

Wasserkraftanlagen, mögliche Entwicklungen und Projekte der Verbund-Austrian Hydropower AG

Hydro Power Plants, Future Developments and Projects of VERBUND – Austrian Hydro Power AG

von H. SCHRÖFELBAUER und O. PIRKER

KURZFASSUNG/SUMMARY

Die Verbund-AHP betreibt 88 Wasserkraftwerke (66 Lauf- und 22 Speicherkraftwerke) mit einer Engpassleistung von über 6000 MW und einem Regelarbeitsvermögen von rund 22 700 GWh in 7 Bundesländern. Die Verbund-AHP ist somit das größte Elektrizitätserzeugungsunternehmen Österreichs und die Nummer 5 unter den europäischen Wasserkraftproduzenten. In den kommenden Jahren wird der Wert der Wasserkraft als erneuerbarer Energieträger, vor allem aber auch aufgrund seiner Vorzüge im Bereich der Netzdienstleistungen, in Europa weiter steigen. Der Kraftwerkspark der AHP stellt einen idealen Mix aus Kraftwerken für die Grundlast- und Spitzenlastdeckung dar. Im Anlagenbereich der Verbund-AHP gibt es aber auch zahlreiche Erweiterungs- und Optimierungsmöglichkeiten, welche unter den bisherigen Marktbedingungen keine Realisierungschancen hatten. Die starke Nachfrage an Regel- und Reserveleistung und generell der starke Bedarfsanstieg in Europa bedeuten für diese Vorhaben eine neue Chance.

VERBUND – Hydro Power AG operates 88 hydro power plants (66 run-of-river and 22 storage power plants) with a total maximum capacity of more than 6,000 MW and a mean annual generation of approximately 22,700 GWh/a. in seven federal countries in Austria. So VERBUND-AHP is the largest electricity producer in Austria and the number five among all European hydro power producers. Due to its advantages regarding the ancillary services to the grid operation the value of hydropower as a renewable energy source will continue to increase in future. The park of hydroelectric power plants of AHP represents an ideal mix of base-load and peak generation facilities. This park of hydroelectric power plants still has some development and optimisation potential, which has had no chance of realisation under the market conditions after liberalisation so far. The increasing demand for regulation and reserve capacity (ancillary services) and the general increase of electricity consumption in Europe gives a realistic opportunity for these projects.

1. EINLEITUNG

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft hat für Österreich eine ganz besondere Bedeutung. Nachdem in Österreich eigene fossile Primärenergieressourcen nur in geringem Maß vorhanden sind, hat man sehr bald erkannt, dass der Ausbau der Wasserkraft für eine weitreichende Unabhängigkeit von internationalen Energiemärkten am Elektrizitätssektor von entscheidender volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Die naturräumlichen Gegebenheiten und der Wasserreichtum im Zusammenhang mit günstigen Fallhöhenverhältnissen stellen ideale Voraussetzungen für die Wasserkraftnutzung dar. Unter den Rahmenbedingungen, welche das 2. Verstaatlichungsgesetz bot, wurde der zügige Wasserkraftausbau als eine nationale Aufgabe gesehen. Die Wasserkraft gilt heute mit einem Gesamtwirkungsgrad von rund 90 % als die am weitest entwickelte Technik zur Stromerzeugung und ist das wesentliche Standbein unserer Stromversorgung.

Die Ökologie- und Umweltbewegung in den 90er Jahren sowie die Liberalisierung der Strommärkte bewirkten einen Stillstand im weiteren Ausbau des österreichischen Wasserkraftpotenzials. Als Folge der Deregu-

lierung des Strommarktes kam es auch zu eingreifenden Umstrukturierungen innerhalb der österreichischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Einerseits wurden diese Maßnahmen durch die neuen rechtlichen Rahmenbedingungen der Strommarktliberalisierung ausgelöst, andererseits waren es die neuen wirtschaftlichen Herausforderungen, welche die Marktöffnung für die Unternehmen bewirkten.

Bau- und Betriebsgesellschaften wurden sehr rasch in reine Betriebsgesellschaften übergeführt und Kompetenzen wurden möglichst effektiv gebündelt, um auch unter Wettbewerbsbedingungen bestehen zu können. Im Verbund konnten die erforderlichen neuen Strukturen sehr rasch umgesetzt werden. Im Zuge dieser Neugestaltung des Konzerns ist auch die Verbund-Austrian Hydropower AG (Verbund-AHP) entstanden. Die Verbund-AHP umfasst heute die Wasserkraftanlagen der ehemaligen Verbund Tochtergesellschaften Donaukraft, Draukraft, Tauernkraft und Verbundkraft sowie die Wasserkraftwerke von Steweg und Steg. Die Verbund-AHP repräsentiert damit Österreichs größte Stromerzeugungsgesellschaft aus erneuerbarer Wasserkraft und betreibt 88 Wasser-

kraftwerke (66 Lauf- und 22 Speicherkraftwerke) mit einer Engpassleistung von über 6000 MW und einer mittleren jährlichen Erzeugung (Regelarbeitsvermögen; RAV) von rund 22 700 GWh. Im Folgenden wird kurz auf die Bedeutung der Wasserkraft für die österreichische Stromerzeugung eingegangen und der Wasserkraftpark der Verbund-AHP und sein Anteil an der österreichischen Stromversorgung dargestellt. Abschließend werden noch die Zukunftsperspektiven für die Wasserkraft aus Sicht der Verbund-AHP und die damit verbundenen Schwerpunktthemen skizziert.

2. BEDEUTUNG DER WASSERKRAFT FÜR DIE ÖSTERREICHISCHE STROMVERSORGUNG

Im Jahr 2004 erfolgten 61 % der österreichischen Stromerzeugung in Wasserkraftwerken. Davon wurden 69 % in Lauf- und Laufsweckkraftwerken und 31 % in Speicherkraftwerken erzeugt (Abb. 1). Begründet ist diese Aufteilung vor allem durch den dominanten Einfluss der Laufkraftwerkserzeugung an der österreichischen Donau. 2004 betrug die Jahreserzeugung der Donaukraftwerke alleine 45 % der gesamten österreichischen Laufwasser-

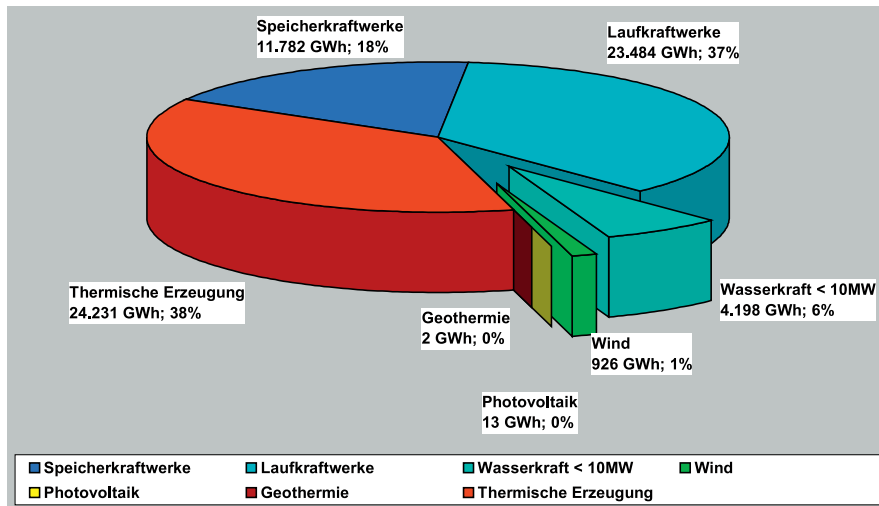


Abb. 1. Erzeugungsstruktur der österreichischen Stromversorgung 2004

krafterzeugung bzw. 31 % der gesamten Wasserkrafterzeugung (inkl. Speichererzeugung). Der Anteil der Wärmekrafterzeugung lag 2004 bei 38 % und weist in den letzten Jahren steigende Tendenz auf. Die Ursache ist vor allem der verstärkte Einsatz der thermischen Anlagen aufgrund des stark steigenden Strombedarfes bei gleichzeitig wachsenden Importzahlen. Das bedeutet allerdings auch, dass in den kommenden Jahren der Anteil der erneuerbaren Energieträger entgegen den energiepolitischen Zielsetzungen eher geringer wird.

