

Wasserbau – nachhaltig für unsere Gesellschaft

Hydraulic Engineering: Sustainability in Hydroelectric Power

Gerald Zenz

Das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft stellt sich den bauingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen beim Ausbau der Wasserkraft als der wesentlichen erneuerbaren Energiequelle in Österreich. Für die Energienutzung im guten Einklang mit der Natur bei gleichzeitig geringen baulichen Eingriffen werden Forschungsarbeiten mit europäischen Partnern durchgeführt. Die Verbesserung der Infrastruktur zur Erzielung der Hochwassersicherheit wird beim nachhaltigen Entwurf von Wasserbauwerken besonders beachtet.

Die Nutzung der Wasserkraft zur Bereitstellung von Energie aus erneuerbarer Quelle stellt einen großen gemeinwirtschaftlichen Nutzen dar. Dieser kann durch den Erntefaktor – das Verhältnis von Energieeinsatz für die Energiegewinnung – sehr anschaulich dargestellt werden. Zusätzlich bieten Pumpspeicherkraftwerke die Möglichkeit, elektrische Energie – umweltfreundlich erzeugt z. B. durch Windkraftwerke – zu speichern und auch rasch wieder im Turbinenbetrieb Energie im Netz zur Verfügung zu stellen. Diese Anforderungen

The Institute of Hydraulic Engineering and Water Resources Management takes up the civil engineering challenges associated with the increase and upgrading of hydropower as part of the essential regenerative energy sources in Austria. Research is being conducted with European partners regarding exploiting energy in harmony with nature while carrying out as little structural intervention as possible. The improvement of infrastructure aims for improved flood protection and risk management, and special attention is given to this when designing sustainable hydropower structures.

The use of energy from hydropower for the provision of energy from regenerative sources represents a great benefit to the entire economy. This benefit can be demonstrated very clearly with the output of hydropower in relation to the energy input for energy generation. Additionally, pumped storage schemes offer the possibility to not only store electrical energy, which has been generated in an environmentally friendly way, e.g. wind turbine, but also to make turbine power



Gerald Zenz ist seit 2007 Vorstand des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft an der TU Graz. Während seines beruflichen Werdegangs war er als Projekt-Ingenieur für Talsperren (Verbund – Wasserkraft), Leiter der Arbeitsgruppe für die Planung von Wasserbauten und Untertagebauten (Verbundplan GmbH) und als Fachgruppenleiter für Talsperren und den konstruktiven Wasserbau (Pöyry GmbH) über 18 Jahre tätig.

Gerald Zenz has been the head of the Institute of Hydraulic Engineering and Water Resources Management at Graz University of Technology since 2007. During his professional career he has held the position of Design Engineer for Dam Structures (Electricity Utility in Austria), head of the team for Design of Hydraulic Structures and Underground Works (Verbundplan Consulting Company), and head of the Department for Dams and Hydraulic Works (Poyry Consulting Group Ltd) for in total 18 years.

Abb. 1: Sedimentmanagement im Speicher.

Fig. 1: Reservoir sediment management.



