

Energierichtplan Landquart

Planungsbericht



Impressum

Auftraggeber Energiestadt Landquart
Gemeinde Landquart
Postfach 15
Rathaus
7206 Igis

Tel.: +41 81 322 68 60

Bearbeitung Amstein + Walthert AG
Andreasstrasse 5
8050 Zürich

Tel.: +41 44 305 91 11

amstein-walthert.ch

Nora Herbst
Moritz Meier

Arbeitsgruppe Marcel Blumenthal, Leiter Bauamt, Geschäftsführer IBL
Aldo Danuser, Gemeindevorstand
Andrea Lötscher, Bevölkerungsvertreter, Kantonsvertreter
Livio Zanetti, Gemeindevorstand

Versionen	1.0	02.03.2020
	Freigabe durch GVo	12.03.2020
	1.1 Anpassung Planungsablauf durch Corona-Situation	24.03.2020
	2.0 Anpassungen nach öffentli- cher Mitwirkung	01.09.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Ziel Energierichtplan 2020	5
1.2	Gliederung und Inhalte	5
1.3	Betrachtungsgrenzen.....	6
1.4	Wirkungsdauer	6
1.5	Grundlagen Richtplanung und Planungsprozess.....	6
1.5.1	Rechtsgrundlage	6
1.5.2	Kommunales Räumliches Leitbild	7
1.5.3	Planungsablauf.....	7
2	Analyse der Ausgangslage	8
2.1	Bestehende energiepolitische Instrumente.....	8
2.1.1	Bund.....	8
2.1.2	Kanton.....	8
2.1.3	Gemeinde.....	8
2.2	Bestehende Energieversorgung in Landquart.....	9
2.2.1	Strom	9
2.2.2	Wärme	9
2.2.3	Leitungsgebundene Energieträger	11
2.3	Energiepotentiale in Landquart	13
2.3.1	Strom	13
2.3.2	Wärme	14
2.4	Mitwirkung durch energierelevante Akteure.....	18
2.5	Öffentliche Auflage und Mitwirkung	18
3	Energiepolitische Zielsetzungen.....	19
3.1	Strategische Rahmenbedingungen	19
3.2	Ziele	19
4	Prioritätsgebiete und Massnahmen	20
4.1	Planungsgrundsätze	20
4.2	Prioritätsgebiete.....	20
4.3	Massnahmen.....	21
4.3.1	Ortsgebundene Massnahmen.....	21
4.3.2	Ortsungebunden Massnahmen.....	21
5	Monitoring / Controlling	23
5.1	Indikatorenset.....	24

Glossar

Anergienetz	Netz zur Nutzung von Abwärme und Umweltwärme auf einem Temperaturniveau nahe der Umgebungstemperatur mit dezentralem Temperaturhub mittels Wärmepumpe resp. Kältemaschine zur Versorgung der Verbraucher mit Wärme und Kälte.
ARA	Abwasserreinigungsanlage oder umgangssprachlich Kläranlage
Erneuerbare Gase	Gase aus erneuerbaren Quellen wie z.B. Biogas, Power-To-Gas
ERP	Energierichtplan
Hochtemperatur Wärme	Heizwärme auf dem Temperaturniveau >65°C
Hochwertige Abwärme	Abwärme, welche ohne Aufbereitung zu Heizzwecken genutzt werden kann.
KRL	Kommunales räumliches Leitbild
KVA	Kehrrichtverbrennungsanlage
Industrielle Hochtemperatur-Prozesse	Prozesse welche eine minimale Betriebstemperaturen von über 200°C benötigen (z.B. Chemie, Backen, etc.). Prozesse mit tieferen Temperaturen können theoretisch auch mit Heissdampf (200°C) versorgt werden.
Neuerschliessung Gasversorgung	Strassenzüge werden, ab dem bestehenden Gasnetz, mit einer neuen Gasleitung erschlossen. Zum Teil wird auch von Verdichtung des Gasnetzes gesprochen.
Niederwertige Abwärme	Abwärme, welche für die Nutzung zu Heizzwecken noch aufbereitet werden muss (z.B. mit einer Wärmepumpe).
Nichtindustrielle Wärmezwecke	Sämtliche Wärmeverbrauchs-zwecke, welche keine industriellen Prozesse versorgen (z.B. Heizen, Kochen, Warmwasser)
Neuanschluss Gasversorgung	Objekte werden ab einer bestehenden Erschliessung neu angeschlossen. Erweiterungen des Netzes geschehen immer über Neuerschliessungen.
Niedertemperatur Wärme	Heizwärme auf dem Temperaturniveau <65°C
Wärmeverbund	Wärmeverteilung in einem geschlossenen System mit Vor- und Rücklaufleitung und zentraler Wärmeherzeugung

1 Einleitung

1.1 Ziel Energierichtplan 2020

Die Gemeinde Landquart hat im Jahr 2009 den ersten Energierichtplan im Kanton Graubünden beschlossen. Seither hat sich in der Klimapolitik, der Energieversorgung von Landquart und in der Technologie einiges verändert. Seit 2015 wurden zusätzliche Gebiete der Gemeinde mit einem Fernwärmenetz ab der Kehrichtverbrennungsanlage Trimmis neu erschlossen, die Gemeinde wurde mehrmals erfolgreich als Energiestadt rezertifiziert und die Bevölkerung der Schweiz hat die Energiestrategie 2050 beschlossen. Heute ist die Gemeinde Landquart energiepolitisch gut aufgestellt. So hat sie eine breit abgestützte Energiekommission, eine Energiefachstelle für die Energie-Belange der Gemeinde und eine starke Energieberatung für die Bevölkerung eingerichtet – dies, um nur zwei Beispiele zu nennen.

Im Energierichtplan 2020 der Gemeinde und bei der Energiestadt Landquart wird auf diese veränderte Situation reagiert und ein Grundstein für eine erneuerbare und postfossile Energieversorgung gelegt.

Die Energierichtplanung bildet die Basis zur Umsetzung der kommunalen Grundsätze und dem Erreichen der Energieziele im Wärmebereich. Mit der räumlichen Koordination von Energieangeboten und Energienachfrage wird die Nutzung von standortgebundenen Energien langfristig gesichert. Die Energierichtplanung ordnet einzelnen Gebieten Prioritäten der Wärmeversorgung zu und formuliert unterstützende Umsetzungsmassnahmen der Gemeinde (ortsgebundene Massnahmen). Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, dass vorhandene Abwärme und erneuerbare Energien optimal genutzt und unnötige Doppelspurigkeiten bei der Versorgung mit leitungsgebundenen Energien vermieden werden.

1.2 Gliederung und Inhalte

Der Energierichtplan Landquart ist in drei Dokumente gegliedert:

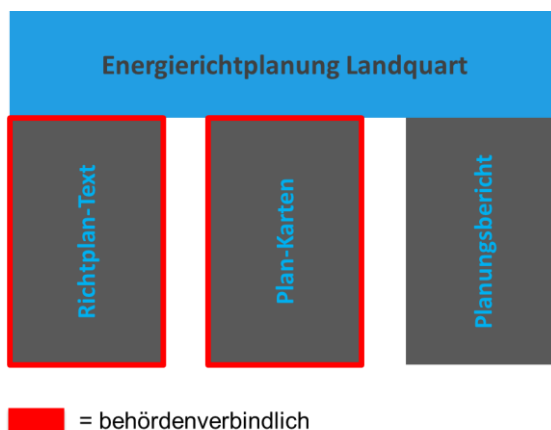


Abbildung 1: Gliederung Energierichtplan Landquart

Der Richtplan-Text enthält Planungsgrundsätze und Beschreibungen der Prioritätsgebiete und Massnahmen. Die Richtplan-Karte enthält als Richtplaninhalt die Prioritätsgebiete sowie die Verortung der ortsgebundenen Massnahmen. Zum Verständnis der Gesamtzusammenhänge werden auch die als Ausgangslage bezeichneten Inhalte dargestellt. Der Richtplan-Text und die Richtplan-Karte sind für die mit Planungsaufgaben betrauten Organe der Gemeinde verbindlich. Weitere Erläuterungen sind im Planungsbericht dokumentiert.

