



Energieland Wallis:
Gemeinsam zu 100% erneuerbarer und
einheimischer Versorgung
Vision 2060 und Ziele 2035



Impressum

Auftraggeber	Staatsrat Roberto Schmidt, Chef des Departementes für Finanzen und Energie
Arbeitsgruppe	Dienststelle für Energie und Wasserkraft, geleitet durch Joël Fournier
Konzept und Text	Joël Fournier, Christine Vannay, DEWK
Dokumentenversion	17. April 2019
Bildnachweise	Jean-Claude Roduit – SEFH, Gemeinde Eischoll, istockphoto.com, Valais/Wallis Promotion, Christian Pfammatter
Übersetzung	nbc communications/N. Carron. Die französische Version ist massgebend.
Papier	Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier
Bericht verfügbar auf	www.vs.ch/energie/strategie

Vorwort

Verwirklichen wir gemeinsam eine nachhaltige Ambition!

Mit dem überzeugten «Ja» zur Energiestrategie 2050 und zum neuen Energiegesetz hat die Schweizer Bevölkerung der Energiewende kräftig Schwung gegeben. Die Energiewende ist ein Generationenprojekt, das den Umbau der Schweizer Energieversorgung erfordert. Wir müssen unsere Energiepolitik stärken: effizienter, nachhaltiger und erneuerbarer.

Elektrische Energie spielt in der künftigen Energieversorgung eine noch stärkere Rolle als heute. Nach über 100 Jahren erlebt unser Land eine «zweite Elektrifizierung». Davon kann und will das Wallis als grosser Stromproduzent profitieren und auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Schweizer Stromversorgung leisten.

Das Wallis ist ein typisches Energieland. Es verfügt über erneuerbare Energien (Wasser, Sonne, Wind, Holz usw.) in grossen Mengen und kann darum beim Umbau des Energiesystems eine Schlüsselrolle einnehmen.

Darüber hinaus strebt es langfristig eine 100% erneuerbare und einheimische Versorgung an. Bis 2060 könnte das Wallis seinen Energiebedarf vollständig durch seine eigenen und erneuerbaren Ressourcen decken. Darüber hinaus könnten wir längerfristig einen aktiven Beitrag an die erneuerbare Stromversorgung der Schweiz und Europas leisten. Ja, das Wallis darf diese Ambition haben! Sein Territorium hat Trümpfe im Überfluss, die einer soliden Wirtschaft, basierend auf den einheimischen erneuerbaren Energien, zu Gute kommen. Seine Bewohner haben in ihrem kollektiven Gedächtnis immer noch ein Gespür des Unternehmertums, des Wettbewerbs und den Sinn für Solidarität.

Unsere Vision ist hochgesteckt. Der Weg dahin ist noch weit und reich an Herausforderungen. Gemeinsam mit den Gemeinden, Produzenten, Verteilern und allen anderen Akteuren der Branche können wir das Ziel erreichen. Als innovativer und aufgestellter Kanton wird das Wallis diesen Wandel schaffen! Die erforderlichen Technologien sind bereits auf dem Markt vorhanden, und neue Technologien, die sich in der Entwicklung befinden, werden diese Zielerreichung noch erleichtern. Neue Gesetze und Technologien alleine reichen aber nicht aus. Die Herausforderungen sind eher gesellschaftlicher Natur. Es braucht in der Bevölkerung ein Umdenken und die Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen. Es ist wichtig, dass jede Entscheidung der öffentlichen Gemeinwesen, der Unternehmungen und der Privaten darauf abzielt, an einer gemeinsamen Vision mitzuwirken. →



Die Vision einer Energieversorgung mit ausschliesslich erneuerbaren und einheimischen Ressourcen ist auch eine nachhaltige Ambition, die im Einklang steht mit dem Regierungsprogramm (2017) und der staatsrätlichen Strategie «Agenda 2030» für eine nachhaltige Entwicklung (2018). Papst Franziskus schreibt in seiner Enzyklika «Laudato Si»: *«Die dringende Herausforderung, unser gemeinsames Haus zu schützen, schließt die Sorge ein, die gesamte Menschheitsfamilie in der Suche nach einer nachhaltigen und ganzheitlichen Entwicklung zu vereinen, denn wir wissen, dass sich die Dinge ändern können.»*. Unser heutiges Energiesystem ist zu wenig nachhaltig. Die starke Abhängigkeit von fossilen, nicht erneuerbaren Ressourcen, die hohen CO₂-Emissionen und die globale Klimaerwärmung erfordern ein verstärktes und zielorientiertes Handeln. Davon kann auch die Wirtschaft in hohem Masse profitieren. Energiepolitik ist auch Klimapolitik und Wirtschaftspolitik!

Die Vision 2060 und die ehrgeizigen Zwischenziele 2035 sind gesetzt. Jetzt wird das Departement für Finanzen und Energie Massnahmen für die verschiedenen Handlungsfelder erarbeiten und konkret aufzeigen, dass wir diese Ziele auch tatsächlich erreichen können. Wir wollen zeigen, dass der Umbau unseres Energiesystems nicht nur wünschbar, sondern auch machbar und finanzierbar ist. Gemeinsam schaffen wir es!

Vielen Dank an Jede und Jeden, unsere gemeinsame Vision als Aufruf entgegen zu nehmen, entschlossen und rasch zu handeln.



Roberto Schmidt

Vorsteher des Departementes für Finanzen und Energie

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einleitung	11
2 Umfeld	14
2.1 Internationales Umfeld	15
2.2 Nationales Umfeld	15
2.3 Kantonales Umfeld	16
3 Vision: «Energiewald Wallis: gemeinsam zu 100% erneuerbarer und einheimischer Versorgung»	17
3.1 Sinn und Zweck	20
3.2 Einschränkungen	20
3.3 Rolle und Entwicklung der Energieträger	22
3.4 Zwischenziele	22
4 Ziele 2035	23
4.1 Verbrauch	24
4.1.1 Pro-Kopf-Verbrauch	24
4.1.2 Kantonaler Verbrauch	26
4.1.3 Verbrauch nach Energieträger	27
4.1.4 Verbrauch nach Nutzung	28
4.2 Produktion	42
4.2.1 Elektrizität	43
4.2.2 Wärme	48
4.3 Energetische Wertschöpfungskette	52
4.3.1 Stromproduktion	53
4.3.2 Vermarktung der Energie	54
4.3.3 Stromtransport und -verteilung	54
4.3.4 Speicherung	55
4.3.5 Wärmeverteilung	55
4.3.6 Gasverteilung	56
5 Herausforderungen und Perspektiven	57
Anhänge	58
Liste der Abkürzungen	58
Vergleich der Energieverbrauchsflüsse nach Energieträger und nach Nutzung in GWh/a, Kanton Wallis	59
Zahlen und Fakten	60
Bibliographie	63
Abbildungsverzeichnis	63

Zusammenfassung

Vision: Energieland Wallis: Gemeinsam zu 100% erneuerbarer und einheimischer Versorgung

Das Wallis verfügt über zahlreiche erneuerbare Energien und strebt längerfristig (2060) unter Berücksichtigung des kantonalen Gesamtenergiebedarfs eine zu 100% erneuerbare und einheimische Versorgung an. Bis 2060 will das Wallis seinen Energiebedarf vollständig mit erneuerbaren und einheimischen Ressourcen decken, die es in eigenen Händen hat.

Diese Vision stellt die wichtige Bedeutung des Wallis für die Stromversorgung der Schweiz nicht in Frage. In der Tat könnte das Wallis langfristig seinen eigenen Energiebedarf vollständig aus erneuerbaren und einheimischen Ressourcen in Walliser Hand decken und erst noch einen aktiven Beitrag zur erneuerbaren Stromversorgung der Schweiz und Europas leisten.

Diese Vision steht im Einklang mit dem Regierungsprogramm vom Dezember 2017, welches die Analyse der Möglichkeiten einer Energieautonomie des Kantons Wallis vorsieht, sowie andererseits mit der im November 2018 veröffentlichten Strategie des Staatsrats für eine nachhaltige Entwicklung, welche insbesondere die Energieeffizienz hervorhebt.

Sie stimmt schliesslich auch mit den Zielen der Klimapolitik überein.

Diese Vision einer Energieversorgung mit 100% erneuerbaren und einheimischen Ressourcen setzt Folgendes voraus:

- Durch Veränderungen im Konsumverhalten sowie durch die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden, technischen Anlagen und Fahrzeugen vermindert sich der Energieverbrauch drastisch;
- Der Restenergieverbrauch soll durch erneuerbare, lokal produzierte Energien (Elektrizität und Wärme), sowie durch die Nutzung unvermeidbarer Abwärme sichergestellt werden;
- Die Produktionsanlagen für erneuerbare Energie, die Transport- und Verteilungsnetze sowie Einheiten zur Energiespeicherung sollen mehrheitlich in Walliser Hand sein.

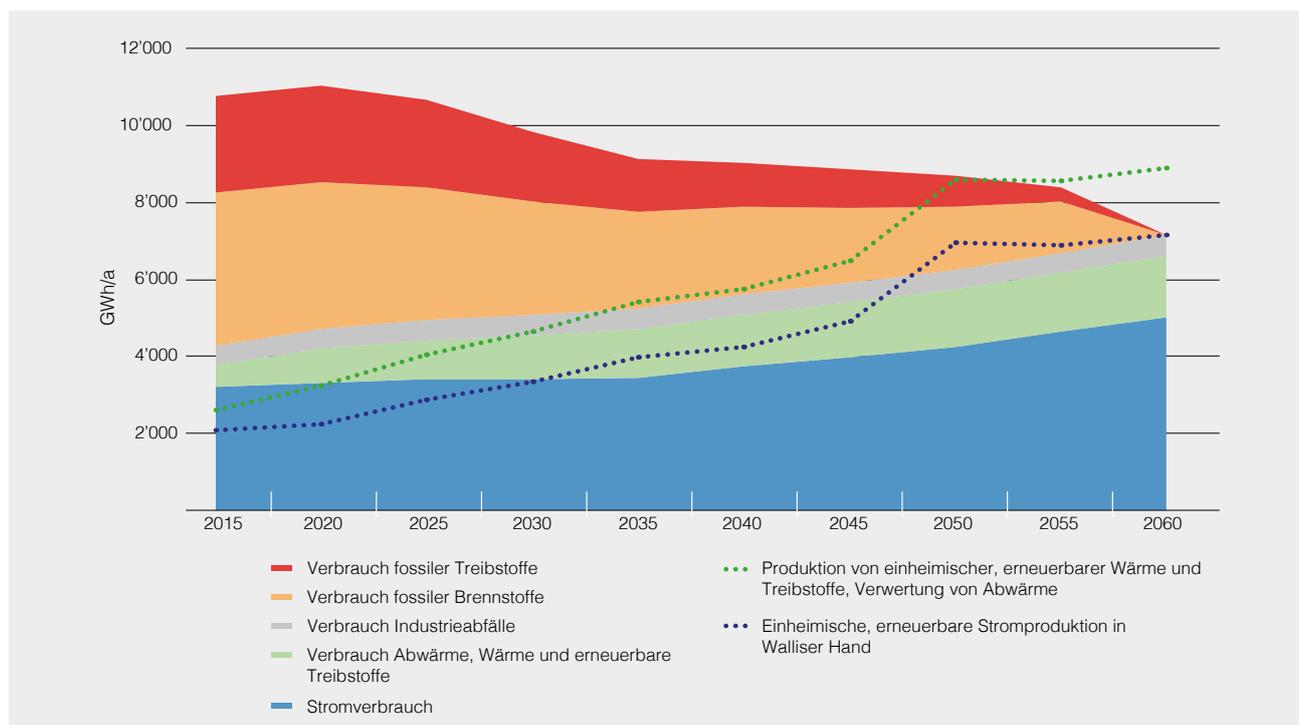


Abbildung 1: Energiebedarf (inkl. Energieverbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare Energieproduktion in Walliser Hand in GWh/a, Kanton Wallis, Vorschau 2015–2060.

Quelle: DEWK

Ziele 2035

Die Vision stellt ein längerfristiges Ziel dar. Es ist darum wichtig, Zwischenziele festzulegen, welche sich auf kürzere Fristen beziehen, um die Wirksamkeit getroffener Massnahmen überprüfen zu können.

Diese Ziele stehen im Einklang mit der Energie- und Klimapolitik.

Sie berücksichtigen die einheimischen und erneuerbaren Ressourcen sowie die im Kanton verfügbare Abwärme. Sie integrieren die Erkenntnisse aus der Analyse der verschiedenen Tätigkeitsbereiche.

Energieverbrauch

Die Ziele 2035 zum Energieverbrauch sind auf diejenigen im Energiegesetz des Bundes abgestimmt.

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner muss von 2000 bis 2035 um 43% gesenkt werden. Ein Unterziel gilt für den Stromverbrauch pro Einwohner. Er muss sich zwischen 2000 und 2035 um 13% vermindern.

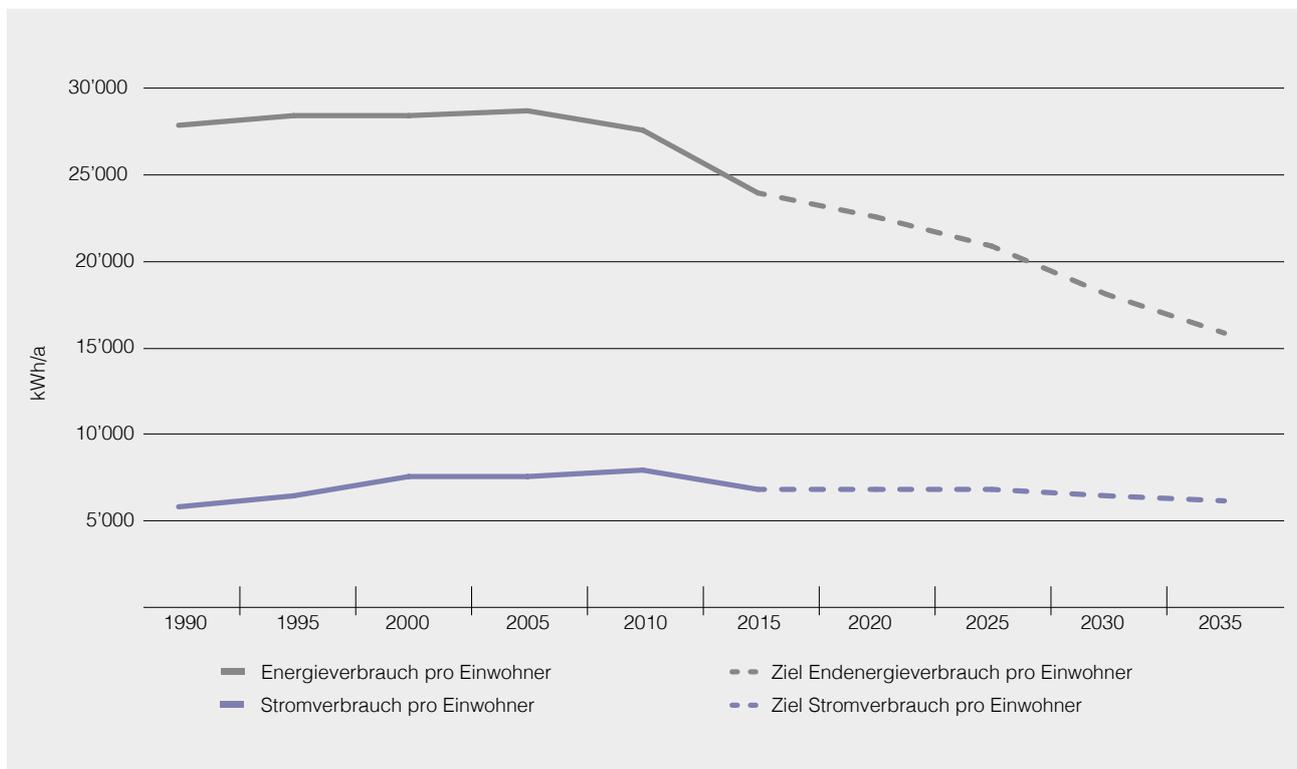


Abbildung 2: Endenergieverbrauch und Stromverbrauch pro Einwohner (ohne Grossindustrie) Quelle: DEWK in kWh/a Kanton Wallis, 1990–2035.

Die Verbrauchsziele werden mit der Anzahl Einwohner¹ multipliziert, um den Verbrauch für den ganzen Kanton zu berechnen, ohne Grossindustrie.

Der Endenergieverbrauch dürfte bis 2020 stabil bleiben (7'960 GWh/a), anschliessend bis 2035 um 23% auf 6'095 GWh/a zurückgehen. Der Verbrauch fossiler Energien dürfte drastisch zurückgehen.

¹ Mittleres Szenario des Kantonalen Amtes für Statistik und Finanzausgleich.

Der Stromverbrauch dürfte leicht ansteigen und dann stabil bleiben.

Die Nachfrage nach erneuerbaren Energien und nach Energie aus Abwärme für den Wärmebedarf dürfte deutlich zunehmen.

	2000	2015	2035	Δ 2015–2035
Endenergie	7'710 GWh	7'960 GWh	6'095 GWh	- 23%
Elektrizität	2'020 GWh	2'360 GWh	2'440 GWh	+ 4%
Erneuerbare Energien und Abwärme	160 GWh	460 GWh	985 GWh	+ 114%
Fossile Brennstoffe	3'130 GWh	2'645 GWh	1'310 GWh	- 50%
Fossile Treibstoffe	2'400 GWh	2'495 GWh	1'360 GWh	- 45%

Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs in GWh, Kanton Wallis, 2000–2035.

Quelle: DEWK

Der Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck – Wärmeproduktion, Mobilität und spezifische Nutzungszwecke von Strom – wird zwischen 2015 und 2035 sinken.

Fahrzeugen versorgen zu können. Dies insbesondere um den Rückgang an fossilen Energieträgern zu kompensieren. Nettostromeinsparungen müssen im Bereich der spezifischen Nutzenanwendungen von Strom sowie bei der Wärmeerzeugung erzielt werden.

Die Energiewende erfordert namentlich mehr elektrische Energie, um die zunehmende Zahl an Wärmepumpen und

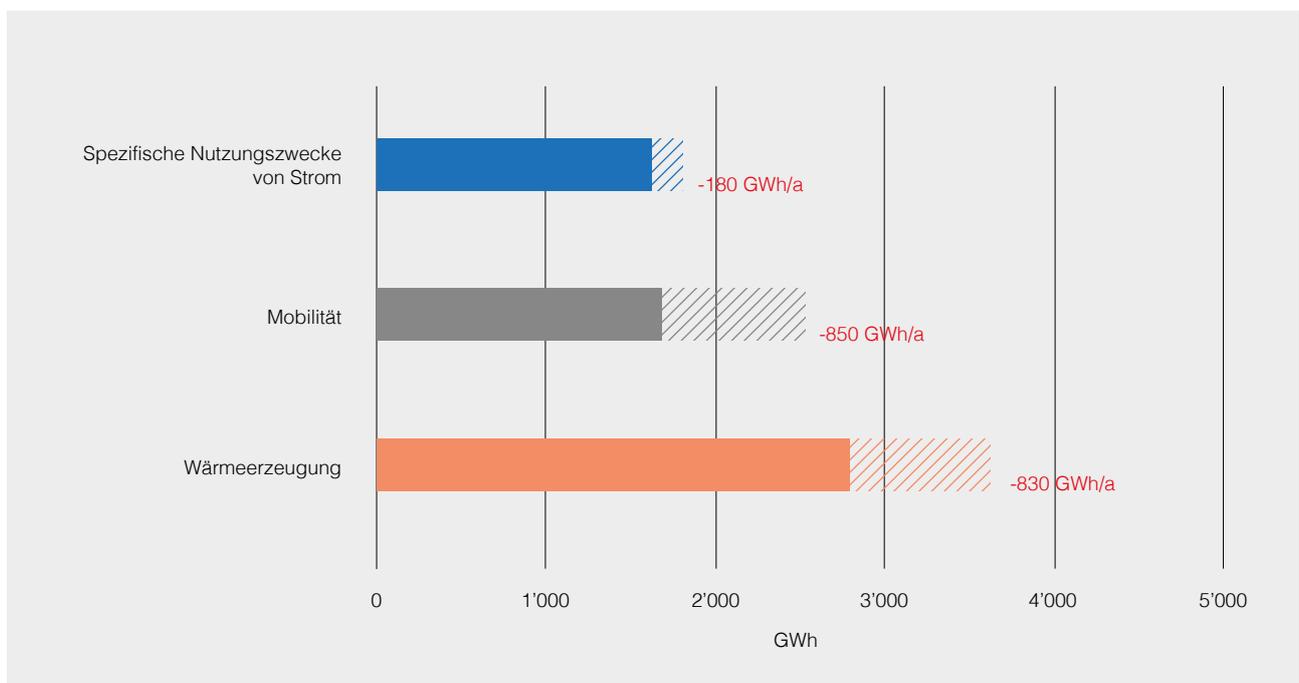


Abbildung 4: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verwendungszweck zwischen 2015 und 2035 (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis.

Quelle: DEWK

Energieproduktion

Die Produktion einheimischer und erneuerbarer Energie sollte zwischen 2015 und 2035 stark zunehmen, auch im

Bereich der Wasserkraft, um die Produktionsverluste aufgrund von Gewässerschutzmassnahmen kompensieren zu können.

in GWh	2000	2015	2035	Δ 2015–2035
Elektrizität aus Wasserkraft (Zehnjahresdurchschnitt)	9'715	9'500	9'750	+ 250
Elektrizität aus einheimischer, erneuerbarer Produktion (ohne Wasserkraft)	55	160	1'300	+ 1'140
Einheimische und erneuerbare Wärme, Abwärme	150	400	1'050	+ 650

Abbildung 5: Produktionsentwicklung einheimischer und erneuerbarer Energien in GWh/a, Kanton Wallis.

