

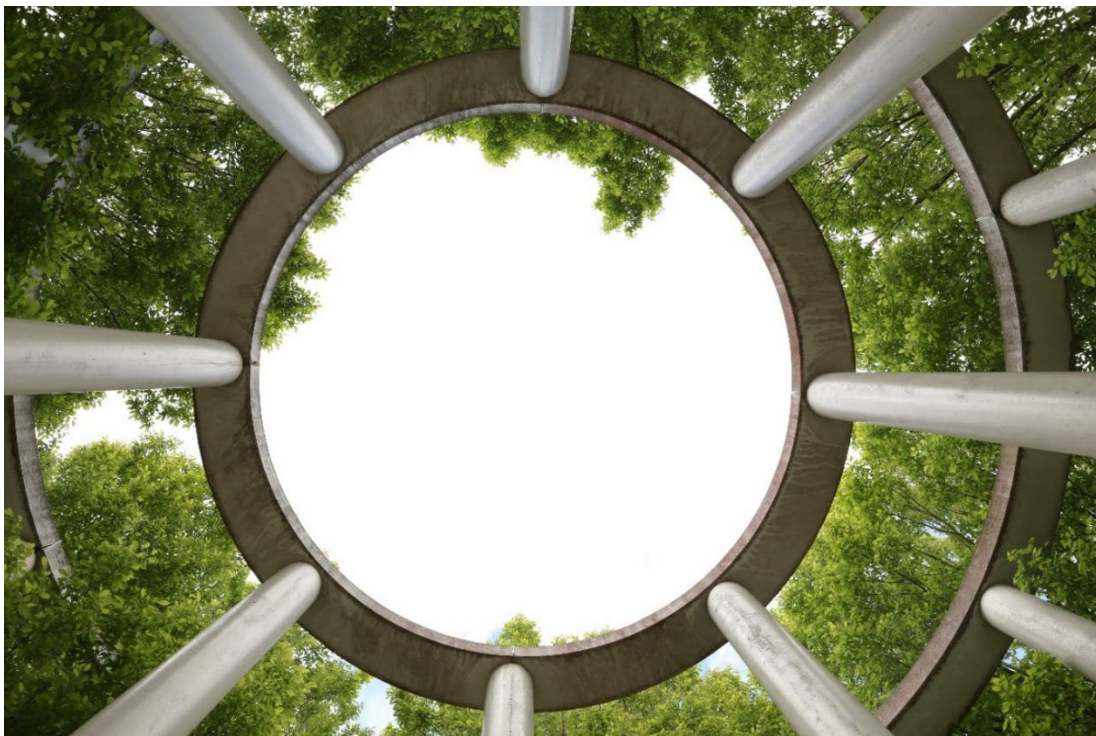


UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Treibhausgasbilanzierung der Universität Hohenheim – 2023

Valentin Schlecht*, Mischa Bareuther, Iris Lewandowski

März 2025



Alle Autor*innen waren zum Zeitpunkt der Durchführung der hier berichteten Arbeit Mitglieder der Universität Hohenheim und zwar im Fachgebiet Nachwachsende

Rohstoffe in der Bioökonomie (340b), Fakultät Agrarwissenschaft / Institut für Kulturpflanzenwissenschaften.

Korrespondenz bitte richten an

*) Valentin Schlecht

v.schlecht@uni-hohenheim.de

Fachgebiet Nachwachsende Rohstoffe in der Bioökonomie (340b)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Executive Summary	4
1. Einleitung.....	5
2. Bilanzierungsrahmen.....	6
Wesentliche Emissionsquellen und Veränderungen zur Basisbilanz.....	6
3. Ergebnisse und Zusammenfassung der THG-Bilanz	10
3.1 Gesamtbilanz der THG-Emissionen	10
3.2 Detailergebnis und Veränderung zur Basisbilanz 2019.....	12
3.3 Unsicherheitsfaktoren für die Datenqualität	16
4. Ergebnisse nachrichtlich bilanzierter Bereiche	19
5. Neuerungen und Veränderungen	21
Scope 1 - Inventare.....	22
Scope 2 - Inventare.....	22
Scope 3 - Inventare.....	22
Nachrichtlich bilanzierte Scope 3 - Inventare	23
6. Sonderbericht Hohenheimer Mensa.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
6.1 Beschreibung der Warenkategorien	26
7. Maßnahmen zur Erhöhung der Nachhaltigkeit sowie zur Senkung der THG-Emissionen an der Universität Hohenheim.....	28
7.1 PV-Anlagen	28
7.2 Biogasanlage.....	29
7.3 Weitere Einsparungs-Maßnahmen	30
8. Beiträge und Danksagung.....	31
9. Quellen und Verweise	32

Executive Summary

Die vorliegende Treibhausgasbilanz gibt einen Überblick über die Emissionen der Universität Hohenheim aus dem Jahr 2023 und zeigt Veränderungen zur Basisbilanz aus dem Jahr 2019 auf. Die Universität Hohenheim bilanziert ihre Emissionen gemäß des ersten Entwurfs der „Richtlinie zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der Hochschulen in Baden-Württemberg“ (Stand: Dezember 2024) die in Anlehnung an den internationalen Bilanzierungsstandard „Greenhouse Gas Protocol“ (GHG-Protokoll) entwickelt wurde. Dazu wurde das bestehende Bilanzierungstool der Universität Hohenheim aktualisiert und die Emissionsfaktoren des Bilanzierungstools für Hochschulen und Universitäten des Landes Baden-Württemberg (BICO2–LandBW) angewendet.

Die gesamten THG-Emissionen der Universität Hohenheim für das Jahr 2023 belaufen sich auf circa 22.199 Tonnen CO₂-Äquivalente (t CO₂-äq.) (Variante 1 mit Verrechnung des Ökostroms – marktbasiert). Im Vergleich zu 2019 (27.338 Tonnen CO₂-Äquivalente) ist hier eine Minderung von 18,8% zu beobachten. Diese Veränderung ist insbesondere auf den verringerten Wärmeverbrauch zurückzuführen (-29,1%).

Zuzüglich zur Berechnung der Emissionen werden die Ergebnisse unter Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren dargestellt (Kapitel 3.3). Diese Unsicherheitsfaktoren wurden unter Berücksichtigung der Datenverfügbarkeit und -qualität abgeleitet und folgen der BayCalc Systematik. Unter Berücksichtigung der Unsicherheitsfaktoren betragen die Gesamtemissionen 25.287 t CO₂-äq. Diese sind insbesondere auf verschiedene Datenunsicherheiten und Annahmen in Scope 3 zurückzuführen.

1. Einleitung

Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg im Oktober 2021 hat sich das Land zum Ziel gesetzt, bis 2030 eine netto-treibhausgasneutrale Landesverwaltung zu erreichen (§ 11 (1) KlimaG BW). Dieses ehrgeizige Vorhaben knüpft an das Ziel der Pariser Klimakonferenz von 2015 an, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, idealerweise unter 1,5 °C, zu begrenzen (UN, 2015). Gemäß dem Landeshochschulgesetz (LHG) sind Hochschulen im Rahmen ihrer Aufgaben dazu verpflichtet, durch Innovationen und Maßnahmen im Bereich Nachhaltigkeit – einschließlich Klimaschutz und Anpassung an unvermeidbare Folgen des Klimawandels – zum gesellschaftlichen Fortschritt beizutragen.

Die Universität Hohenheim als öffentliche Forschungs- und Bildungseinrichtung hat eine wichtige Vorbildfunktion und nimmt die damit einhergehende Verantwortung für eine strukturelle, organisatorische und prozessuale Verankerung des Klimaschutzes ernst. Für den Klimaschutz ist die solide Bilanzierung der durch die Hochschule verursachten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) der Ausgangspunkt zur Identifikation der zentralen Handlungsfelder. Dieser Prozess wurde mit der ersten umfassenden Bewertung mit Basisjahr 2019 gestartet (Schlecht et. al, 2023).

Seit Anfang 2024 entwickelt das Land Baden-Württemberg unter Führung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) und unter Einbezug aller Hochschularten eine Richtlinie zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen an Hochschulen. Diese Richtlinie verfolgt das Ziel praktikable Ansätze zur Erfassung von Emissionen zu finden und entwickelt sich aus einem Dialog zwischen dem MWK und den verschiedenen Hochschularten. Für die Universitäten hat die Universität Hohenheim (durch Valentin Schlecht) zusammen mit dem KIT die Vertretung übernommen. Durch die Richtlinie entsteht ein einheitliches Verfahren zur THG-Bilanzierung, dass die Erfassung von Emissionen in Bereichen wie Energieverbrauch, Mobilität, Beschaffung und Gebäudemanagement vorsieht. Darüber hinaus fördert die Richtlinie die Transparenz und Rechenschaftspflicht der Hochschulen hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen. Teil der Richtlinie ist auch ein vom Land entwickeltes THG-Bilanzierungstool, das den Hochschulen als Hilfsmittel zur systematischen Erfassung ihrer Treibhausgasemissionen zur Verfügung steht.

Die folgende Treibhausgasbilanz der Universität Hohenheim baut auf die erste umfassende Bilanz (Basisjahr 2019), bei der auch ein eigenes Bilanzierungstool aufgebaut wurde, auf und setzt die Vorgaben der Richtlinie sowie (wenn möglich) die vorgegebenen Emissionsfaktoren erstmals um (Stand Dezember 2024). Veränderungen zur ersten Bilanz sowie getroffene und geplante Maßnahmen zur Emissionsminderung der Universität Hohenheim werden aufgezeigt.

2. Bilanzierungsrahmen

Die Richtlinie des Landes Baden-Württemberg regelt den Rahmen, gibt Hinweise zur Bilanzierung an Hochschulen und folgt dem internationalen Bilanzierungsstandard „The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting“ (GHG-Protokoll), welcher vom World Resources Institute sowie dem World Business Council for Sustainable Development entwickelt wurde (World Resources Institute 2015).

Die folgende Bilanz gibt einen Überblick über die Emissionen, die an und durch die Tätigkeiten der Universität Hohenheim im Jahr 2023 entstanden sind. Die Bilanzierung folgt dabei den Richtlinien und den Bilanzierungsvorgaben des Landes Baden-Württemberg (Stand 30.09.2024) und verwendet, wenn sie dort verfügbar sind, die Emissionsfaktoren des Bilanzierungstools BICO2Land-BW. In Bereichen ohne Vorgaben durch das Land wurden eigene Abschätzungen im Rahmen des GHG Protokolls vorgenommen.

Wesentliche Emissionsquellen und Veränderungen zur Basisbilanz

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Kategorien (Scopes) und Aktivitäten, die in dieser Bilanz aufgenommen wurden.

Hierbei erfolgt die Unterteilung in direkte Emissionen universitärer Einrichtungen (Scope 1) mit 4 Unterkategorien (Inventaren), indirekte Emissionen aus der Stromproduktion (Scope 2) und vorgelagerte indirekte Emissionen (Scope 3) mit 5 verschiedenen Unterkategorien. Zusätzliche 5 Unterkategorien wurden gemäß der Richtlinie nachrichtlich ausgewiesen (Kapitel 4). Relevante Emissionsquellen für die einzelnen Bereiche werden beispielhaft genannt, sowie Datentyp und Datenqualität der Berechnungsgrundlage aufgeführt (mehr zur Datenqualität unter 3.3). Die Berechnungsmethode wird ebenso beispielhaft aufgeführt.

Im Sinne einer sukzessiven Vervollständigung der Bilanz sind im Bilanzierungsrahmen gegenüber 2019 die Emissionen weitere Bilanzierungskategorien hinzugekommen (z.B. Kältemittel aus Kälteanlagen im Scope 1.3 - Erläuterung im Kapitel 5 „Neuerungen und Veränderungen“).

Weitere Veränderungen ergaben sich durch die Anpassung der Emissionsfaktoren. Dies führte in einigen Bereichen zu (vorwiegend geringen) Veränderungen der Ergebnisse.

Tabelle 1 Wesentliche Emissionsquellen der Universität Hohenheim und deren Berechnungsmethode. Grün markiert = Daten aktualisiert 2023; hellblau markiert = Daten aus 2019; Datenqualität bewertet nach BayCalc Systematik.

