



CO₂-neutraler Tourismus in Graubünden

Ansatzpunkte für eine Reduktion der Treibhausgase im Bündner Tourismus

Bericht

16. April 2024

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Vorwort	5
Die Ergebnisse auf einen Blick	6
1 Ausgangslage	9
1.1 Klimawandel mit besonderer Relevanz für den Bündner Tourismus.....	9
1.2 Klimapolitik in der Schweiz: Ziele und eingeschlagenes Tempo.....	9
1.3 Der Aktionsplan Green Deal als Bündner Weg Richtung Klimaziel	11
1.4 Ziel dieser Studie	12
2 Bedeutung von Klimaneutralität und Nachhaltigkeit für Gäste	12
3 Was sind touristische Emissionen?	13
4 Emissionen des Tourismus im Kanton Graubünden	16
4.1 Wichtigste Emittenten von Treibhausgasen im Bündner Tourismus	16
4.2 Fokus touristischer Verkehr im Kanton Graubünden.....	17
4.3 Fokus touristische Gebäude im Kanton Graubünden.....	17
4.4 Emissionen aus übrigen Bereichen des Tourismus	20
5 Gedankenspiel: Emissionen aus der Bündner Tourismustätigkeit innerhalb und ausserhalb von Graubünden	21
6 Zwischenbilanz: Wichtigste Emissionsquellen und Ansatzpunkte für Emissionsreduktionen im Bündner Tourismus	25
7 Zielpfad für einen klimaneutralen Tourismus in Graubünden	27
8 Vorgeschlagene Strategien zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen im Bündner Tourismus	28
8.1 Für den eiligen Leser: Die wichtigsten Ansätze aus Sicht des Wirtschaftsforums Graubünden im Überblick	28
8.2 Drei komplementäre Strategien	29
9 Strategie 1: Gebäudetransformation im Tourismus forcieren	30
9.1 Wichtigste Ansatzpunkte.....	31
9.1.1 Heizungen und Warmwasseraufbereitung klimaneutral gestalten	31
9.1.2 Gebäudedämmung	31
9.1.3 Verhaltensänderung: Sparsamer Umgang mit Energie in Gebäuden verstärken.....	31
9.2 Empfehlung: Instrumente zur Umsetzung der Ansatzpunkte	32
9.2.1 Gebäudeprogramm stärken	32

9.2.2	Anreize via Ausnützungsziffer für ökologische Sanierungen und Neubauten	35
9.2.3	Hindernisse für energetische Sanierungen in Bauvorschriften ausräumen	36
9.2.4	Kantonale Klimabürgschaften zur Lösung des Liquiditätsproblems.....	37
9.2.5	Fernsteuerung für Heizungen in Zweitwohnungen	37
9.2.6	Massnahmen bei energieintensiven Sportanlagen (Schwimmbäder, Eishallen).....	37
9.2.7	Moderate Raumtemperatur in Ferienwohnungen und Hotelzimmern	38
10	Strategie 2: Touristischer Verkehr: Klimaneutrale Mobilität unterstützen	38
10.1	Wichtigste Ansatzpunkte:.....	38
10.1.1	Umstieg auf E-Mobilität unterstützen.....	38
10.1.2	ÖV attraktivieren	38
10.1.3	Einsatz von klimafreundlicheren Treibstoffen unterstützen.....	39
10.2	Empfehlung: Instrumente zur Umsetzung der Ansatzpunkte	39
10.2.1	E-Ladestationennetz verdichten.....	39
10.2.2	Verkehrssteuern mit Anreizen.....	39
10.2.3	ÖV und ergänzende Angebote ausbauen.....	40
10.2.4	Gepäcktransport	40
10.2.5	«Seltener kommen, dafür jeweils länger bleiben».....	40
10.2.6	Umstieg auf klimaneutrale(re) Treibstoffe bei Pistenfahrzeugen	40
11	Flankierende Strategie 3: Erneuerbare Stromproduktion und Elektrifizierung	41
12	Diskussion von weiteren denkbaren Massnahmen	44
12.1	Lokaler Klimafranken und Klimafonds.....	44
12.2	Labels und Zertifizierungen	45
12.3	CO ₂ -Bilanzierung	46
12.4	CO ₂ -Einsparungen bei Lebensmitteln	47
12.5	Klimafreundliche(re) Baustoffe bei Neu- und Umbauten	48
13	Fazit und Ausblick	49
14	Literaturverzeichnis	54

Impressum

<i>Herausgeber</i>	Wirtschaftsforum Graubünden
<i>Autoren</i>	Brigitte Küng, Dr. Jürg Kuster, Tiziano Weilenmann Für den Inhalt des Berichts ist das Wirtschaftsforum Graubünden verantwortlich. Der Inhalt kann teilweise von den persönlichen Einschätzungen und Beurteilungen einzelner beteiligter Personen abweichen.
<i>Fachunterstützung</i>	Wir bedanken uns bei den folgenden Spezialisten, die uns bei der Datenmodellierung und für spezifische, fachliche Auskünfte unterstützt haben: <ul style="list-style-type: none">- Michael Arendt, Dipl. Ing. ETH, Arendt Consulting, Binningen- Cordin Arpagaus, Senior Research Engineer beim IES Institut für Energiesysteme, Ostschweizer Fachhochschule OST- Dr. Davide Barana, Carbo Refine AG- Jürgen Beckbissinger, Acontec AG, Chur- Simon Berger, Denkmalpflege Graubünden- Prof. Sandra Bühler-Krebs, Dipl. Ing. Architektur und Stadtplanung, Dozentin Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR), Fachhochschule Graubünden- Michael Caflisch, Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden- Meinrad Candinas, Candinas SA- Michael Casutt, Amt für Energie und Verkehr Graubünden- Alfons De-Stefani, Organisation der Wirtschaft für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (aeesuisse Graubünden)- Katja Graf, Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU)- Adrian Jordan, COO, Engadin St. Moritz Mountains AG- Daniel Schneiter, Energieagentur der Wirtschaft (EnAW)- Dr. Luzius Stricker, Amt für Wirtschaft und Tourismus Graubünden- Marc Tischhauser, GastroGraubünden, Chur- Georg Thomann, Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU)- Andreas Wiedensohler, IVF Wiedensohler Architekten GmbH, Chur- Gion Willi, Inkoh AG, Landquart
<i>Veröffentlichung</i>	16. April 2024
<i>Über das Wirtschaftsforum Graubünden</i>	Das Wirtschaftsforum Graubünden versteht sich als Denkwerkstatt der Wirtschaft und setzt sich für die Verbesserung der Rahmenbedingungen des Wirtschaftsstandortes Graubünden ein. Das Wirtschaftsforum Graubünden stellt sein Wissen über wirtschaftliche Entwicklungen und Zusammenhänge in Graubünden der Öffentlichkeit in Form von Berichten, Referaten und Diskussionen zur Verfügung. Auf Einladung sind Vertreter des Wirtschaftsforums Graubünden jederzeit gerne bereit, an Podiumsdiskussionen teilzunehmen oder als Referenten zu wirken.
<i>Offenlegung von Quellen</i>	Die in diesem Dokument verwendeten Inhalte, Angaben und Quellen wurden mit grösster Sorgfalt zusammengestellt. Die Ausführungen beruhen teilweise auf Annahmen, die aufgrund des zum Zeitpunkt der Auftragsbearbeitung zugänglichen Materials für plausibel erachtet wurden. Die verwendeten Quellen und wortwörtlichen Zitate werden offengelegt. Bei der Verwendung von theoretischen oder wissenschaftlichen Konzepten, welche den gegenwärtigen Erkenntnissen der Wissenschaft entsprechen, wird zur Wahrung der Lesbarkeit und Verständlichkeit auf eine explizite Quellenangabe verzichtet. Gleichwohl kann das Wirtschaftsforum Graubünden keine Haftung für die Richtigkeit der gemachten Annahmen übernehmen.
<i>Anmerkung zu CO₂-Emissionen</i>	Wenn immer in diesem Bericht von CO ₂ -Emissionen gesprochen wird, beziehen wir uns auf CO ₂ -Äquivalente. Das heisst klimarelevante Emissionen wie Methan und Lachgas wurden anhand der jeweiligen Umwandlungsfaktoren umgerechnet.

Vorwort

2022 und 2023 hat sich das Wirtschaftsforum intensiv mit dem Klimawandel und dessen Bedeutung für Graubünden beschäftigt. Jetzt legen wir den Fokus auf eine Schlüsselbranche der Bündner Wirtschaft: den Tourismus. Wenn wir das 'Netto-Null-Ziel 2050' erreichen wollen, muss auch der Tourismus als wichtiger Wirtschaftszweig seinen Beitrag leisten. Mit der Annahme des Klima- und Innovationsgesetzes im Juni 2023 sind alle Schweizer Unternehmen noch stärker in der Pflicht, die Reduktion von Treibhausgasen voranzutreiben. Doch der Tourismus ist nicht nur auf dieser Ebene gefordert, sondern auch, weil der Klimawandel und klimaneutrale Ferien für die Gäste immer wichtiger werden.

Viele Destinationen stehen aktuell vor der Herausforderung, sinnvolle Nachhaltigkeitsstrategien zu entwickeln und Klimaschutzmaßnahmen zu planen. In unserem Bericht setzen wir die verschiedenen Emissionsquellen im Tourismus in Relation und zeigen auf, welche Themenbereiche die Tourismusbranche auf dem Weg zum 'Netto-Null-Ziel 2050' ins Visier nehmen sollte.

Um ein treffendes Lagebild der aktuellen Treibhausgasemissionen des Bündner Tourismus zu schaffen, konnten wir auf Emissionsdaten und Spezialauswertungen des Kantons Graubünden zurückgreifen und dabei auf die wertvolle Unterstützung des Amtes für Wirtschaft und Tourismus (AWT) und des Amtes für Natur und Umwelt (ANU) zählen. Auf Basis dieser Daten und einer Vielzahl von Studien und Statistiken haben wir ergänzende eigene Datenmodellierungen und Abschätzungen vorgenommen, um die wichtigsten Treibhausgas-Emissionen des Bündner Tourismus nach Verursachergruppe und nach Destinationen darzustellen.

Bei der Interpretation der Zahlen ist jedoch Vorsicht geboten: Wie in fast allen Tourismusstudien ist die Abgrenzung des Tourismus von der übrigen Volkswirtschaft eine Herausforderung. Wir haben uns stets auf den Kerntourismus konzentriert und unsere Systemgrenzen so gesetzt, dass wir die großen, beeinflussbaren Emissionsquellen identifizieren konnten. Auf dieser Grundlage schlagen wir zwei Strategien für den Kerntourismus und eine flankierende Strategie zur erneuerbaren Stromproduktion mit jeweils einem Bündel von zielführenden Maßnahmen vor.

Wir hoffen, dass die touristischen Leistungsträger in Graubünden, die Destinationen, aber auch der Kanton und die Gemeinden in unserem Bericht den einen oder anderen Ansatzpunkt für konkrete Schritte in Richtung Netto-Null finden und in die Praxis umsetzen können.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihr Wirtschaftsforum Graubünden

Die Ergebnisse auf einen Blick

1

Der Schweiz ist es gelungen, die CO₂-Emissionen trotz Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum seit 1990 um knapp 20 % zu senken. **Das eingeschlagene Reduktionstempo reicht aber nicht, um das «Netto-Null-Ziel 2050» zu erreichen.** Es würde erst rund 100 Jahre zu spät zu einer ausgeglichenen CO₂-Bilanz führen. **Die Klimaziele erfordern eine deutliche und ambitionierte Beschleunigung der bisherigen Anstrengungen.** Im Juni 2023 hat das Schweizer Volk das **Klima- und Innovationsgesetz** angenommen, welches die Schweizer Klimastrategie mit spezifischen Emissionsreduktionszielen für Gebäude, Verkehr und Industrie präzisiert und alle Unternehmen – und damit auch die Tourismuswirtschaft - in der Schweiz verpflichtet, das «Netto-Null-Ziel» bis 2050 zu erreichen.

2

Der **Aktionsplan Green Deal** im Kanton Graubünden dient dazu, die nationalen Klimaziele umzusetzen. Derzeit werden Massnahmen konkretisiert, die auch den Tourismus betreffen. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Berichts befand sich der Entwurf des «Bündner Klimafonds Gesetzes» (BKliG) in der Vernehmlassung. Es soll die Finanzierung von künftigen Massnahmen zugunsten von Klimaschutz und Klimaanpassung regeln. Die für den Tourismus bedeutsamen Bereiche Gebäude und Verkehr sollen gemäss Gesetzesentwurf mit verschiedenen Förderansätzen in Richtung «Netto-Null» gelenkt werden.

3

Viele Destinationen und Leistungsträger des Bündner Tourismus wollen einen Beitrag zur Klimaneutralität leisten und fragen sich, wo sie am besten ansetzen sollen. Dazu gibt es eine klare Antwort, wenn man nach möglichst viel Wirkung im Sinn von CO₂-Reduktion strebt: Der **Gebäudepark** muss im Tourismus im Fokus stehen: Mit rund 140'000 t CO₂ pro Jahr verursachen heute Zweitwohnungen, Hotels und andere touristisch genutzte Gebäude 28 % der gesamten Gebäudeemissionen im Kanton. Die Dekarbonisierung von Heizsystemen, wenn immer möglich verbunden mit einer besseren Dämmung der Gebäude und ergänzt mit erneuerbarer Energieerzeugung, bietet das grösste Dekarbonisierungspotenzial im Tourismus.

4

Auch der **Verkehrsbereich** stellt eine relevante Emissionsquelle dar: Der Tourismus inkl. Zweitheimische und Tagesgäste lösen auf Kantonsgebiet jährlich rund 70'000 t CO₂ bzw. 16 % der Verkehrsemissionen im Kanton aus. Im Gegensatz zum Gebäudebereich lässt sich der Tourismusverkehr weniger gut durch Bündner Akteure und Leistungsträger beeinflussen. Zum einen obliegt die Verkehrsmittel- und Destinationswahl dem Gast. Zum anderen hat die Technologie einen grossen Einfluss auf die Emissionen. Und zu guter letzt werden 88 % der touristischen Verkehrsemissionen mit Bezug zum Kanton Graubünden ausserhalb des Kantons emittiert – 75 % davon durch Flugreisen. Der Bündner Tourismus und der Kanton können dennoch den Umstieg auf eine klimafreundlichere Mobilität unterstützen, etwa mit dem Ausbau von E-Ladestationen, einer Attraktivierung von lokalen ÖV-Angeboten inkl. Gepäcktransport sowie alternativen Mobilitätskonzepten.

5

Nebst den wichtigsten Massnahmen in den Bereichen der touristischen Gebäude und des tourismusinduzierten Verkehrs kann die Tourismusbranche auch zur Dekarbonisierung beitragen, indem Projekte zur **erneuerbaren Energieproduktion** umgesetzt werden. Im Vordergrund stehen zunächst die Solarstromproduktion auf bestehenden Tourismusbauten, insbesondere auf Anlagen von Hotels und Bergbahnen. Ebenfalls gibt es Potenziale im Bereich der Lebensmittel, insbesondere bei der **Vermeidung von Food Waste** sowie bei der Nutzung von **klimafreundlichen Baustoffen** (z.B. Holz anstelle von Beton).

6

Unser Bericht zeigt für den Tourismus, dass es zwar Ansatzpunkte z.B. im Bereich Gebäude (Heizungersatz, Dämmung, Solarstromerzeugung) gibt, dass es aber in anderen Bereichen (z.B. dem Verkehr) aufgrund einer sehr eingeschränkten Beeinflussbarkeit schwierig wird, die Emissionsreduktion aktiv voranzutreiben.

7

Gemäss aktueller, politischer Diskussion zeichnet sich ab, dass der Kanton Graubünden auf Verbote und Gebote verzichten will und stattdessen auf Förderung und Freiwilligkeit setzt. Dabei werden die sachlich richtigen Schwerpunkte gesetzt, indem u.a. die Gebäudeparktransformation, die erneuerbare Energieproduktion sowie Verkehrsmassnahmen eine hohe Priorität geniessen. Dennoch ist das Klimaziel «Netto-Null 2050» vor dem Hintergrund der geplanten Massnahmen sowohl im Bereich des Tourismus wie auch im Kanton insgesamt als sehr ambitioniert zu bezeichnen. **Zwar wird es zweifelsfrei gelingen, bis 2050 einen Schritt Richtung Klimaneutralität zu machen. «Netto-Null 2050» ist mit Förderung und freiwilligen Massnahmen allein aber kaum zu erreichen.**

8

Um die Wahrscheinlichkeit der Erreichung des «Netto-Null-Ziels 2050» zu steigern, kann der Kanton wichtige Rahmenbedingungen gestalten. Einerseits können Förderansätze mit **marktwirtschaftlichen Lenkungsinstrumenten** kombiniert werden. Langfristig angelegte Bonus-/Malus-Systeme oder marktwirtschaftliche Emissionshandelssysteme sind Beispiele dafür. Andererseits wirken die verschiedenen Gesetze (z.B. Energiegesetz) und Vorgaben (z.B. «Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich» (MuKE)) als Leitplanken.

9

Über den Tellerrand der Tourismusbranche hinausgeschaut, scheinen zwei Themenfelder wichtig: Einerseits soll der Kanton eine **Strategie für Negativemissionstechnologien (NET) und Carbon Capture Storage (CSS)** entwickeln und aufzeigen, welche Rolle diesen neuen Technologien bei der Umsetzung der Klimaziele zukommen soll. In Europa werden sie als zentraler Baustein von Klimaschutzstrategien angeschaut. Graubünden könnte sich in einem wachstumsstarken Bereich positionieren und gleichzeitig wirksamen Klimaschutz betreiben.

Andererseits besteht die Problematik, dass künftig voraussichtlich ein Sommerstrom-Überhang besteht und die Speicherung der Energie für den

Winter nach wie vor eine Herausforderung darstellt. Vor diesem Hintergrund und dem drohenden Strompreiserfall im Sommer bietet es sich an, in Graubünden über die **dezentrale Produktion von E-Fuels und Wasserstoff mit Sommerstrom** nachzudenken.

1 Ausgangslage

1.1 Klimawandel mit besonderer Relevanz für den Bündner Tourismus

Die weltweiten Messungen zeigen, dass die durchschnittliche globale Temperatur angestiegen ist und aussergewöhnliche Wetterphänomene in den letzten Jahrzehnten weltweit gehäuft aufgetreten sind. Die Gesellschaft beschäftigt sich heute kaum mehr mit der Frage, ob der Klimawandel real und welcher Anteil menschengemacht ist, sondern vielmehr, wie wir das weitere Fortschreiten des Klimawandels bremsen und wie wir mit den Folgen umgehen können. Denn es ist kaum zu übersehen, dass wir bereits mitten im Wandel stecken: So hat die durchschnittliche Temperatur in der Schweiz seit Messbeginn im Jahr 1864 bereits um 2.5 Grad zugenommen (global «nur» 1.2 Grad), und weitere Folgen lassen sich bereits messen (vgl. UVEK):

- **Starker Regen:** Starkniederschläge sind seit 1901 um 12 % intensiver und um 30 % häufiger geworden
- **Schneefallgrenze:** Unter einer Meereshöhe von 800 Metern gibt es heute nur noch halb so viele Schneetage wie 1970
- **Nullgradgrenze:** Die Nullgradgrenze ist seit 1961 um durchschnittlich 300 – 400 Meter angestiegen
- **Gletscherschwund:** Die Schweizer Gletscher haben seit 1850 ca. 60 % ihres Volumens verloren

Wissenschaftliche Prognosemodelle sowie auch die Klimaszenarien des Bundes zeigen, dass der Klimawandel besonders grosse Auswirkungen auf den alpinen Raum und damit auch auf den Bündner Tourismus haben dürfte und uns in naher Zukunft folgende Entwicklungen erwarten:

Die **Winter** werden voraussichtlich kürzer, nasser, aber weniger schneereich. Aufgrund der starken Erderwärmung um 2 - 4 Grad Celsius wird die Nullgradgrenze ansteigen und die Zahl der Schneetage wird sich auf 1'500 m.ü.M. mehr als halbieren. Die Gletscher werden ohne Klimaschutzmassnahmen bis Ende des 21. Jahrhunderts praktisch verschwunden sein. Destinationen – insbesondere in tieferen Lagen – welche ihr Schneesportangebot aufrechterhalten wollen, müssen damit rechnen, für ein lückenloses Schneesportangebot zunehmend höheren Aufwand in Kauf nehmen zu müssen. Die technische Beschneigung wird auch in höheren Lagen unverzichtbar.¹ Der klassische Wintertourismus, welcher stark mit Schneesporterlebnissen verbunden ist, wird für manche Gebiete zur Herausforderung werden.²

Die **Sommer** werden voraussichtlich wärmer, trockener und länger. Aussergewöhnlich ausge dehnte, heisse Sommer wie 2003, 2015, 2017, 2022 und 2023 könnten schon bald zur Norm werden. Im Gebirge und an exponierten Lagen wird zwar eine Zunahme an extremen Naturereignissen, wie Schlammlawinen, Stürme und Bergstürze erwartet. Insgesamt stellt der Klimawandel im Sommer aber dennoch eher eine Chance für den Tourismus in Graubünden dar, da die Berge als angenehm klimatisierte Rückzugsorte gelten werden.

1.2 Klimapolitik in der Schweiz: Ziele und eingeschlagenes Tempo

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel warnen Klimaforscher vor den sogenannten **Kipp-Effekten**. Bei einem globalen Temperaturanstieg schmelzen Polarkappen ab und es verändern sich Meeresströmungen und Windsysteme. Damit nimmt das Risiko zu, dass eine unumkehrbare Kaskade an drastischen, klimawirksamen Vorgängen mit Rückkoppelungseffekten in Gang kommt (Lenton, T.M. et al, 2008). Es wird vermutet, dass sie beim Überschreiten

¹ In Österreich beträgt der Anteil an beschneiten Pisten heute 70 %, im Südtirol 90 % - in der Schweiz lediglich 53 % (vgl. Seilbahnen Schweiz).

² NZZ – Trotz Energiekrise werden jetzt Pisten beschneit (2022)

von 1.5 bis 2 Grad des globalen Temperaturanstiegs ausgelöst werden. Klimaschutzmassnahmen zielen deshalb insbesondere darauf ab, das Risiko unumkehrbarer Kettenreaktionen im Klimasystem der Erde zu reduzieren.

Die damit verbundenen hohen sozialen und wirtschaftlichen Risiken haben die Weltgemeinschaft seit Rio 1992 zu verschiedenen Weltklimakonferenzen bewegt. 2021 wurde das Kyoto-Protokoll durch das Pariser Klima-Abkommen ersetzt. Es besteht ein Konsens darin, **dass die Klimaerwärmung zu stoppen ist, wenn eine rasche und deutliche Reduktion der Treibhausgase gelingt**. Das Abkommen wurde von 195 Ländern, darunter der Schweiz, verabschiedet. Es verpflichtet die Länder rechtsverbindlich zu Massnahmen, die den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 Grad begrenzen.

Die Schweiz bekennt sich entsprechend dazu, ihren Treibhausgas-Ausstoss bis 2030 gegenüber 1990 zu halbieren und bis 2050 klimaneutral («Netto-Null») zu werden. Die Umsetzung soll in der Schweiz u.a. mittels dem im Juni 2023 vom Volk angenommenen **Klima- und Innovationsgesetz (KIG)** erfolgen. Die Schweiz will einen Beitrag leisten, dass sich die globale Erwärmung deutlich unter 2 Grad Celsius stabilisieren lässt. Um dies zu erreichen, ist folgendes Ziel formuliert:

Die vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen in der Schweiz betragen 2050 Netto-Null gegenüber 1990. Dazu werden rasche und deutliche Reduktionsschritte unternommen.

Zudem sind **etappenweise Emissionsreduktionsziele** im Klima- und Innovationsgesetz (**KIG**) festgehalten:

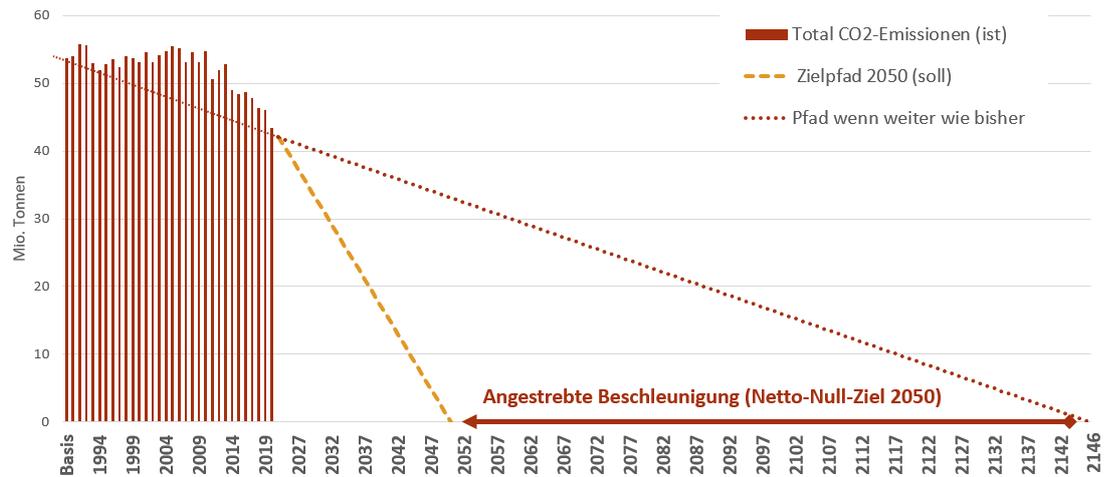
- im Durchschnitt der Jahre 2031–2040: um mindestens 64 Prozent
- bis zum Jahr 2040: um mindestens 75 Prozent
- im Durchschnitt der Jahre 2041–2050: um mindestens 89 Prozent

Die Zwischenziele sind formuliert, damit schnellstmöglich Massnahmen zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen getroffen werden und schon in den Jahren bis 2050 möglichst geringe Mengen in die Atmosphäre entlassen werden.

Das **seit 1990 eingeschlagene Tempo der Emissionsreduktion in der Schweiz reicht jedoch bei weitem nicht aus, um das Netto-Null-Ziel 2050 zu erreichen**. Zwar ist es trotz Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum gelungen, knapp 20 % der Emissionen einzusparen. Wenn die durchschnittliche jährliche Reduktion seit 1990 beibehalten würde, so wäre das Netto-Null-Ziel erst rund 100 Jahre zu spät erreichbar (vgl. Abbildung 1). Sollen die gesetzten Klimaziele gemäss gesetzlichem Auftrag erreicht werden, so bedarf es also einer deutlich rascheren Reduktion der Treibhausgasemissionen als in den letzten dreissig Jahren.

Abbildung 1

Zielpfad 2050 und eingeschlagenes Tempo seit 1990 in der Schweiz



Quelle: Treibhausgasinventar der Schweiz, eigene Berechnungen

Nicht nur wegen dem nötigen Tempo dürfte das gesetzte Ziel sehr ambitioniert sein, sondern auch weil die Treibhausgasreduktion soweit möglich **durch Emissionsverminderung in der Schweiz** erreicht werden soll (vgl. KIG). Die (preiswerte) Kompensation durch Klimaprojekte im Ausland entfällt damit als Option weitgehend.

Schliesslich stellt sich die Frage, welche Treibhausgasemissionen wir überhaupt betrachten, wenn wir vom Netto-Null-Ziel sprechen. Das Klima- und Innovationsgesetz lässt hier wenig Interpretationsspielraum zu: Grundsätzlich werden Emissionen berücksichtigt, die **innerhalb des Landes verursacht** werden (sog. Territorialprinzip). Zusätzlich werden die Emissionen des internationalen Flug- und Schiffsverkehrs im Umfang des in der Schweiz getankten Treibstoffs einbezogen.³

1.3 Der Aktionsplan Green Deal als Bündner Weg Richtung Klimaziel

Die Kantone sind gefordert, die Umsetzung der Klimaziele selbständig voranzutreiben. Im Kanton Graubünden soll dazu der Aktionsplan Green Deal dienen. 2019 wurde der Auftrag Wilhelm «Green Deal für Graubünden: Klimaschutz als Chance nutzen» vom Grossen Rat überwiesen und die Regierung beauftragt, einen umfassenden Aktionsplan vorzulegen. 2021 wurden ein Finanzierungskonzept zum Aktionsplan Green Deal sowie ein Massnahmenplan vorgelegt. Ein Verpflichtungskredit ermöglichte die zeitnahe Initiierung der ersten Etappe des Aktionsplans mit Massnahmen, die ohne Gesetzesänderungen möglich waren. Damit wurden mehrheitlich bestehende Programme, wie beispielsweise Massnahmen zur Gebäudetransformation, zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs und des Schienengüterverkehrs und zur Förderung der erneuerbaren Stromproduktion verstärkt. 11 der vorgeschlagenen 27 Massnahmen können mit der Etappe 1 umgesetzt werden. Für die verbleibenden Massnahmen fehlen z.T. gesetzliche Grundlagen. Im Januar 2024 hat der Kanton die Vernehmlassung zum Entwurf des Bündner Klimafonds Gesetzes (BKliG) eröffnet. Mit der Vorlage macht er einen konkreten Vorschlag, wie die Etappe 2 des Aktionsplans Green Deal finanziert und wo die Schwerpunkte gelegt werden sollen.

³ Den Emissionen von Flugzeugen und Schiffen innerhalb der Schweizer Grenze werden auch die Emissionen aus in der Schweiz getankten Treibstoffen für internationale Flüge und Schifffahrten hinzugerechnet (vgl. [BAZL](#)).

1.4 Ziel dieser Studie

Die Vorgabe «Netto-Null 2050» gilt für die einzelnen Kantone, Regionen und Unternehmen. Der politische Auftrag an die Tourismuswirtschaft ist damit klar: Die Branche ist gefordert, ihren Beitrag zum Netto-Null-Ziel 2050 zu leisten.⁴ Das Ziel der vorliegenden Studie ist aufzuzeigen, welche CO₂-Reduktionsmöglichkeiten im Bündner Tourismus im Vordergrund stehen müssen, und welche Massnahmen ergriffen werden können, um diese Reduktionen zu realisieren. Damit kann die Studie als weitere Diskussionsgrundlage für die konkrete Ausgestaltung der Massnahmen im Bereich Tourismus dienen, welche im Aktionsplan Green Deal nur in allgemeiner Form genannt werden.

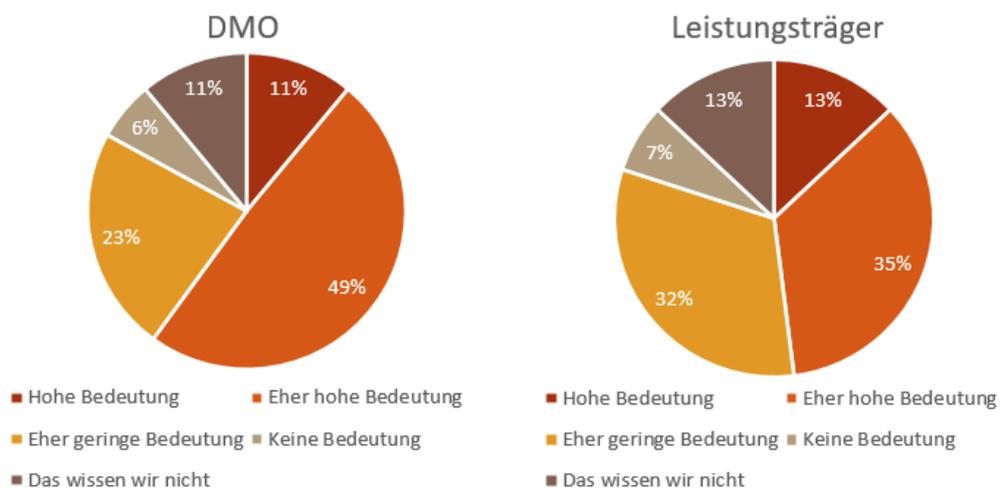
2 Bedeutung von Klimaneutralität und Nachhaltigkeit für Gäste

Für touristische Leistungsträger und Destinationsmanagementorganisationen ist die Sicht auf den Klimawandel nicht nur mit Klimapolitik und den ausgelösten Massnahmen sowie Regulierungen verbunden. Der Tourismus orientiert sich auch marktseitig und sieht in der Nachhaltigkeit eine Chance, einem möglichen Bedürfnis der Gäste besser gerecht zu werden.

Tatsächlich deutet einiges darauf hin, dass die Bedeutung von nachhaltigen Tourismusprodukten für Gäste derzeit steigt. Im Tourismusmonitor Schweiz von 2017 sind diese Anzeichen noch bescheiden: Nur 0.3 % der Reisenden in der Schweiz nennen die Nachhaltigkeit und Ökologie als wichtigstes Reisemotiv, und lediglich 9.4 % bezeichnen Nachhaltigkeit und Ökologie als Bedürfnis. Eine aktuelle Studie des SECO (vgl. Abbildung 2) zeigt aber auf, dass 60 % der Destinationsmanagementorganisationen (DMO) und rund 48 % der touristischen Leistungsträger davon ausgehen, dass das Thema Nachhaltigkeit für die Wahl der Destination durch die Gäste eine eher hohe oder hohe Bedeutung hat. Des Weiteren hat die Buchungsplattform booking.com in einer Umfrage herausgefunden, dass 73 % der buchenden Gäste eine Unterkunft bevorzugen, die nachhaltige Massnahmen umsetzt.

Abbildung 2

Bedeutung des Thema Nachhaltigkeit für Gäste aus der Sicht von DMO und Leistungsträgern in der Schweiz



Quelle: Laesser et al. (2023)

⁴ Betriebe müssen gemäss KIG mindestens die direkt von ihnen durch Verbrennung von Energieträgern sowie durch Prozesse und Verfahren verursachten Emissionen und die indirekten Emissionen (durch eingekaufte Energie, z.B. Kohlenstrom) bis 2050 auf «Netto-Null» reduzieren. Nicht berücksichtigt und daher von den Unternehmen nicht zu reduzieren sind die «grauen Treibhausgase», welche in importierten Produkten stecken.

Vor dem Hintergrund eines grösseren Interesses der Gäste an Klima- und Nachhaltigkeitsthemen beschäftigen sich aktuell viele Destinationen und Leistungsträger aktiv mit eigenen Nachhaltigkeitskonzepten und -massnahmen – sie gehen damit klar über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. Beliebt sind Labels und Zertifizierungen, welche die Nachhaltigkeitsbemühungen nachweisen und damit im Gästemarketing genutzt werden können (vgl. Kapitel 12.2).

Einige Destinationen gehen noch weiter und bekennen sich zu ehrgeizigen Klimaneutralitätszielen. Davos hat mit seinem Ziel, bereits 2030 klimaneutral zu sein, für Aufsehen gesorgt. Mit Blick über die Landesgrenze fallen auch die Insel Juist (2030), das Allgäu (2030), Innsbruck (2030), Malmö (2030), Göteborg (2030), Bremerhaven (2038), Stockholm (2040), Reykjavik (2040) und Mecklenburg-Vorpommern (2040) mit Klimaneutralitätszielen oder zumindest mit Bestrebungen auf, die deutlich ehrgeiziger sind als das Ziel 2050 der Weltgemeinschaft.

Diese freiwilligen Initiativen zeigen einerseits, dass sich diese Regionen und Destinationen ernsthaft mit der Begrenzung des Klimawandels auseinandersetzen und andererseits, dass innerhalb der Nachhaltigkeitsthematik ein starker Fokus auf die Klimaneutralität und die Senkung von Treibhausgasemissionen gelegt wird.

Es gibt kaum Argumente gegen ehrgeizige Klimaschutzziele von Regionen und Destinationen. Dennoch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Umsetzung von relevanten Massnahmen wesentlich anspruchsvoller ist als die Formulierung von Zielen. Nicht überall können überzeugende Massnahmen ausgewiesen werden, welche die Erreichung der Ziele glaubwürdig unterstreichen.

Der Tourismus ist gefordert, einen Beitrag zur Erreichung des «Netto-Null-Ziels 2050» zu leisten. Darüber hinaus sehen es Destinationen als Chance, sich als nachhaltig zu positionieren und sich damit einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, indem einem gesellschaftlich steigenden Anspruch proaktiv entsprochen wird. Nachhaltigkeit wird nicht nur, aber zunehmend, unter dem Klimaneutralitätsaspekt diskutiert. Die Reduktion von Treibhausgasemissionen rückt damit ins Zentrum.

3 Was sind touristische Emissionen?

Vor dem Hintergrund, dass der Bündner Tourismus seine Treibhausgasemissionen reduzieren will, stellen wir die Frage ins Zentrum, welche Bereiche am meisten Potenzial für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bieten. Dazu muss zunächst geklärt werden, welche Emissionen in die Betrachtung miteinbezogen werden. Das Pariser Abkommen sieht vor, dass 2050 die Klimaneutralität von allen Ländern erreicht werden muss und lässt offen, wer für die Reduktion zuständig ist.

Das Schweizer Klima- und Innovationsgesetz (KIG) verpflichtet die Unternehmen: „Alle Unternehmen müssen spätestens im Jahr 2050 Netto-Null-Emissionen aufweisen. Dabei sind mindestens die direkten und indirekten Emissionen zu berücksichtigen.“ Direkte Emissionen sind gemäss KIG definiert als Treibhausgas-Emissionen, welche durch den Betrieb selbst verursacht werden. Indirekte Emissionen sind Klimagas-Emissionen, die bei der Bereitstellung von Energie für den Betrieb entstehen (z.B. durch den Kauf von Strom mit einem üblichen Strommix, der aktuell auch Kohlenstrom aus dem Ausland beinhaltet).

Bei der Berechnung der **CO₂-Emissionen aus dem Bündner Tourismus muss man also alle touristischen Aktivitäten auf dem Hoheitsgebiet Graubündens mit ihren Emissionen in die Betrachtung miteinbeziehen**: Leistungsträger (Hotels, Bergbahnen, Restaurants, usw.), Zweitwohnungsbesitzende und Gäste mit all ihren touristischen Aktivitäten, die innerhalb des Kantons stattfinden. Diese **territoriale Sichtweise** (vgl. Abbildung 3) kommt in der Schweizer

Klimapolitik inkl. Aktionsplan Green Deal des Kantons Graubünden zur Anwendung. Auch in dieser Studie steht die territoriale Sichtweise im Zentrum (vgl. Kapitel 4).

Bemessung der CO₂-Emissionen des Tourismus – Definition in dieser Studie:

Wir betrachten in unserer Studie die Emittenten des Kerntourismus, d.h. die Hotels, Zweitwohnungen, Restaurants und andere touristisch genutzte Infrastrukturen, die Bergbahnen sowie den touristischen Verkehr (Lokalverkehr, Anreise, Pistenfahrzeuge). Gewerbe und Zulieferanten werden nicht berücksichtigt, ebenso wenig die Emissionen, welche durch Mitarbeitende des Tourismus ausgelöst werden. Die grauen Treibhausgasemissionen von importierten Gütern werden nur am Rande diskutiert⁵.

Abbildung 3

Territoriale Betrachtungsweise von Emissionen des Bündner Tourismus



Emissionen, die innerhalb des geografischen Kantonsgebiet durch den Tourismus ausgelöst werden.

Quelle: eigene Darstellung

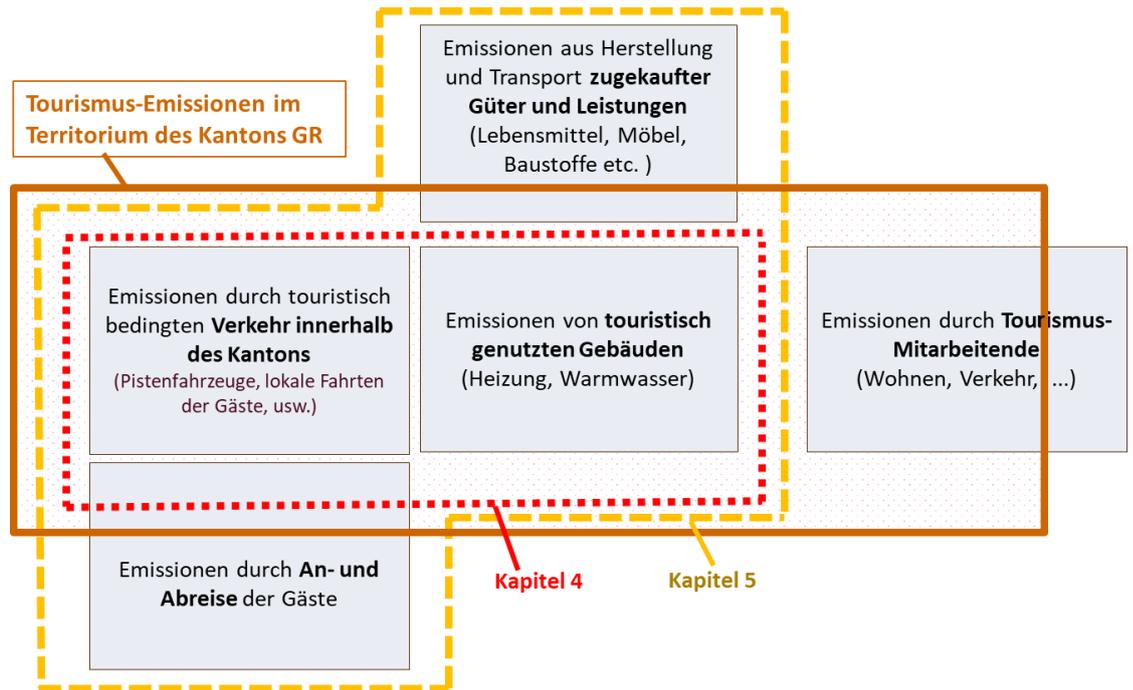
Im Rahmen eines «Gedankenspiels» zeigen wir in Kapitel 5 zusätzlich zu den touristischen Emissionen innerhalb der Kantons Grenzen auch die mit der Anreise der Gäste verbundenen Emissionen ausserhalb von Graubünden. Die «grauen Treibhausgasemissionen» von importierten Produkten und Dienstleistungen betrachten wir in der Analyse nur grob, machen aber Vorschläge, welche Massnahmen getroffen werden können, um die Treibhausgasemissionen zu verringern, welche von importierten Produkten verursacht werden.

⁵ Das Klimaschutz- und Innovationsgesetz (KIG) fordert, dass alle Unternehmen in der Schweiz klimaneutral werden. Daher geht es in unserer Studie weniger darum, die Abgrenzungsfrage zum Gewerbe, das zweifelsohne z.T. stark tourismusabhängig ist, zu diskutieren. Vielmehr möchten wir mit der Diskussion einen Anhaltspunkt geben, welche Emissionen innerhalb des Kerntourismus wie bedeutsam sind.

Die Abbildung 4 zeigt die Systemgrenzen, welche der vorliegenden Studie zugrunde liegen.

Abbildung 4

Betrachtete Treibhausgasemissionen der Bündner Tourismusbranche in dieser Studie



Quelle: eigene Darstellung

4 Emissionen des Tourismus im Kanton Graubünden

Die Emissionen des Bündner Kerntourismus konnten wir auf der Basis von eigens für diese Studie verfeinerten Daten des Kantons Graubünden in den Bereichen der touristischen Gebäude und des Tourismusverkehrs berechnen, die wir mit weiteren Datengrundlagen ergänzt haben. Nachfolgend zeigen wir die wichtigsten Treibhausgasemittenten auf. Ein grobes Bild des CO₂-Fussabdrucks jeder Bündner Destination ist als separates Dokument aufbereitet.

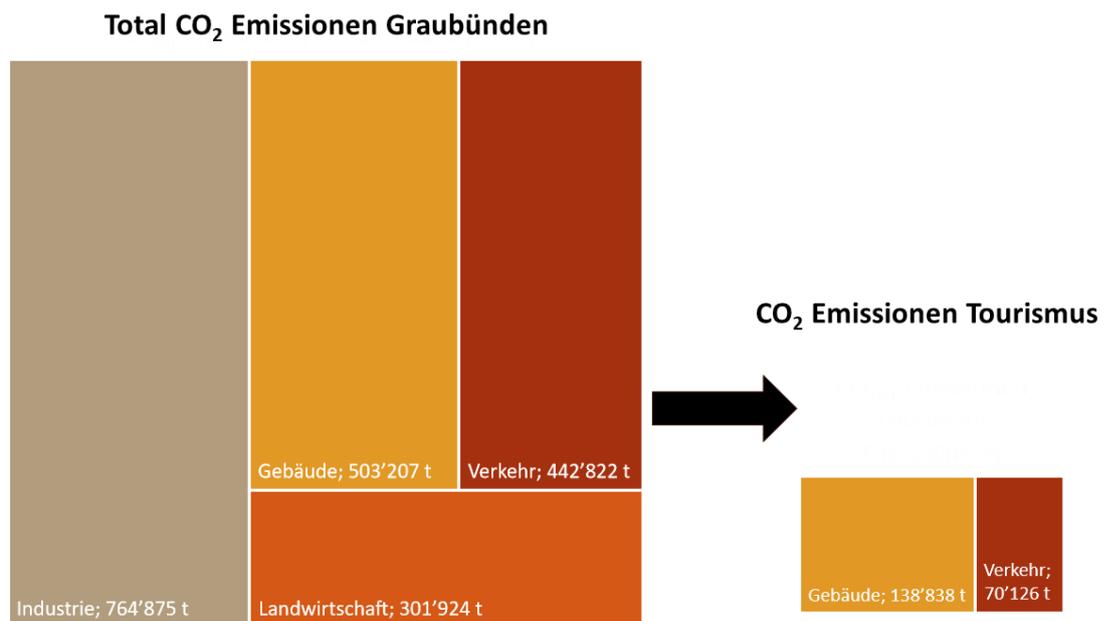
4.1 Wichtigste Emittenten von Treibhausgasen im Bündner Tourismus

Innerhalb der Bündner Kantonsgrenzen werden insgesamt rund 2 Mio. Tonnen Treibhausgase pro Jahr ausgestossen. Der grösste Emittent ist die Industrie (37 %), gefolgt vom Gebäudebereich (25 %), dem Verkehr (23 %) und der Landwirtschaft (15 %). Industrie und Landwirtschaft haben kaum einen direkten Zusammenhang mit dem Tourismus, so dass der Gebäude- und Verkehrsbereich als zentrale Emissionsquellen genauer betrachtet wurden.

Von den rund 2 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen, die innerhalb der Grenzen des Kanton Graubündens anfallen, sind rund 209'000 t CO₂ bzw. **rund 10 % direkt auf den Kerntourismus zurückzuführen**. Bezogen auf die rund 950'000 t CO₂-Emissionen aller Gebäude und des Verkehrs im Kanton Graubünden machen die Emissionen der touristischen Gebäude und des touristischen Verkehrs etwa 22 % aus.

Abbildung 5

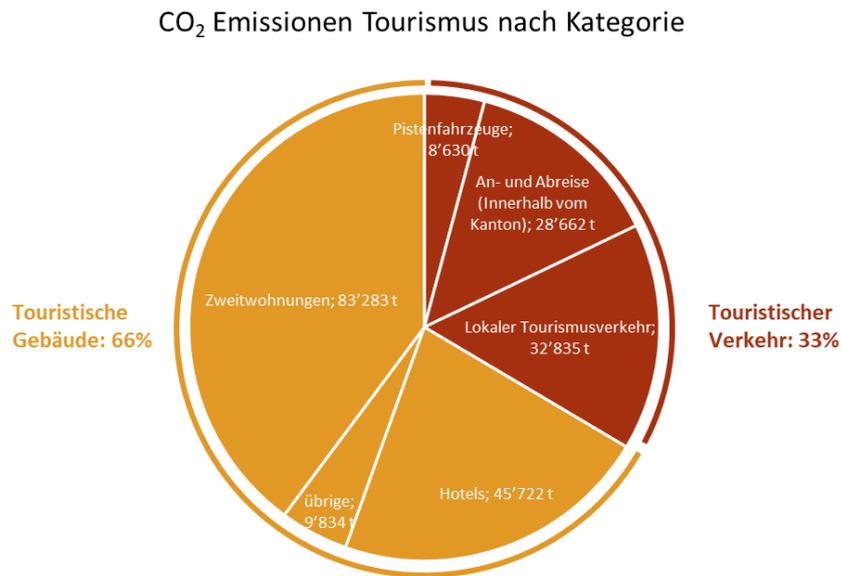
Treibhausgasemissionen des gesamten Kantons Graubünden und des Tourismus (territorial)



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataloger GR, Acontec, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

Abbildung 6

Aufsplittung der wichtigsten Treibhausgasemissionen des Tourismus in Graubünden (territoriale Sicht)



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataster GR, Acontec, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

Die hohe Bedeutung der touristisch genutzten Gebäude wird sichtbar. Sie sind für 2/3 der Treibhausgas-Emissionen des Tourismus verantwortlich, wobei die Zweitwohnungen einen bedeutsamen Anteil ausmachen. Der touristische Verkehr auf dem Kantonsgebiet verteilt sich zu etwa gleichen Teilen auf den An- und Abreiseverkehr sowie den lokalen Tourismusverkehr auf. Die Pistenfahrzeuge und der Flughafen Samedan nehmen eine untergeordnete Bedeutung ein.

4.2 Fokus touristischer Verkehr im Kanton Graubünden

Tourismus bedeutet, sich geografisch an einen anderen Ort zu begeben. Damit ist die Bewegung von A nach B ein inhärenter Teil des Tourismus. Die kompletten touristischen Verkehrsemissionen setzen sich zusammen aus der Anreise aller Tages- und Aufenthaltsgäste innerhalb von Graubünden⁶, aus der lokalen touristischen Mobilität vor Ort und den Pistenfahrzeugen. Sie belaufen sich pro Jahr auf rund 70'126 Tonnen CO₂. Dies entspricht 16 % der Gesamtemissionen des Kantons Graubündens im Verkehrsbereich. Damit ist klar, dass der Verkehrsbereich bezüglich Netto-Null-Zielen im Tourismus relevant ist.

4.3 Fokus touristische Gebäude im Kanton Graubünden

Der Gebäudebereich ist in Graubünden ein grosser CO₂-Emittent: Ein Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen in Graubünden wird von ihm verursacht. Auch im Tourismus ist der Gebäudebereich sehr zentral: Graubünden weist aktuell 83'283 Zweitwohnungen auf⁷. Das sind rund 46 % aller Wohnungen. Dazu kommen 725 Beherbergungsbetriebe, 1'470 Verpflegungsbetriebe (Restaurants, Imbissstuben, Tea-Rooms und Gelaterias) sowie übrige touristische Gebäude, wie etwa Gruppenunterkünfte, Bahnhöfe, etc. Insgesamt belaufen sich die CO₂-Emissionen der touristisch genutzten Gebäude in Graubünden auf rund 139'000 t CO₂.

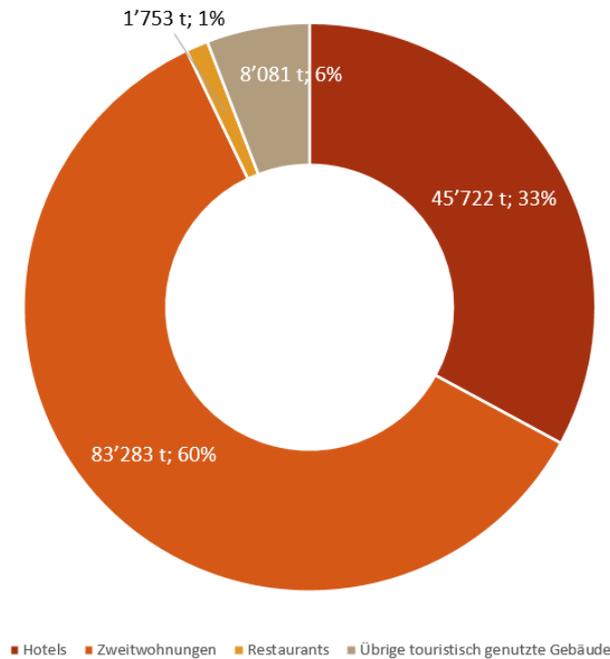
⁶ Es wurden bei den Berechnungen sowohl Tagesgäste wie auch Übernachtungsgäste (Hotelgäste und Gäste in Ferien-/Zweitwohnungen) berücksichtigt.

⁷ Stand 2023 Q1

Damit ist der Tourismus für über einen Viertel (28%) der Gebäudeemissionen im Kanton verantwortlich.

Abbildung 7

Zusammensetzung der Emissionen von touristisch genutzten Gebäuden im Kanton Graubünden



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis Datenmodellierung Kanton Graubünden (ANU, Acontec AG), AWT, ARE, BFS und div. Weitere Quellen

Zur Kategorie «Restaurant» zählen nur eigenständige Betriebe, Emissionen von Hotelrestaurants werden in der Kategorie «Hotels» berücksichtigt.

Im Gebäudebereich sind vor allem die Heizungen grosse CO₂-Emittenten. Heute basiert ein Grossteil der Heizsysteme sowohl in Zweitwohnungen wie auch in Hotels auf fossilen Energiequellen:

Nach wie vor werden **58 % der Zweitwohnungen** in Graubünden mit Erdöl oder Erdgas beheizt. 17 % der Zweitwohnungen werden mit Holz geheizt, 11 % mit Umgebungswärme/Wärmepumpen und 12 % mit elektrischen Widerstandsheizungen.

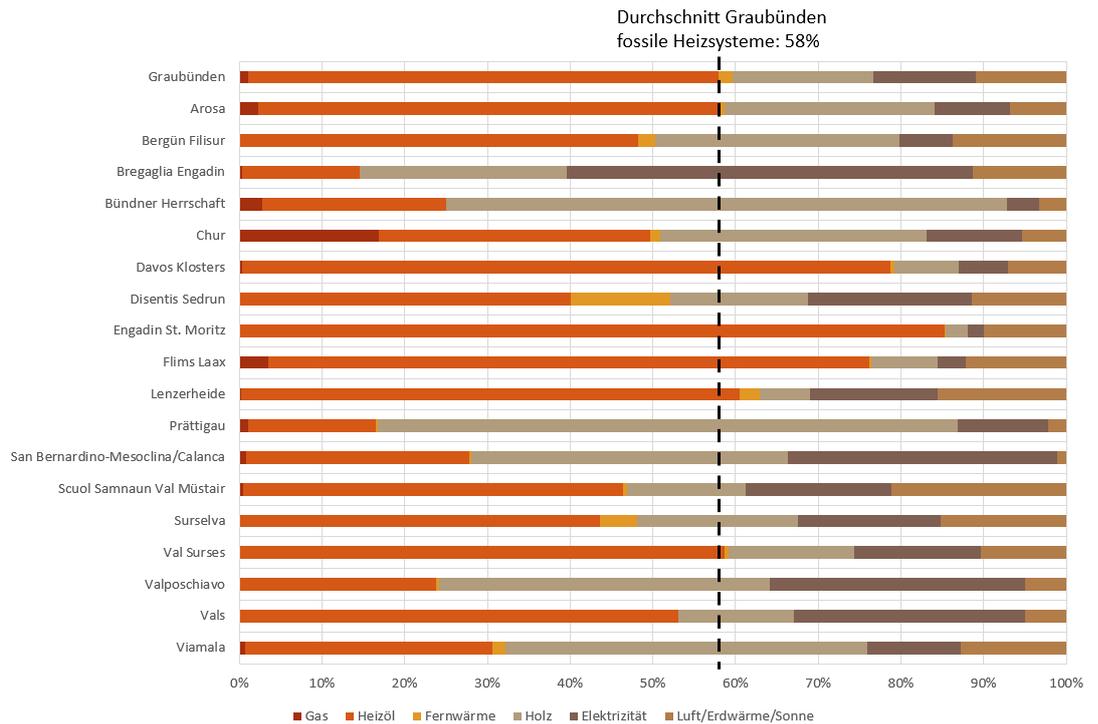
Den aktuell geringsten Anteil an Heizungen, die auf Erdöl oder Erdgas basieren, hat die Destination Bregaglia Engadin mit 15 %. In dieser Destination werden zudem etwas mehr Zweitwohnungen mit Holz geheizt als im kantonalen Durchschnitt. Relativiert wird dies, mit Blick auf die CO₂-Neutralität, günstige Bild durch den weit über dem kantonalen Durchschnitt liegenden Anteil der Wohnungen mit elektrischen Widerstandsheizungen, welche künftig durch effizientere Möglichkeiten, wie z.B. Wärmepumpensysteme, ersetzt werden könnten. Wie die Abbildung 8 zeigt, gibt es zahlreiche weitere Destinationen mit einem geringen Anteil an fossil geheizten Zweitwohnungen, aber einem hohen Anteil an Zweitwohnungen mit Elektroheizungen.

Den höchsten Anteil an Zweitwohnungen, die fossil geheizt werden, verzeichnet die Destination Engadin St. Moritz mit 85 %. Der Anteil der Zweitwohnungen, die mit Umgebungswärme/Wärmepumpen geheizt werden, liegt etwa im kantonalen Mittel. Der Anteil der Wohnungen mit Elektroheizungen ist hingegen verschwindend klein.

Die Destination Scuol Samnaun Val Müstair verzeichnet den höchsten Anteil an Zweitwohnungen, die mit Umgebungswärme/Wärmepumpen geheizt werden.

Abbildung 8

Heizungen in Bündner Zweitwohnungen nach Destinationen und nach Energiequellen

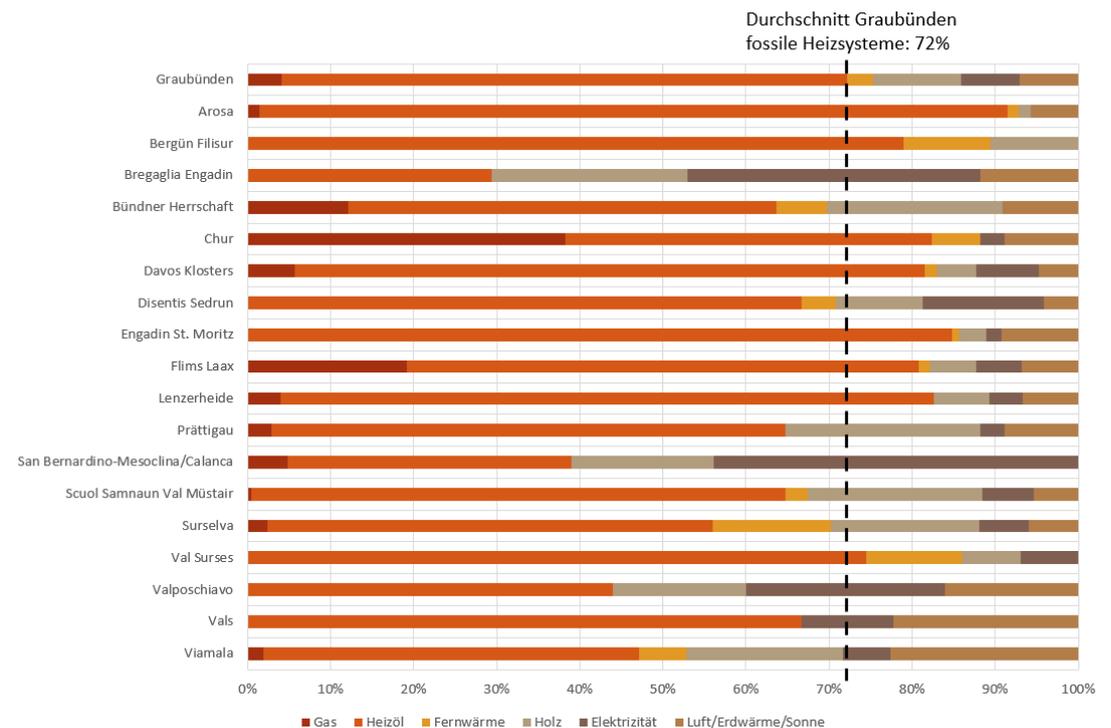


Quelle: Amt für Natur und Umwelt / Acontec AG: Treibhausgasemissionen Tourismus Graubünden

72 % der Bündner Hotels werden aktuell mit Erdöl oder Erdgas beheizt. Die Abbildung zeigt aber auch, dass es in fast allen Destinationen bereits Hotels gibt, die mit Umgebungswärme/Wärmepumpen geheizt werden. Den geringsten Anteil an Hotelheizungen, die auf Erdöl oder Erdgas basieren, hat die Destination Bregaglia Engadin mit 29 %; den höchsten Anteil die Destination Arosa mit 91 %.

Abbildung 9

Heizungen in Bündner Hotelbetrieben nach Destinationen und Energiequellen



Quelle: Amt für Natur und Umwelt / Acontec AG: Treibhausgasemissionen Tourismus Graubünden

4.4 Emissionen aus übrigen Bereichen des Tourismus

Der Tourismus verursacht nebst dem Verkehr und den Gebäuden in weiteren Bereichen Emissionen: Lebensmittel, Möbel, Baumaterialien und diverse weitere Waren und Dienstleistungen machen die Bereitstellung der vielfältigen Tourismusangebote in Graubünden erst möglich. In der territorialen Sichtweise sind gemäss Klimaschutzgesetz alle Schweizer Anbieter verpflichtet, langfristig in Richtung Klimaneutralität zu gehen und die direkten Emissionen aus Produktionsprozessen zu eliminieren. Auch die EU geht in diese Richtung und nimmt die Hersteller und Anbieter in die Pflicht. Damit könnten sich die touristischen Leistungsträger in Zukunft eher darauf verlassen, dass zugekaufte Produkte und Dienstleistungen den hohen Anforderungen an die Klimafreundlichkeit genügen. Heute ist dies aber noch eine Zukunftsvision. Daher ist es wichtig, auch die Bedeutung der Emissionen von eingekauften Gütern und Dienstleistungen zu beachten.

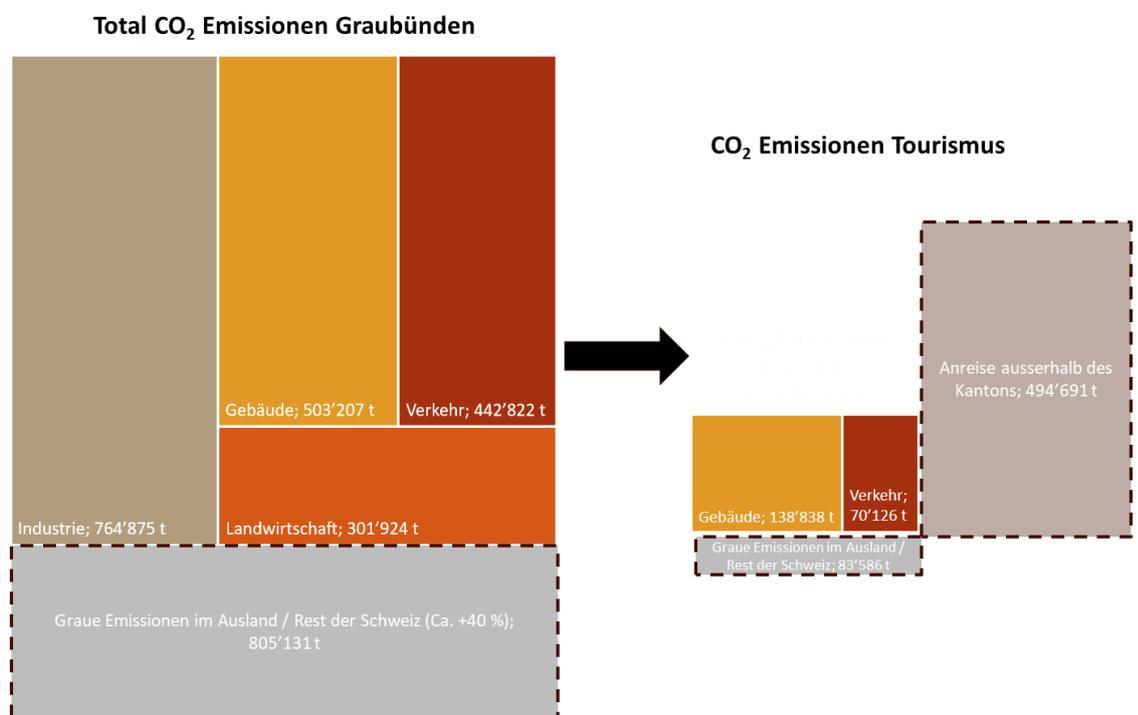
Wir verzichten an dieser Stelle darauf, diese «**grauen Treibhausgasemissionen**» noch genauer zu berechnen. In Kapitel 5 zeigen wir jedoch auf, in welchem Verhältnis die Emissionen der zugekauften Güter und Leistungen zu den übrigen Emissionen stehen.

5 Gedankenspiel: Emissionen aus der Bündner Tourismustätigkeit innerhalb und ausserhalb von Graubünden

Betrachtet man die entstehenden Emissionen aus der Perspektive des Bündner Gastes, so fallen bei einer Reise nicht nur Emissionen am Zielort an, sondern auch ausserhalb der Feriendestination: Signifikante Quellen von Emissionen sind dabei sowohl die Anreise als auch die sogenannten "grauen Emissionen", die in importierten Gütern stecken, welche aus anderen Regionen der Schweiz oder aus dem Ausland in den Kanton Graubünden gelangen (z. B. Möbel, Lebensmittel, Verbrauchsmaterialien usw.). Durch diese Betrachtungsweise verlassen wir den traditionellen territorialen Rahmen und erfassen ein umfassendes Bild der Emissionen, die durch das touristische Angebot in Graubünden insgesamt entstehen - unabhängig davon, ob die Emissionen innerhalb von Graubünden oder ausserhalb emittiert werden.

Abbildung 10

Treibhausgasemissionen des gesamten Kantons Graubünden und des Tourismus (mit «externen» Emissionen)



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataloger GR, Acontec, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

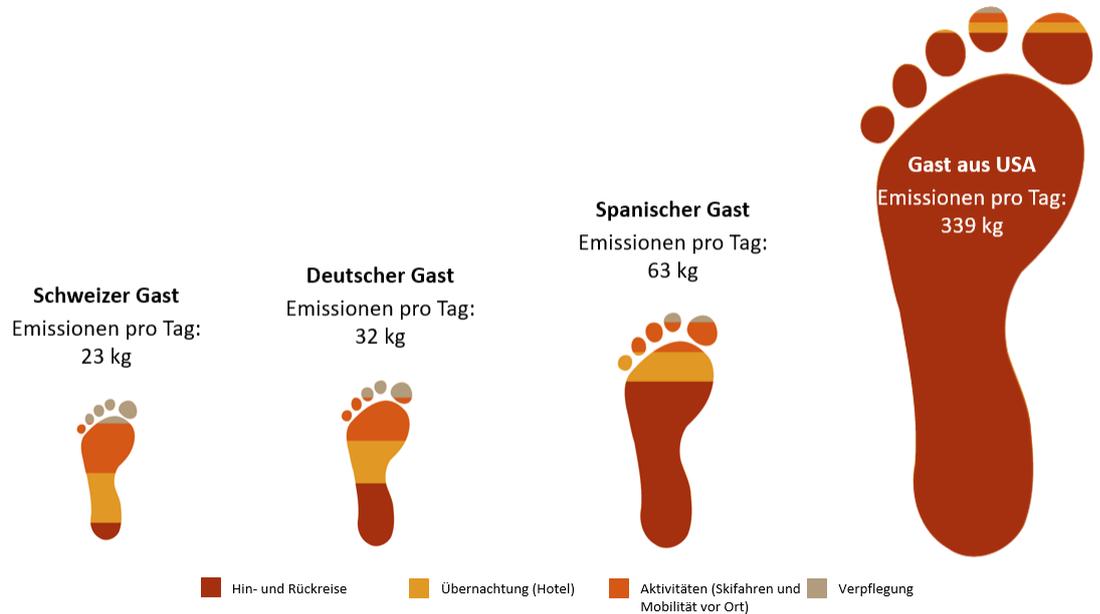
In unserem Gedankenspiel fallen einerseits die Anreiseemissionen der Tages- und Übernachtungsgäste von ausserhalb des Kantons Graubünden ins Gewicht, insgesamt etwa 500'000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Es zeigt sich, dass die auswärtigen Anreiseemissionen um das 2,3-fache höher sind als die Emissionen des gesamten Bündner Tourismus innerhalb des Kantons. Zudem haben wir diese Analyse um die "grauen" Emissionen von importierten Gütern aus anderen Regionen und dem Ausland ergänzt, die das Wirtschaftsforum Graubünden grob auf rund 40 % der Gesamtemissionen schätzt. Es zeigt sich, dass drei Viertel, der dem Bündner Tourismus zuzurechnenden Treibhausgasemissionen, ausserhalb von Graubünden entstehen und nur etwa ein Viertel innerhalb des Kantons.

Reisen bedeutet, sich von «A nach B» zu bewegen. Der Transport spielt in der Gesamtbetrachtung einer Reise oft eine bedeutende Rolle; Es zeigen sich jedoch erhebliche Unterschiede in den Anreiseemissionen zwischen Gästen verschiedener Herkunftsländer und je nach gewähltem Verkehrsmittel. Dies lässt sich anhand einiger Beispiele in Abbildung 12 gut verdeutlichen: Der ökologische Fußabdruck eines 6-tägigen Ferienaufenthalts in Davos ist für einen US-

amerikanischen Gast aufgrund der Anreise per Flugzeug pro Tag mehr als zehnmal so groß wie für einen Schweizer Gast.

Abbildung 11

Durchschnittliche CO₂-Emissionen in kg pro Tag für beispielhafte Reisen nach Graubünden



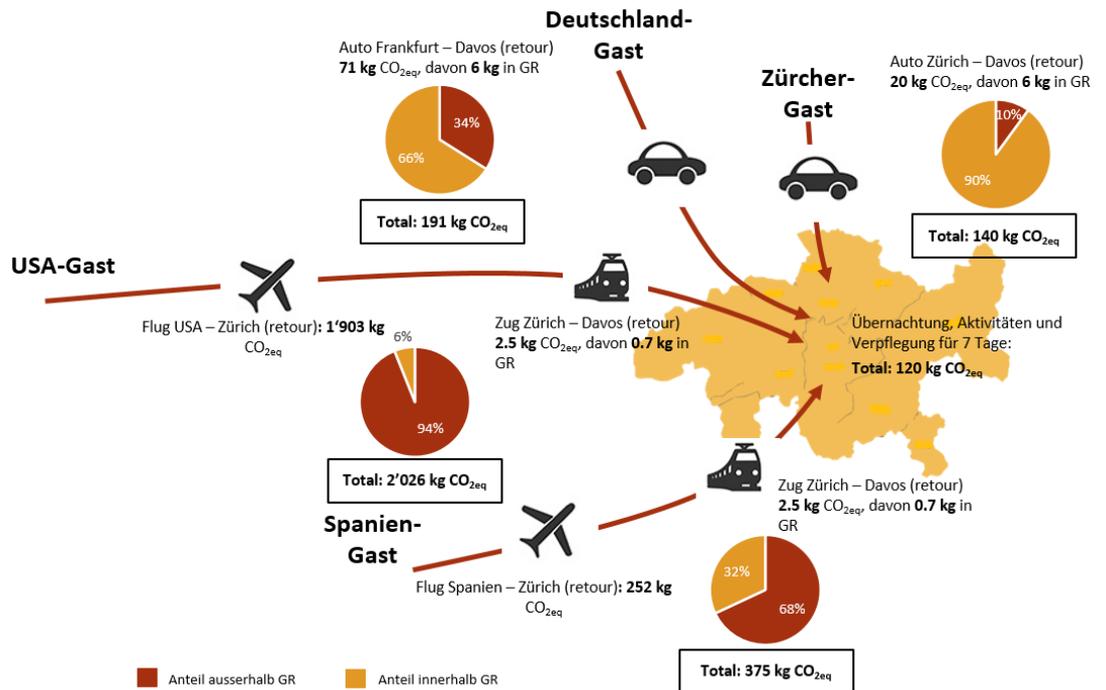
Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataloger GR, Acontec, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

Annahmen: 6 Logiernächte in Davos, Anreise CH und DE mit PKW mit durchschnittlicher Fahrzeugbelegung von 2.5 Personen, Anreise Spanien und USA mit Flugzeug, ab Flughafen Zürich mit Zug, Übernachtung im Hotel mit durchschnittlichen Emissionen pro Logiernacht (Total Emissionen Hotels / Anzahl Logiernächte), 4 Tage Skifahren und durchschnittliche Verkehrsemissionen vor Ort, 3 durchschnittliche Mahlzeiten pro Tag

Anhand dieser Gesamtsicht lässt sich die Beeinflussbarkeit von Emissionsreduktionen im Kontext einer Reise diskutieren. Grundsätzlich gilt: Was außerhalb des Kantons geschieht, ist durch die Bündner Tourismuswirtschaft und die politischen Massnahmen in Graubünden kaum zu steuern. Die nachfolgende Abbildung 12 verdeutlicht anhand einiger exemplarischer Gäste mit identischen Ferientaufenthalten in Graubünden, wie sich die Treibhausgasemissionen innerhalb (gelb) und außerhalb des Kantons Graubündens (rot) zusammensetzen. Während bei einem "Beispielgast" aus Zürich 90 % der Emissionen seiner 6-tägigen Graubünden-Reise im Kanton Graubünden anfallen, verhält es sich bei einem US-amerikanischen Gast umgekehrt. Bei ihm macht die Anreise 94 % der Emissionen aus, während nur 6 % der Emissionen im Kanton Graubünden anfallen und somit möglicherweise durch die Akteure im Bündner Tourismus beeinflusst werden können.

Abbildung 12

Beispielhafte Darstellung der totalen Emissionen und ihrer Zusammensetzung von verschiedenen Reisen von Gästen in Graubünden



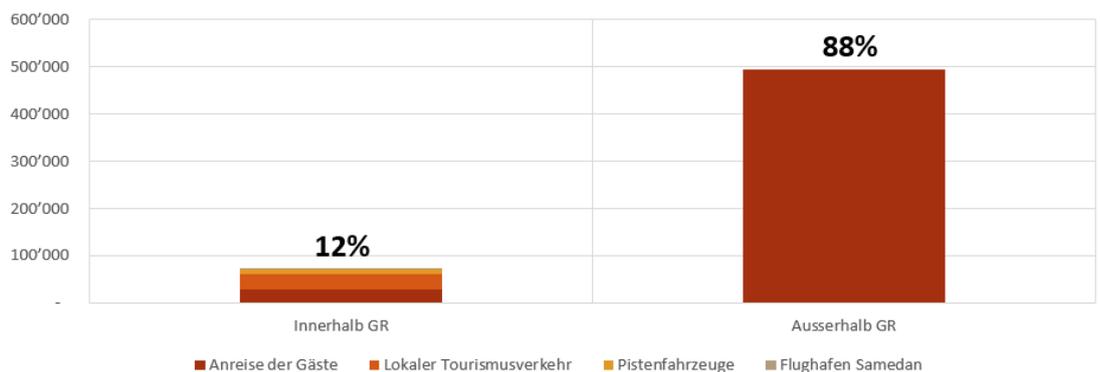
Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataloger GR, Acontec, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

Annahmen: Durchschnittliche Fahrzeugbelegung (PKW) mit 2.5 Personen, 6 Logiernächte in Davos, Anreise CH und DE mit PKW, Spanien und USA mit Flugzeug. Bei den Annahmen zu Übernachtung, Aktivitäten und Verpflegung sind die grauen Emissionen mit beinhaltet. Es wird also keine streng territoriale Logik angewendet

Von den gesamten touristischen Verkehrsemissionen werden **88 % ausserhalb der Kantons-grenzen** von Graubünden emittiert und nur 12 % fallen im Kanton an.

Abbildung 13

Verkehrsemissionen in Tonnen CO₂ durch den totalen Tourismusverkehr in und ausserhalb Graubündens



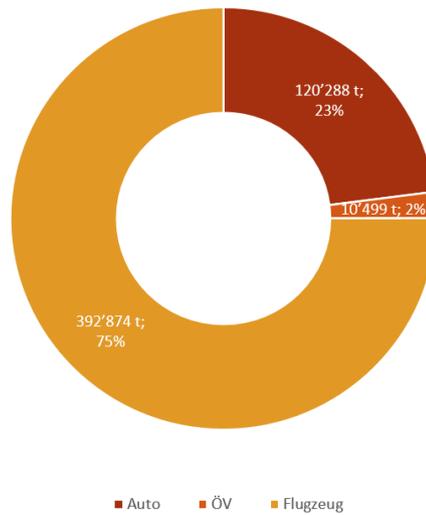
Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Arendt, M. (2023), Gesamtverkehrsmodell Graubünden, HESTA und diverse Einzelquellen (Berücksichtigung von Tagesgästen, Hotelgästen, Benutzern von Ferienwohnungen)

Die **Anreise** zum Aufenthaltsort in Graubünden und zurück nach Hause macht gegenüber allen anderen Verkehrsemissionen aus dem Tourismus (Pistenfahrzeuge, lokaler Tourismusverkehr) rund 93 % aus und ist damit *die* zentrale Emissionsquelle der touristischen Mobilität.

Werden die Emissionen nach Verkehrsmittel analysiert, so zeigen sich enorm hohe Emissionen im **Luftverkehr**. Er macht rund 75% der Anreiseemissionen aller Gäste in Graubünden aus. Grund dafür ist primär die lange Anreisedistanz.

Abbildung 14

Anreiseemissionen von Übernachtungs- und Tagesgästen in GR: Menge (in Tonnen CO₂) und Anteil nach Verkehrsmitteln

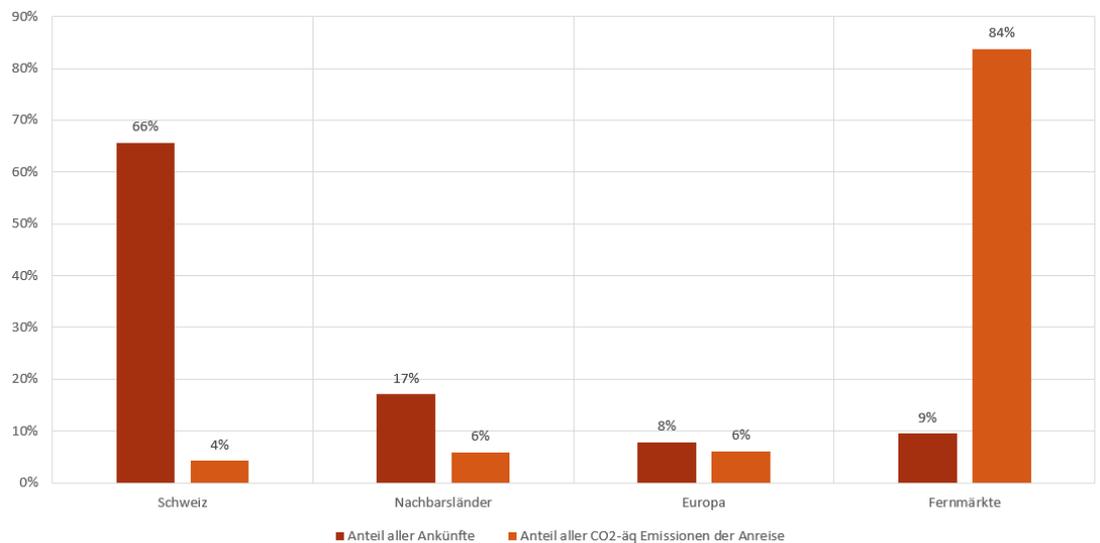


Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf BFS, Destatis, Eurostat, GHG emission avoidance, Arendt Consulting, Emissionskataloger GR, Mobitool-Faktoren v3.0, HEBFA Software, Frontend EMIMO v1.0 und div. weiteren Quellen

Wie stark der Luftverkehr ins Gewicht fällt, wird bei der Betrachtung der Bündler Hotelgäste deutlich: Gäste von ausserhalb Europas haben in der Regel gar keine andere Wahl, als mit dem Flugzeug anzureisen. 9 % der Hotelgäste machen demnach 84 % der gesamten touristischen Verkehrsemissionen aus. Demgegenüber sind die Verkehrsemissionen (4 %) der grossen Anzahl Schweizer Gäste (66 %) gering.

Abbildung 15

Emissionen (CO₂) und Ankünfte Hotellerie, Graubünden 2019



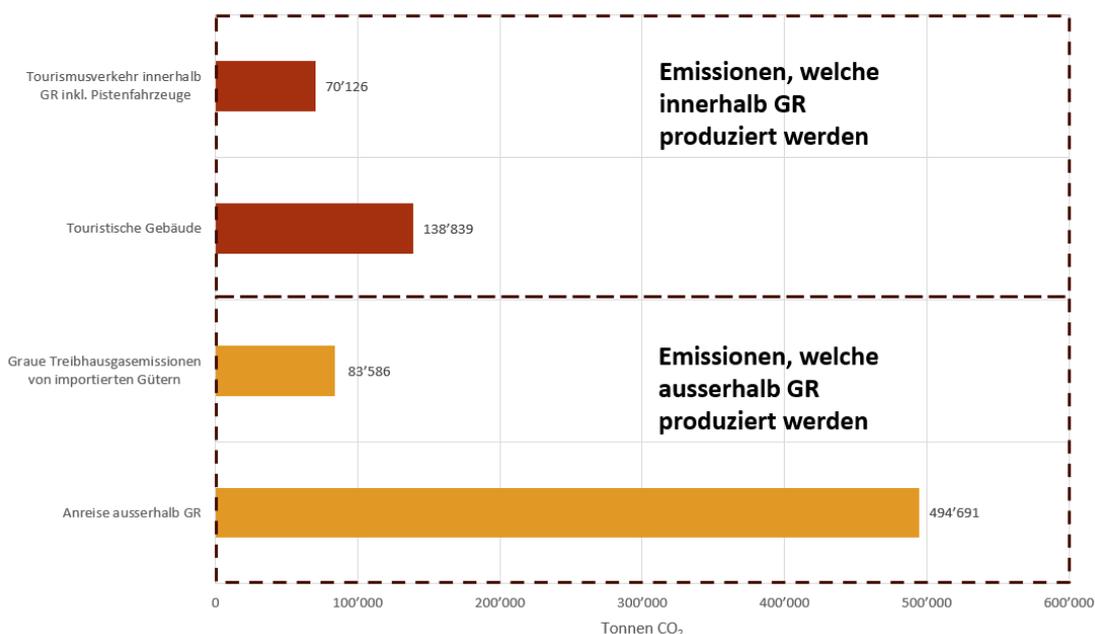
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis HESTA (BFS), GHG Protocol, Destatis, Airport Distance Calculator, Eurostat, usw.

6 Zwischenbilanz: Wichtigste Emissionsquellen und Ansatzpunkte für Emissionsreduktionen im Bündner Tourismus

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die touristisch genutzten Gebäude die grösste Quelle für Treibhausgasemissionen im Tourismussektor des Kantons Graubünden darstellen (gemäss Territorialprinzip). Der Kanton schätzt, dass durch Massnahmen im Bereich der Gebäude (im gesamten Kanton) etwa 45 % der CO₂-Reduktionsziele realisiert werden könnten. Die **touristischen Gebäude** machen 28 % der Bündner Emissionen im Gebäudebereich aus und bieten somit ein beträchtliches Potenzial. Wenn der Wille vorhanden ist, kann die Tourismuswirtschaft hier einen enormen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele Graubündens leisten. Kein anderer Bereich des Tourismus bietet ein annähernd so grosses Potenzial zur Reduzierung der CO₂-Emissionen innerhalb des Kantons Graubünden.

Emissionen aus dem **Verkehrsbereich** sind im Tourismus ebenfalls relevant. Allerdings finden diese Emissionen nicht ausschliesslich auf dem Territorium von Graubünden statt, sondern zu einem grossen Teil ausserhalb des Kantons - und somit auch ausserhalb des direkten Einflussbereichs der Bündner Tourismusbranche. Einerseits trifft der Gast die Entscheidung über die Wahl des Reiseziels und des Verkehrsmittels. Andererseits ist auch der technologische Fortschritt – insbesondere bei umweltfreundlicheren Treibstoffen in der Luftfahrt, der Elektrifizierung im Bereich der PKWs oder der Wasserstofftechnologie – von entscheidender Bedeutung für die zukünftigen Emissionen.

Abbildung 16

Bedeutung der wichtigsten Emissionsquellen im Bündner Tourismus, in t CO₂

Quelle: Eigene Berechnungen

Graubünden muss mit Blick auf das Netto-Null-Ziel sinnvollerweise dort ansetzen, wo

- einerseits ein bedeutendes Reduktionspotenzial besteht und
- andererseits die Bündner Akteure die CO₂-Emissionen am besten beeinflussen können.

Das Potenzial und die Beeinflussbarkeit fassen wir in der nachfolgenden Tabelle zusammen.

Tabelle 1

Diskussion der Beeinflussbarkeit von verschiedenen Emissionen im Zusammenhang mit dem Tourismus in GR

Emissionsquelle	Tonnen CO ₂ pro Jahr	Einfluss von Bündner Akteuren
Touristisch genutzte Gebäude (Heizen, Warmwasser)		
Touristisch genutzte Gebäude	138'900	●
davon Zweitwohnungen	83'300	●
davon Hotels	45'700	●
davon übrige touristisch genutzte Gebäude , z.B. Bahnhöfe, Betriebsgebäude, Parahotellerie	8'100	●
davon Restaurants	1'800	●
Touristischer Verkehr		
Anreise der Gäste	523'000	●
davon innerhalb des Kantons GR	28'500	●
davon ausserhalb des Kantons GR	494'500	●
Lokaler Tourismusverkehr⁸	32'800	●
Pistenfahrzeuge	8'700	●
Übrige Emissionen		
Graue Energie von zugekauften Waren und Dienstleistungen	>83'600⁹	●

Die Treibhausgasbilanz des Tourismus haben wir auch nach Destinationen ausgewertet. Das Dossier finden Sie auf der Webseite des Wirtschaftsforums Graubünden oder kann [hier](#) heruntergeladen werden.

⁸ Inkl. Emissionen innerhalb Graubündens des Flughafens Samedan als einzigem Airport in Graubünden

⁹ Die „grauen Treibhausgasemissionen“ von importierten Gütern von ausserhalb des Kantons und aus dem Ausland liegt bei rund 40 % zusätzlichen Emissionen (Basis: territorial ausgestossene Treibhausgase). Emissionen, die durch landwirtschaftliche, gewerbliche oder industrielle Prozesse innerhalb vom Kanton entstehen, werden den entsprechenden Emittenten zugewiesen. Wir sprechen in dieser Studie deshalb von **mindestens** 40 % grauer Treibhausgase, die durch eingekaufte Güter und Dienstleistungen entstanden sind.

7 Zielpfad für einen klimaneutralen Tourismus in Graubünden

Die Klimaziele geben es vor: Bis spätestens 2050 soll die Emissionsbilanz nicht nur «Netto-Null» aufweisen, sondern die Emissionsreduktionsschritte sollen möglichst schnell ergriffen werden. Das *Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)* sieht vor, dazu den Verbrauch von Öl und Gas **ohne Verbote** zu reduzieren und mit **Anreizen** dafür zu sorgen, dass der Ersatz von Öl- und Gasheizungen und innovative Technologien zu einer besseren Treibhausgasbilanz führen. Das Gesetz gibt konkrete Reduktionsziele vor, die auch für den Tourismus relevant sind (vgl. Kapitel 1.2) und setzt bei verschiedenen Bereichen unterschiedliche Etappenziele:

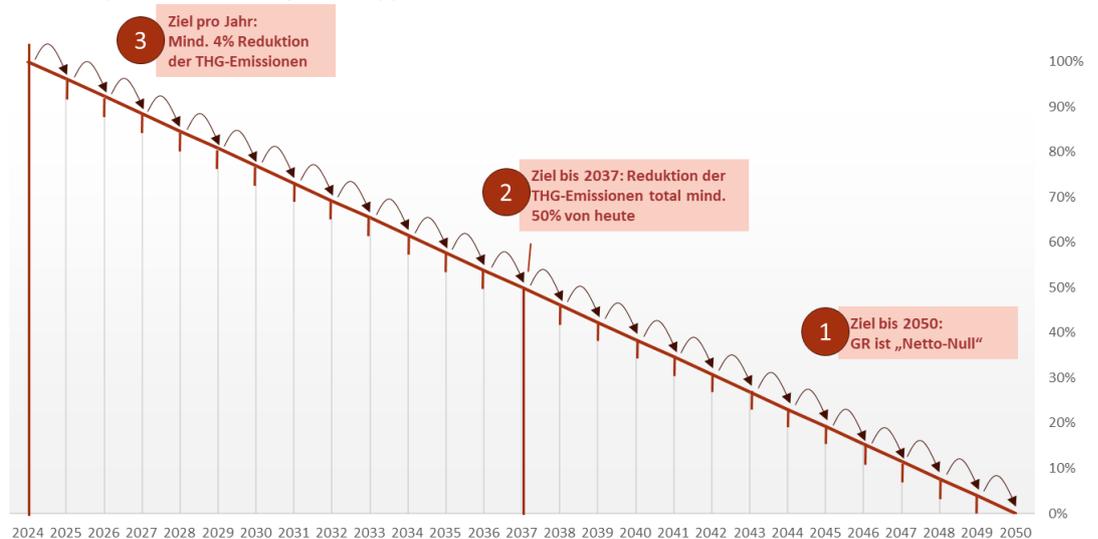
- **Gebäude:** bis 2040 Verringerung der Treibhausgasemissionen um mindestens 82 % des Wertes von 1990, bis 2050 um 100 %
- **Verkehr:** bis 2040 mindestens 57 %, bis 2050 um 100 %
- **Industrie:** bis 2040 mindestens 50 %, bis 2050 um 90 %

Für die Bündner Tourismusbranche bedeutet dies, dass ein wesentlicher Beitrag zu «Netto-Null 2050» in den **Bereichen Gebäude und Verkehr** geleistet werden kann – und muss.

Was das Tempo anbelangt, so kann folgende Faustregel dienen: Ab sofort müssten die Treibhausgasemissionen insgesamt um mindestens 4 % pro Jahr reduziert werden, um bis 2050, d.h. in den nächsten rund 25 Jahren, das Netto-Null-Ziel zu erreichen. Der lineare Absenkpfad in Abbildung 17 kann als grobe Leitschnur für Unternehmen und die Tourismusbranche dienen.

Abbildung 17

Mindestzielpfad 2050 und mögliche Etappenziele für Graubünden



Quelle: eigene Darstellung

8 Vorgeschlagene Strategien zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen im Bündner Tourismus

Die Reduktionsziele des Bundes (vgl. KIG) sind als sehr ambitioniert zu bezeichnen, insbesondere vor dem Hintergrund, dass (vorläufig) weitgehend auf Verbote verzichtet werden soll. Dass die Realisierbarkeit gegeben ist, wenn der politische Wille dazu vorhanden ist, und dass der konsequente Ausstieg aus fossilen Energiequellen für den Kanton Graubünden vorteilhaft sein kann, haben wir im Bericht „Klimaneutrales Graubünden – eine greifbare Utopie“ bereits aufgezeigt.

8.1 Für den eiligen Leser: Die wichtigsten Ansätze aus Sicht des Wirtschaftsforums Graubünden im Überblick

Welche Ansätze versprechen angesichts der ambitionierten Zielsetzung von «Netto-Null 2050» die grössten Emissionsreduktionen? Um das zu beurteilen, haben wir in unserem Bericht erstens eine Quantifizierung der Treibhausgasemissionen des Bündner Tourismus vorgenommen und zweitens die Beeinflussbarkeit von Emissionsquellen durch touristische Leistungsträger in Graubünden und den Kanton analysiert. Wenn wir uns auf wenige Massnahmen beschränken müssten, würden wir folgende Ansätze in den Vordergrund stellen:

Primär im **Gebäudebereich** kann der Tourismus einen relevanten Beitrag zur Dekarbonisierung leisten. Das grösste Potenzial liegt dabei bei den **Zweitwohnungen**. Sie verursachen jährlich rund 83'300 t CO₂ in Graubünden und damit rund 40 % der touristischen Emissionen. Gefordert ist der Ersatz von Öl- und Gasheizungen. Wesentlich rascher und mit meist geringeren Investitionskosten kann aber eine Emissionsreduktion erreicht werden, wenn die Zweitwohnungen nicht während des ganzen Winters, sondern nur – in der meist engen Zeit – voll geheizt werden, wenn sie auch genutzt werden. Dies kann mit einer Regulierung bzw. allenfalls einer (Fern-)Steuerung der Heizungen verbessert werden vgl. ¹ in Abbildung 19).

Durch eine Energiesanierung und den Heizungsersatz können bedeutsame Einsparungen auch bei den **Hotels** erzielt werden. Bei ihnen beinhaltet die Gebäudetransformation häufig auch das Element der erneuerbaren Energieproduktion. Hotels mit ihrem hohen Eigenverbrauch machen die Eigenproduktion und Eigennutzung von erneuerbarem Strom besonders interessant.

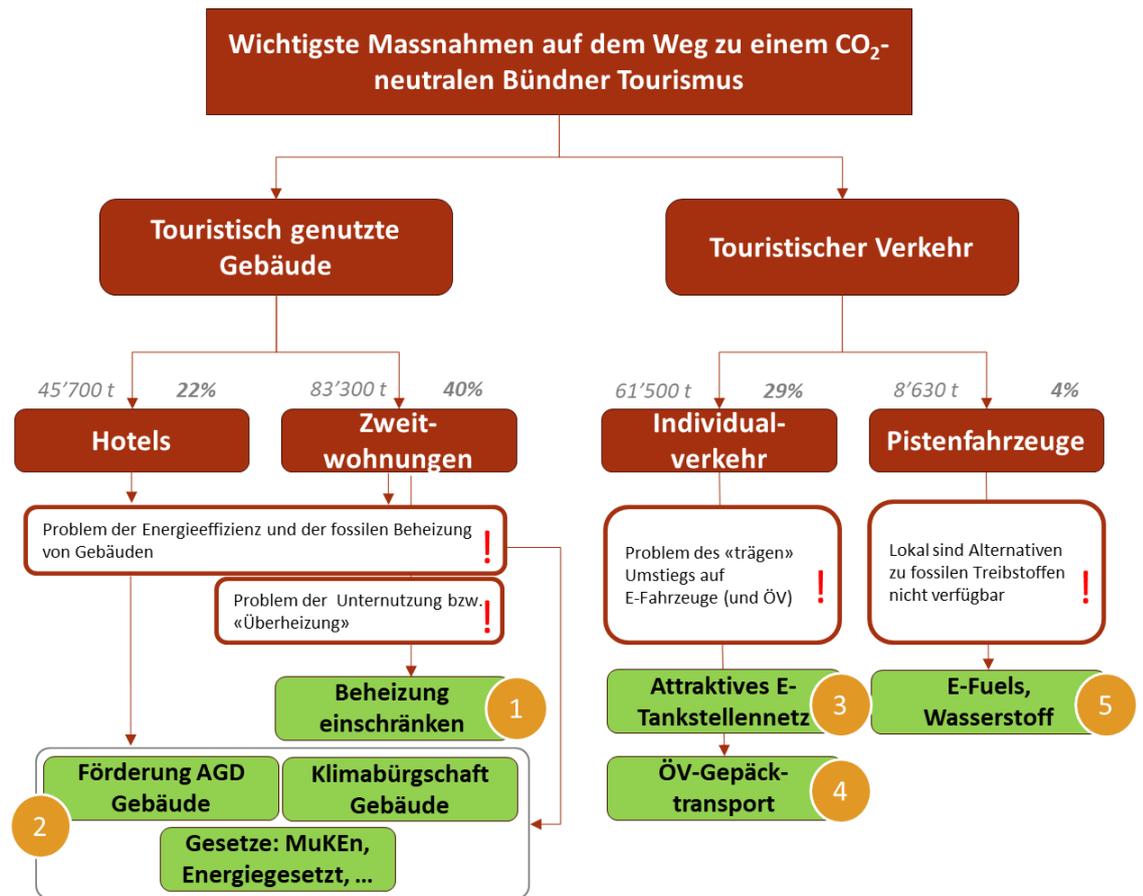
Die Gebäudetransformation wird bei allen touristischen Gebäuden durch die Kombination von Förderung (z.B. Gebäudeprogramm) und Vorschriften («Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich» (MuKE), Energiegesetz etc.) gesteuert (vgl. ²). Sie könnte noch mit einer zusätzlichen kantonalen Klimabürgerschaft ergänzt werden, welche das Liquiditätsproblem von Eigentümern löst.

Im **Verkehrsbereich** ist die Elektrifizierung in vollem Gang. Sie kann unterstützt werden, indem ein **attraktives E-Tankstellennetz** in Graubünden angeboten wird (vgl. ³). Ein stärkerer Umstieg der Gäste auf den öffentlichen Verkehr hängt – gerade im Wintertourismus – stark davon ab, ob es trotz Komplexität und hohen Kosten gelingt, den **Gepäcktransport** einfach und schnell zu organisieren (vgl. ⁴).

Im Bereich der Nutzfahrzeuge sind im Tourismus vor allem die Pistenfahrzeuge relevant. Für diese Anwendung sind elektrische Pistenfahrzeuge nur beschränkt sinnvoll. Um die fossilen Kraftstoffe langfristig zu ersetzen, müssen lokal klimaneutrale Kraftstoffe, z.B. E-Fuels oder Wasserstoff, zur Verfügung stehen (vgl. ⁵).

Abbildung 18

Übersicht wichtigste Ansätze auf dem Weg zu einem klimaneutralen Tourismus



Quelle: Eigene Darstellung

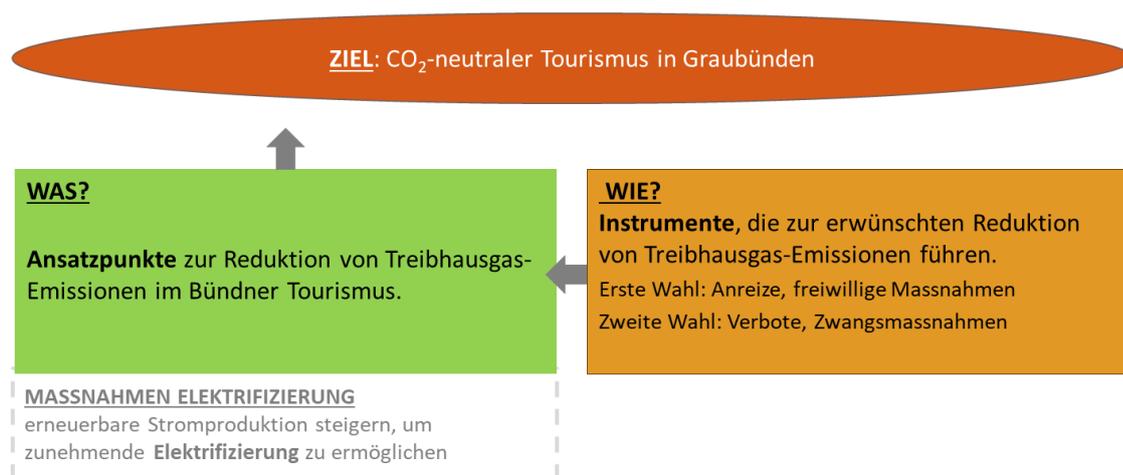
8.2 Drei komplementäre Strategien

Die nachfolgenden Kapitel widmen sich vertiefter den Möglichkeiten, welche im Vordergrund stehen sollten, wenn die Bündner Tourismusbranche ihren Beitrag zum Netto-Null-Ziel leisten will. Bei unserer Auswahl orientieren wir uns an folgender Logik (vgl. auch Abbildung 19):

1. **WAS kann der Tourismus tun, um zur Emissionsreduktion beizutragen?** Wir haben jene **ANSATZPUNKTE** priorisiert, welche heute hohe Emissionen aufweisen und die Beeinflussbarkeit durch die Bündner Tourismusakteure bzw. durch die öffentliche Hand hoch ist. Ein Beispiel ist der Ersatz von Ölheizungen durch Heizsysteme, welche erneuerbare Energien nutzen.
2. **WIE gelingt es, diese Ansatzpunkte zu realisieren?** Theoretisch ist eine breite Palette an **INSTRUMENTEN** denkbar, um die erwünschten Verhaltensänderungen herbeizuführen – von Sensibilisierungs- und Kommunikationsaktivitäten über Anreize und Förderungen bis hin zu Geboten und Verboten. Verbote wären in Bezug auf die Emissionsreduktion am wirkungsvollsten, werden allerdings politisch kaum akzeptiert. Der Souverän hat mit dem KIG, das im Juni 2023 angenommen wurde, erneut den Ansatz der Freiwilligkeit betont. Wir gehen von diesem aktuellen Konsens aus und schlagen daher keine harten Verbote und Gebote vor. Vielmehr zeigen wir auf, welche Instrumente genutzt werden müssen, um künftige Verbote zu vermeiden. Letztere können als «ultimo ratio» eingesetzt werden, wenn in einigen Jahren ein zu starker Rückstand auf den skizzierten Zielpfad beobachtet wird (vgl. Kapitel 4).

Abbildung 19

Ziel, Schwerpunkte und Instrumente

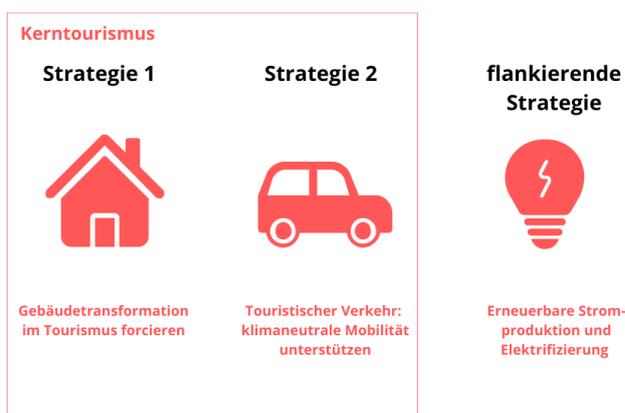


Quelle: eigene Darstellung

Natürlich beschränken sich die denkbaren Massnahmen des Tourismus auf dem Weg zu «Netto-Null 2050» nicht nur auf fünf Themenfelder, wie Kapitel 8.1 suggerieren könnte. Wir haben daher die wichtigsten Schwerpunkte in die drei Strategien «Gebäudepark transformieren», «klimaneutrale Mobilität unterstützen» und «flankierende Massnahmen» verpackt und stellen dazu nachfolgend je ein breit gefasstes Bündel an Ansatzpunkten vor (vgl. Abbildung 20).

Abbildung 20

Vorgeschlagene Strategien zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Bündner Tourismus



Quelle: Eigene Darstellung

9 Strategie 1: Gebäudetransformation im Tourismus forcieren



Ein Viertel des CO₂-Ausstosses wird in Graubünden insgesamt von den Wohngebäuden (Haushalten) verursacht. Zudem entfallen rund 45 % des Energiebedarfs auf den Gebäudebereich; davon werden 75 % für die Wärmeerzeugung (Warmwasser, Heizung) benötigt. Massnahmen im Gebäudebereich sind auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel also absolut entscheidend. Daher nimmt der Gebäudebereich im Massnahmenplan des Aktionsplans Green Deal zu Recht einen wichtigen Platz ein: Gemäss den Berechnungen der Studienautoren des «Aktionsplan Green Deal für Graubünden: Massnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung» können mit den vorgeschlagenen Massnahmen, deren Kernstück die Gebäudetransformation mithilfe von kantonaler Förderung darstellt, 45 % des gesamten Reduktionsbedarfs in Graubünden bis 2050 sichergestellt werden.

Touristisch genutzte Gebäude sind für 28 % der gesamten Gebäudeemissionen im Kanton verantwortlich. Im Vordergrund stehen die Zweit- / Ferienwohnungen sowie die Hotelgebäude. Sie unterscheiden sich insofern von den Gebäuden in nicht-touristischen Gebieten, indem sie a) oftmals im Berggebiet und damit höher liegen und somit im Winter aufgrund der Kälte einen stärkeren Heizbedarf aufweisen. Und b), indem sie zeitweise nicht besetzt bzw. nicht voll ausgelastet sind, so dass durch eine angepasste Beheizung ein Energiesparpotenzial besteht. Ansonsten unterscheiden sich Massnahmen für touristisch genutzte Gebäude kaum von jenen für die übrigen Gebäude.

Der Kanton Graubünden setzt derzeit nebst einigen wenigen Geboten und Beschränkungen bei Neubauten und Ersatzinvestitionen vor allem auf finanzielle Anreize und Sensibilisierungsmassnahmen. Das Energiengesetz Graubünden stellt klare Reduktionsziele beim Energieverbrauch in Gebäuden auf, lässt aber weitgehend offen, wie diese realisiert werden sollen¹⁰: Effizienzmassnahmen einerseits und Optimierungen am Gebäudepark (Heizung, Dämmung, erneuerbare Energieproduktion mittels Solartechnologie) stehen also im Zentrum.

9.1 Wichtigste Ansatzpunkte

9.1.1 Heizungen und Warmwasseraufbereitung klimaneutral gestalten

Rund 58 % aller Wohnungen inkl. Zweitwohnungen in Graubünden werden nach wie vor mit fossilen Energiequellen beheizt. Der Umstieg auf klimaneutrale Heizsysteme wird als wirkungsvollste Massnahme zur Reduktion von Treibhausgasemissionen betrachtet. Dies bedeutet, von Öl- oder Gasheizungen auf nicht-fossile Heizsysteme umzusteigen (z.B. Luft-Wasser- oder Erdsonden-Wärmepumpen, Holzheizungen sowie Kombinationen).

9.1.2 Gebäudedämmung

Der Energiebedarf von neu errichteten Gebäuden liegt aufgrund der deutlich besseren Dämmung im Durchschnitt vier- bis sieben Mal tiefer als bei Gebäuden mit Baujahr 1980 oder älter.¹¹ Bei bestehenden Bauten kann eine innen oder aussen angebrachte Dämmschicht, optimalerweise zusammen mit dem Umstieg auf nicht-fossile Heizsysteme, einen hohen Energiespareffekt mit sich bringen. Bei schlecht isolierten Gebäuden kann 30 – 60 % an Heizenergie gespart werden. Die Gebäudedämmung ist eine zentrale Massnahme, die auf der Nutzenseite einen sehr hohen Beitrag an die Reduktionsziele liefern kann, aber auf der Kostenseite mit hohen Investitionen und Herausforderungen (z.B. durch Vorschriften des Heimatschutzes und Bauvorschriften¹²) konfrontiert ist. In Graubünden wurden rund 75 % aller Wohngebäude vor 1991 errichtet. Ein beachtlicher Anteil dürfte bezüglich Dämmung noch Potenzial aufweisen. Durch eine Aufrüstung könnte ein bedeutsamer Teil der Heizenergie eingespart werden.

9.1.3 Verhaltensänderung: Sparsamer Umgang mit Energie in Gebäuden verstärken

Ein sparsamer Energieverbrauch bringt direkte Kosteneinsparungen mit sich und ist daher gerade in Zeiten von steigenden Energiepreisen im Eigeninteresse der Eigentümer und Betreiber von touristisch genutzten Gebäuden. Insbesondere bei Häusern mit nur einer Zweitwohnung besteht ein grosses Potenzial durch Absenkung der Temperatur während der Abwesenheit.

¹⁰ Bei Neubauten müssen Gebäude heute gegenüber dem Stand von 2008 60 % reduzierte CO₂-Emissionen aufweisen (2035: 80 %). Für bestehende Bauten gilt der Grundsatz, den Verbrauch fossiler Energien für Beheizung und Warmwasser um 10 % (2035: 25 %) zu senken und zusätzlich mit erneuerbaren Energien substituiert wird.

¹¹ Vgl. Lanzendörfer, B. (2023): Es braucht mehr Anreize für verdichtetes und ökologisches Bauen.

¹² Rund 6 % bzw. 4'900 Bauten sind in Graubünden unter Schutz gestellt. Bei ihnen sind umfassende Aussendämmungen kaum möglich.

9.2 Empfehlung: Instrumente zur Umsetzung der Ansatzpunkte

9.2.1 Gebäudeprogramm stärken

Investitionen in die Dämmung oder in CO₂-neutrale Heizsysteme rechnen sich bei bestehenden Gebäuden nicht in allen Fällen oder weisen sehr lange Amortisationszeiten auf. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer schrecken vor entsprechenden Investitionen zurück oder sind nicht in der Lage, die nötigen finanziellen Mittel aufzubringen. Dazu kommt ein Informationsmangel: Solange die Eigentümer die Möglichkeiten einer Optimierung, die finanziellen Folgen und die verfügbare Förderung nicht einfach überblicken können, entwickelt das Instrument wohl einen hohen Mitnahmeeffekt, aber nur eine geringe Beschleunigung der angestrebten Investitionen (vgl. BFE, 2008). Mit der höheren Dosierung der Förderung im gesamten Gebäude-, Klimaschutz- und Energiebereich durch den Aktionsplan Green Deal sowie verschiedene Fördermöglichkeiten des Bundes nimmt die Unübersichtlichkeit künftig wohl eher zu.

Es gibt somit theoretisch drei Wege, um das Gebäudeprogramm zwecks Beschleunigung der Gebäudetransformation zu optimieren:

- Relevanz der Förderung steigern: Beiträge erhöhen
- Klarheit für Eigentümer schaffen: Information, Beratung, Vereinfachung
- Förderbarkeit von Optimierungsmassnahmen erweitern: Förderkriterien anpassen

Nachfolgend werden die entsprechenden Instrumente kurz diskutiert:

Höhere Förderung

Die Förderbeiträge für Massnahmen zur Gebäudedämmung und zum Ersatz von fossilen Heizungen durch Heizungen auf Basis von erneuerbaren Energien im Bündner Gebäudeprogramm wurden mit dem Aktionsplan Green Deal, Phase 1, um 50 % oder gar 100 % erhöht. Dank dieser Erhöhung ist die Förderung in Graubünden schweizweit überdurchschnittlich hoch. Eine weitere Erhöhung z.B. der Beiträge pro m² oder pro kW, dürfte daher vorläufig kaum zur Diskussion stehen. Zu prüfen wäre allerdings, ob die trotz Aktionsplan Green Deal unveränderten Maximalbeiträge pro Projekt ebenfalls erhöht werden sollten, um z.B. auch für energetische Optimierungen grösserer Projekte (z.B. Hotelgebäude oder andere touristische Infrastrukturen) eine attraktive Förderung bieten zu können.

Mit Blick auf die Effektivität der eingesetzten Mittel könnten die Maximalbeiträge für grössere Projekte erhöht werden. Eine generelle Erhöhung der Beiträge erachtet das Wirtschaftsforum Graubünden derzeit nicht als Massnahme erster Wahl. Zum einen wären die Mitnahmeeffekte gross, zum anderen würden Akteure bestraft, die zu einem frühen Zeitpunkt investiert hatten.



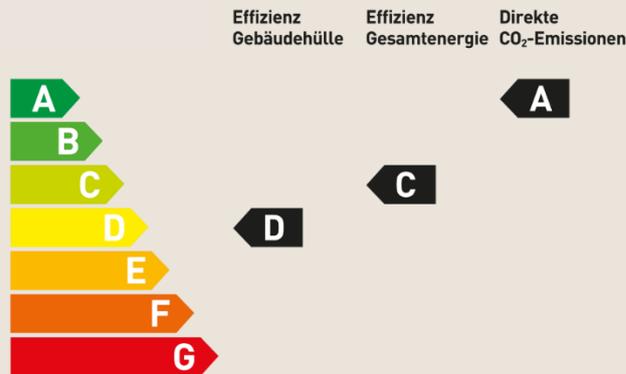
Motion Stöckli: Impuls- und Förderprogramm des Bundes zur Sanierung von Beherbergungsbetrieben im alpinen Raum in Diskussion

Die Motion Stöckli (19.3234) fordert auf Bundesebene ein befristetes **Impuls- und Förderprogramm für die Sanierung von Beherbergungsbetrieben im alpinen Raum**. 2021 nahmen Stände- und Nationalrat die Motion an und beauftragten damit den Bundesrat, eine Vorlage auszuarbeiten. Die genaue Ausgestaltung des Programms läuft derzeit und wird voraussichtlich 2024 oder 2025 im Parlament beraten. Der Start des Programms ist entsprechend frühestens für 2026 geplant.

Die Motion fordert, dass Beherbergungsbetriebe künftig mit einem Beitrag an touristische Investitionen belohnt werden können, wenn unter anderem energetisch vorbildliche Standards im Betrieb umgesetzt sind. Durch diese Beiträge des Bundes an touristische motivierte Investitionen entstehen auch Impulse für Investitionen zur Reduktion der CO₂-Emissionen: Erstens wird die allgemeine Investitionsfähigkeit durch die Bundesbeiträge erhöht. Zweitens werden Betriebe zu Investitionen zur Reduktion der CO₂-Emissionen motiviert, da sie sich dadurch den Zugang zu Bundesbeiträgen für touristische Investitionen sichern können. Damit können Betriebe profitieren, welche eine Vorbildfunktion in der energetischen Sanierung einnehmen und weitere touristische Investitionen vornehmen möchten.

Denkbar ist dazu eine Stärkung des Gebäudeausweises der Kantone (GEAK), wenn er eine Voraussetzung für die Teilnahme am Impulsprogramm darstellt und die Kriterien der «energetischen Vorbildlichkeit» definiert.

Gebäudeausweis der Kantone (GEAK): Bewertung von Gebäuden in drei Dimensionen



Quelle: GEAK

Information, unabhängige Beratung, Vereinfachung

Das Angebot an Fördermöglichkeiten wird mit der Umsetzung des Aktionsplans Green Deal noch zunehmen. Umso wichtiger ist es, den Gebäudeeigentümern den Überblick über die Fördermöglichkeiten zu erleichtern und damit eine gute Entscheidungsgrundlage zu liefern. Heute sind Eigentümer (z.B. Zweitwohnungsbesitzende) ohne technische Kenntnisse und erheblichen Zeiteinsatz oft nicht in der Lage, eine Übersicht zu gewinnen, welche Optimierungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung allfälliger, denkmalpflegerischer Schutzauflagen ein spezifisches Gebäude im Bereich der Heizung und Dämmung aufweist, was diese Massnahmen ungefähr kosten und wie hoch die Förderung dafür ausfällt. Der Energieausweis GEAK könnte als Instrument genutzt werden, denn zusammen mit einem unabhängigen Beratungsbericht zeigt er die energetischen Optimierungsmöglichkeiten. Andere Möglichkeiten bestehen darin, die Förderungen kommunikativ möglichst benutzerfreundlich darzustellen.

Good-Practice Helion Energy: Dank Online-Rechner zu schnellem Überblick

Sich online rund um die Uhr schnell einen Überblick verschaffen, was ein Heizungsersatz, eine ökologische Sanierung oder ein Solarprojekt kostet und welche Förderungen im Kanton Graubünden zur Verfügung stehen – das ist derzeit ohne technische Kenntnisse und ohne weiteres nicht möglich. Eigentümer müssen daher bei Interesse meist aufwändige Abklärungen ergreifen und sich Experten mit entsprechendem Know-how an den Tisch holen. Um diese Hürde zu verkleinern, können benutzerfreundliche Formen der Kommunikation gewählt werden.

Die Helion Energy AG, gemäss eigenen Angaben der «schweizweit grösste Energielösungsanbieter» in den Bereichen Solaranlagen und Wärmepumpenlösungen, hat ein Tool geschaffen, mit dem sich Hauseigentümerinnen und -eigentümer auf einfache Weise einen Überblick verschaffen können: Das Unternehmen bietet auf der Website einen Online-Rechner an, das auf gebäudespezifische Daten zurückgreift (z.B. Datenbank des Bundes zur Eignung von Dächern für Solarenergie). Mit wenigen Angaben und ohne technische Kenntnisse können Eigentümerinnen und Eigentümer eine Empfehlung für Anlagen (Wärmepumpe, Solaranlage oder Kombination) für ein spezifisches Gebäude erhalten und die ungefähren Projektkosten und Förderungen ermitteln. Damit ist es Interessierten rund um die Uhr möglich, die ungefähren Dimensionen eines möglichen Projekts in ihrem Gebäude abzuschätzen, bevor sie weitergehende Abklärungen treffen. Was im Fall von Helion (und anderen Anbietern mit ähnlichen Tools) als cleveres Akquisitionsinstrument genutzt wird, kann punkto Benutzerfreundlichkeit auf Kommunikationsmassnahmen übertragen werden, die von der öffentlichen Hand oder von Destinationen ergriffen werden.

Quelle und Online-Rechner: <https://www.helion.ch/>



Mit geeigneten, neutralen Informations- und Kommunikationsmassnahmen kann der Überblick über Fördermöglichkeiten erhöht sowie Nutzen und Möglichkeiten für Interessierte optimal vermittelt werden. Damit können auch spezifische Nutzergruppen, wie z.B. die Zweitwohnungsbesitzenden, besser erreicht werden.

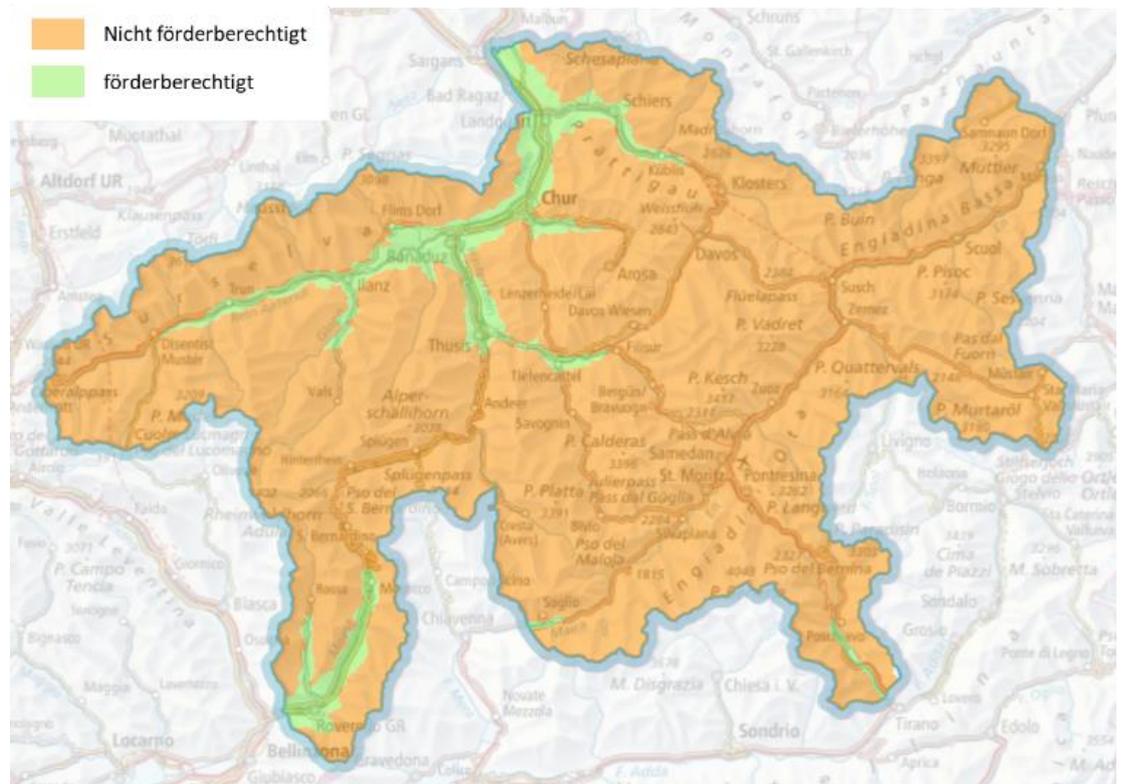
Förderkriterien laufend an technologischen Fortschritt anpassen

Der Umstieg von Heizungen mit fossilen Brennstoffen auf klimaneutrale Heizungen wird als wichtigste Massnahme betrachtet, wenn es um die Reduktion von Treibhausgasen im Gebäudereich geht. Hierbei steht das Umrüsten auf Wärmepumpen im Vordergrund. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind in tieferen Lagen die am häufigsten gebauten klimaneutralen Heizsysteme, welche fast an jedem Standort und unabhängig von geologischen Gegebenheiten zum Einsatz kommen können. Hingegen ist der Einsatz von Wasser-Wasser oder Sole-Wasser-Wärmepumpen nicht überall möglich.

Luft-Wasser-Wärmepumpen werden derzeit vom Kanton mit Beiträgen von einigen Tausend Franken bis max. 200'000 Franken (Grossprojekte) gefördert, wenn der Standort eine Jahresmitteltemperatur von 7.3 Grad und mehr aufweist. Damit ist der Förderperimeter für Luft-Wasser-Wärmepumpen in Graubünden auf die tiefen Lagen beschränkt und in den touristischen Destinationen nicht nutzbar.

Abbildung 21

Aktueller Förderperimeter für Luft-Wasser-Wärmepumpen in Graubünden



Quelle: geo.gr.ch

Experten sind sich nicht einig, ob Luft-Wasser-Wärmepumpen künftig auch in höheren Lagen vermehrt zum Einsatz kommen sollten. Einerseits wird auf zahlreiche Beispiele von erfolgreich installierten Luft-Wasser-Wärmepumpen in höheren Lagen in Wohnungen und in Hotels verwiesen. Der technologische Fortschritt mache es möglich, dass solche Heizsysteme auch in den Berggebieten sinnvoll sein könnten – nicht nur zur Beheizung der Räume, sondern auch von trägen Anlagen, wie etwa Schwimmbädern oder zur Kühlung von Eisflächen. Zur Abdeckung von Leistungsspitzen können kleindimensionierte Zusatzsysteme (z.B. Gas, Holz/Pellet, Strom oder sogar Öl) mit der Wärmepumpe kombiniert werden. Andererseits äussern Experten Zweifel, ob Luft-Wasser-Wärmepumpen in den höher gelegenen Tourismusregionen genügend effizient sind und verweisen auf andere Möglichkeiten, wie etwa Sole-Wasser-, Wasser-Wasser-Wärmepumpen oder Wärmeverbunde.

Der Kanton soll seine Förderkriterien sporadisch überprüfen und sie bei entsprechenden technologischen Fortschritten anpassen bzw. erweitern.



9.2.2 Anreize via Ausnützungsziffer für ökologische Sanierungen und Neubauten

Für viele Eigentümer rechnet sich eine ökologische Sanierung derzeit (noch) nicht oder nur auf sehr lange Frist. Ineffiziente Gebäude stellen wirtschaftlich erst dann ein Problem dar, wenn die Energiepreise stark steigen. Um mit einer beschleunigten Gebäudetransformation schnell zur Erreichung der Klimaziele beizutragen, können Anreize helfen: Es gilt zu prüfen, ob Vorzeigeprojekte im Neubau und Bestandssanierungen mit Ökologieanspruch mit einer höheren Ausnützungsziffer belohnt werden könnten. Damit würde zudem ein Anreiz für verdichtetes Bauen geschaffen.



Ökologisch vorbildliche Neubau- und Sanierungsprojekte können mit höheren Ausnutzungsziffern belohnt werden. Mit solchen Rahmenbedingungen wird ein marktwirtschaftlicher Anreiz für klimafreundliches Bauen und Sanieren umgesetzt.

9.2.3 Hindernisse für energetische Sanierungen in Bauvorschriften ausräumen

Die Verbesserung der Dämmung bestehender Gebäude führt oft zu einer gewissen Vergrößerung der Gebäudemasse (z.B. grössere Länge oder Höhe infolge des an Aussenwänden angebrachten Dämmmaterials). Damit derartige Optimierungen nicht erschwert oder unnötig verteuert werden, bedarf es entsprechend flexiblen Bestimmungen in den Baugesetzen der Gemeinden. Heute gibt es bereits Gemeinden, welche aus «technischen Gründen» eine höhere Ausnutzungsziffer bei Gebäudedämmungen vorsehen: (vgl. Beispiele im Kasten).

Baugesetz der Gemeinde Lumnezia (vgl. Absatz 2)	
Energiehaushalt	Art. 78
1	Die Gemeinde unterstützt und fördert den gezielten Einsatz und die Nutzung von erneuerbaren Energien. Bei allen Gebäuden und Gebäudeteilen ist der sparsamen und umweltgerechten Energienutzung besondere Beachtung zu schenken.
2	Werden an bestehenden Bauten oder Anlagen Nachisolierungen durchgeführt, darf hierfür von Gesamthöhe, Fassadenhöhe, Gebäudelängen und evtl. Grenzabstand abgewichen werden.
Baugesetz der Gemeinde Zuoz (vgl. Absatz 3)	
Ausnutzungsziffer (= Geschossflächenziffer GFZ)	Art. 61
¹	Die Ausnutzungsziffer (AZ) ist die Verhältniszahl zwischen der anrechenbaren Bruttogeschossfläche (BGF) der Gebäude und der anrechenbaren Landfläche (LF). Sie wird berechnet:
	$AZ = \frac{BGF}{LF}$
²	Die massgebenden AZ sind im Zonenschema festgelegt. Die maximale AZ darf bei Neubauten, wesentlichen Umbauten und Erweiterungen nicht überschritten werden.
³	Als anrechenbare Bruttogeschossfläche gilt die Summe aller oberirdischen Geschossflächen im Aussenmass in Haupt-, An- und Nebengebäuden einschliesslich Aussentreppen, Zwischengeschossen und Wintergärten, wobei Aussenmauern nur bis zu einer Stärke von 30cm angerechnet werden.

Bei geschützten und ortsbildprägenden Bauten ist die Veränderung an Gebäudeteilen weitgehend unzulässig. Baubewilligungen können nur erteilt werden, wenn Projekte von der Denkmalpflege oder der kommunalen Gestaltungsplanung begleitet und befürwortet werden. Damit ist ein Teil der Gebäude de-facto kaum umfassend dämmbar.



Eine flexible Handhabung von maximalen Ausnutzungs- und Gebäudemassenziffern ist wichtig, um die Dämmung von Gebäuden nicht unnötig zu erschweren oder zu verteuern (z.B. Notwendigkeit einer Dämmung der Aussenwände von innen anstelle der vorteilhafteren Dämmung der Aussenwände von aussen).

9.2.4 Kantonale Klimabürgschaften zur Lösung des Liquiditätsproblems

Viele Eigentümer wären willens, ihre Heizung auf eine klimaverträgliche Technologie umzurüsten oder das Haus zu dämmen. Schliesslich geht damit auch eine Wertsteigerung der Liegenschaft einher. Viele verfügen kurzfristig aber nicht über die nötige Liquidität bzw. wollen diese erst einsetzen, wenn ein Heizungersatz unumgänglich ist oder dieser sich in überschaubarer Frist rechnet. Die Förderbeiträge lösen dieses Problem derzeit nicht, da sie erst nach Umsetzung der Massnahmen fliessen und weil sie nicht hoch genug sind, dass der eigene Mitteleinsatz der Eigentümer nicht mehr relevant wäre. Mit einer kantonalen Klimabürgschaft könnte der Kanton dafür sorgen, dass die Liquiditätshürde abgebaut und die Gebäudetransformation beschleunigt würde.



Wir haben die Idee der kantonalen Klimabürgschaften bereits im Bericht „Klimaneutrales Graubünden – eine greifbare Utopie“, S. 81, vorgestellt. Ein entsprechendes Umsetzungskonzept müsste vertieft ausgearbeitet werden und könnte sich an der Ausgestaltung der KMU-Förderung via Bürgschaftsgenossenschaft BG OST-Süd¹³ orientieren.

9.2.5 Fernsteuerung für Heizungen in Zweitwohnungen

85 % aller Zweitwohnungen werden im Winter durchgehend geheizt. Während der oftmals wochenweisen Abwesenheit der Zweitwohnenden würde sich für Ferienwohnungen das Absenken der Raumtemperatur auf 6 – 12 Grad stark auf die CO₂-Emissionen und den Energieverbrauch auswirken. Dadurch könnten während den ungenutzten Perioden bis zu 50 – 80 % der Heizenergie gespart werden. Dies ist ohne Komforteinbusse möglich, wenn die Heizleistung mittels Fernsteuerung von zuhause aus rechtzeitig vor der Ankunft in der Zweitwohnung auf die gewünschte Raumtemperatur erhöht werden kann. Artikel 41 der Energieverordnung des Kantons Graubünden verlangt derartige Fernsteuerungen, wenn neue Zweitwohnungen gebaut, die Heizung in Gebäuden mit einer Zweitwohnung oder das Heizverteilsystem in Mehrfamilienhäusern mit Zweitwohnungen erneuert werden.

Es gilt zu prüfen, ob die Pflicht zum Einbau von Fernsteuerungen auf bestehende alleinstehende Ferienwohnungen ausgeweitet werden soll und ob der Kanton im Rahmen des Aktionsplans Green Deal Beiträge an den Einbau solcher Fernsteuerungen gewähren soll. Ebenfalls gilt es zu prüfen, ob die Zweitwohnungsbesitzer zu einer Absenkung der Temperatur verpflichtet werden können.



Der Kanton könnte Fernsteuerungen in Zweitwohnungen fördern und allenfalls mit einem festgelegten Effizienzziel verbinden.

9.2.6 Massnahmen bei energieintensiven Sportanlagen (Schwimmbäder, Eishallen)

Energieintensive Anlagen, wie Eishallen und Schwimmbäder werden klimafreundlicher, indem der Energiebedarf mit Solaranlagen in Kombination mit Wärmepumpen abgedeckt wird. Aufgrund der Trägheit dieser Anlagen ist es kein Problem, die Energie dann zu nutzen, wenn sie anfällt, also beispielsweise während den Sonnenstunden am Tag. Künftig könnte auch der Einsatz von Wasserstoff eine Option sein.



Spezifische Fördermöglichkeiten für die Entwicklung und den klimafreundlichen Betrieb von energieintensiven Sportanlagen könnten den Umstieg auf nicht-fossile Systeme erleichtern und beschleunigen.

¹³ Vgl. Infos zu BG Ost unter <https://bgost.ch/> sowie Wirtschaftsentwicklungsgesetz des Kantons Graubünden, Art. 7: https://www.gr-lex.gr.ch/app/de/texts_of_law/932.100/versions/3112

9.2.7 Moderate Raumtemperatur in Ferienwohnungen und Hotelzimmern

Als Faustregel gilt: Pro Grad tieferer Raumtemperatur spart man 6 % des Energieverbrauchs (vgl. energie-experten.ch). Im Winter 2022/23, in dem die Schweiz von einer Energiemangel-lage bedroht war, hat sich jedoch gezeigt, dass die Temperaturreduktion in Hotelzimmern und Schwimmbädern von den Gästen schlecht akzeptiert wurde. Dennoch ist die Massnahme sofort umsetzbar und führt ohne Investitionen zu einer Reduktion von Treibhausgasemissionen, wenn die Wärmeerzeugung noch auf fossiler Basis beruht. Hohe Energiekosten und damit ein Anreiz zu Energieeinsparungen könnten vor allem im Zweitwohnungsbereich zu einer höheren Bereitschaft für moderate Raumtemperaturen führen.



Hotelgäste und Wohnungseigentümer können die Raumtemperatur reduzieren. Mit geeigneten Kommunikationsmassnahmen kann sensibilisiert werden.

10 Strategie 2: Touristischer Verkehr: Klimaneutrale Mobilität unterstützen



Im Verkehrsbereich ist ein dynamischer Technologieschub im Gange. So schreitet etwa die Elektrifizierung der Mobilität sehr schnell voran. In der Schweiz lag der Anteil von Elektrofahrzeugen an den Neuzulassungen im Jahr 2021 bei 26 %, was nahezu einer Verdoppelung gegenüber dem Vorjahr entspricht. Prognosen gehen davon aus, dass Elektrofahrzeuge 2025 39 % der neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge ausmachen könnten, 2035 sogar 94 %. Herausfordernder gestaltet sich der Luftverkehr. Derzeit setzt die Branche auf klimafreundlichere Treibstoffe, wie «Sustainable Aviation Fuel» (SAF) sowie laufende Entwicklungen, um die fossilen Treibstoffe zu reduzieren oder zu ersetzen.

Insgesamt ist im Bereich Tourismusverkehr der technologische Fortschritt taktgebend. Zudem entscheidet der anreisende Gast über die Wahl des Verkehrsmittels. Die touristischen Leistungsträger, Destinationen und der Kanton Graubünden haben auf beides – Technologie und die Verkehrsmittelwahl des Gastes – sehr wenig Einfluss. Es ist zu erwarten, dass es zu einer starken Reduktion der Treibhausgasemissionen innerhalb Graubündens aufgrund der Elektrifizierung der Mobilität kommt. Für Graubünden bieten sich einige Ansatzpunkte, um diesen Trend zu unterstützen.

10.1 Wichtigste Ansatzpunkte:

10.1.1 Umstieg auf E-Mobilität unterstützen

Im Individualverkehr wird die Elektrifizierung voraussichtlich rasant voranschreiten. Damit entstehen neue Bedürfnisse der Gäste im Bereich des Ladestationen-Netzes. Die Tourismusbranche in Graubünden ist noch nicht genügend auf die bevorstehende Veränderung vorbereitet und das E-Tankstellennetz noch lückenhaft.

10.1.2 ÖV attraktivieren

Der Aktionsplan Green Deal sieht vor, beachtliche Mittel in die Förderung des öffentlichen Verkehrs zu investieren. Der Taktfahrplan, die Reisezeit und der Fahrkomfort sind wichtige Elemente, welche die Attraktivität von Angeboten des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem Individualverkehr beeinflussen. Damit ein grösserer Teil der Ferien- und Tagesgäste auf den ÖV umsteigen, müsste auch das Problem des Gepäcktransports gelöst werden.

10.1.3 Einsatz von klimafreundlicheren Treibstoffen unterstützen

Synthetische (aus Erdgas gewonnene) Treibstoffe bringen gegenüber dem Einsatz konventioneller fossiler Treibstoffe nur graduelle Verbesserungen der Klimabilanz. Treibstoffe aus Biomasse sind eine klimaneutrale mittelfristige Übergangslösung in Bereichen, in denen eine Elektrifizierung nicht ohne weiteres möglich ist; dazu gehören im Tourismus beispielsweise Pistenfahrzeuge. Auf lange Frist könnten Wasserstoff und E-Fuels (mit Strom produzierte, wasserstoff- und kohlenstoffbasierte Treibstoffe) eine grosse Rolle spielen. Die Technologien sind heute aber noch nicht in allen Bereichen marktreif, die Produktion von Wasserstoff und die Logistik sowie die Tankstelleninfrastrukturen fehlen noch, so dass es in diesem Bereich eine klare Strategie braucht.

Alternative Treibstoffe – eine Kurzübersicht

Als Alternativen zu herkömmlichen Kraftstoffen kommen beispielsweise **Biokraftstoffe** – z.B. aus hydriertem Pflanzenöl (*hydrogenated vegetable oils*, HVO) oder aus biologischen Rohstoffen produziertes Biokerosin (*sustainable aviation fuel*, SAF), **synthetische Gas-to-Liquid-Kraftstoffe** (GTL, aus Erdgas) oder mit Strom produzierte, wasser- und kohlenstoffbasierte **E-Fuels**¹⁴ in Frage. Alternative Kraftstoffe sind teuer und die Verfügbarkeit stellt z.T. ein grosses Problem dar. Eine hohe Nachfrage wird von der Luftfahrt ausgelöst.

Das **Potenzial zur Emissionsreduktion** ist unterschiedlich: Mit SAF sind CO₂-Einsparungen von bis zu 85 % möglich, mit HVO-Treibstoff können CO₂-Emissionen ungefähr halbiert werden. Synthetischen GTL-Kraftstoffe bringen lediglich eine Reduktion von 3 – 5 %. E-Fuels gelten als CO₂-neutral. Sie benötigen aber zur Herstellung grosse Mengen Strom und sind derzeit rund 3 – 4-mal teurer als Diesel.

10.2 Empfehlung: Instrumente zur Umsetzung der Ansatzpunkte

10.2.1 E-Ladestationennetz verdichten

Bis im Jahr 2035 wird kantonsweit mit einem Bedarf von 4'500 bis 8'800 Ladestationen im öffentlichen und privaten Raum gerechnet. Je nach Entwicklung geht der Kanton von rund 1'900 bis 3'700 zusätzlich benötigten Ladestationen in den rund 750 Hotels aus, die bis 2035 realisiert werden müssen.¹⁵ Heute gibt es im Kanton Graubünden erst rund 300 öffentlich zugängliche Ladestationen, davon nur etwa 100 Schnellladestationen.¹⁶

Der Kanton kann den Bau von Ladeinfrastrukturen entlang der Gästeströme koordinieren und Fördermittel zur Verfügung stellen, um den Ausbau des Netzes zu beschleunigen.

10.2.2 Verkehrssteuern mit Anreizen

Emissionsarme Fahrzeuge erhalten heute einen Rabatt von mind. 60 %, Elektrofahrzeuge sogar 80 % auf die Verkehrssteuern des Kantons Graubünden. Damit wird ein finanzieller Anreiz geschaffen, emissionsarme Fahrzeuge zu kaufen.¹⁷ Da die Erträge aus den Verkehrssteuern ein zentraler Bestandteil zur Finanzierung der Strassenrechnung des Kantons Graubünden sind¹⁸, drohen Finanzierungsengpässe in der Strassenrechnung, wenn in Zukunft die grosse



¹⁴ Vgl. [Energie Schweiz zum Thema alternative Kraftstoffe](#)

¹⁵ Vgl. Masterplan E-Mobilität Graubünden (2017)

¹⁶ Aufgrund der hohen Dynamik im E-Mobilitätsmarkt Schweiz können die tatsächlichen Zahlen abweichen.

¹⁷ [Steuerrechner für Personenwagen, Schwere Personenwagen, Leichte Motorwagen und Wohnmobile](#) und [Verkehrssteuerabelle](#) Elektrofahrzeuge, Kanton Graubünden.

¹⁸ Art. 56 Strassengesetz des Kantons Graubünden 807.100

Mehrheit der Fahrzeuge Elektrofahrzeuge mit reduziertem Steuersatz sind. Erforderlich ist ein Systemwechsel, der die Finanzierung der Strassenrechnung sicherstellt, ohne auf die Begünstigung der Elektrofahrzeuge zu verzichten.



Der Kanton soll prüfen, den heutigen Steuerbonus für Elektrofahrzeuge durch einen einnahmeneutralen Malus für Diesel- und Benzinfahrzeuge zu ersetzen.

10.2.3 ÖV und ergänzende Angebote ausbauen



Taktfahrplan, Anschlüsse, eine möglichst kurze Reisezeit und ein hoher Komfort in den Zügen machen die Reise gegenüber dem Individualverkehr attraktiver. Optimierungen bezüglich Taktfahrplan sind in absehbarer Zeit auf der Strecke Chur-Zürich zu erwarten. **Innerhalb der Destinationen können Erfahrungen mit alternativen Mobilitätskonzepten gesammelt werden:** Auf der letzten Meile können Car-Sharing-Angebote, Ruf- und Sammeltaxis sowie (im Sommer) e-Scooter- und Bike-Sharing-Modelle zum Einsatz kommen.

10.2.4 Gepäcktransport



Insbesondere – aber nicht ausschliesslich – im Winter stellt das Gepäck eine grosse Hürde für die Anreise mit dem öffentlichen Verkehr dar. **Door-to-door-Gepäcktransportmöglichkeiten könnten dieses Problem lösen, sind aber bis heute aufgrund ihrer Komplexität und Kostenintensität nicht flächendeckend verfügbar.**

10.2.5 «Seltener kommen, dafür jeweils länger bleiben»

Die Treibhausgasemissionen, welche durch die Anreise entstehen, können gesenkt werden, wenn ein Gast in einem Jahr weniger oft nach Graubünden reist, dafür jeweils länger bleibt. Die Summe aller Ferientage in Graubünden bleibt damit unverändert.



Leistungsträger und Destinationen können Gäste belohnen, die länger bleiben. Das kann z.B. mit der Preispolitik in den Hotels geschehen oder mit speziellen und exklusiven Leistungen, die ab mehreren Nächten Aufenthalt gewährt werden. Das weitaus grössere Potenzial stellen Zweitheimische dar, weil sie keine Zusatzkosten zu tragen haben, wenn sie ihren Aufenthalt jeweils um eine oder mehrere Nächte verlängern. Erleichtert wird «Seltener kommen, dafür jeweils länger bleiben» durch flexible Arbeitsmodelle, welche die Möglichkeit bieten, einen Teil der Arbeitszeit im Home-Office in Graubünden zu verbringen. Durch Sensibilisierungsmassnahmen kann hier allenfalls eine Verhaltensänderung erreicht werden.

10.2.6 Umstieg auf klimaneutrale(re) Treibstoffe bei Pistenfahrzeugen

Die Zauberformel «Elektrifizierung», die in der Mobilität sonst grosse CO₂-Reduktionen verspricht, wird bei Pistenfahrzeugen voraussichtlich nicht zum Durchbruch verhelfen. Bisherige Entwicklungen zeigen, dass Elektroantriebe aufgrund der schweren Batterie nur bedingt für den Einsatz im steilen Gelände geeignet sind. Die Hersteller von Pistenfahrzeugen investieren derzeit in Alternativen zum konventionellen Dieselmotorkraftstoff. Auf die lange Frist kristallisieren sich zwei Richtungen der technologischen Entwicklung heraus, die hohes Potenzial haben: E-Fuels und Wasserstoffantrieb. Der Wettlauf der Technologien ist noch nicht entschieden. Die Gefahr, aufs falsche Pferd zu setzen, führt zu Unsicherheiten bei grösseren Investitionen, sei es beim Kauf von Pistenfahrzeugen oder bei Investitionen in Tankstelleninfrastrukturen im Fall von Wasserstoff. Die Wasserstofftechnologie wird gemäss Experten in den kommenden fünf und mehr Jahren nicht marktreif sein und bedingt grosse Investitionen in neue Tankstellen- und Logistiknetze. Und bei E-Fuels stellt sich die Problematik, dass grosse Strommengen für die Produktion des klimaneutralen Kraftstoffes benötigt werden und noch kaum industrielle Grossanlagen vorhanden sind, welche die enorme Nachfrage nur annähernd decken

könnten. Kurzfristig bleibt den Bergbahnen daher nur die Option, auf hybride dieselektrische Pistenfahrzeuge umzustellen oder alternative Treibstoffprodukte zu nutzen, welche einen geringeren CO₂-Ausstoss aufweisen.



Der Kanton kann Start-ups und Unternehmen fördern, welche in der Produktion von alternativen Kraftstoffen in Graubünden tätig sind. Er kann zudem Anreize schaffen, dass die Verwendung von alternativen Kraftstoffen mit geringeren Treibhausgasemissionen für die Leistungsträger interessanter wird (Importzölle senken (Bund), Treibstoff subventionieren, usw.). Langfristig müssen strategische Fragen rund um den Einsatz von Wasserstoff geklärt werden.

11 Flankierende Strategie 3: Erneuerbare Stromproduktion und Elektrifizierung



In unserer Studie «Klimaneutrales Graubünden – eine greifbare Utopie» haben wir gezeigt, dass zur Erreichung des Netto-Null-Ziels 2050 in Graubünden Massnahmen notwendig werden, die zu einem deutlich höheren Elektrizitätsverbrauch führen. Der Stromverbrauch dürfte für den Umstieg von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern und zur Abscheidung von CO₂ aus der Atmosphäre vermutlich zwischen 55 – 120 % bzw. um zwischen 1.1 - 2.4 TWh pro Jahr höher sein als heute. Um einen echten Beitrag an die globale Dekarbonisierung zu leisten, müsste der zusätzliche Strombedarf in Graubünden durch eine zusätzliche Produktion in der gleichen Grössenordnung gedeckt werden. Herausfordernd ist dabei, dass die Zeiten der Stromproduktion möglichst genau mit den Zeiten des Stromverbrauchs übereinstimmen sollten. Wir konnten zeigen, dass der Ausbau von Solarkraftanlagen auf bestehenden Bauwerken und der Ausbau der aktuell diskutierten Wasserkraftwerke Chlus, Lugnez und Pradapunt nicht ausreichen, um den Mehrbedarf zu decken. Es verbleibt eine voraussichtliche Lücke von 0.63 TWh im Winter bzw. 0.35 TWh übers ganze Jahr, welche mit Solar- oder Windparks im Berggebiet abgedeckt werden könnte.

Der wichtigste **Ansatzpunkt** der Tourismusbranche liegt in der zusätzlichen Energieproduktion. **Dächer, Fassaden und touristische Bauten eignen sich z.T. sehr gut für Solarstromproduktion.**

Valbella Resort integriert Solarmodule in die Architektur und produziert Winterstrom

Thomas Vogt, Hoteldirektor des Valbella Resorts, will den CO₂-Austoss seines Hotels stetig reduzieren. Neben anderen Massnahmen wurde eine Photovoltaikanlage auf den Hoteldächern realisiert. Seit der Wintersaison 2022/23 sind zudem Photovoltaikmodule in die Fassade integriert. Die Installation an den Balkonen der Süd-Zimmer ermöglicht die Erzeugung von wertvollem Winterstrom. Die Dimensionen der Solarstromproduktion des Resorts sind beachtlich: Die Solarpanels decken eine Fläche von 886 m² ab und produzieren jährlich rund 200'000 Kilowattstunden Strom. Das entspricht dem jährlichen Verbrauch von 50 durchschnittlichen Einfamilienhäusern.



Quellen: Energieagentur der Wirtschaft, Valbella Resort

Im Bündner Tourismus bieten Zweit-/Ferienwohnungen, Hotels, Gebäude und Anlagen der Bergbahnen sowie Bahnhöfe und andere öffentliche Bauten ein grosses Potenzial für die Solarstromproduktion, ohne dass zusätzliche Eingriffe in die Landschaft erfolgen müssen. Das Potenzial aller Gebäude in Graubünden inkl. jene des Tourismus entspricht insgesamt bis zu 1.4 TWh pro Jahr (Moro et al. 2021), wovon aber nur rund 1/3 im Winter anfallen würde. Damit ist klar, dass Solaranlagen auf Gebäuden und Anlagen einen grossen Beitrag leisten können, dass es dazu aber einen möglichst maximalen Ausbau braucht und dass im Bereich des Winterstroms zusätzliche Lösungen erforderlich sind.

Besonders interessant sind Solaranlagen auf Hoteldächern: Einerseits weisen Hotels im Betrieb einen so hohen Eigenbedarf auf, dass der produzierte Strom vor Ort verbraucht werden kann und damit das Netz kaum belastet wird. Andererseits sind viele Hotels aufgrund der gross dimensionierten Dachfläche und einer oftmals guten, sonnigen Lage bestens geeignet.

Um das Potenzial auf touristischen Gebäuden möglichst auszuschöpfen, sind Anreize in Form von Fördermitteln bereits heute im Gebäudeprogramm enthalten. Der Kanton kann neben der Höhe der Beiträge auch die Information, Beratung und Kommunikation optimieren und die Förderkriterien ggf. den technologischen Fortschritten anpassen. Übergeordnet könnte die Einspeisevergütung möglichst attraktiv ausgestaltet werden.



Ausbau Wasserkraft, Neubau von alpinen Solarparks und Windkraftanlagen prüfen

Weil die Solarstromproduktion auf bestehenden Gebäuden vor allem im Winter nicht ausreicht, um den zusätzlichen Bedarf an Strom zu decken, empfehlen wir die intensive Auseinandersetzung mit Grossanlagen (Ausbau der Wasserkraftanlagen, Neubau von alpinen Solarparks und Windkraftanlagen). Im Spannungsfeld zwischen Klimazielen und unberührten Landschaften gilt es, gute Lösungen zu finden. Die Tourismusbranche hat ein Interesse, sich in diesem Kontext einzubringen, weil es um potenzielle Landschaftseingriffe geht, welche sich auf die Attraktivität der Destinationen auswirken können. Gemäss den Berechnungen des Wirtschaftsforums Graubünden könnte die vollständige Nutzung der Dächer in Graubünden für die Solarstromproduktion rund 1.4 TWh Strom liefern (Moro, 2021). Gemäss den Berechnungen des Wirtschaftsforums Graubünden werden weitere Massnahmen mit einer Strom-Ernte von rund 1.0 TWh notwendig, um den künftigen Strombedarf zu decken.

Überlegungen zur Umsetzung von solchen Anlagen sind in folgenden Berichten des Wirtschaftsforums Graubünden zu finden:

- «Elektrisierte Landschaft»
- «Klimaneutrales Graubünden - eine greifbare Utopie!»

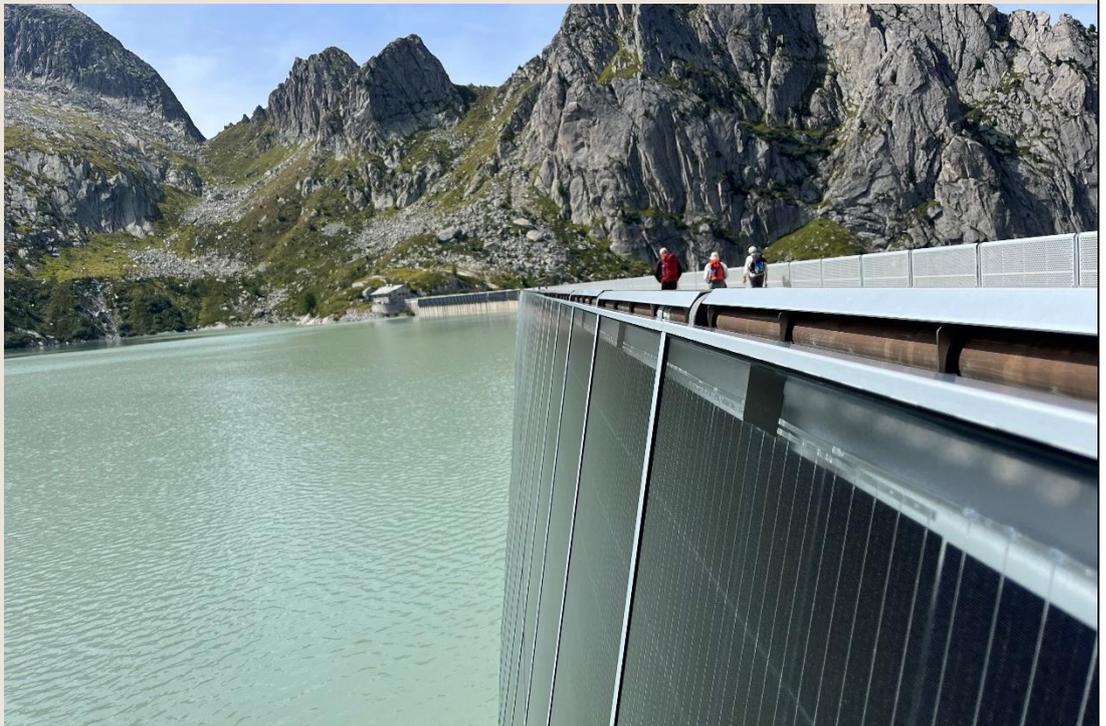


Bild: Albigna-Stausee mit Solaranlage (EWZ), Bregaglia

12 Diskussion von weiteren denkbaren Massnahmen

Nebst den vorgeschlagenen Strategien diskutieren wir nachfolgend weitere denkbare Instrumente, welche den Bündner Tourismus auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel unterstützen können.

12.1 Lokaler Klimafranken und Klimafonds

Um lokale Projekte auf dem Weg zum Netto-Null-Ziel zu unterstützen, haben oder planen einige Destinationen die Einführung eines «**Klimafrankens**», **welcher zur Finanzierung von lokalen Klimaprojekten** genutzt werden kann. Dabei bieten sich zwei Möglichkeiten an:

- Der «Klimafranken» kann als **de-facto-Gebühr** eingeführt und jedem Gast verrechnet werden, z.B. zusammen mit der Gästetaxe. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der Einfachheit und einem gewissen Volumen, das so zusammenkommen kann. Der Nachteil liegt in einer Verteuerung der Tourismusprodukte, welche die Wettbewerbsfähigkeit der Branche tendenziell eher schwächt.
- Der «Klimafranken» kann als **freiwilliger Beitrag** ausgestaltet werden, welcher bei der Bereitschaft der Gäste ansetzt, einen Beitrag zur Erreichung des Netto-Null-Ziels zu leisten. Die Bezahlung des «Klimafrankens» kann überall dort als Option angeboten werden, wo in der Destination Leistungen verkauft werden. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der Freiwilligkeit: Auf jeglichen Zwang wird verzichtet, so dass der Gast aus freien Stücken einen Beitrag leistet. Das funktioniert nur, wenn die Destination konkrete Projekte und Ziele vorweisen kann, die für den Gast verständlich, sinnvoll und glaubwürdig sind. Der Nachteil des Ansatzes ist, dass in vielen Fällen wohl wenig finanzielle Mittel zusammenkommen werden. Obschon nicht gänzlich vergleichbar, zeigt die Universität Bern in einer Untersuchung zu Flugkompensationszahlungen, dass aktuell nur 4.5 % der Reisenden einen freiwilligen Beitrag leisten und dass die Zahlungsbereitschaft pro Flug durchschnittlich bei lediglich einem Euro liegt.

Die Einnahmen können in einen lokalen **Klimafonds** fliessen. Die vom Klimafonds finanzierten Projekte sollten einen gewissen Leuchtturmcharakter haben. Der Klimafonds kann massgeblich gestärkt werden, wenn weitere Beiträge, z.B. der Leistungsträger oder von Solar- und Wasserzinsen, in den Klimafonds fliessen.

Ein Klimafranken oder Klimafonds können Sinn machen, wenn Destinationen klare Ziele und konkrete Projekte vor Ort verfolgen, die einen gewissen «Leuchtturmcharakter» haben und innerhalb der Destination auf Akzeptanz und bei den Gästen auf eine Bereitschaft zur Unterstützung treffen. Das Wirtschaftsforum Graubünden empfiehlt aufgrund der nationalen Klimaziele, welche u.a. eine Emissionsreduktion im Inland vorsehen, keine Kompensationszahlungen im Ausland vorzusehen, sondern die Mittel für Projekte vor Ort einzusetzen. Dabei können Klimafonds, die u.a. durch freiwillige Beiträge gespiesen werden, ein nützliches Instrument darstellen.



12.2 Labels und Zertifizierungen

Labels und Zertifizierungen nehmen derzeit im Schweizer Tourismus viel Raum in der Diskussion ein, wenn es um Nachhaltigkeitsmassnahmen und Ökologie geht. Sie führen jedoch nur indirekt zu weniger Treibhausgasemissionen. Ihre Wirkung hängt von den jeweiligen Auflagen ab: Je anspruchsvoller die Bedingungen für die Auszeichnung mit einem Label im Energiebereich sind, desto höher sind die potenziellen Einsparungen bei den Emissionen.

Die Motive, sich mit einem Label oder einer Zertifizierung zu beschäftigen, sind natürlich nicht für jeden Akteur bei der Senkung der CO₂-Emissionen zu suchen. Weil die Klimadebatte heute breiter geführt wird und die Sensitivität der Gäste diesbezüglich zunimmt (vgl. Kapitel 1), ist es verständlich, dass Leistungsträger und Destinationen sich als nachhaltig und klimabewusst positionieren wollen. Es gibt nebst einer allgemeinen Imagepflege und einer bewussten Positionierung als verantwortungsvolles Unternehmen oder Destination auch weitere gute Gründe, wieso ein Label Sinn machen kann. Immer mehr Veranstalter, Reisebüros und andere Unternehmen legen Wert auf die Zusammenarbeit mit Partnern, die sich zu Nachhaltigkeitsstandards verpflichtet haben. Ein Label oder eine Zertifizierung kann also auch im Tourismus als Qualitätsgütesiegel dienen.

Exkurs: Labels und Zertifizierungen in der Hotellerie

Eine Vielzahl an Zertifizierungen und Labels soll gegenüber dem Gast mehr Transparenz über Nachhaltigkeitsbemühungen schaffen und ihm die Möglichkeit geben, nachhaltige Anbieter zu bevorzugen.

International macht **booking.com** Schritte in Richtung eines eigenen Labels, in dem sich anbietende Hotels in drei Stufen als nachhaltig darstellen können. Gemäss einer Umfrage von booking.com würden 73 % aller Gäste eher eine Unterkunft buchen, welche nachhaltige Massnahmen umsetzt. Fortan können Kundinnen und Kunden von booking.com bei der Suche nach Unterkünften erkennen, ob Anbieter als nachhaltig eingestuft sind. Im Vergleich mit anderen Labels ist jenes von booking.com relativ leicht zu erreichen – zumindest auf der 1. Stufe. Betriebe, welche auf booking.com gelistet sind, können selbstständig angeben, welche Nachhaltigkeitsmassnahmen umgesetzt werden. Dazu bieten sich fünf Kategorien an: weniger Müll, geringerer Energieverbrauch und Treibhausgasausstoss, Naturschutz, geringerer Wasserverbrauch und Unterstützung der Gemeinschaft vor Ort. Sie erhalten basierend auf den eigenen Angaben ihre Kennzeichnung. Erst im Nachhinein wird anhand von Gästebefragungen und externen Audits überprüft, ob diese Massnahmen auch tatsächlich realisiert wurden.

In der Hotellerie im deutschsprachigen Raum trifft man auf das **Ibex Fairstay**-Label. Zum Zeitpunkt der Publikation dieses Berichts haben sich insgesamt 130 Hotels diesem Label angeschlossen; davon rund 20 Bündner Betriebe. Es berücksichtigt Nachhaltigkeitsmassnahmen in fünf Dimensionen: Qualität des Managements, Ökologie, regionale Verankerung, soziale Balance sowie Finanzen und Performance. Auf Anfrage eines Betriebs zur Nachhaltigkeitsprüfung werden von Ibex Fairstay von akkreditierten Auditoren und einem unabhängigen Zertifizierungskomitee die Nachhaltigkeitsleistungen geprüft und je nach Leistungen mit dem Ibex Fairstay Label *bronze*, *silver*, *gold* oder *platinum* ausgezeichnet. Das Label zielt somit nicht nur, aber auch, auf die ökologische Nachhaltigkeit ab.

12.4 CO₂-Einsparungen bei Lebensmitteln

Nirgends wird die Klimadiskussion so emotional geführt wie beim Essen. Im Tourismus sind Genuss und Erlebnisse das Verkaufsargument überhaupt. Über die Lebensmittel einen Beitrag zu den Klimazielen leisten zu wollen, ist daher offensichtlich. Dabei stehen folgende Möglichkeiten im Vordergrund:

- **Food Waste reduzieren:** Gemäss Bundesamt für Umwelt werden in der Schweiz Jahr für Jahr 2.6 Mio. Tonnen Lebensmittel unnötig weggeworfen. 13 % des Schweizer Food Waste verantwortet die Gastronomie. Bezüglich Klimazielen besteht hier ein grosses Potenzial für Emissionsreduktionen.
- **Vermeehrt pflanzliche Lebensmittel einsetzen:** Die Produktion von tierischen Proteinen (Fleisch, Fisch, Eier, Milchprodukte, usw.) ist gemäss WWF für die Hälfte der ernährungsbedingten Emissionen weltweit zuständig. Durch weniger tierische Eiweisse auf dem Menü ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen möglich.
- **Regionale Landwirtschaftsprodukte aus naturnaher Produktion nutzen:** Regionale Lebensmittel, die zudem nach ökologischen Richtlinien und nicht in geheizten Gewächshäusern angebaut werden, sind nicht zu schlagen, was die Klimabilanz angeht: Transport und Verpackung fallen minimal aus und die schonende Produktion garantiert eine geringe Klimabelastung.

Mit der Wahl von Lebensmitteln den CO₂-Ausstoss reduzieren – gar nicht so einfach!

In einer repräsentativen Umfrage des Bundesamtes für Landwirtschaft 2023 sprechen sich deutlich über 80 % der befragten Schweizerinnen und Schweizer dafür aus, dass insbesondere folgende Faktoren zu einer umweltschonenden Ernährung beitragen: Lebensmittel regional und saisonal einkaufen und Food Waste vermeiden. Benz (2023) ist mit dieser landläufigen Meinung nicht ganz einverstanden: Regionalität und Saisonalität allein garantieren noch nicht, dass Lebensmittel einen geringen CO₂-Abdruck aufweisen. Denn der Transport fällt bei vielen Produkten weit weniger ins Gewicht als die landwirtschaftliche Produktion. Je schonender sie ausfällt, desto besser die Klimabilanz der Produkte. So stammen beim Sortiment der Migros 80 % der CO₂-Emissionen aus der Produktion und nur zwischen 1-5 % aus dem Transport. Die Verpackung trägt weitere rund 3 % bei. So ist beispielsweise möglich, dass importierte Produkte aus südlichen Ländern in der Klimabilanz besser abschneiden als regional produzierte Produkte, die in energieintensiven, beheizten Gewächshäusern in der Schweiz gewachsen sind. Es ist also nicht ganz einfach, den spezifischen CO₂-Fussabdruck von Lebensmitteln richtig einzuschätzen. Hingegen ist klar: Die Vermeidung von *Food Waste* wirkt ganz direkt.

Quellen: Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Neue Züricher Zeitung



Die Logistik und die B2B-Netze zwischen Landwirten und Hotellerie / Gastronomie können in Graubünden vorangetrieben werden, um regionale Lebensmittel in der Bündner Gastronomie zu fördern. Die übrigen Massnahmen müssen in den Betrieben erfolgen: Die Sensibilisierung und Weiterbildung des Küchenpersonals, die Integration von schmackhaften, pflanzenbasierten Gerichten in die Menükarte oder die Umsetzung von Massnahmen gegen Food Waste.

12.5 Klimafreundliche(re) Baustoffe bei Neu- und Umbauten

Wie gezeigt, ist die Bedeutung der Gebäude für die CO₂-Emissionen hoch. Nebst den dargestellten Emissionen im Betrieb (Heizung, Warmwasser), hat auch der Neu- oder Umbau der Gebäude Relevanz für die Klimabilanz. Die Wahl von klimafreundlichen Baustoffen ist eine Möglichkeit einer klimafreundlichen Massnahme, welche die Eigentümerinnen und Eigentümer von touristisch genutzten Gebäuden umsetzen können.

Als besonders klimaschädlich gilt **Zement**, dessen Produktion für rund 8 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich ist. In Graubünden macht die Zementherstellung über 20 % der gesamten CO₂-Emissionen im Kanton bzw. rund 400'000 t CO₂ pro Jahr aus. Die hohen Emissionen während dem Herstellungsprozess entstehen etwa zu einem Drittel durch die Bereitstellung der benötigten Temperaturen von rund 1'450 °Celsius, andererseits zu zwei Dritteln durch den Rohstoff, der während dem Verarbeitungsprozess CO₂ freigibt. Zement scheint also schlecht vereinbar mit CO₂-Reduktionszielen. Allerdings gibt es verschiedene Entwicklungen, welche den Zement der Zukunft klimaverträglicher machen könnten: Betonrecycling oder das Abscheiden und Einlagern von CO₂ als Füllstoff im Beton durch Carbon-Capture-Verfahren (vgl. Kapitel 13) führen zu einer besseren Klimabilanz des Baumaterials.

Nachwachsende Rohstoffe wie Holz nehmen während ihres Wachstums CO₂ aus der Atmosphäre auf. Die in der Biomasse enthaltene Menge an Kohlenstoffverbindungen verbleibt während der Nutzungsdauer im Baustoff gespeichert. Erst nach der Nutzung wird dieselbe Menge an Kohlendioxid wieder an die Atmosphäre abgegeben. Daher gelten Holzbaustoffe als klimafreundlicher als mineralische Baustoffe.

Leistungsträger und Eigentümer von touristisch genutzten Liegenschaften können sich für klimafreundlichere Baustoffe entscheiden. Destinationen, Gemeinden und der Kanton können bei der Beratung und Information unterstützen.



13 Fazit und Ausblick

«Kann der Tourismus einen Beitrag zum Netto-Null-Ziel leisten?»

Ja! Er kann – und er muss.

Der wichtigste Ansatzpunkt für massgebliche Reduktionen der Treibhausgasemissionen im Bündner Tourismus bieten die touristisch genutzten Gebäude, allen voran die Zweit-/Ferienwohnungen und die Hotels. Die grössten Herausforderungen der Gebäudetransformation, d.h. der Realisierung von CO₂-neutralen Heizsystemen und Effizienzmassnahmen inkl. der Verbesserung der Dämmungen, liegen in der zeitlichen Trägheit solcher Prozesse und im Überwinden von Finanzierungsschwierigkeiten.

Geht man davon aus, dass zuerst die Gebäudeoptimierungen durchgeführt werden, die sich dank der eingesparten Energiekosten schon in wenigen Jahren amortisieren lassen, so resultiert im Gegenzug, dass die technischen und finanziellen Hürden für die Transformation der noch verbleibenden Gebäude immer höher werden. Gerade bei älteren, zum Teil geschützten und ortsbildprägenden Bauten stösst man an Grenzen. Die finanziellen Anreize, etwa durch die Förderbeiträge aus dem Gebäudeprogramm, sind wichtig, aber voraussichtlich nicht ausreichend, um die Trägheit vollständig zu überwinden, solange die Preise für fossile Energiequellen nicht deutlich höher ausfallen.

Weitere Instrumente in Ergänzung zur Förderung könnten daher von grosser Bedeutung sein: Ökologisch sanierte oder neu gebaute Objekte könnten mit einer höheren Ausnützungsziffer belohnt werden. Eine kantonale Klimabürgerschaft könnte das Problem der Finanzierbarkeit abschwächen. Ebenfalls kann in unabhängige Beratung und benutzerorientierte Informationen und Kommunikation investiert werden, um es Eigentümerinnen und Eigentümern von touristisch genutzten Gebäuden so einfach wie möglich zu machen, Projekte zur Verbesserung der CO₂-Bilanz umzusetzen. Ergänzende Sensibilisierungsmassnahmen sind allenfalls mit Blick auf den sparsamen Einsatz von Energie sinnvoll, wobei auch hier hohe Energiepreise vermutlich wirksamer wären als Appelle an Eigentümer und Gäste.

Wichtigste Massnahmen: Gebäude dekarbonisieren durch Heizungersatz und wo möglich Dämmung der Gebäudehülle.

Ja! Beim Tourismusverkehr

Der Verkehrsbereich ist vom Bündner Tourismus kaum direkt beeinflussbar; dessen Emissionen hängen stark vom technologischen Fortschritt bei alternativen Kraftstoffen und der Elektrifizierung der Mobilität ab und dürften wohl vergleichsweise rasch zu den angestrebten Reduktionen der Treibhausgasemissionen führen. Graubünden kann diese Entwicklung höchstens unterstützen, z.B. mit attraktiven ÖV-Angeboten im Bereich der Anreise inkl. Gepäcktransport sowie vor Ort oder dem Ausbau der E-Ladestationen in den Destinationen. Da eine Verhaltensänderung der anreisenden Gäste nicht erzwungen werden kann, sind im Verkehrsbereich Sensibilisierungsmassnahmen allenfalls gerechtfertigt. Destinationen und Leistungsträger können den Gästen eine Möglichkeit bieten, eine freiwillige «Wiedergutmachung» der Anreiseemissionen zu leisten. Das kann beispielsweise in Form eines Klimafrankens erfolgen, dessen Einnahmen für lokale Klimaprojekte eingesetzt werden oder zu einer echten Kompensation beitragen, indem in Graubünden «geschürfte» CO₂-Zertifikate gekauft werden (vgl. unten).

Wichtigste Massnahmen: Elektrifizierung im Fahrzeugbereich mit einem guten E-Tankstellennetz in Hotels, bei Bergbahnen, auf Parkplätzen, usw. unterstützen. Eigene Fahrzeugflotte und Pistenfahrzeuge auf klimaneutrale(re) Technologien umstellen, attraktives ÖV-Angebot inkl. Gepäcktransport anbieten.

Ja! Bei der Produktion von erneuerbarem Strom

Der Tourismus muss zudem einen Beitrag zur Produktion von erneuerbarem Strom leisten, um die für die Dekarbonisierung zusätzlich benötigte Elektrizität bereitzustellen. Solarpanels auf bestehenden Tourismusbauten sind ein wenig einschneidender und naheliegender Lösungsansatz, der von den Tourismusakteuren aktiv mitgetragen werden sollte. Diese sind ganz besonders auf bestehenden Bauten von Hotels und Bergbahnen sinnvoll, da diese Betriebe einen hohen Eigenbedarf haben und den Strom grösstenteils selbst nutzen können. Damit belasten sie das Stromnetz nicht und leisten einen wichtigen Beitrag.

Wichtigste Massnahmen: Bestehende Bauten, in erster Linie Hotels und Bergbahnen, in zweiter Linie andere, geeignete Gebäude, zum Ausbau der Solarstromproduktion nutzen.

Ja! Im Bereich der grauen Emissionen, z.B. Lebensmittel oder Baumaterialien

Welche Emissionen mit zugekauften Gütern verbunden sind, lässt sich meistens kaum eruieren. Im Bereich der Lebensmittel und Landwirtschaftsprodukte bestehen aber Reduktionspotenziale: der grösste Effekt liegt beim Vermeiden von Food Waste. Im Bereich von Baumaterialien kann auf klimafreundliche Materialien (z.B. Holz) zurückgegriffen werden.

Wichtigste Massnahmen: Food Waste verhindern und Baustoffe mit einer günstigen Klimabilanz verwenden.

«Reicht das aus, um den Bündner Tourismus klimaneutral zu gestalten?»

Nein, vermutlich nicht

Mit dem eingeschlagenen Weg und der Umsetzung der oben empfohlenen Massnahmen wird es möglich sein, grosse Teile der touristischen Treibhausgas-Emissionen in Graubünden zu vermeiden. Eine schnelle Reduktion der CO₂-Emissionen auf (fast) «null» in der kurzen Zeit bis 2050 ist damit aber voraussichtlich nicht erreichbar. Einerseits sind viele Aspekte des Reisens durch die lokalen Anbieter und durch den Kanton nicht beeinflussbar, so etwa die Anreise der Gäste bzw. globale, technologische Entwicklungen. Andererseits werden freiwillige Massnahmen und Förderungen voraussichtlich nicht ausreichen, um die beabsichtigte beschleunigte Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erreichen.

«Welche Rahmenbedingungen könnte der Kanton noch verbessern?»

Marktwirtschaftliche Instrumente und Förderung verbinden

Im Entwurf des Klimafondsgesetz des Kanton Graubünden wird ausschliesslich auf Förderung gesetzt; auf Verbote und Gebote wird verzichtet. Und auch marktwirtschaftliche Instrumente werden nicht genutzt. Sie bieten gegenüber Verboten und Geboten Vorteile, weil sie mehr Freiheit in der Umsetzung zulassen, Innovationsdruck erzeugen und den Wettbewerb fördern, statt verzerren. Besonders interessant scheinen marktwirtschaftliche Emissionshandelssysteme sowie einnahmenneutrale Lenkungsinstrumente. Mit ausgewogenen Bonus-Malus-Systemen, welche früh angekündigt werden und im zeitlichen Verlauf eine zunehmende Lenkungswirkung entfalten, können bedeutsame Anreize geschaffen werden. Von der Kombination von Förderprogrammen und marktwirtschaftlichen Instrumenten darf eine höhere Wirksamkeit erwartet werden.

Marktwirtschaftliche Steuerung: Emissionshandelssystem in der Schweiz

In der EU gilt der Emissionshandel als wichtiges Instrument gegen den Klimawandel.¹⁹ Auch die Schweiz setzt seit 2013 auf ein eigenes Emissionshandelssystem. Unternehmen mit grossem CO₂-Ausstoss (Industrie, wie z.B. Zementproduktion ab Gesamtfeuerungswärmeleistung von >20 MW, Luftfahrt²⁰) sind zur Teilnahme verpflichtet. Für jedes Unternehmen wird ein Treibhausgaskontingent bestimmt, für das es Emissionsrechte in Form von kostenlosen Zertifikaten erhält. Die Emissionsobergrenze wird vom Bund im Sinne einer Lenkungs-massnahme jährlich um 2.2 % gesenkt. Wenn Unternehmen mehr Emissionen emittieren, als ihnen zustehen, müssen sie zusätzliche Zertifikate kaufen. Wenn sie ihre Emissionsrechte nicht ausschöpfen, können sie diese verkaufen. Mit dem «Cap and Trade»-Prinzip wird der technologische Fortschritt zur Vermeidung von Treibhausgasen marktwirtschaftlich angeregt.

Im System sind auch Unternehmen eingebunden, welche mit Klimaschutzprojekten und Negativemissionstechnologie Emissionszertifikate «schürfen» und diese verkaufen. Dabei gilt das Prinzip von Angebot und Nachfrage bei der Preisfestsetzung. Nebst der obligatorischen Teilnahme am Emissionshandel gibt es auch immer mehr Unternehmen, die freiwillig ihren Fussabdruck verkleinern und darum Zertifikate kaufen wollen. Sie können dies über das Schweizer Emissionshandelssystem tun oder Anbieter auf dem freien Markt nutzen, um geprüfte und zugelassene Zertifikate zu kaufen.

Quellen: CO₂-Gesetz und Verordnung, Emissionshandelsregister der Schweiz, Die Volkswirtschaft

Eine Energiestrategie im Kanton entwickeln und Sommerstrom sinnvoll nutzen

Mit dem Zubau von Solaranlagen wächst die Gefahr, im Sommer überschüssigen Strom zu produzieren. Mit einem Überhang des Angebots wird es zu einem Preiszerfall beim Sommerstrom kommen. Gleichzeitig wächst die Nachfrage nach klimaneutralen Kraftstoffen, wie z.B. E-Fuels und Wasserstoff. Die Speicherung und Verlagerung der Energie vom Sommer in den Winter stellt aber ein Problem dar. Ein grosses Potenzial besteht in der lokalen Produktion von alternativen Kraftstoffen mit Sommerstrom. Der Kanton kann eine Strategie entwickeln, um die Nutzung des Sommerstroms zugunsten der Produktion von klimaneutralen Kraftstoffen zu ermöglichen.

Eine Strategie für CO₂-Senken und Negativemissionstechnologien im Kanton entwickeln

Das eingeschlagene Tempo bei der Emissionsreduktion wird voraussichtlich weder im Kanton Graubünden noch in der übrigen Schweiz reichen, um bis 2050 in die Nähe des Netto-Null-Ziels zu kommen. Die Tourismusbranche ist dabei nicht hauptverantwortlich, denn die bedeutsamen Bereiche Gebäude und Verkehr versprechen noch am ehesten massgebliche Emissionsreduktionen, wenn auch gezweifelt werden darf, ob sie mit freiwilligen Massnahmen im geforderten Tempo umsetzbar sind. Noch schwieriger wird es bei der Landwirtschaft und Teilen der Industrie, deren Emissionen sich nicht so ohne weiteres reduzieren lassen.

Vor diesem Hintergrund sollte sich Graubünden vertieft mit **Carbon Capture Storage (CCS)** und **Negativemissionstechnologien (NET)** beschäftigen, mit denen dem globalen Stoffkreislauf CO₂ entzogen wird. Einige Verfahren entziehen das CO₂ direkt **aus der Luft**. So hat beispielsweise das ETH-Spin-off Climeworks ein **«direct-air-capture»-Verfahren** entwickelt, mit dem es Luft einsaugt und das CO₂ mit Filtern und Wärme extrahieren kann. Andere Verfahren nutzen **Biomasse**, um die enthaltenen Kohlenstoffverbindungen zu extrahieren und dauerhaft vor dem Abbau zu CO₂ zu bewahren. Die extrahierten Kohlenstoffverbindungen können

¹⁹ Unter dem Titel «Fit for 55» hat die EU eine ganze Palette an Massnahmen definiert, um die CO₂-Emissionen bis 2030 um 55% zu senken und bis 2050 die Klimaneutralität in ganz Europa zu erreichen.

²⁰ Die Auflagen, die zur Teilnahme am Schweizer Emissionshandelssystem verpflichten, sind in der Verordnung zum CO₂-Gesetz, Anhang 6, geregelt. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/de>

beispielsweise in Zement als Füllmaterial eingebunden oder als Dünger in den Boden eingebracht werden. Beide Ansätze führen dazu, dass CO₂ dem globalen Stoff-Kreislauf dauerhaft entzogen wird und es zu einer negativen CO₂-Bilanz für den Kreislauf kommt. Unternehmen, welche diese Verfahren anwenden, können Emissionszertifikate «schürfen» und diese verkaufen.

Nebst allen Bemühungen, die CO₂-Emissionen zu senken, sollte Graubünden auch eine Strategie zur Rolle von Negativemissionstechnologien und Carbon-Capture-Verfahren formulieren. Für den Kanton stellt sich die Frage, welche Menge an Treibhausgasemissionen künftig mit Negativemissionstechnologien neutralisiert werden können und welche Rolle sie bei der Dekarbonisierungsstrategie spielen sollen. Unabhängig von der Klimafrage stellen NET- und CSS-Technologien in Graubünden einen potenzialreichen Wirtschaftszweig dar.

Der Kanton könnte im Sinne einer Green-Tech-Strategie beispielsweise Unternehmen fördern, die im Bereich von Carbon-Capture-Verfahren tätig sind und den Bau von Anlagen in grösserem Massstab im Kanton Graubünden ins Auge fassen. Damit würde er zugleich Wirtschaftsförderung in einem dynamischen Bereich leisten und im Gegenzug ggf. Emissionsrechte sichern, die künftig einen wichtigen Puzzle-Stein auf dem Weg zu «Netto-Null» darstellen könnten.

Emissionszertifikate schürfen durch die «Produktion» von Negativemissionen: Beispiele von Bündner Start-ups

Die Outputs der heutigen Carbon-Capture-Anlagen sind noch gering und die Kosten für Emissionsrechte sind hoch. Sie belaufen sich z.B. bei Climeworks aktuell auf rund CHF 1'000 pro Tonne CO₂. Andere Schweizer Anbieter bieten ihre Emissionszertifikate zu Preisen zwischen CHF 350 und 600 pro Tonne CO₂ auf dem freien Markt an.²¹ Europäische Emissionszertifikate wurden an der offiziellen Börse EU-EHS in den Herbstmonaten 2023 zu Preisen zwischen 80 – 90 Euro pro Tonne CO₂ gehandelt. Das Schweizer System ist seit 2020 an das Europäische Handelssystem angebunden. Seither haben sich die Preise für die Emissionsrechte dem Europäischen Niveau angeglichen, d.h. sie sind von 23 Franken deutlich gestiegen. Es wird mit weiteren Preissteigerungen gerechnet, sowohl an den offiziellen Handelssystemen der EU und der Schweiz wie auch auf dem freien Markt, und die technologische Entwicklung könnte rasant verlaufen. Auch in Graubünden gibt es Unternehmen, die bereits mit Negativemissionstechnologien arbeiten (vgl. Beispiele unten).

Inkoh AG: Kohlenstoff aus einheimischem Holz dauerhaft als Pflanzenkohle speichern

Die Inkoh AG, welche zur Zindel-United-Gruppe in Maienfeld gehört, verarbeitet einheimisches Holz zu Pflanzenkohle. Bäume wandeln CO₂ aus der Atmosphäre und Wasser mittels Photosynthese in Biomasse um (z.B. Kohlenstoffverbindungen im Holz). Das CO₂ ist also gewissermassen in der Biomasse «gefangen» und wird im normalen Kreislauf durch Verbrennung oder natürliche Verrottung wieder freigegeben. Bei der Herstellung von Pflanzenkohle aus Holz wird der Kreislauf unterbrochen, wenn die Kohlenstoffverbindungen dauerhaft eingelagert werden. Zu diesem Zweck kommen sie als Füllstoff in klimafreundlichem Zement oder als natürlicher Dünger in der Landwirtschaft zum Einsatz. Die Anwendung als Dünger kann die Bodenqualität verbessern, den Ertrag von Agrarflächen steigern und das CO₂ dauerhaft im Boden speichern. Damit entsteht eine Emissionssenke, welche per Saldo eine negative CO₂-Bilanz ermöglicht. Die Inkoh AG kann als «Nebenprodukt» die Senkleistung als in Graubünden geschürfte CO₂-Zertifikate verkaufen.

Quelle: Inkoh AG, Landquart

Carbo Refine AG: Bündner Start-up speichert Kohlenstoff aus Biomasse dauerhaft

Das in Untervaz angesiedelte Unternehmen Carbo Refine AG hat ein Verfahren entwickelt, um Biomasse als wertvollen Rohstoff zu nutzen. Die Biomasse wird in einem Reaktor in vier Substanzen zerlegt: Bio-Synthesegas, Bio-Öle, Micro-Pflanzenkohle und eine wässrige Lösung. Jede dieser Substanzen kann weiterverwendet werden, etwa in der Kosmetikindustrie, so dass keine Abfallstoffe übrigbleiben. Die gewonnene Pflanzenkohle hat zudem das Potenzial, dem Kreislauf Kohlenstoffverbindungen zu entziehen und diese dauerhaft einzulagern. Für das entwickelte Verfahren hat Carbo Refine AG den Patentschutz beantragt. Derzeit wird die Pilotanlage in Untervaz optimiert. Ab 2026 plant das Unternehmen den Roll-out in grossangelegten Produktionsanlagen. Das Start-up könnte künftig also nicht nur die reichlich vorhandene Biomasse nutzen, um wertvolle chemische Grundstoffe zu gewinnen, sondern es könnte auch einen Beitrag zu einer «negativen» Emissionsbilanz in Graubünden leisten und diese Senkleistung wie die oben genannte Inkoh AG als neu geschürfte CO₂-Zertifikate zu verkaufen.

Quelle: Carbon Refine AG, Untervaz

²¹ Aussage ist nicht repräsentativ, sondern indikativ und basiert auf Informationen von ausgewählten Anbietern in der Schweiz im November 2023

14 Literaturverzeichnis

- Aktionsplan «Green Deal für Graubünden» - Zwischenbericht zur Massnahmenplanung mit Finanzierungskonzept und Verpflichtungskredit für die Etappe I (2021):* Botschaft der Regierung an den Grossen Rat.
- Amstutz, M. & Schegg, R. (2003): *Energieeffizienz und CO₂-Emissionen der Schweizer Hotellerie*. Fachhochschule Zentralschweiz im Auftrag Bundesamt für Energie
- Amt für Natur und Umwelt (ANU) (2015): *Klima in Graubünden – Quo Vadis? Klimastrategie Kanton Graubünden*
- Arendt, M. (2023): *Tourismusverkehr der Gemeinden in Graubünden. Auswertung aus dem Gesamtverkehrsmodell Kanton Graubünden 2015*. Arendt Consulting im Auftrag des ANU Graubündenw. Chur, August 2023.
- Bandi, M., Wirth, S., Strahm, A., Schär, S. & Lendi, D. (2022): *CO₂-Emissionsbilanzierung und Klimaschutz auf Destinationsebene*. Tourismusforum Schweiz 2022: Round Table
- Bauer, C. & Sacchi, R. (o.D.): *Mobitool-Faktoren v3.0*. Abgerufen von: <https://www.mobitool.ch/de/info/mobitool-faktoren-29.html>
- Beckbissinger, J. (2021): *Treibhausgasemissionen Tourismus Graubünden – Abschätzung der Klimagasemissionen für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in touristisch genutzten Gebäuden und Zweitwohnungen in Graubünden*. Acontec Büro für Lüfthygiene und Umwelt im Auftrag des Kantons Graubünden
- Benz, M. (2023): *Regional einkaufen hilft der lokalen Wirtschaft, der Umwelt aber nicht wirklich*. Neue Zürcher Zeitung vom 10. August 2023
- Berger, S., Kilchenmann, A., Lenz, O. & Schlöder, F. (2022): *Willingness to pay for carbon offsets: Field evidence on revealed preferences in the aviation industry*. Global Environmental Change, 73, 102470
- Berner Fachhochschule (2018): *Kosten senken und Food Waste vermeiden – Einsparpotenziale in der Schweiz*
- BFS Aktuell (2019): *Neue statistische Definition der Berggebiete*
- BFS (Bundesamt für Statistik) (2020): *Reisen der Schweizer Wohnbevölkerung im Jahr 2019*
- BFS (Bundesamt für Statistik) (2022): *Merkmalskatalog Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister*
- BFS – ARE (Bundesamt für Statistik – Raumentwicklung) (2021): *Mobilitätsverhalten der Schweizer Bevölkerung*. Abgerufen von: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/verkehrsverhalten.html#:~:text=Durchschnittlich%20legte%202021%20jede%20Einwohnerin,von%20den%20Arbeitswegen%20mit%2028%25>.
- BFS – BAFU (Bundesamt für Statistik – Bundesamt für Umwelt) (2023): *Klimawandel: Fragen und Antworten*
- BFS – BAFU (Bundesamt für Statistik – Bundesamt für Umwelt) (o.D.): *Wegweiser Klimastrategien für Gemeinden*.
- BFS – HESTA (Bundesamt für Statistik – Beherbergungsstatistik) (2023)
- BFS – Sektion Mobilität (2020): *Reisen der Schweizer Wohnbevölkerung*
- Booking.com (2023): *Sustainable Travel Report 2023*
- Bucherer, R. (2023): *Das Emissionshandelssystem braucht mehr Biss*. Die Volkswirtschaft. Abgerufen am 17. November 2023 von: <https://dievolkswirtschaft.ch/de/2023/10/das-emissionshandelssystem-braucht-mehr-biss/>
- Bundesamt für Energie (2008): *Analyse finanzieller Massnahmen im Energiebereich: Theoretische Reflexion der Wirkungsweise und Auswertung empirischer Studien*.
- Bundesamt für Landwirtschaft (2023): *Bedeutung der Herkunft von Landwirtschaftsprodukten 2023. Eine Befragung im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft*. Abgerufen am 10. Oktober 2023 von: <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/78794.pdf>

- Bündner Vereinigung für Raumentwicklung (2020): *Musterbaugesetz für Bündner Gemeinden – Beispielhafte Regelungsmöglichkeiten in den kommunalen Baugesetzen*.
- Buser, B., Capillo, M., Gertel, E. & Odermatt, B. (2021): *Finanzierungskonzept Aktionsplan Green Deal Graubünden*. Econcept AG im Auftrag des Kantons Graubünden, Amt für Natur und Umwelt
- Bundesrat Schweiz (2021): *Langfristige Klimastrategie der Schweiz*
- Caduff, M. (2023): *Aktionsplan «Green Deal Graubünden» - Bedeutung für den Tourismus*. Department für Volkswirtschaft und Soziales
- Calonder, G., Hagedorn, F., Lardelli, C., Lundström, C., Stöckli, V. & Walz, A. (2006): *Bilanzierung und Reduktion der CO₂-Emissionen in der Landschaft Davos*. Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
- Chamberlin, M., De Haan, P., Lanz, L., Mina, A., Ribi, F. & Rosser, S. (2022): *Electric and Hydrogen Mobility Scenarios Switzerland 2022*. Ernst Basler & Partner
- De Haan P., Fussen, D., Hauser, C., Koch, L., Krieger, M., Müller, M., Rosser, S. & Widmer, T. (2021): *Aktionsplan Green Deal für Graubünden Massnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung*. Ernst Basler & Partner im Auftrag des Kantons Graubünden
- Destination Davos Klosters (2021): *Nachhaltigkeit und Klimaschutz*. Abgerufen von: <https://www.davos.ch/informieren/portrait-image/nachhaltigkeit-klimaschutz>
- Deutscher Tourismusverband (2017): *Bundeswettbewerb 2016/17 Nachhaltige Tourismus-destinationen*
- Dr. Arpagaus, C., Kuster, R., Uhlmann, M., Berthold, M., Eschmann, M. & Prof. Bertsch, S. (2023): *Felderfahrung mit Wärmepumpen in der Schweiz: Verbesserungspotentiale und zukünftige Entwicklung*. Ostschweizer Fachhochschule
- Eggenberger, S, Jungbluth, N. & Keller, R. (2015): *Ökoprofil von Ernährungsprofilen*. WWF Schweiz
- Energie Schweiz (o.D.): *Zeitweise belegte Gebäude nicht unnötig heizen*
- Energie Schweiz (o.D.): *Alternative Kraftstoffe*. Abgerufen am 17. November 2023 von: <https://www.energieschweiz.ch/programme/fahr-mit-dem-strom/technologie-alternative-kraftstoffe/>
- European Commission (2022): *Methodology for GHG Emission Avoidance Calculation*
- European Council (2023): *Fit for 55*. Abgerufen von: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- Eurostat (2023): *Trips by main mode of transport*. Abgerufen von: <https://data.europa.eu/data/datasets/xopnur40tj1jc2etizm4ow?locale=en>
- Flight distance calculator between airports (2023)*. Airport Distance Calculator <https://www.airportdistancecalculator.com/>
- Fraunhofer Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (2019): *Klimabilanz, Kosten und Potenziale verschiedener Kraftstoffarten und Antriebssystemen für Pkw und Lkw*. Abgerufen von: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2019/klimabilanz-kosten-potenziale-antriebe-pkw-lkw.pdf>
- GHG Protocol (2021): *Estimating and reporting avoided emissions*. <https://ghgprotocol.org/estimating-and-reporting-avoided-emissions>
- Google Maps (2023)
- Grimm, B., Beer, H., Günther, W., Weerts, B., Bollich, P. & Kohl, M. (2009): *Der touristische Klimafussabdruck*. WWF
- Grischconsulta (2011): *CO₂-Bilanzierung Bergbahnen Engadin St. Moritz AG*
- Hanz, K., Hörtenhuber, S., Lindenthal, T., Markut, T. & Rudolph, G. (2010): *Klimabilanz biologischer und konventioneller Lebensmittel im Vergleich*. Ökologie und Landbau
- HBEFA Software (2023): *The Handbook of Emission Factors for Road Transport Version 4.2*. Abgerufen von: <https://www.hbefa.net/de/software#online-version>
- Heldstab, J., Schäppi, B. & Künzle, T. (2021): *Emissionskataster Schweiz 2015 – Treibhausgase und Luftschadstoffe*. INFRAS im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU)
- Kanton Graubünden (2024): *Bündner Klimafonds Gesetz (BKliG)*. Entwurf zur Vernehmlassung; Januar bis April 2024.

- Kanton Graubünden (2020): *BR 820.200 – Energiegesetz des Kantons Graubünden*. Abgerufen am 10. November 2023 von: https://www.gr-lex.gr.ch/app/de/texts_of_law/820.200
- Kanton Graubünden (2016): *BR 807.100 – Strassengesetz des Kantons Graubünden (StrG)*. Abgerufen am 17. November 2023 von: https://www.gr-lex.gr.ch/app/de/texts_of_law/807.100
- Kanton Graubünden (2009): *BR 870.120 – Verordnung über die Verkehrssteuern für Motorfahrzeuge und Anhänger*. Abgerufen am 17. November 2023 von: https://www.gr-lex.gr.ch/app/de/texts_of_law/870.120
- Kohler, M., Krauspe, T., Schönwandt, I. & Thoma, K. (2017): *Masterplan Ladeinfrastruktur E-Mobilität Kanton Graubünden*. Amt für Energie und Verkehr Graubünden (AEV)
- Laesser, C. (2023): *Rolle von Fernmärkten im Schweizer Tourismus – Ein Kurzbericht*. Figshare. Book. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21976337.v3>
- Laesser, C., Küng, B., Beritelli, P., Boetsch, T. & Weilenmann, T. (2023): *Tourismus-Destinationen: Strukturen und Aufgaben sowie Herausforderungen und Perspektiven*. Bericht im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO. Bern: SECO
- Lanzendörfer, B. (2023): *Es braucht mehr Anreize für verdichtetes und ökologisches Bauen*.
- Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J. W., Lucht, W., Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H. J. (2008): *Tipping elements in the Earth's climate system*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(6), 1786–1793. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>
- Moro, N. et al (2021): *Das Schweizer Solarstrompotenzial auf Dächern*
- Nikolic, T., Pantic, S, Paunovic, I. & Filipovic, S. (2021): *Sustainable Travel Decision-Making of Europeans: Insights from a Household Survey*. Metropolitan University, Belgrade
- Nink, O. (2019): *Buchungs- & Reiseverhalten der Schweizer Bevölkerung*. Allianz Partners
- Perincioli, L. (2010): *Energiemanagement in der Hotellerie*. Büro Energie & Umwelt im Auftrag von HotellerieSuisse und Bundesamt für Energie Bern
- Plaz, P. (2023): *Klimarettung und Energiepolitik in GR*. Wirtschaftsforum Graubünden
- Plaz, P. (2023): *Elektrisierte Landschaft*. Wirtschaftsforum Graubünden
- Plaz, P. & Baumgartner, R. (2018): *Vision «Tourismusgemeinde» - Vertiefungsbericht zur Initiative AlpTraum des Wirtschaftsforums Graubünden*. Wirtschaftsforum Graubünden
- Plaz, P. & Schlatter, C. (2023): *Klimaneutrales Graubünden – eine greifbare Utopie!*. Wirtschaftsforum Graubünden
- Poelsam, F., Wymann, S. & Moser, S. (2021): *How to gain public engagement for climate action? Challenges and opportunities for energy transitions in mountainous and rural areas*. Center for Development and Environment, Bern
- Prof. Dr. Filippini, M. (o.D.): *Energie- und klimapolitische Instrumente am Beispiel der Mobilität*. ETH Zürich
- Ratjen, G. (2016): *Nachhaltiges Wirtschaften in Hotellerie und Gastronomie*. DEHOGA
- Regierungsprogramm und Finanzplan 2021 – 2024* (2020): Botschaft der Regierung an den Grossen Rat. Kanton Graubünden
- Rieder, S. & Haefeli, U. (2008): *Analyse finanzieller Massnahmen im Energiebereich: Theoretische Reflexion der Wirkungsweise und Auswertung empirischer Studien*. Im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE
- Schäppi, B., Ehrler, A., Notter, B. & Cox, B. (2022): *Aktualisierung Emissionskataster Kanton Graubünden 2022 – Luftschadstoffe und Treibhausgase*. INFRAS im Auftrag Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU)
- Schori, S. (2011): *CO₂-Bilanzierung eines Restaurationsbetriebs*. ETH
- Seilbahnen Schweiz (2023): *Technische Beschneigung*. Abgerufen am 17. November 2023 von: <https://www.seilbahnen.org/de/index.php?section=downloads&category=68>
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2023): *Diverse Daten zum Verkehr- und Reiseverhalten der Bevölkerung*
- Strassenverkehrsamt Graubünden (2023): *Steuerrechner für Personenwagen, Schwere Personenwagen, Leichte Motorwagen und Wohnmobile*. Abgerufen am 08. November 2023 von:

<https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/djsg/stva/ueberuns/stuern-gebuehren/Seiten/Gesetzliche%20Grundlagen%20und%20Steuertabellen.aspx>

Teutloff, S., Mühlebach-Burkhardt, M., Murer, T. & Spiess, M. (2022): *Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen – Eine technisch-ökonomische Analyse*. Im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE

Thomann, G., Danuser, N., Ragaz, N., Stäubli, R. & Hartmann, P. (2018): *Gesamtverkehrsmodell Graubünden 2015 – Schlussbericht*. Im Auftrag des Tiefbauamts (TBA) und Amt für Natur und Umwelt (ANU)

Tourism Monitor Switzerland 2017. (2015): *stnet.ch*. Abgerufen am 20. Oktober 2023, von <https://www.stnet.ch/de/marktforschung/tourismus-monitor-schweiz/>

Triebe, B. & Benz, M. (2022): *Trotz Energiekrise werden jetzt Pisten beschneit. Das kostet Skigebiete viel Geld- aber sie sehen keine Alternative*. Neue Zürcher Zeitung vom 15. November 2022

Wir stellen vor: das Programm „Nachhaltiger Reisen“ (2022): Booking.com for Partners. <https://partner.booking.com/de/travel-sustainable>