



Stadt Chur

Entwurf Energierichtplan 2024

Vom Stadtrat beschlossen am 17. September 2024

Version Mitwirkung
September 2024

Auftraggeber

Stadt Chur

Masanserstrasse 2, 7000 Chur

Begleitgruppe

Sandra Maissen, Stadträtin, Vorsteherin Departement Bau Planung Umwelt

Stefan Illien, Geschäftsführer IBC

Edgar Bisig, Leiter Technik & Netze IBC

Ingmar Barsch, Technischer Leiter Gas, Wasser, Wärme IBC

Roland Arpagaus, Leiter Tiefbaudienste / Stadttingenieur

Anne Brandl, Hochbaudienste / Leiterin Stadtentwicklung

Susanne Frasnelli, Hochbaudienste / Stadtentwicklung, Fachstelle Energie und Nachhaltigkeit

Remo Kellenberger, Hochbaudienste / Stadtentwicklung, Fachstelle Energie und Nachhaltigkeit

Fiona Stahlhut, Hochbaudienste / Stadtentwicklung

Bearbeitung

Brandes Energie AG

Molkenstrasse 21, 8004 Zürich

Regina Bulgheroni

Valentin Graf

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Zusammenfassung | 5 |
| 2 | Ausgangslage | 6 |
| 2.1 | <i>Hintergrund</i> | 6 |
| 2.2 | <i>Zielsetzung</i> | 6 |
| 2.3 | <i>Inhalt</i> | 7 |
| 3 | Rechtliche Grundlagen | 8 |
| 3.1 | <i>Pariser Abkommen / nationale Vorgaben.....</i> | 8 |
| 3.2 | <i>Kantonale Vorgaben</i> | 9 |
| 3.3 | <i>Kommunale Vorgaben.....</i> | 11 |
| 3.4 | <i>Verbindlichkeit</i> | 12 |
| 4 | Energierrelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen | 13 |
| 4.1 | <i>Chur in Zahlen</i> | 13 |
| 4.2 | <i>Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung</i> | 13 |
| 4.3 | <i>Thermische Netze.....</i> | 14 |
| 5 | Grundsätze, Ziele und Leitsätze | 17 |
| 5.1 | <i>Grundsätze</i> | 17 |
| 5.2 | <i>Ziele</i> | 17 |
| 5.3 | <i>Leitsätze</i> | 17 |
| 5.4 | <i>Umsetzungsstrategien erneuerbare Stromproduktion</i> | 19 |
| 6 | Energieversorgung 2022..... | 21 |
| 6.1 | <i>Wärme.....</i> | 21 |
| 6.2 | <i>Strom.....</i> | 23 |
| 7 | Zukünftiger Energiebedarf..... | 24 |
| 7.1 | <i>Wärme.....</i> | 24 |
| 7.2 | <i>Strom.....</i> | 28 |
| 8 | Lokale Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energiequellen | 30 |
| 8.1 | <i>Potenziale im Überblick.....</i> | 30 |
| 8.2 | <i>Energie aus Abfall – Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)</i> | 31 |
| 8.3 | <i>Abwärme Industrie / Gewerbe</i> | 31 |
| 8.4 | <i>Abwasserreinigungsanlage (ARA), Abwassersammelkanäle</i> | 33 |
| 8.5 | <i>Ortsgebundene Umweltwärme.....</i> | 33 |
| 8.6 | <i>Holz.....</i> | 37 |
| 8.7 | <i>Biogene Abfälle und landwirtschaftliche Biomasse</i> | 39 |
| 8.8 | <i>Sonnenenergie.....</i> | 39 |
| 8.9 | <i>Umgebungswärme (Luft)</i> | 41 |
| 8.10 | <i>Erdgas/Biogas</i> | 41 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 9 | Ausbaupläne zur Wärmeversorgung der IBC Energie Wasser Chur (Masterplan Energie Chur) | 43 |
| 10 | Interessensabwägungen..... | 45 |
| 10.1 | <i>Ausrichtung an kantonalen Prioritäten.....</i> | 45 |
| 10.2 | <i>Kommunale Gebietsausscheidungen</i> | 45 |
| 11 | Massnahmen | 47 |
| Anhang 1: Energierichtplankarte | | 55 |
| Anhang 2: Räumliche Verteilung der Energieträger und Energiedichte | | 56 |
| Anhang 3: Steckbriefe Cluster | | 58 |

1 Zusammenfassung

Die Energierichtplanung der Stadt Chur ist ein behördenverbindliches Ziel- und Planungsinstrument und umfasst sowohl die Strom- als auch die Wärmeversorgung. Sie hat das übergeordnete Ziel, den Verbrauch an fossilen Brennstoffen zu senken, lokale erneuerbare Energien zu fördern und die Energieeffizienz zu erhöhen. Die Energierichtplanung besteht aus einer Energierichtplan-Karte mit Informationen und Gebietsausscheidungen sowie aus einem Bericht mit Grundlagen, Zielen und Massnahmen.

Aufgrund veränderter energiepolitischer Rahmenbedingungen, wie dem kantonalen Energiegesetz vom 1.1.2021, dem Masterplan Energie und Klima Stadt Chur sowie aufgrund der Fusionen mit den Gemeinden Maladers und Haldenstein, musste die Energierichtplanung aus dem Jahre 2019 überarbeitet werden. Das Hauptaugenmerk der Überarbeitung lag auf der neuen Zielesetzung Netto-Null 2050 und der Abstimmung mit dem Masterplan Energie Chur der IBC Wasser Energie Chur (IBC). Die Energierichtplanung ist für die mit Planungsaufgaben betrauten Organe der Stadt Chur verbindlich. Das heisst, dass sie als Grundlage für die Behördentätigkeit beigezogen wird, insbesondere bei der Ortsplanung, bei der Richt- und Erschliessungsplanung und im Baubewilligungsverfahren. Gegenüber von privaten Bauherren und Bauherrinnen dient sie als Kommunikationsinstrument.

Der Energierichtplan-Bericht zeigt einen Überblick über die heutige Organisation der städtischen Energieversorgung, über den heutigen und zukünftigen Energiebedarf (Strom und Wärme) sowie über die lokalen Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energiequellen. Auf dieser Grundlage werden die Interessensabwägungen und Gebietsausscheidungen vorgenommen. In Zukunft wird ein Grossteil des Churer Stadtgebietes mit der erneuerbaren und CO₂-neutralen Wärme- und Kälte des IBC-Versorgungsnetzes erschlossen werden. Dafür hat sich die Churer Stimmbewölkerung am 12. März 2023 deutlich ausgesprochen. Im Energierichtplan wird dieser Entscheidung entsprechend berücksichtigt und das IBC-Versorgungsnetz als erste Priorität dargestellt. Erst als zweite Priorität kommen Einzelanlagen mit erneuerbaren Energieträgern wie Holz-, Erd- oder Umgebungswärme zum Einsatz. In Maladers und Araschgen sowie in Stadtteilen, welche nicht durch das IBC-Wärme- und Kälteversorgungsnetz erschlossen werden, sind Einzelanlagen mit Holz-, Erd- oder Umgebungswärme vorgesehen.

Das zukünftige Gasnetz wird bis im Jahr 2040 mit 100% Biogas aus eigener bzw. inländischer Produktion oder erneuerbarem synthetischem Gas versorgt. Es wird sich auf zwei Gebiete reduzieren, welche auf Prozesswärme angewiesen (Industriegebiet Grossbruggen) oder nicht wirtschaftlich durch andere Energieträger zu versorgen (Altstadt) sind.

Im Bereich der Stromversorgung werden die Eignungsgebiete für Elektrizität aus Wind- und Sonnenenergie ausgeschieden. Dabei greift die Stadt Chur auf den Kantonalen Richtplan Energie zurück und bezeichnet das Eignungsgebiet Wind im Oldis im Energierichtplan. Ebenfalls vom Kanton Graubünden übernommen wird das Gebiet "für Photovoltaikanlagen geeignet".

Eine behördenverbindliche Einschränkung der Erdwärmennutzung sieht die Energierichtplanung im Bereich des Churer Talbodens aufgrund des Grundwasserschutzes vor.

Schliesslich sind in der Energierichtplanung 2024 die Massnahmen der städtischen Energie- und Klimastrategie enthalten. Die Massnahmentabelle enthält Informationen und Handlungsanweisungen zu den einzelnen Massnahmen, zu den Terminen und massgeblich Beteiligten sowie zum Controlling.

2 Ausgangslage

2.1 Hintergrund

In den vergangenen Jahren wurden verschiedenste Entscheidungsgrundlagen für die Stadt Chur und die politische Ausrichtung der Energiepolitik erarbeitet.

- Energiekonzept Chur 2020 (Beschluss: 2010)
- Auszeichnung der Stadt mit dem Label Energiestadt (1 Zertifizierung: 2011; Rezertifizierungen: 2015, 2019, 2023)
- Energierichtplanung (Beschluss Stadtrat: 2018, Kenntnisnahme durch Gemeinderat 2018)
- Masterplan Energie und Klima Stadt Chur (Beschluss Stadtrat 2023, Kenntnisnahme und Genehmigung der Ziele durch Gemeinderat 2023)

Auch der Energieversorger der Stadt, die IBC Energie Wasser Chur, hat sich stark mit einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung der Stadt auseinandergesetzt und mit dem Masterplan Energie Chur 2040 konkretisiert, wie die Wärmeversorgung insbesondere durch die thermischen Wärmenetze der IBC weitgehend dekarbonisiert werden kann.

Aufgrund des revidierten kantonalen Energiegesetzes, der Erarbeitung Masterplans Energie und Klima der Stadt Chur, den Entwicklungen der IBC sowie der allgemeinen Entwicklung bei der Wärmeversorgung hat sich die Stadt entschieden, den bestehenden Energierichtplan zu überarbeiten und an die neuen Bedingungen anzupassen sowie die relevanten Angaben zu übernehmen. Zudem hat die Stadt Chur, seit der Erarbeitung des Energierichtplans, mit den beiden Gemeinden Maladers und Haldenstein fusioniert. Diese neuen Stadtgebiete sollen ebenfalls in die Energierichtplanung aufgenommen werden.

2.2 Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel einer Energierichtplanung ist die Schaffung eines umsetzungsorientierten, behördenverbindlichen Planungsinstruments, das eine ganzheitliche Betrachtung liefert und eine optimale Nutzung der lokal vorhandenen Energiequellen ermöglicht. Sie bildet die Basis zur Umsetzung der kommunalen Grundsätze und dem Erreichen der Energieziele. Der Fokus der Energieplanung wird in Abstimmung mit der Begleitgruppe auf die Wärmeversorgung gelegt, weil der räumliche und planerische Aspekt in diesem Bereich für die Stadt am relevantesten ist. Durch die räumliche Koordination von Energieangeboten und Energienachfrage, soll die Nutzung von lokal vorhandenen, standortgebundenen erneuerbaren Energiequellen und Abwärmepotenzialen mittel- bis langfristig geplant und sichergestellt werden.

Die Energierichtplanung ist eine wichtige Grundlage für den sorgfältigen Umgang mit Ressourcen und koordiniert die verschiedenen Energieangebote entsprechend der wirtschaftlichen, technischen und politischen Rahmenbedingungen. Als Endprodukt zeigt die Energieplanung flächendeckend für jede Liegenschaft eine sinnvolle Wärmerversorgung mit erneuerbaren Energien auf. Die Ergebnisse können damit auch für Empfehlungen an Liegenschaftseigentümer genutzt werden.

Die Energierichtplanung bildet eine Grundlage für die Planung der Stadt, unter anderem bei Areal- und Quartierplanungen aber insbesondere auch für die derzeit laufenden Revision der Grundordnung.

2.3 Inhalt

In den **rechtlichen Grundlagen** sind die relevanten nationalen, kantonalen und kommunalen Rahmenbedingungen zusammengefasst.

Das Kapitel **energierelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen** gibt einen Überblick über die heutige Organisation der Ver- und Entsorgung der Stadt Chur.

Die **Ziele und Leitsätze** der Stadt Chur sind die Basis der Ausrichtung der Energierichtplanung.

Die Kapitel **Energieversorgung heute, zukünftiger Energiebedarf** und **Energiepotenziale** enthalten eine Analyse der aktuellen Energieversorgung, der zukünftigen Entwicklung des Energiebedarfs und der lokal vorhandenen Potenziale erneuerbarer Energiequellen.

In den **Massnahmen** ist konkretisiert, wie die Energiestrategie und die Energieplanung auf Projektebene umgesetzt werden.

Der **Energieplan** fasst die Gebietsausscheidungen (räumliche Festlegungen) für die prioritäre Wärmeversorgung und andere energieplanerisch wichtige Informationen zusammen.

3 Rechtliche Grundlagen

3.1 Pariser Abkommen / nationale Vorgaben

Die Schweiz hat sich im Rahmen des Übereinkommens von Paris (SR 0.814.012) verpflichtet, bis 2030 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren und somit einen Beitrag zu leisten, um die globale Klimaerwärmung auf maximal 1,5°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse des Weltklimarates hat der Bundesrat an seiner Sitzung vom 28. August 2019 entschieden, dieses Ziel zu verschärfen: Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen (Netto-Null-Ziel).

Für kommunale Energieplanungen gibt es auf nationaler Ebene keine gesetzlichen Grundlagen. Mit einer auf das Netto-Null-Ziel ausgerichteten Planung tragen Gemeinden aber zur Erreichung der nationalen Ziele bei.

Die Energiestrategie 2050 des Bundes und die nationale Energiegesetzgebung legen den Fokus auf folgende Punkte:

- Steigerung der Energieeffizienz
- Ausbau der einheimischen erneuerbaren Energien
- Schrittweiser Ausstieg aus der Kernenergie
- Beschleunigung von Umbau und Erneuerung der Stromnetze
- Langfristige Stärkung der Versorgungssicherheit

Das Ziel Versorgungssicherheit, insbesondere in den Bereichen Strom und Gas, erhielt in letzter Zeit aufgrund der Energiemarktentwicklungen deutlich mehr Gewicht.

Am 9. Juni 2024 hat die Schweizer Stimmbevölkerung die Vorlage für eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien mit 68.7% Ja-Stimmen angenommen. Die Vorlage schafft die Grundlagen, um in der Schweiz rasch mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wasser, Sonne, Wind oder Biomasse zu produzieren. Das verringert sowohl die Abhängigkeit von Energieimporten als auch das Risiko von kritischen Versorgungslagen. Die Vorlage umfasst sowohl Förderinstrumente als auch neue Regelungen für Produktion, Transport, Speicherung und Verbrauch von Strom und sie führt eine obligatorische Wasserkraftreserve ein. Die Vorlage soll auf den 1. Januar 2025 in Kraft gesetzt werden.

Zurzeit läuft das Vernehmlassungsverfahren (bis 09.10.2024) zu Änderungen der Raumplanungsverordnung. Die Vernehmlassungsvorlage enthält die Ausführungsbestimmungen zur zweiten Etappe der Teilrevision des Raumplanungsgesetzes (RPG 2) und zu Teilen des Bundesgesetzes über die sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Wichtige Aspekte betreffen die Biogasanlagen mit bis zu 45'000 t unverholzter Biomasse, welche künftig ausserhalb der Bauzone standortgebunden sind (Art.24^{quarter} nRPG) sowie die freistehenden Solaranlagen ausserhalb der Bauzonen, welche nicht von nationalem Interesse sind. Auch diese werden künftig standortgebunden sein (Art.24^{ter} nRPG).

Hinweis zur Wärmestrategie 2050

In der Wärmestrategie 2050 des Bundes zeigt das Bundesamt für Energie (BFE), mit welchen Massnahmen das Netto-Null-Ziel in der Schweizer Wärmeversorgung erreicht werden kann.¹ Die

¹ <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-92576.html>

Wärmestrategie 2050 ist an sich keine rechtliche Grundlage, soll aber als Leitfaden für die Weiterentwicklung von Massnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung dienen. Sie zeigt somit auch auf, welche Stossrichtungen in künftigen Anpassungen von gesetzlichen Grundlagen im Wärmebereich wahrscheinlich sind. In der Wärmestrategie 2050 ist explizit festgehalten, dass eine detaillierte und verbindliche räumliche Energieplanung für die Entwicklung der thermischen Netze unabdingbar ist.

3.2 Kantonale Vorgaben

Der Kanton Graubünden setzt langfristig auf erneuerbare und einheimische Energieproduktion und unterstützt damit den Bund in seiner Energiestrategie 2050. Mit dem kantonalen Energiegesetz (BEG) vom 1.1.2021 und dem «Green Deal» (Dezember 2021) hat er diverse Grundlagen erarbeitet. Zurzeit (ab 12.4.2023) ist der kantonale «Richtplan Energie» in der öffentlichen Vernehmlassung. Dieser beschreibt die Auswirkungen dieser Strategien auf die Raumentwicklung.

Die Grundlagen für die kommunale Energiestrategie und insbesondere Energieplanung sind im kantonalen Energiegesetz, der Energieverordnung, dem Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden und dem kantonalen Richtplan festgehalten. Die für die Energierichtplanung relevanten Artikel sind:

Aus dem kantonalen Energiegesetz BEG (Datum Inkrafttreten: 1. Januar 2021)

§ 1 Geltungsbereich

³ Kanton und Gemeinden berücksichtigen bei ihrem Handeln die Erreichung der Ziele dieses Gesetzes. Sie ergreifen hierzu auch Massnahmen nach anderen Gesetzgebungen, namentlich in den Bereichen Raumplanung, Bau, Umwelt, Verkehr und Abgaben

§ 2 Zweck

¹ Dieses Gesetz bezweckt:

- 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.

² Es regelt die Aufgabenteilung zwischen Kanton, Gemeinden und Dritten

§ 3 Ziele

¹ Der Kanton leistet einen Beitrag an die langfristigen Reduktions- und Substitutionsziele einer «2000-Watt-Gesellschaft» im Bestreben, den CO₂-Ausstoss auf eine Tonne pro Einwohner und Jahr zu senken.

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

- a) für Neubauten
 4. ab dem Jahr 2035 um 80 Prozent reduziert wird;
- b) für alle Wohnbauten
 3. bis zum Jahr 2035 um 25 Prozent reduziert und zusätzlich um 40 Prozent mit erneuerbaren Energien substituiert wird.

§ 3 Kommunales Energiekonzept

¹ Die Gemeinden können nach Vorgabe der Regierung eigene Energiekonzepte erstellen. Diese dienen den Gemeinden als Grundlage für die Umsetzung der gesetzlichen Ziele auf kommunaler Ebene.

² Die kommunalen Energiekonzepte legen insbesondere fest:

- a) Ziele;
- b) Zuständigkeiten;

- c) räumlich und zeitlich abgestufte Massnahmen;
- d) Mitteleinsatz.

³Die Gemeinden können zum Zwecke der effizienten Energienutzung im Rahmen ihrer Energiekonzepte Bestimmungen erlassen, die über die kantonalen Massnahmen hinausgehen.

§ 23a Photovoltaik für Winterstrom

¹Der Kanton kann Beiträge an die Erstellung von Photovoltaikanlagen an Bauten und Infrastrukturanlagen gewähren, sofern diese aufgrund ihrer Ausgestaltung und Positionierung eine besondere Effizienz für die Winterstromproduktion aufweisen.

Aus der kantonalen Energieverordnung BEV (Datum Inkrafttreten: 1. Januar 2021)

2. Energiekonzepte

§ 3 Zielerreichung

¹Der Stand der Zielerreichung wird durch das Amt für Energie und Verkehr (Amt) anhand eines Energiemonitorings ermittelt. Dieses beinhaltet die jährliche Auswertung der energetischen Veränderungen im Bereich der Wohnbauten, namentlich in Bezug auf Energieverbrauch und verwendete Energieträger.

²Als Grundlage für das Energiemonitoring dienen insbesondere die mit den Baugesuchen eingereichten Energiedaten. Es werden nur bewilligte Bauvorhaben berücksichtigt.

³Das Amt bezeichnet die mit dem Baugesuch einzureichenden Energiedaten.

§ 4 Kommunale Energiekonzepte

¹Die Vorgaben für kommunale Energiekonzepte werden vom Amt in einer Vollzugshilfe festgelegt.

Aus dem Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden (Stand: 01.04.2019)

4.2. Kommunale Richtplanung

§ 20 Kommunale Richtpläne, Leitbilder

¹Die Gemeinden können kommunale Richtpläne erlassen. Diese legen die von ihnen angestrebte räumliche Entwicklung bezüglich Nutzung, Gestaltung, Erschliessung und Ausstattung fest. Sie zeigen auf, wie die raumwirksamen Tätigkeiten der Gemeinde mit jenen der Nachbargemeinden, der Region und des Kantons koordiniert werden. *

²Die Gemeinden regeln Zuständigkeit und Verfahren für den Erlass von kommunalen Richtplänen. Sie führen eine Mitwirkungsaufgabe durch.

³Kommunale Richtpläne werden der Regierung zur Kenntnis gebracht und sind für die mit Planungsaufgaben betrauten Organe der Gemeinde verbindlich. Sie sind öffentlich und können von jedermann eingesehen werden.

⁴Die anzustrebende räumliche Entwicklung kann auch in Leitbildern und dergleichen festgehalten werden.

Aus dem kantonalen Richtplan Graubünden

Der kantonale Richtplan (KRIP) ist das zentrale Instrument des Kantons Graubünden zur Steuerung seiner räumlichen Entwicklung. Die Hauptaufgabe des KRIP ist die Abstimmung der «raumwirksamen» Tätigkeiten und die anzustrebende räumliche Entwicklung. Die Darstellung der Raumordnungspolitik bildet das Fundament für die Teilbereiche Landschaft, Tourismus, Siedlung, Verkehr sowie für übrige Raumnutzungen und weitere Infrastrukturen. Für den kommunalen Richtplan Energie sind insbesondere der Teilbereich «übrige Raumnutzungen und weitere Infrastrukturen» von Bedeutung. Mit der Aktualisierung des kommunalen Energierichtplans und der Revision der Grundordnung besteht für die Stadt Chur die Möglichkeit, Inhalte aus dem kantonalen Richtplan aufzunehmen.

Das darin enthaltene Kapitel «Energie» wurde umfassend angepasst und ist zurzeit in der öffentlichen Vernehmlassung (bis Ende September 2023). Der Kanton hat darin für die Bereiche «Energie- und Klimaschutz», «Wasserkraftanlagen», «Windenergieanlagen», «Solaranlagen», «weitere heimische Energiequellen» sowie «Energietransport, -verteilung und -speicherung» Zielsetzungen,

Leitsätze und Handlungsanweisungen formuliert sowie Objekte definiert, welche für den Kanton relevant sind.

Einzig in den Kapiteln 7.1.2 Wasserkraftanlagen und 7.1.3 Windenergieanlagen wurden im Stadtgebiet von Chur relevante Objekte definiert (soweit diese Version beschlossen wird):

- Wasserkraftwerk Sand (Objekt 27.KW.04 – bestehend)
- Windenergiegebiet Nr. 9 «Oldis» Teil A (östliche Talseite, Chur)
- Windenergiegebiet Nr. 9 «Oldis» Teil B (westliche Talseite, Chur, Fraktion Haldenstein)
- Windenergiegebiet Nr. 10 «Calanda» (Chur)

3.3 Kommunale Vorgaben

Auch auf kommunaler Ebene bestehen im Rahmen des Baugesetzes Vorgaben für die Energierichtplanung:

3.3.1 Baugesetz der Stadt Chur (Datum Inkrafttreten: 15. September 2007)

Im zurzeit gültigen Baugesetz ist Energie kein zentrales Thema. Die Stadt ist aber aktuell an der Überarbeitung der Grundordnung. Im aktuellen Baugesetz nimmt einzig Art. 30 Bezug auf die Energie:

§ 30 Energiehaushalt

Der Stadtrat unterstützt und fördert den gezielten Einsatz und die Nutzung von erneuerbaren Energien. Bei allen Bauten und Bauteilen ist der sparsamen und umweltgerechten Energienutzung besondere Beachtung zu schenken.

Die veränderten Rahmenbedingungen (Raumplanungsgesetzgebung, Stadtentwicklungskonzept, räumliche Entwicklung inkl. Zusammenschluss der Stadt Chur mit den Ortschaften Haldenstein und Maladers) haben die Stadt Chur dazu veranlasst, die Revision der Grundordnung (Baugesetz, Zonenplan, Genereller Gestaltungsplan, Genereller Erschliessungsplan) in Angriff zu nehmen. Mit der aktuellen Revision der Grundordnung hat die Stadt Chur die Möglichkeit, die energie- und klimarelevanten Themen und Anforderungen aus dem Masterplan Energie- und Klima Stadt Chur sowie der Energierichtplanung aufzunehmen und in ein grundeigentümerverbindliches Instrument zu überführen. Die Revision der Grundordnung soll voraussichtlich 2026 den Churer Stimmbevölkerung zur Abstimmung vorgelegt werden.

3.3.2 Masterplan Energie und Klima Stadt Chur

Der Masterplan Energie und Klima der Stadt Chur zeigt auf, wie die Stadt Chur mit der fortschreitenden Klimaveränderung und den zunehmenden Risiken des Klimawandels sowie den geopolitischen Herausforderungen bei der Energieversorgung umgeht, um sich als zukunftsfähige, urbane und innovative Stadt zu positionieren. Die Stadt Chur hat erkannt, dass durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und durch die Steigerung der Energieeffizienz sowohl ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet als auch die Abhängigkeit vom Ausland reduziert werden kann. Zur Erreichung der Grundsätze und Ziele der Stadt Chur (siehe Kapitel 5.1 und 5.2) wurden Massnahmen für die Sektoren Energieversorgung, Mobilität, Bau und Planung, Entsorgung sowie für die Stadtverwaltung erarbeitet.