Dennoch ist Österreich aufgrund der Wasserkraftnutzung innerhalb der Europäischen Union jenes Land mit dem höchsten Anteil an erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung. Österreich hat sich aber auch verpflichtet, diesen Anteil von 70 % (Basis 1997) bis 2010 auf 78,1 % zu erhöhen, wobei ein Bedarfsanstieg innerhalb dieser Zeit entsprechend berücksichtigt werden kann. Da unter Marktbedingungen der weitere Ausbau erneuerbarer Energien wirtschaftlich kaum möglich ist, wurden entsprechende Fördermechanismen vor allem für die Bereiche Wind, Biomasse und Kleinwasserkraft (10 MW – Grenze) entwickelt. Während in der EU-Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung (RES-directive) die Wasserkraft als Ganzes der erneuerbaren Energie zugerechnet wird, sind in Österreich für Anlagen über 10 MW keinerlei Förderungsmechanismen vorgesehen. Begründet wird das vor allem damit, dass sich größere Anlagen auch unter den gegebenen Marktbedingungen wirtschaftlich darstellen lassen bzw. dass vor allem in diesem Be-

reich kaum noch ein ausbauwürdiges Potenzial vorhanden ist. In der Realität zeigt sich allerdings, dass die Erschließung von neuem Regelarbeitsvermögen vor allem im Grundlastbereich auch unter den deutlich gestiegenen Marktpreisen wirtschaftlich bestenfalls an besonders günstigen Standorten möglich erscheint. Hinsichtlich des Potenzials ist anzumerken, dass basierend auf Erhebungen in den 80er und 90er Jahren derzeit rund 70 % des „ausbauwürdigen Wasserkraftpotenzials“ (dieser Potenzialbegriff berücksichtigt, dass ökologisch besonders sensible Bereiche nicht berücksichtigt werden) erschlossen sind. Bei einem „ausbauwürdigen Wasserkraftpotenzial“ von 56 200 GWh stünden demnach noch rund 16 500 GWh zur Verfügung. Auch wenn unter den immer strenger werdenden Rahmenbedingungen vor allem aus der Sicht des Gewässerschutzes die Realisierungschancen einzelner Projekte immer schwieriger werden, so darf dieses Potenzial hochwertiger erneuerbarer Energie nicht gänzlich außer Acht gelassen werden.

Zu bemerken ist auch, dass bei allen Fragestellungen zum Thema „erneuerbare Energie“ immer nur Bezug

auf die reinen Erzeugungswerte genommen wird, wodurch die Vorzüge des Wasserkraftstromes nicht entsprechend zur Geltung kommen. Die Wasserkrafterzeugung ist für Österreichs Stromversorgung vor allem durch den ausgewogenen Mix aus Speicher- und Laufwasserkrafterzeugung an den großen Flüssen so wertvoll. Im Bereich der Grundlastdeckung zeichnen sich die Kraftwerke an Donau und Inn durch ihre hohe Verfügbarkeit aufgrund der ausgeglichenen Abflusscharakteristik aus. Die schwellbetriebsfähigen Kraftwerke an der Enns, Mur und an der Drau ermöglichen eine teilweise Abdeckung der täglichen Bedarfsschwankungen. Als Herzstück unseres Kraftwerksparkes werden zu Recht die alpinen Speicherkraftwerke bezeichnet. Vor allem in ihrer Funktion als Regel- und Reservekraftwerke sind sie von überregionaler Bedeutung. Europaweit ist in den letzten Jahren der Bedarf an Spitzen-, Regel- und Reserveleistung, ausgelöst durch Infrastrukturentwicklungen (Raumklimatisierung, EDV usw.) aber auch durch den massiven Ausbau der Windkraft, überproportional stark gestiegen. Speicher- oder Pumpspeicherkraftwerke sind aufgrund ihrer extrem raschen Verfügbarkeit der ideale Kraftwerkstyp für diese Anforderungen. Österreich kann auf rund 10 000 MW dieser wertvollen Spitzenleistung zugreifen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der bestehende Wasserkraftpark in Österreich eine solide und sichere Basis für unsere Stromversorgung darstellt. Die Entwicklungen am Strommarkt sowie die energiepolitischen und umweltpolitischen Ziele bedeuten jedoch auch für diesen Sektor eine große Herausforderung zur Weiterentwicklung.

3. DER WASSERKRAFTPARK DER VERBUND AUSTRIAN HYDROPOWER AG

Die Verbund-AHP betreibt 88 Wasserkraftwerke (66 Lauf- und 22 Speicherkraftwerke) mit einer Engpassleistung

Tabelle 1. Anzahl, EPL und RAV der Verbund-AHP Wasserkraftwerke

Wasserkraftwerke der Verbund Austrian Hydropower AG	Wasserkraftwerke der Verbund Austrian Hydropower AG		
	Anzahl	Engpassleistung (EPL)	Regelarbeitsvermögen (RAV)
Lauf- und Laufschnellkraftwerke	66	3.253 MW	18.070 GWh
Speicherkraftwerke	22	2.756 MW	4.625 GWh
Gesamt	88	6.009 MW	22.695 GWh

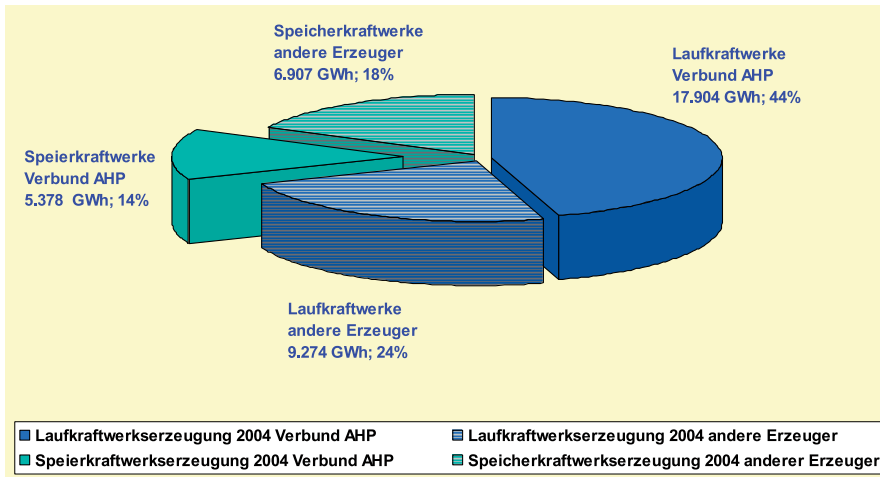


Abb. 2. Anteil der Verbund-AHP an der österreichischen Wasserkrafterzeugung

von über 6000 MW und einem Regelarbeitsvermögen von rund 22700 GWh (siehe Tabelle 1) in 7 Bundesländern. Die Verbund-AHP ist somit das größte Elektrizitätserzeugungsunternehmen Österreichs und die Nummer 5 unter den europäischen Wasserkraftproduzenten.

2004 erzeugte die Verbund-AHP 66 % der gesamten Lauf- und Laufschwellokraftwerksproduktion in Österreich (44 % an der gesamten Wasserkrafterzeugung; Abb. 2). Bei den Speicherkraftwerken lag der Anteil bei 44 % (14 % bezogen auf die gesamte Wasserkrafterzeugung; Abb. 2). In Summe erzeugten die Kraftwerke der Verbund-AHP 2004 rund 58 % des in Österreich erzeugten Wasserkraftstroms und deckte somit rund 40 % des inländischen Strombedarfs.

