

# Ökologie und kleine Wasserkraft am Beispiel Wasserkraftwerk Alfredstal in Obermarchtal an der Donau

Dipl.-Ing. Elmar Reitter

- Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Wasserkraftwerke Baden-Württemberg e.V.
- Betreiber mehrerer Wasserkraftanlagen in BW

# Hauptthemen

- I. Umweltfreundliche Wasserkraft
- II. Möglichkeiten zum Ausbau unserer heimischen Wasserkräfte.
  - I. Bedeutung und Potentiale der Wasserkraft
  - II. Energiepolitische Ziele
- III. Beispiel WKA Alfredstal

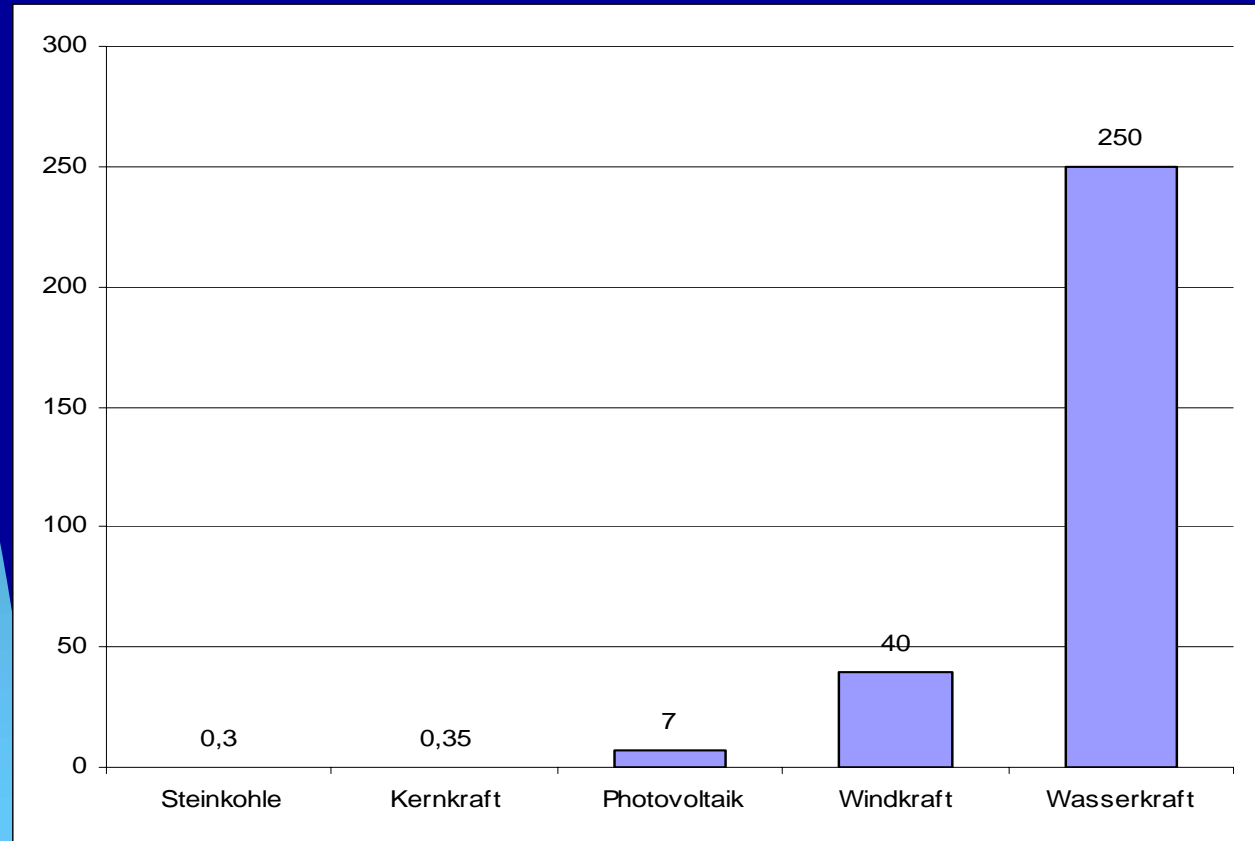
# Umweltfreundliche Wasserkraft

## Vorteile

- **Nutzt der Umwelt durch die Reduzierung des Schadstoffausstoßes**
  - ◆ **Die Stromerzeugung aus einem Wasserkraftwerk erspart bei einer Leistung von etwa einem KW gegenüber der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern (z.B. Kohle), dieselbe Umweltbelastung an CO<sub>2</sub>, wie sie eine 100-jährige Buche kompensiert**
    - nämlich 18 kg CO<sub>2</sub>/Tag.
  - ◆ **Außerdem wird für jede regenerative Leistungseinheit KW die doppelte Menge an Abwärme erspart (thermische Kraftwerke „verheizen“ Energie)**
  - ◆ **und es werden je KW an jedem Tag ca. 1 kg Asche bzw. Staub, 150 g Schwefeldioxyd, 75 g Stickoxide und viele weitere Gifte vermieden!**
  - ◆ **Der Erntefaktor, also das Verhältnis zwischen Energiegewinn und Energieaufwand ist bei der Wasserkraft am höchsten (siehe Diagramm)**

# Umweltfreundliche Wasserkraft Vorteile - Erntefaktor

Der Erntefaktor gibt an, wie oft das System die zu seiner Herstellung, zum Betrieb und der Entsorgung benötigte Energie während seiner Lebensdauer wieder hereinspielt.



## II. Umweltfreundliche Wasserkraft Vorteile

- **hohe natürliche Stetigkeit (60-80%) und sehr hohe Wirkungsgrade**
