

Treibhausgasbilanz verschiedener Ferienszenarien

Alex König, Niels Jungbluth, Geneviève Doublet
ESU-services GmbH, Zürich, Schweiz

Auftraggeber
WWF Schweiz

Zürich, April 2014

Kurzbericht

ESU-services Ltd.
Niels Jungbluth
Geneviève Doublet
Alex König
www.esu-services.ch

Margrit Rainer-Strasse 11c
jungbluth@esu-services.ch
doublet@esu-services.ch
koenig@esu-services.ch

CH-8050 Zürich
T +41 44 940 61 32
T +41 44 940 61 02
T +41 44 940 61 02
F +41 44 940 67 94

Impressum

Titel	Treibhausgasbilanz verschiedener Ferienszenarien
Autoren	Alex König, Niels Jungbluth, Geneviève Doublet ESU-services Ltd. Margrit Rainer-Strasse 11c, CH-8050 Zürich Tel. 0041 44 940 61 32, Fax +41 44 940 67 94 jungbluth@esu-services.ch www.esu-services.ch
Auftraggeber	WWF Schweiz Corina Gyssler Abteilung Medien Direkt +41 44 297 22 54 Hohlstrasse 110 8010 Zürich Corina.Gyssler@wwf.ch www.wwf.ch
Über uns	ESU-services GmbH wurde im Jahre 1998 gegründet. Die Hauptaktivitäten der Firma sind Beratung, Forschung, Review und Ausbildung im Bereich Ökobilanzen. Fairness, Unabhängigkeit und Transparenz sind wesentliche Merkmale unserer Beratungsphilosophie. Wir arbeiten sachbezogen und führen unsere Analysen unvoreingenommen durch. Wir dokumentieren unsere Studien und Arbeiten transparent und nachvollziehbar. Wir bieten eine faire und kompetente Beratung an, die es den Auftraggebern ermöglicht, ihre Umweltperformance zu kontrollieren und kontinuierlich zu verbessern. Zu unseren Kunden zählen verschiedene nationale und internationale Firmen, Verbände und Verwaltungen. In einigen Bereichen wie Entwicklung und Betrieb webbasierter Ökobilanz-Datenbanken oder Umweltauswirkungen von Nahrungsmitteln und Konsummustern konnte unser Team Pionierarbeit leisten.
Urheberrecht	Soweit nicht anders vermerkt bzw. direkt vereinbart sind sämtliche Inhalte in diesem Bericht urheberrechtlich geschützt. Das Kopieren oder Verbreiten des Berichts als Ganzes oder in Auszügen, unverändert oder in veränderter Form ist nicht gestattet und bedarf der ausdrücklichen Zustimmung von ESU-services GmbH oder des Auftraggebers. Der Bericht wird auf der Website www.esu-services.ch und/oder derjenigen des Auftraggebers zum Download bereitgestellt. Es ist nicht gestattet, den Bericht oder Teile davon auf anderen Websites bereitzustellen. In veränderter Form bedarf die Weiterverbreitung der Inhalte der ausdrücklichen Genehmigung durch ESU-services GmbH. Zitate, welche sich auf diesen Bericht oder Aussagen der Autoren beziehen, sollen den Autoren vorgängig zur Verifizierung vorgelegt werden.
Haftungsausschluss	Die Informationen und Schlussfolgerungen in diesem Bericht wurden auf Grundlage von als verlässlich eingeschätzten Quellen erhoben. ESU-services GmbH und die Autoren geben keine Garantie bezüglich Eignung, oder Vollständigkeit der im Bericht dargestellten Informationen. ESU-services GmbH und die Autoren lehnen jede rechtliche Haftung für jede Art von direkten, indirekten, zufälligen oder Folge-Schäden oder welche Schäden auch immer, ausdrücklich ab.
Inhaltliche Verantwortung	Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die AutorInnen dieses Berichts verantwortlich.
Version	Ferianszenarien-2014-WWF-Bericht-v3.1, 07.04.2014 11:33:00

Inhaltsverzeichnis

IMPRESSUM	1
INHALTSVERZEICHNIS	1
ZUSAMMENFASSUNG	2
RESUME	4
SINTESI	6
1 EINLEITUNG	8
1.1 Treibhauspotential (GWP 2007, Carbon Footprint)	8
1.2 Szenariendefinition	9
2 MODELLIERUNG	6
2.1 Reise	6
2.2 Unterkunft	6
2.3 Verpflegung	7
3 RESULTATE	9
4 SCHLUSSFOLGERUNGEN	11
5 LITERATUR	12
6 ANHANG	13
6.1 Rohdaten und Resultate	13

Zusammenfassung

Für viele Menschen ist das Besteigen eines Flugzeuges fast so alltäglich wie das Einsteigen in einen Bus oder ein Tram. Die Zahl der Flugreisenden in der Schweiz nimmt zu: 2013 transportierten die Flughäfen Zürich, Basel und Genf 45 Millionen Passagiere¹. Das sind vier Prozent mehr Passagiere als im Vorjahr und so viele wie noch nie.

Der Trend vom Reisen ins Ausland ist auch in den Erhebungen des Bundesamt für Statistik sichtbar: Von den 16,2 Millionen Reisen, welche die Schweizer Bevölkerung im Jahr 2011 unternahm, führten 64 Prozent ins Ausland. Nur 36 Prozent hatten ein inländisches Ziel². Diese Tendenz zeigt auch die Studie "Travel Market Switzerland 2011/2012" der Universität St. Gallen: Bei Reisen mit vier bis mehr Übernachtungen gingen 2012 26,6 Prozent in die Schweiz und 73,4 Prozent ins Ausland (36,6% Nachbarnländer, 21% weiteres Europa, 15,8% Übersee)³. Vor 30 Jahren führten noch doppelt so viele (55%) Reisen in die Schweiz.

Die Wahl der Reise- oder Feriendestination wirkt sich auf unseren ökologischen Fussabdruck aus und kann das Ausmass der Treibhausgasemissionen stark beeinflussen. Der WWF wollte wissen, welchen Treibhausgasausstoss die Top-10-Ferienreisen von Schweizerinnen und Schweizern verursachen. Dazu befragte er die vier grössten Schweizer Reiseveranstalter und Internet-Portale nach den am häufigsten gebuchten Destinationen mit Reisedauer von einer Woche. Für die zehn am häufigsten gebuchten Destinationen wurde je eine typische Reise der Anbieter aus deren Angebot ausgesucht. Der Treibhausgasausstoss für diese Reisen wurde von der ESU-services GmbH berechnet und einem Ferienangebot von Schweiz Tourismus gegenübergestellt. Die Belastungen werden jeweils pro Person und 7 Nächte Feriendauer ausgewiesen und in Form vom Carbon Footprint (Treibhausgasemissionen) quantifiziert. In den Szenarien werden jeweils die Reise zur Feriendestination, die Übernachtungen und die Mahlzeiten vor Ort berücksichtigt.

In Abbildung 1 sind die Treibhausgasemissionen der Szenarien pro Kopf ausgewiesen. Diese betragen je nach Ferienvariante zwischen 170 und 2'510 kg CO₂-eq pro Person. Die An- und Rückreise trägt bei den meisten Ferienszenarien zu einem wesentlichen Teil an die Gesamtemissionen bei, wobei das Resultat je nach Distanz zur Feriendestination und Wahl des Transportmittels stark variieren kann. Die Treibhausgasbelastung der Übernachtungen betragen je nach Szenario zwischen 40 kg und 330 kg CO₂-eq und jene der Mahlzeiten zwischen 60 und 180 kg CO₂-eq. Sowohl die Übernachtungen als auch die Mahlzeiten werden umso bedeutender, je kleiner die Transportdistanz und höher der Zuganteil am Gesamttransport ist.

Die höchsten Treibhausgasemissionen verursachen die Ferienszenarien in Hurghada (Ägypten) und Paphos (Zypern) gefolgt von Antalya (Türkei) und Rhodos (Griechenland), allesamt aufgrund des Flugtransportes und der hohen Distanz verglichen mit den Szenarien in London (England), Barcelona (Spanien) und Djerba (Tunesien). Die geringsten Emissionen verursachen erwartungsgemäss die Ferien in Scuol, wobei hier der Zugtransport lediglich 2 Prozent der Gesamtemissionen ausmacht. Auch die Ferien in Arles (Frankreich) weisen eine relativ gute Treibhausgasbilanz auf, da die Distanz nicht allzu weit ist und in Frankreich der hohe Anteil an Nuklearstrom zu geringen Emissionen der Bahn führt. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass die Bewertung der Treibhausgasemissionen Aspekte wie die Risiken der Entsorgung der radioaktiven Abfälle oder die Umweltbelastungen des Uranabbaus nicht berücksichtigen.

Ferien in der Schweiz und im nahen Ausland verursachen geringere Emissionen als Ferien im übrigen Europa, was mit der kürzeren Reisedistanz und der Wahl des umweltfreundlicheren Transportmittels zusammenhängt. Bei Reisen mit der deutschen Bahn wäre es möglich durch die Option „Umwelt-Plus“ die Treibhausgasemissionen durch die Nutzung von umweltfreundlichem Strom zu reduzieren. Tiefere Treib-

¹ www.tagesanzeiger.ch

² www.bfs.admin.ch

³ www.alexandria.unisg.ch

hausgasbelastungen als der Durchschnitt der gewählten Szenarien weisen auch Ferien in Sardinien auf, wobei als Transportmittel das Auto und der Transfer nach Cagliari per Autofähre gewählt werden.

Aus dieser Studie lassen sich verschiedene Empfehlungen für die Reiseplanung ableiten. Wichtigstes Kriterium für eine klimafreundliche Reiseplanung ist ein Reiseziel in der Nähe, welches mit einem möglichst klimafreundlichem Verkehrsmittel (Reihenfolge: Zug, Car, vollbesetztes Auto) erreicht wird. Wichtig ist auch ein angemessenes Verhältnis zwischen Reisedauer und Reiseweg, d.h. je weiter die Reise geht desto länger sollten die Ferien dauern. Bei der Wahl der Unterkunft und Verpflegung besteht die Möglichkeit Hotels auszuwählen, die ihre Umweltschutzbemühungen belegen oder die vegetarisches, biologisches, saisonales und regionales Essen anbieten. Zudem ist der Verzicht auf besonders umweltbelastende Aktivitäten ein wichtiges Kriterium. Dazugehören z.B. Heliskiing, Jetskis, grosse Reisedistanzen am Urlaubsort und Kreuzfahrten. Aus Umweltsicht zu bevorzugen sind Aktivitäten, welche die Umwelt nicht sehr stark belasten, wie z.B. Wandern, Fahrradfahren, Baden, Segeln, der Besuch eines Museums, etc.

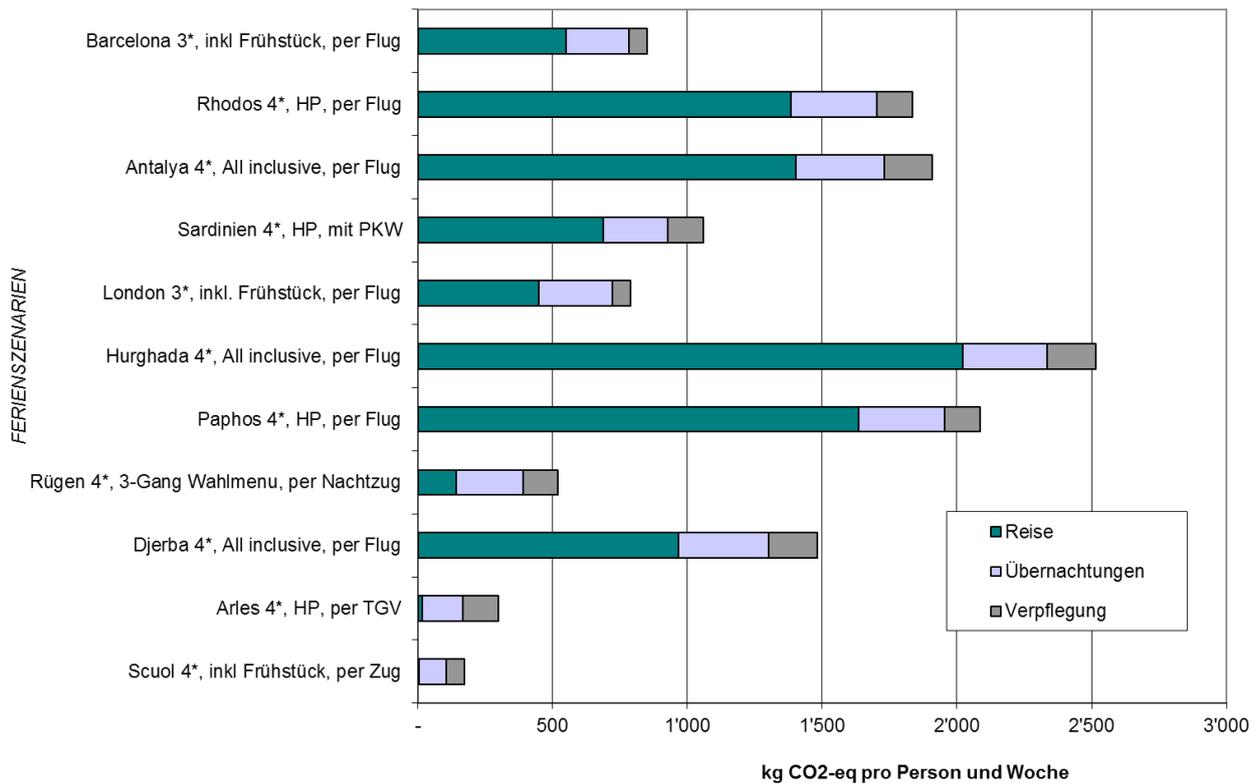


Abbildung 1: Treibhausgasemissionen als kg CO₂-eq pro Person für einwöchige Ferienreisen

Résumé

Prendre l'avion pour partir en vacances est devenu pour certains aussi naturel que de monter dans un bus ou un tram. En 2013, les aéroports de Zurich, Bâle et Genève ont accueilli 45 millions de passagers. Cela représente une fréquentation en hausse de 4 % par rapport à l'année précédente⁴.

La tendance à voyager à l'étranger est aussi confirmée par l'enquête que mène chaque année l'office fédéral de la statistique sur le comportement en matière de voyages. Sur 16,2 millions de voyages entrepris en 2011 par la population suisse, 10,5 millions de voyages ont conduit à l'étranger⁵. L'étude de l'université de Saint-Gall «Travel Market Switzerland 2011/2012 » montre que 26.6 % des voyages à partir de 4 nuitées sont réalisés en Suisse tandis que 36.6 % sont effectués dans les pays voisins, 21% dans d'autres pays d'Europe et 15.8 % outre-mer.⁶ Il y a trente ans 55 % des voyages se faisaient en Suisse.

Le choix de la destination de vacances influence l'empreinte écologique et l'ampleur des émissions de gaz à effet de serre. Le WWF s'est intéressé à l'ampleur des émissions de gaz à effet de serre causées par le Top-10 des destinations de vacances choisies par la population suisse. Il s'est renseigné auprès des quatre plus importantes agences de voyages suisses et sur des portails internet afin d'identifier les destinations les plus réservées pour un voyage d'une semaine (7 nuitées). Pour chacune de ces dix destinations, un scénario de vacances a été défini incluant le voyage (avion, train, voiture, bateau), l'hébergement (hôtel 3 étoiles, 4 étoiles etc.) ainsi que la restauration (hôtel avec petit-déjeuner, demi-pension, tout compris) en fonction des offres typiques des agences de voyages. Les dix scénarios sont comparés à une offre de vacances de Suisse Tourisme en Engadine.

Les émissions de gaz à effet de serre sont calculées par personne et par semaine (Figure 1). Celles-ci s'élèvent à 170 kg CO₂-eq pour le scénario à Scuol et 2'510 kg CO₂-eq pour le scénario à Hurghada (Egypte). La Figure 1 montre que le voyage aller-retour contribue pour une part importante aux émissions de gaz à effet de serre, bien que la contribution dépende fortement de la distance et du choix du moyen de transport. Les émissions de gaz à effet de serre de l'hébergement varient entre 40 kg CO₂-eq et 330 kg CO₂-eq tandis que la restauration cause entre 60 kg CO₂-eq et 180 kg CO₂-eq par personne et par semaine. Si le scénario de vacance inclut une destination proche et un voyage en train, la restauration et l'hébergement deviennent les facteurs les plus importants.

Les scénarios de vacances à Urghada (Egypte), Paphos (Chypre), Antalya (Turquie) et Rhodes (Grèce) émettent le plus d'émissions de gaz à effet de serre à cause du voyage en avion et de la destination plus éloignée que pour les scénarios à Londres (Royaume-Uni), Barcelone (Espagne) et Djerba (Tunisie). La contribution du voyage en train n'est que de 2 % pour le scénario de vacances à Scuol et 6 % pour le scénario à Arles (France). Arles est plus éloignée que Scuol mais le mix électrique français repose en majorité sur l'énergie nucléaire qui n'émet que peu d'émissions de gaz à effet de serre. A ce sujet, il est important de mentionner que les émissions de gaz à effet de serre ne considèrent pas des aspects environnementaux importants relatifs à l'énergie nucléaire tels que le risque engendré par la gestion des déchets radioactifs et le démantèlement des centrales nucléaires. Le scénario de vacances à Rügen (Allemagne) est aussi un scénario intéressant d'un point de vue des émissions de gaz à effet de serre grâce au voyage en train de nuit. Il serait possible de choisir l'option «Umwelt-Plus » proposée par la Deutsche Bahn afin de réduire encore davantage les émissions de gaz à effet de serre. Cette option consiste en l'utilisation d'électricité plus respectueuse de l'environnement (énergie hydroélectrique). Pour le scénario de Sardaigne, le voyage inclut le transport de la voiture par bateau.

Cette étude permet de donner quelques recommandations pour la planification des vacances. Une destination proche et un moyen de transport tel que le train ou une voiture entièrement occupée sont des critères importants pour planifier des vacances respectueuses de l'environnement. Le rapport entre la distance et la

⁴ www.tagesanzeiger.ch

⁵ <http://www.bfs.admin.ch>

⁶ www.alexandria.unisg.ch

durée du séjour est aussi importante. Plus la destination est éloignée, plus la durée des vacances doit être longue. Quant au choix de l'hébergement et de la restauration, il est conseillé de choisir un hôtel qui prend des mesures en faveur de l'environnement et qui propose une restauration végétarienne, bio ou une alimentation saisonale et régionale. En outre, il est important de renoncer à des activités particulièrement préjudiciable pour l'environnement telles que le jet-ski, l'héli-ski, la croisière en bateau, des excursions éloignées depuis le lieu de séjour et de préférer des activités comme la randonnée à pied et à vélo, la visite de musée, la voile etc.

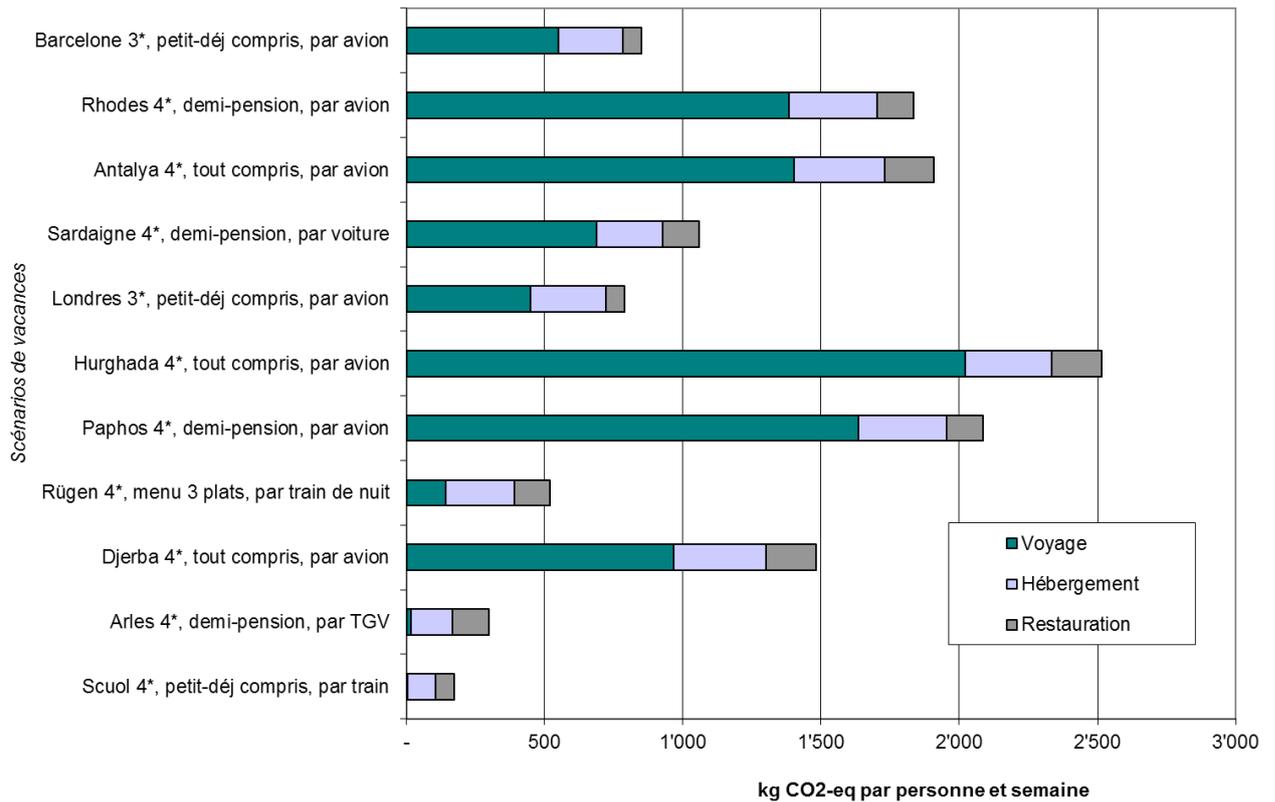


Figure 1: Emissions de gaz à effet de serre en kg d'équivalent CO₂ par personne et semaine

Sintesi

Per molti volare è cosa di tutti i giorni, quasi quanto prendere l'autobus o il tram. In Svizzera gli aerei sono sempre più affollati: nel 2013 gli scali di Zurigo, Basilea e Ginevra hanno registrato un traffico di 45 milioni di passeggeri⁷, il 4% in più rispetto al 2012. È il dato più elevato di sempre.

Anche i rilevamenti dell'Ufficio federale di statistica parlano chiaro: i viaggi all'estero sono sempre più frequenti. Dei 16,2 milioni di viaggi intrapresi nel 2011 dai cittadini svizzeri, il 64% aveva per meta un Paese straniero e solo il 36% una località entro i confini nazionali⁸. Questa tendenza trova conferma nello studio "Travel Market Switzerland 2011/2012" condotto dall'Università di San Gallo: nel 2012, solo il 26,6% dei viaggi con almeno quattro pernottamenti è stato effettuato in Svizzera; la quota rimanente del 73,4% era costituita da viaggi all'estero (36,6% Paesi circostanti, 21% resto d'Europa, 15,8% oltreoceano)⁹. Trent'anni fa la quota dei viaggi nazionali era pari al 55%, il doppio rispetto al dato odierno.

La scelta della destinazione dei nostri viaggi, vacanze comprese, influisce sulla nostra impronta ecologica e può avere un impatto notevole sulla quantità di emissioni di gas serra prodotte. Il WWF desiderava conoscere le emissioni generate dalle dieci mete di viaggio preferite dagli svizzeri. Per questo ha consultato i quattro principali tour operator e portali Internet elveticici, informandosi sulle mete più richieste per viaggi della durata di una settimana. Per ciascuna delle dieci destinazioni più frequenti, è stata selezionata un'offerta tipica tra quelle proposte dai vari operatori. Le emissioni di gas serra relative a questi viaggi sono state calcolate da ESU-services GmbH e confrontate con un'offerta di Svizzera Turismo. L'impatto ambientale è riferito a una singola persona su una base di sette pernottamenti e quantificato sotto forma di Carbon Footprint (emissioni di gas serra). Nei diversi scenari vengono considerati il viaggio verso la meta designata, il vitto e il tipo di alloggio.

Nella Figura 2 sono riportate le emissioni pro capite di gas serra relative ai singoli scenari. A seconda della tipologia di vacanza, tali emissioni variano da un minimo di 170 a un massimo di 2510 kg CO₂ eq pro capite. Nella maggior parte dei casi, una quota considerevole dell'impatto ambientale complessivo è ascrivibile al tragitto di andata e di ritorno; in tale contesto, il risultato può variare sensibilmente a seconda della distanza della località prescelta e del mezzo di trasporto con cui viene raggiunta. A seconda degli scenari, i gas serra legati ai pernottamenti sono compresi tra 40 e 330 kg CO₂ eq, mentre quelli riconducibili ai pasti spaziano da 60 a 180 kg CO₂ eq. Pasti e pernottamenti incidono in misura tanto più rilevante quanto minore è la distanza dalla meta prescelta e maggiore è la percentuale dei trasferimenti in treno sul totale degli spostamenti effettuati.

Le emissioni più consistenti di gas serra sono provocate dalle vacanze a Hurghada (Egitto) e Pafos (Cipro); seguono a ruota Antalya (Turchia) e Rodi (Grecia), sempre a causa del viaggio aereo e dell'elevata distanza rispetto a località come Londra (Inghilterra), Barcellona (Spagna) e Djerba (Tunisia). La palma delle emissioni più contenute spetta invece, come era prevedibile, alle vacanze in Scuol: in questo scenario, il viaggio in treno incide solo per il 2% sulle emissioni totali. Anche le vacanze ad Arles (Francia) evidenziano un bilancio relativamente positivo in termini di CO₂, poiché la distanza non è eccessiva e in Francia la quota elevata di corrente prodotta in centrali nucleari determina emissioni ridotte nel trasporto ferroviario. Va tuttavia fatto presente che la valutazione delle emissioni di gas serra non tiene conto di aspetti quali i rischi legati allo smaltimento delle scorie nucleari o l'impatto ambientale provocato dall'estrazione dell'uranio. Le vacanze in Svizzera e nei Paesi circostanti causano emissioni più ridotte rispetto ad altre mete europee, in quanto la distanza percorsa è minore ed è possibile scegliere mezzi di trasporto più rispettosi dell'ambiente. Le ferrovie tedesche propongono l'offerta "Umwelt-Plus", che consente di limitare le emissioni di gas serra tramite l'utilizzo di energia verde. Anche le vacanze in Sardegna presentano emissioni inferiori alla media degli scenari proposti, se si arriva a destinazione in auto servendosi del traghetto per Cagliari.

⁷ www.tagesanzeiger.ch

⁸ www.bfs.admin.ch

⁹ www.alexandria.unisg.ch

Sulla scorta dei risultati dello studio è possibile stilare una serie di suggerimenti. Il criterio più importante da applicare per programmare le proprie vacanze con un occhio di riguardo verso l'ambiente è la scelta di una meta vicina, da raggiungere possibilmente con un mezzo di trasporto a impatto ambientale ridotto (treno, autobus, auto con il maggior numero di posti occupati). È anche importante che il rapporto fra durata delle ferie e distanza percorsa sia equilibrato: più la meta è lontana, più lunga dovrebbe essere la vacanza. Quanto alla scelta della struttura in cui alloggiare e consumare i pasti, è possibile optare per alberghi che attuano misure rispettose dell'ambiente e certificano questo loro impegno, oppure che offrono piatti vegetariani, biologici, stagionali e regionali. Un ulteriore criterio è la rinuncia ad attività che incidono pesantemente sull'ambiente, quali ad esempio la pratica dell'eliski o l'utilizzo di moto d'acqua, le lunghe escursioni nella regione prescelta per le vacanze o le crociere. Vi sono innumerevoli passatempi con un impatto più contenuto sulla natura; tra questi sono da preferire ad es. le passeggiate, le gite in bicicletta, i bagni, la vela, le visite ai musei ecc.

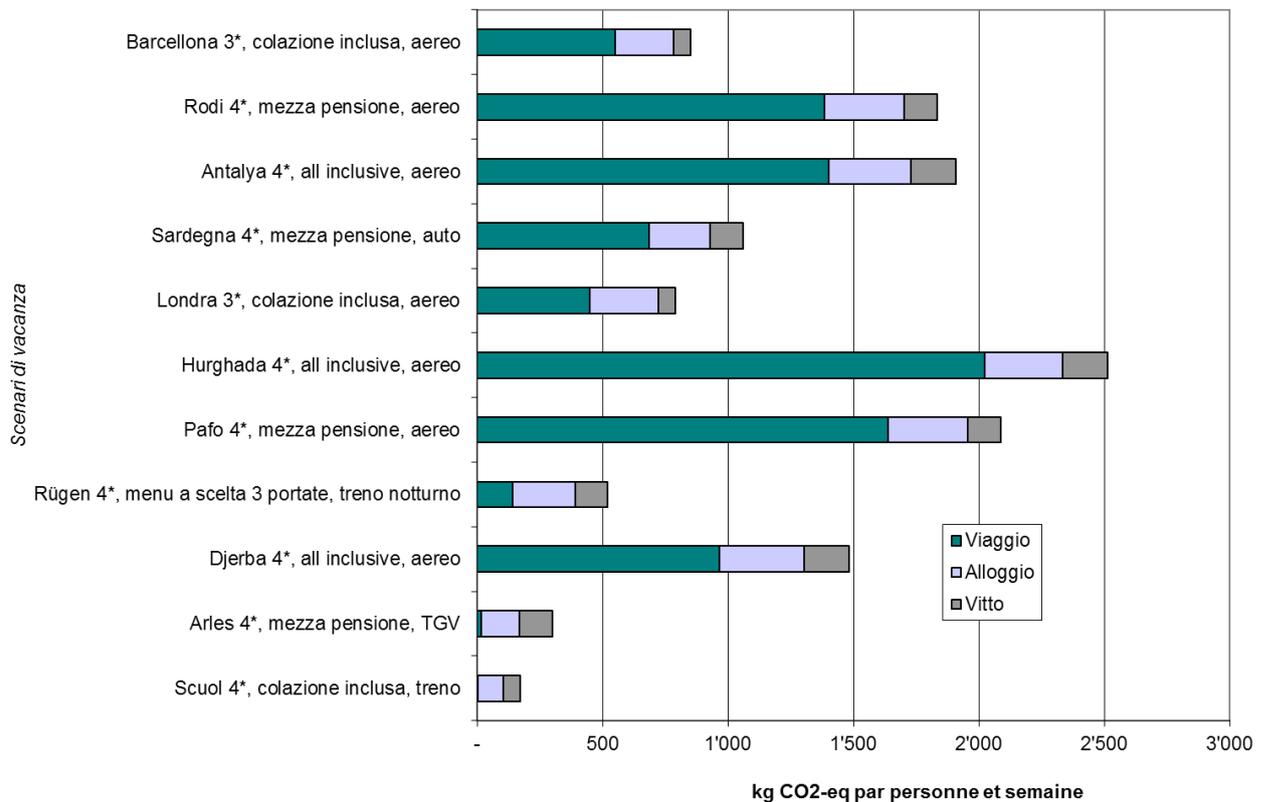


Figura 2: emissioni pro capite di gas serra in kg CO2 eq, per una vacanza di una settimana

1 Einleitung

Für viele Menschen ist das Besteigen eines Flugzeuges fast so alltäglich wie das Einsteigen in einen Bus oder ein Tram. Die Zahl der Flugreisenden in der Schweiz nimmt zu: 2013 transportierten die Flughäfen Zürich, Basel und Genf 45 Millionen Passagiere¹⁰. Das sind vier Prozent mehr Passagiere als im Vorjahr und so viele wie noch nie.

Der Trend vom Reisen ins Ausland ist auch in den Erhebungen des Bundesamt für Statistik sichtbar: Von den 16,2 Millionen Reisen, welche die Schweizer Bevölkerung im Jahr 2011 unternahm, führten 64 Prozent ins Ausland. Nur 36 Prozent hatten ein inländisches Ziel¹¹. Diese Tendenz zeigt auch die Studie "Travel Market Switzerland 2011/2012" der Universität St. Gallen: Bei Reisen mit vier bis mehr Übernachtungen gingen 2012 26,6 Prozent in die Schweiz und 73,4 Prozent ins Ausland (36,6% Nachbarnländer, 21% weiteres Europa, 15,8% Übersee)¹². Vor 30 Jahren führten noch doppelt so viele (55%) Reisen in die Schweiz.

Die Wahl der Reise- oder Feriendestination wirkt sich auf unseren ökologischen Fussabdruck aus und kann das Ausmass der Treibhausgasemissionen stark beeinflussen. Der WWF wollte wissen, welchen Treibhausgasausstoss die Top-10-Ferienreisen von Schweizerinnen und Schweizern verursachen. Dazu befragte er die vier grössten Schweizer Reiseveranstalter und Internet-Portale nach den am häufigsten gebuchten Destinationen mit Reisedauer von einer Woche. Für die zehn am häufigsten gebuchten Destinationen wurde je eine typische Reise der Anbieter aus deren Angebot ausgesucht. Für diese wurde die Klimabilanz berechnet und einem Ferienangebot von Schweiz Tourismus gegenübergestellt.

Ziel dieser Studie im Auftrag des WWF Schweiz ist die Gegenüberstellung der Treibhausgasbilanz verschiedener Ferienszenarien. Die Ferienszenarien stellen typische Paarferien dar, wobei die Belastungen jeweils pro Person und für eine Feriendauer von 7 Nächten ausgewiesen werden. Ausgewertet werden die Treibhausgasemissionen (CO₂-eq Emissionen, Carbon Footprint). Es erfolgt keine Betrachtung anderer Umweltbelastungen wie z.B. Wasser- und Energieverbrauch. Mit dieser Studie werden Szenarien aus einer früheren Studie erweitert, ergänzt und mit aktuellen Ökobilanzdaten berechnet (Büsser et al. 2010).

In den Szenarien werden folgende Teilbereiche berücksichtigt:

- Reise zum Ferienort
- Verpflegung am Ferienort
- Übernachtungen am Ferienort

1.1 Treibhauspotential (GWP 2007, Carbon Footprint)

Für diejenigen Substanzen, welche zur Verstärkung des Treibhauseffekts beitragen, wird das „global warming potential“ (GWP) nach IPCC (IPCC 2007) als Wirkungsparameter beigezogen. Dabei werden Absorptionskoeffizienten für infrarote Wärmestrahlung, die Verweildauer der Gase in der Atmosphäre und die erwartete Immissionsentwicklung berücksichtigt. Es wird dann die potenzielle Wirkung eines Kilogramms eines Treibhausgases im Vergleich zu derjenigen eines Kilogramms CO₂ (Kohlendioxid) bestimmt. Somit können atmosphärische Emissionen in CO₂-Äquivalente Emissionsmengen umgerechnet werden. Das Treibhauspotential wird in dieser Studie mit einem Zeithorizont von 100 Jahren betrachtet. Dieser Indikator wird häufig auch als „Carbon Footprint“, „Klimabilanz“ oder „CO₂-Bilanz“ bezeichnet.

Emissionen durch Flugzeuge verursachen einen zusätzlichen Klimaeffekt. Dazu tragen z.B. Kondensstreifen (Wasser) oder Staubemissionen bei, die in Bodennähe nicht klimarelevant sind. Für Flüge wird das

¹⁰ www.tagesanzeiger.ch

¹¹ www.bfs.admin.ch

¹² www.alexandria.unisg.ch

CO₂, welches in der oberen Troposphäre und in der Stratosphäre ausgestossen wird (ca. 10 km Höhe) in dieser Studie mit einem Faktor von 2 multipliziert, dem sogenannten RFI Faktor. Somit werden die in dieser Höhe ausgestossenen Schadstoffe und deren zusätzliche Klimawirkung grob in CO₂-eq umgerechnet (gemäss Empfehlung von Jungbluth 2013).

Sogenannte „Klimakompensationen“, „Klimaneutralität“, etc. werden in einer vollständigen Treibhausgasbilanz nicht berücksichtigt, da sie ausserhalb des Produktsystems stattfinden (International Organization for Standardization (ISO) 2011; Jungbluth 2008). Eine „klimaneutrale“ Reise gibt es also nicht. Grundsätzlich sollte Kompensation nur dann zum Einsatz kommen, wenn Verbraucher oder Unternehmen alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft haben, ihre Emissionen zu vermeiden und zu verringern (WWF Deutschland 2008).

1.2 Szenariendefinition

Der WWF möchte wissen, welchen Treibhausgasausstoss die Top-10-Ferienreisen von Schweizerinnen und Schweizern verursachen. Dazu befragte er die vier grössten Schweizer Reiseveranstalter und Internet-Portale nach den am häufigsten gebuchten Destinationen mit Reisedauer von einer Woche. Die Umfrage zeigte, dass Badeferien an erster Stelle stehen. Die Länder Griechenland, Spanien, Türkei, Zypern und Ägypten rangieren bei allen Sommerreisedestinationen zuoberst. Beliebt sind zudem Italien, Tunesien, Grossbritannien, Deutschland und Frankreich. In diesen zehn Ländern wurde je eine typische Reise der Anbieter aus deren Angebot ausgesucht, auf den Treibhausgasausstoss berechnet und einem Ferienangebot von Schweiz Tourismus gegenübergestellt. Für alle Reisen galten folgende Annahmen: Startort Bern, 7 Übernachtungen, Anreise zum Flughafen 2. Klasse Zug, Hin- und Rückflug Economy, Transfer Zielflughafen bis Hotel, Verpflegung im Hotel oder vor Ort. Aktivitäten vor Ort flossen im Gegensatz zu unser früheren Studie nicht in die Berechnung mit ein, da diese oft erst individuell an der Reisedestination gebucht werden.

Die folgende Tab. 1.1 gibt eine Übersicht über die Szenarien.

Tab. 1.1: Übersicht über die Szenarien. Alle Ferien starten in Bern und dauern eine Woche.

Szenario	Personen	Reise (An- und Rückreise)	Unterkunft und Verpflegung
1 – Spanien/Barcelona	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 1'700 km Flug Zürich-Barcelona (ZRH-BCN), 30 km Taxi in Stadtzentrum	Hotel***, inkl. Frühstück
2 – Griechenland/Rhodos	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 4'300 km Umsteigeflug Zürich-München-Rhodos (ZRH-Diagoras Airport bei Kamiros), 80 km Kleinbus-Shuttle von Flughafen Rhodos zum Hotel in Lindos	Hotel****, Halbpension mit Frühstücks- und Mittagsbuffet
3 – Türkei/Antalya	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 4'300 km Flug Zürich-Antalya (ZHR-AYT), 190 km Kleinbus-Shuttle von Flughafen Antalya zum Hotel in Karaburun	Hotel****, All inclusive mit Frühstücks- und Mittagsbuffet und gehobenem Abendessen
4 – Italien/Sardinien	2	900 km mit PKW von Bern nach Genua, ca. 1'500 km Fähre von Genua nach Cagliari, 160 km mit PKW bis Hotel in Costa Rei	Hotel****, Halbpension mit Frühstücks- und Mittagsbuffet
5 – Grossbritannien/London	2	220 km Zug/Bus nach Basel-Mulhouse, 1'400 km Flug Basel-London (BSL-LHR), 64 km U-Bahn ins Zentrum von London	Hotel***, inkl. Frühstück
6 – Ägypten/Hurghada	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 6'300 km Flug Zürich-Hurghada (ZHR-HRG), 70 km Taxi von Flughafen Hurghada zum Hotel in der Makadi Bucht	Hotel****, All inclusive mit Frühstücks- und Mittagsbuffet und gehobenem Abendessen
7 – Paphos/Zypern	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 5'000 km Flug Zürich-Larnaca (ZHR-LCA), 270 km Hotelshuttle von Flughafen Larnaca zum Hotel in Paphos	Hotel****, Halbpension mit Frühstücks- und Mittagsbuffet
8 – Deutschland/Rügen	2	2'450 km Nachtzug von Bern über Hamburg/Rostock/Lietzow nach Ostseebad Binz	Hotel****, 3-Gang-Wahlmenu oder Themenbuffet
9 – Djerba/Tunesien	2	200 km Zug bis Zürich-Flughafen, 3'000 km Flug Zürich-Djerba-Zarzis (ZHR-DJE), 55 km Hotelshuttle zum Hotel am Sidi Mahres Strand	Hotel****, All inclusive mit Frühstücks- und Mittagsbuffet und gehobenem Abendessen
10 – Frankreich/Arles (Provence)	2	1'200 km Zug (TGV) von Bern über Genf/Vallence Ville nach Arles	Hotel****, Halbpension mit Frühstücks- und Mittagsbuffet
11 - Schweiz/Scuol (Engadin)	2	600 km Zug von Bern nach Scuol, zu Fuss vom Bahnhof Scuol zum Hotel	Hotel**** Scuol, inkl. Frühstücksbuffet

2 Modellierung

Für jedes Szenario wird eine Treibhausgasbilanz modelliert, d.h. auch vorgelagerte Prozesse, wie z.B. Rohölförderung, dessen Transport und Aufbereitung, werden miteinbezogen. Das Vorgehen entspricht dabei im Wesentlichen der Methode einer Ökobilanzierung. An verschiedenen Stellen sind jedoch Vereinfachungen notwendig. Ausserdem werden andere Umweltbelastungen als der Klimawandel nicht berücksichtigt. Deshalb kann diese Studie nicht die Anforderungen einer vollständigen Ökobilanz erfüllen.

2.1 Reise

Grundlagedaten für Transportprozesse stammen aus dem ecoinvent Datenbestand (ecoinvent Centre 2010; LC-inventories 2014). Diese repräsentieren jeweils die durchschnittliche Flotte eines Transportmittels und beinhalten nicht nur den Betrieb des Transportmittels, sondern auch dessen Bau und Rohmaterialien wie auch die Infrastruktur (Strasse, Flughafen, etc.) und den Unterhalt. Der durchschnittliche Anteil Diesel- und Benzinautos wird in der Kategorie der Privatfahrzeuge berücksichtigt.

Die Treibhausgasemissionen des Autofahrens werden auf jeden Insassen aufgeteilt, d.h. je besser das Auto ausgelastet ist desto geringer ist der Anteil der Belastungen pro Person. Für Hoteltransfers wird je nach Szenario das Taxi oder typischerweise ein Kleinbus genutzt, wofür ein mit Diesel betriebener 9-Plätzer (inkl. Chauffeur) modelliert und eine durchschnittliche Auslastung von 6 Personen angenommen wird.

Grundsätzlich wird zwischen Lang- und Kurzstreckenflügen unterschieden, wobei für die genannten Szenarien aufgrund der Distanzen keine Langstrecken- bzw. Interkontinentalflüge modelliert werden.

Bei den Bahnreisen wird differenziert in welchen Ländern diese stattfinden, da unterschiedliche Strommische einen wesentlichen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen pro Kilometer haben.

Im Szenario 4 (Italien/Sardinien) muss das Auto mittels einer Fähre von Genua nach Cagliari transportiert werden. Hier wird mit Angaben der Zürichsee-Fähre Horgen Meilen¹³ gerechnet. Das Auto wird mit einem Gewicht von 1.5 Tonnen angenommen, pro Person werden inklusive Gepäck 100 kg berechnet. Die so pro km und Fahrzeug abgeschätzten Daten für den Fährtransport werden entsprechend der längeren Distanz auch für die Fähre nach Sardinien abgeschätzt. Die Treibhausgasbelastung der modellierten Fähre wurde zudem mit Daten für verschiedene Fähren verglichen, wobei sich zeigte, dass der Grössenunterschied des modellierten Datensatzes zur Sardinien-Fähre keine signifikante Abweichung der Treibhausgasemissionen nach sich zieht.

