

Modul 3

Hintergründe & Argumente

„Welche Hintergründe sollte ich kennen?“

Modul 3.1

Relevanz

Relevanz des Themas: Fliegen in der Wissenschaft (Netto-Null)

Version November 2024



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt **Toolbox**

1

Modul 1 Einführung: „Warum eine Toolbox?“

2

Modul 2 Checkliste: „Wo stehen wir?“

3

Modul 3 Hintergründe & Argumente: „Welche Hintergründe sollte ich kennen?“

- 3.1 Relevanz
- 3.2 Reisegründe
- 3.3 Rahmenbedingungen
- 3.4 Erfolgsfaktoren & Stolpersteine
- 3.5 Suffizienz

4

Modul 4 Methoden & Werkzeuge: „Welche Hilfsmittel stehen mir zur Verfügung?“

- 4.1 Projektmanagement
- 4.2 Stakeholdermanagement
- 4.3 Strategieentwicklung

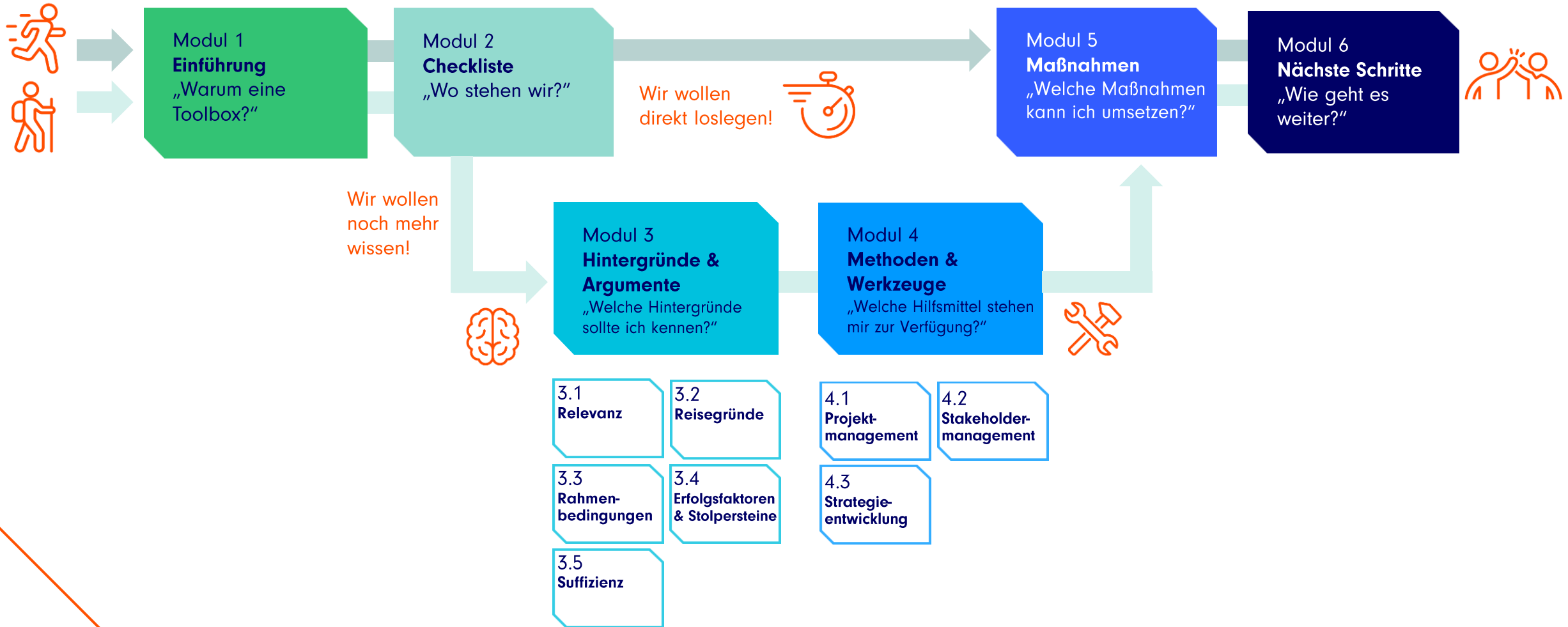
5

Modul 5 Maßnahmen: „Welche Maßnahmen kann ich umsetzen?“

6

Modul 6 Nächste Schritte: „Wie geht es weiter?“

Flowchart Toolbox



Wie ist die Toolbox zu verwenden?

Die **FlyingLess Toolbox** ist eine modular aufgebaute Sammlung von Inhalten und Methoden zum Thema Flugreisenreduktion.

Je nach Anlass bzw. Bedarf können aus diesem Set passende Module oder einzelne Folien ausgewählt und genutzt werden. Die Reihenfolge der Module ist lediglich eine Empfehlung.

Je nach Wissensstand und Interesse kann bei verschiedenen Modulen eingestiegen werden.

Dabei sollten das FlyingLess Logo sowie der Link zur Webseite (www.flyingless.de) auf den Folien erhalten bleiben.

Auf einigen Folien sind Fragen, die in der Institution diskutiert werden können, in **Grün** aufgeführt.

Die Toolbox kann unter den Bedingungen der Lizenz [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) genutzt werden. Jedes Modul besitzt einen eigenen Urhebervermerk und stellt ein eigenes Werk unter der [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) dar.

Einzelne Bilder und Graphiken stehen aber unter abweichenden Lizenzen oder wurden zitiert und stehen nicht unter der [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Bei der Nachnutzung sind die Lizenzbedingungen dieser Lizenzen bzw. das Zitatrecht zu beachten oder die entsprechenden Werke zu entfernen.



Modul 3.1: Relevanz

Was finde ich in diesem Modul?

- › Dieses Modul enthält eine Fülle von Informationen und Quellen zur Relevanz der Flugreisenreduktion und zum übergeordneten Themenbereich Netto-Null.

Wozu kann ich dieses Modul nutzen?

- › Je nach Fragestellung können die verschiedenen Informationen und Quellen zur Thematik der Relevanz der Flugreisenreduktion genutzt werden.
- › Argumente sammeln, um die Aufmerksamkeit und Handlungsbereitschaft für das Thema Reduktion von Flugemissionen zu steigern.

Übersicht Modul 3.1

1. Warum braucht es eine Reduktion der Emissionen?
2. Das Konzept der Klimaneutralität/THG-Neutralität, Netto-Null
3. Netto-Null Ziele (Staaten, akademische Institutionen)
4. Was bedeutet Netto-Null für die Wissenschaft?
5. Wer hat welche Verantwortung?
6. Warum ist die Flugreisen-Reduktion im akademischen Bereich relevant?
7. FlyingLess Umfrage Wissenschaftler:innen und Studierende
8. Emotionen
9. Technologische Lösungen
10. Fazit

1. Warum braucht es eine Reduktion der Emissionen?

- › Bereits heute Erderhitzung von 1,2 Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit (6th IPCC Assessment Report (2022), p. 248)
- › Vereinbarung Pariser Klimaabkommen von 2015: Erwärmung < 1,5–2 Grad halten
- › Das CO₂-Budget wäre bei konstanten Emissionen in ca. 8 Jahren (1.5 Grad Ziel) bzw. 25 Jahren (2 Grad Ziel) aufgebraucht*
- › Die Weltbevölkerung kann noch max. 235 Gt CO₂ emittieren, um mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb des 1,5 Grad-Ziels zu bleiben**
- › Oder: 29,8 t CO₂ pro Person total, wenn man das verbleibende CO₂ Budget auf alle 7,9 Milliarden Menschen gleich verteilt***
- › D.h. wenn jemand mehr als ca. 30 t CO₂ während seines Lebens ausstößt und damit sein Budget aufbraucht, verkleinert sich das Budget der anderen Menschen

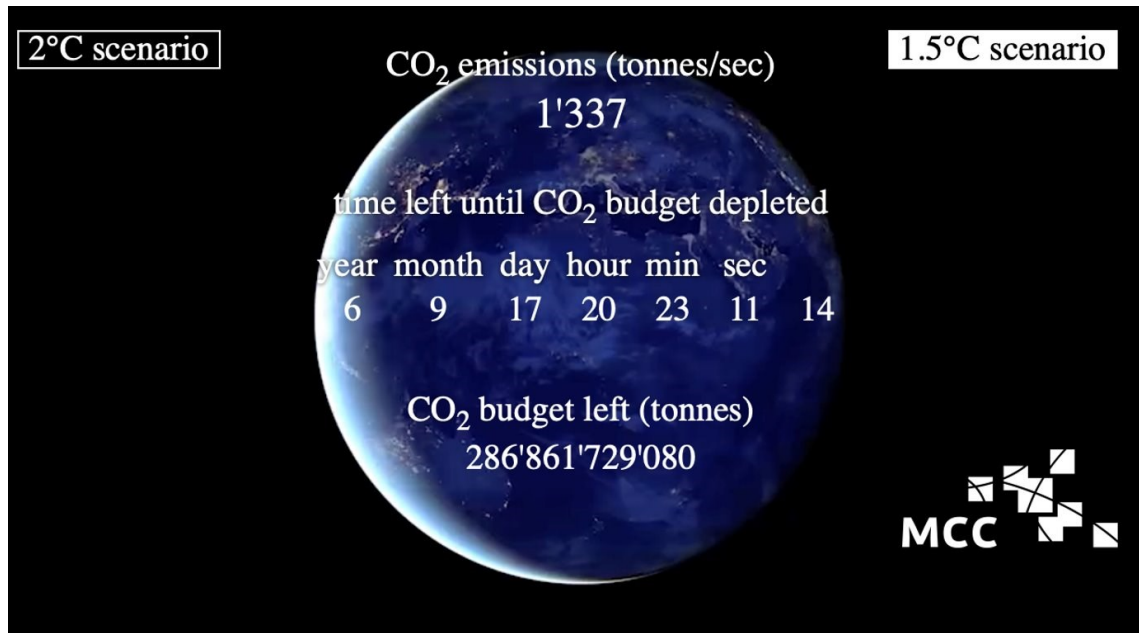
1.1 Beispiele Emissionsberechnungen pro Person

Ab: Frankfurt/Main Airport (Hin- und Rückflug)

- › London Heathrow : 0,53 t CO₂
- › Boston: 3,9 t CO₂
- › San Francisco: 6,56 t CO₂
- › Sydney: 17,93 t CO₂

1.2 Hinweise auf Online-Quellen zur Illustration

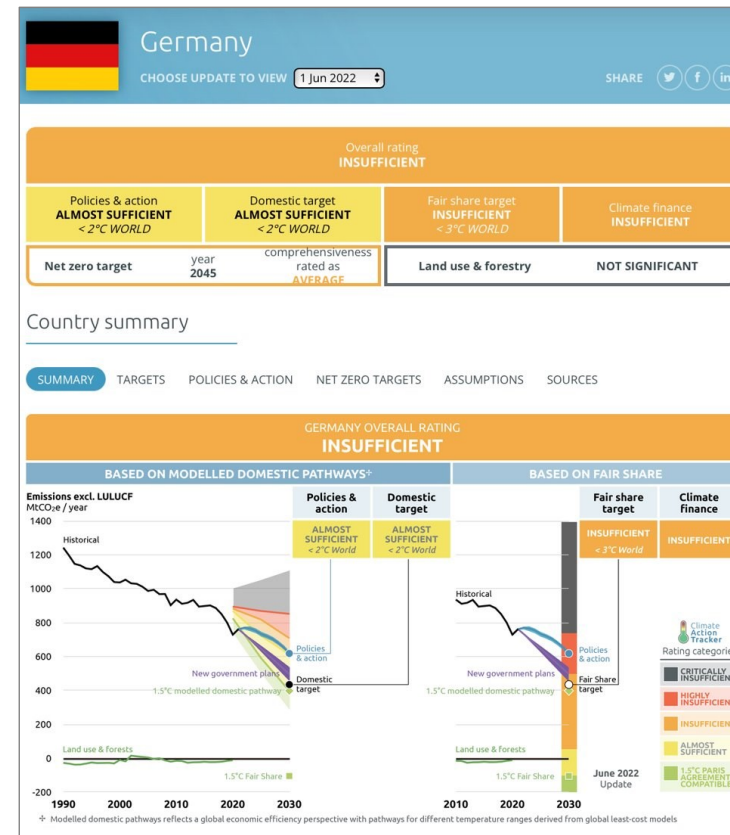
Live-Grafik "So schnell tickt die CO₂-Uhr"



Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change MCC

<https://www.mcc-berlin.net/forschung/co2-budget.html>

Climate Action Tracker



Aktuelle Umsetzung Klimaschutz; Bsp. Länderprofil Deutschland:

<https://climateactiontracker.org/countries/germany/>

2. Das Konzept der Klimaneutralität, Treibhausgas-Neutralität bzw. Netto-Null

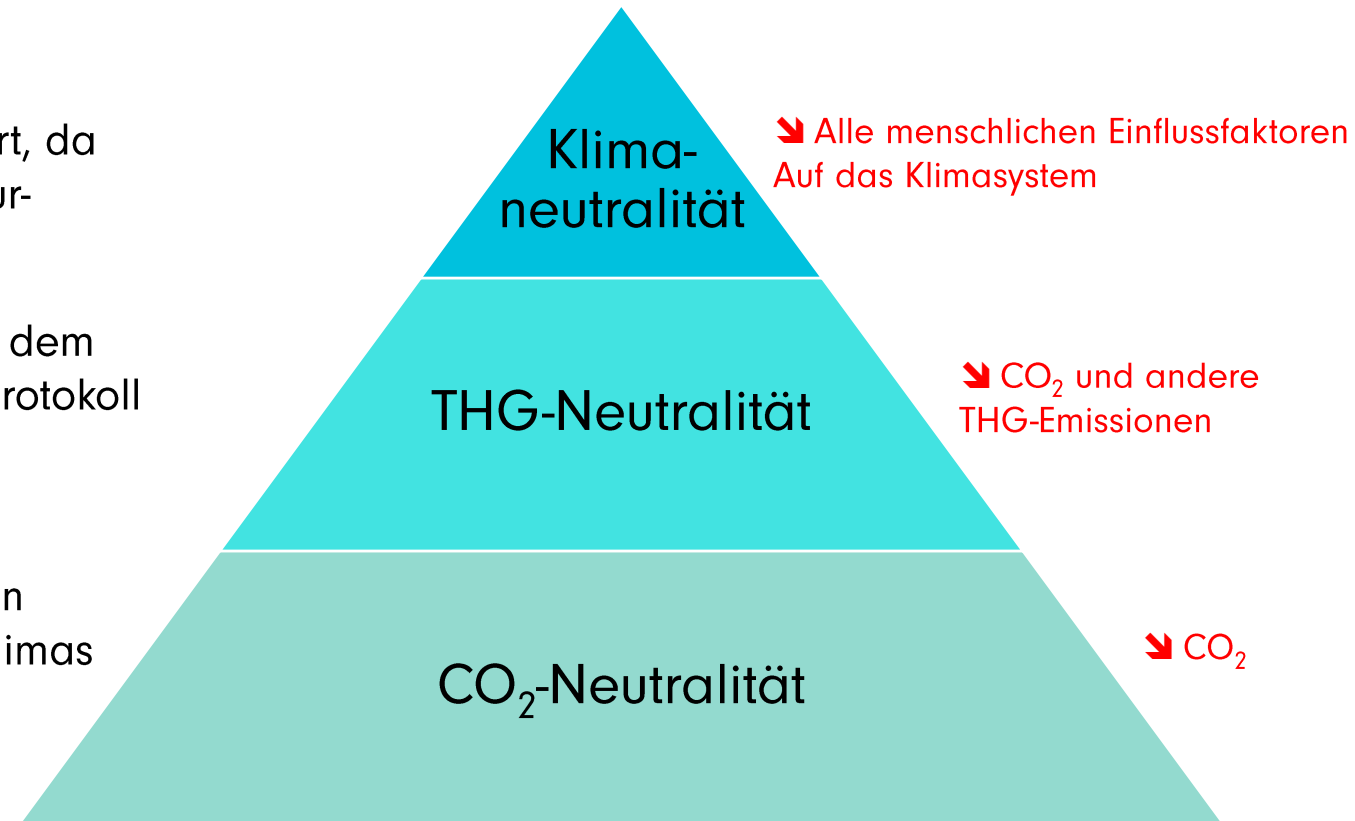


2.1 Was heißt Klimaneutralität, Treibhausgas-Neutralität, Netto-Null?

- › Es gibt verschiedene Begriffe: Klimaneutralität, Treibhausgasneutralität, Netto-Treibhausgasneutralität, Netto-Treibhausganeutralität, Netto-Null
- › Definition IPCC*: "Net zero CO₂ and carbon neutrality have different meanings in this assessment, as is the case for net zero GHG and GHG neutrality. They apply to different boundaries in the emissions and removals being considered."
- › Net zero (GHG or CO₂) refers to emissions and removals under the direct control or territorial responsibility of the reporting entity.
- › In contrast, (GHG or carbon) neutrality includes anthropogenic emissions and anthropogenic removals within and also those beyond the direct control or territorial responsibility of the reporting entity.
- › At the global scale, net zero CO₂ and carbon neutrality are equivalent, as is the case for net zero GHG and GHG neutrality."
- › Die Universität Oxford hat eine Website mit Erläuterungen und Beispielen** und die Stay grounded Website ein Factsheet

2.2 Begriffliche Unterscheidung zwischen Klima-, Treibhausgas-, und CO₂-Neutralität*:

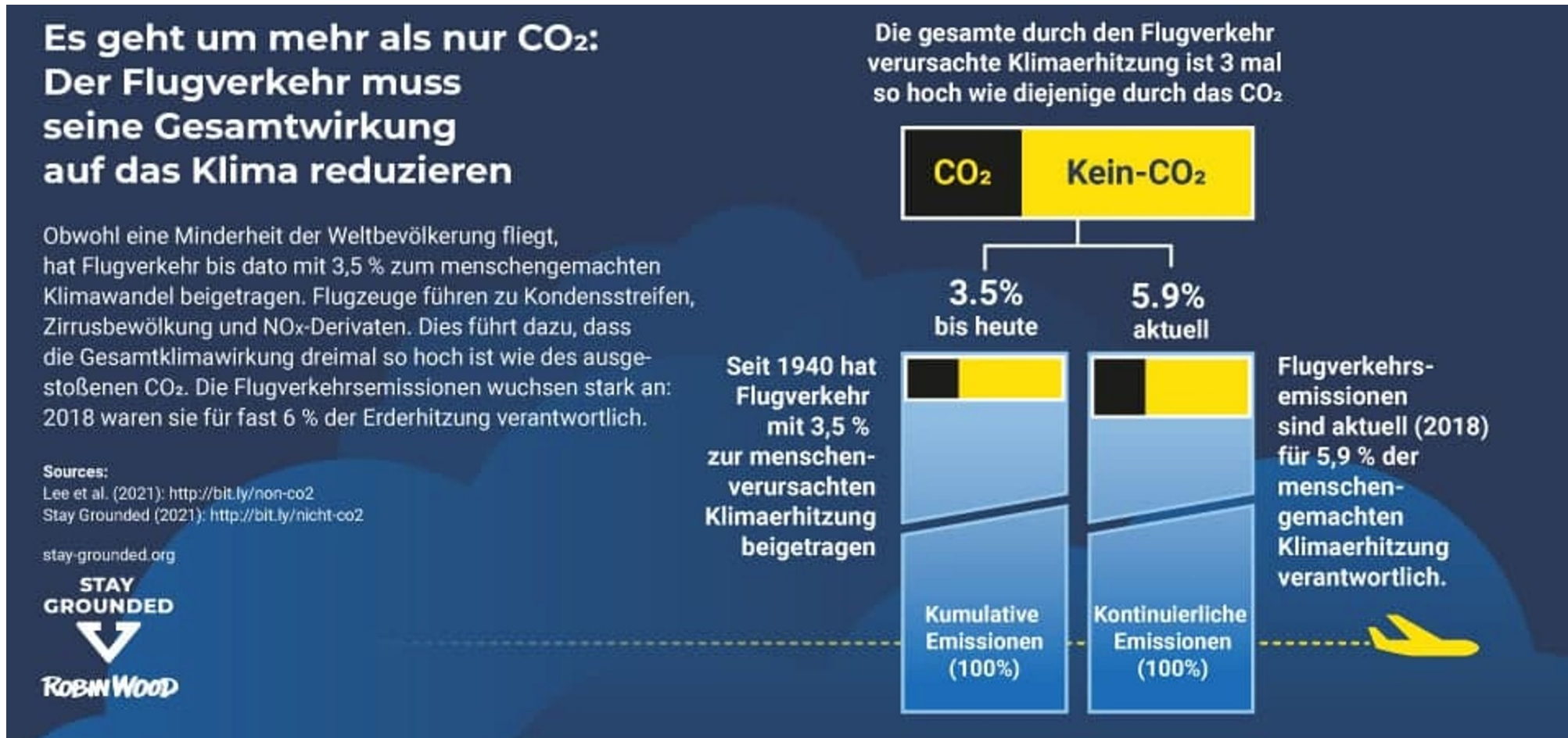
- › **Klimaneutralität** beschreibt die umfassendste Form. Die globale Durchschnittstemperatur bleibt unverändert, da sich sämtliche natürliche und anthropogene temperaturbedingte Faktoren ausgleichen.
- › **Treibhausgas-Neutralität** „beschreibt den Zustand, in dem eine Balance aus Quellen und Senken aller im Kyoto-Protokoll und Doha Amendment definierten THG herrscht.“
- › **CO₂-Neutralität** ist die am wenigsten ambitionierte Neutralitätsform. Sie ist erreicht, wenn alle CO₂-Quellen und -Senken ausgeglichen sind. Die Erwärmung des Klimas schreitet (wenn auch deutlich verlangsamt) fort.