Quelle: DEWK

Die Produktionsziele nach Energieträgern präsentieren sich für den Zeitraum 2015 und 2035 folgendermassen:

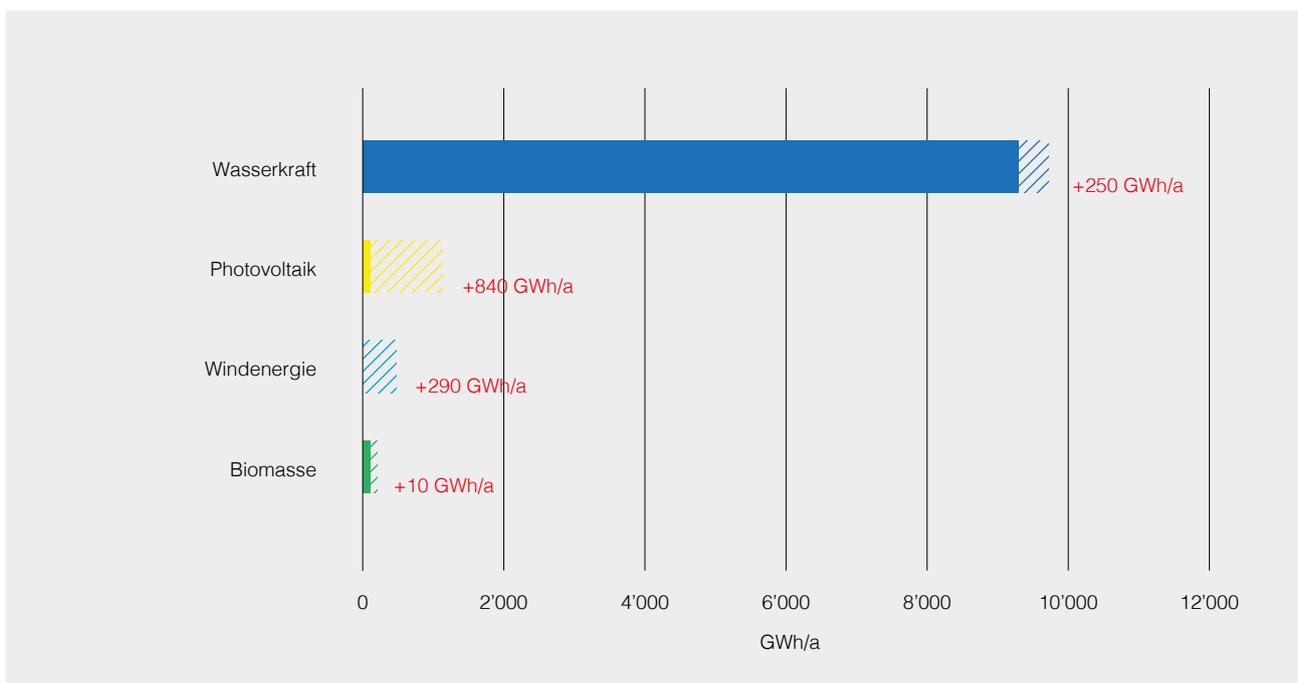


Abbildung 6: Produktionsentwicklung elektrischer Energie nach Energieträger zwischen 2015 und 2035 in GWh/a, Kanton Wallis.

Quelle: DEWK

Für die einheimische Produktion von Wärme und Treibstoffen sowie der Verwertung der Abwärme gelten zwischen 2015 und 2035 folgende zusätzlichen Produktionsziele:

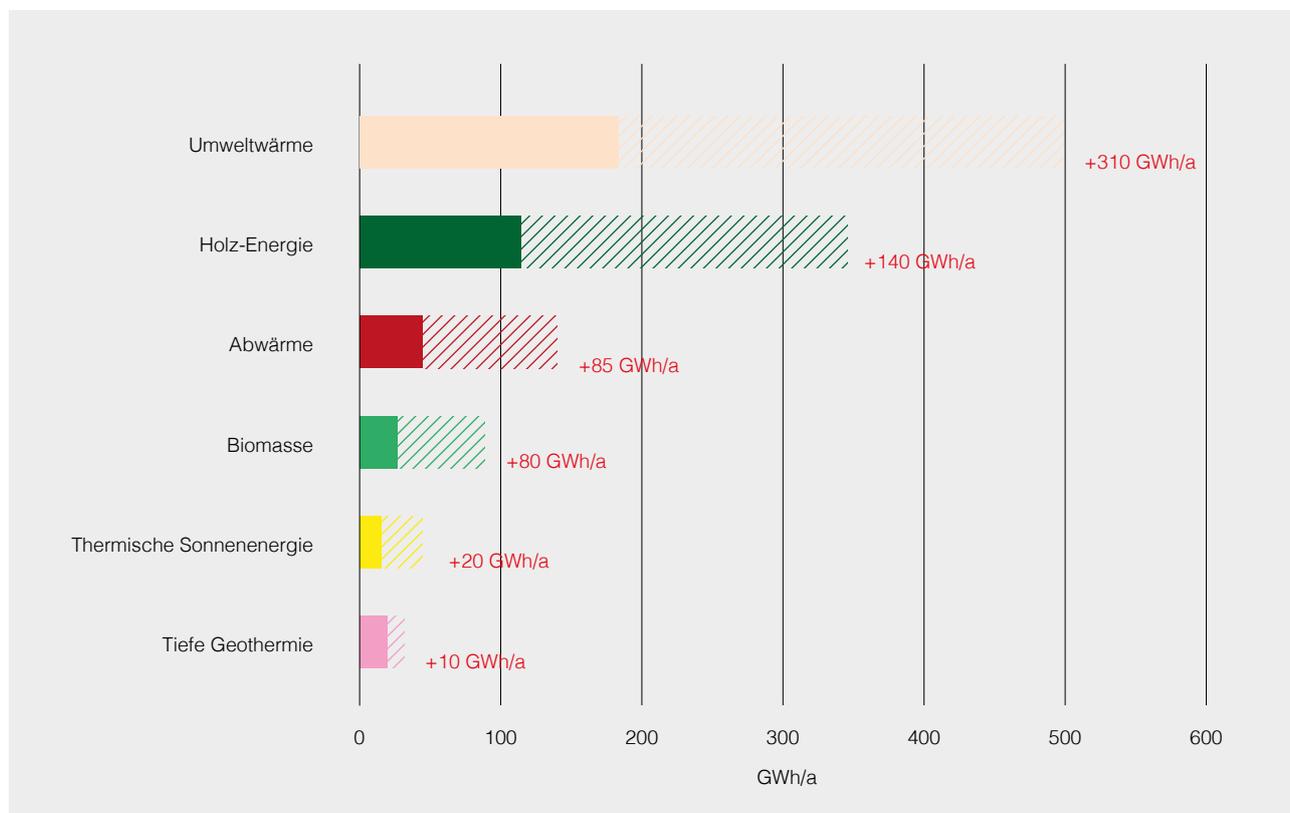


Abbildung 7: Produktionsentwicklung Wärme und Treibstoffe, Verwertung von Abwärme nach Energieträgern zwischen 2015 und 2035 in GWh/a, Kanton Wallis.

Quelle: DEWK

Wertschöpfungskette

Das Gemeinwesen und andere Walliser Akteure müssen bei jeder sich bietenden Gelegenheit bestrebt sein, alle Aktivitäten der energetischen Wertschöpfungskette kontrollieren zu können – dies von der Produktion über die Vermarktung, die Speicherung bis hin zur Verteilung der Energie.

Herausforderungen und Perspektiven

Um die Ziele erreichen zu können müssen die politischen Verantwortlichen die bestehenden Massnahmen verstärken und neue Förder-, Zwangs- und Organisationsmassnahmen beschliessen. Diese Massnahmen sind Teil eines vorbildhaften Vorgehens.

Die aktive Beteiligung der öffentlichen Hand, der Wirtschaftsbereiche und jedes Einzelnen ist von wesentlicher Bedeutung.

Die Fortführung und die Intensivierung der Bemühungen zur Umsetzung der Energiewende erfordern Investitionen, von denen sich viele über die Lebensdauer der Installationen als rentabel erweisen.

Die Entwicklung und Implementierung neuer Technologien werden eine Restrukturierung bestimmter Wirtschaftszweige erfordern.

Insbesondere für die kantonale Wirtschaftsentwicklung, die Luftqualität und damit für die Gesundheit ist mit positiven Auswirkungen zu rechnen.



1

EINLEITUNG

1 Einleitung

«Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 haben Bundesrat und Parlament den schrittweisen **Ausstieg der Schweiz aus der Kernenergie** beschlossen. Dieser Entscheid sowie weitere tiefgreifende Veränderungen im internationalen Energieumfeld, bedingen einen **Umbau des Schweizer Energiesystems**. Hierfür hat der Bundesrat die Energiestrategie 2050 erarbeitet. Sie führt die Stossrichtungen der Energiestrategie 2007 mit neuen Zielsetzungen verstärkt weiter.»²

Die **Energiestrategie 2050** will

- Schrittweise aus der Kernenergie aussteigen,
- die Energieeffizienz erhöhen, den Stromverbrauch und den Endenergieverbrauch reduzieren,
- die erneuerbaren Energien fördern und CO₂-Emissionen reduzieren.

«(...) (Mit der Energiestrategie 2050) soll die Schweiz die neue Ausgangslage vorteilhaft nutzen und **ihren hohen Versorgungsstandard erhalten**. Gleichzeitig trägt die Strategie dazu bei, die energiebedingte **Umweltbelastung der Schweiz zu reduzieren**.»³

Mit dem Inkrafttreten der Totalrevision des **Energiegesetzes** sowie mehrerer Verordnungen im Januar 2018 konnte der erste Schritt der Energiestrategie 2050 realisiert werden.

Nach der Ablehnung der ökologischen Steuerreform⁴ durch den Nationalrat und anschliessend auch durch den Ständerat im Juni 2017, stellen die **Totalrevision des CO₂-Gesetzes** und des **Stromversorgungsgesetzes** sowie die vom Parlament am 15. Dezember 2017 beschlossene **Strategie Stromnetze** den zweiten Realisierungsschritt der Energiestrategie 2050 dar.

Das Wallis, ein Energieland, will sich weiterhin für die Energiewende einsetzen. So verabschiedete der Staatsrat am 17. April 2019 die **langfristige Vision (2060) einer 100% erneuerbaren und einheimischen Versorgung** sowie die **Zwischenziele bis 2035**.

Diese Vision entspricht einerseits dem Regierungsprogramm vom Dezember 2017, welches die Analyse der Möglichkeiten einer Energieautonomie des Kantons Wallis vorsieht, sowie andererseits der im November 2018 veröffentlichten Strategie des Staatsrats für eine nachhaltige Entwicklung, welche insbesondere die Energieeffizienz hervorhebt.

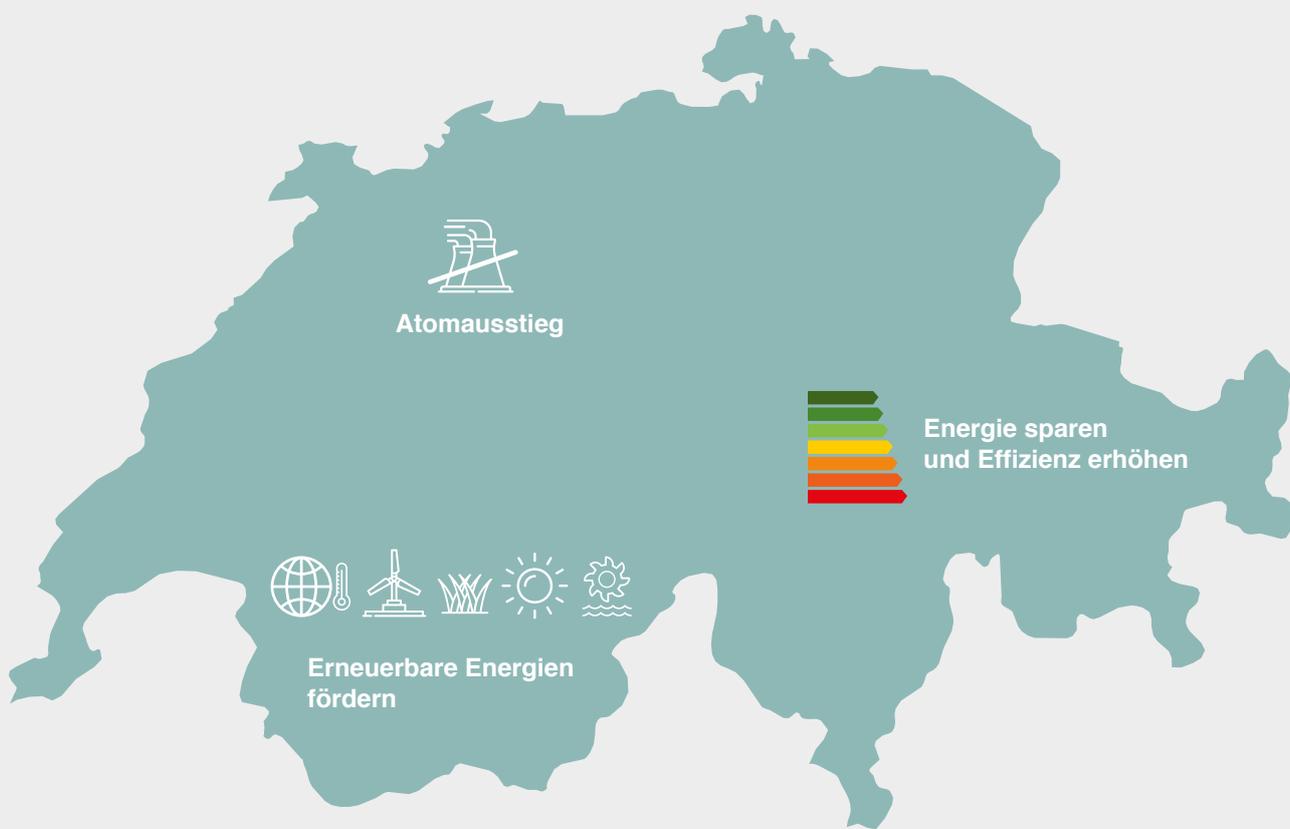
Die langfristige Vision und die energetischen Zwischenziele stehen auch im Einklang mit der Klimapolitik.

Mit der Verabschiedung dieser Vision und seinen Zielen setzt das Wallis ein Zeichen und geht mit gutem Beispiel voran.

² BFE, «Was ist die Energiestrategie 2050?», <http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06445/index.html?lang=de>, konsultiert am 11.12.2018

³ BFE, «Energiestrategie 2050», <http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/index.html?lang=de>, konsultiert am 11.12.2018

⁴ Die ökologische Steuerreform bezieht sich auf die Einführung von Energie- und Umweltabgaben, welche mit einer Reduktion der Steuern oder Gebühren für Private und Unternehmen einhergehen.



2

UMFELD



2 Umfeld

2.1 Internationales Umfeld

Das 1997 unterzeichnete und 2005 in Kraft getretene **Kyoto-Protokoll** sah für die Europäische Union (EU) eine **Reduktion der Treibhausgasemissionen** um 8% bis 2012 vor. Das Änderungsprotokoll sieht eine Reduktion von 20% bis 2020 vor und trat 2012 in Kraft.

Die Ziele für den Zeitraum 2020–2050 wurden anlässlich der internationalen Konferenzen besprochen (z. B. COP21 in Paris 2015, COP22 in Marrakesch 2016, etc.).

EU-Recht wird von der Schweiz nicht automatisch übernommen. Es beeinflusst die europäische Industrie jedoch stark. Aufgrund der geografischen Situation und der Bedeutung der Handelsbeziehungen, werden EU-Standards in der Schweiz rasch umgesetzt (z.B. Normen zur Beleuchtung, zur Leistungsfähigkeit von Apparaten, Motoren, etc.).

2.2 Nationales Umfeld

Im Jahre 2011 erschütterte der Reaktorunfall von Fukushima das Vertrauen in die Kernenergie. In seiner Energiestrategie 2050 beschloss der Bundesrat den mittelfristigen Ausstieg aus der Kernenergie.

Dieseführte zur Überarbeitung der **Energiegesetzgebung**, welche vom Volk im Mai 2017 angenommen wurde. Das Inkrafttreten der neuen Gesetzgebung im Januar 2018 bedeutet den ersten Schritt dieser Energiewende.

Das Energie-Klima-Paket wurde 2008 verabschiedet und 2014 revidiert. Es definiert die Grundlagen der Energie- und Klimapolitik der EU und legt deren Ziele fest.

Am 30. November 2016 präsentierte die Europäische Kommission ein neues Paket ehrgeiziger Massnahmen mit dem Titel «Eine saubere Energie für alle Europäer».

Dieses sieht in erster Linie die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch Verstärkung der Effizienzmassnahmen und die Förderung erneuerbarer Energien vor. Beispielsweise wird das Ziel angestrebt, dass bis 2030 50% der elektrischen Energie aus erneuerbaren Quellen stammt. Der Aktionsplan der EU sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80% bis 2050 vor.

Die Totalrevision des **CO₂-Gesetzes**, das zur Zeit im Parlament diskutiert wird, bildet die Fortsetzung der Entscheidungen von Paris in 2015. Die künftigen Entscheide werden auch die Energiepolitik beeinflussen.

Ebenso hat die laufende Revision des **Stromversorgungsgesetzes**, in der Schweiz Einfluss auf die Entwicklung der erneuerbaren Energien, auf die Abhängigkeit von Stromimporten in den Wintermonaten und auf die Versorgungssicherheit.

2.3 Kantonaies Umfeld

Die neue Energiegesetzgebung bedeutet für das Wallis eher eine Weiterentwicklung als eine Revolution der kantonalen Energiestrategie.

Unser Kanton verfügt bereits über **rechtliche Grundlagen und verschiedene Strategien**, unter anderem:

- Energiegesetz vom 15. Januar 2004 (kEnG),
- Verordnung betreffend die rationale Energienutzung in Bauten und Anlagen vom 9. Februar 2011 (VREN),
- Verordnung betreffend die Fördermassnahmen im Energiebereich vom 27. Oktober 2004 (VFöEN),
- Kantonales Gesetz über die Stromversorgung vom 17. Dezember 2014 (kStromVG),
- Gesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 28. März 1990 (kWRG), Stand 15.03.2017,

- Strategie Effizienz und Energieversorgung vom 10. Januar 2013 (EEV),
- Strategie Wasserkraft vom Juli 2011.

Mit ihrer Botschaft bilden diese den Rahmen der kantonalen Energiepolitik. Sie enthalten bereits Elemente, welche in Richtung der Energiestrategie 2050 des Bundes zielen.

Die Energiestrategie des Kantons soll eine sichere und wirtschaftsfördernde Versorgung sowie Nutzung der Energie anstreben. Sie muss ebenso die Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen berücksichtigen.

Die strategischen Ziele stützen sich auf sieben Grundpfeiler, welche 20 Handlungsfelder zusammenfassen.

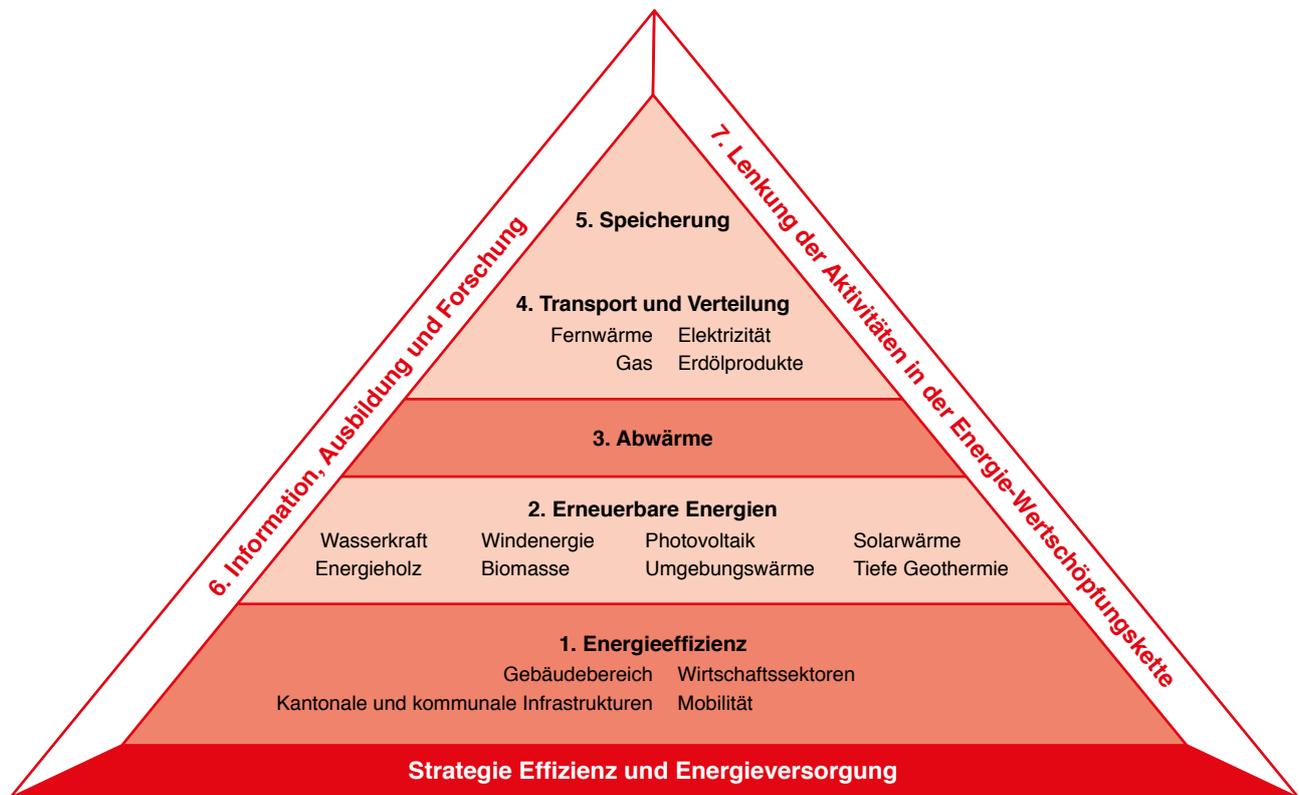


Abbildung 8: Kantonale Energiestrategie. Grundpfeiler und Handlungsfelder.

Quelle: DEWK

An aerial photograph of a village nestled in a valley. A river flows through the valley floor. The village features a prominent white church with a dark steeple. The surrounding landscape is lush with green trees and rolling hills. The sky is clear and blue.

3

VISION

ENERGIELAND WALLIS: GEMEINSAM ZU 100%
ERNEUERBARER UND EINHEIMISCHER VERSORGUNG

3 Vision: «Energiewald Wallis: gemeinsam zu 100% erneuerbarer und einheimischer Versorgung»

Das Wallis verfügt über erneuerbare und einheimische Energieressourcen (Wasser, Sonne, Wind, Holz usw.). Alleine die Wasserkraft stellt eine mittlere jährliche Produktion von 9'500 GWh dar. Sie fallen nach und nach heim an die konzedierenden Gemeinwesen (Gemeinden für die Seitengewässer der Rhone, Kanton für die Rhone), dies grundsätzlich im Laufe der nächsten drei Jahrzehnte. Die Anwendung der kantonalen Gesetzgebung zur Wasserkraft sollte damit mittelfristig eine Produktionskapazität aus Wasserkraft von rund 5'700 GWh/Jahr erlauben, welche sich in Walliser Händen befindet (60% der Walliser Produktion).

Diese Walliser Besonderheit erlaubt die langfristige Vision (2060) einer Energieversorgung aus 100% erneuerbaren und einheimischen Ressourcen.

Diese Vision stellt die wichtige Bedeutung des Wallis für die Stromversorgung der Schweiz nicht in Frage. In der Tat könnte das Wallis langfristig seinen eigenen Energiebedarf vollständig aus erneuerbaren und einheimischen Ressourcen in Walliser Hand decken und erst noch einen aktiven Beitrag zur erneuerbaren Stromversorgung der Schweiz und Europas leisten.