1.3 Betrachtungsgrenzen

Der Energierichtplan (ERP) Landquart koordiniert die Versorgung innerhalb des Gemeindegebietes, berücksichtigt aber auch die angrenzenden energierelevanten Verhältnisse. Die inhaltliche Betrachtung ist folgendermassen abgegrenzt:

- Geografisch erstreckt sich das Betrachtungsgebiet über die gesamte Fläche der politischen Gemeinde Landquart, mit besonderem Fokus auf die Bauzonen und die im Kommunalen Räumlichen Leitbild definierten Entwicklungsgebiete.
- Thematisch umfasst der ERP die Versorgung mit Wärme (Heizen, Kochen, Warmwassererzeugung, Industrieanwendungen) und bezieht auch die Produktion von lokalem Strom mit ein. Die Handlungsfelder bezüglich der Mobilität werden in der Orts- und Verkehrsplanung behandelt.
- Die Analyse der Ausgangslage verlässt sich auf die Richtigkeit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Register und Angaben.

1.4 Wirkungsdauer

Die Energierichtplanung ist eine rollende und mittelfristige Planung, d.h. die Nutzung der möglichen Potentiale ist eine Aufgabe, die sich über mehrere Jahre erstrecken kann. Die Festlegungen umfassen deshalb Gebiete, in denen kurzfristig Bauvorhaben denkbar sind, aber auch solche, in denen die Planung einer neuen Energieversorgung erst in ein paar Jahren aktuell wird. Eine Aktualisierung der Energierichtplanung sollte, je nach Entwicklungsdynamik der Gemeinde, alle 7-10 Jahre vorgenommen werden. Die Aktualisierung dient auch dazu, heute noch nicht bekannte oder noch nicht ausgereifte Lösungen in den Energierichtplan zu integrieren und beschlossene Stossrichtungen neu zu beurteilen.

1.5 Grundlagen Richtplanung und Planungsprozess

1.5.1 Rechtsgrundlage

Die Verfassung (Art. 82 Abs. 2 KV) hält fest, dass Kanton und Gemeinden die sichere, ausreichende und umweltschonende Versorgung mit Energie, deren sparsame und rationelle Verwendung sowie die Nutzung erneuerbarer Energien fördern. Im Energiegesetz des Kantons Graubündens wird dieser Grundsatz bekräftigt (Art. 2 BEG). Das Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden hält fest, dass die Gemeinden kommunale Richtpläne erlassen können. Diese legen die von ihnen angestrebte räumliche Entwicklung bezüglich Nutzung, Gestaltung, Erschliessung und Ausstattung fest (Art. 20 KRG). Der Richtplan Energie wird von der Regierung zur Kenntnis genommen und er ist für die mit Planungsaufgaben betrauten Organe der Gemeinde verbindlich (Art. 20 KRG). Der kommunale Richtplan darf nicht im Widerspruch stehen zur kantonalen Richtplanung (KRIP).¹

Aktuell (2020) wird die Revision von Energie- und Baugesetz angestossen. Beide Revisionen werden in Energiebelangen direkt auf den Energierichtplan 2020 Bezug nehmen.

¹ Quelle: Amt für Energie und Verkehr Kanton Graubünden, Arbeitshilfe zur Erstellung einer Richtplanung Energie für Gemeinden des Kantons Graubünden, 2009

1.5.2 Kommunales Räumliches Leitbild

Das Kommunale Räumliche Leitbild (KRL) zeigt die Entwicklungsstrategie der Gemeinde Landquart bis 2040 auf. Es stellt dar, wie die kommunalen Entwicklungsziele auf die übergeordneten Vorgaben von Region und Kanton abgestimmt werden und anschliessend auf Stufe Nutzungsplanung umzusetzen sind.²

Das KRL wurde im Jahr 2019 erarbeitet und bildet eine wichtige Grundlage für den Energie-richtplan. Die Prioritätsgebiete und ortsgebundenen Massnahmen im ERP sind auf das KRL abgestimmt.

Basierend auf dem KRL überarbeitet die Gemeinde aktuell (2020) die Orts- und Gesamterschliessungsplanung. Diese Planungen nehmen direkten Bezug auf die Inhalte des Energie-richtplanes.

1.5.3 Planungsablauf

Der Beschluss des Energierichtplanes unterliegt der Kompetenz des Gemeindevorstandes. Nach kantonalen Gesetzgebung ist die Gemeinde verpflichtet, vorab eine öffentliche Auflage von 30 Tagen und die Möglichkeit der Mitwirkung durch die Bevölkerung zu gewährleisten. Sie bietet so Gelegenheit, sich zu den Entwürfen schriftlich zu äussern und nimmt zu den Einwendungen schriftlich Stellung. Anhand der Äusserungen können Änderungen im Energierichtplan vorgenommen werden. Nach dem Beschluss durch den Gemeindevorstand wird der Energierichtplan den kantonalen Behörden zum Kommentar vorgelegt. Durch diesen Kommentar wird der Energierichtplan behördenverbindlich.³

Die Erarbeitung des Energierichtplanes 2020 ist folgendem Ablauf gefolgt:

Analyse der Grundlagen, inkl. Besprechungen Arbeitsgruppe	Sommer 2019
Beschluss Planungsgrundsätze durch Gemeindevorstand	Sommer 2019
Erarbeitung Energierichtplan, inkl. Besprechungen Arbeitsgruppe	Herbst 2019
Information und Freigabe für Workshop durch Gemeindevorstand	Herbst 2019
Workshop Energierelevante Akteure	Winter 2019
Abstimmung mit den anstehenden Arbeiten der Ortsplanung, dem Gesamterschliessungsplan und den Gesetzesrevisionen	Winter 2019
Interne Vernehmlassung in Arbeitsgruppe	Winter / Frühling 2020
Öffentliche Auflage und Mitwirkung	Sommer 2020
Beschluss durch Gemeindevorstand	Herbst 2020
Kenntnisnahme kantonale Behörden	Herbst 2020

² Quelle: Gemeinde Landquart, Kommunales räumliches Leitbild (KRL), 2019

³ Quelle: Stadt Chur, Energierichtplan, 2018

2 Analyse der Ausgangslage

2.1 Bestehende energiepolitische Instrumente

2.1.1 Bund

Die Energiestrategie 2050 des Bundes definiert Ziele für einen reduzierten Energieverbrauch, wie auch für die Nutzung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien. Die Ziele und Planungsgrundsätze der Energierichtplanung Landquart berücksichtigen die Grundsätze der Energiestrategie 2050.

2.1.2 Kanton

Das Energiegesetz des Kantons Graubünden (BEG) sieht in Art. 2, Abs. 1 folgenden Bezweckungen vor:

- a) eine effiziente und nachhaltige Energienutzung;
- b) eine wirtschaftliche und umweltschonende Energieversorgung;
- c) die Substitution von fossilen Energieträgern;
- d) eine verstärkte Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien.

