

ETH Zürich, Mobilitätsplattform, Dr. Susann Görlinger

Treibhausgasemissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich 2019 Zusammenfassung

Finale Version
Bern, 30. September 2020

Dr. Hans-Jörg Althaus & Cornelia Graf, INFRAS

Impressum

Treibhausgasemissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich 2019

Zusammenfassung

Finale Version

Bern, 30. September 2020

Zusammenfassung_THG_Dienstreisen_ETH_2019_final.docx

Auftraggeber

ETH Zürich, Mobilitätsplattform, Dr. Susann Görlinger

Autorinnen und Autoren

Dr. Hans-Jörg Althaus & Cornelia Graf, INFRAS

INFRAS, Sennweg 2, 3012 Bern

Tel. +41 31 370 19 19

Die vorliegende Zusammenfassung zeigt die wichtigsten Ergebnisse der Berechnungen der Treibhausgas (THG)-Emissionen der Dienstreisen an der ETH Zürich. Erfasst sind, wie in den vorherigen Jahren, die Dienstreisen der Angestellten sowie die Flugreisen von Studierenden und Gästen, sofern deren Reisekosten von der ETH Zürich übernommen werden. Nicht erfasst sind Arbeitswege sowie Reisen Mitarbeitender, deren Kosten nicht durch die ETH Zürich getragen werden. Zum ersten Mal werden in diesem Bericht auch die Flugreisen einbezogen, die Studierende der ETH Zürich im Rahmen ihrer Curricula unternehmen und die nicht oder nur teilweise von der ETH Zürich bezahlt werden.

Es werden Auto- und Zugfahrten sowie Flüge berücksichtigt. Die Berechnungsmethode für Auto- und Zugreisen entspricht derjenigen des Dienstreisenreports von 2018 (INFRAS 2019a). Die Verkehrs- bzw. Fahrleistungen¹ bei Auto- und Zugreisen werden mit den totalen Kosten und mit spezifisch für die ETH Zürich ermittelten Kostensätzen abgeschätzt. Für jede Transportart wird ein Emissionsfaktor (in g CO₂-eq / pkm bzw. g CO₂-eq / km) bestimmt, mit dem die jährliche Verkehrs- bzw. Fahrleistung multipliziert wird. Die Flugemissionen wurden nach einer neuen Methode erhoben und berechnet. Die Distanzen und Emissionen der Flugreisen² werden für jede einzelne Reise durch die atmosfair GmbH und INFRAS berechnet. Grundlage dafür ist die Erfassung der Flugnummern, Flugdatum und der Buchungsklasse durch die ETH Zürich. Zusammen ergeben sich so die jährlichen THG-Emissionen, die durch Dienstreisen verursacht werden. Die Ergebnisse werden mit der Anzahl Mitarbeitende³ (full-time equivalents FTEs) normiert. Weiter werden die Ergebnisse separat für die 16 Departemente, die Abteilungen (Bereiche Präsident, Rektorat, VPFC und VPPR) und die übrigen Organisationseinheiten berechnet. Als Verteilschlüssel für die Emission von Auto- und Zugreisen werden die Reisekosten pro Einheit verwendet. Bei Flugreisen sind die Emissionen der verursachenden Departemente bzw. Organisationseinheiten bekannt. Entsprechend ist eine Allokation über Kosten nicht nötig.

¹ Verkehrsleistung ist die Anzahl an Personen, die bewegt werden, multipliziert mit der zurückgelegten Entfernung (in Personen*Kilometer, pkm); Fahrleistung ist die mit einem Fahrzeug zurückgelegte Entfernung (in km)

² das gilt auch für die Flugreisen in 2018. Die Emission der Flugreisen 2018 in diesem Bericht entsprechen nicht den Emissionen in 2018 in INFRAS 2019a. Ein Vergleich der Emission von 2019 mit den Resultaten nach der alten Methode für 2018 wäre irreführend.

³ Studierende sind nur dann gezählt, wenn sie einen Arbeitsvertrag mit der ETH haben.