Am 4. April 2023 wurde der Masterplan Energie und Klima vom Stadtrat verabschiedet. Am 5. Oktober 2023 wurde der Masterplan auf der Basis des Grundlagenberichts vom Gemeinderat zur Kenntnis

genommen, die Ziele für die Stadt Chur sowie für die Stadtverwaltung gutgeheissen und die prioritär umzusetzenden Massnahmen bestätigt.

3.4 Verbindlichkeit

3.4.1 Behördenverbindlichkeit

Der Energierichtplan wird von der Regierung zur Kenntnis genommen (Art. 20 Abs. 3 KRG) und ist für die mit Planungsaufgaben betrauten Organe der Gemeinde verbindlich. Ein Energierichtplan muss also in genehmigter Form als Grundlage für die Behördentätigkeit beigezogen werden, insbesondere bei der Ortsplanung, bei der Richt- und Erschliessungsplanung und im Baubewilligungsverfahren. Die Behörde ergreift die in ihrer Kompetenz stehenden Massnahmen (z.B. Ausschöpfen des Verhandlungsspielraumes mit Bauherren und Bauherrinnen, Beschluss gewisser Sofortmassnahmen und allfällige organisatorische Anpassungen, Erstellung von Kreditvorlagen), um die Umsetzung im Sinne der Aussagen des Energierichtplans an die Hand zu nehmen.

Gegenüber von privaten Bauherren und Bauherrinnen dient der Energierichtplan als Kommunikationsinstrument.

3.4.2 Wirkungsdauer

Die Energierichtplanung ist eine rollende und mittelfristige Planung, d.h. die Realisierung der möglichen Potenziale 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 Stadt, alle 7-10 Jahre ins Auge gefasst werden. Die Aktualisierung dient vor allem auch dazu, heute noch nicht bekannte oder noch nicht ausgereifte Lösungen in den Energierichtplan zu integrieren.

4 Energierrelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen

4.1 Chur in Zahlen

| | |
|--|----------------|
| Einwohner/-innen (Stand 31.12.2022) ² (Veränderung seit 2012 in %): | 40'662 (+9.8%) |
| Anzahl Gebäude (Stand 2021) ³ (Veränderung seit 2011 in %): | 4'884 (+6.6%) |
| - Einfamilienhäuser | 1'994 (+4.5%) |
| - Mehrfamilienhäuser | 2'302 (+1.9%) |
| - Wohngebäude mit Nebennutzung | 323 (+201.9%) |
| - Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung | 265 (-12.8%) |
| Beschäftigte (Stand 1.1.2019) ⁴ | 24'334 VZÄ |
| - im Primärsektor | 0.4% |
| - im Sekundärsektor | 14.0% |
| - im Tertiärsektor | 85.6% |
| Gemeindefläche ⁵ | 5'426 ha |
| - davon Wald | 2'022 ha |

Tabelle 1: Indikatoren zur Siedlungsstruktur von Chur. Der starke Anstieg der Wohngebäude mit Nebennutzung ist primär auf die Eingemeindungen von Haldenstein und Maladers zurückzuführen.

4.2 Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung

4.2.1 Erdgas und Biogas

Die Gasversorgung der Stadt Chur erfolgt durch die IBC Energie Wasser Chur. Heute ist die gesamte Stadt mit einem Gasnetz dicht erschlossen. Die IBC versorgt Haushalts- und Gewerbekunden und -kundinnen mit Gas für Wärmeanwendungen (Heizen, Warmwasser, Kochen), Industriebetriebe mit Prozessgas und bietet für Mobilitätskundinnen und -kunden Gas an einer Gastankstelle an.

2022 gab es 2'602 Hausanschlüsse mit einer installierten Leistung von insgesamt 285 MW (Megawatt) im gesamten Versorgungsgebiet der IBC Energie Wasser Chur⁶. Der Gasabsatz betrug 286 GWh/a, davon waren 57 GWh/a Biogas⁷. Der Absatz in Chur betrug rund 203 GWh/a. Das Basis-Gasprodukt enthält bereits heute 30% Biogas. Gaskundinnen und -kunden können zusätzlich auch Produkte mit 50% Biogas oder 100% Biogas auswählen.

4.2.2 Elektrizität

Die Elektrizitätsversorgung erfolgt über die IBC Energie Wasser Chur. 2022 gab es insgesamt 4'568 Hausanschlüsse. Der Stromabsatz Kunden betrug 165 GWh/a⁷. Das Basis-Stromprodukt für Hauskundinnen und -kunden ist das Produkt Plessurpower, welches zu 100 % mit Strom aus Wasserkraftwerken in Chur, Hinterrhein und weiteren Schweizer Produzenten besteht.

² <https://www.chur.ch/churinzahlen>

³ https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0902010000_103/-/px-x-0902010000_103.px/

⁴ https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0602010000_102/-/px-x-0602010000_102.px/

⁵ <https://www.chur.ch/churinzahlen>

⁶ Versorgungsgebiet IBC im Bereich Gas: Chur, Trimmis, Untervaz, Domat/Ems, Landquart und Thusis.

⁷ Geschäftsbericht 2022, IBC Energie Wasser Chur

4.2.3 Abwasserreinigung

Die Abwasserentsorgung und Abwasserreinigung sind Teil der Tiefbaudienste des Departementes Bau Planung Umwelt der Stadt Chur. Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Chur reinigt neben dem Abwasser aus Chur (76%) auch die Ortsteile Maladers und Haldenstein sowie das Abwasser aus Domat/Ems, Trimmis, Felsberg, Malix, Parpan, Churwalden, Tschierschen/Praden, und Passugg mit insgesamt rund 54'000 Einwohner/-innen.

Aus dem Klärschlamm wird in einer Faulanlage Biogas gewonnen. Der Klärschlamm aus dem ganzen Kanton Graubünden wird in der Churer Klärschlamm Trocknungsanlage (TRAC) getrocknet. Das so entstandene Granulat wird im Zementwerk in Untervaz zur thermischen Nutzung verwertet.

Aus dem gereinigten Abwasser der ARA Chur wird die Wärme durch die IBC Energie Wasser Chur für den "Wärmeverbund ARA" gewonnen.

4.2.4 Grünabfälle und Restmüll

Die kompostierbaren Abfälle werden heute in der Kompostierungsanlage der Stadtgärtnerei zu Komposterde verarbeitet und nicht weiter energetisch verwertet.

Die Haushaltsabfälle aus den Haushalten werden in der Kehrichtverbrennungsanlage in Trimmis (GEVAG) energetisch verwertet. Da die Bioabfälle nicht separat gesammelt werden, werden diese energetisch ineffizient verwertet.

4.3 Thermische Netze

Die IBC Energie Wasser Chur betreibt mehrere thermische Netze auf dem Stadtgebiet (Abbildung 1). Die thermischen Netze nutzen grösstenteils erneuerbare Energiequellen sowie Abwärme von BHKWs. Gesamthaft wurden 2022 knapp 43 GWh Nutzwärme geliefert (Tabelle 2). Es ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine Momentaufnahme handelt. Die IBC plant, die einzelnen Netze mittelfristig hydraulisch zu verbinden, einzelne Zentralen abzubauen und bei Bedarf weitere Zentralen zu erstellen. Der derzeitige Ausbauplan der Wärmecluster ist ersichtlich in den Steckbriefen (vgl. Anhang 3: Steckbriefe Cluster). Bei der Gewerblichen Berufsschule Chur (GBC) ist eine lokale Holzheizung in Betrieb.

Energierichtplan Chur

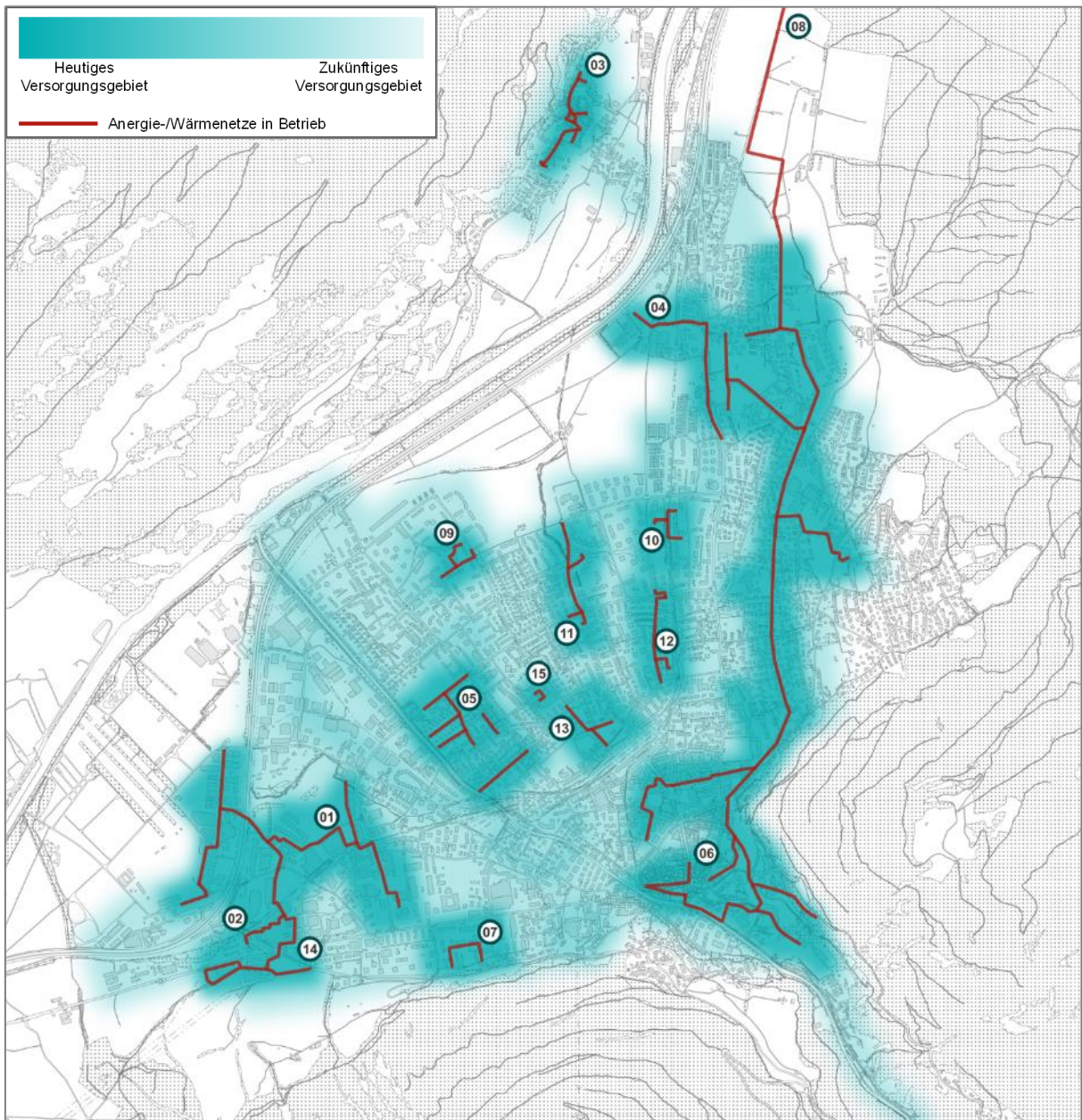


Abbildung 1: Wärmeverbünde in Chur (Bild: IBC Energie Wasser Chur): 01: Anergie- und Wärmeversorgung Chur West; 02 Wärmeversorgung City West; 03 Wärmeversorgung Haldenstein; 04 Wärmeversorgung ARA Chur; 05 Wärmeversorgung Ringstrasse; 06 Wärmeversorgung Arcas; 07 Wärmeversorgung Kornquader; 08 Wärmeversorgung Fernwärme Chur AG; 09 Wärmeversorgung Rheinau; 10 Anergie- und Wärmeversorgung EKZ Wiesental; 11 Wärmeversorgung Rheinwiesen; 12 Wärmeversorgung Neumühle (provisorisch); 13 Wärmeversorgung Badus; 14 Anergie- und Wärmeversorgung Trist; 15 Wärmeversorgung Holzheizung GBC

Energierichtplan Chur

Tabelle 2: Absatz Nutzenergie und primäre Energieträger der thermischen Netze auf dem Stadtgebiet von Chur, Stand 2022.

*Gas nur als Spitzenabdeckung/Redundanz.⁸

| Wärmeverbund | Absatz Nutzenergie 2022 | Primäre Energiequelle |
|--|----------------------------|-----------------------------------|
| Wärmeversorgung Arcas | 2.45 GWh | KVA Fernwärme |
| Wärmeversorgung Fernwärme Chur | 28.55 GWh | KVA Fernwärme |
| Wärmeversorgung ARA Chur | 1.70 GWh | ARA-Abwärme / *Gas |
| Anergie- und Wärmeversorgung Chur West | 2.21 GWh | Grundwasser |
| Wärmeverbund Haldenstein | 1.11 GWh | Holzwärme |
| Wärmeversorgung City West | 2.12 GWh | Abwärme BHKW (Gas) |
| Wärmeversorgung Kornquader | 3.28 GWh | Abwärme BHKW (Gas) |
| Wärmeversorgung Rheinau | 12.85 MWh | Grundwasser/*Gas |
| Anergie- und Wärmeversorgung EKZ Wiesental | 6.50 MWh | Grundwasser |
| Wärmeversorgung Rheinwiesen | 14.29 MWh | Grundwasser/*Gas IBN 2022 |
| Wärmeversorgung Neumühle (provisorisch) | 1.00 MWh | Gas bis 2024 danach ab Badus/Titt |
| Wärmeversorgung Badus | 0.40 MWh | Grundwasser IBN 2022 |
| Anergie- und Wärmeversorgung Trist | 0.17 MWh | Grundwasser IBN 2022 |
| Wärmeversorgung Ringstrasse | Betrieb ab 2025 | Grundwasser/*Gas |
| Wärmeverbund GBC | 1.37 GWh | Holzwärme |

⁸IBC Energie Wasser Chur vom 17.11.2023

5 Grundsätze, Ziele und Leitsätze

Im Rahmen der Erarbeitung des Masterplans Energie und Klima Stadt Chur wurden die folgenden Grundsätze, Ziele und Leitsätze definiert.

5.1 Grundsätze

Die Stadt Chur steht hinter dem Ziel des Bundesrats, ab dem Jahr 2050 netto null Treibhausgas-Emissionen zu verursachen und die globale Klimaerwärmung auf maximal 1.5°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Der Masterplan Energie und Klima Stadt Chur zeigt auf der Basis des Grundlagenberichts auf, wie die Stadt Chur das Netto-Null-Ziel erreichen will. Dabei bildet der Aktionsplan Green Deal des Kantons Graubünden die Leitlinie. Folgende Grundsätze werden formuliert:

1. Die Stadt Chur reagiert auf die negativen Auswirkungen des Klimawandels angemessen und zielgerichtet und nutzt die sich bietenden Chancen.
2. Die Stadt Chur stärkt die Innovationskraft der lokalen Wirtschaft und Gesellschaft soweit möglich.
3. Die Stadt Chur beabsichtigt ihren Handlungsspielraum als Gesetzgeberin zu nutzen und Anreize und Fördermöglichkeiten zu schaffen sowie in eigenen Projekten vorbildlich zu handeln.

5.2 Ziele

Der Stadtrat strebt folgende, durch den Gemeinderat gutgeheissenen Netto-Null-Ziele für die gesamte Stadt Chur sowie die Stadtverwaltung an:

| | |
|-----------------|--|
| Stadt Chur | Die Treibhausgas-Emissionen der Stadt Chur sind im Jahr 2050 auf netto null Emissionen reduziert. |
| Stadtverwaltung | Die Stadtverwaltung nimmt ihre Vorbildrolle wahr und senkt ihre Treibhausgas-Emissionen bis im Jahr 2040 möglichst auf netto null. |

Die stadtnahen Unternehmen IBC Energie Wasser Chur und Chur Bus haben ihre Ziele mit eigenen Strategien ebenfalls definiert und sind eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen des Netto-Null-Ziels 2050 für die Stadt Chur:

| | |
|-------------------------------|---|
| IBC Energie Wasser Chur | Die IBC Energie Wasser Chur versorgt ihre Kunden im Versorgungsgebiet Chur im Jahr 2040 mit CO ₂ -neutralen und erneuerbaren Energien. |
| Bus und Service AG (Chur Bus) | Die Bus und Service AG betreibt den Busbetrieb (Churer Streckennetz) im Jahr 2040 CO ₂ -neutral und erneuerbar. |

5.3 Leitsätze

Die hier erwähnten Leitsätze basieren auf dem Grundlagenbericht des Masterplans Energie und Klima Stadt Chur, welche für die Energierichtplanung relevant sind.

5.3.1 Wirkungsbereich effiziente und klimaneutrale Gebäude und Infrastrukturen

- Die Stadt Chur ermöglicht und fördert durch Infrastrukturen energie- und klimaeffizientes Bauen.
- Die Stadt Chur informiert und berät die Bevölkerung zu Bau- und Sanierungsvorhaben.
- Die Energie für Gebäude und öffentliche Beleuchtung ist effizient zu nutzen.

5.3.2 Wirkungsbereich erneuerbare Energieproduktion und Wärmeversorgung

- Die Stadt Chur plant ihre Energieversorgung mit dem Energierichtplan nachhaltig und vorausschauend.
- Die Stadt Chur/IBC Energie Wasser Chur betreibt ihre Energieversorgung ab 2040 CO₂-neutral.
- Soweit durch die IBC Energie Wasser Chur beeinflussbar, ist die Versorgungssicherheit im Bereich Strom gewährleistet.

5.3.3 Wirkungsbereich energieeffiziente und klimafreundliche Abfall- und Abwasserentsorgung

- Die Stadt Chur fördert die Vermeidung von Abfällen. Anfallende Abfälle werden unter der Betrachtung der ökologischen Gesamtbilanz und unter der Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft verwertet.
- Die Stadt Chur betreibt ihre ARA nachhaltig und energieeffizient und macht sie robust gegenüber Wetterextremen.

5.3.4 Wirkungsbereich Umgang mit veränderten Naturgefahren

- Die Stadt Chur ist auf veränderte Naturgefahren insbesondere künftiger Extremereignisse vorbereitet und ergänzt ihre Infrastrukturen sowie Grün- und Waldflächen entsprechend.

5.3.5 Wirkungsbereich klimaangepasster Städtebau, Innenentwicklung vorantreiben

- Die Stadt Chur berücksichtigt in ihrem Städtebau die stadtklimatischen Bedingungen.
- Die Siedlungsverdichtung erfolgt unter Wahrung einer hohen Wohn- und Lebensqualität gezielt, klimaangepasst und qualitativ.
- Die Stadt Chur fördert eine angemessene, dezentrale räumliche Verteilung und sorgt damit für kurze Wege.

5.3.6 Wirkungsbereich effiziente und klimaneutrale Gebäude (Stadtverwaltung)

- Die Stadt Chur plant, saniert, baut und betreibt ihre Gebäude und Infrastrukturen energie- und klimaefizient und übernimmt damit eine Vorbildrolle als Stadt beim Thema Gebäude.
- Die Stadt Chur ermöglicht und fördert die erneuerbare Energieproduktion auf und an ihren Gebäuden und bezieht Aspekte der Kreislaufwirtschaft mit ein.

5.3.7 Wirkungsbereich erneuerbare Energieproduktion und Wärmeversorgung (Stadtverwaltung)

- Die Stadt Chur schöpft bei ihren Bauten die erneuerbare Energieversorgung und Energieproduktion (Photovoltaik, Solarthermie, Wind, Holz, Biogas) aus und prüft die Winterstromproduktion.

5.4 Umsetzungsstrategien erneuerbare Stromproduktion

5.4.1 Solar

Gemäss dem überarbeiteten Kantonalen Richtplan⁹ hat sich der Kanton zum Ziel gesetzt, die Energieproduktion aus Solarenergie unter Berücksichtigung nationaler und kantonaler energiepolitischer Ziele zu fördern und weiter auszubauen. Der Zubau erfolgt nach folgenden Leitsätzen:

1. Potenzial auf Bauten und Infrastrukturanlagen nutzen
2. Grosse Dach- und Fassadenflächen für die Photovoltaikanwendung optimieren
3. Akzeptanz von Solaranlagen durch sorgfältige Integration erhöhen
4. Freistehende Photovoltaikanlagen nur in Ausnahmefällen vorsehen (ausgenommen Anlagen nach Art. 71a EnG oder Art. 32c RPV)

Gemäss den vom Bundesparlament im Herbst 2022 verabschiedeten dringlichen Massnahmen besteht beim Bau neuer Gebäude mit einer anrechenbaren Gebäudefläche von mehr als 300 m² die Pflicht, auf den Dächern oder an den Fassaden eine Solaranlage zu erstellen. Der Kanton Graubünden hat in seinem Energiegesetz bereits eine Eigenstromerzeugungspflicht bei Neubauten (Art. 9b BEG sowie Art. 23 BEV) eingeführt und erfüllt dementsprechend die Pflicht des Bundes.

Die Stadt Chur möchte den Bund und den Kanton in seinen Bestrebungen der Solarausbauziele unterstützen.

Neubauten machen nur einen kleinen Anteil der Liegenschaften aus. Es ist deshalb erstrebenswert, dass auch auf bestehenden Bauten Solaranlagen erstellt werden. In welchem Zeitraum eine solche installiert werden kann, hängt insbesondere davon ab, wann eine Dachsanierung ansteht und ob die aktuelle Dachkonstruktion für eine Solaranlage ausreicht. Auf einem unsanierten Dach lohnt es sich nur, wenn das Dach noch mindestens 20 Jahre unsaniert bestehen bleiben kann. Es ist erstrebenswert, dass insbesondere bei Dächern von Gewerbe- und Industriebauten eine frühzeitige Dachsanierung resp. Anpassung der Dachkonstruktion zugunsten einer solaren Nutzung durchgeführt wird.

Die Stadt verfolgt folgende Solarstrategie:

1. Maximale Ausschöpfung des Solarpotenzials (gesamte Dachfläche) auf den stadteigenen Liegenschaften unter Sicherstellung des Eigenstromverbrauchs und in Abstimmung mit einer standortangepassten Dachbegrünung. Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt. Für die vollflächige Dachausnutzung können z.B. Contractingmodelle angewendet oder Finanzierungen über partizipative Geschäftsmodelle (z.B. Beteiligungsmodelle) geprüft werden.
2. Gebiete mit hoher Priorität in der Solarnutzung: Neubaugebiete und Quartiere in Transformation¹⁰ ohne denkmalpflegerische Einschränkungen in Gebieten mit einer Globaleinstrahlung von > 1250 kWh/m²*a. Dabei ist die volle Dachnutzung in Abstimmung mit einer standortangepassten Dachbegrünung anzustreben. Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt.
3. Gebiete mit mittlerer Priorität: Bestehende Liegenschaften in Industrie- und Gewerbebezonen mit einer Globaleinstrahlung von > 1250 kWh/m²*a. Beim Bau von Anlagen ist die volle

⁹ Kantonaler Richtplan Kanton Graubünden, öffentliche Auflage 12. April 2023

¹⁰ Gebiete, welche bereits bebaut sind, aber grosse bauliche Massnahmen stattfinden werden (Verdichtung, Aufstockung, etc.)

Ausnutzung in Abstimmung mit einer standortangepassten Dachbegrünung anzustreben. Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt.

4. Gebiete mit tiefer Priorität: Gebiete mit einer Globaleinstrahlung $< 1250 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ oder Liegenschaften, welche unter Denkmal- oder Substanzschutz oder in einer Zone mit erhöhten Anforderungen an das Orts- und Landschaftsbild stehen (insbesondere Altstadtzone).
Die Stadt prüft, inwiefern sich insbesondere Mieter/-innen sowie Eigentümer/-innen von Liegenschaften, Firmen und Unternehmen in Gebieten mit einer Globaleinstrahlung $< 1250 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ oder von Liegenschaften, welche unter Denkmal- oder Substanzschutz oder in einer Zone mit erhöhten Anforderungen an das Orts- und Landschaftsbild stehen mit Beteiligungsmodellen an Grossanlagen (privat und stadteigen) beteiligen können.
5. Zusätzlich kommuniziert die Stadt Chur die bereits heute bestehende Möglichkeit bei der IBC das Produkt "Solarpower", mit 100% Solarstrom aus Chur, zu beziehen.

5.4.2 Wasserkraft

Mit der Förderung des Ausbaus der Wasserkraft verfolgt die Stadt Chur das Ziel, die Stromversorgungssicherheit zu erhöhen. Die bestehenden Produktionsanlagen des Wasserkraftwerks Chur-Sand (GKC Gemeindegemeinschaft Kraftwerk Chur-Sand) und die fünf Trinkwasserkraftwerke der IBC produzieren heute einen Grossteil des auf dem Stadtgebiet produzierten Stroms. Gemäss dem Masterplan Energie und Klima Stadt Chur kommt der Wasserkraft eine wichtige Rolle zu, wobei die Wasserkraftanlagen der GKC technisch optimiert sind und sich ihre Produktionskapazitäten nicht weiter erhöhen lassen. Darum soll mit der Wiederaufnahme des Kraftwerkprojektes «Pradapunt» durch das Projekt-konsortium Wasserkraft Plessur eine Steigerung der Stromproduktion um ca. 40 GWh erreicht werden. Damit könnte ein massgeblicher Beitrag zur Versorgungssicherheit in der Region geleistet werden.

5.4.3 Wind

Das Windkraftwerk in Haldenstein wurde im Jahr 2013 gebaut. Bis heute ist es die grösste Einzelanlage in der Schweiz, sie produziert rund 4.5 GWh Strom pro Jahr. Mit der Erweiterung der Zone für Windenergieanlagen (Teilrevision der Nutzungsplanung für Windenergieanlage Oldis 2) hat die Stadt Chur den Grundstein für den Ausbau der Windkraft gelegt. Wenn die Bevölkerung der Teilrevision der Nutzungsplanung zustimmt (voraussichtlich 2024), steht dem Bau der zweiten Anlage nichts mehr im Weg.