Diese Selbstversorgung versteht sich auf der Basis einer monatlichen Bilanz. Der Energiehandel über die Kantons-

grenzen bleibt für die allgemeine Optimierung der Stromversorgung nach wie vor bedeutend.

Sie kann am Versorgungsanteil durch erneuerbare und einheimische Energie in Walliser Händen gemessen werden. Im Jahre 2015 betrug die Selbstversorgung 24%. 2035 sollte sie 59 % erreichen, schliesslich 100% im Jahre 2060.

Diese Vision erfordert jedoch eine rasche Reduktion des Energieverbrauchs und eine deutliche Erhöhung der Energieproduktion aus einheimischen Ressourcen.

Aus dieser Perspektive heraus muss der Kanton die mittelfristigen Ziele festlegen, welche sich an jene des Bundes anlehnen und mit den Instrumenten der Bundesgesetzgebung vereinbar sind. Das Energiegesetz des Bundes, in Kraft seit dem 1. Januar 2018, und die Gesetzgebung zur Reduktion des CO₂-Ausstosses bilden grundsätzliche Rahmenbedingungen.

Die bevorstehende Revision des Stromversorgungsgesetzes wird einen grossen Einfluss auf die Produktion und Verteilung von elektrischer Energie haben, insbesondere durch die Ausgestaltung eines neuen Strommarktmodells.

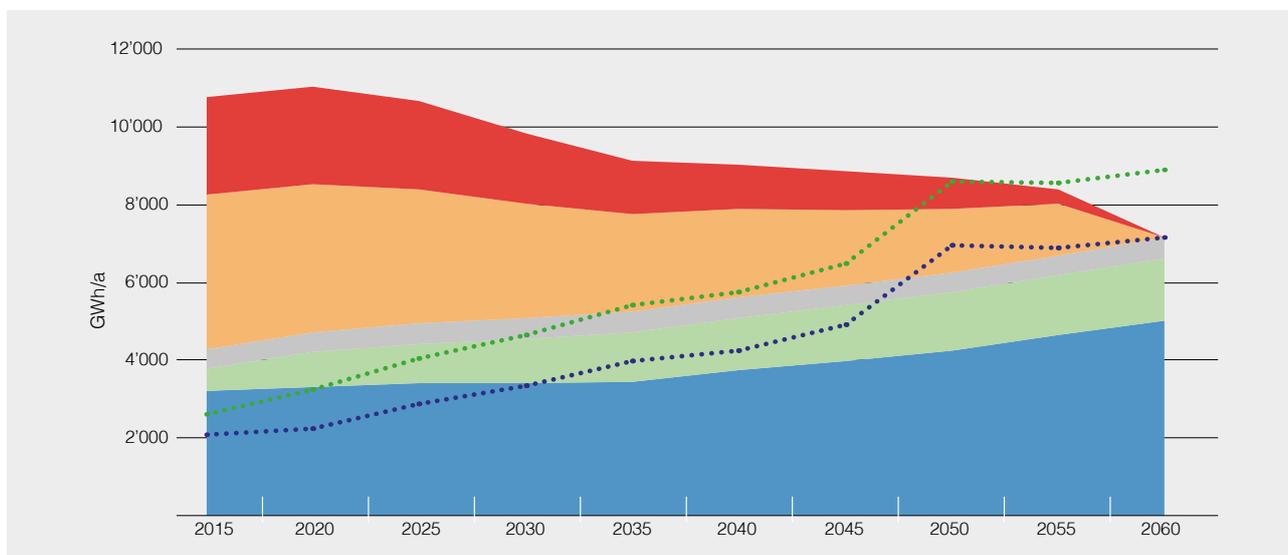


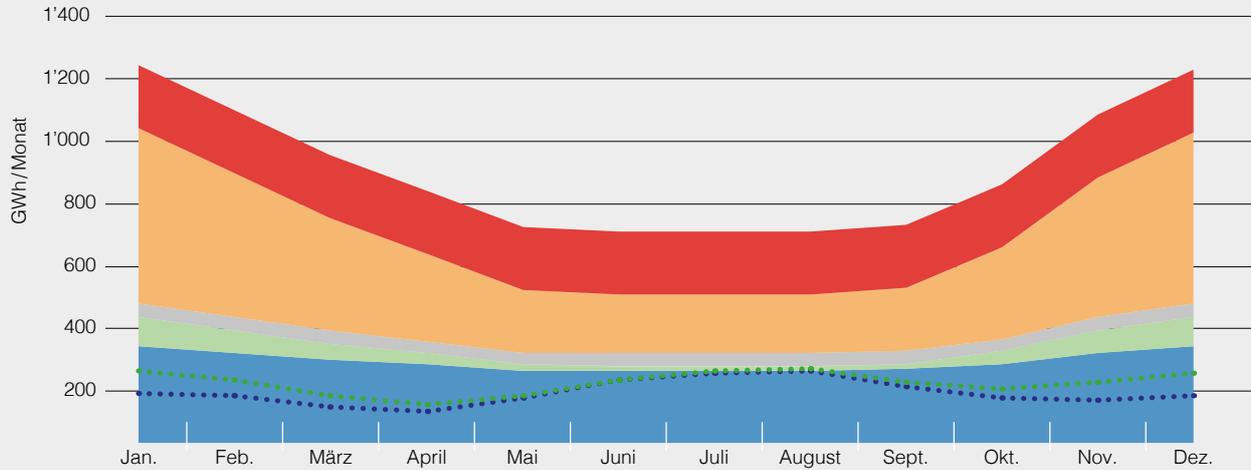
Abbildung 9: Energieverbrauch (inkl. Verbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare Energieproduktion in Walliser Hand, in GWh/a, Kanton Wallis, Vorschau 2015–2060.

Quelle: DEWK

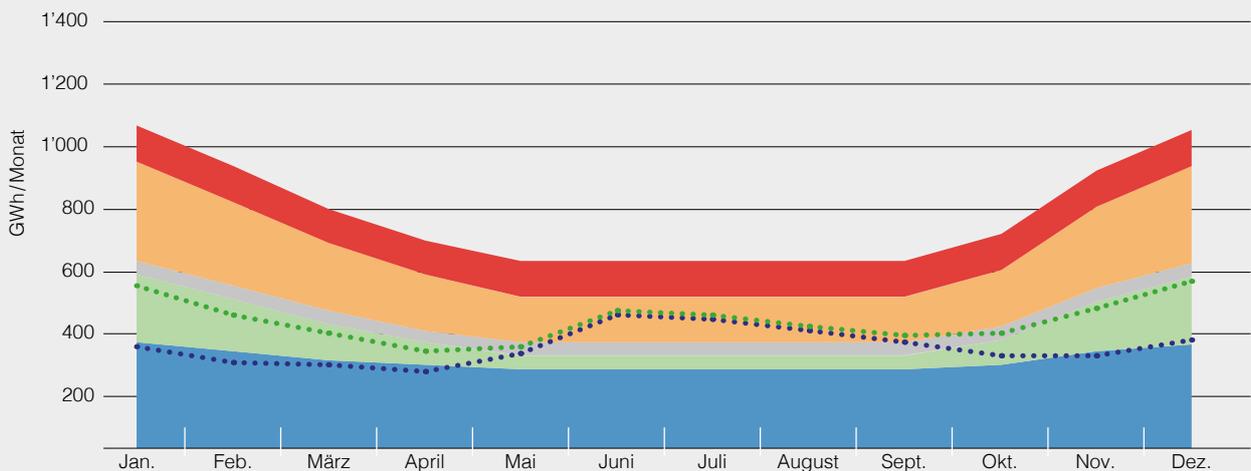
Abbildungen 10: Energieverbrauch (inkl. Verbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare Energieproduktion in Walliser Hand in GWh/Monat, Kanton Wallis, Vorschau der Monatsbilanzen für die Jahre 2015, 2035 und 2060.

Quelle: DEWK

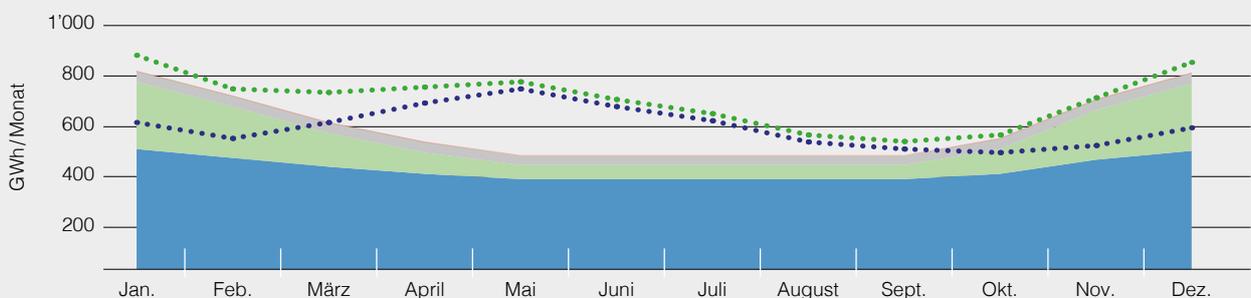
Monatliche Entwicklung 2015



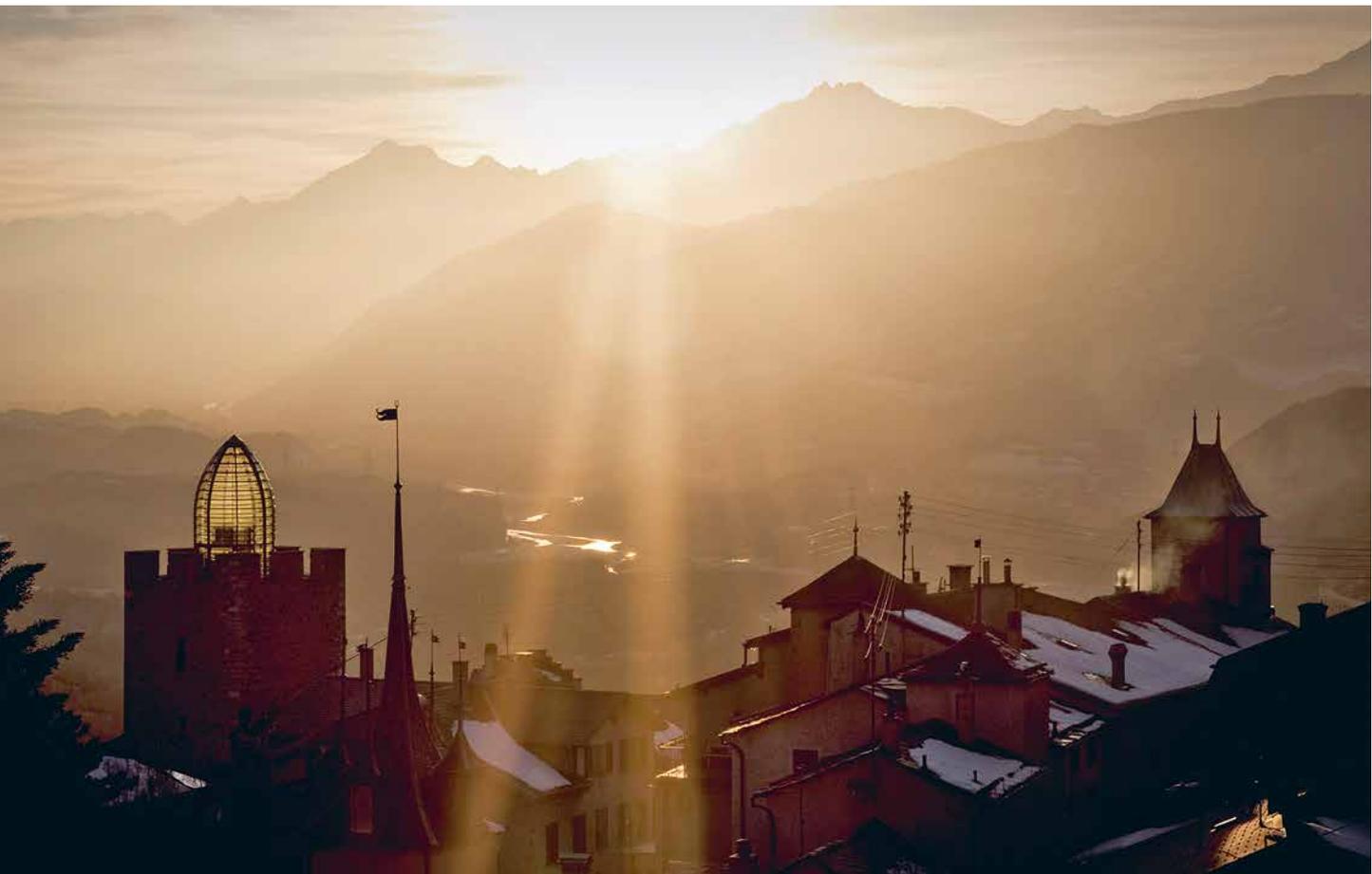
Monatliche Entwicklung 2035



Monatliche Entwicklung 2060



- Verbrauch fossiler Treibstoffe
 - Verbrauch fossiler Brennstoffe
 - Verbrauch Industrieabfälle
 - Verbrauch Abwärme, Wärme und erneuerbare Treibstoffe
 - Stromverbrauch
- Produktion von einheimischer, erneuerbarer Wärme und Treibstoffe, Verwertung von Abwärme
 - Einheimische, erneuerbare Stromproduktion in Walliser Hand



3.1 Sinn und Zweck

Die Vision geht davon aus, dass eine Wirtschaft, welche sich auf ihre eigenen erneuerbaren Energieressourcen stützen kann, weniger sensibel auf mögliche starke Preisschwankungen von fossilen Energien reagiert, und damit solider ist.

Ihre Umsetzung steht voll im Einklang mit der Klimapolitik.

3.2 Einschränkungen

Die Vision wurde auf der Basis vorsichtiger und gleichzeitig ehrgeiziger Grundannahmen erarbeitet. Dies, um bestimmen zu können, ob eine Versorgung des Kantons einzig basierend auf seinen eigenen Ressourcen überhaupt möglich erscheint.

Sie berücksichtigt den Energiebedarf des ganzen Kantons, inkl. der in Monthey, Siders/Chippis und Visp angesiedelten Grossindustrie.

Der Verbrauch der Grossindustrie wurde als konstant angenommen bis zum Jahre 2055 (3'050 GWh/a), obwohl diese je nach internationaler Konjunkturlage und aufgrund strategischer Entscheide der Unternehmen bedeutenden Schwankungen unterworfen sein können. Der Energieverbrauch dieser Standorte dürfte generell – unter Schwankungen – sinken.

Bei der Beurteilung der Kapazität der Stromproduktion

- Wurde nur die Wasserkraftproduktion der grossen Wasserkraftwerke berücksichtigt, die sich in Walliser Hand befindet;
- wurde die gesamte Produktion von Kleinwasser-, Solar- oder Windkraftwerken berücksichtigt, selbst wenn das Aktionariat nicht 100% in Walliser Hand ist;
- bedeutet die Stabilisierung der Stromproduktion aus Solaranlagen nach 2035 eine vorsichtige Annahme. Wenn die Vision auf einem optimistischeren Szenario beruhen würde, wäre der Stromüberschuss höher. Dieser Überschuss würde exportiert, zu Wasserstoff und/oder Synthesegas verwertet werden, etc.

Ab 2020 entwickelt sich die erneuerbare und einheimische Produktion von Wärme (einschliesslich Verwertung von Abwärme und erneuerbare Treibstoffe) gleichmässig wie der lokale Verbrauch.

Die Vision vernachlässigt verschiedene Technologien, welche sich noch in der Entwicklung befinden – Vergasung von Holz, Power-to-Gas, Brennstoffzellen – und sich noch nicht in grossem Massstab kommerzialisieren lassen, und deren Potenzial für das Energiesystem von zahlreichen Parametern abhängig ist. Beispielsweise hängt das Interesse an Power-to-Gas von einem strukturellen Elektrizitätsüberschuss ab, welcher aus einem starken Anstieg der Solarstromproduktion in Europa und der Schweiz resultieren kann.

Ausserdem hätte die Einführung dieser Technologien ins Energiesystem nur langfristige Auswirkungen auf die Energiebilanz.



3.3 Rolle und Entwicklung der Energieträger

Es geht darum, die natürlichen einheimischen Ressourcen so zu nutzen, dass sie den Energiebedarf des Kantons im Monatsschnitt decken, jedoch nicht zu jedem Zeitpunkt.

Dies bedeutet, bei der Wärmeproduktion Heizöl und Gas nach und nach zu ersetzen. Natürlich leisten Holz, Biomasse, Solarenergie und Abwärme ihren Beitrag. Grossmehrwertlich geht es jedoch um die Installation von Wärmepumpen, welche Strom benötigen.

Ab 2035 sollte es möglich sein, den monatlichen Elektrizitätsverbrauch des Wallis aus einheimischer Stromproduktion (3'980 GWh/a) zu decken.

Die Stromproduktion aus Walliser Hand dürfte im Jahr 2060 7'170 GWh/a erzielen. Damit dürfte sie den für 2060 geschätzten kantonalen Elektrizitätsverbrauch um 30% übertreffen (5'040 GWh/a). Deren Verwertung wird für das Gemeinwesen eine grosse Herausforderung darstellen.

Im Bereich Mobilität geht es zunächst darum, fossile Treibstoffe durch die Förderung von Elektromobilität zu ersetzen. Sollte sich eines Tages die Energieproduktion strukturell als überschüssig erweisen, dürften Wasserstoff oder Synthesegas willkommen sein, um sich am Mobilitätsmarkt zu beteiligen.

Was den Verbrauch der Grossindustrie betrifft, scheint es heute schwer vorstellbar, bei den industriellen Hochtemperaturprozessen auf Gas zu verzichten. Für diese Prozesse Strom zu verwenden ist weder energetisch noch wirtschaftlich sinnvoll. Längerfristig könnte Europa jedoch mit einem Stromüberschuss in den Sommermonaten konfrontiert sein (Photovoltaikproduktion), welcher eine gewisse Verwendung im Rahmen von Industrieprozessen vertretbar erscheinen lassen könnte. Dieser Stromüberschuss könnte auch der Herstellung von Synthesegas und/oder Wasserstoff zur Versorgung in den Wintermonaten dienen.

3.4 Zwischenziele

Die Vision 2060 ist Ausdruck eines langfristigen Ziels. Es ist wichtig, Zwischenziele festzulegen, welche sich auf kürzere Fristen beziehen, um die Wirksamkeit getroffener Massnahmen überprüfen zu können.

Diese Ziele betreffen

- den Energieverbrauch;
- die Produktion erneuerbarer und einheimischer Energie und die Verwertung von Abwärme; sowie
- die Einordnung der Tätigkeiten in die Energie-Wertschöpfungskette.



4

ZIELE 2035
VERBRAUCH

4
4.1

4 Ziele 2035

4.1 Verbrauch

4.1.1 Pro-Kopf-Verbrauch

Das Energiegesetz des Bundes legt Richtwerte für den Energieverbrauch pro Kopf im Jahre 2035 fest.

Diese Ziele werden für das Wallis übernommen, jedoch ohne den Bedarf der Grossindustrie⁵ und ohne den Treibstoffbedarf von Flugzeugen für internationale Flüge zu berücksichtigen.

Die Zwischenziele für die Jahre 2025 und 2030 wurden aus dem Trend des Szenarios «Neue Energiepolitik» des Bundesrates abgeleitet.

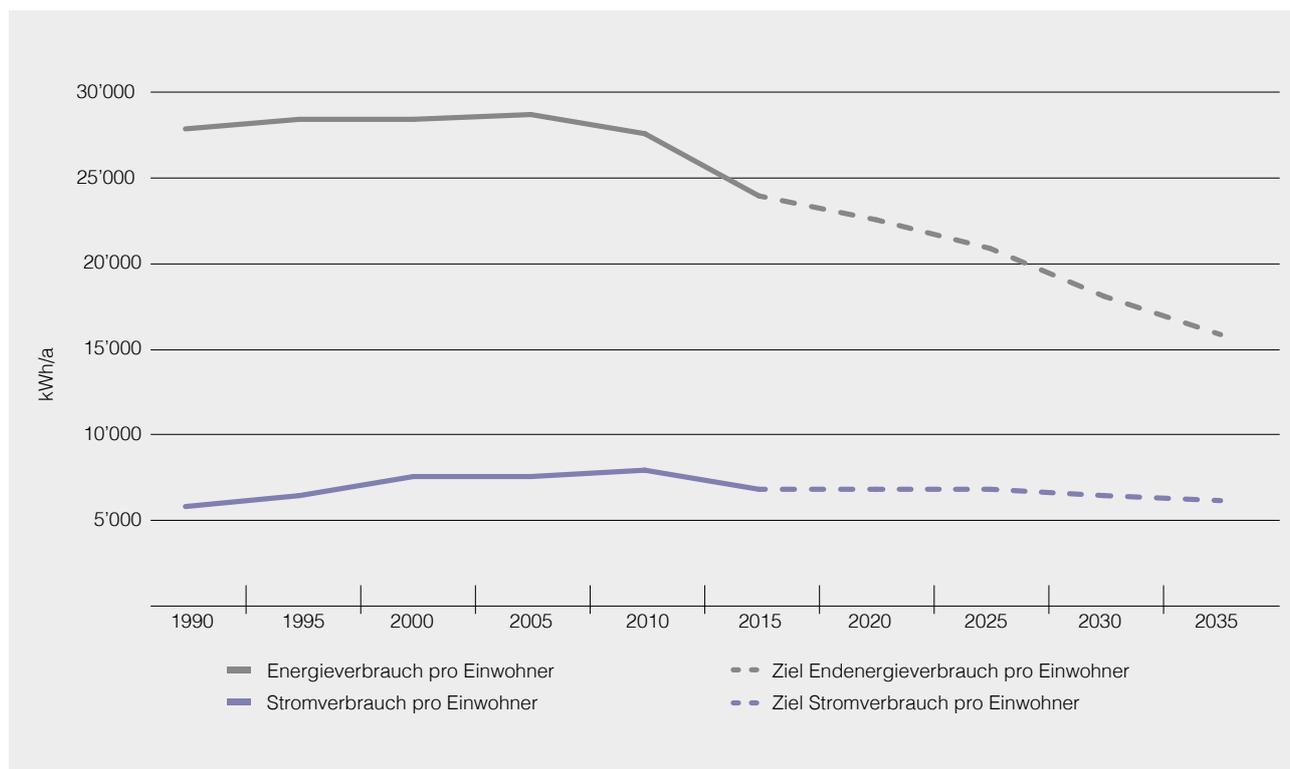


Abbildung 11: Endenergieverbrauch und Stromverbrauch pro Einwohner (ohne Verbrauch der Grossindustrie) in kWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

⁵ Der Energiebedarf der Grossindustrie, angesiedelt in Visp, Siders/Chippis und Monthey, wird in den Zielen nicht berücksichtigt, unter anderem wegen der starken Schwankungen im Jahresverlauf und des bedeutsamen Anteils am Energieverbrauch des Kantons.