2.3 Was heißt Klimaneutralität bzw. Netto-Null für den Flugverkehr?

- › Im Flugverkehr spielen jedoch nicht nur die THG-Emissionen eine Rolle, sondern auch weitere Effekte durch die Bildung von Kondensstreifen und den daraus entstehenden Zirruswolken. **Diese erhöhen den Klimaeffekt um einen Faktor 2–5.**
- › Diese nicht-THG-Effekte bleiben auch bei alternativen Treibstoffen bestehen (Brazzola et al., 2022, NatureCC). Deshalb können **alternative Treibstoffe THG-neutral sein, sie sind aber nicht klimaneutral.**
- › Brazzola et al. schlagen daher vor, statt von THG-Neutralität von **Klimaneutralität** bei Flugreisen zu sprechen

2.4 Was heißt Klimaneutralität bzw. Netto-Null für den Flugverkehr?

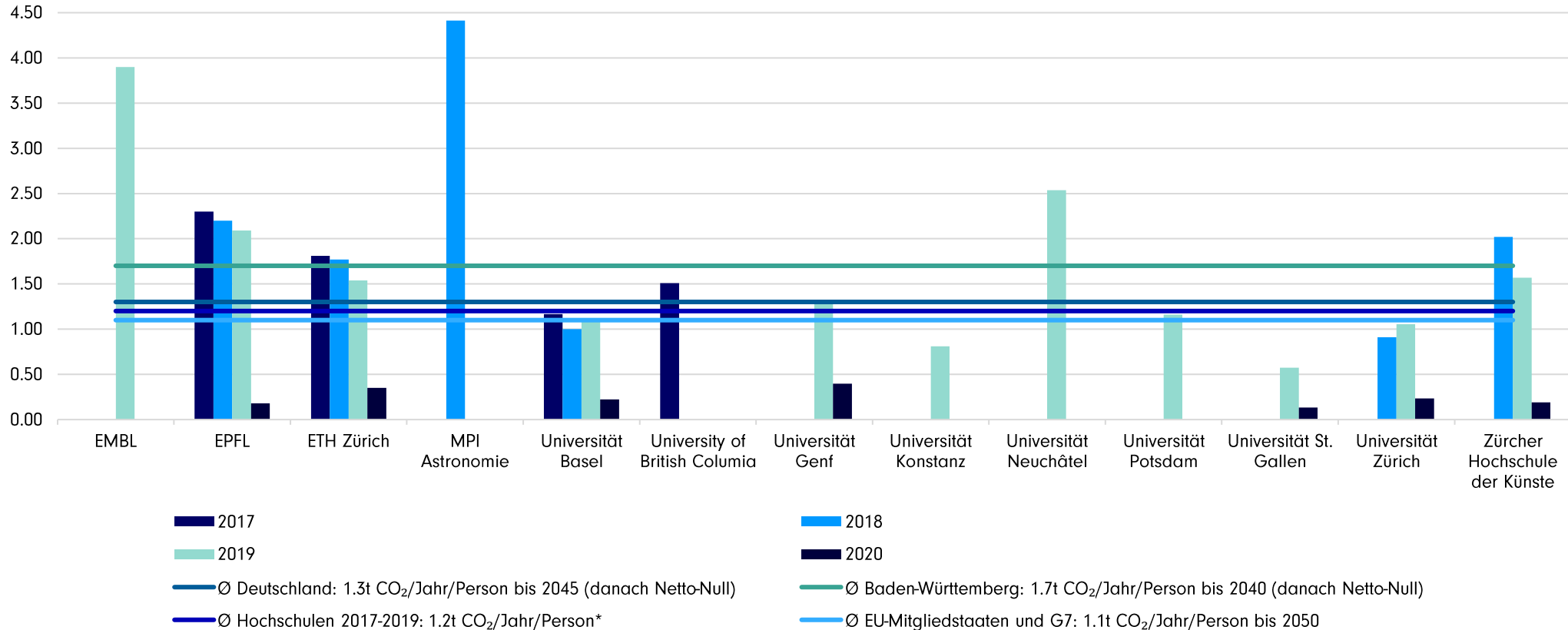


3. Beispiele für Klimaneutralität bzw. Netto-Null von Staaten

- › Reduktionsziele der THG-Emissionen auf dem Weg zu Netto-Null:
 - › Green Deal EU: Reduktion von 55% gegenüber 1990 bis 2030
 - › Deutschland: Reduktion von 65% gegenüber 1990 bis 2030
- › Beispiel Netto Null-Ziele:
 - › **Baden-Württemberg bis 2040:** jede(r) hat noch 1,7 t CO₂/Jahr/Person bis 2040, danach müssen die Emissionen auf Null sein oder ausgeglichen werden
 - › **Deutschland bis 2045**, ab 2050 negative Emissionen: 1,3 t CO₂/Jahr/Person bis 2045
 - › **EU, Schweiz, alle Mitglieder der G7, Südkorea und Südafrika bis 2050:** jede(r) hat noch **ca. 1,1 t CO₂/Jahr /Person bis 2050**
 - › VR China bis 2060
- › Für alle Beispiele gilt: danach müssen die Netto-Emissionen = Null sein, d.h. Emissionen müssen durch Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre ausgeglichen werden.

3.1 Vergleich der Emissionen pro Person und Jahr für verschiedene Forschungsinstitutionen

Flugemissionen in t CO₂ eq pro VZÄ/Mitarbeitende



3.2 Beispiele für Klimaneutralität bzw. Netto-Null von akademischen Institutionen (1/2)

2025

- › **FU Berlin:** klimaneutral
- › **University of California:** carbon neutral
- › **University of Melbourne:** carbon neutral (climate positive bis 2030)

2030

- › **ETH Zürich:** Netto-Null
- › **Hochschule St. Gallen:** klimaneutral
- › **HU Berlin:** klimaneutral
- › **Universität Wien:** klimaneutral
- › **Universität Zürich:** klimaneutral

Was sind die Netto-Null Ziele Ihrer Organisation, bis wann soll Klimaneutralität erreicht sein?

Gilt mindestens das Ziel und der Zeitpunkt des entsprechenden Bundeslandes (bspw. 2040 für BW) bzw. 2045 für Deutschland?

Was sind die Zwischenziele?

3.2 Beispiele für Klimaneutralität bzw. Netto-Null von akademischen Institutionen (2/2)

2035

- › **Allianz der Wissenschaftsorganisationen**
(Alexander von Humboldt-Stiftung, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Hochschulrektorenkonferenz, Leibniz-Gemeinschaft, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Deutscher Akademischer Austauschdienst, Helmholtz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftsrat): klimaneutral

2040

- › **University of Edinburgh:** Netto-Null
- › **Boston University:** Carbon neutral
- › **EPFL:** carbon neutrality through offsetting

2045

- › **Universität Neuchâtel:** Netto-Null

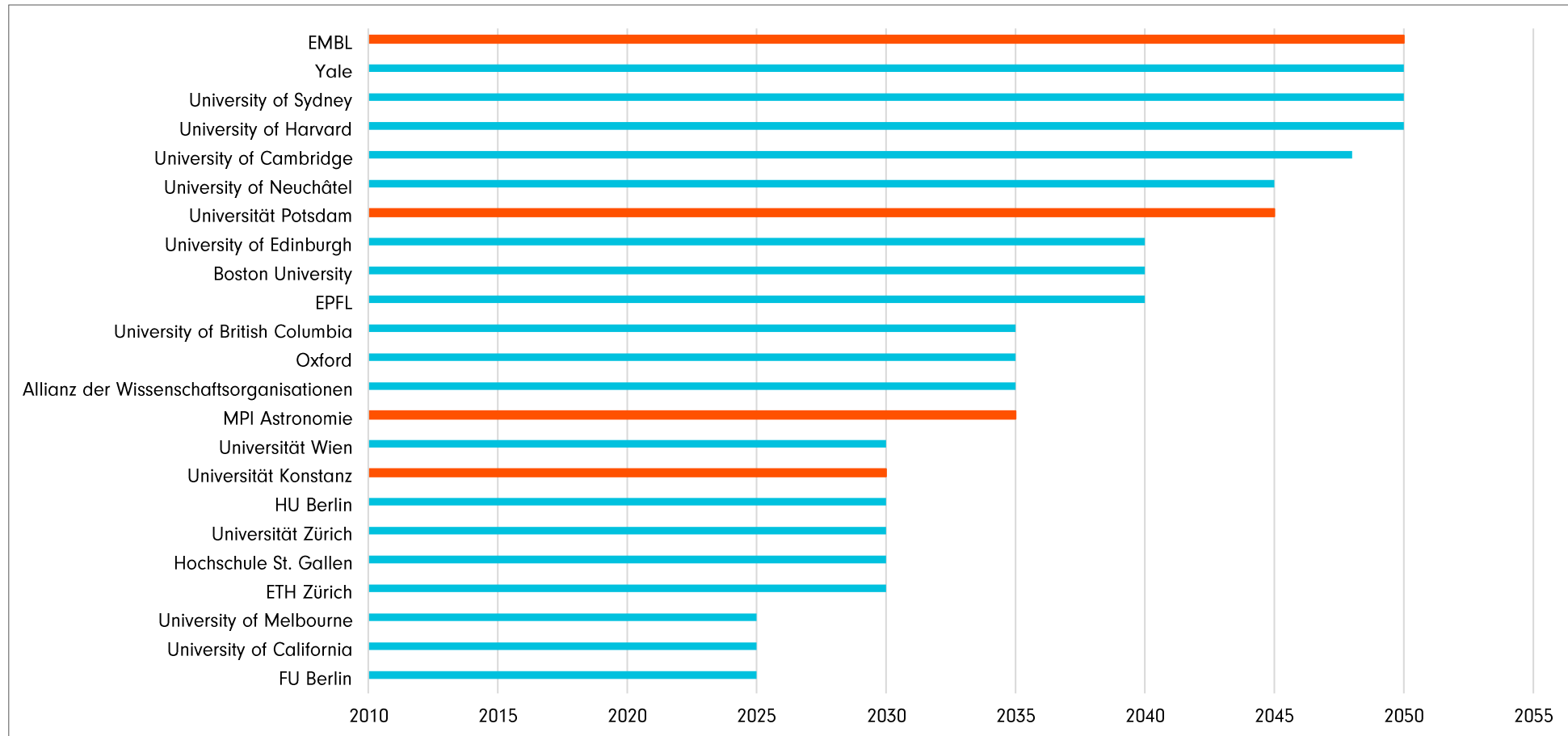
2048

- › **University of Cambridge:** Netto-Null

2050

- › **University of Harvard:** Fossil fuel-free (fossil fuel-neutral bis 2026)
- › **University of Sydney:** Global emissions neutrality
- › **Yale:** zero actual carbon emissions (net zero emissions by 2035)

3.3 Netto-Null Ziele der FlyingLess Partner und verschiedener akademischer Institutionen



4. Was bedeutet Klimaneutralität bzw. Netto-Null für die Wissenschaft?

- › Hochschulen und Forschungsinstitutionen sind (meist) durch öffentliche Gelder (mit)finanziert und unterliegen daher den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen (u.a. dem Netto-Null Ziel)
- › Viele akademische Institutionen haben sich ein ambitionierteres Netto-Null Ziel gesetzt
- › Dies beinhaltet auch die Flugemissionen
- › Diese müssen daher drastisch reduziert werden, d.h. entweder
 - › keine Flugemissionen oder
 - › die (wenigen) Flugemissionen müssen im selben Umfang aus der Atmosphäre entfernt werden

Wer „erhält“ in Zukunft diese Emissionen?

Wer darf fliegen?

4. Was bedeutet Klimaneutralität bzw. Netto-Null für die Wissenschaft?

Wie macht man in Zukunft exzellente Wissenschaft unter den Bedingungen von Klimaneutralität/Netto-Null, d.h. mit (fast) keinen Flügen?

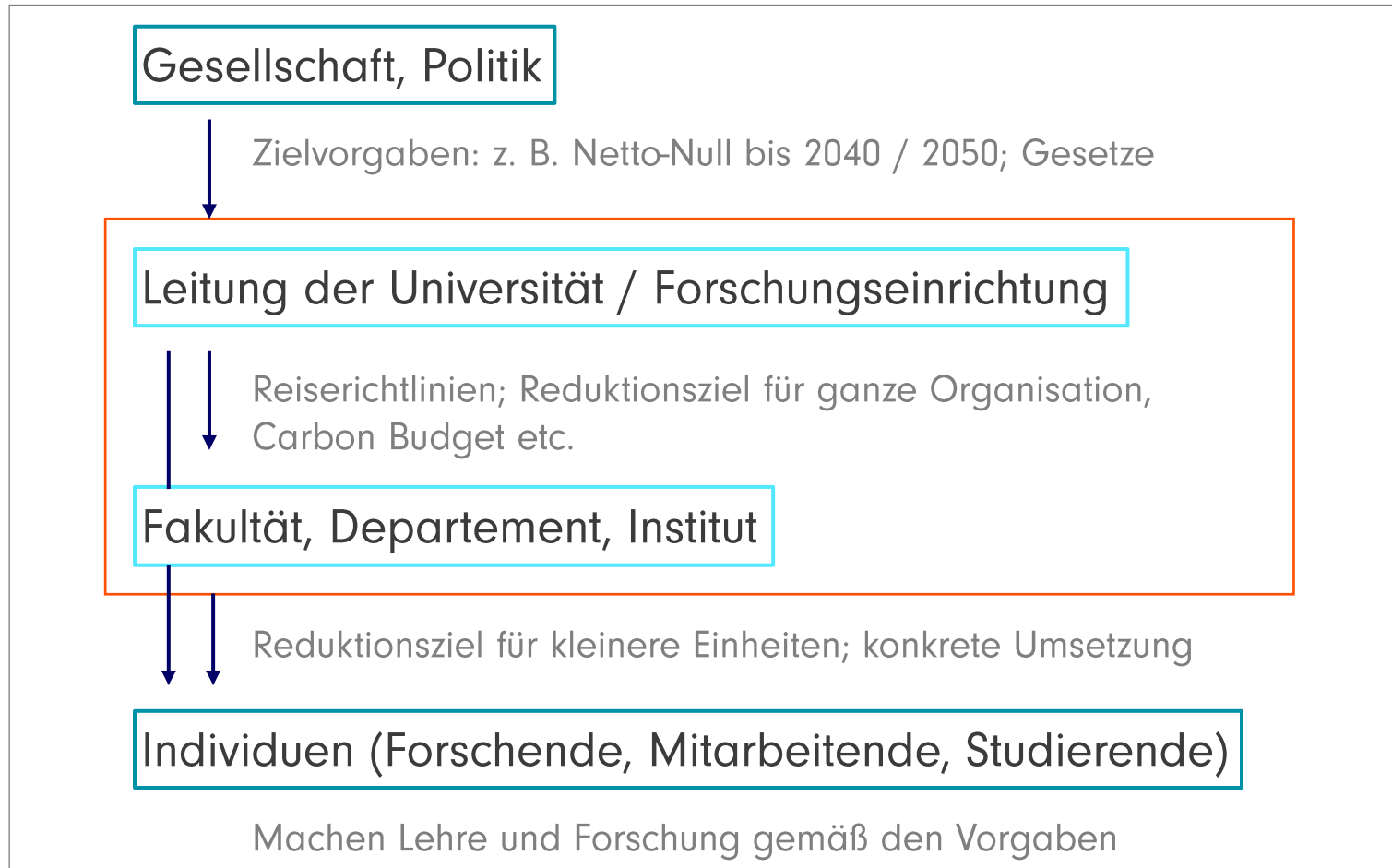
Wie sieht diese Wissenschaft aus, d.h. wie sind die individuellen wissenschaftlichen Tätigkeiten und die Wissenschaftsorganisationen betroffen?

Wie gestaltet man den Übergang?

Wer ist in der Verantwortung, diesen Prozess zu initiieren und zu steuern (Zuständigkeit und Rechenschaftspflicht)?

5. Wer hat welche Verantwortung?

5.1 Wer ist wofür zuständig?



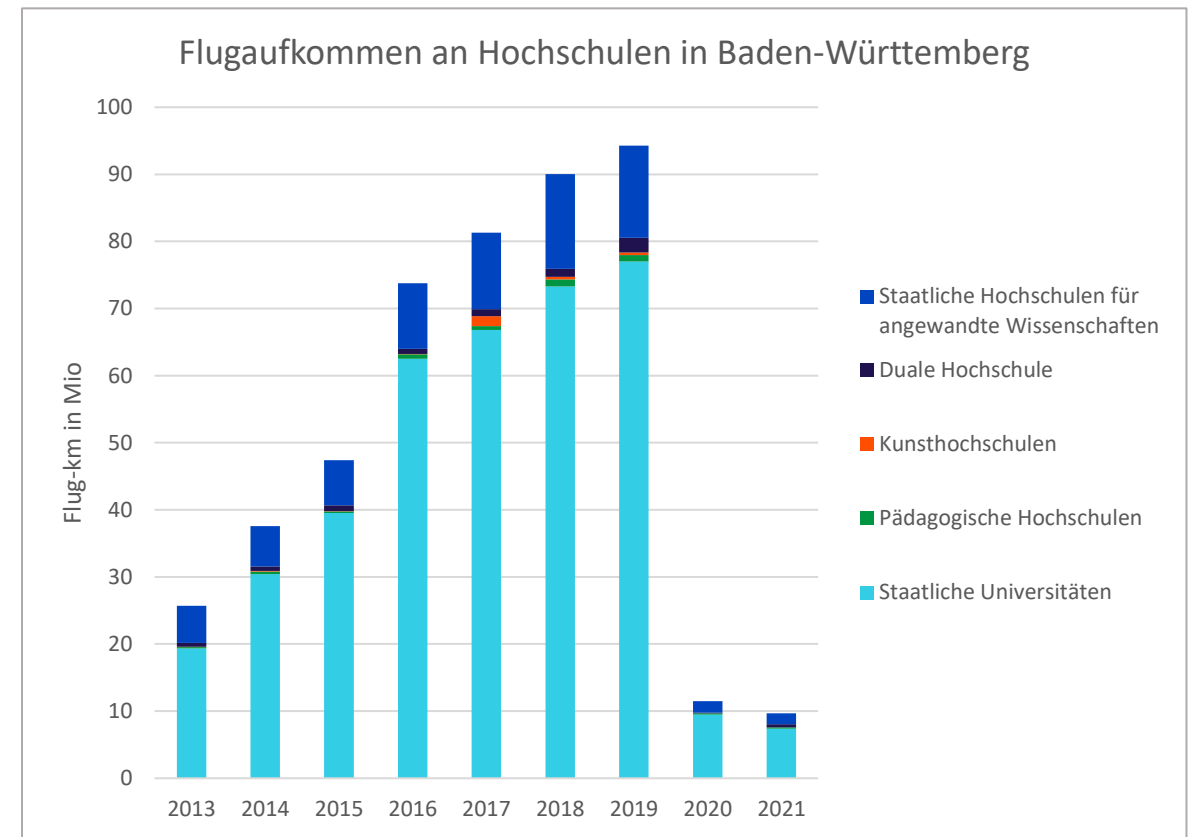
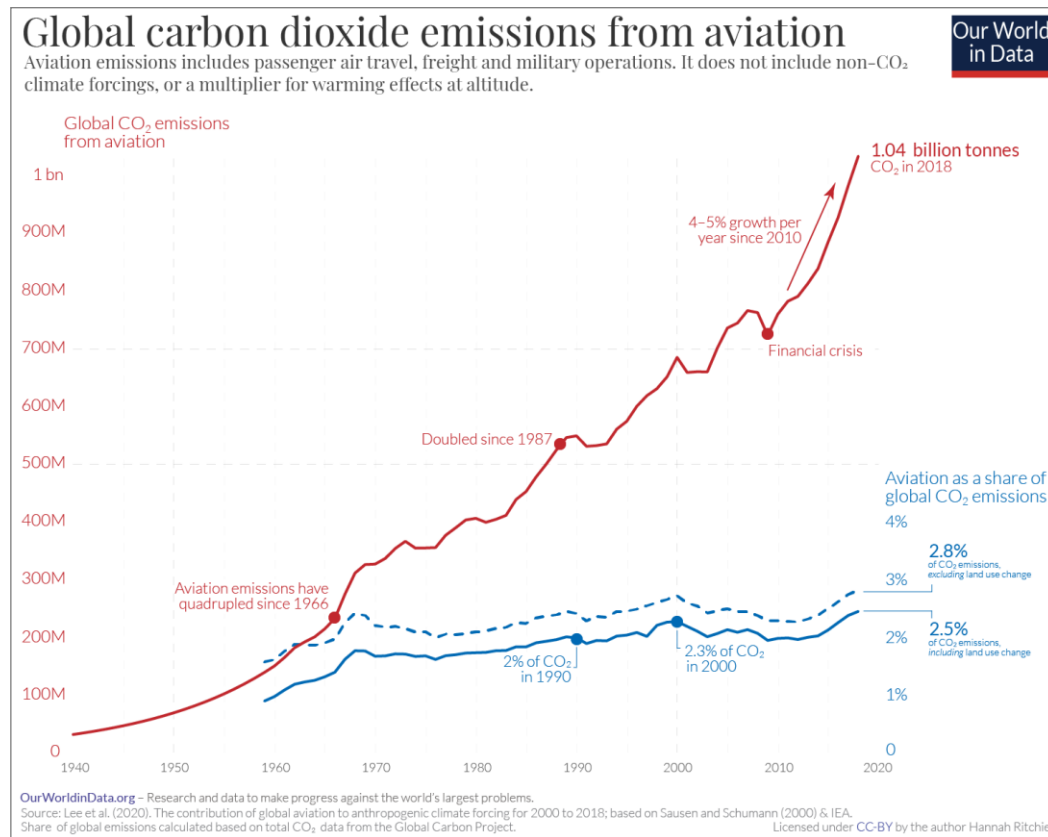
5.2 Wer kann wen wie zur Rechenschaft ziehen (innere Kontrolle)?