Ebenso steht der Stadtrat der Erweiterung des Windenergiegebiets Nr. 9 "Oldis" Teil B (27.WE.01.B) auf die östliche Talseite (Priorität A), gemäss dem zurzeit in Vernehmlassung (ab 12.4.2023) befindlichen kantonalen «Richtplan Energie», positiv gegenüber. Mit der Erweiterung könnten weitere Windenergieanlagen im bereits durch Windräder geprägten Gebiet entstehen. Gegenüber dem Windenergiegebiet Nr. 10 "Calanda" (24.WE.05) mit Priorität B ist der Stadtrat kritisch eingestellt, weil die Eingriffe in das sensible Landschaftsbild sehr einschneidend wären und die Erschliessung mit sehr hohen Kosten verbunden wäre.

6 Energieversorgung 2022

6.1 Wärme

6.1.1 Wärmeverbrauch 2022 pro Energieträger

Der jährliche Wärmeenergieverbrauch in Chur beträgt rund 543 GWh/a, davon werden 42 % (229 GWh/a) für Haushalte und 58 % für Gewerbe und Industrie (inklusive Prozessenergie) verbraucht. Die Wärmeenergie wird zum grössten Teil mit Erdöl (37 %) und Erdgas (28 %) bereitgestellt. Über die Fernwärmeverbände (erneuerbare Energie und Abwärme der KVA) werden 8 % des Wärmeverbrauchs abgedeckt¹¹.

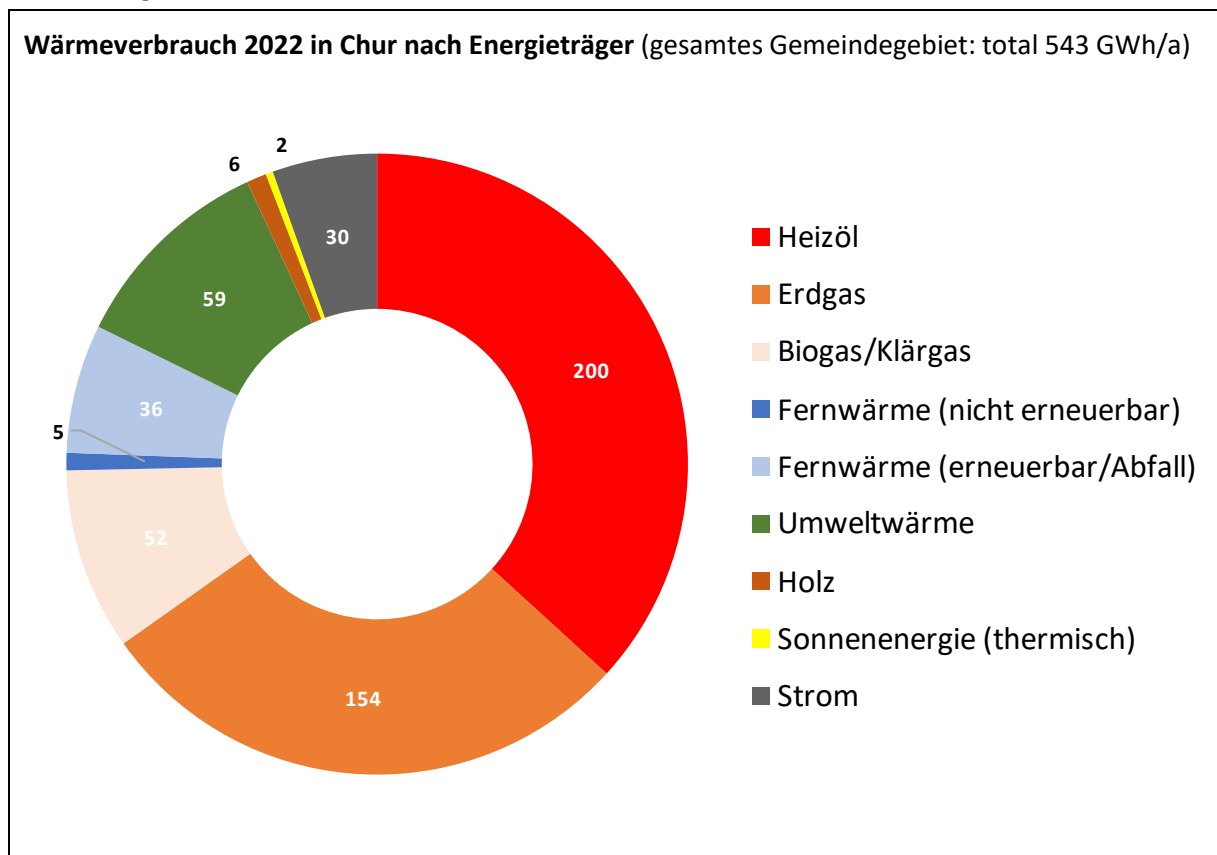


Abbildung 2: Wärmebedarf (Endenergie in GWh/a) für private Haushalte und Gewerbe / Industrie nach Energieträger für das gesamte Stadtgebiet. (Quellen: Energiebilanz Chur 2022)

Im Anhang 3 befinden sich die Übersichtsgrafiken zur räumlichen Verteilung der Energieträger und der Energiedichte.

Die Darstellung der Anteile der Energieträger an der Wärmeversorgung von allen Gebäuden nach Baujahr (Abbildung 3) zeigt auf, dass die Installation von Öl-Heizungen nach 1980 stark abgenommen und die von Gasheizungen zugenommen haben. Allerdings wurde ein Grossteil der Energiebezugsfläche in den 1950er – 1970er Jahren erstellt mit einem entsprechend grossen Anteil Öl-Heizungen. Gebäude, welche nach 2011 fertiggestellt wurden, setzen vorwiegend Erdwärmepumpen oder Fernwärme ein.

¹¹ Energiebilanz der Stadt Chur mit Daten des Jahres 2020

Anteil der Energieträger zur Wärmeproduktion nach Baujahr des Gebäudes (nur Haushalte)

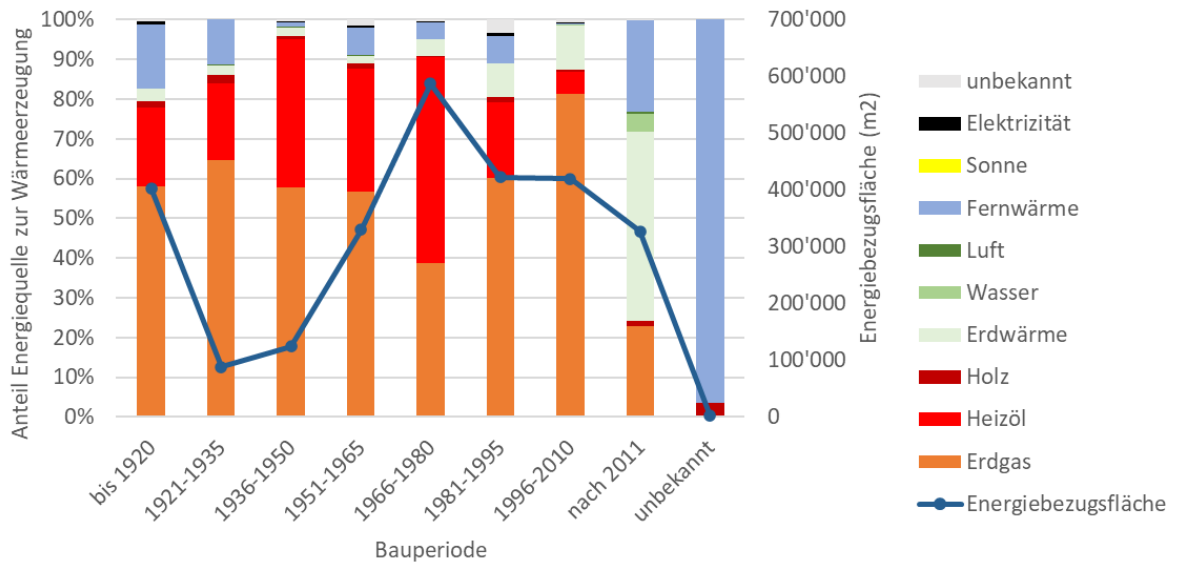


Abbildung 3: Prozentuale Anteile der Energieträger am Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasser nach Bauperiode (Quelle: ECOSPEED Immo 2023; Basis Gebäude und Wohnregister)

6.1.2 Wärmeverbrauch stadteigenen Liegenschaften

Seit über zehn Jahren erfasst und analysiert die Stadt den Energiehaushalt von über 50 stadteigenen Gebäuden. Der Wärmeverbrauch 2022 lag bei 10.4 GWh/a. Davon stammen 54 % aus erneuerbaren Energiequellen oder Abwärme. Der Energieverbrauch der Abwasserreinigungsanlage ist nicht enthalten.

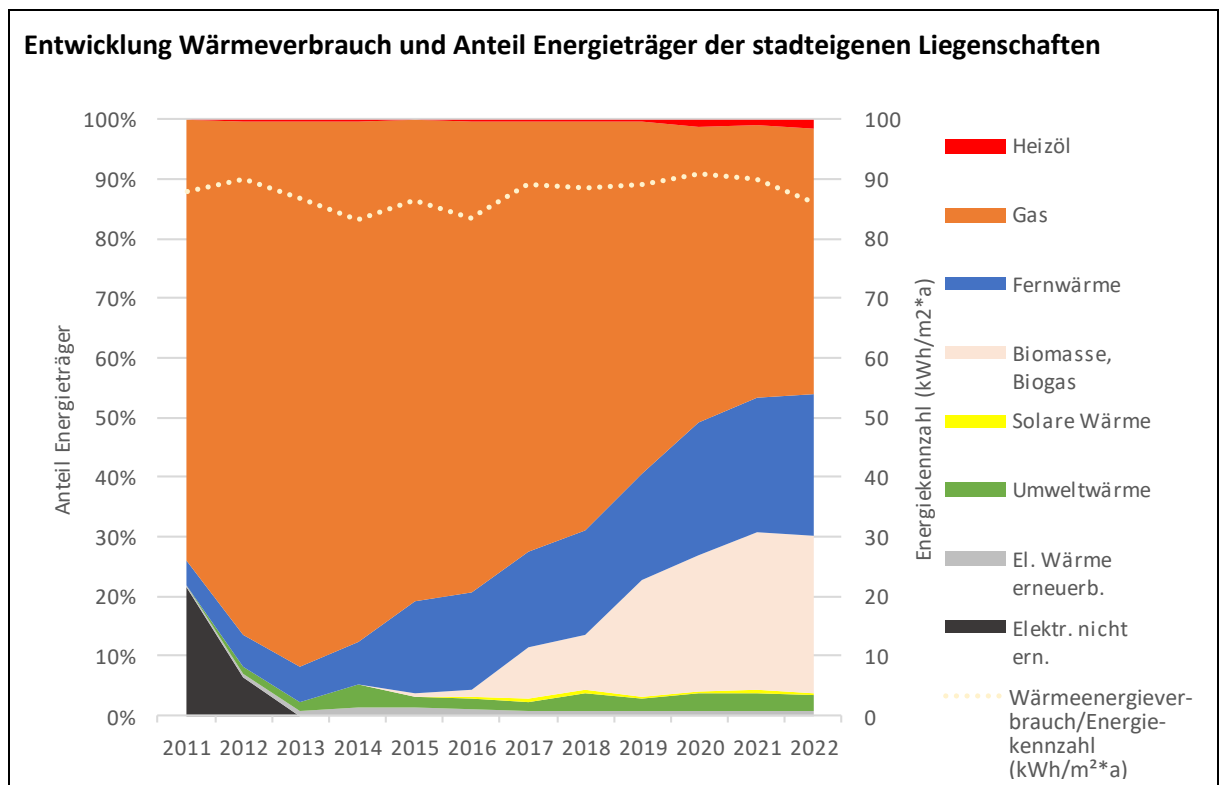


Abbildung 4: Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiequellen der stadteigenen Liegenschaften (Quelle: EnerCoach)

6.1.3 Minergie-Flächen

In Chur sind insgesamt 170 Gebäude mit dem Label Minergie (provisorisch oder definitiv) mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von 285'889 m² ausgezeichnet¹². Die EBF pro Einwohner/-innen liegt mit 7.0 m² Minergie-Energiebezugsfläche pro Einwohnerin (inkl. Minergie-P/-A zertifizierter Flächen; Neubauten und Sanierungen) im nationalen Durchschnitt. Chur lag 2022 beim Minergie-Rating aller Schweizer Gemeinden auf dem 81. Rang. In diesen Angaben nicht mit einbezogen sind Liegenschaften, welche gemäss den Anforderungen von Minergie gebaut respektive saniert wurden, jedoch keine Zertifizierung beantragt haben.

6.2 Strom

Der Absatz für das gesamte Versorgungsgebiet Chur lag 2022 bei 201 TWh/a und bei den Kunden bei 165 TWh/a¹³. davon stammen 87.9% aus erneuerbarer Energie.

Die Stromproduktion erfolgt in der Stadt Chur und im Rahmen der Beteiligung an der Kraftwerke Hinterrhein AG (KHR) sowie ausserhalb des Stadtgebietes:

| | Anzahl | Installierte Leistung (MW) | Produktion 2022 (GWh/a) |
|--------------------------------------|--------|----------------------------|-------------------------|
| Biomasse | 1 | 0.3 | kA |
| Gas BHKW | 2 | 1.4 | kA |
| Photovoltaik | 421 | 14.5 | 7.2* |
| Wasserkraft (inkl. Trinkwasserkraft) | 10 | 12.7 | 82° |
| Wind | 1 | 3.0 | 4.5* |

Tabelle 3: Stromproduktionsanlagen in Chur (Stand 21.02.2023); Quelle: map.geo.admin / IBC Geschäftsbericht 2022

*: Einspeisung ins Netz; °: Beteiligungsenergie KHR

Eine Übersicht über alle Stromproduktionsanlagen ist unter diesem [Link](https://map.geo.admin.ch) (map.geo.admin.ch) zu finden.

¹² www.minergie.ch, 15.05.2023

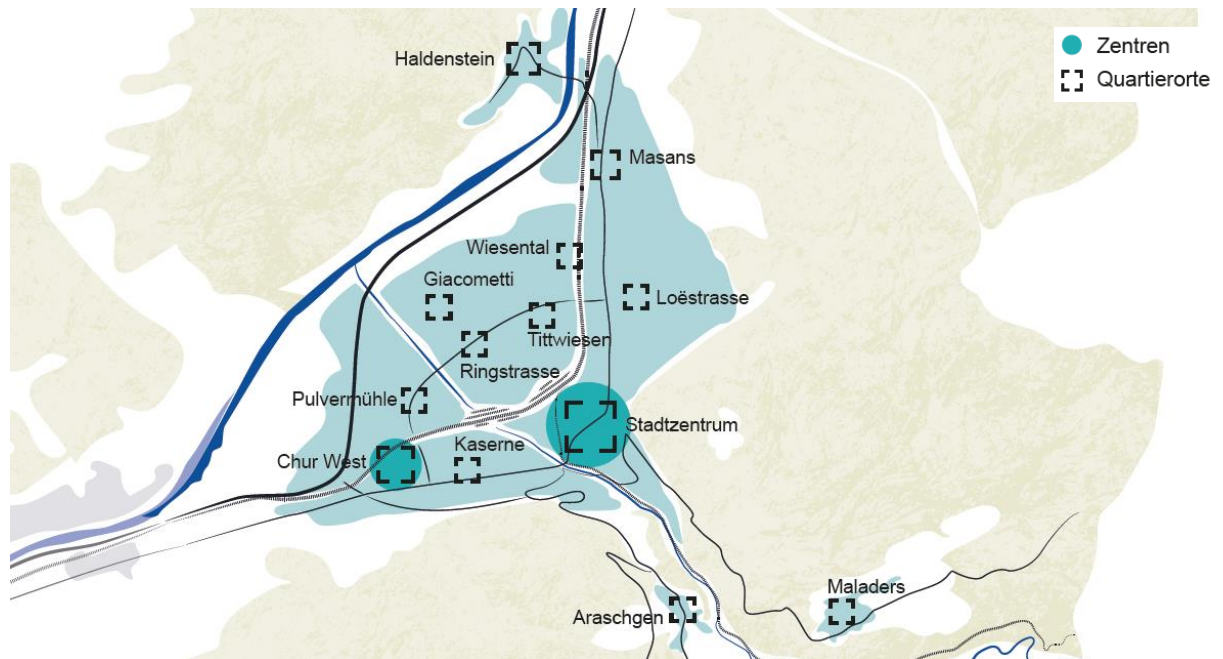
¹³ IBC, Geschäftsbericht 2022

7 Zukünftiger Energiebedarf

Der zukünftige Energiebedarf in Chur hängt entscheidend von der Entwicklung der Stadt ab – das heisst wie stark nimmt die Bevölkerung zu, werden neue Gebiete erschlossen, findet in den bestehenden Gebieten eine Verdichtung statt, mit welchen Nutzungen (Wohnen, Dienstleistung, Industrie). Im Stadtentwicklungskonzept 2050 werden folgende Stossrichtungen aufgeführt:

- Die Zentren und Quartierorte werden gemäss ihrem Profil gestärkt.
- Die angestrebte Verdichtung erfolgt gezielt und qualitativ.
- Die Entwicklungsschwerpunkte werden aktiv und gezielt entwickelt.

Übersicht der Zentren und Quartiere



Entwicklungsschwerpunkte



Verdichtungsgebiete

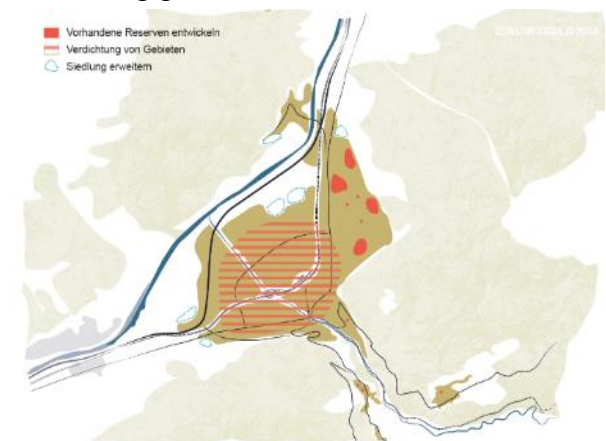


Abbildung 5: Entwicklung der Zentren und Quartiere, Entwicklungsschwerpunkte und Verdichtungsgebiete gemäss Stadtentwicklungskonzept 2050 der Stadt Chur

7.1 Wärme

Das gesetzte Ziel bis 2050 ist, den Treibhausgasausstoss auf netto null zu reduzieren. Heute beträgt der Energieverbrauch für die Wärme (Raumwärme und Warmwasser) gemäss Masterplan Energie

und Klima der Stadt Chur knapp über 50 % des Gesamtenergieverbrauchs in Chur – rund 70 % davon werden fossil beheizt (Erdöl, Erdgas).

Mit der Reduktion der Erdöl- und Gasheizungen kann der Treibhausgasausstoss entscheidend reduziert werden, denn diese haben pro Kilowattstunde einen bedeutend höheren Ausstoss wie die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energiequellen. Der Treibhausgasausstoss für Raumwärme und Warmwasser betrug 2020 rund 2.9 Tonnen CO₂/Einwohnerin. Dieser soll bis 2050 auf 0.1 Tonnen CO₂/Einwohnerin reduziert werden.¹⁴

Um den Treibhausgasausstoss zu reduzieren, gilt es in erster Linie so wenig Energie wie möglich zu verbrauchen – das heisst die vorhandene Energie effizient einzusetzen. Wie viel Energie für die Raumwärme benötigt wird, hängt stark von verschiedenen Faktoren ab:

- der Qualität der Bausubstanz – das heisst, wie viel oder wenig Energie über Wände, Fenster und das Dach verloren geht resp. wie 'dicht' das Gebäude ist.
- der Ausrichtung des Gebäudes – das heisst, wie gut die Fassaden und Fenster auf den Lichteinfall im Tages- und Jahresverlauf und somit den Heiz- und Beleuchtungsbedarf abgestimmt sind (passive Nutzung der Sonnenenergie).
- das Verhalten der Bewohner und Bewohnerinnen.
- der Verwendung von effizienten Systemen / Technologien (Radiatoren vs. Fussbodenheizungen).

7.1.1 Reduktion des Energiebedarfs durch Sanierungen

Das Baujahr eines Gebäudes sagt viel über die Qualität der Bausubstanz aus. Dem Baujahr kann deshalb eine durchschnittliche Energiekennzahl (kWh/m² Energiebezugsfläche) zugeordnet werden. Gebäude, welche bis 1980 gebaut wurden und nicht umfassend energetisch saniert sind, weisen heute eine Energiekennzahl von ca. 140 kWh/m² und mehr auf¹⁵ - im Vergleich dazu darf ein Neubau nicht mehr als 35 kWh/m² Energiebezugsfläche für den Wärmebedarf verbrauchen.

In Chur liegt der Anteil der Gebäude «älter als 1980» (nur Haushalte) an der gesamten Energiebezugsfläche bei über 55 %. Es besteht dementsprechend ein grosses Sanierungs- und Energieeinsparpotenzial bei diesen Bauten. Es ist anzunehmen, dass vor allem ältere Bauten bereits einer Sanierung unterzogen wurden, was in dieser Übersicht nicht abgebildet wird. Die Praxis zeigt aber, dass es sich dabei oft nicht um umfassende energetische Sanierungen gehandelt hat und deshalb der Energiebedarf nicht massgebend gesenkt wurde.

Im Kanton Zürich konnte in den letzten Jahren bei Gebäuden mit Baujahr «1980 und älter» eine Abnahme des Wärmeverbrauchs um 1-1.5 % pro Jahr verzeichnet werden.¹⁶

¹⁴ Grundlagenbericht Masterplan Energie und Klima der Stadt Chur, 2023

¹⁵ Die Energiekennzahlen beziehen sich auf den heutigen Zustand der Gebäude mit entsprechendem Baujahr. Deren Abschätzung erfolgte basierend auf Energiekennzahlen, die für den Kanton Zürich erhoben wurden.

¹⁶ Vgl. Bericht "Energierichtplan und Energieplanung 2022", Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Sommer 2022, S. 32.

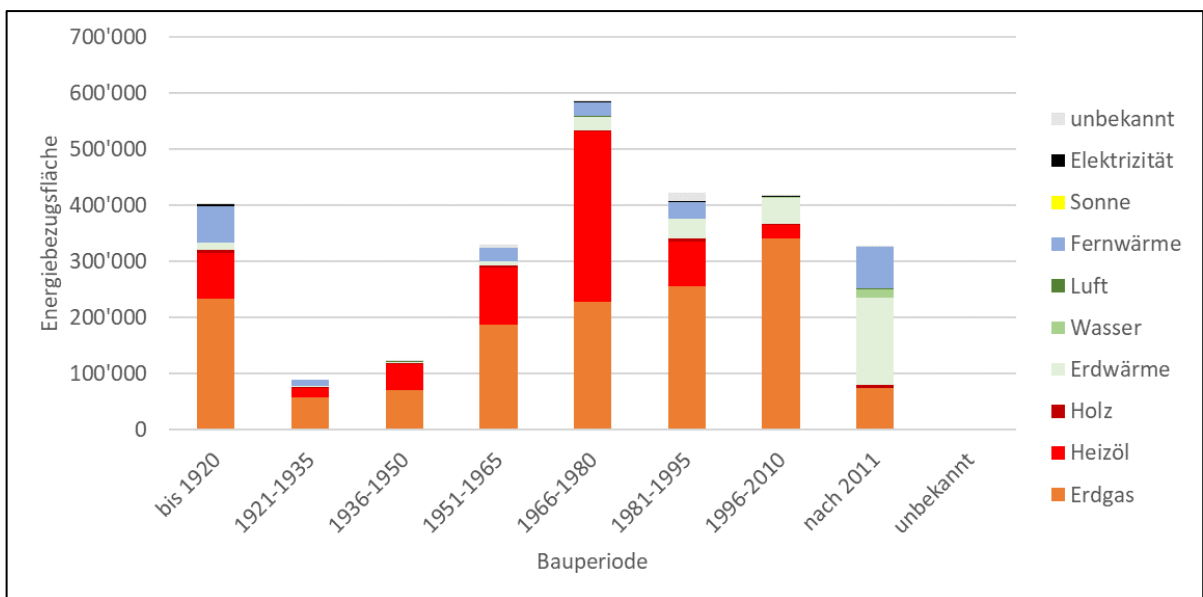


Abbildung 6: Zubau von Energiebezugsfläche aller Liegenschaften (nur Haushalte) nach Baujahr und der aktuell im GWR angegebenen Heizungsart (Quelle: Ecospeed Immo2023, Basis Gebäude und Wohnregister).

