



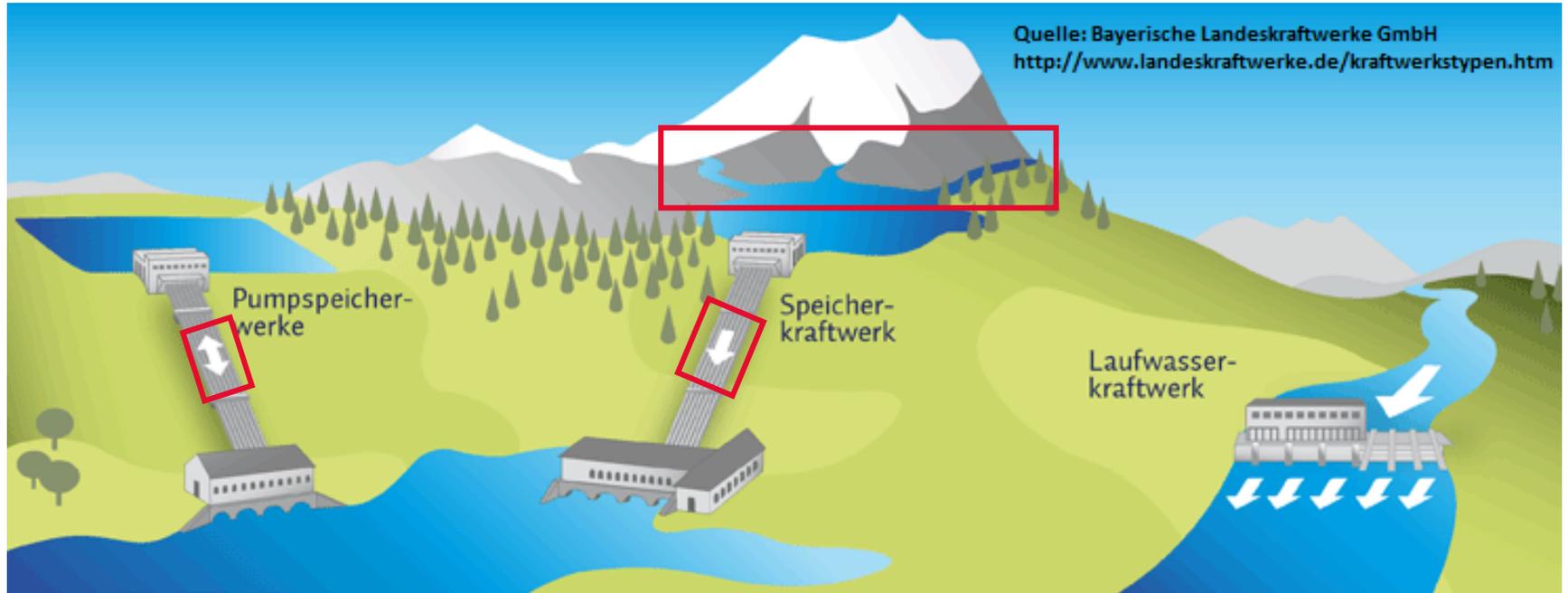
# Praxisbeispiele § 2 EEG & WK-Potential im Oberland