Um „organisierte Unverantwortlichkeit“ (Beck 1988) zu verhindern, müssen Institutionen entsprechend ausgestaltet sein, so dass Verantwortung deutlich und einforderbar wird.

6. Warum ist die Flugreisenreduktion im wissenschaftlichen Bereich relevant?

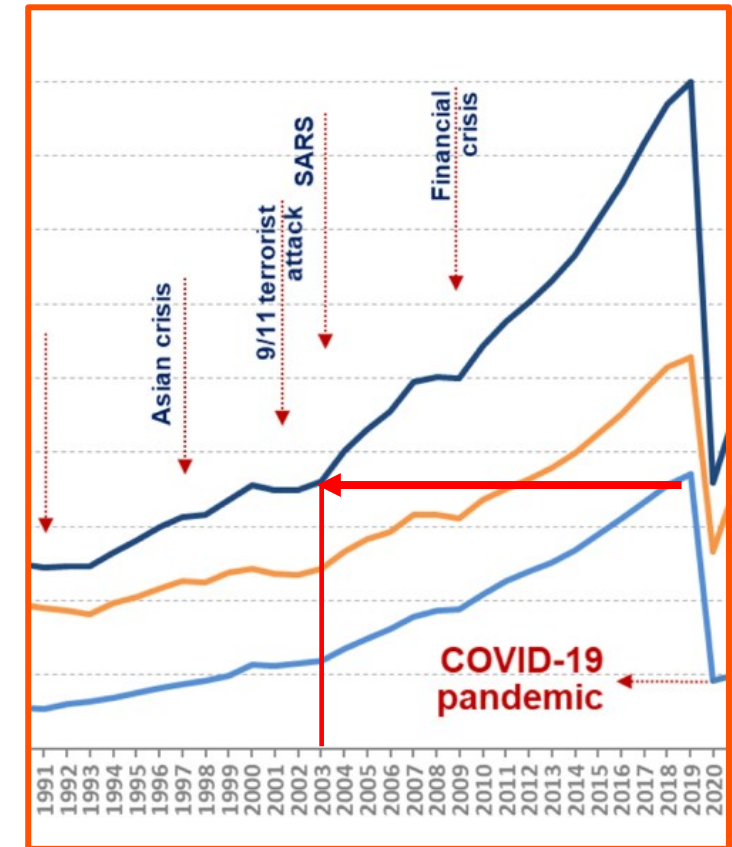
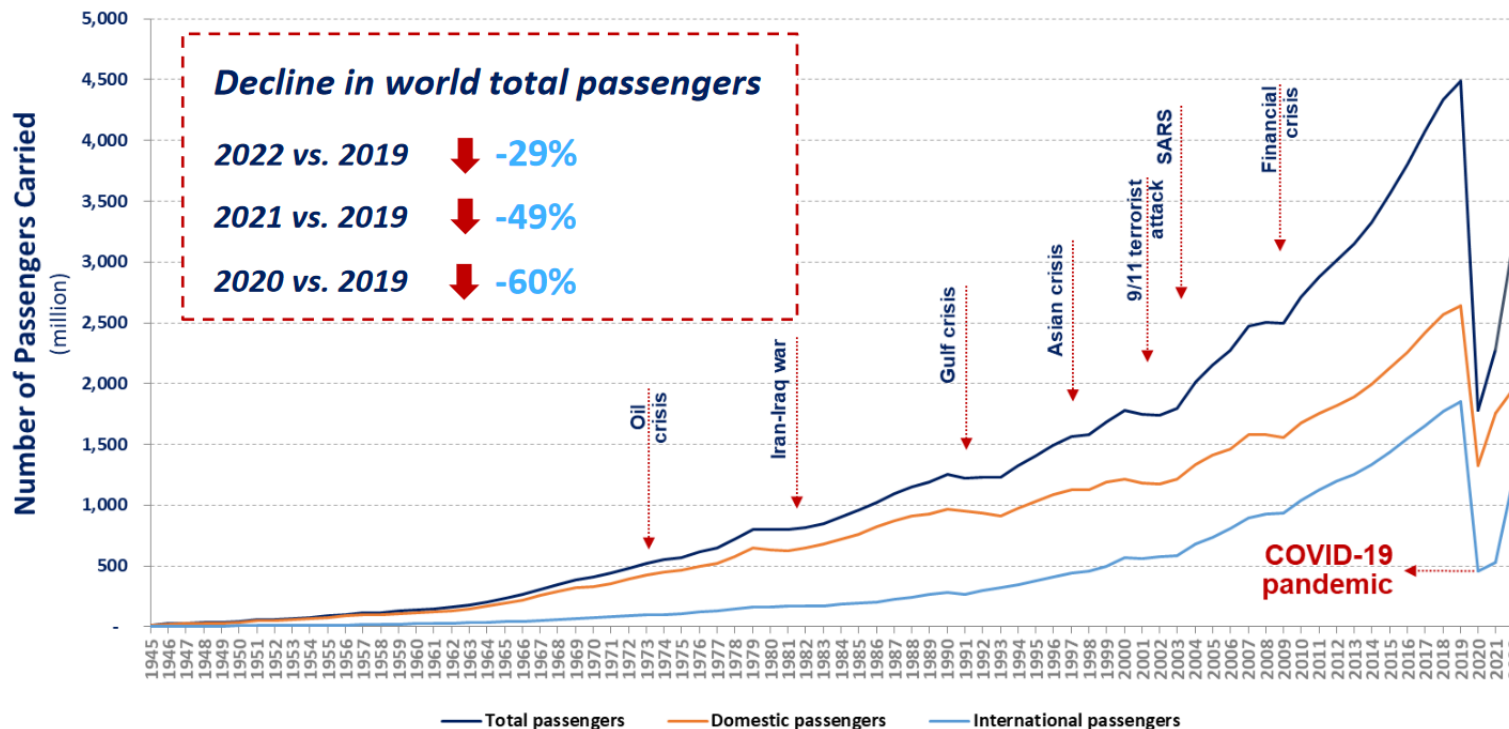
6.1 Entwicklung der weltweiten Flugemissionen seit 1940 und Zunahme des Flugverkehrs an Hochschulen in BW



6.2 Entwicklung der Flugpassagiere seit 1945

Trotz Rückgang während COVID-19 sind die Passagierzahlen in 2020 so hoch wie vor 20 Jahren!

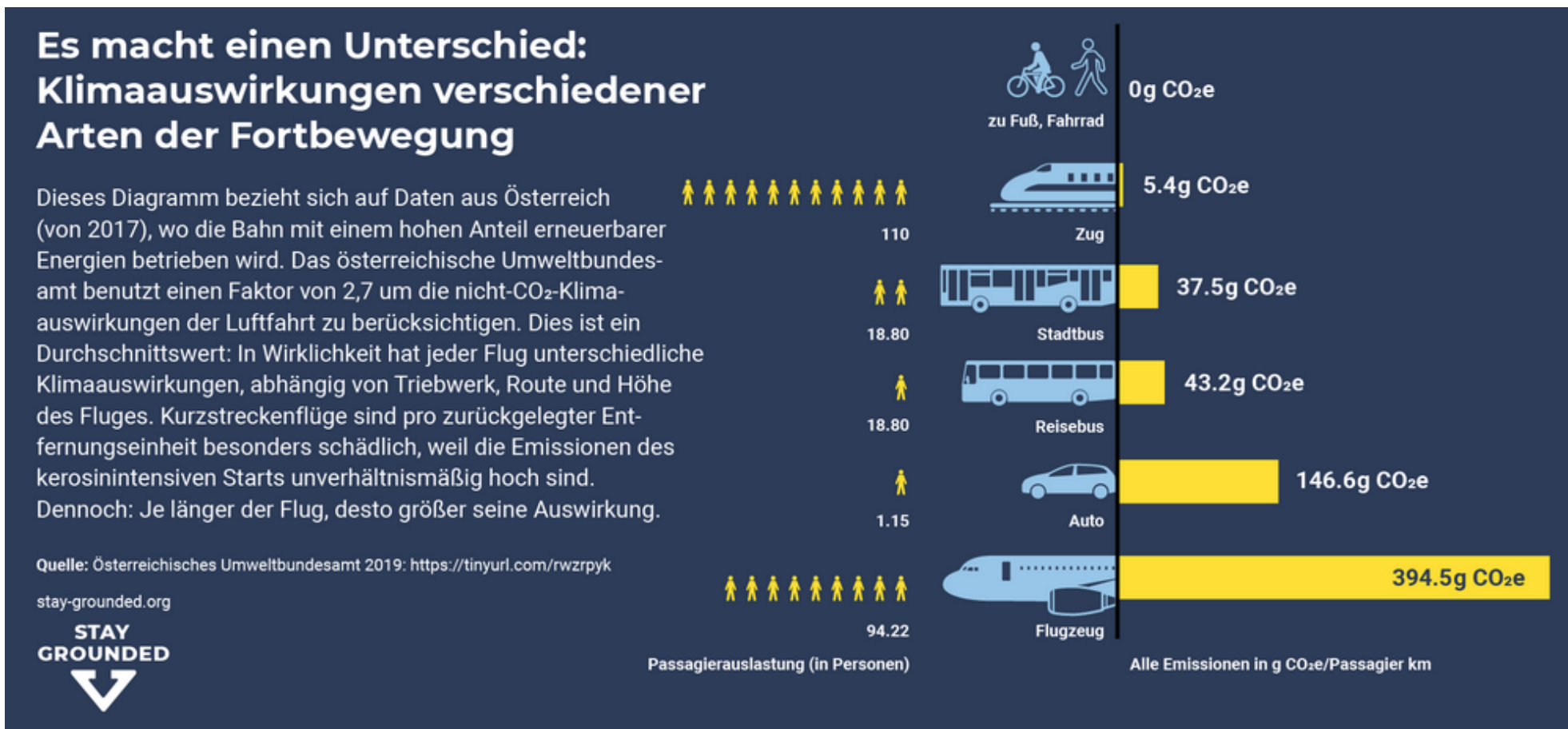
World passenger traffic evolution
1945 – 2022



6.3 Globaler Flugverkehr und der (kurzfristige) Corona-Effekt

- › Der globale Flugverkehr hat in den letzten Dekaden stark zugenommen. Von 310 Millionen Passagierflügen 1970 wuchs die Anzahl im Jahr 2018 auf 4,3 Milliarden*
- › Bis 2018 stiegen die globalen Flugemissionen auf 1.034 Mt CO₂ pro Jahr an (Zunahme um Faktor 6,8 im Vergleich zu 1960). 2018 machten die weltweiten Flugemissionen damit einen Anteil von rund 2,4 % der anthropogenen CO₂-Emissionen aus**
- › Berücksichtigt man die Nicht-CO₂ Emissionen (mit samt ihren Unsicherheiten), beläuft sich die gesamte durch den Luftverkehr verursachte Erwärmung bis 2019 auf etwa $0,04 \pm 0,02^\circ\text{C}$, d. h. etwa 4 % der bisherigen vom Menschen verursachten Erwärmung des Planeten von knapp $1,2^\circ\text{C}$ *
- › Aufgrund der COVID-19 Pandemie nahm das Flugaufkommen 2020 drastisch ab***
- › Gudmundsson et al. (2020) prognostizierten jedoch, dass die Pandemie die Wachstumskurve des Luftverkehrs nur vorübergehend um 2,4 Jahre verlangsamen wird.

6.4 Klimaauswirkungen verschiedener Arten der Fortbewegung



6.5 Warum ist die Reduktion von Flugreisen relevant? (1/3)

1. **Forschende fliegen deutlich mehr als die Durchschnittsbevölkerung** (Burian, 2018)
2. **Einige wenige verursachen die meisten Emissionen**
 - › Studie von Wynes and Donner (2018) zu den Flugemissionen von ca. 1500 Personen an 8 Departementen der University of British Columbia:
 - › 1/3 flog nicht
 - › 80% der Emissionen werden durch 25% der Personen verursacht
 - › 50% der Emissionen werden durch 8% der Personen verursacht
 - › Ungleichverteilung der Flugemissionen wird in weiteren Studien behandelt (Gössling and Humpe, 2020; Hopkinson and Cairns, 2020)

6.5 Warum ist die Reduktion von Flugreisen relevant? (2/3)

3. **Fairness** Der zunehmende Flugverkehr hat die **Ungleichheit** vergrößert, da nicht alle die gleichen Möglichkeiten haben, zu reisen (Finanzen, Visumzwang, abgelegene Regionen, Betreuungsaufgaben)
4. **Vorbildfunktion und Glaubwürdigkeit** „Researchers lose public credibility if they do not follow their own advice“ (Attari et al., 2016)

6.5 Warum ist die Reduktion von Flugreisen relevant? (3/3)

5. Wissenschaftlicher Erfolg

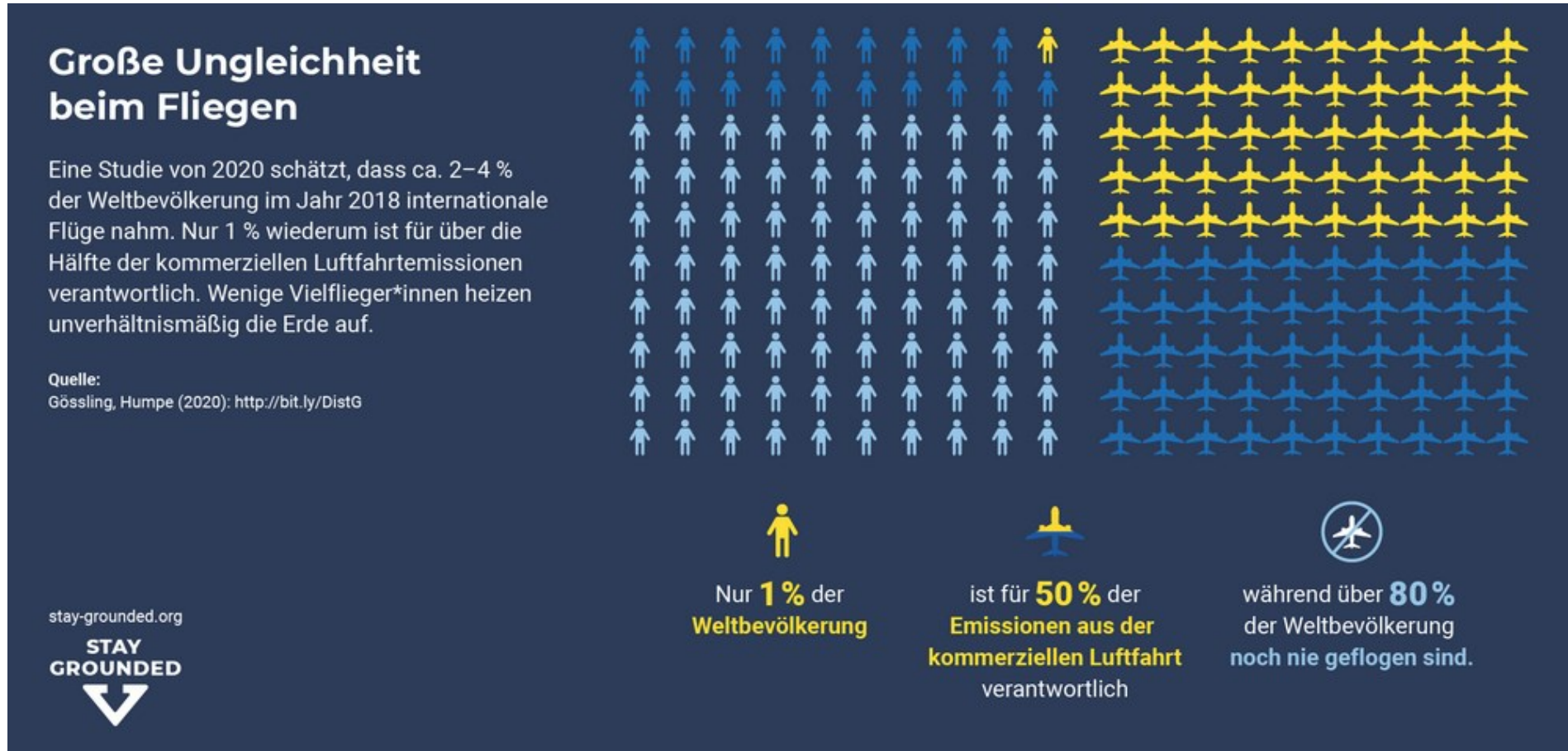
Flugreisen haben einen geringen Einfluss auf:

- › wissenschaftlichen Erfolg (h-Index) (Wynes et al., 2019),
- › Anzahl Zitationen (Chalvatzis and Ormosi, 2021),
- › academic social capital, i.e. beneficial academic relationships (Schaer et al., 2021)

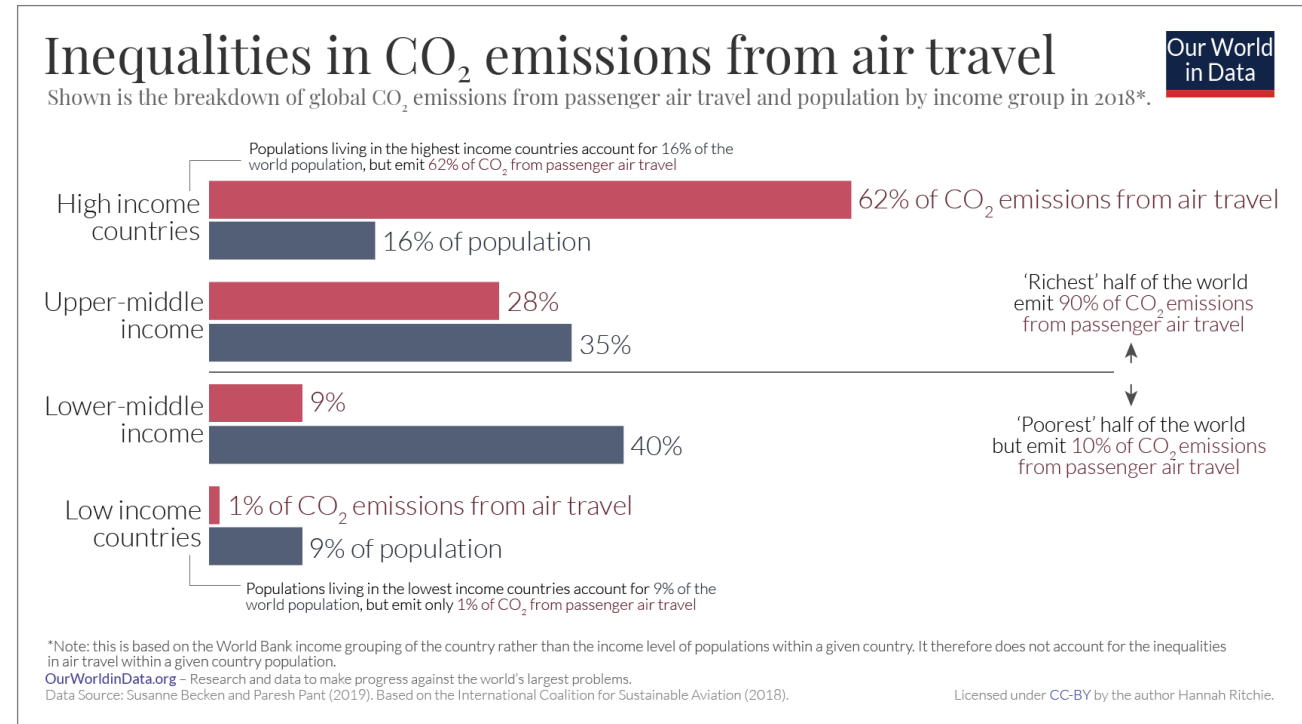
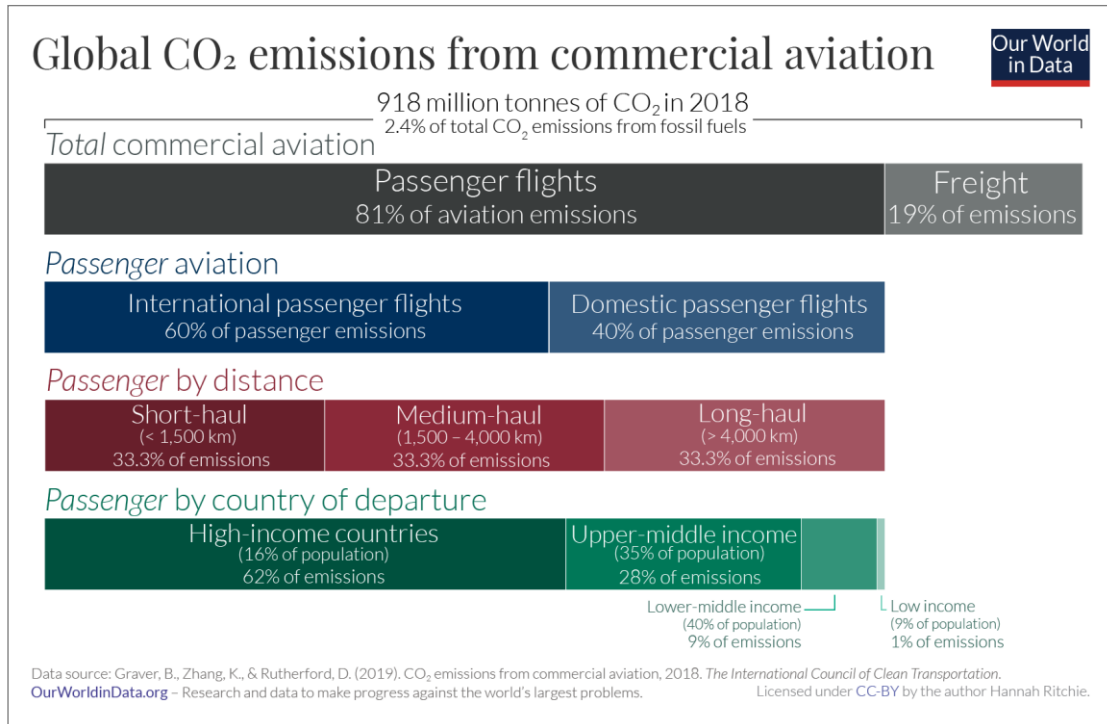
Berné et al. (2022) finden eine **Korrelation** zwischen Flügen und h-index, stellen jedoch die Frage, ob es auch eine **Kausalität** gibt:

"Is it that scientists who travel more obtain more scientific visibility and hence get more citations, collaborations and papers (**exposure effect**), or is it instead that scientists who are more visible because of their work get to travel more (**reputation effect**)?"

