

alperia

Wasserkraft auf einen Blick

*energie
neu gedacht*

Nachhaltigkeit aus Überzeugung

Alperia bekennt sich zu ihrer Verantwortung für Südtirol und insbesondere für die Jugend. Umwelt und Klimaschutz und damit die Frage einer nachhaltigen Entwicklung sind ein zentrales Thema der heutigen Zeit.

Zudem bietet Alperia die Möglichkeit, einige Wasserkraftwerke Südtirols kostenlos zu besuchen.

Anmeldungen unter www.alperigroup.eu



Wasserkraft in Italien

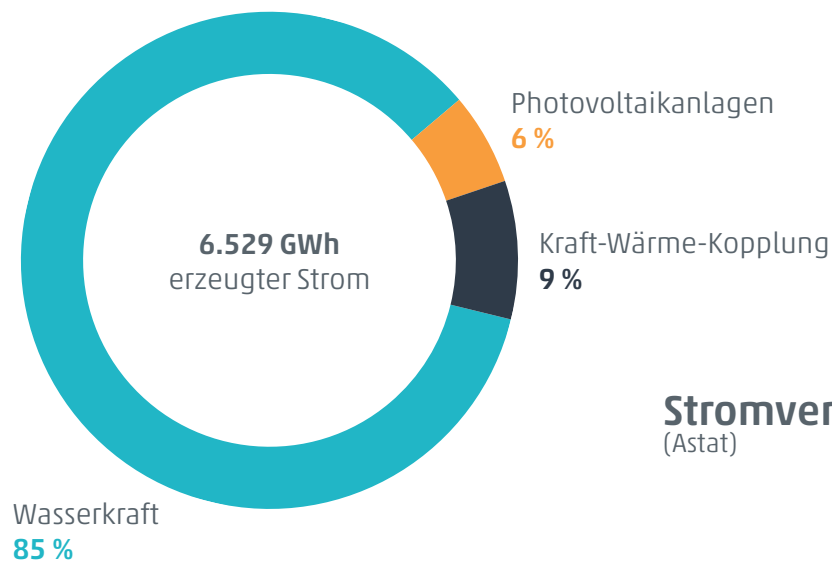
Italien verfügt über eine bedeutende Anzahl von Wasserkraftwerken, die einen wesentlichen Beitrag zur Stromerzeugung des Landes leisten. Laut Terna (2024) gibt es insgesamt 4.860 Wasserkraftwerke, insbesondere konzentriert entlang der Alpenregionen:

- Piemont: 1.092 Anlagen
- Trentino-Südtirol: 891 Anlagen
- Lombardei: 749 Anlagen
- Venetien: 408 Anlagen

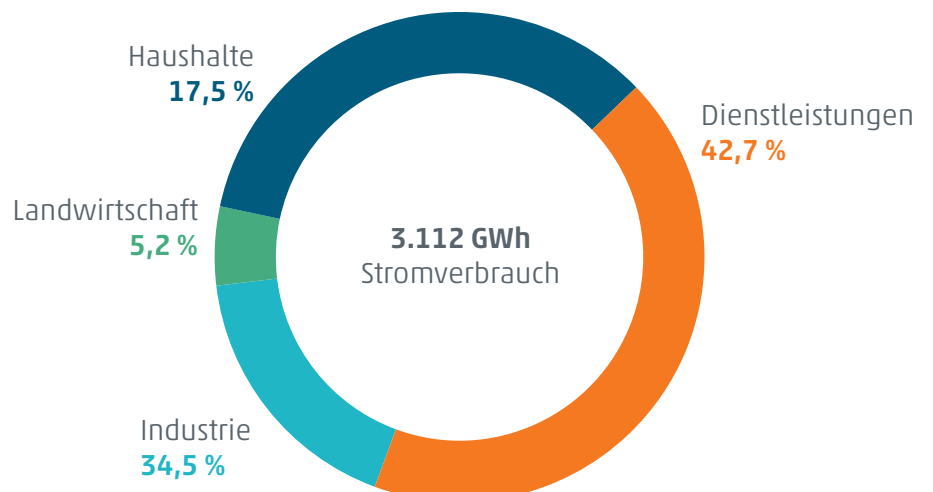
Diese Anlagen decken etwa 27 % des italienischen Strombedarfs durch Wasserkraft. Die Wasserableitungen zur Stromerzeugung werden nach ihrer Leistung wie folgt klassifiziert:

