



ENERGIEWENDE UND GEWÄSSERSCHUTZ IN TIROL

- WWF-Szenario für Tirol als Teil der Energiewende Österreichs
- Rolle einer naturverträglichen Wasserkraft
- Schutz Tiroler Flussjuwelen

Impressum

Erstellt von Thomas Steffl, scenario editor im Auftrag von WWF Österreich

Stand: Juli 2016

Kontakt: Bettina Urbanek, WWF Österreich, bettina.urbanek@wwf.at

Dieses Dokument ist online unter wwf.at/energiewende-und-gewaesserschutz verfügbar.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Hintergrund und Methodik	5
2. Entwicklung des Endenergiebedarfs im WWF-Szenario	7
3. Naturverträgliche Wasserkraft	9
3.1. Schutz von ökologisch wertvollen Fließgewässerstrecken	9
4. Entwicklung der Energiebereitstellung im WWF-Szenario	12
5. Vergleich mit der Tiroler Energiepolitik.....	14
5.1. Analyse der Tiroler Energie- und Klimaziele	14
5.2. Vergleich des Endenergiebedarfs	15
5.3. Exkurs: Unterschiedliche Datengrundlagen	16
5.4. Vergleich der Energiebereitstellung.....	17
6. Handlungsempfehlungen für Tirol.....	20
6.1. Endenergiebedarf	20
6.2. Energiebereitstellung	20
6.3. Gewässerschutz	21
Literatur	22
Schutzwürdige Flussjuwelen	23
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse für Österreich	24
Die Vorgangsweise.....	24
Die Entwicklung des Energiebedarfs	25
Die Energieaufbringung bis 2050	26
Der naturverträgliche Wasserkraft-Ausbau	29
Tabellenanhang.....	32

1. HINTERGRUND UND METHODIK

Die Klimaveränderung stellt eine der größten Bedrohungen für die Lebensgrundlagen des Menschen dar. Nur durch rasches und entschlossenes Handeln sind die schlimmsten Konsequenzen zu vermeiden, da in der Vergangenheit maßgebende Aktionen zur Beendigung des fossilen Zeitalters nicht gesetzt worden sind. Die Ziele der Klimapolitik und die Dringlichkeit der Umsetzung der Energiewende müssen die Erderwärmung deutlich unter 2° im globalen Durchschnitt halten, um die globale Klimakatastrophe mit unvorhersehbaren Auswirkungen abzuwenden.

Österreich ist überdurchschnittlich von der Erderwärmung betroffen. Während die globale Oberflächentemperatur seit 1880 um 0,85° stieg, wurden in Österreich knapp 2° plus im selben Zeitraum gemessen. Der Alpenraum ist von der Erderwärmung noch stärker betroffen und dessen sensible Ökosysteme zählen zu den verwundbarsten Gebieten Europas. Ein ambitioniertes Handeln in Österreich ist daher nicht nur für den globalen Klimaschutz entscheidend, sondern liegt auch im eigenen Interesse aller in Österreich. Das hohe Gesundheitsniveau, die Wirtschaftsleistung im Tourismus und in der Produktion sowie allgemein der hohe Lebensstandard hierzulande lassen sich nur mit einer ernst gemeinten und rasch umgesetzten Klimapolitik sichern.

Diese Erkenntnisse betont auch der „Österreichische Sachstandsbericht Klimaschutz 2014“ (APCC 2014a und APCC 2014b). Österreich ist laut zahlreichen Studien – allen voran die Studie „Energiezukunft Österreich“ (Veigl 2015) - in der Lage, sich zu 100 % mit erneuerbaren Energien zu versorgen, womit auch die Klimaziele erreichbar sind. Diese Studie zeigt ein Zukunftsszenario für die österreichische Energiewende bis 2050. Zudem wurde durch den „WWF-Ökomasterplan Stufe III“ (WWF 2014) insbesondere die Rolle einer naturverträglichen Wasserwirtschaft thematisiert. Der „WWF-Ökomasterplan“ zeigt auf, wie die Wasserkraft und die Anforderungen des Gewässerschutzes vereinbar sind, um die zahlreichen Funktionen der heimischen Fließgewässer als Trinkwasserspeicher, Selbstreinigungskraft, Erholungs- und Lebensraum für Mensch und Natur oder für die CO₂-Speicherung in ausgedehnten Auwäldern zu sichern.

Auf nationaler Ebene fehlt es seit vielen Jahren an einer langfristigen Energie- und Klimastrategie, wodurch in den Bundesländern Einzelstrategien auf einer kleinteiligeren Ebene entstanden sind. In der Gesamtschau aller Länderstrategien zeigt sich deutlich, dass sich die einzelnen Bundesländer mitunter stark in ihren Zielvorgaben unterscheiden und vor allem, dass die jeweiligen Länderstrategien nicht aufeinander abgestimmt sind. Die Eigeninitiative der Bundesländer ist zu begrüßen, jedoch fehlt die Abstimmung auf Bundesebene im Hinblick auf eine österreichweite Gesamtstrategie. Der notwendige Austausch von Energie über Bundesländergrenzen hinweg wurde in vielen Strategien nicht berücksichtigt.

Dieses Defizit bei der koordinierten Festlegung von wirkungsorientierten Länderzielen wurde speziell in den Länderszenarien der Studie „Energiewende und Gewässerschutz“ (Steffl 2016) behoben. Darin wurden die spezifischen Rahmenbedingungen jedes Bundeslandes sowohl beim Energiebedarf als auch bei der Energiebereitstellung in Betracht gezogen und mit dem Szenario der „Energiezukunft Österreich“ (Veigl 2015) und den Anforderungen an eine naturverträgliche Wasserkraftnutzung des „WWF-Ökomasterplan Stufe III“ (WWF 2014) abgeglichen. Damit wurde ein Lösungsvorschlag erarbeitet, der sowohl die Ziele der Energiewende als auch den Umweltschutz, u. a. die Erhaltung der Biodiversität und Einhaltung der Wasserrahmenrichtlinie, berücksichtigt.

Der vorliegende Detailbericht präsentiert den Tiroler Ausschnitt der Studienergebnisse „Energiewende und Gewässerschutz“ (Steffl 2016). Zur besseren Übersicht befindet sich die Zusammenfassung der wichtigsten österreichweiten Ergebnisse im Anhang des vorliegenden Berichtes für Tirol.

2. ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEBEDARFS IM WWF-SZENARIO

Die WWF-Studie „Energiewende und Gewässerschutz“ (Steffl 2016) geht davon aus, dass der Endenergiebedarf auf einem Niveau knapp unter jenem des Jahres 2005 stabilisiert werden kann und somit **bis 2020** dieses nationale Energieziel erreicht wird. Der enorme Zuwachs des Energiebedarfs des Verkehrssektors kann bis 2020 nicht mehr wesentlich gebremst werden. Nur ein Teil davon kann mit Energieeinsparungen in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und vor allem durch Reduktion des Tanktourismus abgedeckt werden. Weiters wird angenommen, dass ab 2020 und **bis 2050** der Endenergiebedarf in Österreich um 44 % sinkt, in Tirol im selben Zeitraum um 50 % und somit sukzessive auf rund 45.000 TJ (12.500 GWh).

Weitere Annahmen des WWF-Szenarios:

Die **Landwirtschaft** wird durch die laufende Umstellung auf eine ausgewogene Ernährung und die Reduktion der Lebensmittelverschwendung eine strukturelle Änderung erfahren. Dadurch frei werdende Acker- und Weideflächen werden sowohl für Energiepflanzenanbau als auch Naturschutz genutzt.

Im vorliegenden Szenario werden im **Produktionssektor** Effizienzpotenziale gehoben, ohne die Wirtschaftsentwicklung zu gefährden. Änderungen in der Struktur des produzierenden Sektors wurden keine unterstellt.

Eine ambitionierte Sanierungsoffensive des Gebäudebestandes und der Passivhaus-Standard im Neubau bringen eine deutliche Senkung des Energiebedarfs von öffentlichen und privaten **Dienstleistungen** sowie der privaten **Haushalte**.

Der **Personenverkehr** wird sich durch die Bevölkerungsentwicklung – Zuzug vor allem im städtischen Bereich – vermehrt auf Ballungszentren fokussieren. Dort und auch im ländlichen Bereich werden vermehrt öffentliche Verkehrsmittel genutzt und insgesamt effizientere und vor allem elektrische Verkehrsmittel betrieben. Der Ausbau des Schienenfernverkehrs führt dazu, dass bis 2050 die Hälfte der Flüge in das europäische Umland durch Zugfahrten ersetzt werden.

Der **Güterverkehr** wird zukünftig verstärkt auf die Schiene verlagert. Auch kleinere Bahnhöfe werden wieder zu regionalen Logistikzentren anwachsen und der kleinräumige Quell- und Zielverkehr wird elektrisch bedient.

Im WWF-Szenario existiert der **preisbedingte Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks** (Tanktourismus) ab 2030 nicht mehr.

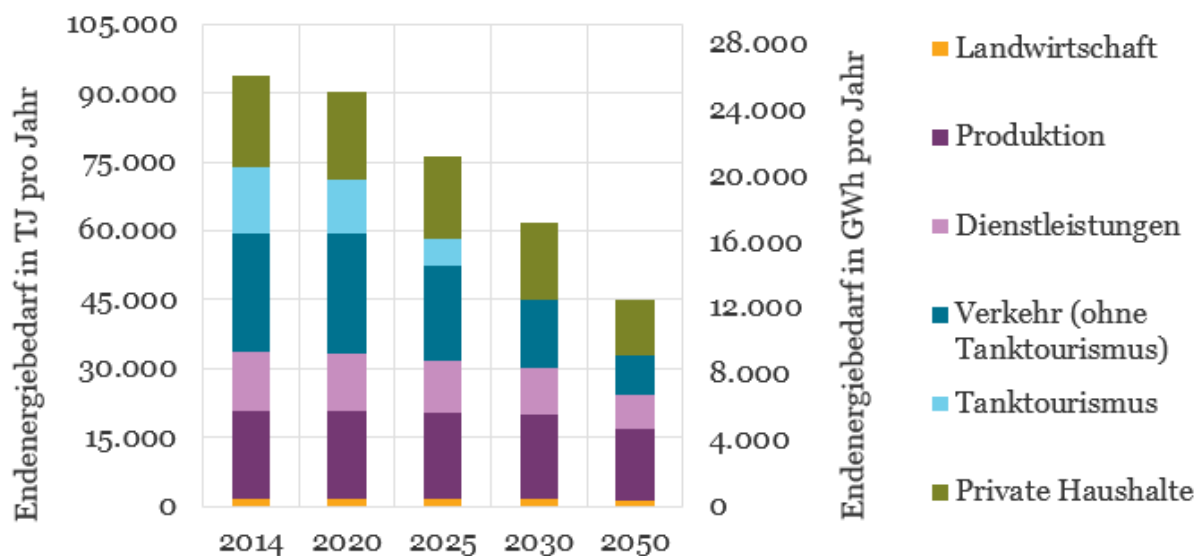


Abbildung 1: Entwicklung des Endenergiebedarfs Tirols von 2014 bis 2050 im WWF-Szenario „Energiewende und Gewässerschutz“ (Quellen: Statistik Austria 2016, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

Bis 2050 ist eine Halbierung des Endenergiebedarfs auf 45.000 TJ (12.500 GWh) in Tirol realisierbar.