Nicht nur aus energetischem Aspekt ist eine Sanierung nach einer gewissen Zeit empfehlenswert und notwendig, sondern auch aus Sicht der Werterhaltung der Liegenschaft. Umfassende Massnahmen sind in der Regel nach rund 40 bis 50 Jahren erforderlich, das heisst die Erneuerung der Gebäudehülle und Gebäudetechnik, gesamter Innenausbau etc. Häufiger als eine Totalsanierung müssen die Fenster (Lebensdauer 20 Jahre) oder Dächer (30 bis 40 Jahre) erneuert werden. Je nach Bauteil bzw. Art der Sanierung kann mit einem Einsparpotenzial von 5 bis 20 % des Gesamtenergieverbrauchs gerechnet werden (Tabelle 4). Die Einsparpotentiale bei Mehrfamilienhäusern sind vergleichbar, wobei es typischerweise weniger Dach-/ Kellerfläche pro Energiebezugsfläche gibt und das Potential entsprechend etwas geringer ausfällt. Das individuelle Einsparpotenzial der einzelnen Massnahmen hängt vom Gebäude sowie der Auswahl und Kombinationen der Sanierungsmassnahmen ab. Deshalb muss jedes Gebäude fachkundig betrachtet werden, um das energetische Potenzial zu maximieren und eine gute Wirtschaftlichkeit ausweisen zu können.

| Art der Sanierung / Optimierung | Energiesparpotenzial, bezogen auf Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes |
|---------------------------------------|---|
| Betriebsoptimierung | 5 – 10% |
| Fensterersatz | 5 – 10% |
| Fassadenerneuerung mit Dämmung | 10 - 20% |
| Dämmung Boden / Kellerdecke | 5 - 10% |
| Dämmung Dach / Estrichboden | 10 - 20% |
| Einbau kontrollierter Wohnungslüftung | 5 - 10% |
| Erneuerung Heizung | 5 - 10% |
| Solarwärmenutzung | 5 - 10% |
| Boiler-Ersatz | 5 - 10% |

Tabelle 4: Energiesparpotenzial von Sanierungen und Optimierungen bei Einfamilienhäusern.¹⁷

Mit einer Sanierungsrate von 1.5 % pro Jahr bei den Gebäuden älter als 40 Jahre könnte bis 2050 eine Wärme-Einsparung bei den Haushalten von rund 50 GWh/a erreicht werden. Dabei handelt es sich um die effektive Reduktion, welche mit den Sanierungen erreicht werden kann.

Hinweis: Neben den direkten Energieverbräuchen und Emissionen der Gebäude sind auch die Ressourcenverbräuche und grauen Emissionen der Baumaterialien zu beachten. Diese erscheinen zwar nicht direkt auf der Energiebilanz von Chur, werden aber durch deren Einwohne/-innen indirekt verursacht. Das United Nations Environment Programme (UNEP) warnt beispielsweise vor einer schwindenden Verfügbarkeit der Ressource Sand, welche für die Betonherstellung benötigt wird. Aktuell wird doppelt so viel Sand verbraucht wie entsteht.¹⁸

Da für umfassende Sanierungen oder Kernsanierungen weniger ressourcenintensive Baumaterialien verwendet werden müssen, sind diese gegenüber Ersatzneubauten zu bevorzugen.

7.1.2 Zunahme durch Bauprojekte in heute nicht überbauten Gebieten

Mit der Zunahme der Bevölkerung und der Arbeitsplätze muss auch mehr Wohnraum geschaffen werden. In Chur sind rund 55 ha¹⁹ noch nicht bebautes Bauland oder sich im Bau befindende Gebiete (Misch-, Wohn- und Zentrumszone, ohne Arbeitszone). Bei einer vollständigen Überbauung dieser Flächen kann mit einem Zuwachs von rund 16 GWh/a²⁰ thermischer Energie gerechnet werden. Bei überbauten Gebieten, bei welchen eine Umnutzung stattfinden wird, ist in den meisten Fällen von einer baulichen Verdichtung auszugehen. Da die heutigen Bauten eine weit tiefere Energiekennzahl aufweisen, ist trotz Verdichtung mit keiner Zunahme des Verbrauchs in diesen Gebieten zu rechnen.

¹⁷ Vgl. EnergieSchweiz, EnFK und HEV Schweiz (2022) Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren (Broschüre).

¹⁸ Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources, UNEP, 2019

¹⁹ Flächen gemäss Stand der Überbauung, Erschliessung und Baureife (UEB), überarbeitet Dezember 2023

²⁰ Annahme: Flächen werden zu 75% ausgenutzt, Energiekennzahl gemäss MuKEn 2014

7.1.3 Verbundlösungen

Generelle Vorteile

Bei hoher Energiebedarfsdichte, das heisst Gebiete mit einer hohen Überbauungsdichte und drei oder mehr bewohnten Vollgeschossen, macht eine gemeinsame Heizung für mehrere Gebäude Sinn. Einzelne grosse Wärmeerezeugungsanlagen sind in der Regel wesentlich effizienter als mehrere kleine. Zusätzlich kann die Beschaffung des Energieträgers (z.B. Holz) effizienter organisiert werden. Zum Teil bedingt die Nutzung von lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien auch Wärmeverteilnetze. Dies ist der Fall bei Kehrlichtverbrennungsanlagen, Abwasserreinigungsanlagen, Nutzung der Abwärme von Industrie sowie weiteren zentralen Energiequellen (Grundwasser-/Seewasserfassung). Auch Anlagen, welche aus wirtschaftlicher Sicht auf einen hohen Wärmeabsatz angewiesen sind (z.B. grosse Biomasseanlagen), benötigen eine Verbundlösung.

Aufgrund der Vorteile von Verbundlösungen rollt die IBC ihr Fernwärmenetz wo technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll aus.

Mit einer Anschlussverpflichtung haben Gemeinden und Städte ein Instrument, um für eine hohe Wärmeabnahme pro Leitungskilometer bei entsprechender Wirtschaftlichkeit zu sorgen. Ob und wie eine Anschlusspflicht in der Stadt Chur umgesetzt werden soll, müsste im Rahmen der Revision Grundordnung politisch diskutiert werden.

Effizienzpotenzial hinsichtlich Winterstromerzeugung

Bei grossen Heizkraftwerken, welche es bei Wärmeverbundlösungen gibt, bietet sich zudem die Möglichkeit, zusätzlich zur Wärme auch Strom zu erzeugen (Wärme-Kraft-Kopplung). Durch den höheren Energienutzungsgrad kann einerseits die Energieeffizienz generell deutlich erhöht werden, andererseits kann damit spezifisch Winterstrom erzeugt werden – also Strom in jener Jahreszeit, in welcher zukünftig eine besonders starke Bedarfszunahme erwartet wird (siehe auch Kapitel 7.2).

7.2 Strom

Entsprechend den Energieperspektiven 2050+ des Bundes²¹ wird angenommen, dass der Strombedarf in den nächsten 30 Jahren zunehmen wird, hauptsächlich aufgrund der Elektrifizierung der Mobilität, der Wärmeversorgung (Wärmepumpen) und der zunehmenden Kälteversorgung.

Für den Zeitraum 2020 bis 2050 wird ein Anstieg des Stromverbrauchs um rund 10 % prognostiziert, was für Chur bis 2050 einen Anstieg des Stromabsatzes auf dem Gemeindegebiet auf ca. 224 GWh/a bedeuten würde. Es ist nicht nur Zunahme des Stromverbrauchs entscheidend, sondern insbesondere auch die Leistungszunahme. Hier sind die Energieversorgungsunternehmen mit guten Lösungen gefragt.

Die Energieperspektiven 2050+ berechneten eine Verfünffachung des Schweizer Stromverbrauchs im Verkehrssektor von 2020 bis 2050. Im Haushaltssektor wird sich der Stromverbrauch nicht wesentlich verändern und im Dienstleistungssektor sogar etwas abnehmen. Obwohl bei der Anzahl Wärmepumpen im Haushaltssektor eine deutliche Zunahme erwartet wird, wird davon ausgegangen, dass der

²¹ Vgl. Prognos AG/TEP Energy GmbH/Infras AG (2020) Energieperspektiven 2050+, Kurzbericht. Im Auftrag des BFE.

Mehrverbrauch durch Effizienzgewinne bei der Beleuchtung, Geräten und Gebäudetechnik etc. kompensiert werden kann.

7.2.1 Wärmepumpen und Winterstromlücke

Durch den künftigen Umstieg der Stromversorgung von Kernkraftwerken auf erneuerbare Energien, insbesondere Photovoltaik, wird die Stromversorgung im Winter eine zunehmende Herausforderung. Heute ist die Schweiz im Winterhalbjahr Netto-Importeurin, grösstenteils wegen des im Winter höheren Strombedarfs und der gleichzeitig geringeren Produktion aus Wasserkraft und Photovoltaik. Diese Winterstrom-Lücke wird sich künftig vergrössern, wenn die Bandlastkapazität der Kernkraftwerke durch deren Ausserbetriebnahme wegfällt und der Zubau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien dies nicht kompensieren kann. Entsprechend wird es wahrscheinlich, dass künftig Photovoltaikanlagen zunehmend auf eine optimale Winterstromproduktion ausgelegt oder Speicherlösungen für überschüssigen Sommerstrom gesucht werden.

Zudem führt der Wechsel von fossilen Heizungen zu Wärmepumpen, wie dies in den letzten Jahren stark beobachtet werden konnte, zu einer zusätzlichen Zunahme des Stromverbrauchs im Winterhalbjahr. Dies kann Winterstromproblematik zusätzlich verschärfen, wenn es nicht gelingt, den Ausbau der Stromproduktion ausreichend zu beschleunigen und zu lenken.

8 Lokale Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energiequellen

8.1 Potenziale im Überblick

Tabelle 5 zeigt einen Überblick der lokal und regional vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern sowie der lokal vorhandenen Abwärmequellen. Details zu den Potenzialen und Möglichkeiten der Nutzung sind in den Unterkapiteln 8.2 bis 8.8 erläutert.

| Energiequelle | Heutiger Wärmeverbrauch in Chur | Schätzung gesamtes Potenzial | Bemerkungen |
|--|---|---|---|
| Ortsgebundene hochwertige Abwärme | | | |
| Energie aus Abfall - Kehrrichtverbrennungsanlage (KVA) | 36 GWh/a | Hochtemperatur: 38 GWh/a Rücklauf: 18 GWh/a ²² | |
| Abwärme Industrie / Gewerbe | Interne Nutzungen vorhanden, nicht quantifiziert. | Nicht quantifiziert. | In Chur gibt es mehrere Betriebe, welche während der Betriebszeiten Abwärme abgeben können. Abklärungen bezüglich Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit müssen individuell gemacht werden. |
| Ortsgebundene niederwertige Abwärme | | | |
| Abwasserreinigungsanlage (ARA), Abwassersammelkanäle | 0.6 GWh/a | 8 GWh/a ²³ | |
| Ortsgebundene Umweltwärme | | | |
| Erdwärme und Grundwasser | 28 GWh/a ²⁴ | Grundwasser: max. 79 GWh/a ²⁵ Erdwärme: nicht quantifiziert | Die Rechte der Grundwassernutzung wurden der IBC mittels Konzession übergeben. Anlagen müssen eine Mindestleistung von 50 kW aufweisen. |
| Tiefengeothermie | 0 GWh ²⁶ | Weitere Abklärungen notwendig | |
| Oberflächengewässer | 0 GWh/a | Kein nutzbares Potenzial. | |
| Regional verfügbare erneuerbare Energieträger | | | |

²² Masterplan Energie Chur (IBC: Elimes; 2020)

²³ Gemäss Schätzung IBC (Dezember 2023)

²⁴ Angaben aus Energie- und Klimakalkulator exkl. Luft-Wasser-Wärmepumpen

²⁵ Gemäss Studie SC + H Sieber Cassina + Handke AG von 2023

²⁶ Angaben aus Energie- und Klimakalkulator

| Energiequelle | Heutiger Wärmeverbrauch in Chur | Schätzung gesamtes Potenzial | Bemerkungen |
|--|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Stadteigenes Holz | 5.6 GWh/a ²⁷ | 5.8 GWh/a | Der heutige Wärmeverbrauch durch Holzheizungen entspricht in etwa dem gesamten Energieholzpotenzial des stadteigenen Waldes. |
| Regionales Holz | | 823 GWh/a | Das Potenzial steht nicht nur der Stadt Chur zu Verfügung, auch andere Gemeinden im Kanton möchten das regionale Potential nutzen. |
| Biogene Abfälle und landwirtschaftliche Biomasse | 0 GWh/a | 10 GWh/a Biogas ²⁸ | Heute gibt es die landwirtschaftliche Biogasanlage Halbmil. In dieser wird Strom und Wärme für den Eigengebrauch erzeugt. Ideen für eine neue Biogasanlage (Trockenvergärungsanlage für Grüngut und Küchenabfälle) im Areal Bettlerküche bestehen. |
| Örtlich ungebundene Umweltwärme | | | |
| Sonnenenergie thermisch | 2 GWh/a | 53 GWh/a | Solarpotenzial der Stadt Chur gemäss Auswertung des BFE. |
| Umgebungs-wärme (Luft) | 12 GWh/a ²⁹ | nicht bezifferbar | Nutzung generell möglich unter Einhaltung der Lärmschutzverordnung. |

Tabelle 5: Übersicht der auf dem Gemeindegebiet vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung/-nutzung aus erneuerbaren Energieträgern und Abwärme. Heutiger Wärmeverbrauch gemäss Kapitel 6.1.

8.2 Energie aus Abfall – Kehrichtverbrennungsanlage (KVA)

Die Leistung der Fernwärmezentrale der GEVAG beträgt 18 MW in Richtung Chur. Eine weitere geographische Ausweitung der Stammleitung des Fernwärmenetzes in Chur ist nicht vorgesehen, jedoch eine Verdichtung des Netzes. Gemäss kantonalem Richtplan (zurzeit in Vernehmlassung) ist das Abwärmepotenzial weitgehend ausgeschöpft.

Für weniger energiedichte Gebiete oder neue/sanierte Liegenschaften mit kleinem Energieverbrauch ist der Anschluss an den Rücklauf der Fernwärme interessant. Je nach Baustandard reicht dieses Temperaturniveau für die Bereitstellung der Raumwärme. Die Anforderungen für das Brauchwarmwasser werden über das bestehende System sichergestellt.

Die optimale Ausnutzung der KVA-Abwärme sollte prioritär verfolgt werden – sowohl der Vorlauf insbesondere für energetisch schwer sanierbare Gebäude als auch der Rücklauf für modernere/sanierte Liegenschaften.

8.3 Abwärme Industrie / Gewerbe

Hochwertige Abwärme

In Chur ist nur bedingt Industrie vorhanden, bei welcher ein Potenzial für hochwertige Abwärme zur externen Wärmenutzung vorhanden ist. Bei wenigen, privaten Abwärmequellen ohne Langzeitgarantie ist das Investitionsrisiko für eine Netzeinbindung zu beachten. Damit Abwärme extern

²⁷ Angaben aus Energie- und Klimakalkulator

²⁸ Gemäss Schätzung IBC (Dezember 2023)

²⁹ Abschätzung

wirtschaftlich genutzt werden kann, muss sie möglichst rund um die Uhr in der benötigten Menge vorhanden sein oder in Netze mit mehreren Wärmeerzeugern eingebunden werden. Im Folgenden findet sich eine nicht abschliessende Aufzählung von Abwärmepotentialen.

Die Zentralwäscherei Chur hat einen durchschnittlichen täglichen Energieverbrauch von ca. 2'000 kWh Strom pro Betriebstag und 11'900 kWh Gas. Für die Wärmebereitstellung wird primär Gas verwendet. Im Rahmen vom Energie-Modell der EnAW (Energie-Agentur der Wirtschaft) hat sich die Zentralwäscherei gegenüber dem Bund seit 2007 verpflichtet, den Ausstoss von Treibhausgasen zu reduzieren. Die internen Prozesse werden kontinuierlich optimiert, mit dem Ziel, möglichst viel Wärme rückzugewinnen und intern zu nutzen. Nutzbare Energie gibt es primär aus Wärmetauscher der Gasbrenner, der Mangeabluft, dem Abwasser sowie der Druckluftkompressoren während dem Betrieb. Die Betriebszeiten sind üblicherweise von Montag bis Freitag von 07.00 – 17.00Uhr. In den Hauptsaisons, Winter und Sommer kann die Betriebszeit bis auf 22.00Uhr verlängert werden. Ein interessantes Abwärmepotential stellt das Abwasser der Zentralwäscherei Chur dar. Der jährliche Wasserverbrauch beträgt bei der Zentralwäscherei ca. 27'000 bis 29'000 m³. Von diesem Wasser werden 10 bis 15 % verdampft (feuchte Luft). Der Rest, rund 25'000 m³ gelangt in die Kanalisation. In der Zentralwäscherei wird dem Abwasser über eine Wärmerückgewinnung bereits Wärme entnommen. Das in die Kanalisation eingeleitete Abwasser weist anschliessend noch eine Temperatur von unter 20°C auf.³⁰

Die benötigte Prozesswärme der Giesserei Chur wird elektrisch bereitgestellt. Die Giesserei Chur hat im Rahmen des KMU-Modells bei der EnAW eine Zielvereinbarung abgeschlossen und optimiert somit interne Abläufe im Hinblick auf die Energieeffizienz. Derzeit verbraucht die Giesserei Energie, um das Kühlwasser mit Kühlaggregaten herunterzukühlen, anstatt die Wärme nutzen zu können. Die Temperatur der Abwärme liegt bei knapp 50°C. Die Giesserei liegt im Einzugsgebiet des Clusters "Pulvermühle, Chur" und hätte Interesse, die Abwärme abzugeben. Dabei ist zu beachten, dass die Giesserei im Einschichtbetrieb arbeitet, d.h. Abwärme steht nur tagsüber während rund 8 Stunden zur Verfügung. Zudem wird die Produktion an Wochenenden, über Weihnachten/Neujahr und während der Sommerferien angehalten. Während dieser Zeit steht keine Abwärme zur Verfügung.³¹

Niederwertige Abwärme

Es gibt mehrere Betriebe, welche ein Potenzial für Abwärme auf einem niedrigen Temperaturniveau haben. Dazu gehören unter anderem das Coop-Verteilzentrum, die Heineken Abfüllerei, das Kantonsspital und zukünftig auch Chur Bus. Das genaue Potenzial ist nicht bekannt und es müssten dazu genauere Untersuchungen gemacht werden. Bevor eine externe Nutzung der Wärme in Betracht gezogen wird, soll die interne Wärmerückgewinnung geprüft werden.

Die Abwärmenutzung in der Stadt Chur hat noch Potential. Die zeitliche (Tag/Nacht, Woche/Wochenende) und die langfristige Verfügbarkeit sowie die Möglichkeit zur Einbindung in grössere Netze sind entscheidend für eine wirtschaftliche Abwärmenutzung und müssen im Rahmen der Planung der Fernwärmenetze betrachtet werden. Abklärungen mit den entsprechenden Akteuren sollten im

³⁰ Auskunft per E-Mail von Claudio Hauser, Geschäftsführer Zentralwäscherei Chur vom 1.11.2023 sowie telefonische Auskunft vom EnAW-Moderator Daniel Schneider vom 25.07.2023.

³¹ Telefonische Auskunft vom Geschäftsführer der Giesserei Chur Marco Krättli vom 22.08.2023 und vom 1.11.2023.

Zusammenhang mit dem Ausbau der Fernwärmenetze gemeinsam von Stadt und IBC Energie Wasser Chur verfolgt werden.

8.4 Abwasserreinigungsanlage (ARA), Abwassersammelkanäle

8.4.1 Wärme aus der ARA

2008 wurde eine energetische Gesamtanalyse der ARA Chur durchgeführt. Darin wurde ein Abwärmepotenzial aus dem gereinigten Abwasser definiert. Eine Wärmepumpe mit einer Leistung von 4'000 kW sowie ein Gebiet mit einem Wärmebedarf von 23 GWh/a wurde vorgeschlagen. Seit 2020 wird nun aus dem gereinigten Abwasser der ARA Chur Wärme entnommen und in einen Wärmeverbund geführt. Der Ausbau des Wärmeverbundes ist in 2 Etappen geplant.

Die ARA verfügt heute über kein BHKW. Mit dem Biogas aus dem Klärschlamm wird lediglich Wärme erzeugt, um in der Trocknungsanlage (TRAC) den Klärschlamm aus dem gesamten Kanton zu trocknen. Das Granulat wird in das Zementwerk in Untervaz geliefert, wo es als Brennstoff und somit Ersatz von Braunkohle eingesetzt wird. In einer weiteren umfassenden strategischen Betrachtung der ARA wird auch eine Optimierung der Wärmegewinnung angestrebt.

Die ARA wird weiter optimiert. In einer Gesamtbetrachtung der ARA werden grundsätzliche strategische Überlegungen, unter anderem zu Finanzen und zum Netto-Null-Ziel der Stadt gemacht. Gleichzeitig wird die ARA zu Gunsten der Abwärmenutzung aus gereinigtem Abwasser optimiert, immer mit dem Hauptziel, dem Gewässerschutzgesetz zu entsprechen.

8.4.2 Wärme aus Abwasserkanälen

Die Wärme aus dem Rohabwasser kann mittels Wärmetauscher aus dem Abwassersammelkanal entnommen werden. Allerdings kann die Wärmeentnahme insbesondere während der Wintermonate dazu führen, dass die biologische Reinigungsleistung der ARA beeinträchtigt wird und der Energieverbrauch zur Reinigung vergrössert wird.

Die Stadt hat sich gegen eine mögliche Wärmeentnahme aus den Sammelkanälen entschieden, zugunsten der Abwärme aus gereinigtem Abwasser der ARA Chur.

8.5 Ortsgebundene Umweltwärme

Dank Wärmepumpen kann der Umwelt – Luft, Wasser und Boden – Wärme entzogen werden und auf das gewünschte Temperaturniveau gebracht werden. Während bei der Erd-, Grundwasser- und Seewasserwärme eine gewisse Temperaturkonstanz herrscht, schwankt die Umgebungswärme (Luft) stark und kann im Winter sehr tief sinken. Je tiefer die Temperatur der Wärmequelle ist, umso schlechter ist der energetische Wirkungsgrad der Anlage. Der Wirkungsgrad resp. die Jahresarbeitszahl ist in der Regel bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen am höchsten – was dazu führt, dass bei diesen Wärmepumpen für die Erzeugung der benötigten Temperatur weniger Strom als Hilfsenergie eingesetzt werden muss. Generell ist die Kombination von Wärmepumpen mit einer PV-Anlage zu empfehlen, um den Strombedarf (teilweise) mit der Eigenproduktion decken zu können.

| | |
|--|------------------------------------|
| | Normierte Jahresarbeitszahl (SCOP) |
|--|------------------------------------|

| Anlagentyp | Grenzwert Qualitätssiegel FWS | Neuste WPZ-Werte | Minergie-Standardwerte (Heizung) |
|--|-------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| Luft/Wasser-Wärmepumpen (Umgebungswärme) | 3.5 | 3.5 bis 5 | 2.3 |
| Sole/Wasser-Wärmepumpen (Erdwärme) | 4.1 | 4.5 bis 7.5 | 3.1 (Erdsonden) 2.9 (Erdregister) |
| Wasser/Wasser-Wärmepumpen (Grundwasser) | 4.1 | 5.5 bis 6.0 | 3.2 (direkt) |

Tabelle 6: Wirkungsgrade von Wärmepumpen. Quelle: hausinfo.ch³²; Die Jahresarbeitszahl ist ein Mass für die Effizienz der Anlage und gibt das Verhältnis zwischen produzierter Heizenergie und aufgenommener elektrischer Energie über ein Jahr an. FWS = Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz; WPZ = Wärmepumpen-Testzentrum Buchs

8.5.1 Erdwärme

Die Nutzung der Erdwärme ist mit Ausnahme eines kleinen Gebietes in der Oberen Au und im südlichen Teil von Araschgen zulässig oder bedingt zulässig. Erdwärmepumpen werden vom Kanton gemäss der kantonalen Erdwärmennutzungskarte bewilligt.

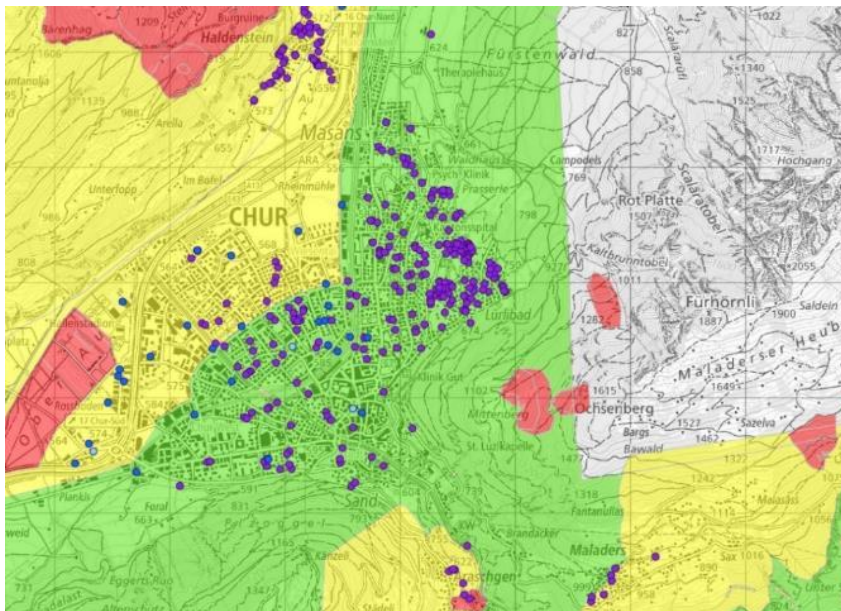


Abbildung 7: Ausschnitt der Erdwärmennutzungskarte des Kantons Graubünden. Rote Fläche: Erdwärmennutzung nicht zulässig; gelbe Fläche: Erdwärmennutzung bedingt zulässig; grüne Fläche: Erdwärmennutzung zulässig. Violette Punkte: Bewilligte Sole/Wasser-WP; Dunkelblaue Punkte: Bewilligte Wasser/Wasser-Wärmepumpen; Hellblaue Punkte: Anergienetz

Der totale Wärmefluss aus dem Erdinnern stellt keine relevante Potenzialgrenze dar. Lokal kann jedoch insbesondere bei grösseren Anlagen oder einer zunehmenden Dichte von Einzelanlagen eine lokale «Übernutzung» zu einer Abkühlung des Untergrunds führen. In diesem Zusammenhang könnte auch die Erdwärmennutzung zur Sommerkühlung zunehmend interessant werden, resp. durch eine Zuführung von Sommerwärme entschärft werden. Für Wärmeverbünde mit Erdwärme muss genügend Platz für die Erdsonden-Felder vorhanden sein. Die Grösse der Fläche ist unter anderem davon abhängig, wie tief die Erdsonden sein dürfen. Dies ist je nach Standort unterschiedlich und muss vorgängig abgeklärt werden.

³² <https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/haustechnik-vernetzung/heizung-lueftung-klima/waermepumpen/vergleich.html> (abgerufen am 13.12.2022)

Die Stadt hat 2016 die verfeinerte Modellierung der untiefen Geothermie auf Stadtgebiet in Auftrag gegeben.³³ Dabei wurden verschiedene Szenarien mit unterschiedlichen installierten Leistungen untersucht. Ausgehend von einer mittleren jährlichen Entnahme wurde die langfristige Temperaturänderung im Aquifer berechnet. Die Modellierung hat gezeigt, dass nur eine Wärmeentnahme bis zu einer maximalen Leistung von 15 MW (bereits bestehende und zusätzliche Anlagen) zu keiner Übernutzung des Aquifers führt. Gemäss Expertenaussage ist aber nicht davon auszugehen, dass sich die Grundwassertemperatur merklich durch die Wärmenutzung mit Erdwärmesonden verändert³⁴.

Eine weitere Studie zur geothermischen Erdwärmenutzung (Grundwasser und Geothermie) hat spezifisch das Potential des Clusters Chur Süd (vgl. Abbildung 10) untersucht. Die Durchlässigkeiten im Untergrund und die möglichen Entnahmemengen sind dort etwas kleiner als im übrigen Stadtgebiet. Für den Cluster Chur Süd wird mit einer mittleren Entnahmleistung von ca. 0.75 MW (thermisch) gerechnet. Für kurz- bis mittelfristige Projekte wird empfohlen das Potential von Erdwärmesondenfeldern und Grundwasserwärmenutzungen vertieft zu untersuchen. In grösseren Erdsondenfeldern (meist 10 – 30 Sonden) werden Leistungen von wenigen 100 kW bis 500 kW erzielt.³⁵

Aufgrund der Klimaveränderung und des dadurch weniger werdenden Quellwassers, wird das Churer Grundwasser als Lebensmittelressource für die Trinkwasserversorgung heute und für die zukünftigen Generationen wichtiger und muss in quantitativer wie auch qualitativer Hinsicht stärker geschützt werden. Da die Nutzung der Erdwärme bei unsachgemäsem Bau und Betrieb von Erdwärmenutzungsanlagen Risiken für die Qualität des Grundwassers birgt, ist eine sorgfältige Planung und Ausführung unabdingbar.³⁶

Aufgrund der höheren Effizienz sollte die Stadt Chur Verbundlösungen gegenüber Einzelheizungen bevorzugen. Die Nutzung von Erdwärme soll dort unterstützt werden, wo keine Wärmenetze geplant sind (vgl. Wärmeversorgung ausserhalb Perimeter Wärme- und Kältenetz in Energierichtplan-Karte, Abbildung 11). Zusätzlich ist der Grundwasserschutz bei der Erdsondennutzung zu berücksichtigen.

8.5.2 Grundwasser

Die Nutzung des Grundwassers zur Wärmeerzeugung kann grundsätzlich überall betrieben werden, ausser in Grundwasserschutzzonen (S), Schutzarealen (SA) und Summarischen Schutzzonen (SS). Im Gewässerschutzbereich Zone Au werden in der Regel nur Anlagen mit einer Mindestleistung von 50 kW bewilligt. Die Entnahme von Grundwasser bedarf einer Konzession der Gemeinde und einer Bewilligung des Amtes für Natur und Umwelt. Zudem muss das Amt für Natur und Umwelt den Betrieb der Wärmepumpenanlage bewilligen. Mit dem IBC-Gesetz übertrug die Stadt der IBC Energie Wasser Chur mittels Konzession das alleinige Recht für die Nutzung des Grundwassers. Die Nutzung von Privaten ist somit ausgeschlossen. Noch bestehende Konzession von Privaten lässt die Stadt auslaufen.

³³ Ergänzung Verfeinerung Modellierung der untiefen Geothermie auf Stadtgebiet, TK Consult AG, 2016

³⁴ Telefongespräch mit Peter Berchtold von SC + H Sieber Cassina + Handke AG am 24.11.2023

³⁵ IBC Cluster Chur Süd: Studie geothermische Erdwärmenutzung (Grundwasser und Geothermie), SC+H Sieber Cassina + Handke AG, 2022

³⁶ Wärmenutzung aus Boden und Untergrund, Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmenutzung, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2009

8.5.4 Oberflächengewässer

In Chur gibt es zwei Fliessgewässer, den Rhein und die Plessur. Gemäss Abschätzungen der Eawag³⁷ weist der Rhein ein Potenzial auf. Bei der Wärmeentnahme aus einem Fliessgewässer müssen die Anforderungen an das Gewässerschutzgesetz eingehalten werden

Gemäss Kanton ist die Nutzung von Wärme aus Fliessgewässern möglich. Die Realisierung lohnt sich ökonomisch aber meistens nicht, da die Technik in Fliessgewässern wegen der hohen mechanischen Kräfteeinwirkungen aufwändig und das Temperaturgefälle zu wenig ertragreich und grossen Schwankungen ausgesetzt ist. Insbesondere in Chur mit dem grossen Grundwasservorkommen ist die Nutzung der Wärme aus dem Rhein wirtschaftlich nicht verhältnismässig.³⁸

Die Wärmeentnahme aus Rhein und Plessur ist derzeit nicht weiter zu verfolgen.

8.6 Holz

8.6.1 Stadelteiges Holz

In Chur wird jährlich rund 11'000 m³ Holz geerntet, davon sind rund 4'000 m³ (4.6 GWh/a) Energieholz, welches genutzt wird. Der Rest wird in den Sägereien als Nutzholz weiterverarbeitet.³⁹ Rund 1000m³ (1.2 GWh/a) Energieholz könnten noch zusätzlich nachhaltig geerntet werden – soweit die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.⁴⁰

Der Einsatz von kleinen Holzfeuerungen ist grundsätzlich überall möglich, ist aber aus energieplanerischer Sicht prioritär in weniger dicht bebauten Siedlungsgebieten und in Gebieten ohne Wärme-/Anergienetze vorzusehen. In Gebieten mit hoher Energiedichte sind gemeinsame Heizungsanlagen (Wärmeverbund) vorzuziehen. In Gebieten, in welchen Erdwärme genutzt werden kann und die Gebäude entsprechend energetisch saniert werden können ist die Erdwärme vorzuziehen. Holzfeuerungen müssen die Luftreinhalteverordnung einhalten.

8.6.2 Regionales Holz

Aus ökologischer Sicht ist es nicht zwingend, dass das in Chur genutzte Energieholz ausschliesslich aus dem lokalen Wald stammt. Ein Transport von Holz über Strecken von über 100 km hat einen geringen Einfluss auf die Ökobilanz der Holznutzung (insbesondere bei Pellets)⁴¹.

Basierend auf der Studie⁴², welche vom Amt für Wald und Naturgefahren (AWN), Amt für Natur und Umwelt (ANU) und Amt für Energie und Verkehr (AEV) in Auftrag gegeben wurde, kann im gesamten Kanton GR mit gut 680 GWh/a nachhaltig verfügbarem Wald-Energieholz pro Jahr gerechnet werden. Das jährliche energetische Potenzial des Restholzes beträgt knapp 23 GWh/a, diejenige des Altholzes 120 GWh/a.

Gesamthaft könnten also im Kanton Graubünden rund 823 GWh/a produziert werden.

³⁷ <https://thermdis.eawag.ch/de/potential>

³⁸ Aussage David Schmid, Amt für Natur und Umwelt Kanton Graubünden, Fachbereich Gewässerschutz, Telefonat vom 19. April 2023

³⁹ https://www.chur.ch/_docn/3762085/Geschäftsbericht_Stadt_Chur_2021_BPU.pdf

⁴⁰ Aussage Toni Jäger, Leiter der Abteilung Wald und Alpen der Stadt Chur, Mail vom 19. April 2023

⁴¹ ESU-services GmbH

⁴² https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/diem/awn/dokumentenliste_afw/4_1_7_3_Energieholzmarkt_GR.pdf

Gemäss Graubünden Holz wurden im Jahr 2020⁴³ insgesamt 355'000 m³ Holz geerntet, davon wurden 137'000 m³ (ca. 245 GWh/a bis 380 GWh/a) als Energieholz verwenden.

Trotz des regionalen Potenzials, welches im Kanton Graubünden vorhanden ist, ist die Situation gesamtschweizerisch heute bereits angespannt. Es ist fraglich, ob die steigende Nachfrage nach Energieholz fortwährend gedeckt werden kann, da der Holzverbrauch in Feuerungen in einigen Kantonen die regionalen Energieholzmengen übersteigt.

Axpo Tegra AG

Die drei Öfen des Biomassekraftwerks (BMKW) der Axpo Tegra AG in Domat/Ems weisen eine Feuerungswärmeleistung von insgesamt 81,5 MW auf. Ofen 1 mit 5,5 MW produziert ausschliesslich Prozesswärme für die EMS-CHEMIE AG. Er erzeugt keinen Strom. Die Öfen 2 und 3 weisen je 38 MW installierte Feuerungswärmeleistung auf und dienen hauptsächlich der Stromproduktion und als Redundanz zu Ofen 1 zur Produktion von Prozesswärme für die EMS-CHEMIE AG. Die elektrische Gesamtleistung von Ofen 2 und 3 beträgt 22,2 MW (Ofen 2 mit 12 MW und Ofen 3 mit 10,2 MW). Der Anteil der Feuerungswärmeleistung, der sich in elektrische Leistung umsetzen lässt, ist aufgrund von physikalischen Gesetzen limitiert. Beim BMKW der Axpo Tegra AG werden tatsächlich 29 % erreicht. Dies bedeutet, dass gut zwei Drittel der Feuerungswärmeleistung zu Abwärme auf Temperaturniveau zwischen 30° C und 90° C führt, von welcher heute rund 220 GWh/a mit Temperaturniveau zwischen 30° C und 60° C ungenutzt an die Umwelt abgegeben werden. Diese Abwärme kann nur noch für Heizzwecke verwendet werden.⁴⁴ Neben der Prozesswärme, welche von der EMS-CHEMIE AG genutzt wird, wird Wärme für die Holzsznittelrocknung verwendet. Zudem besteht seit 2019 der Wärmeverbund Domat/Ems. Zusätzlich gäbe es weiteres Potenzial für die Stadt Chur, da in der unmittelbaren Umgebung des BMKW nicht in genügendem Masse Wärmebezüger vorhanden sind. Gemäss Abschätzungen der IBC Energie Wasser Chur ist die Weiterführung der Wärme aus dem BMKW nach Chur nicht wirtschaftlich, wenn die Leitung durch die IBC finanziert werden muss. Gemäss Art. 25 des Energiegesetzes des Kantons Graubünden kann der Kanton im Interesse einer nachhaltigen Energieversorgung Grossprojekte mit kantonaler oder regionaler Bedeutung im Rahmen der Finanzkompetenz unterstützen. Die Stadt Chur könnte gestützt auf den Gesetzesartikel eine finanzielle Unterstützung für eine Fernwärmeleitung nach Chur beim Kanton beantragen. Wenn zur Stützung des Temperaturhubs in den Anergienetzen anstelle der Wärmepumpen die Abwärme des BMKW benützt würde, ergäbe sich gemäss Schätzungen der IBC Energie Wasser Chur ein Stromsparerpotenzial von 3,5 GWh/a.⁴⁵

Da Energieholz eine zunehmend knappe Ressource ist, sollte wenn möglich auf andere Energieträger zurückgegriffen werden. Falls dennoch der Einsatz von kleinen Holzfeuerungen realisiert wird, sollte dies nur in Gebieten ausserhalb des Wärme-/Kältenetzes geschehen, wenn die Nutzung der Erdwärme nicht möglich/effizient ist, wie beispielsweise in Araschgen (vgl. Einzelanlagen ausserhalb Wärme-/Kältenetz in der Energierichtplankarte, Abbildung 11).

Für die Stadt Chur besteht keine Notwendigkeit, eine Wärmeleitung vom BMKW der Axpo Tegra AG nach Chur voranzutreiben. Falls sich der Kanton aber signifikant an den Leitungskosten beteiligt, könnte sich dies ändern und die Wärmeleitung könnte wirtschaftlich interessant werden. Eine

⁴³ https://graubuendenholz.ch/uploads/files/jahresbericht_graubuenden_holz_2021.pdf

⁴⁴ <https://www.gr.ch/DE/institutionen/parlament/PV/Seiten/20221018Mazzetta16.aspx>

⁴⁵ Anfrage Mazzetta betreffend Fernwärmenutzung der Axpo Tegra AG in Domat/Ems

Einbindung der Wärme in die IBC-Wärmeversorgung wäre möglich, hängt jedoch sehr vom Realisierungszeitpunkt ab. Wird eine Fernwärmeleitung durch Dritte nach Chur realisiert, wird eine verbindliche Zusage zur Abnahme respektive zur Einspeisung in das Wärmenetz geprüft.

8.7 Biogene Abfälle und landwirtschaftliche Biomasse

2021 wurden in Chur rund 4'000 Tonnen Grüngut gesammelt. Falls sämtliches Grüngut aus dem Stadtgebiet separat gesammelt werden würde (rund 15'000 Tonnen) könnten rund 10 GWh/a Biogas erzeugt werden. Mit der Verwertung des Biogases in einem BHKW könnten rund 2 GWh/a Strom und 4 GWh/a Wärme pro Jahr erzeugt werden.

In der bereits bestehenden privaten Anlage Halbmil werden Gülle und Restaurantabfälle vergärt und zu Strom und Wärme verarbeitet. 2021 wurde knapp 1 GWh/a Strom produziert und ins lokale Netz eingespeist (KEV-Anlage). Die dabei entstehende Wärme wird z.T. intern genutzt, der grösste Teil muss aber vernichtet werden. Aufgrund der grossen Entfernung zum Siedlungsgebiet ist eine Nutzung schwierig.

Erste konkrete Ideen für eine Biogasanlage in der Stadt Chur (Gebiet Bettlerküche) bestehen (Projektkonsortium IBC Energie Wasser Chur und Axpo Biomasse AG). In einer Trockenvergärungsanlage soll aus den organischen Abfällen der Haushalte (Grüngut), Landwirtschaft, Gastro- und Industriebetriebe Biogas produziert werden, welches in den Wärmezentralen (siehe Kapitel 9) zur Spitzenabdeckung und Redundanzen oder in der ARA Chur genutzt werden könnte. Es wird mit einer Biogasproduktion von ca. 7 GWh/a gerechnet.

Momentan prüfen die Tiefbaudienste in einer ersten Phase zusammen mit dem Grün und Werkbetrieb sowie der IBC Energie Wasser Chur mögliche gemeinsame Nutzungsformen sowie deren Machbarkeit und Finanzierung.

Eine stoffliche und energetische Nutzung der biogenen Abfälle sollte zur Produktion von wertvollem Biogas und Kompostdünger weiter aktiv verfolgt werden.

8.8 Sonnenenergie

Chur ist von seiner Lage her optimal für die solare Nutzung, sei dies für die thermische Nutzung oder die Produktion von Strom. Die aktive Nutzung von Sonnenenergie ist heute auf vielen Gebäuden möglich (insb. Dachflächen) und sinnvoll, da durch die genutzte Sonnenenergie der Verbrauch anderer Energieträger reduziert werden kann.

Durch den Einsatz von solarthermischen Anlagen kann in Wärmeverbänden freies Potenzial geschaffen werden, was die Erschliessung zusätzlicher Gebäude ermöglicht. Zudem kann die Solarthermie in Gebieten mit einer hohen Dichte an Wärmepumpen mit Erdsonden zur Regeneration des Erdreichs genutzt werden.

Im Kanton Graubünden werden Anlagen zur Winterstromerzeugung in Gebieten mit einer Globalstrahlung von über 1250 kWh/(m²*a) zusätzlich über den Green Deal Graubünden gefördert. Die Globalstrahlung in Chur liegt zwischen 1250 und 1350 kWh/(m²*a), in Maladers etwas darüber (siehe Abbildung 9).

Energierichtplan Chur

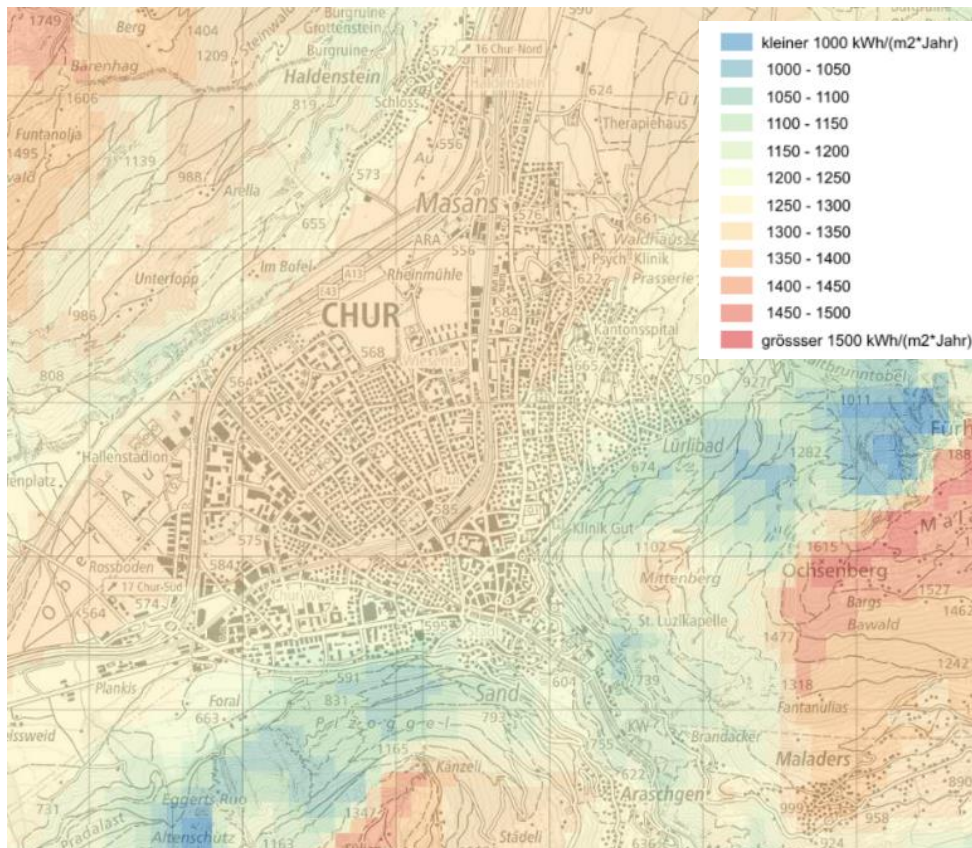


Abbildung 9: Globaleinstrahlung (Quelle: geo.gr.ch)

Ein Grossteil der Dächer (und Fassaden) in der Stadt Chur sind deshalb für die Nutzung von Sonnenenergie gut bis sehr gut geeignet – sei dies für die thermische Nutzung oder die Produktion von Strom. EnergieSchweiz bietet eine Abschätzung des Solarpotenzials für jede Schweiz Gemeinde an. Darin wird das Potenzial der Solarenergie bei einer vollständigen Ausnutzung der geeigneten Flächen (Dächer und Fassaden) in der Gemeinde Chur wie folgt ausgewiesen:⁴⁶

| Berechnungsvariante | Potenzial Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser) | Potenzial Solarstrom (als Ergänzung zur thermischen Nutzung) | Potenzial Solarstrom (ohne zusätzliche thermische Nutzung) |
|---------------------------|---|--|--|
| Nur Dachflächen | 53 GWh/a | 124 GWh/a | 178 GWh/a |
| Dach- und Fassadenflächen | 53 GWh/a | 186 GWh/a | 241 GWh/a |

Tabelle 7: Solarpotenzial der Stadt Chur gemäss EnergieSchweiz. Bei den Angaben zur gleichzeitigen Nutzung der Dachfläche für Solarwärme und Solarstrom wird davon ausgegangen, dass die thermische Solaranlage für den Wärmebedarf der jeweiligen Gebäude dimensioniert wird und die restliche zur Verfügung stehende Fläche für die Stromproduktion genutzt werden kann.

Gemäss Art. 18a RPG (Bundesgesetz über die Raumplanung) gilt für Solaranlagen, die auf Dächern in Bau- und Landwirtschaftszonen genügend angepasst sind, nur noch eine Meldepflicht. Dadurch entfällt in vielen Fällen eine Baubewilligungsverfahren (siehe Leitfaden Kanton Graubünden⁴⁷).

46 Vgl. https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/ECH_SolarpotGemeinden/pdf/3901.pdf

47 <https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/diem/aev/dokumenteevp/leitfadensolaranlagen.pdf>

8.8.1 Thermische Energie

Bei der Anwendung als Heizwärme ist die Nutzung von Solarthermie allein nicht ausreichend. Insbesondere für die Wintermonate ist eine Kombination mit einem anderen Energieträger (bivalente Lösung) nötig. Durch die Nutzung von Solarthermie kann der Verbrauch der anderen Energieträger reduziert oder bei Wärmeverbänden freies Potenzial geschaffen werden. Solarthermie eignet sich auch, um der Auskühlung des Bodens durch Erdwärmenutzung entgegenzuwirken. Während den Sommermonaten kann der Untergrund mit Solarenergie regeneriert werden, indem Wärme eingetragen wird. Neben der Energieproduktion ist auch eine optimale passive Nutzung der Sonnenenergie anzustreben. Das heisst, dass durch die Ausrichtung der Gebäude und die Fassaden der Lichteinfall in das Gebäude im Tages- und Jahresverlauf auf den Heiz- und Beleuchtungsbedarf abgestimmt ist.

Die Stadt Chur und insbesondere der Ortsteil Maladers sind für die Nutzung von Sonnenenergie gut bis sehr gut geeignet. Daher sind Dachflächen möglichst auszunutzen – die Priorität liegt auf der PV-Stromproduktion. Die Solarthermie und der solare Direktgewinn werden ergänzend angewendet. Dabei sind die energetischen Aspekte mit Biodiversitätsaspekten (Dachbegrünung) abzustimmen.

8.9 Umgebungswärme (Luft)

Die Nutzung der Wärme aus der Umgebungsluft ist nicht ortsgebunden. Luft/Wasser-Wärmepumpen weisen aber von allen Wärmepumpen den niedrigsten Wirkungsgrad auf (siehe Tabelle 6) und sollten deshalb nur in Betracht gezogen werden, wenn der Anschluss ans Wärmenetz nicht möglich ist oder bei Bauten mit tiefer Energiekennzahl der Anteil zur Warmwasserproduktion eine höhere Bedeutung erhält. Zur Produktion von Warmwasser eignen sich insbesondere Wärmepumpenboiler.

Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme nutzen, sind grundsätzlich in allen Teilen der Stadt möglich, soweit sie die Lärmschutz-Verordnung einhalten (Anh. 6 Ziff. 1 Abs. 1 Buchstabe e LSV). Für Luft/Wasser-Wärmepumpen ist die Vollzugshilfe 6.21. «Lärmtechnische Beurteilung von Luft/Wasser-Wärmepumpen»⁴⁸ anzuwenden. Anfang Juni 2022 hat der Nationalrat eine Motion angenommen (Motion 22.3388⁴⁹), die eine Anpassung der LSV verlangt. Mit dieser wird das Bewilligungsverfahren vereinfacht. Anfang Dezember 2022 wurde Motion im Ständerat behandelt und mit Änderungen angenommen.

Aufgrund des niedrigen Wirkungsgrades sollten Luft/Wasser-Wärmepumpen insbesondere dann genutzt werden, wenn Gebäude nicht an das Wärme-/ Kältenetz angeschlossen werden können, das Gebäude energetisch umfassend saniert wurde und die Nutzung der Erdwärme nicht möglich ist.

8.10 Erdgas/Biogas

Das Erdgasnetz in Chur ist sehr dicht. Es gibt nur wenig Gebiete, welche nicht durch das Erdgasnetz erschlossen sind. Das Durchschnittsalter der Leitungen liegt bei 30 Jahren – die durchschnittliche Lebensdauer von Gasleitungen liegt bei rund 70 Jahren.

In Chur wird zurzeit kein Biogas produziert. Das Biogas, welches über die IBC Energie Wasser Chur verkauft wird, stammt aus dem freien Schweizer Markt (in- und ausländisches Biogas). Erste

48 <http://www.cerclebruit.ch/?inc=enforcement&e=6/621.html>

49 Vgl. <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20223388>

Überlegungen für eine Biogasanlage in Chur sind vorhanden (siehe Kapitel 0). Das in der ARA Chur aus dem Klärschlamm produzierte Faulgas wird vollumfänglich zur Klärschlamm-trocknung (TRAC) verwendet.

Mit seiner Wärmestrategie (Masterplan Energie Chur) verfolgt die IBC Energie Wasser Chur das Ziel, bis 2040 kein Erdgas mehr zu verbrauchen/liefern. Zukünftig soll nur noch Biogas aus eigener bzw. inländischer Produktion für die eigenen Energiezentralen (siehe auch Kapitel 9), für Prozesswärme und Gebiete in der Altstadt, welche nicht anders versorgt werden können, verwendet werden.

Power to gas

Die Gasleitungen stellen eine bedeutende Infrastruktur dar, welche zukünftig auch im Bereich der Energiespeicherung an Bedeutung gewinnen wird. Die Produktion von Strom aus Wind- und PV-Anlagen kann nicht dem Strom-Bedarf im Tages- resp. Jahresverlauf angepasst werden. Die Speicherung von überschüssiger Energie ist deshalb ein wichtiges Ziel. Eine Technologie ist dabei „Power to gas“, in welcher der Strom in Biogas umgewandelt und im Gasnetz gespeichert wird.

Erneuerbare Gase sind sehr knappe und wertvolle Ressourcen und sollten nur für wenige ausgewählte Anwendungszwecke eingesetzt werden (Energiezentralen, Prozesswärme, Gebiete in der Altstadt, welche nicht anders versorgt werden können).

9 Ausbaupläne zur Wärmeversorgung der IBC Energie Wasser Chur (Masterplan Energie Chur)

Die IBC Energie Wasser Chur haben sich für ihre Wärmeversorgung bis 2040 das Netto-Null-Ziel gesetzt. Sie bietet seit Jahren Wärme über Wärmenetze aus diversen Energie- resp. Abwärmequellen an (siehe Kapitel 4.2.4) und plant und realisiert laufend deren weiteren Ausbau. (siehe Anhang). Die IBC sind aber auch der Gaslieferant von Chur mit einem sehr dichten Gasnetz. Mit ihrer Netto-Null-Strategie musste sich die IBC vertieft mit dem Ersatz der fossilen Energieträger, insbesondere Erdgas, auseinandersetzen. Ziel ist es, ein umfassendes Anergienetz beziehungsweise Wärme- und Kältenetz innerhalb der Stadt Chur aufzubauen. Zu diesem Zweck hat die IBC in Zusammenarbeit mit Elimes AG und EMPA/Urban Sympheny AG einen Masterplan Energie Chur erarbeitet mit dem Fokus einer netto null kompatiblen Wärme-/Kälteversorgung und darauf aufbauend eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt.

Für die fossilfreie Wärmeversorgung von Chur verfolgt die IBC die Strategie einer Kaskadenversorgung, in welcher die Netze von Osten nach Westen mit immer tieferen Temperaturen geführt werden – von Hochtemperaturnetzen mit Wärme aus der KVA wird die Energie bis zu den Anergienetzen im Westen geliefert. Die Energie stammt aus diversen Quartierzentralen, welche die Wärme aus dem Grundwasser und in Zukunft möglicherweise auch aus der Abwärme von Dienstleistern und Industrie erhalten. Zusätzlich werden in den Quartierzentralen Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) eingesetzt, welche für die Bereitstellung von Wärme (z.B. Wärmepumpen) und den Betrieb der Netze den nötigen Strom (und zusätzliche Wärme) liefern. Die WKK-Anlagen werden mit Holz oder erneuerbaren Gasen betrieben. Die Produktion der Anlagen kann dabei so gesteuert werden, dass sie im Winter die benötigte Wärme produzieren und gleichzeitig auch Strom. So tragen sie zur Minderung der Winterstromlücke bei. Die Versorgungsgebiete werden in 10 Cluster eingeteilt (siehe Anhang 4 – Steckbriefe Cluster).

Mit vollständigem Ausbau der geplanten Netze können rund 60% des städtischen Bedarfs abgedeckt werden.

Mit der Annahme der Volksabstimmung vom 12. März 2023 zur «Finanziellen Unterstützung der IBC Energie Wasser Chur in eine zukunftsgerichtete, nachhaltige und CO₂-neutrale Wärme- und Kälteversorgung» geht die Stadt gemeinsam mit der IBC Energie Wasser Chur in Richtung einer vollständigen erneuerbaren Energieversorgung.

Energierichtplan Chur

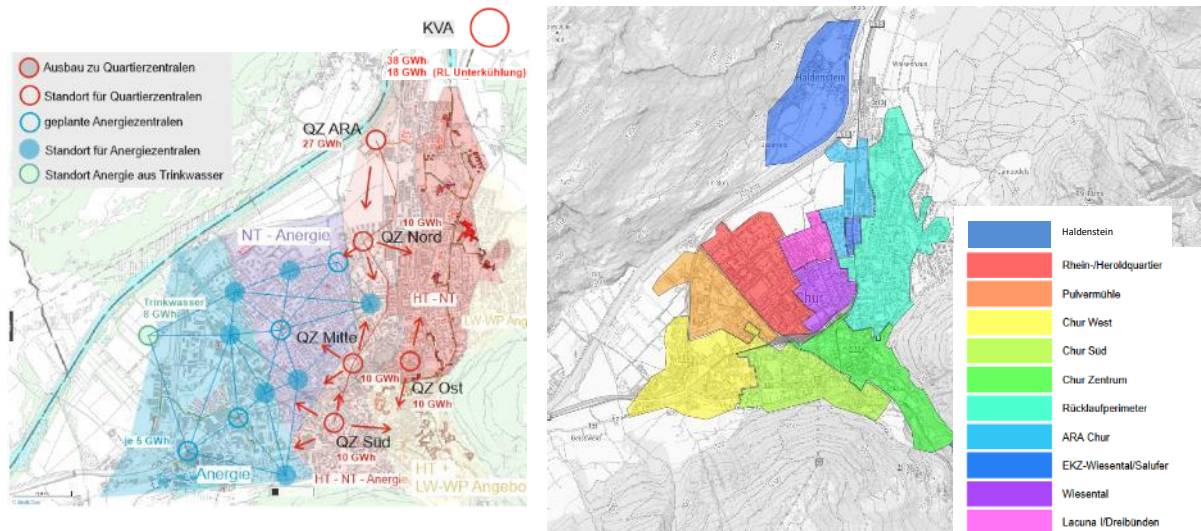


Abbildung 10: Bild links – Kaskadenversorgung Stadt Chur; Bild rechts – Wärmecluster (in der Legende der Wärmecluster fehlt Haldenstein (dunkelblaue Fläche im Norden des Stadtgebiets). In Maladers (dunkelblaue Fläche im Südosten des Stadtgebiets) ist kein Cluster geplant.)

Im Endausbau werden die Cluster hydraulisch verbunden. Die gelieferte Energie wird dementsprechend aus einer Mischung von Energiequellen stammen. Die Priorisierung der Energiequellen erfolgt in folgender Reihenfolge:

1. Grundwasser, KVA Vor- und Rücklauf, ARA und weitere lokal vorhandene Wärmequellen (z.B. Industrieabwärme)
2. Holz, Biogas

10 Interessensabwägungen

10.1 Ausrichtung an kantonalen Prioritäten

Die vorliegende Energierichtplanung stützt sich in der Priorisierung auf die „Arbeitshilfe zur Erstellung einer Richtplanung Energie für Gemeinden des Kantons Graubünden“.⁵⁰ Die Prioritäten geben vor, nach welcher Reihenfolge geprüft wird, ob das nötige Potenzial und Wirtschaftlichkeit eines Energieträgers vorhanden sind. Basierend auf der Zielsetzung der Stadt Chur (Masterplan Energie und Klima) und dem Masterplan der IBC Energie Wasser Chur wird die Priorität 4 (Leistungsgebundene fossile Energieträger) im Komfortwärmebereich lediglich im Rahmen der Wärmeversorgungsnetze in den Quartierzentralen zum Einsatz kommen sowie in den gekennzeichneten Gebieten der Energierichtplankarte. Auf Priorität 5 (frei einsetzbare fossile Energieträger) wird gänzlich verzichtet.

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.

2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen und Industrie sowie Umweltwärme aus Flüssen, Seen und Grundwasser sowie tiefe Geothermie.

3. Erneuerbare Energieträger

Einheimisches Energieholz in Einzelanlagen, Anlagen für Grossverbraucher oder Quartierheizzentralen (Holzschnitzelfeuerungen mit Wärmeverbund); Weitere Biomasse zur energetischen Nutzung in Vergärungsanlagen; Erdwärme bzw. untiefe Geothermie ausserhalb von Grundwasserschutz- und Gewässerschutzzonen; Wärme aus Umgebungsluft; Sonnenenergie.

4. Leistungsgebundene fossile Energieträger in bereits erschlossenen oder vom Kanton festgelegten Gebieten (die Gasversorgung wird in der Stadt Chur bis 2040 100% biogen sein)

Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Bebauungsdichte; für grössere Bezüger sind gasbetriebene Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen (WKK-Anlagen) anzustreben.

10.2 Kommunale Gebietsausscheidungen

Neben den Prioritäten der Energienutzung (vgl. Kap. 10.1) sind die Potenziale der Energieträger (vgl. Kap 8) sowie weitere, städtische Interessen in der Energierichtplanung zu berücksichtigen.

1. Eignungsgebiete für Elektrizität aus Wind- und Sonnenenergie

Das Eignungsgebiet Wind wurde aus dem kantonalen Richtplan Energie (Version Vernehmlassung vom 12.4.2023) übernommen. Es handelt sich dabei um die beiden Objekte Windenergiegebiet Nr. 9 «Oldis» Teil A (östliche Talseite, Chur) sowie Windenergiegebiet Nr. 9 «Oldis» Teil B (westliche Talseite, Chur, Fraktion Haldenstein). Auf die Aufnahme des Objekts Windenergiegebiet Nr. 10 «Calanda» (Chur) wird verzichtet.

Das Eignungsgebiet Sonnenenergie wurde entsprechend der kantonalen Karte für Förderung Winterstrom / Pflicht zur Solarstromerzeugung⁵¹ ausgeschieden. In diesem Gebiet steht die städtische Solarstrategie im Vordergrund. Anlagen zur Winterstromerzeugung sind förderberechtigt

⁵⁰ [Arbeitshilfe zur Erstellung einer Richtplanung Energie-definitiv_klein.pdf \(gr.ch\)](#)

⁵¹ Geoportal Kanton Graubünden, Jährliche Globalstrahlung, Förderung Winterstrom und Pflicht Solarstromerzeugung

über Green Deal GR und Neubauten sind gemäss dem kantonalen Energiegesetz BEG zur Solarstromerzeugung verpflichtet.

2. Prioritäten in der Wärmeversorgung

Die Gebiete der Wärmeversorgung in der Energierichtplan-Karte sind entsprechend dem Ausbau der CO₂-freien und erneuerbaren Wärme- und Kälteversorgung der IBC festgelegt. Konkret wird dem Ausbau gemäss den Versorgungsclustern der IBC entsprochen, wobei die jeweiligen Wärmequellen (Gereinigtes Abwasser, Grundwasser, Holz, KVA Vor- und Rücklauf sowie KVA Vorlauf) zusammengefasst wurden. Alle übrigen, nicht durch die IBC Wärme- und Kälteversorgung erschlossenen Siedlungsgebiete, sind durch Einzelanlagen mit erneuerbaren Energieträgern (Erdwärme, Holz, oder Umgebungswärme) zu erschliessen.

Als **1. Priorität** wird der Anschluss an die IBC Wärme- und Kälteversorgung festgelegt. In Gebieten ohne IBC Wärme- und Kälteversorgung sind es Einzelanlagen mit erneuerbaren Energieträgern (Erdwärme, Holz, oder Umgebungswärme).

Als **2. Priorität** im Gebiet der IBC Wärme- und Kälteversorgung sind Einzelanlagen mit den erneuerbaren Energieträgern (Erdwärme, Holz, oder Umgebungswärme) vorgesehen. In Gebieten ohne IBC Wärme- und Kälteversorgung gibt es keine zweite Priorität.

3. Gebiete mit Biogas

In der Wärmestrategie (Masterplan Energie Chur) verfolgt die IBC Energie Wasser Chur das Ziel, bis 2040 kein Erdgas mehr zu verbrauchen/liefern. Daher wird die Gasversorgung bis im Jahr 2040 auf zwei Gebiete reduziert, welche auf Prozesswärme angewiesen (Industriegebiet Grossbruggen) oder nicht wirtschaftlich durch andere Energieträger zu versorgen (Altstadt) sind. Diese beiden Gebiete sowie die IBC-Energiezentralen werden bis im Jahr 2040 mit 100% Biogas aus eigener bzw. inländischer Produktion oder erneuerbarem synthetischem Gas versorgt.

4. Erdwärmenutzung

Aufgrund der Klimaveränderung und des dadurch weniger werdenden Quellwassers, wird das in Chur verbleibende Grundwasser als Lebensmittelressource für die Trinkwasserversorgung heute und für die zukünftigen Generationen wichtiger und muss in quantitativer wie auch qualitativer Hinsicht stärker geschützt werden. Da die Nutzung der Erdwärme bei unsachgemässen Bau und Betrieb von Erdwärmenutzungsanlagen Risiken für die Qualität des Grundwassers birgt, ist eine sorgfältige Planung und Ausführung unabdingbar.⁵² Zudem wird es längerfristig wichtig sein, dass die Erdsonden regeneriert werden und nicht zu dicht gebaut werden. Insbesondere der Grundwasserschutz hat die Stadt Chur dazu bewogen, weiterhin ein Gebiet auszuscheiden, in welchem die Erdsondennutzung behördenverbindlich untersagt ist. Dieses erstreckt sich vereinfacht gesagt vom Rhein bis zur Kasernen- bzw. Masanserstrasse, welche ungefähr dem Hangfuss von Pizokel und Mittenberg entsprechen. Zusätzlich sind in der Energierichtplan-Karte die kantonalen Grundwasser- und Quellschutzzonen abgebildet, wo ein Verbot der Erdwärmenutzung vorliegt.

Die Gebietsausscheidungen in der Energierichtplankarte sind aufgrund der oben beschriebenen Erklärungen/Interessensabwägungen erfolgt. Die Stadt Chur hat Gebietsausscheidungen für die Wärmeversorgung und für die Eignungsgebiete von Elektrizität aus Wind- und Sonnenenergie in der Energierichtplankarte vom **dd.mm.yyyy** festgehalten.

⁵²Wärmenutzung aus Boden und Untergrund, Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmenutzung, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2009

11 Massnahmen

Die Massnahmen aus dem Masterplan Energie- und Klima der Stadt Chur, basierend auf dem Grundlagenbericht und durch den Gemeinderat in GRB 2023.31 präzisiert, wurden mit den Massnahmen aus dem Energierichtplan 2019 zusammengeführt und aktualisiert. In den Massnahmen sind Anforderungen definiert, welche die Umsetzung der kommunalen Energieplanung erleichtern. Die Massnahmen sind erst mit einem Übertrag in die Grundordnung grundeigentümergebunden.

| Sektor Gebäude | | |
|---|--|-----------------------------|
| <p>Leitsätze Wirkungsbereich: Effiziente und klimaneutrale Gebäude und Infrastrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur ermöglicht und fördert durch Infrastrukturen energie- und klimaeffizientes Bauen. – Die Stadt Chur informiert und berät die Bevölkerung zu Bau- und Sanierungsvorhaben. | | |
| Massnahme | Beschreibung | Termin |
| 1.1 Prüfen energetischer und klimatischer Anforderung für öffentliches und privates Bauen im Baugesetz | <p>Im Baugesetz werden Anforderung an Neubauten und Sanierungen ergänzend zum Kanton geprüft, welche zu einer energieeffizienten und klimaangepassten Bauweise führen. Die Schnittstellen zum Sektor Energieversorgung sind darin zu klären und aufeinander abzustimmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Energieeffizienz hat eine übergeordnete Priorität. Dazu gehören energetische Sanierungen, Einfordern von Baustandards sowie die Verdichtung (wo möglich und sinnvoll). – Bei Neubauten wird die Raumwärme zu mindestens 20% mit erneuerbaren Energieträgern oder Abwärme bereitgestellt. Diese Anforderung kann nicht durch eine verbesserte Wärmedämmung erfüllt werden. – In der Revision Grundordnung werden in Abstimmung mit dem kant. Energiegesetz Anforderung an den Baustandard geprüft. – Beim Bau von Solaranlagen wird der Solarstrategie der Stadt Chur Rechnung getragen. Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt. | Revision Phase II (ab 2024) |
| 1.2 Information und Beratung | <p>Der Bevölkerung werden Informationen und Beratung für energieeffizientes und klimaangepasstes Bauen zur Verfügung gestellt (in Abstimmung mit kantonaler Bauberatung und IBC). Beispiel für Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energetische Gebäudesanierung – solarer Direktgewinn (Ausrichtung der Liegenschaften) – etc. | laufend |
| Erfolgskontrolle | <p><u>Erhebung von Indikatoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der eingereichten Baugesuche für Neubauten und Sanierungen: umgesetzte Massnahmen, Grösse der Gebäude, Abschätzung Energieeinsparung – Baukontrolle: Es wird vor Ort geprüft, ob der in der Baueingabe gemachte Energienachweis eingehalten wird. | laufend |

| Sektor Energieversorgung | | |
|---|---|---|
| Leitsätze Wirkungsbereich: Erneuerbare Energieproduktion und Wärmeversorgung | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur plant ihre Energieversorgung mit dem Energierichtplan nachhaltig und vorausschauend. – Die Energie für Gebäude und öffentliche Beleuchtung ist effizient zu nutzen und die Lichtverschmutzung ist zu vermeiden. – Die Stadt Chur/IBC betreibt ihre Energieversorgung ab 2040 CO2-neutral. – Soweit durch die IBC beeinflussbar, ist die Versorgungssicherheit im Bereich Strom gewährleistet. | | |
| Massnahme | Beschreibung | Termin |
| 3.1 Umsetzung Energierichtplan 2024 | <p>Der Energierichtplan ist die Wärmeversorgungsstrategie der Stadt Chur. Er ist abgestimmt mit dem Masterplan Energie Chur 2040 der IBC. Für eine grundeigentümerverbindliche Umsetzung sollen relevante Aspekte des Energierichtplans in der Revision Grundordnung wo möglich und sinnvoll berücksichtigt werden.</p> <p>Folgende Anforderungen werden geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Der Anschluss an ein Wärme-/Anergienetz stellt die oberste Wärmeversorgungspriorität dar. Wo ein Anschluss aufgrund der Lage nicht möglich ist, liegt die Priorität bei der Nutzung von Erd- oder Umgebungswärme sowie bei Holz. – Definition von Anschlussverpflichtungen an Wärme-/Anergienetze für bestimmte Gebäudekategorien oder Gebäudegrössen. – Für die Nutzung von Erdsonden-Wärmepumpen soll eine Praxis entwickelt werden, die der Regeneration des Erdreichs Rechnung trägt. – Der Mehrverbrauch an Strom durch Wärmepumpen, soll wenn möglich durch auf dem Stadtgebiet erzeugtem, erneuerbarem Strom gedeckt werden. – Ein vorgegebener Anteil an Solarthermie und/oder Photovoltaik im gesamten sonnenreichen Gebiet (Globalstrahlung > 1250 kWh/m²*a) ist zu prüfen. | Revision Phase II (ab 2024) |
| 3.2 Lokale erneuerbare Energieproduktion Priorität Gemeinderat | <p>Der Ausbau der lokalen Energieproduktion wird verstärkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorantreiben der Realisierung der Biogasanlageanlage Bettlerküche. – Prüfen eines BHKWs mit Biogas- oder Holzbetrieb auf städtischem Gebiet. – Die Solarstrategie (Kapitel 5.4) der Stadt Chur wird umgesetzt und weiterentwickelt. Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt. Die Solarstrategie soll ebenfalls aufzeigen, wie der Ortsteil Maladers energieautark werden kann. | laufend |
| 3.3 Prüfung Bau Kraftwerk Pradapunt Priorität Gemeinderat | <p>Die Wasserkraftanlagen GKC tragen schon heute zu einem grossen Teil der eigenen erneuerbaren Stromproduktion bei. Mit der Wiederaufnahme des Kraftwerkprojekts Pradapunt könnte die heutige Produktionsmenge um ca. 40 GWh/a ausgebaut werden, was zu einem massgeblichen Beitrag zur Verbesserung der Versorgungssicherheit und zur Reduktion der Winterstromlücke leisten.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wiederaufnahme des Kraftwerkprojekts "Pradapunt" zur Steigerung der Stromproduktion. | 2028-2031 (in Abhängigkeit der Konzessionierung) |

Energierichtplan Chur

| | | |
|--|---|--|
| <p>3.4 Umsetzung Wärme- und Kälteverbundnetze</p> <p>Priorität Gemeinderat</p> | <p>Ausbau der CO₂-freien netzgebundenen Wärme- und Kältenetze mit Energiezentralen durch IBC in Absprache mit den Tiefbaudiensten (TBD) unter Nutzung des Rücklaufs der KVA-Fernwärme, Produktion von Biogas, Einbindung eines Holz-Blockheizkraftwerks (BHWK) mit Holz aus den Churer Wäldern.</p> <p>Die Stadt unterstützt die IBC bei der Umsetzung der Wärmeversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Übergangslösungen beim frühzeitigen Heizungsersatz von Grundeigentümer/-innen entwickeln. – Gemeinsame Abklärungen von Stadt und IBC Energie Wasser Chur mit Unternehmen, bei welchen grössere Mengen an Abwärme anfallen, welche in Fernwärmenetzen genutzt werden könnte. | <p>laufend gemäss Cluster-Steckbriefen (bis 2040)</p> |
| <p>3.5 Ausbau Wind-Stromproduktion</p> <p>Priorität Gemeinderat</p> | <p>Erweiterung der Zone für Windenergieanlagen: Teilrevision der Nutzungsplanung für Windenergieanlage Oldis 2 wird vor der Revision der Grundordnung durchgeführt.</p> | <p>Teilrevision bis Ende 2023 abgeschlossen</p> |
| <p>Erfolgskontrolle</p> | <p><u>Erhebung von Indikatoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Auswertung Heizungsersatz (Quelle: GWR/Innosolve) – Jährlicher Gasverbrauch (Quelle: IBC Energie Wasser Chur) – Jährlicher Energieverbrauch über Wärme-/Kältenetze (Quelle: IBC Energie Wasser Chur) – Jährlicher Ausbaustand der IBC Wärme- und Kältenetze der (Quelle: IBC Energie Wasser Chur) – Anzahl Wärmepumpen (Quelle: Kanton Graubünden (ANU)) – Stromproduktion aus PV-Anlagen (kWh/a) | <p>Jährlicher Rapport IBC / Energiebilanz alle 2 Jahre</p> |

| Sektor Entsorgung Leitsätze Wirkungsbereich: Energieeffiziente und klimafreundliche Abfall- und Abwasserentsorgung | | |
|---|--|-----------------------------|
| – Die Stadt Chur fördert die Vermeidung von Abfällen. Anfallende Abfälle werden unter der Betrachtung der ökologischen Gesamtbilanz und unter der Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft verwertet. | | |
| Massnahme | Beschreibung | Termin |
| 4.2 Masterplan ARA 2035 Priorität Gemeinderat (1. Etappe) | Erarbeitung und Umsetzung Masterplan ARA 2035. In der Gesamtbetrachtung der ARA werden grundsätzliche strategische Überlegungen, unter anderem zu Finanzen und zum Netto-Null-Ziel der Stadt gemacht. Eine Energieeffiziente ARA/TRAC in Abstimmung mit der IBC soll ermöglicht und ein Konzept zum zukünftigen Umgang der Klärschlamm-trocknung erstellt werden. <ul style="list-style-type: none"> – 1. Elimination von Mikroverunreinigungen / 4. Reinigungsstufe (2025-2027) – 2. Umbau der ARA hin zu einem energieeffizienten Gesamtsystem (2028-2032) – 3. Erneuerung der TRAC und Integration der Phosphorrückgewinnung in Abstimmung mit der Bundesgesetzgebung und in Abhängigkeit von der Umsetzung im Kanton Graubünden (2032-2035) | laufend gem. Masterplan ARA |
| Erfolgskontrolle | Erhebung von Indikatoren <ul style="list-style-type: none"> – Energiekennzahlen ARA Strom und Wärme (kWh/m² EBF) – Anteil erneuerbare Energien Wärme und Strom der ARA – Stromproduktion aus eigenen PV-Anlagen (kWh/a) | jährlich |

| Sektor Planung | | |
|---|--|-----------------------------|
| <p>Leitsätze Wirkungsbereich: Klimaangepasster Städtebau, Innenentwicklung vorantreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur berücksichtigt in ihrem Städtebau die stadtklimatischen Bedingungen. – Die Siedlungsverdichtung erfolgt unter Wahrung einer hohen Wohn- und Lebensqualität gezielt, klimaangepasst und qualitativvoll. – Die Stadt Chur fördert eine angemessene, dezentrale räumliche Verteilung und sorgt damit für kurze Wege. | | |
| Massnahme | Beschreibung | Termin |
| 6.3 Energie- und klimaangepasste bauliche Verdichtung | <p>Bauliche Verdichtung im Einklang mit energie- und klimafreundlicher Entwicklung fördern und Städtebau an den stadtklimatischen Bedingungen orientieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> – In den Vorgaben zu den Quartier- und Arealplänen ist zu prüfen, inwieweit die Bonusvergabe im Rahmen der Revision der Grundordnung angepasst und nachhaltigkeitsorientierte Qualitätskriterien entwickelt und wo möglich eingeführt werden. Mögliche Kriterien können sein: <ul style="list-style-type: none"> - definierten Anteil Minergie-P-ECO resp. Minergie-A-ECO, SNBS-Hochbau oder gleichwertig, etc. - Erfüllen von Energie- und Nachhaltigkeitsstandards (z.B. Minergie-Areal oder SNBS-Areal) - Der Anschluss an bestehende Wärmeverbünde/Anergienetz (erneuerbar und Abwärme) wird standardmässig geprüft. Falls ein Anschluss nicht möglich ist, wird eine gemeinsame, auf erneuerbarer Energie basierende Heizzentrale geprüft (Spitzendeckung und Redundanz ist über das vorhandene Gasnetz mit Biogas abzudecken, wenn nicht über Speicherung lösbar). – | Revision Phase II (ab 2024) |
| Erfolgskontrolle | <p><u>Erhebung von Indikatoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Anzahl Gebäude: Minergie A/P-ECO, SNBS-Hochbau oder gleichwertig etc. – Anzahl Areale: Minergie Areal, SNBS Areal, etc. | jährlich |

| Stadteigene Massnahmen | | |
|---|--|---------------|
| <p>Leitsätze Wirkungsbereich: Effiziente und klimaneutrale Gebäude</p> <p>Leitsätze Wirkungsbereich: Erneuerbare Energieproduktion und Wärmeversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur plant, saniert, baut und betreibt ihre Gebäude und Infrastrukturen energie- und klimaeffizient und übernimmt damit eine Vorbildrolle als Stadt beim Thema Gebäude. – Die Stadt Chur ermöglicht und fördert die erneuerbare Energieproduktion auf und an ihren Gebäuden und bezieht Aspekte der Kreislaufwirtschaft mit ein. – Die Stadt Chur schöpft bei ihren Bauten die erneuerbare Energieversorgung und Energieproduktion (Photovoltaik, Solarthermie, Wind, Holz, Biogas) aus und prüft die Winterstromproduktion. | | |
| Massnahme | Beschreibung | Termin |
| 1.1 Gebäudestandard für stadteigene Bauten | <p>Aktuellster Gebäudestandard für stadteigene Bauten anwenden und weiterentwickeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur hält bei Neubauten oder Sanierungen ihrer eigenen Liegenschaften den Gebäudestandard von Energiestadt/BFE ein. Es gilt jeweils die aktuelle Version. Unter Abwägung der denkmalpflegerischen Interessen und des Ortsbildschutzes, wird grundsätzlich die bestmögliche energetische Massnahme angestrebt, selbst wenn sie nicht labelkonform ist. – Die Sanierungen der stadteigenen Bauten werden entsprechend der energetischen Sanierungsplanung umgesetzt (netto null 2040). Bei städtischen Liegenschaften wird bei einem Heizungsersatz resp. bei Neubauten und Sanierungen, wenn immer möglich der Anschluss an das Wärme-/Anergienetz erstellt. Die Nutzung der Solarthermie zur Heizungsergänzung/-entlastung ist bei einem Heizungsersatz resp. bei Neubauten und Sanierungen zu prüfen. – Die Stadt nimmt weiterhin eine Vorbildrolle ein. | laufend |
| 1.2 Anforderungen bei städtischer Baurechtsvergabe | <p>Prüfen von Nachhaltigkeitskriterien (basierend auf Gebäudestandard) und deren Einforderung beim Abschluss neuer bzw. bei der Erneuerung auslaufender Baurechtsverträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Stadt Chur prüft in Baurechtsverträgen den Gebäudestandard von Energiestadt/BFE für Neubauten und Sanierungen. Es gilt jeweils die aktuelle Version. – Unter Abwägung der denkmalpflegerischen Interessen und des Ortsbildschutzes, wird grundsätzlich die bestmögliche energetische Massnahme angestrebt, selbst wenn sie nicht labelkonform ist. – In Baurechtsverträgen wird festgehalten, dass bei einem Heizungsersatz resp. bei Neubauten und Sanierungen, wenn immer möglich der Anschluss an das Wärme-/Anergienetz erstellt wird. | laufend |
| 3.1 Ausbau PV-Stromproduktion auf und an städtischen Gebäuden | <p>Die Stadtverwaltung nimmt die erneuerbare Stromproduktion systematisch in die Planung sämtlicher Neubauten und Sanierungen auf und prüft die Winterstromproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Das Solarpotenzial auf den städtischen Liegenschaften wird unter Sicherstellung des Eigenstromverbrauchs und in Abstimmung mit einer standortangepassten Dachbegrünung ausgeschöpft (vollflächige Dachnutzung). Der Winterstromproduktion wird ein spezielles Augenmerk geschenkt. Ein zeitgemässes und profitables Contracting- | laufend |

Energierichtplan Chur

| | | |
|------------------------------------|--|----------|
| | Betreibermodell soll etabliert werden, welches mit dem Eigenverbrauch der jeweiligen städtischen Liegenschaft abgestimmt ist. Beim Bau von Solaranlagen wird der Solarstrategie der Stadt Chur (Kapitel 5.4) Rechnung getragen. | |
| 3.2 Effiziente Nutzung der Energie | Die städtischen Gebäude und Anlagen werden effizient und energetisch optimiert betrieben: <ul style="list-style-type: none"> – Die Monitoring-Tools (Interwatt, EnerCoach) werden gezielt eingesetzt. – Die neue Gebäudeautomation wird etabliert und zur Betriebsoptimierung genutzt. | laufend |
| Erfolgskontrolle | <u>Erhebung von Indikatoren:</u> <ul style="list-style-type: none"> – Energiekennzahlen Strom und Wärme (kWh/m² EBF) (Quelle: EnerCoach) – Anteil erneuerbare Energien Wärme und Strom (Quelle: EnerCoach) – Stromproduktion aus eigenen PV-Anlagen (kWh/a) – Gebäudebaustandards der Neubauten und Sanierungen | jährlich |

Anhang 1: Energierichtplankarte

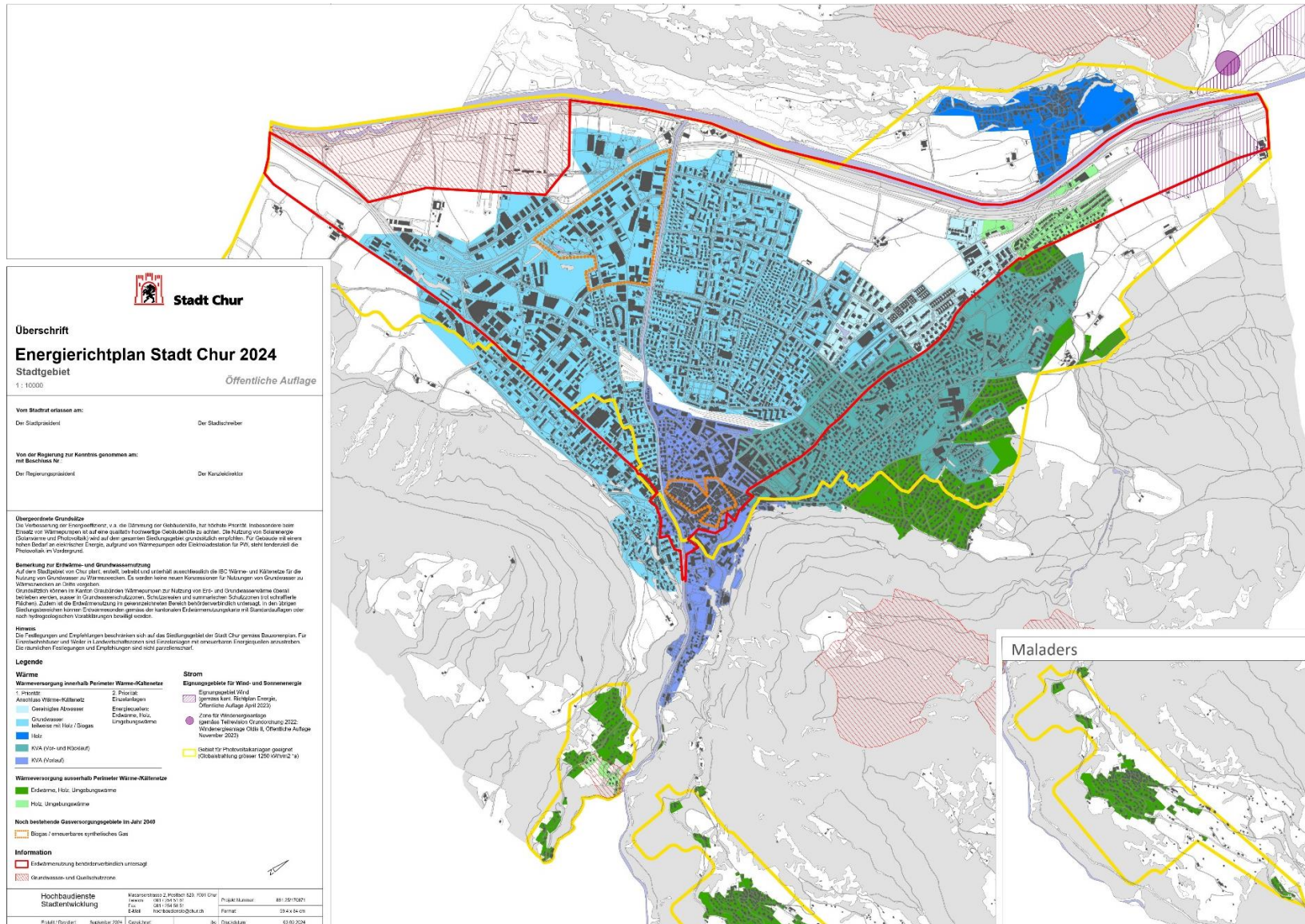


Abbildung 11: Entwurf Energierichtplankarte der Stadt Chur, Stand September 2024

Anhang 2: Räumliche Verteilung der Energieträger und Energiedichte

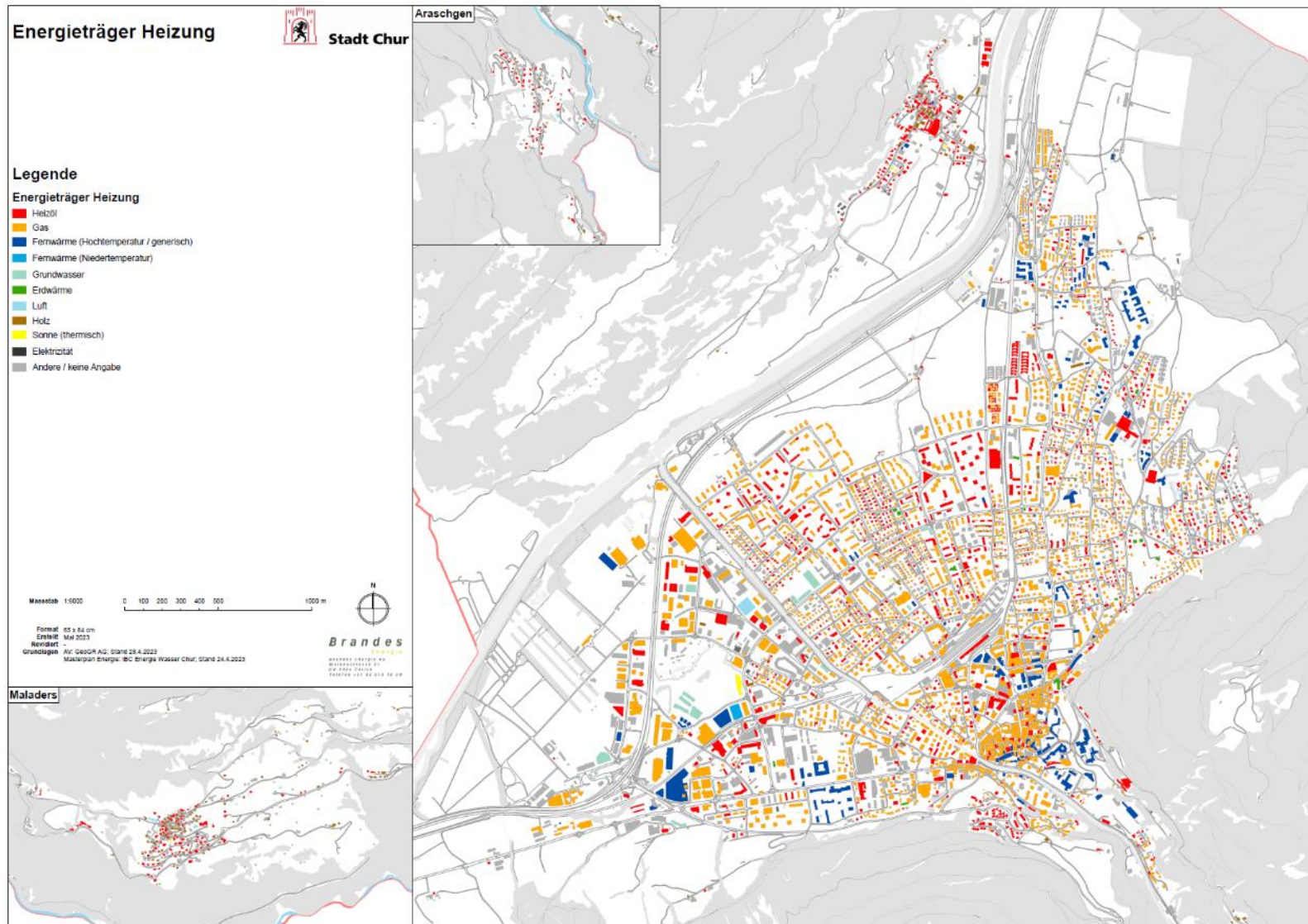


Abbildung 12: Übersicht Energieträger Heizung (Quelle: Masterplan Energie: IBC Energie Wasser Chur / Gebäude- und Wohnungsregister)

Energierichtplan Chur

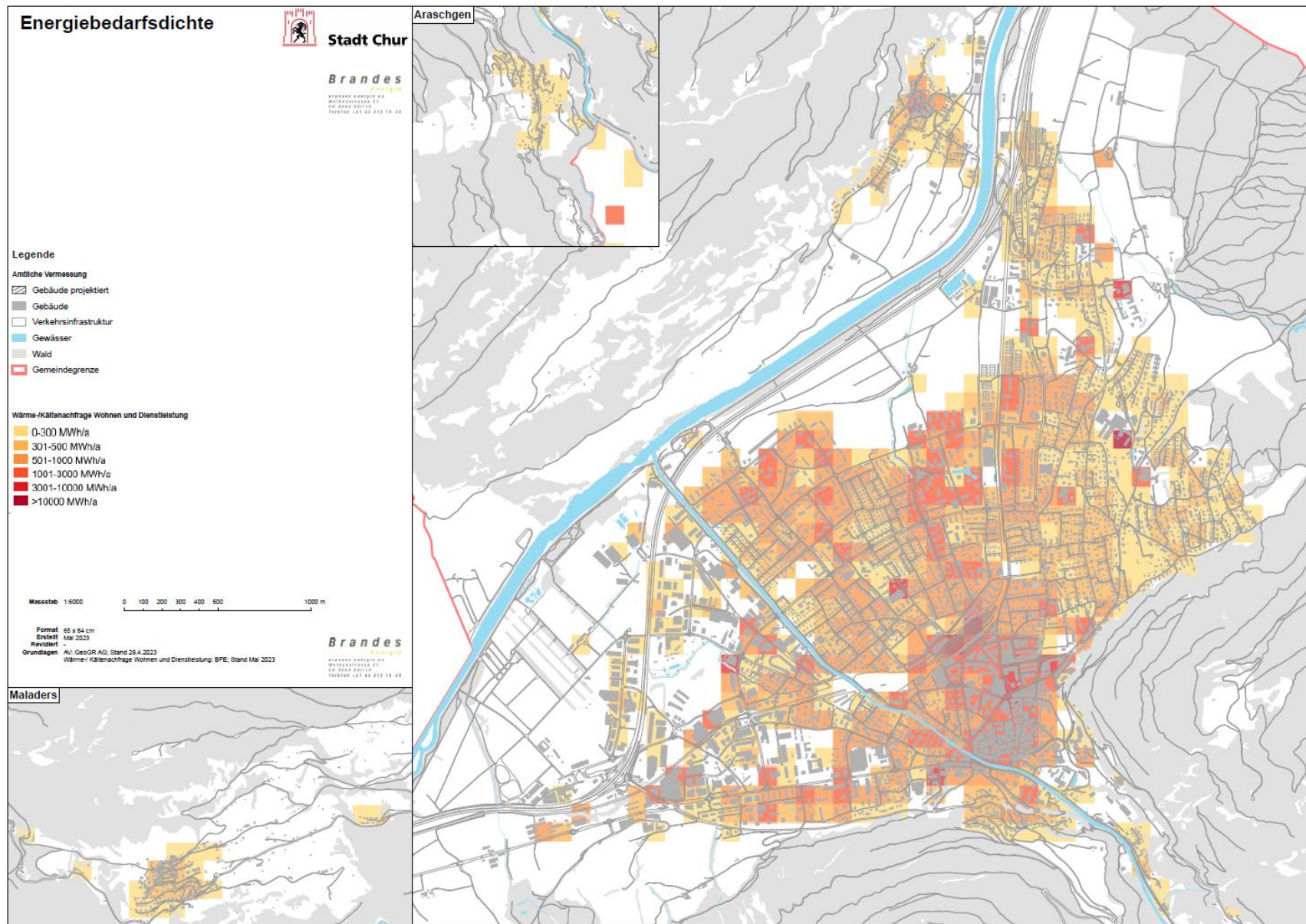


Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte für Wohnen und Dienstleistungen (Quelle: GIS der Stadt Chur / map.geo.admin.ch)

Anhang 3: Steckbriefe Cluster



01 | Cluster Wiesental, Chur



Mission und Vision

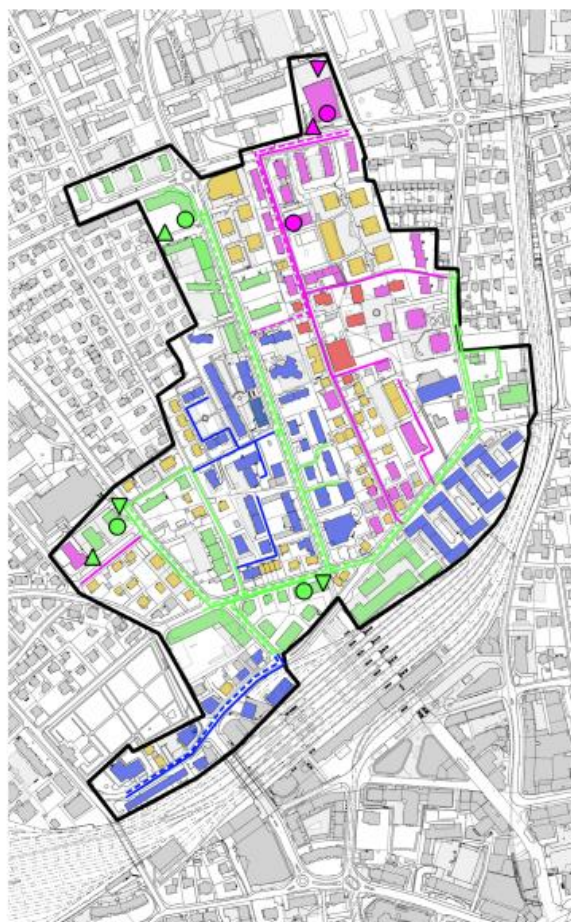
Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmenutzung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse

Cluster Wiesental
Im Stadtgebiet Wiesentalstrasse bis Gürtel- und Titwiesenstrasse, nachfolgend Cluster Wiesental genannt, soll ein bidirektionales Anergienetz entstehen. Dieses soll Anergie aus Grundwasserbrunnen zu Wärme- und Kältezwecken bereitstellen und die Abwärmenutzung aus Kältenutzungen möglich machen. Der Cluster Wiesental benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 25.8 GWh/a Wärme bzw. 0.9 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept
Als Erschliessungskonzept im Cluster Wiesental ist ein bidirektionales Anergienetz mit nachgeschalteten Energiezentralen und Wärmenetzen vorgesehen. Die Energiezentralen stellen mit Wärmepumpen und Gaskesseln, zur Spitzenabdeckung und Redundanz, Wärme auf 65°C bereit. Geplant sind etwa fünf Energiezentralen, welche im Anergienetz eingebunden sind und Anergie ab den Grundwasserbrunnen beziehen. Das Wärmenetz 65°C versorgt die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- Wärmenetz
- Anergienetz
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

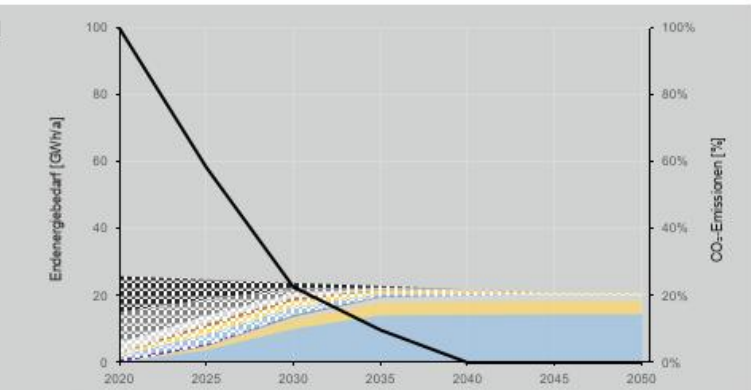
Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 20.1 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 30.2 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 62% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 87% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

Nutzenergiepfad Cluster Wiesental



02 | Cluster Rhein/Herold, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmenutzung
- ✓ Lokale Holznutzung und -verstromung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

Cluster Rhein/Herold

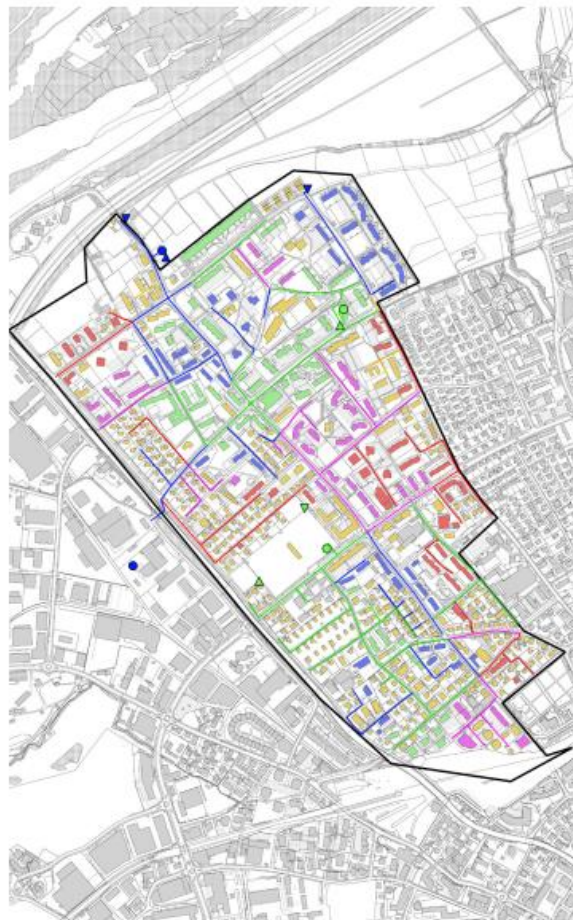
Im Stadtgebiet Plessur bis Soalettastrasse und Austrasse bis Bahnlinie, nachfolgend Cluster Rhein/Herold genannt, soll ein flächendeckendes Wärmenetz entstehen. Das Wärmenetz soll prioritär aus Grundwasser, zudem aus lokalem Holz Wärme bereitstellen.

Der Cluster Rhein/Herold benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 83 GWh/a Wärme bzw. 0.3 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept

Das Erschliessungskonzept im Cluster Rhein/Herold sieht eine prioritäre Grundwassernutzung mit 3 zugehörigen Energiezentralen vor. Diese Energiezentralen stellen Wärme 65°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Ergänzend sollen die Energiezentrale mit Holzheizkessel und Verstromung im Cluster Rhein/Herold sowie die Rücklaufnutzung des Fernwärmenetz Chur AG Wärme bereitstellen. Die Wärmenetze versorgen die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- ▬ Wärmenetz
- Anergienetz
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 49.5 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 74.7 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 36% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 79% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

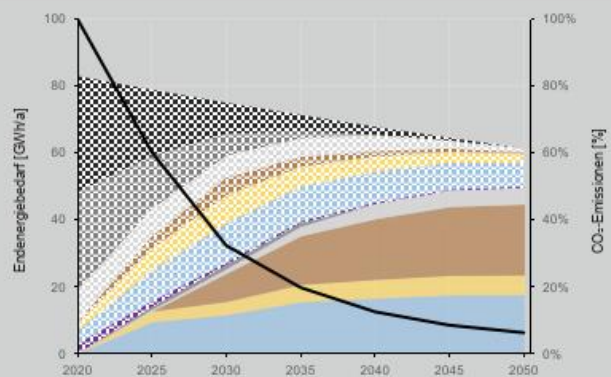
Nutzenergiepfad Cluster Rhein/Herold

Versorgt via anderer Versorgungslösung

- Heizöl
- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Anderes

Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC

- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- CO₂-Emissionen



03 | Cluster Rücklaufperimeter, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- Abwärmenutzung
- Thermische Arealvernetzung

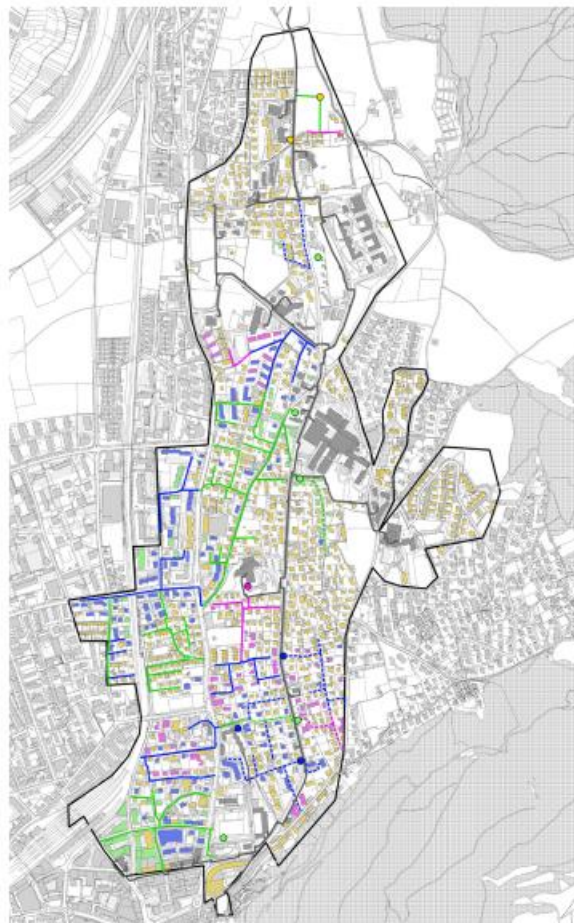
Cluster Rücklaufperimeter

Das Fernwärmenetz der Fernwärme Chur AG versorgt via Loestrasse Teile des Stadtzentrums Chur mit Wärme. Das Fernwärmenetz ist auf eine Temperatur von 100°C ausgelegt. Mittels verschiedener Erschliessungskonzepte soll der Rücklauf als Wärmequelle für angrenzende Versorgungsgebiete genutzt und gleichzeitig der Rücklauf unter 50°C gesenkt werden. Der Cluster weist heute einen Nutzenergiebedarf von rund 76 GWh/a Wärme aus. Der Kältebedarf liegt vorwiegend bei den Spitätern und wird dezentral bereitgestellt. Aufgrund der Nutzungsstruktur, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend.

Erschliessungskonzept

Die Erschliessungskonzepte basieren auf der seriellen Auskopplung des Rücklaufs unter Anwendung von 2 Prinzipien: Fünf Energiezentralen stellen mit Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz Wärme auf 65°C bereit. Fünf Pumpenzentralen stellen mittels direkter RL-Nutzung Wärme bereit. Via nachgeschaltete Wärmenetze und Wärmeübergabestationen werden die Kunden mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser versorgt.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



Kennzahlen

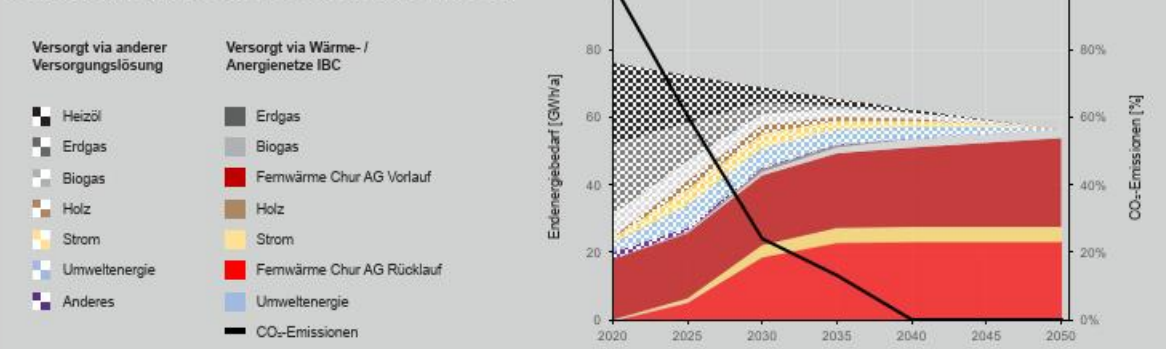
Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 30.1 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 47.4 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 33% aller Objekte im Cluster ohne FWCAG

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 66% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster ohne FWCAG

Nutzenergiepfad Cluster Rücklaufperimeter



04 | Cluster ARA Chur



Mission und Vision

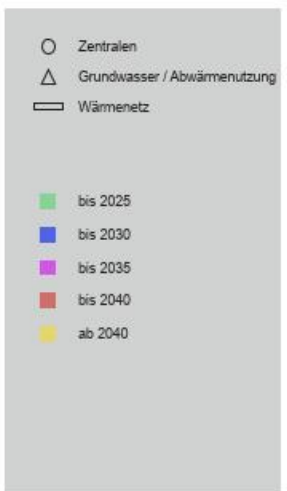
Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- Abwärmenutzung
- Thermische Arealvernetzung

Cluster ARA Chur
Im Stadtgebiet ARA Chur bis Lacuna II, nachfolgend Cluster ARA Chur genannt, soll ein flächendeckendes Wärmenetz entstehen. Das Wärmenetz soll aus Abwärme aus der ARA Chur Wärme bereitstellen.
Der Cluster ARA Chur benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 15 GWh/a Wärme bzw. 0.4 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept
Das Erschliessungskonzept sieht eine Abwärmenutzung aus der ARA Chur mit einer Energiezentrale in der ARA Chur vor. Diese Energiezentrale stellen Wärme 65°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Das Wärmenetz 65°C versorgt die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 10.2 GWh/a

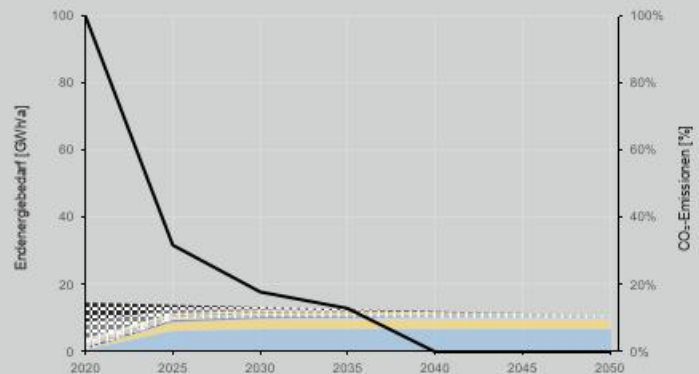
Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 7.6 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 33% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 85% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

Nutzenergiepfad Cluster ARA Chur

- | | |
|---|---|
| Versorgt via anderer Versorgungslösung | Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC |
| Heizöl | Erdgas |
| Erdgas | Biogas |
| Biogas | Holz |
| Holz | Strom |
| Strom | Umweltenergie |
| Umweltenergie | CO ₂ -Emissionen |
| Anderes | |



05 | Cluster Pulvermühle, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmernutzung
- ✓ Lokale Holznutzung und -verstromung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

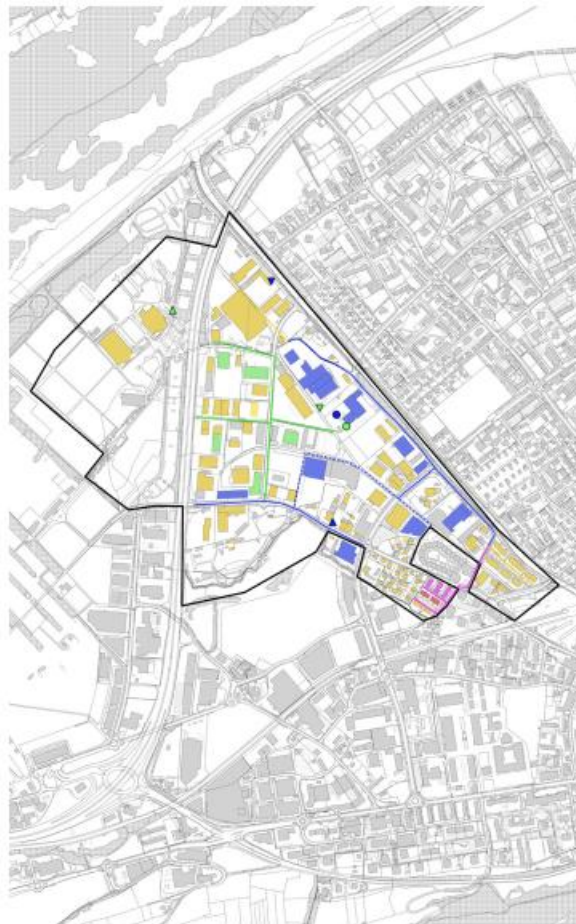
Cluster Pulvermühle

Im Stadtgebiet Pulvermühle- / Industriestrasse, nachfolgend Cluster Pulvermühle genannt, soll ein Wärme- und Anergienetz entstehen. Das Anergienetz soll Anergie aus Grundwasserbrunnen zu Wärme- und Kältezwecken bereitstellen und die Abwärmernutzung aus Kältenutzungen möglich machen. Der Cluster Pulvermühle benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 29 GWh/a Wärme bzw. 0.1 GWh/a Kälte. Da dem Cluster eine starke zukünftige Veränderung vorausgesagt wird, wird der Nutzenergiebedarf bis 2040 auf ca. 32 GWh/a Wärme bzw. 2 GWh/a Kälte ansteigen.

Erschliessungskonzept

Das Erschliessungskonzept sieht eine prioritäre Grundwassernutzung mit 2 zugehörigen Energiezentralen vor. Diese Energiezentralen stellen Wärme 65°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Ergänzend soll eine weitere Energiezentrale mit Holzheizkessel und Verstromung durch die Nutzung von lokalem Holz Wärme 65°C bereitstellen. Diese Energiezentrale Holz versorgt mehrere Cluster mit Wärme (Rhein/ Herold, Süd, Zentrum). Die Wärmenetze versorgen die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- Wärmenetz
- Anergienetz
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 14.6 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 27.5 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 35% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 70% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

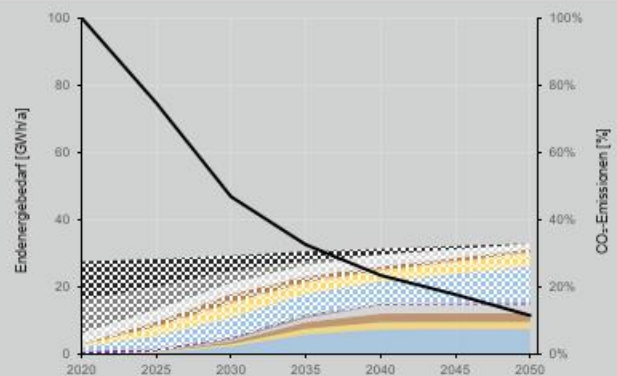
Nutzenergiepfad Cluster Pulvermühle

Versorgt via anderer Versorgungslösung

- Heizöl
- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Anderes

Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC

- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- CO₂-Emissionen



06 | Cluster Süd, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmernutzung
- ✓ Lokale Holznutzung und -verstromung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

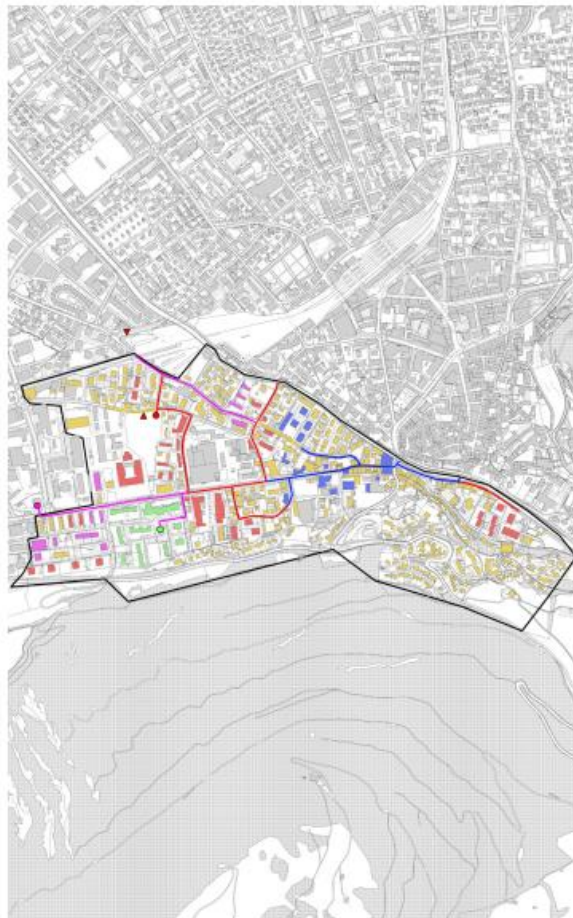
Cluster Süd

Im Stadtgebiet Plessur bis Salvatoren-/Kaserenstrasse bis Lindenquai, nachfolgend Cluster Süd genannt, soll ein flächendeckendes Wärmenetz entstehen. Das Wärmenetz soll Wärme aus Grundwasser und lokalem Holz bereitstellen. Der Cluster Süd benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 49.9 GWh/a Wärme bzw. 0.1 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept

Das Erschliessungskonzept im Cluster Süd sieht eine Grundwassernutzung mit zugehörigen Energiezentralen vor. Diese Energiezentralen stellen Wärme 65°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Ergänzend sollen die Energiezentrale mit Holzheizkessel und Verstromung im Cluster Rhein/Herold sowie Richtung Chur Zentrum der Rücklauf der Fernwärmenetz Chur AG Wärme 65°C bereitstellen. Die Wärmenetze versorgen die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- ▭ Wärmenetz
- Anergienetz
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 24.3 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 37.3 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 14% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 51% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

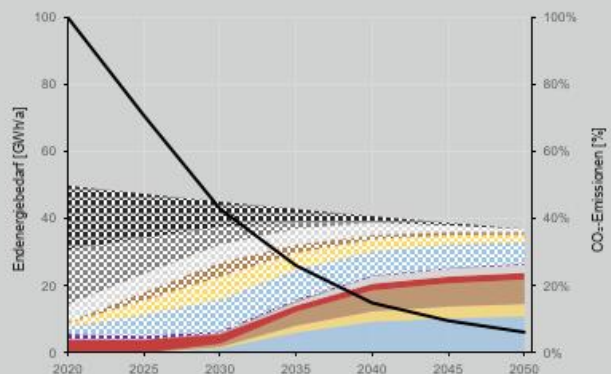
Nutzenergiepfad Cluster Süd

Versorgt via anderer Versorgungslösung

- Heizöl
- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Anderes

Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC

- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Fernwärme Chur AG Vorlauf
- CO₂-Emissionen



07 | Cluster EKZ Wiesental, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

✓ Grundwassernutzung

✓ Abwärmernutzung

✓ Thermische Arealvernetzung

Cluster EKZ Wiesental

Im Stadtgebiet um das Einkaufszentrum Wiesental, nachfolgend Cluster EKZ Wiesental genannt, soll ein bidirektionales Anergienetz entstehen. Dieses soll Anergie aus einem Grundwasserbrunnen zu Wärme- und Kältezwecken bereitstellen und die Abwärmernutzung aus Kälteernutzungen möglich machen. Der Cluster EKZ Wiesental benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 2.6 GWh/a Wärme bzw. 0.7 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept

Das Erschliessungskonzept ist ein bidirektionales Anergienetz. Das Anergienetz wurde 2020/21 mehrheitlich erstellt. Die Anergiezentrale mit Grundwasserbrunnen im Einkaufszentrum Wiesental versorgt die Kunden mit Anergie zur Wärmeversorgung mittels dezentraler Wärmepumpen beim Kunden bzw. zur Kälteversorgung über einen Wärmetauscher.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- □ Anergienetz

- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 2.5 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 0.3 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 100% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 100% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

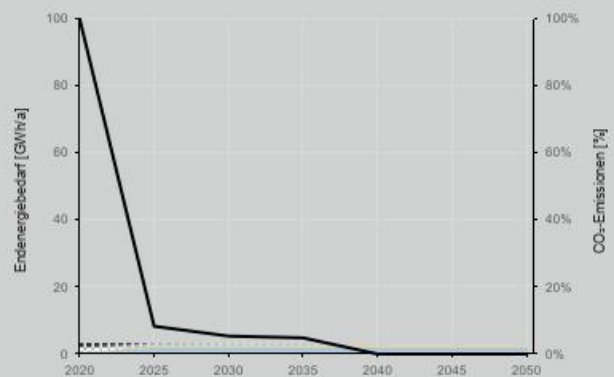
Nutzenergiepfad Cluster EKZ Wiesental

Versorgt via anderer Versorgungslösung

- Heizöl
- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Anderes

Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC

- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- CO₂-Emissionen



08 | Cluster Zentrum, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmernutzung
- ✓ Lokale Holznutzung und -verstromung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

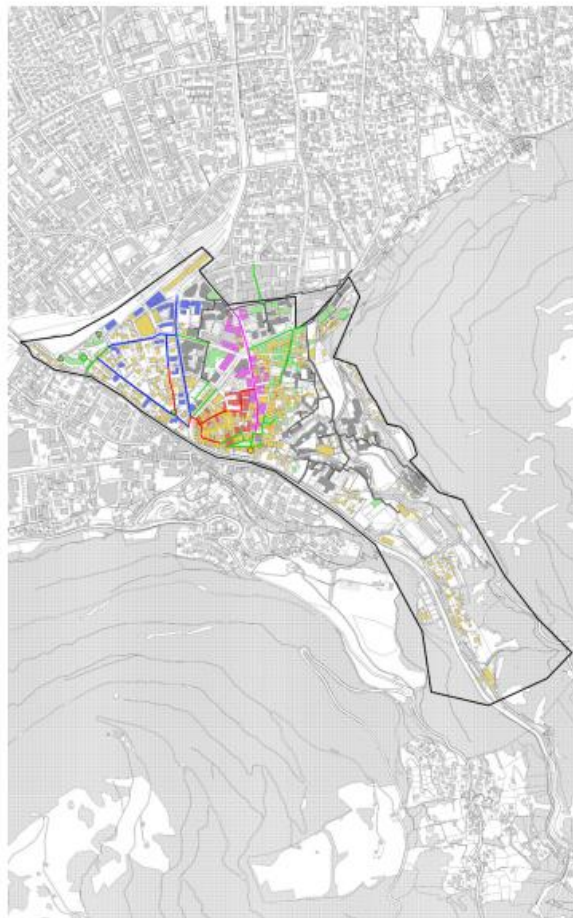
Cluster Zentrum

Im Stadtgebiet Altstadt, obere Plessurstrasse bis Bahnhof, nachfolgend Cluster Zentrum genannt, soll ein flächendeckendes Wärmenetz entstehen. Das Wärmenetz soll aus Grundwasser, lokalem Holz und aus der Fernwärme Chur AG Wärme bereitstellen. Der Cluster Zentrum benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 81 GWh/a Wärme bzw. 0.1 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept

Das Erschliessungskonzept im Cluster Zentrum sieht eine Grundwassernutzung mit zugehörigen Energiezentralen vor. Diese Energiezentralen stellen Wärme 85°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Ergänzend sollen die Energiezentrale mit Holzheizkessel und Verstromung im Cluster Rhein/Herold sowie die Rücklaufnutzung des Fernwärmenetz Chur AG Wärme bereitstellen. Die Wärmenetze versorgen die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- Wärmenetz
- Anergienetz
- Fernwärme Chur AG Vorlauf
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 38.6 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 59.2 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 15% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 55% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

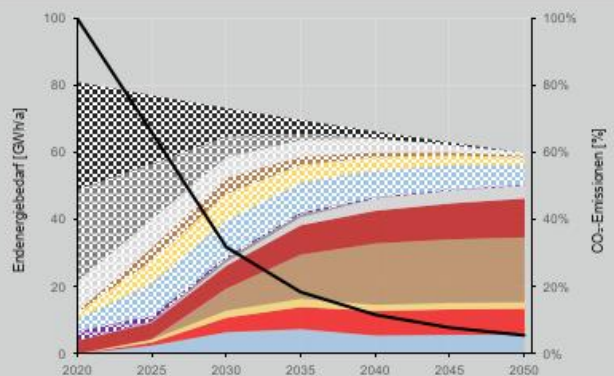
Nutzenergiepfad Cluster Zentrum

Versorgt via anderer Versorgungslösung

- Heizöl
- Erdgas
- Biogas
- Holz
- Strom
- Umweltenergie
- Anderes

Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC

- Erdgas
- Biogas
- Fernwärme Chur AG Vorlauf
- Holz
- Strom
- Fernwärme Chur AG Rücklauf
- Umweltenergie
- CO₂-Emissionen



09 | Cluster Lacuna I / Dreibünden, Chur



Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- ✓ Grundwassernutzung
- ✓ Abwärmernutzung
- ✓ Thermische Arealvernetzung

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse

Cluster Lacuna I / Dreibünden
Im Stadtgebiet Lacuna I und Dreibündenstrasse, nachfolgend Cluster Lacuna I / Dreibünden genannt, soll ein flächen-deckendes Wärmenetz entstehen. Das Wärmenetz soll aus Grundwasser Wärme bereitstellen.
Der Cluster Lacuna I / Dreibünden benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 18.8 GWh/a Wärme bzw. 0.1 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur, vorwiegend Wohnzone, wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird.

Erschliessungskonzept
Das Erschliessungskonzept sieht eine Grundwassernutzung mit einer Energiezentrale vor. Diese Energiezentrale stellt Wärme 65°C mittels Wärmepumpen und Gaskesseln zur Spitzenabdeckung und Redundanz bereit. Ergänzend soll ein Anergienetz im Bereich Giacometti-strasse den zukünftigen Kältebedarf bereitstellen.
Das Wärmenetz 65°C versorgt die Kunden via Wärmeübergabestationen mit Wärme zur direkten Nutzung zum Heizen und für Warmwasser.



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- Anergienetz

- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 13.7 GWh/a

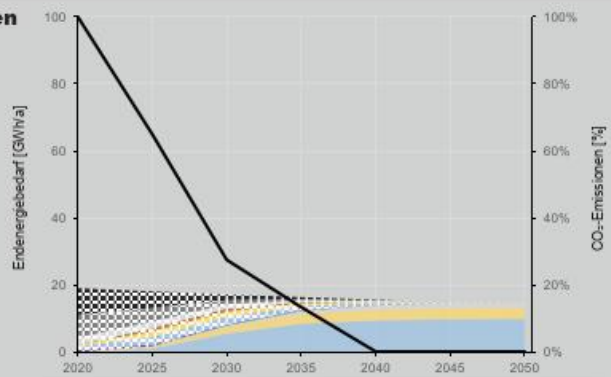
Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 21.0 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 55% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 90% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

Nutzenergiepfad Cluster Lacuna I / Dreibünden

- | | |
|---|---|
| Versorgt via anderer Versorgungslösung | Versorgt via Wärme- / Anergienetze IBC |
| ■ Heizöl | ■ Erdgas |
| ■ Erdgas | ■ Biogas |
| ■ Biogas | ■ Holz |
| ■ Holz | ■ Strom |
| ■ Strom | ■ Umweltenergie |
| ■ Umweltenergie | ■ Umweltenergie |
| ■ Anderes | ■ CO ₂ -Emissionen |



10 | Cluster Chur West



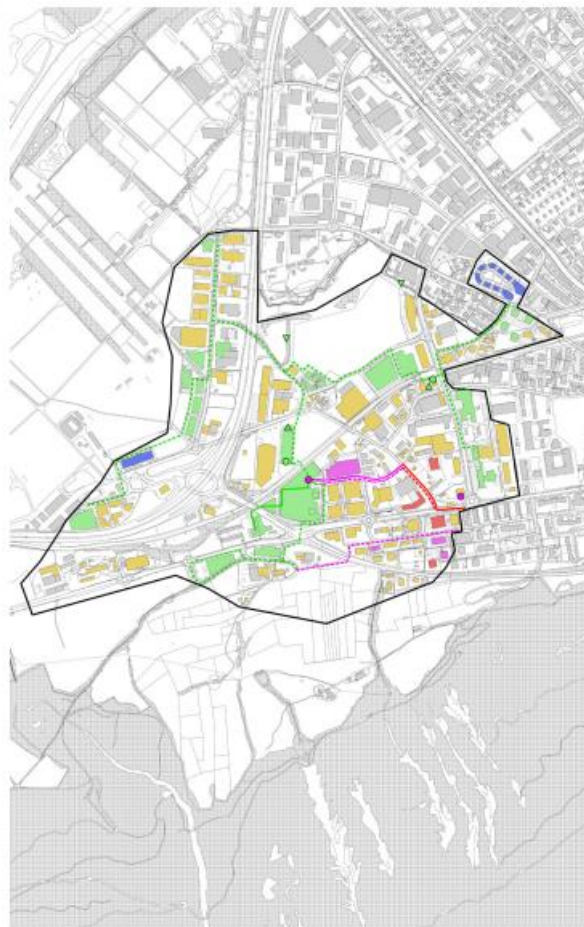
Mission und Vision

Die IBC verfolgt die strategische Stossrichtung, grosse Areale in Chur mittels Wärme- und Anergienetzen thermisch zu vernetzen. Mit dieser Strategie kann die IBC Grundeigentümern alternative Angebote betreffend einer zukünftigen, erneuerbaren Versorgungslösung anbieten.

- Grundwassernutzung
- Abwärmernutzung
- Thermische Arealvernetzung

Ausbaupfad Infrastruktur & Kundenanschlüsse

Cluster Chur West
 Im Stadtgebiet von der Pulvermühlestrasse bis ins Trist, nachfolgend Chur West genannt, sollen Anergienetze entstehen. Diese sollen Energie aus einem Grundwasserbrunnen zu Wärme- und Kältezwecken bereitstellen und die Abwärmernutzung aus Kälteentzügen möglich machen.
 Der Cluster Chur West benötigt heute einen Nutzenergiebedarf von ca. 32.9 GWh/a Wärme bzw. 4.0 GWh/a Kälte. Aufgrund der Nutzungsstruktur wird der Wärmebedarf auch in Zukunft massgebend sein, wobei sich der Kältebedarf kaum oder unwesentlich verändern wird. Da dem Cluster eine starke zukünftige Veränderung vorausgesagt wird, wird der Nutzenergiebedarf bis 2040 auf ca. 37.0 GWh/a Wärme bzw. 7 GWh/a Kälte ansteigen.
Erschliessungskonzept
 Das Erschliessungskonzept sieht uni- und bidirektionale Anergienetze vor. Ein Grossteil der Anergienetze wurde bis 2021 erstellt. Die Anergiezentralen mit Grundwasserbrunnen versorgen die Kunden mit Anergie zur Wärmeversorgung mittels dezentraler Wärmepumpen beim Kunden bzw. zur Kälteversorgung über einen Wärmetauscher.



- Zentralen
- △ Grundwasser Entnahme
- ▽ Grundwasser Rückgabe
- ▬ Wärmenetz
- Anergienetz
- bis 2025
- bis 2030
- bis 2035
- bis 2040
- ab 2040

Kennzahlen

Energieabsatz via Wärme- / Anergienetze IBC: 9.9 GWh/a

Investitionen Wärme- / Anergienetze IBC: 9.0 Mio CHF

Anschlussgrad bis 2040 mit Versorgung via Wärme- / Anergienetze IBC: 12% aller Objekte im Cluster

Deckungsanteil bis 2040 via Wärme- / Anergienetze IBC: 25% des totalen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs im Cluster

Nutzenergiepfad Cluster Chur West