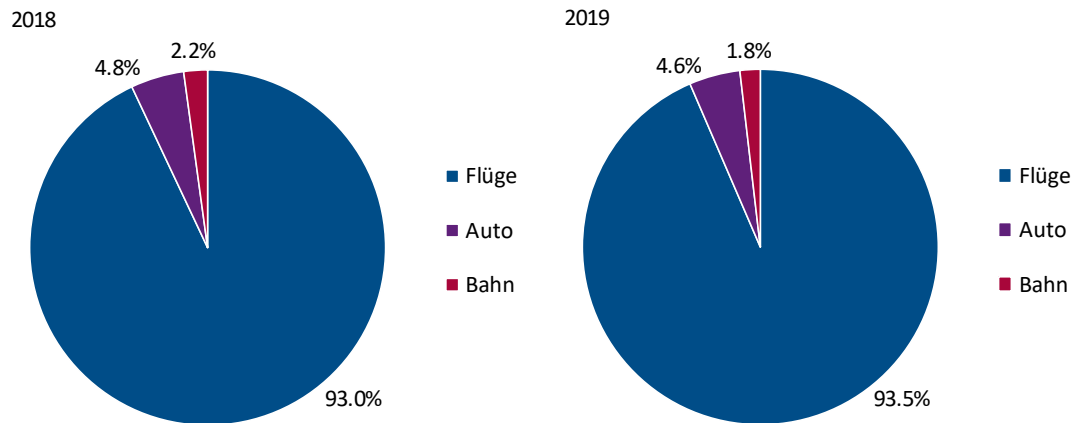
Ergebnisse

Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse der Emissionsberechnungen aufgeführt:

- Die Flugdistanz, die in 2018 analog zu 2019 erhoben wurde, ist 2019 um 12.8% gesunken. Die Flugemissionen sind ebenfalls gesunken, jedoch nur um 2.1%. In der vorhandenen Datenbasis wurden keine Faktoren gefunden, die erklären würden, warum die Emission so viel weniger sinkt als die zurückgelegte Strecke. Zum Beispiel sind die Anteile an Flügen in First- und Businessklasse in beiden Jahren vergleichbar. In 2019 gibt es zwar leicht höhere Anteile an kurzen und sehr kurzen Flügen, aber das kann nicht so einen grossen Unterschied bewirken. Ob bzw. wieviel das laufende Flugreisenprojekt und / oder der «Greta-Effekt» zur Reduktion der Flugtätigkeit beigetragen haben, lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht ermitteln.
- Autoreisen haben von 2018 auf 2019 deutlich abgenommen. Ein relativ starker Anstieg bei Fahrten mit ETH Dienstfahrzeugen wurde durch einen noch stärkeren Rückgang bei Fahrten mit Miet- und Privatfahrzeugen überkompensiert.
- Bahnreisestrecken haben von 2018 auf 2019 um 4.5% abgenommen. Die Emissionen von Bahnreisen haben viel stärker abgenommen (16.8%). Der Grund dafür ist, dass in 2018 mehr Bahnreisen im Ausland sowie Reisen in anderen öffentlichen Verkehrsmitteln im In- und Ausland stattfanden, bei denen die Emission pro pkm höher ist als auf dem Schweizer Bahnnetz.
- Die totalen Reisestrecken für alle 3 Verkehrsträger sind von 2018 auf 2019 um 11.7% gesunken. Die gesamten THG-Emissionen haben um 2.6% abgenommen.
- Die Vollzeitäquivalente (FTE) haben von 2018 auf 2019 um 3.2% zugenommen. Entsprechend wird über alle Verkehrsträger eine Reduktion der spezifischen THG Emission pro FTE um 5.7% erreicht.

Abbildung 1 zeigt die Aufteilung der Emissionen in den Jahren 2018 und 2019. Tabelle 1 stellt die Strecken und Emissionen pro Verkehrsträger zusammen und zeigt die Veränderung zwischen 2018 und 2019 auf.

Abbildung 1: THG-Emissionen durch Dienstreisen der ETH Zürich im Jahresvergleich und pro Verkehrsträger (in t CO₂-eq) für die Jahre 2018 und 2019.



Gerundete Werte

Grafik INFRAS. Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 1: THG-Emissionen und Gesamtstrecken (hin und zurück) der Dienstreisen der ETH Zürich sowie deren Veränderung gegenüber dem Vorjahr, Stand 2019.