3. NATURVERTRÄGLICHE WASSERKRAFT

Die Wasserkraft wird auch 2050 einen hohen Stellenwert in der Energieversorgung Österreichs und vor allem in Tirol haben, wofür allerdings kein maßgeblicher weiterer Ausbau notwendig ist. Aktuell sind die Gewässerstrecken im gesamten Bundesgebiet bereits weitestgehend ausgebaut, was einen weiteren Zubau ohnehin schwierig gestaltet. Ein wesentliches Ausbaupotenzial der Wasserkraft wird in keinem 2050-Szenario für Österreich gesehen, sofern ökologische Aspekte ausreichend berücksichtigt und die Vorgaben der EU-Rahmengesetze (Wasserrahmenrichtlinie, Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie, Richtlinie für Umweltverträglichkeitsprüfung) entsprechend einbezogen wurden. Selbst Szenarien, die einen relativ großen, österreichweiten Wasserkraftausbau einbeziehen – z.B. in der Größenordnung von 14 PJ (3,9 TWh) – zeigen sehr deutlich auf, dass dieser Ausbau alleine nicht über den Erfolg oder Misserfolg der anvisierten Energiewende entscheidet. Vielmehr nimmt der Wasserkraftausbau offenbar eine völlig untergeordnete Rolle bei der Gesamtbetrachtung des Ausbaus an erneuerbaren Energien ein.

Die Wasserkraft ist ein ‚Big Player‘ für das Energiesystem 2050, aber kein ‚Game Changer‘.

3.1. SCHUTZ VON ÖKOLOGISCH WERTVOLLEN FLIESSGEWÄSSERSTRECKEN

Da der Wasserkraftausbau nicht der „Game Changer“ der Energiewende ist, ist auch eine weitere Verschlechterung oder sogar Zerstörung von Ökosystemen entlang der verbliebenen, naturnahen Gewässerstrecken nicht mit dem Argument des Klimaschutzes zu erklären. Daher spielt der Gewässerschutz bei der Bewertung des öffentlichen Interesses eine wesentliche Rolle. Privatwirtschaftliche und / oder betriebswirtschaftliche Ambitionen bei der Errichtung von neuen Kraftwerken sind nicht per se mit einem übergeordneten öffentlichen Interesse gleichzusetzen.

Der Ansatz der vorliegenden Studie berücksichtigt mögliche Zielkonflikte zwischen Energiewende und Naturschutz. Beispielsweise ist das Verschlechterungsverbot ein zentraler Bestandteil der EU-Wasserrahmenrichtlinie und damit auch des österreichischen Wasserrechtes. Das macht den Gewässerschutz nicht nur aus fachlicher Sicht notwendig, sondern auch aufgrund der verbindlichen rechtlichen Rahmenbedingungen.

Das WWF-Szenario zeigt einen Lösungspfad zwischen der Nutzung und dem Schutz von erneuerbaren Ressourcen auf.

In der unteren Abbildung sind sämtliche Gewässerstrecken Tirols mit einem Einzugsgebiet größer 10 km² dargestellt. Grün eingezeichnet sind jene Gewässerstrecken, die anhand der Ergebnisse des „WWF-Ökomasterplan Stufe III“ (WWF 2014) aufgrund ihrer ökologischen Schutzwürdigkeit für die Wasserkraftnutzung auszuschließen, bereits rechtlich geschützt oder für eine strengere Unterschutzstellung vorgesehen sind. In gleich hohem Maße ökologisch wertvoll, aber noch unter keinerlei rechtlichem Schutz sind die rot eingezeichneten Gewässerstrecken. In blau sind Gewässerstrecken eingezeichnet, die vom Land Tirol beispielsweise aufgrund einer langen, nicht von Querbauwerken unterbrochenen Fließstrecke als schutzwürdig erachtet und für eine strenge Unterschutzstellung vorgeschlagen werden.

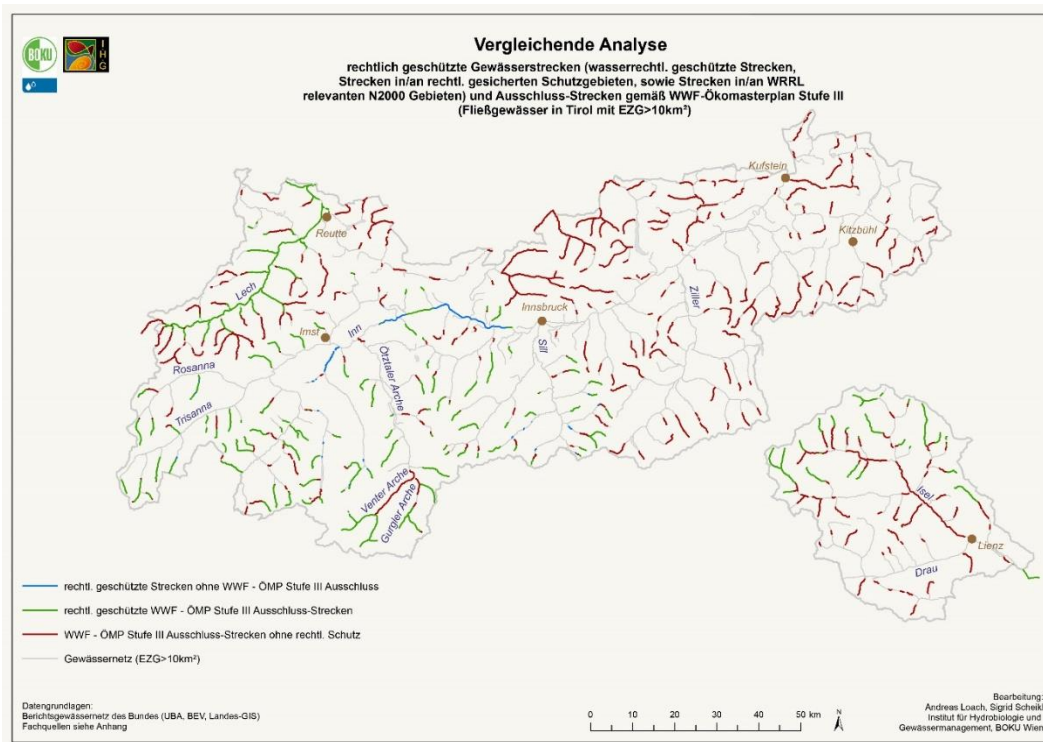


Abbildung 2: Vergleichende Analyse von rechtlich geschützten Gewässerstrecken und im Szenario „WWF-Energiewende“ zu schützenden Gewässerstrecken in Tirol (Quelle: eigene Darstellung nach WWF 2014)

Vor allem die rot eingezeichneten Strecken sind in einem nächsten Schritt unter rechtlichen Schutz vor Verschlechterung zu stellen, was insbesondere durch den weiteren Ausbau der

Wasserkraft gegeben wäre, um die wichtigen Gewässerfunktionen auch langfristig sicherzustellen. Die Gesamtlänge der noch zu schützenden Gewässerabschnitte beträgt 1.060 km. Unter ihnen befinden sich unter anderem mehrere Bäche im Einzugsgebiet Öztaler und Stubaier Alpen, der Inn, der Malfonbach, das Gewässersystem der Brandenberger Ache sowie Flüsse und Bäche im Isel-Einzugsgebiet wie Kalserbach und Schwarzach.

Insgesamt wurden im „WWF-Ökomasterplan“ 318 Tiroler Fließgewässer als schutzwürdig eingestuft, wovon 179 bereits teilweise oder ganz unter gesetzlichem Schutz stehen. 250 Tiroler Fließgewässer benötigen eine Unterschutzstellung bzw. dessen Ausbau. Eine vollständige Liste der im „WWF-Ökomasterplan“ untersuchten Gewässerstrecken, die ökologisch besonders schützenswert sind, sowie deren Schutzstatus kann beim WWF angefragt werden.

4. ENTWICKLUNG DER ENERGIEBEREITSTELLUNG IM WWF-SZENARIO

Im gegenständlichen WWF-Energieszenario nimmt die **Wasserkraft** in Tirol einen besonderen Stellenwert in der Energieversorgung ein. Dies wird sich bis 2050 – in einer zu 100 % erneuerbaren Energiebereitstellung – nicht ändern. Rund die Hälfte des bis 2050 in Österreich stattfindenden Wasserkraftausbaus wird, auch unter Berücksichtigung der ökologischen Interessen, in Tirol erfolgen (plus 3.724 TJ bzw. 1.034 GWh). Durch diesen naturverträglichen Wasserkraftausbau können viele Tiroler Flussjuwele erhalten werden (vgl. u. a. „Gewässerschutzplan Unser Inn“, WWF 2015) und Gewässerstrecken werden nur soweit energiewirtschaftlich genutzt, wie es für das zukünftige österreichische Energiesystem benötigt wird.

Die bisherige **Biomassenutzung** wird bis 2050 deutlich gesteigert (plus 2.480 TJ bzw. 689 GWh) und über die Wärmeversorgung hinaus auch vermehrt zur Gewinnung von Strom genutzt. Vor allem die Tiroler Landwirtschaft rückt mit der energetischen Nutzung von Energiepflanzen(-resten) vermehrt ins Blickfeld.

Bislang nur relativ wenig genutzte Dach- und Fassadenflächen werden mittels **Photovoltaik und Solarthermie** für die Energieversorgung hinzugewonnen. Die Sonne wird damit zum dritt wichtigsten Energielieferanten Tirols.

Hocheffiziente **Wärmepumpen** werden in deutlich mehr Gebäuden als bisher zum Einsatz kommen und auch die **energetische Verwertung von Abfällen** wird vermehrt in Nahwärmenetzen genutzt. Ab 2030 werden die Technologien zur Nutzung **tiefer geothermischer Potenziale** wesentlich kostengünstiger als heute zur Verfügung stehen. Da in Tirol große geothermische Reservoirs fehlen, wird die Tiroler Stromversorgung bis 2050 nur zu einem geringen Teil davon profitieren. Die **Windkraft** wird insgesamt in Tirol nur eine untergeordnete Rolle spielen. Zusammengefasst jedoch können die energetische Verwertung von Abfällen, die Geothermie und Windkraft im Jahr 2050 rund 6 % der in Tirol erzeugten Energie stellen und vor allem für regionale Versorgungsabschnitte eine notwendige Stütze sein.

Der energetische Bedarf an **fossilen Energieträgern** wird bis 2050 nicht mehr vorhanden sein. Die verbleibende Nutzung von Erdöl(-produkten) begrenzt sich auf die Verwendung in der Sachgüterproduktion.

