

An aerial photograph of a mountain valley. In the center, a large turquoise reservoir is held back by a dam. Below it, a smaller turquoise reservoir is also visible, with a dam and a road nearby. The surrounding mountains are rugged and partially covered in snow. The sky is blue with some clouds.

tiroler  
wasser  
kraft

# Ausbau der Wasserkraft



# 1. Der Klimawandel als Auslöser der Energiewende

Der weltweite Klimawandel und die daraus resultierenden Umweltveränderungen sind wesentliche Herausforderungen für unsere und zukünftige Generationen. Diese Veränderungen sind nicht nur in wissenschaftlichen Publikationen und Medienberichten präsent, sie sind bereits für jeden von uns spürbar. In Tirol können wir besonders den Rückgang der Gletscher und eine Veränderung der Niederschläge (jahreszeitliche Verteilung, Intensität der Niederschläge) beobachten.

## Aus der Sicht der Klimaforscher

Klimaforscher erwarten, dass sich zwar die jährliche Niederschlagsmenge kaum verändern wird, aber die Sommer trockener und die Winter nasser werden. Dabei wird die Intensität der Niederschläge zunehmen.

## Klimafaktor CO<sub>2</sub>

Die Erderwärmung gilt als bestimmender Faktor für den Klimawandel. Daher ist es ein weltweites Ziel, die globale Erderwärmung auf max. +2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu beschränken. Dazu ist eine massive

Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erforderlich. Das Treibhausgas CO<sub>2</sub> ist für die Erderwärmung verantwortlich und entsteht bei jeder Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Öl, Kohle, Holz oder Gas. Der Einsatz dieser Brennstoffe für Mobilität, Heizung und industrielle Produktion (einschließlich Stromerzeugung) muss daher stark reduziert („Dekarbonisierung“) und überwiegend durch Strom aus erneuerbarer Produktion ersetzt werden. Damit einher geht ein vermehrter Einsatz von elektrischer Energie in der Klimatisierung, Mobilität und industriellen Produktion („Elektrifizierung“).



Großglockner: Pasterze 1900 (Quelle: Library of Congress/Wikimedia Commons)



Großglockner: Pasterze 2016

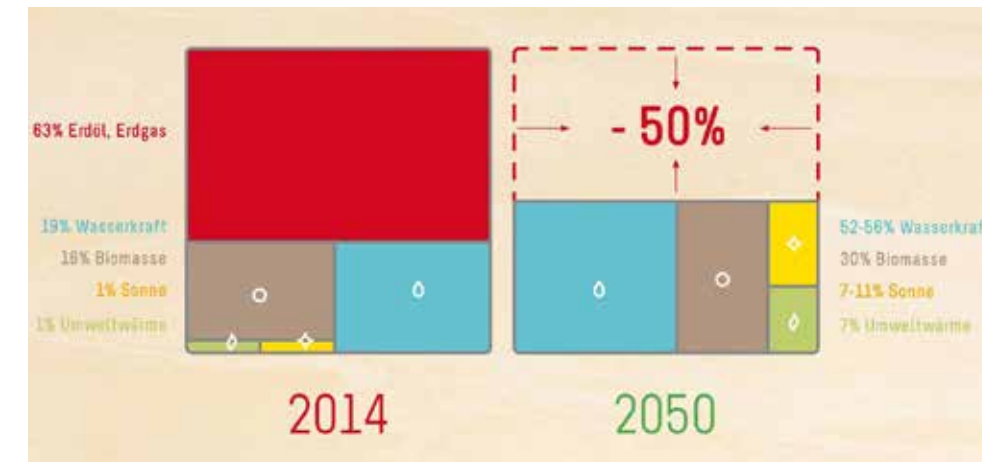
## Erderwärmung begrenzen

Das bei der UN-Weltklimakonferenz 2015 in Paris vereinbarte Ziel, die Erderwärmung auf deutlich unter +2 °C zu begrenzen, muss nun in den nationalen Energiestrategien umgesetzt werden.

