



Symposium

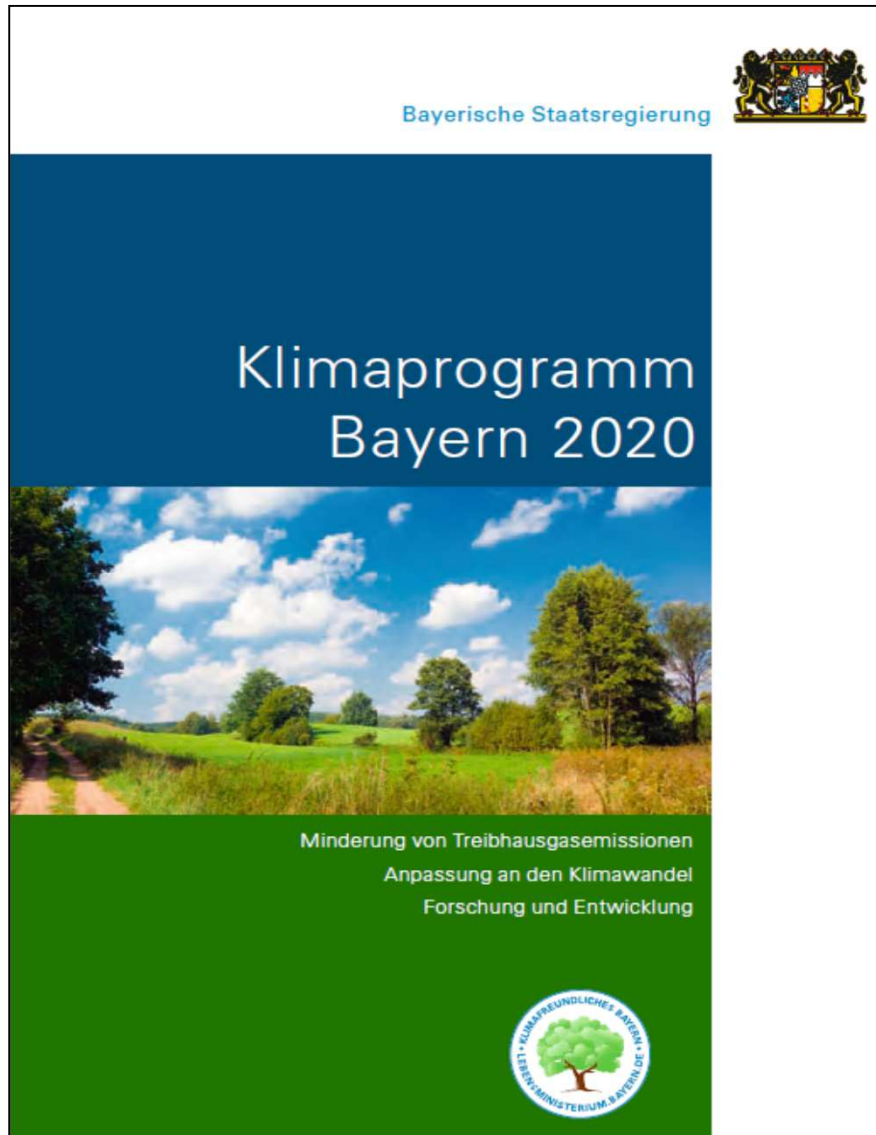
„Energiewende und die Möglichkeiten der Wasserkraft“

Klima- und Energieagentur Bamberg

04.11.2014

Michael Richter

Bayerische Klimaziele: Energiekonzept „Energie innovativ“ von 2011



- **Bis 2020** deutlich unter
6 t CO₂/ Einwohner und Jahr
- **bis 2030**
5 t CO₂/ Einwohner und Jahr
- **Ausstieg aus der Atomenergie 2022**



**Energieeinsparung und
Energieeffizienz**



- Ilse Aigner: Energiedialog mit 60 Verbänden und dem Bürger (Internet).
- Ziel: Neues Energiekonzept 2015
„Stromversorgung nachhaltig sichern.“

Bund Naturschutz:

Chef Weiger: „Wir treten auf der Stelle!“

„Wollen wir die Energiewende zentral oder dezentral?“

Nach BN: Keine neuen Gaskraftwerke, sondern dezentrale Anlagen: Windräder, Biogasanlagen und Wasserkraft