6.6 Wer fliegt?



6.7 Aufschlüsselung der globalen Flugemissionen und Ungleichheiten im Flugemissionsverbrauch zwischen low- bis high income Ländern



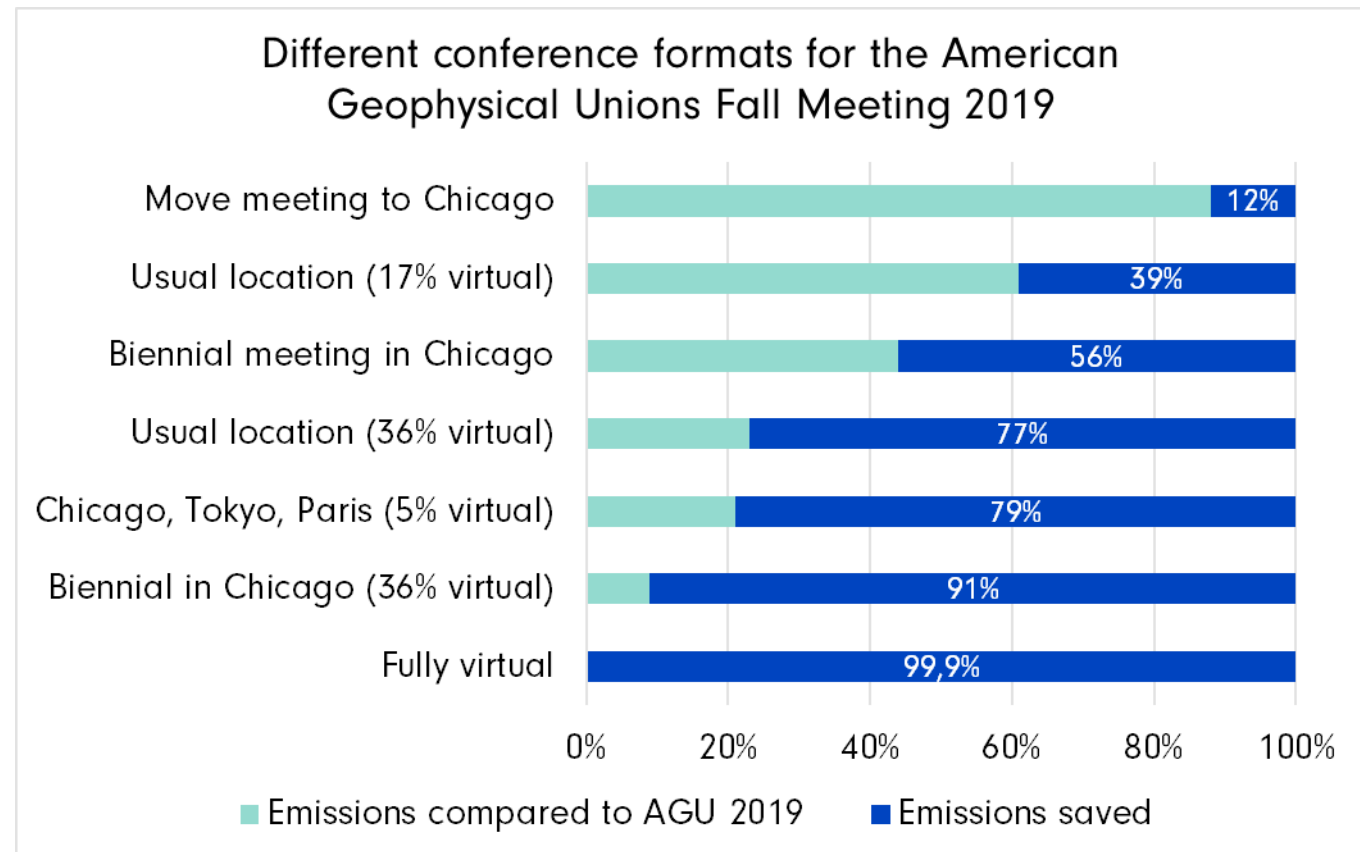
6.8 Fliegen für die Wissenschaft

Beispiel internationale Konferenzen

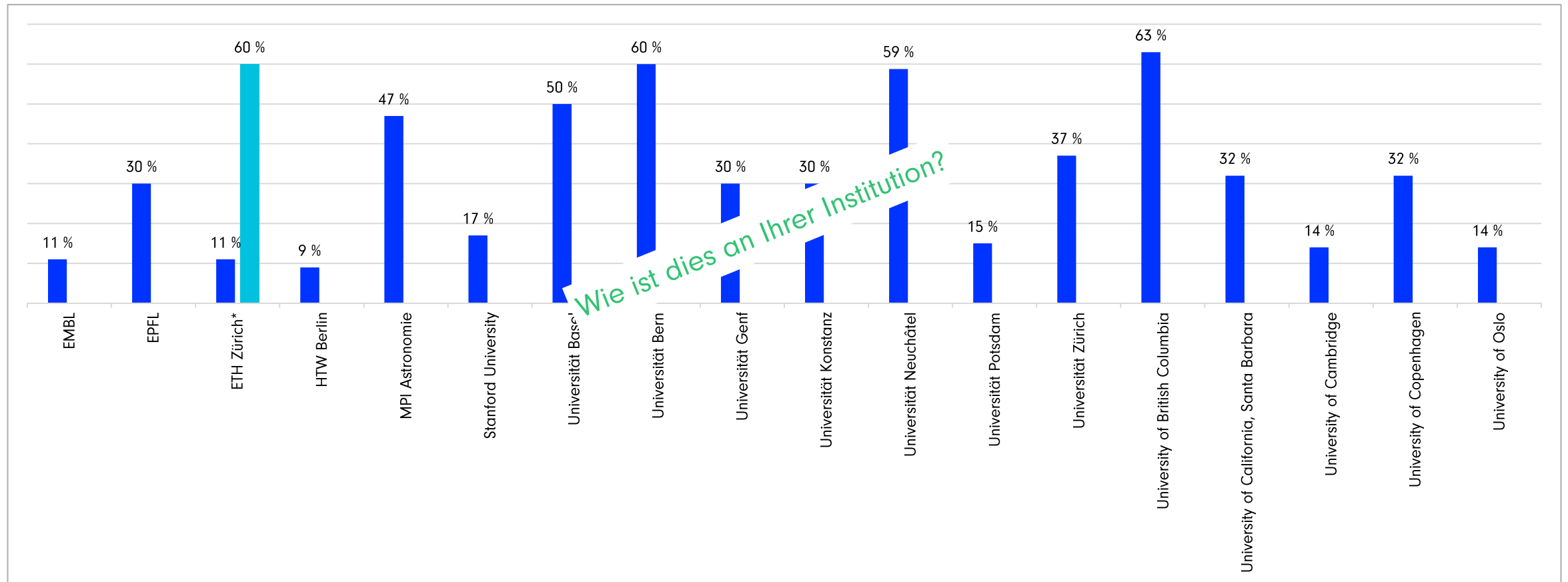
American Geophysical Unions Fall Meeting 2019

- > 28.000 Teilnehmer*innen, 80.000 t CO₂-Äquivalent
- > 75% davon aus Flügen über 8.000 km

➔ 20% (>2 Monate) der Jahresemissionen von Konstanz



6.9 Anteil Flugemissionen an den Gesamtemissionen Verschiedene Forschungseinrichtungen



7. FlyingLess Umfrage

7.1 FlyingLess Umfrage Wissenschaftler:innen und Studierende

Methodik

2022 wurde im Rahmen des Projekts eine Umfrage an acht verschiedenen akademischen Institutionen (in Deutschland) durchgeführt.

Ziel:

› Erfassung eines breiten Verhaltens- und Meinungsbilds zu akademischen Flugreisen innerhalb der wissenschaftlichen Community und unter Studierenden.

Inhalt

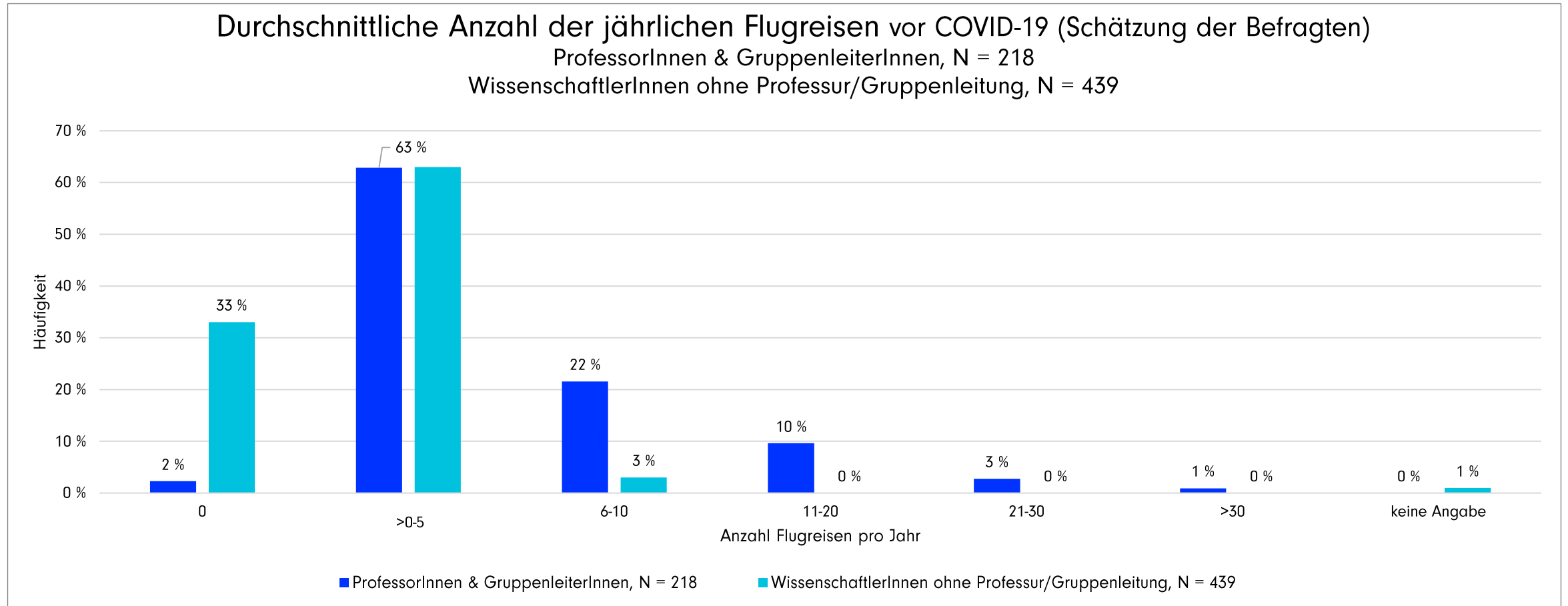
- › Mobilitätsverhalten in Bezug auf akademische Fernreisen und studentische Flugreisen
- › Gründe für das entsprechende Mobilitätsverhalten
- › Faktoren im Bezug auf Reise(mittel)entscheidungen
- › Bewertung potenzieller Maßnahmen zur Flugreduktion & internen Rahmenbedingungen
- › Verhaltensänderungen im Hinblick auf künftige akademische Dienstreisen

Rücklauf

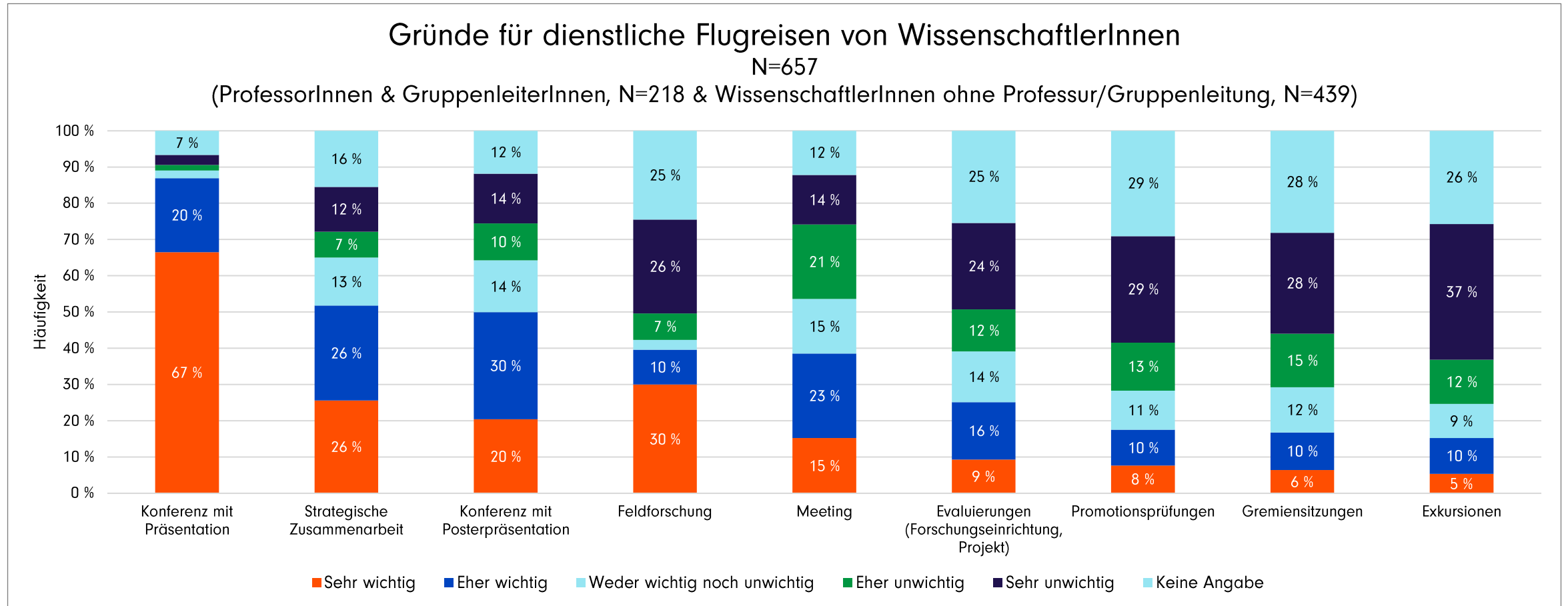
- › WissenschaftlerInnen, N = 657
 - › ProfessorInnen & GruppenleiterInnen, N = 218
 - › WissenschaftlerInnen ohne Professur/Gruppenleitung, N = 439
- › Studierende, N = 525



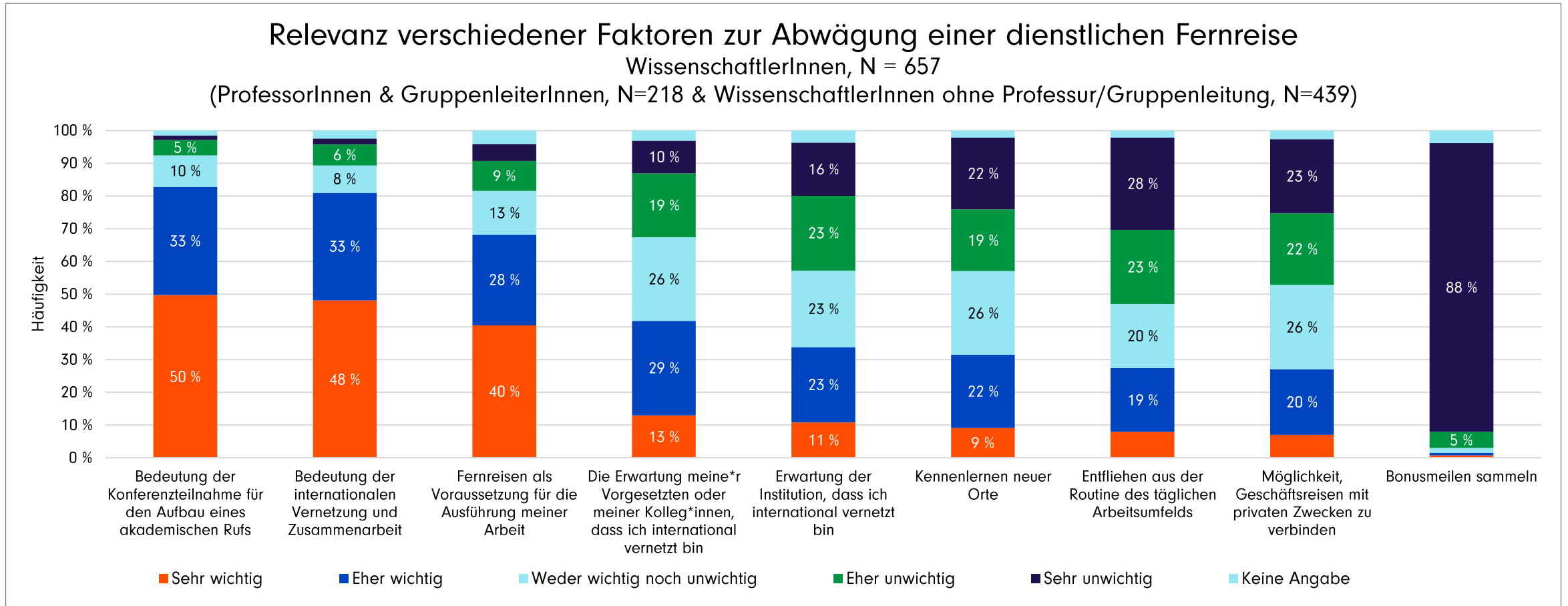
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (1/8)



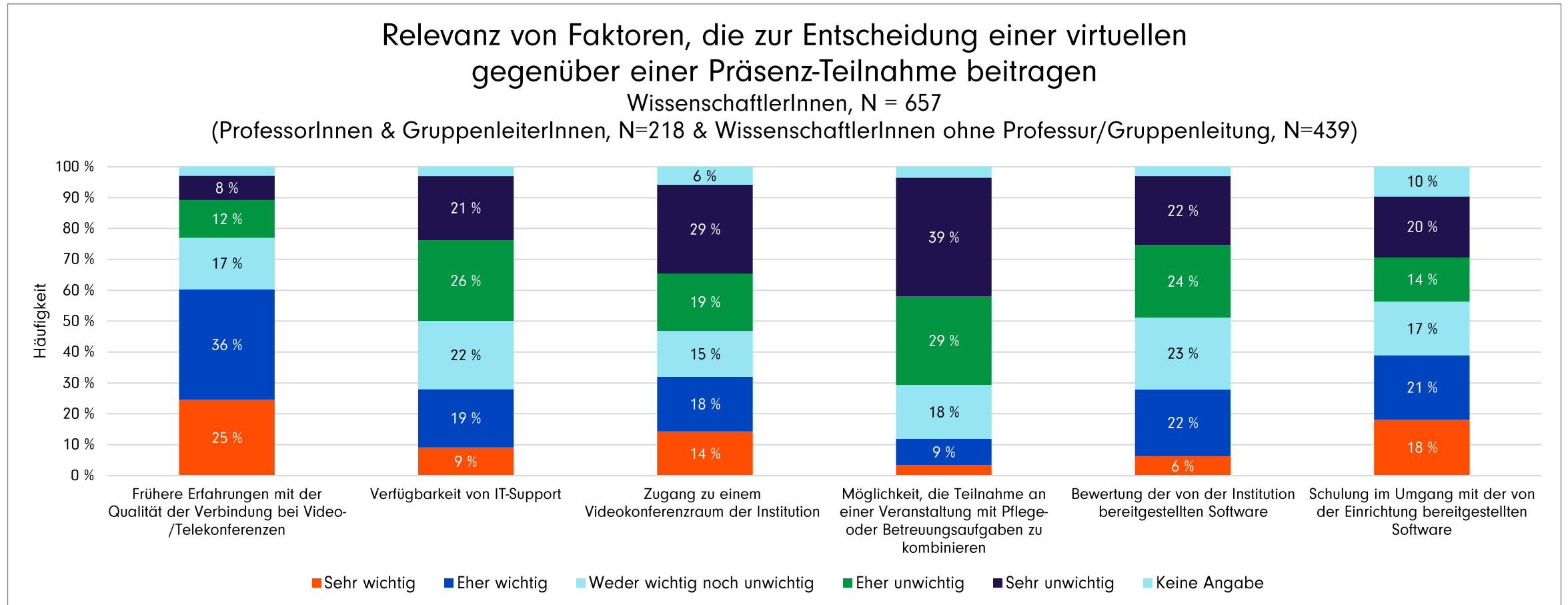
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (2/8)



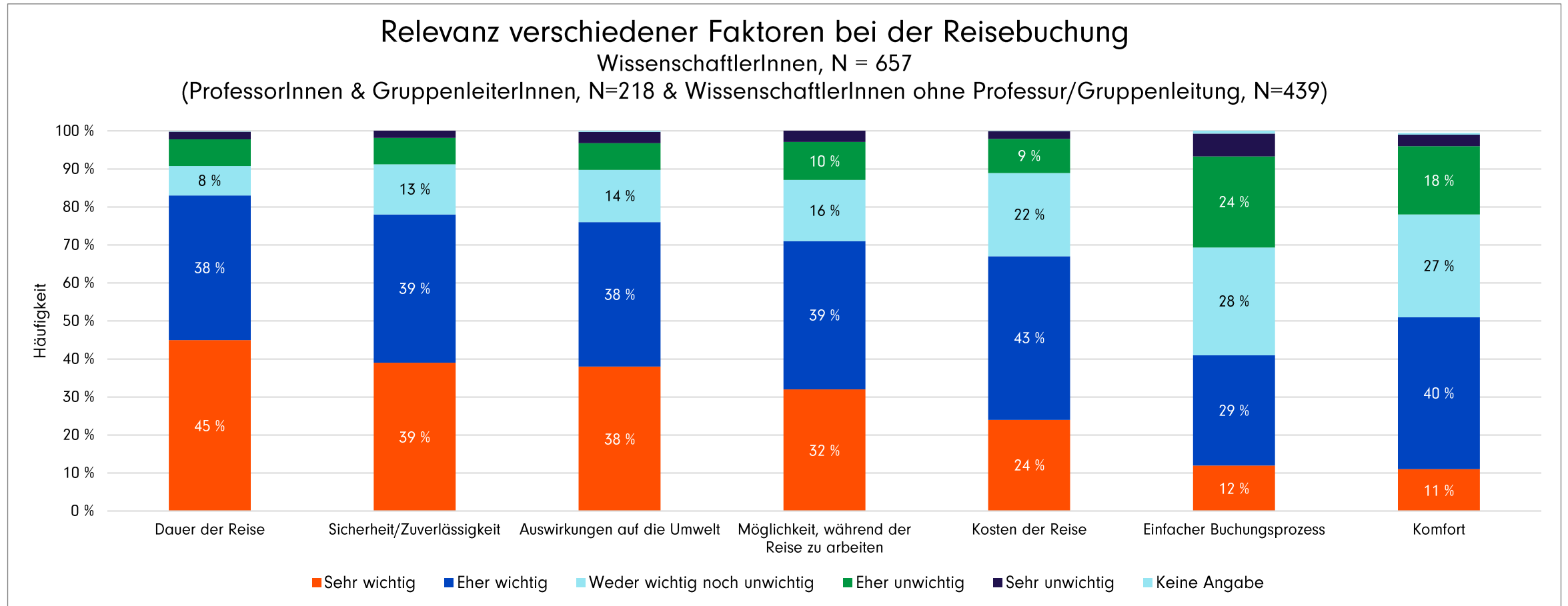
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (3/8)



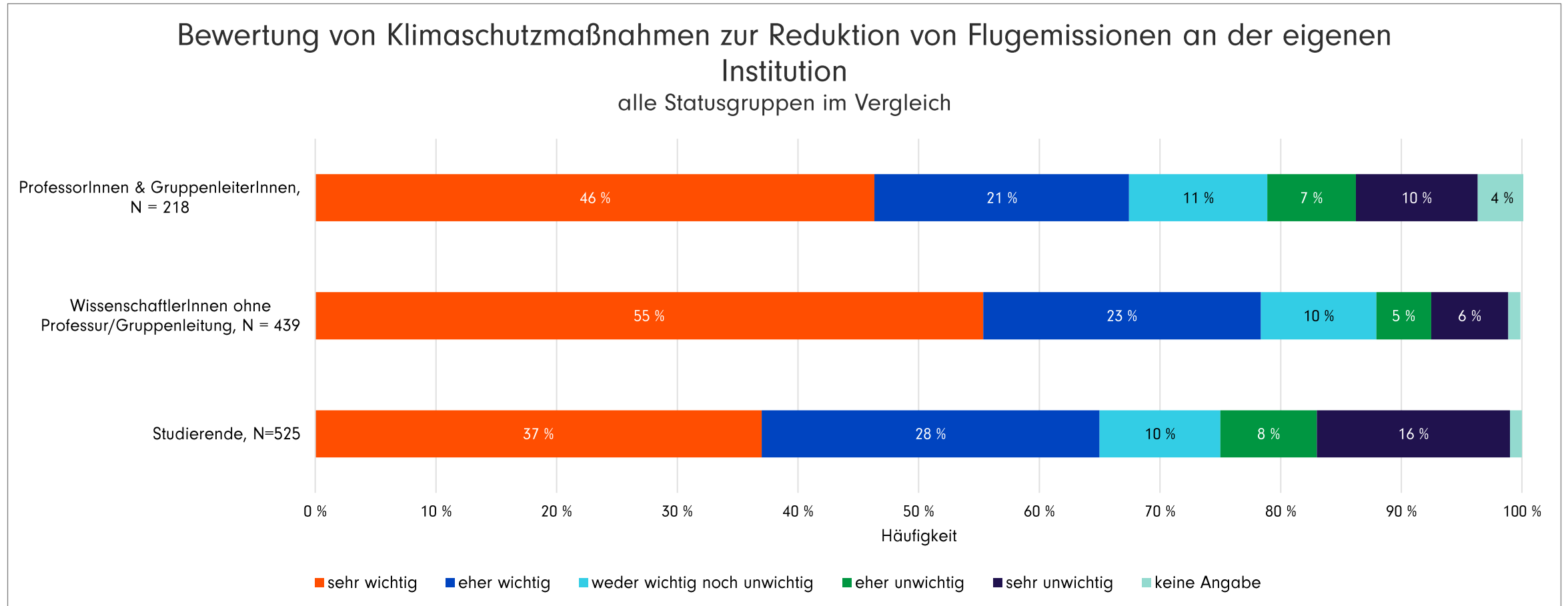
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (4/8)



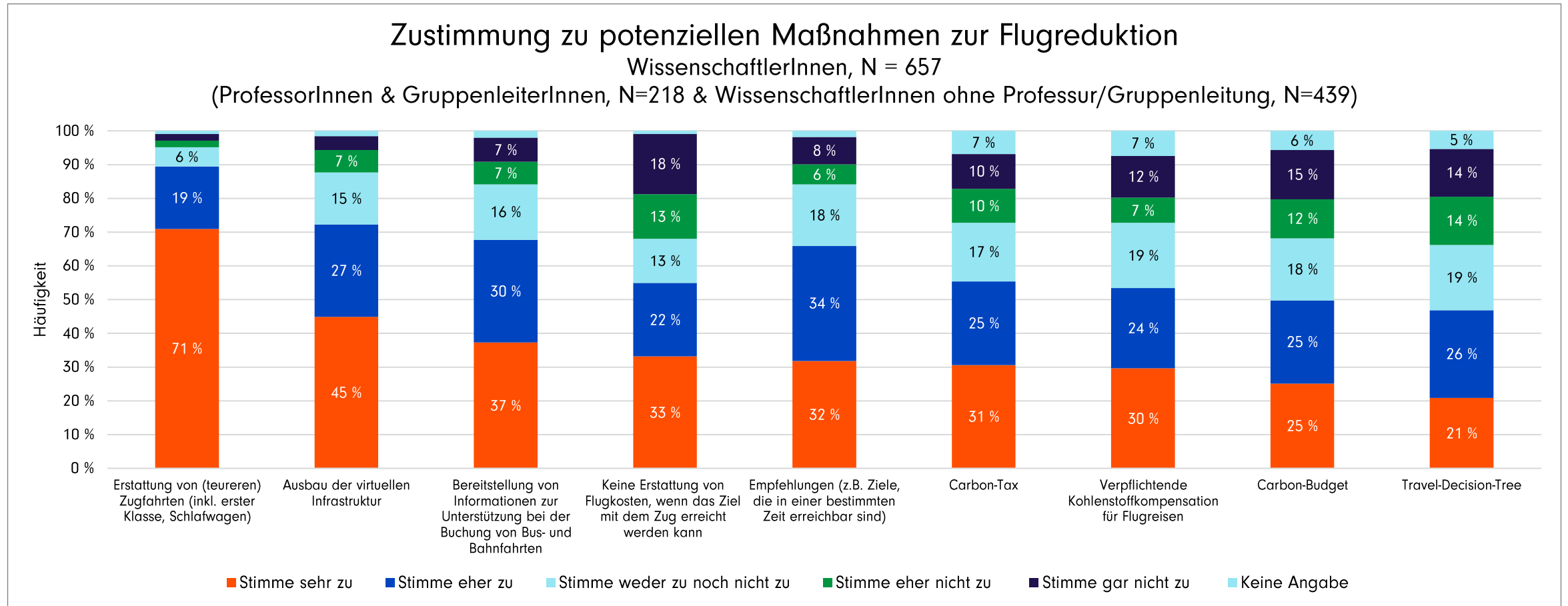
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (5/8)



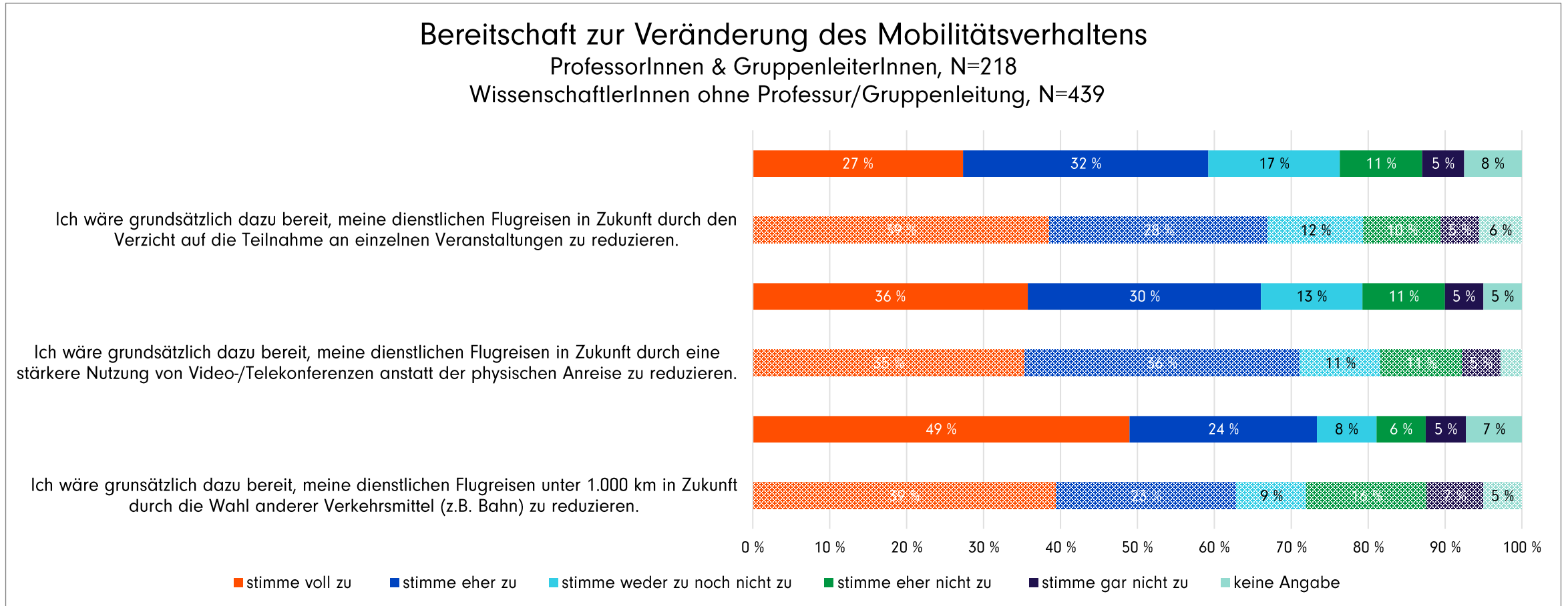
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (6/8)



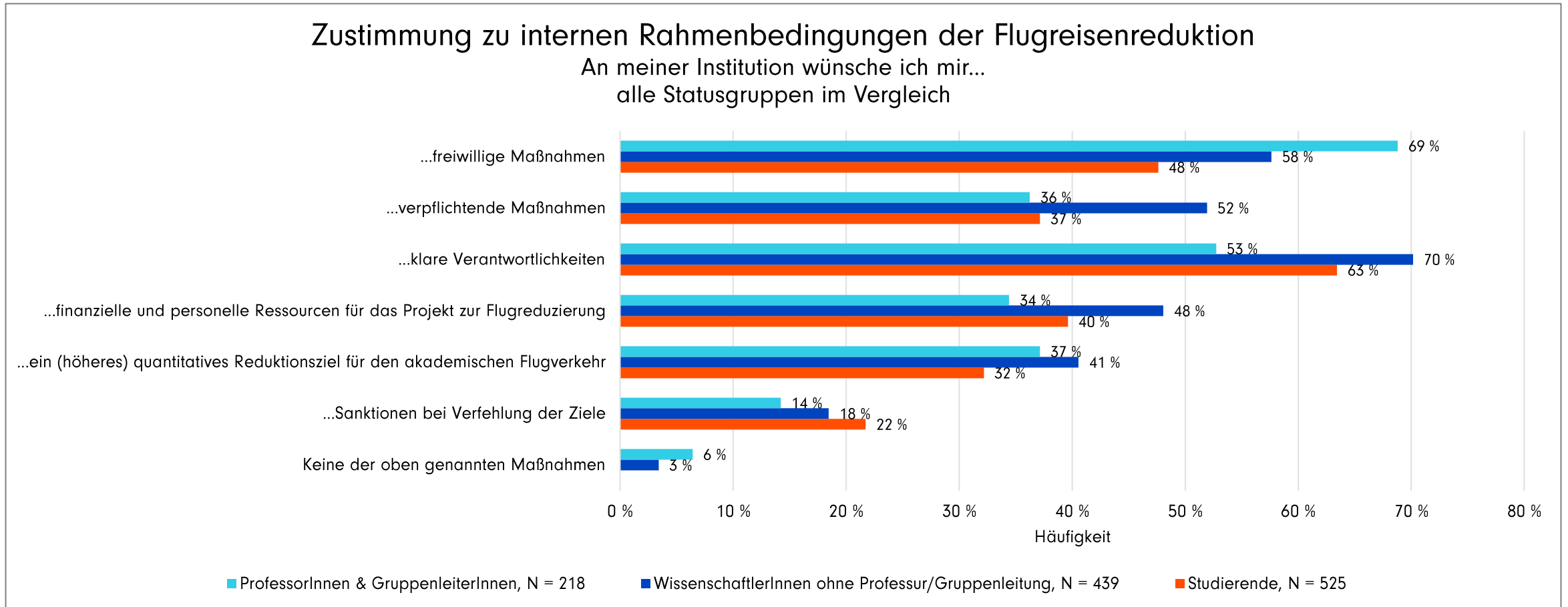
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (7/8)



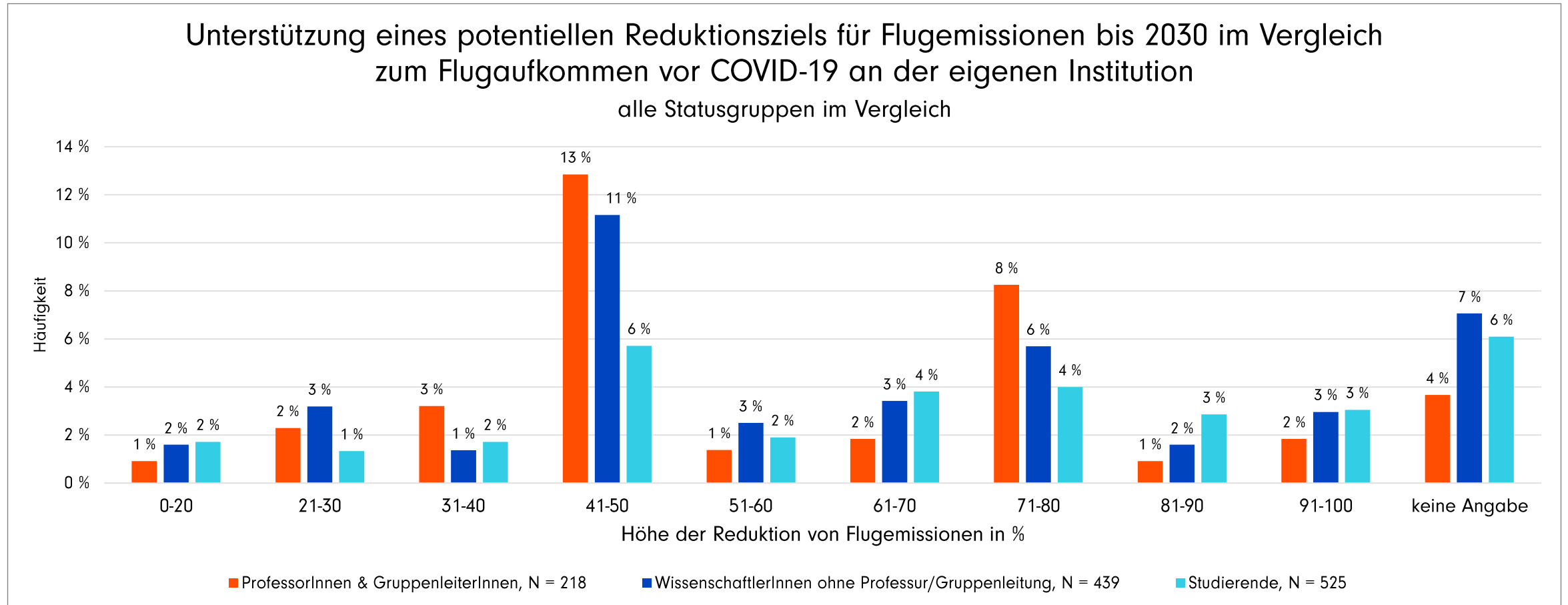
7.2 Umfrageergebnisse FlyingLess – WissenschaftlerInnen (8/8)



7.3 Umfrageergebnisse FlyingLess (1/2)



7.3 Umfrageergebnisse FlyingLess (2/2)



7.4 Flugreisen Studierender (1/16)

Studierendenflüge unterscheiden sich von Flügen der Mitarbeitenden in verschiedener Hinsicht:

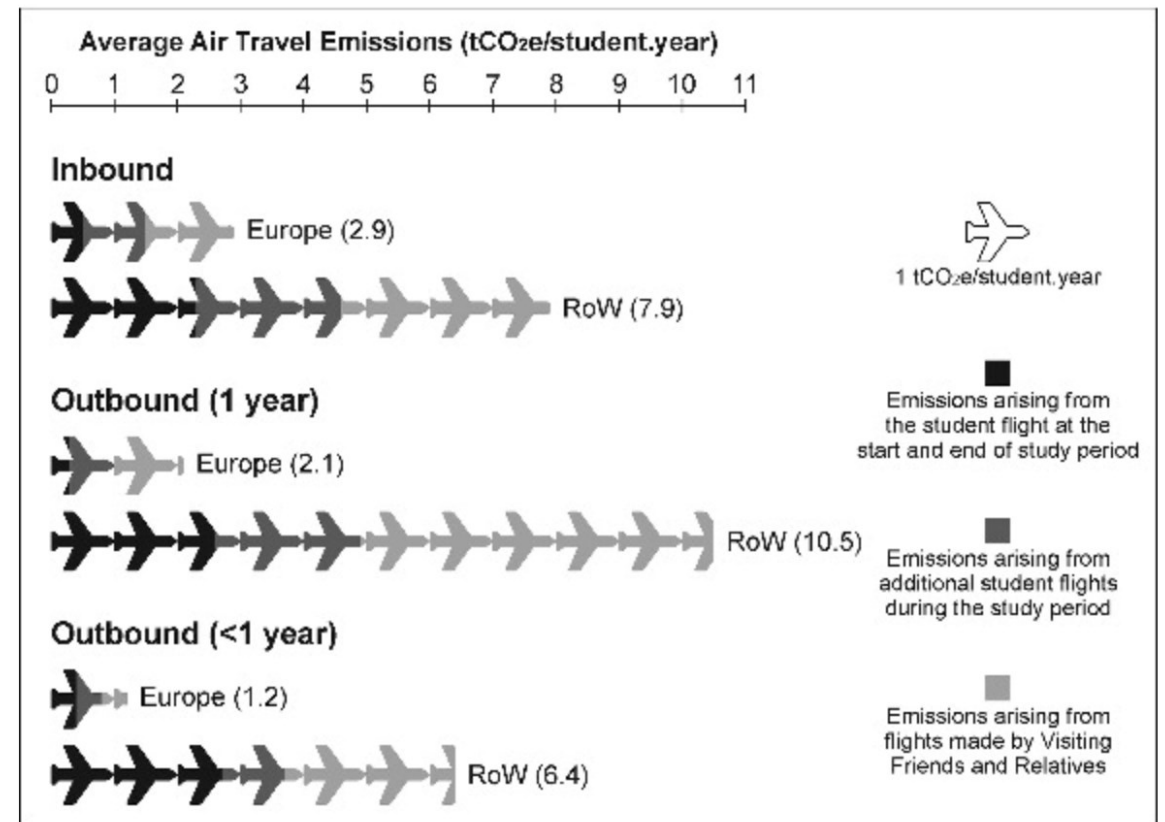
- › Reisegründe: z.B. Austausch, Exkursion, Praktikum, Sommerschule,
- › Reisesentscheidungen werden getroffen durch:
 - › von der Universität, die Kurse als Teil des Lehrplans anbietet
 - › von den einzelnen Studierenden

Eine Studie über Flugemissionen an der ETH Zürich (Medhaug, 2021) zeigt, dass

- › Studierendenflüge ca 10% der Emissionen von Mitarbeitendenflügen verursachen
- › Die Emissionen ungleich zwischen den Gruppen verteilt sind 1 Prof verursacht ca so viele Emissionen wie 2 Gäste/5 Senior Researchers/8 PhD/25 Adm/84 Studierende
- › Ca. 90% der Emissionen werden, ähnlich wie bei Mitarbeitendenflügen, durch Langstreckenflüge verursacht