4.1.1.1 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch pro Kopf ist im Wallis zwischen 2000 (28'290 kWh/a) und 2015 (23'840 kWh/a) um 15.5% gesunken.

Das Ziel ist die **Reduktion** des mittleren Endenergieverbrauchs pro Einwohner um **43% zwischen 2000 und 2035**.

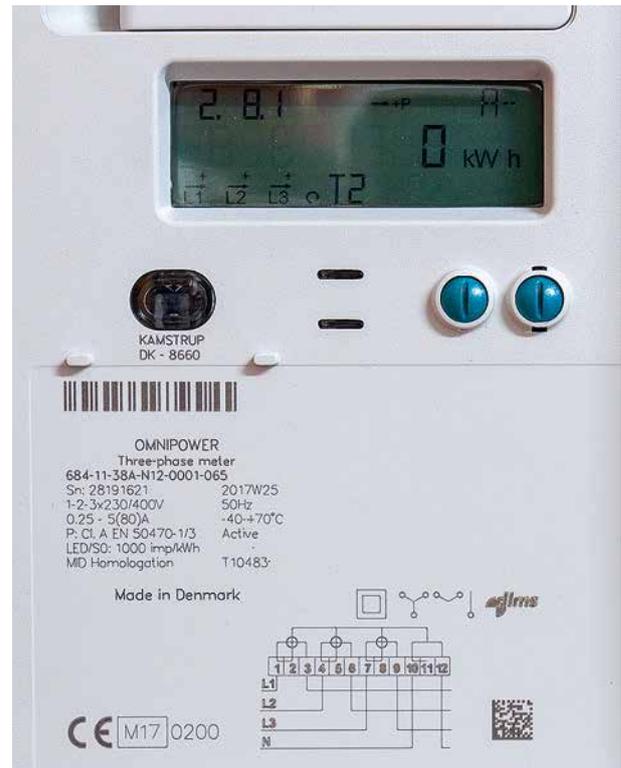
In den letzten 15 Jahren betrug die Reduktion des Verbrauchs jährlich -1%. Um das Ziel von 16'120 kWh/a im 2035 zu erreichen, müsste diese Rate auf -1.6% steigen.

4.1.1.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch pro Einwohner sank zwischen 2000 (7'420 kWh/a) und 2015 (7'070 kWh/a) um 5%.

Das Ziel besteht darin, den mittleren Stromverbrauch pro Einwohner **zwischen 2000 und 2035 um 13% zu senken**.

In den letzten 15 Jahren betrug die mittlere jährliche Reduktion des Stromverbrauchs -0.3%. Um das Ziel von 6'500 kWh/a im Jahre 2035 zu erreichen müsste sich dieser Wert leicht höher um -0.4% pro Jahr verringern.



4.1.2 Kantonaler Verbrauch

Um den Endenergieverbrauch für den ganzen Kanton zu berechnen, werden die Werte pro Einwohner mit der Einwohnerzahl (gemäss dem mittleren Szenario der demografischen Entwicklung bis 2040 des Amtes für Statistik und Finanzausgleich)⁶ multipliziert.

4.1.2.1 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch ohne Grossindustrie betrug 7'710 GWh/a im Jahr 2000 und 7'960 GWh/a im 2015.

Er sollte **zwischen 2015 und 2035 um 23.5%** auf 6'095 GWh/a **zurückgehen**, trotz eines voraussichtlichen Bevölkerungswachstums.

4.1.2.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ohne Grossindustrie lag im Jahr 2000 bei 2'025 GWh/a und im Jahr 2015 bei 2'360 GWh/a.

Zwischen 2015 und 2035 dürfte der Stromverbrauch **leicht auf 2'440 GWh/a ansteigen**. Aufgrund der Elektrifizierung der Gesellschaft und des demografischen Wachstums stellt dies eine Herausforderung dar.

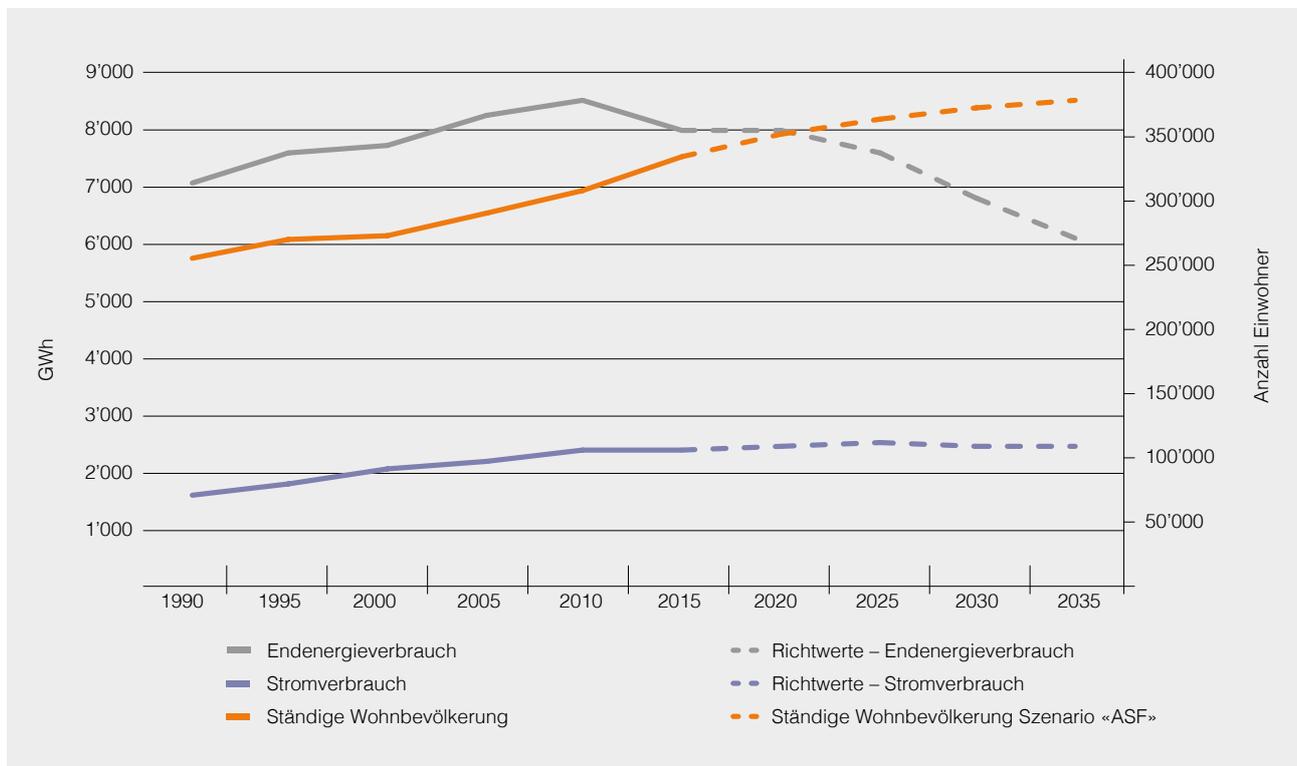


Abbildung 12: Entwicklung des Endenergie- und des Stromverbrauchs (ohne Grossindustrie) in GWh, Entwicklung der ständigen Wohnbevölkerung gemäss mittlerem Szenario, Kanton Wallis 1990–2035.

Quellen: ASF, DEWK

⁶ Die Daten für die Jahre 2025 und 2035 sind interpoliert.

4.1.3 Verbrauch nach Energieträger

Der Endverbrauch nach Energieträger für 2015 bestimmt sich durch:

- Das Reduktionsziel des Endenergieverbrauchs pro Einwohner um 43% gegenüber 2000;
- die erwartete demografische Entwicklung gemäss mittlerem Szenario des BFS;
- die Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen für 2020⁷ sowie jene, die für 2030 diskutiert werden;⁸
- die Verfügbarkeit an kantonalen Energieressourcen und unvermeidbarer Abwärme.

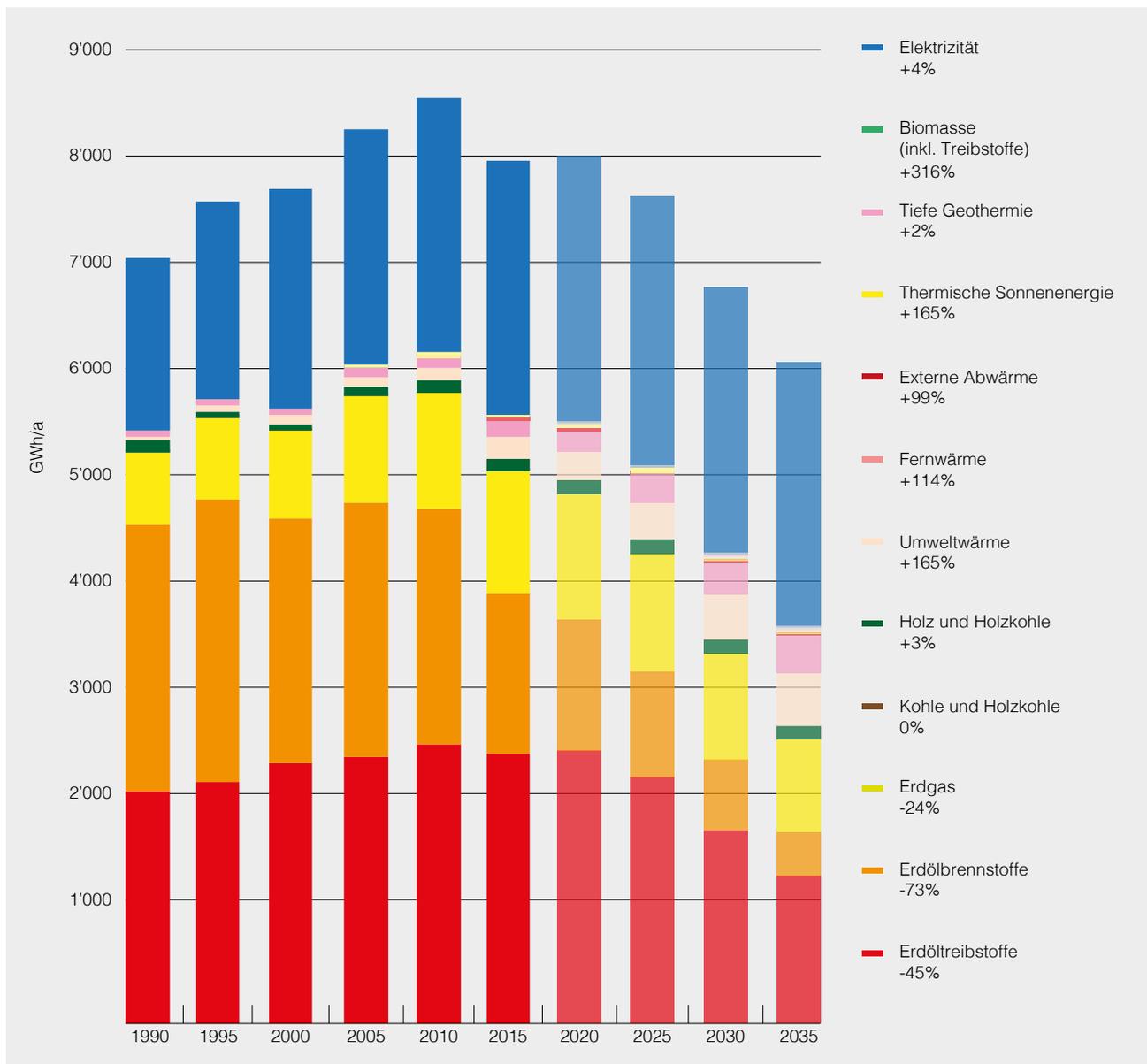


Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträger (ohne Grossindustrie) in GWh, mit Angabe der Veränderung des Verbrauchs zwischen 2015 und 2035 in%, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle : DEWK

⁷ -20 % der Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990, Art. 3 des Bundesgesetzes über die Reduktion der CO₂-Emissionen vom 23. Dezember 2011.

⁸ -50 % der Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990, Art. 3 des Bundesgesetzes über die Reduktion der CO₂-Emissionen.

Die Aufteilung des Endverbrauchs nach drei grossen Kategorien zeigt die Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sowie die Zunahme von Strom und erneuerbaren Energien bei der Versorgung des Kantons. Es ist anzumerken, dass der Stromverbrauch zum Teil aus fossilen und nuklearen Energiequellen gedeckt wird, deren Anteil sich mit der Zeit reduzieren wird.

Im Jahr 2035 wird fossile Energie zur Hälfte für die Mobilität und zur Hälfte zur Wärmeerzeugung verwendet. 70% der Wärmeproduktion aus fossiler Energie könnte durch Erdgas gedeckt werden (890 GWh/a).

	Fossile Energieträger*	Strom*	erneuerbare Ressourcen und Abwärme*
2000	72 % 5'530 GWh/a	26 % 2'025 GWh/a	2 % 155 GWh/a
2015	64 % 5'140 GWh/a	30 % 2'360 GWh/a	6 % 460 GWh/a
2035	44 % 2'670 GWh/a	40 % 2'440 GWh/a	16 % 985 GWh/a

*ohne Verbrauch der Grossindustrie.

4.1.4 Verbrauch nach Nutzung

Um die Herausforderungen von einem anderen Gesichtspunkt her zu betrachten, kann der Endenergieverbrauch nach folgenden Leistungen bzw. Nutzern unterschieden werden:

- Wärmeerzeugung für die Heizung von Gebäuden, die Erzeugung von Warmwasser, zum Kochen oder in Industrie- und Gewerbeprozessen;
- Mobilität;
- Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke (z.B. Motoren, Beleuchtung, Lüftung, Informationstechnologie, ...), ohne Wärmeproduktion oder Mobilität.

Die Gliederung des Verbrauchs nach Nutzung ergibt sich aus den statistischen Untersuchungen der DEWK, aus dem kantonalen Wärmekataster von 2016 sowie aus den Fachkenntnissen der Mitarbeitenden der DEWK.

Für alle Nutzungsarten sollte sich der Endenergieverbrauch reduzieren.

Im Jahr 2015 wurden 46% der Energie zur Wärmeerzeugung verwendet, für die Mobilität 32%, und für spezifische Nutzungszwecke 23%. Im 2035 wird die Nutzung zur Erzeugung von Wärme 45% ausmachen, der Anteil für Mobilität 28% und jener für spezifische Nutzungszwecke 27% betragen.

Den Stromverbrauch muss man in den Griff bekommen. Zur Umsetzung der Energiewende und der damit verbundenen Reduktion des Verbrauchs von fossilen Energien braucht es Strom, um den wachsenden Bedarf von Wärmepumpen (+ 75 GWh/a) und von Fahrzeugen (+270 GWh/a) zu decken.

Zwischen 2015 und 2035 müssen Nettoeinsparungen beim Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke (-180 GWh/a) und bei der Wärmeerzeugung erzielt werden (80 GWh/a, ohne die notwendige Energie zum Betrieb der Wärmepumpen miteinzubeziehen).

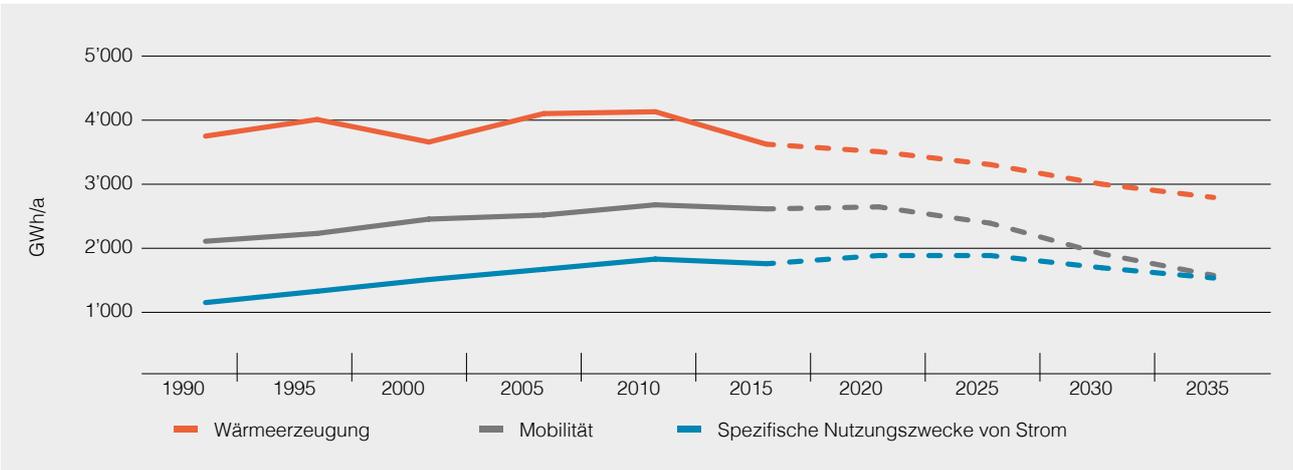


Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Nutzung (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

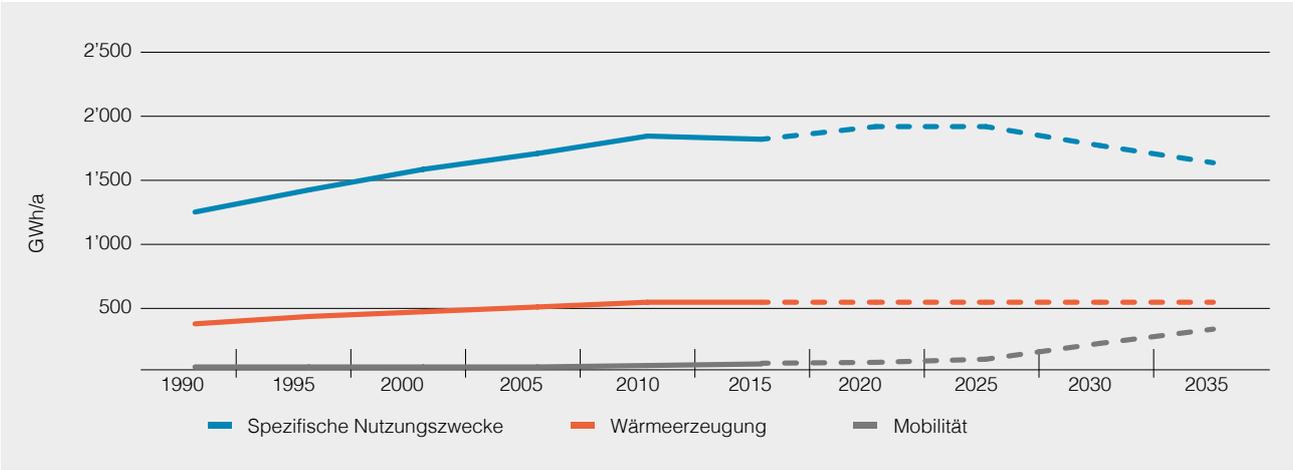


Abbildung 15: Stromverbrauch nach Nutzung (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

4.1.4.1 Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung

Die Herausforderungen beim Verbrauch von Energie zur Wärmeerzeugung sind:

- Allgemein den Bedarf zu reduzieren durch Wärmedämmung der Gebäude, verbesserte Einstellungen und höherer Wirkungsgrad der technischen Anlagen, Verhaltensänderung der Nutzer, bessere energetische Bewirtschaftung von Zweitwohnungen, Installation von Wärmerückgewinnungssystemen, etc.;
- sich so häufig wie möglich auf erneuerbare Energien und Abwärme abzustützen, um einen Teil der fossilen Brennstoffe in den bestehenden Gebäuden zu ersetzen und den Bedarf in neuen Gebäuden zu decken;
- die Energieeffizienz der Stromnutzung für die Heizung von Warmwasser deutlich zu verbessern.

Der **Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung** (3'625 GWh im 2015) in Gebäuden (Heizung, Warmwasser, Kochen) und in Prozessen (z. B. Prozess in der Kleinindustrie und Baugewerbe)⁹ **muss zwischen 2015 und 2035 um 23%** (- 830 GWh/a) vermindert werden, um 2'790 GWh/a zu erreichen.

Der Verbrauch an fossiler Energie muss deutlich reduziert werden, insbesondere durch die Wärmedämmung von Gebäuden. Dieser muss durch erneuerbare Energien und Abwärme ersetzt werden.

Den Stromverbrauch muss man in den Griff bekommen.



⁹ Bäckereien, Weinkellereien, Wäschereien, Fruchtelager, Eisbahnen, etc.

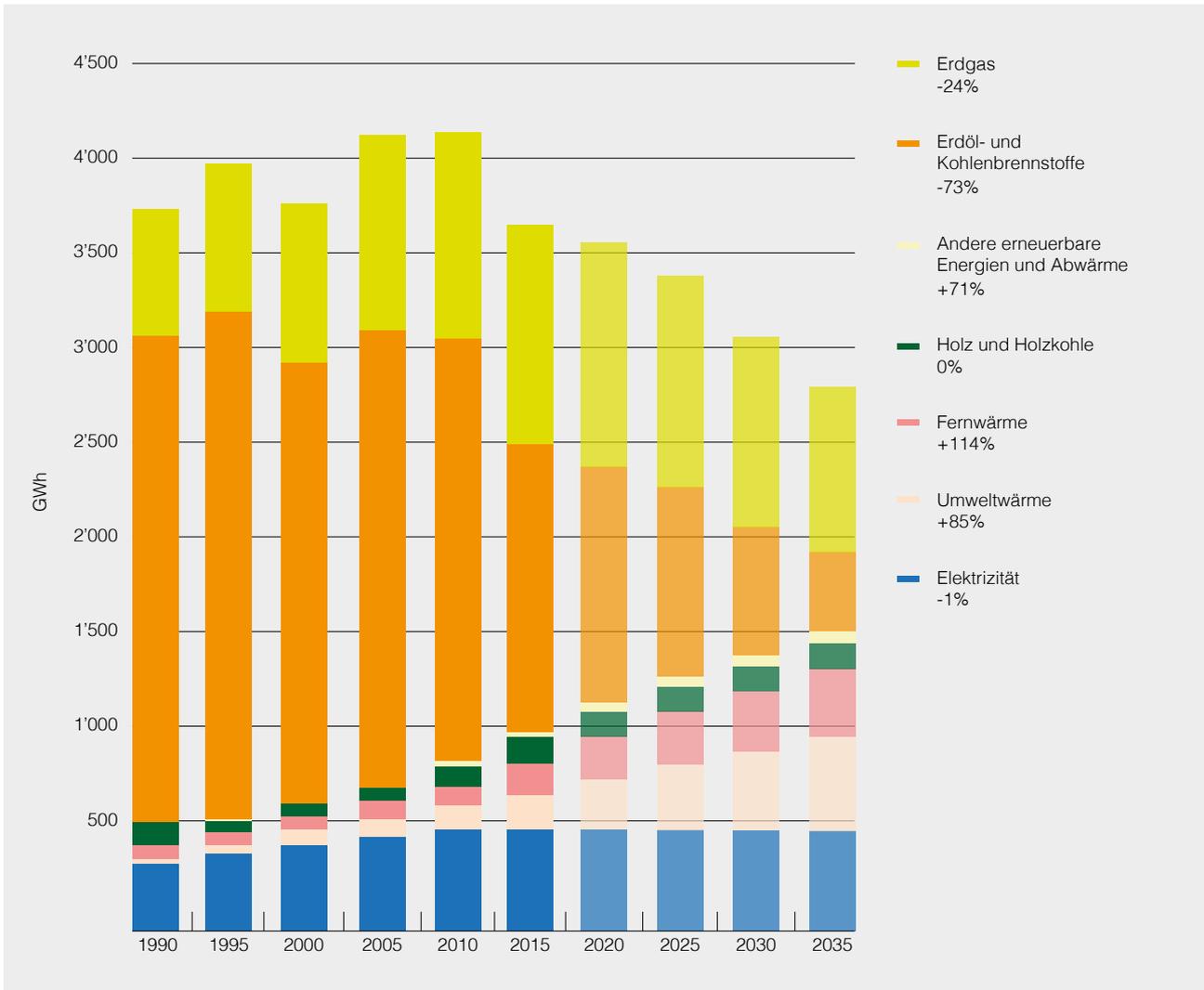


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Energieträger zur Wärmeerzeugung (ohne Grossindustrie) in GWh mit Angabe der Veränderung beim Verbrauch zwischen 2015 und 2035 in%, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

Wärme für Gebäude

Da der **Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung zu 85% im Bereich der Gebäude** anfällt, ist hier der **Hauptakzent** zu setzen. Das sich in Revision befindliche Gesetz zur Reduktion der CO₂-Emissionen schlägt unter anderem für diesen Bereich konkrete Ziele vor.