Die Planungsgrundsätze der Energierichtplanung Landquart nehmen diese Bezweckungen auf.

2.1.3 Gemeinde

Auf kommunaler Ebene verfolgt die Gemeinde Landquart im Rahmen des seit 2008 laufenden Energiestadt-Prozesses energiepolitische Ziele und hat das Leitkonzept und die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft beschlossen sowie die Klima- und Energie-Charta der Städte und Gemeinden ratifiziert.

Die nationalen, kantonalen und kommunalen Vorgaben sind in den Planungsgrundsätzen (siehe Richtplan-Text) zusammengefasst. Diese Planungsgrundsätze spiegeln sich in der gesamten Energierichtplanung 2020 wider – angefangen bei den Energiepolitische Zielsetzungen und Prioritätsgebieten bis hin zu den ortsgebundenen Massnahmen und dem Monitoring-System.

2.2 Bestehende Energieversorgung in Landquart

Die Energieversorgung der Gemeinde Landquart wurde anhand eines Heizungskatasters und in Zusammenarbeit mit den Gemeindewerken und den Arbeiten der vorhergegangenen Gasstrategie Landquart aufgearbeitet. Die Aufarbeitung ist hauptsächlich qualitativ erfolgt. Diverse bestehende Erzeugungen und Verbräuche werden quantitativ, nach Energieträger aufgeteilt, im Kapitel 2.3 Energiepotentiale in Landquart aufgeführt.

2.2.1 Strom

Die Gemeinde Landquart befindet sich im Versorgungsgebiet der RePower. Die RePower bietet auf dem Gebiet ein Standardprodukt aus 100% erneuerbaren, Schweizer Quellen an. Andere, den Privatkunden und Geschäftskunden in der Grundversorgung zur Verfügung stehende Produkte sind ökologisch noch wertvoller.⁴ Grossverbraucher können ihren Strommix selbst bestimmen und sind nicht dazu verpflichtet, ihren Stromverbrauch zu deklarieren.

Es wird angenommen, dass der grösste Teil der Strombezüger im Gemeindegebiet erneuerbaren Strom beziehen.

2.2.2 Wärme

Innerhalb des Gemeindegebietes wird Wärme für Heizzwecken und für industrielle Prozesse verwendet.

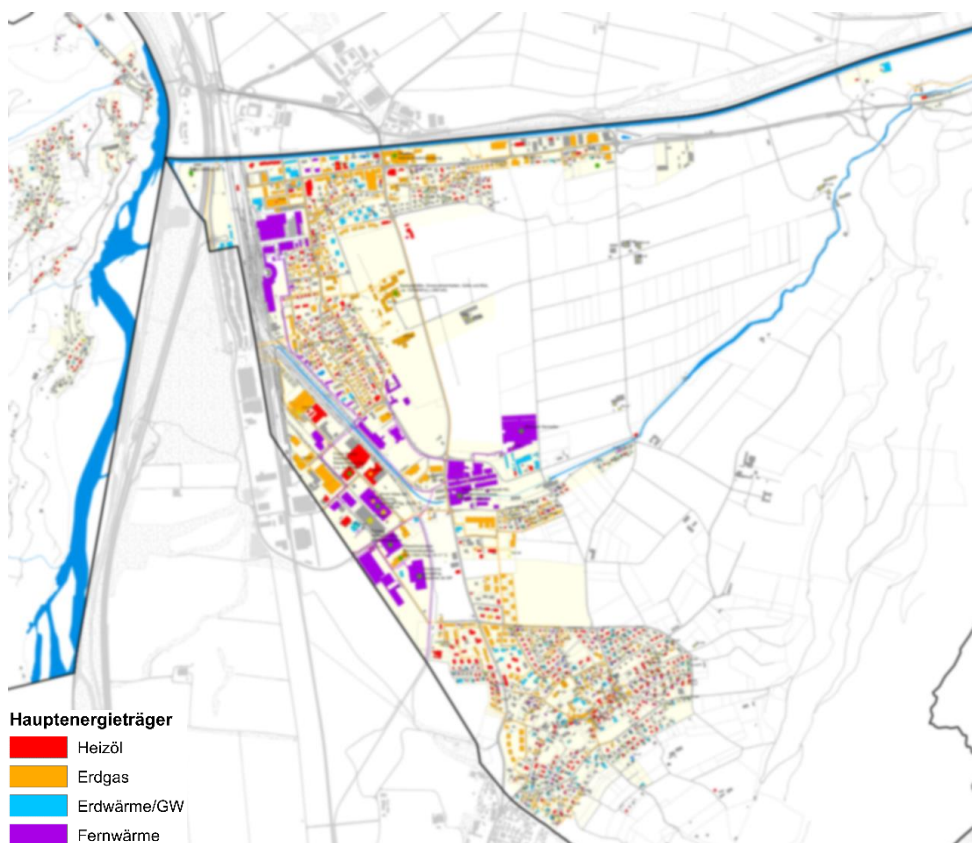


Abbildung 2: Heizungskataster der Gemeinde Landquart (Stand 2018). Die Gebäude sind entsprechend der Energieträger ihrer Heizungen eingefärbt. Dieser Kartenausschnitt zeigt das Siedlungsgebiet der Gemeinde. Die Karte ist aus Gründen des Datenschutzes leicht unscharf abgebildet.

⁴ Quelle. Website RePower Privatkunden Stromprodukte, 2019

Die Wärmeversorgung ist, nach Energieträger sortiert, im Heizungskataster der Gemeinde erfasst. Der grösste Anteil der erfassten Wärmeerzeugungen ist Gas (28%) und Heizöl (43%). Rund 28% werden mit Wärmepumpen und knapp 2% der erfassten Gebäude mit Fernwärme versorgt. Die Feinaufteilung der Wärmepumpen ist in der Abbildung 3 ersichtlich.

Zum Vergleich: In der Region Bündner Rheintal wurden im Jahr 2008 67% der Wohngebäude mit Heizöl beheizt, 10% mit Holz, 5% mit Wärmepumpen, 3% mit Strom, 14% mit Gas und vereinzelte mit Fernwärme, Kohle, Sonnenkollektoren, etc.⁵

Im Heizungskataster sind, auf Grund der Datenlage, für rund 850 Gebäude keine Hauptenergieträger der Heizung erfasst. So liegen z.B. bezüglich den Holzheizungen keine verlässlichen Daten vor.

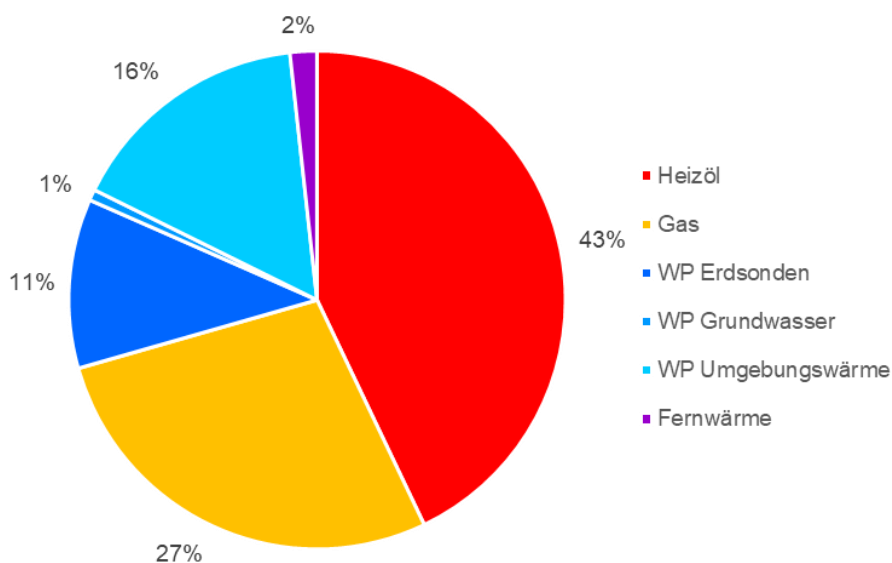


Abbildung 3: Aufteilung der erfassten Wärmeerzeuger nach Energieträger (Stand 2018)

Die Fernwärme verfügt über verhältnismässig wenige, jedoch grosse Wärmeabnehmer. So werden ab der Fernwärme diverse industrielle Prozesse (hauptsächlich Papierfabrik Landquart AG) versorgt. Die GEVAG hat im Jahr 2018 rund 30 GWh Wärme auf das Gemeindegebiet Landquart geliefert.