Scope	Relevante Quellen (beispielhaft)		Datentyp und Datenqualität	Methode	Anmerkung
1 Direkte Emissionen					
1.1	Direkte Emissionen aus Verbrennungsprozessen Stationärer Anlagen	Wärme, Dampf	Physisch Datenqualität: hoch	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Vollständig erfasst
1.2	Direkte Emissionen aus Verbrennungsprozessen mobiler Anlagen	PKW, Nutzfahrzeuge, LKW	Physisch Datenqualität: ausreichend		Fuhrpark vollständig erfasst für 2023. Emissionen aus landwirtschaftlichen Maschinen aus Mehrjahresdurchschnitt 2019 übernommen (keine wesentliche Veränderung)
1.3	Direkte Emissionen flüchtiger Gase	Druckgase, Kältemittel (Kühlanlagen)	Physisch Datenqualität: hoch	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Teilweise erfasst.
1.4	Direkte Emissionen aus Prozessen	Versuchsstationen (Düngung, Tierhaltung)	Physisch Datenqualität: ausreichend	KTBL Berechnungsparameter für einzelbetriebliche Klimabilanzen in der Landwirtschaft	Mehrjahresdurchschnitt berechnet für 2019 – da keine maßgeblichen Veränderungen wurden Werte übernommen
2 Indirekte Emissionen					
2.1	Indirekte Emissionen aus gekauftem Strom	Emissionen, die während der Erzeugung beim Anbieter anfallen (Strom)	Physisch Datenqualität: hoch	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Vollständig erfasst
2.2	Indirekte Emissionen aus Fernwärme/ -kälte		Kein Bezug in 2023		
2.3	Indirekte Emissionen aus gekauftem Dampf		Kein Bezug in 2023		

3 Vorgelagerte indirekte Emissionen (3.1-3.5)						
3.1	Gekaufte Waren und Dienstleistungen	Forschungsmaterial, Möbel, Bürobedarf, EDV		Monetär Datenqualität: niedrig	EEIOA (Exiobase v3.8.2. in openLCA)	Vollständig erfasst durch Aufwendungen auf GUV Sachkontenebene
3.2	Vorkette Energie: Kraftstoff- und energiebezogene Emissionen	Exploration und Transport von Primärenergie. (Gewinnung und Transport von Erdgas)		Physisch Datenqualität: hoch	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Vollständig erfasst
3.3	Betriebsabfälle	Hausmüll, Plastikmüll, Papiermüll, Sonderabfall		Physisch Datenqualität: ausreichend	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Vollständig erfasst
3.4	Dienstreisen	Geschäftsreisen des Personals in Transportmittel, die nicht der Universität gehören		physisch/ monetär Datenqualität: niedrig	Hochrechnung Stichprobe und Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren. Vergleich mit Monetärer Bilanzierungsmethode	Nur kleine Veränderung vorgenommen: Anpassung Anzahl Mitarbeitende
3.5	Berufsverkehr Personal und Studierende	Pendeln des Personals & Studierende mit Fahrzeugen, die nicht der Universität gehören		Physisch Datenqualität: niedrig	Hochrechnung und Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Nur kleine Veränderung vorgenommen: Anpassung Anzahl Mitarbeitende & Studierende Mobilitätsstudie 2015 + erweiterte Annahmen
3 Nachrichtlich bilanzierte indirekte Emissionen (3.a-3.e)						
3.a	Mensa	Eingekaufte Lebensmittel für Mensa, Cafeteria und Catering		Physisch Datenqualität: hoch	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Für eingekaufte Lebensmittel vollständig erfasst
3.b	Reise Auslandssemester	Flüge und Zugfahrten Studierender ins Auslandssemester		Physisch Datenqualität: ausreichend	Anwendung spezifischer Emissionsfaktoren	Reise Studierender ins Auslandssemester für Incoming und Outgoing je einfache Strecke berücksichtigt, Annahmen für durchschnittliche Reiseentfernung getroffen

3.c	Investitionsgüter	Baumaßnahmen		Monetär Datenqualität: mittel	EEIOA (Exiobase v3.8.2. in openLCA)	Nur erfasst und zugerechnet wenn sie im Berichtsjahr angeschafft wurden.
3.d	Gemietete Vermögenswerte und Sachanlagen	Angemietete Flächen und Waren		Monetär Datenqualität: niedrig	EEIOA (Exiobase v3.8.2. in openLCA)	Vollständig erfasst durch Aufwendungen auf GUV Sachkontenebene
3.e	Vorgelagerter Transport und Vertrieb	Transportmargen		Monetär Datenqualität: niedrig	EEIOA (Exiobase v3.8.2. in openLCA)	Annahmen mit OECD Transportstatistiken

3. Ergebnisse und Zusammenfassung der THG-Bilanz

Bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen aus dem Stromverbrauch gibt es zwei unterschiedliche Ansätze, die beide gemäß dem „Dual Reporting“ (doppelte Berichterstattung) des GHG Protokoll zu berichten sind (World Resources Institute 2015). Dabei kann einer der Ansätze als Hauptvariante gewählt werden. Im Folgenden werden die beiden Ansätze kurz erläutert.

Variante 1 ist der marktbasierte Ansatz, bei dem der gekaufte Ökostrom verrechnet wird. Die Universität Hohenheim kauft überwiegend Ökostromzertifikate für Wasserkraft aus Norwegen. Hier fallen in der Stromproduktion keine direkten Emissionen an, weshalb bei einer Verrechnung dieser Zertifikate die Emissionen des Strombezugs im Scope 2 bei null sind.

Variante 2 ist der ortsbasierte Ansatz, bei dem der tatsächlich physisch verwendete Strommix bilanziert wird, in diesem Fall der deutsche Strommix, der entsprechende Emissionen beinhaltet.

In den folgenden Ergebnissen werden beide Ansätze ausgewiesen und die Ergebnisse der THG-Bilanzierung der Universität Hohenheim dargestellt.

3.1 Gesamtbilanz der THG-Emissionen

Die gesamten THG-Emissionen der Universität Hohenheim für 2023 belaufen sich auf circa **22.199 Tonnen CO₂ Äquivalente** (Variante 1 mit Verrechnung Ökostrom). In der Basisbilanz für 2019 lagen diese noch bei 27.338 Tonnen. Dies entspricht einem Rückgang der Emissionen von 18,8%.

Vom Gesamtergebnis entfallen circa 48 % auf direkte Emissionen im Scope 1 (Vergleich 2019: 52 %), die insbesondere durch energiebezogene Aktivitäten (Wärme) und Prozessemissionen (z.B. Fuhrpark, landwirtschaftliche Aktivitäten: Tierhaltung und Feldversuche) entstehen. Circa 52 % der Gesamtemissionen (2019: 48 %) entstehen im Scope 3 durch indirekte Emissionen wie zum Beispiel die Nutzung eingekaufter Waren und Dienstleistungen (z. B. Verbrauchsmaterialien), die Anfahrt des Personals und getätigte Geschäftsreisen.

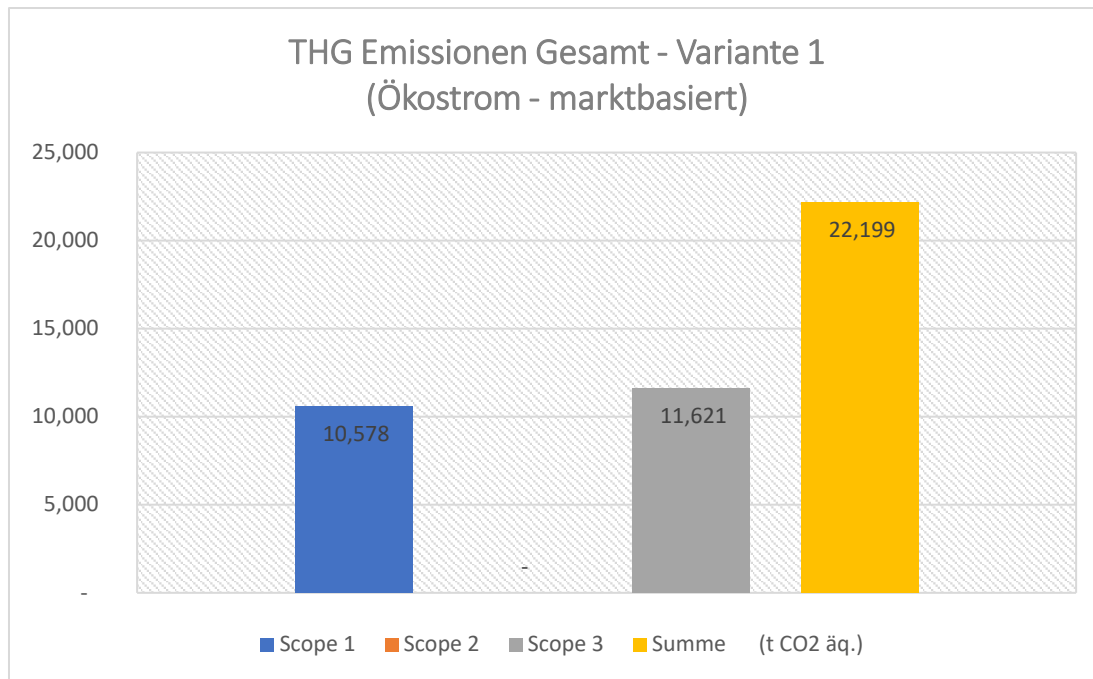


Abbildung 1 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse nach Scopes in tCO₂ä - Variante 1:
Verrechnung Ökostrom (marktbasiert)

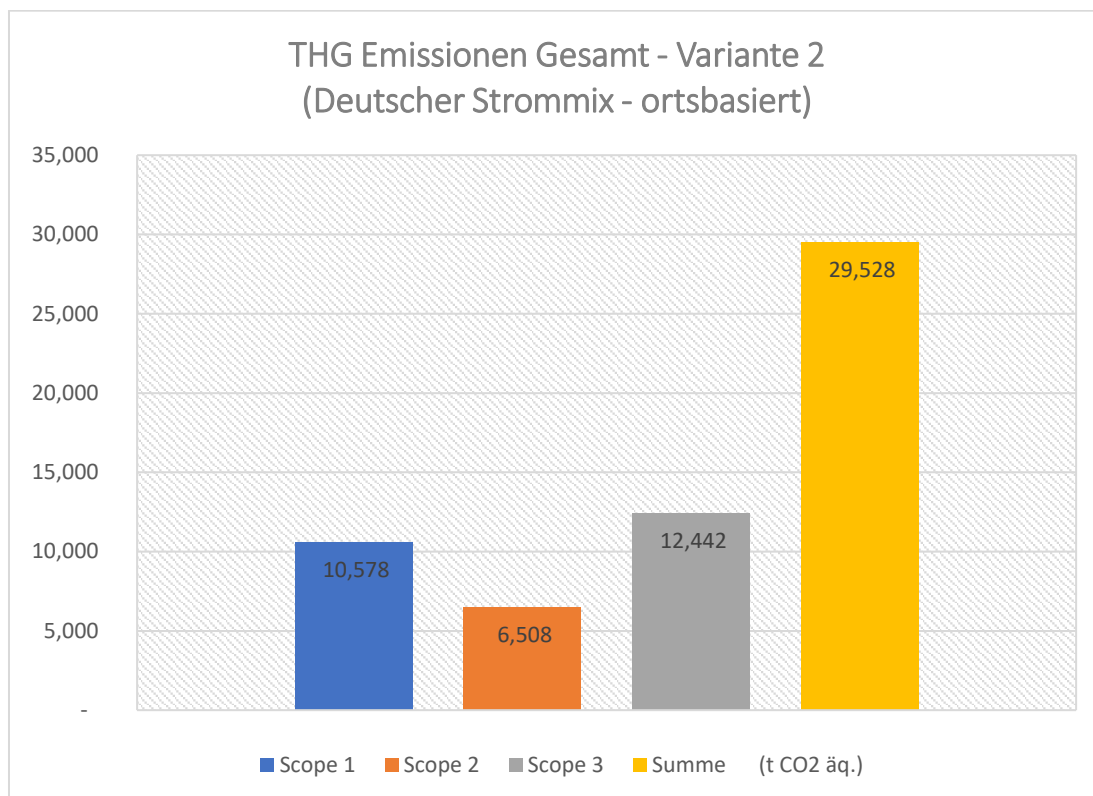


Abbildung 2: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse nach Scopes - Variante 2: Verrechnung
Deutscher Strommix (ortsbasiert)

In Abbildung 1 und 3 werden die Ergebnisse mit der Verrechnung der verwendeten Ökostromzertifikate (Wasserkraft Norwegen) ausgewiesen (Variante 1 – marktbasiert). Hier fällt das Gesamtergebnis der THG-Emissionen geringer aus als in Abbildung 2 (Variante 2 – ortsbasiert).