Der Walliser Gebäudepark umfasst gemäss Gebäude- und Wohnungsregister rund 110'000 beheizte Gebäude¹⁰. 75'500 beheizte Gebäude¹¹ sind vor 2000 gebaut

worden, darunter 64% Einfamilienhäuser und 34% Mehrfamilienhäuser. Betrachtet man lediglich den Wärmebedarf der Gebäude, welche vor 2000 erbaut wurden, konsumieren 12% (9'600 Gebäude) rund 50% der Wärme.

Im Jahr 2017 haben rund hundert Gebäude Subventionen für eine Totalsanierung erhalten. Zwei Drittel dieser Gebäude waren Einfamilienhäuser.

¹⁰ Gemäss den Informationen des Gebäude- und Wohnungsregisters.

¹¹ Gemäss den Daten des kantonalen Wärmekatasters 2016.

Illustrierende Beispiele zur Erreichung des Reduktionsziels beim Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung:

1. Totalsanierung (Fassaden, Fenster, Dach, Boden gegen Erdreich oder gegen unbeheizte Räume) nach heutigem Stand der Anforderungen von 60% der beheizten Gebäude, welche vor 2000 erbaut wurden, das sind:

- 43'200 Einfamilienhäuser mit einer mittleren Energiebezugsfläche von 160 m²; und
- 7'700 Mehrfamilienhäuser mit einer mittleren Energiebezugsfläche von 600 m²; und
- 860 Verwaltungsgebäude mit einer mittleren Energiebezugsfläche von 700 m².

Für dieses Beispiel wären energiebezogene Investitionen von rund 9 Mia. CHF notwendig, was im Schnitt rund 450 Mio. CHF pro Jahr bedeuten würde.

2. Die Totalsanierung von allen (7'000) vor 2000 erbauten Gebäuden, deren Energiebezugsfläche grösser als 600 m² beträgt, was 9% der beheizten Gebäude entspricht, die vor 2000 erstellt wurden.

Hierzu wären energiebezogene Investitionen in der Höhe von mindestens 3 Mrd. CHF notwendig, was 150 Mio. CHF pro Jahr entspricht.

Illustrierende Beispiele, welche für sich selbst nicht genügen, um das Reduktionsziel beim Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung zu erreichen:

- Der einfache Ersatz von alten Heizkesseln auf fossiler Basis durch leistungsfähigere Heizkessel, ebenfalls auf fossiler Basis, wird nicht genügen, um die gewünschte Reduktion zu erzielen. Es gibt 30'000, vor 2000 installierte, nichtkondensierende Heizkessel auf fossiler Basis (25'000 betrieben mit Heizöl, 5'000 mit Gas)¹². Der Ersatz aller Heizkessel durch kondensierende Heizkessel mit einer Nutzung des Brennwertes würde eine Energieeinsparung von 200 GWh/a bedeuten, was 25% des bis 2035 anvisierten Reduktionszieles für fossile Energien entsprechen würde. Damit diese Heizkessel als kondensierende Heizkessel arbeiten können, müssen die Einstellungen der Heizkurven entsprechend angepasst werden.
- Die Änderung des Verhaltens (z. B. ungenutzte Räume nicht heizen, Raumtemperatur reduzieren, Komfortgeräte wie Whirlpools vermeiden, etc.) aller

Bewohner von beheizten Gebäuden würde ebenfalls eine Einsparung von rund 180 GWh/a bewirken, was 20% des für 2035 anvisierten Reduktionszieles beim Wärmeverbrauch entspricht.

- Bessere wärmetechnische Bewirtschaftung von Zweitwohnungen, indem während den Leerzeiten unnötige Leistungen verhindert werden. Sind Zweitwohnungen mit fernbedienbaren Heizungen ausgestattet, könnte der Bedarf an Wärme um mindestens 35% reduziert werden. Eine bessere Bewirtschaftung der Heizung in diesen Wohnungen könnte eine Einsparung von 200 bis 300 GWh/a bis 2035 bedeuten, was 20 bis 35% des Reduktionszieles bei der Wärmeerzeugung entspricht.

¹² Gemäss Statistik der Dienststelle für Umwelt von 2018

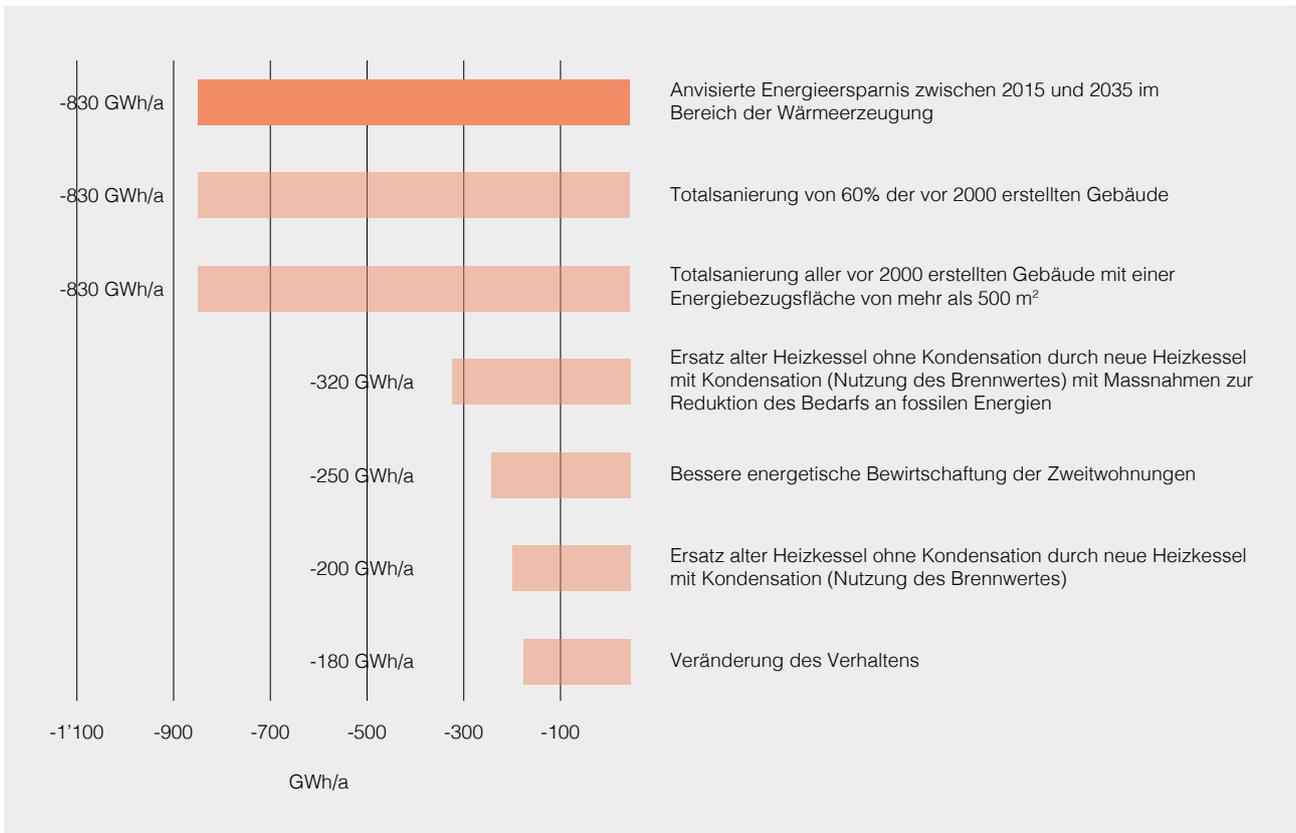


Abbildung 17: Anvisierte Energieersparnis und mögliche Beispiele für die Einsparung von Energie pro getroffener Massnahme, zwischen 2015 und 2035, in GWh/a, Kanton Wallis. Quelle: DEWK



Prozesswärme

Um Prozesswärme zu sparen, sollten die Unternehmen, zum Beispiel, an ihren Aktivitäten (Wärmetauscher, Wärmepumpe, etc.) angepasste Systeme installieren, welche ungenutzte Abwärme verwerten (Luft, komprimierte Luft, Wasser, gashaltige Altstoffe, Kühlräume, etc.).

Erneuerbare Wärme und Nutzung der Abwärme

Die **Nutzung einheimischer und erneuerbarer Ressourcen sowie unvermeidbarer Abwärme muss zur Regel werden**. Fossile Energieträger und elektrische Energie sollten jenen Gebäuden und Anwendungen vorbehalten werden, zu welchen es keine sinnvollen Versorgungsalternativen gibt.

2035 wird der Wärmeverbrauch zu 35% durch erneuerbare Energien und Abwärmenutzung gedeckt werden, ohne den Stromverbrauch zur Versorgung von elektrischen Wärmepumpen zu berücksichtigen. Im Vergleich zu 2015 würde der Gebäudepark – und in geringem Masse die Prozesse – **zusätzlich 510 GWh/a benötigen**.

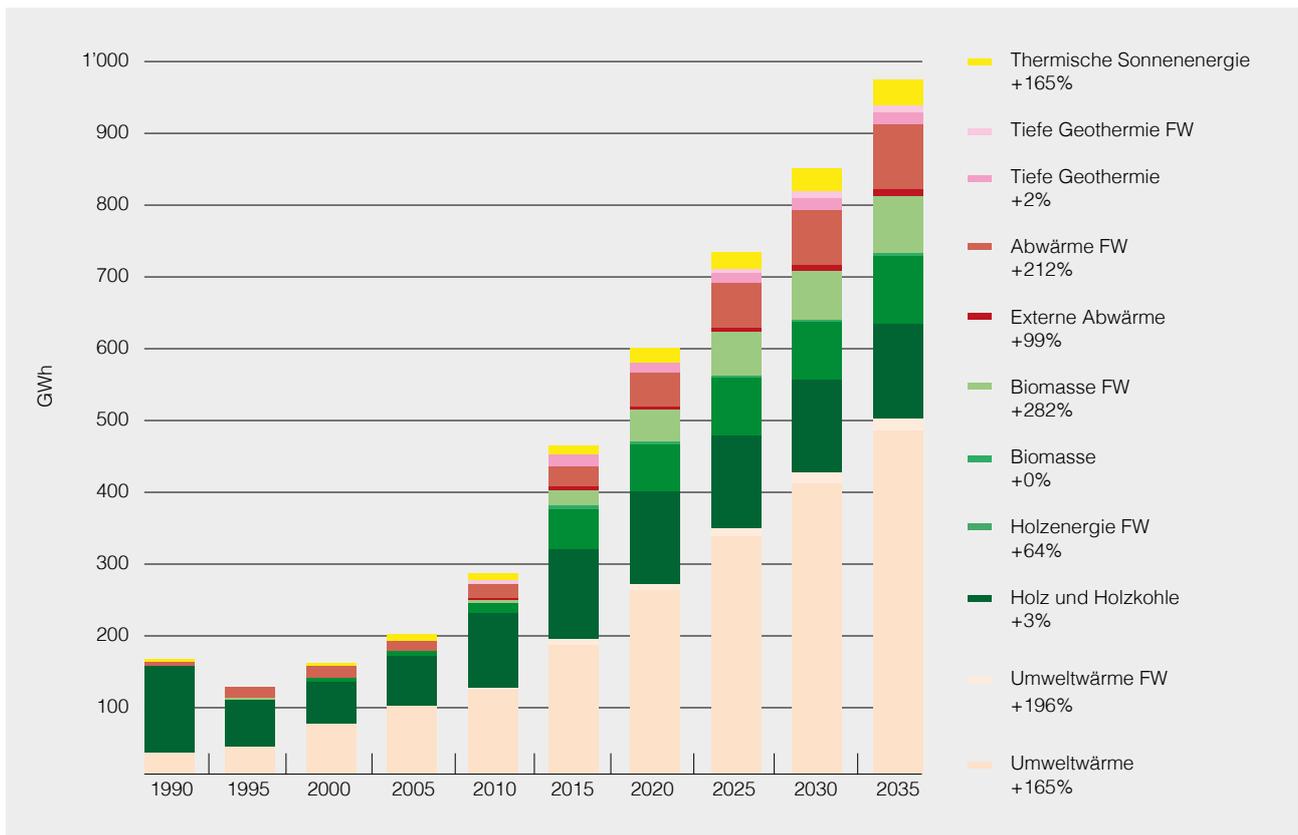


Abbildung 18: Verbrauch aus erneuerbarer Energie und Abwärmenutzung nach Energieträger zur Wärmeerzeugung (ohne Grossindustrie) in GWh, mit Angabe der Verbrauchsveränderung zwischen 2015 und 2035, in%, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK



Illustrierende Beispiele

1. Wenn man annimmt, dass 350 GWh/a (auf 510 GWh/a) erneuerbare Energie und Abwärmenutzung für den Ersatz von auf fossilen Energien basierenden Heizsystemen vorgesehen sind, müssten 6'500 Heizkessel von 10 kW und 3'200 Heizkessel à 50 kW zwischen 2015 und 2035 ersetzt werden.

Die Anzahl erneuerter Heizanlagen jedes Jahr wird auf 1'000 bis 1'500 geschätzt.¹³ Es müsste also jeder zweite oder dritte mit Heizöl oder Gas betriebener Heizkessel durch eine Wärmepumpe, den Anschluss an ein Fernwärmenetz oder durch eine Holzfeuerung ersetzt werden.

Die verbleibenden 160 GWh/a Wärme aus erneuerbaren Quellen und Abwärme werden für den Wärmebedarf in neuen Gebäuden sowie für einen Teil der Prozesse verwendet.

2. Mit dem Ersatz von erdöl- und erdgasbetriebenen Heizkesseln durch Abwärmenutzung und erneuerbare Energien würden 400 GWh/a fossile Energie eingespart, wobei hier die Aufhebung von Verlusten durch überdimensionierte Heizkessel auch eingerechnet sind (350 GWh/a + 50 GWh/a).

Der Verbrauch von fossiler Energie zur Wärmeerzeugung sollte zwischen 2015 und 2035 um die Hälfte reduziert werden (-1'340 GWh/a); der Ersatz von Erdöl durch einheimische Wärme ermöglicht einen Beitrag von 30% zur Erreichung des Reduktionsziels bei den fossilen Energien.

3. Kombiniert man die Einführung von Heizkesseln mit Nutzung des Brennwertes (Kondensierung) mit der Massnahme zur Reduktion des Bedarfs an fossiler Energie, welche im Modell des Energiebedarfs der Kantone vorgeschlagen wird (10% Reduktion durch Wärmedämmung der Gebäude oder durch teilweisen Ersatz mit erneuerbaren Energien und Abwärmenutzung), würde eine Einsparung von 320 GWh/a generiert, was 24% des Reduktionszieles an fossiler Energie für 2035 entspricht.

Stromverbrauch

Der **Stromverbrauch zur Wärmeerzeugung** müsste trotz der zusätzlichen Nachfrage an Strom durch elektrische Wärmepumpen (+ 75 GWh/a) **stabilisiert werden**. Es sind Einsparmassnahmen zu treffen.

Illustrierendes Beispiel:

Ersatz von 5'000 Elektroheizungen von 10 kW und 200 Elektroheizungen von 30 kW in 20 Jahren. Diese Zahlen berücksichtigen, dass mit Elektroheizungen ausgestattete Erstwohnungen oft über zusätzliche Holzfeuerungen verfügen und Zweitwohnungen nicht während der ganzen Heizperiode (vollständig) beheizt werden, oder mit einer tieferen Temperatur beheizt werden.

¹³ Gemäss Angaben der Dienststelle für Umwelt wurden zwischen 2013 und 2017 jährlich durchschnittlich 1'260 erdöl- bzw. erdgasbetriebene Heizkessel ersetzt.

4.1.4.2 Verbrauch für die Mobilität

Der Energieverbrauch für die Mobilität dürfte dank Verhaltensänderungen im Bereich der Mobilität¹⁴, neuer Mobilitätsinfrastruktur¹⁵, dem Ersatz von Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge sowie Effizienzgewinne auf Verbrennungsmotoren zurückgehen.

Wenn der Austausch des aus energetischer Sicht wenig wirksamen Verbrennungsmotors durch hoch-effiziente Elektromotoren wirklich effektiv sein soll, müssen Elektrofahrzeuge mit erneuerbarer Energie versorgt werden.

Der **Energieverbrauch für die Mobilität** (2'530 GWh/a im 2015), ohne für internationale Flüge verkaufte Flugtreibstoffe, **muss zwischen 2015 und 2035 um 34%**

abnehmen (-850 GWh/a), dank Verhaltensänderungen, veränderten Kriterien beim Fahrzeugkauf und der Verbesserung des Wirkungsgrades der Fahrzeuge.

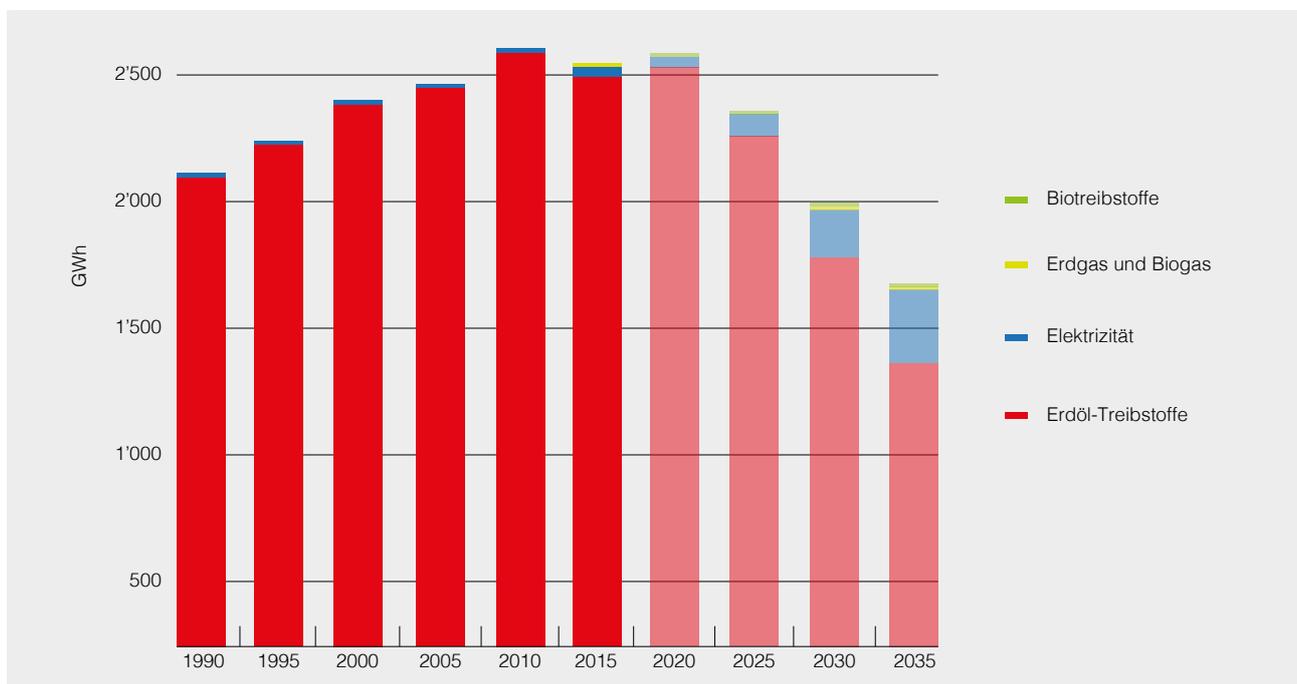


Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträger für die Mobilität (ohne Grossindustrie) in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035. Quelle: DEWK

Verbrauch an Erdöl-Treibstoffen

Der Rückgang des Energieverbrauchs für die Mobilität hängt mit einer drastischen Reduktion des Verbrauchs an Erdöl Treibstoffen zusammen, welche, um 46% (-1'130 GWh/a) zwischen 2015 und 2035 zurückgehen sollte.

Der für das Wallis vorgesehene Rückgang des Verbrauchs an Erdöl Treibstoffen weicht etwas vom Szenario des Bundes «Neue Energiepolitik» ab: aufgrund der

Topografie des Kantons rechnet man mit leicht höheren Verbrauchswerten.

Diese Abweichung beeinträchtigt den Richtwert für den Endenergieverbrauch nicht, aber um die im Parlament diskutierte CO₂ Ziele einhalten zu können, müssten 13% der kantonalen Emissionen durch Erdöl-Treibstoffe durch den Kauf von ausländischen CO₂-Emissionsreduktionszertifikaten kompensiert werden.

¹⁴ Zum Beispiel: Umstellung auf öffentlichen Verkehr, sanfte Mobilität, etc.

¹⁵ Zum Beispiel: Luftseilbahnen von der Talebene in die Bergregion.

Um dieses Ziel zu erreichen, braucht es:

1. Entwicklung zu einer rationelleren Mobilität

Illustrierende Beispiele (kumulierbar):

1. Verstärkte Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel (Züge, Luftseilbahnen, Bus, etc.) und von Mitfahrgelegenheiten (Carsharing) auf 25% der zurückgelegten Strecken im jährlichen Durchschnitt pro Personenkraftwagen (PKW), ergibt 3'700 km pro Jahr.