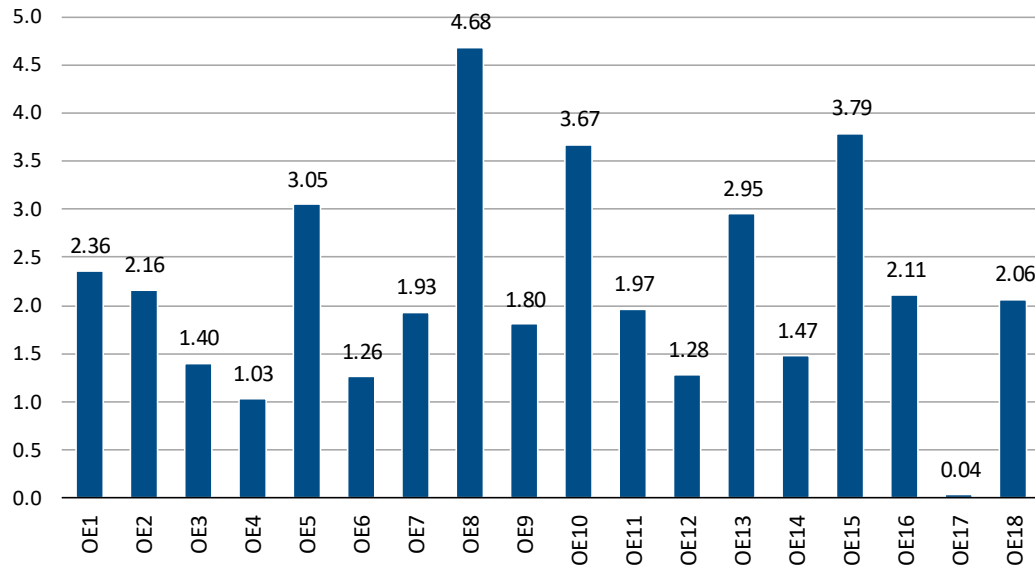
Stand 2019						
Verkehrsmittel	CO ₂ -Emissionen (in t CO ₂ -eq)			Strecken (in pkm)		
	2018	Δ	2019	2018	Δ	2019
Flugreisen	17'737	-2.1%	17'370	92'921'938	-12.8%	81'030'321
Autofahrten	924	-7.0%	860	2'927'952	-7.0%	2'724'067
Bahnreisen	411	-16.8%	342	12'305'976	-4.5%	11'755'761
Total	19'072	-2.6%	18'571	108'164'616	-11.7%	95'510'149
Verkehrsmittel	CO ₂ -Emissionen (in t CO ₂ -eq pro FTE)			Strecken (in pkm pro FTE)		
	2018	Δ	2019	2018	Δ	2019
Flugreisen	1.89	-5.2%	1.79	9'889	-15.6%	8'348
Autofahrten	0.10	-9.9%	0.09	312	-9.9%	281
Bahnreisen	0.04	-19.4%	0.04	1'309	-7.5%	1'211
Total	2.03	-5.7%	1.91	11'510	-14.5%	9'839

Tabelle INFRAS. Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Flugemissionen pro FTE der Departemente bzw. Einheiten der ETH Zürich in den Jahren 2018 und 2019.

Abbildung 2: Treibhausgas-Emissionen durch Flugreisen der ETH Zürich in t CO₂-eq pro Vollzeitäquivalent (FTE), dargestellt für die Departemente, Abteilungen und die übrigen Einheiten, Stand 2018.