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der ortsbasierten Variante bei der die physisch verwendeten Mengen, das heißt der Strommix Deutschlands, als tatsächlich konsumierter Strommix bilanziert wurde. Hier belaufen sich die Emissionen auf 29.528 Tonnen CO₂ Äquivalente (tCO_{2a}) gegenüber 34.592 Tonnen im Jahr 2019.

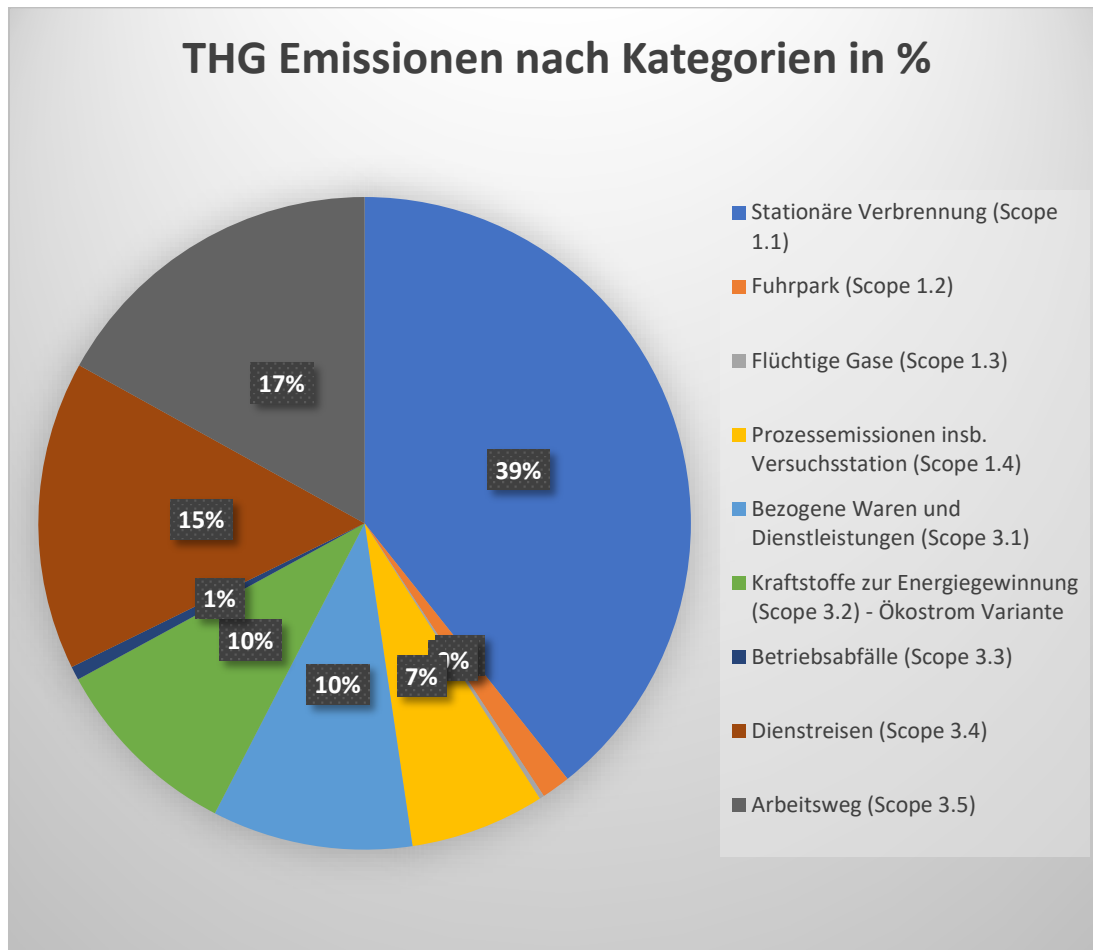


Abbildung 3: Bilanz nach Kategorien in % (Variante 1 - Ökostrom).

Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse nach den verschiedenen Kategorien (marktbasierter Ansatz). Erkennbar ist hier, dass die Emissionen für die Energiebereitstellung (insbesondere Wärme) etwa 39 % der Gesamtemissionen der Universität ausmachen (2019: 45 %). Für eine detaillierte Beschreibung siehe u.a. Kapitel 5 sowie den Bericht der (Basis) Treibhausgasbilanz für 2019 (Schlecht et al. 2023).

3.2 Detailergebnis und Veränderung zur Basisbilanz 2019

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Veränderungen der Emissionen in der Bilanz gegenüber der Basisbilanz 2019. Weitere detaillierte Vergleiche finden sich in Abb. 4 bis 6.

Tabelle 2: Übersicht über die THG-Bilanz-Ergebnisse der Universität Hohenheim für 2023 und Vergleich mit 2019.

Scope	Erläuterung	Ergebnis tCO ₂ ä 2023	Ergebnis tCO ₂ ä 2019	Veränderung in %	Hauptursache Veränderung
1 Direkte Emissionen		10.578	14.166	-25,3%	
1.1 Stationäre Verbrennung	Heizkraftwerk, BHKW	8.728,09	12.312,31	-29,1%	Geringerer Gasverbrauch, Witterungseinfluss
1.2 Fuhrpark	PKW, Nutzfahrzeuge	316,97	328,71	-3,6%	Geringerer Emissionsfaktor
1.3 Flüchtige Gase	Druckgase, Kältemittel (Kühlanlagen)	51,62	43,2	+19,5%	Neu: Kältemittel in Bilanz
1.4 Prozessemissionen	Versuchsstationen (Düngung, Tierhaltung)	1.481,70	1.481,7	0,0%	Keine neuen Daten
2 Indirekte Emissionen		0	0	0,0%	
2.1 Variante 1: Eingekaufter Ökostrom (marktbasiert)	Ökostrom Wasserkraft Norwegen	0	0	0,0%	
2.1 Variante 2: Bezogener Strom (ortsbasiert)	Deutscher Strommix	6.507,92	6.326,17	+2,9%	Stromverbrauch und Emissionsfaktor jeweils leicht gestiegen
3 Vorgelagerte indirekte Emissionen		11.620	13.172	-11,8%	
3.1 Gekaufte Waren und Dienstleistungen		2.205,8	3.463,41	-36,3%	Geringere Ausgaben 2023
3.2 Vorkette Energie: Kraftstoff- und energiebezogene Emissionen	Variante 1 - Ökostrom Norwegen (marktbasiert)	2.103,63	2.884,01	-27,1%	Geringerer Gasverbrauch, Witterungseinfluss
3.2 Vorkette Energie: Kraftstoff- und energiebezogene Emissionen	Variante 2 – Deutscher Strommix (ortsbasiert)	2.924,72	3.812,16	-23,3%	Geringerer Gasverbrauch
3.3 Betriebsabfälle		149,87	616,17	-75,7%	Neuer Faktor beinhaltet nur noch Abtransport
3.4 Dienstreisen		3.398,37	3.409,79	-0,3%	
3.5 Arbeitsweg	Bedienstete und Studierende	3.762,97	2.798,75	+34,5%	Höherer neuer Emissionsfaktor
Gesamtemissionen Variante 1 – Ökostrom (marktbasiert)		22.199	27.338	-18,8%	

<i>Gesamtemissionen Variante 2 – Deutscher Strommix (ortsbasiert)</i>	29.528	34.592	-14,6%	
---	--------	--------	--------	--

Im Folgenden werden die Ergebnisse nach Variante 1 (marktbasierten Ansatz – Verrechnung Ökostrom) als Hauptvariante ausgewiesen. Alle Ergebnisse beziehen sich daher, wenn nicht anders beschrieben, auf dieses Ergebnis.

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die bilanzierten Treibhausgasemissionen der Universität für das Jahr 2023 in den verschiedenen Scopes und Untergruppen (Inventaren). Dem gegenübergestellt sind die Emissionen der Basisbilanz 2019. Im Scope 3 wurden, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, für das Jahr 2019 nur Emissionen der Inventare (Unterkategorien) summiert, die nach den neuen Richtlinien für Baden-Württemberg für 2023 enthalten sind. Die Tabelle 2 liefert zu den Veränderungen in den einzelnen Inventaren noch weitere Informationen, wie die prozentuale Ab- und Zunahme, sowie die Hauptursachen für Veränderungen.

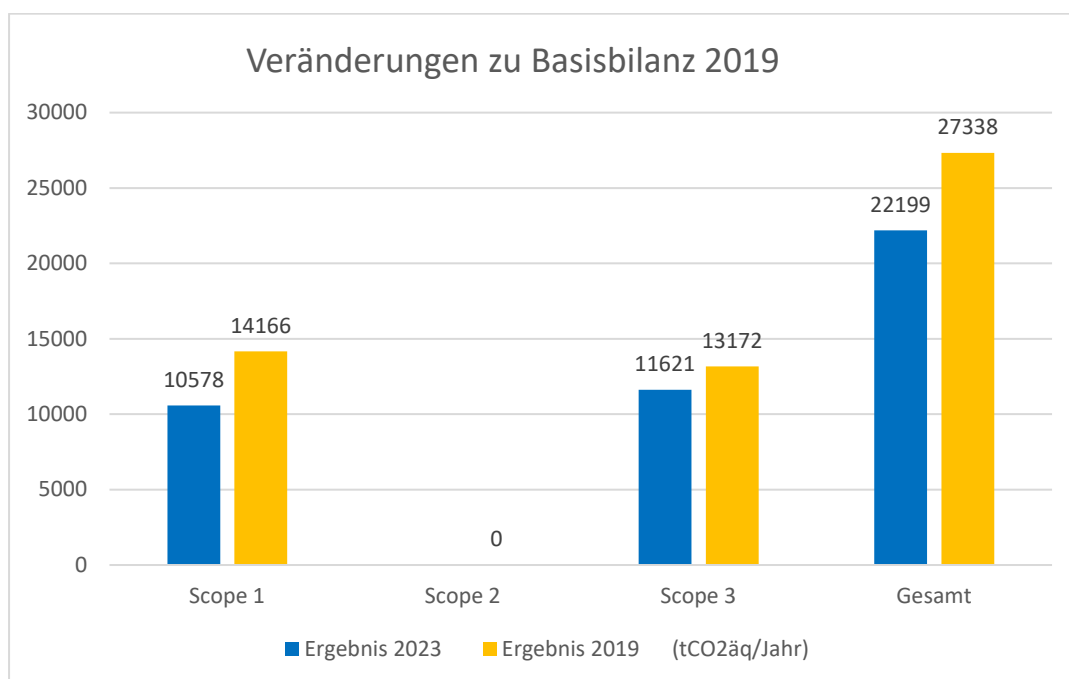


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Ergebnisse 2023 zu 2019 nach Scopes (Variante 1 – Ökostrom).

Bei den Gesamtemissionen von 22.199 t CO₂-äq. konnte ein Emissionsrückgang von 18,8 % nachgewiesen werden.

Die direkten Emissionen aus stationärer Verbrennung spielen hierbei eine übergeordnete Rolle (-29,1 % gegenüber 2019). Die Veränderung ist größtenteils auf den verringerten Wärmeverbrauch im Jahr 2023 zurückzuführen. Gründe sind ein milder Winter (Witterungseinfluss) sowie Energiesparkampagnen der Universitätsverwaltung die als Antwort auf stark gestiegene Brennstoffpreise im Zuge der Energiekrise durch den Ukrainekrieg initiiert worden waren (siehe auch Kapitel 7). In den Inventaren 1.2 Fuhrpark, 1.3 Flüchtige Gase und 1.4 Prozessemissionen waren die Veränderungen nur geringfügig (Abbildung 5).

