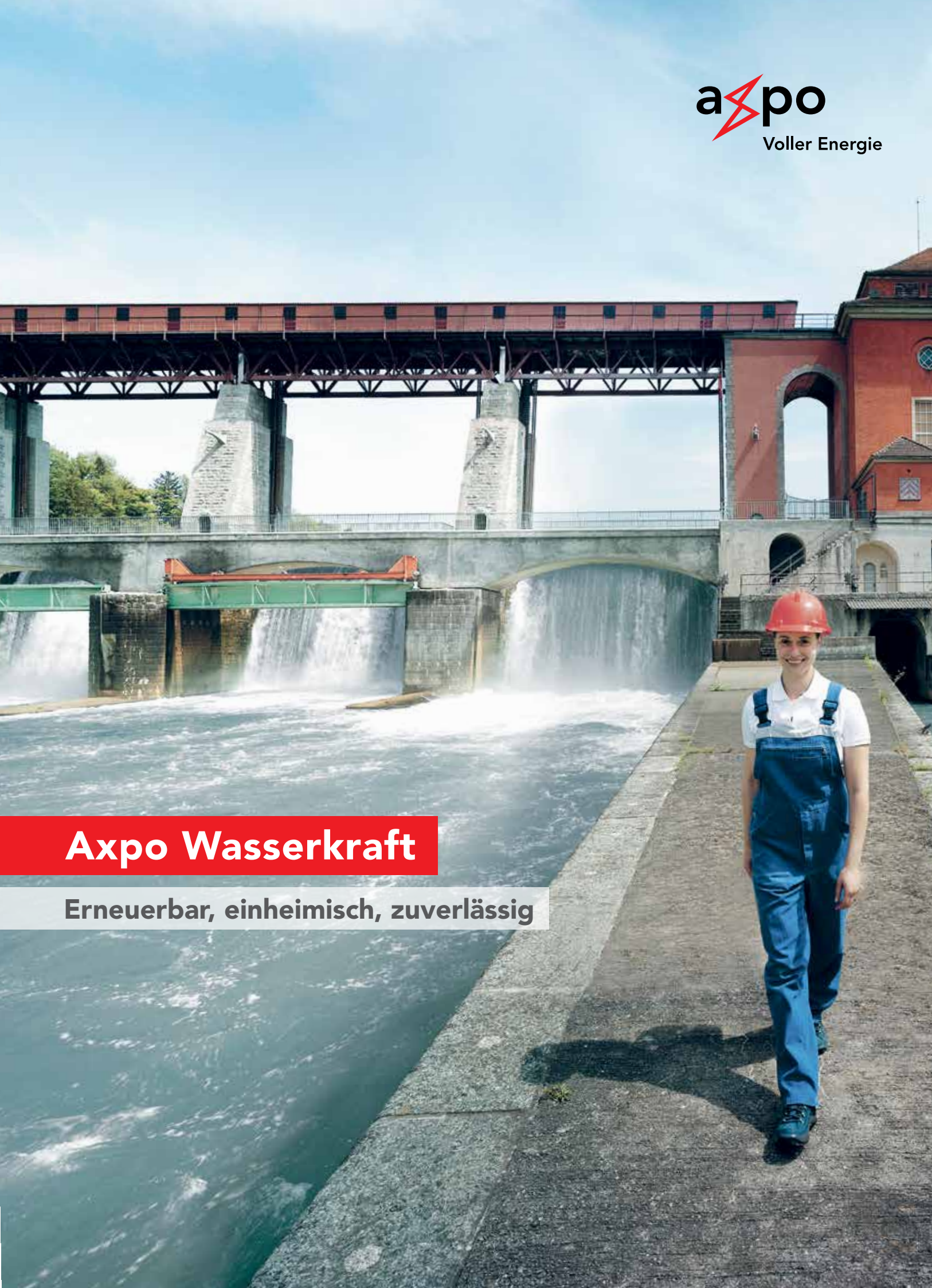


Axpo Wasserkraft

Erneuerbar, einheimisch, zuverlässig



Sie möchten ein Wasserkraftwerk besuchen?

Informieren Sie sich auf
www.axpo.com/besuchen
über die aktuellen
Angebote

Axpo in Kürze

Die Axpo Gruppe produziert, handelt und vertreibt Energie zuverlässig für über 3 Millionen Menschen und mehrere Tausend Unternehmen in der Schweiz und in über 30 weiteren Ländern Europas. Mehr als 4000 Mitarbeitende verbinden die Expertise aus über 100 Jahren klimaschonender Stromproduktion mit der Innovationskraft für eine nachhaltige Energiezukunft. Axpo ist international führend im Energiehandel und in der Entwicklung massgeschneiderter Energielösungen für ihre Kunden.

