

# Die Wasserkraft im zukünftigen Elektrizitätsmarkt : Perspektive Österreichs

Autor(en): **Kobau, Robert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **100 (2008)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939685>

## **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.

# Die Wasserkraft im zukünftigen Elektrizitätsmarkt – Perspektive Österreichs

■ Robert Kobau

## Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht über die Wasserkraft im zukünftigen Elektrizitätsmarkt wird nicht nur auf die Bedeutung der Wasserkraft in Österreich, sondern auch in ganz Europa eingegangen, um somit einen Überblick und Vergleich zu erhalten. Ein wichtiger Punkt hierbei ist die nähere Betrachtung der Rahmenbedingungen für die Wasserkraft – sowohl hinsichtlich der Energiepolitik als auch der Umweltpolitik – und eine Betrachtung der daraus resultierenden Entwicklungen, um so Auswirkungen für die Zukunft abschätzen zu können.

## 1. Erzeugungsstrukturen Europas und Österreichs

### 1.1 Elektrizitätserzeugung in Europa

Um sich ein klares Bild bezüglich der Wichtigkeit der Wasserkraft im Generellen zu machen, genügt es, *Bild 1* zu betrachten, die Elektrizitätserzeugung, unterteilt nach Erzeugungsarten, in Europa zeigt.

Sehr deutlich sieht man, dass Wasserkraft, mit einem Anteil von 10,2% an der gesamten Elektrizitätserzeugung, der bedeutendste erneuerbare Energieträger in Europa ist. Alle anderen erneuerbaren Energieträger weisen lediglich einen Anteil von knapp 5% an der gesamten Elektrizitätserzeugung auf. Das bedeutet, dass  $\frac{2}{3}$  der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien in Europa durch Wasserkraft erfolgen. Bezogen auf die installierte Kraftwerksleistung lag der Anteil der Wasserkraft bei rund 18%; alle anderen Erneuerbaren weisen einen Anteil von rund 8% auf, der auf die hohen installierten Leistungen der Windkraft zurückzuführen ist. Der Grund für diesen hohen Wert der Wasserkraft liegt an den hohen installierten

Leistungen der Speicherkraftwerke, die ein wesentliches Standbein der europäischen Energieversorgung darstellen und gerade für die Bereitstellung von Regel- und Reserveleistung unerlässlich sind.

### 1.2 Elektrizitätserzeugung in Österreich

Vergleicht man die Erzeugungsstruktur Europas mit der Österreichs, so fällt der hohe Anteil der Wasserkraft (61% im Jahre 2004, 58,5% im Jahre 2005 und 58,3% im Jahre 2006) auf. Dies wird mit dem hohen Anteil an Laufkraftwerken – vor allem durch den Einfluss der Donau – begründet. Generell liegt in Österreich das Verhältnis zwischen Laufkraftwerken und Speicherkraftwerken bei 3:1. In der Schweiz liegt es bei 1:3. Bei Betrachtung der Erzeugungsstruktur Österreichs fällt auf, dass es keine Kernenergie gibt. In Österreich ist die energiewirtschaftliche Nutzung der Kernenergie per Gesetz verboten.

## 2. Rahmenbedingungen durch die EU

Durch den Beitritt zur EU im Jahre 2005 ist Österreich sehr stark von der europäischen Politik – auch im Hinblick auf die Ener-

gie- und Umweltpolitik – durch die Vorgaben von Richtlinien der europäischen Gemeinschaft abhängig.

### 2.1 Energiepolitik Europas und Österreichs

Hierbei stellen die Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt (2001/77/EG) und die Europäische Strategie zur Versorgungssicherheit und Energieunabhängigkeit wesentliche Eckpunkte der europäischen Energiepolitik dar.

Die Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt (2001/77/EG) soll sicherstellen, dass europaweit der Anteil der Erneuerbaren von 14% auf 22% bis 2010 erhöht wird. Die Verpflichtung Österreichs liegt hierbei bei einem Anheben des Anteils von 70% (Basis 1997) auf 78,1%. Damit ist Österreich jenes Land mit dem höchsten Anteil an erneuerbaren Energien innerhalb der EU (*Bild 3*).

Die Europäische Strategie zur Versorgungssicherheit und Energieunabhängigkeit fordert auf Grund der Klimaänderung und Liberalisierung eine neue Energiepolitik, bei der vor allem den Erneuerbaren, und hier hauptsächlich der Wasserkraft, eine bedeutende Rolle zukommt. Diese beiden Richtlinien haben auch Auswirkungen auf die österreichische Energiepolitik.