Der Kraftwerkspark der Verbund-AHP ist in 7 Werksgruppen zusammengefasst (Abb. 3), welche vor allem aus betrieblicher Sicht jeweils eine Einheit bilden.

3.1 Werksgruppen Obere und Untere Donau

Die neun Laufkraftwerke an der Donau weisen ein Regelarbeitsvermögen von 12361 GWh auf, das sind rund 31 % der gesamten österreichischen Wasserkrafterzeugung (2004).

Auf rund 350 Kilometer Länge fließt die Donau durch Österreich und die Höhendifferenz zwischen der deutschen und der slowakischen Grenze beträgt rund 150 m. Seit Ende der 50er Jahre wird das Energiepotenzial an der österreichischen Donau zur Stromer-

zeugung genutzt. Die Kraftwerke, die zusammen eine Spitzenleistung von rd. 2060 MW aufweisen, dienen aber nicht nur der Stromproduktion, sondern leisten auch einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung natürlicher Lebensräume. Erst der Ausbau der Donau hat die durchgehende Schifffbarkeit der Donau in Österreich ermöglicht und die Gefahr von Hochwässern in vielen Gebieten deutlich gesenkt.



Abb. 4. Kraftwerk Ybbs-Persenbeug

Das Kraftwerk Ybbs-Persenbeug (Abb. 4), das älteste Donaukraftwerk Österreichs, wurde bereits in den 40er Jahren geplant und 1959 fertiggestellt. Das Kraftwerk wurde im Strombett der Donau errichtet und hat je eine Kraftwerkshalle am südlichen und nördlichen Ufer. In jeder der Krafthäuser sind drei Kaplansturbinen mit stehender Welle eingebaut. Seit 1996 er-

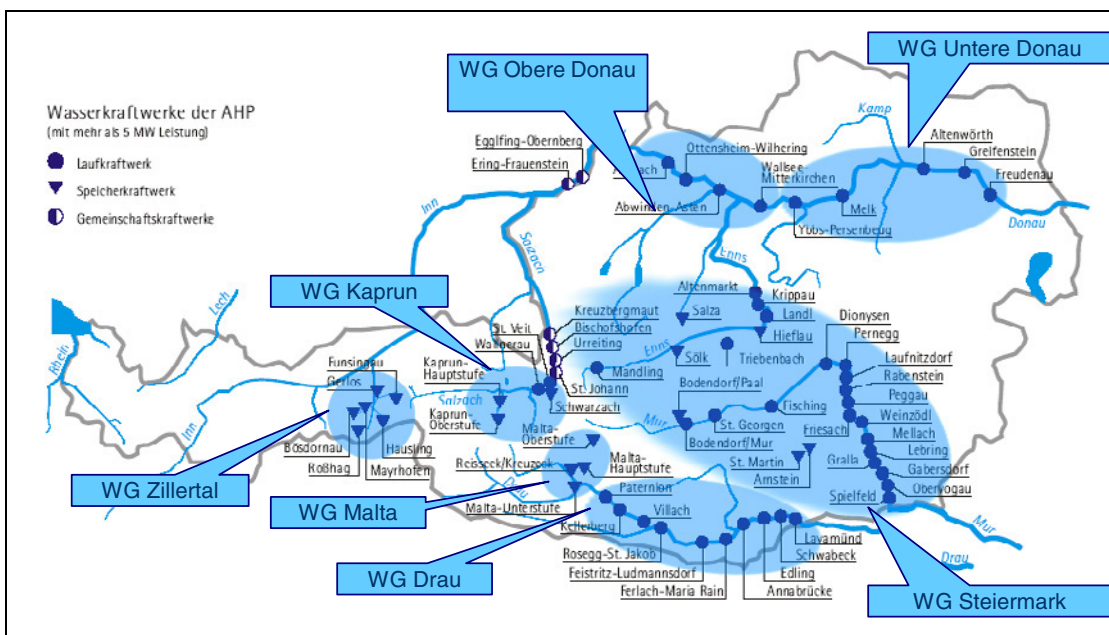


Abb. 3. Kraftwerke der Verbund-AHP und Werksgruppen

Tabelle 2. Die Kraftwerke der Werksgruppen Obere und Untere Donau (L = Laufkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Aschach	L	1964	287,4	1617,4
Ottensheim-Wilhering	L	1974	179,0	1134,9
Abwinden-Asten	L	1979	168,0	995,7
Wallsee-Mitterkirchen	L	1968	210,0	1318,8
Summe Werksgruppe Untere Donau			844,4	5066,8
Ybbs-Persenbeug	L	1959/1996	236,5	1335,9
Melk	L	1982	187,0	1221,6
Alötenwöth	L	1976	328,0	1967,6
Greifenstein	L	1985	293,0	1717,3
Freudenau	L	1998	172,0	1052,0
Summe Werksgruppe Obere Donau			1216,5	7294,4
Summe Obere und Untere Donau			2060,9	12361,2

zeugt in einem eigenen Krafthaus am Südufer ein zusätzlicher Maschinensatz elektrische Energie. Der Einbau dieses zusätzlichen 7. Maschinensatzes wurde nicht nur als eine besondere technische Leistung gewürdigt, sondern ist auch ein gutes Beispiel für die Optimierung des Wasserkraftparks der Verbund-AHP. In der Mitte der Kraftwerksanlage befindet sich die Wehranlage mit fünf Wehrfeldern. Am linken Ufer ist die Doppelschleuse für die Schifffahrt angeordnet.

Im Laufe des weiteren Donauausbaues kam es zu zahlreichen technischen Weiterentwicklungen und Verbesserungen. Die Kraftwerke Aschach und Wallsee-Mitterkirchen sind noch mit Kaplan-turbinen mit vertikaler Welle ausgestattet. Alle weiteren Donaukraftwerke wurden in „Niedrigbauweise“ mit Kaplan-Rohrturbinen ausgeführt. Damit konnte nicht nur ein besserer Wirkungsgrad der Gesamtanlage erzielt werden, sondern auch die Baukosten deutlich gesenkt werden. Zahlreiche weitere technisch-innovative Lösungen wurden im Zuge

des Donauausbaues erdacht und umgesetzt. Auch im Bereich der Umweltmaßnahmen wurden laufend neue Wege beschritten. Ein Beispiel dafür ist der Gießgang beim Kraftwerk Greifenstein, wo man erstmals den Versuch unternommen hat, den von der „Austrocknung“ bedrohten Auwaldbereich durch umfangreiche Dotationsmaßnahmen zu erhalten. Nach fast 20 Jahren kann man sagen, dass dieses Konzept auch den erwünschtesten Erfolg gebracht hat. Beim jüngsten Donaukraftwerk, dem Kraftwerk Freudenau in Wien (Abb. 5), sind die gesamten Erfahrungen des Donauausbaues vereint. Die Anlage stellt sich sowohl aus technischer, gestalterischer als auch ökologischer Sicht als modernes Musterkraftwerk dar.

Die Kraftwerke der Werksgruppen Obere und Untere Donau stellen heute die Basis der Laufkraftwerkserzeugung der Verbund-AHP dar.

3.2 Werksgruppe Drau

Die Werksgruppe Drau umfasst die 10 schwellbetriebsfähigen Laufkraftwerke an der Drau, die eine durchgehende Kraftwerkskette im Bereich zwischen

Paternion im Drautal bis zur Staatsgrenze zu Slowenien bei Lavamünd auf eine Länge von 147 km bilden. Die gesamte Fallhöhe der Kette beträgt 147 m.