- **regenerativ, unerschöpflich ( natürlicher klimatischer Kreislauf)**
- **hebt und erhält den Grundwasserspiegel**
- **verhindert Erosion und Eintiefung durch Entnahme überschüssiger Energie**
- **erhält und schafft Feuchtbiotope und Auewälder**



## II. Umweltfreundliche Wasserkraft Vorteile


- **entsorgt die Flüsse vom Wohlstandsmüll**
- **ohne Emissionen wie gefährliche Gase, Abwärme, Abfälle usw.**
- **reichert das Wasser mit Sauerstoff an**
- **gefahrlos und technisch erprobt und bewährt, mit minimalen Eingriffen in die Natur**
- **dezentrales Vorkommen erspart Leitungen und Verluste**
- **Unterstützt die regionale Wirtschaftsförderung**
- **Schafft tausende Arbeitsplätze bei**
  - **Zulieferern**
  - **Betreibern**
  - **und sichert so die Existenz vieler Familien**

## II. Umweltfreundliche Wasserkraft Vorteile

- geeignet für die Notstromversorgung der Bevölkerung in Krisenzeiten
- wirtschaftlich konkurrenzfähig und volkswirtschaftlich wertvoll, unter Ausschluss " sozialer " oder " externer " Folgekosten
- keine Entsorgung von Kernbrennstoffen, kein Risiko
- kein Waldsterben als Ausfluss der Luftverschmutzung durch die fossile Verbrennung
- vermindert den Treibhauseffekt und reduziert die Gefahr der drohenden Klimakatastrophe
- wird von der Politik und von der Bevölkerung mit überwältigender Mehrheit akzeptiert
- heimische Energie, unabhängig von Importen (Nationale Energiereserve, kein Krieg für Öl)

# Umweltfreundliche Wasserkraft

Voraussetzungen: hohe Umweltstandards

- **Prüfung der ökologischen Verhältnisse**
  - **Erhalt der Durchgängigkeit**
  - **Ausreichende Mindestwassermenge (Erlass BW)**
  - **Ausgleichsmaßnahmen am Gewässer**
- 
- **Eingriffe in Natur gering gehalten**
  - **Klimaschutzvorteile wiegen Nachteile auf**