Anian Pauli, 17. Januar 2024

# 1. Potentiale der Kleinwasserkraft im Oberland

2. § 2 EEG - Beispiele aus der Praxis

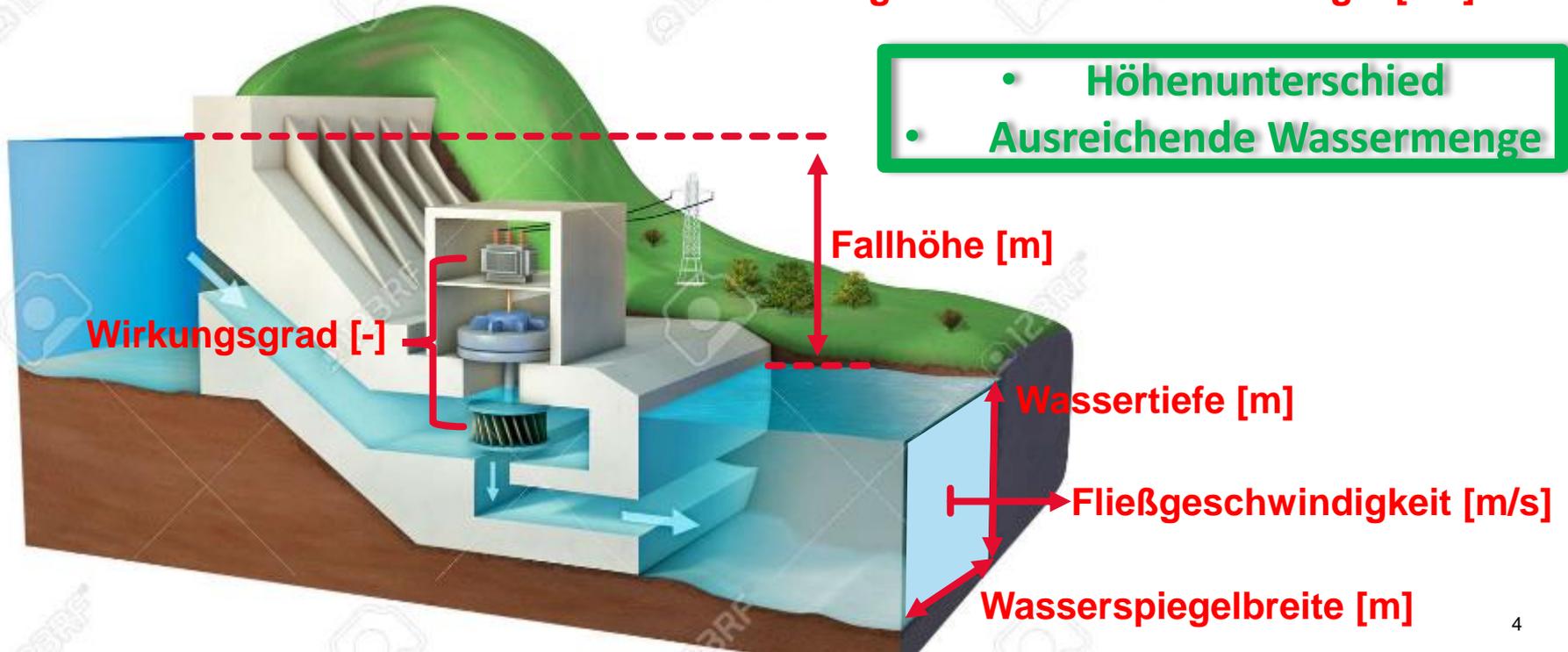
# Typen von Wasserkraftwerken



**Fallhöhe \* Erdbeschl. \* Dichte \* Volumenstrom \* Wirkungsgrad = Leistung [W]**

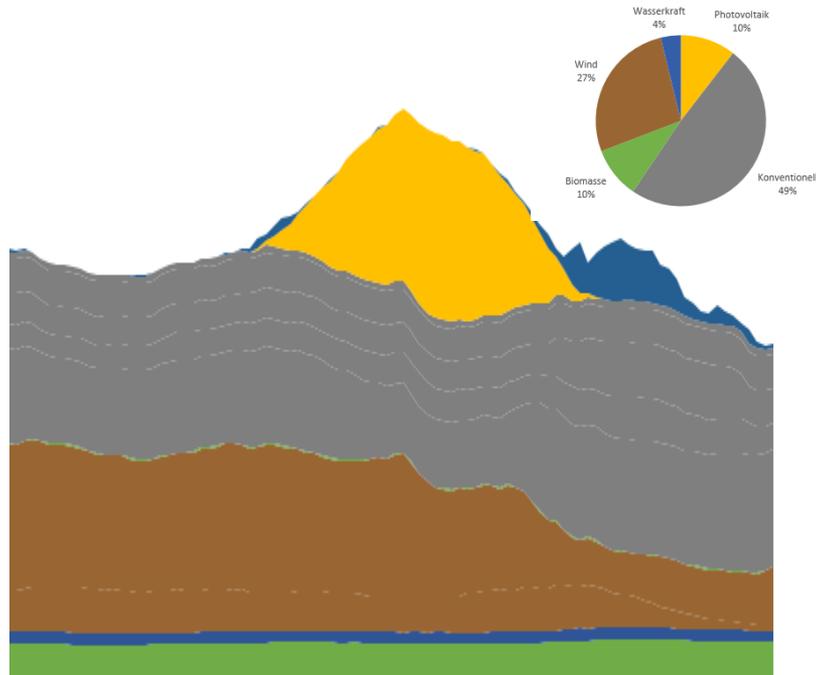
**Leistung \* Zeit = elektrische Energie [Ws]**

- Höhenunterschied
- Ausreichende Wassermenge



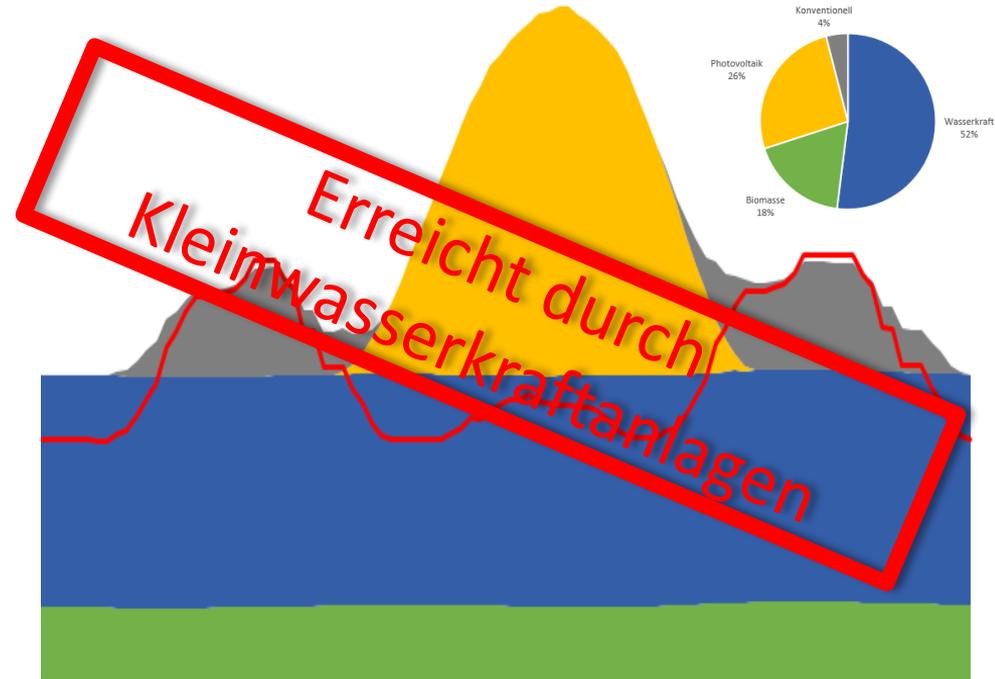
# Tagesdiagramm Energieerzeugung

## Energiechart Deutschland 16.10.2022



Quelle: [www.smard.de](http://www.smard.de)