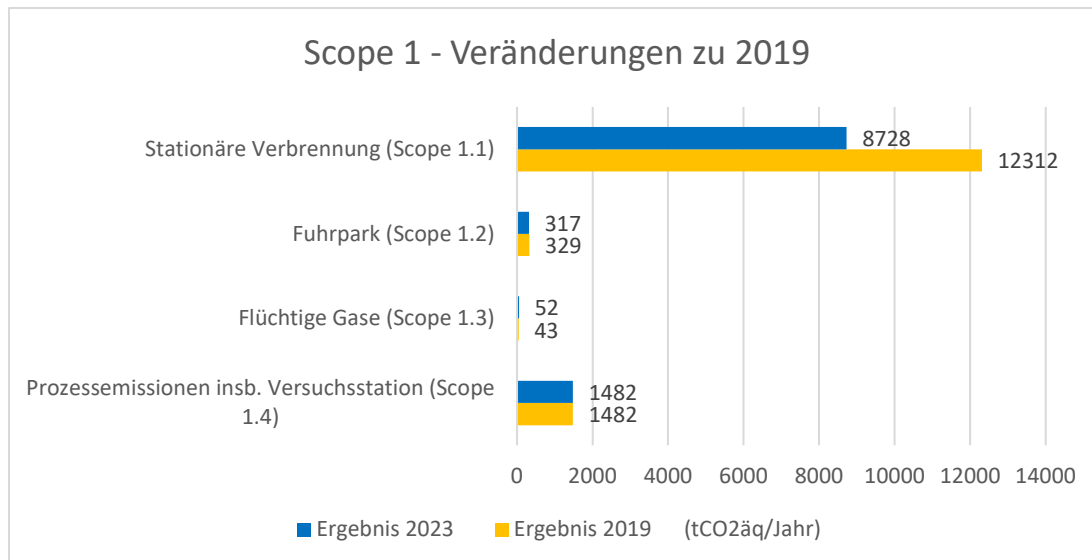


Abbildung 5: Gegenüberstellung der Ergebnisse 2023 zu 2019 im Scope 1 in den einzelnen Inventaren.

In Scope 2 sind für Variante 1 (Ökostrom) keine Veränderungen auszuweisen. Trotz erhöhtem Stromverbrauch (+1,5 %) verringern sich die Emissionen bei der ortsbezogenen Betrachtung (Variante 2) um 10,5% auf 868 t CO₂-äq. Dies ist auf den veränderten „Strommix Deutschland“ zurückzuführen.

Im Scope 3 (Vorgelagerte indirekte Emissionen) ist die größte Veränderung im Inventar 3.1 Gekaufte Waren und Dienstleistungen festzustellen (s. Abb. 6). Hier sanken die Emissionen um 36,3% auf 2.205,8 t CO₂-äq. Jährliche Schwankungen sind bei den Anschaffungen jedoch nicht ungewöhnlich und der Rückgang lässt sich nicht durch bestimmte Maßnahmen erklären. Da die Berechnung der Emissionen in diesem Inventar rein über die monetären Ausgaben erfolgte, sind diese Zahlen zudem lediglich als grobe Abschätzung zu werten. In der Vorkette der Energiebereitstellung (3.2) kam es ebenfalls zu einer größeren Abnahme von 27,1% auf 2.103,63 t CO₂-äq., die auf den geringeren Wärmeverbrauch der Universität zurückzuführen ist. Bei den Betriebsabfällen fiel der Emissionswert um -75,7% auf 150 t CO₂-äq im Vergleich zur Bilanz 2019. Dieser ist fast ausschließlich auf die Verwendung der neuen deutlich niedrig angesetzten Emissionsfaktoren des BICO2Land-BW Tools zurückzuführen.

Emissionssteigerungen sind auch im Bereich Arbeitsweg/Pendelverhalten der Mitarbeitenden und Studierenden festzustellen. Hier geht die starke Erhöhung um 34,5% auf rund 3.763 t CO₂-äq. abermals vorwiegend auf veränderte (höhere) Emissionsfaktoren nach der neuen Landesrichtlinie zurück. Die leicht niedrigere Anzahl von Mitarbeitenden und Studierenden hatte hier nur einen geringen Einfluss auf das Ergebnis.

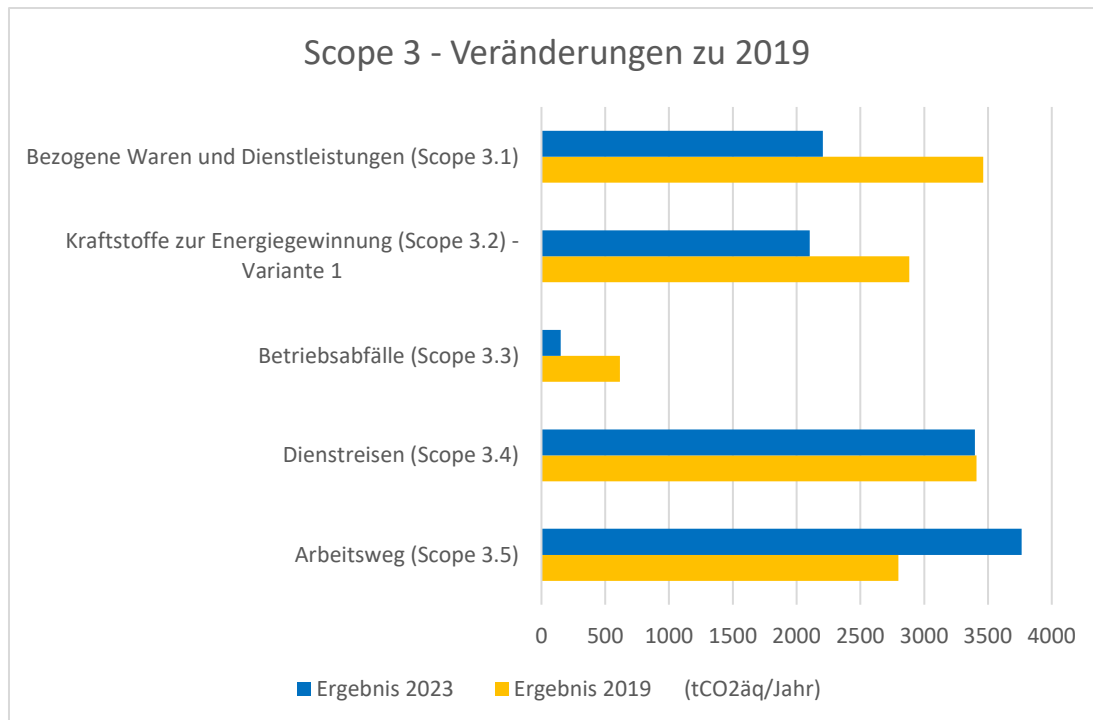


Abbildung 6: Gegenüberstellung der Ergebnisse 2023 zu 2019 im Scope 3 in den einzelnen Inventaren.

3.3 Unsicherheitsfaktoren für die Datenqualität

Liegen keine genauen Daten zur Berechnung der Emissionswerte vor, so werden geeignete Schätzungsverfahren angewandt. Die Ergebnisse basieren also teilweise auf Hochrechnungen, Abschätzungen (z.B. im Bereich Mobilität) und monetären Daten (v.a. Investitionsgüter und Beschaffung), während in anderen Inventaren wie beim Energiebezug exakte Daten vorliegen. Im Folgenden werden die Ergebnisse der THG-Bilanzierung deshalb um einen Unsicherheitsfaktor ergänzt, der die Datenunsicherheit gemäß der Datengüte bewertet.

Dieser „Risikopuffer“ multipliziert bei sehr niedriger Datenqualität das Ergebnis mit 1,5, bei „niedriger“ Datenqualität mit 1,25, bei „ausreichend“ mit 1,1 und bei „gut“ mit 1, womit das Ergebnis unverändert bleibt. Dieser Bewertungsansatz wurde aus der bayerischen Systematik der THG-Bilanzierung für Hochschulen „BayCalc“ übernommen (Netzwerk Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern 2023), wird im vorliegenden Bericht jedoch lediglich in diesem Teil berücksichtigt. Auch hier werden die Ergebnisse nach Variante 1 (marktbasierten Ansatz – Verrechnung Ökostrom) als Hauptvariante ausgewiesen. Alle Ergebnisse beziehen sich daher, wenn nicht anders beschrieben, auf dieses Ergebnis. Tabelle 3 führt die Bilanzierungsergebnisse der einzelnen Inventare inklusive Datenqualitätseinschätzung auf und erweitert sie um den Unsicherheitsfaktor.

Tabelle 3: Übersicht über die THG-Bilanz-Ergebnisse der Universität Hohenheim für 2023 bei Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren.

Scope	Daten- qualität	tCO ₂ ä/ Jahr 2023	Unsicherheits- Faktor	Ergebnis mit Unsicher- heitsfaktor	Veränderung in %
1 Direkte Emissionen		10.578		10.758	+1,7%
1.1 Stationäre Verbrennung	hoch	8.728,09	1	8728,09	0%
1.2 Fuhrpark	aus- reichend	316,97	1,1	348,667	+10%
1.3 Flüchtige Gase	gut	51,62	1	51,62	0%
1.4 Prozessemissionen	aus- reichend	1.481,70	1,1	1629,87	+10%
2 Indirekte Emissionen		0		0	
2.1 Variante 1: Eingekaufter Ökostrom (markbasiert)	gut	0	1	0	0%
2.1 Variante 2: Bezogener Strom (Deutscher Strommix - ortsbasiert)	gut	6.507,92	1	6.507,92	0%
3. Vorgelagerte indirekte Emissionen		11.620		14.529	+25%
3.1 Gekaufte Waren und Dienstleistungen	sehr niedrig	2.205,8	1,5	3308,70	+50%
3.2 Vorkette Energie: Kraftstoff- und energiebezogene Emissionen Variante 1 – Ökostrom (marktbasiert)	gut	2.103,63	1	2103,63	0%
3.2 Vorkette Energie: Kraftstoff- und energiebezogene Emissionen Variante 2 – Deutscher Strommix (ortsbasiert)	gut	2.924,72	1	2.924,72	0%
3.3 Betriebsabfälle	aus- reichend	149,87	1,1	164,86	+10%
3.4 Dienstreisen	niedrig	3.398,37	1,25	4247,96	+25%
3.5 Arbeitsweg	niedrig	3.762,97	1,25	4703,71	+25%
Gesamtemissionen Variante 1 – Ökostrom (marktbasiert)		22.199		25.287	+13,9%
<i>Gesamtemissionen Variante 2 – Deutscher Strommix (ortsbasiert)</i>		29.527		32.616	+10,5%

Wie in Abbildung 7 und Tabelle 2 ersichtlich würden sich die Gesamtemissionen der Universität im Jahr 2023 unter Berücksichtigung des Unsicherheitsfaktors für die Datenqualität um insgesamt 13,9% auf 25.287 Tonnen CO₂-Äquivalente erhöhen. Im Scope 1 ist die Veränderung mit einem Plus von 1,7% gering, da hier vorwiegend exakte Daten vorliegen. Im Scope 3 dagegen erhöhen sich die Emissionen durch die Unsicherheitsfaktoren um 20%, da bei den indirekten Emissionen die Datenlage in einigen Inventaren weniger genau ist. Abbildung 8 zeigt die Veränderungen detailliert für die einzelnen Inventare. Details zur Datenerhebung und der Datenqualität in den Inventaren finden sich im Kapitel 5, sowie im Bericht zur Basisbilanz 2019, Kapitel 9 (Schlecht et al. 2023).

