

Flugreisen Studierender an der ETH Zürich 2006 und 2015

Resultate, Methodik und Diskussion

Mobilitätsplattform ETH Zürich
www.ethz.ch/flugreisen
mobilitaetsplattform@ethz.ch

Stand: Oktober 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Resultate	4
3	Methodik	10
4	Diskussion	12

1 Zusammenfassung

In diesem Bericht werden die Anzahl, Kilometer und CO₂-Äquivalente (CO₂-eq.) von Flugreisen zusammengefasst, die als offizieller Teil des Bachelor- oder Master-/Diplom-Curriculums an der ETH Zürich in den Jahren 2006 und 2015 angefallen sind. Grundlage dafür sind das Vorlesungsverzeichnis (VVZ), eine Zusammenstellung der Studienfinanzierungsstelle der ETH zu Reisekostenbeiträgen an Studenten und Studentinnen für Austauschsemester, Berufspraktika Bachelor- und Masterarbeiten etc., sowie Angaben der jeweiligen Studierendenkoordinator*Innen

Die Studierenden sind im Jahr 2006 gesamthaft rund 5 Mio. km mit dem Flugzeug gereist, im Jahr 2015 rund 10 Mio. km. Dies entspricht rund 1.260 t CO₂-eq. im Jahr 2006 und rund 2.500 t im Jahr 2015.

Zusammenfassend lassen sich folgende Entwicklungen beobachten (siehe auch Anmerkungen im Kapitel Diskussion):

1. Die Reisen der Studierenden (Anzahl, Kilometer, CO₂-eq. haben sich innerhalb von neun Jahren etwa verdoppelt (Abb. 1–3).
2. Relativ zur Gesamtzahl der Studierenden an der ETH Zürich verändert sich die Anzahl Flüge nicht stark: Im Jahr 2006 entsprach die Anzahl Flüge rund 5,8% der Gesamtzahl der Studierenden, im Jahr 2015 beträgt diese Zahl rund 7,2%. Dabei werden Hin- und Rückflug zusammen als eine Flugreise gezählt.
3. Flugreisen von Studierenden (total gereiste Kilometer) machen im Verhältnis zu Flugreisen der ETH-Mitarbeitenden rund 11% (2006) bzw. rund 15% (2015) aus. An die gesamthaft, mittels Flugzeug zurückgelegten Kilometer der ETH-Angehörigen (Student*Innen und Mitarbeiter*Innen zusammen), trugen die Studierenden-Flugreisen rund 10% (2006) bzw. 13% (2015) bei.
4. Im Jahr 2015 wurden im Vergleich zu 2006 anteilmässig vermehrt Kurzstrecken geflogen (Abb. 1). Sie machten 2015 knapp die Hälfte aller Flugreisen aus. Der Grossteil der CO₂-Emissionen stammt jedoch von Langstreckenflügen (Abb. 3).
5. Die Anzahl der Lehrveranstaltungen, die mit Flugreisen verbunden waren, haben sich von 2006 zu 2015 etwas mehr als verdoppelt (19 Angebote in 2006 versus 42 Angebote in 2015).
6. Die einzelnen Departemente tragen sehr unterschiedlich zur Zahl der Flugreisen, den geflogenen Kilometern und den dabei entstehenden Emissionen bei. Zudem sind die Wachstumsraten der Flugreisen und Studierendenzahlen je nach Departement sehr unterschiedlich, so dass die oben genannten Entwicklungen Nr. 2 und Nr. 5 nicht gleichermassen für alle Departemente gültig sind (Abb. 4 und 7).

2 Resultate

Im Folgenden sind die Resultate als Abbildungen, zunächst für die beiden Jahre vergleichend (Abb. 1-3), dann detaillierter für die einzelnen Jahre (Abb. 4-9), dargestellt.

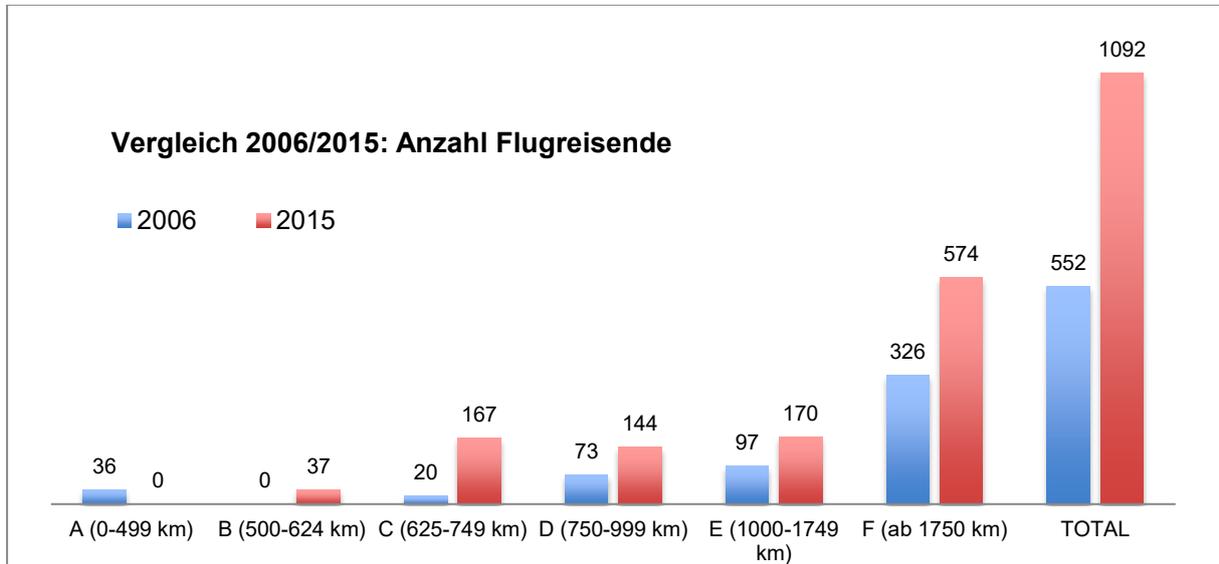


Abbildung 1: Anzahl Flugreisen nach Distanz-Kategorie (A–F) und total in den Jahren 2006 und 2015