## Mögliches Energiechart oberbayerische Gemeinde 16.10.2022



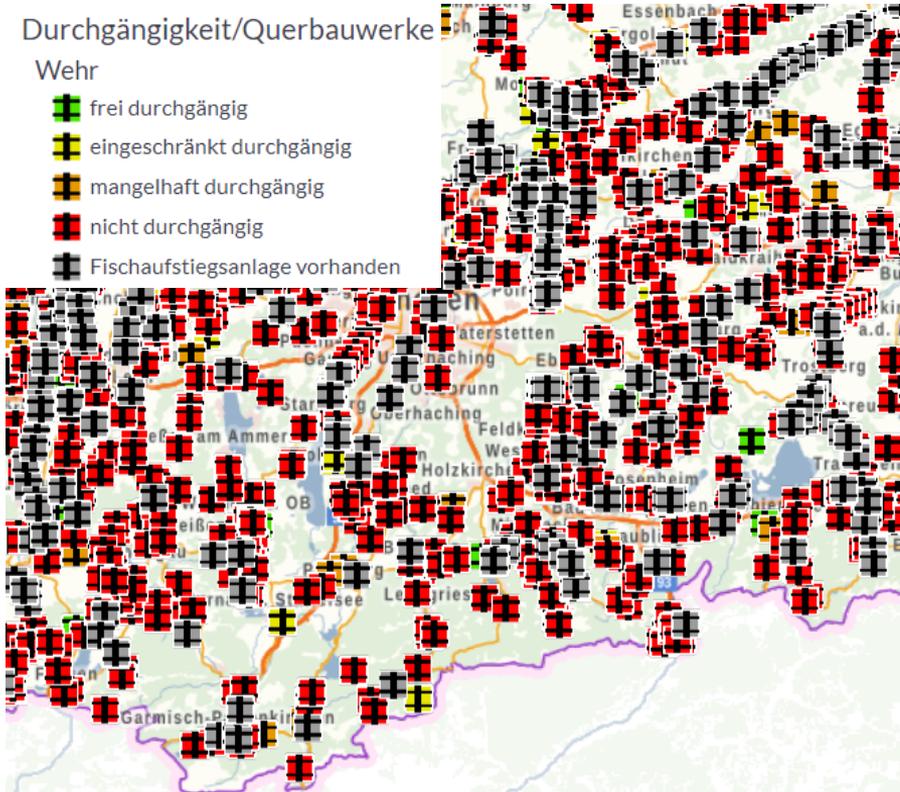
Quelle: Energieatlas Bayern

# Querbauwerke als Grundlage für das Potential von Wasserkraft

## Durchgängigkeit/Querbauwerke

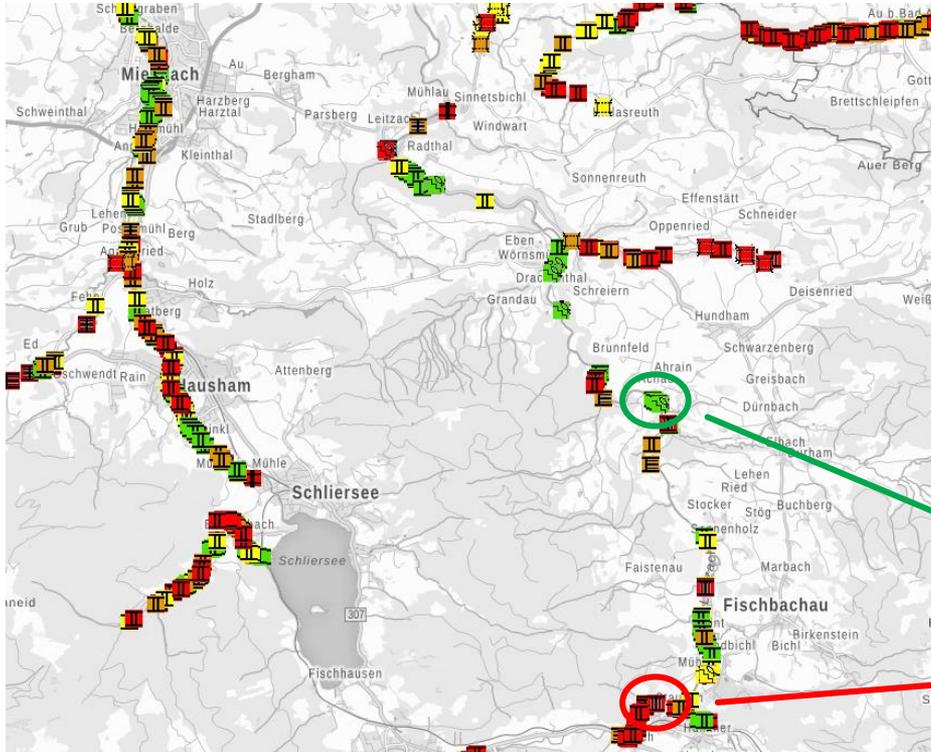
### Wehr

-  frei durchgängig
-  eingeschränkt durchgängig
-  mangelhaft durchgängig
-  nicht durchgängig
-  Fischaufstiegsanlage vorhanden



- **§ 35 (3) WHG:**  
Prüfung durch Behörde, ob an bestehenden & nicht für den Rückbau vorgesehenen Querbauwerken eine Wasserkraftnutzung möglich ist
- *Modernisierungs- und/oder Nachrüstpotential für Anlagen größer 1 MW*

# Querbauwerke als Grundlage für das Potential von Wasserkraft



- **§ 35 (3) WHG:**  
Prüfung durch Behörde, ob an bestehenden & nicht für den Rückbau vorgesehenen Querbauwerken eine Wasserkraftnutzung möglich ist
- *Modernisierungs- und/oder Nachrüstpotential für Anlagen größer 1 MW*

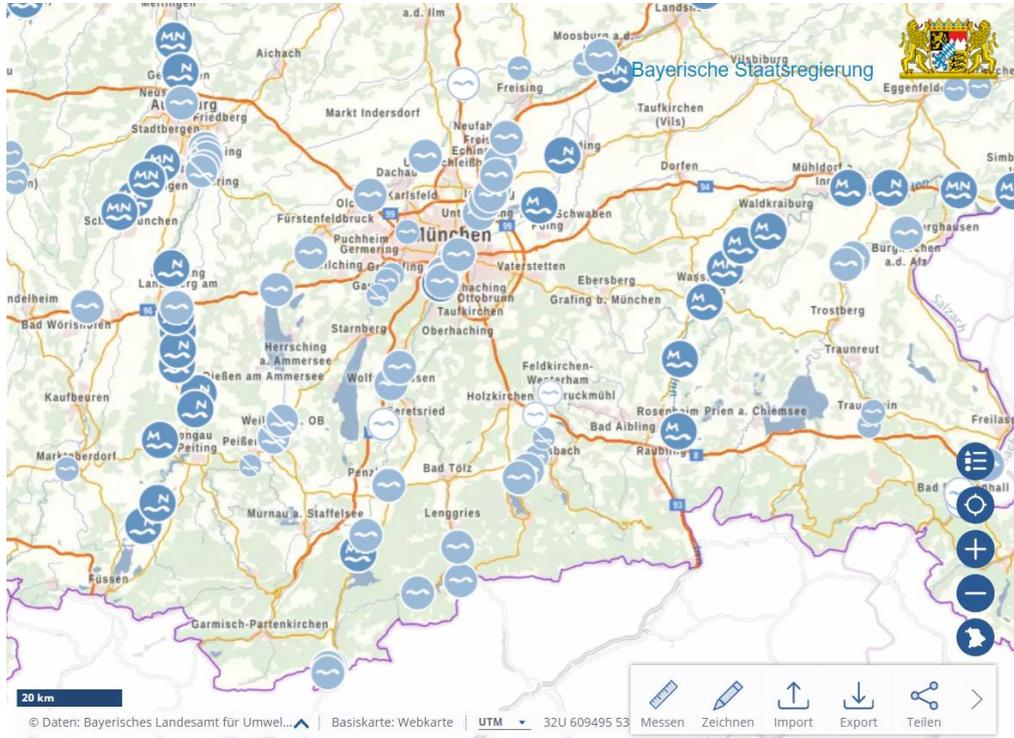


*Funktionsfähige Fischaufstiegsanlage  
(frei durchgängig)*



*Wehranlage (nicht durchgängig)*

# Nachrüstungs,- Modernisierungs- und Neubaupotential im Oberland



-  Nachrüstung und Modernisierung
-  Modernisierung
-  Nachrüstung
-  Möglicher Standort nach § 35 (3) WHG
-  Standort im Wasserrechtsverfahren
-  Standort für Rückbau vorgesehen

Link:  
[Modernisierungs- und Nachrüstpotential an Anlagen > 1 MW + Neubaupotential an best. Querbauwerken im Oberland](#)

# Wasserkraftpotential im Oberland

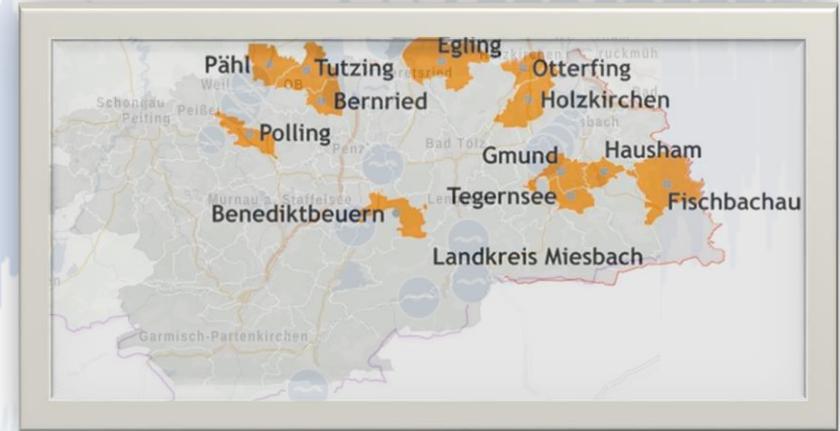


Landkreise	Anzahl Standorte [-]	Jahreserzeugung [kWh]
Bad Tölz	9	21.900.000
Garmisch-Partenkirchen	3	3.749.280
Miesbach	9	8.146.800
Weilheim-Schongau	3	4.511.400
<b>Gesamt</b>	<b>24</b>	<b>38.307.480</b>