- Kleine Ableitungen: bis zu 220 kW
- Mittlere Ableitungen: zwischen 220 kW und unter 3.000 kW
- Große Ableitungen: über 3 MW

Energiebilanz Südtirol 2022 (Terna)



Stromverbrauch Südtirol 2021 (Astat)



Wasserkraftwerke Alperia

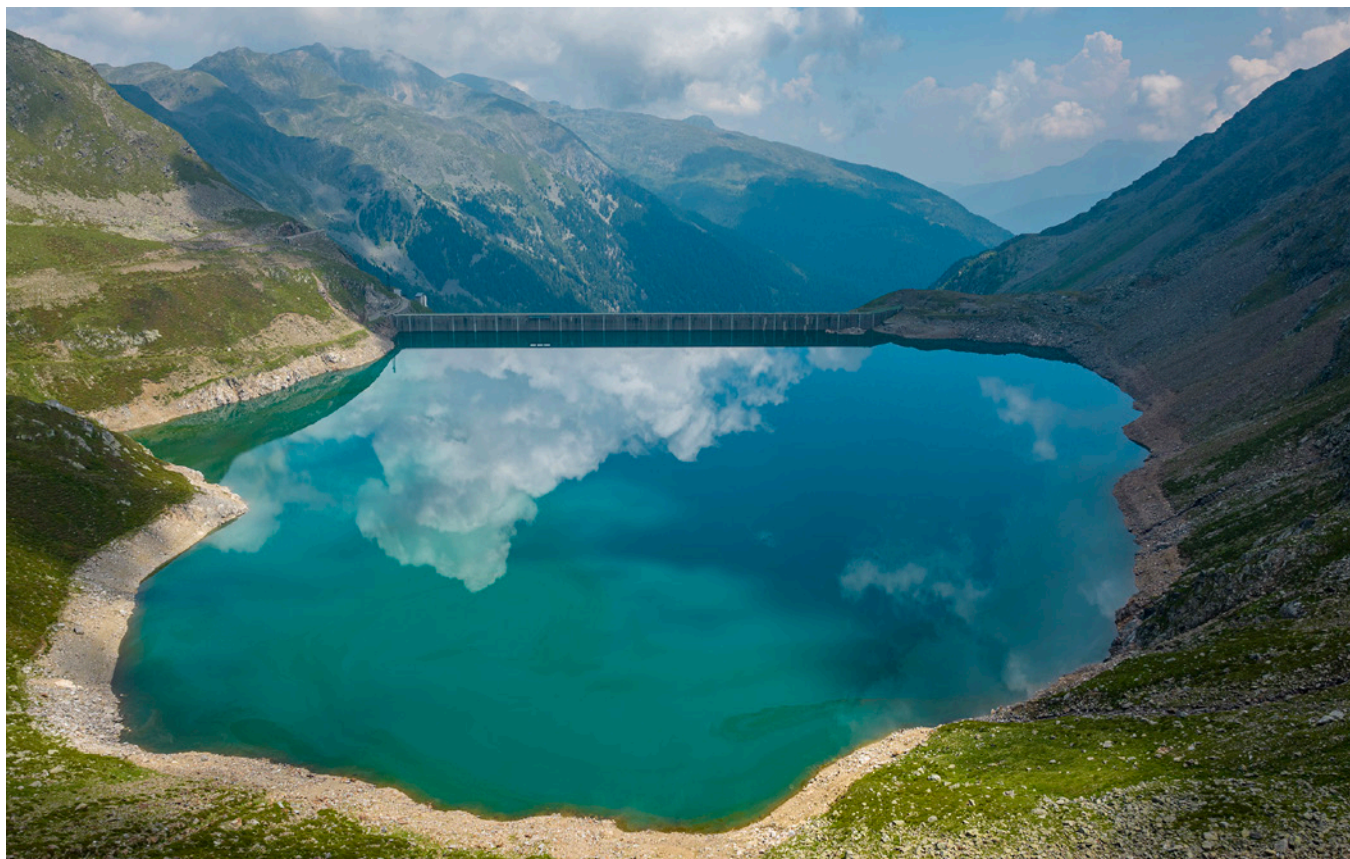
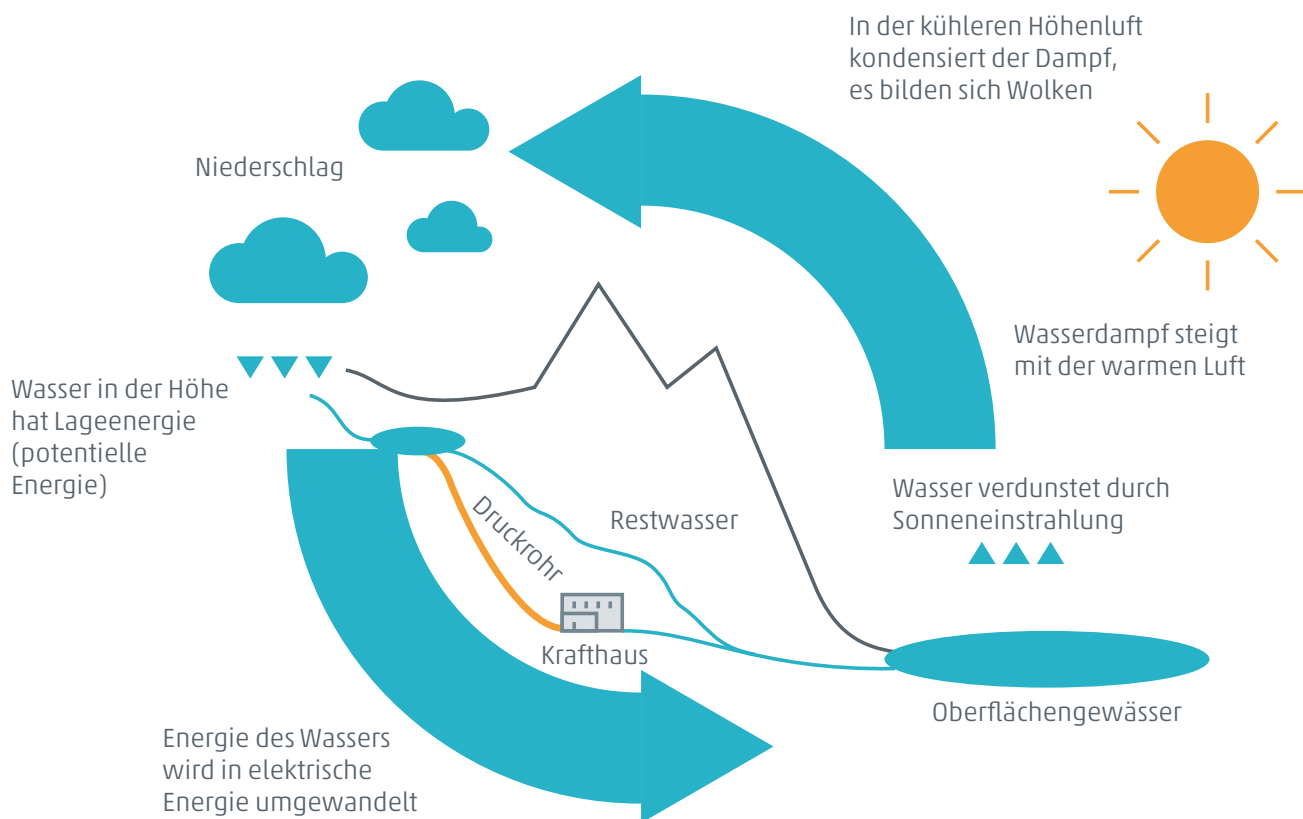
Dank seiner Gebirge und Flüsse ist Südtirol ein ideales Wasserkraftland. Schon im 19. Jahrhundert wurden in Südtirol Wasserkraftwerke gebaut.