Ökoenergie-Institut Bayern am StMWi

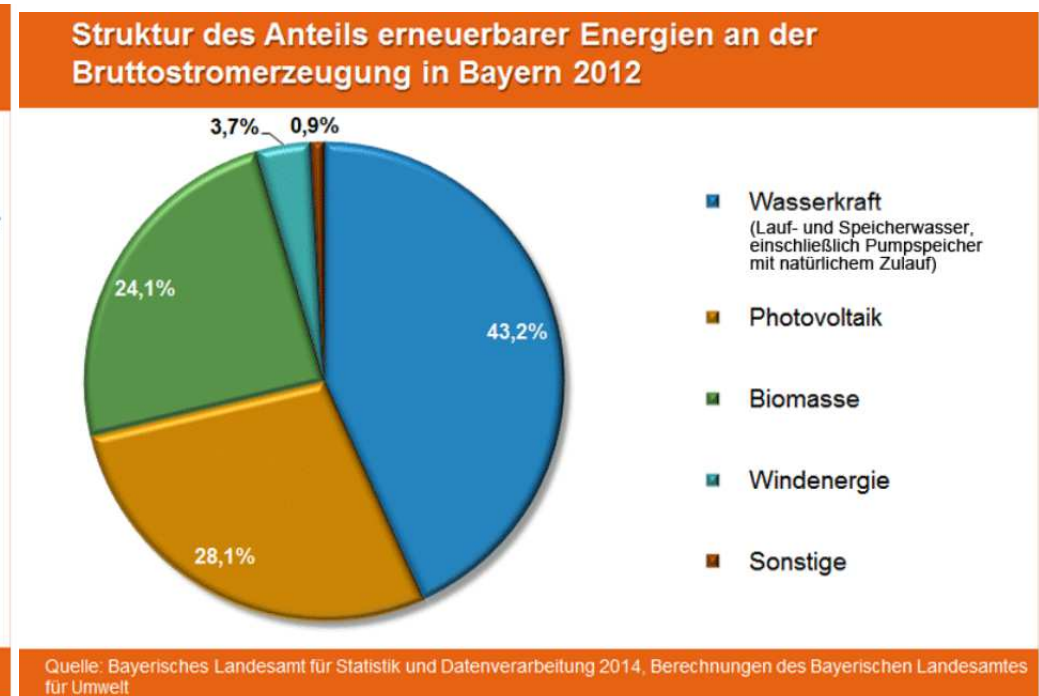
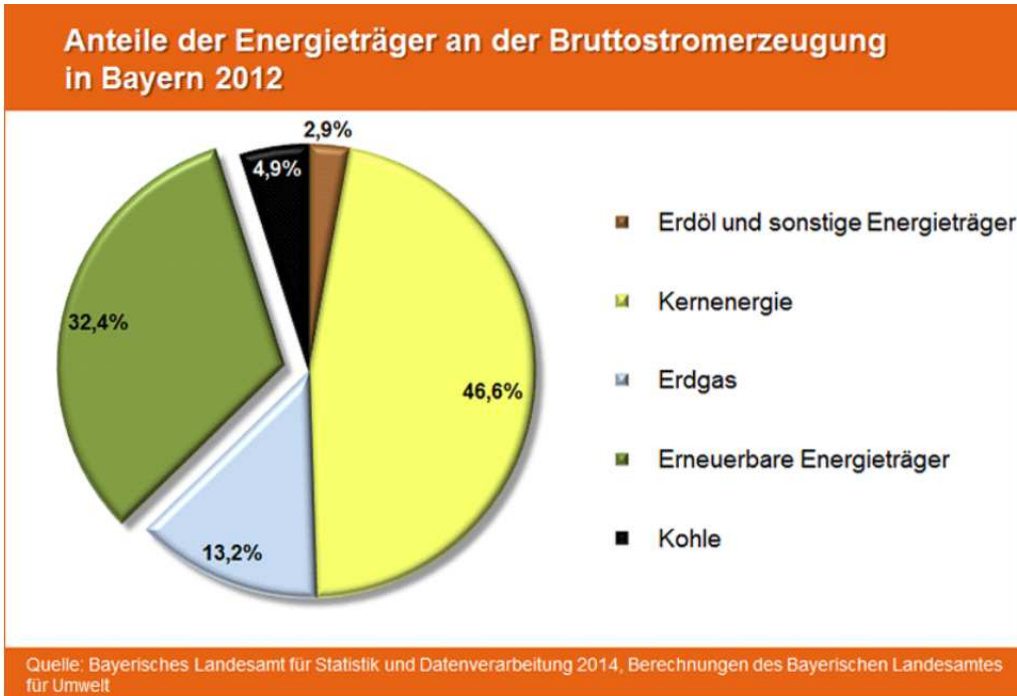
- entwickelt **regionale, innovative** und **praxisorientierte Strategien** mit regionalen Akteuren und Entscheidungsträgern,
- unterstützt diese Strategien mit **Modellprojekten** und **Pilotvorhaben** sowie **Machbarkeitsstudien** und **Begleitforschung**,
- ist **kompetenter Ansprechpartner** für **Technik- und Umweltfragen** von Ökoenergien,
- betreibt die **Servicestelle Ökoenergien** zu allen Fragen eines umweltfreundlichen Ausbaus von Ökoenergien,
- pflegt und entwickelt den **Energie-Atlas Bayern**.
(www.energieatlas.bayern.de)



Bayerisches Energiekonzept:
„Energie innovativ“

Bayerisches Energiekonzept "Energie innovativ"

Ausbau der Ökoenergien in Bayern



Ziel: Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2021 auf rund 50 % verdoppeln, z. Zt. 32,4 % am Energie-Mix.

Wasserkraft bei 43,2 % in Bayern.

Leitmotiv und Zielgruppen



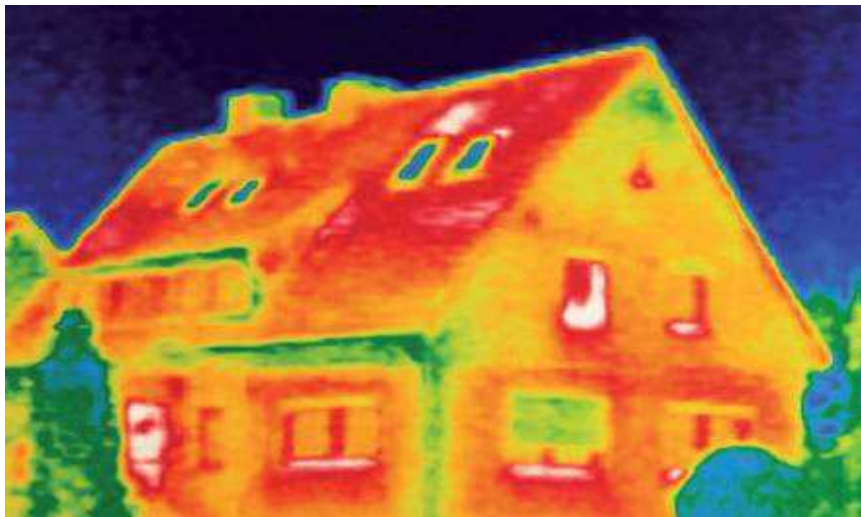


Bayrische Stromspar-Pläne

- Zwölf-Punkte-Programm bis 2020 Energieverbrauch um 20 % senken.
Umweltministerium, gemeinsam mit Bund Naturschutz und Vogelschutzbund

- 17 Milliarden KWh pro Jahr einsparen:
 - Austausch von Stromintensiven Geräten
 - Steuerliche Anreize beim Kauf Energie sparender Geräte
(Staatsanteil am Strompreis (Steuern u. Abgaben): 40 %

Energie einsparen und effizient nutzen



! Energiesparen ist größte Energiequelle !



EEG-UMLAGE AB DEM 1. JANUAR 2015:
SINKT VON 6,24 CENT/KWH AUF 6,17 CENT/KWH

BUNDESMINISTER FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE, SIGMAR GABRIEL:
„DER ERSTMALIGE RÜCKGANG DER EEG-UMLAGE“

Gefühl: Konventionelle Energien (Atom, Kohle und Gas) billiger!?

Aber: Externe Kosten der konv. Energien (nach Schätzung ca. 10 Cent/KWh):

- Schädigung der Umwelt
- Sanierungs-, Sicherheits- und Endlagerkosten

sind im Strompreis nicht enthalten und werden zur Belastung kommender Generationen.

Steigerung Wertschöpfung in Nordostbayern bis zu 500 Mio. €/ Jahr durch wirtschaftlichen Aufschwung.

Der Energie-Atlas Bayern – ein Routenplaner für die Energiewende












- Neu: Solardach- und Abwärmehörse



Energie-Atlas Bürger Kommunen Unternehmen Rund um Energie Biomasse Geothermie Sonne Wasser Wind Abwärme

Themensuche z.B. Solarenergie Ortssuche  Mitmachen Recherche Karte Luftbild

-  ENERGIE
-  BIOMASSE
-  GEOTHERMIE
-  SOLARENERGIE
-  WASSERKRAFT
-  WINDENERGIE
-  ABWÄRME
-  EXTRAS
-  MEINE AUSWAHL

Wasserkraft ? x

▼ Bestand

Wasserkraftanlagen 47

► Planungsgrundlagen

► Ansprechpartner

► Praxisbeispiele

► Statistik



Energie-Atlas Bayern 2.0

+ neue Inhalte
+ neue Funktionen
+ neue Karten

Bayerische
Staatsregierung 

[Energie-Atlas](#) | [Bürger](#) | [Kommunen](#) | [Unternehmen](#) | [Rund um Energie](#) | [Biomasse](#) | [Geothermie](#) | [Sonne](#) | [Wasser](#) | [Wind](#) | [Abwärme](#)

Themensuche z.B. Solarenergie

Ortssuche



Energiewende – welche Potenziale aus wasserwirtschaftlicher Sicht sollen aufgegriffen werden?