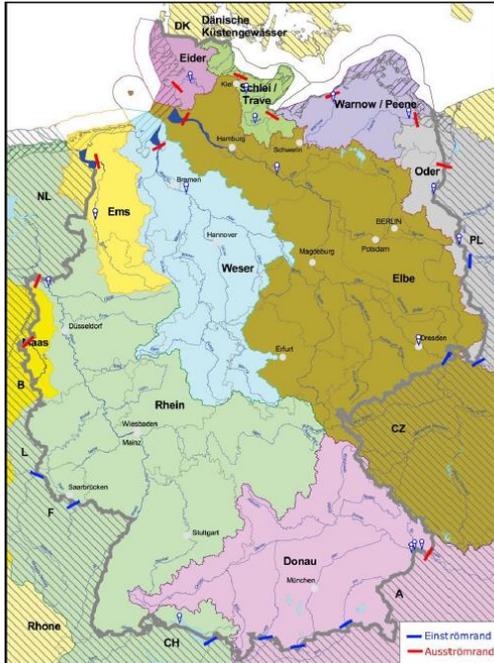
Gemeinde	Anzahl Standorte [-]	Jahreserzeugung [kWh]
<i>Bernried</i>	0	0
<i>Benediktbeuern</i>	0	0
<i>Egling</i>	1	2.557.920
<i>Fischbachau</i>	0	0
<i>Gmund</i>	3	2.890.800
<i>Hausham</i>	0	0
<i>Holzkirchen</i>	0	0
<i>Otterfing</i>	0	0
<i>Pähl</i>	0	0
<i>Polling</i>	1	1.497.960
<i>Tegernsee</i>	0	0
<i>Tutzing</i>	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>6.946.680</b>

Enthält „für den Rückbau vorgesehen“

- Potential der **teilnehmende Gemeinden: 7 GWh**
- Potential **Oberland gesamt: 38 GWh**
- Individuelle **Standortvorprüfung** empfehlenswert
  - **Weitere Standorte** möglich
  - **Standorte** können trotz Potentialausweisung **ausscheiden**
- Offen für **Flexible Betriebs-Gestaltungsformen** empfehlenswert
- **Modernisierungs- und Nachrüstpotential** bei **großen** **Wasserkraftanlagen** (-betreiber)



## Wärmpotential aus Fließgewässern in Deutschland



mittlerer Abfluss über die  
Gebietsgrenzen ca. 5.870 m<sup>3</sup>/s

**185 Milliarden m<sup>3</sup> jährlicher Abfluss**

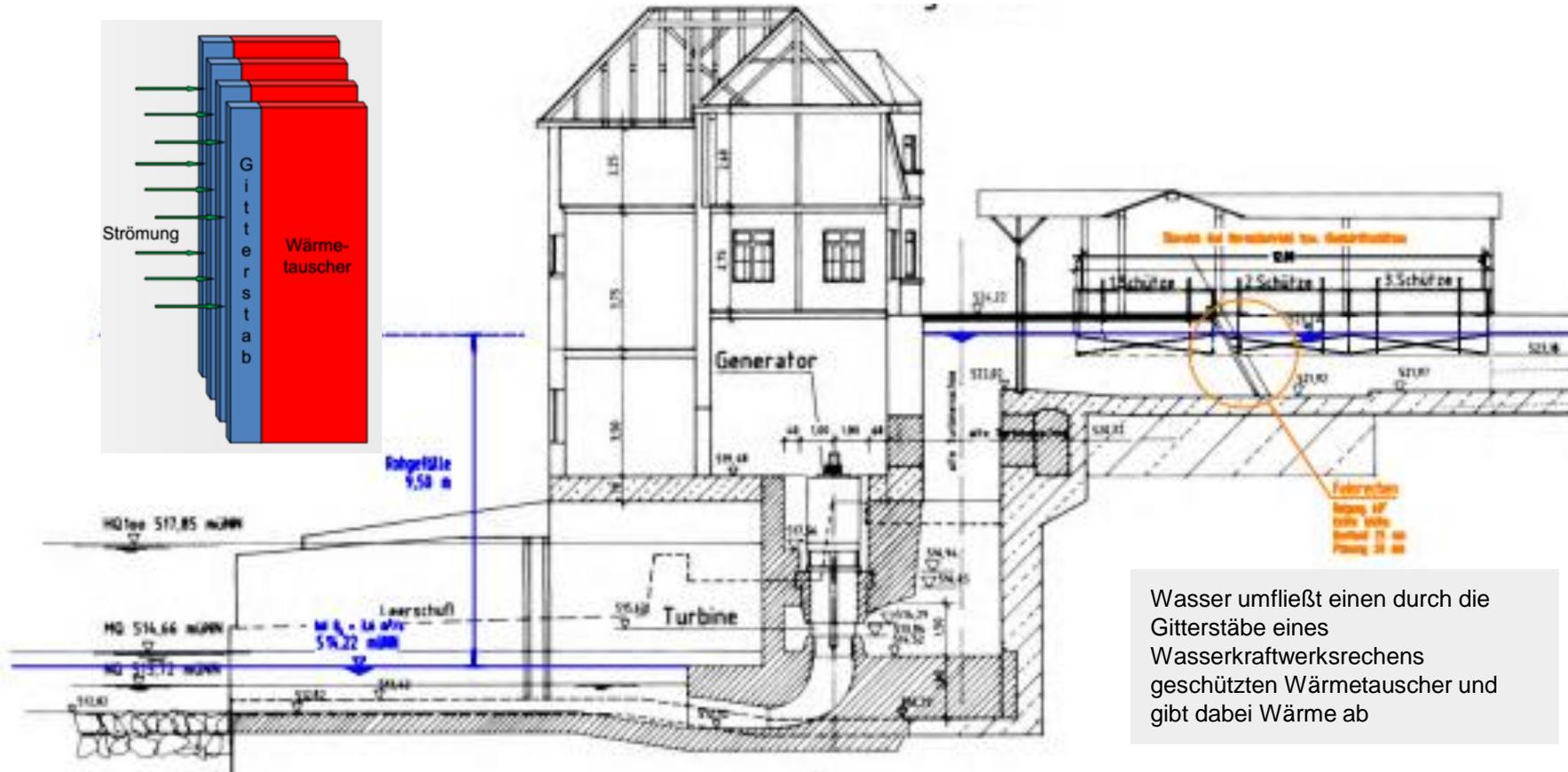
Wärmpotential aus Fließgewässern  
in Deutschland **430-640 TWh/a**

( $\Delta T = 2$  bis  $3$  K) – Einfachentnahme;  
bei Mehrfachnutzung noch größeres  
Potential möglich

**→ d.h. Fließgewässer können:**

- 74,5 % des Wärmebedarfs im  
Niedertemperaturbereich
- 47,7 % des Gesamtwärmebedarfs
- 26,8 % des Endenergiebedarfs in  
Deutschland liefern

# Wärmpotential aus Fließgewässern in Deutschland



## Wasserwirtschaftliche Betrachtung WWA Deggendorf vom 05.08.2011

- Betrieb von **Wärmepumpen** zu Heiz- und Kühlzwecken an **oberirdischen Gewässern** grundsätzlich **möglich**
- Antrag auf **Wasserrechtliche Erlaubnis** bei Kreisverwaltungsbehörde stellen
- **Benutzungstatbestand** gem. WHG u.a. „Einbringen von Stoffen in Gewässern“
- Plangenehmigung/ Planfeststellung
- Erforderliche **Unterlagen**, u.a.:
  - Angaben zum **Antragsteller**
  - **Erläuterung** des Vorhabens
  - Beschreibung der **örtlichen Verhältnisse**
  - Beschreibung der technischen **Ausführung** der Benutzungsanlage
  - Beantragter **Umfang der Gewässerbenutzung** („[...] Abweichungen von 1 K [...] können als unwesentlich betrachtet werden [...]“)