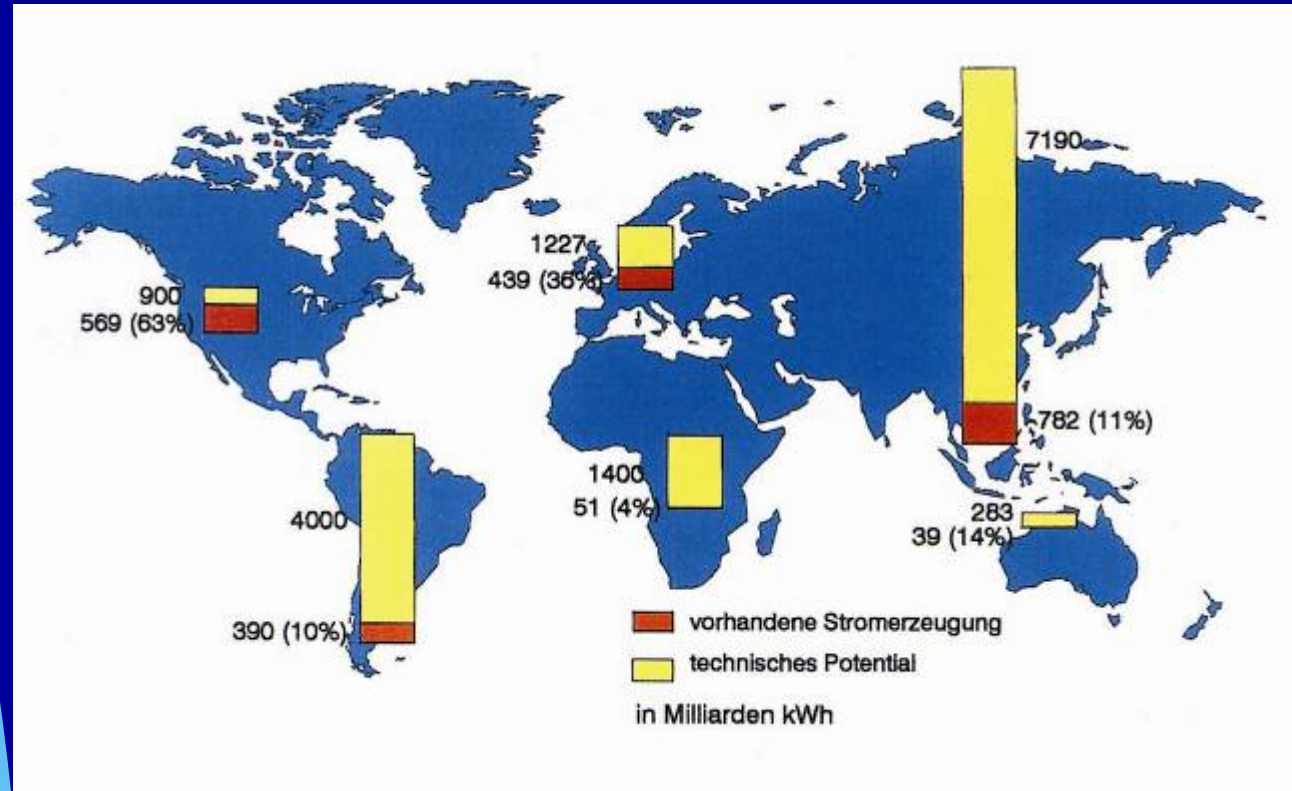


# Gewässerökologische Probleme durch andere Nutzungen

- Flüsse sind seit Jahrhunderten verbaut, auch ohne Wasserkraft
- Starke Eingriffe durch öffentliche Regulierungen zu
  - Landgewinnung (Landwirtschaft, Siedlungen)
  - Hochwasserverbauungen, Versiegelung der Landschaft → Zunahme Hochwasserspitzen
  - Begradigungen, Sohlstützung, harter Uferverbau
  - Straßenbau, Drainagen, Verrohrungen
  - Beseitigung von Überschwemmungs- und Retentionsflächen → Laichflächen wurden vernichtet!
  - Biologische, chemische und pharmazeutische Einträge durch Landwirtschaft, Industrie und Bürger
  - Versauerung durch Luftschadstoffe ..... usw.
- Dies sind in der Summe stärkere und nicht mehr umkehrbare Eingriffe ins Ökosystem, als Wasserkraft jemals vermag!