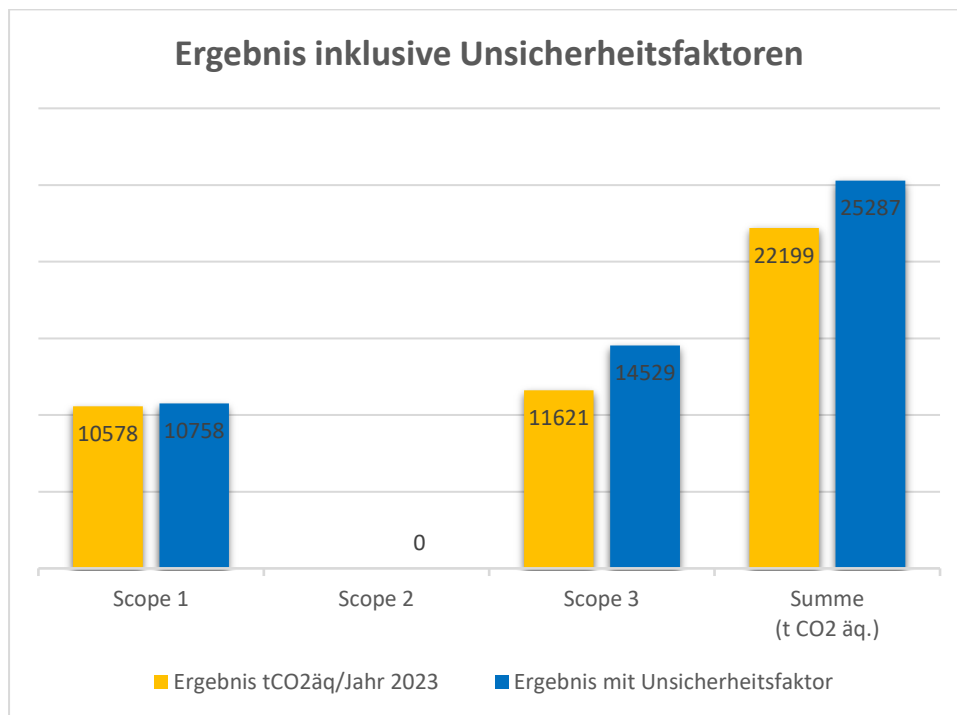


Abbildung 7: Emissionsergebnisse 2023 in den Scopes 1 bis 3 mit und ohne Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren für die Datenqualität (Variante 1 – Ökostrom)

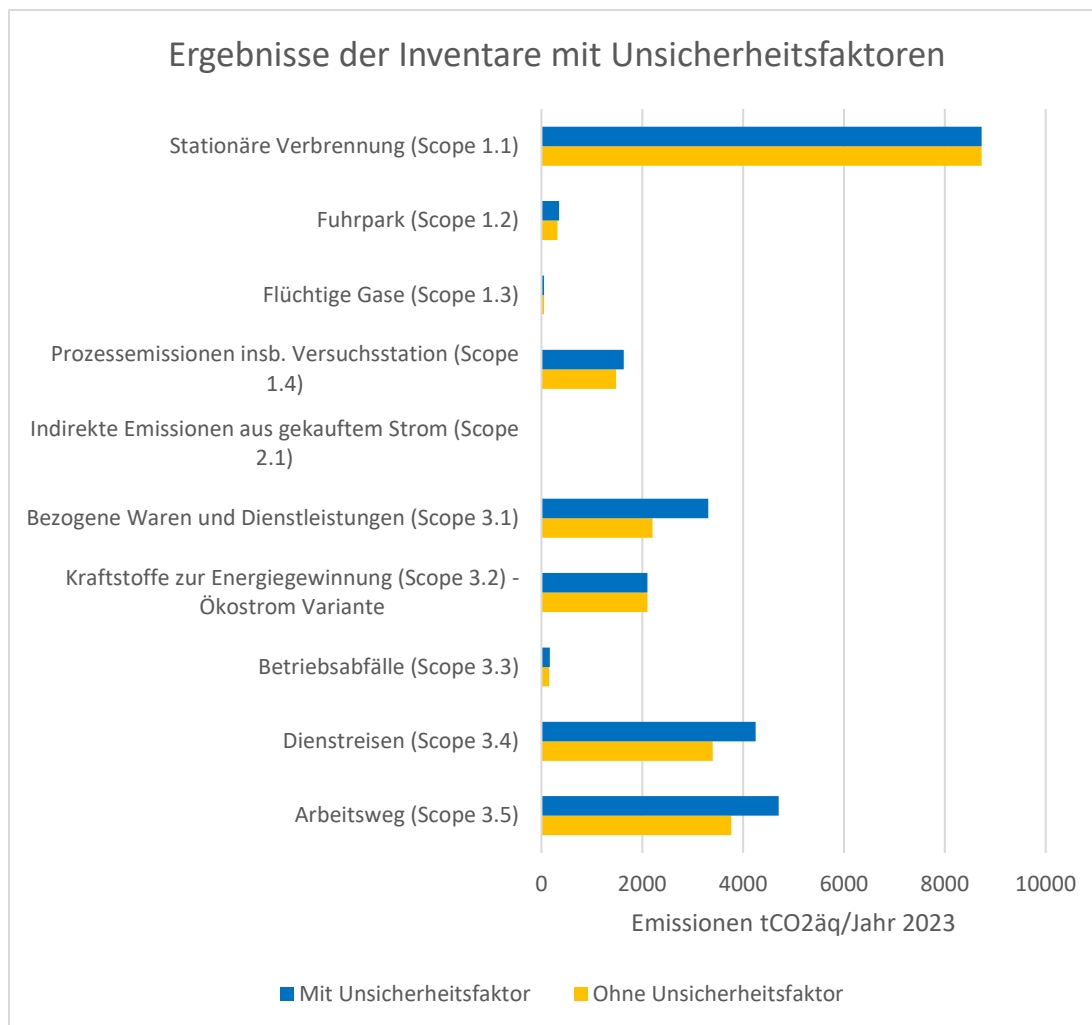


Abbildung 8: Emissionsergebnisse 2023 in den einzelnen Inventaren mit und ohne Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren für die Datenqualität (Variante 1 – Ökostrom)

4. Ergebnisse nachrichtlich bilanzierter Bereiche

Die indirekten Scope 3-Emissionen der Inventare 3.a Mensa, 3.b Reise Auslandssemester, 3.c Investitionsgüter, 3.d Gemietete Vermögenswerte und Sachanlagen, sowie 3.e Vorgelagerte Logistik werden in diesem Kapitel in die Bilanz aufgenommen. Sie sind nach den Bilanzierungsvorgaben des Landes Baden-Württemberg nicht verpflichtend auszuweisen. Abbildung 9 stellt die berechneten Emissionen in den Kontext der weiteren Inventare der Scopes 1 bis 3. Weiterführende Erläuterungen zu den neu aufgenommenen Inventaren 3.a und 3.b finden sich im Kapitel 5.

Tabelle 4 zeigt die Emissionen der nachrichtlich ausgewiesenen Inventare im Vergleich zur Bilanz 2019, sowie die Hauptursachen für Veränderungen. Emissionssteigerungen sind im Bereich Investitionsgüter festzustellen. Dort haben sich die Emissionen mehr als verdoppelt (+109,7%) - 3.700 t CO₂-äq. (Mehrjahresdurchschnitt). Wie im Inventar 3.1 erfolgte die Abschätzung hier auf

THG Emissionen inklusive nachrichtlicher Inventare nach Kategorien in %

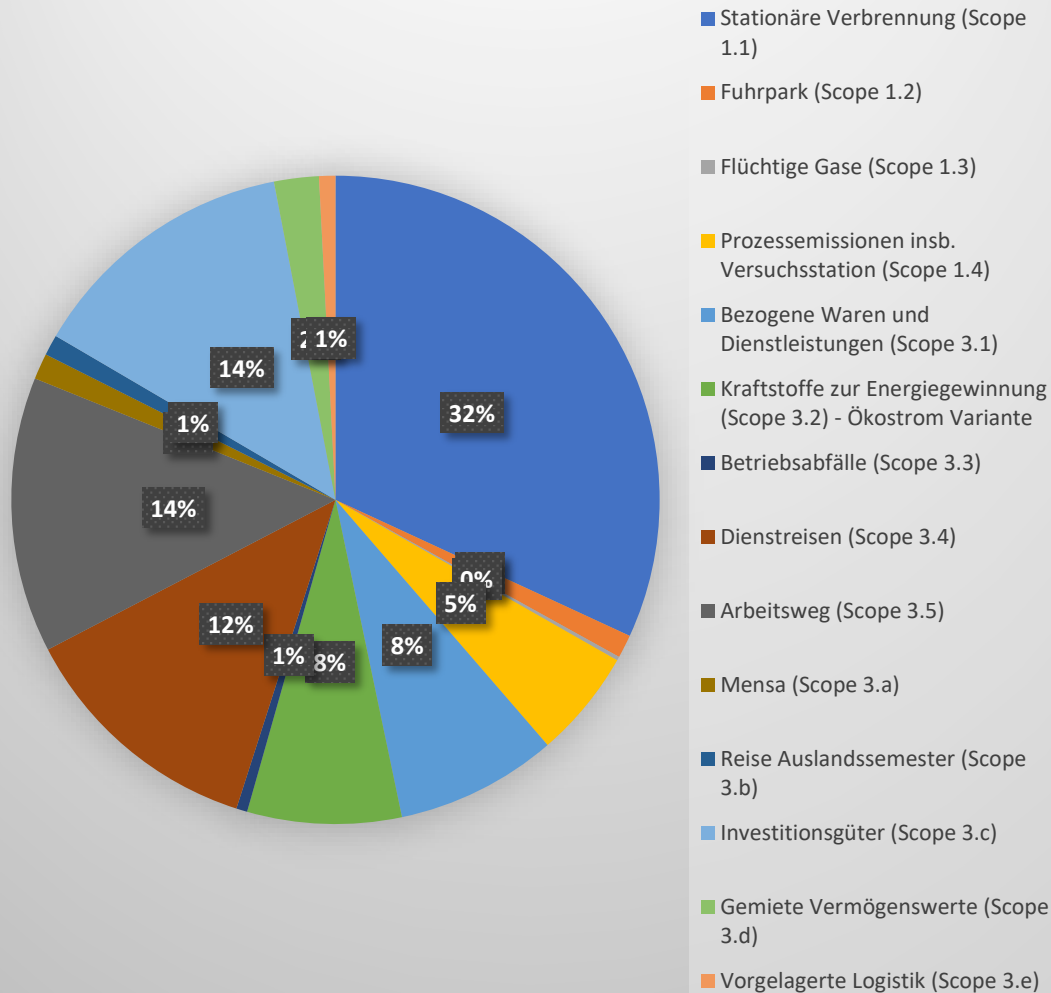


Abbildung 9: Vollständige Bilanz inklusive aller nachrichtlich bilanzierten Bereiche nach Kategorien in % (Variante 1 - Ökostrom).

Basis monetären Daten und ist daher als nicht präzise zu betrachten. Die Verwendung der neuesten Datenbankversion 3.8.2 von Exiobase kann ebenfalls zu Veränderungen der Ergebnisse gegenüber 2019 geführt haben. Zwar wurde ein Mehrjahresdurchschnitt betrachtet, aber gerade bei den Bauvorhaben sind die jährlichen Schwankungen sehr stark, was sich entsprechend stark auf das Ergebnis auswirken kann. Tabelle 5 zeigt die Veränderung der Bilanzierungsergebnisse der einzelnen Inventare bei Anwendung von Unsicherheitsfaktoren analog zu Kapitel 3.3.

Tabelle 4: Übersicht über die THG-Bilanz-Ergebnisse der Universität Hohenheim in zusätzlich nachrichtlich bilanzierten Bereichen für 2023 und Vergleich mit 2019.

Nachrichtlich bilanzierte Bereiche im Scope 3					
Scope	Erläuterung	Ergebnis tCO ₂ ä 2023	Ergebnis tCO ₂ ä 2019	Veränderung in %	Hauptursache Veränderung
3.a Mensa		354,58	-	-	
3.b Reise Auslandssemester		281,88	-	-	
3.c Investitionsgüter		3.700,00	1.764,83	+109,7%	Gestiegene Bautätigkeit
3.d Gemietete Vermögenswerte und Sachanlagen		611,00	611	0,0%	Keine neuen Daten
3.e Vorgelagerter Transport und Vertrieb		222,41	205	+8,5%	Aktualisierung der Faktoren
Gesamtemissionen		5.174	2.581	+50,1%	

Tabelle 5: Übersicht über die THG-Bilanz-Ergebnisse der Universität Hohenheim in zusätzlich nachrichtlich bilanzierten Bereichen für 2023 bei Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren.