7.4 Flugreisen Studierender (2/16)

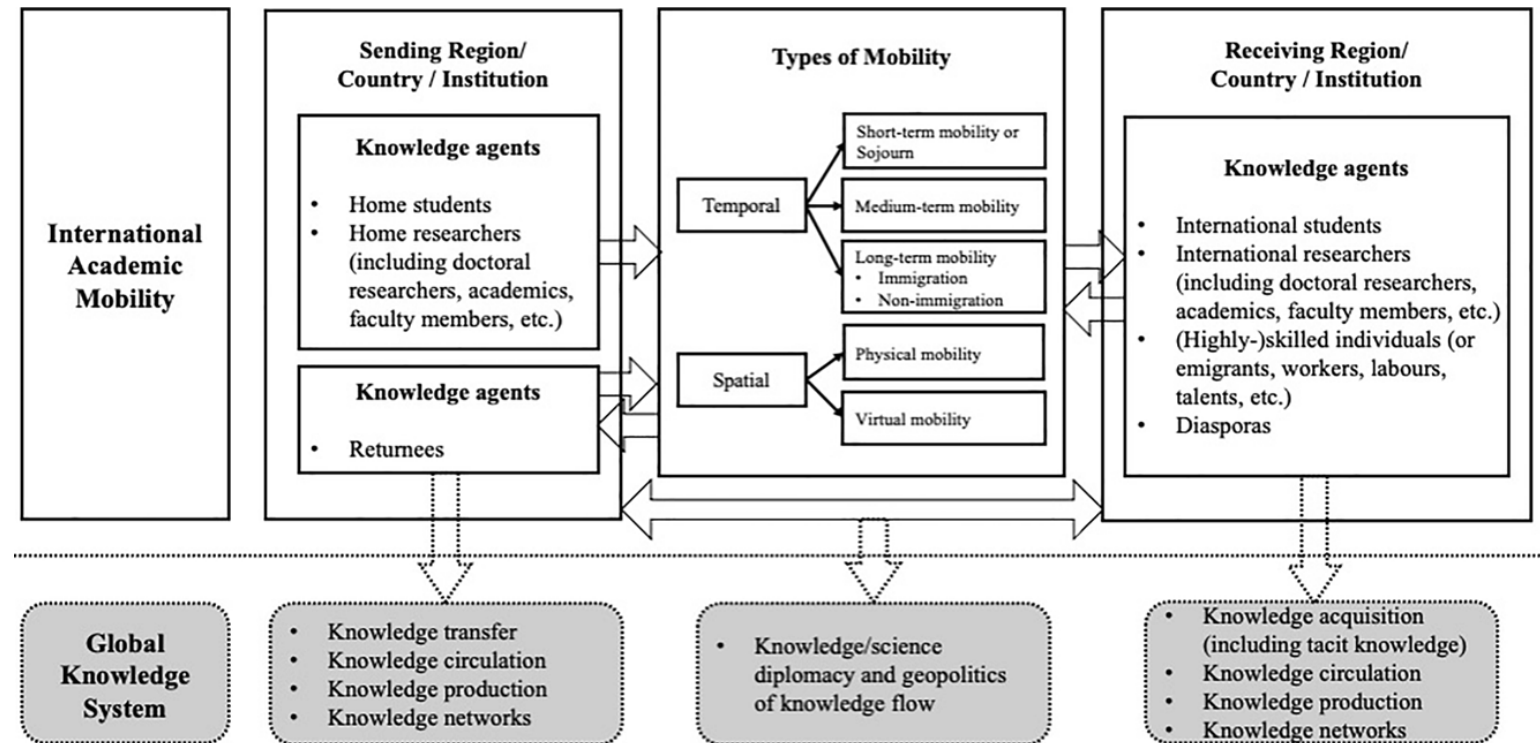
- Studierendenmobilität hat einen großen CO₂-Fußabdruck – Davies und Dunk (2016) untersuchten 25 britische Universitäten



7.4 Flugreisen Studierender (3/16)

International student mobility – background information

- > The pros and cons of student mobility is a particularly controversial and also emotionally debated topic, with social benefits versus environmental costs
- > International student mobility is a global phenomenon that is influenced by economic, educational, and political factors (Shen et al., 2022)
- > Shen et al. also provide a conceptual framework for knowledge and international academic mobility and global knowledge system



7.4 Flugreisen Studierender (4/16)

International student mobility – background information

- › Shields (2019) summarizes the literature in favour of student mobility as follows:
 - › The number of students who go abroad for higher education has grown rapidly, from 1.4 million in 1999 to 4.8 million in 2016 (UNESCO Institute for Statistics, 2018)
 - › Mobility is a global phenomenon, with students from 209 countries studying abroad in at least 143 hosting countries (UNESCO Institute for Statistics, 2018)
 - › Newly industrialized countries with growing disposable income account for a large share of students who go abroad for higher education (e.g. China and India, they accounted for a combined total of 26.7% of outgoing international students in 2014)
- › Several factors are responsible, including neoliberal funding regimes that require institutions to increase revenues from international student fees (Bessant et al., 2015), global labor markets that place a high premium on skills (Autor, 2014; Guñruñz, 2011), and the formation of cosmopolitan identities that shape individuals' identities and aspirations (Tran, 2016; Rizvi, 2011).
- › International student mobility is also closely tied to international labor market migration, with many students migrating to the host country and contributing to the labor force in important areas (Kahanec and Kralikova, 2011)
- › Literature suggests several important benefits to international study, including intercultural proficiency (Clarke et al., 2009), employability (Crossman and Clarke, 2009; Norris and Gillespie, 2009), and engagement in global issues (Paige et al., 2009), with benefits to both hosting economies and institutions (Luo and Jamieson-Drake, 2013; Perna et al., 2014)

7.4 Flugreisen Studierender (5/16)

International student mobility – background information

- › There are also problematic aspects in the literature (Shen et al., 2022):
- › for master's students, the positive influences of mobility on the labour market are minimal, which also vary largely across their backgrounds (e.g. Lindberg, 2009)
- › Internationalisation of higher education in countries with more outbound mobilities may be hindered by brain drain (e.g. Teferra & Altbach, 2004)
- › Geopolitics of knowledge production, as well as the relationship between this dilemma and global inequality in higher education (e.g. Burford et al., 2021)
- › The Peoples' Sustainability Treaty on Higher Education (2012) from the Rio.20 conference argues, «Before higher education can genuinely contribute to sustainable development, it must transform itself. The dominant education paradigm is centered on values and priorities that threaten sustainable development (Shields, 2019)

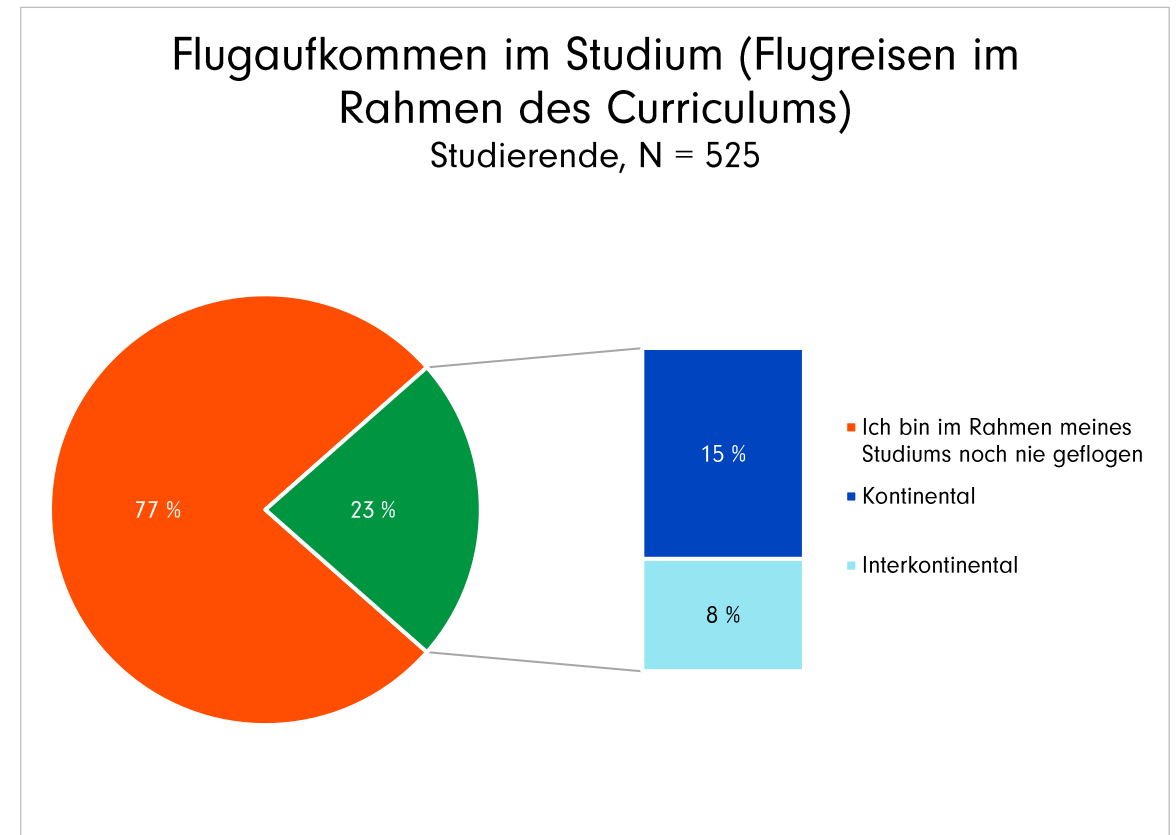
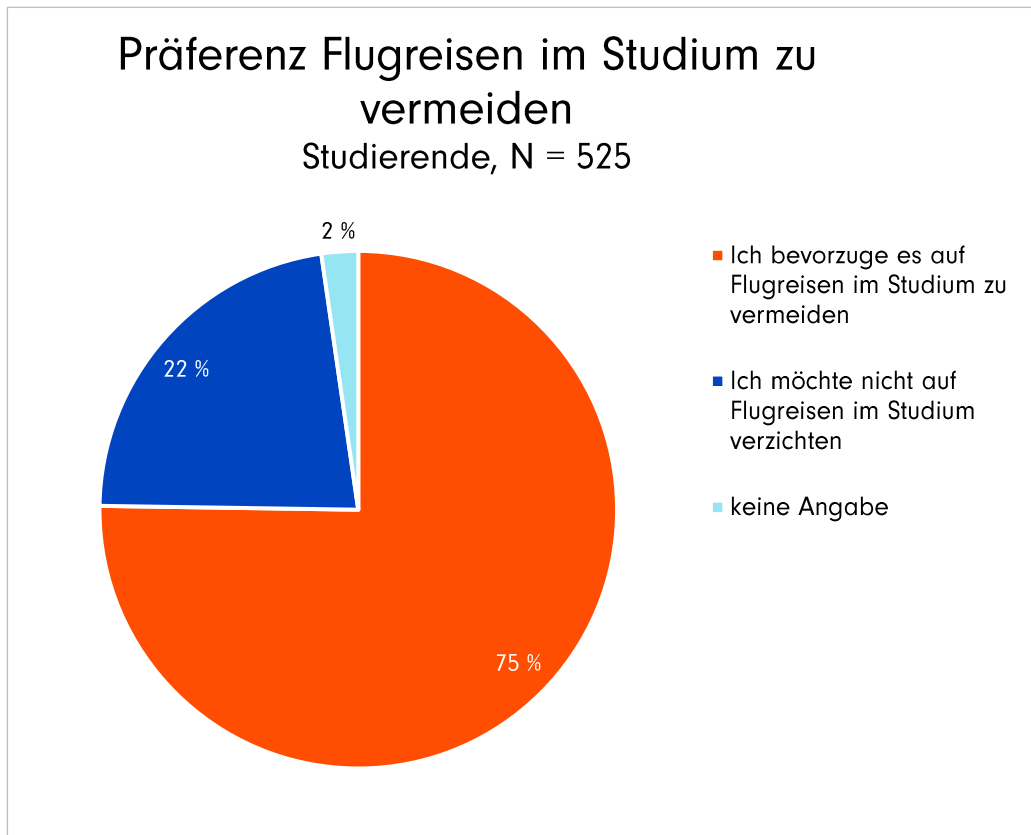
7.4 Flugreisen Studierender (6/16)

FlyingLess survey

To provide information concerning travel reasons and factors for student flights in Germany, we performed in 2022 a survey at six universities as part of the FlyingLess project.

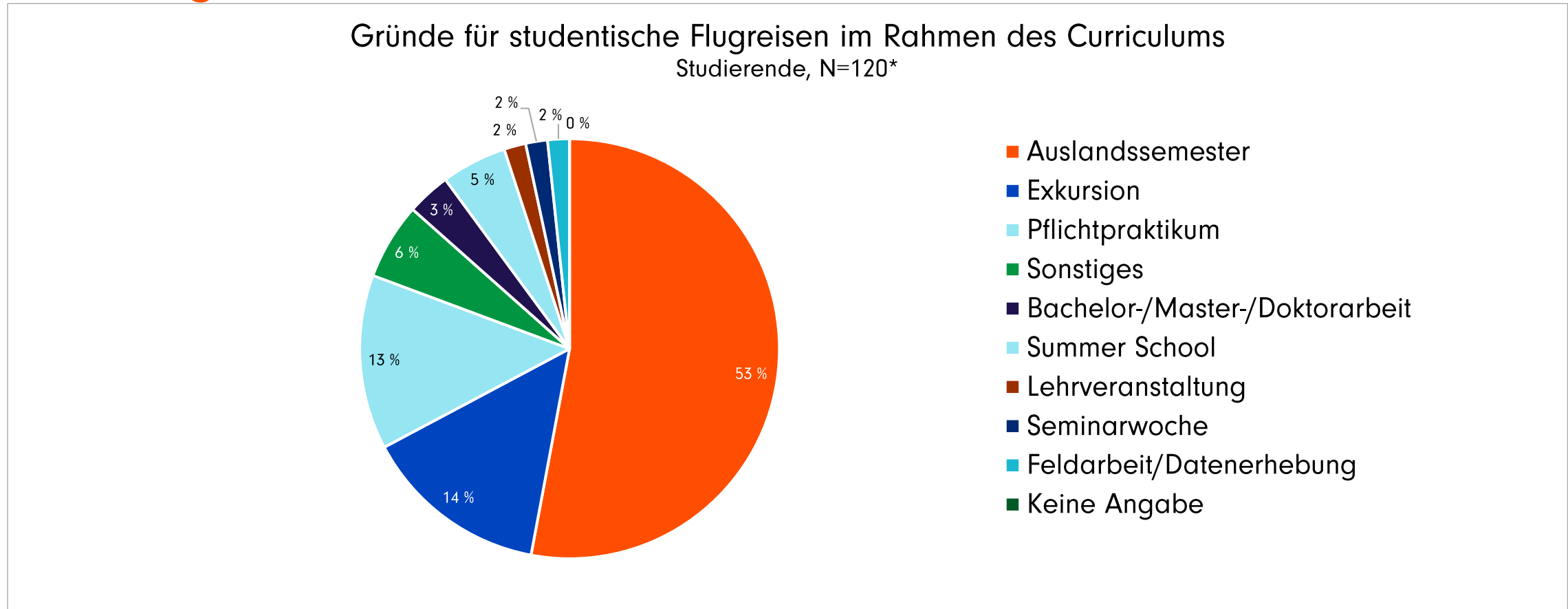
7.4 Flugreisen Studierender (7/16)

Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



7.4 Flugreisen Studierender (8/16)

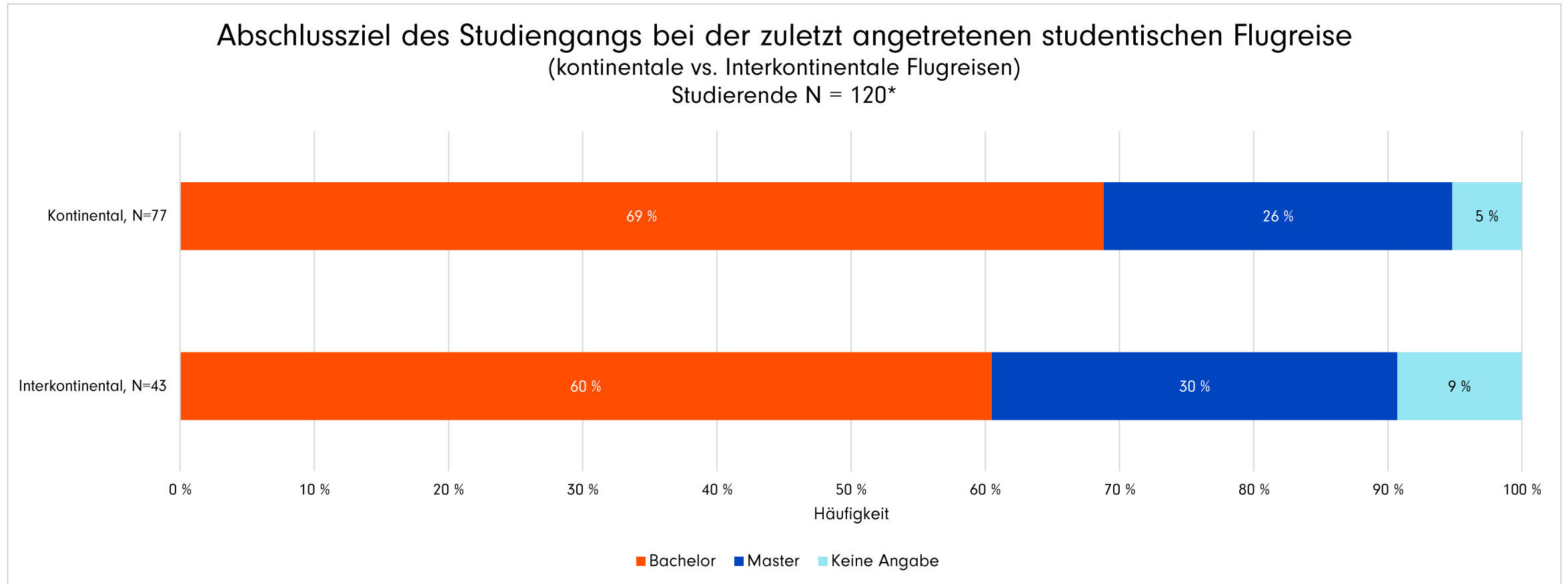
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



*Jene Studierende, die angaben mind. einmal im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=120), wurden zu verschiedenen Charakteristika der letzten Flugreise befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (9/16)

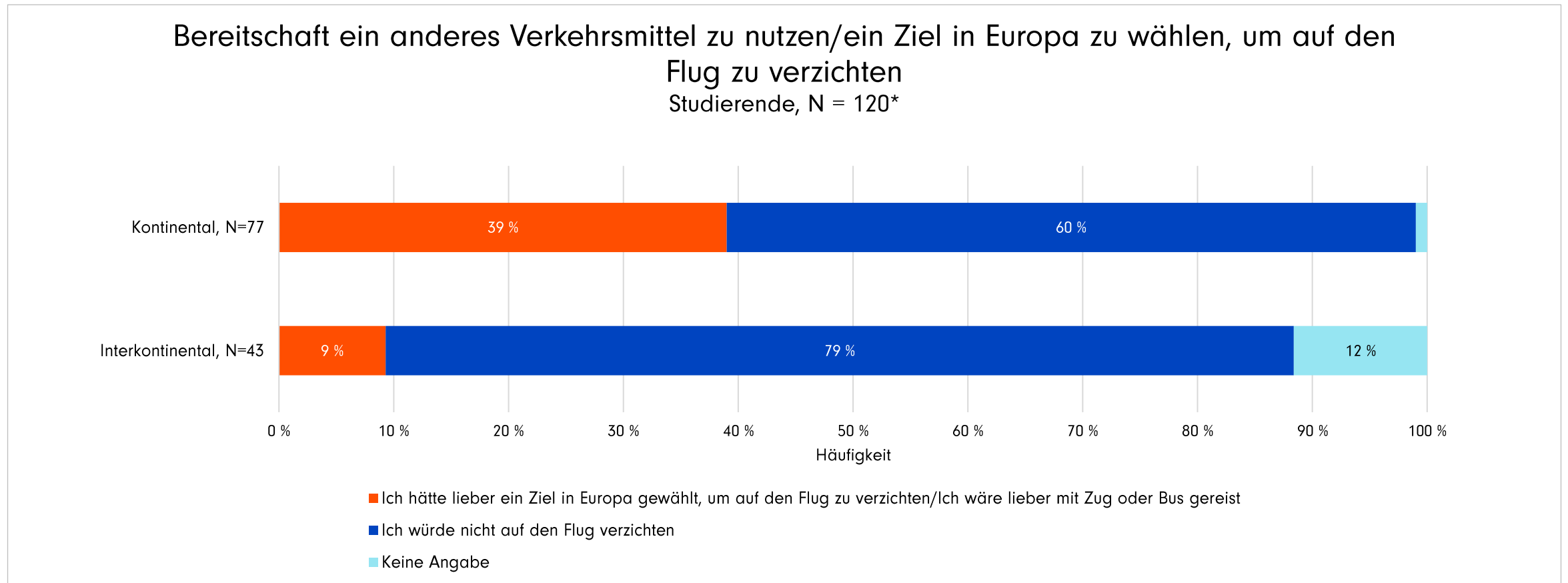
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



*Jene Studierende, die angaben mind. einmal im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=120), wurden zu verschiedenen Charakteristika der letzten Flugreise befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