# Möglichkeiten und Notwendigkeiten zum Ausbau unserer heimischen Wasserkräfte.

## 1. Bedeutung und Potentiale der Wasserkraft (1) Weltweite Potentiale



# Möglichkeiten und Notwendigkeiten zum Ausbau unserer heimischen Wasserkräfte.

## 1. Bedeutung und Potentiale der Wasserkraft (2)

- In der Bundesrepublik Deutschland liegen wir derzeit bei ca. 6% Wasserkraftanteil an der Stromerzeugung. Unsere Hochrechnungen gehen dahin, dass dieses Potenzial nochmals um die Hälfte auf knapp 10 % Anteil gesteigert werden könnte.
- In Baden-Württemberg liegt der Wasserkraftanteil bei 9 bis 10%. Hier wäre auch nach wissenschaftlichen Erhebungen, die u.a. auch von der Uni Karlsruhe und der Uni Stuttgart im Auftrag des Landes gemacht wurden, unter Berücksichtigung der heute erforderlichen, hohen Umweltstandards ohne weiteres eine Verdoppelung des Wasserkraftanteils möglich.

# Möglichkeiten und Notwendigkeiten zum Ausbau unserer heimischen Wasserkräfte.

## 2. Energiepolitische Ziele

- Klima- und Umweltschutzvorgaben von EU und Bund gebieten verstärkten Ausbau der Wasserkraft
- Koalitionsvereinbarung BW für Verdoppelung von EE
- Verdoppelungspotenziale WK in BW (9% → 18%)
  - ◆ Aufgabe der EVU:
    - ★ Ausbau der großen Wasserkräfte am Rhein etc.
  - ◆ Aufgabe des Mittelstands:
    - ★ Kapazitätsverbesserung mit Modernisierung
    - ★ Reaktivierung von alten Standorten
    - ★ Neubau von kleinen und mittleren Anlagen

# Möglichkeiten und Notwendigkeiten zum Ausbau unserer heimischen Wasserkräfte.

## 2. Energiepolitische Ziele

- Bundesnaturschutzgesetz verankert Schutzwürdigkeit des Klimas ergänzend zum lokalen Naturschutz
  - ◆ **→ Klimaschutz ist globaler Naturschutz, und somit nach meiner Auffassung gegenüber lokalem Naturschutz sehr stark zu bewerten.**