# Wärmetauscher in oberirdischen Gewässern

## Gewässerstruktur und Gewässerschutz

- Abflussdynamik
- Tiefenvariabilität Breitenvariabilität
- Sonderstrukturen
- Sohlsubstratvielfalt
- Strömungsvielfalt
- Böschungswuchs

## Sicherheitseinrichtungen

- Minimierung Leckagen
- Betriebsstörungen

## Temperaturveränderung

- Artenspektrum
- Dominanzverhältnisse
- Lebensgemeinschaften
- Wachstum
- Fortpflanzung
- Fische, Makrozoobenthos

## Wasserwirtschaftliche Prüfung

## Wasserabfluss

- Ablagerungen
- Folgewirkungen

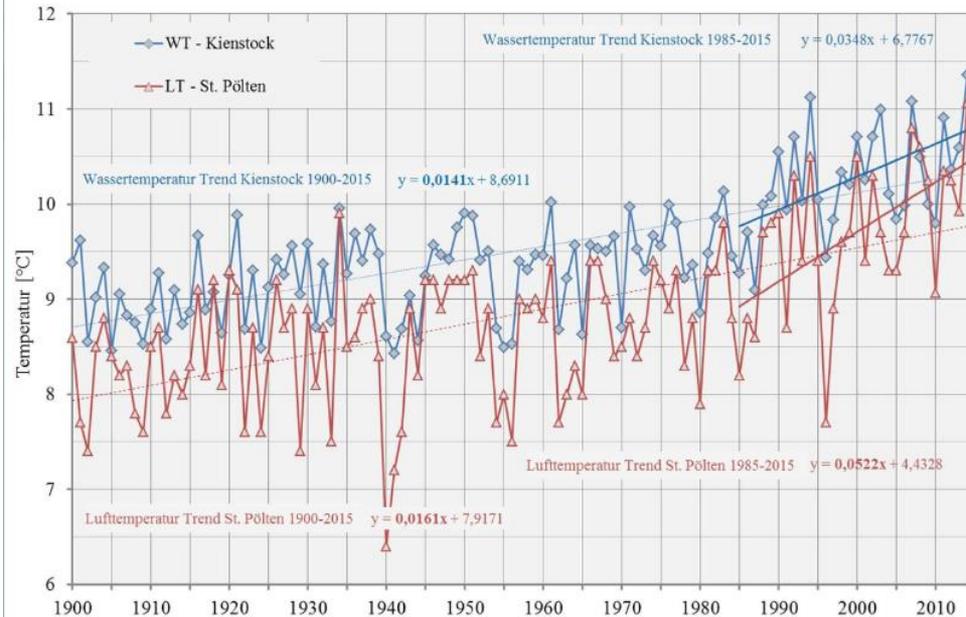
## Bestehende Nutzungen, Unterhaltung und Ausbau

- Fischerei, Schifffahrt
- Renaturierung
- Hochwasserschutz
- weitere

## Alternativen

- Grundwasser/ Erdwärme

## Heizen oder Kühlen? ➤ Synergien finden!



Temperatur -> Sauerstoff



Temperatur -> Fortpflanzung



Konvergenz/Divergenz von Schlupfverhalten

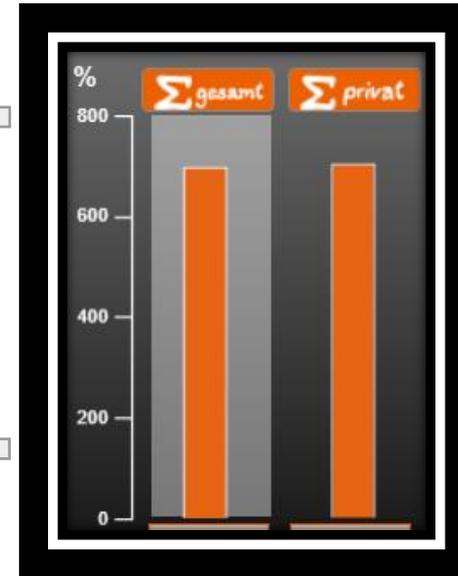
- ✓ Mittlerer Abfluss Mangfall (MQ): 8,7 m<sup>3</sup>/s
- ✓ Abflussvermögen bei MQ von 8,7 m<sup>3</sup>/s: 274 Mm<sup>3</sup>/a
- ✓ 1,16  $\frac{kWh \cdot a}{m^3 \cdot K}$  (entsprechend TU Braunschweig)
- ✓ Senkung um 1 K („unwesentliche Abweichung“)



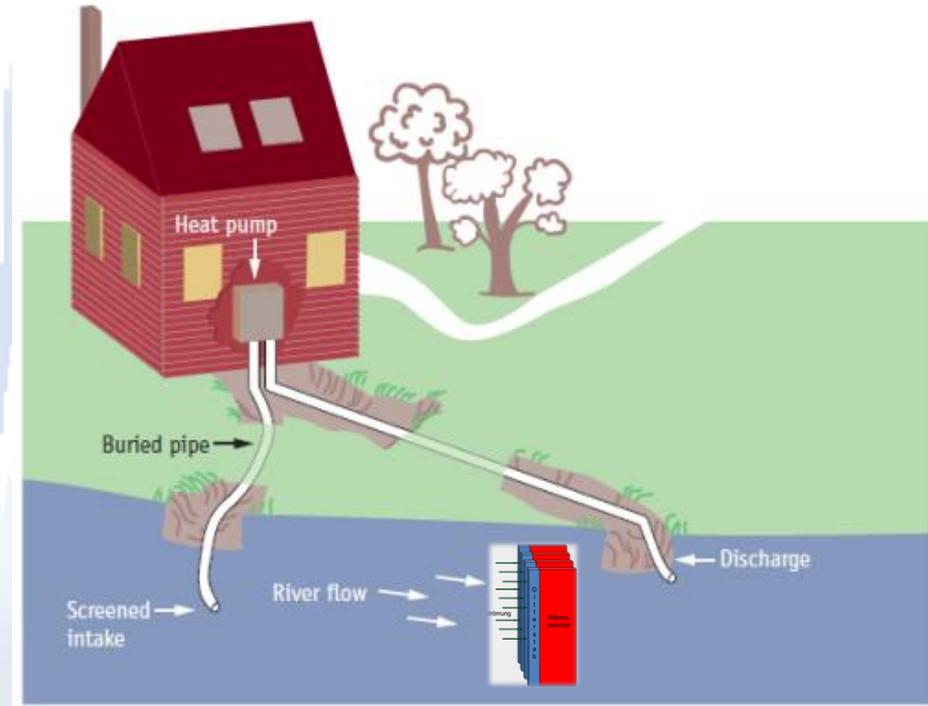
**Wärmepotential: 318 GWh/a**

## Wärmebedarf – Endenergiebedarf

privat	- Wohngebäude (MWh/a)	38.294	←
	- Heizung (MWh/a)	33.077	
	- Warmwasser (MWh/a)	5.217	
	- Energiebezugsfläche (m <sup>2</sup> )	260.852	
gesamt	- Gebäude (Wohnen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) + kommunale Bauten + Industrie (MWh/a)	43.597	←
	- Heizung (MWh/a)	38.067	
	- Warmwasser (MWh/a)	5.530	
	- Prozesswärme (MWh/a)	0	i
	- Energiebezugsfläche (m <sup>2</sup> )	311.998	