Das älteste Kraftwerk dieser Kette ist das Kraftwerk Schwabeck, welches bereits 1942 in Betrieb ging. So wie beim Donaukraftwerk Ybbs-Persenbeug wurde auch beim Kraftwerk Schwabeck in den 90er Jahren ein weiterer Maschinensatz eingebaut und somit eine Optimierung der Anlage erreicht. Auch das Kraftwerk Lavamünd wurde noch während der Zeit des 2. Weltkrieges in Betrieb genommen. Danach wurde der Kraftwerksbau an der Drau erst wieder in den späten 50er Jahren fortgesetzt und fand seinen bisherigen Abschluss mit der Inbetriebnahme des Kraftwerkes Paternion 1987.

Die energiewirtschaftlichen Vorteile der Draukette liegen in der Möglichkeit des Schwellbetriebes mit relativ großen Staurauminhalten, wodurch eine weitgehend zeitgleiche Abarbeitung der Zuflüsse aus dem Oberliegerkraftwerk Malta möglich ist. Die Kraftwerke an der Drau leisten gemeinsam mit den Speicherkraftwerksgruppen Malta und Reißeck-Kreuzeck einen wesentlichen Beitrag für die Stromversorgung im Süden Österreichs.

3.3 Werksgruppe Malta

Mit den Speicherkraftwerken Malta und Reißeck-Kreuzeck bildet die Werksgruppe Malta ein wesentliches Standbein der Stromversorgung südlich des Alpenhauptkammes.

Die 1961 fertiggestellten Kraftwerksanlagen Reißeck-Kreuzeck umfassen das Jahres- und Tagesspeicherwerk Reißeck, das Tagesspeicherwerk Kreuzeck, das Zwischenkraftwerk Niklai und die Kleinkraftwerke Mühlendorf und Steinfeld.

Jahresspeicherwerk Reißeck: Das Jahresspeicherwerk Reißeck ist das Kernstück der aus drei Stufen beste-



Abb. 5. Kraftwerk Freudenau

Tabelle 3. Die Kraftwerke der Werksgruppen Drau (L/S = Lauf-Schwellkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Paternion	L/S	1987	23,5	95,0
Kellerberg	L/S	1985	24,6	96,0
Villach	L/S	1983	24,6	100,0
Rosegg-St. Jakob	L/S	1973	80,0	338,0
Feistritz-Ludmannsdorf	L/S	1968	88,0	354,0
Ferlach-Maria Rain	L/S	1975	75,0	318,0
Annabürcke	L/S	1981	90,0	390,0
Edling	L/S	1962	87,0	407,0
Schwabeck	L/S	1942/1995	79,0	378,0
Lavamünd	L/S	1944	28,0	156 +
Summe Werksgruppe Drau			599,7	2476,0



Abb. 6. Karsee Speicherwerk Reißbeck



Abb. 7. Kölnbrein-Speicher

henden Kraftwerksgruppe. Die Jahres-speicherstufe nutzt die Wasserkraft der auf dem Reißbeck gelegenen Seen-gruppe. An vier dieser hochalpinen Karseen wurden Staumauern und Dämme errichtet (Abb. 6), um das Fassungsvermögen von 5,4 Mio. m³ auf 17,2 Mio. m³ zu erhöhen. Die Fallhöhe zur Kraftstation Kolbnitz ist mit 1773 Meter die größte der Welt.

Tagesspeicher Reißbeck: Auf der Seite des Reißbeckmassives werden die in rund 1300 Meter Seehöhe gefassten Bäche entweder direkt zum Kraftwerk Kolbnitz geleitet oder im Tagesspeicher Gondelwiese gespeichert. Die Fallhöhe beträgt 687,5 m.

Tagesspeicher Kreuzeck: Die dritte Stufe der Kraftwerksgruppe verwertet die Abflüsse einiger Bäche der Kreuzeckgruppe. Das gefasste Wasser wird über ein ausgedehntes Stollensystem dem Tagesspeicher Roßwiese zugeführt.

Pumpstation Hattelberg: Die Pumpstation ist das hydraulische Bindeglied des Jahres- und des Tagesspeicherwerkes Reißbeck. Drei Speicher-pumpen mit einer Gesamtleistung von

18,6 MW fördern Wasser aus dem Tagesspeicher in die Speicherseen am Reißbeckplateau.

Die Gesamtleistung der Reißbeck-Kreuzeckgruppe beträgt 135,7 MW und das Regelarbeitsvermögen liegt bei 298 GWh.

Eine der leistungsstärksten Kraftwerksanlagen der Verbund-AHP ist die Kraftwerksgruppe Malta. Das Kernstück der Kraftwerksgruppe Malta ist der Kölnbreinspeicher (Abb. 7) mit der 200 m hohen Kölnbreinsperre im Inneren Maltatal. Bei Vollstau fasst der Speicher 200 Mio. m³ Wasser. Das Regelarbeitsvermögen der Gesamtanlage beträgt 911 GWh. Die Engpassleistung liegt bei 891 MW. Die aus den Kraftwerken Ober-, Haupt- und Unterstufe bestehende Speicherkraftanlage hat eine Rohfallhöhe von insgesamt 1349 m. Die Hauptstufe ist mit einer Turbinenleistung von 730 MW nicht nur das leistungsstärkste Kraftwerk der Verbund-AHP, sondern auch das leistungsstärkste Einzelkraftwerk Österreichs. Zusätzlich ist die Anlage noch mit einer Pumpenleistung von

406 MW ausgestattet. Das wesentliche Qualitätsmerkmal der Kraftwerksgruppe Malta ist die große Anpassungsfähigkeit des Kraftwerkseinsatzes an die kurz-, mittel- und langfristigen Bedarfsschwankungen. Im Wälzbetrieb kann in den Schwachlastzeiten während der Nacht Wasser aus der Möll in den Speicher der Hauptstufe und vom Speicher Galgenbichl in den Speicher Kölnbrein gepumpt werden, um dann zu Spitzenlastzeiten abgearbeitet zu werden. Die Leistungsspanne zwischen Pump- und Turbinenleistung beträgt 1297 MW bzw. 12 % der Spitzenlast in Österreich. Durch die rasche Leistungsverfügbarkeit ist die Kraftwerksgruppe Malta in der Lage bei Ausfällen von Kraftwerken nicht nur in Österreich, sondern auch über die Grenzen hinweg wertvolle Hilfestellung zu geben. Die Kraftwerksgruppe ist daher in ein Konzept automatisch ablaufender Maßnahmen eingebunden, das im Fall von Großstörungen den raschen Versorgungsaufbau ermöglichen soll.

3.4 Werksgruppe Zillertal

Die Werksgruppe Zillertal betreibt die Speicherkraftwerksgruppe Zemm-Ziller und die Speicherkraftwerke Gerlos.

Die Speicherkraftwerke Zemm-Ziller umfassen:

- ▶ Das Kraftwerk Häusling mit dem Jahresspeicher Zillergründl,
- ▶ das Kraftwerk Roßhag mit dem Jahresspeicher Schlegeis,
- ▶ das Kraftwerk Mayrhofen mit dem Wochenspeicher Stillupp,
- ▶ das Kraftwerk Gunggl sowie
- ▶ das Kraftwerk Bösdornau mit dem Kraftwerk Tuxbach.

Die Kraftwerke Roßhag und Mayrhofen wurden von 1965 bis 1971 errichtet und 1976 erweitert. Das Kraftwerk Häusling wurde zwischen 1974 und 1987 gebaut. Zusammen sind sie die leistungsstärkste Speicherkraftwerksgruppe Österreichs. Nachstehende Abbildung zeigt das hydraulische Schema der Kraftwerksgruppe Zemm-Ziller.