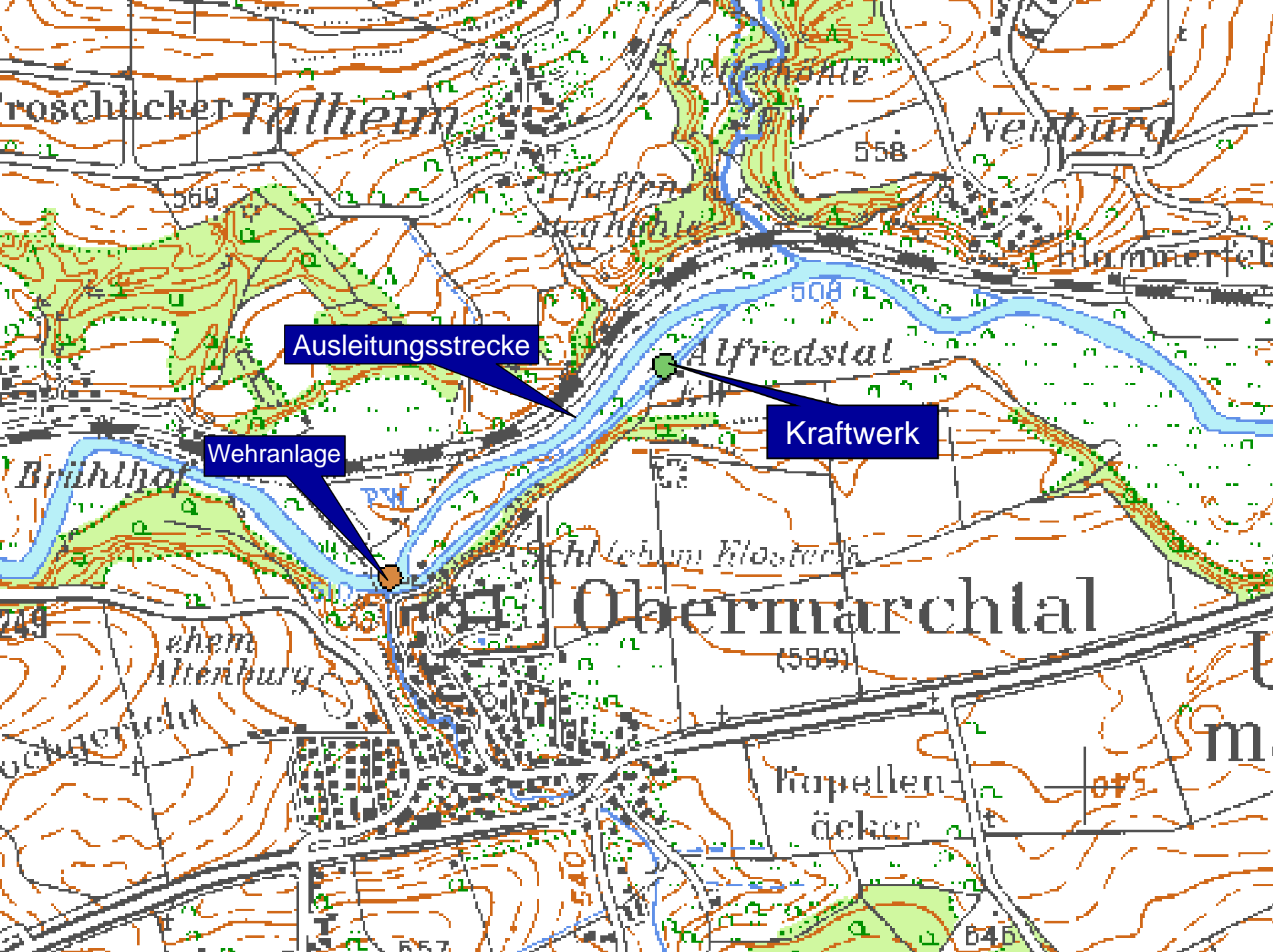


# Das Wasserkraftwerk Alfredstal

liegt an der Donau bei Obermarchtal zwischen Riedlingen und Munderkingen, und ist seit 1903, also seit 100 Jahren, in noch weitestgehend ursprünglichem Zustand in Betrieb.

Das Wasser der Donau wird über eine feste Wehranlage gestaut, welche seit Jahrhunderten hier steht und früher eine mächtige Mühle angetrieben hat.

Das Wehr ist als Streichwehr mit einem Spülschütz ausgebildet. Die Ausleitungsstrecke ist 1160 m lang.



roschlicher Talheim

Verburg

558

558

Hammerfeld

Ausleitungsstrecke

Kraftwerk

Wehranlage

Alfredstal

Bühlhof

Kloster

Obermarchtal

(589)

ehem. Altenburg

Hochgericht

Kuppelenticker

545

540

545



# Das Wasserkraftwerk Alfredstal

Die Anlage leistet etwa 450 KW und hat eine Jahresarbeit von ca. 2.500.000 kWh.

Die Ausstattung verdeutlicht den Stolz und den Repräsentationsanspruch der Technik der damaligen Zeit (Wandmalereien, Allegorie der Wasserkraft und Elektrizität, oberschwäbischer Barock mit Putten, etc.) Das Kraftwerk ist als technisches Kulturdenkmal registriert.





Turbinenkammer  
mit Holzzähnen –  
nach dem  
Schaden

# Ökologische Besonderheiten am Kraftwerk

- Altrecht mit freiwilliger Mindestwasserabgabe ca. 500 l/s an alter Fischtreppe
- IDP mit modernen ökologischen Anforderungen
  - Einigung auf Raue Rampe und wesentlich erhöhte Mindestwassermenge
  - Kanalsanierung nach ökologischen Gesichtspunkten



# Besonderheiten am Standort berücksichtigt

- Ausbaugrad der Anlage ist mit 27 m<sup>3</sup> bescheiden (MW 35 m<sup>3</sup>)
- im Mittel in der Hälfte des Jahres wird das Wehr überströmt und die Ausleitungsstrecke zusätzlich bewässert
- Ausleitungsstrecke ist sehr gut strukturiert.
  - ◆ durchgehender, abwechslungsreicher und gestufter Gehölzsaum
  - ◆ die Ufer sind wenig verbaut
  - ◆ flache Bereiche, Kiesinseln und tiefe Gumpen wechseln sich ab
  - ◆ Kleinfische und vor allem Jungfische finden in diesem strukturreichen Bereich auch bisher schon vielfältige Lebensräume
- stetiges Abflussverhalten der Donau berücksichtigt.
  - ◆ Einzugsgebiet der Schwäbischen Alb mit ihren ausgleichenden Karstquellen
  - ◆ Der MNQ-Wert stellt sich deshalb verhältnismäßig hoch
  - ◆ Restwasserstrecke kommt mit weitaus geringeren Wassermengen aus, als im BW - Erlass geregelt
  - ◆ Zudem ist die Restwasserstrecke fast zu 80% vom Unterwasser her eingestaut.