Heute stellt Axpo die Weichen für die Stromversorgung von morgen: Als grösste Produzentin erneuerbarer Energien in der Schweiz tätigt Axpo nachhaltige Investitionen in die Technologien der Zukunft und engagiert sich europaweit entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Der Fokus liegt auf Wasserkraft, Wind und Biomasse an optimalen Standorten. Auf dem Weg in die Zukunft sichert Axpo so mit ihren Kraftwerken eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung für ihre Kunden in der Schweiz.

Wasserkraft – die wichtigste Energiequelle der Schweiz

Die Schweiz verfügt mit ihren beträchtlichen Wasserreserven in den Alpen über eine kostbare Ressource zur Stromerzeugung. Nicht umsonst gilt die Schweiz als «Wasserschloss» Europas. In diesem Bewusstsein und mit grossem Pioniergeist legten die Gründer der heutigen Axpo vor über 100 Jahren den Grundstein für eine kontinuierliche positive Entwicklung der Schweizer Wirtschaft und sorgten in der Bevölkerung für anhaltenden Wohlstand.

Heute produzieren insgesamt rund 1500 Wasserkraftwerke fast 60 Prozent des in der Schweiz erzeugten Stroms. Mit den 186 grössten Anlagen (> 10 MW installierte Leistung) deckt die Schweiz gar rund 90 Prozent der Stromproduktion aus Wasserkraft ab.

CO₂-frei und hohem Wirkungsgrad

Auch wenn Stauseen und Kraftwerksanlagen stets einen Eingriff in die Natur bedeuten, die Vorteile der heimischen Ressource Wasser liegen auf der Hand: Die Stromproduktion durch die erneuerbare Wasserkraft ist CO₂-frei. Zudem ist die Technik ausgereift, die Anlagen sind beständig, produzieren über mehrere Jahrzehnte zuverlässig und kontinuierlich Strom und erreichen einen herausragend hohen Wirkungs-

grad von bis zu 90 Prozent. Das Ausbaupotenzial für neue Anlagen ist in der Schweiz jedoch nahezu ausgeschöpft. Eine höhere Produktion wird heute vor allem durch Investitionen in die Effizienzsteigerung bestehender Anlagen erzielt.

Bedeutende Herausforderungen stellen sich in Bezug auf die Umwelteinflüsse der Kraftwerke. Axpo ist ein gesundes Verhältnis zwischen optimaler Nutzung der Kraftwerke und bestmöglichem Schutz der Gewässer wichtig.

Aus ökonomischer Sicht erweist sich die Rentabilität der Anlagen in einem von tiefen Strompreisen geprägten Marktumfeld als anspruchsvoll. Zugleich bleibt die Wasserkraft die wertvollste einheimische Energiequelle und zentral für die Stromversorgung in der Schweiz.