Alperia betreibt 40 Groß- und Kleinwasserkraftwerke in Südtirol und produziert pro Jahr durchschnittlich 4.500 GWh* sauberen Strom. Eine Familie verbraucht pro Jahr durchschnittlich 3.500 kWh Strom (das entspricht 0,0035 GWh).

*1 GWh = 1.000 MWh = 1.000.000 kWh



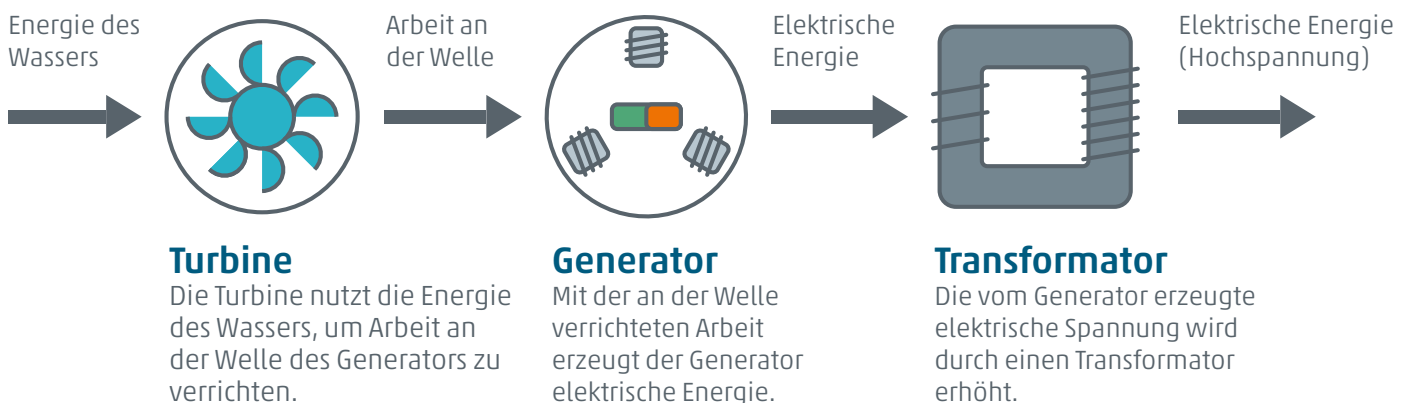
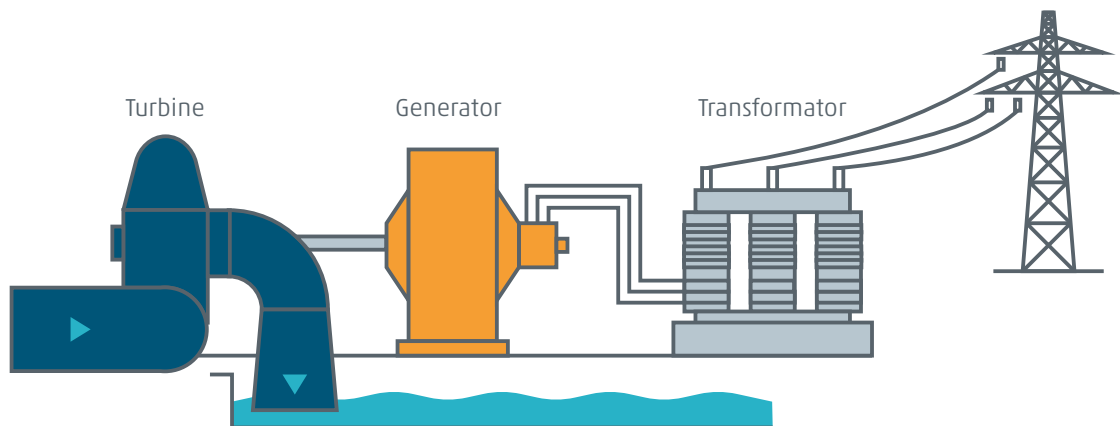
Das Wasserkraftwerk: Teil des Wasserkreislaufs



Arzkar Stausee (Ultental)

Maschinen im Kraftwerk

Wasserkraftwerke nutzen die potenzielle Energie von aufgestautem Wasser, das durch eine Staumauer oder Talsperre zurückgehalten wird. Je größer die Wassermenge und das Gefälle, desto mehr Energie kann gewonnen werden. Das Wasser wird über Rohre oder Stollen zu den Turbinen geleitet und versetzt diese in Rotation. Diese mechanische Energie wird von angeschlossenen Generatoren in elektrische Energie umgewandelt.



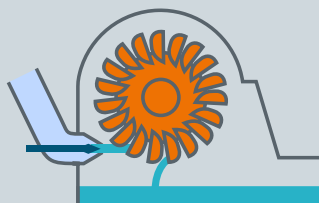
Turbinenarten

Freistrahlturbinen

- Das Laufrad rotiert in offener Luft.
- Nur wenige Laufradschaufeln werden getroffen.

PELTON-TURBINE

Der Wasserstrahl wird durch die Nadel in der Düse geregelt und trifft mit hoher Geschwindigkeit tangential auf die Laufradschaufeln.



