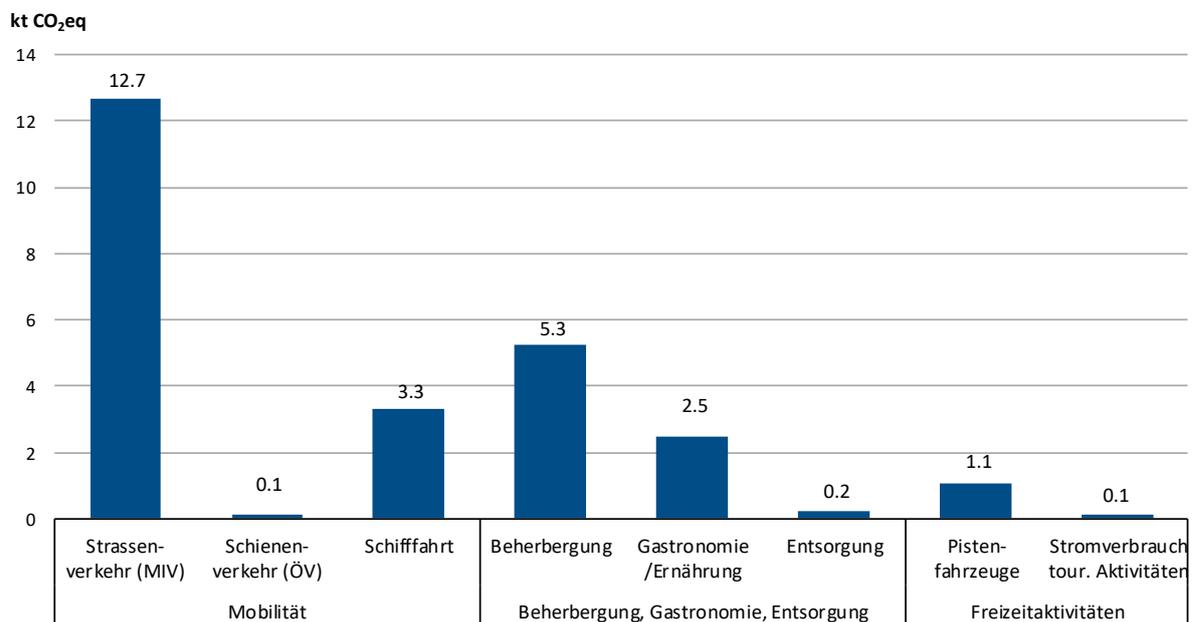


2022 | Fachbereich Klima, Luftreinhaltung

Klimawirkung des Tourismussektors im Kanton Uri

Technische Dokumentation



IMPRESSUM

Herausgeber

Amt für Umweltschutz
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf
Telefon: 041 875 24 30
E-Mail: afu@ur.ch
www.ur.afu.ch

Autorinnen und Autoren

Bettina Schächli, INFRAS
Anna Ehrler, INFRAS

Bearbeitung

Niklas Joos-Widmer, Amt für Umweltschutz
Sophia Rudin, Amt für Umweltschutz

Bezugsquelle: Herausgeber
Altdorf, 23. Mai 2022

Titelbild: THG-Emissionen des Tourismussektors im Kanton Uri

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	4
2	Übersicht Klimagasemissionen des Tourismussektors.....	5
2.1	Systemgrenzen und Definitionen	5
2.2	Ergebnisse.....	8
2.2.1	Gesamte Klimagasemissionen nach Tourismusbereich.....	8
2.2.2	Direkte Klimagasemissionen nach Tourismusbereich	8
3	Datengrundlagen und Methoden.....	10
3.1	Mobilität	10
3.1.1	Strassenverkehr	10
3.1.2	Schienenverkehr	12
3.1.3	Schifffahrt	14
3.2	Beherbergung, Gastronomie und Entsorgung.....	16
3.2.1	Beherbergung	18
3.2.2	Gastronomie/Ernährung.....	20
3.2.3	Entsorgung.....	21
3.3	Freizeitaktivitäten	22
3.3.1	Pistenfahrzeuge	22
3.3.2	Stromverbrauch touristischer Aktivitäten (Region Andermatt)	23
4	Literaturverzeichnis.....	25
5	Anhang: Klimagasemissionen differenziert nach Tourismusbereich und nach direkten und indirekten Emissionen.....	26

1 Einleitung

Der Kanton Uri verfügt über eine kantonale Emissionsbilanz der Klimagase (Meteotest/INFRAS 2021). Sie zeigt die relevanten Quellen von Klimagasen auf dem Kantonsgebiet.

Für die konsumbedingten Klimagasemissionen des Kantons Uri liegt ebenfalls eine Datengrundlage vor (INFRAS 2022). Sie zeigt die Emissionen, welche die im Kanton ansässigen Haushalte und Unternehmen direkt oder indirekt verursachen. Die konsumbedingten Emissionen umfassen auch die Emissionen, die während der Produktion, der Verarbeitung, dem Transport und der Entsorgung von Gütern anfallen und somit auch ausserhalb des Kantonsgebiets entstehen können.

Ein Teil der konsumbedingten Emissionen entfällt dabei auf den Tourismussektor. Der Tourismus trägt in verschiedenen Bereichen zu den Klimagasemissionen bei. Er verursacht durch die An- und Abreise ein erhöhtes Verkehrsaufkommen und entsprechende Emissionen aus der Verbrennung von Treibstoffen. Die Beheizung von Hotelgebäuden und Ferienwohnungen sowie verschiedene Freizeitaktivitäten (z.B. Bergbahnen, Präparierung von Skipisten, Schifffahrt) verursachen ebenfalls direkte Emissionen. Daneben hat der Tourismus auch eine indirekte Klimawirkung, beispielsweise im Bereich der Gastronomie und der Entsorgung von Abfällen. Er ist auch für einen Teil der vorgelagerten Emissionen der Verkehrs- und Gebäudeinfrastruktur und der Fahrzeugherstellung verantwortlich.

Der Tourismus hat im Kanton Uri volkswirtschaftlich eine grosse Bedeutung. Daher ist auch seine Klimawirkung von Interesse. INFRAS hat im Auftrag des Amtes für Umweltschutz (AfU) die direkten und konsumbedingten Emissionen des Tourismus im Kanton Uri für das Jahr 2020 abgeschätzt. Die vorliegende Emissionsabschätzung soll als Grundlage dienen für die Entwicklung von kantonalen Klimaschutzmassnahmen im Tourismussektor.

Der Fokus liegt dabei auf der Klimawirkung der touristischen Aktivitäten und der Freizeitaktivitäten auf dem Kantonsgebiet. Die Klimawirkung von touristischen Reisen der Urner Bevölkerung ausserhalb des Kantons wird in dieser Studie nicht thematisiert.

Das vorliegende Dokument fasst die Klimagasemissionen des Tourismussektors (siehe Kapitel 2) sowie die verwendeten Datengrundlagen und Methoden (siehe Kapitel 3) zusammen.

2 Übersicht Klimagasemissionen des Tourismussektors

2.1 Systemgrenzen und Definitionen

Systemgrenzen

Die vorliegende Studie zeigt eine Abschätzung der Klimawirkung der touristischen Aktivitäten auf dem Kantonsgebiet im Jahr 2020, basierend auf den aktuellsten verfügbaren Daten. Mitberücksichtigt sind auch die Emissionen, die bei der An- und Abreise entstehen. Sie fallen teilweise innerhalb und teilweise ausserhalb des Kantonsgebiets an. Im Bereich der Mobilität wird nur der Strassen- und Schienenverkehr berücksichtigt, die Emissionen von Flugreisen sind nicht eingerechnet¹. Weiter umfasst die vorliegende Abschätzung auch die Klimawirkung verschiedener Tourismusaktivitäten (z.B. die Nutzung von Bergbahnen, Skipisten, Schifffahrt). Dabei wird jedoch nicht unterschieden zwischen Tourismus und Freizeit. D.h. die Klimawirkung der Freizeitaktivitäten der Urner Bevölkerung innerhalb des Kantons ist in der vorliegenden Emissionsabschätzung ebenfalls enthalten. Die Klimawirkung von Reisen der Urner Bevölkerung ausserhalb des Kantonsgebiets liegt jedoch ausserhalb der Systemgrenzen und ist daher nicht eingerechnet.

Da für die relevanten Tourismusbereiche teilweise nicht genügend detaillierte Daten verfügbar sind, basiert die vorliegende Studie auch auf verschiedenen Annahmen und Schätzungen (siehe Kapitel 3). Zudem sind für einzelne relevante Tourismusbereiche keine Daten verfügbar (siehe unten, Abschnitt «Tourismusbereiche»). Die vorliegende Studie bildet daher die Klimawirkung des Tourismussektors nicht vollständig ab, sondern nur die Bereiche zu denen Datengrundlagen verfügbar sind und stellt teilweise nur eine grobe Schätzung der Emissionen dar.