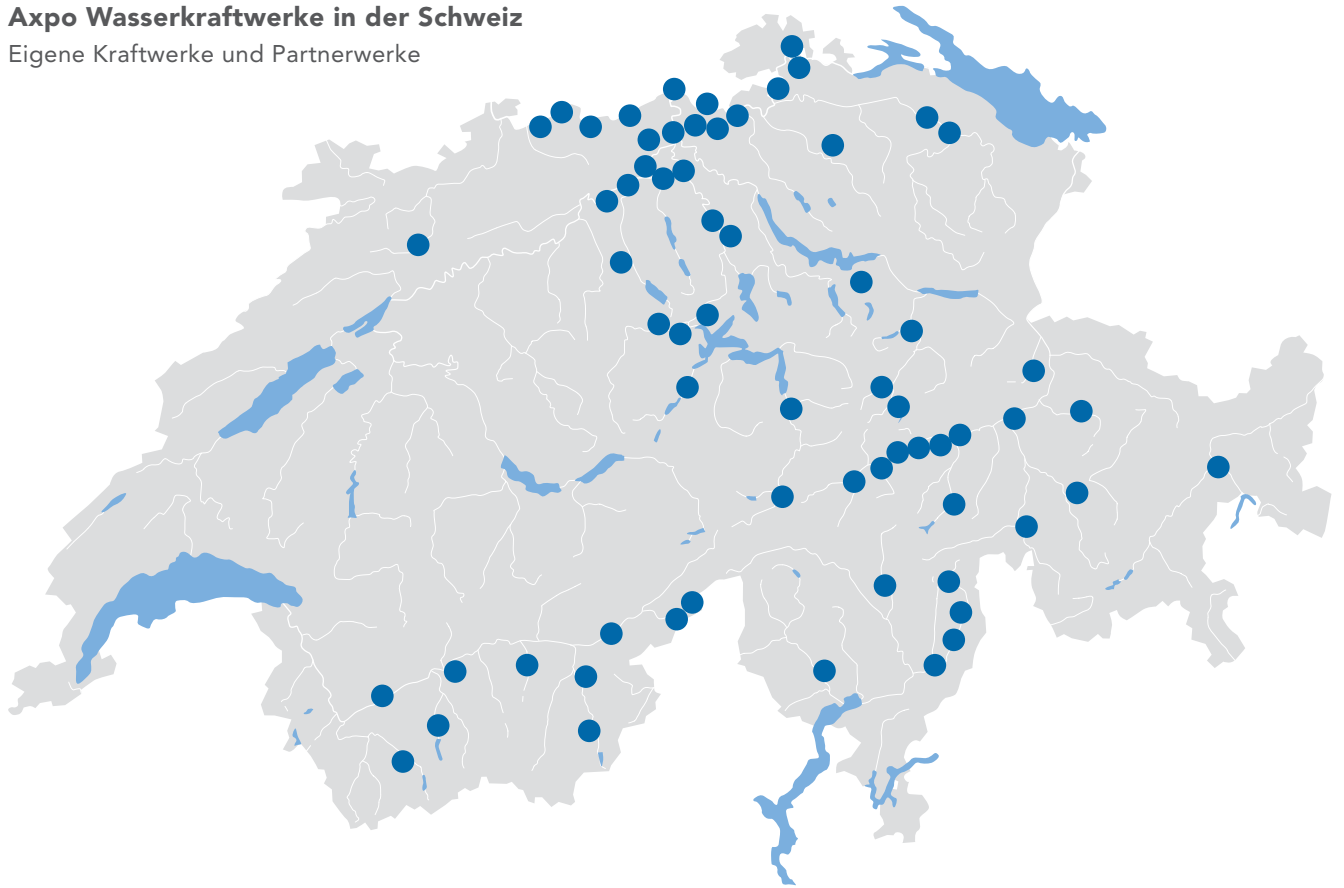
Grösste Schweizer Produzentin

Die ersten Kraftwerke der heutigen Axpo entstanden am Anfang des 20. Jahrhunderts mit dem Laufwasserkraftwerk Beznau (1902) und dem Hochdruckwasserkraftwerk Löntsch (1908). Mit der Inbetriebnahme des Kraftwerks Löntsch wurden 1908 die beiden Kraftwerke erstmals mit einer 100 km langen 27-kV-Leitung verbunden. Das



Axpo Wasserkraftwerke in der Schweiz

Eigene Kraftwerke und Partnerwerke



Fundament für eine dereinst flächendeckende Stromversorgung in der Schweiz war gelegt.

Axpo pflegte das kostbare Erbe und baute ihren Kraftwerkspark, der sich inzwischen über die ganze Nordostschweiz bis ins Wallis und die Südschweiz verteilt, konti-

nuierlich aus. Axpo ist heute die grösste Schweizer Produzentin von Strom aus Wasserkraft. Ihr Kraftwerkspark umfasst rund 60 Wasserkraftanlagen, an denen Axpo beteiligt oder deren Eigentümerin sie ist. Die Axpo Wasserkraftwerke produzieren sowohl kontinuierliche Band- als auch Spitzenenergie und tragen massgeblich zur Deckung der Verbrauchsspitzen und zur Netzstabilität bei.



Das Hydraulische Kraftwerk Beznau.