Einsatzbereich:

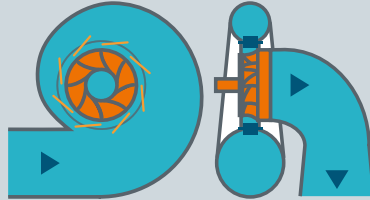
Fallhöhe: von 60 bis 1.500 m
Durchsatz: $< 30 \text{ m}^3/\text{s}$
Leistung: $< 300 \text{ MW}$

Überdruckturbinen

- Der Leitapparat regelt den Wasserstrom vor dem Laufrad.
- Der Druck am Laufradeintritt ist größer als am Austritt.
- Alle Bauelemente werden voll durchströmt.

FRANCIS-TURBINE

Das Wasser strömt tangential in das Spiralgehäuse, wird vom Leitapparat in radialer Richtung abgelenkt und verlässt das Laufrad in axialer Richtung.

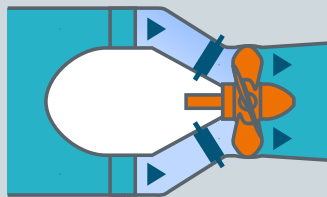


Einsatzbereich:

Fallhöhe: von 20 bis 400 m
Durchsatz: $< 1000 \text{ m}^3/\text{s}$
Leistung: $< 1000 \text{ MW}$

KAPLAN-TURBINE

Das Wasser durchströmt den Leitapparat und die verstellbaren Laufradschaufeln in axialer Richtung.

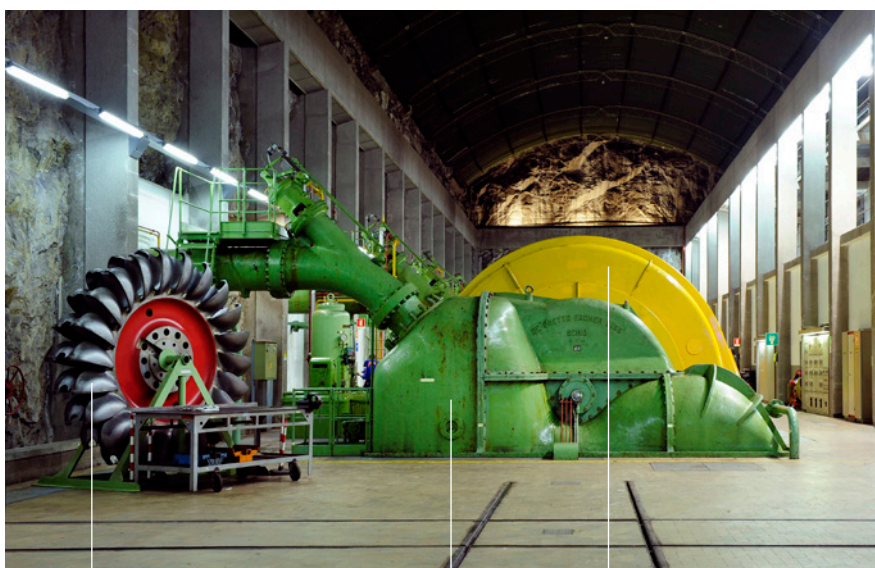
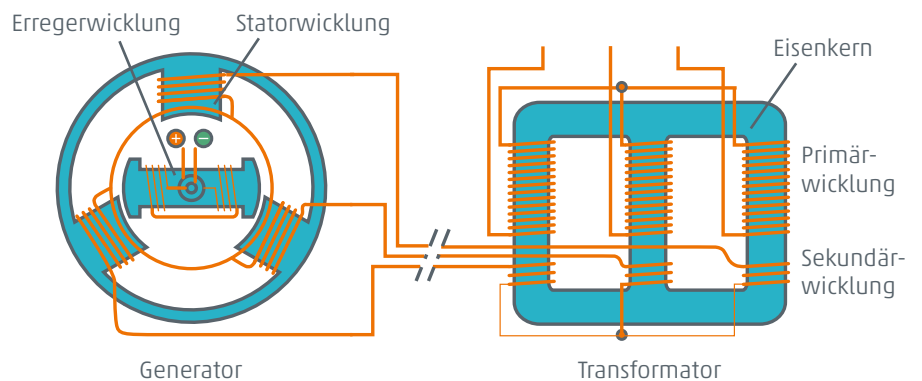


Einsatzbereich:

Fallhöhe: von 2 bis 60 m
Durchsatz: $< 1000 \text{ m}^3/\text{s}$
Leistung: $< 200 \text{ MW}$

Der Generator

Im Generator rotiert ein Elektromagnet (Rotor) zwischen feststehenden Spulen (Stator). Durch die periodische Änderung des Magnetfeldes wird in den Spulen eine Wechselspannung induziert.