Direkte und indirekte Klimagasemissionen

- Direkte Klimagasemissionen entstehen bei der Verbrennung von fossilen Brenn- und Treibstoffen. Die direkte Klimawirkung des Tourismus umfasst die direkten Emissionen, die aufgrund des Tourismus innerhalb und ausserhalb des Kantonsgebiets entstehen.
- Indirekte Emissionen entstehen nicht direkt während der Nutzung eines Produkts, sondern vor- oder nachgelagert. Dabei wird zwischen vorgelagerten Emissionen bei der Produktion von Energieträgern und weiteren indirekten Emissionen unterschieden:
 - Die Vorkette der Energieträger umfasst die Emissionen, die bei der Gewinnung der Rohstoffe, der Herstellung und dem Transport der Energieträger entstehen.
 - Die weiteren indirekten Emissionen umfassen die Vorkette der weiteren Gütern (z.B. Nahrungsmittel, Fahrzeuge) und Infrastrukturen (Gebäude- und Verkehrsinfrastruktur). Sie entstehen beim Rohstoffabbau, bei der Verarbeitung, beim Herstellungsprozess und beim Transport. Die Emissionen der Entsorgung in- und ausserhalb des Kantons (z.B. Verbrennung in KVA) sind ebenfalls unter den weiteren indirekten Emissionen ausgewiesen.

¹ Die Emissionen der Flugreisen sind zwar mengenmässig sehr relevant, für eine Abschätzung der Emissionen der Flugreisen liegen jedoch keine Daten vor und der Kanton hat keine Einflussmöglichkeiten, um diese Emissionen zu reduzieren. Sie werden daher in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt.

Treibhausgase

Neben Kohlendioxid (CO₂) werden bei den Klimagasemissionen des Tourismussektors auch die weiteren Treibhausgase (Methan, Lachgas, F-Gase) eingerechnet. Die Klimagasemissionen werden daher im vorliegenden Bericht als CO₂-Äquivalente angegeben (CO₂eq). Biogene CO₂-Emissionen sind in der Emissionsabschätzung nicht enthalten.

Tourismusbereiche

Die vorliegende Studie fokussiert auf ausgewählte touristischen Aktivitäten im Kanton Uri zu denen Datengrundlagen vorliegen. Sie umfasst daher nicht alle emissionsrelevanten Tourismusaktivitäten. Nicht berücksichtigt sind zum Beispiel der Anteil des Tourismus an den Emissionen des Busverkehrs oder die Emissionen aus der Bereitstellung von Prozessenergie für Wellnessanlagen der Hotellerie.

Die in der vorliegenden Studie erfassten Emissionen des Tourismussektors sind nach folgenden Bereichen aufgeschlüsselt:

Mobilität

- Strassenverkehr (MIV)
- Schienenverkehr (ÖV)
- Schifffahrt

Beherbergung, Gastronomie und Entsorgung

- Beherbergung
- Gastronomie/Ernährung
- Entsorgung

Freizeitaktivitäten

- Pistenfahrzeuge
- Stromverbrauch touristischer Aktivitäten

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die untersuchten Tourismusbereiche, die relevanten Emissionen (direkte, indirekte) und zeigt die wichtigsten Datengrundlagen und Annahmen der Emissionsberechnung. Im Anhang (Kap. 5) sind die einzelnen Bereiche, die Methode zur Berechnung der Emissionen und die verwendeten Datengrundlagen ausführlich beschrieben.

Tabelle 1: Übersicht Klimagasemissionen verschiedener Tourismusbereiche und Aufschlüsselung nach direkten und indirekten Emissionen.

Bereich	Direkte Emissionen Verbrennung von Brenn- und Treib- stoffen	Indirekte Emis- sionen Energieträger Rohstoffabbau, Pro- duktion, Transport etc.	Weitere indirekte Emis- sionen Gewinnung, Produktion, Transport, Entsorgung von Gütern etc.	Kommentare Datengrundlagen, Methode, regionale Abdeckung
Mobilität				
Strassenverkehr (MIV)	X (in- und ausserhalb des Kantons)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abschätzung für die Region Andermatt ▪ grobe Hochrechnung auf den Kanton
Schienenver- kehr (ÖV)	X (in- und ausserhalb des Kantons)	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abschätzung für die Region Andermatt
Schifffahrt	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantonaler Emis- sionskataster
Beherbergung, Gastronomie und Entsorgung				
Beherbergung	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantonale Daten gemäss Ecospeed Rechner
Gastronomie/ Ernährung	-	-	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abschätzung über durchschnittlichen Nahrungsmittelkon- sum in der Schweiz
Entsorgung	-	-	X (in- und ausserhalb des Kantons)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantonaler Emis- sionskataster
Freizeitaktivitäten				
Pistenfahrzeuge	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kantonaler Emis- sionskataster
Stromverbrauch touristischer Ak- tivitäten	-	X	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abschätzung für die Region Andermatt

Direkte Emissionen fallen grundsätzlich innerhalb des Kantonsgebiets an, indirekte grundsätzlich ausserhalb. Abweichende Zuordnungen sind jeweils in Klammern angegeben.

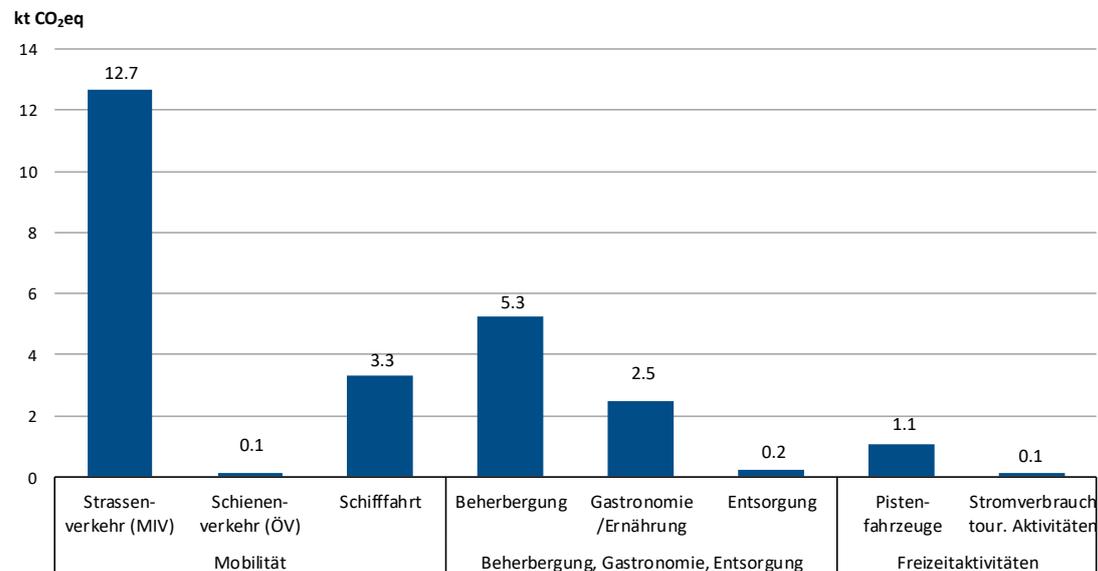
Tabelle INFRAS. Quelle: siehe Quellenangaben in Kapitel 3 zu den einzelnen Bereichen.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Gesamte Klimagasemissionen nach Tourismusbereich

Abbildung 1 zeigt die gesamte Klimawirkung (d.h. Summe der direkten und indirekten Klimagasemissionen) der untersuchten Tourismusbereiche. Die Gesamtemissionen der erfassten Sektoren betragen im Jahr 2020 rund 25 t CO₂eq. Der Strassenverkehr (MIV) verursacht mit 12.7 kt CO₂eq den grössten Teil der erfassten Klimagasemissionen des Tourismussektors. Die Emissionen des Strassenverkehrs sind hoch, da der Tagestourismus im Kanton Uri einen hohen Anteil ausmacht. Weiter ist zu berücksichtigen, dass beim Strassenverkehr auch die Emissionen, die ausserhalb des Kantons bei der An- und Abreise entstehen, berücksichtigt werden. Aufgrund der Beherbergung entstehen im Kanton Uri etwa 5.3 kt CO₂eq. Dies beinhaltet die Emissionen aus der Hotellerie und der Parahotellerie. Relevante Emissionen verursachen zudem die Schifffahrt (3.3 kt CO₂eq), die Gastronomie (2.5 CO₂eq) und die Pistenfahrzeuge (1.1 kt CO₂eq). Weniger bedeutend sind die Emissionen der Entsorgung (0.2 kt CO₂eq), der Vorkette des Stromverbrauchs (0.1 CO₂eq) und des Schienenverkehrs (ÖV) (0.1 CO₂eq).

Abbildung 1: Gesamte Klimagasemissionen des Tourismussektors im Kanton Uri nach Bereichen (inkl. indirekte Emissionen)



Grafik INFRAS. Quelle: siehe Quellenangaben in Kapitel 3 zu den einzelnen Bereichen.

