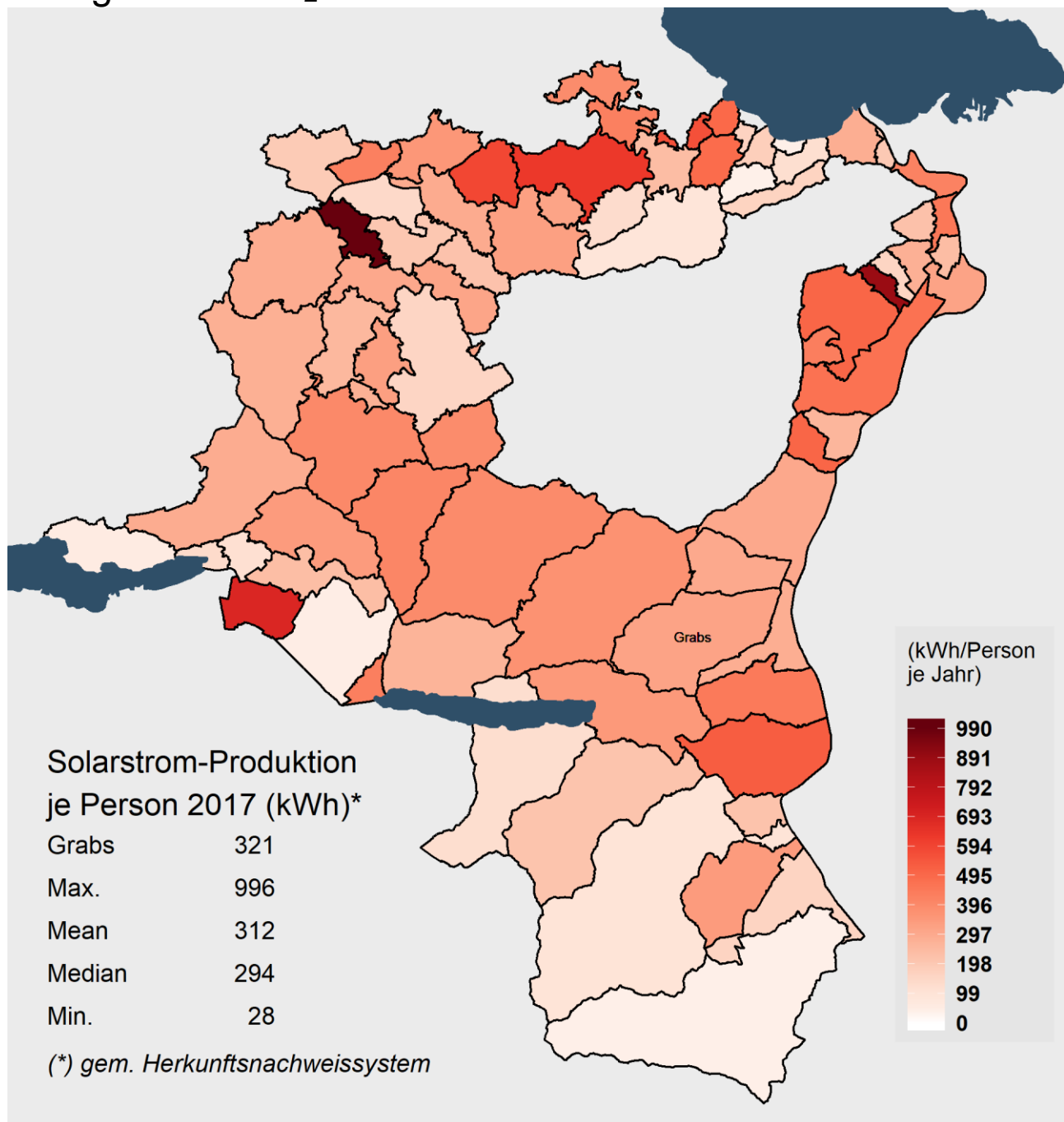




Energiedaten der Gemeinde Grabs Energie- und CO₂-Bilanz des Jahres 2017



Energiedaten der Gemeinde Grabs

Inhalt:

- 1. Energieverbrauch und Entwicklung**
- 2. Erneuerbare Energie**
- 3. Energieflüsse**
- 4. Energieeffizienz und 2000-Watt-Gesellschaft**
- 5. Kennzahlen**
- 6. Methode**

Impressum

Herausgeber
Amt für Wasser und Energie des Kantons St.Gallen (AWE)
Lämmli brunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

Erscheinungsdatum
April 2019

Version
2

Autoren
Marcel Knöri, Harry Eggenschwiler, AWE, Abteilung Energie

1. Energieverbrauch und Entwicklung

Der Endenergieverbrauch ist ein wichtiger Indikator, welcher die Anstrengungen der kommunalen Energiepolitik sichtbar macht.

Endenergieverbrauch

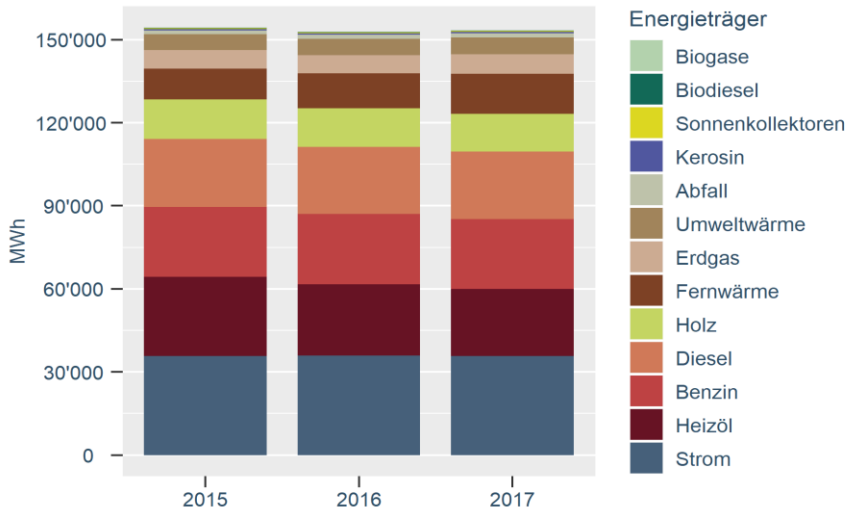


Abb. 1) Endenergieverbrauch nach Energieträger je Jahr.