Pelton-Laufrad

Turbine

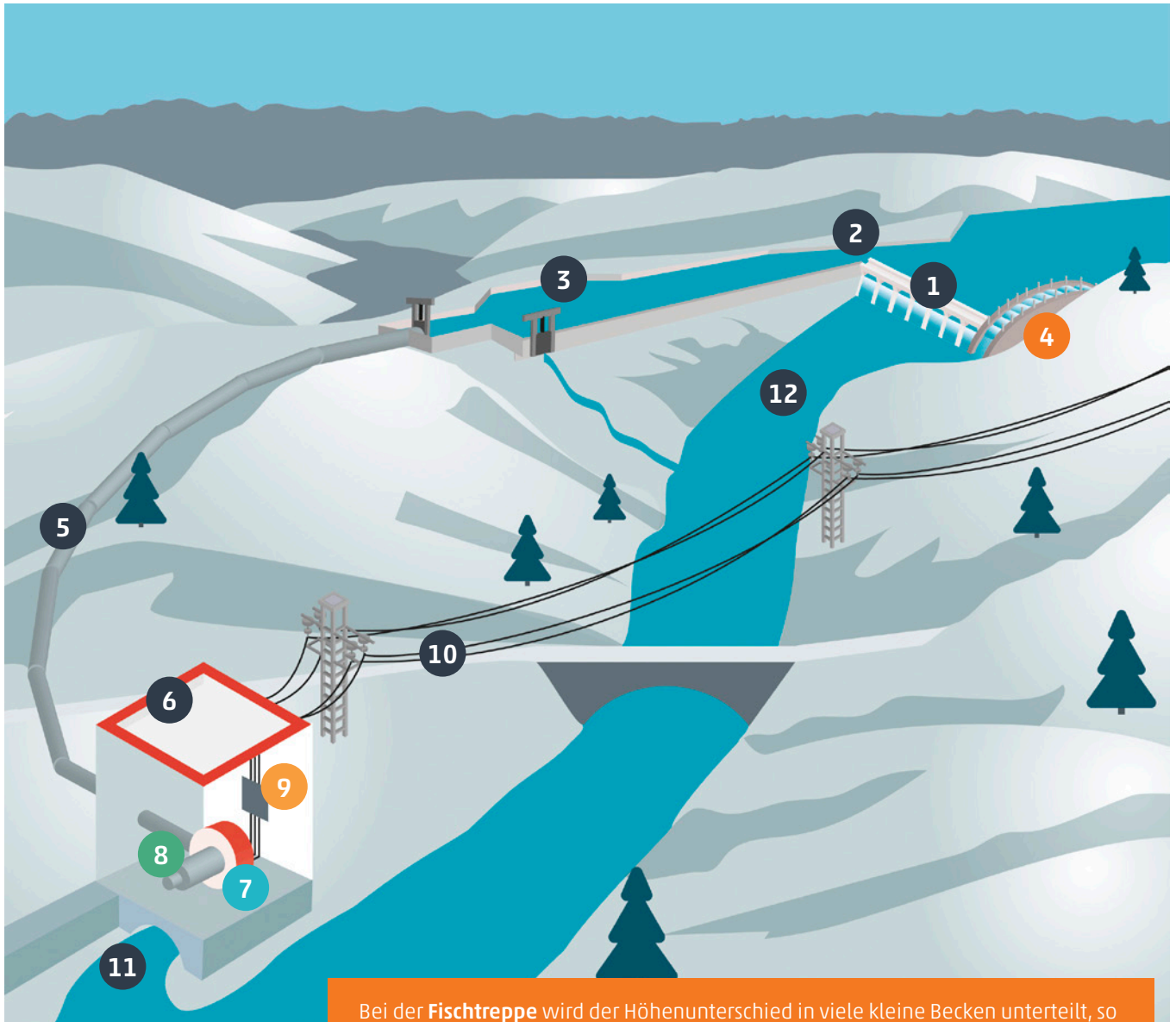
Generator

Kavernen-Kraftwerk Lana



Umspannwerk Naturns

Teile eines Wasserkraftwerks



Bei der **Fischtreppe** wird der Höhenunterschied in viele kleine Becken unterteilt, so dass die Fische von einem Becken ins nächste springen können.