⁵ Quelle: Gemeinde Igis, Kommunalen Richtplan Energie der Gemeinde Igis, 2009

2.2.3 Leitungsgebundene Energieträger

Fernwärme

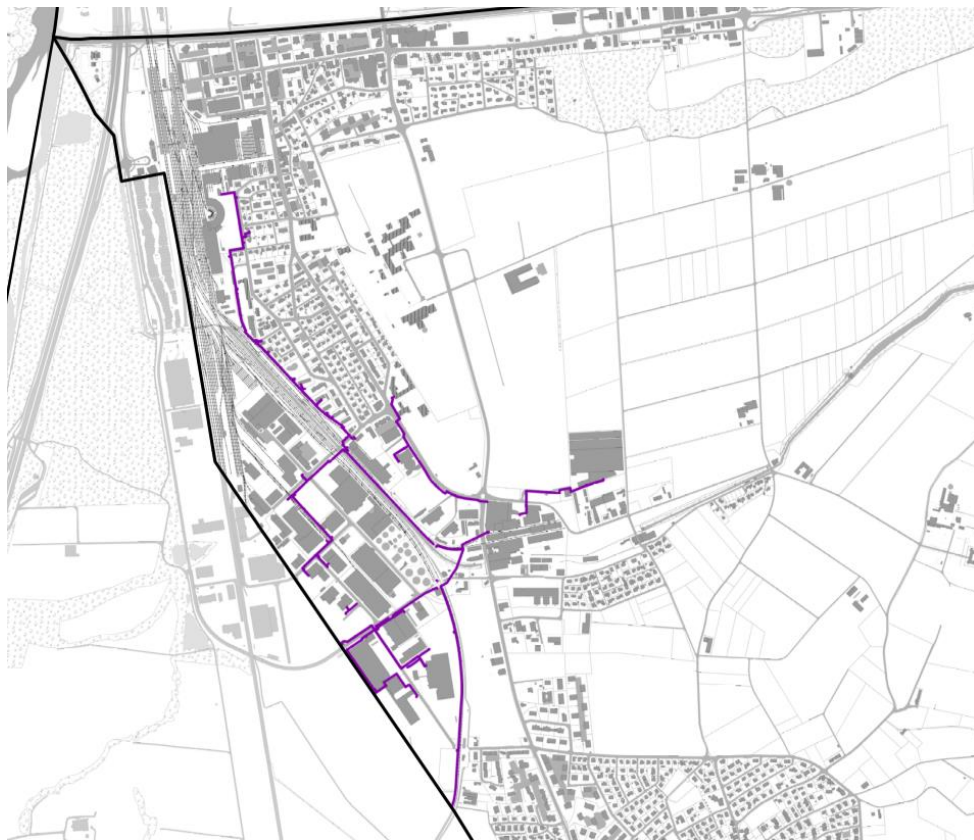


Abbildung 4: Bestehendes Fernwärmenetz gemäss Katasterplan (2018)

Die Fernwärme versorgt grosse industrielle Abnehmer ab einer Heissdampfleitung (ca. 200 °C), welche von der KVA Trimmis bis zur Papierfabrik Landquart AG führt. Hier wird der Heissdampf zur Papierherstellung genutzt. Ab einer Unterstation in der Papierfabrik wird über drei unterschiedliche Leitungen überschüssige Wärme im Hochtemperaturbereich (ca. 100 °C) weiter verteilt. Die Leitungen führen zur Gärtnerei Gensetter, zum Schulareal Ried (Anschluss Forum Ried, Schulhaus Ried und neue Turnhalle Ried) sowie zu den Werkstätten der RhB. Neben den Werkstätten werden über diese Leitung Objekte im Industriegebiet Nord und entlang der Leitungsführung versorgt. Neben den Fernwärmeleitungen ab der Papierfabrik, versorgt eine Heissdampfauskopplung beim Bahnübergang Mühlestrasse-Untermühleweg diverse Betriebe im Industriegebiet Süd.

Aus Gründen der Betriebssicherheit ist in der Papierfabrik ein Heizölkessel mit 18 MW Nennleistung installiert. Dieser würde die Fernwärmeleitungen mit Wärme versorgen, wenn die Heissdampfleitung von der KVA her notfallmässig oder für Wartungszwecke ausser Betrieb gehen muss.

Die Heissdampfleitung zwischen der KVA Trimmis und der Papierfabrik ist im Besitz der Landquart AG. Die Fernwärmeleitung zum Schulareal Ried gehört der Gemeinde Landquart, und die Leitungen Richtung RhB Werkstätten der GEVAG.

Seit der Erarbeitung des Energierichtplanes 2010 hat sich das Fernwärmenetz weiterentwickelt und neue Gebiete erschlossen. Mit der Energierichtplanung 2020 werden zusätzliche Erschliessungen geografisch koordiniert.

Gasnetz



Abbildung 5: Bestehendes Gasnetz gemäss Katasterplan (2018). Die roten Pfeile zeigen die Hapterschliessung und die roten Ellipsen die Peripheriegebiete des Gasnetzes.

Das Gasnetz in Landquart wird seit 1990 kontinuierlich ausgebaut und es besteht eine nahezu flächendeckende Erschliessung. Das Gasnetz wird ab der nationalen Hochdruck-Transportleitung über diverse Anschlussleitungen im Bereich der Gleisfelder zwischen Unterau und dem Bahnhof Landquart (siehe Abbildung 5) versorgt. Ab der Hapterschliessung verzweigt sich das Gasnetz bis in die Peripheriegebiete in das Gemeindegebiet Igis und das Gewerbegebiet Prättigauerstrasse.

Das Gasnetz befindet sich im Besitz der Industriellen Betriebe Landquart (IBL) und somit der Gemeinde Landquart. Aus ressourcentechnischen Gründen wurde das Gasnetz 2017 an die Industriellen Betriebe Chur (IBC) verpachtet und seither von ihnen betrieben.

Eine Analyse des bestehenden Gasnetzes hat ergeben, dass im Jahr 2040 die Lebensdauer diverser Abschnitte erreicht ist und entsprechend mit grösseren Instandhaltungsinvestitionen zu rechnen ist.

2.3 Energiepotentiale in Landquart

Anschliessend werden pro Energieträger die heutige Nutzung sowie das vorhandene Potential zur Strom- und Wärmenutzung beschrieben.