# Raue Rampe und Mindestwassermenge

- Feldversuche ergaben
  - ◆ Bei Orientierungswert nach dem gemeinsamen Erlass für Baden-Württemberg von 1/3 des mittleren Niedrigwasserabflusses MNQ ( $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ist das Fließgeschehen selbst an sehr ungünstigen Stellen so ausgeprägt ist, dass an der Funktion der knapp über 1 km langen Ausleitungsstrecke als Lebensraum kein Zweifel besteht.
  - ◆ auch schon bei einer eingestellten Wassermenge von  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (entspricht 1/6 MNQ) bestehen gute Fließbedingungen und eine ausreichende Gewässertiefe.

# Raue Rampe und Mindestwassermenge

- **Vereinbarung:**
  - ◆ vom 15.03. bis 15.06. jeden Jahres mindestens 1,5 m<sup>3</sup>/s in der Ausleitungsstrecke.
  - ◆ In der übrigen Zeit fließen mindestens 0,75 m<sup>3</sup>/s.
  - ◆ Land baut raue Rampe in Zusammenarbeit mit Betreiber
- **Ergebnis:**
  - ◆ Das vereinbarte Mindestwasser stellt nach Meinung der Beteiligten sicher, dass gerade in der Laich- und Entwicklungszeit der Fische der notwendige Lebensraum gesichert und nahezu ganzjährig die Durchgängigkeit für die Donaufische und Kleintiere über die mit dem (abgestuften) Mindestwasser zu beschickende Teilrampe gegeben ist.