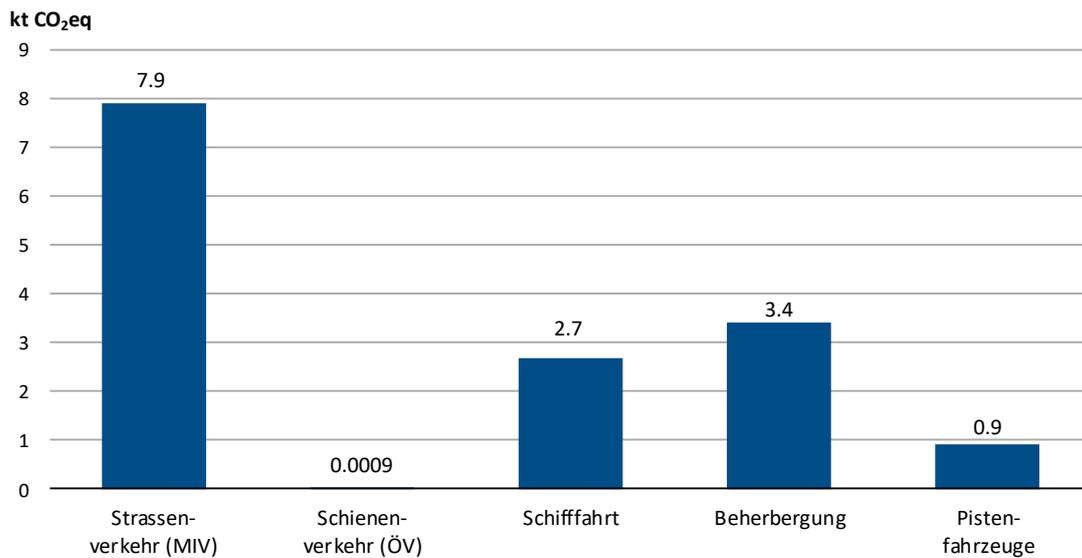
2.2.2 Direkte Klimagasemissionen nach Tourismusbereich

In Abbildung 2 sind die direkten Klimagasemissionen des Tourismussektors im Kanton Uri dargestellt. Diese betragen für die erfassten Sektoren insgesamt etwa 15 kt CO₂eq. Der Strassenverkehr (An- und Abreise) verursacht den Hauptteil der direkten Emissionen des Tourismussektors (7.9 CO₂eq). Weiter sind die Emissionen der Beherbergung (3.4 CO₂eq) und der Schifffahrt (2.7 CO₂eq) relevant. Bedeutend sind auch die Klimagasemissionen der Schifffahrt. Da einzelne Wanderrouten mit dem Schiff erschlossen sind und die Schiffe auch bei

schlechten Wetterbedingungen bei entsprechend geringer Auslastung fahren, verursacht die Schifffahrt vergleichsweise hohe Emissionen.

Die Pistenfahrzeuge haben einen hohen Treibstoffverbrauch und verursachen dadurch Emissionen in der Höhe von rund 0.9 kt CO₂eq. Die direkten Emissionen des Schienenverkehrs (ÖV) sind vernachlässigbar (0.001 kt CO₂eq).

Abbildung 2: Direkte Klimagasemissionen des Tourismussektors im Kanton Uri nach Bereichen



Grafik INFRAS. Quelle: siehe Quellenangaben in Kapitel 3 zu den einzelnen Bereichen.

3 Datengrundlagen und Methoden

Die Emissionen des Tourismussektors wurden soweit möglich anhand von kantonsspezifischen Datengrundlagen berechnet oder anhand von Annahmen und Hochrechnungen abgeschätzt.

Die Berechnung der Klimagasemissionen des Tourismussektors, die getroffenen Annahmen sowie die Herleitung der zugrundeliegenden Aktivitätsdaten (z.B. Nahrungsmittelkonsum, Energieverbrauch, Energiebezugsflächen, Tourismus- und Freizeitverkehrsaufkommen) sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

3.1 Mobilität

3.1.1 Strassenverkehr

Beschreibung und Methode

- Der Tourismus ist für einen Teil der Strassenverkehrsemissionen mitverantwortlich. Berücksichtigt wird der Anteil des Tourismus- und Freizeitverkehrs am motorisierten Individualverkehr (MIV). In der Emissionsabschätzung sind die direkten Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe, die Emissionen der Vorkette der Strassen- und Fahrzeuginfrastruktur und die Emissionen der Vorkette der Treibstoffherstellung erfasst.
- Die MIV-Fahrzeugkilometer des Tourismus- und Freizeitverkehrs wurden anhand der Angaben aus dem Regionalen Gesamtverkehrskonzept Ursern für die Region Andermatt (Kanton Uri 2018) abgeschätzt (siehe Tabelle 2). Die Abschätzung basiert auf dem durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) sowie einer Hochrechnung über das gesamte Jahr und eine Annahme zur durchschnittlichen Fahrdistanz. Für den touristischen Verkehr wird eine durchschnittliche Distanz von 100 km angenommen. Damit wird die zurückgelegte Strecke tendenziell eher überschätzt, bzw. erfolgt mit dieser Annahme eine grobe Hochrechnung auf den gesamten Kanton (d.h. für den touristischen Verkehr ausserhalb der Region Andermatt).
- Der Tourismus ist auch für einen Teil des Berufsverkehrs verantwortlich. Die Strassenverkehrsemissionen der Beschäftigten im Tourismussektor werden in der vorliegenden Emissionsabschätzung ebenfalls mitberücksichtigt. Der Anteil an den Gesamtemissionen des touristischen Strassenverkehrs beträgt knapp 30 %.
- Zum Anteil des Tourismus am Busverkehr sind keine Daten verfügbar. Daher ist er in der vorliegenden Emissionsabschätzung nicht enthalten.

Tabelle 2: Berechnung der MIV-Fahrzeugkilometer des Tourismus- und Freizeitverkehrs (inkl. Berufsverkehr im Tourismussektor) in der Region Andermatt im Jahr 2020

Aktivität	Anzahl Fahrten pro Tag (DTV ²)	Hochrechnung auf Anzahl Fahrten pro Jahr (Schätzung)	Distanz pro Fahrt (Schätzung)	Fahrleistung
	Fahrten/Tag	Tage/Jahr	km/Fahrt	Fz-km/Jahr
Tagestourismus Andermatt (guter Saisontag Winter)	2736 ³	48	100	13'132'800
Residenzgäste Schöllenen Winter	1221	90	100	10'989'000
Residenzgäste Schöllenen Sommer	961	90	100	8'649'000
Fahrten der Beschäftigten im Tourismussektor (durchschnittlicher Werktagerverkehr)	1260	261	40	13'140'000
Total				45'910'800

Tabelle INFRAS. Quelle: Anzahl Fahrten gemäss «Synthesebericht – Regionales Gesamtverkehrskonzept Ursern 2018» (Kanton Uri 2018), die jährliche Anzahl Fahrten⁴ und die Distanz pro Fahrt⁵ wurden abgeschätzt.

Direkte Emissionen: Freizeit- und Tourismusverkehr MIV

- Die direkten Klimagasemissionen des Tourismus- und Freizeitverkehrs (MIV) werden über die MIV-Fahrzeugkilometer (siehe Tabelle 2) und den durchschnittlichen Emissionsfaktors pro Fahrzeugkilometer für Personenwagen (PKW) berechnet.
- Der durchschnittliche Emissionsfaktoren stammt aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA 2022).

Tabelle 3: Tourismus- und Freizeitverkehr (MIV): Direkte Treibhausgasemissionen im Kanton Uri im Jahr 2020

Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor	Emissionen	
	Fz-km	g CO _{2eq} /Fz-km	t CO _{2eq} /Jahr
Tourismus- und Freizeitverkehr (MIV)	45'910'800	172	7'902

Tabelle INFRAS. Quelle: MIV-Fahrzeugkilometer siehe Tabelle 2, durchschnittlicher Emissionsfaktor PKW in der Schweiz gemäss HBEFA 2022.

Vorkette Treibstoffe: Freizeit- und Tourismusverkehr MIV

- Die Vorkette des Treibstoffverbrauchs des Tourismus- und Freizeitverkehrs auf der Strasse umfasst die vorgelagerten Emissionen, die während dem Rohstoffabbau (z.B. Erdölgewinnung), der Produktion (z.B. in Raffinerien) und dem Transport der Treibstoffe entstehen.
- Die Emissionen der Vorkette der Treibstoffe werden über den Emissionsfaktor pro Fahrzeugkilometer und die Fahrleistung berechnet.

² Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)

³ Annahme zwei Fahrten (d.h. hin und zurück) pro Tag.

⁴ Faktor für Hochrechnung auf jährliche Anzahl Fahrten: 261 entspricht der Anzahl Werktage im Jahr (=365/7*5), 48 entspricht 3 guten Saisontagen pro Woche innerhalb der 4 Monate Wintersaison (Dezember – April), 90 Tage entspricht 3 Monaten Winter/Sommer.

⁵ Abschätzung Distanz: 40 km entspricht ca. der Strecke Altdorf- Andermatt, 100 km entspricht ca. der Strecke Zürich-Andermatt

Tabelle 4: Tourismus- und Freizeitverkehr (MIV): Treibhausgasemissionen der Vorkette des Treibstoffverbrauchs im Kanton Uri im Jahr 2020

	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor (Vorkette Treibstoffe)	Emissionen (Vorkette Treibstoffe)
	Fz-km	g CO _{2eq} /Fz-km	t CO _{2eq} /Jahr
Tourismus- und Freizeitverkehr (MIV)	45'910'800	31	1'403

Tabelle INFRAS. Quelle MIV-Fahrzeugkilometer siehe Tabelle 2, Emissionsfaktor berechnet über den durchschnittlichen Treibstoffverbrauch der PKW pro km in der Schweiz gemäss Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA 2022) und den Emissionsfaktor pro GWh Treibstoff gemäss INFRAS/Quantis 2020.