- In Bayern ca. 30.000 Querbauwerke
- Durchgeführte Bestandsaufnahme an Querbauwerken, hierbei koordinierte das Bayerische Landesamt für Umwelt die Datenerhebungen und -auswertungen bei den Wasserwirtschaftsämtern.



Veröffentlichung von potenziellen Standortoptionen für Neubauten und Modernisierung im Energieatlas.

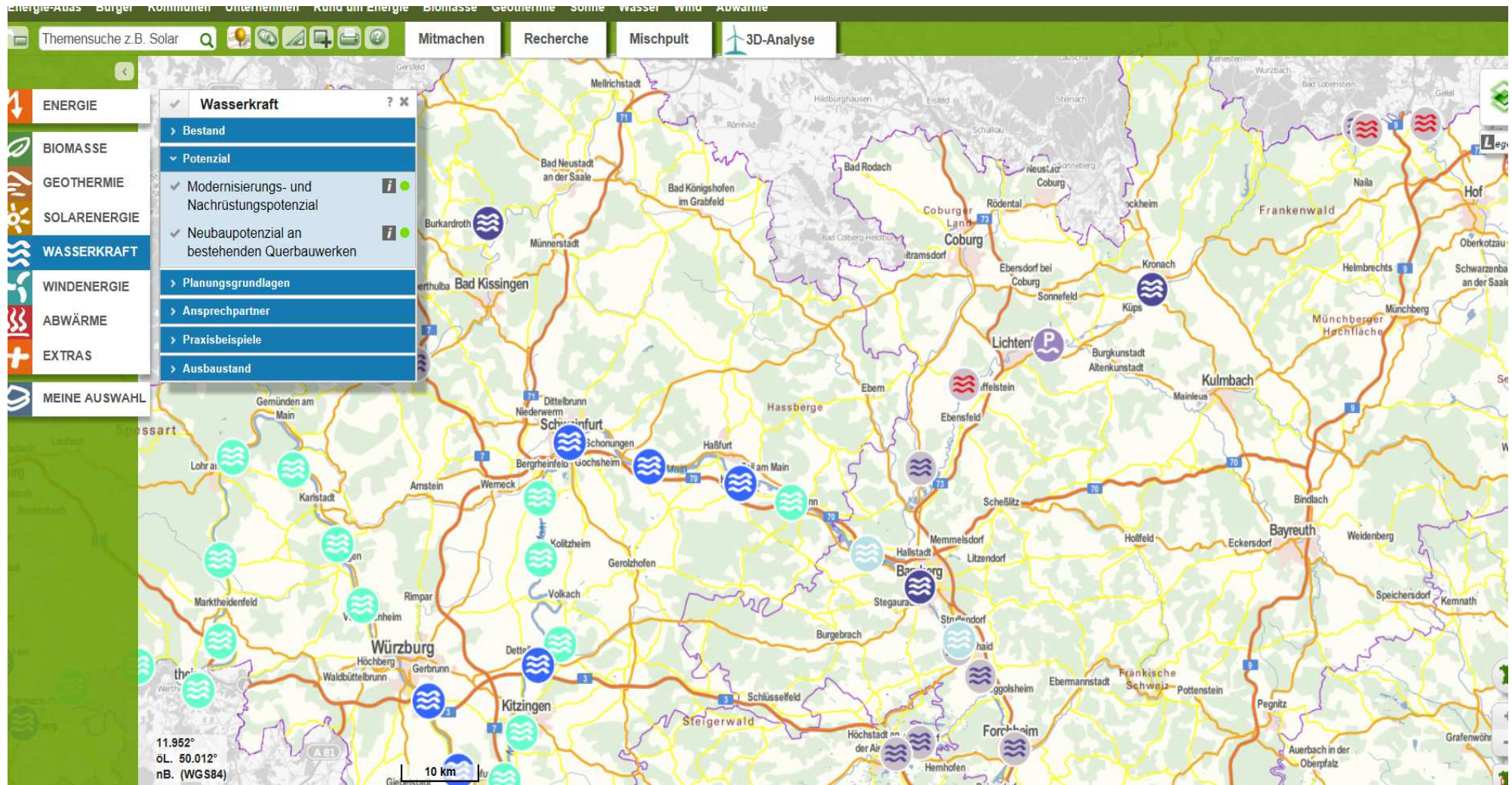
- Potential der Wasserkraft in Bayern: ca. 1.300 GWh.
- 2/3 des Potentials aus Modernisierung bestehender Anlagen.
- Neubauten an bestehenden Querbauwerken.