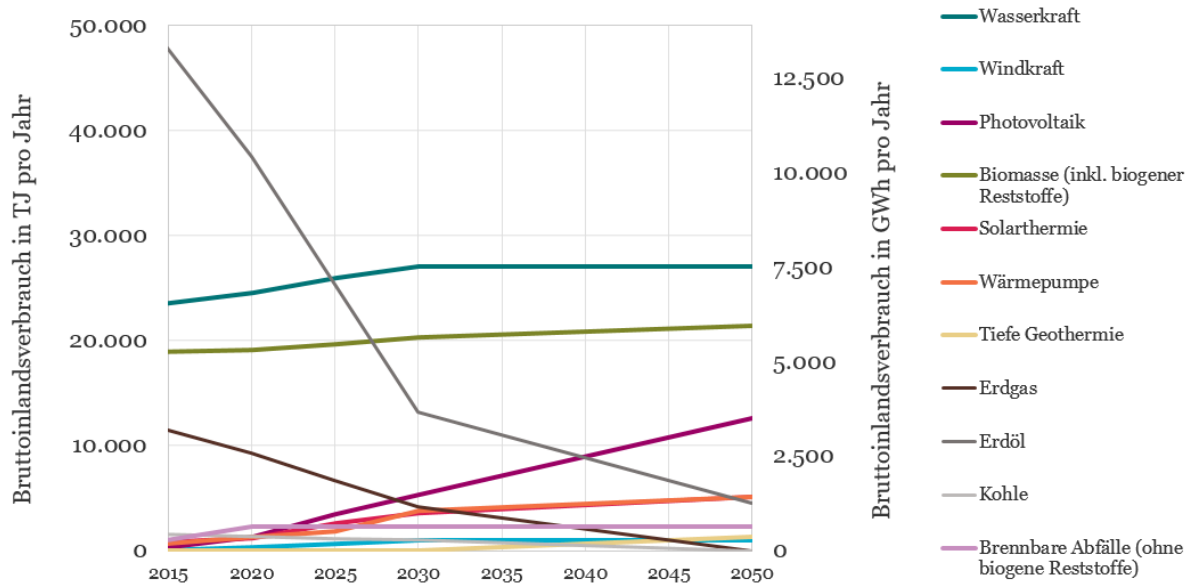


Abbildung 3: Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs Tirols bis 2050 im WWF-Szenario „Energiewende und Gewässerschutz“ (Quellen: Statistik Austria 2016, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

Ein ausgewählter Aspekt, der sehr gut aufzeigt, dass schnelles und ambitioniertes Handeln erforderlich ist, um eine 100%ig erneuerbare Energieversorgung Tirols 2050 zu erreichen, ist der hohe Anteil an **Ölheizungen in Tirol**. In der Heizperiode 2013 / 2014 wurden in Tirol noch 110.718 Wohnungen¹ mit Öl beheizt (Statistik Austria 2015). Das heißt, dass 36 % der Wohnungen in Tirol noch immer mit Ölheizungen ausgestattet sind, was mit Abstand der schlechteste Wert unter den Bundesländern Österreichs ist (der österreichische Durchschnitt liegt bei 17 %).

Tirol hat wesentlich mehr
Energieressourcen zu bieten als die
Wasserkraft.

¹ Im Sinne von Hauptwohnsitzen also inklusive Ein- und Zweifamilienhäusern.

5. VERGLEICH MIT DER TIROLER ENERGIEPOLITIK

Die „Tiroler Energiestrategie 2020“ (TIROL 2007) wurde um strategische Ziele bis 2050 erweitert, welche auch im „Tiroler Energiemonitoring-Bericht 2015“ (TIROL 2016) aufgelistet sind.

Die Tiroler Zielsetzungen im Detail (soweit diese publik sind):

- Energieautonomie bis 2050
- Halbierung des Endenergiebedarfs bis 2050 (bezogen auf 2005)
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien auf nahezu 100 % (bis 2050)
- Stabilisierung des Endenergiebedarfs bis 2020 (bezogen auf 2005)
- mindestens 34 % Anteil erneuerbarer Energieressourcen am Endenergieverbrauch 2020
- Stromautonomie bis 2030
- Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 40 % bis 2030 (bezogen auf 1990)
- Ausbau der Wasserkraft um 10.000 TJ (2.800 GWh) bis 2036

5.1. ANALYSE DER TIROLER ENERGIE- UND KLIMAZIELE

Die Tiroler Energiestrategie verfolgt einige, aus energie- und klimapolitischer Sicht begrüßenswerte Ziele – etwa die Halbierung des Endenergiebedarfs bis 2050 oder die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien auf nahezu 100 % (bis 2050). Jedoch hat das Bestreben zur **Energieautonomie** sachlich in erster Linie symbolischen Wert. Zwar ist dieser Ansatz bilanziell interessant, die realen Verhältnisse, die Austauschbeziehungen und die Einbettung in österreichweite Ziele kommen jedoch zu kurz: Weder ist das Tiroler Energiesystem vom restlichen Österreich oder von europäischen Nachbarstaaten abgekapselt, noch verfolgt dieser Ansatz per se einen gesellschaftlichen Nutzen. In keinem Bereich der öffentlichen Versorgung österreichischer Bundesländer, z. B. mit Nahrungsmittel, Bildung oder eben auch Energie, macht eine isolierte Betrachtung Sinn. Ein ständiger Austausch und Energiefluss über die Grenzen ist von zentraler Bedeutung, um sowohl den gesamtösterreichischen als auch den jeweiligen länderspezifischen Wohlstand zu gewährleisten. Energieversorgung ist, wie die meisten Bereiche des Wirtschafts- und Soziallebens, eine gemeinschaftliche Aufgabe und basiert auf Austausch und Kooperation.

Die **Halbierung des Endenergiebedarfs bis 2050** ist eine wesentliche Zielgröße für das Gelingen der Energiewende. Um den Zielpfad auch besser beschreiben zu können, fehlt noch ein Reduktionsziel von minus 30 % bis 2030. Die Energiestrategie 2020 strebt eine

Gebäudesanierungsrate von 5 % pro Jahr an. Das ist ein wichtiger Ansatz, um entsprechende Instrumente und Maßnahmen entwickeln zu können, und das wiederum ist dringend notwendig, da aktuell eine Sanierungsrate von mehr als 1 % nicht in Sicht ist. Die Steigerung des **Anteils an erneuerbaren Energien** im Energiesystem **2050 auf „nahezu“ 100 %** ist ein wichtiges und begrüßenswertes Ziel, um die Energiewende und den damit verbundenen Klimaschutz erfolgreich umzusetzen.

Eine **Stabilisierung des Endenergiebedarfs bis 2020** deckt sich mit nationalen und internationalen Zielsetzungen, sollte aber nicht dazu missbraucht werden, dass bereits jetzt mögliche Energieeinsparungen aufgeschoben werden.

Die **Stromautonomie 2030** ist – als Teilaspekt der gesamten Energieautonomie Tirols – aus den oben beschriebenen Gründen als ein Indikator zu betrachten, nicht aber als eigenständiges Ziel. Darüber hinaus ist die Betrachtung des Stromsektors alleine nicht aussagekräftig und erst in der Gesamtschau mit allen Energieformen bzw. -trägern wirklich hilfreich.

Bezogen auf 1990 müsste das **Reduktionsziel der Treibhausgas-Emission bis 2030** nicht 40 %, sondern 50 % lauten, um den notwendigen Zielkorridor für eine wirksame Eindämmung der Erderwärmung einzuhalten.

Das **Wasserkraft-Ausbauziel** ist in jedem Fall überzogen und kann in diesem Ausmaß nicht naturverträglich erfolgen – auch das „außerordentliche“ Zieljahr im Kriterienkatalog Wasserkraft (nämlich 2036) ist ein Indiz dafür, dass das Ziel nicht auf Basis eines Energie- und Klimaszenarios erarbeitet wurde. Andere Formen von erneuerbaren Energien werden nicht in derselben Detaillierung benannt, wobei deren Ausbaupotenziale deutlich größer sind als die der Wasserkraft.

Das Tiroler Wasserkraft-Ausbauziel ist weder in seinem Umfang energiewirtschaftlich argumentierbar, ökologisch verträglich realisierbar noch aus energie- und klimapolitischer Sicht erforderlich.

5.2. VERGLEICH DES ENDENERGIEBEDARFS

Da bislang nur Zielwerte zum Gesamt-Endenergiebedarf 2020 und 2050 veröffentlicht wurden, kann ein Vergleich des Zielpfades der Tiroler Energie- und Klimapolitik mit den Tiroler Ergebnissen des WWF-Szenarios „Energiewende und Gewässerschutz“ nur grob erfolgen.

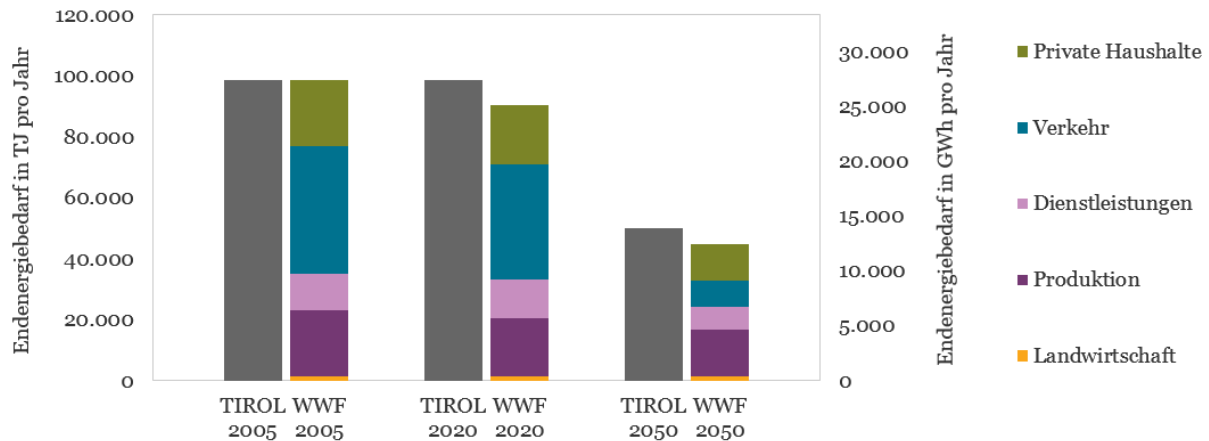


Abbildung 4: Vergleich der Endenergie-Entwicklungspfade der Tiroler Zielsetzung (TIROL) und des WWF-Reduktionspfades (WWF) (Quellen: TIROL 2016, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

2005 hatte Tirol einen „Rekordwert“ beim Endenergiebedarf, der seitdem bis ins Jahr 2014 nicht überschritten wurde. Eine Stabilisierung des Endenergiebedarfs auf den Wert von 2005 in der Größenordnung von 95.000 TJ (26.389 GWh) ist auch im WWF-Szenario vorgesehen. Für 2050 visiert die Tiroler Energiepolitik eine Reduktion auf 50.000 TJ (13.889 GWh) an. Das WWF-Szenario zeigt, dass aufgrund der Einsparpotenziale in Tirol auch ein ambitionierteres Ziel von 45.000 TJ (12.500 GWh) möglich und machbar ist.

Für das Gelingen der Energiewende braucht es auch klare und detaillierte Ziele zur Reduktion des Energiebedarfs.