Strom für das nächste Jahrhundert

Einen nicht zu unterschätzenden Beitrag an die Netzstabilität leistet das jüngste Pumpspeicherwerk der Axpo, das in seiner Form alle bisherigen Dimensionen übersteigt. Das 1000-Megawatt-Pumpspeicherwerk Limmern im Kanton Glarus ist eine wertvolle Ergänzung zu den seit den 60er-Jahren bestehenden Kraftwerken Linth-Limmern. Das unterirdisch angelegte Pumpspeicherwerk nutzt drei Stufen: den Mutensee, den Limmernsee sowie das Ausgleichbecken Tierfehd. Es ist in der Lage, innert kürzester Zeit durch Pumpen überschüssigen Strom vom belasteten Netz abzuführen, aber auch blitzschnell in die Stromproduktion überzugehen. Axpo ist davon überzeugt, dass diese hoch entwickelte und moderne Pumpspeicheranlage den hohen Ansprüchen des Marktes an Flexibilität gerecht wird und sich die Investition über die Konzessionsdauer von 80 Jahren als richtig und weitsichtig erweist.

Naturnahe Lebensräume – eine Chance für Fauna und Flora

Wie jede Stromproduktionsanlage und jedes Bauwerk haben auch Wasserkraftwerke Auswirkungen auf die Umwelt. Diese können positiver wie auch negativer Natur sein und fallen je nach Standort und Anlage mehr oder weniger stark ins Gewicht. Insbesondere bei Um- und Neubauten gilt es daher stets ein gesundes Verhältnis zwischen optimaler Nutzung und bestmöglichem Schutz der Gewässer zu finden.

Naturerlebnis und Ausflugsziel

Die Stauanlagen ermöglichen heute vielen verschiedenen Tier- und Pflanzenarten einen attraktiven Lebensraum. Die Langfristigkeit der Infrastruktur erlaubt es, dass sich das Umland einzelner Kraftwerke in den vergangenen Jahrzehnten gar zu Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung entwickeln konnte, tag- und nachtaktive Tierarten in unmittelbarer Nachbarschaft heimisch wurden und bedeutende nationale Flora prosperiert.

Zudem wurden die imposanten Talsperren zu beliebten Schweizer Ausflugszielen. Rund um die Stauseen entstanden zum Teil weitläufige Wandergebiete. Positiv wirkten sich die Anlagen auch auf den Hochwasserschutz aus.

Investitionen in naturnahe Lebensräume

Jedoch ist nicht von der Hand zu weisen, dass mit dem Bau eines Kraftwerks stets ein Eingriff in die Natur einhergeht. Im Zuge von Um-, Aus- und Neubauten setzt sich Axpo intensiv mit dem umliegenden Gelände von Kraftwerken auseinander und investiert nachhaltig in Renaturierungen, Fischtreppen und andere Massnahmen für naturnahe Lebensräume.

Dank Fischtreppen werden beispielsweise der Fragmentierung der Lebensräume und der fehlenden Durchgängigkeit Einhalt geboten. Auch die Thematik von Schwall und Sunk wird intensiv analysiert und schwankende Abflüsse nach Möglichkeit besser dotiert.

Mit dem auf Anfang 2011 revidierten Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20) wurden die bereits sehr strengen Umweltaforderungen nochmals deutlich verschärft und die Restwassermengen erhöht, was eine tiefere Stromproduktion zur Folge hat. Die höheren Restwassermengen in den Gewässern erlauben es dafür, dass sich in Ufergebieten und Auen neue natürliche Lebensräume entwickeln können. Mit den heute geltenden Vorschriften erreichen neue und neu konzessionierte Wasserkraftanlagen einen ökologischen Top-Standard.



Freie Bahn für die Flusstiere: Fischtreppe beim Kraftwerk Wildeg-Brugg.

Axpo verfügt über zertifizierte Umweltdeklarationen zu den Wasserkraftwerken Löttsch (Speicherkraft) und Wildeg-Brugg (Laufwasserkraft), welche die ausgezeichnete Gesamt-Ökobilanz der Kraftwerke über den gesamten Lebenszyklus belegen.

1054 m

Die längste Gewichtsstaumauer der Schweiz und höchstgelegene in Europa ist inkl. Übergang zum Gelände 1054 m lang und gehört zum Pumpspeicherwerk Limmern. Sie besteht aus 68 Betonblöcken à 15 m Breite mit einem Volumen von insgesamt 250 000 m³ Beton und ermöglicht den Aufstau des Muttsees auf ein Volumen von 23 Mio. m³.



250 m

Die Staumauer Mauvoisin ist 250 m hoch und damit die höchste Bogenstaumauer der Schweiz. Mit einem Speichervolumen von 210 Mio. m³ gehört der Lac de Mauvoisin zudem zu den grössten Stauseen der Schweiz.