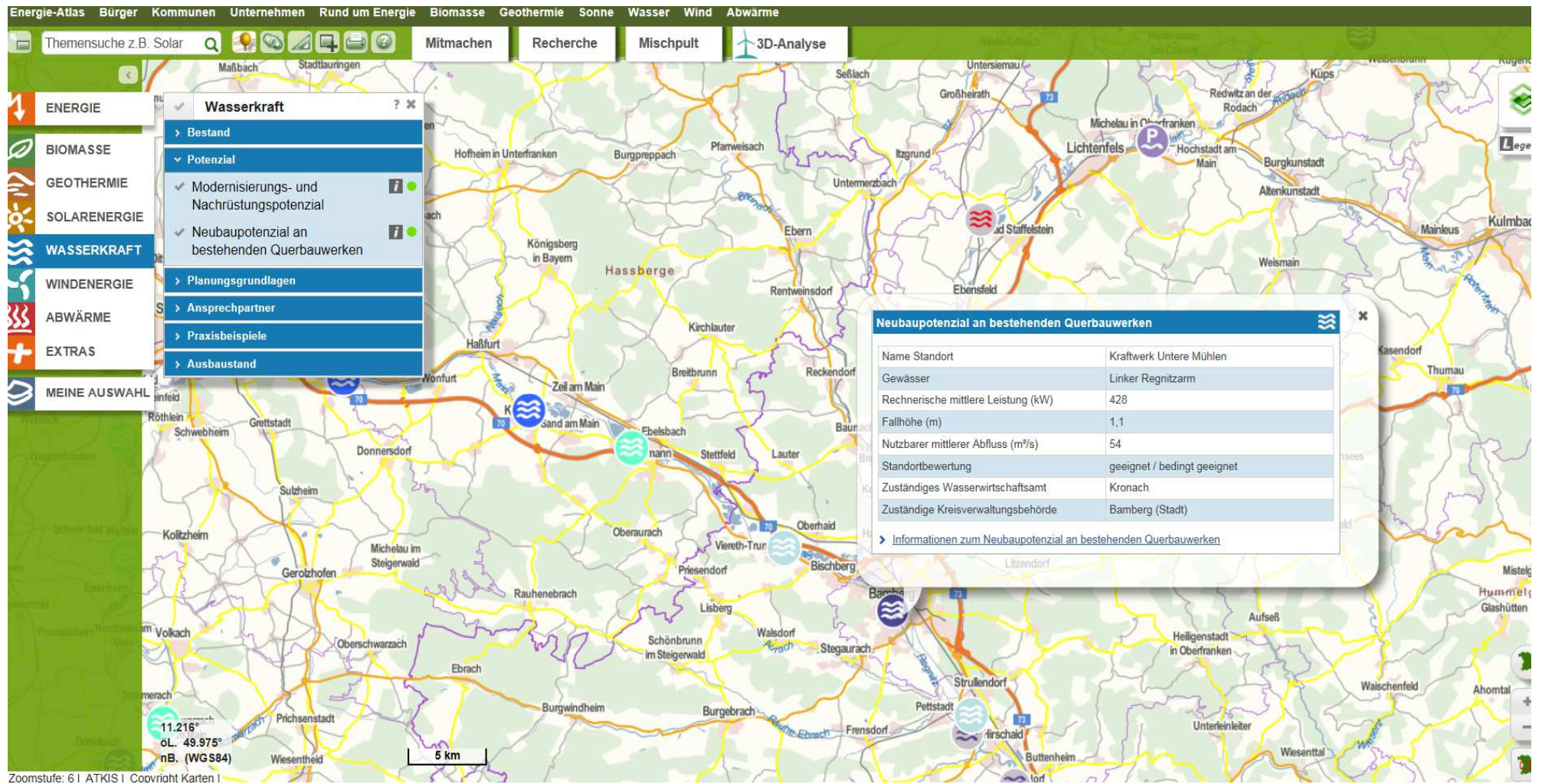
- Standorterkundung von Pumpspeicherwerken in Verbindung mit einer Potentialstudie durch das Wirtschaftsministerium.
- Erstellung einer Datenbank der Wasserkraftanlagen mit Potentialabschätzung durch das LfU.
- 100 Wasserkraftanlagen im Stadt und Landkreis Bamberg.
- Ca. 40 Wasserkraftunternehmer bekommen Einspeisevergütung nach EEG.
- Amtsgebiet des WWA Kronach ca. 320 Wasserkraftanlagen
- Erba, Regnitz, Ausleitungskraftwerk: 1.425 KW Ausbauleistung
- Viereth, Main, Staukraftwerk: 6.300 KW
- Hirschaid, Regnitz, Ausleitungskraftwerk: 3.200 KW
- Gesamt im Landkreis Bamberg: Ausbauleistung ca. 12.800 KW,
mit ca.77 Mio. KWh erzeugten Strom



Modernisierung und Neubaupotential



Neubau an Querbauwerk: KW Untere Mühlen ca. 428 KW, li. Regnirtzarm



The screenshot shows the 'Energie-Atlas' software interface. The top navigation bar includes categories like 'Energie-Atlas', 'Bürger', 'Kommunen', 'Unternehmen', 'Rund um Energie', 'Biomasse', 'Geothermie', 'Sonne', 'Wasser', 'Wind', and 'Abwärme'. Below this is a search bar and several action buttons: 'Mitmachen', 'Recherche', 'Mischput', and '3D-Analyse'. The left sidebar lists energy types: 'ENERGIE', 'BIOMASSE', 'GEOTHERMIE', 'SOLARENERGIE', 'WASSERKRAFT', 'WINDENERGIE', 'ABWÄRME', 'EXTRAS', and 'MEINE AUSWAHL'. The 'WASSERKRAFT' section is expanded, showing options like 'Bestand', 'Potenzial', 'Modernisierungs- und Nachrüstungspotenzial', 'Neubaupotenzial an bestehenden Querbauwerken', 'Planungsgrundlagen', 'Ansprechpartner', 'Praxisbeispiele', and 'Ausbaustand'. The main map area shows a geographical view of the Kronach region with a red overlay indicating potential sites. A pop-up window titled 'Neubaupotenzial an bestehenden Querbauwerken' provides the following data:

Neubaupotenzial an bestehenden Querbauwerken	
Name Standort	Kraftwerk Untere Mühlen
Gewässer	Linker Regnirtzarm
Rechnerische mittlere Leistung (kW)	428
Fallhöhe (m)	1,1
Nutzbarer mittlerer Abfluss (m³/s)	54
Standortbewertung	geeignet / bedingt geeignet
Zuständiges Wasserwirtschaftsamt	Kronach
Zuständige Kreisverwaltungsbehörde	Bamberg (Stadt)

At the bottom left, the zoom level is 61, and the coordinates are 11.216° longitude and 49.975° latitude (WGS84). A 5 km scale bar is also present.



Schwedengrabenkraftwerk, Forchheim





Ochsenklavier, Forchheim (Wasserkraftschnecke)





Hausen, Main, Lichtenfels





Kraftwerk Erba, Stadt Bamberg





Neuses, Landkreis Bamberg





Wasserrechtliche Rahmenbedingungen

- **§ 8 Abs. 1 WHG:**
Die Benutzung eines Gewässers bedarf der Erlaubnis oder Bewilligung.

- **§ 67 Abs. 2 WHG i. V. m. § 68 WHG:**
Die Umgestaltung des Gewässers und seiner Ufer stellt einen Gewässerausbau dar, für den ein Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahren notwendig ist.



§§ 33 – 35 WHG (neu seit 01.03.2010)

- Aufstau oder Ableiten von Wasser ist nur zulässig, wenn eine entsprechende **Mindestwasserführung** erhalten bleibt (§ 33 WHG)
- Errichtung und Betrieb von Stauanlagen dürfen nur zugelassen werden, wenn die **Durchgängigkeit** des Gewässers erhalten oder wiederhergestellt wird (§ 34 WHG)
- Nutzung von Wasserkraft darf nur zugelassen werden, wenn geeignete **Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation** ergriffen werden. (§ 35 WHG)



■ Altrechte

§ 20 WHG

Wasserbucheintrag muss vorliegen.

Art. 16 BayWG

Keine Betriebsunterbrechung > 3 Jahre!