- Gigantisches Wärmepotential in Fließgewässern:  $1,16 \frac{kWh \cdot a}{m^3 \cdot K}$
- Wasserrechtliche Behandlung teilweise klar
- Informationen und Vorgehensweise mit zuständigem Landratsamt abstimmen



1. Potentiale der Kleinwasserkraft im Oberland

## 2.§ 2 EEG - Beispiele aus der Praxis

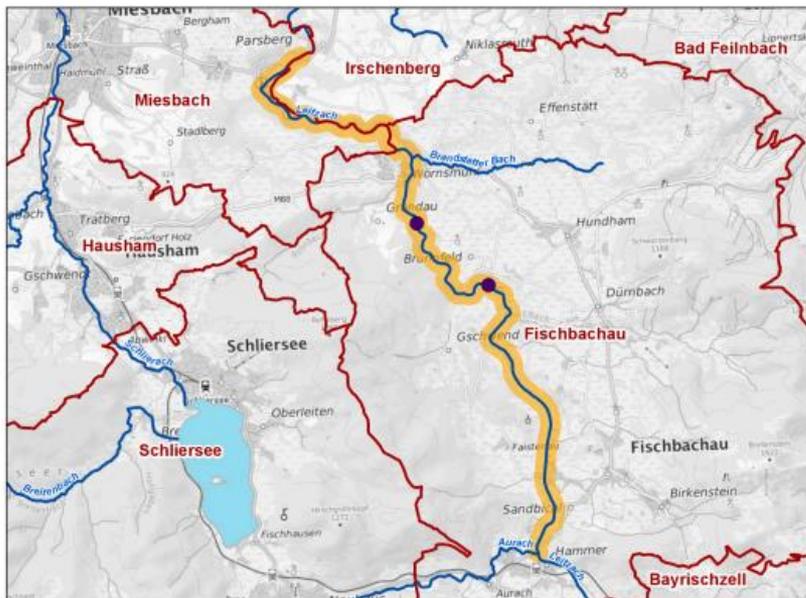
BVerfG: „**Jede  
Kilowattstunde zählt**“

§ 35 WHG: (1) Die Nutzung von Wasserkraft darf nur zugelassen werden, wenn auch geeignete Maßnahmen zum Schutz der **Fischpopulation** ergriffen werden.



## Leitzach von Einmündung Aurach bis Mühlau (Fließgewässer)

Stand: 22.12.2021



Ökologischer Zustand	2015	Aktuell
Zustand (Z)/Potenzial (P) (gesamt)	Z4	Z3

Biologische Qualitätskomponenten	2015	Aktuell
Phytoplankton	Nk	Nk
Makrophyten/Phytobenthos	1	2
Makrozoobenthos	2	2
Fischfauna	4	3

Unterstützende Qualitätskomponenten	2015	Aktuell
<b>Hydromorphologie</b>		
Wasserhaushalt	Nbr	H2
Durchgängigkeit	Nbr	H3
Morphologie	Nk	H3
<b>Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten</b>		
Temperaturverhältnisse	Nbr	Nk
Sauerstoffhaushalt	Nbr	E
Salzgehalt	Nbr	E
Versauerungszustand	Nk	E
Nährstoffverhältnisse	Nbr	E

Flussgebietspezifische Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)
-

Chemischer Zustand	2015	Aktuell
Zustand (gesamt)	Nicht gut	Nicht gut

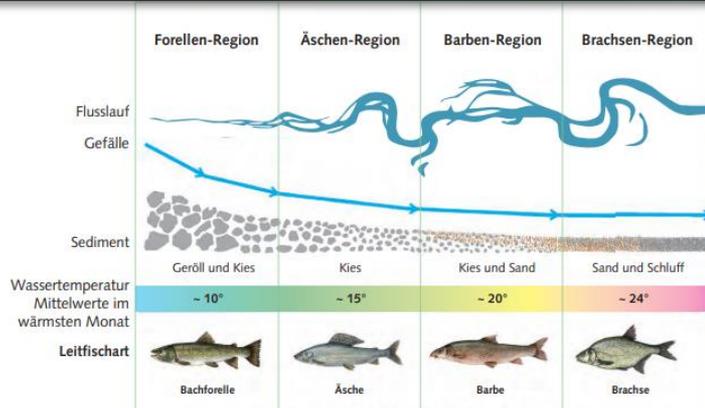
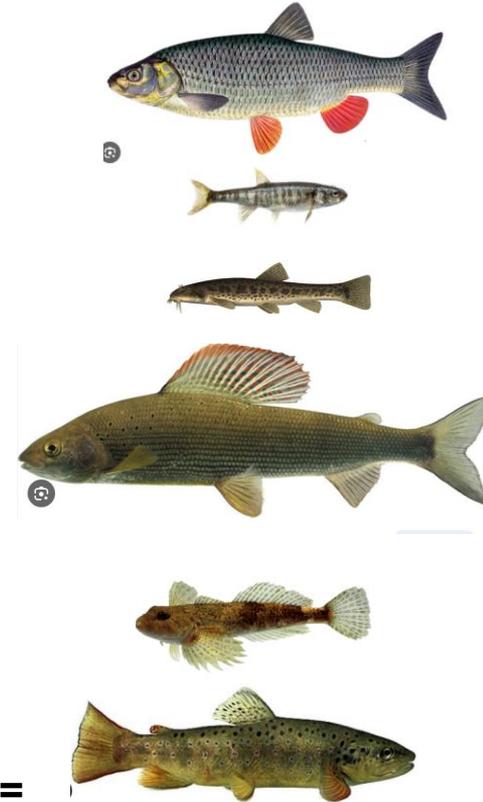
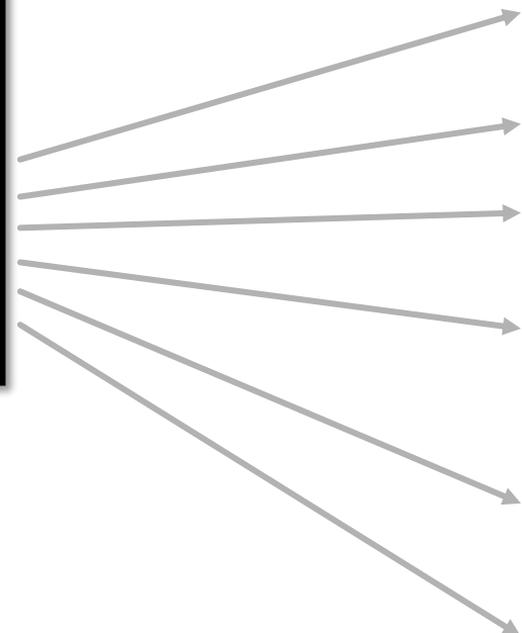
Differenzierte Angaben zum chemischen Zustand	2015	Aktuell
- ohne ubiquitäre Schadstoffe*	Gut	Gut
- ohne Quecksilber und BDE	Nk	Gut

\* Die Bewertungen sind wegen Änderungen der Vorgaben nicht direkt vergleichbar

Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)
Quecksilber
Summe 6-BDE (28,47,99,100,153,154)