Nachrichtlich bilanzierte Bereiche im Scope 3					
Scope	Daten- qualität	tCO ₂ ä/ Jahr 2023	Unsicherheits- Faktor	Ergebnis mit Unsicher- heitsfaktor	Veränderung in %
3.a Mensa	gut	354,58	1	354,58	0%
3.b Reise Auslandssemester	ausreichend	281,88	1,1	310,071	+10%
3.c Investitionsgüter	gut	3.700,00	1	3700,00	0%
3.d Gemietete Vermögenswerte und Sachanlagen	sehr niedrig	611,00	1,5	916,50	+50%
3.e Vorgelagerter Transport und Vertrieb	sehr niedrig	222,41	1,5	333,62	+50%
Gesamtemissionen		5.174		5.619	+8,6%

5. Neuerungen und Veränderungen

Die Bilanzierung folgt, wenn hier nicht anderweitig beschrieben, dem Vorgehen, welches in der ersten Bilanz definiert wurde. Für genauere Beschreibungen zum Vorgehen und Besonderheiten siehe Schlecht et al. 2023. Im Folgenden werden nur die Veränderungen und Ergänzungen zur Basisbilanz 2019 erläutert und dargestellt.

Scope 1 - Inventare

Im Scope 1 erfolgte die Treibhausgasbilanzierung analog dem Vorgehen für die Bilanz 2019 (Schlecht et al. 2023). Abgesehen von leicht veränderten Emissionsfaktoren durch die neuen einheitlichen Emissionsfaktoren für Hochschulen des Landes BW gab es lediglich im Inventar 1.3 (Flüchtige Gase) eine Ergänzung.

Inventar 1.3 - Direkte Emissionen flüchtiger Gase

Im Inventar 1.3 werden die direkten Emissionen klimarelevanter Gase betrachtet. Flüchtige Emissionen aus Klimaanlage und dem Labor entstehen durch Leckagen und Wartungsarbeiten während der Betriebsdauer der Anlagen und bei der Entsorgung am Ende der Nutzungsdauer, sowie bei direkter Verwendung von Druckgasen in Versuchen. Das Austreten von Kältemittelgas und Druckgasen ist eine kleine, aber bedeutende Quelle von Treibhausgasemissionen, aufgrund des hohen Global-Warming-Potentials (GWP) dieser speziellen Gase.

Die Universität kauft selbst keine Kältemittel ein, sondern beauftragt verschiedene Firmen mit der Instandsetzung oder Wartung der vorhandenen Kühlanlagen. Laut Alexander Rief, dem Leiter der Betriebstechnikwerkstatt, werden zahlreiche Reparaturen durch das UBA abgewickelt. Im Jahr 2023 gab es keine Reparaturen an den großen Anlagen, jedoch Nachfüllungen bei Reparaturen an Kleinanlagen. Diese geringen Mengen wurden nun in die Bilanz aufgenommen und machen einige tCO₂ Äquivalente aus.

Im Gegensatz zu den Kältemitteln werden die Druckgase aktuell über das zentrale Gaselager beschafft und hier erfasst. Hierbei wurde bei der Emissionsberechnung ein Durchschnittswert der Gesamtmenge der letzten 7 Jahre als Bereinigungsfaktor genutzt, um kurzfristige Schwankungen im Bestand auszugleichen und den jährlichen Verbrauch näherungsweise zu bestimmen.

Scope 2 - Inventare

Die Daten wurden aktualisiert. In der Variante 2 – ortsbasierter Ansatz – wurde der Strommix Deutschland berücksichtigt. Weiterhin gab es keine Veränderung im Vorgehen.

Scope 3 - Inventare

Wenn im Folgenden für die einzelnen Inventare nicht anders angegeben erfolgte lediglich eine Aktualisierung der Daten und, soweit vorhanden, die Übernahme der Emissionsfaktoren aus der neuen Richtlinie zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der Hochschulen in Baden-Württemberg.

Inventare 3.1, sowie nachrichtlich 3.c, 3.d und 3.e

Die aktualisierte Version 3.8.2 der Exiobase-Datenbank wurde verwendet (EXIOBASE Consortium 2020), wodurch eine Anpassung der „Basic Prices“ auf das neue Bezugsjahr vorgenommen wurde. Diese Anpassung gewährleistet, dass die ökonomischen und ökologischen Analysen der Datenbank auf aktuelle

Preisverhältnisse abgestimmt sind und somit eine genauere Abbildung der wirtschaftlichen Aktivitäten und ihrer Umweltauswirkungen ermöglichen.

Inventar 3.3 - Betriebsabfälle

Gemäß der vorläufigen Richtlinie des Landes Baden-Württemberg berücksichtigt der neue Emissionsfaktor weiter keine Emissionen für das Recycling (z. B. Papier, Kunststoffe, Glas), wie schon nach dem Cut-off-Kriterium der Bilanz für 2019, jedoch auch keine Emissionen aus einer thermischen stofflichen Verwertung von z. B. Rest- und Sondermüll. Entsprechend reduzieren sich in diesem Inventar die meisten Emissionsfaktoren gegenüber der Basisbilanz 2019 sehr stark, da sie lediglich den Abtransport berücksichtigen ohne weitere Beseitigung oder Verwertung der Abfälle.

Inventar 3.5 - Pendelverhalten

In diesem Inventar basiert die Berechnung des durchschnittlichen Arbeitsweges analog zu 2019 weiterhin auf einer Mobilitätsumfrage, welche das Ingenieurbüro Dr. Brenner im Jahr 2015 im Auftrag der Universität Hohenheim durchgeführt hat. Veränderungen ergaben sich durch die Aktualisierung der Anzahl an Universitätsangehörigen gemäß aktuellem Jahresbericht sowie Anwendung des neuen Emissionsfaktors für Hochschulen Baden-Württembergs.

Nachrichtlich bilanzierte Scope 3 - Inventare

Fünf bilanzierte Scope 3 - Inventare (3.a bis 3.e) sind nach den neuen Richtlinien und des Landes Baden-Württemberg nicht in die Bilanz aufzunehmen und werden deshalb separat nachrichtlich ausgewiesen.

Zusatz-Inventar 3.a - Mensa

Dieses Inventar wurde für das Jahr 2023 neu aufgenommen und detailliert analysiert. Die Mengen und Berechnungen basieren auf den Klima-Fußabdrücken der gesamten zentral eingekauften Lebensmittel für die Hohenheimer Mensa, die Cafeteria inklusive Automatenverkäufe und die Hochschulgastronomie (Catering durch das Studierendenwerk). Nur der Wareneinkauf ist berücksichtigt, jedoch nicht der weitere Energie- und Ressourcenverbrauch der Mensa wie z. B. für die Zubereitung der Speisen, Reinigung, Materialien und die Infrastruktur. Deshalb entspricht das Ergebnis nicht dem vollständigen Klimafußabdruck der Mensa. Ein daraus berechneter Fußabdruck pro verkauftem Produkt/Gericht wäre also unvollständig.

Die Daten der im Jahr 2023 vom Studierendenwerk Tübingen-Hohenheim für Mensa, Cafeteria und Catering Hohenheim eingekauften Nahrungsmittel stammen aus dem zentralen Beschaffungssystem des Studierendenwerks und wurden bereitgestellt von Herrn Schönemann, Zentraler Einkauf Studierendenwerk Tübingen-Hohenheim. Ergänzende Angaben zur besseren Produktklassifizierung wurden vom Mensaleiter in Hohenheim, Herrn Dubrau, bereitgestellt.

Für die Bilanzierung wurden CO₂e-Faktoren aus folgenden Quellen verwendet:

1. IFEU: Reinhardt et al. 2020 - 'Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland' - <https://www.ifeu.de/projekt/oekologischer-fussabdruck-von-lebensmitteln-und-gerichten-in-deutschland>. In dieser Publikation wird nur zwischen wenigen Produktkategorien unterschieden. Der Fokus liegt auf dem Vergleich mit Fleisch- und Milchalternativen und verschiedenen Verpackungsarten. Wenn in der deutschen IFEU-Publikation kein Faktor oder kein geeigneter Vergleichsfaktor eines ähnlichen Produktes verfügbar war, wurden Faktoren aus der zweiten Quelle (Datenbank) verwendet:

2. Dänische (DK) Version 1.2 der 'Big Climate Database for the Danish market' - <https://denstoreklimadatabase.dk/en>, eine sehr umfangreiche Datenbank mit hunderten Produktkategorien. Mit Zahlen i.d.R. für Dänemark.

Bei der Wahl der CO₂e-Faktoren wurden, wenn möglich immer die (deutschen) IFEU-Faktoren verwendet. Wenn für bestimmte Produkte kein Faktor verfügbar war wurde der Faktor für ein ähnliches oder ähnlich verarbeitetes Produkt gewählt. Bei nicht genau zuzuordnendem Gemüse wurde für Frischgemüse vom lokalen Lieferanten ein niedrigerer Faktor gewählt (0,7) und für Tiefkühlgemüse ein höherer Mischfaktor (0,95). Bei Mischprodukten wurde oft ein Mischfaktor aus gewichteten Faktoren für mehrere Produkte gebildet.

Auf Basis der Einkaufsdaten für die Hohenheimer Mensa und Cafeteria für das Jahr 2023 erfolgte eine detaillierte Analyse des Klimafußabdrucks nach verschiedenen Waren- und Produktkategorien. Die einzelnen Kategorien sind unter 6.1 genauer erläutert. Insgesamt wurde eine eingekaufte Produktmenge von 196,7 Tonnen für das Jahr 2023 erfasst und bilanziert. Bei einer durchschnittlichen Klimawirkung von rund 1,8 kg CO₂e je kg Produkt wurde eine Gesamt-Emissionsmenge von 354,6 Tonnen CO₂e errechnet. Diese steht für die Klimawirkung der für die Mensa, Cafeteria und das Hochschulcatering eingekauften Lebensmittel, beinhaltet jedoch nicht die Emissionen des Mensa-Betriebs, der Lagerung, sowie der Zubereitung der Speisen.

Abbildung 10 zeigt die tatsächlich berechneten durchschnittlichen Emissionen je kg Produkt für verschiedenen Warenkategorien und gibt so einen ersten Einblick in die unterschiedliche Klimawirkung der eingekauften Zutaten und Waren. Mit 5,2 kg CO₂e pro kg Produkt hat Fleisch die mit Abstand höchste Klimawirkung, gefolgt von „Öle, Fette und Soßen“, „Milchprodukten und Ei“, sowie Fisch, die mit einem Faktor von knapp 3 etwa gleichauf liegen. Mit einem Faktor von unter eins haben die Kategorien „Kartoffel- und Getreideprodukte“, sowie „Obst und Gemüse“ die geringste Klimawirkung. Dies spiegelt sich auch in der Gegenüberstellung eingesetzter Warenmengen und der gesamten Emissionsmenge nach Kategorien wieder (Abbildung 11). So steht Fleisch für 22,7% der Emissionen, während es 7,8% der eingekauften Produktmenge ausmacht. Bei reinen Milchprodukten liegt dieses Verhältnis bei 14,7% der Emissionen gegenüber 9,4% der Gesamt-Produktmenge. Abbildung 12 liefert einen detaillierteren Vergleich eingesetzter Warenmengen in 20 Produktgruppen (z.B. Unterteilung Fleisch in Geflügel, Rind, Schwein) gerankt nach

der Höhe der berechneten Gesamt-Emissionen der jeweiligen Produktgruppe. Rind und Wild sind hier Spitzenreiter mit 5,6% der Gesamt-Emissionen bei einem Anteil von unter einem Prozent der Warenmenge.

