

Umsetzung der EU - WRRL

Technische Möglichkeiten zur
ökologischen Verbesserung
von Wasserkraftanlagen

Direkte Einflussosphäre von Wasserkraftanlagen

Flusskraftwerk

Ausleitungskraftwerk

Die direkte Einflussosphäre reicht mindestens von der Stauwurzel bis zur Wiedervereinigung.

Ohne Geschiebe- & Geschwemmselweitergabe, sowie Fischwanderhilfen vergrößert sich die Einflussosphäre erheblich (Geschiebedefizit, Entnahme von organischem Material, Unterbrechung von Fischwanderwegen, ...)

Zusätzlich zu beachten bei Ausleitungskraftwerken

- Die Durchgängigkeit der Ausleitungsstrecke
- Qualität und Länge der Ausleitungsstrecke
 - > Einfluss auf Restwassermenge
 - > Einfluss auf Geschwemmselweitergabe
 - > Erhöhter technischer Aufwand

⇐ Ziel: Reduktion der Einflussosphäre

Staurationbewirtschaftung

Ziel:

Nachempfinden von natürlichen Wasserstandsunterschieden

- Moderne Steuerungen erlauben die Regelung des Abflusses und/oder des Wasserstandes
 - Abflussabhängig (Turbinenleistung, Wasserstand,...)
 - Zeitabhängig (Saisonal, Tageszeit,...)
 - Durch Messung der Sedimentation (Ultraschall, Schwinggabel,...)
 - Geschwemmselabhängig (Wasserstandsmessung am Rechen, Rechenintervall,...)
 - Sonstige Vorgabegrößen
- ABER: Mit zunehmender Komplexität nimmt auch die Störanfälligkeit der Steuerung zu!

Stauraumbewirtschaftung

Wasserstand
unterhalb der Ausbauwassermenge

- Veränderung des „Stauzielsollwertes“
 - Z. B. bei **Flusskraftwerken**
leistungsabhängig (entsprechend dem Durchfluss, geringe Leistung = geringeres Stauziel)
 - Z. B. bei **Ausleitungskraftwerken**
durchflussabhängig (Sollwertmessung beim Krafthaus, durchflussabhängige, hydraulische Verluste im Zulauf regulieren den Wasserstand in der Stauhaltung, geringer Durchfluss = geringeres Stauziel)
 - Zusätzliche „Abflussöffnungen“
 - Z. B. für die Geschwemmselweitergabe und/oder den Fischabstieg
 - Restwasserturbine

! *Unterhalb der Ausbauwassermenge ist die Öffnung des Geschiebeabzuges nicht sinnvoll oder führt zu gravierendem Wasserverlust -> Abnahme des Wasserstandes -> „Schwallbetrieb“*