Mit den Pumpspeicherkraftwerken Roßhag und Häusling kann in Schwachlastzeiten, aber auch bei Hochwassergefahr, Wasser aus dem Wochenspeicher Stillupp in die höher gelegenen Jahresspeicher Schlegeis und Zillergründl verlagert werden. Die Speicherkraftwerke Zemm-Ziller haben eine Leistung von 965,7 MW zuzüglich 600 MW Pumpleistung. Das Regelarbeitsvermögen beträgt 1250 GWh. Die

Tabelle 4. Die Kraftwerke der Werksgruppen Malta (J = Jahresspeicherkraftwerk; T = Tagesspeicherkraftwerk; L = Laufkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Malta – Oberstufe	J	1977	120,0	76,0
Malta – Hauptstufe	J	1976	730,0	715,0
Malta – Unterstufe	L	1977	41,0	120,0
Summe KW-Gruppe Malta			891,0	911,0
Reißbeck – Jahresspeicher KW	J	1957	67,5	73,0
Reißbeck – Tagesspeicher KW	T	1950	23,2	62,0
Kreuzeck – Tagesspeicher KW	T	1958	45,0	163,0
Summe KW-Gruppe Reißbeck-Kreuzeck			135,7	298,0
Summe Werksgruppe Malta			1026,7	1209,0

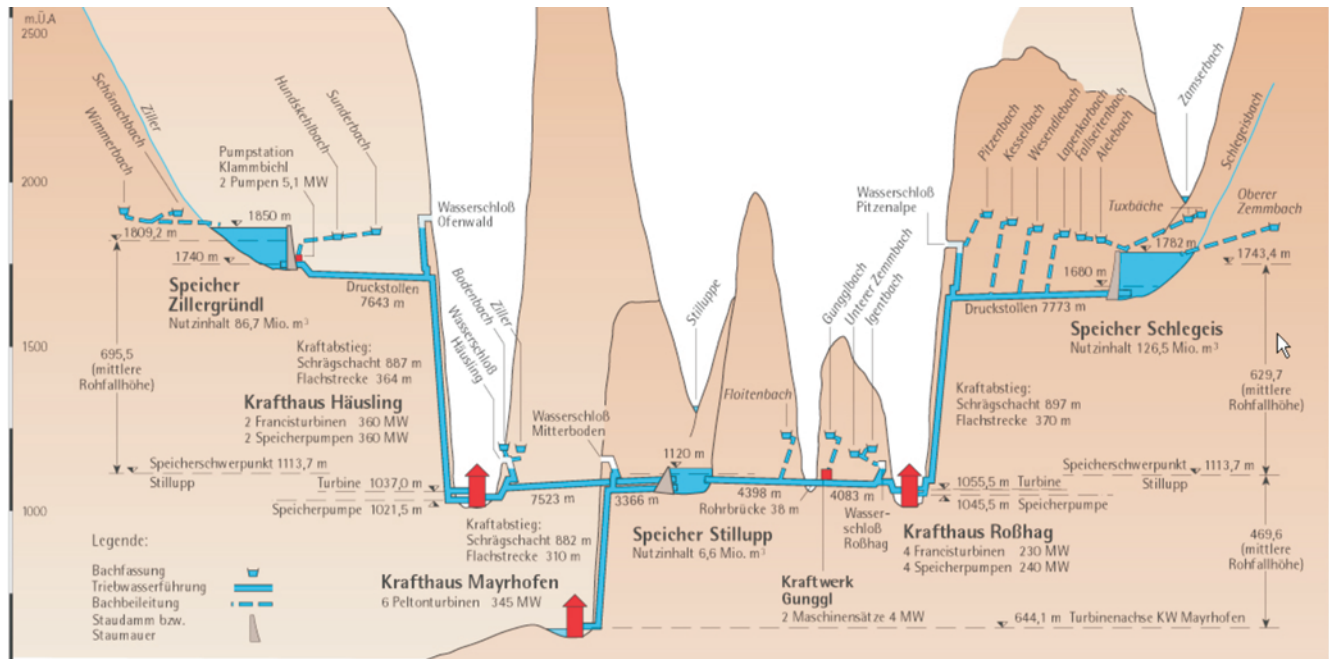


Abb. 8. Schematische Darstellung der Speicherkraftwerke Zemm-Ziller

Tabelle 5. Die Kraftwerke der Werksgruppen Zillertal (PS = Pumpspeicherkraftwerk; J = Jahresspeicherkraftwerk; T = Tagesspeicherkraftwerk; W = Wochenspeicherkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Häusling	PS	1986/87	360,0	179,4
Roßhag	PS	1970/71	231,0	313,2
Mayrhofen	J	1970	345,0	671,2
Bösdornau	T	1938	25,3	68,9
Summe KW-Gruppe Zemm-Ziller			961,3	1232,7
Funsingau	J	1967	25,0	27,0
Gerlos	W	1948/1993	65,2	309,3
Summe KW-Gruppe Gerlos			90,2	336,3
Summe Werksgruppe Zillertal			1051,5	1569,0

Gesamtanlage ist vor allem als Regel- und Reservekraftwerk von regionaler und überregionaler Bedeutung.

Das Speicherkraftwerk Gerlos wurde während des 2. Weltkrieges errichtet und ist seit 1948 in Betrieb. Bereits das damalige Gesamtkonzept sah die Errichtung einer Oberstufe mit einem Jahresspeicher vor. Realisiert wurde diese Erweiterung jedoch erst von 1963 bis 1967. In den Jahren 1988 bis 1993 wurde die erste Ausbaustufe des Projektes Gerlos II, die Erneuerung und Vergrößerung des Triebwasserweges, durchgeführt. Dabei wurde ein zukünftiger Neubau des Krafthauses mit gleichzeitiger Leistungserhöhung berücksichtigt. In den kommenden Jahren wird dieser zweite Ausbauschritt (Gerlos II) realisiert.

Das Speicherkraftwerk Gerlos umfasst:

- Das Kraftwerk Funsingau mit dem Speicher Durlaufboden und
- Das Kraftwerk Gerlos mit dem Wochenspeicher Gmünd

3.5 Werksgruppe Kaprun

Die Verbund-AHP betreibt mit den Speicherkraftwerken in Kaprun und dem Kraftwerk Schwarzach bereits seit der 2. Hälfte der 50er Jahre Wasserkraftwerke im Bundesland Salzburg. In den Jahren 1982 bis 1985 wurden gemeinsam mit der Salzburg AG die Salzachkraftwerke Bischofshofen und Urreiting und in den Jahren 1988 bis 1995 die Kraftwerke St. Johann und Kreuzbergmaut errichtet. Die Verbund-AHP ist mit 50 % an den Anlagen beteiligt, die Betriebsführung liegt bei der Salzburg AG. Zwischen 1986 und 1990 errichtete die Verbund-AHP alleine das Kraftwerk St. Veit und die Doppel-

stufe Wallnerau. Die Betriebsführung der beiden Anlagen erfolgt durch die Werksgruppe Kaprun.

Die Kraftwerksgruppe Glockner-Kaprun ist wohl eine der bekanntesten Wasserkraftanlagen Österreichs. Die Anlage besteht aus den beiden Jahresspeichern Mooserboden und Wasserfallboden und den Kraftwerken Kaprun Oberstufe und Kaprun Hauptstufe. Wesentlich sind aber auch die Beileitungssysteme, denn rund 50 % des verfügbaren Wasserdargebotes kommt über die Möllbeileitung aus dem Einzugsgebiet des Großglockners. Die Speicherkraftwerke der Kraftwerksgruppe Glockner-Kaprun haben eine Engpassleistung von rund 330 MW zuzüglich 130 MW Pumpleistung im Kraftwerk Kaprun Oberstufe. Das Regelarbeitsvermögen der Gesamtanlage beträgt 668,5 GWh. Gemeinsam mit Malta und Zemm-Ziller ist Kaprun eines der wichtigsten Regelkraftwerke Österreichs. Um diese Funktion auch zukünftig in vollem Maß erfüllen zu können, wurde 2004 die 1500 m lange Druckrohrleitung vom Wasserschloss Maiskogel zur Hauptstufe durch einen gepanzerten Druckschacht ersetzt. Dadurch konnte auch der Gesamtwirkungsgrad der Anlage verbessert werden.