2.2 Unterkunft

Für die Modellierung der Übernachtungen werden grundsätzlich der Energieverbrauch, der Wasserverbrauch und die Abfallproduktion pro Gast und Nacht sowie die Infrastruktur des Gebäudes (Hotels, Ferienhaus) berücksichtigt. Die Spannbreite des Energieverbrauches zwischen Hotels verschiedener Länder und Kategorien, aber auch innerhalb einer Kategorie, ist verhältnismässig hoch. Da keine vollständigen Statistiken vorliegen sind Vergleiche zwischen Hotels verschiedener Kategorien bzw. Länder daher relativ unsicher.

Für die Schweizer Hotellerie wurde mit so genannten Benchmark Hotels gerechnet. Diese repräsentieren daher einen „guten“ Wert (Amstutz & Schegg 2003; Perincioli 2006). Die durchschnittlichen europäischen Hotels und Garni-Hotels konnten über Daten von Hamele & Eckardt (2006) abgebildet werden. Es wird angenommen, dass das Hotel in Ägypten und in Tunesien das ganze Jahr über klimatisiert wird. Dazu standen 2 Studien zur Verfügung für Singapur und Hong Kong (Priyadarsini et al. 2009; Shiming & Burnett 2002; Shiming 2003). Beide Studien zeigen den durchschnittlichen Energieverbrauch für 29 bzw. 16 ganzjährig klimatisierte Hotels auf. Diese Werte werden übernommen und der Strombezug mit dem

¹³ http://www.fahre.ch/v1/info/info_frame.html

nationalen Strommix berechnet. Für die übrigen Hotelübernachtungen wurde jeweils mit dem europäischen Durchschnittsverbrauch für 3- bzw. 4-Sternehotels gerechnet, mit jeweiliger Anpassung des Strommixes und Wasserbedarfs an das entsprechende Land. Einzig für Zypern bestehen keine Ökobilanzdaten für den Strommix, weshalb dafür jene von Griechenland modelliert werden.

2.3 Verpflegung

Die Abschätzung der Umweltbelastungen der Verpflegung ist grundsätzlich nicht einfach, da sie aufgrund der Essgewohnheiten jedes Menschen sehr stark variieren können. Die Belastungen der täglichen Ernährung hängen von vielen Faktoren ab. Zu erwähnen sind z.B. der Anteil Fleisch-, Milch- und Tiefkühlprodukte, wie oft exotische v.a. eingeflogene Produkte gegessen werden, Anzahl warme Mahlzeiten pro Tag, etc. Ein zusätzlich wichtiger Faktor sind die Speisereste. Es ist weder möglich noch realistisch für jedes Szenario andere Essgewohnheiten zu modellieren.

Aus diesem Grund werden für alle Ferienszenarien den Hotelstandards entsprechende Mahlzeiten auf Basis der ESU Data-on-Demand modelliert (Jungbluth et al. 2014), wobei auch diejenigen Aufwendungen berücksichtigt werden, welche für warme Mahlzeiten ausser Haus (im Restaurant) benötigt werden. Bei allen Szenarien werden Frühstück, Mittagessen und Nachtessen inklusive Getränke berücksichtigt. Zwischenverpflegungen bleiben aussen vor.

Die Daten für die Aufwendungen eines Restaurants stammen vom Restaurant Stockwerk in Bern¹⁴. Der berechnete Energiebedarf stimmt relativ gut überein mit den von ENAK¹⁵ gezeigten Werten und ist etwas höher als beim Kantinenbetreiber SV Service (SV (Schweiz) AG 2008). Es erscheint jedoch sinnvoll, dass der Energiebedarf eines Restaurants höher ist pro Mahlzeit als in einer Kantine.

Zu den Buffet-Mahlzeiten in sämtlichen All-inklusive Restaurants ist zu vermerken, dass aufgrund der individuellen Essgewohnheit und der hohen Variation des Buffetangebotes jeweils ein 3-Gänge Menu mit Fleisch und für die Abendbuffets zusätzlich noch ein Glas Wein pro Person bilanziert wird. Das modellierte 3-Gänge Menu deckt die höheren Aufwendungen und die Speiseresteabfälle von Buffetmahlzeiten im Vergleich zu normalen Restaurantmahlzeiten.

¹⁴ <http://www.gammarus.ch/gammarus-case-stockwerk.html>, Februar 2010

¹⁵ Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für die Verpflegung und Beherbergung, Verein zur Förderung der energetischen Qualität von gewerblichen Apparaten für die Hotellerie, Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung. www.enak.ch

Tab. 2.1 Überblick zur Modellierung von Mahlzeiten in verschiedenen Kategorien

Menu	Inhalt	Mahlzeit	Kategorie
Einfaches Frühstück	Brot, Butter, Honig/Konfitüre, Kaffee, O-Saft	Morgen	standard
Frühstücksbuffet	3 Brotsorten, Fleischplatte, Rauchlachs, Butter, Honig/Konfitüre, Kaffee, O-Saft, Frühstücksei, Joghurt, exotische Frucht	Morgen	gehoben
Picknick-Lunch	Käsebrot, Eier, Apfel, Tee	Mittag	sehr einfach
Menu mit Wurst und Pommes Frites	Wurst mit Pommes Frites & Getränk (nichtalkoholisch)	Mittag	einfach
Menu mit Lasagne	Lasagne Bolognese & Getränk (nichtalkoholisch)	Mittag	standard
Mittagsbuffet mit Fleisch	Salat, Fisch, Fleisch, Linsen, Gemüse, Früchtekuchen mit Schokolade & Getränk (nichtalkoholisch)	Mittag	gehoben
Menu mit Fleisch und Wein	Braten, Spätzle, Salat, Wein & Mineralwasser	Abend	standard
Abendbuffet mit Fleisch und Wein	Salat, Fisch, Fleisch, Linsen, Gemüse, Früchtekuchen mit Schokolade, Wein & Mineralwasser	Abend	gehoben

3 Resultate

In Fig. 3.1 sind die Treibhausgasemissionen der Szenarien pro Kopf ausgewiesen. Die Abbildung zeigt, dass die An- und Rückreise bei den meisten Szenarien wesentlich zu den Treibhausgasemissionen beitragen, wobei die Distanz zur Feriendestination und die Wahl des Transportmittels einen massgeblichen Einfluss haben. Am schlechtesten schneiden die Ferienszenarien in Hurghada (Ägypten) und Paphos (Zypern) gefolgt von Antalya (Türkei) und Rhodos (Griechenland) ab, allesamt aufgrund des Flugtransportes und der hohen Distanz verglichen mit den Szenarien in London (England), Barcelona (Spanien) und Djerba (Tunesien).

Die geringsten Emissionen verursachen erwartungsgemäss die Ferien in Scuol, wobei der Zugtransport lediglich 2 Prozent der Gesamtemissionen ausmachen. Auch die Ferien in Arles (Frankreich) weisen eine relativ gute Klimabilanz auf, da die Distanz nicht allzu hoch ist und in Frankreich der hohe Anteil an Nuklearstrom zu geringen Emissionen der Bahn führt. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass bei der Bewertung der Treibhausgasemissionen andere Aspekte wie die Risiken der Entsorgung der radioaktiven Abfälle oder die hohen Umweltbelastungen des Uranabbaus nicht berücksichtigt werden. Ferien in der Schweiz und im nahen Ausland verursachen geringere Emissionen als Ferien im übrigen Europa, was mit der kürzeren Reisedistanz und der Wahl des klimafreundlicheren Transportmittels zusammenhängt. Bei Reisen mit der deutschen Bahn wäre es möglich durch die Option „Umwelt-Plus“ die Treibhausgasemissionen durch die Nutzung von umweltfreundlichem Strom zu reduzieren. Tiefere Treibhausgasbelastungen als der Durchschnitt der gewählten Szenarien weisen auch Ferien in Sardinien auf, wobei als Transportmittel das Auto und der Transfer nach Cagliari per Autofähre gewählt werden.

Bei Flugtransporten und Zugfahrten wird die Auslastung der Transportmittel als konstant modelliert. Die Treibhausgasemissionen pro Person und Kilometer sind daher konstant, wobei Flugtransporte deutlich höhere Belastungen verursachen als Zugreisen. Bei Autofahrten hingegen ist auch die Auslastung relevant, d.h. eine Familie verursacht pro Person geringere Belastungen als ein Paar. Je länger die zurückgelegte Strecke mit einem Verkehrsmittel desto höher die Belastungen.

Die durchschnittlichen Treibhausgasemissionen (in CO₂-eq) in der Schweiz (inkl. graue Emissionen) belaufen sich auf 12.8 Tonnen pro Person und Jahr (Jungbluth et al. 2011). Langfristiges Ziel z.B. im Rahmen der 2000 Watt Gesellschaft ist es die Emissionen weltweit auf ein Niveau von 1 Tonne CO₂-eq pro Person und Jahr zu reduzieren¹⁶. Somit sollten die schlimmsten Folgen des Klimawandels abzuwehren sein. Mit der Hälfte der Ferienszenarien wird dieses Budget je nach Reiseziel bereits überschritten.