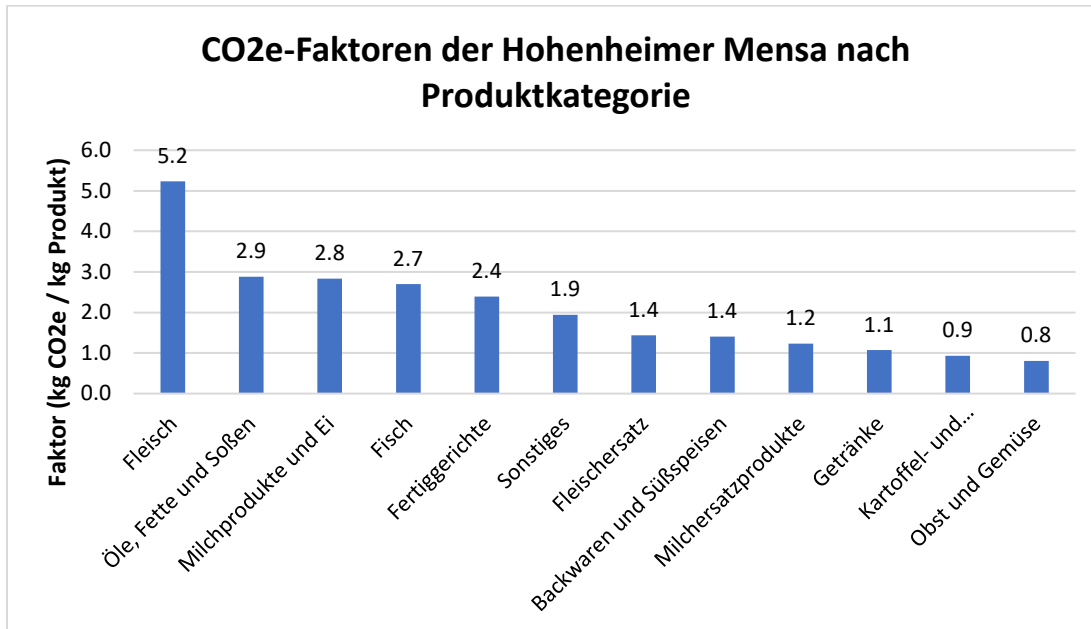


Abbildung 10: Übersicht über die berechneten durchschnittlichen Emissionsfaktoren verschiedener Warenkategorien.

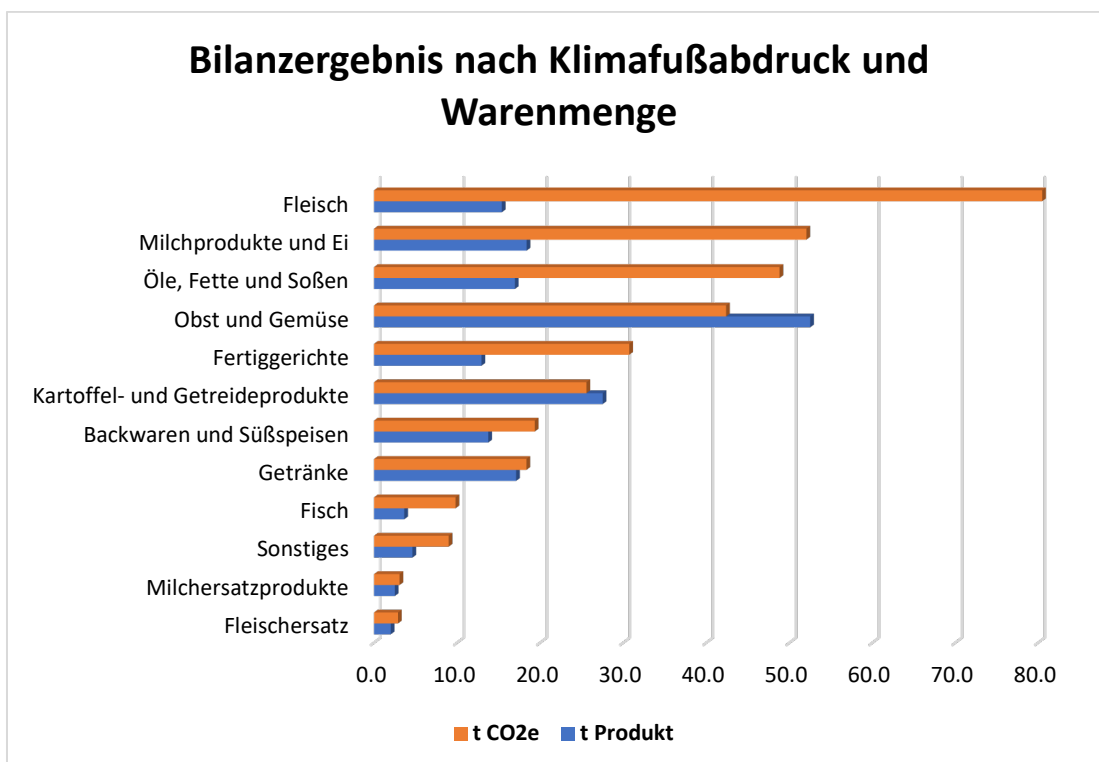


Abbildung 11: Gegenüberstellung der Emissionen und des Gewichts eingesetzter Warenkategorien in der Hohenheimer Mensa.

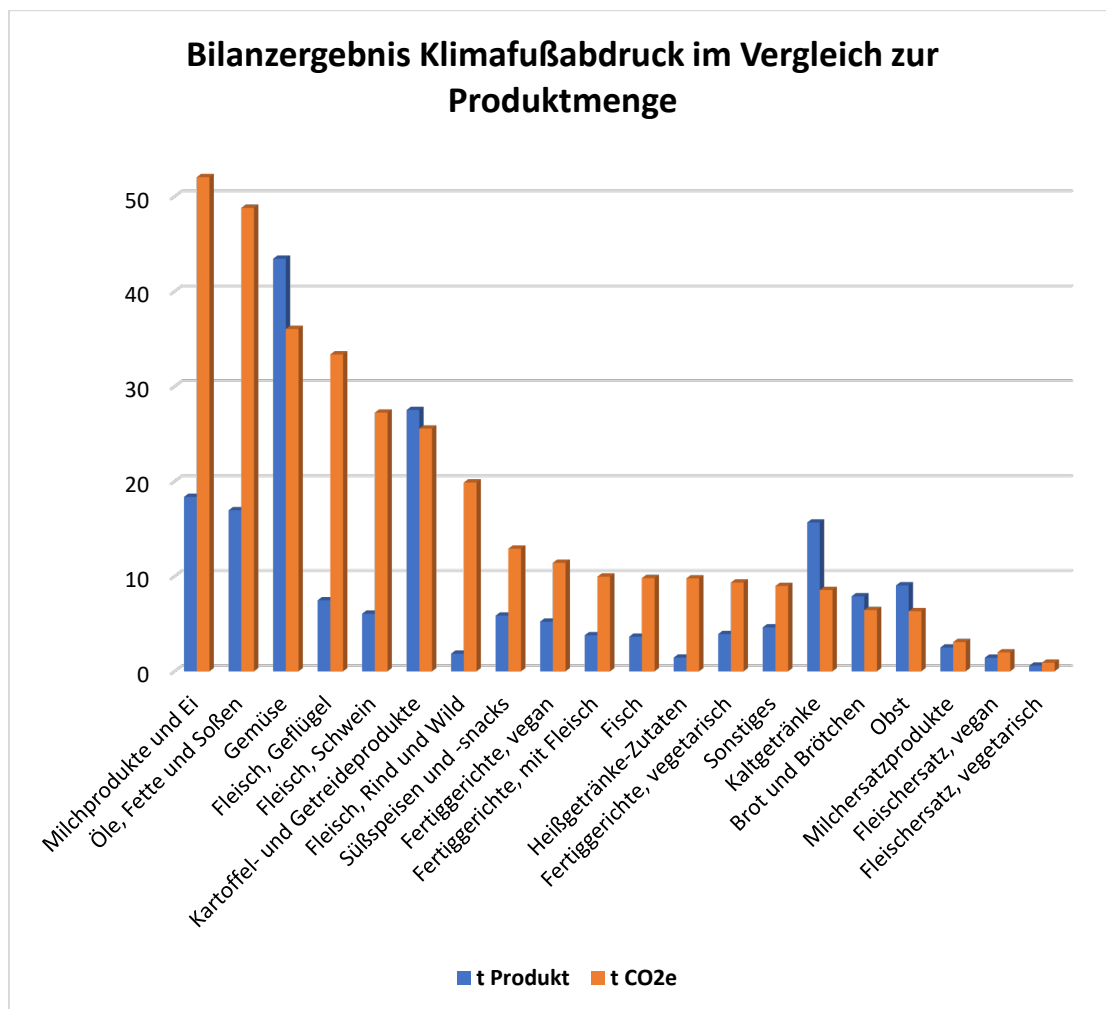


Abbildung 12: Gegenüberstellung der Emissionen und des Gewichts von 20 Warenkategorien der Hohenheimer Mensa.

Beschreibung der Warenkategorien

Warenkategorie:	Erläuterung:
Gemüse	inkl. Dosengemüse, TK-Gemüse, Erbsen und Bohnen
Obst	inkl. Dosenobst und TK-Obst
Kartoffel- und Getreideprodukte	ohne Füllung, inkl. Gnocchi, Spätzle, Schupfnudeln und Pasta mit Ei, Linsen und Kichererbsen
Milchprodukte und Ei	inkl. Milchgetränke, Milchspeiseeis, Desserts auf Milchproduktebasis, milchbasierte Aufstriche
Milchersatzprodukte	Pflanzenmilch, Pflanzlicher Joghurt- und Sahne-Ersatz, pflanzl. Kochcremes
Öle, Fette und Soßen	Brat- und Salatöle, Frittierfette /-öle, Salatdressings, Remoulade und Mayonnaise, Senf und Ketchup, Aufstriche > 50% Fett und Saucenkonzentrate, ohne Milchprodukte und Fertigsuppen/-brühen
Fleisch, Geflügel	inkl. Wurst und Fleischbrühe
Fleisch, Schwein	inkl. Wurst

Fleisch, Rind und Wild	inkl. Wurst, Lamm, Wildschwein und Fleischbrühe
Fleischersatz, vegetarisch	vorwiegend Bratlinge und Wurstersatz, inkl. Fischersatz
Fleischersatz, vegan	vorwiegend Bratlinge und Wurstersatz, inkl. Fischersatz
Fisch	inkl. paniierter/gratinierter Fisch
Brot und Brötchen	Brot, Brötchen, Brezeln etc. ohne Füllung oder Belag (mit Belag = Fertiggerichte)
Süßspeisen und -snacks	Süßbackwaren, Torten, Croissants, Snack-Riegel, Schokolade & Süßigkeiten, keine Milch-/Sahne-Desserts, keine Desserts auf Milch-/Sahnepulverbasis
Fertiggerichte, mit Fleisch	vorwiegend gefüllte Teigwaren (Maultaschen, Tortellini etc.), gefüllte Backwaren (auch Fertig-Sandwiches) und Pizza
Fertiggerichte, vegetarisch	vorwiegend gefüllte Teigwaren (Maultaschen, Tortellini etc.), gefüllte Backwaren (auch Fertig-Sandwiches) und Pizza
Fertiggerichte, vegan	vorwiegend gefüllte Teigwaren (Maultaschen, Tortellini etc.)
Kaltgetränke	Kaltgetränke inkl. Kaltgetränkesirup
Heißgetränke-Zutaten	Heißgetränke-Zutaten wie Kaffee, Kakao, Portionszucker und Honig
Sonstiges	u.a. Gemüsebrühe, Salz, Gewürze, Zucker, Kerne & Nüsse, Antipasti in Öl (teilw. gefüllt)

Zusatz-Inventar 3.b - Auslandssemester

In diesem Inventar wurden neu die Emissionen für die Reise in das Auslandssemester gemäß den Zahlen des Jahresabschlussberichts 2023 der Universität aufgenommen (Universität Hohenheim 2024). Da sowohl nach Hohenheim reisende Austauschstudierende anderer Universitäten ("Incoming"), als auch Reisen ins Auslandssemester von Hohenheimer Studierenden ("Outgoing") berücksichtigt wurden, wird nur die einfache Reisestrecke gewertet.