(Verfahren nach § 33-35)



■ **Verfahren nach § 11 WHG:**

Einwendungsmöglichkeit für die Betroffenen und die beteiligten Behörden

- Anhörung der Fachbehörden (WWA, UNB, Fachberatung für Fischerei)
- Gemeinde, evtl. Fischereiberechtigter, Eigentümer
- Auslegung (förmliches Verfahren)

Wasserrechtsbescheid als Grundlage zum EEG



Einspeisevergütung

Neues EEG Erneuerbare-Energien-Gesetz ist am 01.08.2014 in Kraft getretenen.

12,45 ct/kWh für Neuanlagen und Modernisierungen von Altanlagen bis 500 kW

EEG-Vergütungsübersicht für Inbetriebnahmejahr 2014
(ohne Gewähr auf Richtigkeit und Vollständigkeit)



§ 23 WASSERKRAFT

Vergütungssätze in Ct/kWh für das Inbetriebnahmejahr 2014 bzw. Modernisierungsjahr 2014							
	Bemessungsleistung						
	bis 500 kW	bis 2 MW	bis 5 MW	bis 10 MW	bis 20 MW	bis 50 MW	ab 50 MW
Neuanlagen (§ 23 Abs.1)	12,45	8,13	6,17	5,39	5,19	4,12	3,33
Modernisierte Altanlagen (§ 23 Abs.2) ^{*1)}	12,45	8,13	6,17	5,39	5,19	4,12	3,33

^{*1)} Modernisierung, d. h. Erhöhung der installierten Leistung oder des Leistungsvermögens oder erstmalige Nachrüstung mit einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung.
Für „modernisierte“ Anlagen größer 5 MW mit Erhöhung der Leistung/Leistungsvermögen der Anlage gelten die Vergütungssätze nur für den Strom, der der Leistungserhöhung zuzurechnen ist. Bei „Modernisierung“ von ≤ 5 MW auf > 5 MW erfolgt die Vergütung des Leistungsanteils ≤ 5 MW nach bisheriger Regelung (§ 23 Abs.3 EEG 2012).



EEG-Reform: Planbar. Bezahlbar. Effizient.





Arbeitsgemeinschaft
der Bayerischen
Energie
agenturen

energieagentur
oberfranken

förderkompass energie

für **Kommunen**
für **Unternehmen und Freiberufler**
und für **private Energieverbraucher**

Neues EEG2014: Die wichtigsten
Änderungen (ab S. 16)

Nationale Klimaschutzinitiative:
Kommunalrichtlinie 2015 (S. 28/29)

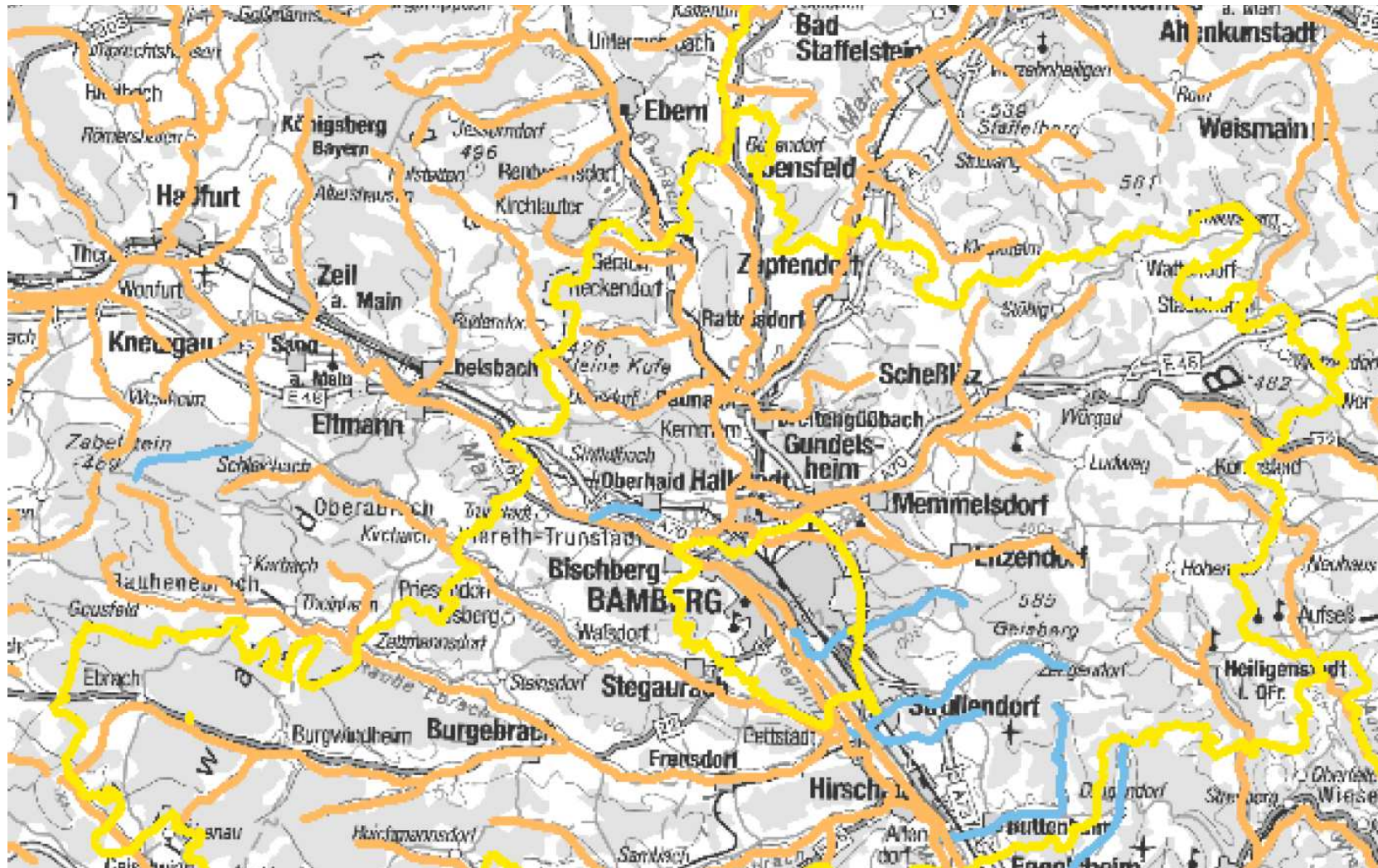
Jetzt mit Links direkt zu allen
genannten Förderprogrammen!