Für Unterkünfte ist es schwieriger allgemeingültige Schlussfolgerungen zu ziehen. Im Vergleich zu Hotelübernachtungen verursachen Ferienhäuser, ob gemietet in Kroatien oder privat in Davos, vergleichsweise geringe Emissionen (Büsser et al. 2010). Dafür kann es verschiedenen Gründe geben; die beanspruchte Fläche pro Person ist meist geringer, die Infrastruktur wird länger genutzt, die Einrichtung ist spärlicher, der Luxusstandard geringer, es hat keinen separaten Frühstücksraum, keine Rezeption, keine Putzfrau und die Handtücher und Bettzüge werden nicht jeden zweiten Tag gewaschen, etc. Hotelanlagen, die hingegen über das ganze Jahr klimatisiert werden, haben einen relativ hohen Stromverbrauch. Zusätzlich hat die Stromerzeugung mittels Diesgeneratoren, wie es beispielsweise in Safari-Lodges in Afrika der Fall ist, aber auch der vom Netz bezogene Strom aus fossilen Energieträgern einen sehr hohen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen. In kalten Regionen ist auch der spezifische Wärmebedarf ein entscheidender Faktor für die Höhe der Belastungen. Die Bandbreite der Belastungen zwischen Hotels verschiedener Klimazonen ist sehr hoch, aber auch innerhalb einer Klimazone bzw. eines Landes können sie sehr variabel sein.

Die Treibhausgasbelastung der Mahlzeiten variieren je nach Szenario zwischen 60 und 180 kg CO₂-eq. Sowohl die Mahlzeiten als auch die Übernachtungen werden umso bedeutender, je kleiner die Transportdistanz und höher der Zuganteil am Gesamttransport ist.

¹⁶ www.novatlantis.ch, März 2010

Resultate

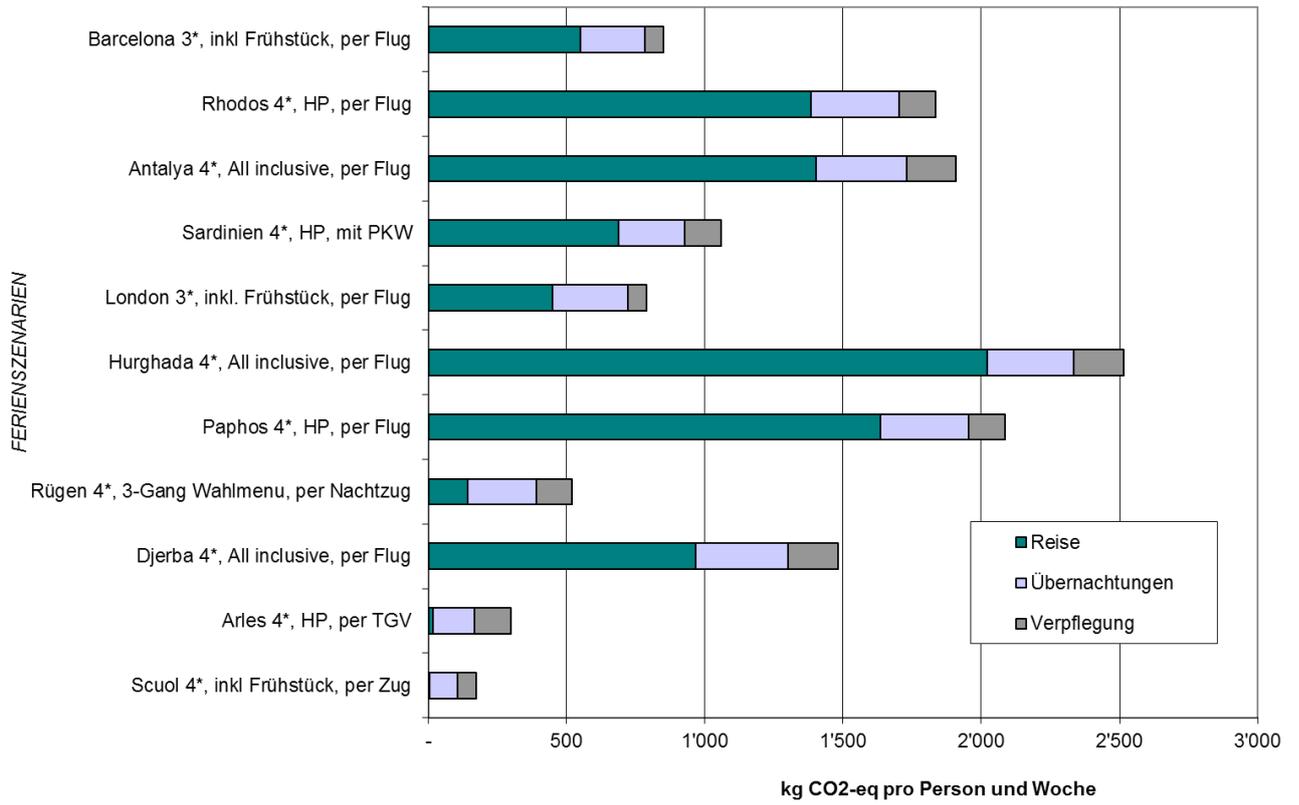


Fig. 3.1: Treibhausgasemissionen als kg CO₂-eq pro Person und pro einwöchige Ferienreise

4 Schlussfolgerungen

Es gibt unzählige Möglichkeiten die Ferien zu verbringen. Jede Person hat diesbezüglich andere Vorlieben und ein anderes Verhalten. Es ist daher schwierig verallgemeinernde Aussagen zu treffen. In dieser Studie wurden die zehn am häufigsten gebuchten Sommer-Reisedestinationen und ein Vergleichsangebot von Schweiz Tourismus in der Schweiz gegenübergestellt.

Ferien werden grundsätzlich individuell geplant, somit gibt es keine „klima-perfekte“ Lösung für jeden Feriengast. Trotzdem lassen sich aus dieser Studie verschiedene Empfehlungen für die Reiseplanung ableiten. Wichtigstes Kriterium für eine klimafreundliche Reiseplanung ist ein Reiseziel in der Nähe, welches mit einem möglichst klimafreundlichem Verkehrsmittel (Reihenfolge: Zug, Car, vollbesetztes Auto) erreicht wird. Wichtig ist auch ein angemessenes Verhältnis zwischen Reisedauer und Reiseweg, d.h. je weiter die Reise geht desto länger sollten die Ferien dauern. Bei der Wahl der Unterkunft und Verpflegung besteht die Möglichkeit Hotels auszuwählen, die ihre Umweltschutzbemühungen belegen und/oder die vegetarisches, biologisches, saisonales und regionales Essen anbieten. Zudem ist der Verzicht auf besonders umweltbelastende Aktivitäten ein wichtiges Kriterium. Dazugehören z.B. Heliskiing, Jetskis, grosse Reisedistanzen am Urlaubsort und Kreuzfahrten (Büsser et al. 2010). Aus Umweltsicht zu bevorzugen sind Aktivitäten, welche die Umwelt nicht sehr stark belasten, wie z.B. Wandern, Fahrradfahren, Baden, Segeln, der Besuch eines Museums, etc.

