

| Impressum | |
|----------------------------------|---|
| Zitiervorschlag | Christoph Meili;Niels Jungbluth (2024) Kurzbeschrieb CO2-Rechnungen Tagesanzeiger. ESU-services GmbH im Auftrag von Tagesanzeiger, Schaffhausen, Schweiz, https://www.esu-services.ch/de/publications/ |
| Auftragnehmer | ESU-services GmbH, Vorstadt 10, CH-8200 Schaffhausen Tel. 0041 44 940 61 32 jungbluth@esu-services.ch https://www.esu-services.ch/ |
| Auftraggeber | Tagesanzeiger Laukenmann, Joachim: joachim.laukenmann@tamedia.ch |
| Stichwörter | Flugreisen, Verhalten, Carbon Footprint, Klimarechner, Konsumfussabdruck |
| Kurztext | In diesem Dokument werden Klimaänderungspotenziale für verschiedene Verhaltensänderungen mit denjenigen von Flugreisen verglichen. |
| 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 https://www.esu-services.ch und/oder derjenigen des Auftraggebers zum Download bereitgestellt. Aus dem Inhalt dieses Berichtes hervorgehende Veröffentlichungen, welche Resultate und Schlussfolgerungen daraus nur teilweise und nicht im Sinne des Gesamtberichtes darstellen, sind nicht erlaubt. Insbesondere dürfen solche Veröffentlichungen diesen Bericht nicht als Quelle angeben oder es darf nicht anderweitig eine Verbindung mit diesem Bericht oder dem Auftragnehmer hergestellt werden können. Für Forderungen außerhalb des oben genannten Rahmens lehnen wir jegliche Verantwortung gegenüber dem Auftraggeber sowie Dritten ab. 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. Die Erstellung erfolgte im Rahmen der vertraglichen Abmachung mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Vereinbarung bezüglich eingesetzter Ressourcen. 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 | 24.05.24 16:32 https://esuserVICES-my.sharepoint.com/personal/jungbluth_esuserVICES_onmicrosoft_com/Documents/ESU-intern/909 Journalisten/Reisen/meili-2022-Tagi-Rechnungen CO2.docx |

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| INHALT | II |
| 1 EINFÜHRUNG | 3 |
| 1.1 Auftrag und Fragestellung | 3 |
| 1.2 Hintergrund | 4 |
| 2 METHODIK UND DATENBASIS | 5 |
| 2.1 Datenbasis | 5 |
| 2.2 Bewertungsmethode | 5 |
| 2.3 Treibhausgasemissionen pro Kopf | 5 |
| 2.4 Vorgehen Berechnung Jahresverbrauch | 6 |
| 2.5 Berechnung Flugreise | 6 |
| 2.6 Allgemeines | 7 |
| 3 ANNAHMEN FÜR DIE VERSCHIEDENEN SZENARIEN | 8 |
| 4 ERGEBNISSE | 9 |
| 5 LITERATUR | 10 |
| A. ANHANG ISO 14040-44 (PRODUKTÖKOBILANZEN) | 12 |
| B. ANHANG BEWERTUNGSMETHODE KLIMAÄNDERUNGSPOTENTIAL (2021) | 15 |
| C. ANHANG ESU-SERVICES GMBH | 17 |
| C.1 Unsere Philosophie «fair consulting in sustainability» | 17 |
| C.2 Erfahrenes Projektteam | 17 |
| C.2.1 Dr. Niels Jungbluth, Geschäftsführer und Inhaber | 17 |
| C.2.2 Christoph Meili, Projektleiter Ökobilanzen | 18 |
| C.2.3 Maresa Bussa, Projektleiterin Ökobilanzen | 18 |
| C.2.4 Martin Ulrich, Projektleiter | 18 |
| C.2.5 Samuel Solin, Projektleiter/Mitarbeiter | 19 |
| C.3 Ökologische und soziale Verantwortung | 19 |
| C.4 Gemeinsame Werte in einem weltweiten Netzwerk | 20 |
| C.5 Mehr als 25 Jahre Erfahrung | 20 |
| C.6 Erfolgreiche Medienarbeit | 20 |

1 Einführung

Eine Kurzbeschreibung des Projektes inklusive Fragestellungen wird in Tab. 1.1 gezeigt.

Tab. 1.1 Übersicht zum Projekt

| Titel | Kurzbeschrieb CO ₂ -Rechnungen Tagesanzeiger |
|----------------------------------|--|
| Auftraggeber | Tagesanzeiger, Joachim Laukenmann |
| Autoren | Christoph Meili; Niels Jungbluth (ESU-services GmbH, Schaffhausen) |
| Untersuchte Produkte | Ein Jahr vegetarische/vegane statt durchschnittliche Schweizer Ernährung Ein Jahr Elektroauto statt Benziner oder Diesel Ein Jahr Wärmepumpe statt Ölheizung/Gasheizung (pro Person, in durchschnittlichem 2 Personenhaushalt) Ein Jahr Mobil mit eigener Kraft plus ÖV statt Schweizer Durchschnitt Ein Jahr 100% Ökostrom statt Schweizer Durchschnitt Ein Winter ein Grad weniger beheizte Wohnung |
| Funktionelle Einheit | - Konsumänderung einer Person über ein Jahr, sowie - Kilometer Flugreise pro Person. |
| Fragestellung | Welche Flugdistanz kann durch die zuvor gelisteten Klimaschutzmassnahmen quasi wett machen? |
| Bilanzraum | Es wird jeweils der gesamte Lebenszyklus von der Wassergewinnung bis zum Einfüllen in das Trinkglas untersucht. Die Bereitstellung des Trinkglases und der weitere Lebensweg, z.B. Entsorgung der Toilettenabwässer wird nicht betrachtet. |
| Referenzjahr | Soweit möglich wurden Sachbilanzdaten für das Jahr 2019 erhoben. |
| Software | SimaPro 2024 |
| Datenbanken | ESU-services 2024a, ESU-services 2024b |
| Umweltbewertung Standards | Carbon Footprint (IPCC 2021) inklusive zusätzlicher Einflüsse von Flugtransporten ¹ In Anlehnung an ISO/TS 14040 und 14044 (International Organization for Standardization (ISO) 2006b, c) |
| Vergleichende Studie | Ja. |
| Publikation | Ja. Die Studie soll zur Information von Konsumenten eingesetzt werden. |
| Dokumentation | Kurzbeschrieb |
| Kritische Prüfung | Nein |

1.1 Auftrag und Fragestellung

Um das Klima zu schützen, verzichten Menschen zunehmend auf Fleisch, fahren Elektroauto statt Benziner oder Diesel, ersetzen die Ölheizung durch eine Wärmepumpe oder kaufen regionale und saisonale Bioprodukte. Gefühlt hat man damit seinen Beitrag zur Rettung des Klimas geleistet – und fliegt mit beruhigtem Umweltbewusstsein in die Ferien. Versammelt das die ganze Klimabilanz? Welche Flugdistanz hat man zuvor durch die eine oder andere Klimaschutzmassnahme quasi wett gemacht?

Um das zu illustrieren, sollen einige Zahlenbeispiele gerechnet werden:

- Ein Jahr vegetarische/vegane statt durchschnittliche Schweizer Ernährung
- Ein Jahr Elektroauto statt Benziner oder Diesel
- Ein Jahr Wärmepumpe statt Ölheizung/Gasheizung (pro Person, in durchschnittlichem 2 Personenhaushalt)

¹ Gemäss Interpretation des WWF Schweiz für das Faktenblatt Strahlenwirksamkeit von Flugemissionen, <https://www.wwf.ch/de/unsere-ziele/flugverkehr>, online am 09.03.2022

- Ein Jahr Mobil mit eigener Kraft plus ÖV statt Schweizer Durchschnitt
- Ein Jahr 100% Ökostrom statt Schweizer Durchschnitt
- Ein Winter ein Grad weniger beheizte Wohnung

Diese Beispiele werden mit den durchschnittlichen Treibhausgasemissionen von Flugreisen verglichen und Aussagen gemäss folgendem Schema ermöglicht:

«Der Flug xxxx (hin und zurück) macht die die Massnahme XXX für ein Jahr zu Nichte.»

1.2 Hintergrund

Der Gesamtkonsum einer in der Schweiz wohnhaften Person verursachte im Jahr 2015 durchschnittliche Treibhausgasemissionen von 14 bis 16 Tonnen CO₂-Äquivalenten.² Davon wird der Grossteil bei der Produktion von Gütern und Dienstleistungen im Ausland verursacht. Unser CO₂-Budget betrug im Jahr 2015 noch 600kg CO₂-eq, welche wir bis 2050 pro Person jährlich hätten emittieren dürfen. Vier Jahre später haben wir somit unser gesamtes Budget bereits aufgebraucht und müssen weltweit diese Treibhausgasausstösse möglichst rasch komplett beenden und der Atmosphäre wieder Treibhausgase entnehmen.³

Dies geht weder mit Kompensationen im Ausland noch mit dem Festhalten an fossilen Energieträgern wie Erdöl (Benzin, Diesel, Kerosin, etc.), Erdgas oder Kohle bzw. an darauf ausgelegten Technologien. Bei der Umsetzung sind alle gefragt, sowohl die Wirtschaft bei der Umstellung der Produktion, die Privatpersonen beim intelligenten Konsumieren wie auch die Politik bei der Schaffung von Rahmenbedingungen welche die Wirtschaft und die Konsumenten dabei unterstützen. Für gegenseitige Schuldzuweisungen bleibt keine Zeit.

ESU-services hat basierend auf den Angaben des BAFU einen eigenen Klimarechner erstellt, welcher unter anderem auch beim WWF Schweiz eingesetzt wird. Die Hintergrunddaten hierfür werden laufend aktualisiert (ESU-services 2024b).

² 14 Tonnen gemäss Frischknecht et al. 2018, jedoch 15 bis 16 Tonnen unter Berücksichtigung der zusätzlichen treibhauswirksamen Effekte bei Flugreisen und Transporten und neuerer Hintergrunddaten, z.B. für Erdöl und Erdgasextraktion.

³ Hinweise zur Berechnung der Zahlen: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>, online 10.07.2019

2 Methodik und Datenbasis

2.1 Datenbasis

Für diese Studie wird die ESU Datenbank als Grundlage verwendet (ESU-services 2024b). Sie basiert auf dem Datenbestand UVEK der zurzeit von der Bundesverwaltung für Ökobilanzen in der Schweiz eingesetzt wird (UVEK 2018). Eine wichtige Grundlage ist auch die Studie zur Gesamtbelastung des Konsums (Jungbluth et al. 2011), zu Reduktionspotenzialen beim privaten Konsum (Jungbluth et al. 2012) und zu den Umweltauswirkungen von Ernährungsstilen (Jungbluth et al. 2016).

2.2 Bewertungsmethode

Die Belastungen auf Grund des Konsums werden auf Basis der Treibhausgasemissionen berechnen (IPCC 2021).

Emissionen von Flugzeugen in grosser Höhe tragen vermehrt zum Treibhauseffekt bei. Für Langstreckenflüge können die Kohlendioxidemissionen welche in der oberen Troposphäre und in der Stratosphäre ausgestossen werden (ca. 10 km Höhe) mit dem sogenannten RFI Faktor multipliziert werden um den verstärkten Effekt der Emissionen in dieser Höhe zu berücksichtigen. Entsprechend können die in dieser Höhe ausgestossenen Schadstoffe in CO₂-eq umgerechnet werden. Die Unsicherheiten bei dieser Berechnung sind relativ gross.

Hier wird der Effekt entsprechend den Vorgaben des WWF berücksichtigt.⁴ Hierzu wird ein sogenannter RFI Faktor von 3.96 auf die direkten CO₂ Emissionen der Flugzeuge angewendet (Lee et al. 2021). Um zu berücksichtigen, dass dieser Effekt nur beim Flug in grosser Höhe auftritt, wird nur der Anteil von CO₂ in der Stratosphäre berücksichtigt.

Da die Originalmethode der Treibhausgasbilanz für diese Berechnungen abgeändert wurde muss hierauf im Zusammenhang mit dem Rechner immer hingewiesen werden, um zu erklären, dass es abweichende Resultate gibt.

2.3 Treibhausgasemissionen pro Kopf

Die Treibhausgasemissionen pro Person in der Schweiz schwanken leicht ohne das für die letzten Jahre ein klarer Trend zu erkennen ist (siehe z.B. Fig. 2.1, bzw. BAFU 2014). Die genauen Werte hängen dabei auch von der Bilanzierungsmethode ab.

⁴ Gemäß Faktenblatt Strahlenwirksamkeit von Flugemissionen, <https://www.wwf.ch/de/unsere-ziele/flugverkehr>, online am 09.03.2022

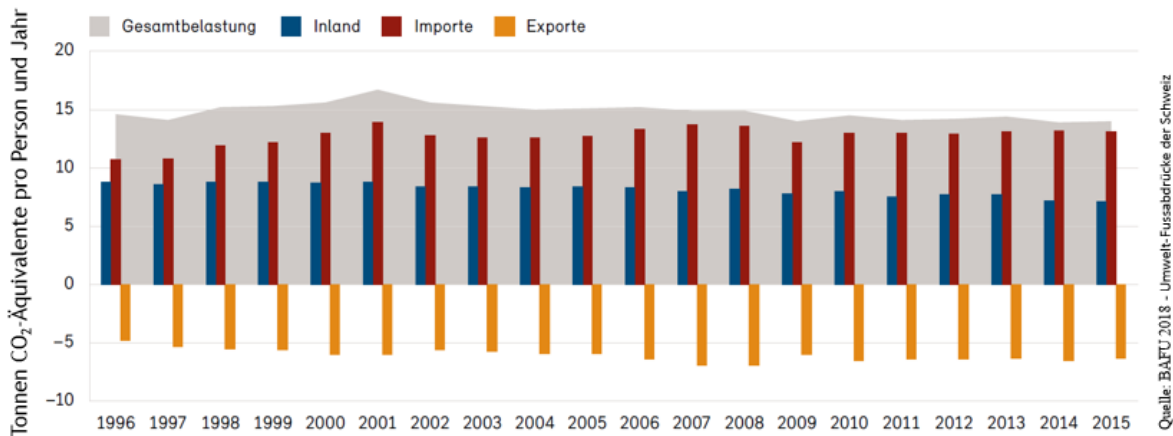


Fig. 2.1 Treibhausgas-Emissionen pro Person in der Schweiz von 1996 bis 2015 (Frischknecht et al. 2018)

Mit Hilfe der Studie zur Gesamtumweltbelastung des Schweizer Konsums (Jungbluth et al. 2011) wird ein Ausgangswert für 2005 von 12.5 Tonnen CO₂-eq (inkl. RFI-Faktor) pro Person bestimmt. Allerdings gab es bei der Mobilität eine starke Zunahme der Belastungen durch den Flugverkehr, die scheinbar auch in Fig. 2.1 nicht berücksichtigt wird. Auf der anderen Seite sind Belastungen aus dem privaten Energiebedarf eher gesunken. Die Anteile von Mobilität und Energiebedarf werden an Hand neuerer Zahlen berechnet. Die übrigen Daten für Teilbereiche entsprechen den Grundlagendaten der Studie für 2005 (Jungbluth et al. 2011). Allerdings werden aktuelle Hinergrunddaten für die Rohstoff und Energieversorger verwendet. So resultiert aktuell ein CO₂-Fussabdruck (inkl. RFI-Faktor) von 16.5 Tonnen CO₂-eq pro Einwohner der Schweiz und Jahr.

2.4 Vorgehen Berechnung Jahresverbrauch

Der Fragebogen für den Footprintrechner des WWF Schweiz, mit aktualisierten Zahlen, bietet die Grundlage für die im Ergebnis-Teil gezeigten Resultate.

Zu jeder der einzelnen Fragen wird zunächst ihr Anteil am Durchschnittsergebnis festgelegt. Dann wird die Verbesserung bzw. Verschlechterung gemäss der vorgegebenen Antworten abgeschätzt. Hierzu wird auch auf Auswertungen aus einer Studie zu Reduktionspotenzialen zurückgegriffen (Jungbluth et al. 2012 und Jungbluth & Itten 2012). Als Summe der Antworten auf alle Fragen kann ein Gesamtergebnis in Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂-eq) berechnet

Die Ergebnisse liegen in Form einer Excel-Tabelle vor und können für den Vergleich verschiedener Konsumverhalten genutzt werden.

2.5 Berechnung Flugreise

Berücksichtigt wurden sowohl die direkten Emissionen auf Grund des verbrauchten Treibstoffs der Produktion des Flugzeugs und des Flughafens, sowie auch zusätzliche klimawirksame Effekte auf Grund des Ausstosses an Gasen weit oben in der Atmosphäre.

- Annahme durchschnittliche Auslastung Kurzstreckenflugzeug (z.B. Reise nach Berlin, Dresden, London): 65 Passagiere pro Flug.
- Annahme durchschnittliche Auslastung Langstreckenflugzeug (z.B. Reise nach NY, Bangkok, Los Angeles): 320 Passagiere pro Flug.

2.6 Allgemeines

- Studien zu Ferienflügen inklusive Hotel, Verpflegung und Freizeitaktivitäten finden Sie unter <https://esu-services.ch/de/projekte/tourism/>
- In Ökobilanzen werden nicht nur die direkten Emissionen des Fahrzeuges bilanziert. Es wird der gesamte Lebenszyklus berechnet. Die Werte sind deshalb z.B. deutlich höher als die auf Neufahrzeugen angegebenen CO₂ Emissionen in g/km. Diese auf den Etiketten angegebenen Emissionen sind häufig deutlich niedriger als der reale Verbrauch (inkl. Klimaanlage, Licht, und viele andere Stromverbraucher). Berücksichtigt werden zusätzlich die Herstellung des Treibstoffs, Produktion, Unterhalt und Entsorgung des Fahrzeuges, der Strasse und anderer Infrastruktur.

3 Annahmen für die verschiedenen Szenarien

Tab. 3.1 Annahmen für die Flugdistanzen bei einzelnen Reiseszenarien (Beispiele)

| FLUG | | |
|--------|-------------|-------------------------|
| von | nach | Hin- und Rückflug km |
| Zürich | Berlin | 1'420 |
| Zürich | Dresden | 1'214 |
| Zürich | London | 1'670 |
| Zürich | New York | 12'710 |
| Zürich | Bangkok | 18'144 |
| Zürich | Los Angeles | 19'158 |

4 Ergebnisse

Mit den oben erwähnten Annahmen kommen die Ergebnisse in Tab. 4.1 zustande.

Tab. 4.1 Treibhausgasemissionen von Flugreisen pro Person im Vergleich zu anderen Konsumanpassungen einer Person über ein Jahr (Klimaänderungspotenzial in kg CO₂-Äquivalenten gemäss IPCC 2021, 100a unter Berücksichtigung von zusätzlichem radiative forcing bei Flugtransporten⁴)

| | Konsum alt | Konsum neu | Differenz | Kurzstreckenflug | Langstreckenflug |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| | kg CO ₂ -eq | kg CO ₂ -eq | kg CO ₂ -eq | km (ein Weg) | km (ein Weg) |
| Ein Jahr vegetarische statt durchschnittliche Schweizer Ernährung | 2'300 | 1'523 | 777 | 1'829 | 2'199 |
| Ein Jahr vegane statt durchschnittliche Schweizer Ernährung | 2'300 | 1'243 | 1'057 | 2'490 | 2'994 |
| Ein Jahr Elektroauto (CH-Strommix) statt Benziner oder Diesel | 2'366 | 884 | 1'481 | 3'490 | 4'196 |
| Ein Jahr Wärmepumpe (CH-Strommix) statt Ölheizung (pro Person, in 2 Personenhaushalt) | 1'823 | 362 | 1'461 | 3'441 | 4'138 |
| Ein Jahr Wärmepumpe (CH-Strommix) statt Gasheizung (pro Person, in 2 Personenhaushalt) | 1'428 | 362 | 1'066 | 2'511 | 3'019 |
| Ein Jahr Mobil mit eigener Kraft plus ÖV statt Schweizer Durchschnitt (~10'000km mit PKW) | 2'366 | 225 | 2'140 | 5'042 | 6'062 |
| Ein Jahr 100% Ökostrom statt Schweizer Durchschnitt | 577 | 43 | 535 | 1'259 | 1'514 |
| Ein Winter ein Grad weniger beheizte Wohnung (pro Person, in 2 Personenhaushalt) | 1'447 | 1'357 | 90 | 211 | 254 |

5 Literatur

- BAFU 2014 BAFU (2014) Entwicklung der weltweiten Umweltauswirkungen der Schweiz: Umweltbelastung von Konsum und Produktion von 1996 bis 2011, retrieved from: <https://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01771/index.html?lang=de>.
- ESU-services 2024a ESU-services (2024a) ESU World Food LCA Database - LCI for food production and consumption (ed. Jungbluth N., Meili C., Bussa M., Ulrich M., Solin S., Muir K., Malinverno N., Eberhart M., Annaheim J., Keller R., Eggenberger S., König A., Doublet G., Flury K., Büsser S., Stucki M., Schori S., Itten R., Leuenberger M. and Steiner R.). ESU-services Ltd., Schaffhausen, CH, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/data/fooddata/>.
- ESU-services 2024b ESU-services (2024b) The ESU background database based on UVEK-LCI DQRv2:2018. ESU-services Ltd., Schaffhausen, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/data/database/>.
- Frischknecht et al. 2018 Frischknecht R., Nathani C., Alig M., Stolz P., Tschümperlin L. and Hellmüller P. (2018) Umweltfussabdrücke des Schweizer Konsums: Zeitlicher Verlauf 1996 – 2015. Technischer Bericht. treeze Ltd / Rütter Soceco AG, Uster / Rüschiikon, commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN). Berne, retrieved from: <https://www.bafu.admin.ch/uz-1811-d>.
- International Organization for Standardization (ISO) 2006a International Organization for Standardization (ISO) (2006a) Environmental Labels and Declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures. ISO 14025.
- International Organization for Standardization (ISO) 2006b International Organization for Standardization (ISO) (2006b) Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. ISO 14040:2006; Amd 1: 2020, Geneva.
- International Organization for Standardization (ISO) 2006c International Organization for Standardization (ISO) (2006c) Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. ISO 14044:2006; Amd: 2017; Amd 2: 2020, Geneva.
- IPCC 2021 IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, retrieved from: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>.
- 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: <https://www.esu-services.ch/projects/ioa/> or <https://www.umwelt-schweiz.ch>.
- Jungbluth et al. 2012 Jungbluth N., Itten R. and Stucki M. (2012) Umweltbelastungen des privaten Konsums und Reduktionspotenziale. ESU-services Ltd. im Auftrag des BAFU, Uster, CH, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/projects/lifestyle/>.
- Jungbluth & Itten 2012 Jungbluth N. and Itten R. (2012) Umweltbelastungen des Konsums in der Schweiz und in der Stadt Zürich: Grundlagendaten und Reduktionspotenziale. ESU-services GmbH im Auftrag der Stadt Zürich, Zürich, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/projects/lifestyle/>.
- Jungbluth et al. 2016 Jungbluth N., Eggenberger S. and Keller R. (2016) Ökoprofil von Ernährungsstilen. ESU-services Ltd. im Auftrag von WWF Schweiz, Zürich, retrieved from: <https://www.esu-services.ch/de/publications/foodcase/>.
- Jungbluth & Meili 2019 Jungbluth N. and Meili C. (2019) Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index. *In: Int J Life*

- Cycle Assess*, **24**(3), pp. 404-411, DOI: 10.1007/s11367-018-1556-3, retrieved from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-018-1556-3>, <https://rdcu.be/bbKZk>.
- Jungbluth & Solin 2024 Jungbluth N. and Solin S. (2024) Environmental report and product declaration 2023. ESU-services GmbH, Schaffhausen, CH, retrieved from: <https://esu-services.ch/news/reporting/>.
- Lee et al. 2021 Lee D. S., Fahey D. W., Skowron A., Allen M. R., Burkhardt U., Chen Q., Doherty S. J., Freeman S., Forster P. M., Fuglestedt J., Gettelman A., De León R. R., Lim L. L., Lund M. T., Millar R. J., Owen B., Penner J. E., Pitari G., Prather M. J., Sausen R. and Wilcox L. J. (2021) The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. In: *Atmospheric Environment*, **244**, pp. 117834, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>, retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231020305689>.
- PCR 2012 PCR (2012) Product Category Rules (PCR) for Research and Experimental Development Services in Natural Sciences and Engineering (UN CPC 811). The International EPD System.
- SimaPro 2024 SimaPro (2024) SimaPro 9.6 LCA software package. PRé Sustainability, Amersfoort, NL, retrieved from: <https://esu-services.ch/de/simapro/>.
- UVEK 2018 UVEK (2018) UVEK-LCIDQRv2:2018. Bundesamt für Umwelt BAFU, Switzerland, retrieved from: <https://ecoinvent.org>.

A. Anhang ISO 14040-44 (Produktökobilanzen)

Die ursprüngliche Ökobilanz bzw. das Life Cycle Assessment (LCA) ist eine Methode zur Abschätzung der mit einem Produkt⁵ verbundenen Umweltauswirkungen. Die Ökobilanz beruht auf einem Lebenszyklus-Ansatz. Damit werden die Umweltauswirkungen eines Produktes von der Rohstoffentnahme über Fertigung und Nutzung bis zur Entsorgung des Produktes und der Produktionsabfälle (von der Wiege bis zur Bahre, „cradle to grave“) erfasst und beurteilt.

Eine Ökobilanz lässt sich gemäß ISO 14040 grob in vier Phasen unterteilen (siehe Fig. 5.1):

1. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
2. Sachbilanz
3. Wirkungsabschätzung
4. Auswertung

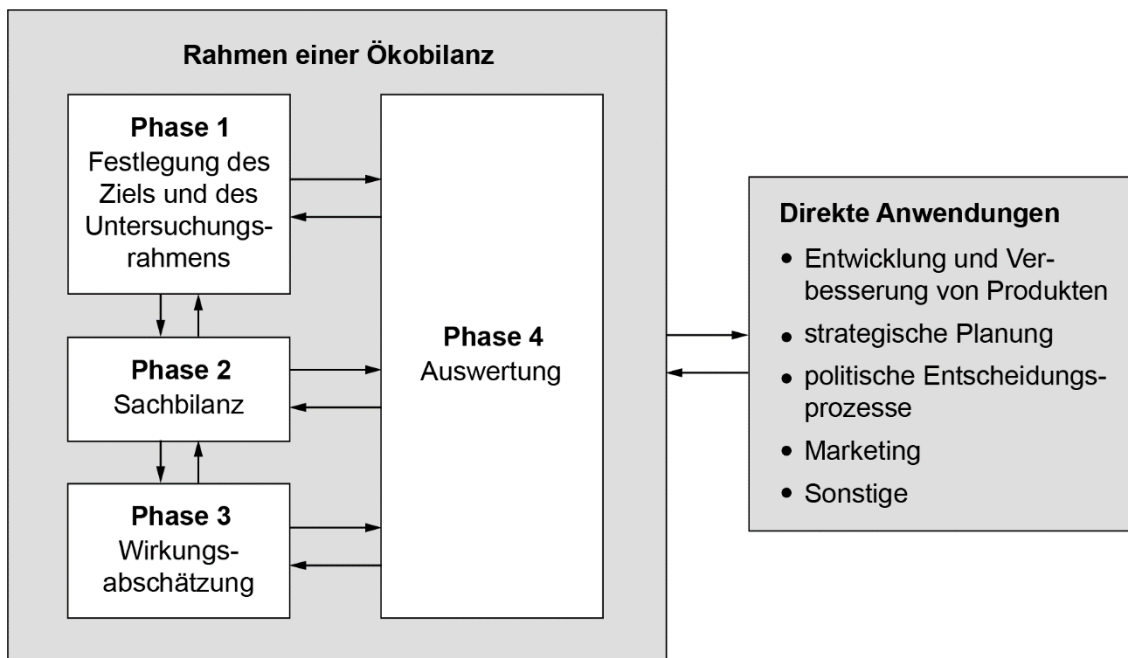


Fig. 5.1 Bestandteile einer Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA); Bezeichnungen in Deutsch (International Organization for Standardization (ISO) 2006a)

Die *Zieldefinition* (Phase 1) enthält die Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, und die Definition der Bezugsgröße, der sogenannten funktionellen Einheit. Zudem werden diejenigen Umweltaspekte definiert, die bei Wirkungsabschätzung und der Interpretation berücksichtigt werden sollen. Der *Untersuchungsrahmen* wird abgesteckt, indem die Modellierungsweise und die für ein Produkt maßgebenden Prozesse bestimmt und beschrieben werden.

In der *Sachbilanz* (=Ökoinventar, Phase 2) werden die Umwelteinwirkungen⁶ und der Bedarf an Halbfabrikaten, Hilfsstoffen und Energie der am Produktlebenszyklus beteiligten Prozesse erfasst und zusammengestellt. Diese Daten werden in Bezug zum Untersuchungsgegenstand, der

⁵ Der Begriff Produkt schliesst hier Dienstleistungen mit ein.

⁶ Ressourcennutzung und Schadstoffemissionen.

funktionellen Einheit gesetzt. Das Ergebnis der Sachbilanz sind die kumulierten Stoff- und Energieflüsse, die durch das Bereitstellen der funktionellen Einheit ausgelöst werden.

Ausgehend von der Sachbilanz wird die *Wirkungsabschätzung* (Phase 3) durchgeführt. Gemäß ISO 14040 wird die Wirkungsabschätzung in verschiedene Teilschritte unterteilt. Die ISO 14044 legt weder spezifische Verfahren fest, noch unterstützt sie die zugrunde liegenden, für die Ordnung der Wirkungskategorien verwendeten Werthaltungen. Die Werthaltungen und Beurteilungen innerhalb der Wirkungsabschätzung liegen in alleiniger Verantwortung des Autors und Auftraggebers der Studie.

Normalisierung und Gewichtung werden in ISO 14044 als optionale Elemente der LCIA nach der Klassifizierung und Charakterisierung eingeführt. Die Gewichtung darf nicht als alleinige Aussage in Ökobilanzstudien verwendet werden, die für vergleichende Aussagen verwendet werden sollen, die der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen. Der Entwurf der ISO/TS 14074⁷ enthält weitere Leitlinien für die Normalisierung, Gewichtung und Interpretation. Darin heißt es z.B., dass die Gewichtung auf Wertentscheidungen beruht und nicht wissenschaftlich fundiert ist. Außerdem müssen alle Indikatorergebnisse der Studie vor der Gewichtung in den LCA-Bericht aufgenommen werden.

In der *Auswertung* (Phase 4) werden die Resultate der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung entsprechend dem festgelegten Ziel und dem Untersuchungsrahmen der Ökobilanz zusammengefasst. Es werden Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen formuliert.

Die ISO-Normen 14040 "Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen" und 14044 "Umweltmanagement – Ökobilanzanforderungen und Anleitungen" (International Organization for Standardization (ISO) 2006a) beschreiben die Vorgehensweise bei der Erarbeitung einer Ökobilanz. Die Normen-Texte beschränken sich in der Regel auf Zielvorgaben und überlassen die Wahl der geeigneten Mittel den Ökobilanz-Praktikern. In einzelnen Fällen werden jedoch konkrete und detaillierte Vorgaben gemacht. Dies ist z.B. bei den Anforderungen an die Berichterstattung oder das Durchführen eines kritischen Prüfverfahrens der Fall.

Es muss hier aber darauf hingewiesen werden, dass die Durchführung von Ökobilanzen nicht nach ISO 14040/44 erfolgen *muss*. Es handelt sich um eine Norm die freiwillig eingehalten werden kann und damit mit dem Zusatz «erstellt nach ISO 14040/44» versehen werden darf.

Dieser Zusatz unterstützt die Glaubwürdigkeit der Studie und ermöglicht es die Resultate dieser Studie leichter mit anderen Studien, welche ebenfalls nach dem Standard erstellt wurden, zu vergleichen.

Wird eine Studie mit dem Ziel einer vergleichenden Aussage⁸ veröffentlicht, ist eine kritische Prüfung notwendig, um die ISO-Normen 14040 und 14044 vollständig zu erfüllen. Ausserdem darf der Vergleich in diesem Fall nicht allein auf Basis von vollaggregierenden Methoden (wie z.B. die Methode der ökologischen Knappheit, ReCiPe, Umweltfussabdruck) erfolgen. In vollaggregierenden Methoden werden verschiedene Umwelteinflüsse, basierend z.B. auf politischen Interessen, gewichtet. Die Verfasser der ISO-Standards sehen darin ein erhöhtes Risiko für Fehlinterpretationen.

Gemäss unserer Ansicht ist dies jedoch auch bei der Nutzung von nicht aggregierten Resultaten möglich, da Leser die unterschiedlichen Umwelteinflüsse von z.B. 1 kg Phosphat-Äquivalent und 1kg CO₂-Äquivalent evtl. gleich gewichten könnten.

Da die meisten Studien nicht diesem Ziel verfolgen kann ein Disclaimer eingesetzt werden: «Eine vergleichende Aussage im Sinne der ISO Norm, d.h. eine Umweltaussage zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines Produktes im Vergleich zu einem Konkurrenzprodukt mit dem gleichen

⁷ <https://www.iso.org/standard/61117.html>

⁸ Umweltaussage zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines Produktes im Vergleich zu einem Konkurrenzprodukt mit dem gleichen Verwendungszweck

Verwendungszweck wird hier nicht angestrebt. Damit entfällt die Notwendigkeit für ein Review oder eine Einschränkung hinsichtlich der Verwendung von vollaggregierenden Indikatoren.»

B. Anhang Bewertungsmethode Klimaänderungspotential (2021)

Der Klimawandel ist ein globales Problem. Er führt zu verschiedenen direkten und indirekten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die vom Menschen geschaffenen Infrastrukturen und Umweltschäden, wie z.B.:

- Wärmere oder kältere Temperaturen an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten.
- Veränderungen der Menge, der jährlichen Verteilung und des Ausmaßes der Niederschläge und Schneefälle
- Änderungen in der Größe der Windgeschwindigkeiten
- Gletscherschmelze, die zum Verschwinden von Permafrostgebieten, höheren Meeresspiegel und Veränderungen im Salzgehalt der Ozeane führen.
- Versauerung der Ozeane durch höhere Kohlensäurekonzentration
- Veränderungen lokaler oder globaler Klimaphänomene wie Golfstrom, Monsunzeit etc.

Es gibt keine wirtschaftliche, technische Lösung, um diese Schäden rückgängig zu machen. Die Emissionen führen zu dauerhaften Veränderungen im Klimasystem der Erde. Bei der Überschreitung von sogenannten Kippunkten (z.B. Abschmelzen polarer Gletscher, Klimaänderung im Regenwald, Veränderung globaler Meeresströmungen, etc.) führt dies zu einer selbstverstärkenden Rückkopplung. Da eine Lösung für dieses Problem noch nicht in Sicht ist, wird es von vielen Forschern als derzeitig drängendstes globale Umweltproblem angesehen.

Für diejenigen Substanzen, welche zur Verstärkung des Treibhauseffekts beitragen, wird das „global warming potential“ (GWP) nach IPCC als Wirkungsparameter beigezogen (IPCC 2021). Dabei werden Absorptionskoeffizienten für infrarote Wärmestrahlung, die Verweildauer der Gase in der Atmosphäre und die erwartete Immissionsentwicklung berücksichtigt. Für verschiedene Zeithorizonte (20, 100 oder 500 Jahre) wird dann die potenzielle Wirkung eines Kilogramms eines Treibhausgases im Vergleich zu derjenigen eines Kilogramms CO₂ bestimmt. Somit können atmosphärische Emissionen in äquivalente Emissionsmengen CO₂ umgerechnet werden.

Wird nichts Genaueres angegeben, so wird häufig von einem Zeithorizont von 100 Jahren ausgegangen. Der kürzere Integrationszeitraum von 20 Jahren ist relevant, da dieser die Temperaturveränderungsrate maßgeblich bestimmt, welche wiederum die erforderliche Adaptionsfähigkeit für terrestrische Ökosysteme vorgibt. Die Verwendung der längeren Integrationszeiten von 500 Jahren entspricht auch etwa der Integration über einen unendlichen Zeithorizont und lässt Aussagen über das Potenzial der absoluten Veränderung zu (Meeresspiegelerhöhung, Veränderung der Durchschnittstemperatur).

Für den Indikator Klimaänderungspotenzial werden in der öffentlichen Diskussion eine Vielzahl zu meist synonyme Begriffe verwendet, z.B. Treibhausgasemissionen, Carbon Footprint, Klimabilanz, Klimawandel, Klimabelastung, Klimafußabdruck, CO₂-Fussabdruck, CO₂-Bilanz, etc. Diese Begriffe sind nicht klar definiert. Relevant für die Unterscheidung ist dabei nicht der Begriff an sich, sondern die verwendete Version der IPCC Charakterisierungsfaktoren, der Zeithorizont, die berücksichtigten Klimagase⁹ und der Einbezug von zusätzlichen Effekten durch den Luftverkehr.

Die aktuelle Version der Charakterisierungsfaktoren wurde 2021 veröffentlicht (IPCC 2021).

⁹ Einige weniger Autoren rechnen auch heute noch nur mit den Kohlendioxid Emissionen ohne Berücksichtigung weiterer Klimagase.

In unseren Studien weisen wir ab 2022 in der Regel nicht nur das GWP 100a aus, sondern zeigen wo relevant auch die Auswirkungen im Zeitraum von 20 Jahren. Diese werden in Anbetracht des Näherrückens von Kippunkten und im Hinblick auf kurzfristige Klimaneutralität immer wichtiger.

In der Regel berücksichtigen wir in unseren Studie auch den zusätzlichen Effekt durch die Emissionen von Flugzeugen mit dem sogenannten RFI Faktor (Jungbluth & Meili 2019). Dabei verwenden wir einen RFI von 1.7 bzw. 4 für das GWP bei 100a bzw. 20a (Lee et al. 2021).

Die aktuellen Emissionen pro Person und Jahr liegen in der Schweiz bei knapp 14 Tonnen CO₂-eq. Tab. 5.1 zeigt weitere typische Referenzwerte für diesen Indikator, dabei wurde mit der Methode IPCC mit den RFI Faktoren gerechnet.

Tab. 5.1 Referenzwerte für Produkte und Dienstleistungen, die 1kg CO₂-eq verursachen

| GWP 20a | GWP 100a | 1 kg CO ₂ -eq entspricht... |
|---------|----------|--|
| 3'131.2 | 3'594.7 | Liter Wasser ab Leitung in der Schweiz |
| 6.5 | 8.7 | Zentimeter Strasse, für ein Jahr genutzt |
| 1.0 | 1.0 | Kilogramm fossiles CO ₂ , direkt emittiert |
| 0.012 | 0.034 | Kilogramm fossiles Methan, direkt emittiert |
| 0.93 | 1.76 | Liter Rohöl gefördert, mit Transport bis zur Raffinerie |
| 2.9% | 3.4% | des privaten Tageskonsums einer Person in der Schweiz, 2018 |
| 2.8% | 3.3% | des Tageskonsums einer Person in der Schweiz |
| 1.9 | 4.2 | km Transport einer Person per Flugzeug |
| 4.2 | 5.1 | km Transport einer Person per Auto (Auslastung 1.6 Personen) |
| 104.9 | 124.6 | km Transport einer Person per Fahrrad |
| 8.2% | 10.2% | eines vegetarischen Menüs mit 4 Gängen |
| 4.2% | 6.5% | eines fleischhaltigen Menüs mit 3 Gängen |
| 11.9% | 18.6% | des täglichen Nahrungsmittelkonsums einer Person in der Schweiz, 2018 |
| 26.8 | 26.8 | Plastiktragtaschen (Produktion, Vertrieb und Entsorgung) |
| 0.109 | 0.109 | T-Shirts aus Baumwolle |
| 0.47% | 0.47% | der Produktion eines Laptops |
| 40% | 53% | des täglichen Konsums für Hobbies/Freizeitaktivitäten in der Schweiz, 2018 |
| 77% | 97% | des täglichen Konsums für Möbeln und Haushaltsgeräten in der Schweiz, 2018 |

C. Anhang ESU-services GmbH

Dieses Projekt wurde von der ESU-services GmbH in Schaffhausen durchgeführt. Im Folgenden möchten wir uns kurz vorstellen.

C.1 Unsere Philosophie «fair consulting in sustainability»

Die 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. Unser Team hat Pionierarbeit geleistet bei der Entwicklung und dem Betrieb webbasierter Ökobilanz-Datenbanken sowie bei der Erforschung von Umweltauswirkungen von Nahrungsmitteln, Biotreibstoffen und Konsummustern.

C.2 Erfahrenes Projektteam

Für ESU-services arbeiten verschiedene Experten, die alle auf dem Gebiet der ökologischen Bewertung von Lebenszyklen erfahren sind und von einem großen Netzwerk auf den für die Studie erforderlichen Gebieten profitieren. Zu Beginn des Projekts wird eine Person als Projektleiterin oder Projektleiter ernannt. Er oder sie ist der Hauptansprechpartner für den Kunden. Je nach Erfahrung und Verfügbarkeit können weitere Mitarbeiter die Arbeit unterstützen. Die Gesamtaufsicht und Qualitätssicherung für dieses Projekt liegen beim Geschäftsführer und Inhaber Dr. Niels Jungbluth.

C.2.1 Dr. Niels Jungbluth, Geschäftsführer und Inhaber

Dr. Sc. Techn. ETH Zürich, Dipl.-Ing. TU Berlin

Niels Jungbluth arbeitet seit dem Jahr 2000 bei ESU-services. Seine Hauptarbeitsgebiete sind Ernährung, Biomasse, Energiesysteme, Input-Output-Analysen und Ökologische Lebensstile. Er ist außerdem für das SimaPro Zentrum und den Datenverkauf von ESU-services verantwortlich. Niels ist Mitglied des Editorial Board des International Journal of Life Cycle Assessment. Er arbeitet für zahlreiche weitere wissenschaftliche Zeitschriften als Reviewer. Niels arbeitete als Berater für Organisationen wie die UN-Klima-Rahmenkonvention (UNFCCC), Deutsche Bundesstiftung Umwelt, CEN TC 383 Standard (Nachhaltigkeitskriterien von Biomasse), ISO PC 248 (nachhaltige Bioenergie), Evaluation von EU-Forschungsgesuchen, UNEP-SETAC life cycle initiative, Schweizer Treibstoffökobilanzverordnung (TrÖbiVO). Niels Jungbluth hat ein Doktorat in Ökobilanzen am Lehrstuhl Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften von Prof. Dr. R. Scholz (ETH Zürich) durchgeführt. Seine Dissertation zu den Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums wurde mit dem Greenhirm Preis 1999/2000 für angewandte Umweltforschung des Öko-Instituts Freiburg ausgezeichnet. In seiner vorhergehenden Diplomarbeit im Studiengang Technischer Umweltschutz an der TU Berlin hat er eine Ökobilanz für Kochbrennstoffe in Indien erstellt.



C.2.2 Christoph Meili, Projektleiter Ökobilanzen

M.Sc. ETH in Umweltingenieurwissenschaften

Christoph Meili hat Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich studiert mit Vertiefung in den Bereichen Ökologisches Systemdesign & Entsorgungstechnik sowie Bodenschutz. In seiner Masterarbeit erstellte er eine Stoffstromanalyse und Ökobilanz für die Hydrothermale Vergasung von Biomasse.

Christoph Meili arbeitet seit 2016 als Projektleiter bei ESU-services. Hier betreut er die regionale SimaPro-Kundschaft in der Schweiz, sowie in Deutschland, Österreich und Liechtenstein. Seit Beginn bei ESU-services erstellte er Ökobilanzen zur Bereitstellung von Energieträgern, zu kommunalen Energiesystemen, zu verschiedenen Elektrogeräten, sowie zu Verpackungsmaterialien und Essensrezepten. Des Weiteren bewertete er die Güte von Baumwoll-Labels und erarbeitete Kennwertmodelle für Laufwasserkraftwerke, Lebensstil-Analysen, Transport-Wege und Rohstoffförderung. Er führt Softwareschulungen sowie Einstiegskurse und Vorträge zu diversen Ökobilanzthemen an.

Seit 2012 arbeitet er zudem in einem Teilzeitpensum für den WWF Schweiz. In der Abteilung Markets ist er zuständig für den Footprintrechner, Umwelttipps für den Alltag sowie wissenschaftliche Arbeiten und externe Anfragen zu Konsumthemen.



C.2.3 Maresa Bussa, Projektleiterin Ökobilanzen

M.Sc. in Energie- und Umweltingenieurwesen

Maresa Bussa studierte Energie- und Umwelttechnik an der École des Mines de Nantes und der Technischen Universität Madrid. In ihrer Masterarbeit analysierte sie Optionen zur Anpassung an den Klimawandel auf dem Koh-Rong-Archipel in Kambodscha.

Von 2017 bis 2020 arbeitete sie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf als wissenschaftliche Mitarbeiterin. Dabei analysierte sie innerhalb eines EU-Projekt die ökologischen und ökonomischen Aspekte der Nutzung von Cyanobakterien. Seit 2018 ist sie Doktorandin an der Technischen Universität München. Im Rahmen ihrer Promotion führte sie Ökobilanzen zu verschiedenen Mikroalgenkultivierungssystemen und Extraktionsmethoden durch. Maresa Bussa arbeitet seit 2020 für ESU-services. In ihren ersten Projekten untersucht sie Alternativen zur Kuhmilch als Getränk und leitet die Ökobilanzarbeiten im europäischen PROFUTURE Projekt zu Algen.



C.2.4 Martin Ulrich, Projektleiter

M.Sc. ETH in Umweltingenieurwissenschaften

Martin Ulrich hat Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich studiert mit Vertiefung im Bereich Ökologisches Systemdesign zum Thema Ressourcenmanagement. In seiner Masterarbeit evaluierte er das Verhältnis zwischen Konsumentenpreisen und Umweltbelastung von Produkten und Dienstleistungen über das gesamte Konsumspektrum in der Schweiz.

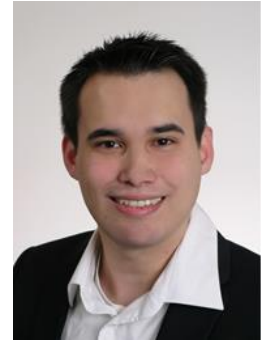
Im Jahr 2020 sammelte Martin seine ersten Erfahrungen bei ESU-services während eines sechs-monatigen Praktikums in der Firma. Zusätzlich arbeitete er als Teamleiter des Velokurierteams der Familie Wiesner Gastronomie. Dort fährt er weiterhin als Velokurier, was er als perfekten sportlichen Ausgleich sieht.



C.2.5 Samuel Solin, Projektleiter/Mitarbeiter

B.Sc. ZFH in Umweltingenieurwissenschaften

Samuel Solin machte zunächst eine Lehre als Chemielaborant bei der Dottikon ES und arbeitete dort im Abwasserlabor. Anschliessend studierte er Umweltingenieurwissenschaften an der ZHAW Wädenswil mit Vertiefung in natürlichen Ressourcen und erneuerbaren Energien. In seiner Bachelorarbeit führte er eine Machbarkeitsstudie zu einer möglichen Power-to-Gas-Anlage an einer Kläranlage im Kanton Zürich durch.



Von 2017 bis 2022 arbeitete er an der Fachhochschule Nordwestschweiz als wissenschaftlicher Assistent. Im Rahmen dieser Tätigkeit führte er Ökobilanzen für verschiedene Produkte, Dienstleistungen und Firmenbilanzen, wie beispielsweise Speiseinsekten, Schweizer Shrimps und alle Standorte der Fachhochschule Nordwestschweiz, durch. Samuel Solin arbeitet seit 2022 für ESU-services.

C.3 Ökologische und soziale Verantwortung

Unsere Kunden sind in der Regel an einer umweltfreundlichen Beschaffung interessiert. Auch die hier angebotene Dienstleistung ist mit einer indirekten Umweltbelastung für den Auftraggeber verbunden. Wir zeigen Kennzahlen zur ökologischen Nachhaltigkeit und Informationen zu unserer sozialen Verantwortung in unserem jährlich erscheinenden Umweltbericht¹⁰ (Jungbluth & Solin 2024; PCR 2012). Die Daten, die für den Umweltbericht von ESU-services GmbH erhoben wurden, ermöglichen es uns, die Umweltbelastungen zur Bearbeitung jedes einzelnen Projektes auszuweisen. Weil Geschäftsreisen eine große Bedeutung haben, werden diese bei den durchschnittlichen Belastungen pro Beratungsstunde außer Acht gelassen und stattdessen spezifisch pro Projekt erfasst. Tab. 5.2 zeigt die Umweltbelastungen eines Beispielprojektes auf. Auf Wunsch erstellen wir für unsere Auftraggeber auch eine Vorabschätzung oder eine kostenlose Endabrechnung der Umweltbelastungen, die durch das Projekt bei uns verursacht werden.

Tab. 5.2 Beispiel für die Umweltauswirkungen eines bei ESU-services durchgeführten Projektes

| Umweltbelastung für das Gesamtprojekt | Aufwand | Treibhausgasemissionen | Umweltbelastungspunkte 2013 |
|---------------------------------------|---------|------------------------|-----------------------------|
| | | kg CO ₂ -eq | UBP |
| Zeitbudget Beratung | d | 12.3 | 253'340 |
| Bahnreisen, CH | km | 100 | 3'035 |
| Bahnreisen, DE | km | 500 | 31'905 |
| Flugreisen | km | - | - |
| Hotelübernachtungen | - | 2 | 58'836 |
| Total | | 241 | 347'116 |

© ESU-services 2020

¹⁰ <https://esu-services.ch/de/news/reporting/>

C.4 Gemeinsame Werte in einem weltweiten Netzwerk

ESU-services arbeitet mit verschiedenen Beratungsfirmen aus dem globalen SimaPro Netzwerk zusammen.¹¹ So können wir auch internationale Projekte erfolgreich durchführen und Kompetenzen vielen Fachbereichen zusätzlich anbieten. Dieses Netzwerk ermöglicht uns Sachbilanzdaten für Produkte und Dienstleistungen aus aller Welt zu erheben oder darauf zuzugreifen. Damit kann ESU-services auch auf die Bedürfnisse großer Unternehmen eingehen. Wir teilen die folgenden ethischen Werte und Verpflichtungen mit diesem Netzwerk.



Wir vertrauen auf wissenschaftsbasierte Fakten, sind leidenschaftliche Mitarbeiter und helfen bei der Entwicklung nachhaltiger Lösungen. Unsere Werte und Überzeugungen stehen im Mittelpunkt unseres Handelns.

- Wir lieben den Planeten, er ist unser Zuhause.
- Wir arbeiten daran, seine Widerstandsfähigkeit durch nachhaltige Praktiken und verlässliche Kennzahlen zu erhalten.
- Lebenszyklusanalysen bilden den Kern von Nachhaltigkeitsbeurteilungen und sollen für alle zugänglich sein.
- SimaPro und Ökobilanz-basierte Entscheidungen werden in einem dynamischen Ökosystem, das eine Vielfalt von Welten, Systemen und Menschen verbindet, von zentraler Bedeutung sein.
- Innerhalb dieses Systems entwickeln wir gemeinsam mit Kunden, Partnern, Kleinunternehmen, Regierungsstellen, NGOs und anderen Interessengruppen praktikable Lösungen.

Unsere Verpflichtungen:

- Wir verpflichten uns zu Qualität, Genauigkeit und Transparenz.
- Wir verpflichten uns zu den faktenbasierten Ergebnissen. Wir werden keine Faktenverzerrungen vornehmen.
- Wir nutzen unsere Erfahrung und unser Wissen, um unsere Kunden zu informieren und nachhaltige Entwicklungen und Praktiken zu ermöglichen, um gemeinsam bessere Lösungen zu schaffen.
- Wir nutzen jede Gelegenheit, um unsere positive Wirkung zu maximieren.
- Wir begrüßen jeden, der sich für eine nachhaltigen Entwicklung einsetzt und sehen ihn als Partner in diesem Prozess.

C.5 Mehr als 25 Jahre Erfahrung

Niels Jungbluth startete erste Forschungsarbeiten zum Thema Ökobilanz im Jahre 1994. Die ESU-services GmbH hat seit 1998 mehr als 300 Projekte erfolgreich durchgeführt. Eine vollständige Liste der durch ESU-services durchgeführten Projekte, der Auftraggeber und der Veröffentlichungen finden Sie auf unserer Homepage: www.esu-services.ch/de/projekte/projektliste.

C.6 Erfolgreiche Medienarbeit

Eine wichtige Diskussion der letzten Jahre war das Thema "Fake News". Wir engagieren uns, Medien mit zuverlässigen und transparenten Informationen über Umweltaspekte zu versorgen. Viele Medien

¹¹ <https://esu-services.ch/de/netzwerk-kunden/partner/>

nehmen unsere Dienste in Anspruch und stützten ihre Artikel teilweise auf Beiträge von ESU-services, wie die hier gezeigten Beispiele zeigen: <https://esu-services.ch/de/publications/media/>