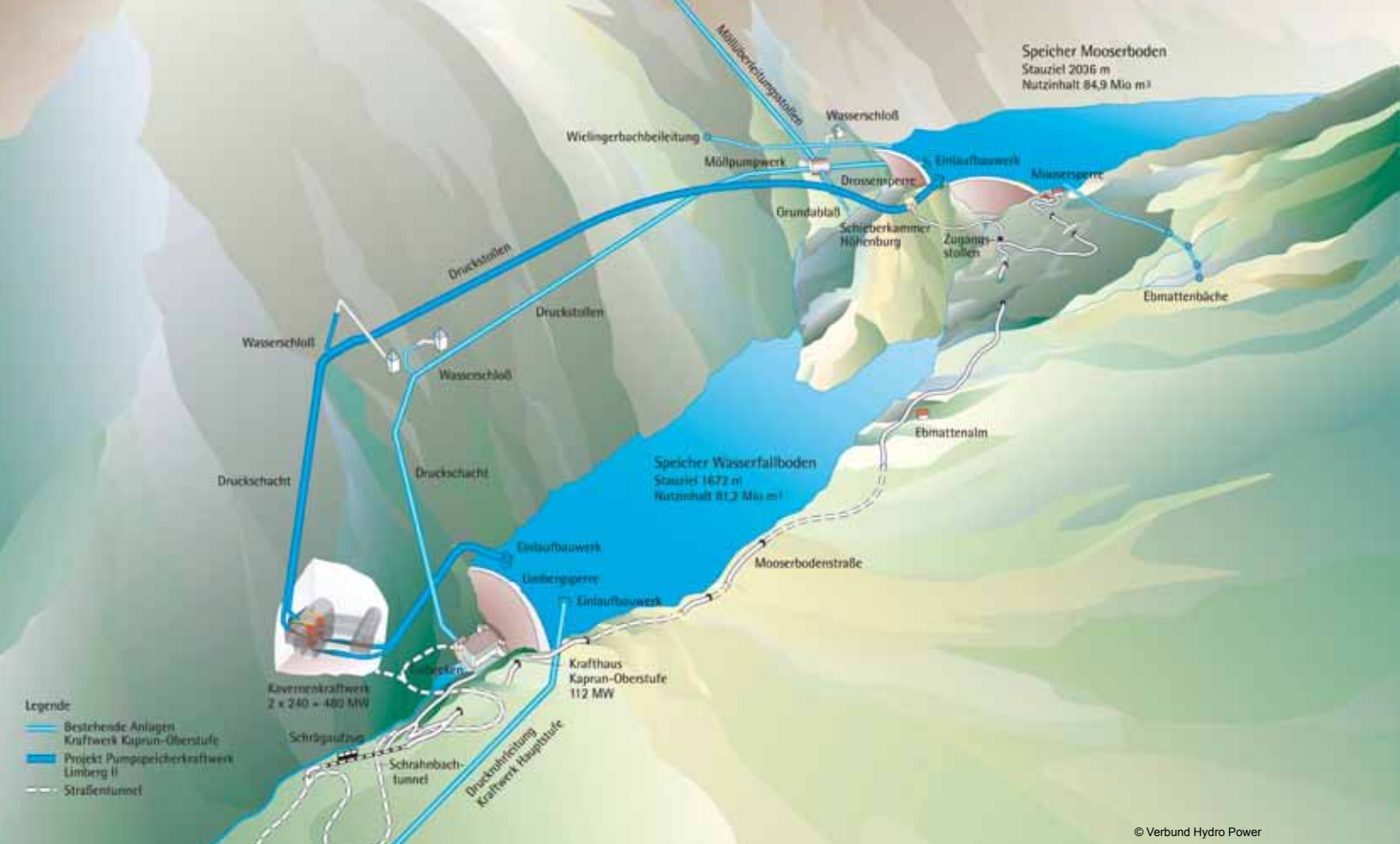


Abb. 2: Pumpspeicherkraftwerk Limberg II.

Fig. 2: Pumped storage scheme Limberg II.

werden durch Wasserspeicher und leistungsfähige Triebwasserwege erfüllt. Dazu sind die Errichtung von Absperrbauwerken mit Speichersseen und der Bau großer Stollenquerschnitte über große Höhendifferenzen notwendig. Wegen der Anforderung der flexiblen Betriebsweise von Pumpspeichieranlagen ist für die Beherrschung der Beanspruchung eine geeignete Auslegung – auch für zukünftige Anforderungen an das System – des Wasserschlosses erforderlich. Als ein Beispiel für die Auslegung von Wasserschlossern mithilfe physikalischer Modellversuche und numerischer Berechnungen sei das kürzlich in Betrieb genommene Speicherkraftwerk Limberg II – mit einer Leistung von 480 MW – genannt. Weitere Auslegungen und Untersuchungen an Triebwasserwegen werden derzeit für die Pumpspeichieranlagen Reifseck II (Verbund Hydro Power) und Atdorf (Schluchseerwerke) durchgeführt.

ered energy quickly available to the net. These demands are met by reservoirs and effective power water ways. For these purposes the construction of impounding reservoirs as well as of large gallery cross-sections over a large height difference are necessary. Due to the on-demand requirements set for the flexible operational mode of pumped storage schemes, an appropriate design of the surge tank is necessary for the control of mechanical loads – also in regard to the demands of the system in future. As an example based on the design of surge tanks aided by physical model tests and numerical calcula-

Die Wasserkraftnutzung bedeutet einen Eingriff in die Natur, der verträglich gestaltet werden muss und den es abzuwägen gilt. Deshalb werden große Anstrengungen unternommen, um die Nutzung der Wasserkraftressourcen umweltverträglich zu gestalten. Dies wird durch unterschiedliche Maßnahmen, wie z. B. die Errichtung von Fischwanderhilfen, die Einbindung der



Abb. 3/ Fig. 3

© TU Graz

Abb. 3: Physikalisches Modell des Wasserschlosses.

Fig. 3: Physical model of surge tank.

Uferbereiche in Stau und die Sedimentbewirtschaftung erreicht. Diesen erforderlichen Entwicklungen wird durch die Mitarbeit bei europäischen Forschungsvorhaben, wie z. B. South East European Hydropower und dem Projekt „Sustainable Hydropower in Alpine Rivers Ecosystems“, Rechnung getragen.

Dem Hochwasserschutz wird auch wegen des vermehrten Auftretens von Unwetterereignissen hohe Aufmerksamkeit zuteil. Die Investitionen der öffentlichen Hand sind in Hinblick auf den effizientesten Einsatz der Mittel zu wählen. Dabei haben neben den baulichen Maßnahmen auch organisatorische Maßnahmen große Bedeutung, die interdisziplinäre Ansätze erfordern und in Forschungsprojekten sowie in Veranstaltungen kürzlich in Graz diskutiert wurden.

Der Wasserbau leistet wichtige Beiträge zur nachhaltigen Nutzung der Energie und zur lebenswerten Gestaltung unserer Umwelt.

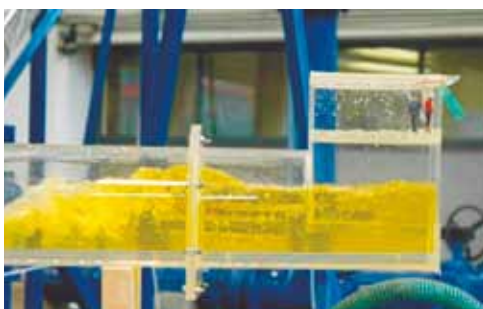


Abb. 4/Fig. 4

© TU Graz

tions, the pumped storage scheme Limberg II with a capacity of 480MW which was recently put into operation ought to be mentioned. Further design assistance and research on power water ways are conducted currently for the pumped storage scheme Reißbeck II (Verbund Hydro Power) and Atdorf (Schluchseewerke).

The use of hydropower implies an impact on nature, which has to be designed in a compatible way and which has to be assessed. Therefore, great efforts have been undertaken in order to make the use of water resources environmentally friendly. This has been achieved by different measures, as e.g. for fish migration, the integration of the riverbank of reservoirs as well as sediment management. These necessary developments are met by the co-operations of European research projects, such as e.g. South East European Hydropower und Sustainable Hydropower in Alpine Rivers Ecosystems.

Flood risk management has been attributed greater attention due to the increasing occurrences of flood events. The investments from public funds are to be chosen in respect of the most efficient use of the resources. Apart from the structural measures, the organizational measures have been given great importance. The demand of interdisciplinary approaches and research projects on this issue has been discussed recently at a related symposium in Graz.

Hydraulic engineering makes important contributions to the sustainable use of energy as well as to a worthwhile living design for our environment.

Abb. 4: Schwallversuch Oberkammer.

Fig. 4: Surge investigation for upper chamber.