Die Europäische Union hat im Rahmen der EU-Klimaziele für die einzelnen Nationalstaaten Ziele für die Reduktion der Treibhausgasemissionen vorgegeben. Diese europäischen Ziele werden in den einzelnen Mitgliedstaaten durch jeweils eigene Klimastrategien umgesetzt. Österreich hat sich dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 zu reduzieren und den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch\* auf 34 % zu erhöhen.

## „Tirol 2050 – energieautonom“

Die Tiroler Landesregierung hat die österreichischen Vorgaben aufgegriffen und unter besonderer Berücksichtigung der speziellen Tiroler Situation eine eigene Energiestrategie „Tirol 2050 – energieautonom“ verabschiedet.



Erwünschter Energiemix des Programms „Tirol 2050“ | Quelle: Website „Tirol 2050“

Ziel der Tiroler Energiestrategie ist, den Gesamtenergieverbrauch\* in Tirol bis 2050 soweit zu reduzieren, dass der Endenergieverbrauch\* in einer Jahresschau vollständig mit erneuerbaren heimischen Energien gedeckt werden kann.

Durch einen sparsamen und effizienten Einsatz der Energie soll einerseits eine Reduktion des Gesamtenergieverbrauches um rund 50 % erreicht werden (basierend auf dem Jahr 2005). Andererseits will Tirol die Stromerzeugung aus heimischen erneuerbaren Energieträgern um rund 30 % steigern.

## Vorrang für erneuerbare Energie

Wesentlicher Bestandteil der Tiroler Energiestrategie ist damit der weitestgehende Ersatz der fossilen Energieträger durch elektrische Energie und deren Erzeugung aus erneuerbaren, CO<sub>2</sub>-freien Energieträgern (Wasser, Sonne, Wind).

Der angestrebte Energiemix aus erneuerbaren Energieträgern im Jahr 2050 im Vergleich zu jenem des Jahres

2014 wird in der nebenstehenden Grafik dargestellt. Der größte Beitrag im Energiemix soll mit 52 % - 56 % aus der heimischen Wasserkraft kommen, gefolgt von Biomasse, Sonne und Umweltwärme.

\* siehe Erläuterungen Seite 11

## 2. Umsetzung der Energiestrategie des Landes Tirol Unser Ziel: „Tirol 2050 - energieautonom“

Im Jahr 2016 sind in Tirol sowohl der Gesamtenergieverbrauch als auch der Verbrauch an elektrischer Energie erneut gestiegen. Die jährlichen Kosten für den Energieimport nach Tirol betragen mittlerweile rund 2 Milliarden Euro.

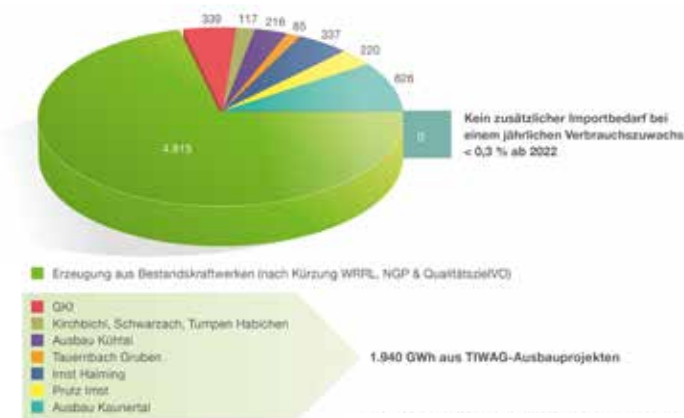
### Tirol ist Stromimportland

Der Anteil elektrischer Energie am Gesamtenergieverbrauch macht in Tirol zwischen 20 % und 25 % aus. Den etwa 6.000 verbrauchten Gigawattstunden (GWh) standen im Jahr 2016 zirka 4.600 GWh an elektrischer Energie aus Wasserkraft gegenüber, die in Tirol erzeugt wurden und für die Landesversorgung einsetzbar sind. Nicht berücksichtigt ist dabei die Erzeugung der Kraftwerke von ÖBB und Verbund Hydro Power, weil diese zur Deckung des Landesverbrauches nicht zur Verfügung stehen. Tirol ist daher ein Stromimportland. Um die in der Tiroler Energiestrategie 2050 vorgesehene Stromautonomie Tirols zu erreichen, ist der weitere umweltverträgliche Ausbau der heimischen Wasserkräfte unumgänglich. Die Energiestrategie des Landes Tirol sieht dazu einen Zuwachs aus Stromerzeugung aus heimischer Wasserkraft um 2.800 GWh bis 2036 vor.

### Heimische Wasserkraft ausbauen

Die nachfolgende Grafik zeigt, wie sich die Stromerzeugung aus Bestandskraftwerken für die Landesversorgung im Jahr 2036 voraussichtlich bei Umsetzung der Verordnung wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Tiroler Oberland zusammensetzen könnte. Dabei sind zukünftige Erzeugungseinschränkungen aus Umweltauflagen (Wasserrahmenrichtlinie, Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan, Qualitätszielverordnung) bereits berücksichtigt.

Die Lücke zwischen dem für 2036 erwarteten Landesverbrauch, der zu 100 % aus eigener Erzeugung abgedeckt werden soll, und der heimischen Stromproduktion kann durch den umweltverträglichen Ausbau der heimischen Wasserkraft gedeckt werden.



Für die Landesversorgung verfügbare, in Tirol erzeugte elektrische Energie im Jahr 2036 in GWh

### Energieverbrauch verringern

Trotz der erwarteten Zunahme der Elektromobilität geht die Deckungsrechnung für das Jahr 2036 von einem geringen Zuwachs des Stromverbrauchs aus. Um die Stromautonomie für Tirol bis 2050 zu gewährleisten, reicht es daher nicht, nur die heimische Wasserkraft auszubauen. Es sind darüber hinaus ambitionierte Anstrengungen erforderlich, um den Energieverbrauch zu verringern und die Energieeffizienz zu verbessern.



Der Ausbau der heimischen Wasserkraft spielt bei der Energiestrategie des Landes Tirol eine große Rolle.

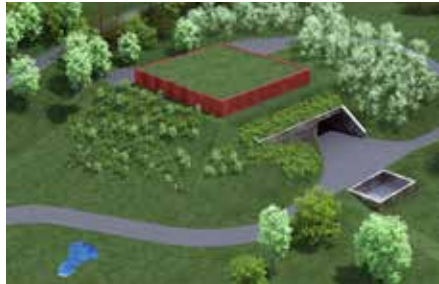


### 3. Der Beitrag der Wasserkraft zur Erreichung der Tiroler Energieziele

Um die in der Energiestrategie des Landes Tirol vorgesehene Stromautonomie zu erreichen, hat die TIWAG nach einem Optimierungs- und Abstimmungsprozess sechs Kraftwerksbauvorhaben identifiziert.

#### Die sechs Vorhaben sind:

Gemeinschaftskraftwerk Oberer Inn (GKI)



Ausbau Kraftwerk Kaunertal



Innstufe Imst - Haiming



Speicherkraftwerk Kühtai



Erweiterung Kraftwerk Kirchbichl



Kraftwerk Tauernbach - Gruben



#### Kraftwerkstypen für jeden Bedarf

Bei den Kraftwerksprojekten handelt es sich um unterschiedliche Kraftwerkstypen, um den erforderlichen Bedarf an elektrischer Energie abzudecken. So liefern die Ausleitungskraftwerke (GKI, Imst-Haiming, Kirchbichl, Tauernbach-Gruben, ) Grundlaststrom, während die Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke (Kaunertal, Kühtai) der Speicherung von nicht planbaren Energieüberschüssen

dienen, die aus der Erzeugung von Wind- und PV-Anlagen entstehen. Außerdem erbringen Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke Regel- und Ausgleichsenergie zur Stabilisierung des Stromnetzes und sind damit wichtige Bausteine in der Umsetzung der Energiewende. Mit Hilfe von Speicherkraftwerken kann zudem umweltfreundliche Energie aus den produktionsstärkeren Sommermonaten in die nachfragestärkeren Wintermonate verlagert werden.



Übersicht der Standorte für die Ausbauprojekte der TIWAG

#### Umweltverträglicher Kraftwerksausbau

Die TIWAG hat bei der Planung der Anlagen darauf Bedacht genommen, die Umweltauswirkungen der neuen Kraftwerksanlagen gering zu halten. Das geschieht durch die Nutzung bestehender Anlagen (Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz, Kraftwerk Kaunertal) und Infrastrukturen (Stromleitungen, Straßen) sowie durch eine möglichst unterirdische Bauweise.

Vier der sechs Projekte sind inzwischen soweit ausgearbeitet und weiterentwickelt, dass sie den Vorgaben der strengen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) entsprechen.

Die Ausbauprojekte GKI und Erweiterung Kraftwerk Kirchbichl befinden sich bereits in der Umsetzung.

Für das Speicherkraftwerk Kühtai liegt ein rechtskräftiger positiver UVP-Bescheid vor, der derzeit von den Höchstgerichten geprüft wird.

#### 40 % mehr Stromerzeugung

Bei einer vollständigen Umsetzung der geplanten Kraftwerksprojekte kann die TIWAG ihre Erzeugung um rund 40 % erhöhen. Damit können – unter Berücksichtigung des in Bau befindlichen Gemeinschaftskraftwerks GKI – zusätzlich rund 2.000 GWh an elektrischer Energie umweltfreundlich erzeugt werden. Damit leistet die Großwasserkraft einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der energiepolitischen Ziele und sichert die Erreichung der Stromautonomie Tirols.

## 4. Der Ausbau der heimischen Wasserkraft und ihr Nutzen für Tirol

Der Ausbau der Wasserkraft leistet nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Ziele der Tiroler Energiestrategie, sondern gewährleistet auch in Zukunft eine sichere und qualitativ hochwertige Stromversorgung Tirols. Damit wird die Position Tirols als hervorragender Wirtschaftsstandort erhalten und die industrielle Entwicklung des Landes gefördert. Eine wirtschaftlich positive Entwicklung des Landes ist Basis für den Wohlstand der Tiroler Bevölkerung, auch für die nächsten Generationen.

### Für einen „Blackout“ gerüstet

Im Falle eines großflächigen Netzausfalls („Blackout“) ermöglicht das Vorhandensein ausreichender und technisch geeigneter Kraftwerksanlagen (Speicher, Start der Turbine unabhängig vom externen Stromnetz, flexible Leistungsregelung) den raschen Wiederaufbau der Stromversorgung in Tirol, und zwar unabhängig von der Versorgungssituation in den Nachbarregionen.

### Zusätzliche Wertschöpfung

Durch den Ausbau der eigenen Erzeugung aus Wasserkraft werden Energiezukäufe aus dem Ausland vermieden und die Kaufkraft verbleibt in Tirol.

Darüber hinaus wird der Ausbau der Wasserkraft während der Bauphase eine beträchtliche zusätzliche Wertschöpfung in Tirol generieren (insbesondere im Bau- und Baunebengewerbe) und damit Arbeitsplätze für die Bevölkerung sichern, sowie Investitionen in den Betrieben auslösen.

Die betroffenen Standortgemeinden erhalten von der TIWAG Ausgleichszahlungen, die nach einem einheitlichen Modell berechnet werden. Damit sollen Maßnahmen

finanziert werden, die eventuelle Beeinträchtigungen durch den Kraftwerksbau vermeiden. Als verantwortungsbewusster und verlässlicher Partner trägt die TIWAG darüber hinaus zur regionalen Wertschöpfung bei.

### Vorbildlicher Gewässerschutz

Um die Einflüsse des Kraftwerksbetriebs auf die Gewässer zu reduzieren, sind bei den Speicherkraftwerken und den Kraftwerksanlagen am Inn Ausgleichsbecken vorgesehen. Mit diesen Becken und deren Speichervolumen kann das betriebsbedingte Ansteigen und Absinken des Wasserspiegels am Inn (der sogenannte Schwall oder Sunk) vergleichmäßig werden. Dadurch verbessern sich die Lebensbedingungen für alle Wasserlebewesen wesentlich.

### Schutz vor Hochwasser

Die Rückhaltefähigkeit der Speicheranlagen im Hochgebirge optimiert den Hochwasserschutz an jenen Gewässerböden, an denen ein Wassereinzug in die Speicherseen erfolgt.

**Der Ausbau der Wasserkraft ist der Tiroler Beitrag zum weltweiten Klimaschutz, der für zukünftige Generationen eine lebenswerte Umwelt sichern soll.**



Speicher Finstertal Kühtai



Hochwertige Stromversorgung (Quelle: TINETZ)



Ökologischer Ausbau



## 5. Erläuterungen

### Einheitenumrechnung:



1.000 Kilowattstunden (kWh) = 1 Megawattstunde (MWh)	1.000 MWh = 1 GWh
1.000.000 kWh = 1 Gigawattstunde (GWh)	1.000.000 MWh = 1 TWh
1.000.000.000 kWh = 1 Terawattstunde (TWh)	1.000.000 kWh = 3,6 Terajoule (TJ)

### Mit einer kWh Strom kann man beispielsweise

- ein Mittagessen für vier Personen kochen
- 90 Stunden Licht einer Stromsparlampe (11 W) nutzen
- 10 Stunden mit einem LED-TV fernsehen
- mit einem Elektroauto rund 6,7 Kilometer weit fahren

**Endenergieverbrauch:** Ist jene Energie die beim Verbraucher ankommt

**Gesamtenergieverbrauch:** Ist die Summe aller Endenergien (Strom, Gas, Öl, Holz, ...)

**Wasserrahmenrichtlinie (WRRL):** Die Wasserrahmenrichtlinie stellt Qualitätsziele für Gewässer auf und gibt Methoden an, wie diese zu erreichen und gute Wasserqualitäten zu erhalten sind. Oberstes Ziel ist die Vermeidung einer weiteren Verschlechterung der Gewässer sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands des Wasserökosystems und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme.

**Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV):** Durch die Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer werden Grenzwerte zur Beschreibung der Wasserqualität und der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes für künstliche und natürliche Schadstoffe in den Gewässern festgelegt. In der Verordnung sind die zu erreichenden Qualitätsziele für alle natürlichen Oberflächengewässer beschrieben.

**Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP):** Der Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan ist eine flussgebietsbezogene Planung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, die auf einem integrierten Ansatz zum Schutz, zur Verbesserung und zur nachhaltigen Nutzung der Gewässer basiert. Im NGP werden auf Basis einer umfassenden IST-Bestandsanalyse die signifikanten Gewässernutzungen und die zu erreichenden Erhaltungs- und Sanierungsziele sowie die dafür erforderlichen Maßnahmen festgelegt.

## 6. Quellenverzeichnis und Literaturangaben

### Zum Klimawandel:

[www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)  
[www.klimawandelanpassung.at](http://www.klimawandelanpassung.at)  
[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

### Zur Tiroler Energiestrategie:

[www.tirol.gv.at](http://www.tirol.gv.at)

### Zu Tirol 2050 – Unser Land wird energieautonom:

[www.tirol2050.at](http://www.tirol2050.at)

### Zur EU Klimapolitik:

[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

### Zur österreichischen Stromstatistik:

[www.e-control.at](http://www.e-control.at)

### Zur EU Stromstatistik:

[www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu)

### Zur Wasserrahmenrichtlinie:

[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)

### Zur Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer:

[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)

### Zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan:

[www.bmlfuw.gv.at](http://www.bmlfuw.gv.at)

### TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG:

[www.tiwag.at](http://www.tiwag.at)

### Zum wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Tiroler Oberland:

[www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at)  
[www.tirol.gv.at](http://www.tirol.gv.at)



**TIWAG-**  
**Tiroler Wasserkraft AG**  
Eduard-Wallnöfer-Platz 2  
6020 Innsbruck  
[www.tiwag.at](http://www.tiwag.at)

**tiroler  
wasser  
kraft**