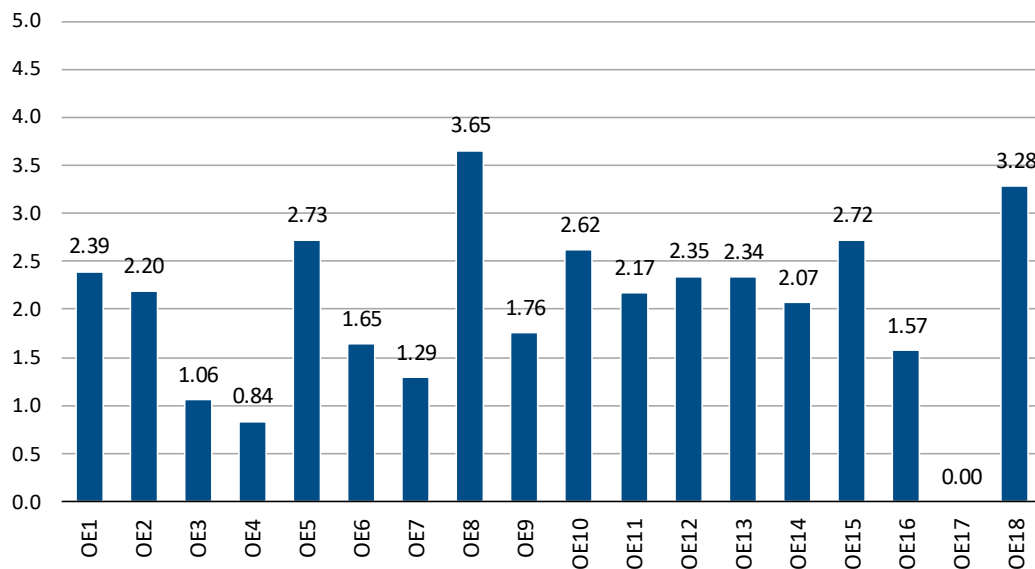
t CO₂-eq pro Einheit und FTE, nur Flüge in 2018



Grafik INFRAS. Quelle: eigene Berechnung

Abbildung 3: Treibhausgas-Emissionen durch Flugreisen der ETH Zürich in t CO₂-eq pro Vollzeitäquivalent (FTE), dargestellt für die Departemente, Abteilungen und die übrigen Einheiten, Stand 2019.

t CO₂-eq pro Einheit und FTE, nur Flüge in 2019



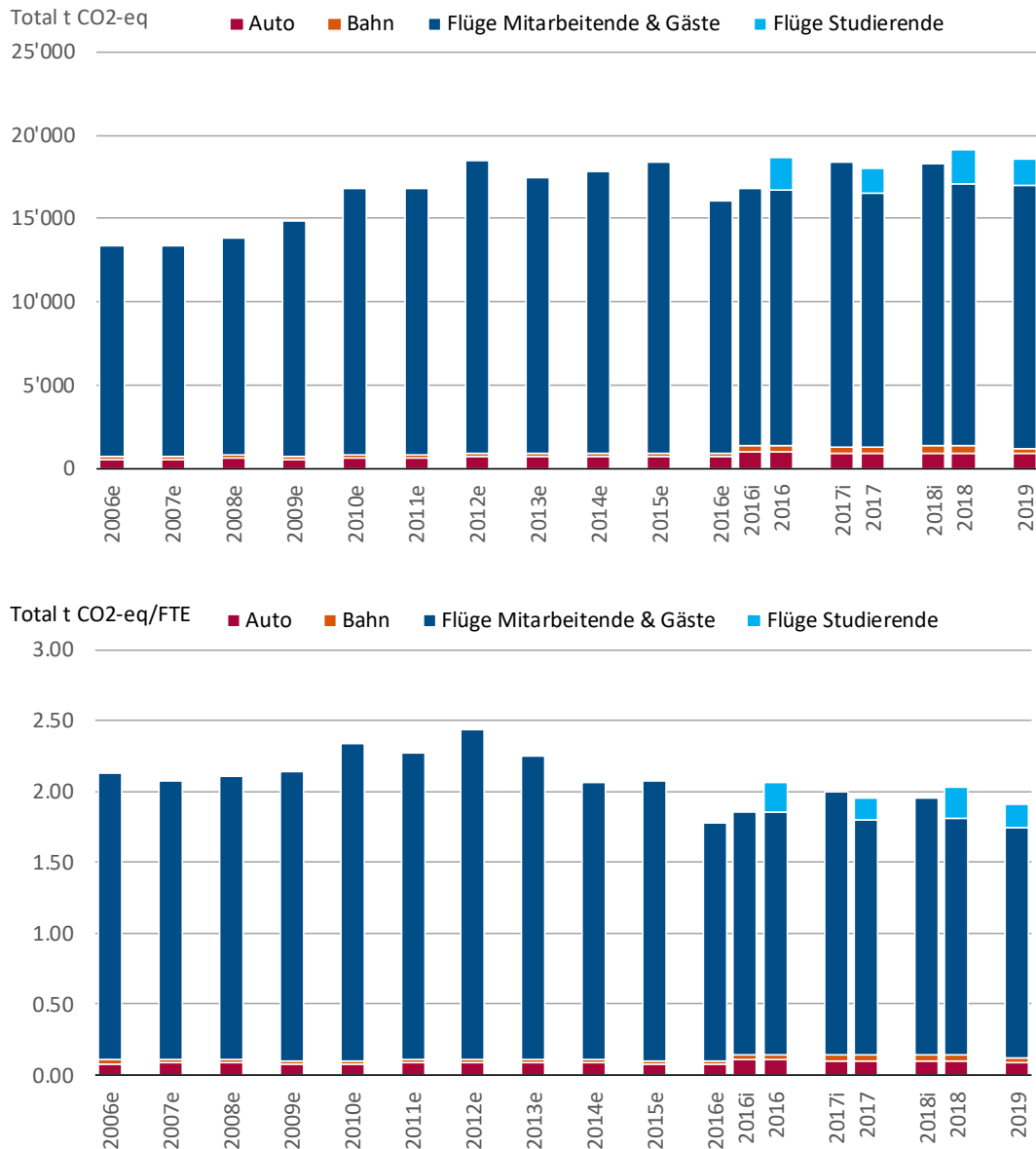
Grafik INFRAS. Quelle: eigene Berechnung