Die Kraftwerke Schwarzach, Wallnerau-Salzach und Wallnerau-Unterswasser stellen eine einzigartige Kombination von drei Kraftwerken auf engstem Raum dar und bilden praktisch eine Unterstufe des Jahresspeicher-

Tabelle 6. Die Kraftwerke der Werksgruppen Kaprun und die Gemeinschaftskraftwerke Mittlere Salzach (*J*= Jahresspeicherkraftwerk; *T*= Tagesspeicherkraftwerk; *L*= Laufkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Kaprun Oberstufe	J	1955	112,8	166,1
Kaprun Hauptstufe	J	1952	220,0	499,0
Klammsee	T	1946	0,5	3,4
Summe KW-Gruppe Glockner Kaprun			333,3	668,5
Schwarzach	T	1959	120,0	482,3
Wallnerau-Salzach	L	1990	10,0	38,3
Wallnerau-Unterwasser	L	1989	5,1	20,7
St. Veit	L	1988	16,2	67,0
Summe KW an der Salzach (AHP-Betrieb)			151,3	608,3
St. Johann	T	1990	16,5	71,2
Urreiting	L	1985	16,5	76,2
Bischofshofen	L	1984	16,0	70,2
Kreuzbergmaut	L	1995	17,7	80,0
Summe Gemeinschaftskraftwerke Mittlere Salzach ¹			66,7	297,6

¹⁾ mit 50 % AHP-Eigentum

kraftwerkes Kaprun. Das Kraftwerk Schwarzach wurde bereits 1959 fertiggestellt und ist als Ausleitungskraftwerk konzipiert. Über einen Stollen wird das Triebwasser ab dem Wehr Högmoos in das Ausgleichsbecken Brandstatt geleitet und erst dann im Kraftwerk Schwarzach abgearbeitet. Durch das Ausgleichsbecken ist praktisch ein zeitgleicher Kraftwerkseinsatz mit Kaprun möglich und es kann somit wie in Kaprun zu Spitzenlastzeiten eingesetzt werden.

Das Kraftwerk Wallnerau-Unterwasser (siehe Abb. 9) ist als überströmtes Kraftwerk ausgeführt und nutzt direkt den Unterwasserabfluss des KW-Schwarzach über eine Ausbaufallhöhe von 5,8 m. Im KW Wallnerau-Salzach wird das Restwasser der Ausleitungstrecke Schwarzach über eine Rohfallhöhe von 15 m genutzt. Unmittelbar flussabwärts schließt das Kraftwerk St. Veit an. Es wurde 1989 fertigge-



Abb. 9. Kraftwerk Wallnerau-Unterwasser

stellt. Mit einer Gesamtleistung von 152 MW und einem Regelarbeitsvermögen von 608,3 GWh erzeugen die vier Kraftwerke wertvollen Wasserstrom.

Die anschließende Kraftwerkskette der „Mittleren Salzach“ ist ein Ge-

meinschaftsprojekt von Verbund-AHP und Salzburg AG. Verbund-AHP übernahm die Planung und den Bau, die Salzburg AG die Betriebsführung. Die Kraftwerke St. Johann, Urreiting, Bischofshofen und Kreuzbergmaut sind als schwellbetriebsfähige Laufwasserkraftwerke konzipiert. Eine Schwallbegrenzung von maximal 1:3 innerhalb von 24 Stunden an der letzten Stufe lässt allerdings einen energie-wirtschaftlich sinnvollen Schwellbetrieb nur sehr begrenzt zu.

3.6 Werksgruppe Steiermark

Die Werksgruppe Steiermark zeichnet sich nicht durch wenige große Kraftwerksanlagen aus, sondern durch eine Vielzahl an kleinen bis mittleren Anlagen unterschiedlichen Typs (Tagespeicher, Jahresspeicher, Lauf- und Laufschwellkraftwerke mit 30 Francis-, 40 Kaplan- und 3 Peltonturbinen) und einer sehr breit gestreuten Altersstruktur. 16 der 39 AHP-Kraftwerke in der Steiermark gingen bereits vor der Mitte des 20. Jahrhunderts ans Netz. Auf der anderen Seite gibt es auch Anlagen wie das Kraftwerk Fischening, welches 1994 nach den neuesten techni-

Tabelle 7. Die Kraftwerke der Werksgruppen Steiermark (*J*= Jahresspeicherkraftwerk; *T*= Tagesspeicherkraftwerk; *L*= Laufkraftwerk)

Kraftwerksanlage	Typ	Flussgebiet	Inbetriebnahme Jahr	Engpassleistung MW	Regelarbeitsvermögen GWh
Mandling	T	Enns	1985	6,1	23,5
Sölk	T	Enns	1978	61,0	206,0
Salza	J	Enns	1949	8,5	28,5
Hiefflau	T	Enns	1956	63,0	284,0
Landl	L	Enns	1967	25,0	135,5
Krippau	L	Enns	1965	30,0	173,5
Altenmarkt	L	Enns	1961/1999	25,7	165,9
Triebenbach	L	Enns	1995	9,9	41,7
Bodendorf-Paal	T	Mur	1982	27,0	86,0
Bodendorf-Mur	L	Mur	1982	7,0	34,0
St. Georgen	L	Mur	1985	6,0	32,0
Fischening	L	Mur	1994	21,9	74,0
Dionysen	L	Mur	1949/2000	16,2	85,9
Pernegg	L	Mur	1927/1996	19,2	109,1
Laufnitzdorf	L	Mur	1931	18,0	121,0
Rabenstein	L	Mur	1987	13,9	64,5
Peggau	L	Mur	1908/1965	13,2	84,2
Friesach	L	Mur	1998	12,0	60,0
Weinzödl	L	Mur	1982	15,6	63,0
Mellach	L	Mur	1985	15,6	74,0
Lebring	L	Mur	1988	20,2	83,9
Gralla	L	Mur	1964	14,5	71,0
Gabesdorf	L	Mur	1972	14,5	68,0
Obervogau	L	Mur	1977	13,0	60,0
Spielfeld	L	Mur	1982	13,0	67,0
St. Martin	J	Teigitsch	1965	9,8	15,5
Arnstein	J	Teigitsch	1925	30,0	50,0
11 Laufkraftwerke > 5 MW				8,0	40,2
Summe Werksgruppe Drau				537,8	2401,9
Leoben; in Bau			2005	9,9	50,0

schen und ökologischen Kriterien geplant und errichtet wurden.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind die Kraftwerksanlagen der AHP in der Steiermark weitgehend automatisiert und werden von der Zentralwarte in Pernegg aus gesteuert und überwacht.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Vielzahl und unterschiedlichen Größen der AHP-Kraftwerke in der Steiermark. In Summe verfügen die Anlagen über eine Engpassleistung von mehr als 540 MW und einem Regelarbeitsvermögen von 2452 GWh. Das Kraftwerk Leoben, welches sich derzeit in Bau befindet und noch 2005 den Betrieb aufnehmen wird ist dabei mitberücksichtigt.