- Einspeisevergütung nach § 23 EEG vom Netzbetreiber erfragen.
- EEG 2012: erhöhte Einspeisevergütung für wesentliche ökologische Verbesserung- jetzt für Leistungssteigerung.
- **Konflikt mit Ökologie und WRRL.**

Ökologischer Zustand der Gewässer, Landkreis Bamberg





- Wassergüte der Gewässer
- Struktur der Gewässer (Flachwasserzonen, Mäander)
- Durchgängigkeit

Zusätzlich Forderungen nach

- FFH
- Natura 2000

Beispiele für Maßnahmen – Verbesserung der Hydromorphologie

- Wiederherstellung der Durchgängigkeit
 - ▶ Umbau von Wehren und Abstürzen
 - ▶ Rückbau von Querbauwerken
 - ▶ Fischpass oder Umgehungsgerinne

- Dem Fluss seinen Lauf lassen
 - ▶ Grunderwerb an Gewässern (10 m Seitenstreifen)
 - ▶ Verbauungen entfernen
 - ▶ Altwässer reaktivieren
 - ▶ neue Gewässerläufe anlegen

- Gewässerunterhaltung



Es gibt genügend Gründe, die für den Erhalt und den Ausbau von umweltfreundlichen Laufwasserwerken sprechen:

- 1. Der Energieträger Wasser **regeneriert sich ununterbrochen** durch die Natur. Die Ausnutzung des fließenden Gewässers zur Energieerzeugung verbraucht keine Rohstoffe. Es wird nur das Fallgewicht des Wassers genutzt.
- 2. Die Energieerzeugung in Wasserkraftwerken **heizt weder Luft noch Wasser auf**. Es entstehen weder Gase noch Strahlung.
- 3. Bei der Energieerzeugung in Wasserkraftwerken wird **kein Kohlendioxyd** freigesetzt, wodurch die Gefahren des Treibhauseffektes gemindert werden.
- 4. Wasserkraftwerke hinterlassen im Gegensatz zu Kernkraftwerken **keine Spätfolgen**, wie zum Beispiel bei der Endlagerung von abgebrannten Kernbrennstäben auftretenden zig-tausenden von Jahren anhaltende Strahlung. Die daraus entstehenden Gefahren und deren Kostenerfassung sind überhaupt nicht darzustellen.



- 5. Das Flusswasser wird beim Durchströmen in den Turbinen mit **Sauerstoff angereichert**. Das wirkt sich positiv sowohl auf das Leben im Wasser, als auch auf die biologische Selbstreinigungskraft des Wassers aus.
- 6 .Der gleichmäßige Wasserstau vor den Wasserkraftwerken dient der **Erhaltung des Grundwasserstandes**, der für den Pflanzen- und Baumwuchs sowie für die Trinkwasserversorgung notwendig ist.
- 7. Stauanlagen **verhindern die Auswaschung des Flussbettes** und beugen der Versteppung vor.



Wasserkrafttechnologien

- ▶ Ausleitungskraftwerk
- ▶ Flußkraftwerk (Staukraftwerk)

- ▶ VLH-Turbine
- ▶ Bewegliches Kraftwerk
- ▶ Schachtkraftwerk
- ▶ Fließgewässerkraftwerk
- ▶ Wasserkraftschnecke
- ▶ Sonderkonstruktionen

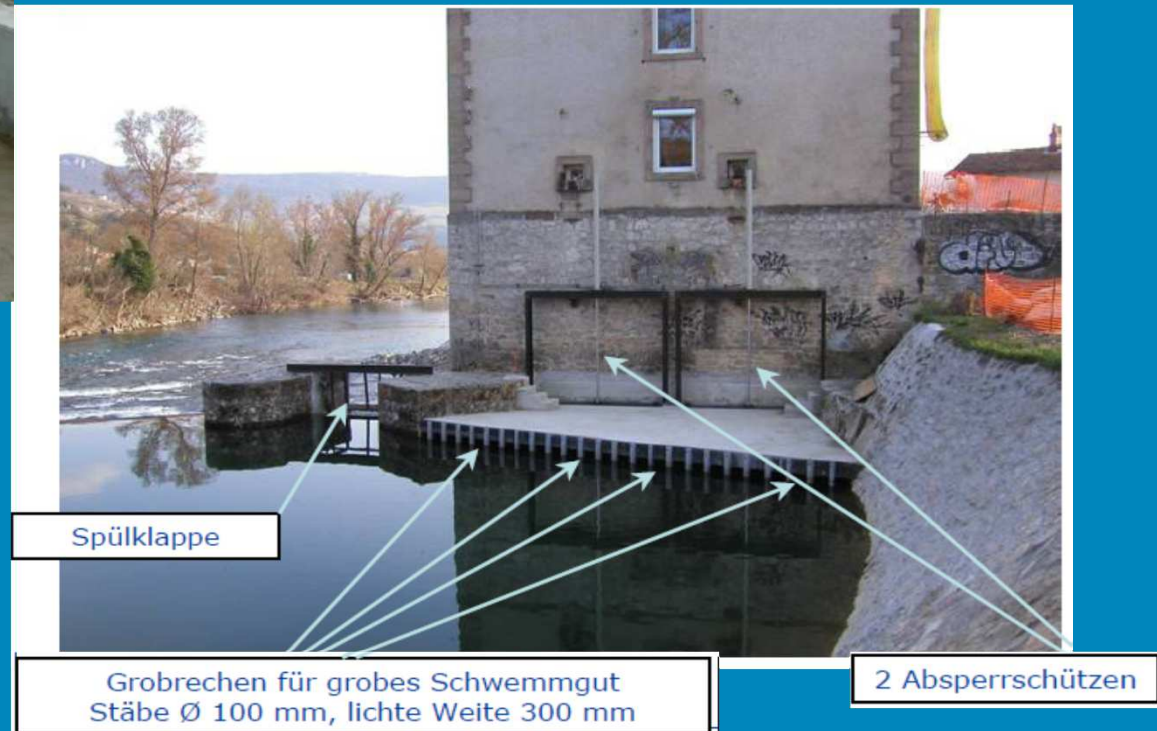


Very Low Head (VLH) -Turbine Fa. MJ2 Technologies/France

net u. Vortrag Lutz Jurig / Stellba Hydro GmbH

Technische Daten:

- Ausbauwassermenge 20,0 m³/s
- Elektrische Leistung 410 kW
- Fallhöhe 2,50 m



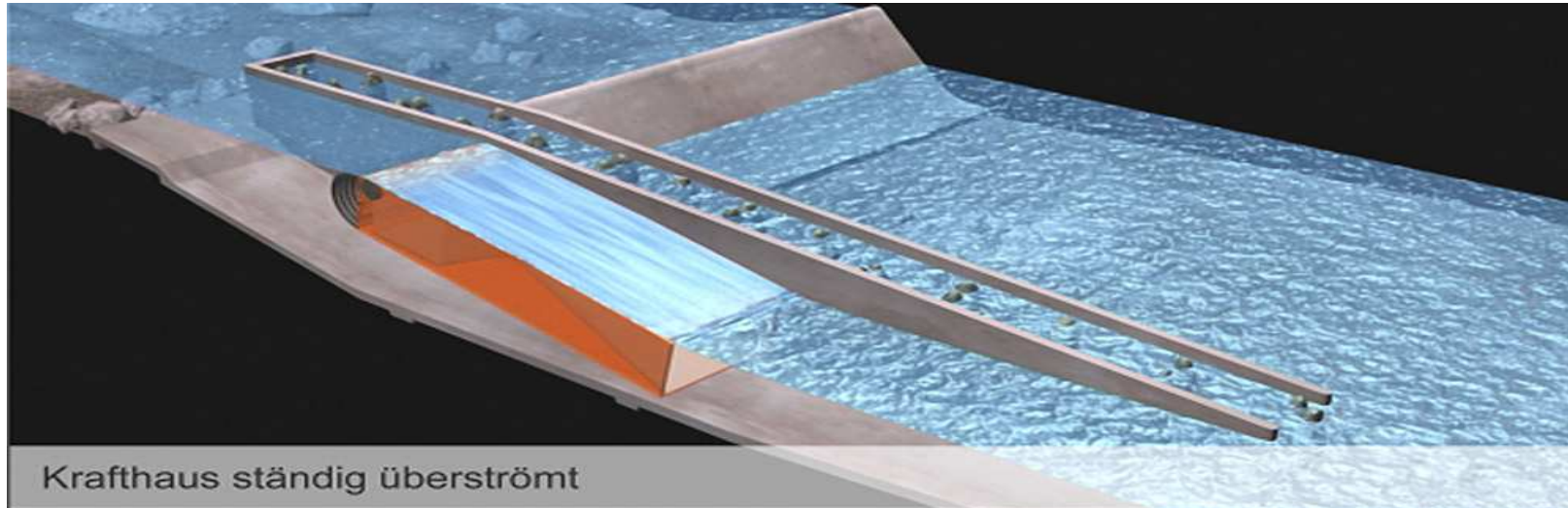


Besondere Merkmale der VLH –Turbine

- geeignet für niedrige Fallhöhen von 1,50 bis 3,0 m
- Ausbau-Wassermengen 8 bis 30 m³/s
- geringe Gebäude-Betonkonstruktion
- Kraftwerk hochklappbar für Wartung und freien HW-Abfluss
- kompakt und geräuscharm
- Fischfreundlich, da langsam drehende Turbinenschaufeln (15 - 20 U/min)
- Kompakte, selbsttragende Einheit von Kaplan-Turbine und drehzahl-variablem Generator
- Standardisierte Baugrößen von 100 bis 450 kW



Bewegliche Wasserkraftwerk der Fa. Hydro-Energie Roth GmbH

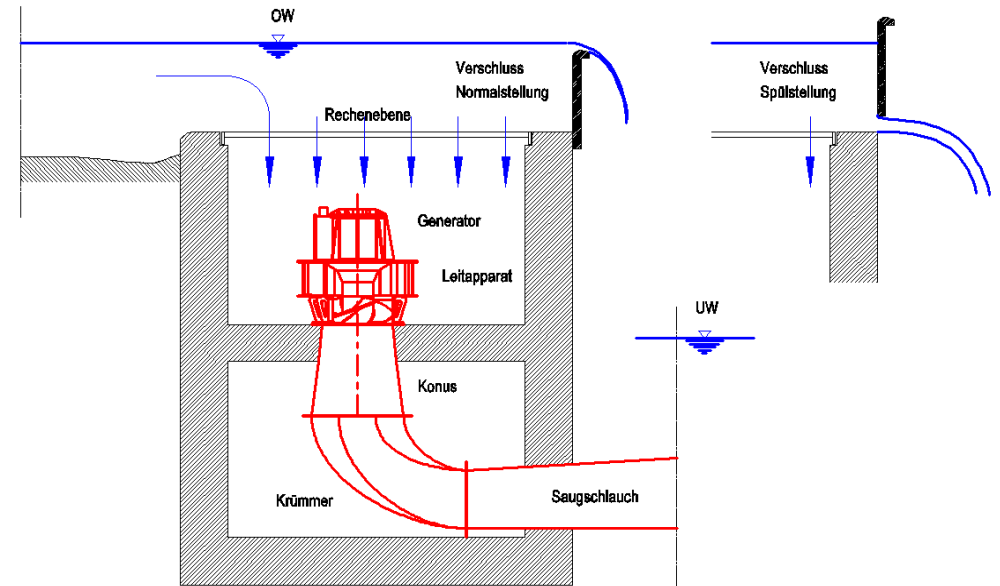


Bisherige Pilotanlagen

Ort Gewässer	Bad Sulza / Thüringen ① Ilm	Gengenbach ② Kinzig	Offenburg ③ Kinzig
Inbetriebnahme	09 / 2009	07 / 2010	09 / 2010
Leistung P_{el}	60 kW	550 kW	465 kW
Fallhöhe H_A	1,90 m	3,20 m	2,80 m
Ausbauwasser- Menge Q_A	4,30 m ³ /s	20 m ³ /s	20 m ³ /s
Kosten	Gesamt 1,15 Mio. € 585.000 € zur hydr. Optimierung 285.000 € Förderung Dtsch Bundesstiftung Umwelt (DBU)	Baukosten rd. 3,8 Mio. €, (= 6.910 €/kW) rd. 1/3 Förderung aus EU-Life-Programm	Baukosten rd. 3,6 Mio. € (= 7.741 €/kW) 1,7 Mio. € Zuschuss aus EU-Life-Programm



Schacht-Kraftwerk F+E Objekt der TU- München



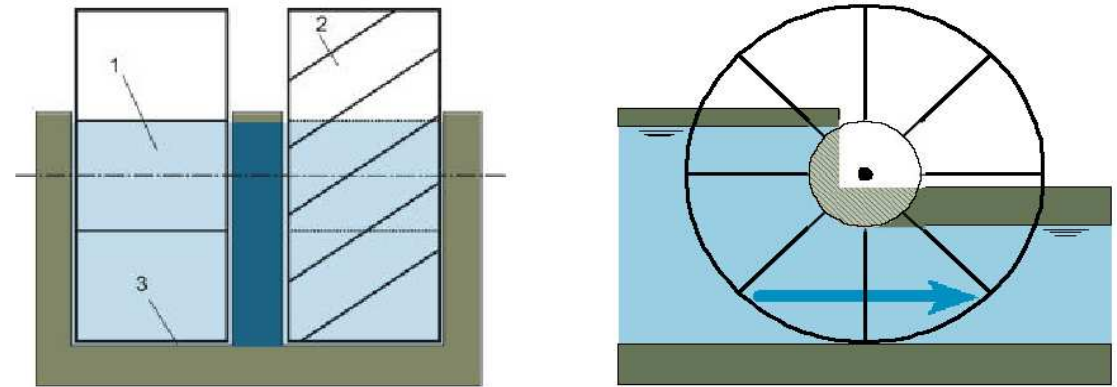
- Einsatzbereich bei bestehenden Querbauwerken
- mit möglichst geringen Eingriff in die Landschaft
- geringes Bauwerksvolumen

Sonderkonstruktionen: Wasserkraft-Staudruckmaschine (SDM)