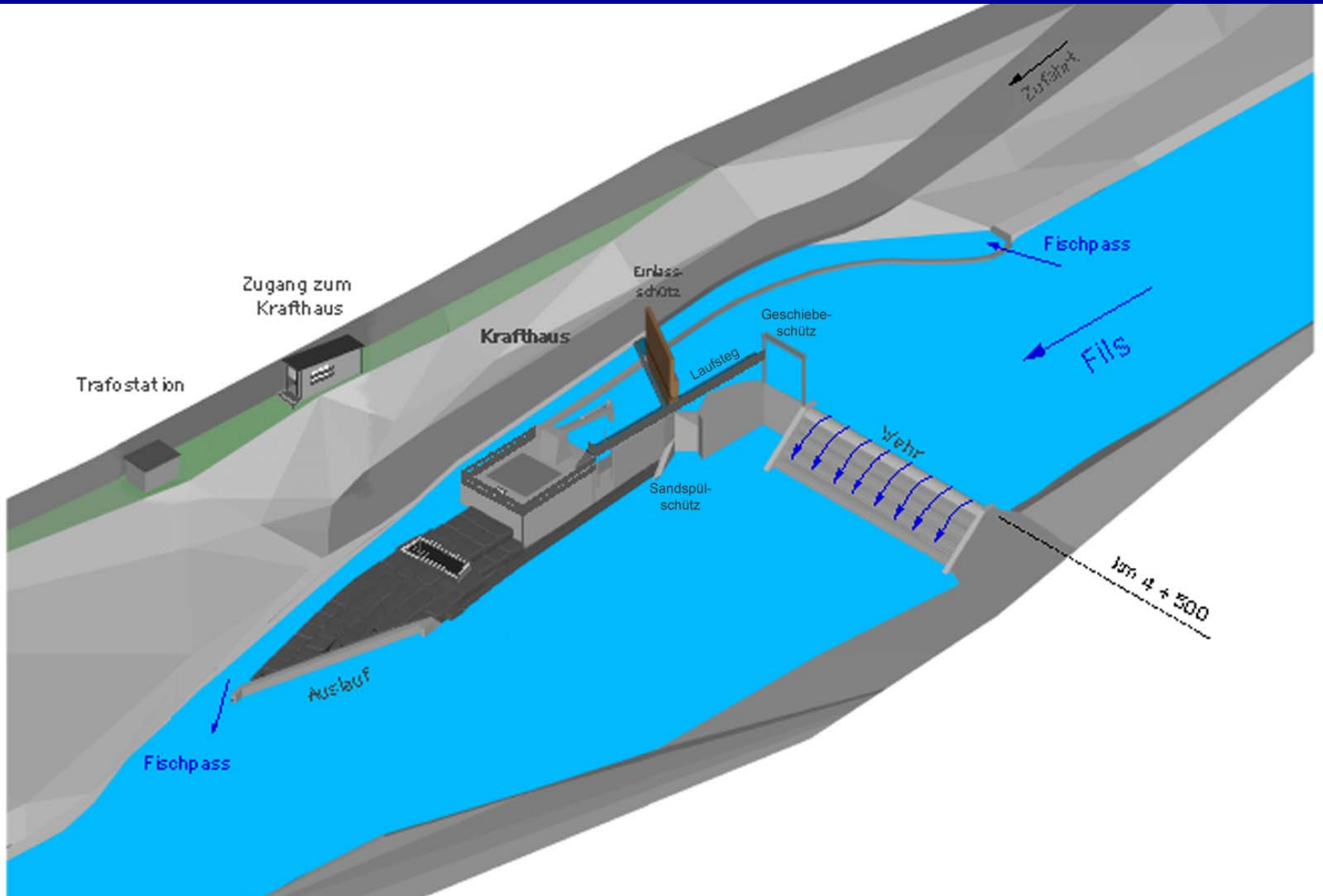
Stauraumbewirtschaftung

Wasserstand
oberhalb der Ausbauwassermenge

- Steuerung des Wasserstandes:
 - Durch einen „gleitenden“ oder „gestuften“ Stauzielsollwert
Entsprechend einem Wasserstandsanstieg (Kurve) oder
festgelegter Wasserstandshöhen (in Stufen)
- 1. Öffnung(en) oberflächennah (Geschwemmsel, Fischabstieg,...)
- 2. Öffnung(en) an der Sohle (Geschiebe, Aalabstieg,...)

Feststoffbewirtschaftung

Geschiebe



Feststoffbewirtschaftung Geschiebe

↑ Bewegliche Wehrverschlüsse wie Tiefschütz, Segmentwehr

- Geschiebeweitergabe an der Gewässersohle oder tiefer
- Öffnung von der Sohle beginnend
- Mindestöffnung vorsehen (Verlegungsgefahr!)
 - Abfluss abhängig vom Druckunterschied am Verschluss, daher meist bereits bei kleiner Öffnung großer Abfluss
- Kombinationsmöglichkeit eines (relativ) kleinen Verschlusses mit einem festen Wehrkörper möglich
- Abzug auch zum Schutz von Betriebseinrichtung (Rechen, Fischaufstieg,...) -> Betreiberinteresse!
- Eventuell in Kombination mit einem Fischabstieg

↑ Geschiebeweitergabe dadurch an Querbauwerken wenig bis gar nicht behindert

Feststoffbewirtschaftung Geschwemmsel



Unt
7
c

rk

Feststoffbewirtschaftung Geschwemmsel

- Geschwemmselabfuhr oberflächennah
 - Öffnung von der Wasseroberfläche nach unten
 - Z. B. Stauklappen, Tauchschütz, Schlauchwehre, Doppelschütze
 - Abfluss eher gering
- Alle beweglichen Wehrverschlüsse dienen auch der Hochwasserentlastung