4. MÖGLICHE ENTWICKLUNGEN UND PROJEKTE DER VERBUND-AHP

Unterschiedliche Studien und Energieszenarien deuten darauf hin, dass die Nachfrage nach elektrischer Energie in den nächsten Jahren und Jahrzehnten in Europa und auch in Österreich weiterhin steigen wird. Die Strommarktliberalisierung hat dazu geführt, dass seither kaum in neue Kraftwerksanlagen, egal welchen Typs, investiert wurde. Das wird in den kommenden Jahren zwangsläufig zu Deckungsproblemen führen und auch auf die Marktpreise Auswirkung zeigen. Bereits jetzt sind deutliche Preisanstiege an den Strombörsen, vor allem beim Spitzenstrom, zu verzeichnen. Es ist an der Zeit, dass man sich verstärkt auch wieder mit dem Kraftwerksausbau befasst. Dabei wird es notwendig sein, dass man alle Erzeugungsoptionen möglichst optimal nutzt. Das gilt natürlich auch für die Wasserkraft. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen hat man auch in der Verbund-

AHP nach Möglichkeiten gesucht, die vorhandenen Wasserkraftressourcen möglichst effizient zu nutzen.

Grundsätzlich bieten sich als technisch gangbare Ansätze für eine Erhöhung der Effizienz eines hydraulischen Gesamtsystems mit bereits bestehenden Anlagen, wie es der Anlagenpark der AHP darstellt, folgende Möglichkeiten an:

- ▶ Erhöhung der Ausbauwassermenge
- ▶ Fallhöhenvergrößerungen
- ▶ Verbesserung der Triebwasserleitungen
- ▶ Erhöhung der nutzbaren Wasserfracht
- ▶ Erhöhung des Wirkungsgrades
- ▶ Erhöhung der Flexibilität der Betriebsführung
- ▶ Schließung eines bestehenden hydraulischen Systems
- ▶ Fortsetzung des Stufenausbaues

Eine Reihe derartiger Maßnahmen wurde bereits in der Zeit vor der Liberalisierung untersucht und auch umgesetzt. Zu nennen wäre beispielsweise der Einbau eines 7. Maschinensatzes beim Kraftwerk Ybbs-Persenbeug oder der Einbau eines zusätzlichen Maschinensatzes beim Kraftwerk Schwabeck an der Drau. Unter Wettbewerbsbedingungen wären diese Maßnahmen wirtschaftlich nicht durchführbar gewesen. Einige Maßnahmen wurden sogar begonnen bzw. wurden behördlich verhandelt, jedoch aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen nicht realisiert. Beispiele sind das Projekt Gerlos II oder die Salzachstufe Werfen – Pfarrwerfen.

Im Folgenden werden einige Projekte und Projektideen dargestellt, die aufgrund der Nachfragesituation und den steigenden Marktpreisen Realisierungschancen erlangt haben.

4.1 Neubau KW Nußdorf

Die Idee, im Bereich der Wehranlage Nußdorf des Donaukanals in Wien ein Kraftwerk zu errichten, wurde im Zusammenhang mit dem Bau des Kraftwerks Freudenuau erstmals diskutiert. Mitte der 90er Jahre wurde die Projektidee aus wirtschaftlichen Gründen jedoch nicht mehr weiter verfolgt. Erst mit Beginn des Jahres 2002 wurde das Projekt in der AHP neuerlich auf eine mögliche Machbarkeit hin überprüft und neu aufgegriffen. Vor allem im Zusammenhang mit den Förderinstrumenten für Kleinwasserkraftwerke konnte eine Realisierung erst angedacht werden. Beim Kraftwerk Nußdorf handelt es sich um ein überströmtes Laufkraftwerk, das in der Wehranlage Nußdorf situiert ist. Gemeinsam mit den Projektpartnern EVN und Wienstrom wurde Ende 2003 mit Vorarbeiten begonnen, der offizielle Baubeginn war im Frühjahr 2004. Die Inbetriebnahme des Kraftwerkes findet im September 2005 statt. Die wesentlichen Kenndaten sind in Tabelle 8 zusammengefasst:

Tabelle 8. Technische Daten des Kraftwerks Nußdorf

Kraftwerkstyp Wehranlage	Laufkraftwerk überströmtes Kraftwerk mit aufgesetzter Klappe
Maschinensätze	12 Matrixturbinen
Ausbaufallhöhe	3,5 m
Ausbau durchfluss	132 m ³ /s
Engpassleistung	4,75 MW
Regelarbeitsvermögen	28,0 GWh

4.2 Stadtkraftwerk Leoben neu

Das bereits über hundert Jahre alte Kreppele-Wasserkraftwerk, eine traditionelle Energiequelle Leobens, wird durch den Neubau eines Kleinwasser-

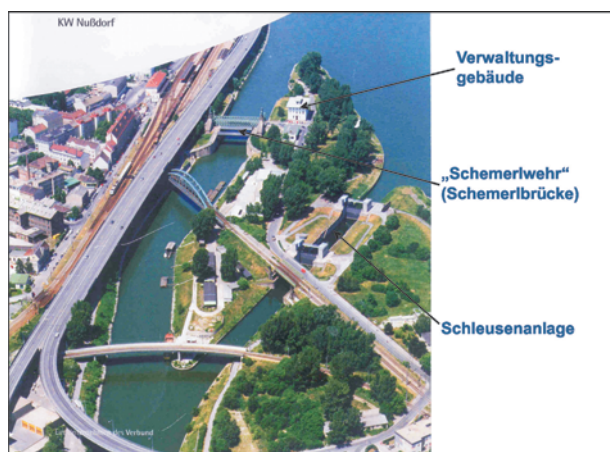


Abb. 10. Kraftwerk Nußdorf



Abb. 11. Stadtkraftwerk Leoben

kraftwerkes ersetzt. Das alte Ausleitungskraftwerk weicht künftig einem modernen Laufwasserkraftwerk, bei dem auch eine bessere Einbindung in den städtischen Bereich und deutlich verbesserte Umweltstandards realisiert werden können. Neben diesen Vorteilen ist natürlich auch eine bessere energiewirtschaftliche Nutzung dieses Abschnittes der Mur gewährleistet. Erreicht wird das vor allem durch eine Optimierung des Oberwasserbereiches und eine Unterwassereintiefung um ca. einem Meter gegenüber dem Bestand.

Tabelle 9. Technische Daten des Stadtkraftwerks Leoben

Kraftwerkstyp	Laufkraftwerk
Wehranlage	2 Wehrfelder
Maschinensätze	2 Kaplansturbinen
Ausbaufallhöhe	8,0 m
Ausbau durchfluss	150 m ³ /s
Engpassleistung	9,9 MW
Regelarbeitsvermögen	50 GWh

4.3 Projekt Gerlos II

Mit Herbst des Jahres 2003 wurde seitens der AHP begonnen das „alte“ Projekt Gerlos II, 2. Ausbaustufe angesichts der geänderten Marktbedingungen auf eine mögliche Machbarkeit hin zu untersuchen. Beim Projekt Gerlos II geht es um eine Erweiterung eines bereits bestehenden Kraftwerks. Es handelt es sich dabei um das Speicherkraftwerk Gerlos im Zillertal in Tirol. Von 1988 bis 1993 wurde in einer ersten Ausbaustufe der Triebwasserweg von der Sperre Gmünd zum Krafthaus Gerlos erneuert sowie die Sperre Gmünd um einen Meter erhöht. Eine für später vorgesehene Leistungserhöhung des Kraftwerks wurde damals bereits berücksichtigt. In der zweiten Ausbaustufe wird nun das Kraftwerk Gerlos um einen leistungsstarken Maschinensatz erweitert. Zusätzlich zu den bereits vorhandenen 65 MW Leistung kommen durch die Erweiterung 135 MW hinzu, so dass in Zukunft in Summe 200 MW zur Verfügung stehen.

Zu diesem Zweck wurde ein Projektteam eingesetzt, das die vorhandenen Einreichunterlagen adaptierte, mittlerweile erloschenen Genehmi-



Abb. 12. Projekt Gerlos II

gungen neu beantragte und die für eine Ausschreibung erforderlichen Unterlagen vorbereitete. Auf Basis der positiven Ergebnisse des Ausschreibungsprojektes fasste im September 2004 die AHP den Baubeschluss für die Umsetzung des Projektes Gerlos II, 2. Ausbaustufe. Nach der Einrichtung der Baustelle, dem Abbruch des Werkstattgebäudes, der Grundsteinlegung im Mai 2005, wird derzeit das Maschinenhaus betoniert. Als Inbetriebnahmetermin ist der April 2007 vorgesehen.