Vorkette Infrastruktur und Fahrzeuge: Freizeit- und Tourismusverkehr MIV

- Die Vorkette der Fahrzeuge und der Strassenverkehrsinfrastruktur umfasst die Emissionen aus der Herstellung und Entsorgung von Fahrzeugen, sowie der Erstellung, Instandhaltung und Entsorgung (inkl. Vorproduktion von Baumaterial) von Verkehrsinfrastrukturen (Strassen etc.).
- Die Emissionen wurden anhand der MIV-Fahrzeugkilometer des Tourismus- und Freizeitverkehrs und der Emissionsfaktoren gemäss INFRAS/Quantis 2020 berechnet.

Tabelle 5: Tourismus- und Freizeitverkehr (MIV): vorgelagerte Treibhausgasemissionen der Verkehrsinfrastruktur und Fahrzeugherstellung im Jahr 2020 im Kanton Uri

	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor (Vorkette Strassenverkehrs- infrastruktur)	Emissionen (Vorkette Strassenverkehrs- infrastruktur)
	Fz-km	g CO ₂ /Fz-km	t CO _{2eq} /Jahr
Strasseninfrastruktur	45'910'800	11	505
Fahrzeugherstellung, -unterhalt, -entsorgung	45'910'800	63	2'873
Total			3'378

Tabelle INFRAS. Quelle: MIV-Fahrzeugkilometer siehe Tabelle 2, Emissionsfaktor gemäss INFRAS/Quantis 2020

3.1.2 Schienenverkehr

Beschreibung und Methode

- Die Emissionen des Tourismus- und Freizeitverkehrs auf der Schiene umfassen die direkten Emissionen des Schienenverkehrs, die Emissionen der Vorkette der Treibstoffe und die Emissionen der Vorkette der Schienen- und Bahninfrastruktur und der Fahrzeuge.
- Die Personenkilometer (P-km) des Tourismus- und Freizeitverkehrs mit öffentlichen Verkehrsmitteln wurden anhand der Angaben aus dem Regionalen Gesamtverkehrskonzept Ursern für die Region Andermatt abgeschätzt (siehe Tabelle 6). Mangels Datenverfügbarkeit für den öffentlichen Busverkehr wird näherungsweise angenommen, dass der touristische öffentliche Verkehr ausschliesslich mit der Bahn erfolgt.
- Neben dem direkten Tourismus- und Freizeitverkehr ist der Tourismus auch für einen Teil des Berufsverkehrs verantwortlich. Die Schienenverkehrsemissionen der Beschäftig-

ten im Tourismussektor werden in der vorliegenden Emissionsabschätzung ebenfalls mitberücksichtigt. Der Anteil an den Gesamtemissionen des touristischen Schienenverkehrs beträgt rund 50 %.

Tabelle 6: Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene: Berechnung der Personenkilometer in der Region Andermatt im Jahr 2020

Aktivität	Anzahl Fahrten pro Person und Tag	Hochrechnung auf	Distanz pro Fahrt km/Fahrt	Fahrleistung P-km/Jahr
		Anzahl Fahrten pro Jahr (Schätzung)		
Tagestourismus Andermatt (guter Saisontag Winter)	1'710 ⁶	48	100	8'208'000
Fahrten der Beschäftigten (durchschnittlicher Werkta- gesverkehr)	810	261	40	8'447'143
Total				16'655'143

Tabelle INFRAS. Quelle: Anzahl Fahrten gemäss «Synthesebericht - Regionales Gesamtverkehrskonzept Ursern 2018» (Kanton Uri 2018), die jährliche Anzahl Fahrten⁷ und die Distanz pro Fahrt⁸ wurden abgeschätzt.

Direkte Emissionen: Freizeit- und Tourismusverkehr (Schienenverkehr)

- Anhand der Personenkilometer und des Emissionsfaktors pro Personenkilometer auf der Schiene (Schweizer Durchschnittswert gemäss Mobitool Version 2.1⁹) wurden die direkten Klimagasemissionen des Schienenverkehrs berechnet.

Tabelle 7: Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene: Direkte Treibhausgasemissionen in der Region Andermatt im Jahr 2020

	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor (direkte Emissionen)	Emissionen
	P-km	g CO _{2eq} /P-km	t CO _{2eq} /Jahr
Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene	16'655'143	0.1	1

Tabelle INFRAS. Quelle: Personenkilometer siehe Tabelle 6, durchschnittlicher Emissionsfaktor Schiene in der Schweiz gemäss Mobitool Version 2.1.

⁶ Annahme zwei Fahrten (hin und zurück) pro Tag.

⁷ Abschätzung Dauer: 261 entspricht der Anzahl Werktagen im Jahr (=365/7*5), 48 entspricht 3 guten Saisontagen pro Woche innerhalb der 4 Monate Wintersaison (Dezember – April)

⁸ Abschätzung Distanz: 40 km entspricht ca. der Strecke Altdorf- Andermatt, 100 km entspricht ca. der Strecke Zürich-Andermatt

⁹ Mobitool Version 2.1 (Schweizer Plattform für Mobilitätsmanagementtools und aufbereitete Umweltdaten)
<https://www.mobitool.ch/de/info/faktoren-updates/update-2020-70.html>

Vorkette Treibstoffe: Freizeit- und Tourismusverkehr auf der Schiene

- Die Vorkette des Strom- und Treibstoffverbrauchs des Schienenverkehrs umfasst die vorgelagerten Emissionen, die während dem Rohstoffabbau, der Produktion (z.B. in Kraftwerken) und dem Transport der Treibstoffe entstehen.
- Die Emissionen werden anhand der Personenkilometer und dem Emissionsfaktor gemäss Mobitool (Version 2.1) berechnet.

Tabelle 8: Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene: Treibhausgasemissionen der Vorkette des Treibstoffverbrauchs in der Region Andermatt im Jahr 2020

	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor (Vorkette Treibstoffe)	Emissionen (Vorkette Treibstoffe)
	P-km	g CO _{2eq} /P-km	t CO _{2eq} /Jahr
Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene	16'655'143	0.8	14

Tabelle INFRAS. Quelle: Personenkilometer siehe Tabelle 6, Emissionsfaktor gemäss Mobitool Version 2.1

Vorkette Infrastruktur und Fahrzeuge: Freizeit- und Tourismusverkehr auf der Schiene

- Die Vorkette umfasst die Emissionen aus der Herstellung und Entsorgung von Fahrzeugen, sowie der Erstellung, Instandhaltung und Entsorgung (inkl. Vorproduktion von Baumaterial) von Verkehrsinfrastrukturen (Schiene etc.).
- Die Emissionen wurden anhand der Personenkilometer auf der Schiene und der Emissionsfaktoren gemäss Mobitool (Version 2.1) berechnet.

Tabelle 9: Tourismus- und Freizeitverkehr auf der Schiene: vorgelagerte Treibhausgasemissionen der Schieneninfrastruktur und Fahrzeugherstellung im Jahr 2020 in der Region Andermatt

	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor (Vorkette Fahrzeuge Infrastruktur)	Emissionen (Vorkette Fahrzeuge Infrastruktur)
	P-km	g CO ₂ /P-km	t CO _{2eq} /Jahr
Infrastruktur	16'655'143	4.8	80
Fahrzeugherstellung, -unterhalt, -entsorgung	16'655'143	1.4	24
Total			104

Tabelle INFRAS. Quelle: Personenkilometer siehe Tabelle 6, Emissionsfaktor gemäss Mobitool Version 2.1

3.1.3 Schifffahrt

Beschreibung und Methode

- Die Emissionen der Schifffahrt umfassen die direkten Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe, die Emissionen der Vorkette der Energieträger und die Emissionen der Schifffrastruktur.

Direkte Emissionen der touristischen Schifffahrt

- Die gesamten direkten Emissionen der Schifffahrt aus der Verbrennung von Treibstoffen sind aus dem Emissionskataster des Kanton Uri bekannt (Meteotest/INFRAS 2021). Die Emissionsabschätzung basiert auf dem Emissionskataster der Schweiz (INFRAS/Meteotest 2021).¹⁰
- Der Anteil des Tourismus- und Freizeitverkehrs an der Schifffahrt wird auf 80% geschätzt (gemäss Massnahmenplan Luftreinhaltung der Zentralschweiz, ZUDK 2007¹¹).

Tabelle 10: Direkte Treibhausgasemissionen der touristischen Schifffahrt im Jahr 2020 im Kanton Uri

	Gesamtemissionen Schifffahrt	Anteil Tourismus/Freizeit	Emissionen touristische Schifffahrt
	t CO _{2eq} /Jahr	%	t CO _{2eq} /Jahr
Total	3355	80%	2684

Der Anteil der fossilen CO₂-Emissionen an den Treibhausgasemissionen beträgt 2647 t CO₂. Den Rest machen Methan- und Lachgasemissionen aus.

Tabelle INFRAS. Quelle: Emissionskataster Kanton Uri (Meteotest/INFRAS 2021)

Vorkette Treibstoffverbrauch touristische Schifffahrt

- Die Vorkette des Treibstoffverbrauchs der touristischen Schifffahrt umfasst die vorgelagerten Emissionen, die während dem Rohstoffabbau (z.B. Erdölgewinnung), der Produktion (z.B. in Raffinerien) und dem Transport des Treibstoffs entstehen.
- Der Treibstoffverbrauch der touristischen Schifffahrt wurde über die CO₂-Emissionen der Schifffahrt (siehe Tabelle 10), dem durchschnittlichen Treibstoffmix der Schifffahrt in der Schweiz und den Emissionsfaktoren der Treibstoffe gemäss EMIS (2021) berechnet (siehe Tabelle 11).
- Die Emissionen der Vorkette der Treibstoffe wurden anhand des berechneten Treibstoffverbrauchs der touristischen Schifffahrt und den Emissionsfaktoren pro GWh (t CO_{2eq}/GWh) gemäss INFRAS/Quantis 2020 berechnet.

¹⁰ Im Emissionskataster der Schweiz werden Fahrgastschiffe, Lastschiffe, Motorboote und Segelboote mit Motor berücksichtigt. Die Emissionsdaten stammen aus der EMIS-Datenbank. Sie werden homogen auf relevante Seeflächen auf Schweizer Gebiet mit gewerblicher Schifffahrt, gewichtet nach Schiffskilometern (AWEL 2019), verteilt.

¹¹ Massnahme Z4 (Seite 50 – 51), Abschnitt «Erwartete Wirkung» Linienschifffahrt in den ZCH-Kantonen: 13 Tonnen PM10-Emissionen, Güterschifffahrt: 3 Tonnen PM10 (der Anteil der Güterschifffahrt beträgt somit rund 20%, der Anteil des Tourismus 80%).

Tabelle 11: Treibhausgasemissionen der Vorkette des Treibstoffverbrauchs der touristischen Schifffahrt im Jahr 2020 im Kanton Uri

Treibstoff	CO ₂ -Emissionen touristische Schiff- fahrt Kt. Uri	Treibstoffmix Schifffahrt Schweiz	Emissionsfaktor (direkte Emissio- nen)	Treibstoffver- brauch	Emissionsfaktor (Vorkette Treibstoffe)	Emissionen (Vorkette Treibstoffe)
	t CO ₂ /Jahr	%	t CO ₂ /TJ	GWh	t CO _{2eq} /GWh	t CO _{2eq} /Jahr
Benzin		34%	73.8	3.3	46	154
Diesel		57%	73.3	5.7	46	262
Heizöl EL		10%	73.7	1.0	39	38
Total	2'647			10		453

Tabelle INFRAS. Quelle: Treibstoffverbrauch berechnet über die fossilen CO₂-Emissionen der touristischen Schifffahrt (siehe Legende Tabelle 10), den Treibstoffmix und treibstoffspezifische Emissionsfaktoren gemäss EMIS 2021, Emissionsfaktoren Vorkette Energieträger gemäss INFRAS/Quantis 2021

Vorkette Schiffsfahrzeuge

- Die Vorkette der Schiffsfahrzeuge umfasst die Emissionen der Herstellung, der Entsorgung sowie dem Unterhalt der Schiffe.
- Diese vorgelagerten Emissionen werden über die Personenkilometer der Schifffahrt und den durchschnittlichen Emissionsfaktor pro Personenkilometer abgeschätzt. Die Personenkilometer der touristischen Schifffahrt im Kanton Uri werden über den Treibstoffverbrauch (gemäss Tabelle 11) und den Treibstoffverbrauch pro Pkm gemäss Mobitool (Version 2.1) abgeschätzt.
- Der Emissionsfaktor für die Vorkette der Schiffsfahrzeuge (g CO_{2eq} pro Pkm) wurde ebenfalls aus Mobitool (Version 2.1) entnommen.

Tabelle 12: Treibhausgasemissionen der Vorkette der touristischen Schifffahrt (Unterhalt, Herstellung, Entsorgung) im Jahr 2020 im Kanton Uri

	Treibstoff- verbrauch	Treibstoffverbrauch pro Personenkilometer	Personenkilometer Schifffahrt	Emissionsfaktor (Vorkette Schiffe)	Emissionen (Vorkette Schiffe)
	MJ	MJ/P-km	Mio. P-km	g CO ₂ /P-km	t CO _{2eq} /Jahr
Schiffsfahrzeuge	36'016'352	1.64	21.9	7	155

Tabelle INFRAS. Quelle: Treibstoffverbrauch siehe Tabelle 11, Treibstoffverbrauch pro Personenkilometer und Emissionsfaktor (g CO₂/Pkm) gemäss Mobitool Version 2.1

3.2 Beherbergung, Gastronomie und Entsorgung

Für die Abschätzung der Emissionen aus der Beherbergung, der Gastronomie und der Entsorgung sind verschiedene Annahmen erforderlich. Grundlage für die Emissionsabschätzung sind die Anzahl Logiernächte sowie die Einwohneräquivalente des Tourismus.

Logiernächte

- Die Anzahl Logiernächte in der Hotellerie im Kanton Uri ist aus der HESTA-Datenbank bekannt (Kanton Uri 2020¹²). Da die Anzahl Logiernächte jährlich schwankt, wird ein Mittelwert der Jahre 2017-2019 verwendet.

¹² Excel Auszug: Logiernächte nach Gemeinden Email von Sophia Rudin vom 17.12.2021

- Die Anzahl Logiernächte in der Parahotellerie wurde anhand der Studie zum regional-wirtschaftlichen Potenzial des Tourismusresorts Andermatt (Ecoplan 2017¹³) abgeschätzt. Aus dieser Studie wurde das Verhältnis zwischen der Anzahl Logiernächte in der Parahotellerie und in der Hotellerie im Jahr 2020 in Andermatt berechnet.
- Mit diesem Verhältnis und dem Total der Logiernächte in der Hotellerie im gesamten Kanton Uri wurde die Anzahl der Logiernächte in der Parahotellerie im Kanton Uri abgeschätzt.

Tabelle 13: Anzahl Logiernächte im Kanton Uri im Jahr 2020

Anzahl Logiernächte Hotellerie	Verhältnis Logiernächte Parahotellerie/Hotellerie in Andermatt	Anzahl Logiernächte Parahotellerie	Anzahl Logiernächte Total
267'865	65%	175'142	443'007

Tabelle INFRAS. Quelle: Anzahl Logiernächte Hotellerie im Kanton Uri, Mittelwert 2017-2019 (Kanton Uri, 2021), Verhältnis Logiernächte Parahotellerie/Hotellerie in Andermatt gemäss Ecoplan 2017

Einwohneräquivalent Tourismus

Die Anzahl Touristen im Kanton Uri bzw. das Einwohneräquivalent des Tourismus wird näherungsweise über die Anzahl Logiernächte abgeschätzt. Die Datenquellen und die Berechnungsmethode sind im Folgenden beschrieben.

- Das Einwohneräquivalent des Tourismus bezeichnet die Anzahl Touristen, die sich über ein Jahr gemittelt im Kanton Uri aufhalten. Näherungsweise wird das Einwohneräquivalent des Tourismus anhand der über ein Jahr gemittelte Anzahl Logiernächte berechnet (= Anzahl Logiernächte/365 Tage). Der Tagestourismus ist in dieser Schätzung somit nicht enthalten.

Tabelle 14: Einwohneräquivalente Tourismus und Verhältnis von Einwohnergleichwert zu den Einwohnern im Kanton Uri im Jahr 2020

Anzahl Logiernächte Total	Einwohneräquivalente Tourismus (= Anz. Logiernächte/365 Tage)	Anzahl Einwohner Kanton Uri	Verhältnis Einwohneräquivalente Tourismus/Einwohner Kt. UR
443'007	1'214	36'703	3%

Tabelle INFRAS. Quelle: Anzahl Logiernächte Hotellerie im Kanton Uri, Mittelwert 2017-2019 (Kanton Uri, 2021), Verhältnis Logiernächte Parahotellerie/Hotellerie in Andermatt gemäss Ecoplan 2017, Anzahl Einwohner Kanton Uri Bundesamt für Statistik¹⁴

¹³ https://www.ur.ch/docn/104912/PTRA_Schlussbericht_170922_print.pdf

¹⁴ Bfs 2021: Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung nach Kanton und Stadt. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung.assetdetail.18344197.html>

3.2.1 Beherbergung

Beschreibung und Methode

- Die Klimagasemissionen der Beherbergung umfassen die Emissionen der Gebäude der Hotellerie und der Parahotellerie. Dies beinhaltet die direkten Emissionen der Gebäudeheizungen, die Emissionen der Vorkette der Gebäudeinfrastruktur und die Emissionen der Vorkette der Energieträger.

Direkte Emissionen Beherbergung

- Die direkten Emissionen der Hotellerie und Parahotellerie umfassen die Emissionen der Produktion von Raumwärme und Warmwasser.
- Die direkten Emissionen der Hotellerie für das Jahr 2018 sind aus dem Ecospeed-Rechner (Gebäudekategorie Hotelgebäude) bekannt¹⁵.
- Die Emissionen der Parahotellerie wurden näherungsweise abgeschätzt anhand der Emissionen der Hotellerie und dem Verhältnis der Logiernächte in der Parahotellerie zu den Logiernächten in der Hotellerie in Andermatt (der Anteil beträgt 65%, siehe Tabelle 13). Die Schätzung basiert auf der Annahme, dass das Verhältnis der Logiernächte der Parahotellerie und der Hotellerie in den anderen Tourismusregionen im Kanton Uri vergleichbar ist. Andermatt ist die bedeutendste Tourismusregion im Kanton Uri. Die getroffene Annahme hat somit nur eine eher geringe Auswirkung auf die Emissionsabschätzung.

Tabelle 15: Direkte Treibhausgasemissionen Beherbergung (Hotellerie und näherungsweise Schätzung für Parahotellerie) im Jahr 2020 im Kanton Uri

Energieträger	Emissionen Hotellerie	Emissionen Parahotellerie	Total Emissionen Beherbergung
	t CO _{2eq} /Jahr	t CO _{2eq} /Jahr	t CO _{2eq} /Jahr
Heizöl EL	2052	1342	3393
Erdgas	2.2	1.4	3.6
Total	2054	1343	3397

Tabelle INFRAS. Quelle: Emissionen Hotellerie gemäss Ecospeed 2021 (Sektor Hotels), Emissionen Parahotellerie abgeschätzt gemäss den Emissionen der Hotellerie und dem Verhältnis Logiernächte Parahotellerie zu Hotellerie.

¹⁵ Die Energieverbräuche der Hotellerie gemäss Ecospeed-Rechner basieren auf Angaben zum Heizsystem aus dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR). Diese Angaben sind teilweise veraltet und bilden daher den steigenden Anteil an erneuerbaren Heizsystemen nicht vollständig ab (z.B. den Ausbau des Wärmeverbunds Göschenen-Andermatt). Die Emissionen der Hotellerie werden daher mit der hier verwendeten Datengrundlage tendenziell überschätzt. Da zurzeit keine genaueren Datengrundlagen verfügbar sind, wurde auf eine vertiefte Abschätzung verzichtet. Das GWR wird jedoch laufend weiterentwickelt und verbessert. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger im Gebäudesektor wird somit bei zukünftigen Emissionsabschätzungen genauer abgebildet werden können.

Vorkette Gebäudeinfrastruktur Beherbergung

- Die Vorkette der Gebäudeinfrastruktur der Beherbergung beinhaltet die Emissionen aus der Erstellung, der Sanierung und der Instandhaltung (Material, Vorproduktion, Transporte, Bauprozesse) der Gebäude sowie der Wartung und dem Unterhalt (Material, Transporte, Prozesse) und der Entsorgung (inkl. Haustechnik und Geräte, exkl. Betriebsenergie). Ebenfalls berücksichtigt sind die Emissionen von Infrastrukturen zur Versorgung von Gebäuden mit Energie (Leitungen etc.). Sie sind in Tabelle 16 unter der Kategorie «ausserhalb Parzelle» aufgeführt.
- Die Emissionen der Vorkette der Gebäudeinfrastruktur wurden anhand eines Emissionsfaktors pro Energiebezugsfläche (EBF) für Wohngebäude basierend auf INFRAS/Quantis 2020 abgeschätzt.
- Die Energiebezugsfläche der Hotelgebäude im Kanton Uri ist aus dem Ecospeed-Rechner für das Jahr 2018 bekannt. Der Anteil der Parahotellerie wurde näherungsweise abgeschätzt über die Energiebezugsfläche der Hotellerie und dem Verhältnis der Logiernächte in der Parahotellerie zu den Logiernächten in der Hotellerie (der Anteil beträgt 65%, siehe Tabelle 13).

Tabelle 16: Treibhausgasemissionen der Vorkette der Gebäudeinfrastruktur der Beherbergung im Jahr 2020 im Kanton Uri

Gebäudeinfrastruktur	Emissionsfaktor	Energiebezugsfläche		Total Emissionen Beherbergung
		Hotelgebäude	Parahotellerie	
	g CO _{2eq} /m ² EBF	m ²	m ²	t CO _{2eq} /Jahr
Wohnen	10'740	74'204	48'518	1'318
ausserhalb Parzelle ¹⁶	200	74'204	48'518	25
Total				1'343

Tabelle INFRAS. Quelle: Emissionsfaktor pro EBF gemäss INFRAS/Quantis 2021, EBF Hotellerie gemäss Ecospeed-Rechner (Ecospeed 2021), EBF Parahotellerie abgeschätzt gemäss den EBF der Hotellerie und dem Verhältnis Logiernächte Parahotellerie zu Hotellerie.

Vorkette Energieträger Beherbergung

- Die Vorkette des Energieverbrauchs der Hotellerie und Parahotellerie umfasst die vorge-lagerten Emissionen, die während dem Rohstoffabbau (z.B. Erdölgewinnung), der Produktion (z.B. in Kraftwerken, Raffinerien) und dem Transport der Energieträger entstehen.
- Die Emissionen wurden anhand von energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren pro GWh und dem Energieverbrauch der Hotellerie und Parahotellerie für die in Tabelle 17 aufgelisteten Energieträger berechnet. Der Energieverbrauch der Hotelgebäude ist aus dem Ecospeed-Rechner bekannt. Der Energieverbrauch der Parahotellerie wurde abgeschätzt anhand des Energieverbrauchs der Hotellerie und dem Verhältnis der Logiernächte in der Parahotellerie zu den Logiernächten in der Hotellerie (siehe Tabelle 13).

¹⁶ Emissionen aus Erstellung, Sanierung, Instandhaltung, Betrieb sowie Entsorgung von Anlagen und Infrastrukturen zur Versorgung von Gebäuden mit Energie (Leitungen etc. für Nah-/Fernwärme, Gas, Strom).

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen der Vorkette der Energieträger Beherbergung im Jahr 2020 im Kanton Uri

Energieträger	Energieverbrauch Hotellerie	Energieverbrauch Parahotellerie	Emissionsfaktor t CO ₂ eq/GWh	Emissionen (Vorkette Energieträger Beherbergung)
	GWh	GWh		t CO ₂ eq/Jahr
Strom	0.5	0.3	8	6
Heizöl EL	7.7	5.1	39	499
Erdgas	0.0	0.0	53	1
Fernwärme	1.1	0.7	9	16
Total				522

Tabelle INFRAS. Quelle: Energieverbrauch Hotellerie gemäss Ecospeed 2021 (Gebäudekategorie Hotelgebäude), Energieverbrauch Parahotellerie abgeschätzt gemäss dem Energieverbrauch der Hotellerie und dem Verhältnis Logiernächte Parahotellerie zu Hotellerie, Emissionsfaktor Strommix Kanton Uri gemäss Abschätzung in der Studie «Klimawirkung des Konsums im Kanton Uri» (INFRAS, 2022), andere Emissionsfaktoren gemäss INFRAS/Quantis 2020.

3.2.2 Gastronomie/Ernährung

Beschreibung und Methode

- Die Klimawirkung der Gastronomie im Tourismussektor umfasst die vor- und nachgelagerten Klimagasemissionen, die bei der Produktion, der Verarbeitung/Verpackung sowie beim Transport und Vertrieb der in Tabelle 18 aufgelisteten Nahrungsmittel entstehen.
- Der Emissionsfaktor pro Person und Jahr wurden über den durchschnittlichen Nahrungsmittelkonsums pro Person in der Schweiz und den Treibhausgas-Fussabdruck der Nahrungsmittel berechnet.
- Die Klimagasemissionen der Gastronomie und Ernährung im Tourismussektor wurden über den Emissionsfaktor pro Person und Jahr und dem Einwohneräquivalent des Tourismus berechnet (siehe Berechnung Einwohneräquivalent Tourismus in Tabelle 14).

Tabelle 18: Treibhausgasemissionen der Gastronomie/Ernährung im Tourismussektor im Jahr 2020 im Kanton Uri

Nahrungsmittel	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor t CO ₂ eq/Person und Jahr	Emissionen Tourismus (Gastronomie/Ernährung)
	kg/Person		t CO ₂ eq
Gemüse	107	0.03	41
Früchte	61	0.02	21
Getreideprodukte	171	0.08	98
Eier und Honig	13	0.04	53
Milch, Milchprodukte	144	0.58	705
Fleisch	50	0.52	631
Fisch	8	0.03	36
Fette und Öle	30	0.20	239
Hülsenfrüchte	1	0.0003	0
Nüsse	4	0.01	7

Nahrungsmittel	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor	Emissionen Tourismus (Gastronomie/Ernährung)
	kg/Person	t CO _{2eq} /Person und Jahr	t CO _{2eq}
Getränke, nicht alkoholisch	215	0.11	128
Getränke, alkoholisch	94	0.10	125
Tabak	1	0.001	2
Transport, Vertrieb & Verpackung		0.31	380
Total	899	2.03	2'466

Tabelle INFRAS. Quelle: Konsumierte Mengen basieren auf der WWF Studie „Ökoprofil von Ernährungsmustern“ <http://esu-services.ch/fileadmin/download/jungbluth-2015-Ernaehrungsstile-WWF.pdf>, Emissionsfaktoren gemäss INFRAS/Quantis 2020

3.2.3 Entsorgung

Beschreibung und Methode

- Der Tourismus verursacht Abfälle und ist damit auch mitverantwortlich für einen Teil der Emissionen aus der Abfallentsorgung. Die Entsorgung umfasst die Klimagasmissionen der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA), welche ausserhalb des Kantons liegt, und der Kläranlagen (innerhalb des Kantons). Der Anteil des Tourismus an den Emissionen der Entsorgung wird über die Gesamtemissionen der Entsorgung und dem Anteil der Einwohneräquivalente an den Einwohnern im Kanton bestimmt (siehe Berechnung in Tabelle 14).
- Die gesamten Klimagasmissionen aus der Verbrennung des Kehrichts in der KVA wurden anhand der Menge Siedlungsabfall¹⁷ gemäss kantonaler Abfallstatistik (AfU Uri 2020¹⁸) und den Emissionsfaktoren der Entsorgung des Abfalls gemäss der nationalen Emissionsdatenbank (EMIS 2021) berechnet. Die Berechnung dieser Emissionen ist in der technischen Dokumentation zu den konsumbedingten Emissionen im Kanton Uri beschrieben (INFRAS, 2022).
- Die Klimagasmissionen der Kläranlagen wurden aus dem kantonalen Emissionskataster des Kanton Uri entnommen (Metetest/INFRAS 2021).
- Der Anteil des Tourismussektors an den Emissionen der Entsorgung wurde anhand des Verhältnisses von Einwohneräquivalenten des Tourismus und der Anzahl Einwohner (inkl. Einwohneräquivalent der Übernachtungsgäste) im Kanton Uri bestimmt (siehe Berechnungen in Tabelle 14).

¹⁷ Kehricht in KVA und Sperrgut/Hausräumungen, die durch Private gesammelt werden.

¹⁸ https://www.ur.ch/docn/226340/BER_200831_Abfallverzeichnis_2019.pdf

Tabelle 19: Treibhausgasemissionen der Entsorgung der durch den Tourismus im Kanton Uri verursachten Abfälle im Jahr 2020

Entsorgung	Gesamtemissionen der Entsorgung von Abfällen aus dem Kanton Uri	Anteil des Tourismus	Emissionen Tourismus (Abfallentsorgung)
			t CO _{2eq} /Jahr
Siedlungsabfall in KVA	4'383	3%	140
Kläranlagen	3'030	3%	97
Total			237

Tabelle INFRAS. Quelle: Emissionen KVA gemäss der Studie «Klimawirkung des Konsums im Kanton Uri» (INFRAS, 2022), Emissionen aus Kläranlagen gemäss Emissionskataster Kanton Uri (Meteotest/INFRAS, 2021), Anteil Tourismus siehe Berechnungen in Tabelle 14.

3.3 Freizeitaktivitäten

3.3.1 Pistenfahrzeuge

Beschreibung und Methode

- Die Emissionen der Pistenfahrzeuge werden vollständig dem Tourismussektor angerechnet.
- Berücksichtigt werden die direkten Emissionen aus der Verbrennung der Treibstoffe, die Emissionen der Vorkette der Treibstoffe und die vorgelagerten Emissionen der Fahrzeugherstellung.

Direkte Emissionen Pistenfahrzeuge

- Die direkten Emissionen der Pistenfahrzeuge aus der Verbrennung der Treibstoffe sind aus dem Emissionskataster des Kanton Uri bekannt (Meteotest/INFRAS 2021).

Tabelle 20: Treibhausgasemissionen der Pistenfahrzeuge im Jahr 2020 im Kanton Uri

Emissionen	Pistenfahrzeuge
	t CO _{2eq} /Jahr
Total	903

Der Anteil der fossilen CO₂-Emissionen an den Treibhausgasemissionen beträgt 891 t CO₂. Den Rest machen Methan- und Lachgasemissionen aus.

Tabelle INFRAS. Quelle: Emissionskataster Kanton Uri (Meteotest/INFRAS 2021)

Vorkette Treibstoffverbrauch Pistenfahrzeuge

- Die Vorkette des Treibstoffverbrauchs der Pistenfahrzeuge umfasst die vorgelagerten Emissionen, die während dem Rohstoffabbau (z.B. Erdölgewinnung), der Produktion (z.B. in Raffinerien) und dem Transport des Treibstoffs entstehen.
- Der Treibstoffverbrauch der Pistenfahrzeuge wurde über die fossilen CO₂-Emissionen der Pistenfahrzeuge gemäss Meteotest/INFRAS (2021) und den Emissionsfaktor für Diesel gemäss EMIS (2021) berechnet (siehe Tabelle 21).

- Die Emissionen der Vorkette von Diesel wurden anhand des Treibstoffverbrauchs der Pistenfahrzeuge und dem Emissionsfaktor (t CO_{2eq}/GWh) der Vorkette der Treibstoffe gemäss INFRAS/Quantis 2020 berechnet.

Tabelle 21: Treibhausgasemissionen der Vorkette des Treibstoffverbrauchs der Pistenfahrzeuge im Jahr 2020 im Kanton Uri

Treibstoff	CO ₂ -Emissionen Pistenfahrzeuge	Emissionsfaktor (direkte Emissionen)	Treibstoffverbrauch	Emissionsfaktor (Vorkette Treibstoffe)	Emissionen (Vorkette Treibstoffe)
	t CO ₂ /Jahr	t CO ₂ /TJ	GWh	t CO _{2eq} /GWh	t CO _{2eq} /Jahr
Diesel	891	73.3	3.4	46	155

Tabelle INFRAS. Quelle: Treibstoffverbrauch berechnet über die fossilen CO₂-Emissionen der Pistenfahrzeuge (siehe Legende Tabelle 20), Emissionsfaktor von Diesel gemäss EMIS 2021, Emissionsfaktor Vorkette Diesel gemäss INFRAS/Quantis 2020.

Vorkette Pistenfahrzeuge

- Die Vorkette der Pistenfahrzeuge umfasst die Emissionen der Herstellung und der Entsorgung der Fahrzeuge sowie dem Fahrzeugunterhalt.
- Die Emissionsabschätzung basiert auf dem Treibstoffverbrauch der Pistenfahrzeuge (siehe Tabelle 21).
- Der Emissionsfaktor für die Vorkette der Pistenfahrzeuge (g CO_{2eq} pro MJ) wurde aus Mobitool (Version 2.1) entnommen. Da kein spezifischer Emissionsfaktor für die Vorkette der Pistenfahrzeuge verfügbar ist, wird näherungsweise der Emissionsfaktor für Baumaschinen eingesetzt. Da die Emissionen sehr gering sind, wird auf eine vertiefte Abschätzung verzichtet.

Tabelle 22: Treibhausgasemissionen der Vorkette der Pistenfahrzeuge (Fahrzeugunterhalt, -herstellung und -entsorgung) im Jahr 2020 im Kanton Uri

Fahrzeugkategorie	Treibstoffverbrauch	Emissionsfaktor (Vorkette Pistenfahrzeuge)	Emissionen (Vorkette Pistenfahrzeuge)
	MJ	g CO ₂ /MJ	t CO _{2eq} /Jahr
Pistenfahrzeuge	12'151'864	0.2	2.3

Tabelle INFRAS. Quelle: Treibstoffverbrauch siehe Tabelle 21. Emissionsfaktor Vorkette (g CO₂/MJ) gemäss Mobitool Version 2.1 (Emissionsfaktor für Baumaschinen).

3.3.2 Stromverbrauch touristischer Aktivitäten (Region Andermatt)

Beschreibung und Methode

- Die Vorkette des Stromverbrauchs umfasst die vorgelagerten Emissionen, die während der Produktion des Stroms und der Verteilung entstehen.
- Der Stromverbrauch des Tourismus wurde nur für die Tourismusregion Andermatt abgeschätzt. Grundlage für die Abschätzung des Stromverbrauchs touristischer Aktivitäten (z.B. Bergbahnen, Hotellerie, Ferienwohnungen, etc.) sind die vom Elektrizitätswerk Ursern (EWU) gelieferten Strommengen. Es wird angenommen, dass der Stromverbrauch in der Region Andermatt seit 2006 hauptsächlich aufgrund des Tourismus zugenommen hat. Der Stromverbrauch des Tourismus ergibt sich daher aus der Differenz der vom EWU

gelieferten Strommengen im Jahr 2006 und im Jahr 2019. Diese Schätzung wird näherungsweise auch für das Jahr 2020 angenommen.

- Der Emissionsfaktor für den Verbraucherstrommix in der Region Andermatt basiert auf den Angaben zu den Anteilen der verschiedenen Energieträger am kantonalen Verbraucherstrommix gemäss EnergieUri 2020 (ohne Kohlestrom)¹⁹ und den Emissionsfaktoren der einzelnen Stromerzeugungstechnologien (Treeze 2021). Die Berechnung des Emissionsfaktors für den Strommix im Kanton Uri ist in der Studie «Klimawirkung des Konsums im Kanton Uri» beschrieben (INFRAS 2022). Da der Emissionsfaktor der Stromproduktion aufgrund des hohen Anteils an Wasserkraft sehr gering ist, wird auf eine genauere Abschätzung verzichtet.
- Die vorliegende Schätzung berücksichtigt nur die Tourismusregion Andermatt. Da die Klimagasemissionen sehr gering sind, wird auf eine Abschätzung für die weiteren Tourismusgebiete im Kanton verzichtet.