Blick auf SDM von Unterwasser

SDM von Oberwasser

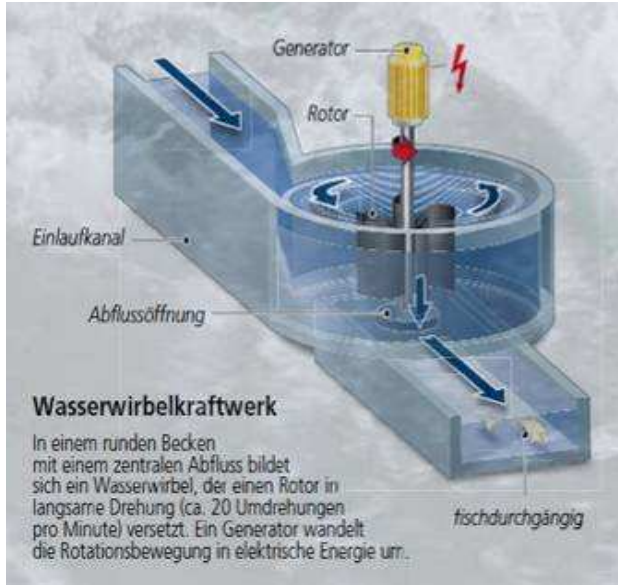


1=Nabe 2=Schaufel 3=Luftspalt

Bild 2: Schematische Ansicht, Querschnitt und Längsschnitt

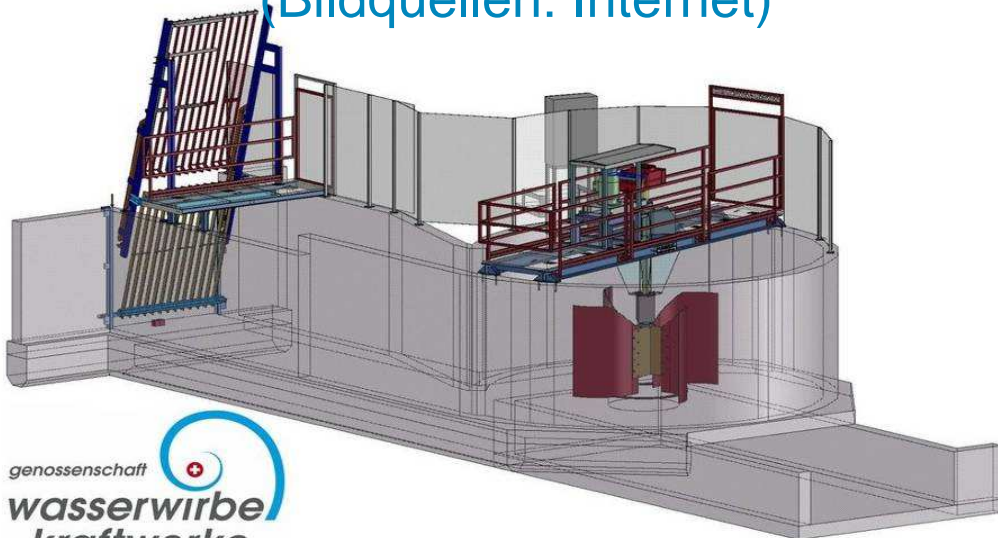
Sonderkonstruktionen:

Wasserwirbel-Kraftwerk



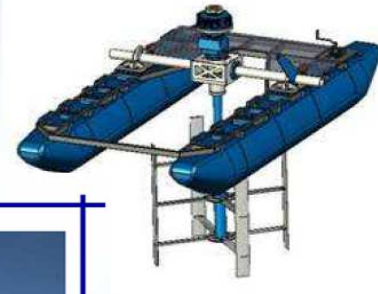
Prinzipischnen

(Bildquellen: Internet)



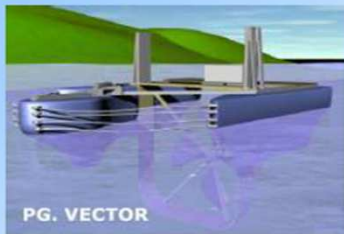


„Fließwasser-Turbinen“ Wasserkraftnutzung ohne Aufstau



Universität Stuttgart
für Strömungsmechanik und
schie Strömungsmaschinen

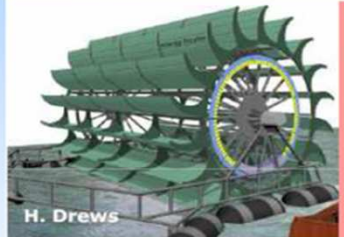
Seminar Kleinwasserkraft
Dr. Albert Ruprecht
9.10.2009



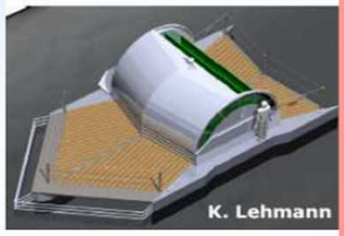
PG. VECTOR



Quelle: www.hgenergy.com

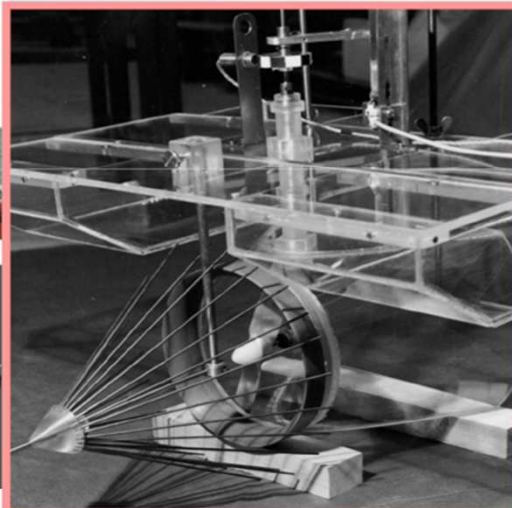


H. Drews



K. Lehmann

Quelle: Fluss-Strom



Fazit:

- Standorte mit hohem Potential an Wasserkraft werden bereits genutzt.
- Dezentrale Anlagen Kleinwasseranlagen machen autark von den Energiepreisen- erklärtes Ziel der Klimaallianz!
- „WIN-WIN“ Ergebnis für Wasserkraft und Ökologie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Wasserkraftwerk Oberwallenstadt, Main, Landkreis Lichtenfels



Herausgeber: Wasserwirtschaftsamt Kronach
Kulmbacher Straße 15, 96317 Kronach

Internet:: www.wasserwirtschaftsamt-kronach.de
E-Mail: poststelle@wwa-kc.bayern.de
Stand: November 2014
© WWA, alle Rechte vorbehalten

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden.



BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.
Unter Tel.: (0 1801) 20 10 10 (4,6 Cent pro Minute aus dem Festnetz der Deutschen Telekom) oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bay. Staatsregierung.