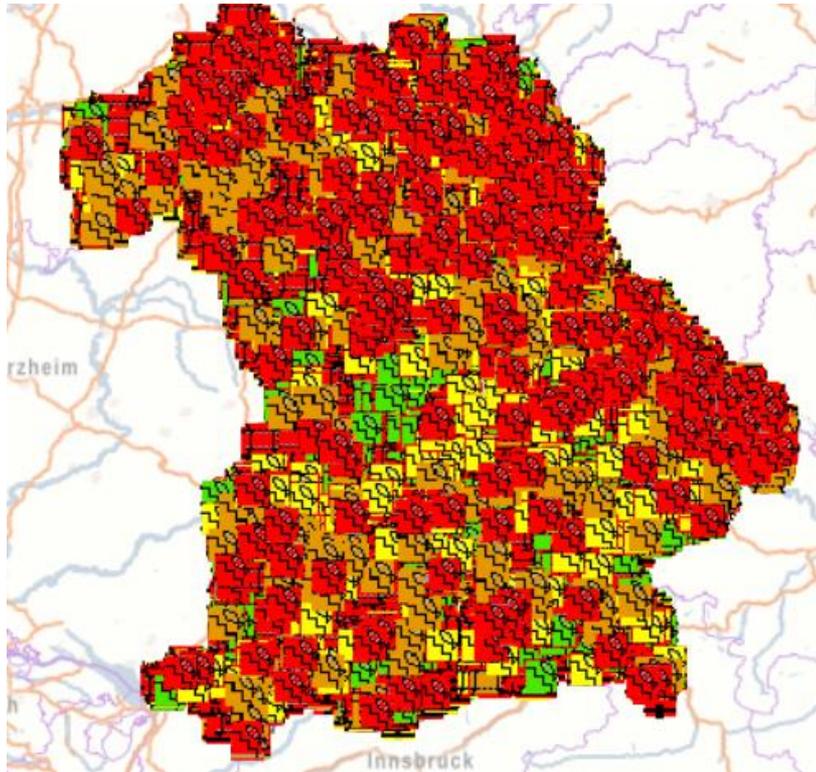
## „Menschengemachter Sollzustand“

Gewässername	Leitzach
Obere Grenze	Zusammenfluss Alpbach und Aubach
Untere Grenze	Einmündung Brandstatter Bach
<b>Ref. Nr.</b>	<b>121</b>
Fischgewässertyp gemäß OGew	Sa-MR
Döbel, Aitel (Cyprinidae)	1,0
Elritze (Cyprinidae)	5,0
Schmerle (Cyprinidae)	5,0
Äsche (Salmonidae)	16,0
Groppe, Mühlkoppe (Cottidae)	23,0
Bachforelle (Salmonidae)	50,0
Gesamt [%]	100,0



**$|\text{Sollzustand} - \text{Istzustand}| = \text{Qualitätskomponente Fischfauna}$**

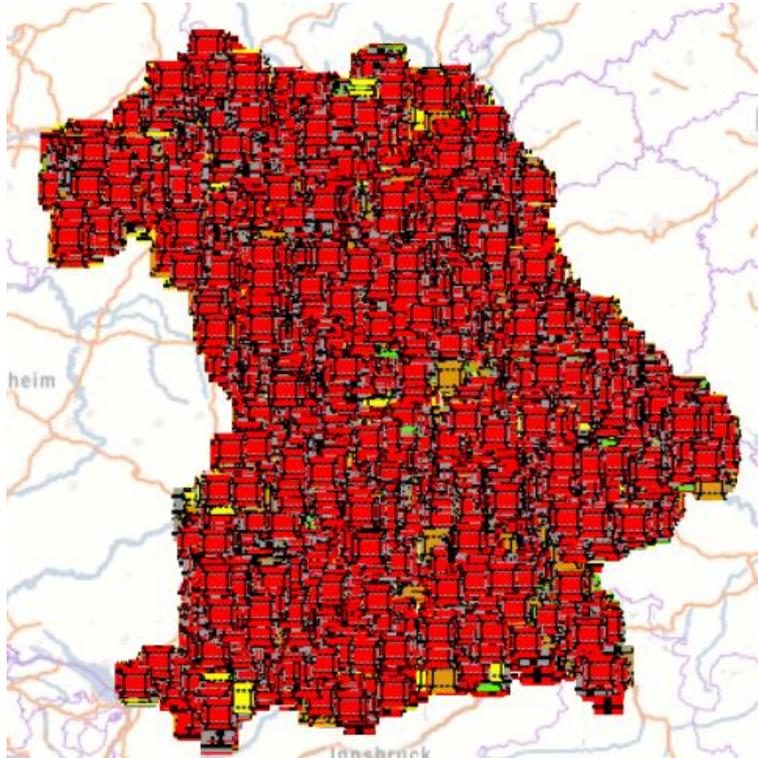
# Querbauwerke als Grundlage für das Potential von Wasserkraft



- Fischaufstiegsanlage 
- Querbauwerke - Durchlass/Verrohrung 
- Querbauwerke - Sohlenbauwerk 
- Querbauwerke - Wehr 
- Querbauwerke - Sohlenbauwerk 

Link:  
[ökologische Bewertung von  
Fischaufstiegsanlagen und Querbauwerken](#)

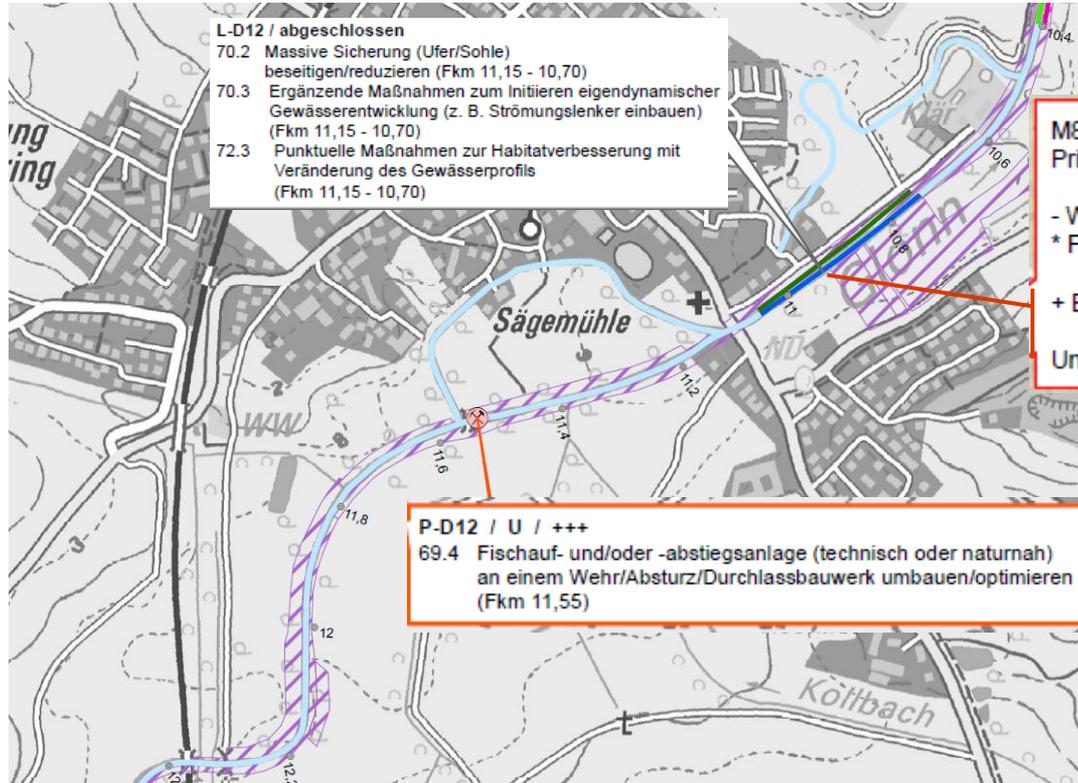
# Querbauwerke als Grundlage für das Potential von Wasserkraft