1879

In St. Moritz wurde im Sommer 1879 das erste Wasserkraftwerk mit einer Leistung von 7 kW in Betrieb genommen. Der produzierte Strom trieb die erste Gleichstrom-Lichtbogen-Beleuchtungsanlage (Bild rechts) der Schweiz an. Sie beleuchtete den Speisesaal im Kulm Hotel St. Moritz.



310 GWh

Sieben Maschinengruppen mit Kaplan-turbinen stehen im Laufwasserkraftwerk Eglisau-Glattfelden im Einsatz. Bei einem Durchfluss von 500 m³/s leisten die Turbinen zusammen 46,9 MW und produzieren jährlich im Mittel 310 GWh Strom. Das Kraftwerk ist seit 1920 in Betrieb, wurde 2008 bis 2012 umfassend erneuert und steht unter Denkmalschutz.

Die Kraftwerkstypen im Überblick

Wasserkraftwerke werden in die drei Kategorien Laufwasser-, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke unterteilt. Während die kleinen und grossen Laufwasserkraftwerke Bandenergie erzeugen, werden Speicherkraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke zugeschaltet, um Nachfragespitzen abzudecken und das Netz stabil zu halten.



Laufwasserkraft

Laufwasserkraftwerke liegen an Flüssen und Bächen. Dabei bleiben der Zufluss oberhalb des zugehörigen Stauwehrs und der Abfluss unterhalb des Kraftwerks stets gleich. Das kontinuierlich fliessende Wasser erlaubt eine konstante Stromproduktion, sogenannte Bandenergie, welche jedoch saisonalen Schwankungen unterliegt. Ebenfalls zu den Laufwasserkraftwerken zählen die Kleinwasserkraftwerke im Portfolio von Axpo.



Speicherkraft

Speicherkraftwerke können ihre Produktion an den tagesaktuellen Bedarf anpassen und produzieren so wertvolle Spitzenenergie. Meist in den Alpen gelegen, halten Speicherkraftwerke das Wasser in Stauseen zurück. Bei Bedarf wird das gespeicherte Wasser unter Ausnutzung einer Höhendifferenz und unter grossem Druck auf unten im Tal liegende Turbinen abgelassen, die einen Stromgenerator antreiben.



Limmernsee

Pumpspeicherkraft

Im Gegensatz zu reinen Speicherkraftwerken können Pumpspeicherwerke nicht nur Spitzenenergie erzeugen, sondern das Netz zusätzlich bei Stromüberschüssen entlasten. Diese ergeben sich beispielsweise durch unregelmässig anfallende Sonnen- und Windenergie. Das Pumpspeicherwerk verwendet den überschüssigen Strom, um Wasser zurück in den oberhalb gelegenen Stausee zu pumpen. Bei Verbrauchsspitzen kann das im See gespeicherte Wasser wieder zur Stromproduktion verwendet werden.

Diese Flexibilität ist ein wichtiger Trumpf für eine von erneuerbaren Energien geprägte Energiezukunft. Die Vorteile der Pumpspeicherung fallen daher auch mehr ins Gewicht als die Tatsache, dass durch das Hochpumpen mehr Strom verbraucht wird, als durch das erneute Ablassen des Wassers produziert werden kann.

Das grösste Axpo Pumpspeicherwerk ist die 1000-Megawatt-Anlage Limmern.