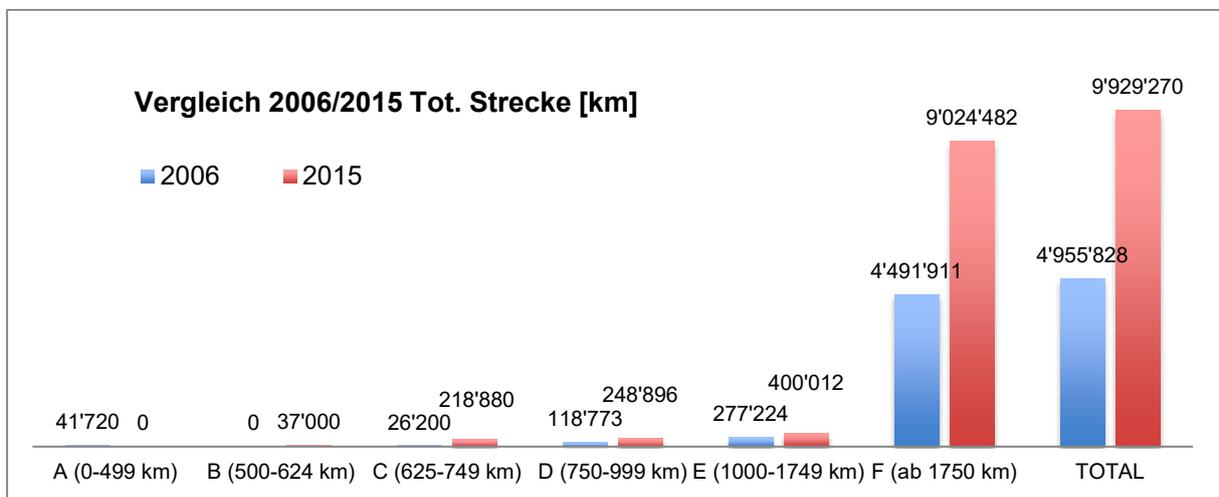


Abbildung 2: Totale Strecke (Hin- und Rückreise) in Kilometern nach Distanz-Kategorie (A–F) sowie total in den Jahren 2006 und 2015

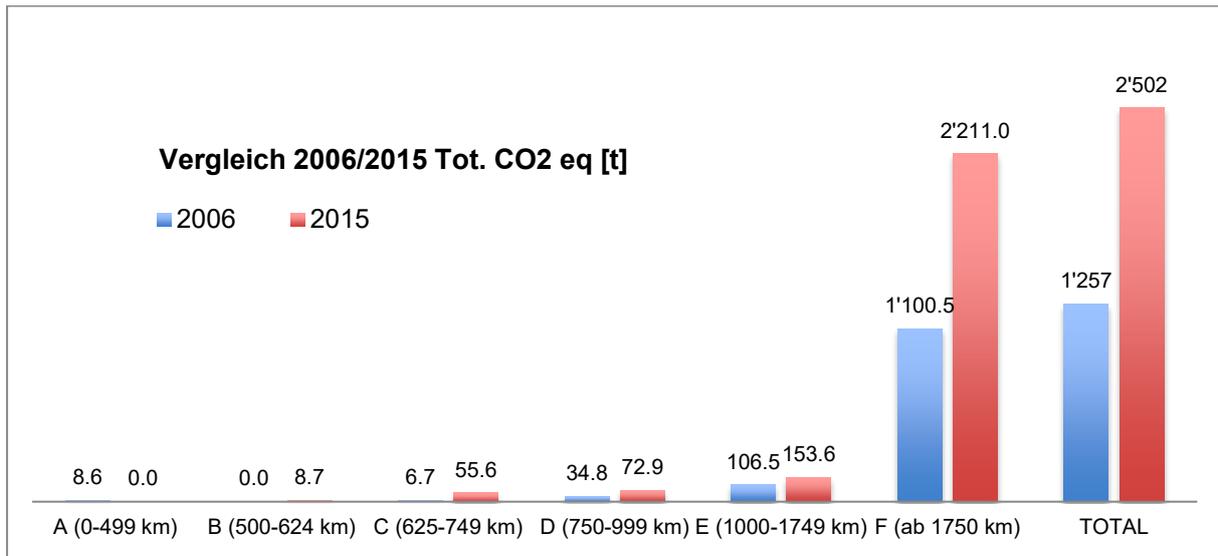


Abbildung 3: Totale CO₂-eq. in Tonnen nach Distanz-Kategorie (A–F) sowie total in den Jahren 2006 und 2015

Resultate für 2006

Im Jahr 2006 waren 9.537 BSc- und MSc/Diplom-Studierende an der ETH Zürich eingeschrieben. Die Anzahl Flüge entsprach 5,8% der Gesamtzahl der Studierenden. Insgesamt wurden dabei knapp 5 Mio. Kilometer zurückgelegt. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, bei denen ECTS-Kreditpunkte vergeben wurden und welche mit Flugreisen verbunden waren, betrug 19. Davon wurden 18 vom D-8 angeboten und eine vom D-15. Die Flugreisen der Studierenden anderer Departemente fielen durch andere Veranstaltungen als Lehrveranstaltungen (z.B., Praktika, Diplomarbeiten) an. Die Departemente unterscheiden sich deutlich in ihrem Anteil an den totalen Flugkilometern (Abb. 5, blau), an den Emissionen in t CO₂-eq. (Abb. 5, rot, sowie Abb. 6), an der Gesamtzahl aller Flugreisen der ETH Studierenden (Abb. 5, grün), sowie bei der Anzahl der Flüge relativ zur Gesamtzahl ihrer Studierenden (Abb. 5, violett).