Auffällig sind die beträchtlichen Reduktionen bei OE8, OE10, OE15 und die deutliche Erhöhung bei OE18. Die Reduktionen stehen alle im Zusammenhang mit deutlich weniger Flugemissionen von Studierenden. Auch bei OE 18 gibt es 2019 weniger Flüge von Studierenden. Der Grund für die Erhöhung bei OE18 kommt einerseits von einer um etwa 50% gestiegenen Flugdistanz und andererseits von einem um 4 Prozentpunkte höheren Anteil an Flügen in Business- und Erstklasse. Die gestiegene Flug-Distanz kann teilweise auf eine um 13% gestiegene Anzahl FTE zurückgeführt werden.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der absoluten und spezifischen (pro FTE) THG-Emissionen der ETH Zürich von 2006 bis 2019. Tabelle 2 liefert die Zahlen dazu. Die Methodik der Datenerhebung war bis 2016 konstant. Bei der Erhebung der Treibhausgasemissionen für 2017 und 2018 (INFRAS 2019a) wurden einige Korrekturen an der zuvor benutzten Methode gemacht und rückwirkend auf 2016 angewendet. Zudem kam ab 2019 eine neue Methode für die Erhebung der Flugemissionen zur Anwendung, die rückwirkend auch für 2016 bis 2018 angewendet wurde. So gibt es insgesamt drei unterschiedliche Werte für 2016 und jeweils zwei für 2017 und 2018. Die Korrektur in INFRAS (2019a) gegenüber EarthEffect (2017a) und EarthEffect (2017b) führt zu einer höheren Emission der Auto- und Bahnreisen. Die neue Erfassungs- und Berechnungsmethode für Flugreisen führt für die einzelnen Jahre der Periode 2016-2019 zu unterschiedlichen Veränderungen. Die wichtigsten Unterschiede der neuen Methode sind:

- Erweiterte Systemgrenzen: Neu sind auch die Flüge im Rahmen des Curriculums von Studierenden enthalten.
- Gesamterhebung statt Hochrechnung aus Teilerhebung
- Berechnung der spezifischen Emission jedes einzelnen Fluges unter Berücksichtigung aller relevanten Parameter statt Anwendung eines generischen Emissionsfaktors pro pkm.

Abbildung 4: THG-Emissionen durch Dienstreisen der ETH Zürich im Jahresvergleich (oben in t CO₂-eq; unten: in t CO₂-eq pro FTE), Stand 2019. Werte 2016 bis 2018 wurden mit unterschiedlichen Methoden berechnet und werden darum mehrfach ausgewiesen.



20XXe: Zahlen von EarthEffect 2017a/b: Nur Mitarbeitende und Gäste, keine Studierende. Totale Flugdistanz skaliert von Flügen, die mit AirPlus bezahlt wurden (rund 20% der Flugkosten). Spezifische Emissionsfaktoren von 272 g CO₂-eq/pkm, der den Anteil Businessflüge sowie die Klimaeffekte von nicht-CO₂-Emissionen (RFI 2.4) berücksichtigt.

20XXi: INFRAS 2019a: Analog zu EarthEffect. Korrektur von methodischen Fehlern bei Auto- und Bahnreisen. Quelle: INFRAS 2019a

20XX: Zahlen nach neuester Methode: Auto- und Zugreisen analog INFRAS 2019a. Flugreisen basierend auf Gesamterhebung der Flüge von Mitarbeitenden, Gästen und Studierenden. Spezifische Berechnung der Distanz und Emission für jeden einzelnen Flug durch atmosfair GmbH. Methodenbeschreibung: INFRAS 2019b und atmosfair 2011.

Grafik INFRAS. Quelle: EarthEffect 2017b, INFRAS 2019a, eigene Berechnungen

Tabelle 2: Emissionen durch Dienstreisen der ETH Zürich im Jahresvergleich pro Verkehrsträger; Absolute Werte.

Jahr	Anz. FTE	Total t CO ₂ -eq					
		Flüge MA	Flüge Stud.	Flüge total	Auto	Bahn	Total
2006e	6'297	12'704	0	12'704	517	157	13'378
2007e	6'408	12'596	0	12'596	556	157	13'309
2008e	6'551	13'063	0	13'063	589	163	13'815
2009e	6'926	14'079	0	14'079	553	160	14'792
2010e	7'197	16'066	0	16'066	584	166	16'816
2011e	7'392	16'007	0	16'007	643	160	16'810
2012e	7'582	17'624	0	17'624	709	165	18'498
2013e	7'764	16'601	0	16'601	670	195	17'466
2014e	8'639	16'916	0	16'916	723	187	17'826
2015e	8'876	17'472	0	17'472	733	173	18'378
2016e	9'043	15'161	0	15'161	734	175	16'070
2016i	9'043	15'450	0	15'450	990	326	16'766
2016	9'043	15'427	1'906	17'333	990	326	18'648
2017i	9'185	17'115	0	17'115	919	350	18'385
2017	9'185	15'284	1'415	16'699	919	350	17'969
2018i	9'398	16'987	0	16'987	924	411	18'322
2018	9'398	15'722	2'014	17'737	924	411	19'072
2019	9'707	15'735	1'635	17'370	860	342	18'571

20XXe: Zahlen von EarthEffect 2017a/b: Nur Mitarbeitende und Gäste, keine Studierende. Totale Flugdistanz skaliert von Flügen, die mit AirPlus bezahlt wurden (rund 20% der ETH-weiten Flugkosten). Spezifische Emissionsfaktoren von 272 g CO₂-eq/pkm, der den Anteil Businessflüge sowie die Klimaeffekte von nicht-CO₂-Emissionen (RFI 2.4) berücksichtigt.

20XXi: INFRAS 2019a: Analog zu EarthEffect. Korrektur von methodischen Fehlern bei Auto- und Bahnreisen. Quelle: INFRAS 2019a

20XX: Zahlen nach neuester Methode: Auto- und Zugreisen analog INFRAS 2019a. Flugreisen basierend auf Gesamterhebung der Flüge von Mitarbeitenden, Gästen und Studierenden. Spezifische Berechnung der Distanz und Emission für jeden einzelnen Flug durch atmosfair GmbH. Methodenbeschreibung: INFRAS 2019b und atmosfair 2011.

Tabelle: INFRAS. Quelle: EarthEffect 2017b, INFRAS 2019a, eigene Berechnungen

Tabelle 3: Emissionen durch Dienstreisen der ETH Zürich im Jahresvergleich pro Verkehrsträger; Werte pro FTE.

Jahr	Anz. FTE	Total t CO ₂ -eq/FTE					
		Flüge MA	Flüge Stud.	Flüge total	Auto	Bahn	Total
2006e	6'297	2.02	0.00	2.02	0.08	0.02	2.12
2007e	6'408	1.97	0.00	1.97	0.09	0.02	2.08
2008e	6'551	1.99	0.00	1.99	0.09	0.02	2.11
2009e	6'926	2.03	0.00	2.03	0.08	0.02	2.14
2010e	7'197	2.23	0.00	2.23	0.08	0.02	2.34
2011e	7'392	2.17	0.00	2.17	0.09	0.02	2.27
2012e	7'582	2.32	0.00	2.32	0.09	0.02	2.44
2013e	7'764	2.14	0.00	2.14	0.09	0.03	2.25
2014e	8'639	1.96	0.00	1.96	0.08	0.02	2.06
2015e	8'876	1.97	0.00	1.97	0.08	0.02	2.07
2016e	9'043	1.68	0.00	1.68	0.08	0.02	1.78
2016i	9'043	1.71	0.00	1.71	0.11	0.04	1.85
2016	9'043	1.71	0.21	1.92	0.11	0.04	2.06
2017i	9'185	1.86	0.00	1.86	0.10	0.04	2.00
2017	9'185	1.66	0.15	1.82	0.10	0.04	1.96
2018i	9'398	1.81	0.00	1.81	0.10	0.04	1.95
2018	9'398	1.67	0.21	1.89	0.10	0.04	2.03
2019	9'707	1.62	0.17	1.79	0.09	0.04	1.91

20XXe: Zahlen von EarthEffect 2017a/b: Nur Mitarbeitende und Gäste, keine Studierende. Totale Flugdistanz skaliert von Flügen, die mit AirPlus bezahlt wurden (rund 20% der ETH-weiten Flugkosten). Spezifische Emissionsfaktoren von 272 g CO₂-eq/pkm, der den Anteil Businessflüge sowie die Klimaeffekte von nicht-CO₂-Emissionen (RFI 2.4) berücksichtigt.

20XXi: INFRAS 2019a: Analog zu EarthEffect. Korrektur von methodischen Fehlern bei Auto- und Bahnreisen. Quelle: INFRAS 2019a

20XX: Zahlen nach neuester Methode: Auto- und Zugreisen analog INFRAS 2019a. Flugreisen basierend auf Gesamterhebung der Flüge von Mitarbeitenden, Gästen und Studierenden. Spezifische Berechnung der Distanz und Emission für jeden einzelnen Flug durch atmosfair GmbH. Methodenbeschreibung: INFRAS 2019b und atmosfair 2011.

Tabelle: INFRAS. Quelle: EarthEffect 2017b, INFRAS 2019a, eigene Berechnungen

Der Vergleich der Flugemissionen aus INFRAS (2019a) mit den neu berechneten Werten für 2016 bis 2018 zeigt, dass eine wichtige Annahme, die in der alten Methode getroffen wurde, nicht zutrifft: die Flüge der ETH Zürich, die mit AirPlus bezahlt wurden, sind nicht wie angenommen repräsentativ für die gesamten Flüge der ETH Zürich. AirPlus Flüge sind offensichtlich teurer (pro pkm) als die durchschnittlichen Flüge. Somit ergeben sich, je nach Anteil der AirPlus Flüge in einem Jahr, unterschiedlich stark unterschätzte Flugdistanzen.

Es zeigte sich auch, dass der Emissionsfaktor, der in der alten Methode angewendet wurde, viel höher liegt als der durchschnittliche Emissionsfaktor aus der genauen Berechnung, die der neuen Methode zugrunde liegt. Das liegt teilweise daran, dass der Effekt von nicht-CO₂-Emissionen in der alten Methode höher geschätzt wurde als in der neuen Methode. Die neue Methode berücksichtigt aber auch die Effizienzsteigerungen, die von Fluggesellschaften in den letzten Jahren erreicht wurden.

Literatur

EarthEffect 2017a: Martin Räber (2017) Treibhausgasemissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich. Methodenbeschreibung 2016. EarthEffect, Olten.

EarthEffect 2017b: Martin Räber (2017) Treibhausgasemissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich. Auswertung 2016. EarthEffect, Olten.

INFRAS 2019a: Hans-Jörg Althaus & Cornelia Graf (2019) Treibhausgasemissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich 2017 und 2018. Infrass, Bern.

INFRAS 2019b: Hans-Jörg Althaus & Brian Cox (2019) Procedure and methods for the assessment of greenhouse gas emissions of flights at ETH Zurich. INFRAS, Bern.

atmosfair 2011: atmosfair (2011) atmosfair Airline Index; Dokumentation der Berechnungsmethode. atmosfair, Berlin.