Inseln kurz unterhalb der rauen Dampe



**Vielfältige Gewässerstrukturen im oberen Teil der Ausleitungsstrecke.**

# Ökologische Kanalsanierung

Kanalufer betoniert, Sohle aus Lehm



# Ökologische Kanalsanierung



Kanalufer sehr sanierungsbedürftig

# Ökologische Kanalsanierung



Kanalufer brechen teilweise ein,  
Standfestigkeit der Dämme in Gefahr

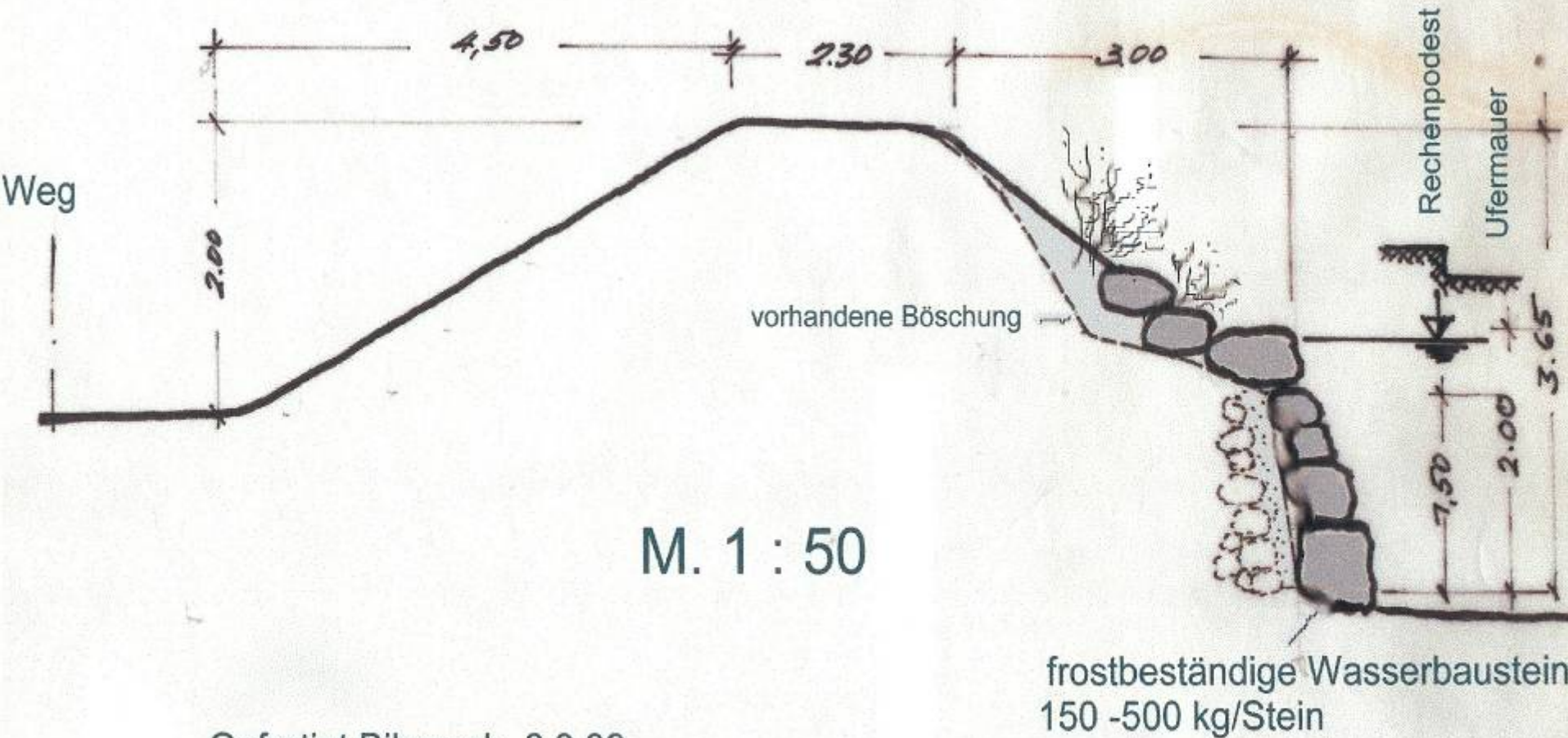
13 9 99

# Sanierungsmöglichkeiten

- Vorspunden mit Stahlspundwänden
- Betonschale vorsetzen
- Steinsatz mit Nachteilen:
  - ◆ Nicht dicht
  - ◆ Bisam und Bibergefahr für Damm
  - ◆ Querschnittsverengung im Kanal (Gefälleverluste)

# Kraftwerk Alfredstal

Damm links 90 m oberhalb Kraftwerk



Gefertigt: Biberach, 8.9.99

*West*

## Ökologische Kanalsanierung

# Ausführungsvorteile

- Steinsatz wirtschaftlich günstiger, obwohl
  - ◆ mit 2.000 to Steine kalkuliert, 3.500 to verbaut
  - ◆ Undichtigkeit der Dämme durch Lehmvorsatz und Verdichtung (Bagger) gelöst
  - ◆ Bisam und Bibergefahr durch Einlegen von Maschendraht vorgebeugt
  - ◆ Querschnittsverengung letztlich fast unbedeutend für Wasserdurchfluß
- Steinsatz ökologisch günstiger, da
  - ◆ lückenhafte Bauweise bietet neue Schutz- und Ruhezone für Wassertiere.



# Fazit

- Die Produktion von regenerativer Energie aus Wasserkraft hat viele Aspekte, die sich für Befürworter und Gegner unterschiedlich darstellen. Pauschale Beschuldigungen helfen im Einzelfall nicht weiter. Verhärten die Fronten, bedeutet dies einen Stillstand, der niemandem nützt.
- Betreiber und Behörden, und eben auch Naturschützer, können sich durchaus mit etwas Gespür auf Ergebnisse verständigen, welche die ökologischen und ökonomischen Belange gleichermaßen berücksichtigen

# Fazit

- Betreiber sollten auch dafür Verständnis entwickeln, dass man als Nutzer der Natur dieser eben auch einen gewissen Tribut zollen muss
- Dies kann sich auch wieder weitgehend bezahlt machen, so bsw. durch
  - ◆ bessere Vergütung
  - ◆ Beteiligung durch WWA oder Fischerei
    - ★ Zuschüsse
    - ★ Konstruktives Mitwirken
  - ◆ oder auch nur Ruhe vor Behörden

# Fragen und Diskussion