Tabelle 10. Technische Daten Gerlos II, 2. Ausbaustufe

Kraftwerkstyp	Speicherkraftwerk
Maschinensätze	6-düsige Pelton turbine
Mittlere Fallhöhe	610 m
Ausbau durchfluss	28 m ³ /s (Summe 42 m ³ /s)
Engpassleistung	135 MW (zusätzlich)
Regelarbeitsvermögen	11 GWh (zusätzlich)

4.4 Projekt Limberg II

Bezüglich des Pumpspeicherwerkes Limberg II, das eine Ergänzung der Oberstufe in Kaprun darstellt, wurde mit Beginn des Jahres 2004 ein Vorprojekt gestartet, um auch hier die technische und wirtschaftliche Machbarkeit unter den derzeit gegebenen Rahmenbedingungen einer genauen Prüfung zu unterziehen. Es handelt sich wiederum um ein „altes“ Projekt, das bereits eingereicht und voll bewilligt gewesen ist. Die wichtigste behördliche Genehmigung, die wasserrechtliche Bewilligung aus dem Jahr 1994, ist nach wie vor aufrecht. Technisch gesehen werden die beiden bestehenden Speicherbecken Mooserboden und Wasserfallboden durch einen Kraftabstieg und ein Kavernenkraftwerk miteinander verbunden. Dabei stünden sowohl für den Turbinen- als auch für den Pumpbetrieb 2 × 240 MW aus zwei Pumpturbinen zur Verfügung. Im Wesentlichen wird die Realisierungschance dieses Projektes von der Preis-



Abb. 13. Projekt Limberg II

sche zwischen Spitzen und Grundlast sowie von den Kosten, welche eine hochalpine Baustelle mit sich bringt, abhängen. Aus derzeitiger Sicht können die Chancen als gut eingeschätzt werden. Bei einer Gesamtvergabe der Bauarbeiten im Frühjahr 2006 und einer Bauzeit von 6,5 Jahren wäre aus heutiger Sicht eine Inbetriebnahme der 1. Maschine mit Ende 2011 möglich.

4.5 Maschinenerneuerung Donaukraftwerk Aschach

Aufgrund des Anlagenalters sowie des Zustandes der elektromaschinellen Ausrüstung des KW Aschach zeichnete sich bereits in den letzten Jahren eine komplette Erneuerung der Maschinensätze ab. Dies betrifft sowohl die Generatoren wie auch die Laufräder der 4 Maschinensätze sowie die zugehörige Peripherie. Der Betrieb der Turbinen war vom Auftreten massiver Kavitationsschäden und Hohlstellen des Laufradmantels mit teilweise großflächigen Ausbrüchen geprägt. Umfangreiche Sanierungsarbeiten waren notwendig, um die Turbinen in einem einigermaßen betriebssicheren Zustand zu erhalten. Aufgrund einer 2003 durchgeführten Berechnung wurde ein erhebliches Verbesserungspotenzial erkannt. Für die Erhöhung des Regelarbeitsvermögens ist die Fertigung und Montage von neuen Laufrädern mit reduziertem Nebenverhältnis erforderlich. Die neuen Laufräder (Laufraddurchmesser 8600 mm) mit neuem vollkugeligem Laufradmantel zeichnen sich durch erhöhte Kavitationssicherheit und einer wesentlichen Erhöhung der Jahresarbeit aus. Bei dieser Maßnahme handelt es sich um eine Optimierung des Kraftwerksbestandes im Zuge erforderlicher Erneuerungs-



Abb. 14. Donaukraftwerk Aschach

maßnahmen im elektromaschinellen Bereich. Derartige Maßnahmen lassen sich auch wirtschaftlich entsprechend abbilden.

Tabelle 11. Technische Daten Maschinen-erneuerung Aschach

Erhöhung Laufraddurchmesser	200 mm
Erhöhung Ausbauwassermenge	440 m ³ /s
Erhöhung Regelarbeitsvermögen	45 GWh
KW-Typ	Laufkraftwerk

4.6 Weitere Projekte

Neben den hier ausgeführten Beispielen gibt es im Bereich der AHP-Kraftwerke noch eine Vielzahl anderer Überlegungen zur Optimierung des Wasserkraftsystems. All jene Maßnahmen, die sich im Zuge erforderlicher Sanierungs- und Erhaltungsmaßnahmen ergeben, wie beispielsweise der neue Kraftabstieg beim Kraftwerk Kaprun Hauptstufe, werden über die nächsten Jahre kontinuierlich fortgeführt. Aber auch Neubauprojekte wie beispielsweise das bereits in den 90er Jahren wasserrechtlich genehmigte Projekt Werfen-Pfarrwerfen werden unter den neuen Rahmenbedingungen wieder interessant. Auch im Bereich neuer Pumpspeichermöglichkeiten bieten sich im AHP-Kraftwerkspark noch einige Optionen an. Vor allem an

den alten Kraftwerksanlagen in der Steiermark wird man im Zuge der Neukonzessionierung die Anlagen technisch verbessern.

Generell stehen die meisten der Projektsideen nicht im Widerspruch zu den Gewässerschutzzielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Dennoch ist das Thema der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie für die zukünftige Entwicklung der Wasserkraft in Österreich von großer Bedeutung.

5. SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Verbund-AHP ist mit seinem Kraftwerkspark das größte Stromerzeugungsunternehmen Österreichs. Vor allem der Wert der Wasserkraft als erneuerbarer Energieträger wird in den kommenden Jahren weiter steigen. Der Kraftwerkspark der AHP stellt einen idealen Mix aus Kraftwerken für die Grundlast- und Spitzenlastdeckung dar. Vor allem die Qualität des Wasserkraftstromes im Bereich der Netzdienstleistungen wird zunehmend zu einem begehrten Gut. Im Anlagenbereich der Verbund-AHP gibt es zahlreiche Erweiterungs- und Optimierungsideen, welche unter den bisherigen Marktbedingungen keine Realisierungschance hatten. Die starke Nachfrage an Regel- und Reserveleistung

und generell der starke Bedarfsanstieg in Europa bedeuten für diese Vorhaben neuen Aufwind. Das betrifft vor allem die Bereiche Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke, wo die Wasserkraftanlagen qualitative Vorzüge gegenüber thermischen Anlagen haben. Im Grundlastbereich besteht nach wie vor das Problem der hohen Ausbaukosten im Vergleich zu anderen Erzeugungsoptionen. In diesem Bereich wäre es notwendig, die Vorteile der Wasserkraft für die Allgemeinheit, z. B. Vorteile für den Hochwasserschutz, Infrastrukturverbesserungen, Erreichung von energiepolitischen Zielen und von Klimaschutzzielen, entsprechend abzugelten oder zu fördern.

Österreich hat mit seiner Wasserkraft ein wertvolles Gut. Seitens der Verbund-AHP werden große Anstrengungen unternommen, dass die Wasserkraft in Österreich sowohl energiepolitisch als auch umweltpolitisch seinen großen Stellenwert halten kann.

Anschrift der Verfasser: Baurat h. c. Dipl.-Ing. Dr. Herbert SCHRÖFELBAUER, Vorstandsvorsitzender der Verbund-Austrian Hydro Power AG; Am Hof 6a, 1010 Wien, Österreich, E-Mail: Herbert.Schroefelbauer@verbund.at; Dipl.-Ing. Dr. Otto PIRKER, Verbund-Austrian Hydro Power AG, Am Hof 6a, 1010 Wien, Österreich, E-Mail: Otto.Pirker@verbund.at