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Grabs betrug im Jahr 2017 rund 153.2 Mio. kWh und machte gut 1.15 Prozent vom kantonalen Energieverbrauch aus. Dies entspricht einem Primärenergieverbrauch von rund 215.3 Mio. kWh. Damit verknüpft ist ein CO₂-Ausstoss von ungefähr 24'616 Tonnen.

Endenergieverbrauch des Sektor Haushalte

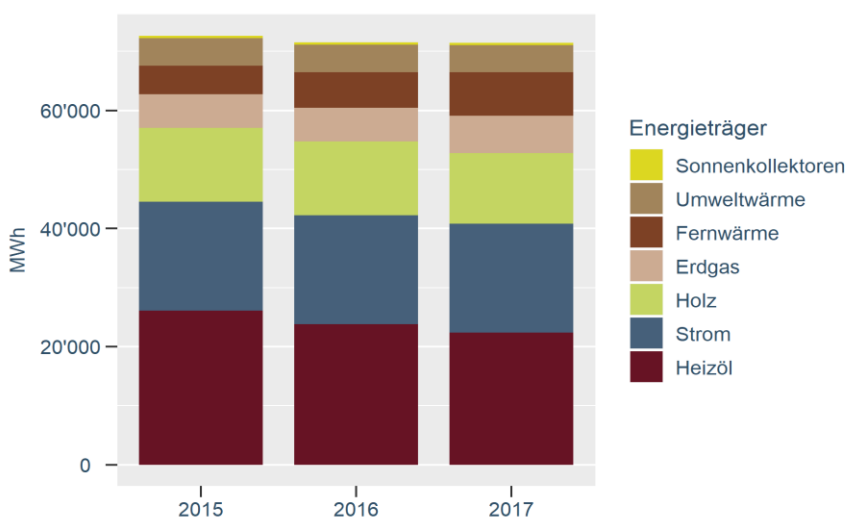


Abb. 2) Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte nach Energieträger je Jahr.

Beim Energieverbrauch der Haushalte besteht nach wie vor ein erhebliches Reduktionspotential. Im Sektor Haushalte wurden total 71.5 Mio. kWh Energie verbraucht, wobei der Stromverbrauch 18.4 Mio. kWh ausmachte. Der Energieverbrauch aus fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas) betrug rund 71.0 Mio. kWh.

Endenergieverbrauch des Sektor Industrie & Gewerbe

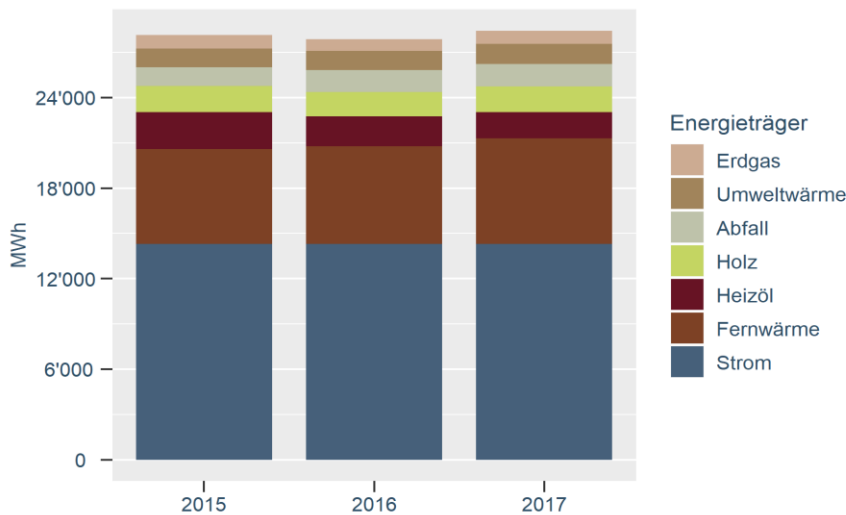


Abb. 3) Endenergieverbrauch des Sektors Industrie & Gewerbe nach Energieträger je Jahr.

Im Sektor Industrie (inkl. Gewerbe) wurden 28.4 Mio. kWh Energie verbraucht. Der Stromverbrauch machte davon 14.3 Mio. kWh aus. Der Verbrauch aus fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas) betrug 2.6 Mio. kWh. Hier können weitere Effizienzmassnahmen umgesetzt werden.

Endenergieverbrauch des Sektor Verkehr

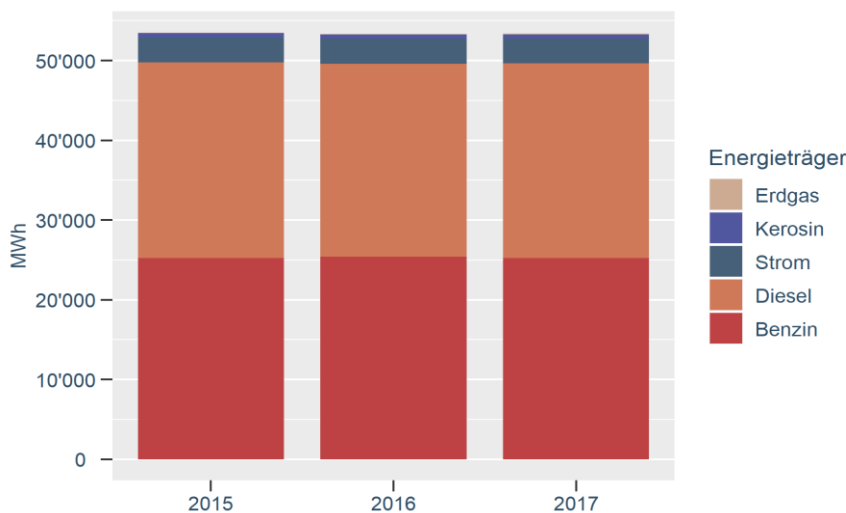


Abb. 4) Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr nach Energieträger je Jahr.

Im Sektor Verkehr wurden im Jahr 2017 gut 53.4 Mio. kWh an Treibstoffen verbraucht. Dieser Verbrauch stammt zu einem grossen Teil aus dem motorisierten Individualverkehr.

Elektrizität: Strom-Mix

In der Gemeinde Grabs wurde im Jahr 2017 rund 35.8 Mio. kWh Strom verbraucht. Die Kunden der Grundversorgung (jährlicher Strombezug von unter 100'000 kWh) bezogen davon 21.5 Mio. kWh Strom. Der Lieferanten-Mix der Kunden in der Grundversorgung ist in der Abbildung (Abb. 5) dargestellt.

Lieferanten-Mix der Grundversorgung (%)

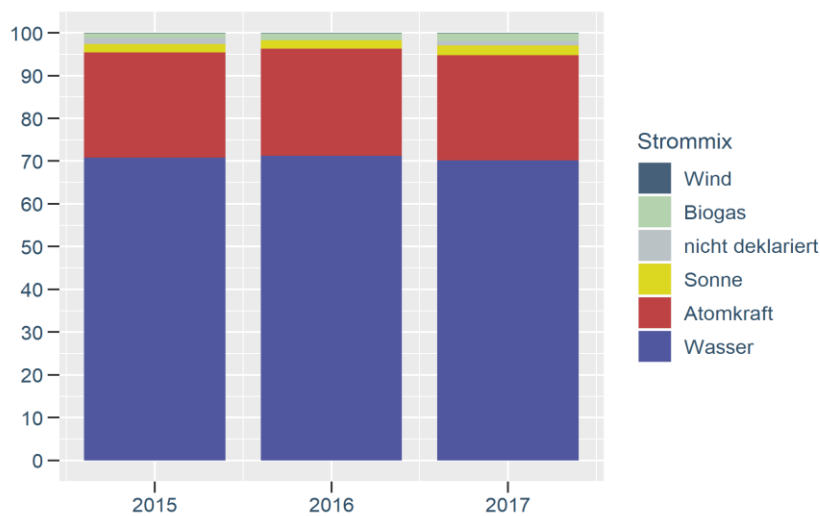


Abb. 5) Lieferanten-Mix Strom in Prozent der Kunden in der Grundversorgung.

Die Verteilnetzbetreiber sind verpflichtet, den Strom-Mix auf ihrem Verteilnetzgebiet zu melden. Dieser ist unabhängig von der geographischen Ausdehnung des Verteilnetzes und entspricht nicht zwingend der durch einzelne Kunden bezogenen Strom-Qualitäten.

2. Erneuerbare Energie

Solarstrom

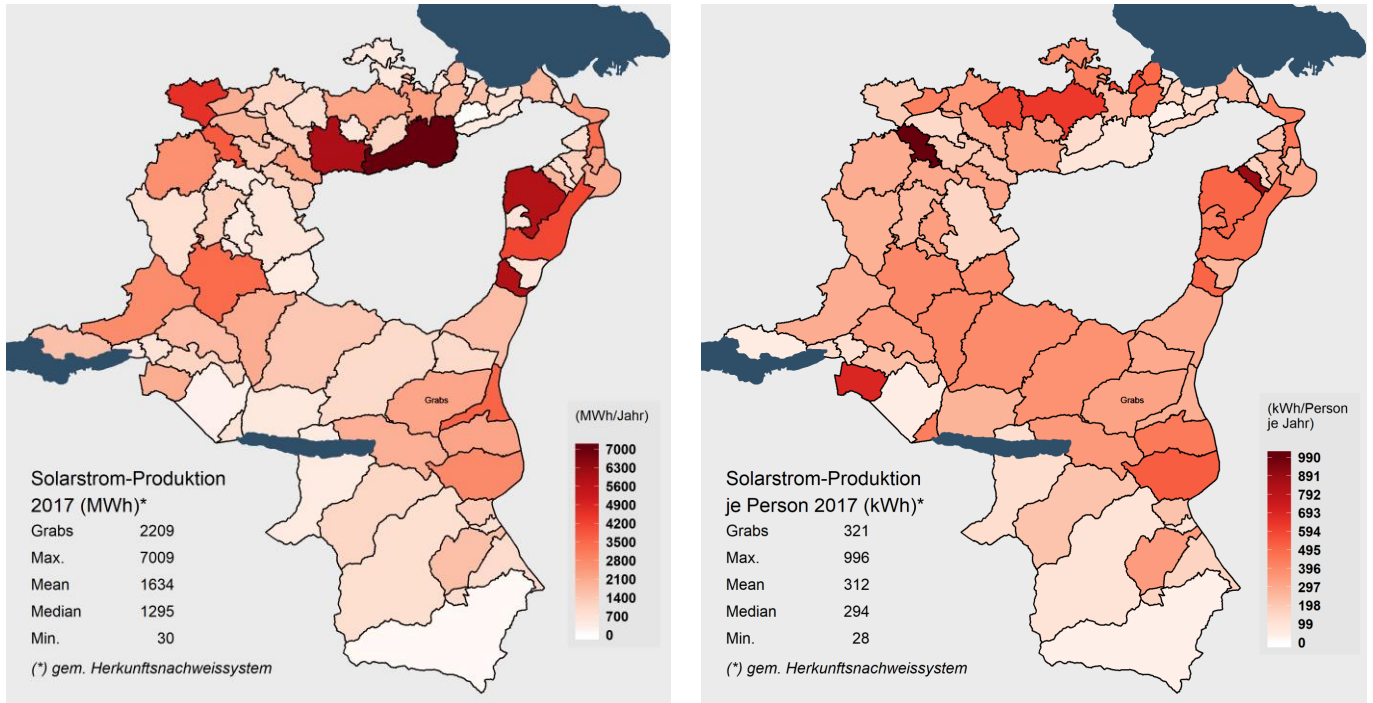


Abb. 6) Solarstrom-Produktion: Eingespeister Solarstrom je Gemeinde (links) und je Person (rechts). Die Produktionsdaten zum Solarstrom stammen aus dem Herkunftsnachweisverfahren der Swissgrid AG.

Die Photovoltaik ist eine zentrale Technologie für die nachhaltige Elektrizitätsversorgung der Zukunft. In Abb. 6 ist die Solarstrom-Produktion je Gemeinde dargestellt. Kommunale Strategien zur Förderung von Photovoltaikanlagen haben einen direkten Einfluss auf deren Verbreitung. Die ausgewiesene Stromproduktion enthält lediglich die im Jahr 2017 ins Netz eingespeisten Strommengen. Nicht enthalten sind allfällige Eigenverbräuche sowie nicht geförderte Anlagen mit einer installierten Leistung kleiner als 30 kW_{peak}.

Solarthermie

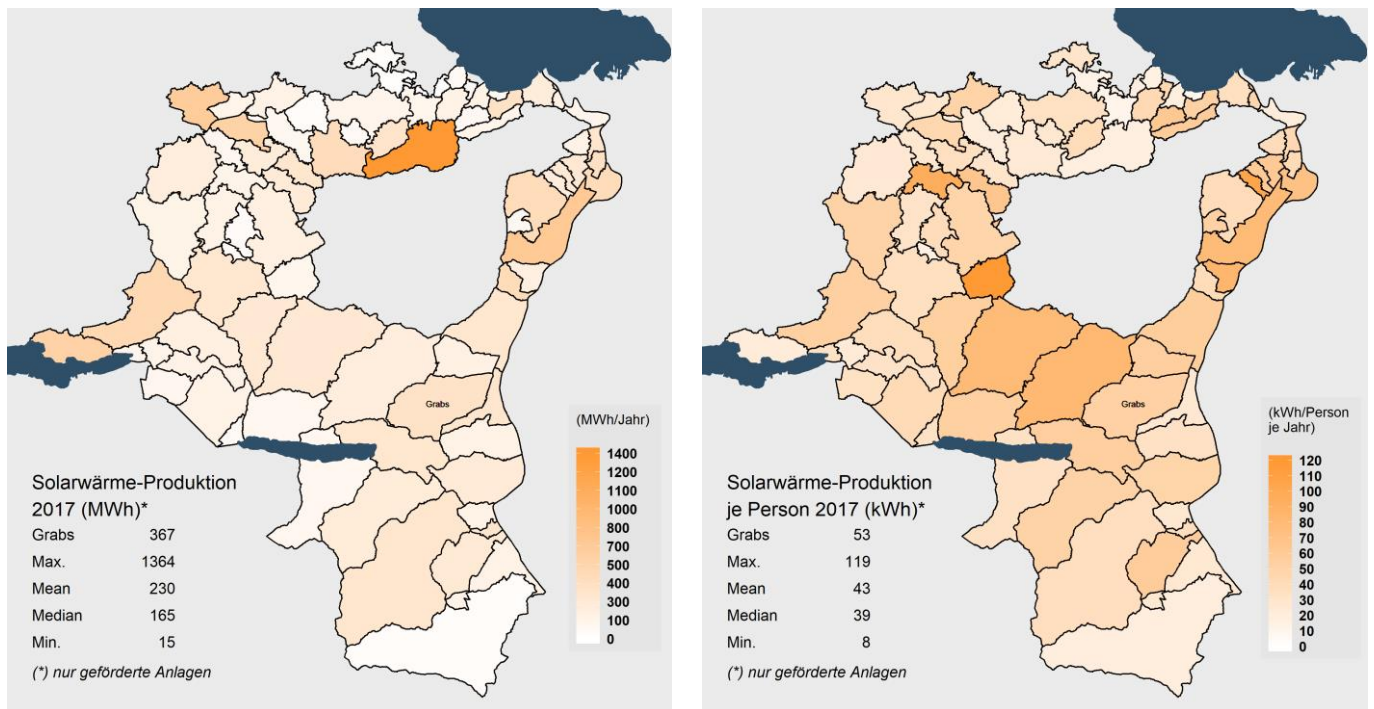


Abb. 7) Berechnete Solarwärme-Produktion je Gemeinde (links) und je Person (rechts). Zur Berechnung der Solarwärmeerträge wurden die Flächenenerträge des Harmonisierten Fördermodells der Kantone (HFM 2009) verwendet.

In Abb. 7 ist die Solarwärme-Produktion je Gemeinde dargestellt. Für die Berechnung der Solarwärme-Produktion wurden nur die seit dem Jahr 2003 geförderten Solaranlagen berücksichtigt. Leider sind die Zubau-Raten in den vergangenen Jahren stark eingebrochen, was auf die Preisentwicklung der Photovoltaik-Module zurück zu führen ist.

3. Energieflüsse

Energieflüsse der Gemeinde Grabs

Das Energieflussdiagramm in *Abb. 8* stellt die Verteilung der verschiedenen Energieträger auf die einzelnen Sektoren dar. Dabei werden die Energieverbräuche auf Stufe Endenergie je Energieträger mit den jeweiligen Sektoren verbunden. Die Importe bzw. Exporte werden aufgrund des territorialen Verbrauchs und der territorialen Produktion berechnet. Wenn beispielsweise mehr Strom verbraucht als produziert wird, resultiert ein Stromimport. Dasselbe Prinzip wird bei der Fernwärme angewendet. Systemrelevante Anlagen wie Kehrrichtverbrennungsanlagen (KVA) und Abwasserreinigungsanlagen (ARA) werden jeweils als Umwandlungsstufe angezeigt, wobei die gesamte benötigte Prozessenergie als Endenergie betrachtet wird. Die Treibstoffe enthalten überregionale Energieverbrauchsanteile des Flug- und Schienenverkehrs und sind nicht weiter unterteilt.

Energieflussdiagramm

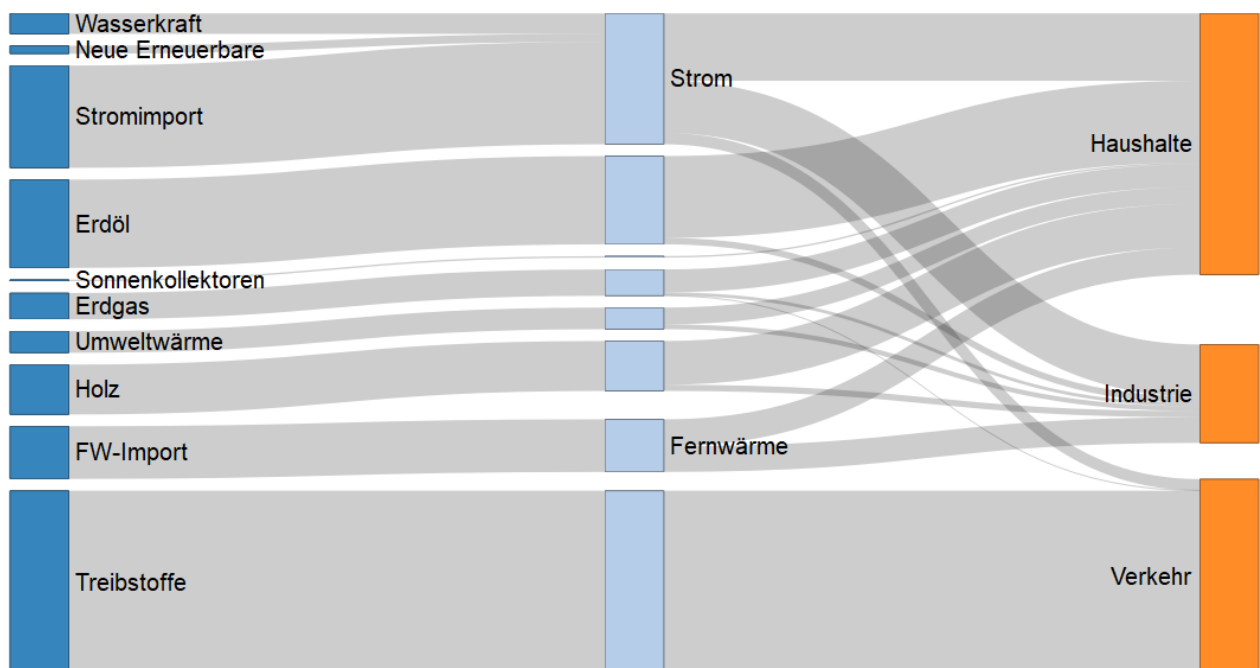


Abb. 8) Energieflussdiagramm. Auf der linken Seite ist der Endenergieverbrauch je Energieträger sowie die Stromproduktion dargestellt. Auf der rechten Seite ist der Endenergieverbrauch je Sektor dargestellt. Systemrelevante Anlagen wie KVA und ARA werden als Umwandlungsstufe angezeigt.

4. Energieeffizienz und 2000-Watt-Gesellschaft

Der Endenergiebedarf pro Person ist ein Indikator für die Energieeffizienz, welcher auch Vergleiche zwischen den Gemeinden ermöglicht.

Energieverbrauch je Person

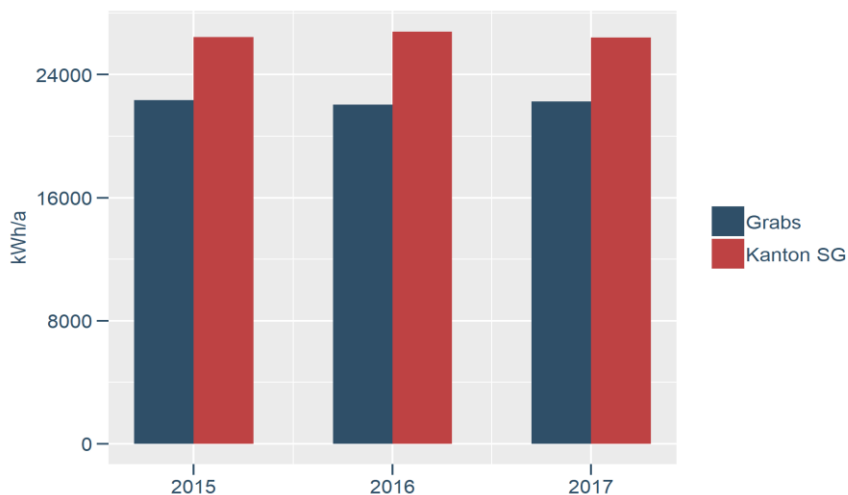


Abb. 9) Energieverbrauch je Person. Dargestellt ist der Endenergieverbrauch je im Vergleich zum kantonalen Endenergieverbrauch je Person über die Zeit.

Im Jahr 2017 hatte die Gemeinde Grabs 6'884 Einwohner. Der Pro-Kopf-Verbrauch auf Endenergiestufe lag bei 22'258 kWh (Abb. 9). Im Vergleich dazu lag der kantonale Pro-Kopf-Verbrauch bei 26'404 kWh. Der Prokopfverbrauch lag im Sektor Haushalte bei 10'384 kWh/Person (Abb. 10).

Energieverbrauch je Person im Sektor Haushalte

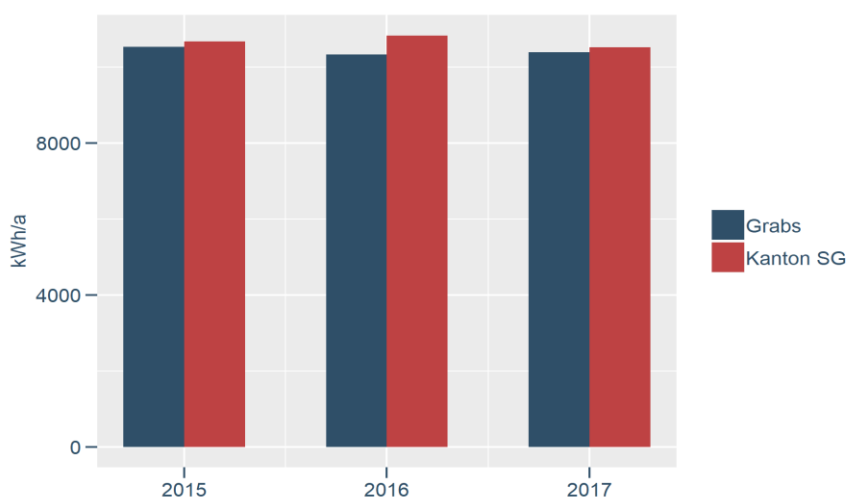


Abb. 10) Energieverbrauch je Person im Sektor Haushalte. Dargestellt ist der Endenergieverbrauch je Person des Sektors Haushalte im Vergleich zum kantonalen Endenergieverbrauch je Person über die Zeit.

Energieverbrauch je Person im Sektor Industrie & Gewerbe

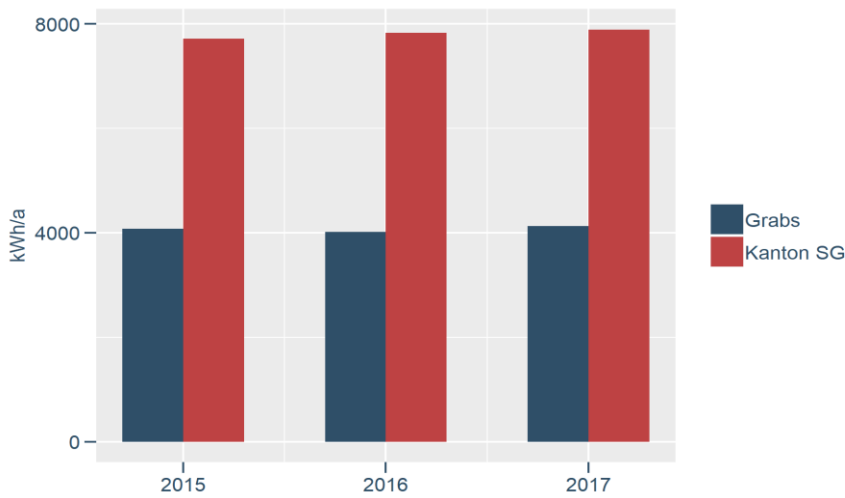


Abb. 11) Energieverbrauch je Person im Sektor Industrie & Gewerbe. Dargestellt ist der Endenergieverbrauch je Person des Sektors Industrie & Gewerbe im Vergleich zum kantonalen Endenergieverbrauch je Person über die Zeit.

Der Pro-Kopf-Verbrauch im Sektor Industrie & Gewerbe lag bei 4'123 kWh/Person. Dieser Wert kann aufgrund der strukturellen Gegebenheiten einer Gemeinde stark vom kantonalen Wert abweichen (Abb. 11).

Energieverbrauch je Person im Sektor Verkehr

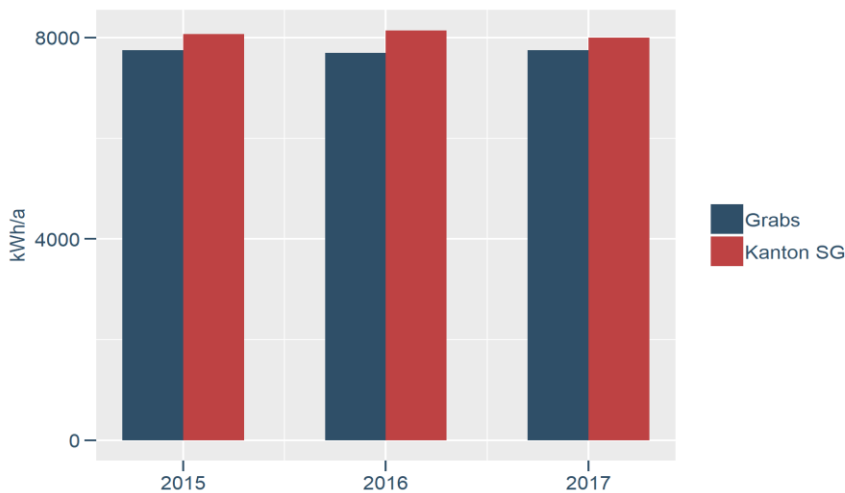


Abb. 12) Energieverbrauch je Person im Sektor Verkehr. Dargestellt ist der Endenergieverbrauch je Person des Sektors Verkehr im Vergleich zum kantonalen Endenergieverbrauch je Person über die Zeit.

Der Sektor Verkehr macht im Kanton St.Gallen rund ein Drittel am Gesamtenergieverbrauch aus. In der Gemeinde Grabs beträgt der Pro-Kopf-Verbrauch im Sektor Verkehr 7'751 kWh/Person.

2000-Watt-Gesellschaft

Installierte Dauerleistung

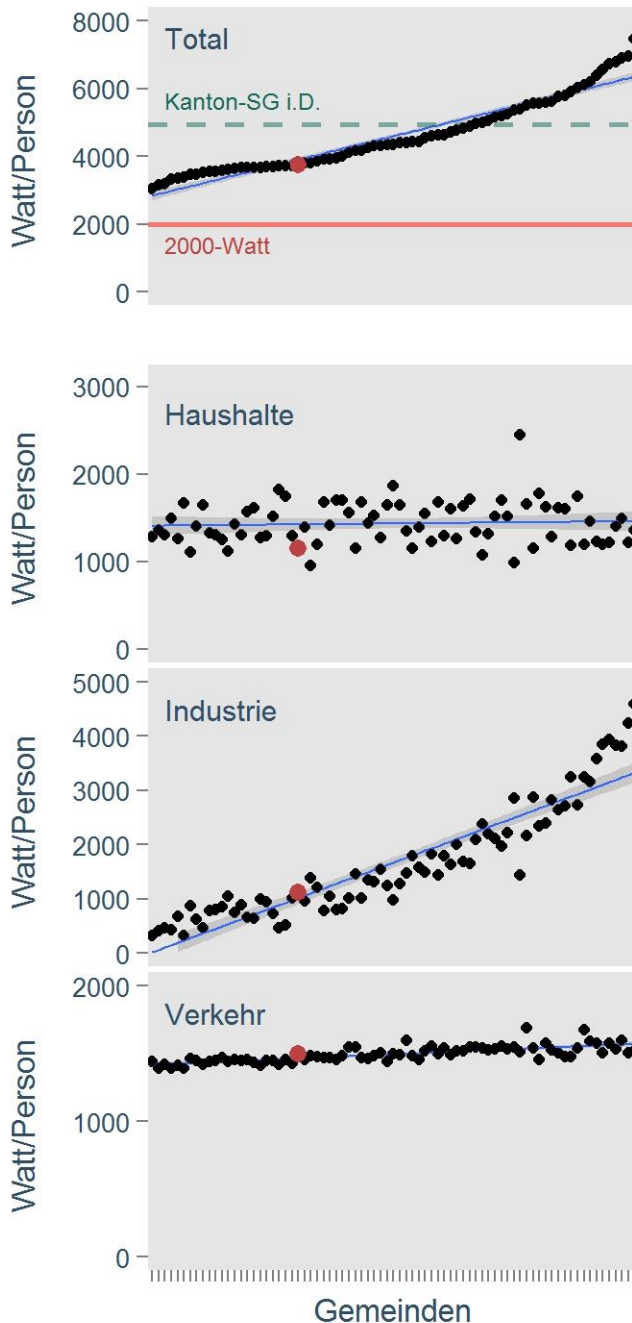


Abb. 13) Dauerleistung auf Primärenergiestufe je Gemeinde

Um Bezug zur langfristigen Vision der 2000-Watt-Gesellschaft herzustellen, wird die installierte Dauerleistung je Person herangezogen (nachfolgend Dauerleistung). Die Dauerleistung wird auf Primärenergiestufe berechnet.

Für die 6'884 Personen der Gemeinde Grabs ergibt sich auf Primärenergiestufe ein Pro-Kopf-Verbrauch von 31'276 kWh. Dies entspricht einer Dauerleistung von 3'570 Watt pro Person und kommt dem 1.79 fachen Verbrauch einer «2000-Watt-Gesellschaft» gleich, wobei der Konsum hierbei noch nicht mit berücksichtigt wurde. Für den Internationalen Flug- und Schienenverkehr wurde Pauschal 400 Watt pro Person veranschlagt.

Wie aus *Abb. 13* ersichtlich ist, bestehen in der Dauerleistung grosse Unterschiede zwischen den Gemeinden. Die Aufteilung auf die Sektoren: Haushalte, Industrie und Verkehr zeigt, dass die Unterschiede grösstenteils aus dem Sektor Industrie stammen. Das Verhältnis von Beschäftigten zu Einwohner kann als erster Indikator für die Begründung des Energieverbrauchs im Sektor Industrie und Gewerbe herangezogen werden. Dieses Verhältnis beträgt für die Gemeinde Grabs 0.48. Der kantonale Wert liegt bei 0.58 Beschäftigte pro Einwohner.

Im Sektor Haushalte sind die Unterschiede der Dauerleistung zwischen den Gemeinden deutlich geringer. Der Einfluss ist jedoch umso wichtiger, da hier für Gemeinden und Kanton die meisten Möglichkeiten bestehen, energiepolitische Massnahmen umzusetzen. In der Gemeinde Grabs fällt alleine im Sektor Haushalte eine Dauerleistung von 1'685 Watt pro Person an.

5. Kennzahlen

Gesamt Energiebedarf

Tabelle 1) Energiebilanz & Klimabilanz: Endenergie- und Primärenergiebedarf nach Energieträgern in MWh/Jahr. CO₂-Equivalent nach Energieträger in 1000t/Jahr.

Energieträger	Endenergiebedarf [MWh/Jahr]	Primärenergiebedarf [MWh/Jahr] (***)	CO ₂ -Equivalent [1000 t/Jahr] (***)
Strom (*)	35'820	90'063	0.87
Heizöl (***)	24'147	29'943	6.95
Benzin (***)	25'237	32'556	7.63
Diesel (***)	24'326	29'678	7.09
Kerosin (***)	548	652	0.16
Erdgas (*)	7'205	8'286	1.56
Fernwärme (**)	14'396	0	0.00
Holz (***)	13'656	14'476	0.10
Kohle (**)	0	0	0.00
Umweltwärme (**)	5'918	8'995	0.23
Sonnenkollektoren (**)	421	564	0.01
Biogas (**)	0	0	0.00
Abfall (**)	1'464	87	0.00
Pflanzenöl (***)	0	0	0.00
Total	153'143	215'305	25

(*) Erhebungen; (**) Berechnungen AWE; (***) Berechnungen mit ECOSPEED Region

Gesamt Energiebedarf nach Sektoren

Tabelle 2) Energiebilanz nach Sektoren: Endenergie- und Primärenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern in MWh/Jahr.

Energieträger	Haushalte		Industrie		Verkehr	
	End-Energie [MWh/a]	Primär-Energie [MWh/a]	End-Energie [MWh/a]	Primär-Energie [MWh/a]	End-Energie [MWh/a]	Primär-Energie [MWh/a]
Strom	18'447	46'381	14'285	35'917	3'089	7'765
Heizöl	22'395	27'770	1'753	2'174		
Benzin					25'238	32'556
Diesel					24'327	29'679
Kerosin					548	652
Erdgas	6'257	7'196	870	1'000	78	90
Fernwärme	7'388		7'008		0	0
Holz	11'969	12'687	1'688	1'789	0	0
Kohle					0	0
Umweltwärme	4'607	7'003	1'311	1'993	0	0
Sonnenkollektoren	421	564				
Biogas	0	0				
Abfall			1'464	88		
Pflanzenöl						
Total	71'484	101'601	28'379	42'961	53'279	70'743

Energiebezugsfläche

Tabelle 3) Energiebezugsflächen nach Sektoren:

	EBF [m2]
Haushalte	599'453
Industrie und Gewerbe	97'535
Dienstleistungen	30'628
Total	727'616

Label

Tabelle 4) Übersicht Gebäude mit Label:

Label	Anzahl	EBF [m2]
Minergie	39	62'289

Energieproduktion

Tabelle 5) Energieproduktion nach Energieträger in MWh/Jahr. Der Wert Null kann hier auch fehlenden Angaben entsprechen.

Energieträger	Stromproduktion* [MWh/Jahr]	Wärmeproduktion** [MWh/Jahr]
Wasser	5'617	0
Erdgas	0	6'257
Sonne (Solarstrom)	2'209	367
Biogas (inkl. ARA)	0	0
Abfall (inkl. KVA)	0	0
Wind	0	0
Holz	0	11'969
Umweltwärme (WP)***	0	5'918
Anderer****	0	0
Total	7'826	24'511

(*) Quelle swissgrid; (exkl. nicht geförderter Anlagen <30kWp). (**) Erhebungen und Berechnungen; (***) Umweltwärmeanteil; (****) Nicht erneuerbare Energieträger

Produktionsanlagen in Zahlen

Stromproduktions-Anlagen

Tabelle 6) Angaben zu Photovoltaik-Anlagen; exkl. nicht geförderte Anlagen < 30 kWp. (Quelle: swissgrid)

Photovoltaik	KEV-Anlagen	EIV-Anlagen*	HKN-Anlagen	Total
Anzahl Anlagen	130	5	0	135
Installierte Leistung [kWp]	2'296	2'296	0	4'592
Produktion [kWh]	2'167'827	41'120	0	2'208'947

*EIV-Anlagen: PV-Anlagen die eine Einmalvergütung erhalten haben. Produktion wurde mit Ortschafts spezifischen Volllaststunden berechnet.