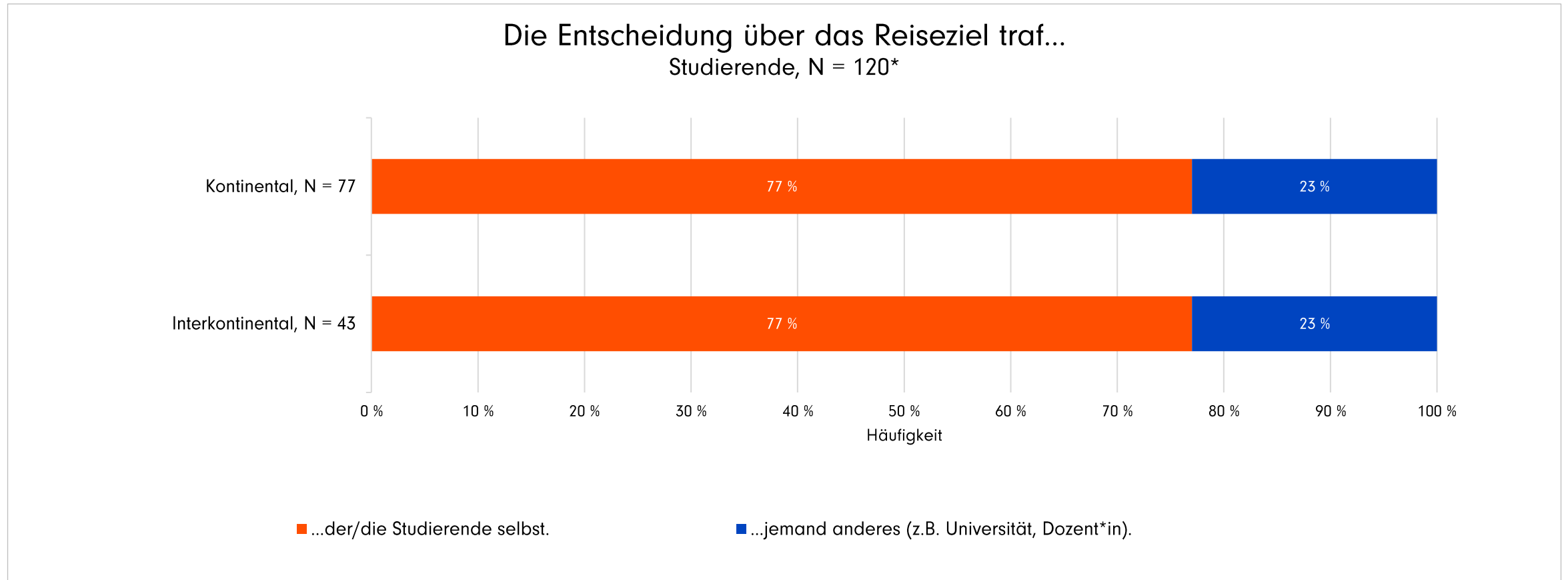
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



*Jene Studierende, die angaben mind. einmal im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=120), wurden zu verschiedenen Charakteristika der letzten Flugreise befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

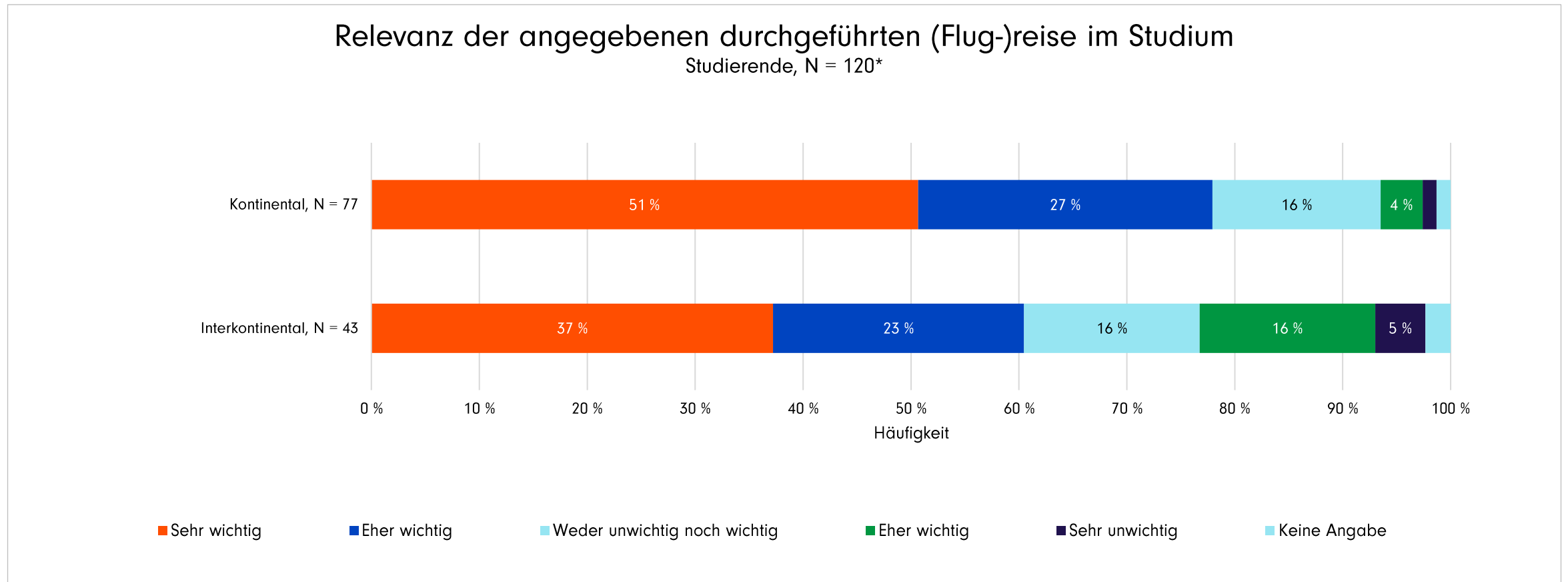
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



*Jene Studierende, die angaben mind. einmal im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=120), wurden zu verschiedenen Charakteristika der letzten Flugreise befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

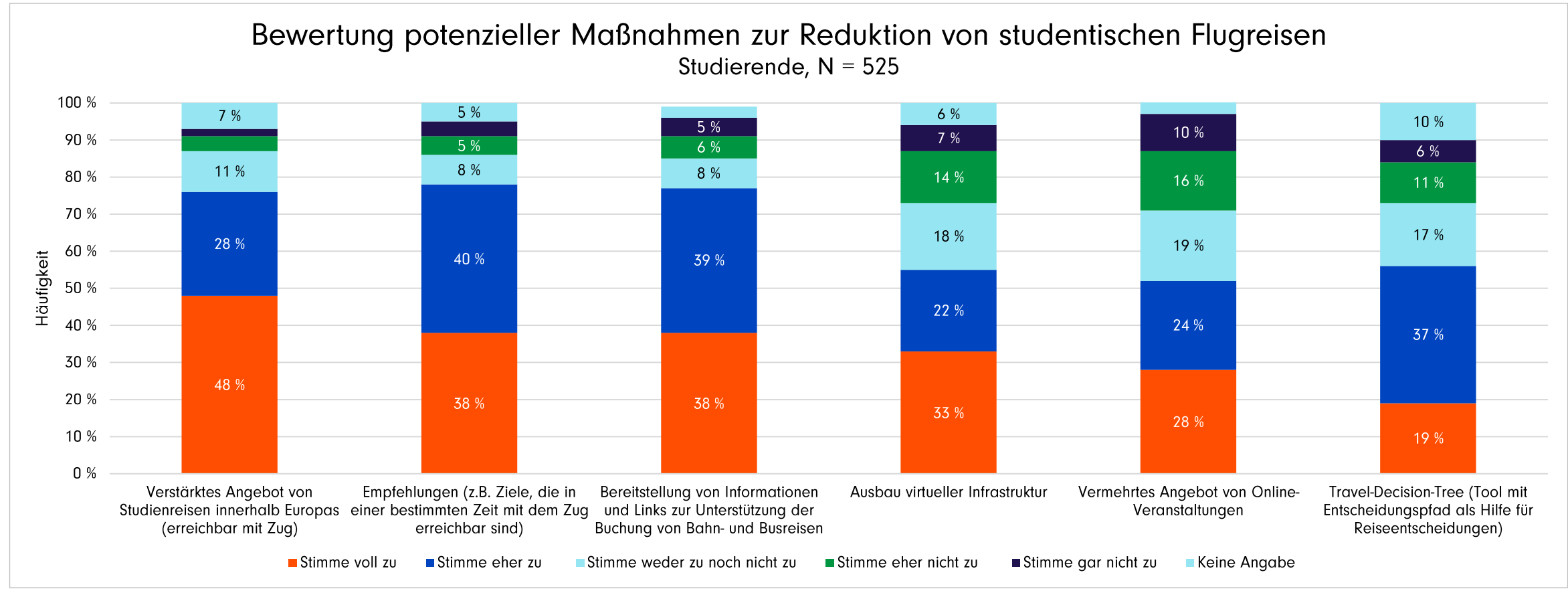
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



*Jene Studierende, die angaben mind. einmal im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=120), wurden zu verschiedenen Charakteristika der letzten Flugreise befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

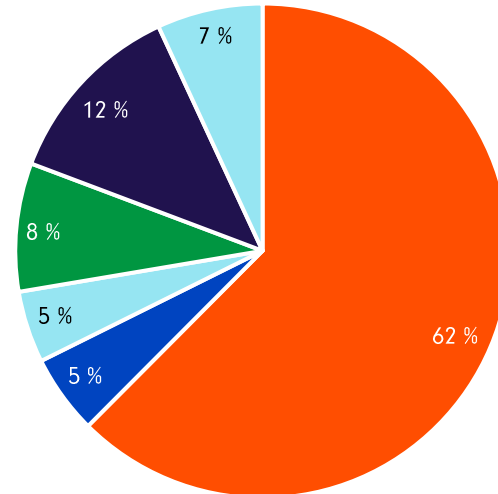
Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland



7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland

Gründe für ein Studium ohne Flugreisen
Ich habe nie eine Flugreise im Rahmen meines Studiums geplant oder unternommen,
weil...
N = 405*



- ...keiner meiner Kurse eine Auslandsreise beinhaltet.
- ...meine Kurse nur eine Auslandsreise mit anderen Verkehrsmitteln beinhalteten.
- ...habe ich mich bewusst gegen Kurse entschieden, die eine Flugreise ins Ausland beinhalten.
- ...habe ich mich bewusst gegen das Fliegen im Allgemeinen entschieden.
- ...ich mein Studium gerade erst begonnen habe und noch keine Gelegenheit hatte, dies zu tun.
- Keine Angabe

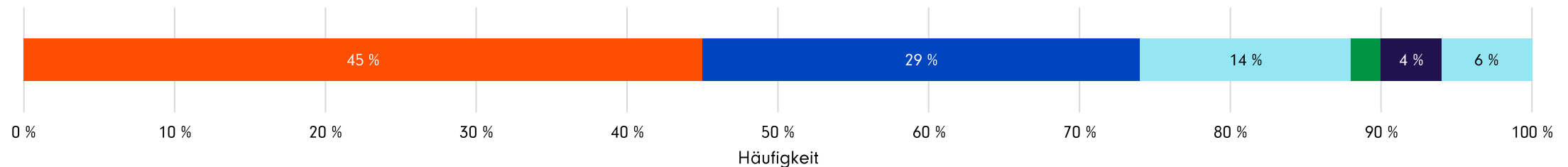
* 405 der befragten Studierenden gaben an noch nie im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein oder dies geplant zu haben. Die relative Häufigkeit bezieht sich hier auf den Stichprobenumfang von 405.

*Studierende, die Angaben nie im Rahmen ihres Studiums geflogen zu sein (N=405), wurden zu dessen Hintergrund befragt.

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland

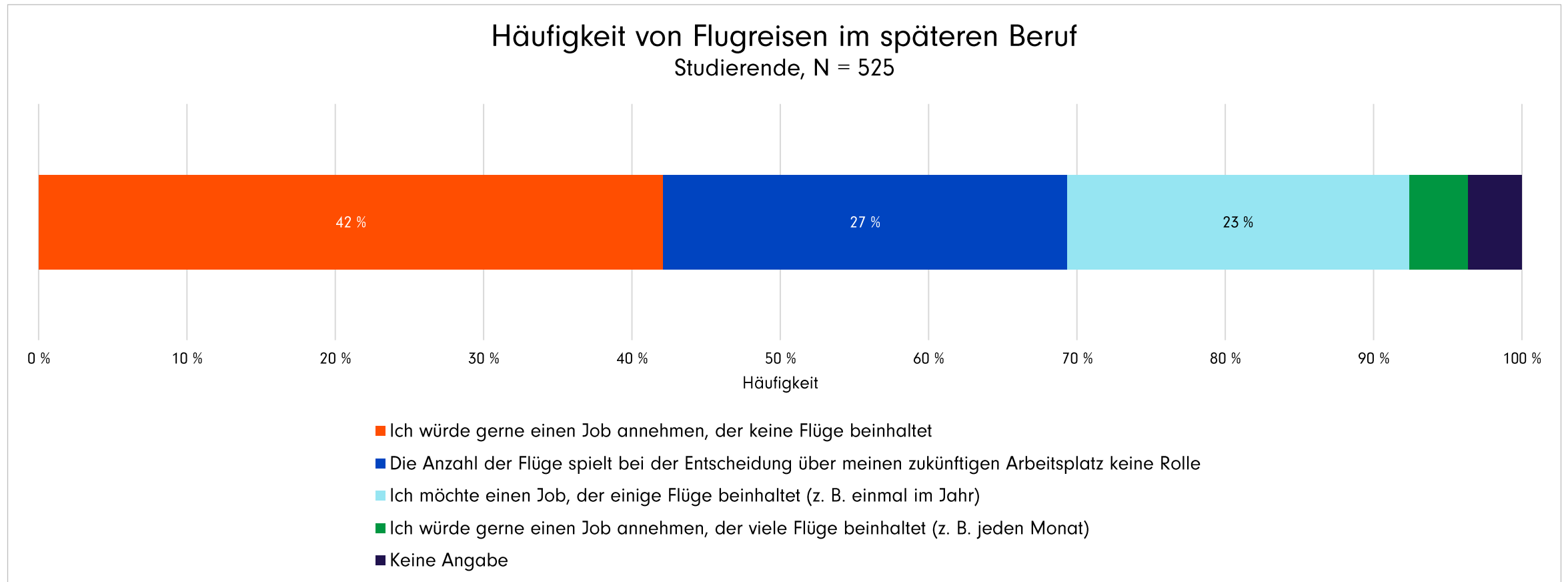
Relevanz künftiger Bemühungen des/der ArbeitgeberIn zur Verringerung der Treibhausgasemissionen durch Reduktion von dienstlichen Flugreisen
Studierenden, N = 525



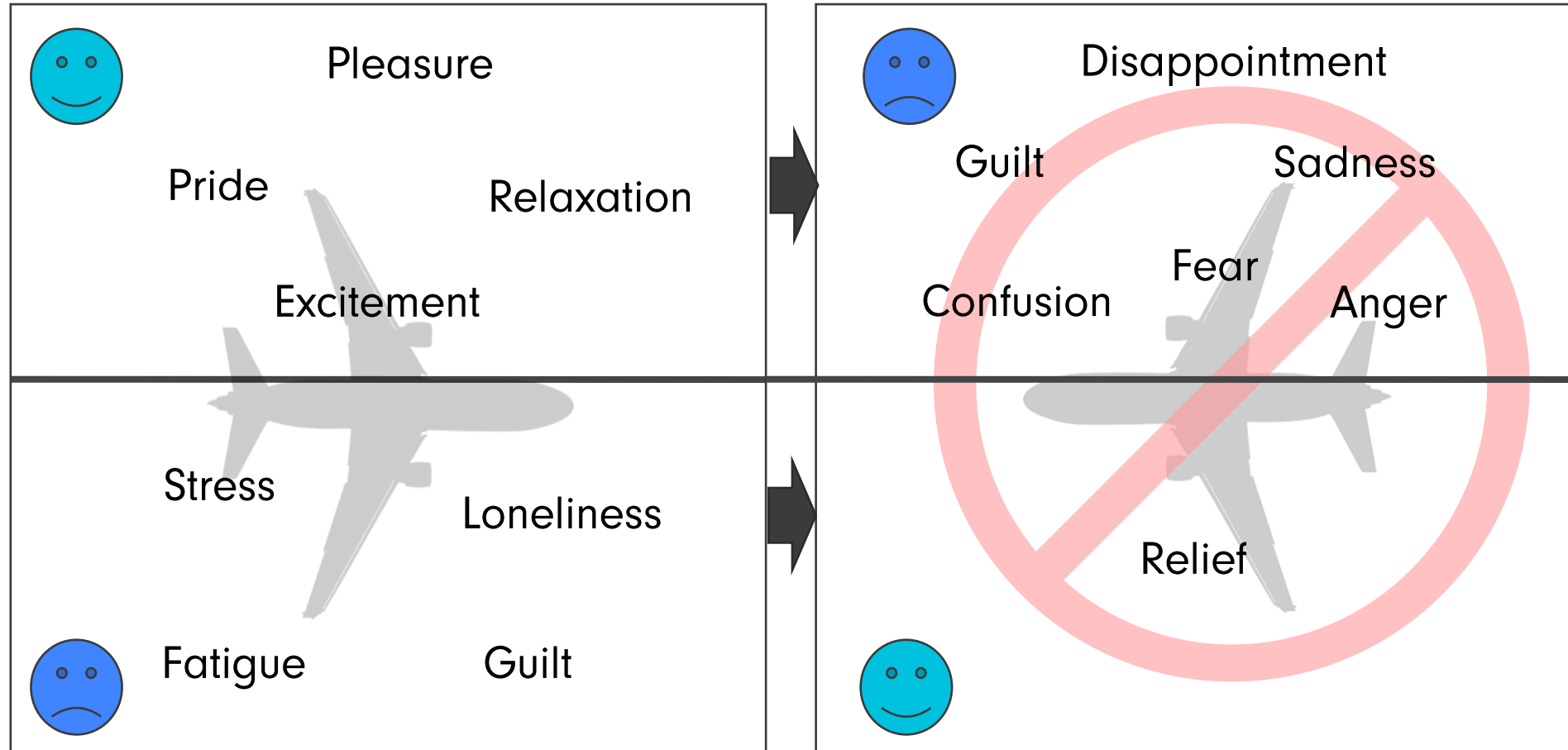
- Ich würde es stark bevorzugen, für einen Arbeitgeber zu arbeiten, der/die darauf abzielt, die THG-Emissionen durch die Reduktion dienstlicher Flugreisen zu verringern.
- Ich würde es eher bevorzugen, für einen Arbeitgeber zu arbeiten, der/die darauf abzielt, die THG-Emissionen durch die Reduktion dienstlicher Flugreisen zu verringern.
- Die Bemühungen eines Arbeitgebers, die THG-Emissionen durch die Reduktion dienstlicher Flugreisen zu verringern, haben keinen Einfluss auf meine Entscheidung dort zu arbeiten.
- Ich würde es eher bevorzugen, für einen Arbeitgeber zu arbeiten, der/die nicht darauf abzielt, die THG-Emissionen durch die Reduktion dienstlicher Flugreisen zu verringern.
- Ich würde es stark bevorzugen, für einen Arbeitgeber zu arbeiten, der/die nicht darauf abzielt, die THG-Emissionen durch die Reduktion dienstlicher Flugreisen zu verringern.
- Keine Angabe