Distanz Kat.	Distanz Flug von ZH bis... [oneway km]		Emiss.-Fakt. korr. [g CO ₂ eq./km]	Anzahl Flugreisen	Tot. Strecke Hin-Rückreise [km]	Tot. CO ₂ eq. [t]
A	0	499	207	36	41.720	9
B	500	624	235	0	0	0
C	625	749	254	20	26.200	7
D	750	999	293	73	118.773	35
E	1.000	1.749	384	97	277.224	106
F	1.750	oo	245	326	4.491.911	1.100
			264 (Mittel)	552 (tot.)	4.955.828 (tot.)	1.257 (tot.)

Tabelle 1: Übersicht für das Jahr 2006, Emissionsfaktoren entsprechend dem Dienstreisen-Report der ETH Zürich, Stand 2016

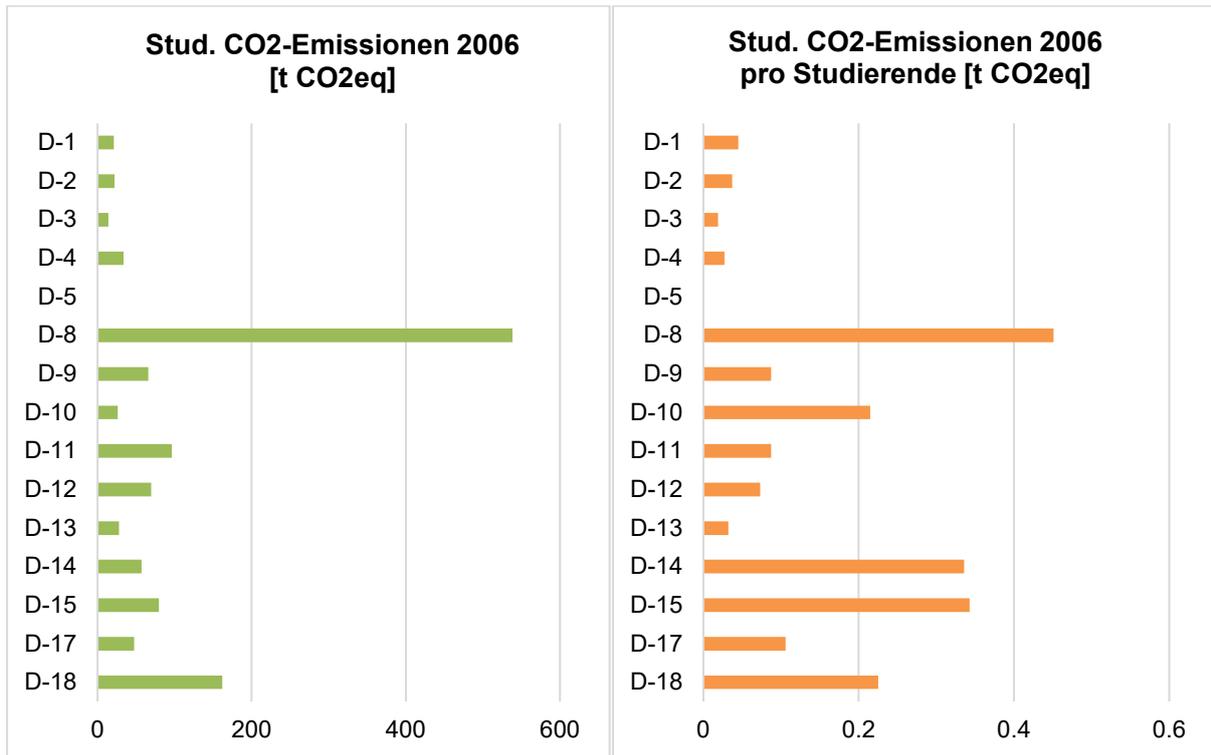


Abbildung 4: CO2-Emissionen durch Flugreisen Studierender pro Departement in t CO2-eq. in 2006, links total und rechts pro Studierende

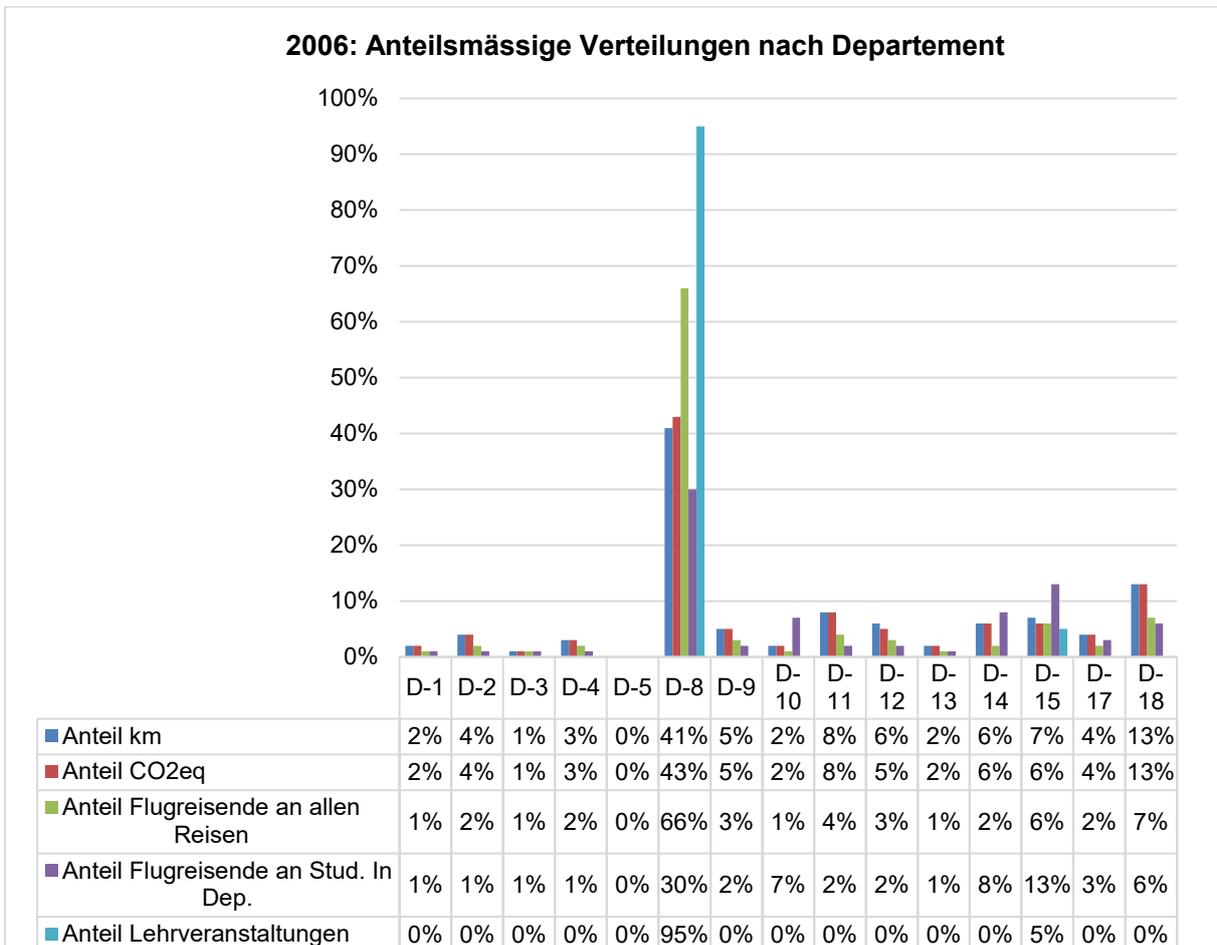


Abbildung 5: Anteilsmässige Verteilungen nach Departement im Jahr 2006

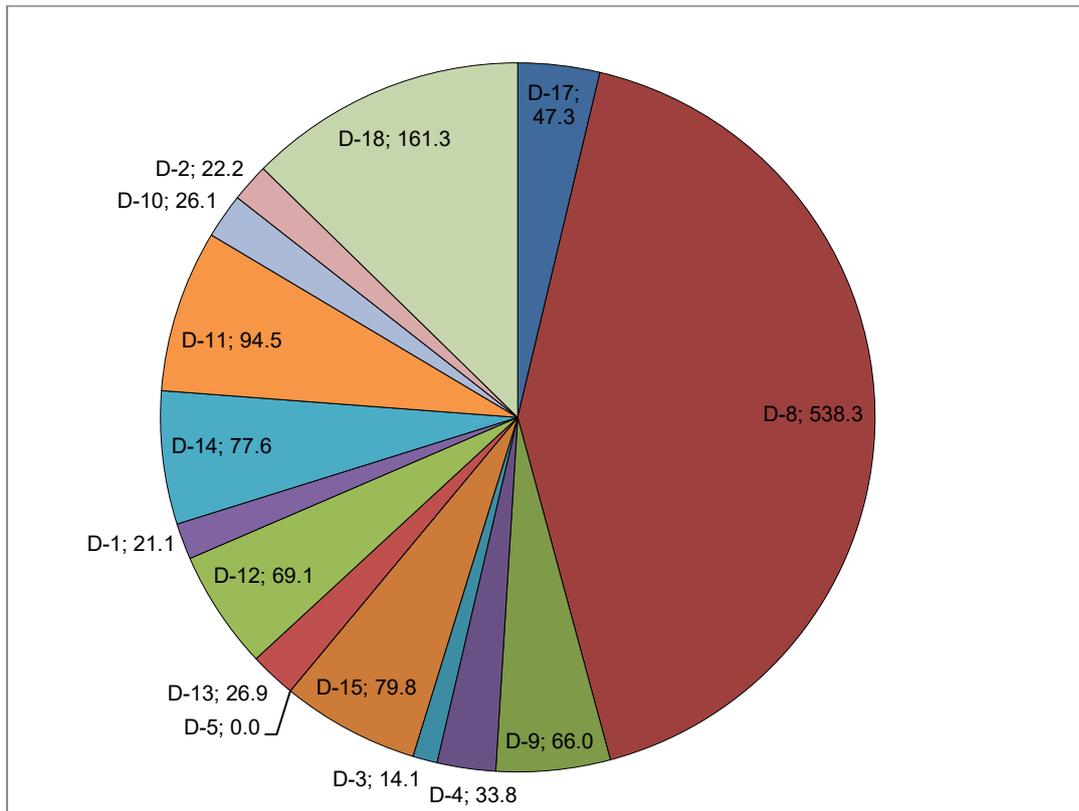


Abbildung 6: Total-CO₂-eq. [t] durch Flugreisen Studierender pro Departement, total 1.257 t im Jahr 2006

Resultate für 2015

Im Jahr 2015 waren 13.966 BSc- und MSc-Studierende an der ETH Zürich eingeschrieben. Die Anzahl Flüge entsprach 7,2% der Gesamtzahl der Studierenden. Insgesamt wurden dabei knapp 10 Mio. Kilometer zurückgelegt. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, bei denen ECTS-Kreditpunkte vergeben wurden und welche mit Flugreisen verbunden waren, betrug 42. Davon wurden 34 durch D-8 angeboten, die anderen Lehrveranstaltungen mit Flugreisen verteilen sich auf die Departemente D-16 (4), D-15 (3) und D-10 (1). Die Aufteilung der Flugkilometer und Emissionen auf die Departemente ist wiederum stark unterschiedlich (Abb. 7–9).

Distanz Kat.	Distanz Flug von ZH bis ... [one-way km]	Emiss.-Fakt. korr. [g CO ₂ eq./km]	Anzahl Flugreisen	Tot. Strecke (Hin-Rückreise) [km]	Tot. CO ₂ eq. [t]
A	0	499	0	0	0
B	500	624	37	37.000	9
C	625	749	167	218.880	56
D	750	999	144	248.896	73
E	1.000	1.749	170	400.012	154
F	1.750	oo	574	9.024.482	2.210
264 (Mittel)			1092 (tot.)	9.929.270(tot.)	2.502 (tot.)

Tabelle 2: Übersicht für das Jahr 2015, Emissionsfaktoren entsprechend Dienstreisen-Report der ETH Zürich (Stand 2016)

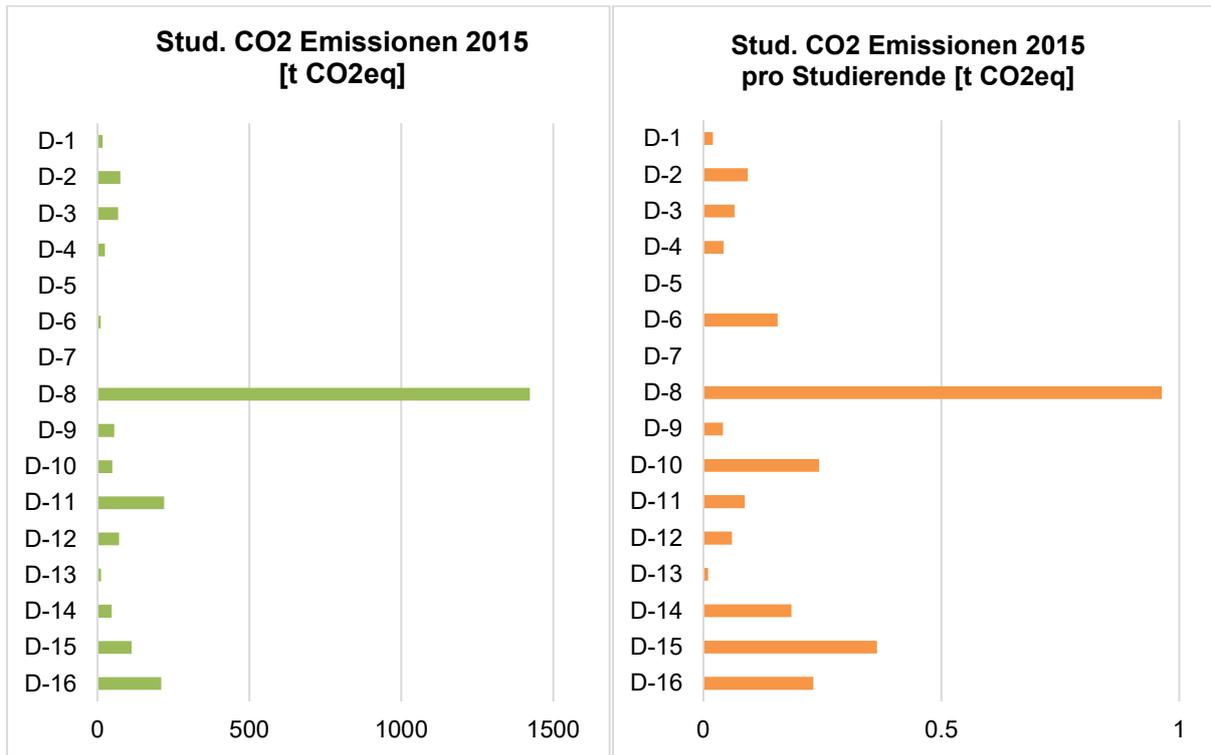


Abbildung 7: CO2-Emissionen durch Flugreisen Studierender pro Departement in t CO2-eq. in 2015, links total und rechts pro Studierende