2.3.1 Strom

Bestand	Potential
Photovoltaik (PV)	
Stand Januar 2019 sind 140 PV-Anlagen mit einer Leistung von total ca. 5.7 MWp ⁶ installiert. Unter der Annahme eines spezifischen Ertrages von 950 kWh/kWp ergibt dies ein Ertrag von rund 5'430 MWh/a.	63'000 MWh/a ⁷ (Potentialausnutzung: 8.6%)
Windkraft	
Keine Anlagen	Kein Potential
Wasserkraft	
Auf dem Gemeindegebiet befinden sich 2 kleine Wasserkraftwerke bei der Papierfabrik mit total 1.3 MW. Diese befinden sich seit 2012 im Besitz der RePower und produzieren rund 8 GWh/a. ⁸	Kein weiteres Potential

⁶ Quelle: Gebäudeversicherung Graubünden, Erfasste Solaranlagen, Januar 2019

⁷ Quelle: BFE, sonnendach.ch, Nutzung Solarpotenzial für Solarwärme und Solarstrom, Nutzung Dächer und Fassaden, 2019

⁸ Quelle: RePower, repower.com/wasserkraftwerke, 2019

2.3.2 Wärme

Bestand	Potential
Gas	
Das Gasnetz befindet sich im Besitz der Industriellen Betriebe Landquart (IBL) und somit der Gemeinde. Im Jahr 2017 wurde vom Netz Gas mit dem Energieinhalt von rund 46 GWh ⁹ bezogen (60% Gewerbe, 40% Private). Für Privatkunden gilt seit dem Jahr 2018 ein Standardprodukt mit 10% Biogasannteil.	Eine weitere Verdichtung des Gasnetzes soll nach den Vorgaben der Stossrichtung Gas geschehen (siehe Richtplan-Text). Auf dem Gemeindegebiet sind aktuell keine kurzfristig erschliessbaren Potentiale für erneuerbares Gas vorhanden.
Abwärme Gewerbe / Industrie	
GEVAG (KVA) Die Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) Trimmis versorgt ein grösseres Gebiet in Landquart mit einer Abwärmemenge von rund 30'480 MWh/a ¹⁰ .	Der bestehende Wärmeübertrager in der Papierfabrik für die RhB-Leitung kann von 2 auf 10 MW ausgebaut werden. Bei der Station Igis besteht die Möglichkeit einer Wärmeauskopplung für 2 MW Hochtemperatur-Wärme. Unter der Annahme von 1'800 Volllaststunden ergibt sich aus diesen total 10 MW ein Energiepotential von rund 18 GWh/a. Dieses Potential ist von der GEVAG bestätigt. Die sehr hochwertige Abwärme der KVA eignet sich gut für diverse industrielle Prozesse (Sieden, Lackieren, Reinigung, etc.). Entsprechend sollten Betriebe mit diesen Nutzungen angesiedelt werden. Mit sinken Vorlauftemperaturen der Gebäudeheizungen könnte vermehrt der relativ hohe Rücklauf der Fernwärme als zusätzliches Potential ausgewiesen werden. Dieses ist heute noch nicht bezifferbar. Der Heissdampf (ca. 200 °C) der KVA kann auch für die Bereitstellung von Kälte mittels Adsorptionskältemaschinen genutzt werden. Die Versorgungssicherheit ist nach Aussage GEVAG über die nächsten 30 Jahre gegeben ¹¹ .
Papierfabrik Landquart AG Die Papierfabrik Landquart AG bezieht Abwärme von der KVA Trimmis. Mit der bezogenen Abwärme der KVA versorgt die Papierfabrik nicht nur den eigenen Betrieb,	Nach eigenen Angaben verfügt die Papierfabrik über kein weiteres Abwärmepotential. Die Papierproduktion ist

⁹ Quelle: IBL, 2017

¹⁰ An den Kunden gelieferte Netto-Energie, d.h. ohne Transportverluste (Geschäftsbericht GEVAG, 2018)

¹¹ Abhängig vom Zustand der Dampfleitung. Eine Prüfung im Frühling 2019 hat ein sehr guter Zustand der Leitung attestiert.

sondern auch die Gärtnerei Gensetter und Liegenschaften der Gemeinde Landquart (Schulhaus im Ried und Forum im Ried). Die Papierfabrik verfügt über eine Wärmerückgewinnungsanlage. Die Wärme nutzt sie im eigenen Betrieb. Gemäss der Auskunft der Verantwortlichen der Papierfabrik gibt es Wärmeüberschüsse, diese fallen jedoch nicht konstant an, was eine Nutzung erschwert.	dem freien Markt ausgesetzt und weist entsprechend Bedarfsschwankungen von +/- 15'000 MWh/a auf. In den frühen 2020er-Jahren soll zusätzlich eine effizientere Produktionslinie installiert werden. Durch den Bedarfsrückgang könnte dann weiteres Fernwärmepotential frei werden.
<i>Fleischtrocknerei Churwalden</i> Die Fleischtrocknerei nutzt anfallende Abwärme für interne Prozesse und zum Heizen der Gebäude. Im Winter fällt keine überschüssige Abwärme an.	Im Sommer besteht ein Überschuss an Abwärme mit einer Temperatur von ca. 15-17 °C (ca. 600 bis 1'500 l/Tag). Das Abwärmepotential beschränkt sich auf den Sommer. Dieses wird aktuell ans Grundwasser übergeben.
<i>Frostag</i> In der Produktion fällt an diversen Stellen Abwärme an (Niedertemperatur). Diese wird zu einem grossen Teil intern genutzt. Die Anlage wird zusätzlich mit Fernwärme versorgt.	Aktuell kein bezifferbares Potential
<i>Emmi AG</i> Die Firma Emmi produziert am Standort Landquart Käse. Hierbei fallen beim Kochen und bei der Kühlung Abwärmemengen an. Die Produktion verfügt über eine Wärmerückgewinnungsanlage und nutzt die Abwärme intern. Die interne Nutzung wird laufend optimiert. Die Anlage wird zusätzlich mit Fernwärme versorgt.	Im Sommer besteht ein Überschuss an Abwärme mit einer Temperatur von ca. 20-25 °C (ca. 100'000 l/Tag). Das Abwärmepotential beschränkt sich auf den Sommer.
<i>Verteilzentrum Kühlwaren</i> Das Verteilzentrum für Kühlwaren an der Weststrasse 1 verfügt über eine Wärmerückgewinnungsanlage. Die Wärme wird im eigenen Betrieb genutzt.	Aktuell kein bezifferbares Potential
<i>Bahnhofstrasse</i> Entlang der Bahnhofstrasse befinden sich diverse Dienstleistungsgebäude, welche im Sommer gekühlt werden. Die Abwärme dieser Klimakälte wird grösstenteils ans Grundwasser übergeben. Die Grossverteiler Migros und Coop verfügen jeweils über grössere gewerbliche Kälteanlagen. Bei diesen Anlagen fallen ganzjährig Abwärme an. Beide Betriebe verfügen über Rückkühler.	Aktuell kein bezifferbares Potential Das Abwärmepotenzial beschränkt sich auf den Sommer.