5.3. EXKURS: UNTERSCHIEDLICHE DATENGRUNDLAGEN

Die Energieverbrauchsdaten Tirols werden durch die Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung („Bottom-Up-Ansatz“) eigens erhoben und weichen von den Werten der Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria („Top-Down-Ansatz“) ab. Beim Endenergiebedarf konnten im Zuge der vorliegenden Studie keine Unterschiede festgestellt werden. Diese Werte dürften direkt den Daten der Statistik Austria entnommen worden sein. Zu den offensichtlich unterschiedlichen Erhebungsmethoden und Betrachtungsgrenzen kann keine Beurteilung erfolgen, solange die erarbeiteten Zielsetzungen und die realen Entwicklungen, mit denen diese verglichen werden, konsistent sind. Das heißt, beide Systeme der Datenerhebung sind „richtig“, solange deren Absolutwerte nicht vermischt werden. Das vorliegende WWF-Energieszenario für Tirol basiert auf den Daten der Statistik Austria, um auch den Vergleich mit den anderen Bundesländern und Gesamtösterreich zu ermöglichen. Für die weitere Diskussion der Tiroler Energiestrategie mit den WWF-Zielpfaden werden im Folgenden vorwiegend relative Bezüge,

das heißt Prozentwerte ausgehend von den Werten 2014, verwendet. Angegebene Absolutwerte zur Energiebereitstellung (Bruttoinlandsverbrauch) beziehen sich auf die Erhebungsmethode der Statistik Austria.

5.4. VERGLEICH DER ENERGIEBEREITSTELLUNG

Der Zielpfad im Statusbericht 2015 des Tiroler Energiemonitorings (TIROL 2016) zeigt deutliche Differenzen zum vorliegenden WWF-Szenario „Energiewende und Gewässerschutz“, dessen Zahlen ausgehend vom Energieszenario für Österreich gezielt für das Land Tirol abgeleitet wurden. Gemeinsam haben beide Szenarien (WWF und Tirol), dass Tirol 2050 zu **100 % mit erneuerbaren Energien** versorgt wird.

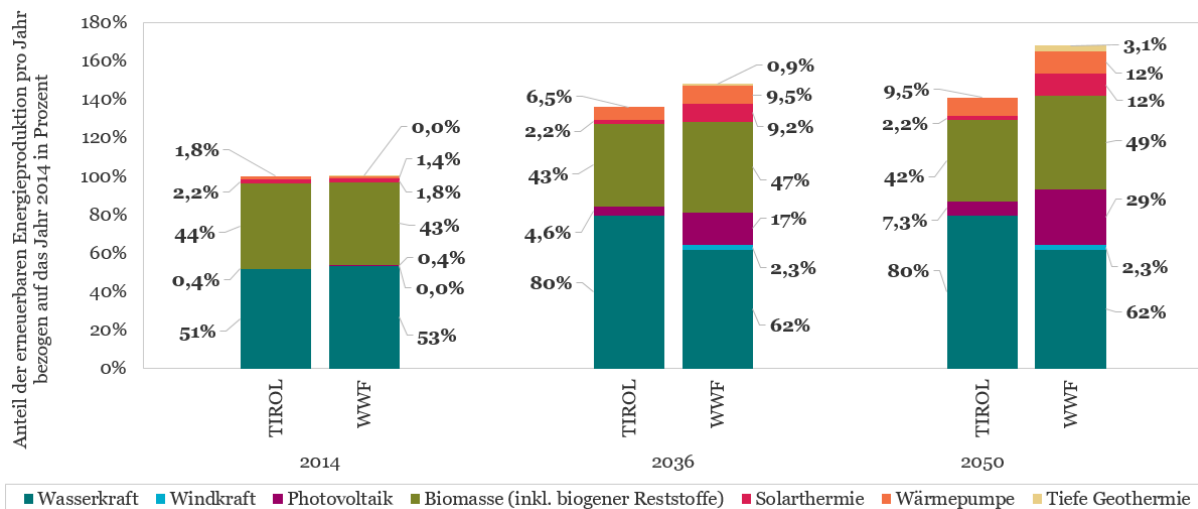


Abbildung 5: Vergleich der Ausbaupfade für erneuerbaren Energien der Tiroler Ziele (TIROL) und des WWF-Ausbaupfades (WWF) bezogen auf die jeweils als Startwert angenommene Produktion an erneuerbaren Energien 2014² (Quellen: TIROL 2016, Veigl 2015, Statistik Austria 2016 und eigene Berechnungen)

Im obigen Diagramm sind alle angegebenen Werte auf die aktuelle erneuerbare Energieproduktion bezogen – jeweils gemäß den unterschiedlichen Erhebungsmethoden der Daten. Dadurch werden die Ausbau-Zielpfade in Relation zum jeweiligen Startwert dargestellt, weshalb diese direkt miteinander verglichen werden können (im Gegensatz zu den zugrundeliegenden Absolutwerten). Das WWF-Szenario zeigt zum Beispiel einen möglichen Wasserkraftausbau von 9 %Punkten. Das entspricht einem Ausbau der aktuellen Wasserkraftnutzung in Tirol um ca. 17 %. Im direkten Vergleich dazu weist die Tiroler Zielsetzung einen möglichen Ausbau von 29 %Punkten auf. Das würde einen Ausbau der heutigen Kapazitäten um rund 57 % bedeuten. Klar ersichtlich ist, dass die Tiroler

² Die Unterschiede zwischen den Werten für 2005 ergeben sich durch die abweichende Datengrundlage, wie diese bereits im „Exkurs: Unterschiedliche Datengrundlagen“ aus Seite 16 beschrieben wurden.

Energiestrategie einen massiven **Wasserkraftausbau** vorsieht, der mit dem nötigen Gewässerschutz nicht vereinbar ist. Das WWF-Szenario „Energiewende und Gewässerschutz“ verortet 50% des in Österreich benötigten Wasserkraft-Ausbaus in Tirol. Die Tiroler Ausbaupläne übersteigen diesen Wert in etwa um den Faktor 3. Dieser übermäßige Eingriff in funktionierende und wichtige Ökosysteme liegt nicht im öffentlichen Interesse, gefährdet die Einhaltung der europäischen Richtlinien bezüglich Wasser- und Naturschutz und ist auch mit einem umfassenden Umweltschutz nicht vereinbar.

Die **Photovoltaik- und Solarthermienutzung** des Tiroler Szenarios wird nur zusammengefasst dargestellt und in ihrem Potenzial deutlich unterschätzt. Das WWF-Szenario basiert auf einer Abschätzung der verfügbaren und nutzbaren Dach- und Fassadenflächen in Tirol. Dadurch können im WWF-Szenario 17.682 TJ (4.912 GWh) an Solarenergie im Jahr 2050 genutzt werden (davon ca. 70 % Photovoltaik und ca. 30 % Solarthermie). Flächenbezogen heißt das, dass die Photovoltaik rund die Hälfte der geeigneten Flächen belegt und rund 15 % der Flächen solarthermisch genutzt werden. Das WWF-Szenario sieht somit wesentlich mehr umsetzbares Solarpotenzial als die derzeitigen Tiroler Ziele (mit 7.200 TJ bzw. 2.000 GWh).

Bis 2050 wird das Stromnetz maßgeblich umgebaut sein. Derzeit wird Strom an relativ wenigen, zentralen Stellen eingespeist und fließt in Richtung der VerbraucherInnen in einem immer weiter verzweigten Netz ab. Zukünftige, sogenannte „**Smart Grids**“ sind ausgewogener und u. a. besser darauf ausgelegt, dass Strom in beide Richtungen fließen kann –sodass traditionelle StromverbraucherInnen wie Haushalte auch selbst erzeugten Strom ins Netz einspeisen können. Zusätzlich puffern dezentrale, kleine Speicher Erzeugungsspitzen effektiv ab. Auch werden Photovoltaikanlagen vermehrt für die Bedarfsdeckung des Gebäudes, auf dem sie montiert sind, verwendet werden. Deswegen wurden für die Potenzialabschätzung auch „nur“ Dach- und Fassadenflächen berücksichtigt.

Das Nutzungspotenzial 2050 für **Wärmepumpen** wird im Tiroler Szenario gleich hoch (auf die Gigawattstunde genau) wie das Ausbauziel für die Solarenergienutzung beziffert und aus energiewirtschaftlicher Sicht äußerst niedrig angenommen. Die Potenzialabschätzung des WWF-Szenarios sieht für Tirol einen deutlich höheren Wert für die Wärmepumpen-nutzung im Jahr 2050 vor.

Biomasse und „Sonstige“ werden im Tiroler Szenario zusammengefasst dargestellt. Das Tiroler Szenario sieht hier einen Rückgang von 4 % bis 2050. Im WWF-Szenario „Energiewende und Gewässerschutz“ wird ein Zuwachs von 13 % im selben Zeitraum aufgezeigt, womit Tirol auf den relativen Ausbau bezogen im österreichischen Mittelfeld liegt. Der Ausbau wird in Tirol vor allem durch die vermehrte Nutzung von landwirtschaftlicher Biomasse und biogenen Reststoffen realisiert. Die zusätzliche Nutzung von forstwirtschaftlicher Biomasse bewegt sich im einstelligen Prozentbereich.

Gänzlich unbeachtet bleiben im Tiroler Szenario **Geothermie und Windkraft**, welche im WWF-Szenario zwar keine übermäßig große, aber signifikante Rolle für Tirol spielen werden.

Gerade im Hinblick auf einen steigenden Stromverbrauch ist nicht nachvollziehbar, warum diese beiden wichtigen erneuerbaren Technologien für ein Tiroler Energieszenario völlig unbeachtet bleiben.

Der **Ausbau aller erneuerbaren Energien** ist ein wichtiger Schritt zur Erreichung der Energiewende, die einen ausgewogenen Mix an Erneuerbaren bei der Energiebereitstellung benötigt. Das bedeutet aber auch, dass nicht in allen Bundesländern alle Erneuerbaren gleich stark ausgebaut werden müssen, sondern die Stärken jedes Bundeslandes naturverträglich und auf das Gesamtziel gerichtet genutzt werden. Dies gilt nicht nur in der Energieversorgung, sondern auch in anderen Wirtschafts- und Sozialbereichen, etwa bei der Nahrungsmittelproduktion oder im Tourismus.

Die Wasserkraft ist ein wichtiger, aber nicht der einzige Baustein des Energiesystems 2050. Photovoltaik, Biomasse, Geothermie und Windkraft weisen ausreichend nutzbare Potenziale auf.

6. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR TIROL

Die folgenden Handlungsempfehlungen für Tirol wurden erarbeitet, indem die Ergebnisse der „Energiezukunft Österreich“ (Veigl 2015) und des „WWF-Ökomasterplan Stufe III“ (WWF 2014) in der Studie „Energiewende und Gewässerschutz“ (Steffl 2016) auf Bundesländerebene heruntergebrochen wurden. Diese wurden weiters mit den aktuell publizierten Energiezielen Tirols (Stand: Juni 2016) sowie insbesondere dem Statusbericht des „Tiroler Energiemonitoring 2015“ (TIROL 2016) verglichen und gegenübergestellt.

6.1. ENDENERGIEBEDARF

- Die Reduktion des Energiebedarfs ist für eine gelungene Energiewende mindestens genauso wichtig wie eine erneuerbare Energiebereitstellung. Das sollte sich auch im Detailgrad der Szenario-Darstellungen, den ausgewählten Maßnahmen und in weiterer Folge der konkreten Zielsetzung widerspiegeln.
- Eine Reduktion des Endenergiebedarfs um 30 % bis 2030 sollte als explizites Ziel aufgenommen werden, um diesen wesentlichen Meilenstein auf dem Entwicklungspfad bis 2050 auch in der operativen Planung besser ins Visier nehmen zu können.
- Eine Bedarfsreduktion auf 45.000 TJ (12.500 GWh) für Tirol im Jahr 2050 ist erreichbar. Die Zielsetzung Tirols sollte dementsprechend angepasst werden.
- Eine detailliertere Darstellung des anvisierten Entwicklungspfades würde eine genauere Festlegung von Teilzielen ermöglichen. Diese ist notwendig, um je nach Bedarfssektoren (Haushalte, Produktion usw.) wirksame Instrumente und Maßnahmen planen und durchführen zu können und um im zeitlichen Verlauf (zumindest 2020, 2030 und 2050) die Einhaltung des Zielpfades überprüfen und rechtzeitig gegensteuern zu können.