### 2.2 Umweltpolitik Europas und Österreichs

Neben den im vorherigen Absatz genannten Instrumenten der Energiepolitik gibt es

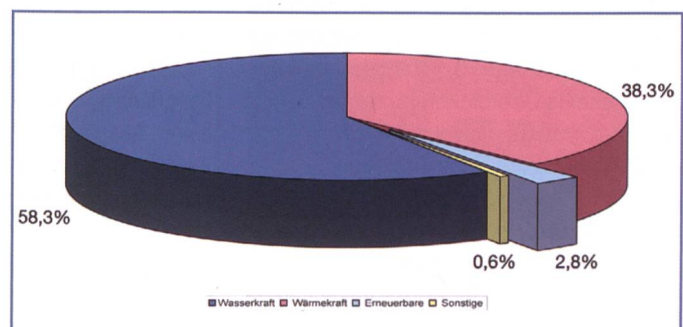
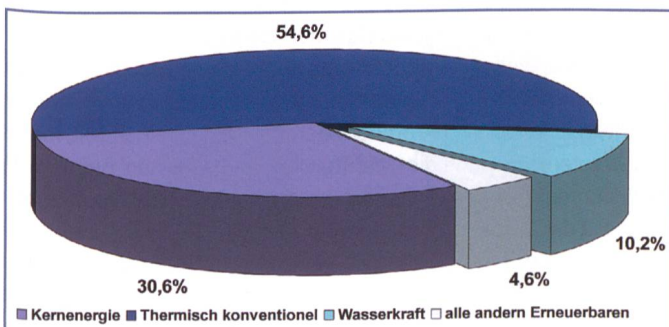


Bild 1. Gesamte Elektrizitätserzeugung Europas 2005.

Bild 2. Erzeugungsstruktur Österreich 2006.

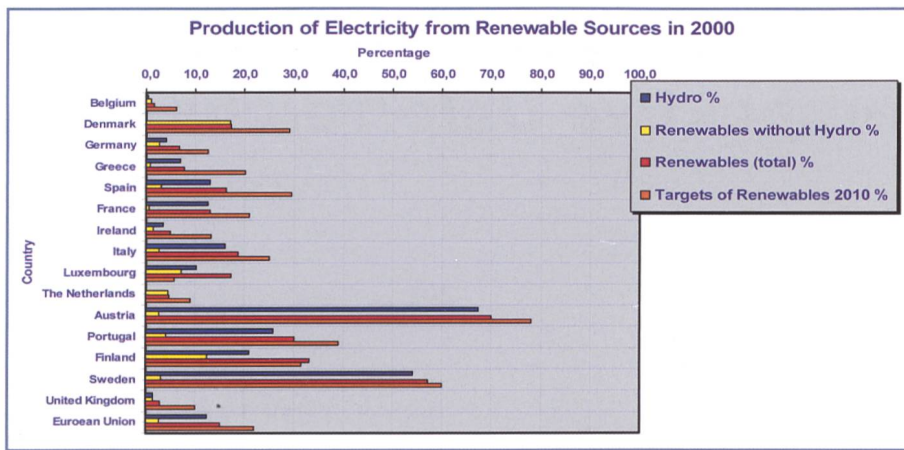


Bild 3. Energieerzeugung aus Erneuerbaren im Jahre 2000.

auch auf Grund des Gemeinschaftsrechtes eine Reihe von Umweltnormen, die auf nationaler Ebene wirken. Zu den wichtigsten zählt die Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Massnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (2000/60/EG), kurz genannt EU-Wasserrahmenrichtlinie, die im Dezember 2000 in Kraft getreten ist und 2003 in Österreich in nationales Recht umgesetzt wurde.

Diese Richtlinie hat Auswirkungen auf die Wasserkraft im Bereich des Bestandes, des Neubaus, als auch des Betriebes durch Restriktionen im Bereich der Durchgängigkeit, auf Grund von Schwall und Sunk und durch Restwasserdotationen. Für jeden Eingriff in ein Gewässer gilt das Verschlechterungsverbot. Daneben spielt noch die Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG), kurz FFH (Fauna-Flora-Habitat)-Richtlinie genannt, eine wesentliche Rolle in der österreichischen Umweltpolitik. Die Richtlinie sieht die Errichtung eines europaweiten ökologischen Netzes von Schutzgebieten (Natura 2000) vor. Mit diesem Netzwerk sollen die natürlichen Lebensräume sowie die Tier- und Pflanzenarten von europäischer Bedeutung geschützt werden.

Zusätzlich zu den oben genannten Richtlinien, die für die Umweltpolitik von Bedeutung sind, können durch Verpflichtungen auf Grund der Ratifizierung der Alpenkonvention negative Auswirkungen auf die Wasserkraftnutzung im alpinen Bereich entstehen. Die Alpenkonvention ist ein internationales Übereinkommen zum Schutz des Naturraums und zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung in den Alpen.

### 2.3 Widersprüche aus der Umwelt- und Energiepolitik

Durch die Vorgaben auf europäischer Ebene gibt es gerade bei der nationalen Umsetzung der einzelnen Richtlinien Wi-

dersprüche. So gibt es beispielsweise bei der nationalen Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie Widersprüche zu der Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt.