<i>Ziegelei Landquart</i> Durch das Brennen der Ziegel entstehen hohe Temperaturen. Die dabei anfallende Abwärme wird intern genutzt. Der Betrieb verläuft aktuell unregelmässig. Die Ziegelei verfügt über kein zusätzliches Abwärmepotential.	Kein weiteres Potential
<i>INEGA Pflanzenpyrolyse</i> Die Firma INEGA entwickelt und betreibt Pyrolyse-Reaktoren für Grüngut. In diesem Prozess entsteht Pflanzenkohle, welche in der Landwirtschaft und Industrie verwendet werden kann. Gleichzeitig entsteht dabei Abwärme im Hochtemperaturbereich.	INEGA plant auf dem Gemeindegebiet Landquart einen solchen Reaktor zu installieren. Der Reaktor erzeugt an ca. 7'000 Stunden pro Jahr rund 400 kW Abwärme zu ca. 90°C.¹² Die Abwärme eignet sich gut für Heiz- und gewisse gewerbliche Zwecke (z.B. Lebensmittelbereich).
Abwasserwärmenutzung	
Die Abwasserreinigungsanlage sammelt das Abwasser der Ortschaften Landquart, Igis, Mastrils und Zizers (total 12'500 EW, 2018). Nach der Reinigung verlässt das Abwasser die ARA auf einem Temperaturniveau von 7 – 22°C. Diese Abwärme kann beim Ausfluss aus der ARA genutzt werden.¹³ Eine Nutzung der Abwärme vor der ARA (z.B. in den Sammelkanälen) ist gemäss Statuten des Abwasserzweckverbandes Landquart nicht erlaubt.	Das Wärmepotential aus dem Auslauf beträgt (mit WP) 1 – 2 MW Heizleistung. Die Abwärme wird aktuell in den Mühlebach geleitet. Ein Potential zur Nutzung des gereinigten Abwassers für Direktkühlung besteht nicht.¹⁴ Kein Potential in den Sammelkanälen nutzbar.
Solarthermie	
Stand Januar 2018 sind thermische Solaranlagen¹⁵ mit einer Fläche von 1370 m² installiert. Unter der Annahme eines spezifischen Ertrages von 450 kWh/m² ergibt dies ein Ertrag von 616 MWh/a.	26'000 MWh/a¹⁶ (Potentialausnutzung: 2.4%)

¹² Quelle: INEGA, 2019

¹³ Quelle: Abwasserzweckverband Landquart, Messwerte 2018

¹⁴ Quelle: Amstein + Walthert AG, Machbarkeitsstudie Wärmeverbund inkl. Abwärmenutzung, 2020

¹⁵ Quelle: Bauamt Landquart, 2018

¹⁶ Quelle: BFE, sonnendach.ch, Nutzung Solarpotenzial für Solarwärme und Solarstrom, Nutzung Dächer und Fassaden, 2019

Erdwärme

Auf dem Gemeindegebiet sind an 153 Standorten 429 Erdsonden bewilligt, welche eine Gesamtlänge von rund 51'900 Meter aufweisen.¹⁷ Es wird angenommen, dass diese Sonden eine installierte Leistung von 2.7 MW resp. 5 GWh/a Wärmeenergie bereitstellen.¹⁸

Fast im gesamten Gemeindegebiet (ausser einige Waldstücke in Mastrils) ist momentan die Erdwärmenutzung zulässig oder bedingt zulässig.¹⁹

Die Erdwärme kann mittels Wärmepumpen zu Heizzwecken nutzbar gemacht oder direkt für Klimakälte genutzt werden.

Eine Karte der Eignungsgebiete für Erdsonden befindet sich im Anhang.

Grundwasser

Auf dem Gemeindegebiet sind 11 Grundwasserfassungen zu Wärmezwecken bewilligt. Die bestehenden Brunnentiefen variieren von 12 bis 76 Meter. Die bewilligte Förderleistungen variieren zwischen 210 und 4350 L/min und betragen total rund 10'500 L/min.²⁰ Es wird angenommen, dass diese Brunnen eine installierte Leistung von 1.2 MW resp. 2.2 GWh/a Wärmeenergie bereitstellen.²¹

In der näheren Umgebung des Rheinverlaufes befindet sich ein verhältnismässig starker Grundwasserträger. Die Bezifferung eines quantitativen thermischen Grundwasserpotentials wird aktuell durch eine entsprechende Modellierung erstellt. Diese Modellierung wird erst nach der Energie-richtplanung 2020 abgeschlossen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser genügend Potential auch für grössere Wärmeerzeugungen (MW-Bereich) aufweist.^{22,23} Das Potential ist jedoch nicht unerschöpflich und muss von der Gemeinde sorgfältig koordiniert werden.

Die Zulässigkeit von Grundwasserwärmennutzung regelt das Amt für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden. Die Wärmegewinnung aus Grundwasser oder Oberflächengewässer ist im Kanton Graubünden immer bewilligungspflichtig. Die Vergabe der Nutzungskonzessionen ist jedoch Aufgabe der Gemeinden. Der Schutz nutzbarer Grund- und Quellwasservorkommen als Trinkwasser steht im Vordergrund.

Mit den steigenden Temperaturen des Klimawandels wird auch die Grundwassertemperatur tendenziell erhöht, was zu einer verminderten Mikrobiologie und Trinkwasserqualität führen kann. Entsprechend ist das Kühlpotential des Grundwassers kritisch zu bewerten.

Eine Karte der Eignungsgebiete für Grundwasser befindet sich im Anhang.

¹⁷ Quelle: Wärmepumpen-Kataster ANU, Stand Dezember 2018.

¹⁸ Annahmen: 40 W/Sondenmeter, COP 4.0, 1'800 Vollaststunden

¹⁹ Massgebend sind die aktuellen kantonalen Bestimmungen, siehe <http://map.geo.gr.ch/erdwaermenutzung/>

²⁰ Quellen: Wärmepumpen-Kataster ANU, Stand Dezember 2018.

²¹ Annahmen: 3 K Temperaturdifferenz, COP 4.0, 1'800 Vollaststunden

²² Quelle: Kanton Graubünden ANU, Abteilung Grund- und Siedlungswasser, Stand Dezember 2018

²³ Quelle: TK Consult, basierend auf Grundwasserberechnungen im Gemeindegebiet, 2019

Holz

Mit Holz wird heute rund 1'200 MWh/a der Wärmeversorgung gedeckt. Rund 4'200 m³ Holz werden pro Jahr aus dem gemeindeeigenen Wald genutzt. In Privatwäldern werden zusätzlich ca. 1'100 m³ Holz genutzt²⁴. Theoretisch entspricht dies etwa 11'100 MWh²⁵ Heizenergie, wobei das Holz nicht zwangsläufig für Heizzwecke eingesetzt wird.	15'000 MWh/a Es wird angenommen, dass das energieholzpotential auf dem Gemeindegebiet noch nicht ausgeschöpft ist. Durch eine vermehrte Erschliessung und Verwertung dieser Potenziale kann die lokale und regionale Wertschöpfung gesteigert werden.
---	---

2.4 Mitwirkung durch energierelevante Akteure

Zur Stärkung der Umsetzbarkeit des Energierichtplanes und zur inhaltlichen Koordination wurde in einem partizipativen Ansatz am 04.11.2019 ein Workshop mit den energierelevanten Akteuren²⁶ der Gemeinde Landquart durchgeführt. Ziel war es, die energierelevanten Aktivitäten, Prioritäten und Entwicklungen der Akteure im Energierichtplan 2020 zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wurde ein weit fortgeschrittener Stand der Arbeiten (Richtplan-Karte und Teile des Richtplan-Textes) vorgestellt und die Hintergründe zu den Prioritätsgebieten und ausgewählten ortsgebundenen Massnahmen erläutert. Daraufhin hatten die Anwesenden die Möglichkeit direkt ihre Inputs und Meinungen zum aktuellen Stand des Energierichtplanes anzubringen.

Am Workshop der Energierelevanten Akteure waren vertreten:

- Gemeindeverband für Abfallentsorgung in Graubünden (GEVAG)
- Hochbauamt Kanton Graubünden, Bauherrschaft Plantahof Landquart
- Industrielle Betriebe Chur (IBC)
- Industrielle Betriebe Landquart (IBL)
- INEGA AG
- Landquart AG
- Rhätische Bahn (RhB)
- Arbeitsgruppe Energierichtplan

Die Inputs und Meinungen wurden zusammengefasst, allen Akteuren zugestellt und sind an diversen Stellen im Energierichtplan 2020 eingeflossen (Potentiale, Prioritätsgebiete und ortsgebundene Massnahmen).

2.5 Öffentliche Auflage und Mitwirkung

Im Zeitraum von 15.06. – 21.08.2020 sind die Unterlagen des Energierichtplanes öffentlich aufgelegt und jede Person hatte die Möglichkeit schriftlich Stellung zu nehmen. Nach Ablauf der Frist sind 5 schriftliche Stellungnahmen eingegangen. Die darin beschriebenen Änderungswünsche wurden alle in der Arbeitsgruppe diskutiert und sind z.T. in den Energierichtplan eingeflossen. Allen Stellungsnehmenden wurde in einer schriftlichen Mitteilung rückgemeldet, inwiefern ihre Änderungswünsche berücksichtigt wurden.

²⁴ Angaben Forst- und Werkbetriebe Landquart, Peter Kuenz, 2015

²⁵ Annahme: 1 m³ Festholz entspricht 2.1 MWh Holzschnitzel (16% Buche, 84% Fichte/Tanne), gemäss Holzenergie Schweiz

²⁶ Energierelevante Akteure verbrauchen oder stellen grosse Mengen an Wärmeenergie bereit.

3 Energiepolitische Zielsetzungen

Die energiepolitischen Zielsetzungen im Energierichtplan orientieren sich an den nationalen, kantonalen und kommunalen politischen Vorgaben (siehe Kapitel 2.1 Bestehende energiepolitische Instrumente) und befolgen die Planungsgrundsätze des Gemeindevorstandes. Sie geben die Leitrichtung für die energiepolitischen Ziele des Energiestadtprozesses und gegebenenfalls der Legislaturziele vor.

3.1 Strategische Rahmenbedingungen

Die Gemeinde Landquart ist seit über einem Jahrzehnt als Energiestadt zertifiziert. Im Rahmen der Rezertifizierung 2016 hat sie ein energiepolitisches Leitbild erlassen und darin die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft beschlossen. Seither trat die Energiestrategie 2050 (1. Massnahmenpaket) des Bundes in Kraft und der Bundesrat hat, auf Grund der internationalen Vereinbarungen in Paris 2015, das Ziel formuliert, dass die Treibhausgasemissionen der Schweiz bis 2050 auf netto null reduziert werden sollen. Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft wurden basierend darauf angepasst. Der Schweizerische Städteverband, der Schweizerische Gemeindeverband, Energiestadt Schweiz, Energie Schweiz und die 2000-Watt-Gesellschaft haben daraufhin eine Energie- und Klimacharta der Städte und Gemeinden entwickelt und darin Leitziele bis 2050 definiert. Diese Ziele sind im Sinne der, von der Gemeinde Landquart beschlossenen, 2000-Watt-Gesellschaft und werden entsprechend teilweise übernommen.

3.2 Ziele

Die energiepolitischen Ziele der Energierichtplanung 2020 lauten:

1. **100% erneuerbare Energie bis 2050**
Die Energieversorgung im Gemeindegebiet - inklusive Strom, Wärme, Kälte, gemeindeeigene Mobilität und Prozessenergie - wird bis 2030 auf 50% erneuerbare Energiequellen umgestellt, bis 2050 auf 100%. Für den Betrieb der öffentlichen Verwaltung werden bereits ab 2030 nur noch erneuerbare Energien eingesetzt.
2. **2'000 Watt pro Einwohnerin und Einwohner**
Es wird angestrebt den Primärenergiebedarf im Gemeindegebiet bis 2030 auf 3'000 Watt Dauerleistung pro Einwohnerin und Einwohner zu reduzieren, bis 2050 auf noch maximal 2'000 Watt.
3. **Null energiebedingte Treibhausgasemissionen bis 2050**
Für die Deckung des gesamten Energiebedarfs (Wärme und Elektrizität) im Gemeindegebiet werden bis spätestens 2050 keine Treibhausgase mehr emittiert.

Im Energiestadtprozess sollen jeweils Teilziele und Massnahmen definiert werden. Die Zwischen- und Gesamtzieelerreichung wird über ein regelmässiges Monitoring überprüft und bei Zielpfadabweichungen Massnahmen eingeleitet.

4 Prioritätsgebiete und Massnahmen

In der Energierichtplan Karte sind die Prioritätsgebiete wie auch die ortsgebundenen Massnahmen verortet. Die Prioritätsgebiete beinhalten jeweils technisch nutzbare Energieträger. Weitere Massnahmen, bei welchen kein räumlicher Koordinationsbedarf besteht, sind als ortsungebundene Massnahmen beschrieben.

4.1 Planungsgrundsätze

Die Planungsgrundsätze für die Energieplanung Landquart basieren auf dem Energieleitbild und den Energiepolitischen Zielen 2017 - 2021 der Gemeinde Landquart. Ebenfalls berücksichtigt sind die Resultate aus der Erdgasstrategie²⁷. Weitere Grundlagen bilden die kommunalen, kantonalen und nationalen Vorgaben und Gesetze im Energiebereich.

Die Planungsgrundsätze beinhalten generelle Grundsätze, die Prioritätsreihenfolge der Wärmerversorgung, Grundsätze im Bereich der Wärmeversorgung, Grundsätze im Bereich der Energieeffizienz und Grundsätze im Bereich der Vorbildwirkung der Gemeinde. Die Grundsätze sind im Richtplan-Text im Detail einsehbar.

Die Planungsgrundsätze wurden zu Beginn der Erarbeitung der Energierichtplaninhalte durch den Gemeindevorstand beschlossen.

4.2 Prioritätsgebiete

Mit den Prioritätsgebieten wird auf die örtlich vorhandenen Energieinfrastrukturen, Energiepotentiale und zu erwartenden Energiebedarfe reagiert. Pro Prioritätsgebiet wurde eine Prioritätsreihenfolge entsprechend den lokal vorhandenen Potentialen und der Reihenfolge aus den Planungsgrundsätzen vorgenommen. Bei der geografischen Einteilung der Gebiete wurde jeweils auf die technische und, soweit möglich, wirtschaftliche Umsetzbarkeit geachtet. Die Prioritätsgebiete dienen entsprechend auch als Ratgeber für Bauherrschaften.

Prioritätsgebiete (Festsetzung)

Grundsätzlich ist der Einsatz von thermischen und elektrischen Solaranlagen zu prüfen.

Bestehende thermische Vernetzung

Abwärme Hochtemperatur

- 1.a) Ortsgebundene hochwertige Abwärme
- b) Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
- 2. Leistungsgebundenes Gas für industrielle Prozesse

Angestrebte thermische Vernetzung

Abwärme Niedertemperatur

- 1.a) Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
- b) Erneuerbare, lokale Energieträger
- 2. Gas in bereits erschlossenen Gebieten

Abwärme und Grundwasser

- 1.a) Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
- b) Ortsgebundene hochwertige Abwärme
- c) Erneuerbare, lokale Energieträger
- 2. Gas in bereits erschlossenen Gebieten

Abbildung 6: Klassen der thermischen Vernetzung und Prioritätsreihenfolge der einzelnen Prioritätsgebiete

Die Prioritätsgebiete sind nach Energie Schweiz²⁸ in 3 Klassen der thermischen Vernetzung (bestehende Vernetzung, angestrebte Vernetzung, dezentrale Wärmenutzung) unterteilt. Pro Klasse gilt, ein daraus abgeleiteter, Umgang mit Energieverbunden und z.T. dem Gasnetz.

²⁷ Gemeinde Landquart, Erdgasstrategie und Grundlagen zur kommunalen Energieplanung, Landquart, 2018

²⁸ EnergieSchweiz Räumliche Energieplanung Modul 10, Gasversorgung in der Energieplanung, Herbst 2018

4.3 Massnahmen

4.3.1 Ortsgebundene Massnahmen

Die Prioritätsgebiete sind, wo örtlich begrenztes Handlungspotenzial besteht, durch folgende ortsgebundene (G) Massnahmen konkretisiert:

- G 1: Wärmeverbund inkl. Abwärmenutzung
- G 2: Förderung Erstellung und Anschluss Wärmeverbunde
- G 3: Umsetzung Stossrichtung Gasversorgung
- G 4: Quartierplanvorschriften Neubaugebiet Schulstrasse
- G 5: Quartierplanvorschriften Neubaugebiet Tardis
- G 6: Energetische Biomassenverwertung Plantahof
- G 7: Umsetzung Stossrichtung Gasversorgung
- G 8: Aktive Kommunikation Anschluss an Fernwärmenetz KVA
- G 9: Finanziell Förderung Anschluss an Fernwärme Hochtemperatur
- G 10: Umsetzung Stossrichtung Gasversorgung
- G 11: Erschliessung Fernwärme KVA ab Station Igis
- G 12: Wärmeverbund Süd
- G 13: Aktive Energieberatung
- G 14: Umsetzung Stossrichtung Gasversorgung
- G 15: Quartierplanvorschriften Neubaugebiet in Igis
- G 16: Photovoltaikanlagen kommunale Gebäude
- G 17: Solarfaltdach über Klärbecken

Die Massnahmen beschreiben jeweils eigene, z.T. grössere Projekte, welche im jährlich angepassten Aktivitätenprogramm der Gemeinde Landquart Eingang finden. Das Monitoring der Ausführung der Massnahmen obliegt dem zuständigen Gemeindevorstand für Umwelt und Raumordnung, Volkswirtschaft, Energiestadt und der Energiefachstelle der Gemeinde.

4.3.2 Ortsungebunden Massnahmen

Die ortsungebundenen Massnahmen sind diejenigen energiepolitischen Instrumente, welche für das gesamte Gemeindegebiet gelten und keiner räumlichen Koordination bedürfen. Die Massnahmen wurden aus den laufenden Aktivitäten, der Analyse der Grundlagen und der Ausarbeitung der Prioritätsgebiete und ortsgebundenen (U) Massnahmen abgeleitet.

- U 1 Aktiver Austausch mit Wärmenetzbetreibern
- U 2: Verbesserung der Datengrundlage bestehende Wärmeerzeugung
- U 3: Effizienzsteigerung im Industrie- und Gewerbebereich
- U 4: Aktive Zusammenarbeit mit lokalen Heizungsunternehmen
- U 5: Ausschöpfung Solarstrompotential
- U 6: Erdgasversorgung: Information Entwicklung an Erdgasbezüger und Bevölkerung
- U 7: Konzessionsabgabe auf Leitungsgebundene Energieträgern
- U 8: Energetische Biomasseverwertung
- U 9: Thermische Nutzung Grundwasser

U 10: Thermische Grundwassermodellierung

U 11: Quartierplan und Arealplan mit energetischen Auflagen als Folgepläne

U 12: Regelmässige Monitoring des Energieverbrauches und der CO₂-Emissionen auf dem Gemeindegebiet anhand einer Bilanz

U 13: Indikatorenset zu Überprüfung der Zielerreichung

U 14: Weiterführung der Aktivitäten im Energiestadtprozess

Die Massnahmen werden mit dem Energiestadt-Aktivitätenprogramm zusammengeführt. In diesem Kontext werden Verantwortlichkeit und Fristigkeit definiert sowie die Umsetzung verfolgt. Die Umsetzung der Massnahmen ist durch die Energiefachstelle zu koordinieren.

5 Monitoring / Controlling

Die gesetzten Ziele für die Zielgrössen Erneuerbarkeit, Primärenergieverbrauch und Treibhausgase können durch zahlreiche umzusetzende Massnahmen erreicht werden. Dazu dienen die definierten ortsgebundenen Massnahmen zusammen mit den ortsungebundenen Massnahmen, welche anschliessend ins energiepolitische Aktivitätenprogramm der Energiestadt Landquart übernommen werden können.

Die Wirkung der meisten Massnahmen ist sowohl schwer vorauszusagen als auch hinterher schwer abzugrenzen. Deshalb ist eine regelmässige Standortbestimmung durchzuführen, um die Gesamtwirkung der energiepolitischen Instrumente (sowie der entsprechend eingesetzten personellen und finanziellen Ressourcen) für Politik und Bevölkerung nachzuweisen und ggf. Anpassungen an den Massnahmen vorzunehmen. Für dieses Controlling dienen zwei Monitoring-Ebenen:

- Eine laufende Wirkungsüberprüfung erlauben regelmässig und mit wenig Aufwand erhobene Indikatoren. Diese müssen jährlich erfasst und ausgewertet werden. So kann die Entwicklung anhand des Indikatorensets (ortsungebundene Massnahme U 13) gegenüber den gesetzten Zielen jährlich mitverfolgt werden.
- Um die gesamte Entwicklung von Erneuerbarkeit, Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen periodisch prüfen und nachweisen zu können, soll alle vier Jahre eine entsprechende Bilanzierung für das Gemeindegebiet durchgeführt werden (ortsungebundene Massnahme U 12).

5.1 Indikatorenset

Für das Monitoring werden die einfach erhebbaren Indikatoren in Tabelle 1 vorgesehen. Um ein Controlling zu ermöglichen sind qualitative Zielwerte festgelegt. Im Energiestadtprozess werden für die einzelnen Indikatoren dann quantitative Zwischenziele definiert.

Tabelle 1: Indikatorenset zur jährlichen Erfassung

Indikator	Messgrössen		Ziel	Quelle
Kommunale Gebäude und Anlagen				
Energiekennzahl Wärme	kWh/m²·a			Energiebuchhaltung
Energiekennzahl Strom	kWh/m²·a			Energiebuchhaltung
Anteil erneuerbare Wärme	%			Energiebuchhaltung
Anteil erneuerbare Treibstoffe	%			Energiebuchhaltung
Anteil Ökostrom	%			Energiebuchhaltung
Anteil erneuerbare Energie total (Wärme, Strom, Treibstoffe)	%			Energiebuchhaltung
Stromverbrauch öffentliche Beleuchtung	MWh/(km·a)			Energiebuchhaltung
Gemeindegebiet				
Solarthermieranlagen kumuliert	m²	Anzahl Anlagen		Bauamt
Solarstromanlagen kumuliert	m²	Anzahl Anlagen		Bauamt
Energieberatungen	Stk./a			Erstkontaktstelle Energieberatung
Wärmeverbund oder Fernwärme kumuliert	Anzahl Anschlüsse	GWh/a		Betreiber
Wärmepumpen total	Stk.			RePower
Gasabsatz	Anzahl Anschlüsse	GWh/a		IBC / IBL
Erneuerbare Gase	Anteil (%)	Anteil Herkunft Schweiz (%)		IBC / IBL
Erneuerbarer Anteil Stromverbrauch	%			RePower, Grossverbraucher
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq.			Bilanzierung