Bis 2035 könnten rund 555 GWh/a eingespart werden, was einem Anteil von 50% des Reduktionsziels für den Verbrauch an Erdöl-Treibstoffen entspricht.

2. Reduktion der durchschnittlichen, von Personenkraftwagen jährlich zurückgelegten Strecke um 3'000 km – unabhängig von in gemeinschaftlichen Transportformen zurückgelegten Strecken – sei es via Langsamverkehr (zu Fuss, Fahrrad, etc.) oder durch Verzicht auf vermeidbare Fahrten.

Bis 2035 könnten 445 GWh/a eingespart werden, was 40% des Reduktionsziels für den Verbrauch an Erdöl-Treibstoffen entspricht.

3. Auf 70% aller zurückgelegten Strecken mit fossilen Treibstoffen gemäss den Regeln von EcoDrive fahren¹⁶.

Rund 130 GWh/a an fossilen Treibstoffen könnten eingespart werden, was 10% des Reduktionsziels für den Verbrauch an Erdöl-Treibstoffen für 2035 ausmacht.

2. Verlagerung der Mobilität mit fossilen Brennstoffen hin zu Elektromobilität

Illustrierendes Beispiel:

Ersatz von 100'000 mit fossilen Brennstoffen betriebenen Personenkraftwagen (was knapp der Hälfte der PKWs entspricht, Stand 2015), welche im Durchschnitt

jährlich 15'000 km zurücklegen und 8 l/100 km verbrauchen, durch batteriebetriebene Elektrofahrzeuge.

3. Verbesserung des Wirkungsgrades von Verbrennungsmotoren

Illustrierendes Beispiel:

Laufender Ersatz aller vor 2014 immatrikulierten Personenkraftwagen (203'000 Fahrzeuge) mit einem geschätzten Verbrauch von durchschnittlich 8 l/100 km und einer Fahrleistung von 15'000 km pro Jahr durch PKWs, welche dieselbe Distanz zurücklegen, aber nur 5l/100 km verbrauchen.¹⁷

Dies bedeutet den Ersatz von jährlich 10'000 Fahrzeugen. Die Zahl der 2014 im Wallis aus dem Verkehr gezogenen Fahrzeuge betrug 14'500.¹⁸

¹⁶ «Wenn Sie nach den Regeln von EcoDrive fahren, benötigen Sie bis zu fünfzehn Prozent weniger Treibstoff.», EnergieSchweiz, «Effizientes Fahren», <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/effizientes-fahren>, konsultiert am 20.12.2018.

¹⁷ Ab 2021 müssen neu immatrikulierte Fahrzeuge weniger als 95 Gramm CO₂ pro Kilometer ausstossen, was einem Verbrauch von 4.1 Litern Benzin oder 3.6 Litern Diesel auf 100 km entspricht.

¹⁸ Anzahl der aus dem Verkehr gezogenen Fahrzeuge im Kanton Wallis, welche im gleichen Jahr nicht mehr in der Schweiz immatrikuliert wurden (Stand 2014).

Die illustrierenden Beispiele zu jeder der obenstehenden Massnahmen erlauben bereits das Erreichen des Reduktionsziels für den Verbrauch an fossilen Treibstoffen.

In der Realität wird eine Kombination dieser Beispiele zum Reduktionsziel für den Verbrauch an fossilen Treibstoffen beitragen.

Verbrauch von Strom und anderen Treibstoffen

Der Verbrauch an Strom und alternativen Treibstoffen (Gas, flüssige Biotreibstoffe und Wasserstoff) dürfte bis 2035 ansteigen, wodurch die CO₂-Emissionen reduziert werden, vorausgesetzt, dass der Strom und diese Treibstoffe aus erneuerbaren Ressourcen stammen.

1. Im Vergleich zu 2015 dürfte **der Stromverbrauch bis 2035 um 270 GWh/a ansteigen**, um mit Batterie oder Brennstoffzellen betriebene Elektrofahrzeuge zu versorgen.

Illustrierendes Beispiel:

Im Jahre 2035:

- 50 Schwerverkehrsfahrzeuge mit durchschnittlich 25'000 km pro Jahr.

Elektrisch betriebene schwere Strassenfahrzeuge könnten 3% der neu in Verkehr gesetzten Schwerverkehrsfahrzeuge (Stand 2015) ausmachen, sowie 0.2% der immatrikulierten schweren Strassenfahrzeuge (Stand 2015); und

- 85'000 Leichtverkehrsfahrzeuge, die im Schnitt pro Jahr 15'000 km zurücklegen, oder die durchschnittliche Zulassung von 4'250 Elektroautos pro Jahr. Im Jahr 2015 wurden im Wallis rund 100 batteriebetriebene Elektro-Personenwagen immatrikuliert.

Gemessen an der Zahl der immatrikulierten Fahrzeuge 2015 könnte so der Anteil Elektro-Personenwagen 40% betragen.

2. Der **für die Mobilität bestimmte Gasverbrauch** könnte gegenüber 2015 bis 2035 **um 5 GWh/a ansteigen**, vor allem im Güterverkehr. Der Anteil Biogas für die Mobilität dürfte im Jahr 2035 60% betragen.

Illustrierendes Beispiel:

Versorgung von rund 90 gasbetriebenen Lastwagen mit einem mittleren Verbrauch von 35l/100km¹⁹ und einer mittleren Fahrstrecke von 25'000 km pro Jahr.

Im Jahr 2014 wurden im Wallis 156 Lastwagen aus dem Verkehr gezogen.²⁰

3. Der **Verbrauch von flüssigen Bio-Treibstoffen** dürfte zwischen 2015 und 2035 **um 10 GWh/a zunehmen**.

Illustrierendes Beispiel:

Immatrikulation von 140 Lastwagen bis 2035, welche jährlich im Schnitt 25'000 km zurücklegen und im Schnitt 35l/100 km verbrauchen.

Der Anteil an Bio-Treibstoffen und Biogas im Bereich der Mobilität im Wallis liegt vermutlich unter den im Szenario «Neue Energiepolitik» des Bundes angenommenen Werten, da der Kanton über wenig einheimische Ressourcen verfügt, um diese Nachfrage zu decken.

Andererseits ist der Kanton optimistischer als die nationalen Szenarien bezüglich der Verbreitung von Elektrofahrzeugen (Batterien und Brennstoffzellen).

Möglicherweise könnte der Mobilitätssektor mittelfristig mit autonomen Fahrzeugflotten konfrontiert werden. Die Einführung dieser Dienste könnte erhebliche Auswirkungen auf die Mobilitätspraktiken haben und die Anzahl der für jeden Haushalt verfügbaren Fahrzeuge verringern.

¹⁹ Mittlerer Treibstoffverbrauch eines Schwerverkehrsfahrzeugs.

²⁰ Anzahl aus dem Verkehr gezogener Fahrzeuge im Wallis, welche im gleichen Jahr nicht mehr in der Schweiz immatrikuliert wurden, Stand 2014.



Die Kantonale Dienststelle für Mobilität hat das Kantonale Mobilitätskonzept 2040 publiziert.

Diese Strategie sieht vor «die Einführung eines modernen und nachhaltigen Mobilitätsangebotes, welche allen Regionen des Kantons eine verbesserte Zugänglichkeit garantiert. Die Anpassung des Strassennetzes sowie die Verbesserung des öffentlichen

Verkehrsangebotes sind zentrale Elemente dieses Konzeptes, welches die Mobilitätsproblematik aus einer ganzheitlichen Sicht behandelt.»²¹

Dieses Konzept sieht zudem vor, dass für die Mitarbeitenden der Kantonsverwaltung auf allen Ebenen ein betrieblicher Mobilitätsplan erstellt, validiert und angewendet wird.

²¹ Kanzlei – IVS, «Kantonales Mobilitätskonzept. Wie der Kanton die Mobilität bis 2040 entwickeln will» Medienmitteilung, Präsidium des Staatsrates, Sitten, 2018.



4.1.4.3 Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke

Strom liefert spezifische Energie-dienstleistungen mit einer Gesamtleistung, die andere Energiequellen nicht erbringen können. Diese spezifischen Nutzungszwecke von Strom sind beispielsweise elektrische Antriebe (ohne Mobilität und Wärme), Informationstechnologien, Kälteerzeugung und Beleuchtung.

Um die Ziele im Bereich Mobilität und Wärmeerzeugung erreichen zu können, müssen vermehrt Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge eingesetzt werden. Wenn dabei das Gesamtziel eines stabilisierten Stromverbrauchs erreicht werden soll, müssen die spezifischen Nutzungszwecke von Elektrizität wirksamer ausgestaltet werden.

Der **Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke** (1'805 GWh/a im 2015) dürfte **von 2015 bis 2035 um 10% (-180 GWh/a) zurückgehen**.

Das Ziel 2035 sollte dank technischen Fortschritten erreicht werden, die es erlauben, an die Markteinführung von elektrischen Apparaten höhere Anforderungen zu stellen.

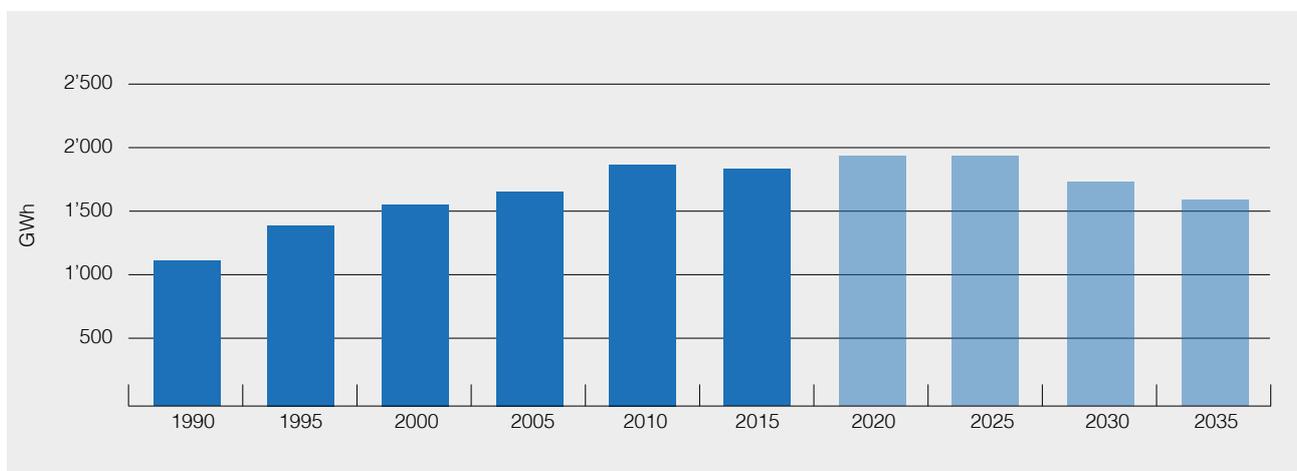


Abbildung 20: Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke (ohne Grossindustrie) in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

Illustrierende Beispiele :

1. Der Energieverbrauch für spezifische Antriebe (Pumpen, Ventilatoren) macht etwa 50% des Stromverbrauchs für spezifische Nutzungszwecke aus.

In der Industrie beträgt der Stromverbrauch für diese Apparate rund 70%.

Indem man diese Apparate durch effizientere ersetzt und deren Einstellungen optimiert, dürften 20-30% eingespart werden.²² Im Wallis könnte durch den Ersatz der aktuellen Anlagen rund 180 GWh pro Jahr eingespart werden, was eine Reduktion von 100% des geplanten Stromverbrauchs für spezifische Nutzungszwecke bedeuten würde.

2. Der Energieverbrauch für Beleuchtung wird auf 400 GWh/a geschätzt: 370 GWh/a für Innenbeleuchtung und 30 GWh/a für öffentliche Beleuchtung.

Die LED-Technologie ermöglicht ein Einsparpotenzial von 50%.

Wenn alle existierenden Leuchtkörper durch LED-Technologie ersetzt würden, könnten rund 180 GWh/a eingespart werden. Das entspricht 100% der geplanten Stromeinsparung im Bereich spezifischer Nutzungszwecke.



²² Rita Werle, «Topmotors: Zu viele elektrische Industrie-Motoren sind überaltert», eeneWS, 23.04.2018, <https://www.ee-news.ch/de/article/38302>

A close-up photograph of industrial machinery, likely a turbine or compressor, with a prominent red semi-transparent overlay on the left side. The machinery consists of multiple curved, metallic blades or vanes arranged in a circular pattern. The lighting is dramatic, highlighting the metallic surfaces against a dark background.

4

ZIELE 2035
PRODUKTION

4.2 Produktion

Der sukzessive Ausstieg aus der Kernenergie und der Wille zur Reduktion an fossilen Energien erfordert einen Umbau des Energieversorgungssystems der Schweiz.

In unserem Land ist eine zweite Elektrifizierung im Gange. Das Wallis kann und will in diesem Transformationsprozess des Energiesystems eine aktive Rolle spielen.

Das Wallis will sich zu einem «Energiland» entwickeln und sich voll und ganz auf seine einheimischen und erneuerbaren Ressourcen abstützen.



4.2.1 Elektrizität

Die Produktionsziele für einheimischen und erneuerbaren Strom müssen ambitiös sein, um die Stromproduktion aus Kernkraftwerken und fossilen Energiekraftwerken ersetzen zu können.

4.2.1.1 Wasserkraft

56% der schweizerischen Stromproduktion stammt aus der Wasserkraft.

Die 160 Wasserkraftwerke im Wallis produzieren durchschnittlich 9'500 GWh/a, was 30% der schweizerischen Stromproduktion aus Wasserkraft entspricht. Das Wallis ist mit Abstand der grösste Energieproduzent aus Wasserkraft und leistet einen bedeutenden Beitrag zur nationalen Elektrizitätsversorgung.

Bis 2035 muss die Stromproduktion aus Wasserkraft noch gesteigert werden.

Das Ziel besteht in einer Erhöhung **der durchschnittlichen zehnjährigen Nettoproduktion 2007-2016 um 250 GWh/a bis 2035**. Die mittlere Produktion sollte 9'750 GWh/a betragen.

Unter der Voraussetzung, dass die Rahmenbedingungen eine gewisse Investitionssicherheit gewährleisten, könnte dieses Ziel durch den Bau von neuen Anlagen, die Vergrößerung von bestehenden Kraftwerken und eine Verbesserung des Wirkungsgrades bestehender Anlagen erreicht werden (+685 GWh/a): Aus dem Betrieb von Grosskraftwerken könnten zusätzlich 365 GWh/a und in Kleinkraftwerken zusätzlich 320 GWh/a erwirtschaftet werden.

Diese zusätzliche Produktion erlaubt die Kompensation eines Teils der Verluste, welche aus höheren Anforderungen an Restwassermengen, an die Revitalisierung von Flussläufen und an die Verbesserung des Geschiebehaushaltes durch künstliches Fluten resultieren. Diese Verluste werden auf 435 GWh/a für 2035 geschätzt.

Die Walliser Wasserkraft könnte 26% des Produktionsziels des Bundes (37'400 GWh/a) ausmachen.

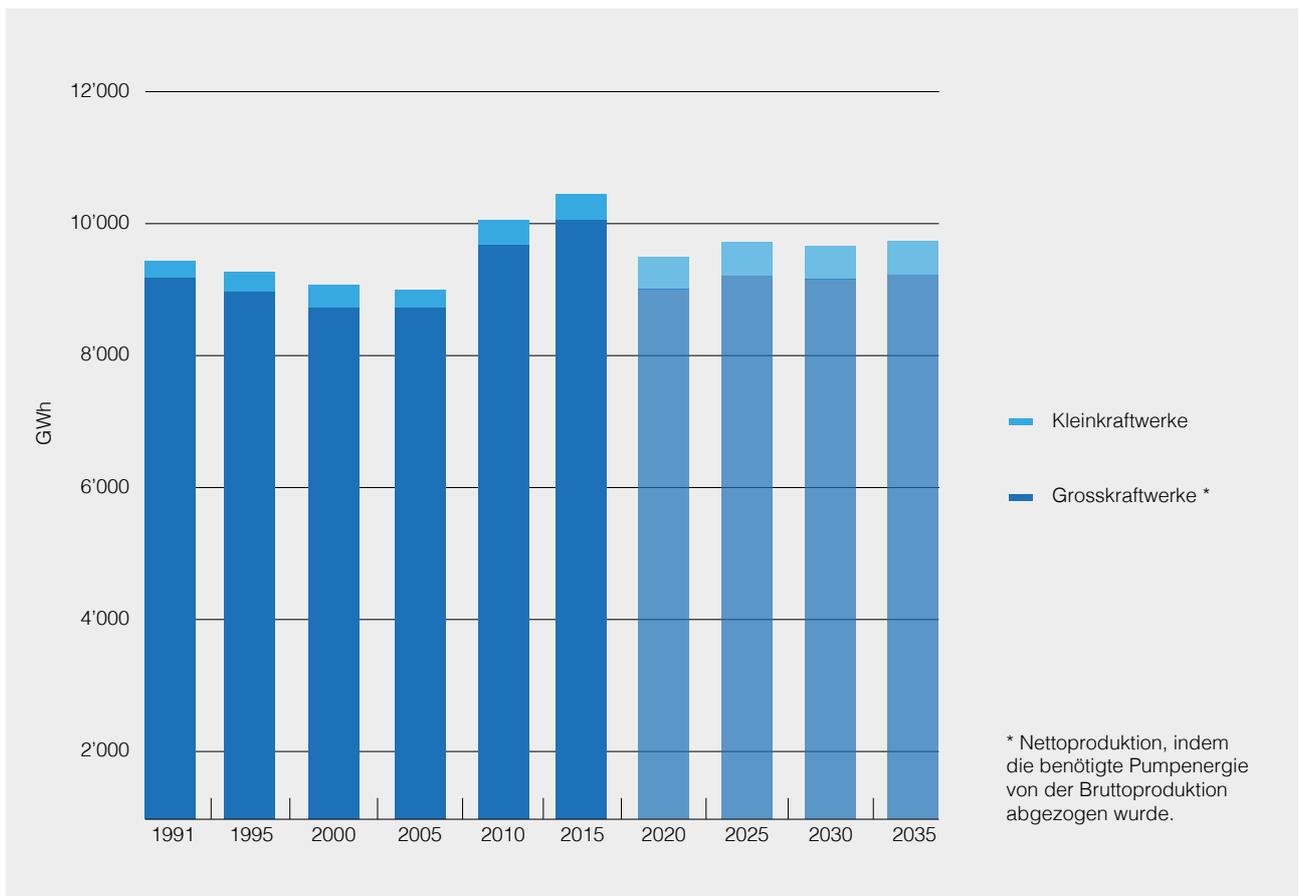


Abbildung 21: Stromproduktion aus Wasserkraft in GWh, Kanton Wallis, 1991–2035.

Quelle: DEWK

4.2.1.2 Andere erneuerbare Energien

Der Ersatz der Stromproduktion aus Kernkraftwerken durch einheimische und erneuerbare Elektrizität bedarf noch zusätzlicher erneuerbarer Energiequellen.

Die kantonale Stromproduktion aus anderen erneuerbaren Energien belief sich 2015 auf 160 GWh/a.

Der Bund hat im Energiegesetz für die mittlere Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen (ohne Wasserkraft) Richtwerte von 4'400 GWh/a für 2020 und 11'400 GWh/a für 2035 festgelegt.

Auf kantonaler Ebene liegt das fixierte Produktionsziel für **Strom aus erneuerbaren Ressourcen** (ohne Wasserkraft) **bei 1'300 GWh/a bis 2035**, dank

- Photovoltaik-Sonnenenergie;
- Windenergie; und
- in geringerem Ausmass, Biomasse.

Mit einer signifikanten Elektrizitätsproduktion aus Tiefen-Geothermie ist im Wallis erst nach 2035 zu rechnen.

Die Walliser Stromproduktion aus erneuerbaren Ressourcen würde demzufolge 11% des Ziels des Bundes entsprechen (11'400 GWh/a im 2035, ohne Wasserkraft).

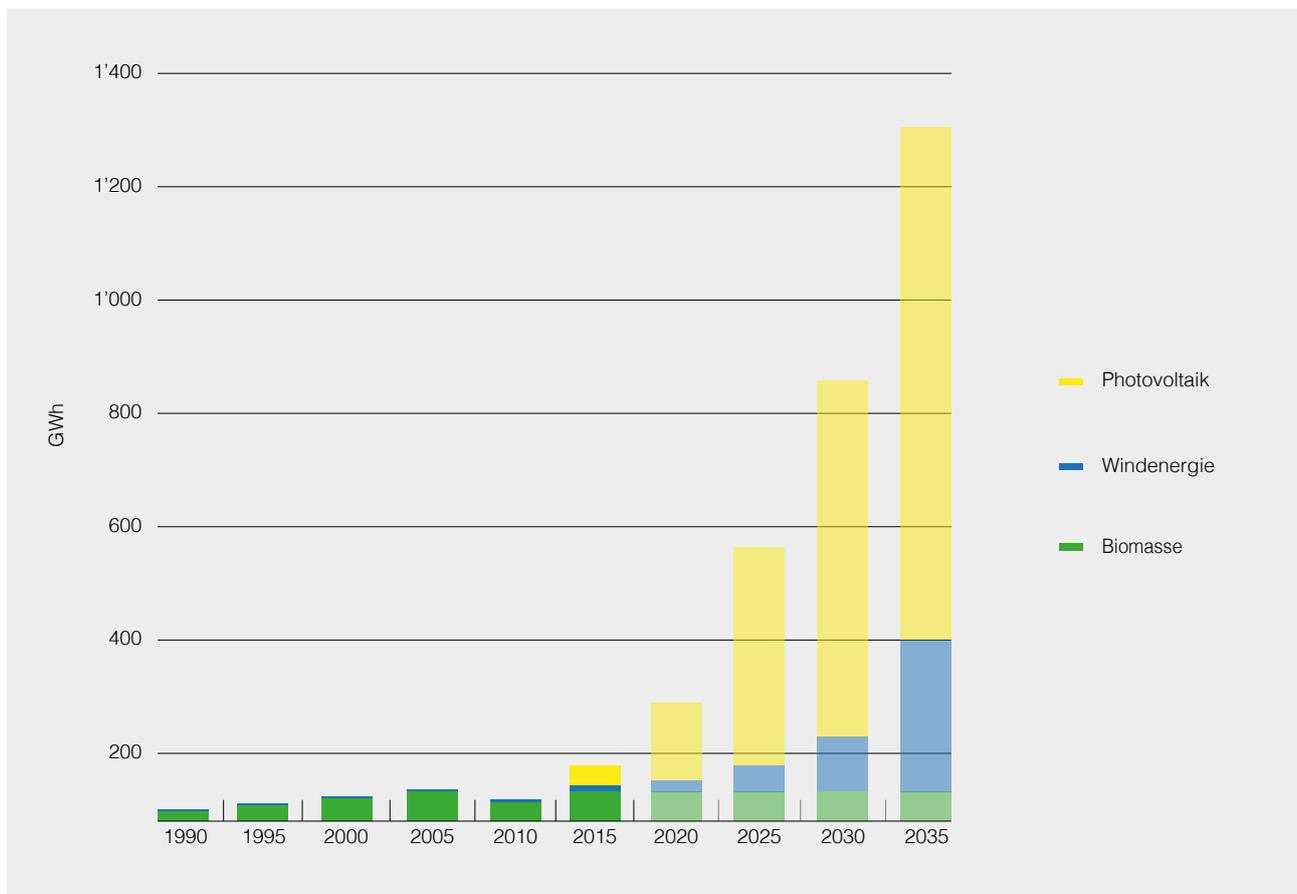


Abbildung 22: Produktion erneuerbarer Energie in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK



Photovoltaik

Das Produktionspotenzial aus Solarstrom ist bedeutend. In Europa wie in der Schweiz ist mit einem **starken Wachstum** zu rechnen.