Während die EU-Wasserrahmenrichtlinie Einschränkungen für die Wasserkraft bringt, soll gleichzeitig mittels der Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt die Erzeugung aus Erneuerbaren forciert werden. Widersprüche treten daher auch bei der Europäischen Strategie zur Versorgungssicherheit und Energieunabhängigkeit auf, durch die vor allem der Wasserkraft bei der Energieerzeugung eine bedeutende Rolle zukommen soll, aber auch bei Zielen der EU, die eine Reduktion der Energieimporte vorsehen.

### 2.4 Umsetzung in Österreich

Um den Anteil der erneuerbaren Energien in Österreich zu forcieren, wurden in Österreich die Vorgaben aus der Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätswirtschafts- und organisationsgesetz (EIWOG, 1998) bzw. mittels Ökostromgesetz umgesetzt. Ziel des EIWOG ist es, der österreichischen Bevölkerung und Wirtschaft kostengünstige Elektrizität in hoher Qualität zur Verfügung zu stellen, eine Marktorganisation für die Elektrizitätswirtschaft zu schaffen, den hohen Anteil erneuerbarer Energien in der österreichischen Elektrizitätswirtschaft weiter zu erhöhen und einen Ausgleich für gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen im Allgemeininteresse zu schaffen, die den Elektrizitätsunternehmen auferlegt wurden und die sich auf die Sicherheit, einschliesslich der Versorgungssicherheit, die Regelmässigkeit, die Qualität und den Preis der Lieferungen sowie auf den Umweltschutz beziehen.

Das Ökostromgesetz, welches am 1. Januar 2003 in Kraft getreten ist, behandelt die Förderung der erneuerbaren Energien, wobei die Wasserkraft bis 10 MW gefördert wird. Für die mittlere Wasserkraft (10 bis 30 MW) sieht eine Novelle des Ökostromgesetzes eine Investitionsförderung vor, wobei ein entsprechender Nachweis des Förderbedarfes zu erbringen ist. Die Förderungen erfolgen in Form von vergüteten Netzeinspeisetarifen (Bild 4). Durch die zuerst genannten Ziele, zum Beispiel Anhebung des Anteils der Erneuerbaren auf 78,1% bis 2010, ist der Druck zum Ausbau der erneuerbaren Energien auch auf die Politik gestiegen, die ein klares politisches Bekenntnis zum weiteren Ausbau der Wasserkraft ablegt. Trotz der Bedenken seitens der Umweltpolitik gerade in Bezug auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie ergibt sich für die Wasserkraft eine grosse Chance.

### 3. Strompreispolitik

Ein grosser Vorteil und Einflussfaktor auf die Wasserkraft ist die Entwicklung des Strompreises am Energiemarkt. Zu Beginn der Liberalisierung in den 1990ern waren die Marktpreise sehr niedrig, so dass eine Erschliessung und Ausbau der Wasserkraft wirtschaftlich gesehen uninteressant war. Jedoch haben sich in den letzten Jahren die Voraussetzungen diesbezüglich wesentlich gebessert, vor allem auf Grund der Unterschiede zwischen den Preisen für Grundlast und Spitzenlast. Dieser Unterschied ist die Basis für Investitionen, hauptsächlich in Spitzkraftwerken und hier vor allem in Pumpspeicherkraftwerke. Anhand einiger Beispiele sollen die Auswirkungen der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf die Investitionstätigkeit im Wasserkraftbereich verdeutlicht werden.

### 4. Ausgewählte Beispiele

#### 4.1 Wasserkraftwerk Leoben der Verbund – AHP in Österreich

Das Murkraftwerk Leoben (Steiermark), das 2006 in Betrieb ging, bietet ein sehr gutes Beispiel, wie es sowohl für die Energiepolitik als auch Umweltpolitik zu einem Gewinn kommt. Geplant wurde dieses Kraftwerk bereits 2001, in einer Zeit, in der die Marktpreise Investitionen nicht wirtschaftlich erscheinen liessen. Doch durch die Leistung von weniger als 10 MW fiel das Kraftwerk in die Förderung durch das Ökostromgesetz, weshalb die Investition wirtschaftlich wurde. Zurzeit werden jedoch auf Grund der gestiegenen Markt-

preise die Ökostromförderungen nicht mehr in Anspruch genommen. Im Rahmen der Umweltpolitik kam es zu einer Verbesserung durch den Neubau des Kraftwerkes: anstelle des alten Ausleitungskraftwerkes (Inbetriebnahme 1904) wurde ein neues Flusskraftwerk mit Umgehungsbach konzipiert, um so den Ansprüchen der EU-Wasserrahmenrichtlinie gerecht zu werden. Des Weiteren wurden die angrenzenden Ufer neu angelegt, der Hochwasserschutz verbessert, der nicht mehr benützte Ausleitungskanal wurde revitalisiert und es entstand ein natürliches Erlebnis-Flussbad. Zur Verbesserung der energiewirtschaftlichen Situation wurde das Unterwasser 4 m eingetieft und das Stauziel geringfügig erhöht.