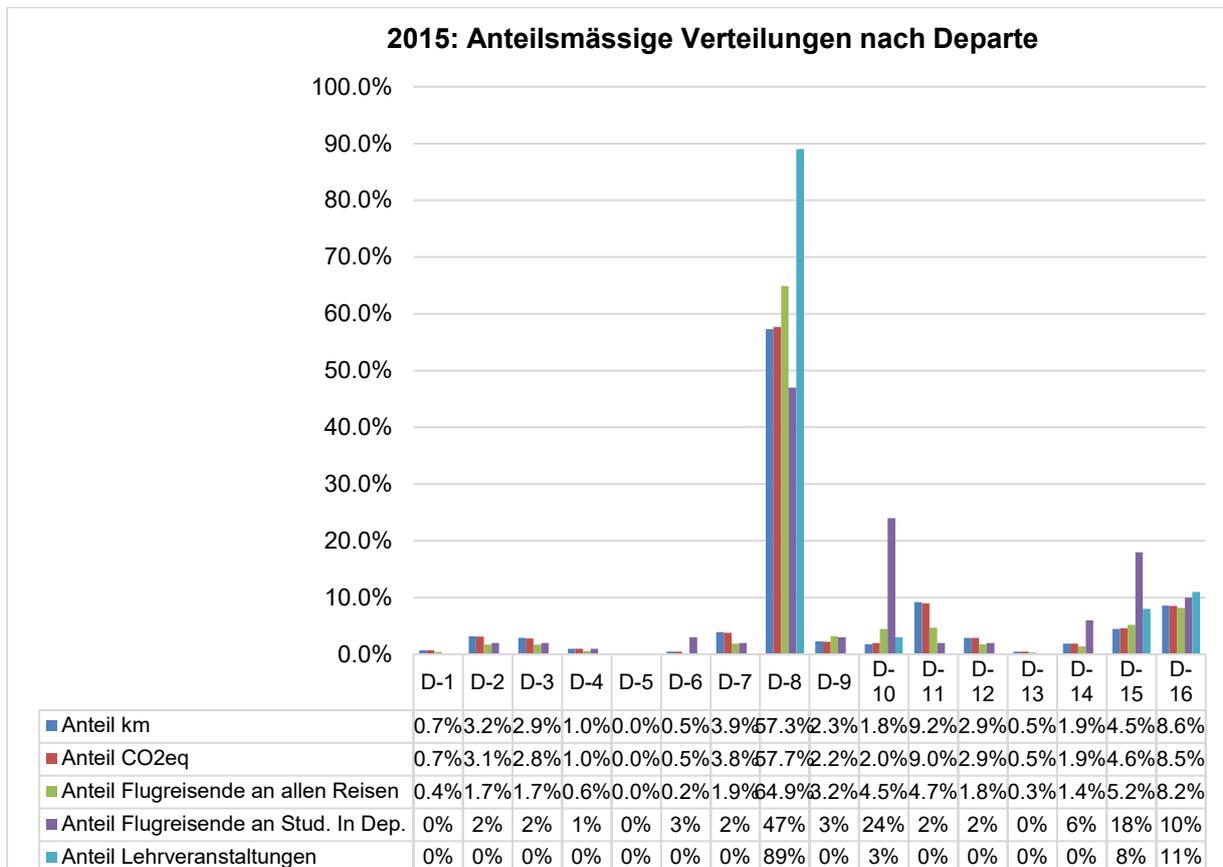


Abbildung 8: Anteilsmässige Verteilungen nach Departement im Jahr 2015

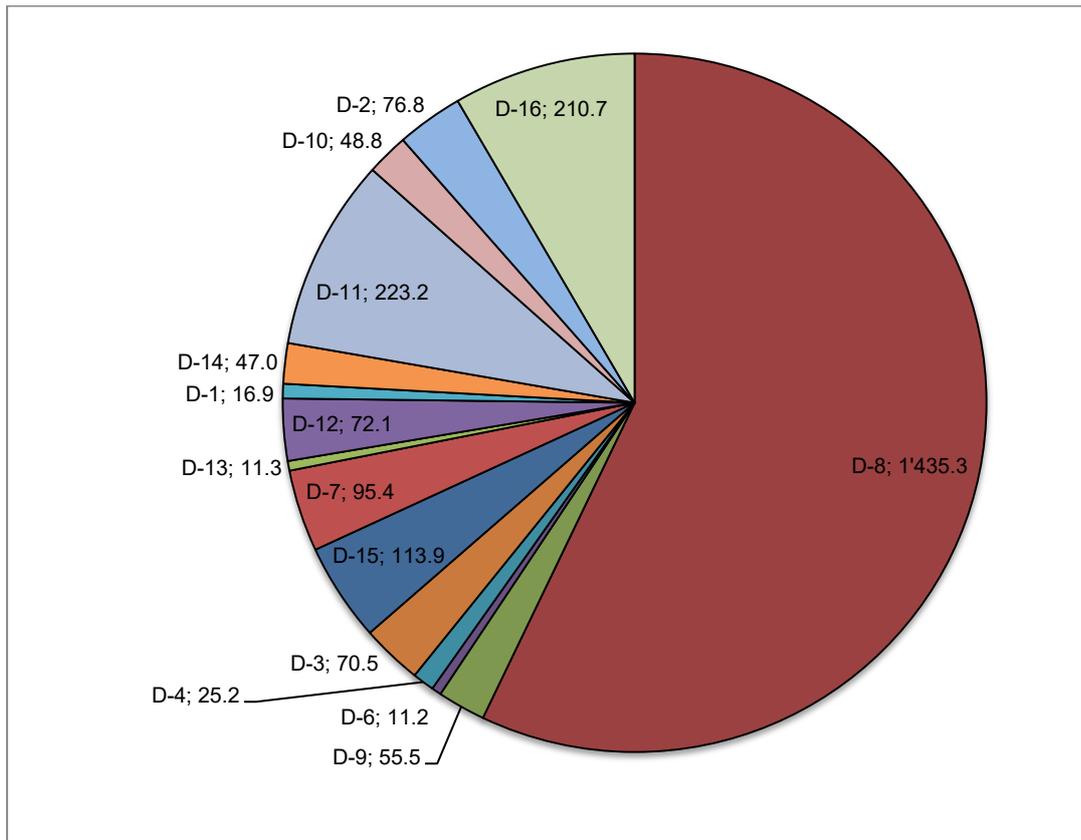


Abbildung 9: Total CO2-eq. [t] durch Flugreisen Studierender pro Departement, total 2.502 t im Jahr 2015

3 Methodik

Kriterien für die Auswahl

Flugreisen von BSc- und MSc/Diplom-Studierenden der ETH Zürich, die mit Vergabe von ECTS-Punkte verbunden waren:

- Vorlesungen (aus dem VVZ)
- Exkursionen (aus dem VVZ)
- Teilnahme an Summerschools (aus dem VVZ)
- Teilnahme an Seminarwochen (Verweise im VVZ)
- Austauschsemester
- obligatorische Praktika
- Feldarbeiten/Datenerhebungen
- Bachelorarbeiten
- Masterarbeiten
- Semesterarbeiten

Nicht berücksichtigt wurden Reisen ausserhalb des Curriculums wie Abschluss- bzw. Masterreisen.

Vorgehen und Annahmen

1. Suche im VVZ:

Eine systematische Suche nach Reisen anhand des VVZ wurde durch die Umwandlung der VVZ-Daten in eine Excel-Datei ermöglicht. Pro Einheit (akademisches Jahr, d.h. 2006W, 2006S, 2015W, 2015S) wurde zunächst nach der „LV-Sprache“ Englisch gefiltert, anschliessend nach den „Lehrveranstaltungs-Typen“ (A, D, G, K, P, R, S, U & V). Durch den reduzierten Umfang war ein Scannen innerhalb der Angaben zu „LERNEINHEITSTITEL“, „KURZBESCHREIBUNG“, „INHALT“, „BESONDERES“ und „KOMMENTAR“ besser möglich. Wo möglich wurde die Destination und Anzahl der verreisten Studierenden erfasst.

2. Auswertung der Reisekosten Ausgaben:

Die Studierenden haben die Möglichkeit, beim Rektorat finanzielle Unterstützung für Reisekosten anzufragen. Über das Rektorat (Studentische Dienste/Studienfinanzierung) wurde ein Dokument der unterstützen Reisen bereitgestellt. Wo möglich wurde die Destination und Anzahl der verreisten Studierenden erfasst. Bei fehlender Destination (hauptsächlich im Jahr 2006) wurden die Kosten als Basis genommen und die Distanz mit dem gleichen Kostenfaktor abgeschätzt, wie er im Dienstreisen-Report der ETH-Mitarbeitenden (Stand 2015) verwendet wird (Treibhausgas-Emissionen aus Dienstreisen der ETH Zürich):

$$Distanz [km] = \frac{Reisekosten [CHF]}{Kosten \text{ pro Personenkilometer } [CHF/km]}$$

Dieser Kostenfaktor (Kosten pro Personenkilometer) beträgt 0.191 [CHF/oneway-km] für das Jahr 2006 und 0.159 [CHF/oneway-km] für das Jahr 2015.

Aus den Distanzen wurde durch Multiplikation mit dem Emissionsfaktor [t CO₂ eq./km] die CO₂-Emissionen berechnet. Dieser variiert je nach Flugdistanz (siehe Tabelle 3).

3. Verifizierung und Korrektur der Ergebnisse durch Studien-Koordinator*Innen:

Die Studien-Koordinator*Innen überprüften und ergänzten die in Schritt 1 und 2 erhobenen Daten.

4. Erstellung der Statistiken:

Für alle identifizierten Destinationen wurden mittels des „atmosfair.de“-Rechner die Distanzen [oneway-km] bestimmt, ausgehend vom Abflugs-Ort Zürich Kloten. Für Destinationen in Australien/Ozeanien wurde eine Zwischenlandung in Dubai angenommen.

Die Aufsummierung der total gereisten Kilometer erfolgte für jedes Departement separat und in Distanz-Kategorien, basierend auf der Einteilung von mobitool.ch. Die Gesamtstrecke (km total) entspricht der Summe aus Hin- und Rückflug. Auf der Mobitool-Datenbank (Version 1.0) beruhen auch die Emissionsfaktoren (Tabelle 3). Diese sind mit RFI-Werten (RFI=Radiation Forcing Index; berücksichtigt die Strahlungseffekte je nach Flughöhe) multipliziert, entsprechend den Angaben und des Vorgehens im Dienstreisen-Report der ETH-Mitarbeitenden (siehe auch Tabelle 4).

Distanz-Kategorie	Distanz Flug von Zürich Kloten bis... [oneway-km]		Emissions-Faktor korrigiert [g CO ₂ eq./km]
A	0	499	207
B	500	624	235
C	625	749	254
D	750	999	293
E	1.000	1.749	384
F	1.750	oo	245

Tabelle 3: Distanz-Kategorien und Emissionsfaktoren entsprechend dem Dienstreisen-Report der ETH Zürich (2016)

Für die Zahlen der Lehrveranstaltungen wurden die als solche im VVZ erkennbaren sowie die von den Studien-Koordinator*Innen markierten summiert. Die Studierendenzahlen (BSc- und MSc-/Diplom-Studierende) entstammen der ETH-Statistik. Es sind Headcounts, d.h. Studierende, die im Bachelor und Master gleichzeitig eingeschrieben sind, wurden nur einmal gezählt. Teilnahmen an Summerschools wurden dem anbietenden Departement angerechnet.

4 Diskussion

Anmerkungen zu den Resultaten

Folgende Entwicklungen lassen sich beobachten, allerdings ist der Kontext wichtig:

1. Die Reisen der Studierenden (Anzahl, Kilometer, CO₂-eq.) haben sich innerhalb von neun Jahren etwa verdoppelt (Abb. 1–3).
 - Jedoch sind die Wachstumsraten je nach Departement unterschiedlich. Zudem hat sich die Anzahl Studierender an der ETH Zürich (BSc & MSc) ebenfalls verdoppelt, wobei sich die Zunahme der Studierenden je nach Departement stark unterscheidet.
2. Relativ zur Gesamt-Zahl der Studierenden an der ETH Zürich verändert sich die Anzahl der Flüge nur wenig: Im Jahr 2006 entsprach die Anzahl der Flugreisen rund 5,8% der Anzahl aller ETH-Studierenden, im Jahr 2015 rund 7,2%.
 - Jedoch sind die Anteile der Flugreisen pro Student*In im Departement sehr unterschiedlich: Während jede/r dritte (2006) bzw. jede/r zweite (2015) Architektur-Student*In eine Flugreise pro Jahr antrat, war es beispielsweise im D-16 „nur“ jede/r zehnte, im D-11 nur jede/r fünfzigste und im D-4 nur jede/r hundertste Student*In (Abb. 5 und 8) – hier wurde davon ausgegangen, dass ein/e Studierende/r pro Jahr maximal eine Flugreise unternommen hat. Zudem sind die Wachstumsraten bei Anzahl Flugreisenden und Studierendenzahlen je nach Departement sehr unterschiedlich. Das starke Wachstum des D-11 bei den Studierendenzahlen kompensiert das starke Wachstum an Flugreisen des D-8, so dass sich relativ zur Gesamtzahl Studierender der ETH die Anzahl Flüge nur leicht erhöht hat.
3. Die Studierenden flogen (total gereiste Kilometer) im Verhältnis zu den ETH-Mitarbeitenden rund 11% (2006) bzw. rund 15% (2015). An den insgesamt gereisten Kilometern an der ETH (Student*Innen und Mitarbeiter*Innen zusammen) entspricht der Anteil der Studierenden-Flugreisen rund 10% (2006) bzw. 13% (2015).
 - Der Vergleich ist jedoch aufgrund unterschiedlicher Datenerhebungen dieses Reports und des Dienstreisen-Reports der ETH Mitarbeitenden schwierig. Die Datenlage dieses Berichtes ist um einiges genauer als die des Dienstreisend-Reports der ETH Mitarbeitenden. Zudem sind die angenommenen Distanzen exakter als die, die im Dienstreisereport der ETH-Mitarbeitenden Verwendung finden (siehe unten Anmerkungen zum Vergleich).
4. Im Jahr 2015 wurden im Vergleich zu 2006 anteilmässig vermehrt Kurzstrecken geflogen (Abb. 1). Sie machten 2015 knapp die Hälfte aller Flugreisen aus. Für den Hauptteil der CO₂-Emissionen sind Langstreckenflüge verantwortlich (Abb. 3).
 - Die CO₂-Emissionen fallen fast ausschliesslich bei Langstreckenflügen über 1750 km ins Gewicht, die Kurzstreckenflüge machen aber dennoch rund 146 t (2006) bzw. 276 t (2015) CO₂-eq. aus.
5. Die Anzahl der Lehrveranstaltungen, die mit Flugreisen verbunden waren, haben sich von 2006 zu 2015 etwas mehr als verdoppelt (19 Angebote 2006 hin zu 42 Angeboten 2015).
 - Das D-8 ist zu 95% (2006) bzw. 81% (2015) für die Anzahl der Lehrveranstaltungen mit Flugreisen verantwortlich; entsprechend auch die Verdoppelung von 18 Angeboten innerhalb des Departements 2006 zu 34 2015. Die Zahl der gesamthaft angebotenen Reisen („Seminarwoche“ mit Bus-, Zug- und Flugreisen) hat sich jedoch kaum verändert (54 2006 bzw. 56 2015), d.h. man verreiste statt mit Bus oder Zug 2015 mehrheitlich mit dem Flugzeug: Der Anteil der Flugreisen am gesamten Reiseangebot des D-8 hat sich von 30% in 2006 auf 61% in 2015 verdoppelt.

Unsicherheiten

1. Suche im VVZ:

Aufgrund der Masse an Daten ist das Risiko erheblich, einzelne Reisen zu übersehen. Die Suche durchlief die Spalten „LERNEINHEITSTITEL“, „KURZ-BESCHREIBUNG“, „INHALT“, „BESONDERES“ und „KOMMENTAR“ nach der Nennung von Destinationen, Stichwörtern wie „Exkursion“ oder „Feldkurs“ oder nach Angaben zu besonderen Kalenderdaten, die von Studierenden zu berücksichtigen sind. Eine einfache Filterung war unmöglich, da Reisen (bzw. Veranstaltungen die diese beinhalten) nicht mit einem einheitlichen Stichwort markiert sind oder einer gesonderten Kategorie angehören. Bei der Kontrolle durch die Studien-Koordinator*Innen wurden jedoch keine fehlenden Flugreisen identifiziert.

2. Auswertung der Reisekosten Ausgaben:

Die Angabe der Reisekosten beinhaltet in wenigen Fällen auch Anteile von anderen Gebühren wie die von Visum, Unterkunft und Konferenz. Aus Angaben der Studien-Koordinator*Innen wurden in Einzelfällen Reisen von Austausch-studierenden ergänzt, die in der Liste der Reisekosten Ausgaben nicht vorhanden waren.

3. Verifizierung und Korrektur der Ergebnisse durch die Studien-Koordinator*Innen:

Bei einigen war als Destination nur das Land angegeben. Es wurden sinnvolle Annahmen getroffen wie beispielsweise, dass die Hauptstadt angefliegen wurde. Für das Jahr 2006 konnten für das D-8 keine ausreichenden Daten beschafft werden, so dass mit Zahlen des Jahres 2007 in der Statistik gerechnet wurde. Dieses Vorgehen wurde von den Verantwortlichen des Departements vorgeschlagen. Seminarreisen, die bspw. den Hauptteil der Flugreisen des D-8 ausmachen, sind im VVZ nicht aufgeführt.

4. Erstellung der Statistiken:

Die Distanzen wurden für jede der rund 130 Destinationen mittels atmosfair.de einzeln erhoben. Damit sind die Statistiken zu den Distanzen so exakt wie es die Ausgangs-Datengrundlage ermöglicht hat. Die Ungenauigkeiten der Emissionsfaktoren sind im Dienstreisen-Report der ETH Zürich diskutiert. Dieser ist auf der Website der Mobilitätsplattform zu finden (www.ethz.ch/mobilitaet).

Anmerkungen zum Vergleich

Ziel dieses Berichtes ist es auch, ETH-Studierende und -Mitarbeitende bezüglich der Flugreisen zu vergleichen. Dies ist jedoch nur in Grössenordnungen möglich, da sich die Genauigkeit der Daten teilweise unterscheidet (siehe Tabelle 4).

Studierenden-Flugreise-Bericht vs. Dienstreisen-Report Mitarbeitende	
Die Anzahl Reisende sind in den meisten Fällen mit entsprechenden Destinationen erfasst, bei einigen Reisen im Jahr 2006 wurden die Kilometer über einen Kostenfaktor angenähert.	Die Anzahl Reisende sind in etwa 26% der Fälle mit Destinationen erfasst, der Rest wird über den Kostenfaktor angenähert. Damit ist die Ungenauigkeit höher.
Die Distanzen [oneway-km] wurden mittels atmosfair.de für jede der 133 Destinationen einzeln berechnet: Sie sind genauer (nicht auf 100 km-Schritte abgerundet) und damit grösser (d.h. „strenger“) als bei myclimate.ch und Angaben von AirPlus.	Die Distanzen [oneway-km] stammen aus Angaben des Buchungstools AirPlus und sind im Vergleich zu atmosfair.de ungenauer (auf 100 km-Schritte abgerundet) und geringer.
Die Annahme zur Buchungsklasse ist für alle Distanzkategorien und Reisen Economy-Class. Der Emissions-Faktor für die Distanzkategorie F (über 1750 km) beträgt 245 g CO ₂ eq./km (Tabelle 3).	Die Buchungsklasse wird nur in rund 26% der Reisen erhoben. In der Distanzkategorie F (über 1750 km) werden 10% Business-Class Reisen angenommen. Daher beträgt der Emissions-Faktor für die Distanz-kategorie F 269 g CO ₂ eq./km.
Der Datenumfang ist viel geringer (Grössenordnung 10%), damit sind auch Unsicherheiten im Endresultat kleiner.	Mit dem viel grösseren Datenumfang sind auch Unsicherheiten im Endresultat viel grösser.

Tabelle 4: Anmerkungen zum Vergleich des Studierenden-Flugreise-Bericht und des Dienstreisen-Report der Mitarbeitenden