Tabelle 23: Treibhausgasemissionen der Vorkette des Stromverbrauchs für touristische Aktivitäten im Jahr 2020 in der Region Andermatt

Energieträger	Energieverbrauch	Emissionsfaktor	Emissionen
			(Vorkette Stromproduktion)
	GWh	t CO ₂ eq/GWh	t CO ₂ eq/Jahr
Strom	15	8	121

Tabelle INFRAS. Quelle: Stromverbrauch in der Tourismusregion Andermatt abgeschätzt aus der Entwicklung des Stromverbrauchs gemäss EWU (AE 2021), Emissionsfaktor Strommix Kanton Uri gemäss Abschätzung in der Studie «Klimawirkung des Konsums im Kanton Uri» (INFRAS, 2022).

¹⁹ Der Verbraucherstrommix ist nur für das grösste Energieversorgungsunternehmen im Kanton «EnergieUri» bekannt. Näherungsweise wird für das EWU der gleiche Verbraucherstrommix angenommen, wobei der Kohlestrom nicht eingerechnet wird, da dieser ausschliesslich an Industriebetriebe geliefert wird.

4 Literaturverzeichnis

- AE 2021:** Datenauszug Stromverbrauch Netzgebiet Uri 2006-2019, Datenlieferung per E-Mail von Stefan Gisler (Amt für Energie des Kantons Uri) vom 10.12.2021
- AWEL 2019:** Grundlagedaten zu Schiffskilometern. E-Mail von G.-M. Alt, AWEL an T. Künzle, 09.05.2019
- Ecoplan 2017:** Potenzialabschätzung Tourismusresort Andermatt. Im Auftrag der Volkswirtschaftsdirektion Uri. https://www.ur.ch/docn/104912/PTRA_Schlussbericht_170922_print.pdf
- Ecospeed 2021:** Datenauszug Energieverbrauch Hotels in Uri 2016-2018, Datenlieferung per E-Mail von Stefan Gisler (Amt für Energie des Kantons Uri) vom 10.12.2021
- EMIS 2021:** Emissionsinformationssystem der Schweiz EMIS, Bundesamt für Umwelt <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/emissionsinformationssystem-der-schweiz-emis.html>
- HBEFA 2022:** Handbuch für Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (HBEFA), Version 4.2, <https://www.hbefa.net/d/>
- INFRAS/Quantis 2020:** Netto-Null Treibhausgasemissionen Stadt Zürich. Grundlagenbericht, September 2020. https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/gud/Deutsch/UGZ/ugz/umweltpolitik/dokumente/Grundlagenbericht_Netto-Null_200915_final.pdf
- INFRAS 2022:** Klimawirkung des Konsums im Kanton Uri. Technische Dokumentation.
- INFRAS/Meteotest 2021:** Emissionskataster Schweiz 2015 - Treibhausgase und Luftschadstoffe, im Auftrag des BAFU, 2021. https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/externe-studien-berichte/emissionskataster-schweiz-2015-treibhausgase-und-luftschadstoffe.pdf.download.pdf/Emissionskataster-Treibhausgase_Infras.pdf
- Kanton Uri 2018:** Regionales Gesamtverkehrskonzept Ursern 2018. Synthesebericht. Fassung für die Vernehmlassung. https://www.ur.ch/docn/112279/Synthesebericht_rGVK_Ursern_Vernehmlassungsfassung.pdf
- Kanton Uri 2020:** Datenauszug Logiernächte nach Gemeinden, Datenlieferung des Amtes für Wirtschaft und öffentlicher Verkehr per E-Mail von Sophia Rudin vom 17.12.2021
- Meteotest/INFRAS 2021:** Treibhausgas-Emissionen im Kanton Uri - Bilanzen für die Jahre 2015, 2020 und Prognose 2030, im Auftrag des AfU Uri, 2021 https://www.ur.ch/docn/280174/EmUR_THG_2015_2020_2030.pdf
- Mobitool 2021:** Schweizer Plattform für Mobilitätsmanagementtools und aufbereitete Umweltdaten. Mobitool-Faktoren Version v2.1 <https://www.mobitool.ch/de/info/faktoren-updates/update-2020-70.html>
- Treeze 2021:** Umweltbilanz Strommix Schweiz 2018, Treeze im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), 2018 <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/Umweltbilanz-Strommix-Schweiz-2018-v2.01.pdf.download.pdf/Umweltbilanz-Strommix-Schweiz-2018-v2.01.pdf>
- ZUDK 2007:** Zentralschweizer Massnahmenplan Luftreinhaltung II, 4. Dezember 2007

5 Anhang: Klimagasemissionen differenziert nach Tourismusbereich und nach direkten und indirekten Emissionen

Die Klimagasemissionen des Tourismussektors im Kanton Uri differenziert nach Bereichen und nach direkten und indirekten Emissionen sind in Tabelle 24 und Abbildung 3 dargestellt.

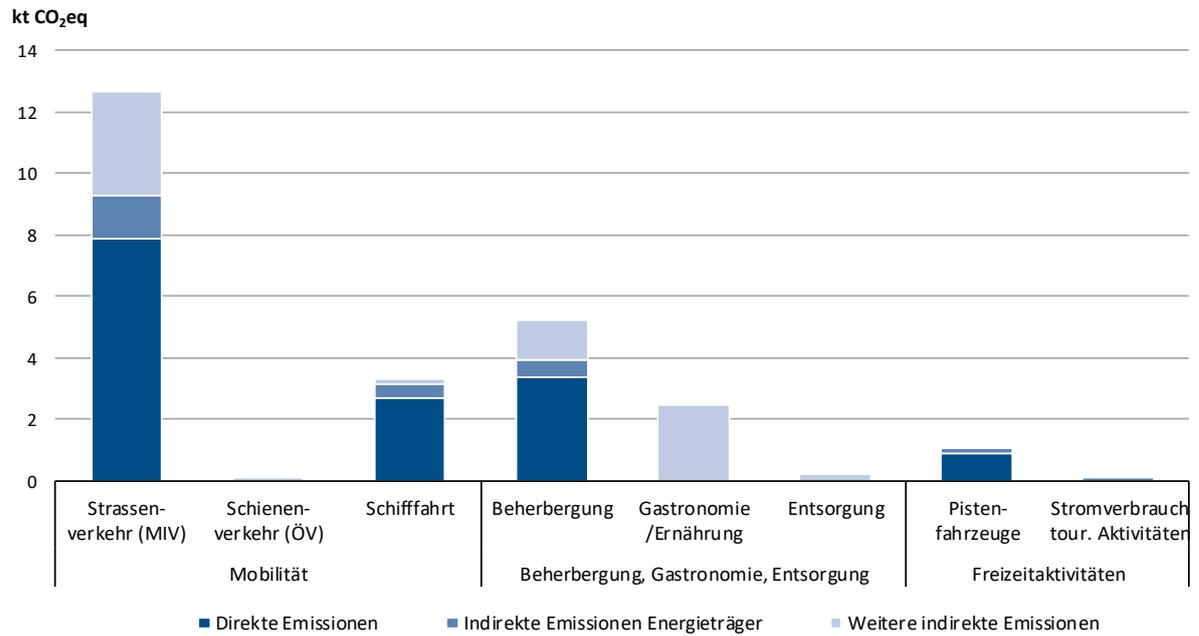
Gesamthaft liegen die Klimagasemissionen inkl. indirekte Emissionen des Tourismussektors im Kanton Uri im Jahr 2020 bei rund 25 kt CO₂eq. Die direkten Klimagasemissionen des Tourismussektors machen rund 15 kt CO₂eq aus, die indirekten Emissionen der Energieträger 2.7 kt CO₂eq und die weiteren indirekten Emissionen 7.7 kt CO₂eq.

Tabelle 24: Klimagasemissionen des Tourismussektors nach Bereichen

Bereich	Direkte Emissionen (Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen)	Indirekte Emissionen Energieträger (Rohstoffabbau, Produktion, Transport etc.)	Weitere indirekte Emissionen (Gewinnung, Produktion, Transport, Entsorgung von Gütern etc.)	Total
	kt CO ₂ eq/Jahr	kt CO ₂ eq/Jahr	kt CO ₂ eq/Jahr	kt CO ₂ eq/Jahr
Mobilität				
Strassenverkehr (MIV)	7.9	1.4	3.4	12.7
Schienenverkehr (ÖV)	0.001	0.01	0.1	0.1
Schifffahrt	2.7	0.5	0.2	3.3
Beherbergung, Gastronomie und Entsorgung				
Beherbergung	3.4	0.5	1.3	5.3
Gastronomie/Ernährung	-	-	2.5	2.5
Entsorgung	-	-	0.2	0.2
Freizeitaktivitäten				
Pistenfahrzeuge	0.9	0.2	0.002	1.1
Stromverbrauch touristischer Aktivitäten	-	0.1	-	0.1
Total	14.9	2.7	7.7	25.2

Das Total der Emissionen kann aufgrund der Rundung +/-0.1 von den Summen der einzelnen Emissionen abweichen.
Tabelle INFRAS. Quelle: Siehe Kapitel 3.

Abbildung 3: Klimagasemissionen Emissionen des Tourismussektors im Kanton Uri differenziert nach Bereichen und nach direkten und indirekten Emissionen



Grafik INFRAS. Quelle: siehe Quellenangaben in Kapitel 3 zu den einzelnen Bereichen.