**Technische Daten:**

Wehranlage:	2 Wehrfelder
Turbine:	2 Kaplan-turbinen
Fallhöhe:	8 m
Durchfluss:	150 m <sup>3</sup> /s
Engpassleistung:	9,9 MW
Regelarbeitsvermögen:	50 GWh
Stauraumlänge:	2,2 km

**4.2 Wasserkraftwerk Werfen/Pfarrwerfen der Verbund – AHP in Österreich**

Ein weiteres Beispiel für die Kraftwerkentwicklung in Österreich ist der Neubau des Flusskraftwerkes Werfen/Pfarrwerfen im Land Salzburg. Dieses Kraftwerk stellt

die unterste Anlage einer Kraftwerkskette an der Salzach dar. Interessant hierbei ist, dass die Planungs- und Genehmigungsverfahren vor der Liberalisierung durchgeführt wurden und bis heute auf Grund geringerer Investition Gültigkeit haben. Lediglich die naturschutzrechtlichen Verhandlungen mussten neu abgewickelt werden. Durch die Konzipierung eines Fischauf- als auch -abstieges wird diese Anlage den Ansprüchen der EU-Wasserrahmenrichtlinie voll und ganz gerecht.

**Technische Daten:**

Wehranlage:	3 Wehrfelder
Turbine:	2 Kaplan-turbinen
Fallhöhe:	9 m
Durchfluss:	200 m <sup>3</sup> /s
Engpassleistung:	16 MW
Regelarbeitsvermögen:	76,5 GWh
Stauraumlänge:	4 km

**4.3 Optimierung des Speicherkraftwerkes Gerlos der Verbund – AHP in Österreich**

Ein weiteres Projekt, das in den 1990ern genehmigt wurde, ist die Erweiterung des Speicherkraftwerkes Gerlos im Zillertal in Tirol, das im Herbst 2007 in Betrieb gegangen ist. Im Zuge der Erweiterung wurde, angrenzend an das bereits bestehende Krafthaus, ein Neubau errichtet (Gerlos II), in dem ein 135-MW-Peltonmaschinensatz installiert wurde. Diese Pelton-turbine wurde über eine ca.

90 m lange Druckrohrleitung an den bestehenden Triebwasserweg angeschlossen. Ein Unterbecken mit etwa 25000 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen und einem entsprechenden Entlastungsbauwerk regelt den Abflussschwall so, dass sowohl der Zubringer Gerlosbach als auch der Unterlieger Ziller keine wesentlichen zusätzlichen Änderungen des Wasserpegels verkräften müssen. Obwohl die zusätzlich erzeugte Energie geringfügig ist (nur auf Grund der Wirkungsgradverbesserung), hat sich der Wert der Anlage als Regelkraftwerk entscheidend erhöht.

Type:	Speicherkraftwerk
Turbine:	1 Pelton-turbine
QA oder Ausbauwassermenge:	28 m <sup>3</sup> /s
Engpassleistung:	135 MW (gesamt: 200 MW)

**4.4 Optimierung des Pumpspeicherkraftwerkes Limberg II der Verbund – AHP in Österreich**

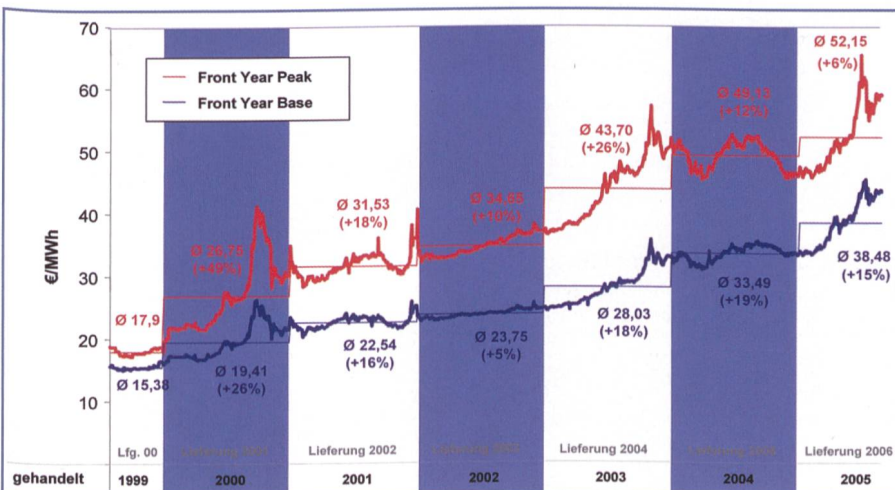
Das derzeit grösste in Bau befindliche Kraftwerksprojekt ist die Optimierung des Pumpspeicherkraftwerkes Kaprun. Das Pumpspeicherkraftwerk Limberg II nutzt die Höhendifferenz zwischen den beiden Jahresspeichern Mooserboden und Wasserfallboden. Nach Inbetriebnahme von Limberg II erhöht sich die Turbinenleistung der Speicherkraftwerke Kaprun von 353 MW auf 833 MW. Die Leistungsaufnahme im Pumpbetrieb steigt von 130 MW

Kleinwasserkraft - VÖRERST KEINE NEUEN TARIFE			
Tarife in Cent/kWh gemäß BGBl II Nr 508/2002 (Errichtung bis 31.12.2007)			
a) Bestehende Altanlagen bis 31.12.2008 (läuft ersatzlos aus)			
b) nach Investitionen mit mindestens 15 % Stromertragssteigerung	a)	b)	c)
c) Neubau bzw. mindestens 50 % Stromertragssteigerung			
erste 1.000.000 kWh	5,68	5,96	6,25
nächste 4.000.000 kWh	4,36	4,58	5,01
nächste 10.000.000 kWh	3,63	3,81	4,17
nächste 10.000.000 kWh	3,28	3,44	3,94
25.000.000 kWh übersteigend	3,15	3,31	3,78

*(Einspeisetarif abgestuft nach jährlich eingespeisten Strommengen)*

Kombinierte Strom-Wärmeförderung bei Biomasse-Altanlagen (genehmigt 2003-2004)	
Wärme-Unterstützungstarif möglich (allerdings Maximalbegrenzung)	
WV=ET/4,4-WVP	
wobei WVP = 2,6 Cent/kWh(th) bei Anlagen bis 10 MW(e) und WT= 1,8 Cent/kWh(th) bei Anlagen größer 10 MW(e)	

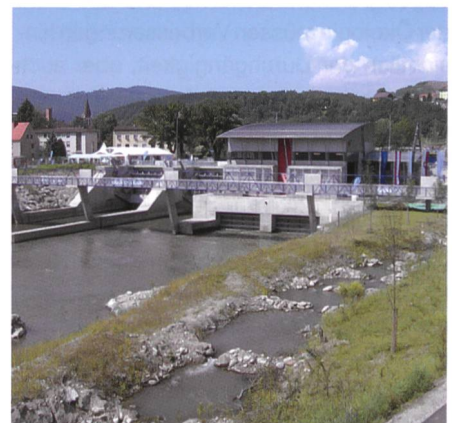
**Bild 4. Einspeisetarife Kleinwasserkraft.**



**Bild 5. Preisentwicklung für Grundlast und Spitzenlast.**



**Bild 6. Altes Ausleitungskraftwerk.**



**Bild 7. Neues Flusskraftwerk.**



Bild 8. Fotomontage des Kraftwerkes.

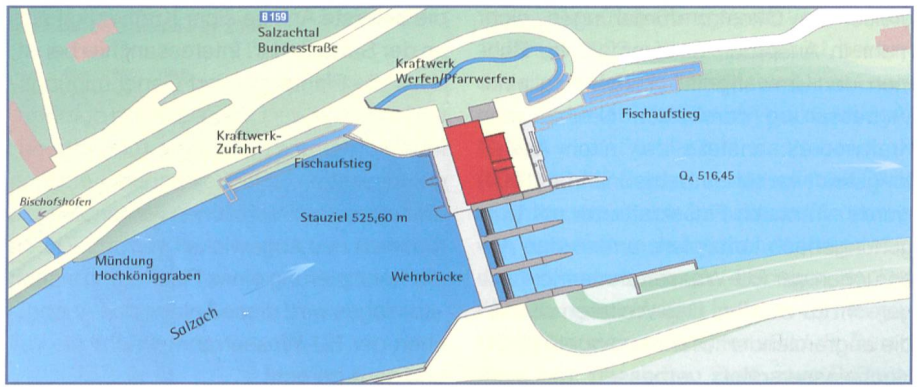


Bild 9. Lageplan des Kraftwerkes Werfen/Pfarrwerfen.

auf 610 MW. Limberg II wird landschaftlich sehr verträglich – komplett unterirdisch in Kavernen – entstehen. Nach der Fertigstellung wird von aussen nur das Zufahrtstor in die Maschinenkaverne zu sehen sein. Beide Kavernen liegen rund 250 m talauwärts der Limbergsperre in der rechten Talflanke. Der rund 5,4 km lange Triebwasserweg wird in der rechten Talflanke mit modernsten Tunnelbohrmaschinen hergestellt und verbindet die beiden Jahresspeicher Mooserboden und Wasserfallboden. Er besteht aus Druckstollen, Wasserschloss, Druckschacht und Unterwasserstollen und ist für eine Ausbaumasermenge von etwa 140 m<sup>3</sup>/s ausgelegt.

**Technische Daten:**

Type: Pumpspeicherkraftwerk  
 Turbine: 2 Pumpturbinen  
 mittlere Rohfallhöhe: 365 m  
 Engpassleistung: 480 MW (Turbinenbetrieb)  
 450 MW (Pumpbetrieb)



Bild 10. Fotomontage KW Gerlos II (links).

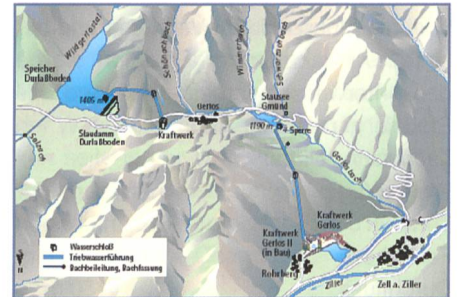


Bild 11. Übersichtspanorama mit KW Gerlos (rechts).

erzeugung genutzt werden, gleichzeitig kommt es zu einer Errichtung einer Fischwanderhilfe im Wehrbereich, um so den Ansprüchen der EU-Wasserrahmenrichtlinie gerecht zu werden.

**Technische Daten:**

Type: Ausleitungskraftwerk mit Tagesspeicher  
 Ausbaufallhöhe: 79 m  
 Engpassleistung: 63 MW (bestehend)

Regelarbeitsvermögen: 284 GWh (bestehend) + 108 GWh zusätzlich  
 Triebwasserweg: 6 km (bestehend);  
 5,6 km (neu)

**5. Wasserkraftpotenzial Österreichs**

Das Wasserkraftpotenzial Österreichs, das von Professor Schiller 1982 ermittelt und 1994 nachgerechnet wurde, zeigt

**4.5 Erweiterung Kraftwerk Hiefiau der Verbund – AHP in Österreich**

Ein weiteres Beispiel für die Win-Win-Situation sowohl für die Ökologie als auch die Energieerzeugung ist die Erweiterung des Kraftwerkes Hiefiau an der steirischen Enns. Die Auslegung des 1965 errichteten Kraftwerkes Hiefiau entspricht nicht mehr den modernen Anforderungen eines Tagesspeicherkraftwerkes und aus Sicht der Ökologie müssen Verbesserungen hinsichtlich der Durchgängigkeit, aber auch der Restwasserdotations durchgeführt werden. Zurzeit können im Laufwerksbetrieb 60 m<sup>3</sup>/s zu den Turbinen geleitet werden, jedoch könnten die drei Turbinensätze 90 m<sup>3</sup>/s verarbeiten. Die Erweiterung der bestehenden Anlagensiehtdahereinen zweiten talseitigen Druckstollen vor, wodurch die Einzugswassermenge um 30 m<sup>3</sup>/s erhöht werden kann. Das an der Wehranlage Gstatterboden ganzjährig abgegebene Restwasser soll in einem neu zu errichtenden Wehrkraftwerk zur Strom-

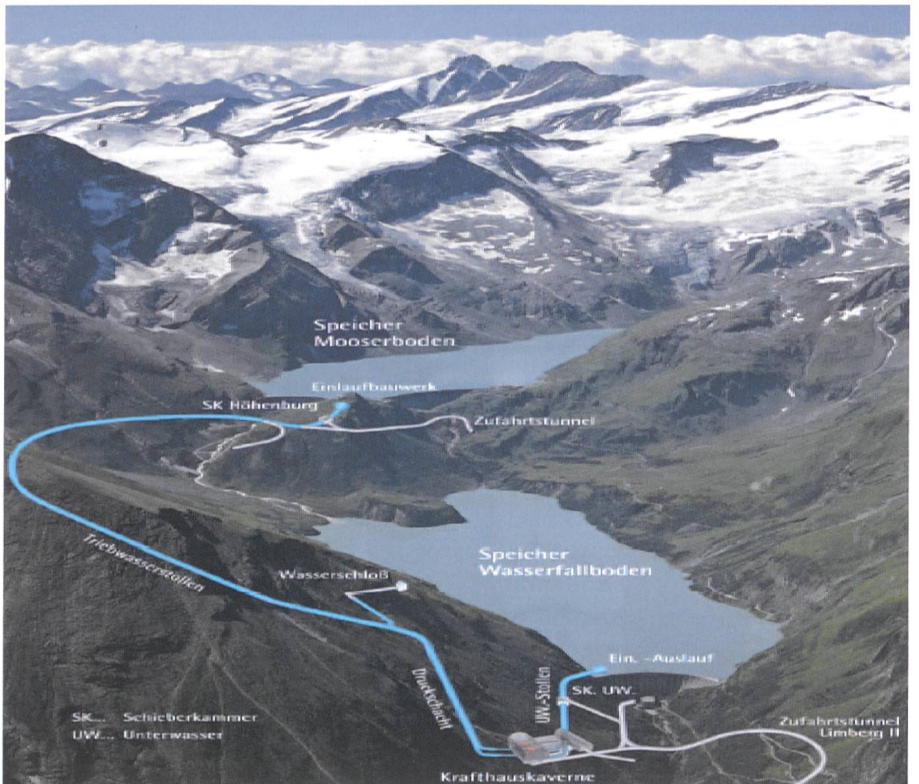
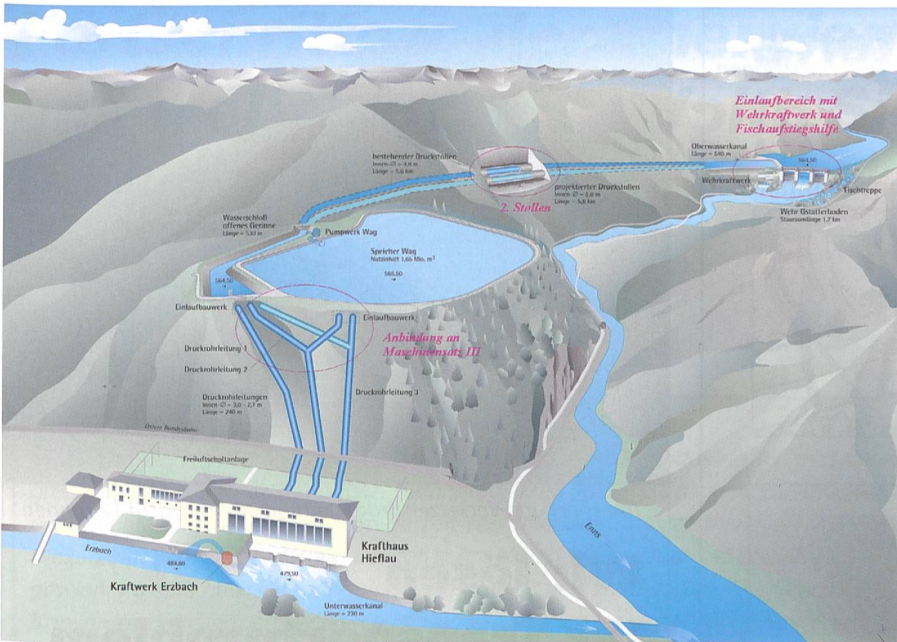
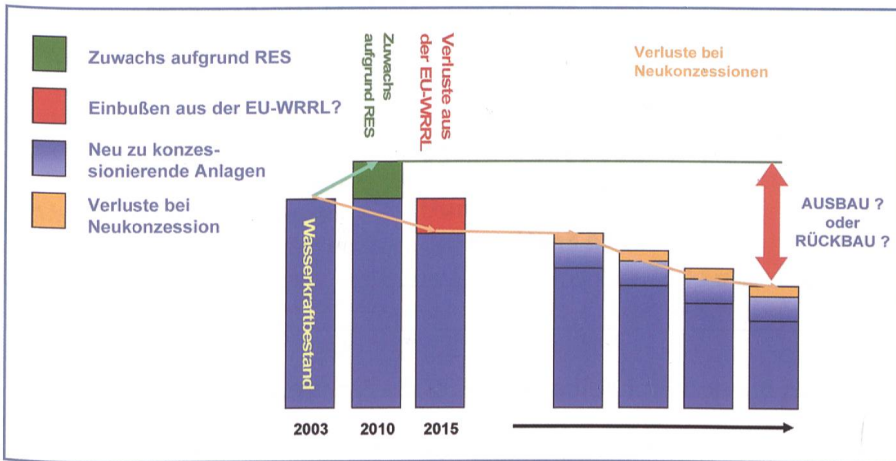


Bild 12. Übersicht Limberg II.



**Bild 13. Übersicht Kraftwerk Hiefiau (Erweiterung).**



**Bild 14. Zukunftsperspektiven für die Wasserkraft.**

die Ausbaumöglichkeiten im Kraftwerksbereich in Österreich auf. Derzeit geht man von einem theoretischen Potenzial von rund 150 000 GWh aus, das ausbaufähige Potenzial beläuft sich auf etwa 56 200 GWh. Das ausgebaute Potenzial stellt etwa 39 500 GWh dar. In Österreich findet zurzeit eine Diskussion um die Entwicklung eines Masterplanes zur optimalen Nutzung des Wasserkraftpotenziales statt. Dafür soll das Wasserkraftpotenzial aktualisiert und neu berechnet werden.

Die gewonnenen Daten sollen als Basis für den Masterplan dienen und in weiterer Folge von ökologischen Be-

wertungen ergänzt werden. Diese Überlegungen beinhalten jedoch die grosse Gefahr, dass dieser Masterplan für die Wasserkraft auch zu einem «Masterplan des Gewässerschutzes» werden könnte und somit grosse Hürden für eine ökologisch und wirtschaftlich sinnvolle Wasserkraftnutzung darstellt. Tatsache ist aber, dass in Österreich noch ein nennenswertes ungenutztes Wasserkraftpotenzial vorhanden ist (rund 16 000 GWh auf Basis 1994/Schiller) und die Zukunft zeigen wird, unter welchen Rahmenbedingungen eine Nutzung dieses Potenziales möglich sein wird.

## 6. Zukunftsperspektiven der Wasserkraft

Generell kann gesagt werden, dass die weitere Zukunft der Wasserkraft als unsicher angesehen werden kann. Wie bereits unter Punkt 2 angeführt wurde, kommt es zu Widersprüchen zwischen den einzelnen Richtlinien: die Energiepolitik bietet den erneuerbaren Energien im Allgemeinen und der Wasserkraft im Speziellen hohe Entwicklungschancen, auf der anderen Seite aber kommt es auf Grund der Umweltpolitik zu einer Einschränkung des Ausbaus der Wasserkraft (zum Beispiel durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie), die sogar zu einem Rückgang der Erzeugung führen kann.

Dennoch wird zurzeit viel Geld in Wasserkraftprojekte investiert, die jedoch bereits vor der Liberalisierung genehmigt wurden, bzw. werden Pumpspeicherprojekte verwirklicht, die kaum neues Potenzial erschliessen und daher auch geringe Auswirkungen auf die Umwelt aufweisen.

Diese Speicherprojekte sind für die Energieversorgung in Europa von grosser Wichtigkeit und tragen sehr viel zur Netzstabilität bei; des Weiteren sind sie für die Entwicklung anderer erneuerbarer Energien – vor allem der Windkraft – von grosser Wichtigkeit und leisten somit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz.

Trotzdem darf nicht vergessen werden, dass sich Genehmigungsverfahren für Grossprojekte nach wie vor als sehr schwierig und langwierig gestalten.

Anschrift des Verfassers  
 Dr. Robert Kobau  
 Verbund Austrian Hydro Power AG  
 Am Hof 6a  
 A-1010 Wien  
 robert.kobau@verbund.at

**Kompetenz in der Messtechnik:**



Echolot



Georadar

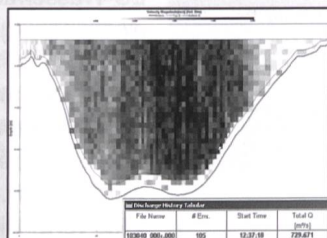


Messsysteme

**... Strömungsmessungen**



Strömungsvektoren



Geschwindigkeiten und Durchfluss

Ingenieurvermessung • GPS • Hydrographie • Georadar • autom. Messsysteme • Gleismesswagen • Architekturvermessung • statisches und dynamisches Laserscanning • Archäologie

terra vermessungen ag, Obstgartenstr. 7, 8006 Zürich  
Tel. 043 255 20 30, Fax 043 255 20 31, terra@terra.ch

**Fachinformationen auf [www.terra.ch](http://www.terra.ch)**



Transport und Versetzen Erdgasleitung, Rohrgewicht 12 Tonnen

## Wir lösen Ihr Transportproblem

**Wir montieren und betreiben  
Materialseilbahnen  
bis 20 Tonnen Nutzlast**

**Zingrich**

**Cabletrans GmbH  
3714 Frutigen**

Telefon 033 671 32 48

Fax 033 671 22 48

Natel 079 208 90 54

info@cabletrans.com

www.cabletrans.com



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Das Bundesamt für Energie BFE ist die Fachstelle des Bundes für Fragen der Energieversorgung und der Energienutzung im Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. Die Sektion Wasserkraft übt die Oberaufsicht über die Nutzung der Wasserkraft aus. Insbesondere prüft sie Wasserkraftnutzungsprojekte in Bezug auf die zweckmässige Nutzbarmachung der Wasserkräfte unter Berücksichtigung der Umweltbelange und bearbeitet internationale Wasserkraftnutzungen.

### Fachspezialist/in Wasserkraft

Als zukünftige/r Mitarbeiter/in der Sektion Wasserkraft sind Sie verantwortlich für die Prüfung von Wasserkraftnutzungsprojekten in Bezug auf die zweckmässige Nutzbarmachung der Wasserkräfte. Sie bearbeiten internationale Wasserkraftnutzungen und wirken bei der Ausarbeitung der Wasserrechtskonzessionen des Bundes für Grenzkraftwerke mit. Im Weiteren vollziehen Sie die Verordnung über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung und bearbeiten technische Fragen der Wasserkraftnutzung, insbesondere im Zusammenhang mit der Optimierung bestehender Anlagen.

Für diese Funktion erwarten wir eine Ausbildung als Bau- oder Maschineningenieur mit ETH- oder gleichwertigem Abschluss mit Erfahrung sowie praktische und theoretische Kenntnisse im Bereich Wasserkraft. Sie sind teamfähig und verfügen über Verhandlungsgeschick. Nebst guten Kenntnissen zweier Amtssprachen sind Englischkenntnisse von Vorteil.

Ihre Bewerbung senden Sie bitte an folgende Adresse:

Bundesamt für Energie BFE, Human Resources, Frau Melanie Hächler, Postfach, 3003 Bern

Weitere Auskünfte erteilt Ihnen gerne: Herr Renaud Juillerat, Leiter Sektion Wasserkraft, Tel. 031 325 54 81

Weitere interessante Stellenangebote der Bundesverwaltung finden Sie unter [www.stelle.admin.ch](http://www.stelle.admin.ch)