5 Literatur

- Amstutz & Schegg 2003 Amstutz M. and Schegg R. (2003) Hotel-Power. Energieeffizienz und CO₂-Emissionen in der Schweizer Hotellerie. Schlussbericht der Phase 1, BfE-Projekt „Energieeffizienz und CO₂-Emissionen der Schweizer Hotellerie“, Lausanne/Luzern, retrieved from: www.hslu.ch/w-itw-hotel-power-projektinformation.pdf.
- Büsser et al. 2010 Büsser S., Stucki M. and Jungbluth N. (2010) Umweltbelastungen verschiedener Ferienszenarien. ESU-services Ltd., Schweiz. Im Auftrag von WWF Schweiz, Zürich, Schweiz, retrieved from: <http://www.esu-services.ch/de/projekte/tourism/>.
- ecoinvent Centre 2010 ecoinvent Centre (2010) ecoinvent data v2.2, ecoinvent reports No. 1-25. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Duebendorf, Switzerland, retrieved from: www.ecoinvent.org.
- Hamele & Eckardt 2006 Hamele H. and Eckardt S. (2006) Umweltleistungen europäischer Tourismusbetriebe, Instrumente, Kennzahlen und Praxisbeispiele, Ein Beitrag zur nachhaltigen Tourismusentwicklung in Europa. ECOTRANS e.V. and IER, Universität Stuttgart, Saarbrücken, retrieved from: sutour.ier.uni-stuttgart.de/downloads/Umweltleistungen%20europaeischer%20Tourismusbetriebe.pdf.
- International Organization for Standardization (ISO) 2011 International Organization for Standardization (ISO) (2011) Carbon Footprint of products. ISO/CD 14067: committee draft.
- IPCC 2007 IPCC (2007) The IPCC fourth Assessment Report. Cambridge University Press., Cambridge.
- Jungbluth 2008 Jungbluth N. (2008) Calculation of CO₂ reduction figures and How much CO₂ can be compensated? *In proceedings from: 34th LCA Discussion Forum March 13th 2008*, Lausanne retrieved from: <http://www.esu-services.ch/publications/methodology/>.
- Jungbluth et al. 2011 Jungbluth N., Nathani C., Stucki M. and Leuenberger M. (2011) Environmental impacts of Swiss consumption and production: a combination of input-output analysis with life cycle assessment. Environmental studies no. 1111. ESU-services Ltd. & Rütter+Partner, commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN), Bern, CH, retrieved from: www.esu-services.ch/projects/iaa/ or www.umwelt-schweiz.ch.
- Jungbluth 2013 Jungbluth N. (2013) Aviation and Climate Change: Best practice for calculation of the global warming potential, retrieved from: www.esu-services.ch/our-services/pcf/.
- Jungbluth et al. 2014 Jungbluth N., Doublet G., König A., Flury K., Leuenberger M., Steiner R., Büsser S., Stucki M., Schori S. and Itten R. (2014) Life cycle inventory database on demand: EcoSpold LCI database of ESU-services. ESU-services Ltd., Zürich, CH, retrieved from: www.esu-services.ch/data/data-on-demand/.
- LC-inventories 2014 LC-inventories (2014) Corrections, updates and extensions of ecoinvent data v2.2. ESU-services Ltd., retrieved from: www.lc-inventories.ch.
- Perincioli 2006 Perincioli L. (2006) Energiemanagement in der Hotellerie. Lausanne Hospitality Research (LHR), Goldwil, retrieved from: www.hotelpower.ch/pdf/energie_mgt_hotellerie_2006.PDF.
- Priyadarsini et al. 2009 Priyadarsini R., Xuchao W. and Eang L. S. (2009) A study on energy performance of hotel buildings in Singapore. *In: Energy and Buildings*, **41**, pp. 1319–1324.
- Shiming & Burnett 2002 Shiming D. and Burnett J. (2002) Energy use and management in hotels in Hong Kong. *In: Hospitality Management*, **21**, pp. 371–380.
- Shiming 2003 Shiming D. (2003) Energy and water uses and their performance explanatory indicators in hotels in Hong Kong. *In: Energy and Buildings*, **35**, pp. 775–784.
- SV (Schweiz) AG 2008 SV (Schweiz) AG (2008) Umweltbericht 2007. SV catering & services, retrieved from: www.sv-group.ch/Umweltbericht.1022+M554d6912b18.0.html.
- WWF Deutschland 2008 WWF Deutschland (2008) WWF Positionspapier: CO₂-Kompensation: Augenwischerei oder wirksamer Klimaschutz?, retrieved from: http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/Positionspapier_CO2_Kompensation.pdf.

6 Anhang

6.1 Rohdaten und Resultate

In Tab. 6.2 sind die Eingabedaten wie auch die Resultate für zwei Personen und eine Woche ausgewiesen.

Tab. 6.1 zeigt die Treibhausgasemissionen pro Person und Woche.

Tab. 6.1: Treibhausgasemissionen pro Szenario in kg CO₂-eq pro Person und einwöchige Ferienreise.

Ferienzenario	Land	Reise	Übernachtungen	Verpflegung	Total
Barcelona 3*, inkl Frühstück, per Flug	Spanien	548	235	68	851
Rhodos 4*, HP, per Flug	Griechenland	1'385	319	132	1'835
Antalya 4*, All inclusive, per Flug	Türkei	1'401	328	179	1'908
Sardinien 4*, HP, mit PKW	Italien	687	241	132	1'060
London 3*, inkl. Frühstück, per Flug	England	450	271	68	789
Hurghada 4*, All inclusive, per Flug	Ägypten	2'022	313	179	2'514
Paphos 4*, HP, per Flug	Zypern	1'637	318	132	2'086
Rügen 4*, 3-Gang Wahlmenu, per Nachtzug	Deutschland	140	250	128	518
Djerba 4*, All inclusive, per Flug	Tunesien	967	336	179	1'481
Arles 4*, HP, per TGV	Frankreich	17	150	132	299
Scuol 4*, inkl Frühstück, per Zug	Schweiz	4	100	68	172
MAX		2'022	336	179	2'514
Anteil		80%	13%	7%	100%
MIN		4	100	68	172
Anteil		2%	58%	39%	100%

Anhang

Tab. 6.2: Eingabedaten und Resultate alle Szenarien für 2 Personen und eine Woche

Eingabe pro Reisegruppe Szenario			Barcelona 3', inkl Frühstück, per Flug	Rhodos 4', HP, per Flug	Antalya 4', All inclusive, per Flug	Sardinien 4', HP, mit PKW	London 3', inkl. Frühstück, per Flug	Hurglada 4', All inclusive, per Flug	Paphos 4', HP, per Flug	Rügen 4', 3-Gang Wahlmenu, per Nichtzug	Djerba 4', All inclusive, per Flug	Arles 4', HP, per TGV	Scudl 4', inkl Frühstück, per Zug
Land	Einheit DS	ES	GR	TR	IT	GB	EG	CY	DE	TN	FR	CH	
		kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq	kg CO2-eq
Allgemeine Infos		Beschreibung											
	Anzahl Erwachsene	2											
	Anzahl Kinder	0											
	Dauer	7											
Reise		Transport PKW	48	9	-	1996	331	-	112	22	-	-	-
	Transport Flug, Europa	3400	1085	8900	2744	8900	2744	2800	893	12600	4020	10000	3190
	Transport Flug, Interkontinental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transport Minibus	-	80	24	190	56	-	-	80	270	80	55	16
	Transport Trolleybus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transport Fähre	-	-	-	-	2350	1042	-	-	-	-	-	-
	Transport Zug DE	-	-	-	-	-	-	-	-	4500	278	-	-
	Transport Zug FR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1900	30
	Transport Langstrecke SBB	400	3	400	3	400	3	400	3	400	3	600	4
	Transport SBB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transport Strassenbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transport, tram/CH U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL kg CO2-eq	1997	2770	2903	1373	128	899	4044	3273	281	1933	34	8
Übernachtungen		Hotel in Barcelona	14	470	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hotel in Rhodos	-	14	637	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hotel in Antalya	-	-	14	655	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hotel in Sardinien	-	-	-	14	482	-	-	-	-	-	-	-
	Hotel in London	-	-	-	-	-	14	542	-	-	-	-	-
	Hotel in Hurglada	-	-	-	-	-	-	14	626	-	-	-	-
	Hotel in Zypern	-	-	-	-	-	-	-	14	636	-	-	-
	Hotel in Rügen	-	-	-	-	-	-	-	-	14	500	-	-
	Hotel in Tunesien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	671	-
	Hotel in Provence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	300
	Jugendherberge in Engadn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
	guest-night, Swiss hotel 4', benchmark/CH U	-	-	637	-	655	-	482	-	-	500	-	200
	TOTAL kg CO2-eq	470	17	637	655	482	14	542	17	626	636	671	300
Verpflegung		Einzelnes Frühstück	14	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	breakfast, simple restaurant, at kitchen/CH U	-	-	14	37	14	37	14	37	14	37	14	37
	breakfast buffet, highclass restaurant, at kitchen/CH U	-	-	14	37	14	37	14	37	14	37	14	37
	picnic-Lunch, sehr einfach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	picnic meal, at kitchen/CH U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittagsessen, einfaches Restaurant	8	19	-	-	-	-	8	19	-	-	8	15
	menu, 1 course, with sausage and french fries, simple restaurant, at kitchen/CH U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittagsessen, standard Restaurant	6	31	-	-	-	-	6	31	-	-	6	10
	menu, 1 course, with lasagne, standard restaurant, at kitchen/CH U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mittagsbuffet, gehoben	-	14	159	14	159	14	159	14	159	14	159	14
	menu, 3 courses, with meat, highclass restaurant, at kitchen/CH U	-	-	68	-	14	68	14	68	-	14	68	14
	Abendessen mit Fleisch & Wein, gehoben	14	68	14	-	14	68	14	68	-	14	68	14
	menu, 1 course, with meat and wine, highclass restaurant, at kitchen/CH U	-	-	14	163	-	14	163	14	163	14	163	14
	Abendbuffet, gehoben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	menu, 3 courses, with meat and wine, highclass restaurant, at kitchen/CH U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL kg CO2-eq	136	264	358	264	136	358	264	264	256	264	264	135
Kommentare													
Transportdistanzen hin & zurück		Autofahrt	30	4300	4300	1060	1400	70	6300	5000	3000	300	600
	Taxi	1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flug	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fähre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zug SBB	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	Zug Langdistanz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Strassenbahn/Metro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Shuttlebus	-	80	190	-	64	-	-	270	-	55	-	-
	Auto	1500	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Person & Gepäck	100	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-