Tabelle 7) Angaben zu Stromproduktions-Anlagen; exkl. nicht geförderte Anlagen < 30 kWp. (Quelle: swissgrid)

	Anzahl Anlagen mit KEV	Anzahl Anlagen ohne KEV	Installierte Leistung mit KEV [kWp]	Installierte Leistung ohne KEV [kWp]
Wind	0	0	0	0
Wasserkraft	5	4	747	1'655
Biogas	0	0	0	0
Holz (ORC)	0	0	0	0
Nicht erneuerbar*	-	0	-	0

*Nicht Erneuerbare Energieträger: Erdgas, Diesel, Verbrennungen mit flüssigförmigen- und gasförmigen Brennstoffen.

Solaranlagen Wärme

Tabelle 8) Angaben zu Solaranlagen Wärme; nur geförderte Anlagen seit Jahr 2008; HU = Heizungsunterstützung (Quelle: Förderprogramm Kanton St.Gallen)

Art	Anzahl Anlagen mit HU	Anzahl Anlagen ohne HU	Fläche mit HU [m ²]	Fläche ohne HU [m ²]
Röhrenkollektor	2	4	20	27
Flachkollektor	48	48	629	336

Total	50	52	649	363
-------	----	----	-----	-----

Wärmepumpen

Tabelle 9) Angaben zu Wärmepumpen unterteilt nach installierter Leistung. (Quelle: AWE St.Gallen)

Art	Anzahl [< 200 kWp]	Anzahl [≥ 200 kWp]	Leistung [< 200 kWp]	Leistung [≥ 200 kWp]
Sole-Wasser Wärmepumpe	115	0	1'019	0
Wasser-Wasser Wärmepumpe*	6	0	229	0
Energiepfähle	1	1	60	635
Luft-Wasser Wärmepumpe**	149	1	1'599	776
Total	271	2	2'907	1'411

*Grundwasser- und Oberflächengewässer-Nutzung; **Berechnung: Annahme 55 % Marktanteil

Grosse Feuerungen (>70kWpeak)

Tabelle 10) Angaben zu Feuerungsleistung von Grossen Feuerungen

Energieträger	Feuerung [kWp]	Reserve-Kessel [kWp]	BHKW [kWp]	Notstrom [kWp]
Öl	0	0	0	0
Gas	0	1'300	0	0
Holz	910	0	0	0
Biogas	0	0	0	0
Pflanzenöl	0	0	0	0
Diesel	0	0	0	0
Andere Feststoffe	0	0	0	0
Total	910	1'300	0	0

6. Methode

Alle Daten sind auf Gemeindeebene aggregiert (Territorialprinzip). Es werden nur kantonale Daten berücksichtigt (kein Anspruch auf Vollständigkeit). Es gibt drei Arten von Datenquellen: Erhebungen, kantonale Modellwerte und Mengengerüste (Tabelle 11).

Tabelle 11) Übersicht Art und Quellen der Daten

Art	Beispiel	Modell	Qualität	Priorität
Erhebungen (Bottom-Up)	Gasbedarf Strombedarf	Erhebung	Genauere Angaben	1
Kantonale Modellwerte (Bottom-Up)	Umweltwärme Heizwärmebedarf	Kantonale Berechnungen	Modellwert	2
Mengengerüste (Top-down)	Benzinbedarf Verkehr	ECOSPEED Region	Modellwert	3

Datenqualität: Die Qualität der Daten in diesem Energiedatenblatt hängt stark von der Dateneingabe und Nachführung des Gebäude- und Wohnungs-Registers (GWR) durch die Gemeinde ab. Die Kennzahlen zum Gebäude-Wärmebedarf wurden mit Hilfe eines Modells berechnet, welches auf den Daten der Amtlichen Vermessung (AV), der kantonalen Gebäudeversicherungsanstalt (GVA) und dem GWR basieren. Somit kann jede Gemeinde ihre Datengrundlage selbstständig verbessern!

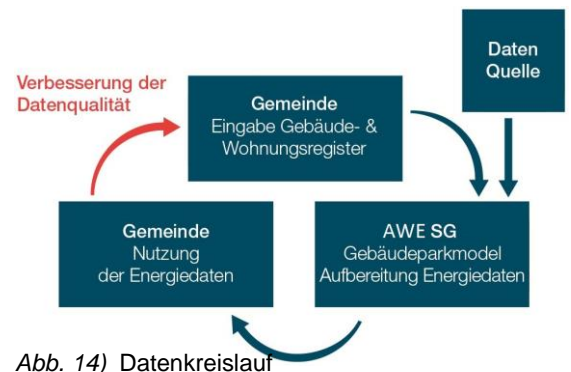


Abb. 14) Datenkreislauf

Fehlende Daten: Bei der Datenaufbereitung werden zuerst die Bottom-Up Daten berücksichtigt und erst die fehlenden Größen mit der Top-Down Methode berechnet (Abb. 15). Es ergibt sich ein kaskadenartiger Datenaufbau.

Übersicht der Datenaufbereitung



Abb. 15) Schematische Übersicht der Datenaufbereitung

Interessierte Gemeinden: Die Gemeinden können die zugrundeliegenden Daten beim AWE beziehen. Zudem sind sämtliche Daten je Gemeinde auf dem Server ECOSPEED Region hinterlegt. Gemeinden können bei ECOSPEED AG eine vergünstigte Lizenz beziehen um weiterführende Auswertungen durchzuführen und eigene gemeindespezifische Daten einzutragen.

Ergänzende Informationen: Unter <http://www.geoportal.ch/> gibt es verschiedene Karten zum Thema Energie. Unter der Rubrik «Ver- und Entsorgung» finden Sie Potentialkarten zu Biogenen Abfällen, Landwirtschaftliche Biomasse und Energieholzabschätzungen. Zudem gibt es Karten zum Endenergiebedarf Heizen & Warmwasser.

Im öffentlichen Teil sind die Angaben als Hektarraster dargestellt. Verwaltungsbehörden (Gemeinden und Kanton) haben mit Ihren Zugangsdaten Zugriff auf detaillierte Karten mit gebäudescharfer Darstellung. Diese Angaben können bei der Erstellung von kommunalen Energiekonzepten gratis genutzt werden.

Rückmeldungen: Wir sind bemüht, die Qualität der Daten laufend zu verbessern. Gerne nehmen wir Ihre Rückmeldungen zu den hier veröffentlichten Daten unter info.AWE@sg.ch entgegen.