7.4 Flugreisen Studierender (10/16)

Umfrage an 6 Hochschulen in Deutschland

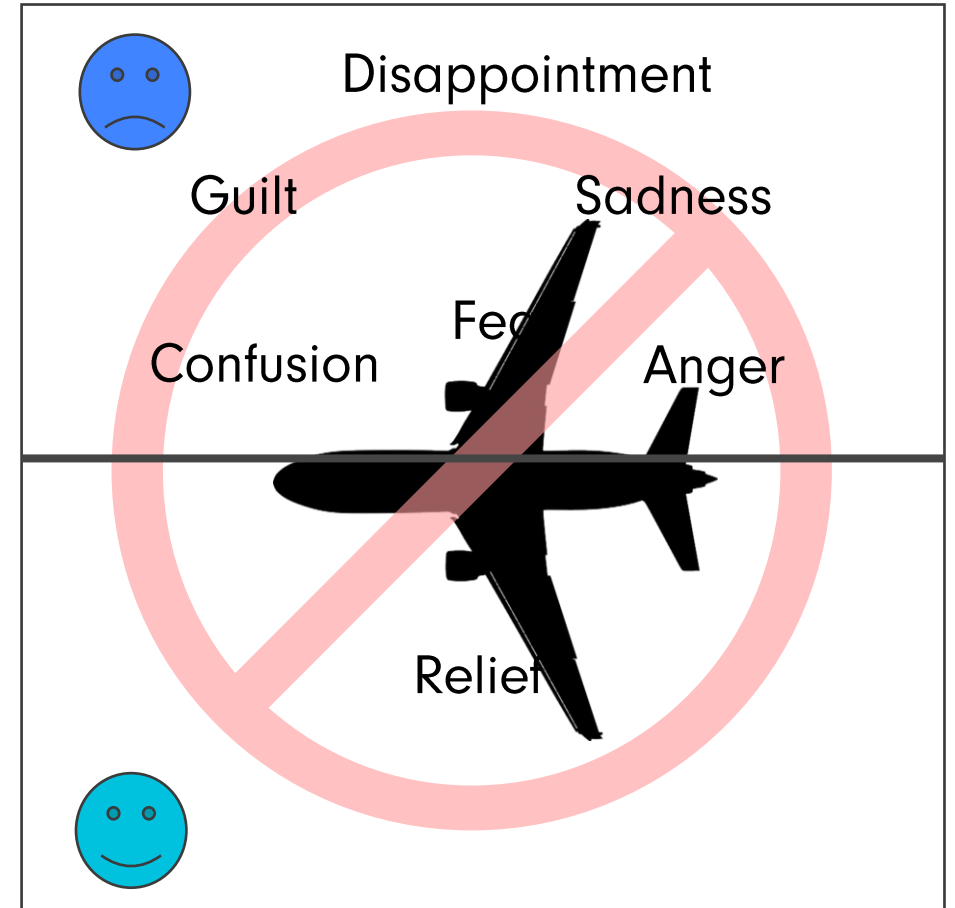


8.1 Emotionen in Business Travel



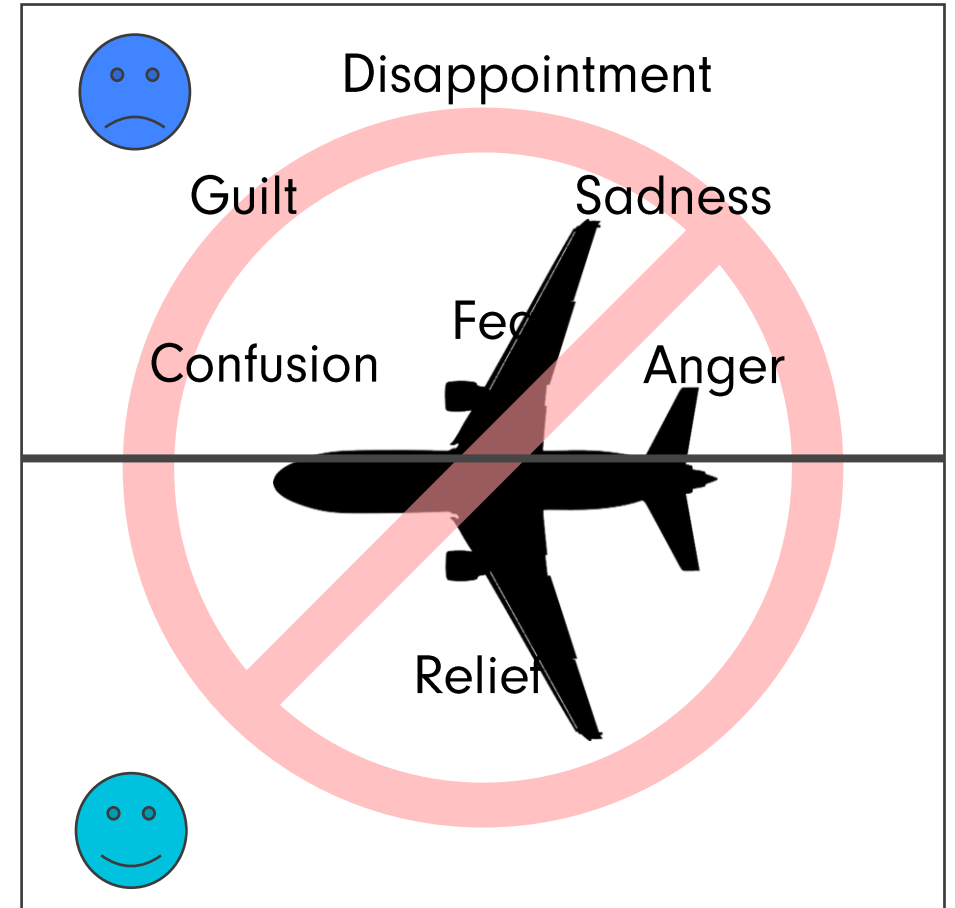
8.2 Emotionen in Business Travel Reaktionen

- › Informationen leugnen, herunterspielen von Informationen, die zu unangenehm sind („Aber das Druckpapier ist viel schlimmer!“)
- › Wütend werden, die Agenda in Frage stellen, sich verraten fühlen, jemanden anfahren („Sollen wir dann alle aufhören zu atmen?“)



8.3 Emotionen in Business Travel (3/3)

- › Einfühlsam sein
- › Erwarten Sie keine sofortige Veränderung
- › Führen Sie Ihre Kampagne von einem gemeinsamen Standpunkt aus **Excitement**
- › Führen Sie eine Kampagne mit Ambivalenz
- › Gefühle bekräftigen, nicht Annahmen



9. Technologische Lösungen

- › Die folgenden Folien enthalten eine Auswahl, um verschiedene Aspekte und Ansichten zu technologischen Lösungen darzustellen und bilden nicht immer die Meinung von FlyingLess ab.
- › Um die Bandbreite zu reflektieren sind sowohl wissenschaftliche Publikationen, Blogs und Informationen von „Stay grounded“ aufgeführt.
- › Eine kurze Übersicht zu Technologien gibt auch der folgende Artikel: Zero CO2 emissions aviation, Peeters, P., Lyle, C. & Goodwin, H; 2021

9.1 Technologische Lösungen

Synthetische Kraftstoffe

Links

[Drop-in fuels from sunlight and air](#)

[Nature Power-to-liquid via synthesis of methanol, DME or Fischer-Tropsch-fuels: a review – Energy & Environmental Science \(RSC Publishing\) DOI:10.1039/D0EE01187H](#)

<https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Sustainable-aviation-fuels-Key-solution-to-achieving-net-zero.html>

https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2021/08/SG_factsheet_8-21_Biofuels_print_Lay02.pdf

<https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/e-fuels-wahrscheinlich-noch-lange-knapp-pik-analyse-papier>

Fazit

› **Vorteil:**

Infrastruktur vorhanden, Flug ist CO₂-neutral

› **Nachteil:**

(noch zu) teuer, Angebot kann Nachfrage (noch) nicht decken, hoher (erneuerbarer!) Energiebedarf, nicht-CO₂ Effekte weiterhin vorhanden (wenn auch weniger als bei konventionellem Kerosin)

9.2 Technologische Lösungen Batterien

Links

[Technological, economic and environmental prospects of all-electric aircraft | Nature Energy](#)

[Performance Metrics Required of Next-Generation Batteries to Electrify Commercial Aircraft | ACS Energy Letters*](#)

<https://theicct.org/aviation-global-expecting-electric-jul22>

https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2021/08/SG_factsheet_8-21_Electricity_print_FIN_korr.pdf

Fazit

- › **Vorteil:**
Hoher Wirkungsgrad, Flug ist klimaneutral
- › **Nachteil:**
Energiedichte (noch zu) tief → höchstens Kurzstreckenflüge, hoher (erneuerbarer!) Energiebedarf, fehlende Infrastruktur

9.3 Technologische Lösungen Wasserstoff

Links

[Hydrogen powered aircraft : The future of air transport – ScienceDirect](#)

[Hydrogen-powered aviation and its reliance on green hydrogen infrastructure – Review and research gaps – ScienceDirect*](#)

https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2021/08/SG_factsheet_8-21_Hydrogen_FIN_Korr.pdf

<https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2020-09-airbus-reveals-new-zero-emission-concept-aircraft>;

<https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/airbus-tells-eu-hydrogen-wont-be-widely-used-planes-before-2050-2021-06-10/>

Fazit

› Vorteil:

Flug ist CO₂ neutral

› Nachteil:

Energiedichte pro kg zwar hoch (ca. 3-mal höher als Kerosin), aber pro Volumen 4-mal kleiner als bei Kerosin und das bei flüssigem H₂ (ab -252,9°C), nicht-CO₂ Effekte in kleinem Maße immer noch vorhanden, fehlende Infrastruktur

9.4 Technologische Lösungen Carbon Capture and Storage

Links

[Carbon capture and storage \(CCS\): the way forward - Energy & Environmental Science \(RSC Publishing\)](#)
[DOI:10.1039/C7EE02342A](#)

[The technological and economic prospects for CO2 utilization and removal | Nature](#)

[https://www.greenpeace.org/international/story/54079/great-carbon-capture-scam/](#)

Fazit

- › Trotz des breiten Konsenses, dass CCS für die Erreichung der Klimaziele zentral ist und der technischen Reife wurde es noch nicht in einem Umfang eingesetzt, der den vor zehn Jahren formulierten Ambitionen entspricht.
- › Das Potential für CCS liegt im Gigatonnenbereich, die Hindernisse für die Umsetzung sind jedoch nach wie vor beträchtlich.

9.5 Technologische Lösungen

Direct Air Capture and Storage (DAC+S)

Links

[Direct air capture: process technology, techno-economic and socio-political challenges - Energy & Environmental Science \(RSC Publishing\) DOI:10.1039/D1EE03523A](#)

[A review of direct air capture \(DAC\): scaling up commercial technologies and innovating for the future – IOPscience*](#)

[Climate policy for a net-zero future: ten recommendations for Direct Air Capture - IOPscience](#)

Fazit

- › In den letzten Jahren hat sich DAC+S technisch erheblich weiterentwickelt, so dass nun auch kommerzielle Unternehmen auf dem Markt tätig sind und die Aussicht auf eine erhebliche Ausweitung der CO₂-Entnahme besteht.
- › Die Rahmenbedingungen müssen aber noch deutlich verbessert werden, damit diese Technologien weltweit großskalig angewendet werden können

9.6 Technologische Lösungen Kompensation

Links

<https://www.researchsquare.com/article/rs-3149652/v1>

https://www.spektrum.de/news/waldschutz-zertifikate-die-grosse-kompensationsluege/2173485?utm_source=pocket-newtab-de-de

[CO2-Kompensation \(admin.ch\)](#)

[Freiwillige CO2-Kompensation durch Klimaschutzprojekte | Umweltbundesamt*](#)

[The inconvenient truth of carbon offsets | Nature](#)

<https://de.stay-grounded.org/emissions-offsetting-a-modern-sale-of-indulgences/>

Fazit

Besser als keine Kompensation, aber:

- › Effekte werden überwertet
- › z.T. mehrfach Kompensation (Zertifikate werden mehrmals verkauft)
- › Nebeneffekte führen zu mehr Emissionen
- › «Greenwashing» - Vorwürfe
- › Wenn Zertifikate, dann sollten diese dem Goldstandard entsprechen

9.7 Technologische Lösungen

Virtuelle Tools (1/5)

Links

<https://thefutureofmeetings.wordpress.com/>

Online matchmaking Minglr:

<https://doi.org/10.1145/3411764.3445776>

Für mehr Inklusivität, Diversität und Gleichberechtigung

Quelle: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00823-2>

Virtuelle Konferenzen können zu einer Reduktion des CO₂-Fussabdrucks um 94% und der Reduzierung des Energiegebrauchs um 90% beitragen

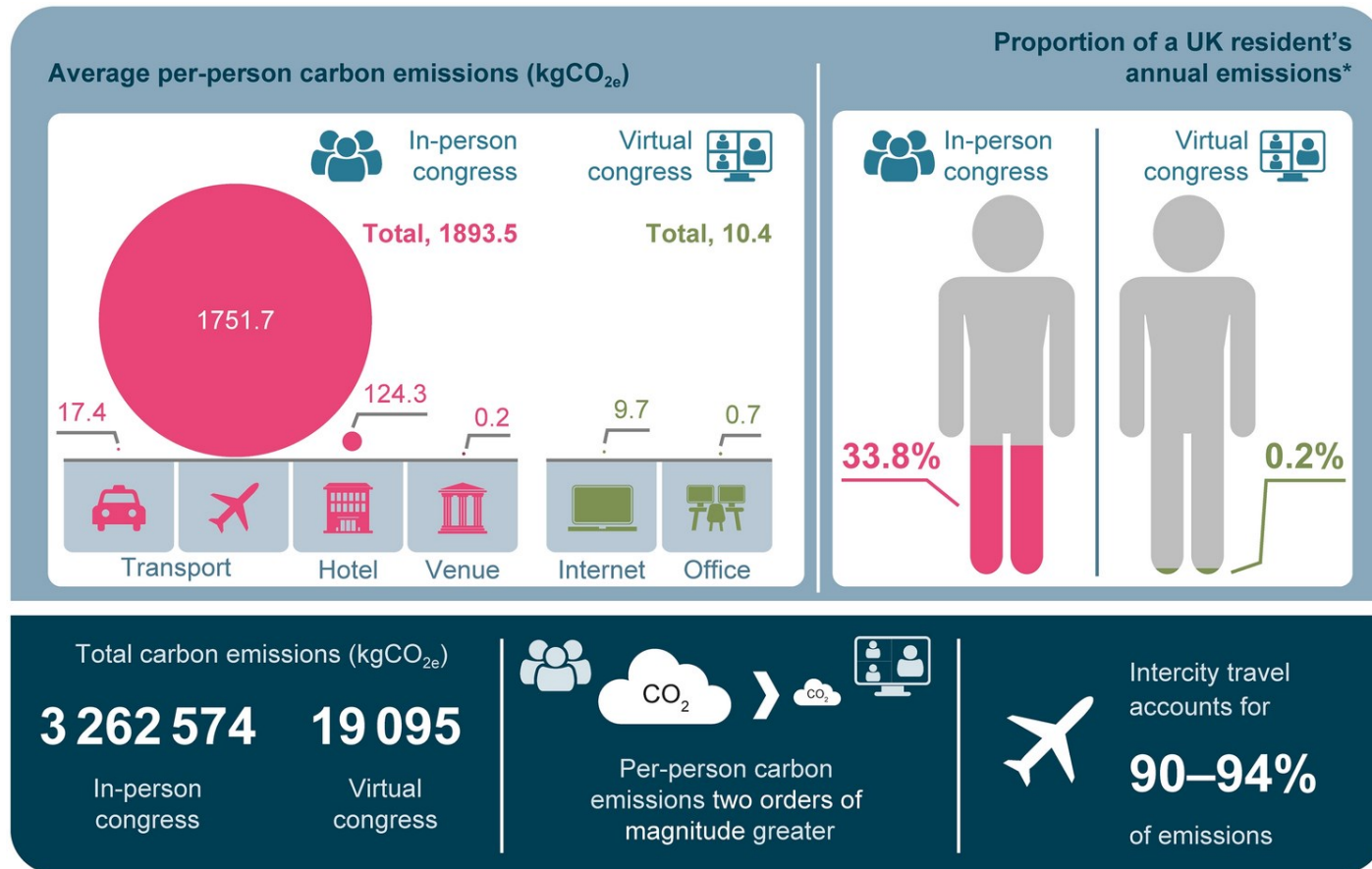
Quelle: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27251-2>

Fazit

Für die Reduktion von Emissionen durch Langstreckenflüge sind virtuelle Tools essentiell. Diese können bereits jetzt eingesetzt werden, müssen aber noch ausgebaut und verbessert werden.

9.7 Technologische Lösungen

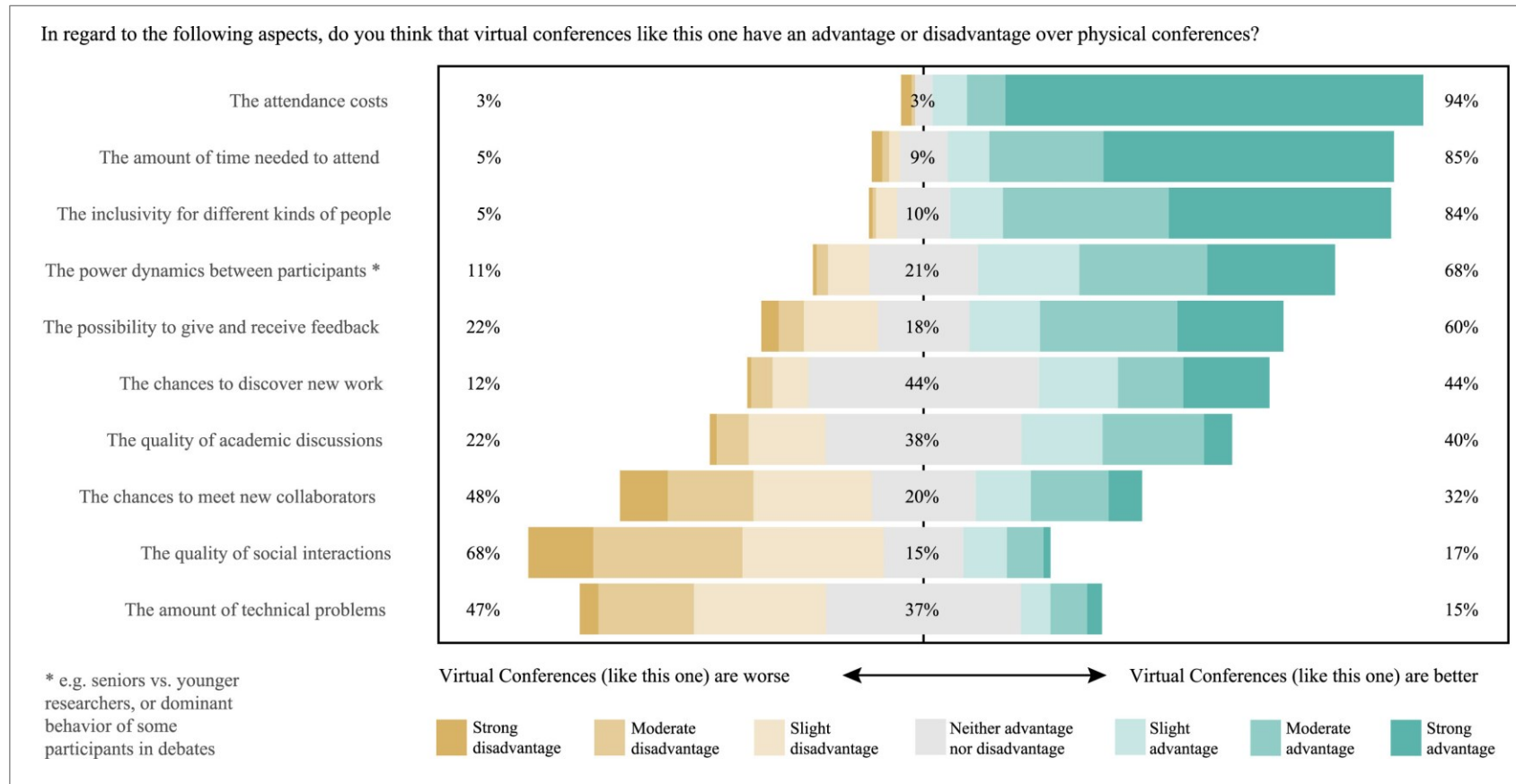
Virtuelle Tools (2/5)



Vergleich von in Person und virtuellen Kongressen (Durchschnitt von vier Kongressen).

9.7 Technologische Lösungen

Virtuelle Tools (3/5)



Benefits and challenges of virtual conferences...

Quelle:
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126287>

9.7 Technologische Lösungen

Virtuelle Tools (4/5)

	In-person conferences		Virtual conferences	
	M	SD	M	SD
Best attended conferences	8.13	1.71	6.46	2.15
Average attended conferences	6.88	1.39	5.42	1.85
Worst attended conferences	4.35	2.02	3.10	1.94

Variables were measured on a scale from 1 (extremely useless) to 10 (extremely useful).

Usefulness of best, worst and average in-person and virtual conferences participants had attended. Results from a survey among early career researchers in environmental psychology.

9.7 Technologische Lösungen

Virtuelle Tools (5/5)

Was ist das Ziel des Treffens? Wie kann ich dieses erreichen? Mit welchen Formaten und Tools?

Wo ist es möglich und sinnvoll, virtuelle Tools einzusetzen? Wo braucht es (noch) Präsenztreffen?

Wie kann man sehr gute virtuelle Tools weiterentwickeln und ausbauen, um verschiedene Zwecke abzudecken (Meetings, Konferenzen, informelle Interaktionen, Field Work, etc.)?

Wie interagiert man virtuell anders (im Vergleich zu Präsenz), welche Anpassungen braucht es in der virtuellen Interaktion?

Mehr Erfahrung mit verschiedenen hybriden Formaten benötigt. Wie kann man online und physisch anwesende Personen am besten miteinander verbinden?

Wie regt man das Austesten und Erproben von mixed / augmented / virtual reality an?

Was ist der Stellenwert von Social media networking (Twitter, LinkedIn, etc.)?

Wie entwickelt und testet man neue Formate für den wissenschaftlichen Austausch?

10. Fazit

- › Der Wissenschaftsbetrieb benötigt Transformation – dies braucht Kreativität und Innovation
- › Andere Rahmenbedingungen sind nötig
- › Änderungen lösen emotionale Reaktionen aus, sind gewöhnungsbedürftig und brauchen Zeit

D.h. es braucht einen Werte- und Kulturwandel – wir müssen unser wissenschaftliches System und den Austausch, Konferenzen, Lehre, Evaluationskriterien und die Rolle von Politik und Geldgebern neu denken

Über FlyingLess

Ziel des Projektes FlyingLess ist es, Hochschulen und Forschungsorganisationen bei der Reduktion der Flugreisen, die einen wesentlichen Teil ihrer gesamten Treibhausgasemissionen verursachen, zu unterstützen.

FlyingLess entwickelt dabei Ansätze zur Reduktion der Flugreisen im akademischen Bereich, die auf verschiedenen Ebenen (Forschung, Lehre und Verwaltung) umgesetzt werden.

Das Projekt wird in enger Zusammenarbeit mit vier Pilotinstitutionen – EMBL (European Molecular Biology Laboratory) und MPI Astronomie in Heidelberg als außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und den Universitäten Konstanz und Potsdam als Hochschulen – durchgeführt.

Weitere Informationen finden sich auf der Webseite www.flyingless.de.

Das Projekt läuft unter Federführung des ifeu Heidelberg in enger Zusammenarbeit mit dem TdLab Geographie am Geographischen Institut der Universität Heidelberg.

Gefördert wird das Projekt über 3 Jahre im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.

Autor*innen

Dr. Susann Görlinger, ifeu
(FlyingLess Projektleitung 2021-2023)

Claudia Kämper, ifeu
Caroline Merrem, ifeu

Kontakt

Projektleitung

Claudia Kämper und Udo Lambrecht

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung
Heidelberg gGmbH

E-Mail

info@flyingless.de

Webseite

www.flyingless.de

LinkedIn

<https://www.linkedin.com/showcase/flyingless>