2015 wurden 60 GWh/a Solarstrom aus Photovoltaikanlagen in das Walliser Netz eingespeisen.

Die Installation von Photovoltaikanlagen, vorzugsweise auf Infrastrukturgebäuden, sollte eine Produktion von **900 GWh/a im 2035** ermöglichen. Diese Ressource würde einen Beitrag von 69% an die Erreichung des kantonalen Produktionsziels für erneuerbare Elektrizität leisten.

Zwischen 2015 und 2035 sollten rund 3.9 Mio. m² Solarpanels installiert werden.²³ Die notwendigen Investitionen dürften sich auf rund 2 Mia. Franken belaufen.²⁴

Aus diesem Ziel leiten sich die pro Jahr notwendigen Installationen ab, z. B.

- 25 Installationen à 1000 m²;²⁵ und
- 750 Installationen à 150 m²;²⁶ und
- 1'400 Installationen à 50 m².²⁷

2015 zählte der Kanton mehr als 200'000 Gebäude mit einer Grundfläche von 23'000'000 m². Etwas mehr als die Hälfte dieser Gebäude (124'000) haben eine Grundfläche von mehr als 50 m².

²³ Angenommen eine mittlere Produktion von 200 kWh/m².

²⁴ Angenommen ein mittlerer Preis von 500 CHF/m².

²⁵ Entspricht der mittleren Fläche, welche auf dem Dach eines Verwaltungsgebäudes installiert werden könnte.

²⁶ Entspricht der mittleren Fläche, welche auf dem Dach eines kleinen Gebäudes installiert werden könnte.

²⁷ Entspricht der mittleren Fläche, welche auf dem Dach eines Einfamilienhauses installiert werden könnte.

Windenergie

Im Kanton sind ein Windpark mit 4 Maschinen und drei Test-Windturbinen in Betrieb. 8 Standorte wurden für geeignet befunden oder verfügen über einen vom Staatsrat homologierten Detailnutzungsplans.

Die Produktion von Windenergie betrug 2015 20 GWh/a.

Für 2035 besteht das Ziel darin, **310 GWh/a** zu produzieren, was 24% am kantonalen Produktionsziel für erneuerbaren Strom ausmacht. Eine wichtige Funktion nimmt die Windenergieproduktion in den Wintermonaten ein.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssten beispielsweise 10 Parks à 6 Windturbinen mit einer mittleren Produktion von 4.5 GWh/a pro Anlage erstellt werden. Die Investitionen hierfür würden sich auf rund 325 Mio. Franken belaufen.



Biomasse

Die Stromproduktion aus der Verwertung von Biomasse in Anlagen der Landwirtschaft, in Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und in Kehrricht-Verbrennungsanlagen (KVA) entsprach 2015 80 GWh/a.

Anvisiert wird eine Produktion von **90 GWh/a im 2035**. Dieses Ziel rechnet mit der Inbetriebnahme von zwei zusätzlichen Biogas-Anlagen in der Landwirtschaft. Die Investitionen werden auf rund 2 Mio. Franken geschätzt.

Biomasse sollte im Jahr 2035 7% zur Erreichung des Produktionsziels aus erneuerbaren Quellen beitragen.

4.2.2 Wärme

Da der Anteil der erneuerbaren Energien am globalen Energieverbrauch noch gering ist, **müssen die Walliser Ziele für den erneuerbaren Wärmeverbrauch mit den lokalen Produktionskapazitäten in Einklang stehen.** Für transportfähige erneuerbare Energien wie Holz wird dadurch ein unnötiger Energieverbrauch vermieden.

Die Produktionsziele für Wärmegewinnung durch einheimische und erneuerbare Ressourcen und die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme sind gekoppelt mit den Verbrauchszielen von erneuerbarer Energie und Abwärme.

Im Jahr 2015 wurden 400 GWh/a einheimische erneuerbare Wärme erzeugt.

Die erwartete Produktion beträgt 1'050 GWh/a für 2035.

4.2.2.1 Umgebungswärme

Die Nutzung von Umgebungswärme erfolgt primär durch elektrische Wärmepumpen (WP).

Das Ziel sieht **für 2035 500 GWh/a** vor, welche der Umgebung entzogen werden. Die Umgebungswärme dürfte etwas weniger als 50% zum kantonalen Wärmeproduktionsziel beitragen. 2015 wurden der Umgebung 190 GWh/a Wärme entzogen.

Das Ziel für 2035 kann beispielsweise erreicht werden, indem jedes Jahr rund 1'200 Wärmepumpen von 15 kW installiert werden, was einer jährlichen Investition von rund 60 Mio. Franken entspricht, wenn die durchschnittlichen Kosten pro Pumpe 50'000 Franken betragen.²⁸

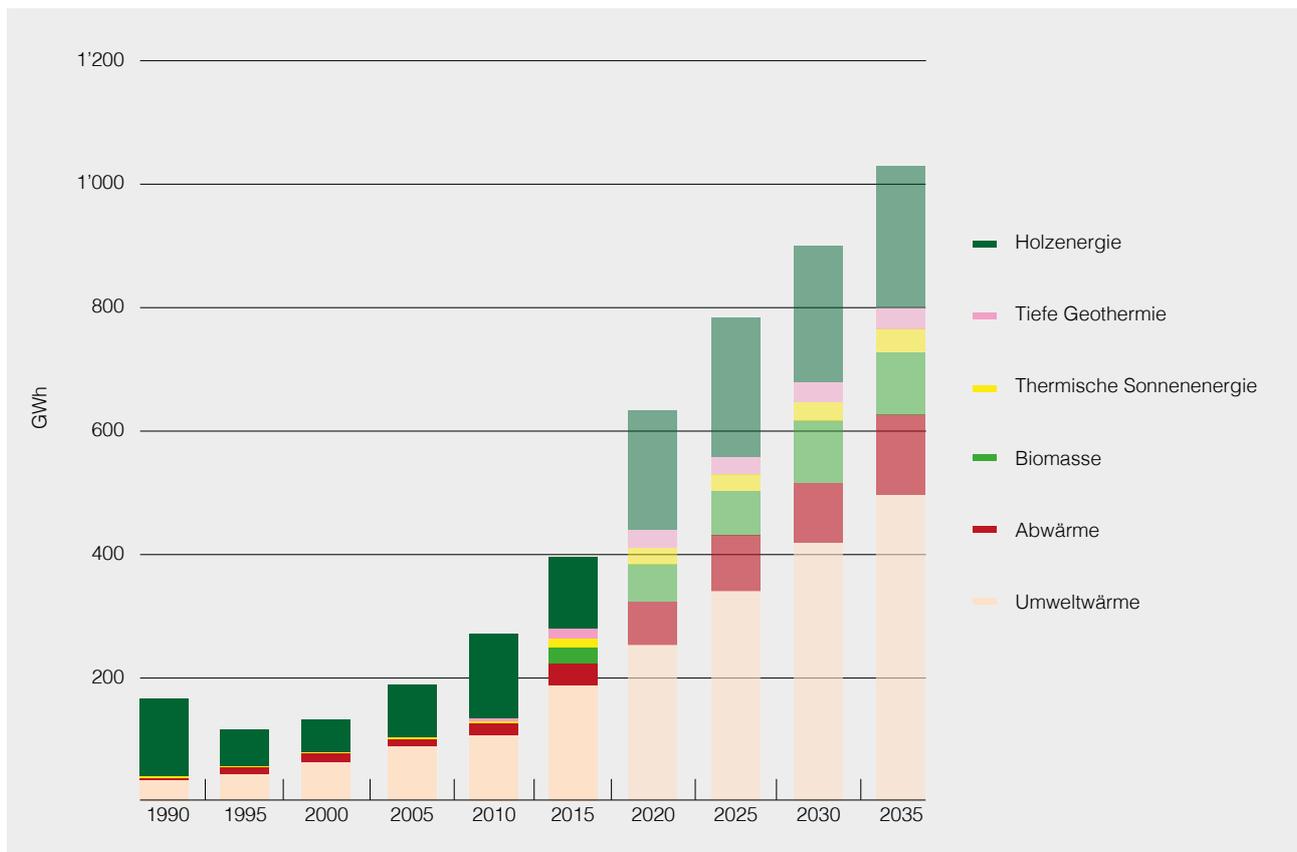


Abbildung 23: Einheimische und erneuerbare Wärmeproduktion, Verwertung von Abwärme in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035.

Quelle: DEWK

²⁸ Durchschnittliche Investitionskosten für Wärmepumpen von 15 kW, in : in Enerconseil sa, Outil de sensibilisation CECB diagno pour différents types de bâtiment. Rapport d'étude, Sion, 2016, S. 5.



4.2.2.2 Energieholz

Im 2015 lag der Holzenergieverbrauch rund 1.5 mal höher als die geschätzte Holzenergieproduktion von 52'000 m³ (110 GWh/a).

Im Jahr **2035** sollte der Holzenergieverbrauch durch eine einheimische Produktion von **250 GWh/a** gedeckt werden können.

Dieses Ziel würde zusätzliches Energieholz aus Walliser Wäldern von 75'000 m³/a benötigen. Die Energieproduktion aus Holz würde 24% zum kantonalen Wärmeproduktionsziel beitragen.

Um dieses Ziel zu erreichen, könnten heute aus wirtschaftlichen Gründen ungenutzte Wälder der Gewinnung von Energie aus Holz dienen:

- Etwa 30'000 m³ Holz, das nach Eingriffen in prioritäre Schutzwälder derzeit im Wald verbleibt und das verwertet werden könnte, ohne die Schutzfunktion dieser Wälder zu beeinträchtigen.

Durch eine Anpassung der Marktpreise für Holzenergie, welche die Verarbeitungs- und Transportkosten berücksichtigen, und einer Erhöhung der Produktionskapazitäten zur Wärmeengewinnung aus Holz könnten diese zusätzlichen Mengen genutzt werden.

- 34'000 m³ an Schlagabraum und Ästen, welche sich entlang der Forststrassen befinden.²⁹

Andererseits sollte die Nutzung von Energieholz aus nichtprioritären Schutzwäldern gefördert werden, welche nicht von Subventionen profitieren. Diese Wälder machen drei Fünftel der Waldfläche des Kantons aus und werden zurzeit wenig bis gar nicht genutzt.

Zudem bietet einheimisches Altholz ein grosses Potenzial für die zusätzliche Energieproduktion (+ 140 GWh/a), würde dieses im Wallis genutzt.

²⁹ Cédric Jacot, « Potentiel de valorisation des branches de résineux et de feuillus en Valais », Forêt Valais, 2012

4.2.2.3 Abwärme

Abwärme sollte primär reduziert und nur dann verwertet werden, wenn sie unvermeidbar ist. 2015 bezifferte sich die genutzte Abwärme auf 40 GWh/a.

2035 sollten **130 GWh/a** Abwärme verwertet werden, vor allem aus den Kehrichtverbrennungsanlagen KVA³⁰ (der SATOM in Monthey und der UTO in Sitten), aber auch vom Industriestandort Siders.

Die Energiegewinnung aus Abwärme könnten einen Beitrag von 12% an das kantonale Wärmeproduktionsziel leisten.

Diese Verwertung würde vor allem über Fernwärmenetze erfolgen. Die notwendigen Investitionen für die Verdichtung und den Bau solcher Netze beanspruchen rund 1 Mio. Franken pro GWh. Für die Anschlüsse und die vorzusehenden Investitionen rechnet man mit rund 350'000.– Franken pro GWh.

4.2.2.4 Biomasse

Die Verwertung von Biomasse zur Wärmeproduktion belief sich 2015 auf 30 GWh/a.

Für **2035** besteht das Ziel darin, **110 GWh/a** zu produzieren, indem der erneuerbare Energieanteil im Abfall des Wärmeverbunds der SATOM (Erweiterung) und jenem der UTO (im Bau) verwertet wird. Die Investitionen für die Erweiterung und den Bau von Fernwärmenetzen sowie von Anschlüssen sind unter «Abwärme» beschrieben.

Die Verwertung von Biomasse zur Produktion von Bio-Treibstoffen dürfte im Wallis angesichts der bereits erfolgten Nutzung und der noch verfügbaren Ressourcen anekdotisch bleiben.



³⁰ Die Produktion von Wärme aus KVA wird zur Hälfte als Biomasse und zur Hälfte als Abwärme bewertet.



4.2.2.5 Thermische Sonnenenergie

Trotz der seit längerer Zeit erfolgenden Förderung von thermischen Solaranlagen entwickelt sich der Bereich nicht wunschgemäss.

2015 produzierten die thermischen Solaranlagen 15 GWh/a.

2035 sollten diese **35 GWh/a** erreichen. Dies entspricht einem Beitrag von 3% an das kantonale Ziel für erneuerbare thermische Energieproduktion.

Dieses Ziel bedeutet die Installation von rund 45'000 m² Solaranlagen in 20 Jahren, was beispielsweise der Montage von 360 Anlagen à 6 m² zur Warmwasseraufbereitung für vier Personen entspricht.

Die notwendigen Investitionen dürften sich auf 100 Mio. Franken belaufen.³¹

Aus Konkurrenzgründen mit der Photovoltaik, bei welcher die Preise drastisch sanken, ist dieses Ziel ehrgeizig.

4.2.2.6 Tiefen-Geothermie

Die Bewirtschaftung der Tiefen-Geothermie erlaubte 2015 eine Produktion von 15 GWh/a, dank einer Tiefbohrung in Brigerbad.

Aufgrund von zwei aktuell diskutierten Projekten soll die Produktion **2035 25 GWh/a** betragen.

Es ist mit Investitionen von rund 2 Mio. Franken für die rund 1'000 m tief reichenden Bohrungen zu rechnen.

³¹ Die Kosten einer Solaranlage fixfertig montiert zur Warmwasseraufbereitung kostet rund 14'000 CHF: Suisse Solar, « Solarrechner », <http://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/solarrechner?nossl=true>, konsultiert am 28.01.2019.



4

ZIELE 2035

ENERGETISCHE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

4.3 Energetische Wertschöpfungskette

Die Vision einer zu 100% erneuerbaren und einheimischen Energieversorgung impliziert stillschweigend nicht nur eine ausreichende Energieproduktion im Kanton, sondern auch die Kontrolle über einen Grossteil der Wertschöpfungskette. Das Ziel einer Kontrolle der energetischen Wertschöpfungskette, abgeleitet aus der Strategie Effizienz und Versorgungssicherheit und der Strategie Wasserkraft, bleibt damit aktuell.

Die öffentliche Hand und andere Walliser Akteure müssen bei **jeder interessanten Gelegenheit darauf abzielen, Aktivitäten der energetischen Wertschöpfungskette unter ihre Kontrolle zu bringen**, von der Produktion über die Vermarktung bis hin zur Verteilung der Energie.

Die Optimierung der Wertschöpfung aus Walliser Energieressourcen könnte einer Reorganisation der energiewirtschaftlichen Strukturen bedürfen. Im Interesse aller Walliser Gemeinwesen sollten insbesondere optimale Strukturen in den Bereichen der Stromverteilung und der Stromvermarktung geprüft werden.

4.3.1 Stromproduktion

Neue Anlagen, insbesondere Erweiterungen von Wasserkraftwerken, Windenergieanlagen und Photovoltaik-Anlagen **müssen mehrheitlich in Walliser Hand sein**.

Nach dem Heimfall sollten die Walliser Gemeinwesen über einen Anteil von **60% an der Wasserkraft** verfügen. Die Gemeinden müssen sich auf die Ausübung des Heimfallrechtes für die Übernahme der Wasserkraftanlagen vorbereiten, und zwar in Zusammenarbeit mit dem Kanton, der ein Beteiligungsrecht von 30% an den Wasserkraftwerken hat. Diese Vorbereitung umfasst politische, strategische, juristische, technische, wirtschaftliche und finanzielle Aspekte.



Die Vision erfordert auch sehr viel Kohärenz in Bezug auf die Stromversorgung. Diese muss, wenn immer möglich, auf erneuerbarem Strom aus dem Wallis basieren. Die Walliser Regierung möchte sich dafür einsetzen, dass die Walliserinnen und Walliser vorrangig erneuerbare Energie aus dem Wallis konsumieren.

Schliesslich ist es wichtig, den technologischen Entwicklungen und neuen Möglichkeiten Rechnung zu tragen, insbesondere in den Bereichen der Eigenverbrauchsgemeinschaften, den Speichermöglichkeiten oder der flexiblen Nachfragebewirtschaftung.

Zudem müssen die Konsequenzen aus den tiefgreifenden Veränderungen in der Stromwirtschaft in Europa sorgfältig geprüft werden.

Es ist zu erwarten, dass die ausgeprägte Entwicklung der Photovoltaikanlagen naturgemäss vor allem durch Investitionen der Walliser Akteure erreicht werden sollte.

Im Bereich der Windkraft müssen die Gemeinwesen die Möglichkeit von Beteiligungen an Projekten auf ihrem Gebiet prüfen, falls sie die Projekte nicht selber finanzieren wollen.

4.3.2 Vermarktung der Energie

Mit dem sukzessiven Heimfall der Kraftwerke und dem Anstieg der Solarstromproduktion wird die Stromproduktion in Walliser Händen die Nachfrage im Kanton übertreffen.

So werden immer mehr Gemeinden ihre Produktion selber vermarkten müssen, ausserhalb des Netzes des lokalen Verteilers.

Auf der anderen Seite wird die Wasserkraft im Sommer vermehrt mit dem europäischen und schweizerischen Solarenergieangebot konfrontiert werden.

Die Gesetzgebung entwickelt sich zudem vermehrt hin zu einer Vereinfachung der Vermarktung bei einer grösseren Zahl von Kunden, sei es durch die Bildung von Eigenverbrauchsgemeinschaften oder durch die vollständige Strommarktöffnung. Die Digitalisierung ermöglicht es, Kleinproduzenten und Endkunden über eine digitale Plattform miteinander zu verbinden.

4.3.3 Stromtransport und -verteilung

Der Transport und die Verteilung der Elektrizität erfolgt über das Stromnetz, für welches eine Monopolstellung besteht. Die Entschädigung für die Benutzung des Netzes ist im Stromversorgungsgesetz des Bundes geregelt. Demzufolge ist mit dem Transport und der Verteilung des Stromes kein wesentliches wirtschaftliches Risiko verbunden.

Die Dezentralisierung der Stromproduktion erfordert eine Anpassung der Verteilnetze und eine stärkere Überwachung der Energieflüsse.

Was die überregionale Stromverteilung auf kantonaler Ebene betrifft (Niveau 125 kV und 65 kV), wird es für die Stromversorgungssicherheit unseres Kantons entscheidend sein, dass eine einzige Struktureinheit den Gesamtblick über das Netz hat und dieses verwaltet. Die Regierung möchte damit den vom Grossen Rat im kantonalen Gesetz über die Stromversorgung (Art. 13) verankerten

Um voll und ganz vom wirtschaftlichen Potenzial der kantonalen Energieressourcen profitieren zu können, wäre es sinnvoll, wenn sich die Walliser Akteure um eine **gemeinsame Plattform** formierten. Deren Aufgabe wäre es, die kantonale Versorgung zu optimieren (Selbstversorgung, Nachfragebewirtschaftung, Optimierung der Wasserkraft-Produktion, Speicherung) und die durch den Heimfall ständig zunehmenden Produktionsüberschüsse zu vermarkten. Diese Plattform könnte durch ihre entscheidende Rolle bei der Regulierung des nationalen Hochspannungsnetzes auch zur Sicherstellung der schweizerischen Stromversorgung beitragen.

In diesem Zusammenhang werden die Fachkompetenzen und Infrastrukturen, über die insbesondere die FMV verfügt, wertvoll sein.

Auftrag erfüllen, eine kantonale Netzgesellschaft zur Bewirtschaftung des überregionalen elektrischen Verteilnetzes zu gründen.

Im Bereich der Stromverteilung eröffnen die gesetzlichen und technischen Entwicklungen neue Chancen im Bereich der Stromverteilung (Bewirtschaftung von Eigenverbrauchsgemeinschaften, flexible Nachfragebewirtschaftung, ...). Es ist wichtig, dass **die Walliser Verteilnetzbetreiber diese Chancen packen** und den Platz nicht anderen Akteuren überlassen.

Ein neues Leistungsangebot sowie die zunehmende Komplexität des Stromsystems sollten die Verteilnetzbetreiber dazu anregen, Annäherungen oder eine intensivere Zusammenarbeit zu prüfen, wie das bereits einige unter ihnen tun. Dies würde es den Walliser Akteuren erlauben, den Mehrwert in Walliser Händen zu behalten.

4.3.4 Speicherung

Die Entwicklung von Solar- und Windanlagen verlangt nach zusätzlichen Speichermöglichkeiten für Energie. Dank den Staumauern, welche eine flexible Speicherung der Energie möglich machen, ist das Wallis gut positioniert. Der Heimfall dieser Anlagen weckt grosses Interesse.

Die zu erwartende grosse Preisreduktion bei den elektrischen Batterien könnte die Besitzer von Photovoltaik-Anlagen dazu anregen, solche zu installieren und den Selbstversorgungsgrad zu erhöhen. Die Verteilnetzbetreiber und die Aktionärgemeinden von Wasserkraft-Speicheranlagen haben eine wichtige Rolle darin zu spielen, Leistungen vorzuschlagen, welche die Speicherfähigkeit dieser Anlagen entsprechend in Wert setzen.

Für die Verteilnetzbetreiber kann die Batteriespeicherung in einem Quartier oder einem grösseren Gebiet als Ergänzung zum Nachfrageflexibilitätsmanagement von Interesse sein, um die Nachfrage näher an das Versor-



gungsangebot heranzuführen und Anpassungskosten zu vermeiden.