Fischaufstiege

- Auslegung bekannt



erung sind

Fischabstiege

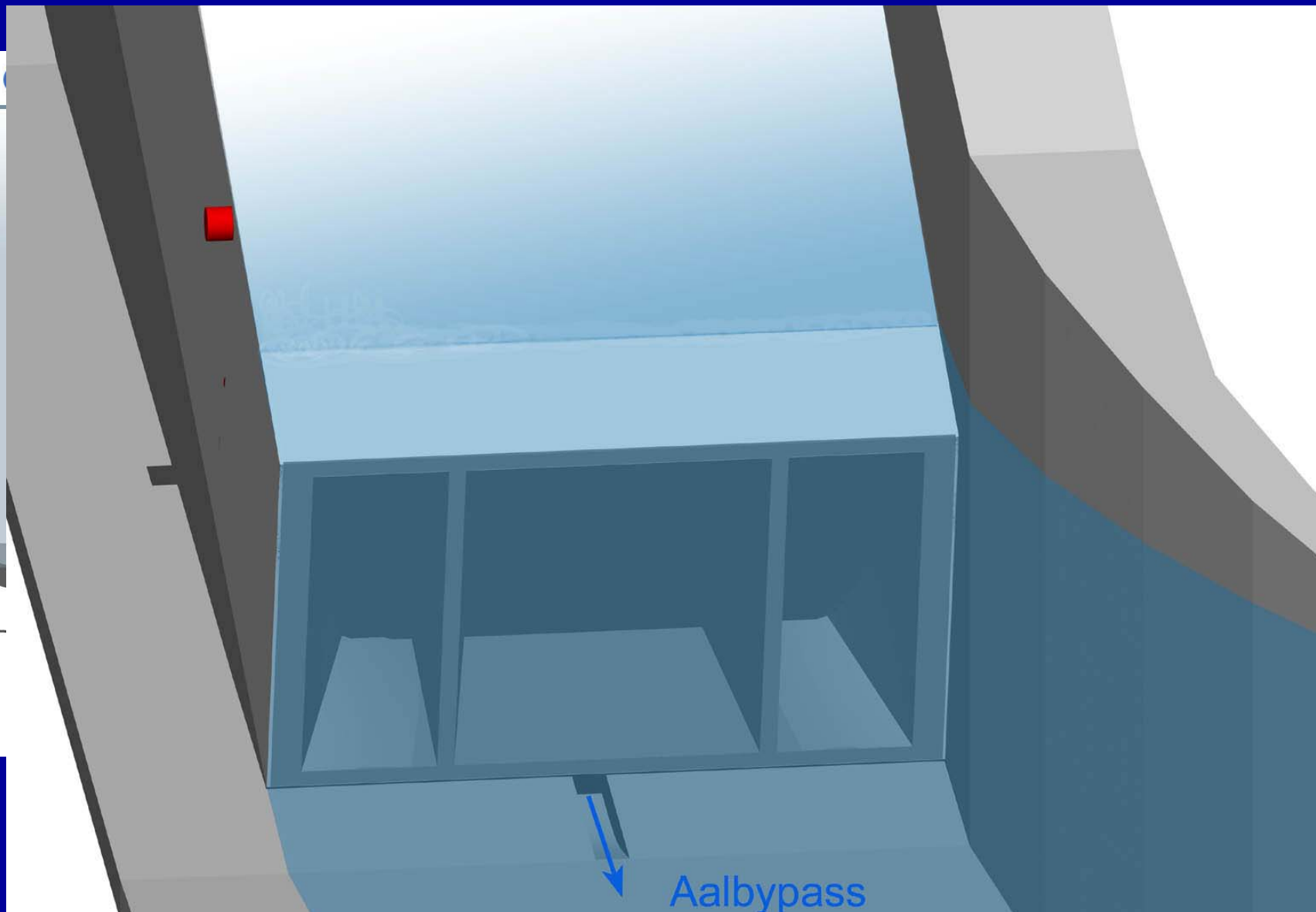
- **Hinweise** für Funktionskriterien vorhanden, Forschungsbedarf angezeigt:
 - Optimale Lage und Geometrie des Einlaufes und des Gerinnes?
 - Kombination mit Geschwemmselweitergabe nachteilig?
 - Dauerbetrieb oder besser Intervallbetrieb?
 - Sind Feinrechen bei „günstigen“ Anströmbedingungen am Rechen und dem Vorhandensein eines annehmbaren Fischabstieges notwendig?
 - Die Mortalität in Turbinen ist abhängig von der Bauart (KaplanT vor FrancisT und DurchströmT), deren Baugröße und der Fallhöhe.
 - > Sind Feinrechen bei großen Kaplan turbinen mit geringer Fallhöhe erforderlich?
 - Oberschlächtinge Wasserräder und Archimedische Schraube sind, dort wo sinnvoll einsetzbar (Leistung, Baugröße), unkritisch

Fischabstiege

Beispiel WKV AG

- Fischabstieg an der Gewässeroberfläche
- Neuaufteilung des gesamten Restwasser Q ca. 810 l/s
- Reduktion durch die FAA von Q ca. 710 auf ca. 570 l/s
- Fischabstieg mit ständig Q ca. 140 l/s über Recheneinschnitt, Abschwemmrinne & Fischrutsche ins Unterwasser
- Derzeit in Umsetzung

Fischabstiege



Besten Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. A. Roth

Hydro-Energie Roth GmbH
www.hydroenergie.de