- 1 Wehranlage
- 2 Wasserfassung
- 3 Entsanderbecken
- 4 Fischtreppe
- 5 Druckrohrleitung
- 6 Krafthaus
- 7 Turbinen
- 8 Generator
- 9 Transformatoren
- 10 Elektrisches Verteilernetz
- 11 Wasserrückgabe
- 12 Restwasserstrecke

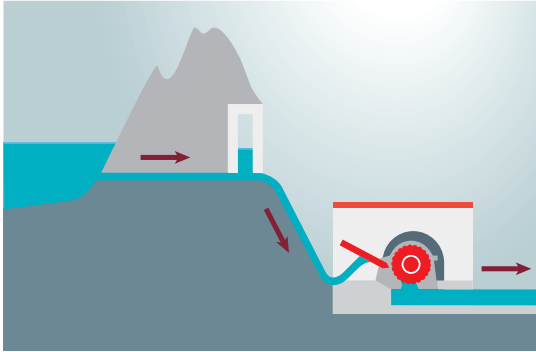
Turbinen unterscheiden sich in Francis-, Pelton- und Kaplan-Turbinen. Francis-Turbinen haben ein schneckenförmiges Gehäuse und werden bei Fallhöhen von 20 bis 400 Meter eingesetzt. Pelton-Turbinen werden bei großen Fallhöhen bis zu 1.500 Meter eingesetzt; die Schaufeln haben die Form eines Bechers. Bei großen Wassermengen und niedriger Fallhöhe werden Kaplan-Turbinen eingesetzt. Diese Turbinenart ähnelt einem Schiffspropeller; die Schaufeln können verstellt werden.

Der **Generator** wandelt mechanische Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Im Inneren jedes Generators befindet sich ein Magnet, der ein Magnetfeld erzeugt. Seine Funktionsweise basiert auf dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion, bei dem die Bewegung eines Leiters in einem Magnetfeld eine elektrische Spannung induziert.

Mithilfe von **Transformatoren** kann man den Strom, der vom Generator erzeugt wird, so anpassen, dass er ins Stromnetz eingespeist werden kann.

Verschiedene Arten von Wasserkraftwerken

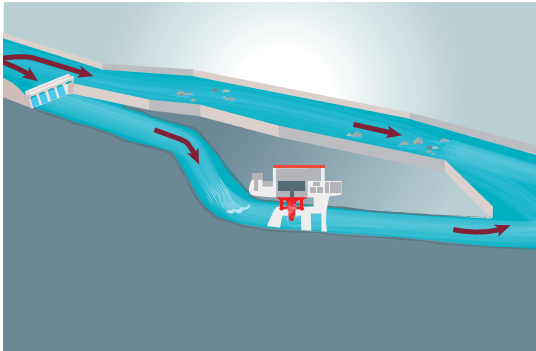
Es gibt verschiedene Arten von Wasserkraftwerken:



Ausleitungskraftwerke – Kraftwerke mit Beckenspeicher

Bei Ausleitungskraftwerken wird der Bachlauf mittels einer Wehranlage unterbrochen und Wasser in den Ausleitungskanal abgezweigt. Ausleitungskraftwerke stehen meistens am Bachrand im Tal. Eine Druckrohrleitung verbindet das Wasserschloss mit dem Kraftwerk. In dieser Leitung entsteht der Druck, der notwendig ist, um die Turbine zu drehen.

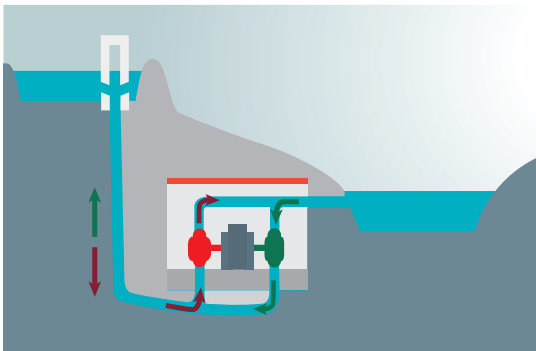
Beispiele: Wasserkraftwerk Laas, Wasserkraftwerk Lana



Ausleitungskraftwerke – Laufwasserkraftwerke

Das ist die häufigste Bauform. Diese Art von Kraftwerk nutzt den Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, das sogenannte Gefälle, zur Stromerzeugung. Laufwasserkraftwerke an Flüssen zeichnen sich durch eine große zu verarbeitende Wassermenge mit nur geringer Fallhöhe aus. Der große Vorteil eines Laufwasserkraftwerks: Es arbeitet zuverlässig rund um die Uhr.