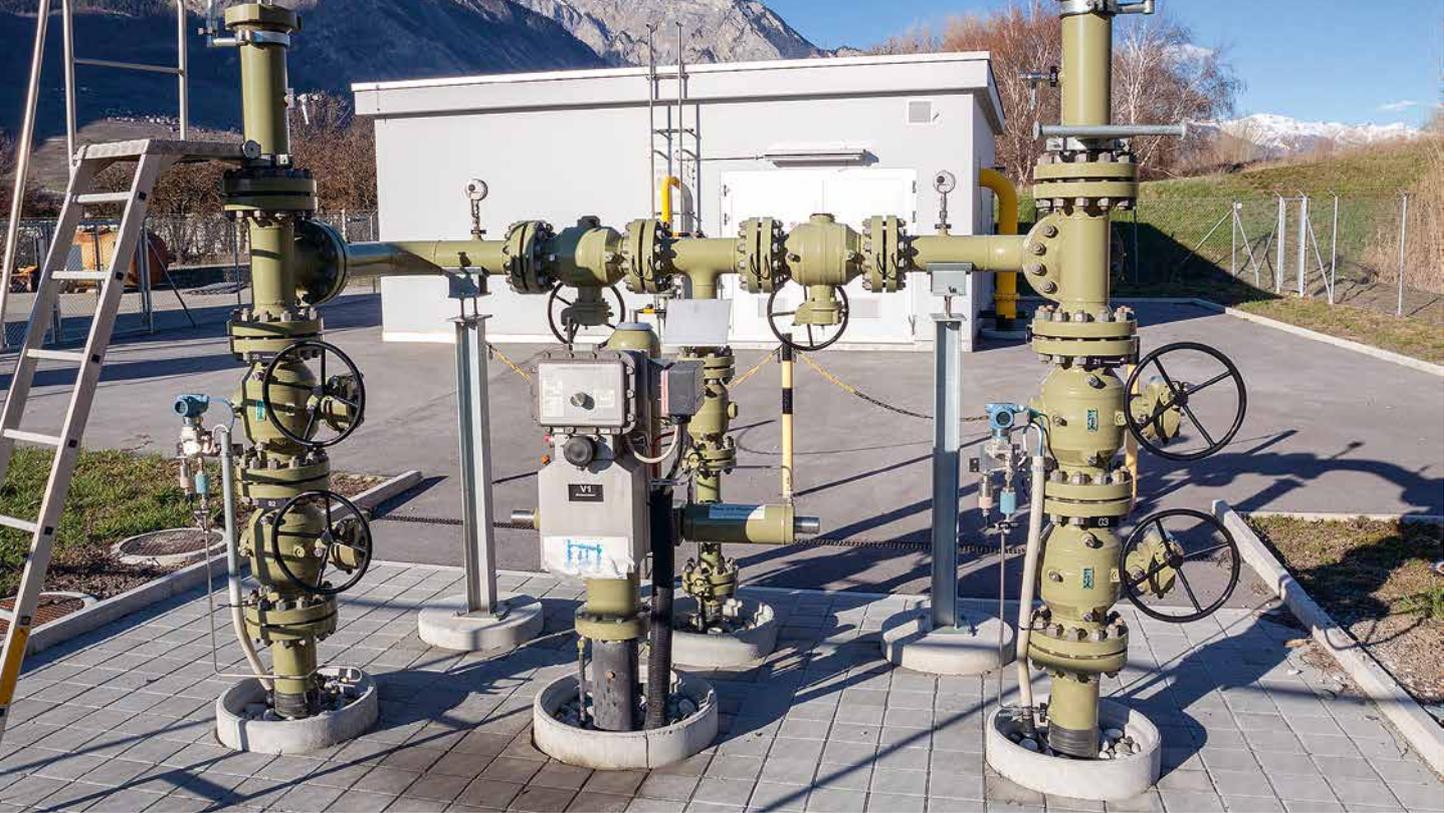
Es ist wichtig, dass **die lokalen Akteure diese Chance nutzen, um den Wert dieser Leistung für das Wallis zu erhalten.**

4.3.5 Wärmeverteilung

Die Verteilung der Fernwärme durch **gemeindeeigene Infrastruktur** sollte ebenfalls ausgebaut werden. Damit kann den Liegenschaftsbesitzern im dicht besiedelten Raum eine vernünftige Alternative angeboten werden.

Es ist wichtig, dass diese Fernwärme-Infrastruktur **so weit wie möglich, direkt oder indirekt, in der öffentlichen Hand verbleibt**. Dies ermöglicht es, den Mehrwert zu erhalten und das Interesse der Verbraucher zu schützen.





4.3.6 Gasverteilung

Die Gasverteilung soll reduziert werden, obwohl bei der Einspeisung von einheimischem Biogas gewisse Fortschritte erzielt wurden. Das Potenzial von einheimischem Biogas liegt jedoch deutlich unter der heute im Wallis verteilten Gasmenge.

Andererseits ist die Produktion von Synthesegas mit deutlichen Energieverlusten verbunden. Eine Produktion in grösseren Mengen müsste einige Hindernisse überwinden wie die langfristige Verfügbarkeit von überschüssiger erneuerbarer Elektrizität zu tiefen Kosten, sowie die Höhe der notwendigen Investitionen.

Es ist nicht davon auszugehen, dass die Bedingungen in den nächsten zehn Jahren vorteilhaft sind.

Die öffentliche Hand und die Walliser Akteure als Mehrheitsaktionäre in den meisten auf Kantonsgebiet aktiven Gesellschaften müssen über die **Ausgestaltung des Gasnetzes im Rahmen der Energie-Raumplanung entscheiden**.

Bei ihren Entscheidungen im Bereich Gasnetz müssen sie Folgendes berücksichtigen:

- Die nationalen und kantonalen Klima- und Energieziele;
- das Potenzial der Biogasproduktion auf ihrem Gebiet;
- das Potenzial der Produktion von Synthesegas.



5

HERAUSFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN

5 Herausforderungen und Perspektiven

Die Vision und die mittel- und langfristigen Ziele **erfordern ein Zusammenstehen und eine Zusammenarbeit aller Akteure.**

Rasche Entscheidungen auf allen Ebenen sind notwendig, um neue Rahmenbedingungen und Förder-, Organisations- und gesetzliche Bestimmungen zu beschliessen. Diese Massnahmen tragen zu einem vorbildhaften Vorgehen des Wallis im Energiebereich bei.

Zahlreiche und grosse Baustellen müssen in Angriff genommen werden. Der Wirtschaft und den Verwaltungen sind personelle und finanzielle Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

Die Energiewende verlangt ebenso die Entwicklung neuer technischer Lösungen. Sie hat einen positiven Effekt auf die Gesundheit. Sie schafft neue Investitionsmöglichkeiten, von welchen viele während der Lebensdauer der Anlagen rentabel sind.

Sie erfordert jedoch auch eine Restrukturierung gewisser Wirtschaftsbereiche – manche Aktivitäten werden verschwinden, andere neu entstehen.³²

Anhänge

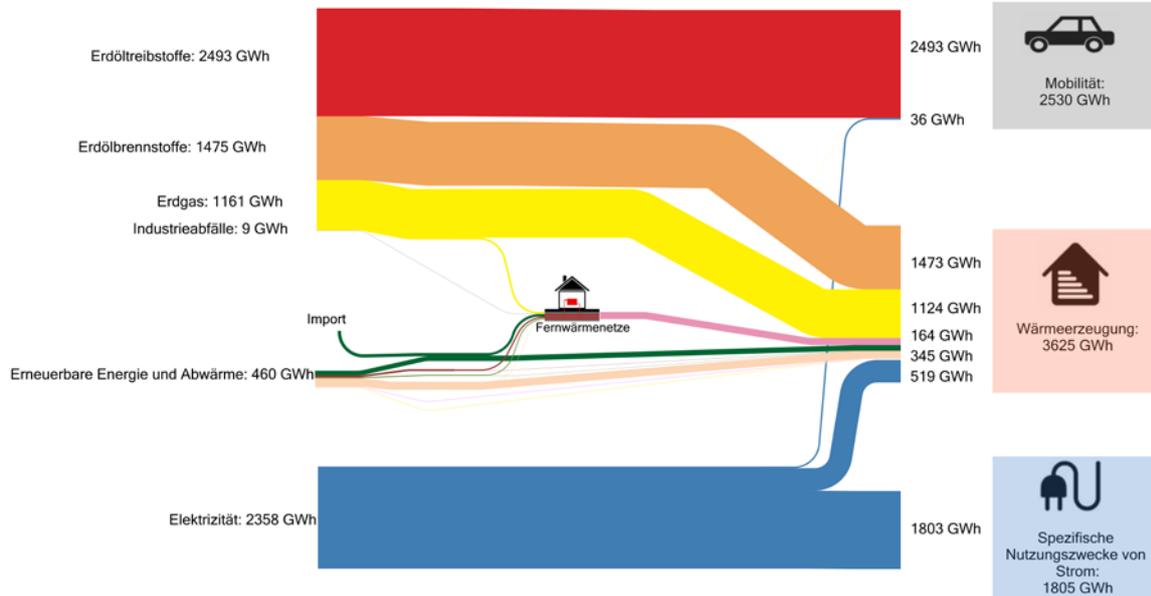
Liste der Abkürzungen

BFE	Bundesamt für Energie
DEWK	Dienststelle für Energie und Wasserkraft
DFE	Departement für Finanzen und Energie
EEV	Strategie Effizienz und Energieversorgung
EU	Europäische Union
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
kWh	Kilowattstunde
kWh/a	Kilowattstunden pro Jahr
PKW	Personenkraftwagen
WP	Wärmepumpe

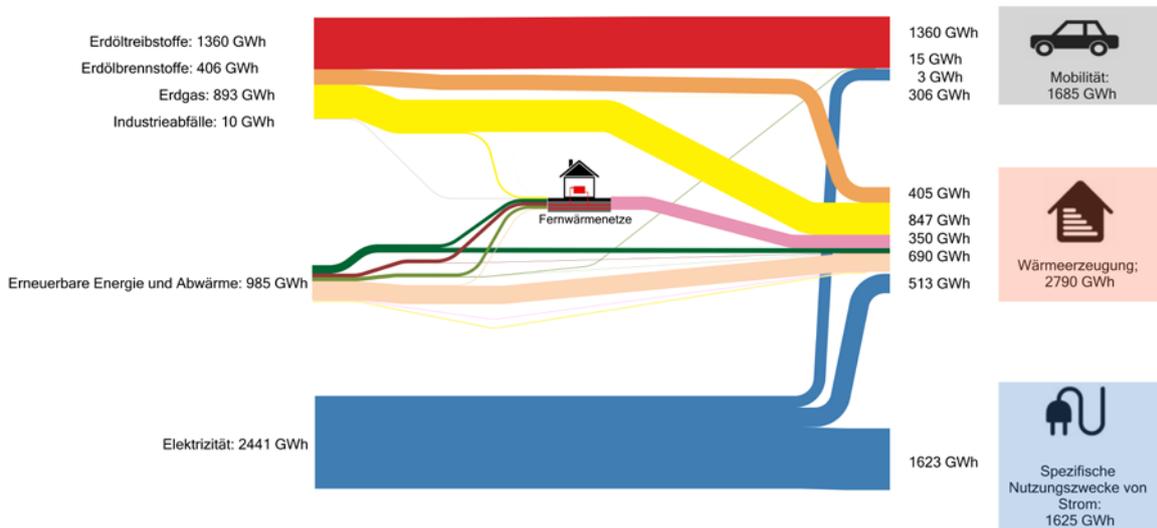
³² Energiezentrum EPFL, « L'impact économique de trois scénarios énergétiques », <https://actu.epfl.ch/news/l-impact-economique-de-trois-scenarios-energetique/>, konsultiert am 01.10.2018

Vergleich der Energieverbrauchsflüsse nach Energieträger und nach Nutzung in GWh/a, Kanton Wallis.

2015



2035



- Erdöltreibstoffe
- Biomasse
- Erdölbrennstoffe
- Umweltwärme
- Erdgas
- Tiefe Geothermie
- Industrieabfälle
- Thermische Sonnenenergie
- Holzenergie
- Fernwärme
- Abwärme
- Elektrizität

Zahlen und Fakten

Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger (ohne Grossindustrie, ohne Flugtreibstoffe), in GWh/a, Kanton Wallis.

in GWh/a		1990	1995	2000	2005	2010
Erdölprodukte		4'610	4'831	4'649	4'795	4'759
	Brennstoffe	2'479	2'600	2'247	2'341	2'176
	Treibstoffe	2'131	2'231	2'402	2'454	2'583
Erdgas		651	758	819	999	1'057
Kohle und Koks		5	3	2	1	0
Elektrizität		1'581	1'818	2'023	2'187	2'370
Industrieabfälle		-	-	-	-	-
Externe Abwärme		-	-	-	-	2
Fernwärme		60	65	80	89	103
	Erdöl	-	-	-	-	-
	Gas	51	45	56	61	62
	Biogas					
	Industrieabfälle	3	5	5	8	4
	Biomasse	-	-	-	-	-
	Abwärme	6	15	15	15	19
	Holz	-	-	5	5	15
	Umweltwärme	-	-	-	-	3
	Tiefe Geothermie	-	-	-	-	-
Holz und Holzkohle		123	64	61	73	107
Übrige erneuerbare Energien		31	42	75	102	136
	Sonne	1	-	4	7	9
	Biomasse	-	2	1	-	2
	Biogas	-	-	-	-	
	Biotreibstoffe					
	Wasserstoff	-	-	-	-	-
	Umweltwärme	30	40	70	95	118
	Tiefe Geothermie	-	-	-	-	8
Total		7'062	7'581	7'709	8'244	8'534

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035
4'350	4'501	4'483	4'143	3'966	3'204	3'585	3723	3241	2434	1764
1'759	1'891	1'814	1'556	1'473	957	1'036	1208	971	656	405
2'591	2'610	2'669	2'588	2'493	2'247	2'549	2515	2270	1779	1359
970	1'048	1'095	969	1'124	1'085	1'098	1154	1088	978	850
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2'286	2'370	2'425	2'310	2'358	2'365	2'358	2465	2500	2459	2441
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3	4	5	4	3	8	5	6	8	8
95	111	135	135	164	199	213	219	273	305	351
-	0	3	2	1	2	3	1	1	1	1
56	50	57	35	38	39	42	43	43	43	43
			2	2	3	2	2	2	2	2
6	8	11	8	9	9	13	10	10	10	10
0	3	18	22	19	31	36	43	58	66	78
15	17	7	12	30	44	45	47	62	78	93
15	31	38	50	58	63	63	65	80	80	95
3	3	2	4	6	8	9	8	11	15	19
-	-	-	-	-	-	-	0	5	10	10
108	109	110	126	126	126	134	130	130	130	130
145	162	175	202	215	227	243	298	381	467	551
10	11	12	13	13	14	14	18	23	30	35
2	3	4	5	4	3	8	4	4	4	4
0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5
			-	-	0	1	2	4	7	10
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
128	143	155	168	182	192	208	258	333	407	481
5	5	4	16	16	17	12	16	16	16	16
7'957	8'302	8'428	7'889	7'957	7'208	7'638	7'994	7'620	6'782	6'095

Entwicklung nach Energieträger der Stromproduktion, in GWh/a, Kanton Wallis.

en GWh/a	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035
Wasserkraft (Nettoproduktion, indem die benötigte Pumpenergie von der Bruttoproduktion abgezogen wurde)	8'602	9'216	8'940	8'862	10'082	8'219	9'832	9'835	9'000	10'577	9'111	9'207	9'438	9'707	9'712	9'749
Photovoltaik	-	-	-	-	1	1.35	6	22	41	60	67	89	178	384	632	897
Windenergie	0	0	0	0	10	9.3	14	18.8	18	18	18.4	24	25	75	155	310
Tiefe Geothermie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse	23	34	56	83	53	56	92	82	93	81	72	68	90	90	90	90
Total	8'625	9'249	8'996	8'945	10'146	8'286	9'944	9'957	9'152	10'736	9'268	9'389	9'731	10'256	10'589	11'046

Entwicklung nach Energieträger der einheimischen, erneuerbaren Produktion von Treibstoffen und Wärme, Verwertung von Abwärme, in GWh/a, Kanton Wallis.

in GWh/a	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035
Tiefe Geothermie	-	-	1	-	8	5	5	4	16	16	17	12	16	21	26	26
Holzenergie	123	64	55	65	122	125	117	111	103	109	104	114	210	230	230	250
Biomasse	-	-	-	-	0	3	7	27	33	27	43	50	60	81	92	109
Umweltwärme	30	40	70	95	120	130	145	157	172	188	200	217	266	344	422	500
Thermische Sonnenenergie	1	2	4	7	9	10	11	12	13	13	14	14	18	23	30	35
Abwärme	8	19	20	20	27	21	24	13	20	42	60	65	65	86	108	128
Total	162	127	150	186	288	294	308	324	357	396	438	471	621	781	904	1'029

Bibliographie

BFE, Gesamtenergiestatistik 2015, BFE, Ittigen, 2016

Bundesgesetz Entwurf über die Verminderung von Treibhausgasemissionen (CO₂-Gesetz) vom 23. Dezember 2011, SR 641.71

Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz) vom 23. Dezember 2011, SR 641.71

Energiegesetz vom 30. September 2016 (EnG), SR 730.0

Bundesrat, *Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 (Revision des Energierechts) und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative)»*, Bundesrat, Bern, 2013

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, *Erläuternder Bericht zur Energiestrategie 2050 (Vernehmlassungsvorlage)*, Bundesrat, Bern, 2012

Cédric Jacot, « Potentiel de valorisation des branches de résineux et de feuillus en Valais », Forêt Valais, 2012

Centre de l'énergie EPFL, « L'impact économique de trois scénarios énergétiques », <https://actu.epfl.ch/news/l-impact-economique-de-trois-scenarios-energetique/>, consulté le 01.10.2018

Dr. Almut Kirchner, *Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. Anhang III*, Prognos AG, Basel, 2012

IEA, *Energy efficiency 2018. Analysis and outlooks to 2040*, OCDE/IEA, 2018

Energieschweiz, « Effizientes Fahren », <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/effizientes-fahren>, konsultiert am 20.03.2018

Energieschweiz, « Solarrechner », <http://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/solarrechner?nossl=true>, konsultiert am 12.03.2019

Kanzlei – IVS, «Kantonales Mobilitätskonzept. Wie der Kanton die Mobilität bis 2040 entwickeln will» Medienmitteilung, Präsidium des Staatsrates, Sitten, 2018

M. Pernet, *Cadastre de chaleur. Canton du Valais. Synthèse des résultats*, Navitas Consilium SA, Martigny, 2016

BFE, « Was ist die Energiestrategie 2050 ? », <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050/was-ist-die-energiestrategie-2050.html>, konsultiert am 03.04.2018

BFE, « Energiestrategie 2050 », <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html>, konsultiert am 07.03.2018

R. Krüger, *Bevölkerungsstatistik. Demografische Perspektiven bis ins Jahr 2040*, Kantonalen Amtes für Statistik und Finanzausgleich, Sion, 2014

R. Röthlisberger, *Faktenblatt. CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz*, Bundesamt für Umwelt, Ittigen, 2016

Rita Werle, « Topmotors: Zu viele elektrische Industrie-Motoren sind überaltert », *eeneews*, 23.04.2018, <https://www.ee-news.ch/de/article/38302>

Urs Kaufmann, eicher+pauli, *Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien. Ausgabe 2015*, BFE, 2016

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energiebedarf (inkl. Energieverbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare Energieproduktion in Walliser Hand in GWh/a, Kanton Wallis, Vorschau 2015–2060 6

Abbildung 2: Endenergieverbrauch und Stromverbrauch pro Einwohner (ohne Grossindustrie) in kWh/a Kanton Wallis, 1990–2035 7

Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs in GWh, Kanton Wallis, 2000–2035 8

Abbildung 4: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verwendungszweck zwischen 2015 und 2035 (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis. 8

Abbildung 5: Produktionsentwicklung einheimischer und erneuerbarer Energien in GWh/a, Kanton Wallis. 9

Abbildung 6: Produktionsentwicklung elektrischer Energie nach Energieträger zwischen 2015 und 2035 in GWh/a, Kanton Wallis 9

Abbildung 7: Produktionsentwicklung Wärme und Treibstoffe, Verwertung von Abwärme nach Energieträgern zwischen 2015 und 2035 in GWh/a, Kanton Wallis 10

Abbildung 8: Kantonale Energiestrategie. Grundpfeiler und Handlungsfelder 16

Abbildung 9: Energieverbrauch (inkl. Verbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare

Energieproduktion in Walliser Hand, in GWh/a, Kanton Wallis, Vorschau 2015–2060 18

Abbildungen 10: Energieverbrauch (inkl. Verbrauch der Grossindustrie) und kumulierte erneuerbare Energieproduktion in Walliser Hand in GWh/Monat, Kanton Wallis, Vorschau der Monatsbilanzen für die Jahre 2015, 2035 und 2060 19

Abbildung 11: Endenergieverbrauch und Stromverbrauch pro Einwohner (ohne Verbrauch der Grossindustrie) in kWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035 24

Abbildung 12: Entwicklung des Endenergie- und des Stromverbrauchs (ohne Grossindustrie) in GWh, Entwicklung der ständigen Wohnbevölkerung gemäss mittlerem Szenario, Kanton Wallis 1990–2035 26

Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträger (ohne Grossindustrie) in GWh, mit Angabe der Veränderung des Verbrauchs zwischen 2015 und 2035 in%, Kanton Wallis, 1990–2035 27

Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Nutzung (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035 29

Abbildung 15: Stromverbrauch nach Nutzung (ohne Grossindustrie) in GWh/a, Kanton Wallis, 1990–2035 29

Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Energieträger zur Wärmeerzeugung (ohne Grossindustrie)

in GWh mit Angabe der Veränderung beim Verbrauch zwischen 2015 und 2035 in%, Kanton Wallis, 1990–2035 31

Abbildung 17: Anvisierte Energieersparnis und mögliche Beispiele für die Einsparung von Energie pro getroffener Massnahme, zwischen 2015 und 2035, in GWh/a, Kanton Wallis 33

Abbildung 18: Verbrauch aus erneuerbarer Energie und Abwärmenutzung nach Energieträger zur Wärmeerzeugung (ohne Grossindustrie) in GWh, mit Angabe der Verbrauchsveränderung zwischen 2015 und 2035, in%, Kanton Wallis, 1990–2035 34

Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträger für die Mobilität (ohne Grossindustrie) in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035 36

Abbildung 20: Stromverbrauch für spezifische Nutzungszwecke (ohne Grossindustrie) in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035 40

Abbildung 21: Stromproduktion aus Wasserkraft in GWh, Kanton Wallis, 1991–2035 44

Abbildung 22: Produktion erneuerbarer Energie in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035 45

Abbildung 23: Einheimische und erneuerbare Wärmeproduktion, Verwertung von Abwärme in GWh, Kanton Wallis, 1990–2035 48



**Departement für Finanzen und Energie
Dienststelle für Energie und Wasserkraft**

Avenue du Midi 7
Case postale 478, CH-1951 Sion
T 027 606 31 00
F 027 606 30 04

www.vs.ch/energie



**CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS**