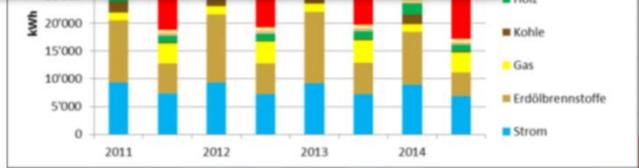
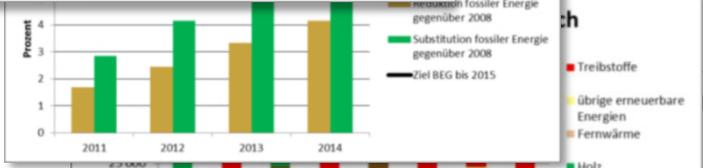
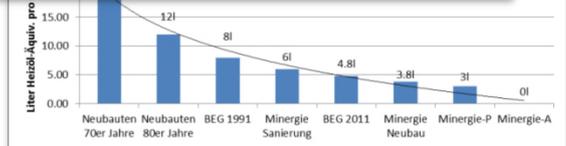
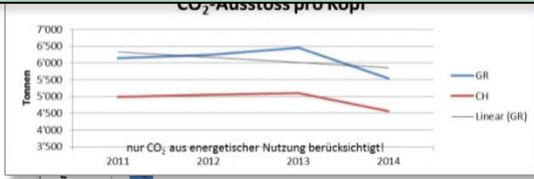
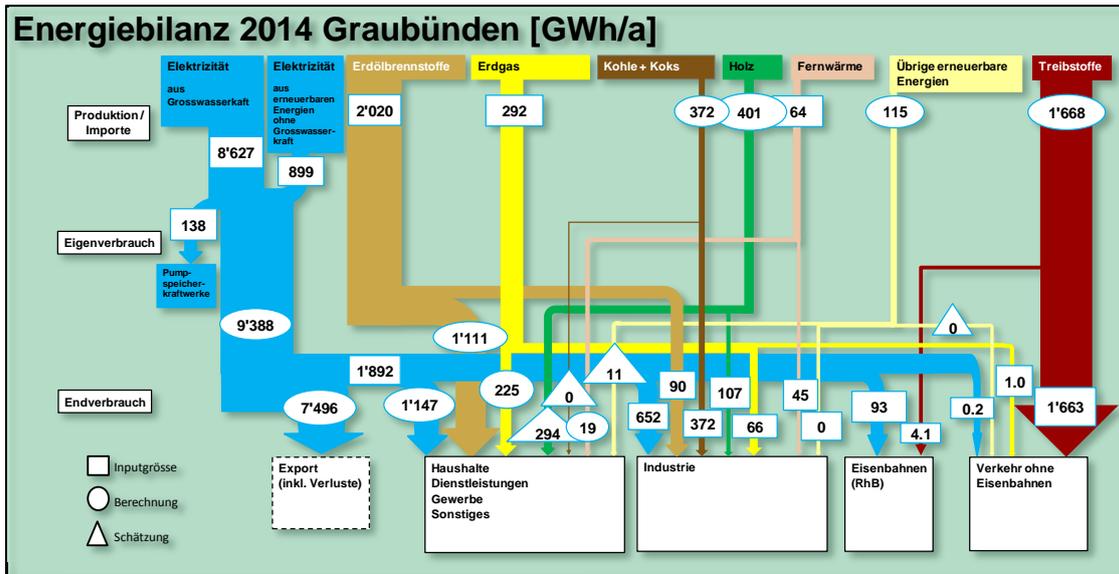




# Energiekonzept - Bericht 2014

## Bericht über die Energieplanung des Kantons Graubünden



## Vorwort

«Energie» ist ein zentrales Thema der politischen Diskussionen auf internationaler, nationaler und kantonaler Ebene. Die Fragen sind vielschichtig: Einerseits geht es um die Frage der künftig zu favorisierenden Energieträger und der damit verbundenen klimapolitischen Aspekte, andererseits um die Bemühungen hin zu mehr Energieeffizienz. Im Kanton Graubünden hat die Energiezukunft längst begonnen. In verschiedenen gesetzlichen Erlassen, Vorgaben und Publikationen werden Anforderungen für die Bündner Energiepolitik gestellt, welche unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen. So bezweckt das *Bündner Energiegesetz* prioritär die Reduktion des Energieverbrauchs und die Substitution fossiler Energieträger, die *Potentialstudie 2011* eine Steigerung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ohne Grosswasserkraft und der *Bericht über die Strompolitik des Kantons Graubünden* die Definition der Strategien und Ziele der künftigen Strompolitik.

Gemäss dem Bündner Energiegesetz ist die Regierung gehalten, ein Energiekonzept zu erarbeiten, mit welchem unter anderem die Zielerreichung dokumentiert wird. Im vorliegenden Bericht liegt dabei der Fokus auf jenen Aspekten, welche durch die Bündner Energiepolitik effektiv auch beeinflusst werden können. Die Zahlen und Fakten führen zu zwei Hauptkenntnissen:

**Graubünden ist auf Kurs.** Die gesetzten Reduktions- und Substitutionsziele werden bzw. sind erreicht. Der Energieverbrauch und auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kopf sind leicht sinkend. Der Stromverbrauch ist seit Jahren – im Gegensatz zu der übrigen Schweiz – stabil. Der Zubau von neuen erneuerbaren Energien entwickelt sich sehr erfreulich.

**Es gibt noch Potenzial.** Mit Ausnahme des Verbrauchs für Mobilität liegt der pro Kopf-Verbrauch in Graubünden über dem schweizerischen Durchschnitt. Dies liegt einerseits an der topografischen Lage, andererseits dürften auch die touristischen Angebote einen wesentlichen Einfluss haben. Der ebenfalls markant höhere CO<sub>2</sub>-Ausstoss ist mit dem tieferen Grad der Gasversorgung (höherer Heizölanteil) und der ansässigen Zementindustrie zu erklären.

Wir hoffen, dass der vorliegende Bericht über das gesetzliche Ziel hinaus auch einen substantiellen Beitrag für die Diskussionen zur Energiezukunft im Kanton leisten kann.

Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement Graubünden  
Dr. Mario Cavigelli, Regierungsrat

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Das Wesentliche in Kürze</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Monitoring</b>	<b>5</b>
2.1	Rahmenbedingungen	5
	Auftrag	5
	Ausgangslage	5
	Energiestrategie 2050 des Bundes	5
	Energiestrategie des Kantons Graubünden	6
2.2	Entwicklungen	7
	Endenergieverbrauch	7
	Endenergieverbrauch, mit / ohne Klimakorrektur	8
	Energieverbrauch pro Person und Jahr	9
	Stromverbrauch	9
	CO <sub>2</sub> -Emissionen	10
2.3	Reduktions- und Substitutionsziele für fossile Energien	12
	Vorgaben	12
	Wärmebedarf von Neubauten	12
	Wärmebedarf aller Wohnbauten	14
<b>3</b>	<b>Zahlen und Fakten</b>	<b>14</b>
3.1	Energiebilanz	14
	Energiebilanz 2014 Graubünden [GWh/a]	14
	Energiebilanz 2014 Graubünden [kWh/Einwohner*]	15
3.2	Energieverbrauch	15
	Gesamter Energieverbrauch	15
	Elektrizität	18
	Energieverbrauch ohne Elektrizität	19
3.3	Klima (CO <sub>2</sub> -Ausstoss)	19
3.4	Stromproduktion	20
3.5	Förderprogramme	22
3.6	Beschäftigungswirkung	24
<b>4</b>	<b>Zielerreichung</b>	<b>26</b>
4.1	Zielerreichung BEG (Reduktion/Substitution)	26
4.2	Stromverbrauch	26
4.3	Stromproduktion	28
	Grosswasserkraft	28
	Weitere erneuerbare Energien	28
<b>5</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>30</b>

## 1 Das Wesentliche in Kürze

Der gesamte Energieverbrauch pro Kopf im Kanton Graubünden sinkt, ist im Vergleich zur Schweiz tendenziell jedoch merklich höher. Dies hat topografische und klimatische Gründe. Im Weiteren dürften auch der Tourismus und die damit verbundenen Leistungen (Bergbahnen, Hotels, Zweitwohnungen etc.) einen spürbaren Einfluss darauf haben.

Der Stromverbrauch im Kanton Graubünden ist seit dem Referenzjahr 2011 konstant bei knapp 2000 Gigawattstunden (GWh). Effizienzsteigerungen werden durch weiter wachsende Mobilitätsansprüche und eine höhere Gerätedichte neutralisiert.

Dank Verlagerungen der Wärmeproduktion von Heizöl zu erneuerbaren Energien und Abwärme sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss in Graubünden, bleibt im Vergleich zur Schweiz aber ebenfalls hoch. Dies lässt sich erklären: Die Nutzung von Gas zur Wärmeproduktion ist in Graubünden deutlich kleiner als in der übrigen Schweiz, da nur das Rheintal mit Erdgas versorgt wird. Dies wiederum wird mit einem höheren Erdölverbrauch mit höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen kompensiert, was sich negativ auf die Bilanz auswirkt. Die Verbrennung von Kohle, insbesondere durch die Zementproduktion in Untervaz, ist in Graubünden überdurchschnittlich hoch.

Der Wärmebedarf von Neubauten nimmt kontinuierlich ab. Die Ziele und Vorgaben des Bündner Energiegesetzes im Neubaubereich werden mit den getroffenen und umgesetzten gesetzgeberischen Massnahmen erreicht. Das Substitutionsziel 2015 für fossile Energien wurde bereits 2013 erreicht. Die getroffenen Massnahmen, insbesondere die umgesetzten Förderprogramme, zeigen die gewünschte Wirkung und es ist abzusehen, dass die Reduktionsziele im Bilanzjahr 2015 ebenfalls erreicht werden.

Die ausbezahlten kantonalen Förderbeiträge von rund 7 Mio. Franken pro Jahr haben eine Beschäftigungswirkung von total 54 Personenjahren und fallen unter Berücksichtigung der zusätzlichen Einkommen, Steuern etc. für den Kanton kostenneutral aus.

Die angestrebten Ziele gemäss dem Energiegesetz und dem Bericht über die Strompolitik des Kantons Graubünden (August 2012) werden in der Betrachtungsperiode 2011 bis 2014 erreicht. Es sind deshalb aktuell keine weiteren Massnahmen erforderlich.



Abbildung 1: Energiekonzept – Bericht 2014. Bild: Barthli Schrofer

## **2 Monitoring**

### **2.1 Rahmenbedingungen**

#### **Auftrag**

Mit dem Inkrafttreten des Energiegesetzes des Kantons Graubünden am 1. Januar 2011 wurde die Bündner Regierung verpflichtet, ein Energiekonzept für den Zeitraum von jeweils vier Jahren zu erarbeiten. Das Energiekonzept bestimmt, welche Massnahmen zu treffen sind, damit die Ziele dieses Gesetzes erreicht werden, und beziffert die notwendigen staatlichen Mittel. Das Energiekonzept bildet den aktuellen Stand der Zielerreichung ab. Es umfasst eine Beurteilung des künftigen Bedarfs und des Angebots an Energie im Kanton und legt die anzustrebende Entwicklung der Energieversorgung und Energienutzung fest. Zeichnet sich anhand der Erfolgskontrolle eine Zielverfehlung ab, kann die Regierung in den ihr übertragenen Bereichen die energetischen Anforderungen und die Förderung anpassen.

#### **Ausgangslage**

Die Schweiz importiert heute rund 80 Prozent ihrer Energie. Sie ist damit stark auslandabhängig und preislich bei Verknappungen verletzlich. Der Energieverbrauch pro Kopf liegt heute bei einer kontinuierlichen Leistung von rund 6400 Watt und ist damit weit entfernt vom Ziel einer 2000-Watt-Gesellschaft. Der Anteil fossiler Energie am Energiemix liegt bei rund 66 Prozent, was aus klimapolitischer Sicht zu hoch ist. Weiter gilt es im Strombereich den absehbaren Wegfall der Produktion von Kernkraft zu ersetzen.

#### **Energiestrategie 2050 des Bundes**

Als Folge des Unfalls im japanischen Kernkraftwerk Fukushima am 11. März 2011 haben Bundesrat und Parlament den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen und den Bundesrat bewogen, eine neue Energiestrategie zur Diskussion zu stellen. Am 28. September 2012 hat der Bund im Rahmen der Energiestrategie 2050 ein erstes Massnahmenpaket für den schrittweisen Umbau der schweizerischen Energieversorgung in die Vernehmlassung geschickt. Der Bundesrat will damit den Energieverbrauch pro Person senken, den Anteil fossiler Energien reduzieren und die nukleare Stromproduktion durch Effizienzgewinne und den Zubau erneuerbarer Energie ersetzen. Die Energieforschung soll verstärkt und mögliche Stromlücken sollen vorübergehend durch Gaskraftwerke und Stromimporte gedeckt werden. In einer zweiten Etappe der Energiestrategie 2050 soll das bestehende Fördersystem schrittweise durch ein Lenkungssystem abgelöst werden.

Am 4. September 2013 hat der Bundesrat die Botschaft zur Energiestrategie 2050 zuhanden der eidgenössischen Räte verabschiedet. Die diesbezüglichen Beratungen in National- und Ständerat werden vermutlich im Sommer 2016 abgeschlossen.

Der Kanton Graubünden trägt die Energiestrategie 2050 des Bundes im Grundsatz mit. Zusammen mit den anderen Gebirgskantonen wehrt er sich aber gegen Bestrebungen des Bundes, die Kompetenzen der Kantone, insbesondere in den Bereichen Wasserkraft und Gebäude, zu beschneiden. Die Regierung stimmt den langfristigen Verbrauchs- und Produktionszielen sowie der Stärkung der Wasserkraft zu. Die Gewässerhoheit soll beibehalten werden, eine gesamtschweizerische Planung der Stromproduktion lehnt die Bündner Regierung ab. Die Zuständigkeiten beim Gebäudebereich sind beizubehalten und das Gebäudeprogramm sollte in der eingespielten Form weitergeführt werden. Bewilligungsverfahren sind zu vereinfachen und zu beschleunigen. Die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) ist zu befristen und zu überdenken.

### **Energiestrategie des Kantons Graubünden**

Mit Umsetzung des Bündner Energiegesetzes leistet der Kanton einen Beitrag an die langfristigen Reduktions- und Substitutionsziele einer «2000-Watt-Gesellschaft» im Bestreben, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss auf eine Tonne pro Einwohner und Jahr zu senken. Bei Neubauten soll gemäss verbindlich formulierten Zwischenzielen ab 2011 der maximal zulässige Wärmeenergiebedarf um 40 Prozent im Vergleich zum Stand im Jahr 2008 reduziert werden. Mit weiteren Reduktionsschritten soll bis im Jahr 2035 der maximale Wärmeenergiebedarf für Neubauten gar um 80 Prozent reduziert werden. Bei bestehenden Wohnbauten geben die Zwischenziele vor, dass der gesamte Verbrauch von fossilen Energien bis im Jahr 2015 um fünf Prozent (bis im Jahr 2035 um 25 Prozent) reduziert und zusätzlich um fünf Prozent (bis im Jahr 2035 um 40 Prozent) mit erneuerbaren Energien substituiert werden soll. Die Ziele bei Neubauten und bestehenden Bauten sollen mit Vorschriften bzw. mit finanziellen Anreizen für energieeffiziente Sanierungen erreicht werden.

Mit dem Bericht über die Strompolitik des Kantons Graubünden hat die Regierung im August 2012 dem Grossen Rat gestützt auf eine breite Auslegeordnung über die aktuelle Situation der Strompolitik im Generellen und den Heimfall im Speziellen den Handlungsbedarf, die Strategien und die Ziele dargelegt. Die Bedeutung der Wasserkraft, welcher mengenmässig, aber auch volkswirtschaftlich eine überragende Bedeutung für die Stromproduktion Graubündens zukommt, soll weiter gestärkt und die Stromproduktion aus der Grosswasserkraft um 860 GWh pro Jahr erhöht werden. Neben der Wasserkraft soll auch die Stromproduktion aus den neuen erneuerbaren Energien und aus der Kleinwasserkraft (< 10 MW) um 600 GWh pro Jahr gesteigert werden. Zudem erhalten Effizienzmassnahmen im Strombereich künftig eine grössere Bedeutung, damit der Stromverbrauch in Graubünden langfristig stabilisiert werden kann.

Im November 2013 wurde mittels Medienorientierung über den Stand der Zielerreichung informiert. Mit den Erkenntnissen aus den ersten beiden Jahren 2011 und 2012 wurden die Methoden verfeinert und weiter entwickelt. Der aktuelle Bericht bildet den Zeitraum der Jahre 2011 bis 2014 ab.

## 2.2 Entwicklungen

### Endenergieverbrauch

Als Endenergie bezeichnet man diejenige Energie, welche beim Verbraucher ankommt, etwa in Form von Brennstoffen und Kraftstoffen oder Strom. Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Schweiz und im Kanton Graubünden ist geprägt durch ein starkes Wachstum in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Seit über zehn Jahren steigt der Verbrauch jedoch nicht mehr an. Der Wärmeverbrauch, welcher noch gut die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs ausmacht, nimmt sogar stetig ab – hauptsächlich dank wärmetechnisch verbesserten Gebäuden. Trotz effizienteren Fahrzeugen nimmt der Treibstoffverbrauch dagegen weiter markant zu. Effizienzsteigerungen werden durch weiter wachsende Mobilitätsansprüche und eine höhere Fahrzeugdichte neutralisiert.

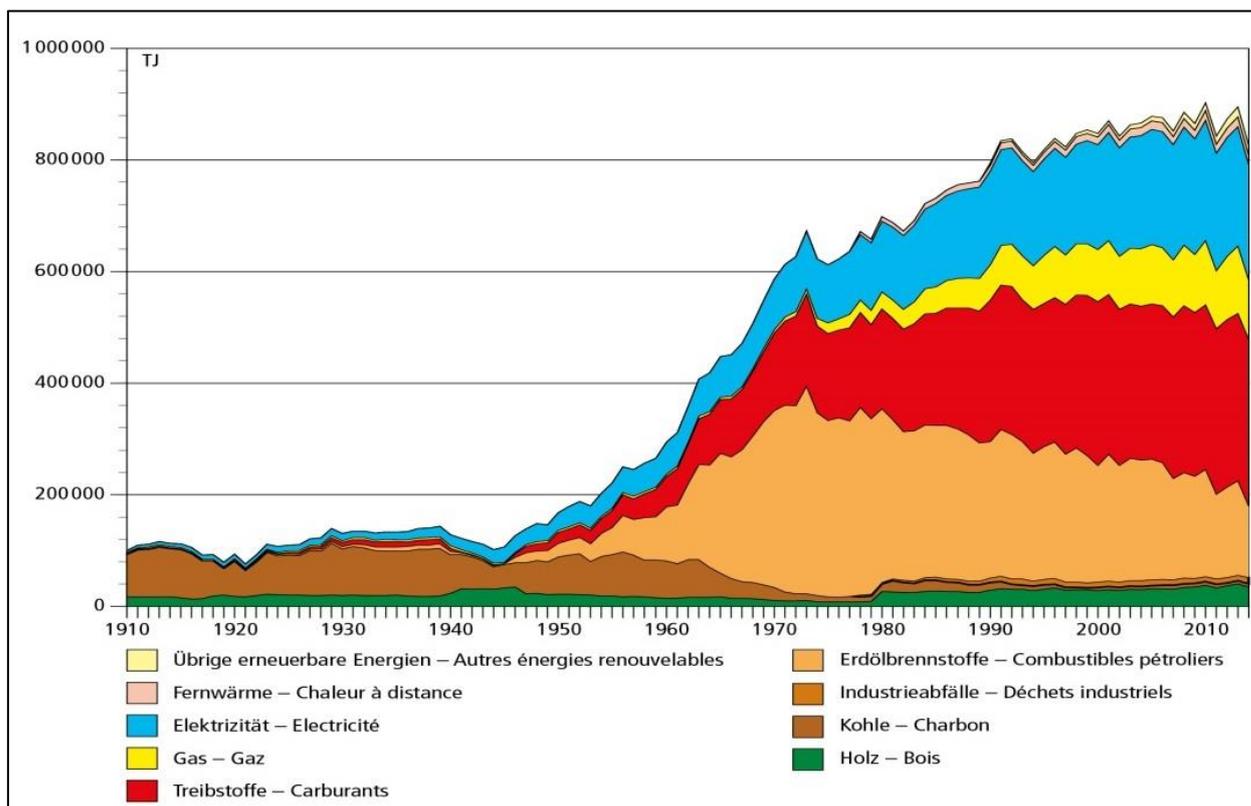


Abbildung 2: Endenergieverbrauch der Schweiz, Quelle: BFE, Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2014

Der Elektrizitätsverbrauch nahm bis 2010 ebenfalls kontinuierlich zu. Dies ist auf den technologischen Wandel der Energieanwendungen, beispielsweise bei der Wärmeproduktion (Wärmepumpenheizung anstelle Ölheizung), zurückzuführen. Seit wenigen Jahren ist der Stromverbrauch dagegen stabil.

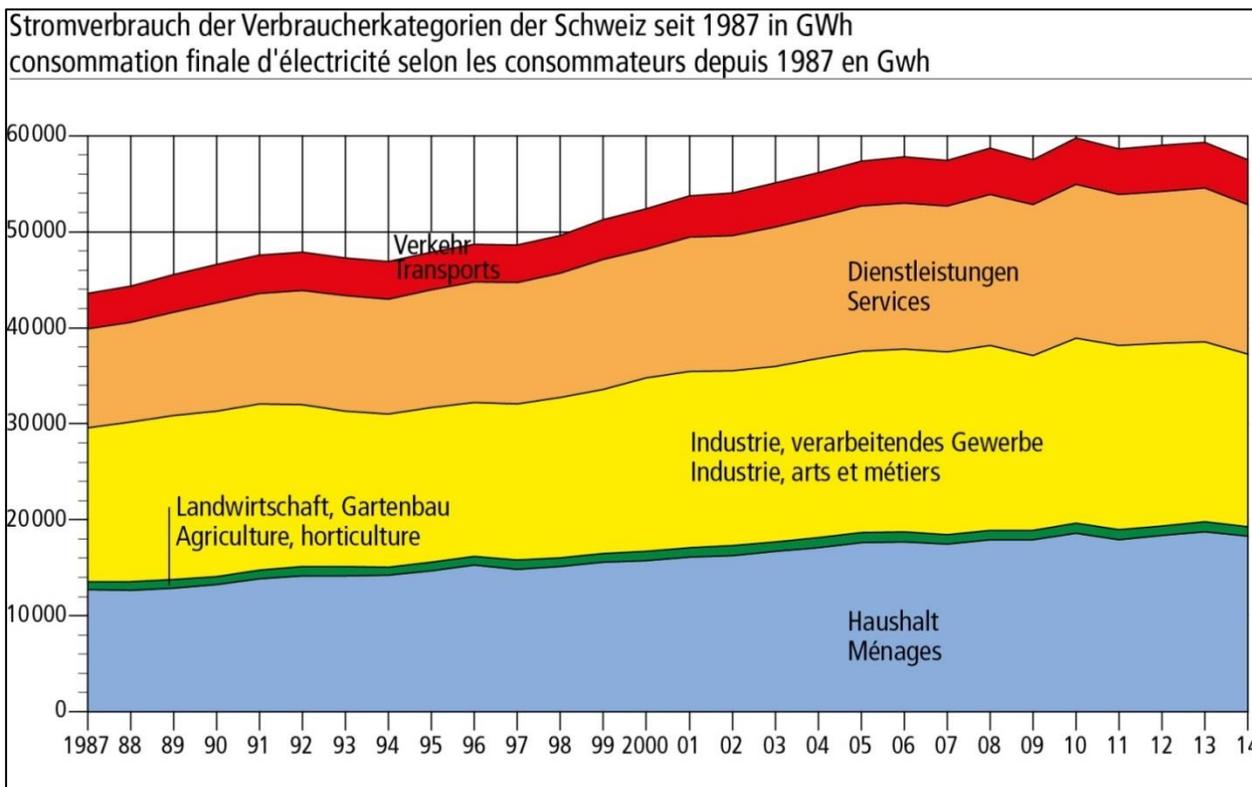


Abbildung 3: Stromverbrauch der Schweiz, Quelle: BFE Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2014

### Endenergieverbrauch, mit / ohne Klimakorrektur

Die kurze Betrachtungsdauer des vorliegenden Berichts führt zu Ergebnissen, die durch klimatische Schwankungen stark beeinflusst sind. In einem kalten Jahr kann beispielsweise der Heizenergieverbrauch um über zehn Prozent höher liegen, als in einem milden Jahr. Damit die Jahre statistisch vergleichbar sind, wird der Einfluss des Wetters auf den Energieverbrauch mit der Klimakorrektur rechnerisch ausgeglichen. Als Mass dafür werden die sogenannten Heizgradtage verwendet. Es lässt sich erkennen, dass innert vier Jahren nur geringe Unterschiede resultieren. Da die klimabereinigten Veränderungen des Energieverbrauchs pro Jahr im tiefen einstelligen Prozentbereich liegen, wird ein eigentlicher Trend erst mit der Fortsetzung des Energiekonzepts sichtbar werden.

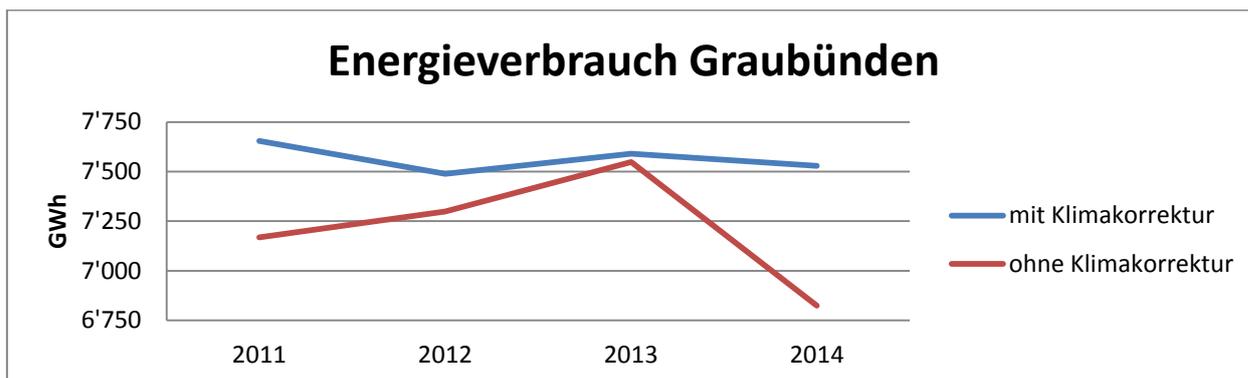


Abbildung 4: Endenergieverbrauch Graubünden, mit / ohne Klimakorrektur

## Energieverbrauch pro Person und Jahr

Die ständige Wohnbevölkerung hat im Kanton Graubünden seit 2011 um 3295 Personen oder 1,7 Prozent zugenommen. Damit der Energieverbrauch in Graubünden mit dem gesamtschweizerischen Verbrauch verglichen werden kann, ist es nötig, diesen auf eine Bezugsgrösse zu vereinheitlichen. Folglich wurde sämtlicher Verbrauch auf eine Person und Jahr berechnet. Bei der Einwohnerzahl wurde berücksichtigt, dass Graubünden als Tourisuskanton viele Übernachtungen generiert. Die ständige Wohnbevölkerung wurde für die Vergleiche um rund 16'000 Einwohner erhöht, was rund 5,8 Millionen Logiernächten entspricht.

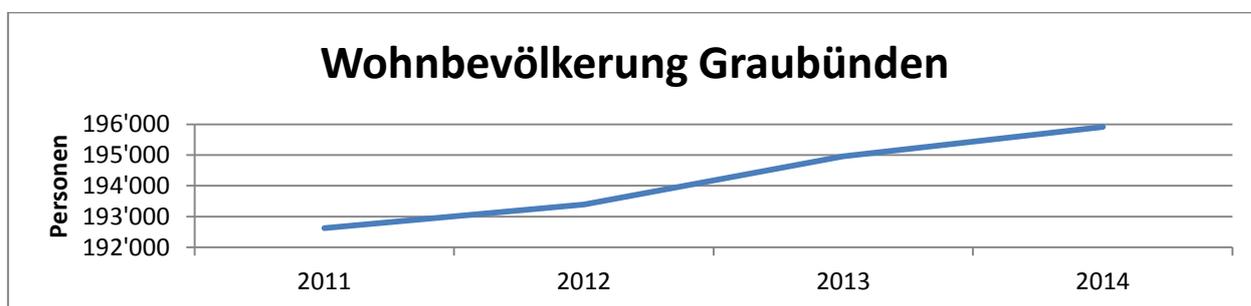


Abbildung 5: Entwicklung der Wohnbevölkerung

Der Energieverbrauch pro Kopf im Kanton Graubünden sinkt tendenziell. Der spezifische Energieverbrauch ist in Graubünden, im Vergleich zur Schweiz, merklich höher. Dies hat topografische und klimatische Gründe (zum Teil hochalpine Lagen wie das Oberengadin). Im Weiteren dürften auch der Tourismus und die damit verbundenen Leistungen (Bergbahnen, Hotels, Zweitwohnungen etc.) einen spürbaren Einfluss darauf haben.

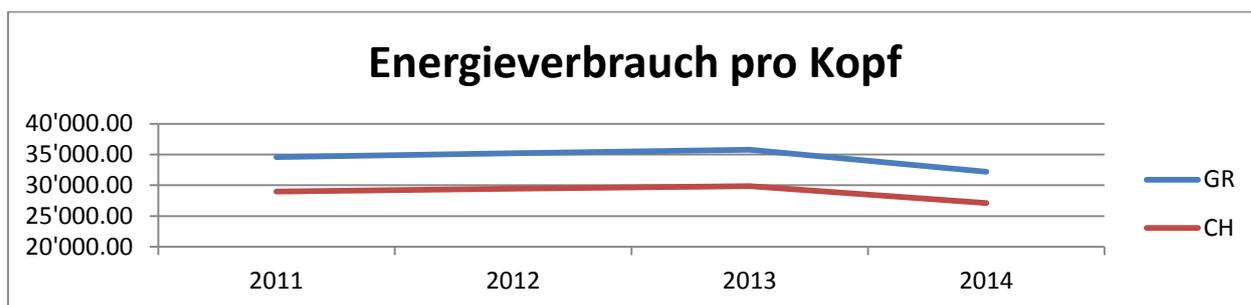


Abbildung 6: spezifischer Endenergieverbrauch Graubünden / Schweiz

## Stromverbrauch

Der Stromverbrauch im Kanton Graubünden ist seit dem Referenzjahr 2011 konstant bei knapp 2000 GWh. Wachsende Mobilitätsansprüche und eine höhere Gerätedichte machen die erzielten Effizienzsteigerungen wieder wett.

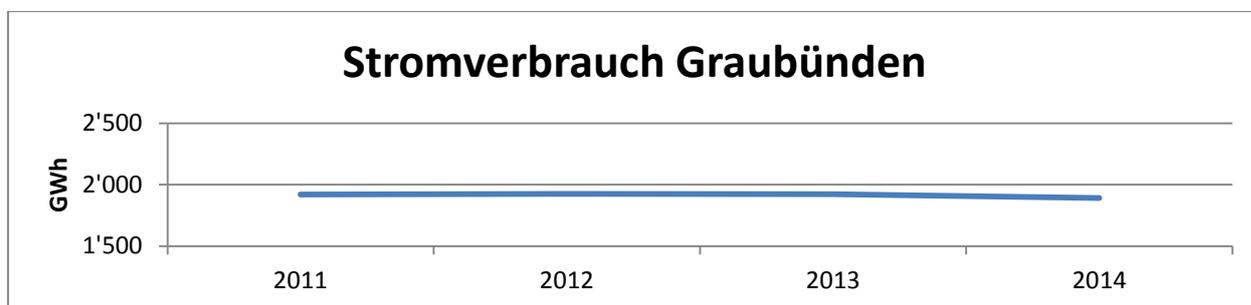


Abbildung 7: Entwicklung Stromverbrauch Graubünden

Der durchschnittliche Stromverbrauch pro Einwohner in Graubünden liegt im Vergleich zur Schweiz höher. Dies ist teilweise auf klimatische Eigenheiten, aber auch auf den relativ hohen Anteil an Elektroheizungen zurückzuführen. Ebenso ist der Einfluss des Stromverbrauchs von touristisch genutzten Anlagen nicht unwesentlich. Der spezifische Stromverbrauch sank seit 2011 tendenziell um 1,2 Prozent pro Jahr. Dies ist auf Massnahmen zur Effizienzsteigerung, wie den Ersatz von Elektroheizungen, Prozessoptimierungen etc., zurückzuführen.

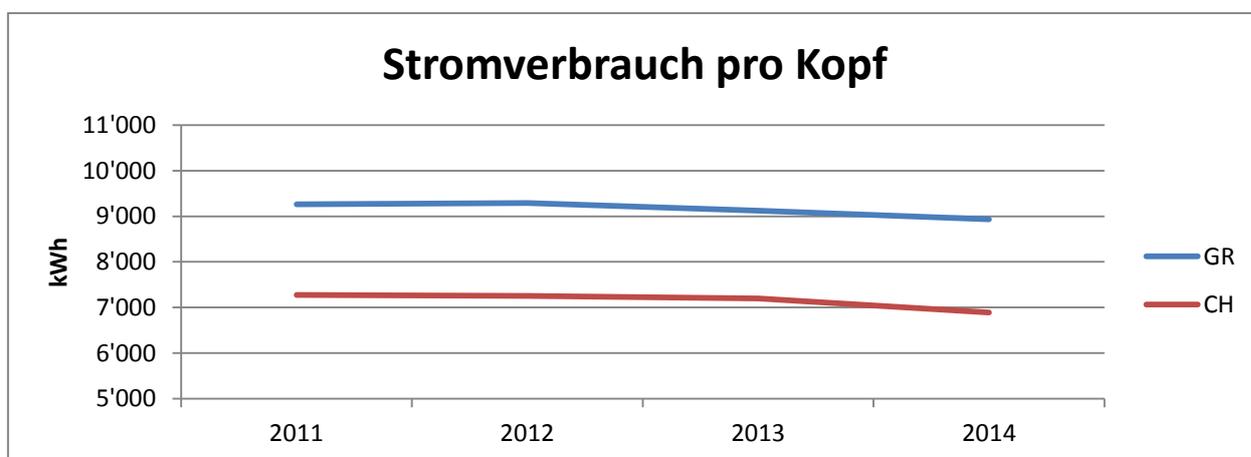


Abbildung 8: Spezifischer Stromverbrauch Graubünden / Schweiz

## CO<sub>2</sub>-Emissionen

Dank Verlagerungen der Wärmeproduktion von Heizöl zu erneuerbaren Energien und Abwärme sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss. Der relativ hohe CO<sub>2</sub>-Ausstoss in Graubünden im Vergleich zur Schweiz lässt sich durch folgende Eigenheiten erklären: Der Gasanteil ist in Graubünden deutlich kleiner als in der übrigen Schweiz. Dies führt zu einem höheren Erdölverbrauch mit höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen, was sich negativ auf die Bilanz auswirkt. Der Kohleanteil ist gemessen an der Bevölkerung in Graubünden überdurchschnittlich hoch. Dies ist vor allem auf die Zementproduktion der Firma Holcim in Untervaz zurückzuführen.

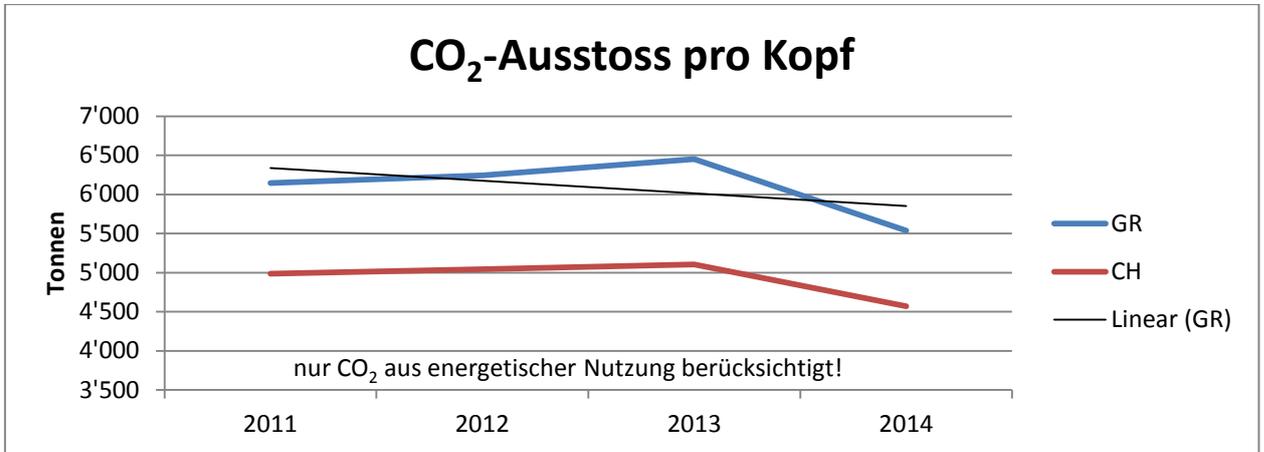


Abbildung 9: Spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoss Graubünden / Schweiz



Abbildung 10: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss sinkt in Graubünden. Bild: Barthli Schrofer

## 2.3 Reduktions- und Substitutionsziele für fossile Energien

### Vorgaben

In Artikel 3 BEG werden die Reduktions- und Substitutionsziele wie folgt festgelegt:

<sup>1</sup> Der Kanton leistet einen Beitrag an die langfristigen Reduktions- und Substitutionsziele einer "2000-Watt-Gesellschaft" im Bestreben, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss auf eine Tonne pro Einwohner und Jahr zu senken.

<sup>2</sup> Diese Ziele sollen in Zwischenschritten erreicht werden, namentlich indem der Verbrauch fossiler Energien für die Beheizung von Gebäuden und die Aufbereitung von Warmwasser gegenüber dem Stand im Jahr 2008:

- a) für Neubauten
  - ab dem Jahr 2011 um 40 Prozent reduziert wird;
  - ab dem Jahr 2015 um 50 Prozent reduziert wird;
  - ab dem Jahr 2020 um 60 Prozent reduziert wird;
  - ab dem Jahr 2035 um 80 Prozent reduziert wird;
- b) für alle Wohnbauten
  - bis zum Jahr 2015 um 5 Prozent reduziert und zusätzlich um 5 Prozent mit erneuerbaren Energien substituiert wird;
  - bis zum Jahr 2020 um 10 Prozent reduziert und zusätzlich um 10 Prozent mit erneuerbaren Energien substituiert wird;
  - bis zum Jahr 2035 um 25 Prozent reduziert und zusätzlich um 40 Prozent mit erneuerbaren Energien substituiert wird.

### Wärmebedarf von Neubauten

Der Wärmebedarf von Neubauten nimmt kontinuierlich ab. Ausgelöst durch die Energiekrisen der Siebziger- und Achtzigerjahre wurden in der Folge Fachnormen und Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) erarbeitet und die daraus folgenden Energiegesetze in Kraft gesetzt. Das Bündner Energiegesetz verlangt von Neubauten einen Höchstbedarf an Energie für Wärme und Warmwasser von 4,8 Litern Heizöläquivalenten pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (EBF)<sup>1</sup>. Die aktuellen, freiwilligen Minergie-Standards unterschreiten diesen Grenzwert bis hin zum Minergie-A-Standard, dessen Jahresbilanz bei Null liegt. In der Regel wird bei diesen Bauten der Restbedarf durch erneuerbare Energie gedeckt. Für alle beheizten Bauten fordert die geltende Energiegesetzgebung, dass Neubauten höchstens 80 Prozent des zulässigen Wärmebedarfs mit nichterneuerbaren, fossilen Energien decken, was zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses beiträgt.

---

<sup>1</sup> Die Energiebezugsfläche (EBF) ist die Summe aller Flächen, für deren Benutzung ein Beheizen notwendig ist. Dazu gehören sämtliche Aufenthaltsräume (Wohnen, Essen, Küche, Schlafen, Hobby- und Bastelräume), aber auch Treppenhäuser und Korridore. Nicht einberechnet werden unbeheizte Räume wie Waschküchen, Heiz- und Maschinenräume sowie Garagen und Keller. Die Energiebezugsfläche wird pro Geschoss mit den Aussenmassen des Gebäudes berechnet.

Die MuKE wurden inzwischen revidiert und von der Energiedirektorenkonferenz (EnDK) im Januar 2015 verabschiedet. Diese sollen die Kantone bis 2018 in ihren Gesetzgebungen umsetzen, so dass die Inkraftsetzung per 2020 erfolgen kann. Neue Gebäude versorgen sich ab 2020 ganzjährig möglichst selbst mit Wärmeenergie und zu einem angemessenen Anteil Elektrizität.

Die Ziele und Vorgaben des BEG im Neubaubereich werden mit den getroffenen und umgesetzten gesetzgeberischen Massnahmen erreicht.

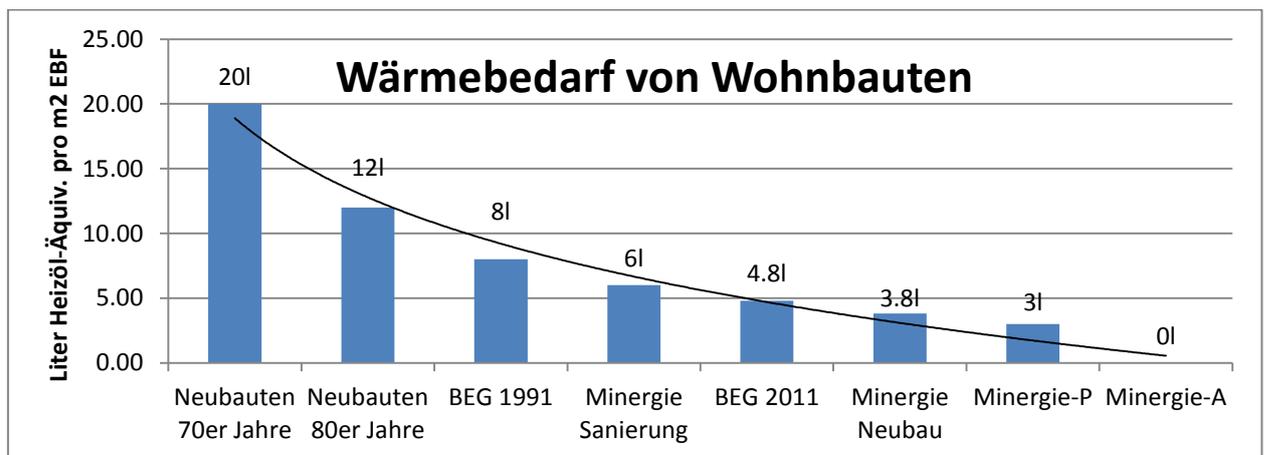


Abbildung 11: Entwicklung des Wärmebedarfs von Wohnbauten in Graubünden



Abbildung 12: Erstes Minergie-P-Haus (Passivhaus) in Graubünden, Vaz/Obervaz 2004, Bild: Michael Hartmann

## Wärmebedarf aller Wohnbauten

Das Substitutionsziel für fossile Energien wurde bereits im 2013 erreicht. Es ist abzusehen, dass die Reduktionsziele im Bilanzjahr 2015 mit grosser Sicherheit ebenfalls erfüllt werden.

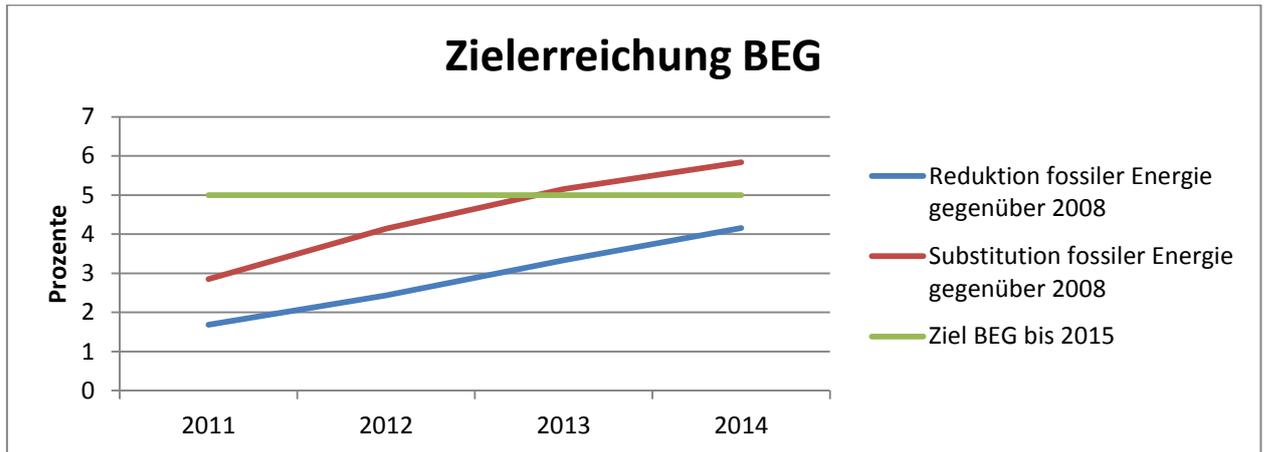


Abbildung 13: Entwicklung der Zielerreichung in Graubünden

## 3 Zahlen und Fakten

### 3.1 Energiebilanz

Die Energiebilanz des Kantons Graubünden zeigt, dass im Jahr 2014 insgesamt 6824 GWh verbraucht wurden. Der Stromverbrauch beträgt 1892 GWh, die fossilen Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle und Treibstoffe) haben einen Anteil von 4823 GWh.

### Energiebilanz 2014 Graubünden [GWh/a]

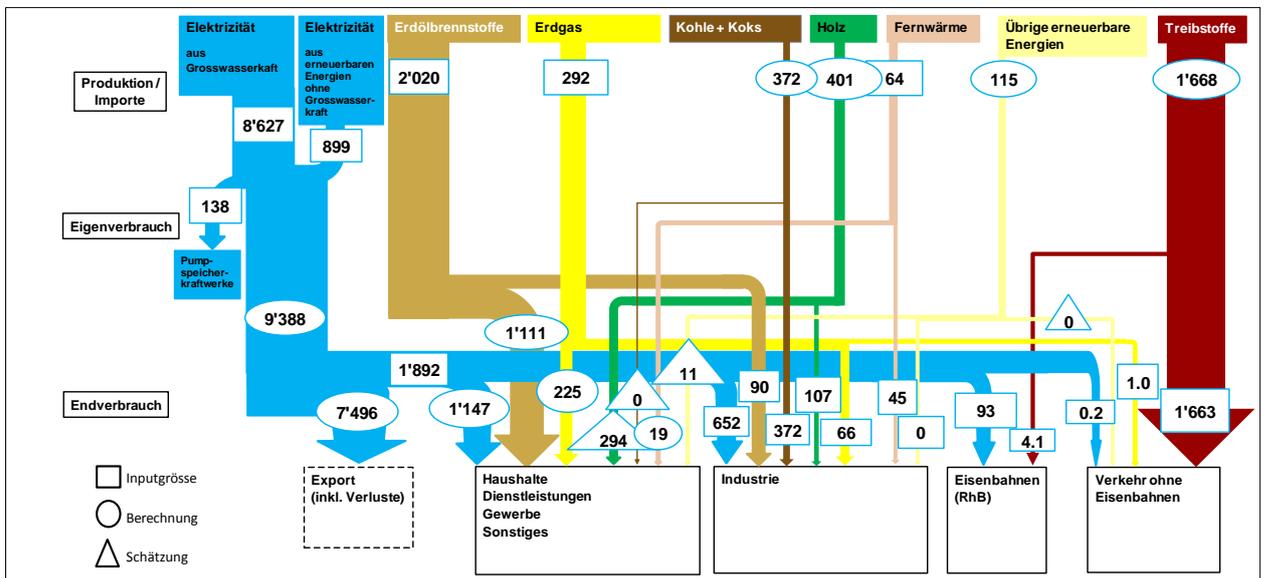


Abbildung 14: Gesamtenergiebilanz 2014 Graubünden

## Energiebilanz 2014 Graubünden [kWh/Einwohner\*]

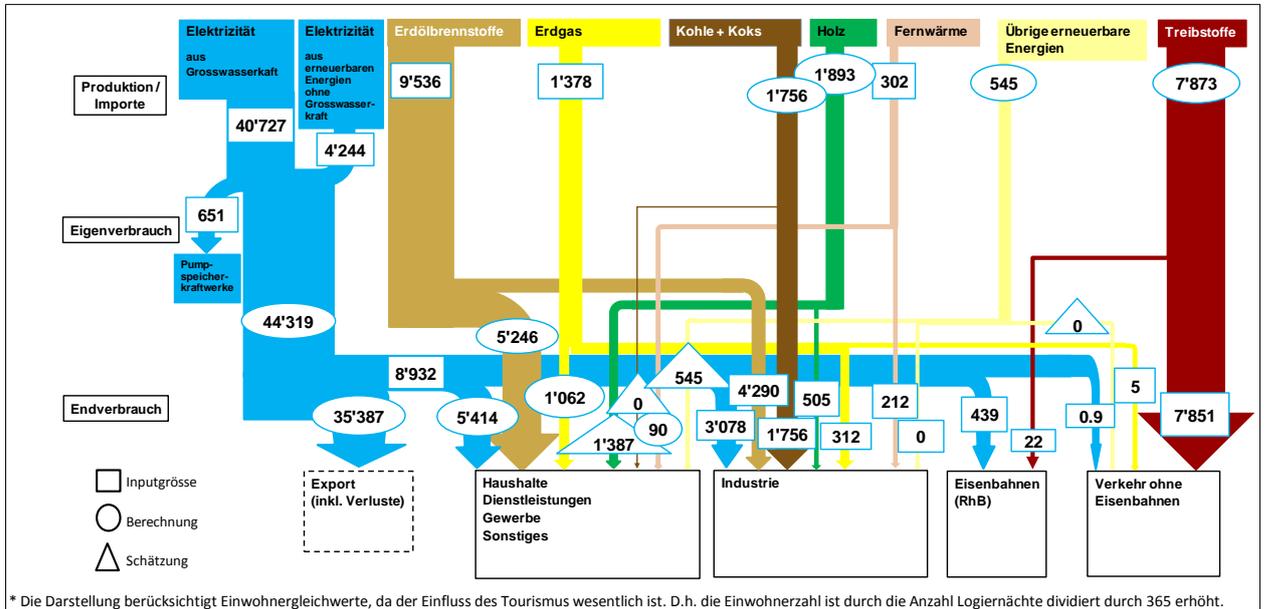


Abbildung 15: Spezifische Energiebilanz 2014 Graubünden

## 3.2 Energieverbrauch

### Gesamter Energieverbrauch

Die Abbildung der einzelnen Energieträger in prozentualen Anteilen zeigt, dass die fossilen Energieträger in Graubünden rund 66 Prozent ausmachen.

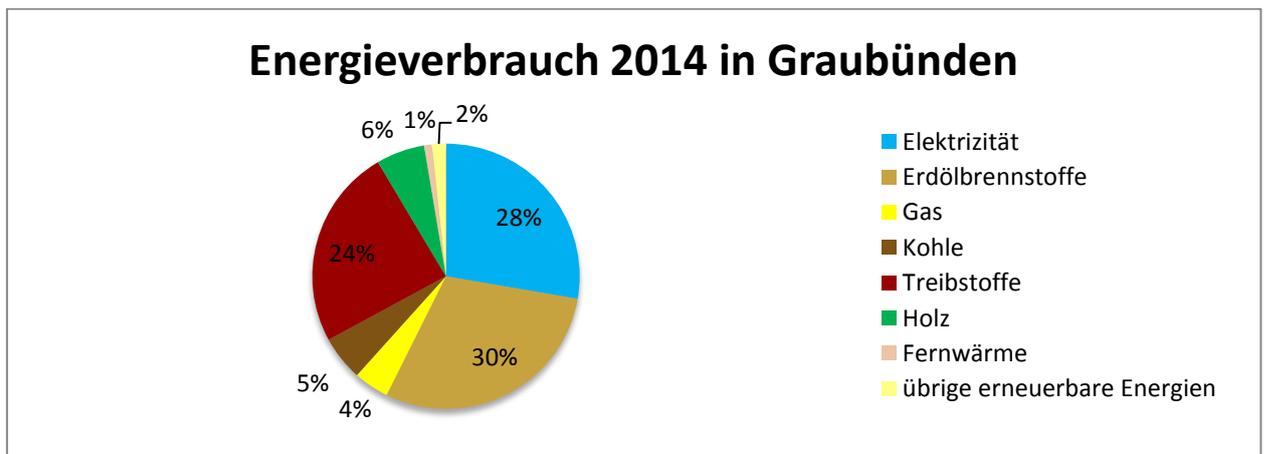


Abbildung 16: Prozentuale Aufteilung der Energieträger 2014 in Graubünden

In den folgenden Abbildungen ist die Verbrauchsentwicklung von 2011 bis 2014 zu sehen. Dabei fällt auf, dass keine klare Tendenz zu erkennen ist. Dies ist vor allem auf klimatische Schwankungen zurückzuführen.

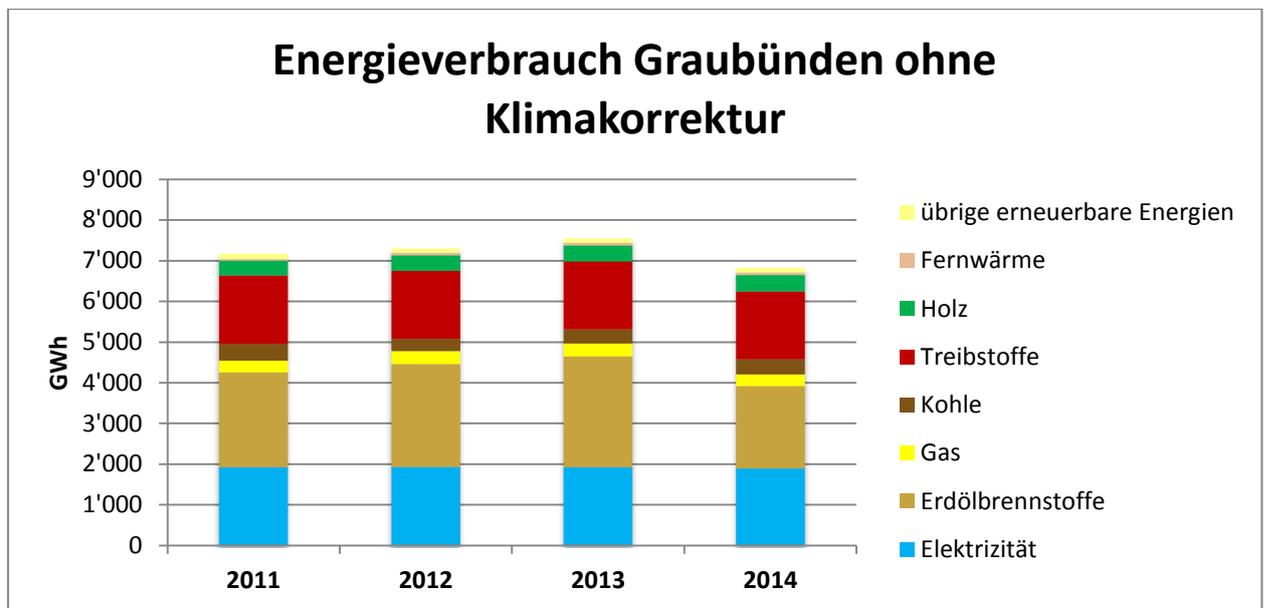


Abbildung 17: Entwicklung Energieverbrauch Graubünden ohne Klimakorrektur

Deshalb wurden die Verbrauchswerte basierend auf den Heizgradtagen (HGT) auf ein Durchschnittsjahr korrigiert. Nun zeigt sich, dass die Verbrauchswerte innerhalb des Betrachtungszeitraums nur gering abweichen. Ein klarer Trend wird erst in den nächsten Jahren mit Fortführung des Energiekonzepts sichtbar werden.

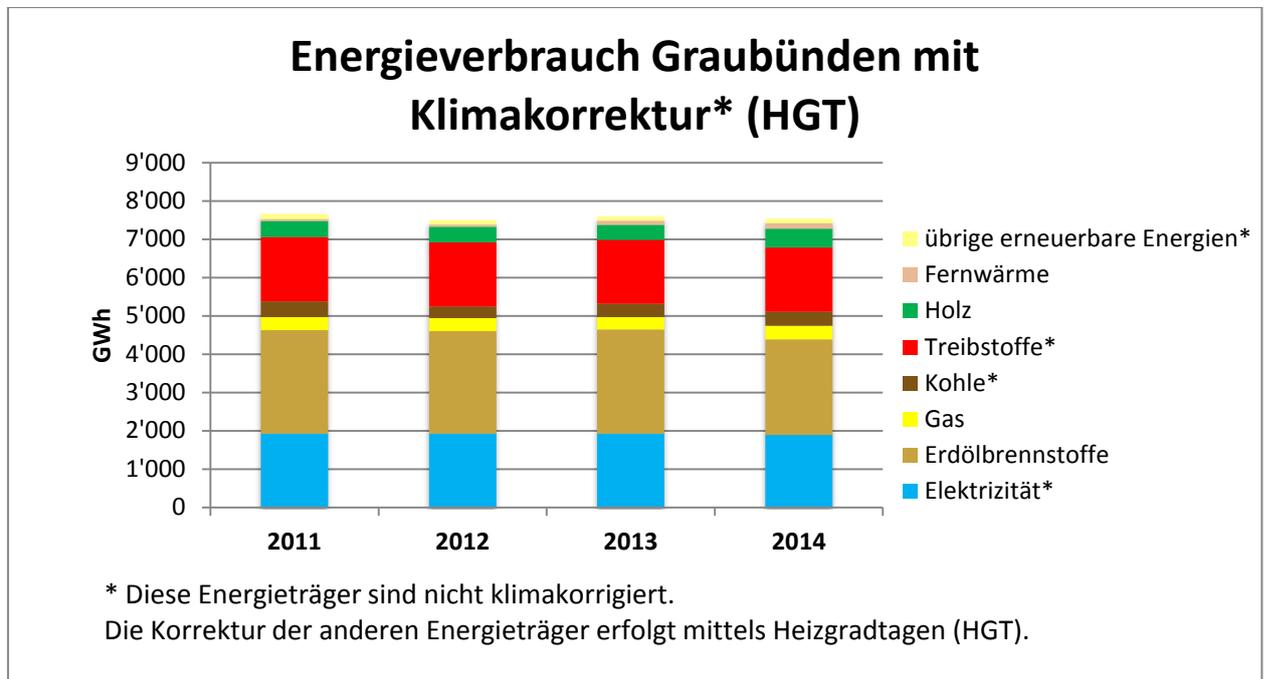


Abbildung 18: Entwicklung Energieverbrauch Graubünden mit Klimakorrektur

Auch für diese Grafik wurde die spezielle Ausgangslage von Graubünden als Tourismuskanton mitberücksichtigt (vgl. S. 9).

Die Betrachtung des Energieverbrauchs nach Energieträgern führt zum Schluss, dass in Graubünden im gesamtschweizerischen Vergleich weniger Gas (geringe Netzdichte), dafür mehr Heizöl verbraucht wird. Durch die Einrechnung des Kohleverbrauchs der Zementherstellung in Untervaz ist der Verbrauch in Graubünden überproportional hoch. Infolge der geringeren Verkehrsdichte wird in Graubünden weniger Treibstoff verbraucht als in der Schweiz.

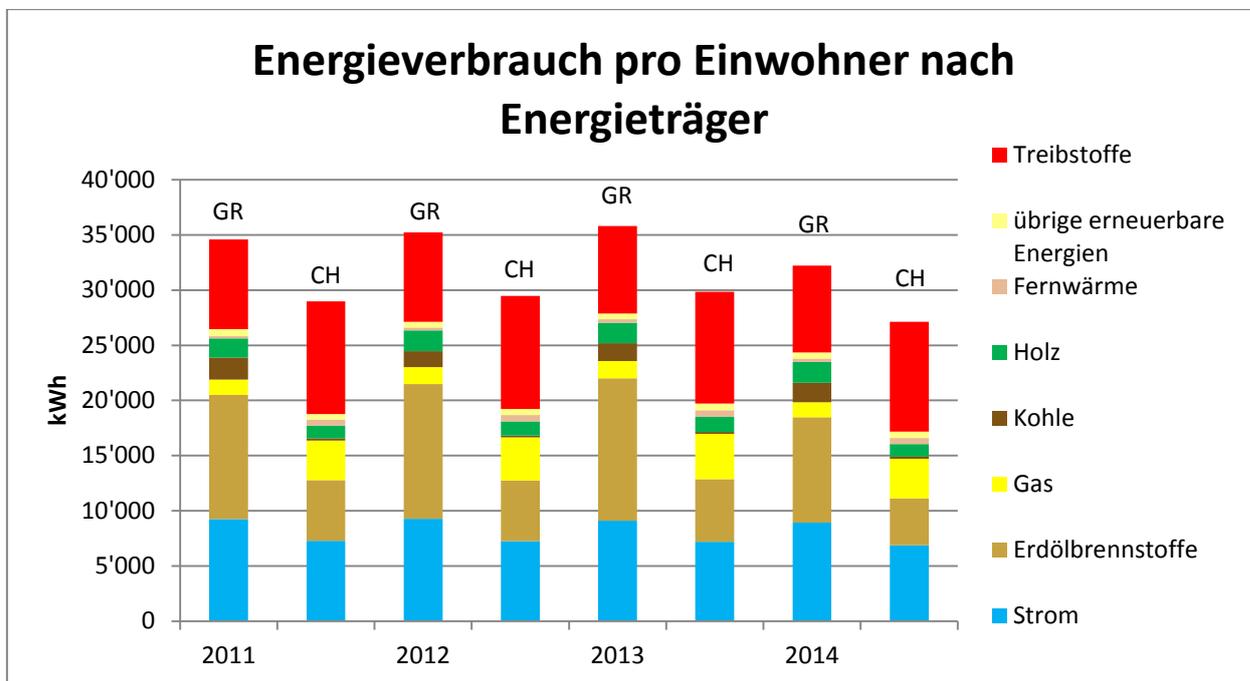


Abbildung 19: Spezifischer Energieverbrauch nach Energieträger (Graubünden / Schweiz)

## Elektrizität

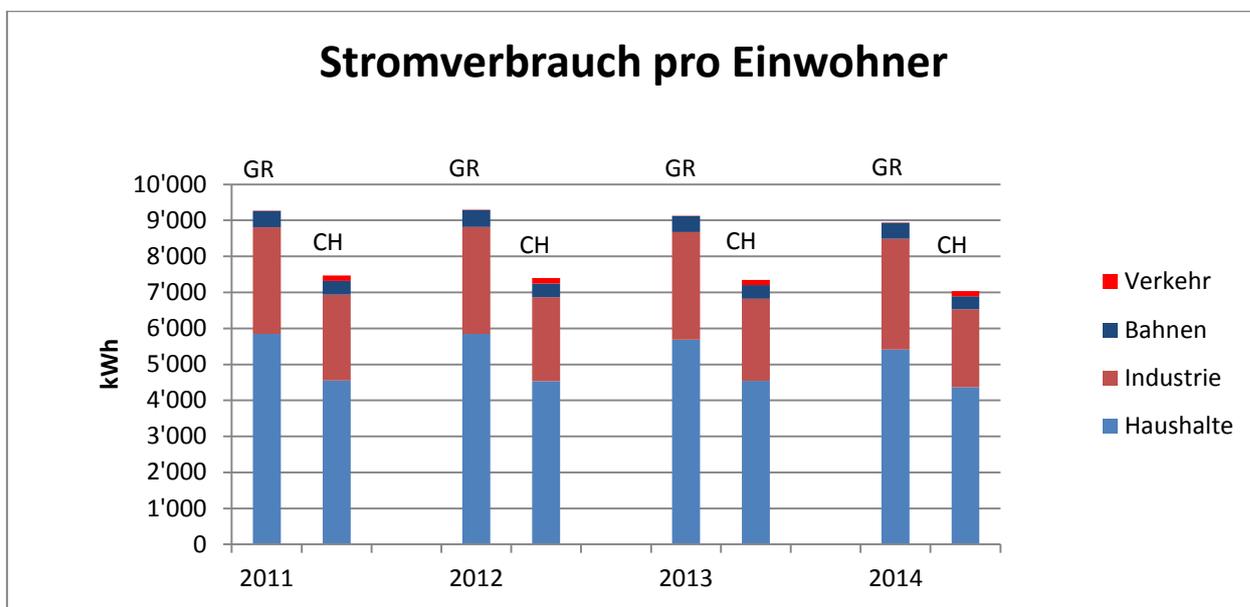


Abbildung 20: Stromverbrauch pro Einwohner und Jahr nach Anwendung (Graubünden / Schweiz)

Aus obiger Grafik ist unschwer zu erkennen, dass der durchschnittliche Stromverbrauch pro Einwohner in Graubünden im Vergleich zur Schweiz höher ist. Dies ist teilweise auf klimatische Eigenheiten, aber auch auf den relativ hohen Anteil an Elektroheizungen zurückzuführen. Ebenso ist der Einfluss des Tourismus nicht unwesentlich. Der Verbrauch der touristisch genutzten Anlagen ist im Sektor Haushalte eingerechnet.

## Energieverbrauch ohne Elektrizität

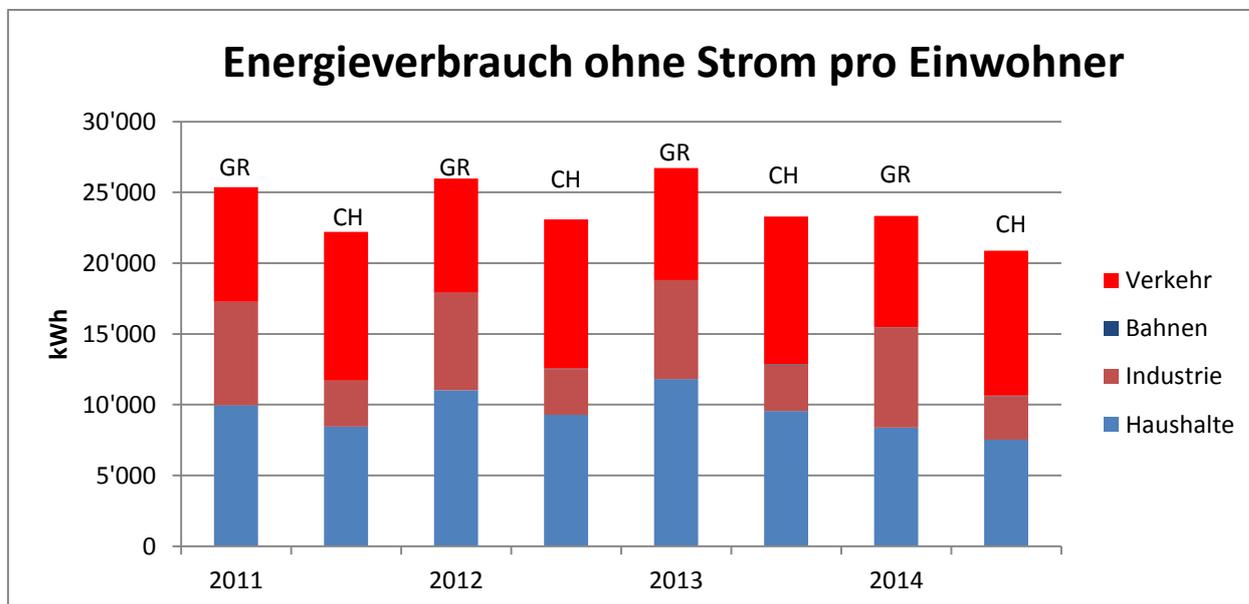


Abbildung 21: Energieverbrauch ohne Strom pro Einwohner und Jahr (Graubünden / Schweiz)

Auch der Verbrauch der Energieträger ohne Elektrizität ist in Graubünden im Vergleich zum schweizerischen Verbrauch höher. Dies ist vor allem auf klimatische und topografische Eigenheiten zurückzuführen. Beispielsweise verbraucht ein identisches Haus im Oberengadin im Vergleich zum Mittelland rund doppelt so viel Energie. Zudem ist der Einfluss der Zweitwohnungen, welche nicht dauernd bewohnt sind, nicht zu vernachlässigen.

### 3.3 Klima (CO<sub>2</sub>-Ausstoss)

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss zeigt – was zu erwarten war – eine ähnliche Charakteristik wie der Energieverbrauch pro Einwohner. Die deutlich höheren Mengen lassen sich teilweise durch folgende Eigenheiten erklären: Der Gasanteil ist in Graubünden deutlich kleiner als in der übrigen Schweiz. Dies führt zu einem höheren Erdölverbrauch, was sich negativ auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz auswirkt. Der Kohleanteil ist gemessen an der Bevölkerung in Graubünden überdurchschnittlich hoch, dies ist vor allem auf die Zementproduktion der Firma Holcim in Untervaz zurückzuführen. Wie bereits vorgängig ersichtlich, ist der Energiebedarf in Graubünden generell höher als in der übrigen Schweiz, was vor allem auf die topografische Lage und den Tourismus zurückzuführen ist.

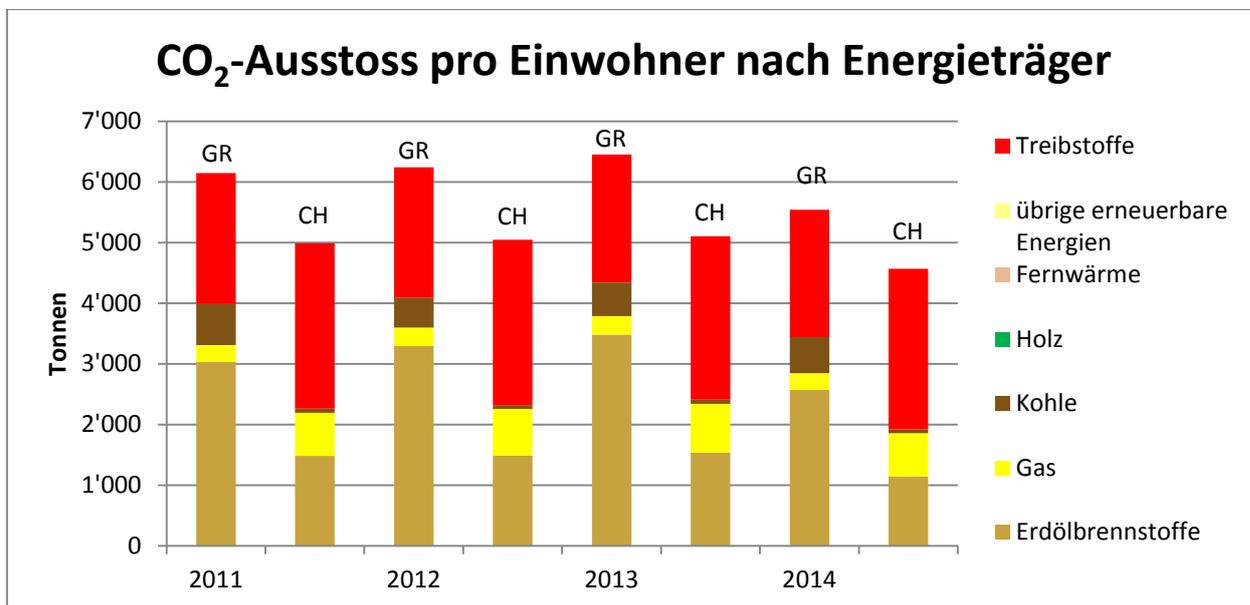


Abbildung 22: Spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoss nach Energieträger (Graubünden / Schweiz)

### 3.4 Stromproduktion

Der Kanton Graubünden ist ein wichtiger Stromproduzent der Schweiz. In folgender Abbildung ist die gesamte Stromproduktion von jährlich rund 8000 GWh sichtbar. Dies entspricht einem Anteil von 11,4 Prozent an der gesamten schweizerischen Elektrizitätserzeugung von rund 70 000 GWh. Gemessen am Eigenbedarf von knapp 2000 GWh resultiert eine Exportmenge von gut 6000 GWh.

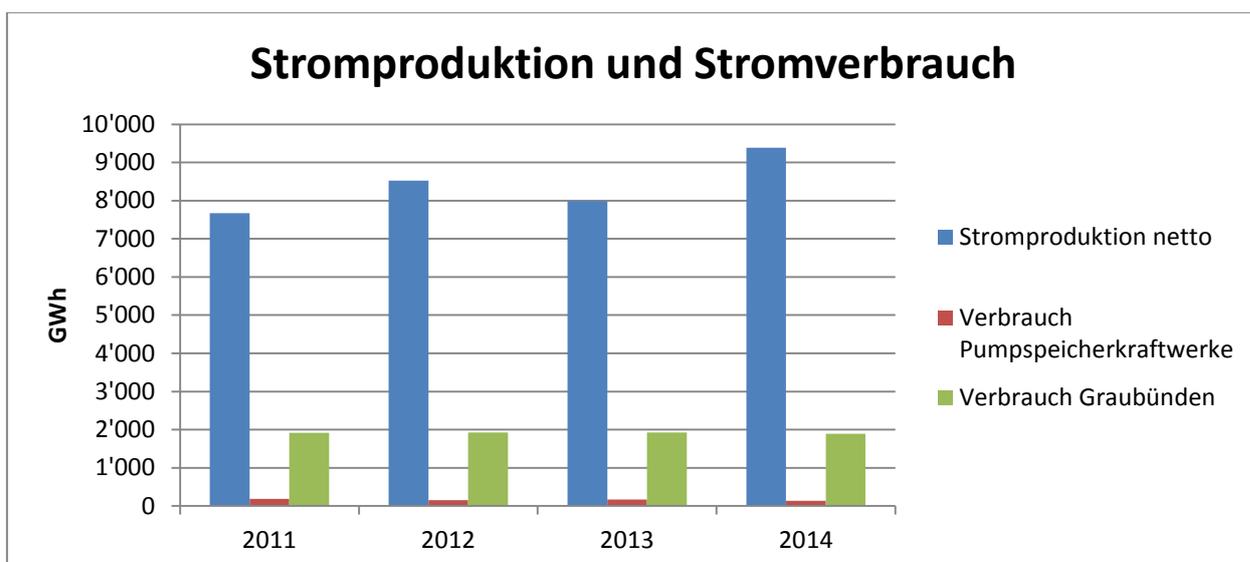


Abbildung 23: Stromproduktion und Stromverbrauch Graubünden

Von den durchschnittlich rund 8000 GWh Strom werden über 90 Prozent mit Grosswasserkraft erzeugt. Nur rund 800 GWh Strom werden mit den sogenannten neuen erneuerbaren Energien erzeugt. Dabei fällt auf, dass auch hier der überwiegende Anteil aus Kleinwasserkraftwerken stammt.

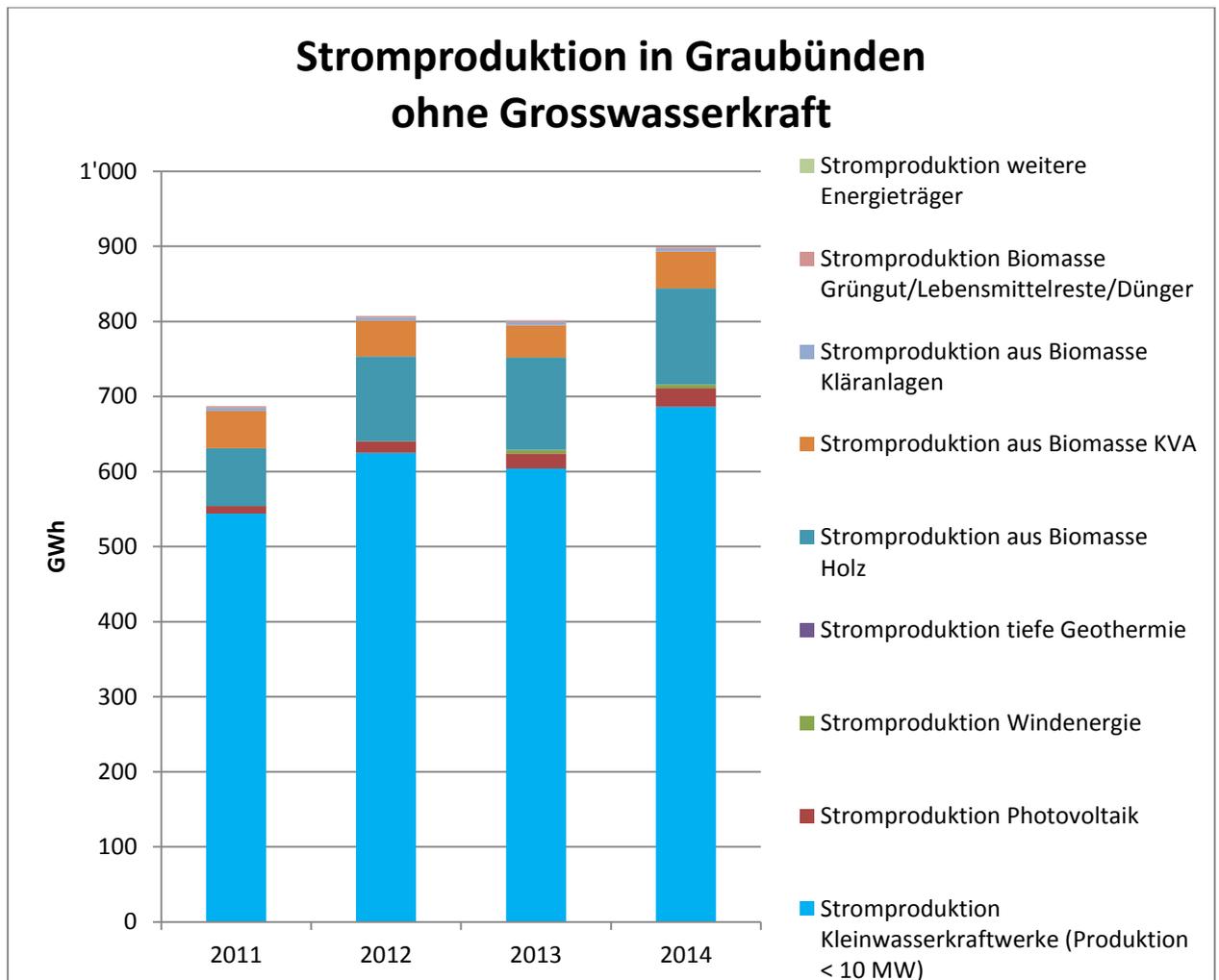


Abbildung 24: Stromproduktion ohne Grosswasserkraft Graubünden

Die im Jahr 2014 erzeugte Strommenge aus Photovoltaikanlagen beträgt rund 25 GWh. Dies entspricht einem Anteil von 0,3 Prozent der Bündner Stromproduktion. Erfreulich ist, dass sowohl die Zubaumenge wie auch die erzeugte Energiemenge stark ansteigen.

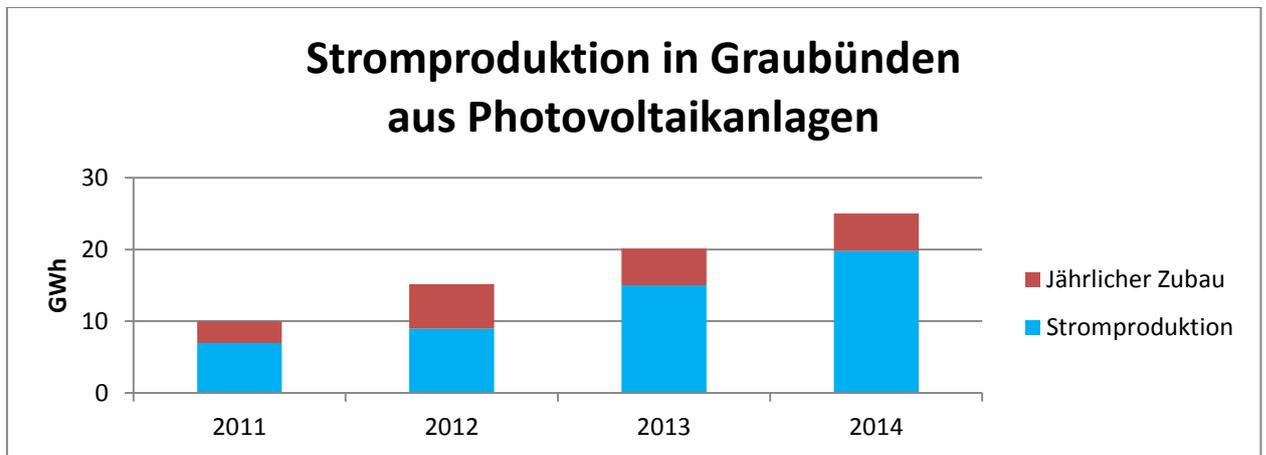


Abbildung 25: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen Graubünden

### 3.5 Förderprogramme

Nachfolgende Grafik veranschaulicht, welche finanziellen Mittel im Bereich Förderung durch den Kanton für die Erreichung der Ziele eingesetzt werden, und zeigt deutlich auf, wie das revidierte Bündner Energiegesetz Wirkung entfaltet. Die Fördermittel stammen mehrheitlich aus dem ordentlichen Budget des Kantons und werden mit Globalbeiträgen aus der CO<sub>2</sub>-Teilzweckbindung des Bundes ergänzt. Mit der Revision war auch die Einführung des nationalen Gebäudeprogramms verbunden. Graubünden setzt in diesem Bereich einen Schwerpunkt und fördert energetische Gesamtsanierungen der Gebäudehüllen mit einem Gesamtsanierungsbonus.

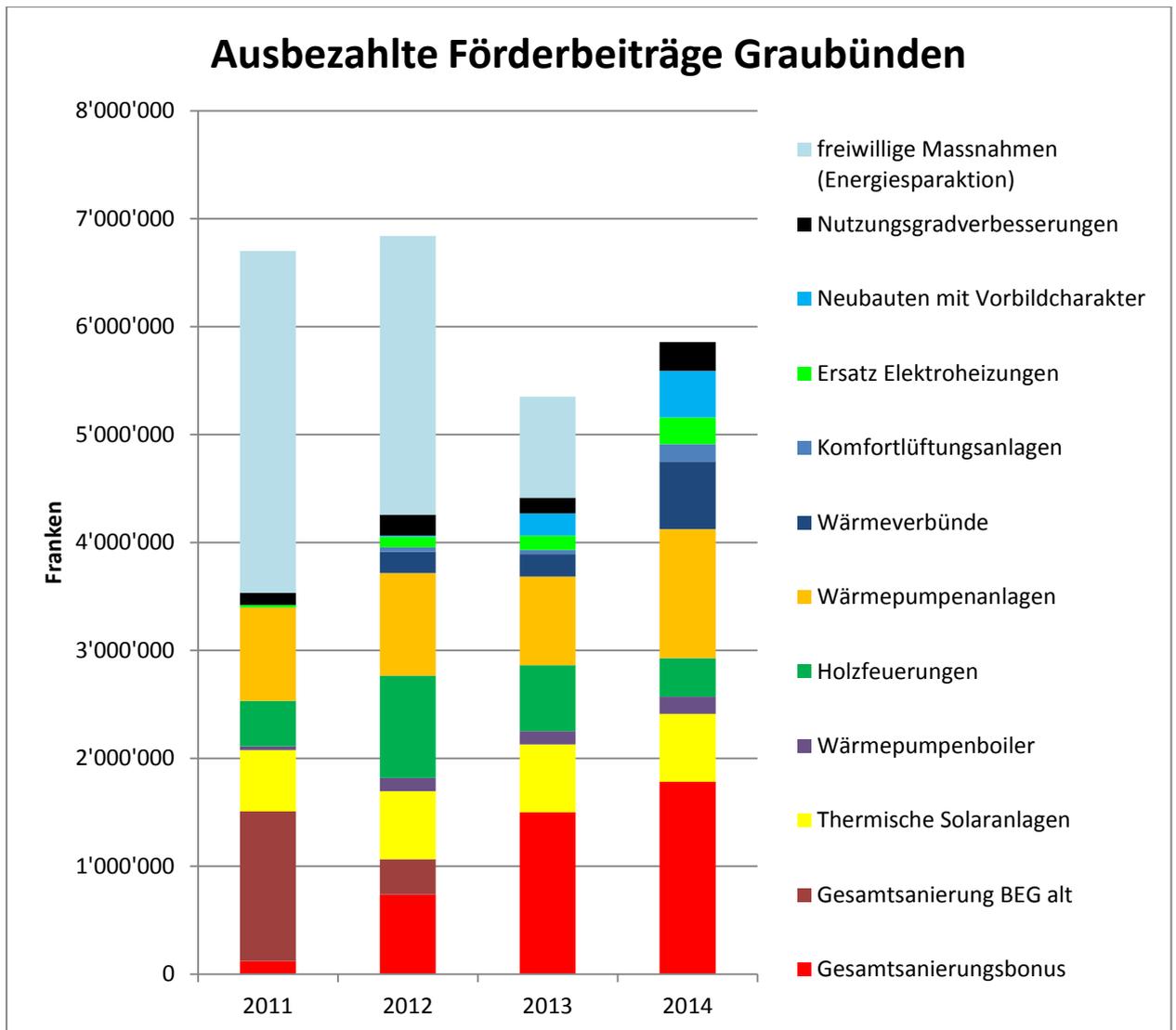


Abbildung 26: Förderbeiträge Graubünden

Die Jahre 2011 und 2012 sind statistisch gesehen Übergangsjahre, da die Auszahlungen mehrheitlich Förderzusagen aus den Vorjahren betreffen. Trotzdem ist der Trend ersichtlich, dass sowohl die Gesamtsanierungen der Gebäudehüllen wie auch der Einsatz von erneuerbaren Energien zunehmen. Der relativ grosse Anteil der freiwilligen Massnahmen betrifft die Energiesparaktion 2011/2012 mit dem Ziel, alte ineffiziente Haushaltsgeräte (Weissware) durch die marktbesten Geräte zu ersetzen.

### 3.6 Beschäftigungswirkung

Die ausbezahlten Förderbeiträge von rund 7 Mio. Franken pro Jahr haben eine Beschäftigungswirkung von total 54 Personenjahren. In der Annahme, dass dies zusätzliche Stellen sind und unter Berücksichtigung der zusätzlichen Einkommen, Steuern etc. darf davon ausgegangen werden, dass die kantonalen Förderprogramme für den Kanton kostenneutral ausfallen. Anzumerken ist, dass bei einer Gesamtsanierung in den allermeisten Fällen auch innere Sanierungsarbeiten wie Küchen-, Bäder- und Oberflächenerneuerungen stattfinden. Diese sind in der vorliegenden Auswertung nicht erfasst, da sie keine energetische Wirkung aufweisen. Eine vorsichtige Abschätzung des Amts für Energie und Verkehr hat ergeben, dass die nicht erfassten Arbeiten in einer gleichen Grössenordnung wie die energierelevanten Arbeiten zu veranschlagen sind. Somit dürfte die Beschäftigungswirkung in Graubünden gesamthaft bei über 100 Personenjahren liegen.

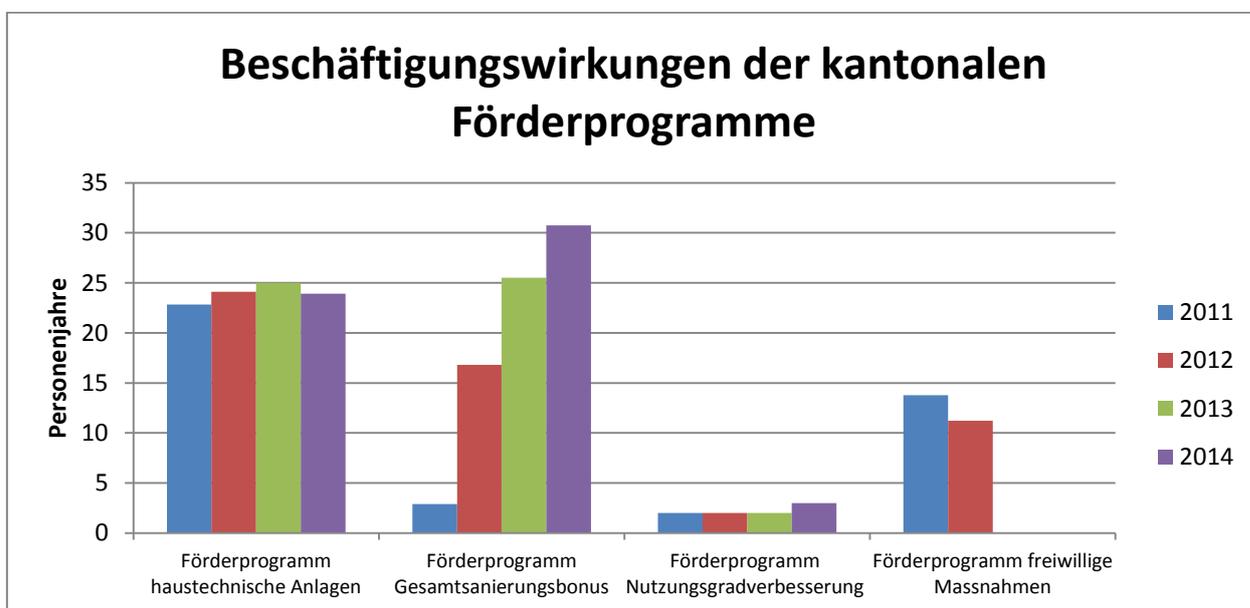


Abbildung 27: Beschäftigungswirkung der Förderprogramme Graubünden

Konkret lösen die Förderprogramme des Bundes (Gebäudeprogramm) und die vielseitigen Fördermodule des Kantons Graubünden Aufträge für planende und ausführende Unternehmen in allen Regionen und Talschaften aus. Dadurch werden Arbeitsplätze gesichert, Investitionen in die Betriebe getätigt und Steuereinnahmen generiert.



Abbildung 28: Jährlich werden über 100 Gesamtanierungen mit Förderbeiträgen unterstützt. Bild: Barthli Schrofer

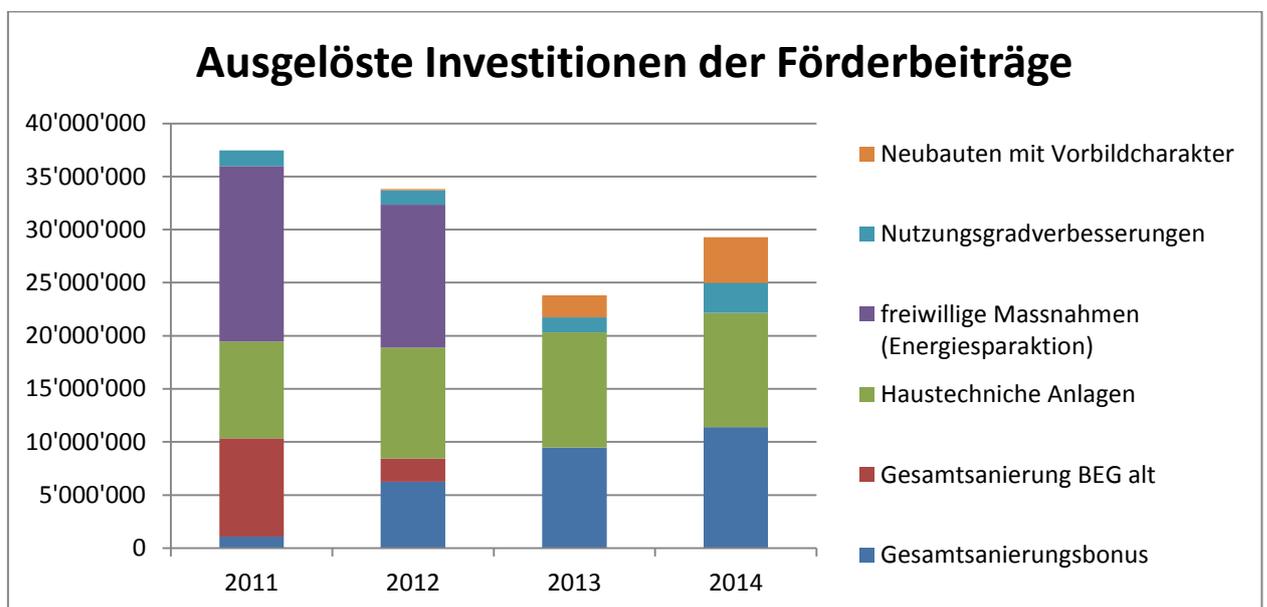


Abbildung 29: Ausgelöste Investitionen durch Förderprogramme Graubünden

## 4 Zielerreichung

### 4.1 Zielerreichung BEG (Reduktion/Substitution)

Das Bündner Energiegesetz legt verbindliche Reduktions- und Substitutionsziele fest (Art. 3 BEG). Bis ins Jahr 2015 ist der Energieverbrauch, gemessen an den Wohnbauten, um fünf Prozent zu reduzieren und die fossilen Energien durch erneuerbare Energien um ebenfalls fünf Prozent zu substituieren.

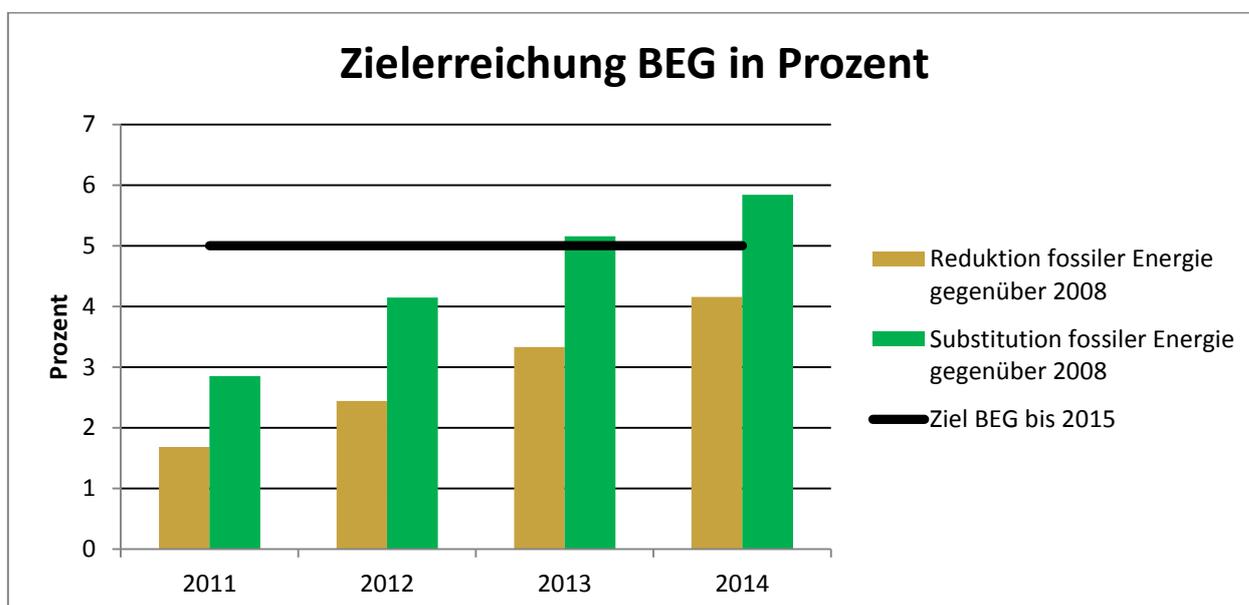


Abbildung 30: Stand Zielerreichung Art. 3 Bündner Energiegesetz

Die Abbildung zeigt, dass mit den eingeführten Massnahmen, insbesondere den erweiterten Förderprogrammen von Bund und Kanton, sowie den Sensibilisierungsmassnahmen der Bevölkerung die Reduktionsziele bis 2015 mit grösster Wahrscheinlichkeit erreicht werden können. Die Zielvorgabe von fünf Prozent Substitution (Ersatz) fossiler Energien durch erneuerbare Energien wurde bereits im 2013 übertroffen.

### 4.2 Stromverbrauch

Der Kanton setzt sich das Ziel, dass bis ins Jahr 2035 höchstens 2000 GWh Strom pro Jahr verbraucht werden (exkl. Pumpspeicherenergie). Dieses Ziel wurde in den Jahren 2011 bis 2014 erfolgreich eingehalten. Beim Stromverbrauch durch Haushalte, Dienstleistung, Gewerbe und Sonstiges ist eine abnehmende Tendenz sichtbar. Dies wird durch die gegenteilige Entwicklung in der Industrie neutralisiert.

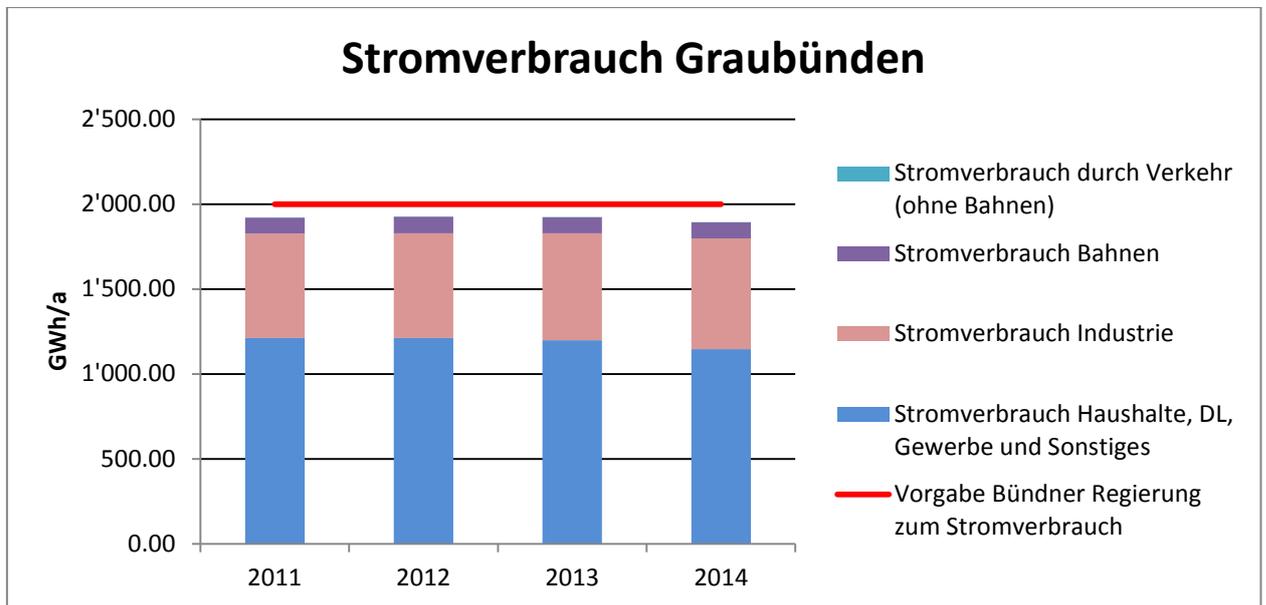


Abbildung 31: Zielerreichung Stromverbrauch Graubünden



Abbildung 32: Graubünden setzt seine Energiepolitik erfolgreich um. Bild: Barthli Schrofer

### 4.3 Stromproduktion

#### Grosswasserkraft

Gemäss Zielsetzung der Regierung soll die Stromproduktion aus Grosswasserkraft (> 10 MW) bis ins Jahr 2035 gegenüber 2011 um 860 GWh/Jahr erhöht werden. Infolge stark schwankender Jahreserträge ist eine Auswertung und Beurteilung der Zielerreichung zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Aufgrund der aktuell sehr schwierigen Rahmenbedingungen für die Grosswasserkraft kann in den nächsten Jahren kein Produktionsausbau erwartet werden.

#### Weitere erneuerbare Energien

Im Bericht über die Strompolitik des Kantons Graubünden (August 2012) wurden Zielgrössen für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ohne Grosswasserkraft festgelegt. Die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien und aus der Kleinwasserkraft (< 10 MW) soll bis ins Jahr 2035 gegenüber 2011 um 600 GWh/Jahr erhöht werden. Der entsprechende Zielpfad wurde in den Jahren 2011 bis 2014 übertroffen. Hauptsächlich wird die Zielerreichung durch Kleinwasserkraftwerke, Photovoltaik und Holzenergie gewährleistet, welche von der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) profitieren.

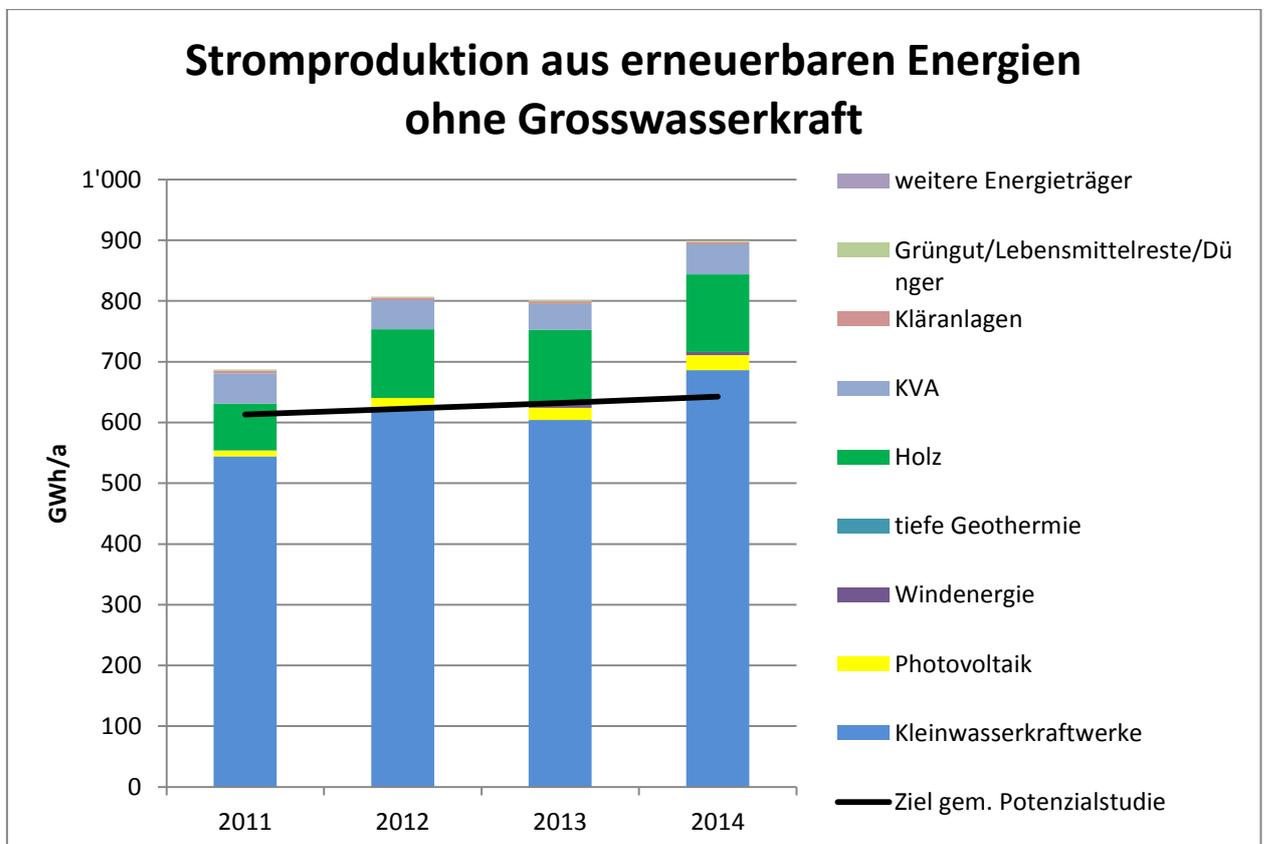


Abbildung 33: Zielerreichung Stromproduktion ohne Grosswasserkraft

## 5 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Bericht zum Energiekonzept zeigt, dass der spezifische Energieverbrauch in Graubünden im Vergleich zur Schweiz höher ist. Einzelne Resultate, vor allem der überdurchschnittliche Stromverbrauch, lassen sich in den Grundzügen plausibel erklären, müssen in den Folgejahren aber noch vertieft analysiert werden. Auf der anderen Seite ist Graubünden einer der wenigen Kantone, welcher den Strombedarf aus einheimischer Wasserkraft um ein Mehrfaches abdecken kann und damit zusätzlich einen erheblichen Teil zur schweizerischen Stromversorgung beiträgt. Der Stromverbrauch in Graubünden hält die Zielvorgaben konstant ein.

Erfreulich ist, dass die kantonalen Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Substitution von fossilen Energien die gewünschte Wirkung zeigen. Hervorzuheben sind die Entwicklung der Förderprogramme und der Zubau der neuen erneuerbaren Energien. Ebenso positiv wirken sich die Förderprogramme und Massnahmen auf die Beschäftigungslage aus. Dabei ist zu erwähnen, dass der überwiegende Teil der generierten Aufträge durch das regionale Gewerbe umgesetzt wird.

Die langjährige Strategie, welche auf die Instrumente "informieren und sensibilisieren" (Beratung, Informationsmassnahmen, Aus- und Weiterbildung), "fordern" (Vorschriften für Neubauten und Anlagen) und "fördern" (Erneuerungen, Modernisierungen, erneuerbare Energien) setzt, hat sich bewährt. Graubünden setzt seine Energiepolitik erfolgreich um. Aufgrund der bisherigen Feststellungen und Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die angestrebten Ziele mit dem Bündner Energiegesetz sowohl zeitlich als auch inhaltlich erreicht werden und keine weiteren Massnahmen erforderlich sind. Trotzdem werden in den kommenden Jahren Anpassungen und verstärkte Anstrengungen nötig sein, damit Graubünden einen angemessenen Beitrag an die Energiewende leisten kann.

Der eingeschlagene Weg zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Substitution von fossilen Energien ist konsequent weiter zu verfolgen, es darf kein Stillstand resultieren. Es ist daher sicherzustellen, dass die erforderlichen Mittel für das Förderprogramm weiterhin zur Verfügung gestellt werden. Dies ist effektiv, effizient und wirtschaftlich. Die heutigen Massnahmen zur Zielerreichung sind aber weiterhin genau auf deren Wirkung hin zu analysieren und im Bedarfsfall zu justieren und zu verfeinern. In diesem Zusammenhang wurde das harmonisierte Fördermodell der Kantone im 2015 überarbeitet. Nebst punktuellen Anpassungen werden die heute zweigeteilten Förderprogramme (nationales Gebäudeprogramm und kantonale Förderprogramme) zusammengefasst und in die Verantwortung der einzelnen Kantone übertragen. Die neuen Förderbedingungen werden ab 2017 in Graubünden eingeführt. Grundlage dafür wird eine Programmvereinbarung mit dem Bund sein.

Auf der Basis der erarbeiteten Grundlagen und eingeleiteten Anpassungen der Förderbedingungen können die Massnahmen im Energiebereich sowie die Berichterstattung im Kanton Graubünden weiter verfeinert und fortgesetzt werden. Der nächste Bericht zum Energiekonzept wird in Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben (Art. 5 BEG) in vier Jahren für den Zeitraum 2015 – 2019 zu erstellen sein.

## 6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energiekonzept – Bericht 2014. Bild: Barthli Schrofer.....	4
Abbildung 2: Endenergieverbrauch der Schweiz, Quelle: BFE, Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2014.....	7
Abbildung 3: Stromverbrauch der Schweiz, Quelle: BFE Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2014.....	8
Abbildung 4: Endenergieverbrauch Graubünden, mit / ohne Klimakorrektur .....	8
Abbildung 5: Entwicklung der Wohnbevölkerung.....	9
Abbildung 6: spezifischer Endenergieverbrauch Graubünden / Schweiz.....	9
Abbildung 7: Entwicklung Stromverbrauch Graubünden.....	10
Abbildung 8: Spezifischer Stromverbrauch Graubünden / Schweiz.....	10
Abbildung 9: Spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoss Graubünden / Schweiz.....	11
Abbildung 10: Der CO <sub>2</sub> -Ausstoss sinkt in Graubünden. Bild: Barthli Schrofer .....	11
Abbildung 11: Entwicklung des Wärmebedarfs von Wohnbauten in Graubünden .....	13
Abbildung 12: Erstes Minergie-P-Haus (Passivhaus) in Graubünden, Vaz/Obervaz 2004, Bild: Michael Hartmann ...	13
Abbildung 13: Entwicklung der Zielerreichung in Graubünden .....	14
Abbildung 14: Gesamtenergiebilanz 2014 Graubünden .....	14
Abbildung 15: Spezifische Energiebilanz 2014 Graubünden .....	15
Abbildung 16: Prozentuale Aufteilung der Energieträger 2014 in Graubünden.....	15
Abbildung 17: Entwicklung Energieverbrauch Graubünden ohne Klimakorrektur .....	16
Abbildung 18: Entwicklung Energieverbrauch Graubünden mit Klimakorrektur .....	17
Abbildung 19: Spezifischer Energieverbrauch nach Energieträger (Graubünden / Schweiz) .....	18
Abbildung 20: Stromverbrauch pro Einwohner und Jahr nach Anwendung (Graubünden / Schweiz) .....	18
Abbildung 21: Energieverbrauch ohne Strom pro Einwohner und Jahr (Graubünden / Schweiz) .....	19
Abbildung 22: Spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoss nach Energieträger (Graubünden / Schweiz) .....	20
Abbildung 23: Stromproduktion und Stromverbrauch Graubünden.....	20
Abbildung 24: Stromproduktion ohne Grosswasserkraft Graubünden .....	21
Abbildung 25: Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen Graubünden .....	22
Abbildung 26: Förderbeiträge Graubünden.....	23
Abbildung 27: Beschäftigungswirkung der Förderprogramme Graubünden .....	24
Abbildung 28: Jährlich werden über 100 Gesamtsanierungen mit Förderbeiträgen unterstützt. Bild: Barthli Schrofer	25
Abbildung 29: Ausgelöste Investitionen durch Förderprogramme Graubünden.....	25
Abbildung 30: Stand Zielerreichung Art. 3 Bündner Energiegesetz .....	26
Abbildung 31: Zielerreichung Stromverbrauch Graubünden .....	27
Abbildung 32: Graubünden setzt seine Energiepolitik erfolgreich um. Bild: Barthli Schrofer .....	27
Abbildung 33: Zielerreichung Stromproduktion ohne Grosswasserkraft .....	28