Beispiele: Wasserkraftwerk Kardaun, Wasserkraftwerk Töll



Pumpspeicherkraftwerke

Speicherkraftwerke nutzen den Höhenunterschied zwischen einem hoch gelegenen Speichersee und dem tiefer liegenden Wasserkraftwerk. Große Speicherwasserkraftwerke (meistens Talsperren) sammeln während der regenreichen Monate das Wasser bis zu einem maximalen Fassungsvermögen. Bei Bedarf kann es dann u. a. zur Stromproduktion verwendet werden, wenn das Stromnetz eine besonders hohe Stromnachfrage verzeichnet (deshalb auch Spitzenlastkraftwerke genannt).

Beispiel: Wasserkraftwerk Kuppelwies in Ulten



Neves-Stausee (Kraftwerk Lappach)



Wasserfassung Kollmann (Kraftwerk Kardaun)



Kraftwerk Kuppelwies (Maschinenraum)

Wasserkraft und Umwelt

Wasserkraft ist die wichtigste erneuerbare Energiequelle in Südtirol. Daher sind eine verantwortungsbewusste Planung und der umweltgerechte Betrieb von Kraftwerken von besonderer Bedeutung. Die Südtiroler Landesbestimmungen verpflichten Wasserkraftwerksbetreiber zur Zahlung von Umweltgeldern an das Land und die betroffenen Ufergemeinden. Diese Mittel dienen als Ausgleich für die Umweltbelastungen durch die Kraftwerke und werden für Maßnahmen zum Schutz der Gewässer, zur Verbesserung der Umwelt und zur Steigerung der Energieeffizienz eingesetzt.

Alperia hat in den letzten Jahren mehrere Fischtreppen errichtet. Diese Fischaufstiegsanlagen, die sich neben den Wehranlagen befinden, ermöglichen Fischen den Auf- und Abstieg und schaffen gleichzeitig neue Lebensräume.

Restwassermenge bezeichnet die Wassermenge, die nach einer Entnahme oder Stauung im Fließgewässer verbleibt, um dessen ökologische Funktionen, wie den Lebensraum für Fische und andere Wasserlebewesen, sicherzustellen. Die vom Land vorgeschriebenen Mindestwasserabgaben setzen sich aus einem konstanten Anteil, der das ganze Jahr über gleich bleibt, und einem variablen Anteil zusammen, der vom natürlichen Zufluss abhängt.



Erholungsareal am Eisackufer in Bozen



Restwasserkraftwerk Lana



Fischtreppe – Wasserkraftwerk Sarnthein



Fischtreppe – Wasserkraftwerk Laas

Wie kommt die elektrische Energie vom Wasserkraftwerk zum Verbraucher*innen?



Transformatoren passen die Spannung an, damit man den Strom über weite Strecken transportieren kann. Vom Krafthaus fließt der Strom durch die Stromleitungen. Die Stromleitungen unterscheiden sich in der elektrischen Spannung, mit der die Energie transportiert wird.



Strom besteht aus vielen Elektronen, die sich in eine Richtung bewegen. Die Stromstärke ist die Anzahl der Elektronen, die in einer bestimmten Zeit von A nach B fließen. Sie wird in Ampere definiert.



Elektrische Spannung

Das ist die Fähigkeit der Stromquelle, die Elektronen anzutreiben. Sie wird in Volt definiert.

Stromleitungen kann man mit Straßen vergleichen:

- Hochspannungsleitungen = Autobahnen
- Mittelspannungsleitungen = Landesstraßen
- Niederspannungsleitungen = Gemeindestraßen



Hochspannungsleitungen von TERNA (nationaler Netzbetreiber)



Niederspannungsleitungen Edyna (Tochtergesellschaft von Alperia, die das Stromverteilungsnetz in Südtirol betreibt)



Mittelspannungsleitungen Edyna (Tochtergesellschaft von Alperia, die das Stromverteilungsnetz in Südtirol betreibt)



Alperia AG
Zwölfmalgreiener Straße 8
39100 Bozen, Italien

www.alperigroup.eu