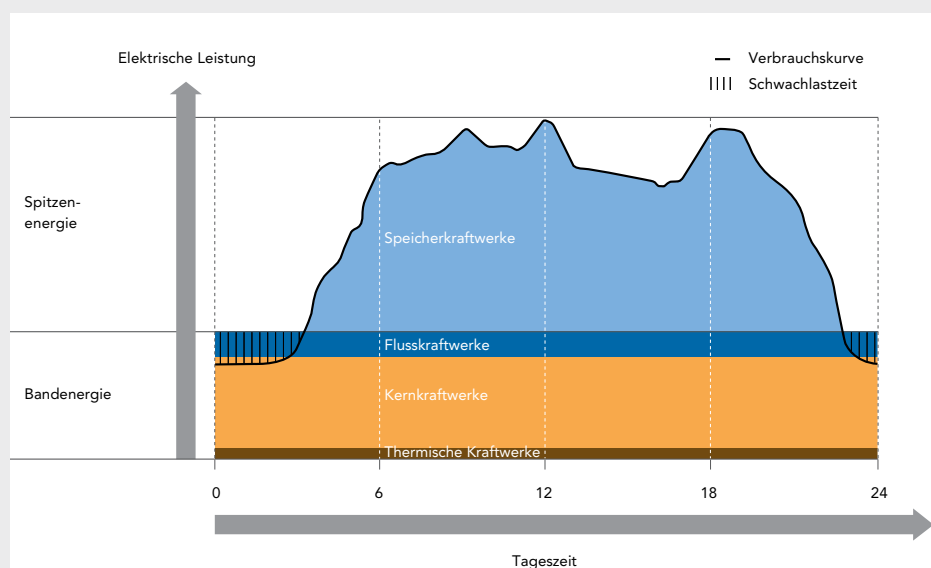
Stromverbrauchskurve

Bandenergie

Laufwasserkraftwerke stellen die Grundlast des Netzes für den konstanten Verbrauch bereit. Der Strom wird ständig und immer mit der gleichen Leistung produziert.

Spitzenenergie

Spitzenenergie muss die Verbrauchsspitzen abdecken, indem kurzfristig eine grosse Menge an zusätzlichem Strom in das Netz eingespeist wird. Mit dem in den Stauseen gespeicherten Wasser kann zeitnah und bedarfsgerecht Strom produziert werden. Der Wert der Spitzenenergie ist höher als der Wert der Bandenergie.



Typische Stromverbrauchskurve an einem Wintertag sowie Beitrag der einzelnen Kraftwerkstypen zur Stromversorgung in der Schweiz.

Typen von Talsperren

Die meisten Schweizer Staumauern entstanden in den Jahren 1950 bis 1970. In dieser Periode wurden Talsperren mit Höhen von über 200 m realisiert (Grande Dixence, Mauvoisin, Contra, Luzzzone). Fast 90 Prozent der Staumauern dienen der Stromproduktion, die übrigen vor allem der Wasserversorgung oder dem Rückhalt von Hochwasser, Geschiebe oder Lawinen. Die Sicherheit der Stauanlagen wird vom Bund überwacht.



Erdschüttdamm

Beim Erdschüttdamm handelt es sich um eine Aufschüttung von Gestein und Erde mit Dichtkern. Im Gegensatz zu den Betonstaumauern besitzen die Erdschüttdämme einen Querschnitt, der eine viel grössere Breite als Höhe aufweist. Die Stabilität des Bauwerks ist durch das Eigengewicht und den flachen Böschungswinkel gegeben.



Gewichtsstaumauer

Eine Gewichtsstaumauer wird aus Beton oder Mauerwerk gebaut und besitzt grundsätzlich einen dreieckigen Querschnitt, der an der Sohle sehr breit ist und sich zur Mauerkrone hin verkleinert. Diese Talsperre hält dem Druck der Wassermassen allein aufgrund ihres Gewichtes stand. Gewichtsstaumauern eignen sich in breiten, weniger tiefen Tälern mit schwach geneigten Talflanken.



Bogenstaumauer

Die Bogenstaumauer besteht grundsätzlich aus Beton. Im Gegensatz zur Gewichtsstaumauer setzt eine Bogenstaumauer dem horizontalen Druck des Wassers nicht ihr Eigengewicht entgegen, sondern leitet die Kräfte links und rechts in den Fels. Bogenstaumauern eignen sich besonders in engen, steilen Tälern und sind vorwiegend im Hochgebirge anzutreffen.

Wasserkraft – Energie mit Zukunft

Wasserkraft bildet heute und auch in Zukunft das Rückgrat der Schweizer Stromversorgung. Als grösste Schweizer Produzentin von erneuerbaren Energien hält Axpo auch künftig an der Wasserkraft als nachhaltige einheimische Energiequelle fest. Selbst wenn tiefe Marktpreise, grösstenteils ausgelöst durch die Subventionierung von Wind- und Sonnenenergie in Europa, die Rentabilität der Wasserkraft mindern, bleibt sie die wertvollste Schweizer Energieressource, mit der zuverlässig, erneuerbar und über einen langen Zeithorizont Strom produziert werden kann.

Zu den Stärken der Wasserkraft zählt der langfristige Investitions- und Zeithorizont der Anlagen. Die lange Konzessionsdauer von bis zu 80 Jahren erlaubt es den Kraftwerksbetreibern, die getätigten Investitionen zu amortisieren und über den gesamten Lebenszyklus gesehen rentabel zu produzieren. Axpo ist stolz auf ihr über 100-jähriges kostbares Erbe in der Wasserkraft, investiert sorgfältig und mit Weitsicht in ihren Kraftwerkspark und strebt eine nachhaltige Energiezukunft an.