6.2. ENERGIEBEREITSTELLUNG

- Die Energiewende benötigt einen abstimmt Mix aus allen zur Verfügung stehenden erneuerbaren Energieressourcen und nicht nur die Fokussierung auf ein oder zwei. Damit kann das Ziel einer Energieversorgung mit 100 % erneuerbarer Energie bis 2050 mit wesentlich weniger Zielkonflikten erreicht werden.
- Der Ansatz „Energieautonomie Tirol“ ist lediglich begrenzt nutzbar (für bilanzielle Vergleiche). Energieautarkie oder -autonomie an sich sind auf regionaler Ebene keine anzustrebenden Ziele. Zielführend ist vielmehr die Herangehensweise über einen soliden, realistischen Mix an Erneuerbaren in der Energieversorgung, welche die Anforderungen der überregionalen Energieversorgung und die ökologischen Grenzen Tirols respektiert.

- Der geplante Tiroler Wasserkraftausbau ist weder naturverträglich möglich, noch energiewirtschaftlich notwendig. Ein ökologisch und sozial vertretbarer Wasserkraftausbau (2014 bis 2030) ist mit maximal 3.700 TJ (1.028 GWh) zu planen. Überwiegend kann dieses Ziel durch die bereits in Bau befindlichen Anlagen, die Modernisierung und Sanierung alter Kraftwerke (zahlreiche Kleinkraftwerke) und den ökologisch vertretbaren Ausbau bestehender Anlagen (etwa KW Kirchbichl, KW Imst) erreicht werden.
- Tirol verfügt über ein großes Solarpotenzial, dessen Nutzung klare Ziele und Schritte braucht – auch um die notwendige Planungssicherheit bei der Weiterentwicklung der Energienetze hin zu Smart Grids zu gewährleisten.
- Die Windkraft liefert im zukünftigen Energiesystem einen wichtigen Beitrag im Winterhalbjahr, wenn Wasserkraft und Photovoltaik tendenziell weniger Strom bereitstellen können. Dieser Windkraftausbau benötigt ebenfalls klare Ausbauziele, die ökologische und energiewirtschaftliche Aspekte berücksichtigen.
- Die Nutzungspotenziale der oberflächennahen und tiefen Geothermie wurden in den bisherigen Zielsetzungen entweder gar nicht berücksichtigt oder deutlich unterschätzt.
- Darüber hinaus bietet es sich an, das Tiroler Rauminformationssystem für das Abrufen von erneuerbaren Potenzialen an einem bestimmten Standort zu erweitern (einfacheres Abrufen des Solar(dach)potenzials, Erdwärme- und Windpotenziale). Ein implementiertes Anreizprogramm zum Umstieg weg von Ölheizungen würde das noch zusätzlich unterstützen.
- Der hohe Anteil an Ölheizungen von 36 % in Tirol (schlechtester Wert in Österreich) muss rasch verringert werden. Diese „Fossile“ müssen schnellstmöglich durch Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energie ersetzt werden, wofür geeignete politische Instrumente weiterzuentwickeln und anzubieten sind.

6.3. GEWÄSSERSCHUTZ

- Parallel dazu sind die Flussjuwelen Tirols, insbesondere die sensiblen Gewässerstrecken wie im „WWF-Ökomasterplan“ dargestellt, unter gesetzlichen Schutz zu stellen, um diese wichtigen Ökosysteme zu erhalten. Instrumente für deren Schutz sind im Rahmen des Naturschutzrechts und Wasserrechts vorhanden.
- Die Gesamtlänge der noch zu schützenden Gewässerabschnitte beträgt laut „WWF-Ökomasterplan“ 1.060 km. Unter ihnen befinden sich unter anderem mehrere Bäche im Einzugsgebiet Ötztaler und Stubai Alpen, der Inn, der Malfonbach, das Gewässersystem der Brandenberger Ache sowie Flüsse und Bäche im Isel-Einzugsgebiet wie Kaiserbach und Schwarzach.

LITERATUR

APCC (2014a): Zusammenfassung für Entscheidungstragende (ZfE). In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR 2014). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien 2014.

APCC (2014b): Der Einfluss des Klimawandels auf die Anthroposphäre. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR 2014). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien 2014.

Schadauer et al. (2007): Holzaufkommens- und Biomassenpotentialstudie für Tirol. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft. Wien 2007.

Statistik Austria (2015): Heizungen nach Bundesländern, verwendetem Energieträger und Art der Heizung. Daten für 2013 / 2014. Statistik Austria. Wien 2015.

Statistik Austria (2016): Bundesländer-Energiebilanzen 1988-2014 (Daten für 2014). Statistik Austria. Wien 2016.

Steffl (2016): Energiewende und Gewässerschutz, WWF-Szenario für eine naturverträgliche Energiewende in den Bundesländern Österreichs. WWF Österreich. Wien 2016.

TIROL (2007): Tiroler Energiestrategie 2020, Grundlage für die Tiroler Energiepolitik. Amt der Tiroler Landesregierung. Innsbruck 2007.

TIROL (2011a): Wasserkraft in Tirol, Kriterienkatalog. Amt der Tiroler Landesregierung. Innsbruck 2011.

TIROL (2011b): Wasserkraft in Tirol, Potenzialstudie. ILF Beratende Ingenieure im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Innsbruck 2011.

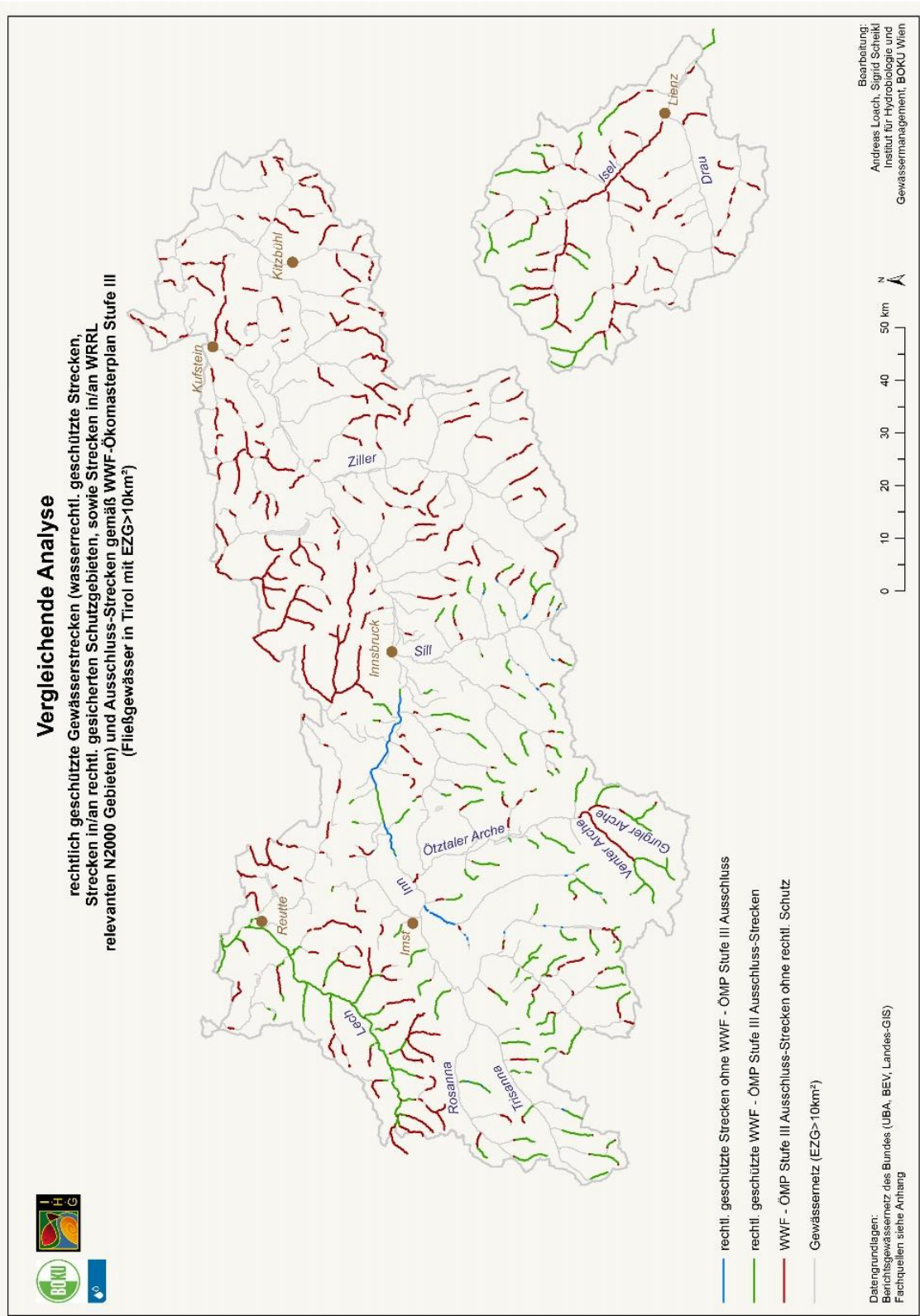
TIROL (2016): Tiroler Energiemonitoring 2015, Statusbericht zur Umsetzung der Tiroler Energiestrategie. Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Innsbruck 2016.

Veigl (2015): Energiezukunft Österreich, Szenario für 2030 und 2050. WWF Österreich. Im Auftrag von GLOBAL 2000, Greenpeace und WWF. Wien 2015.

WWF (2014): Ökomasterplan Stufe III, Schutz für Österreichs Flussjuwelen. WWF Österreich in Zusammenarbeit mit Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (BOKU) und e3consult. Wien 2014.

WWF (2015): Gewässerschutzplan „Unser Inn“, Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan für das Flusseinzugsgebiet des Tiroler Inn, Version II. WWF Österreich. Wien 2015.

SCHUTZWÜRDIGE FLUSSJUWELE



ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE FÜR ÖSTERREICH

Mit der „Energiezukunft Österreich“ (Veigl 2015) haben WWF, GLOBAL 2000 und Greenpeace im Jahr 2015 ein umfassendes Szenario zur Halbierung des Energiebedarfs und zur Versorgung Österreichs mit 100 % erneuerbarer Energie bis 2050 vorgestellt. Die nun zusätzlich vorliegende Studie nimmt diese Ergebnisse und rechnet sowohl die künftige Energienachfrage als auch das ausbaufähige Potenzial erneuerbarer Energien anhand von klaren Kriterien den jeweiligen Bundesländern Österreichs zu. Dadurch entstanden naturverträgliche und aufeinander abgestimmte Energieentwicklungspfade für alle neun Bundesländer, die ein sinnvolles, gesamtösterreichisches Konzept ergeben.

DIE VORGANGSWEISE

- Bei der Berechnung des zukünftigen Energiebedarfs wurden die spezifischen Rahmenbedingungen (Bevölkerungsentwicklung, Industriestruktur, Gebäudestruktur, Mobilitätsentwicklung usw.) jedes Bundeslandes berücksichtigt, wodurch erstmalig ein realistischer und nachvollziehbarer Abgleich zwischen nationalen Zielwerten und jenen der Bundesländer erfolgt ist.
- Für die Abschätzung der Energieaufbringung stand eine bilanzielle Selbstversorgung Österreichs 2050 im Mittelpunkt, d. h., dass im Jahresverlauf so viel erneuerbare Energie erzeugt wird, wie verbraucht wird – einen unterjährigen Austausch gibt es natürlich. Wir gehen also NICHT davon aus, dass jedes einzelne Bundesland seinen gesamten Energieverbrauch selbst bereitstellen muss, sondern schlagen vor, dass erneuerbare Energiequellen in Österreich dort genutzt werden, wo das naturverträglich und gemäß den gegebenen Potenzialen am sinnvollsten möglich ist. Die Studie liefert somit einen durchgängigen Plan dafür, wie die Energiewende in Österreich in und mit den Bundesländern umgesetzt werden kann.
- Da der „WWF-Ökomasterplan Stufe III“ (WWF 2014) die Grundlage für die Ermittlung des jeweils nutzbaren Wasserkraft-Ausbaupotenzials der Bundesländer war, sind der Gewässerschutz und damit die notwendigen ökologischen Grenzen des Wasserkraftausbaus und auch die energiewirtschaftliche Sinnhaftigkeit der vorliegenden Wasserkraftprojekte in vollem Umfang berücksichtigt.

DIE ENTWICKLUNG DES ENERGIEBEDARFS

Die vorliegende Berechnung des zukünftigen Energiebedarfs zeigt einen starken Rückgang im Vergleich zum derzeitigen Bedarf, der zu einer Angleichung der Bundesländer in ihren Klimaschutz- und Energieeffizienz-Erfolgen bis 2050 führt. Durch die angenommene flächendeckende Anwendung des Passivhaus-Standards im Neubau sowie einer energetischen Sanierung des Gesamtbestandes (bis auf einzelne schutzwürdige Gebäude), den 50%igen Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel sowie den zukünftig emissionsfreien KFZ-Antrieben werden bestehende Unterschiede in der Siedlungsstruktur teilweise kompensiert, weshalb sich der Pro-Kopf-Energiebedarf bis zu einem gewissen Grad annähert. Wien verbleibt aufgrund seiner besonderen Struktur das mit Abstand effizienteste Bundesland, die weiteren Bundesländer können aber trotz geringerer Bevölkerungsdichte und ihrer flächenbezogen weitläufigeren Raumnutzung deutlich aufschließen.

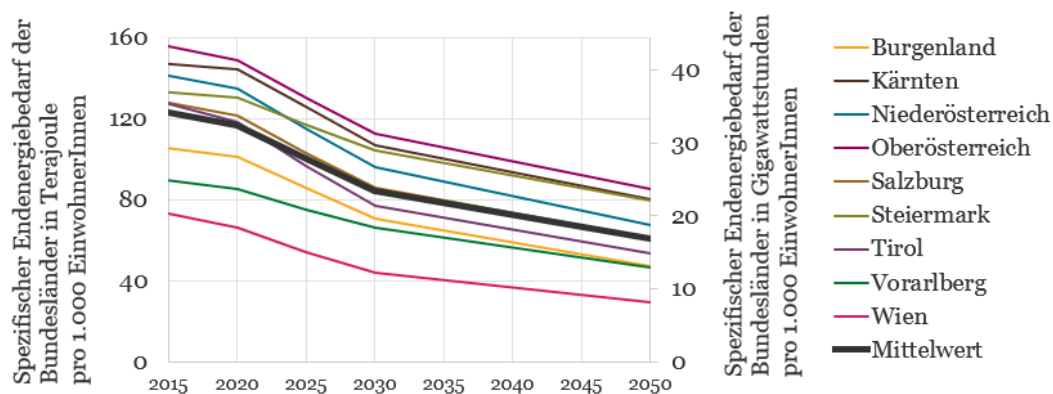


Abbildung 6: Entwicklung des spezifischen (Gesamt-)Endenergiebedarfs der Bundesländer bezogen auf die Bevölkerungszahl (Quellen: Statistik Austria 2015a & 2016a, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

In absoluten Zahlen betrachtet und aufgeteilt auf die einzelnen Sektoren (Haushalte, Verkehr, Dienstleistungen, Produktion und Landwirtschaft) zeigen sich die strukturellen Schwerpunkte der Bundesländer. Während zum Beispiel Niederösterreich relativ „verkehrsintensiv“ ist, fällt in der Steiermark ein großer Anteil des Energiebedarfs auf den produzierenden Sektor. Diese spezifischen Rahmenbedingungen, die sich durch die Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen der einzelnen Bundesländer ergeben, werden auch zukünftig vorhanden sein. Das heißt, dass Gewerbe- und Industriebetriebe in den Bundesländern erhalten bleiben, in der Raumplanung werden Schwerpunkte in der Ortskern(wieder)belebung und der effizienten Nutzung von Infrastruktureinrichtungen gesetzt. Auch bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen erfolgt keine (Ab-)Wanderung. Der Bevölkerungszuwachs wird vor allem in den Ballungszentren der Bundesländer geschehen, wodurch der Anteil an großvolumigen Wohngebäuden gegenüber Ein- und

Zweifamilienhäusern zunimmt. Diese Verdichtung führt auch dazu, dass öffentliche Verkehrsmittel intensiver genutzt werden und kostengünstiger betrieben werden können.

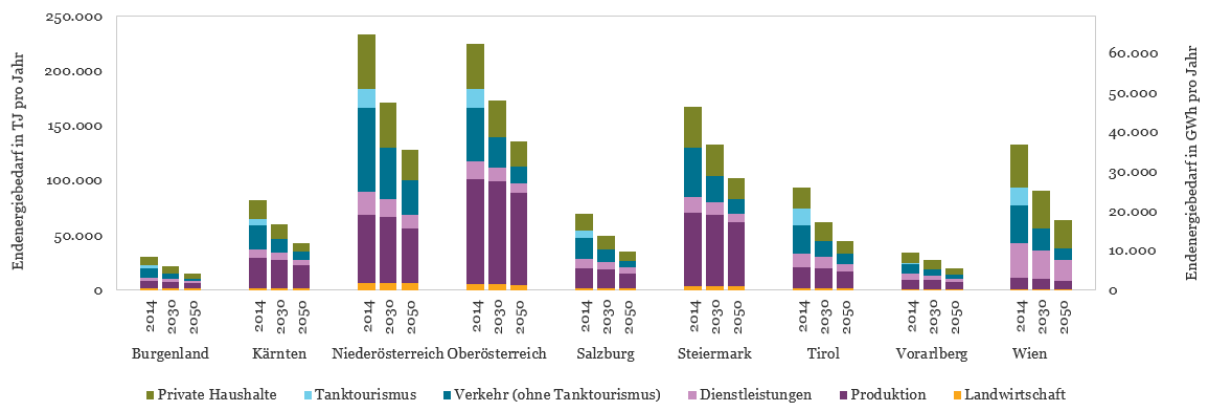


Abbildung 7: Sektoraler Endenergiebedarf der Bundesländer 2014, 2030 & 2050 (Quellen: Statistik Austria 2016a, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

DIE ENERGIEAUFBRINGUNG BIS 2050

Die Energieaufbringung (Bruttoinlandsverbrauch in der Abbildung unten) ist 2050 auf die neun Bundesländer gemäß deren Möglichkeiten und Gegebenheiten aufgeteilt. Wie z. B. auch in der Lebensmittelproduktion oder bei der Gewinnung von Industrierohstoffen steuert jedes Bundesland seinen Beitrag angepasst an die eigenen Rahmenbedingungen bei. Die Energieaufbringung erfolgt unabhängig von Bundesländergrenzen – ist jedoch sehr wohl durch ökologische und technische Grenzen limitiert. Nicht die einzelnen Bundesländer für sich, sondern Österreich als Ganzes kann sich in der Jahresbilanz 2050 vollständig auf Basis erneuerbarer Energien selbst versorgen.

Der Bruttoinlandsverbrauch entspricht der eigenen Energieproduktion korrigiert um Importe und Exporte. Abzüglich des Eigenbedarfs der Energiewirtschaft, der gegebenen Umwandlungs- und Transportverluste sowie dem nicht-energetischen Verbrauch ergibt sich daraus – vereinfacht betrachtet – der Endenergiebedarf. 2014 wurden in Österreich 1.348 PJ (374 TWh) an „Rohenergie“ (Bruttoinlandsverbrauch) bereitgestellt, um den Endenergiebedarf von 1.063 PJ (295 TWh) abdecken zu können, welcher bis 2050 auf 588 PJ (163 TWh) sinkt. Für eine Energieversorgung mit 100 % erneuerbaren Energien müssen dafür 865 PJ (240 TWh) an „Rohenergie“ aufgebracht werden.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse für Österreich

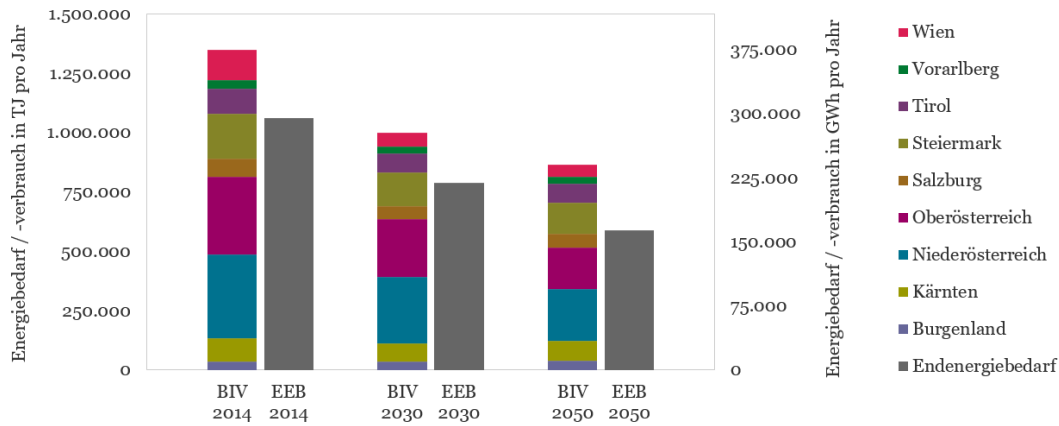


Abbildung 8: Gegenüberstellung des Bruttoinlandsverbrauchs (BIV) und des Endenergiebedarfs (EEB) 2014, 2030 & 2050 (Quellen: Statistik Austria 2016a, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

Die Energieversorgung Österreichs kann 2050 vollständig im Inland und durch erneuerbare Primärenergiequellen erfolgen.

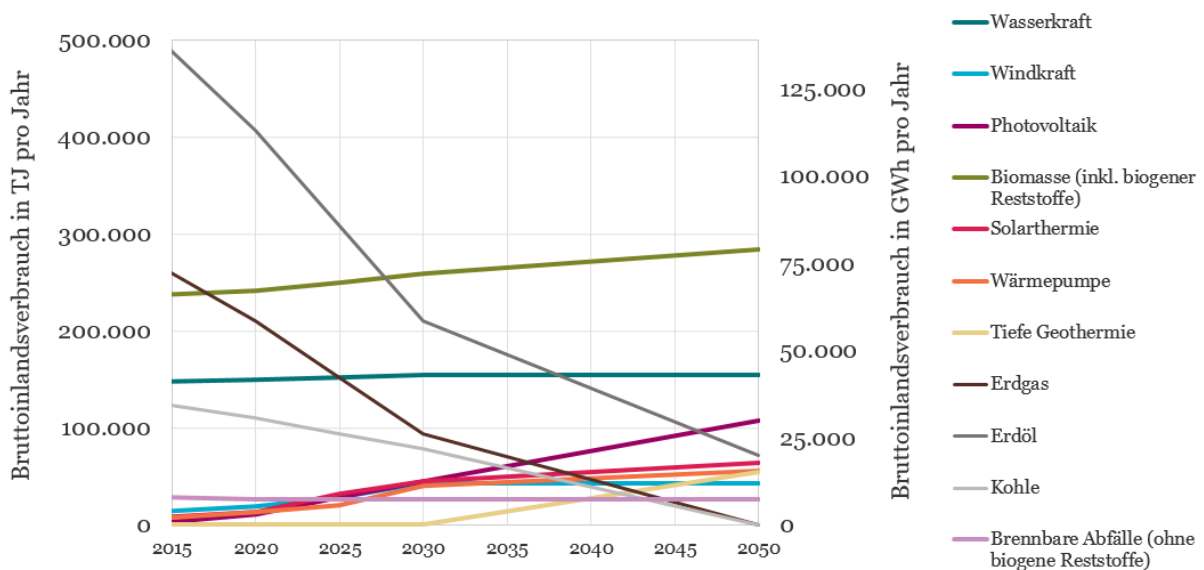


Abbildung 9: Primärenergiequellen des Bruttoinlandsverbrauchs in Österreich im zeitlichen Verlauf bis 2050 (Quellen: Statistik Austria 2016a, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

Biomasse nimmt dabei den größten Anteil mit 284.180 TJ (78.939 GWh) ein, welche vor allem in Niederösterreich, der Steiermark und in Oberösterreich bereitgestellt wird. Die Nutzung von land- und forstwirtschaftlicher Biomasse sowie von biogenen Reststoffen steigert sich somit von 2014 bis 2050 um 20 %.

Die **Wasserkraft** behält ihren hohen Stellenwert in der Energieversorgung Österreichs, ohne dass ein starker Ausbau erfolgt. Bereits ab 2030 werden 154.800 TJ (43.000 GWh) Wasserkraft genutzt (plus 5 % ggü. 2014)– bis 2050 erfolgt kein weiterer Ausbau. Der Ausbau bis 2030 wird vor allem in den Bundesländern Tirol und Salzburg erfolgen.

Die **Photovoltaik** wird bis 2050 auf 107.640 TJ (29.900 GWh) ausgebaut, wobei in allen Bundesländern Dach- und Fassadenflächen für die Stromgewinnung um- bzw. aufgerüstet werden und somit ein massiver Solarstromausbau in ganz Österreich geschieht – plus 3.706 % gegenüber der jetzigen Nutzung (2014).

Auch die **Solarthermie** kann bis 2050 einen ambitionierten Ausbau auf den Dach- und Fassadenflächen in allen Bundesländern verzeichnen, sodass in Österreich 64.152 TJ (17.820 GWh) genutzt werden (plus 742 % ggü. 2014).

Die vermehrte Nutzung von **Wärmepumpen** zeigt aufgrund der begrenzten Transportmöglichkeiten von Niedertemperaturwärme ein sehr ähnliches Bild der Verteilung auf die Bundesländer wie die Solarthermie. 2050 werden insgesamt 56.264 TJ (15.629 GWh) Wärme mittels Wärmepumpen bereitgestellt (plus 691 % ggü. 2014).

Die derzeit für die Stromgewinnung praktisch nicht genutzte **tiefe Geothermie** hat ihre Nutzungspotenziale vor allem in Oberösterreich und Niederösterreich. Weitere wesentliche Potenziale werden in der Steiermark, im Burgenland und in Salzburg erschlossen. Damit werden 2050 im gesamten Bundesgebiet 55.404 TJ (15.390 GWh) Geothermie-Strom erzeugt (plus 6.715 % ggü. 2014), wobei der Ausbau ab 2030 erfolgt.

Die **Windkraft** steuert ebenso einen wichtigen Beitrag zur erneuerbaren Energieversorgung Österreichs 2050 bei. Bereits ab 2030 werden insgesamt 43.200 TJ (12.000 GWh) an Windstrom verfügbar sein – eine Steigerung um 212 % gegenüber der heutigen Nutzung (2014). Das „windreiche“ Niederösterreich wird dabei den größten Anteil der Windkraftanlagen installiert haben. Hinsichtlich des zusätzlichen Ausbaus folgen Oberösterreich und das Burgenland.

Fossile Energieträger werden 2050 energetisch gar nicht genutzt – rund 14 % des derzeitigen (2014) Erdölverbrauchs verbleiben für die nicht-energetische Verwendung in der chemischen und pharmazeutischen Industrie (72.720 TJ bzw. 20.200 GWh). Der Verbrauch an Erdgas und Kohle sinkt bis 2050 auf null. Bis 2030 sinkt der gesamte Verbrauch an fossilen Energieträgern auf 384.120 TJ (106.700 GWh), das heißt minus 65 % Erdgas, minus 58 % Erdöl und minus 37 % Kohle bis 2030.

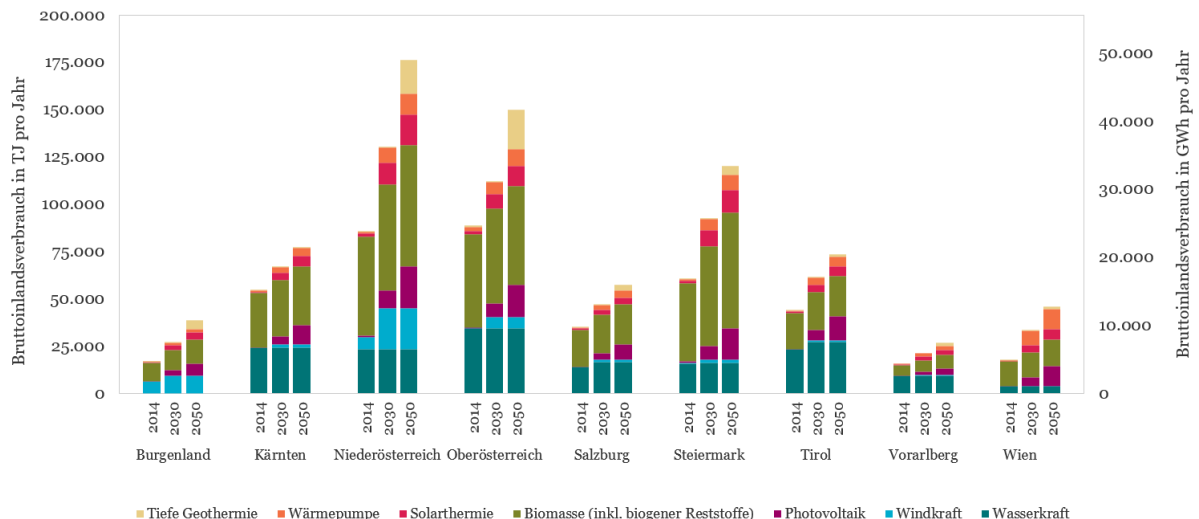


Abbildung 10: Bruttoinlandsverbrauch der Bundesländer nach Primärenergiequellen ohne fossile Energien 2014, 2030 & 2050 (Quellen: Statistik Austria 2016a, Veigl 2015 und eigene Berechnungen)

Für 2050 ergibt sich ein Mix in der Energieaufbringung (exklusive fossiler Energieträger für die nicht-energetische Verwendung) von:

- 20 % Wasserkraft
- 5 % Windkraft
- 14 % Photovoltaik
- 36 % Biomasse (inkl. biogener Reststoffe)
- 8 % Solarthermie
- 7 % Wärmepumpe
- 7 % Tiefe Geothermie
- 3 % Brennbare Abfälle (ohne biogene Reststoffe)

In der vorliegenden Studie wurden die resultierenden Treibhausgasemissionen nicht mitbetrachtet.

DER NATURVERTRÄGLICHE WASSERKRAFT-AUSBAU

Ein Vergleich unterschiedlichster Szenarien, die das Energiesystem Österreichs 2050 abbilden, zeigt, dass keine dieser Studien einen massiven Ausbau der Wasserkraft in Betracht zieht.

Für eine erfolgreiche Energiewende in Österreich hin zu einer Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien braucht es eine deutliche Reduktion des Energiebedarfs und einen ausgewogenen Mix an unterschiedlichen Energiequellen. Die Wasserkraft ist hierfür in Österreich bereits weitestgehend ausgebaut und hat ihre naturverträgliche Obergrenze praktisch erreicht. Der weitere Ausbau an erneuerbaren Energien in der Energieaufbringung erfolgt durch die Erschließung anderer Primärenergiequellen wie etwa Biomasse, Photovoltaik oder Windkraft. Das heißt, dass ein forcierter Wasserkraftausbau in Österreich weder durch Argumente zur Erreichung der Energiewende noch als essenzieller Beitrag Österreichs zum Klimaschutz dargestellt werden kann.

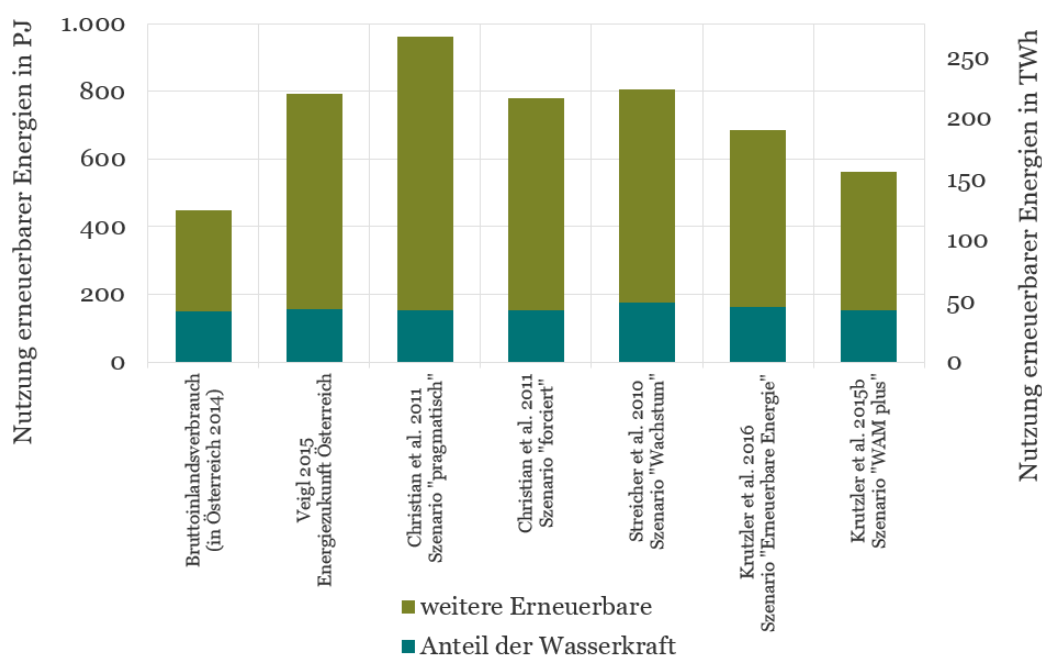


Abbildung 11: Gegenüberstellung von sechs 2050-Szenarien mit der derzeitigen Wasserkraftnutzung in Österreich (Quellen: Statistik Austria 2016e und in der Abbildung angegeben)

Die Wasserkraftnutzung ist in Österreich aus ökologischer und energiewirtschaftlicher Sicht auf 154.800 TJ (43.000 GWh) begrenzt. Derzeit (Stand 2014) sind davon bereits 147.607 TJ (41.002 GWh) ausgebaut. Um eine Übernutzung der lebenswichtigen Ressource Wasser und die Verschlechterung oder gar Zerstörung von zentralen Ökosystemen zu vermeiden, braucht es eine strenge Unterschutzstellung ökologisch wichtiger Fließgewässer.

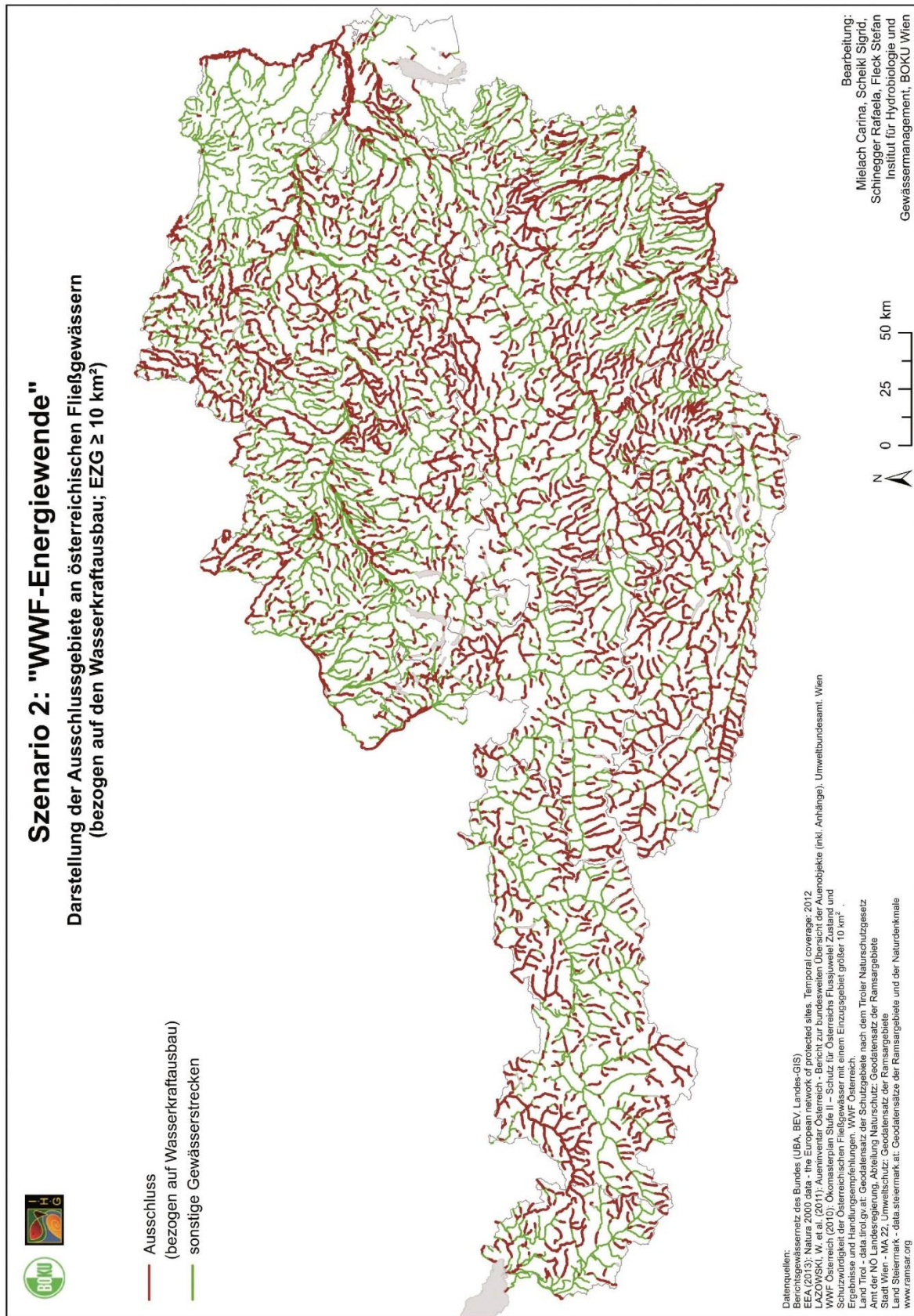


Abbildung 12: Ausschussgebiete an österreichischen Fließgewässern (Quelle: WWF 2014)

TABELLENANHANG

QUELLENANGABE FÜR ALLE TABELLEN

Werte für 2014: Energiebilanz der Bundesländer-Energiestatistiken (Statistik Austria 2016)

Werte für 2020 bis 2050: eigene Berechnungen gemäß den Szenario-Ergebnissen der „Energiezukunft Österreich“ (Veigl 2015)

ENDENERGIEBEDARF IN TIROL

in TJ	2014	2020	2025	2030	2050
Landwirtschaft	1.425	1.434	1.436	1.438	1.378
Produktion	19.335	19.205	18.972	18.466	15.303
Dienstleistungen	12.882	12.496	11.323	10.150	7.442
Verkehr (ohne Tanktourismus)	25.771	26.274	20.599	14.923	8.769
Tanktourismus	14.497	11.598	5.799	0	0
Private Haushalte	19.814	19.418	18.171	16.925	11.997
Summe	93.724	90.425	76.300	61.902	44.889

in GWh	2014	2020	2025	2030	2050
Landwirtschaft	396	398	399	400	383
Produktion	5.371	5.335	5.270	5.129	4.251
Dienstleistungen	3.578	3.471	3.145	2.819	2.067
Verkehr (ohne Tanktourismus)	7.159	7.299	5.722	4.145	2.436
Tanktourismus	4.027	3.222	1.611	0	0
Private Haushalte	5.504	5.394	5.048	4.701	3.332
Summe	26.034	25.118	21.195	17.195	12.469

BRUTTOINLANDSVERBRAUCH IN TIROL

in TJ	2014	2020	2025	2030	2050
Wasserkraft	23.345	24.462	25.952	27.069	27.069
Windkraft	0	250	651	1.001	1.001
Photovoltaik	157	1.331	3.460	5.323	12.582
Biomasse (inkl. biogener Reststoffe)	18.913	19.065	19.671	20.278	21.393
Solarthermie	771	1.157	2.550	3.589	5.100
Wärmepumpe	600	1.232	1.864	3.728	5.126
Tiefe Geothermie	8	8	8	8	1.350
Fossile Energieträger	63.130	48.154	33.179	18.203	4.521
Brennbare Abfälle (ohne biogene Reststoffe)	813	2.304	2.304	2.304	2.304
Summe	107.737	97.964	89.639	81.504	80.447

in GWh	2014	2020	2025	2030	2050
Wasserkraft	6.485	6.795	7.209	7.519	7.519
Windkraft	0	70	181	278	278
Photovoltaik	44	370	961	1.479	3.495
Biomasse (inkl. biogener Reststoffe)	5.254	5.296	5.464	5.633	5.943
Solarthermie	214	321	708	997	1.417
Wärmepumpe	167	342	518	1.036	1.424
Tiefe Geothermie	2	2	2	2	375
Fossile Energieträger	17.536	13.376	9.216	5.056	1.256
Brennbare Abfälle (ohne biogene Reststoffe)	226	640	640	640	640
Summe	29.927	27.212	24.900	22.640	22.346

ENDENERGIEBEDARF IN ÖSTERREICH

in TJ	2014	2030	2050
Landwirtschaft	22.535	22.747	21.795
Produktion	315.452	305.068	261.224
Dienstleistungen	121.136	95.438	69.991
Verkehr (ohne Tanktourismus)	289.467	169.638	99.218
Tanktourismus	77.045	0	0
Private Haushalte	237.536	194.716	135.627
Summe	1.063.171	787.607	587.855

in GWh	2014	2030	2050
Landwirtschaft	6.260	6.319	6.054
Produktion	87.626	84.741	72.562
Dienstleistungen	33.649	26.510	19.442
Verkehr (ohne Tanktourismus)	80.407	47.122	27.561
Tanktourismus	21.401	0	0
Private Haushalte	65.982	54.088	37.674
Summe	295.325	218.780	163.293

BRUTTOINLANDSVERBRAUCH IN ÖSTERREICH

in TJ	2014	2030	2050
Wasserkraft	147.607	154.800	154.800
Windkraft	13.846	43.200	43.200
Photovoltaik	2.828	45.540	107.640
Biomasse (inkl. biogener Reststoffe)	237.873	259.488	284.180
Solarthermie	7.622	45.144	64.152
Wärmepumpe	7.117	40.921	56.264
Tiefe Geothermie	813	813	55.404
Fossile Energieträger	901.424	384.120	72.720
Brennbare Abfälle (ohne biogene Reststoffe)	29.350	26.640	26.640
Summe	1.348.480	1.000.666	865.001

in GWh	2014	2030	2050
Wasserkraft	41.002	43.000	43.000
Windkraft	3.846	12.000	12.000
Photovoltaik	786	12.650	29.900
Biomasse (inkl. biogener Reststoffe)	66.076	72.080	78.939
Solarthermie	2.117	12.540	17.820
Wärmepumpe	1.977	11.367	15.629
Tiefe Geothermie	226	226	15.390
Fossile Energieträger	250.396	106.700	20.200
Brennbare Abfälle (ohne biogene Reststoffe)	8.153	7.400	7.400
Summe	374.578	277.963	240.278

DER WWF IN ZAHLEN

+ 6.000

Mehr als 6.000 Menschen arbeiten weltweit für den WWF.

+ 100

Der WWF ist in über 100 Ländern aktiv.



1961

Der WWF wurde 1961 gegründet.

+ 5 Mio

Über 5 Millionen Menschen unterstützen die Arbeit des WWF.



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie miteinander leben.

www.wwf.at

Impressum: Herausgeber und Medieninhaber: WWF Österreich, Ottakringer Str. 114-116, 1160 Wien; Tel.: +43 1 488 17-0; ZVR. Nr.: 751753867; DVR: 0283908; Erstellt von Thomas Steffl, scenario editor im Auftrag von WWF Österreich; Stand: Juli 2016; Kontakt: Bettina Urbanek, WWF Österreich, bettina.urbanek@wwf.at
Unterstützen Sie die Arbeit des WWF: Spendenkonto: IBAN: AT26201129112673901, BIC: GIBAATWWXXX