- Querbauwerke - Durchlass/Verrohrung 
- Fischaufstiegsanlage 
- Querbauwerke - Sohlenbauwerk 
- Querbauwerke - Wehr 
- Querbauwerke - Sohlenbauwerk 

*„Ein Rohr ist für Fische nicht durchgängig“*

# Bewirtschaftungspläne -> Maßnahmenprogramm -> Umsetzungskonzepte



**M8**

Priorität 1 - LAWA 69 - BY 69.2 bzw. 69.3

- Wehr durch passierbares Bauwerk ersetzen bzw. FAH anlegen  
\* Fallhöhe 1,5 m

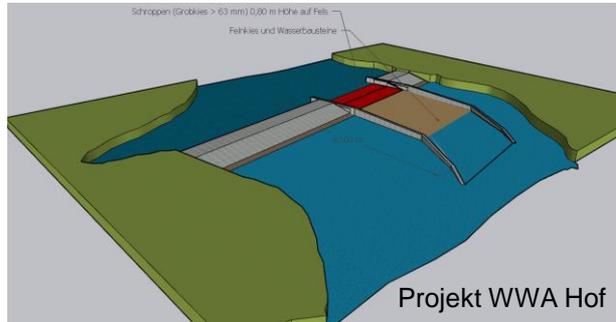
+ Erschließung von rd. 2 km Fließstrecke

Unterhaltungspflicht: Dritte

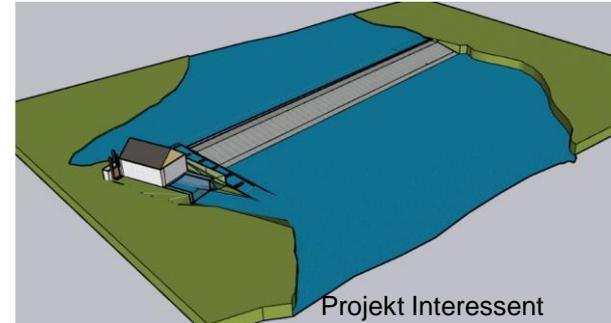


- Querbauwerk existiert seit 1590
- Grenzsicherung zwischen Bayern und Thüringen → Auflassung WKA
- WWA plant Rückbau des Querbauwerks
- Parallel hierzu plant Interessent seit 2006 den Standort zu reaktivieren (ca. 70 kW)

- 0 kWh/a
- 1,6 Mio € Kosten

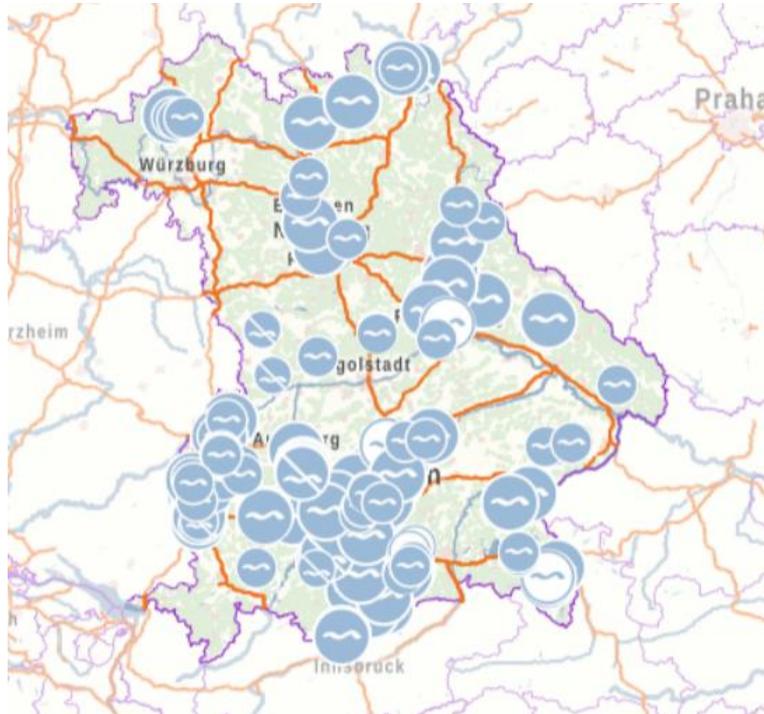


- ✓ 375.000 – 400.000 kWh/a
- ✓ 0,5 Mio € Kosten



## Aktueller Stand

- Oktober 2022: Umweltministerien von Bayern und Thüringen schließen auf betreiben des WWA ein Verwaltungsabkommen → „**Das Wehr soll weg!**“
- Investor erkennt Synergie zur Nutzung Wasserkraft und Erreichen der Umweltziele → Stellungnahmen der Behörden sind negativ



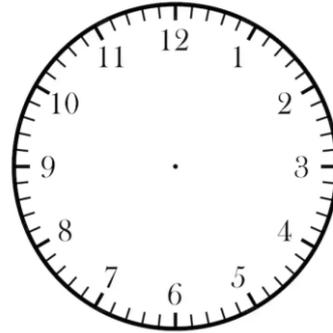
-  Möglicher Standort nach § 35 (3) WHG
-  Standort im Wasserrechtsverfahren
-  Standort für Rückbau vorgesehen

	Anzahl	RAV [GWh]	RAV / Standort
<b>möglicher Standort nach § 35 WHG</b>	112	217	1,9
<b>für Rückbau vorgesehen</b>	18	42	2,3
<b>in Genehmigungsverfahren</b>	8	25	3,1
<b>SUMME bzw. Durchschnitt</b>	138	284	2,1



„in Form jeglicher  
Abwägungsentscheidung“

**„Gewicht“ muss bekannt sein**



Konsequente Umsetzung/  
Akzeptanz bei Behörden  
erfordert Geduld

**Macht der Gewohnheit**



Es fehlen konkrete  
Anweisungen an Behörden

**Umgang mit § 2 EEG  
teilweise unklar**

- Im Energieatlas ausgewiesenes Potential für **Stromerzeugung: 38 GWh/a**
- **Wärmepotential** bedeutend **höher**
- **Bestehende Querbauwerke** als Standort fokussieren
- Weitere Potentialerschließung setzt das **Einbeziehen von rückzubauenden Querbauwerken** voraus
- **Synergieeffekt** zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und Nutzung Wasserkraft als zentraler Aspekt
- **Gesamtheitliche Betrachtung:** Wärmepotential von Fließgewässern und Stromerzeugung

## Kontakt



Anian Pauli  
Referent Wasserkraftwerke Bayern

Max-Joseph-Straße 2  
80333 München

089 5116-1623  
[pauli@muenchen.ihk.de](mailto:pauli@muenchen.ihk.de)  
[wasserkraft@ihk.bayern](mailto:wasserkraft@ihk.bayern)