Da der Jahresbericht nur die Kontinente, aber keine spezifischen Informationen zu den Ziel- und Herkunftsländern und -universitäten beinhaltet, wurde als Maß für die Reiseentfernung (nach atmosfair GmbH 2024) je Kontinent das unter Austauschstudierenden beliebteste Land und dort die beliebteste Stadt für Auslandssemester gewählt (Statista 2022; Statista 2024). Für Europa sind dies Spanien und Barcelona, für Amerika die USA und New York, für Asien Südkorea und Seoul, für Afrika Südafrika und Pretoria, sowie für Australien und Ozeanien Australien und Melbourne. In Europa wurde die Verteilung der Reisen auf Zug und Flug (Modal Split: 11% Zug, 89% Flug) gemäß Daten von Erasmus für 2022 vorgenommen (European Commission 2023).

Zusatz-Inventare 3.c Investitionsgüter, 3.d Gemietete Vermögenswerte und Sachanlagen und 3.e Vorgelagerter Transport und Vertrieb

In diesen Inventaren haben sich die Berechnungsmethoden und Datenquellen gegenüber der Basis-Bilanz 2019 nicht geändert. Durch die neuen Bilanzierungs-Richtlinien und Toolvorgaben des Landes Baden-Württemberg fallen diese Inventare

jedoch aus dem Bilanzierungsergebnis heraus und werden separat nachrichtlich ausgewiesen.

7. Maßnahmen zur Erhöhung der Nachhaltigkeit sowie zur Senkung der THG-Emissionen an der Universität Hohenheim

Dieser kurze Abschnitt soll einen (unvollständigen) Einblick geben in bereits umgesetzte und geplante Maßnahmen der letzten Jahre zur Minderung der Treibhausgase an der Universität Hohenheim. Aufgrund der für die Bilanzierung festgelegten Berechnungsmethodik wirkt sich nicht jede Maßnahme auch auf das Bilanzierungsergebnis aus. Dennoch sollen die regelmäßige Erhebung und Veröffentlichung der Emissionen der Universität eine Grundlage und Motivation zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen sein und ist wichtiger Baustein auf dem Weg zur angestrebten Klimaneutralität 2030 der landeseigenen Einrichtungen.

7.1 PV-Anlagen

Die Universität unterhält mit der Biogasanlage am Unteren Lindenhof und mehreren Photovoltaik (PV)-Anlagen eigene Anlagen zur Energieerzeugung, welche Strom in das öffentliche Netz einspeisen können. Seit dem Jahr 2019 sind im Zuge des Landesprogramms für den Ausbau der Photovoltaik-Anlagen auf Landesliegenschaften mehrere PV-Anlagen hinzugekommen (Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg 2024). Im Jahr 2023 wurden an der Versuchsstation Unteren Lindenhof zwei große PV-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 242 kWp Stromerzeugung installiert. Im Jahr 2024 zusätzlich eine Anlage mit 78 kWp auf dem Meiereihof. Auf der in Hohenheim neu gebauten Landesanstalt für Bienenkunde, welche 2021 in Betrieb ging, kamen 16 kWp PV dazu.

Ebenso wie mögliche Kohlenstoffsenken z. B. aus der landwirtschaftlichen Produktion wird diese Einspeisung in der Emissionsbilanz nicht gegengerechnet. Nachfolgend sind die Stromerzeugungskapazitäten der installierten PV-Anlagen aufgeführt (Tabelle 4). Zum Vergleich: Pro kWp neuinstallierter Leistung kann bei PV-Bestandsanlagen (nicht neuen Anlagen) von 954,5 kWh/Jahr Stromerzeugung ausgegangen werden (laut www.rechnerphotovoltaik.de/photovoltaik/in/baden-wuerttemberg/stuttgart).

Tabelle 6 Übersicht über die installierte Leistung der auf Liegenschaften der Universität Hohenheim installierten PV-Anlagen.

Jahr der Installation	Neuinstallierte Leistung kWp	Ort	Vermerk
2017	30	Audimax	
2021	16	Landesanstalt für Bienenkunde	

2023	143	Unterer Lindenhof Geflügelstall	CO2-Minderung 13,7t p.a.
2023	99	Unterer Lindenhof Abferkelstall	
2024	78	Meiereihof, Tierwissenschaften 2	Zertifizierung ausstehend (Stand 08/24)
Durchschnitt Neuinstallation 2017-2024 p.a.	45,75	Universität Hohenheim gesamt	

Weitere Anlagen in Planung

Über das zuständige Universitätsbauamt sind mittlerweile weitere PV-Anlagen mit hunderten kWp Leistung in Planung. Zunächst auf dem Forschungsneubau für die Tierwissenschaften (HoLMiR), auf dem neuen Kleintierhaus oder den Betriebsgebäuden des Phytotechnikums und auf der landwirtschaftlichen Mehrzweckhalle, welches die Universität selbst baut. So genannte Agri-PV-Anlagen in einer Größenordnung von über zwei Hektar sollen auf gleichzeitig landwirtschaftlich genutzten Flächen des Heidfeldhofs und des Ihinger Hofes entstehen. Die bürokratischen Hürden dafür sind jedoch hoch. Für PV auf Dächern bestehender Gebäude wird vom Land derzeit eine Ausschreibung vorbereitet, um mit Hilfe von Investoren dort PV-Kapazitäten über viele tausend m² zu schaffen.

7.2 Biogasanlage

Die Universität Hohenheim verfügt mit seinen Gärten, landwirtschaftlichen Flächen und seiner Biogasanlage über mögliche THG-Senken, da Kohlenstoff hier z. B. durch Pflanzen aufgenommen und gebunden wird. Diese konnten in der vorliegenden Studie nicht erfasst und berücksichtigt werden.

Die Forschungs-Biogasanlage am Unteren Lindenhof hat eine Leistung von 300 kW. Sie erzeugte im Jahr 2020 2,25 Millionen kWh Strom, wovon 1,46 Millionen kWh ins öffentliche Stromnetz eingespeist wurden und lieferte netto 983.200 kWh Wärme an die Versuchsstation. Diese Zahlen bleiben im Mehrjahresdurchschnitt recht konstant und wurden deshalb aus der Basisbilanz für 2019 wieder übernommen. Weitere Details siehe Schlecht et al. 2023.

Die gelieferte Wärmeenergie der Biogasanlage führt zu einem Erneuerbare-Energie-Anteil von 2,23% der gesamten im Jahr 2023 verbrauchten Gebäudewärmeenergie der Universität (Gas, Heizöl und Biogas). Im Vergleich dazu lag dieser Anteil bei den landeseigenen Gebäuden in ganz Baden-Württemberg Ende 2023 bei rund 12% des gesamten Wärmeverbrauchs. Für die angestrebte Klimaneutralität 2030 müsste dieser Anteil durch entsprechende Maßnahmen in den kommenden Jahren auf 100% angehoben werden. Eine Machbarkeitsstudie zur klimaneutralen Wärmeversorgung wurde von Vermögen und Bau Baden-Württemberg für den Standort Hohenheim in Auftrag gegeben. Erste Erkenntnisse liegen vor. Entscheidungen über Maßnahmen und dafür erforderliche Investitionen sind in der Folge zu treffen.

7.3 Weitere Einsparungs-Maßnahmen

Kampagne zum Energiesparen

Als Reaktion auf sich vervielfachende Energiepreise im Jahr 2022 unternahm die Universität unterschiedliche Anstrengungen, um Strom und Gas zu sparen und selbst das Rektorat setzte dies ganz oben auf die Prioritätenliste und bildete eine "Task Force Energie". Ende 2022 wurde eine universitätsweite Kampagne zum Energiesparen ausgerufen. Obwohl die Maßnahmen erst in den letzten Monaten des Jahres 2022 umgesetzt werden konnten, gelang es bereits witterungsbereinigt rund 2,1 Millionen kWh Gas im Vergleich zu 2019 einzusparen. 2023 konnte die Universität diesen Erfolg sogar noch ausbauen und verbrauchte ca. 5,8 Millionen kWh weniger als im Vorjahr, witterungsbereinigt waren das 15 % weniger Gas als im vor-Corona-Jahr 2019. Der mit Abstand größte Effekt ging dabei auf Verhaltensänderungen der Beschäftigten zurück, welche ihre Büros im Winter auf maximal 19 Grad beheizten. Viel Strom wird zudem eingespart, indem in den tausenden Räumen der Universität die Beleuchtung verstärkt auf moderne Leuchtmittel umgerüstet wird.

Mobilitätskonzept

Die Universität Hohenheim setzt sich für eine bessere Mobilität auf und zum Campus ein. Grundlage bildet ein Mobilitätskonzept, das Schritt für Schritt umgesetzt wird. Das Mobilitätskonzept ist Teil des Masterplans 2030 für Bauen und Mobilität auf dem Campus. Angestrebt sind unter anderem eine verkehrsberuhigte Zone, campusweit 30 km/h, eine umsteigefreie Stadtbahnverbindung in die Innenstadt sowie der Ausbau von Fuß- und Radwegen. Bereits umgesetzt wurden die Mobilitätsstation auf dem Campus, Maßnahmen zum Attraktiveren der Fahrradnutzung, wie die Ernennung eines Fahrradbeauftragten und die Anstellung eines Mobilitätsbeauftragten. In der Folge wurde der Universität das Zertifikat „Fahrradfreundlicher Arbeitgeber“ des ADFC in Gold verliehen. Seit 2023 wird zudem das Programm und die gleichnamige App „Stuttgart fährt mit“ beworben. Wer in Gemeinschaft zur Arbeit fährt, hat gleich mehrere Vorteile. 2024 kann man z. B. einen Bonus für jede Fahrt erhalten und kostenlose Parkplätze nutzen. Knapp 30.000 Pendel-Kilometer konnten durch das Programm schon eingespart werden (Stand Oktober 2024) – und entsprechende Emissionen.

Ressourcenschonung auf dem Campus

Auf dem Campus werden durch verschiedene Maßnahmen Umweltbelastungen reduziert und Ressourcen geschont. Durch die schiere Größe der Universität mit tausenden Räumen sind selbst kleine Maßnahmen schon wirkungsvoll. Neben der Verwendung sparsamer ökologischer Reinigungsmittel hatte auch eine veränderte Müllsammlung durch Abschaffung von Restmüllbehältnissen in den Büros einen messbaren Effekt: Pro Jahr werden nun etwa 300.000 Müllbeutel weniger verbraucht und stattdessen mehr Müll über die Recyclingstationen auf den Fluren getrennt. Über die Plattform "Interne Abgabe" bekommen nicht mehr benötigte Büromöbel ein zweites Leben, was Neuanschaffungen und Sperrmüll reduziert.

Da es seit Mitte 2024 ein Green Office als Querschnittseinrichtung zum Thema Nachhaltigkeit auf dem Campus gibt, könnten weitere Ideen und Projekte folgen. Zwar sind dessen Aufgaben weit vielfältiger als Ressourcenschonung und ökologische Nachhaltigkeit, aber auch für Betrieb und Infrastruktur wurde nun eine statusgruppenübergreifende AG (Green Team) initiiert.

8. Beiträge und Danksagung

Die Arbeit wurde im Fachgebiet Nachwachsende Rohstoffe in der Bioökonomie (340b) konzipiert und ist Ergebnis eines kooperativen Prozesses. Die für die Durchführung der Studie notwendigen Daten wurde in Abstimmung mit verschiedenen Stellen der Universität Hohenheim erhoben und erfasst – dafür danken wir allen “Datenlieferanten” herzlich.

Weiterhin gilt unser Dank Frau Dr. Katrin Scheffer (Kanzlerin der Universität Hohenheim) für die wertvolle Begleitung und Unterstützung unserer Arbeit.

9. Quellen und Verweise

atmosfair GmbH (2024): Emissionsrechner. Online verfügbar unter <https://www.atmosfair.de/de/standards/emissionsberechnung/emissionsrechner/>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2015): Mobilitätskonzept Universität Hohenheim - Auswertung der Mobilitätsbefragung.

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Erasmus+ annual report 2022, Publications Office of the European Union (2023). Online verfügbar unter <https://data.europa.eu/doi/10.2766/211791>

EXIOBASE Consortium (2015): About Exiobase. Online verfügbar unter <https://www.exiobase.eu/>

Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg (2024): Photovoltaik auf Landesgebäuden. Online verfügbar unter <https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/bauen-beteiligungen/energie-und-klimaschutz/photovoltaik-auf-landesgebaeuden>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

Richtlinie für Treibhausgasbilanzierung an Hochschulen des Landes Baden-Württemberg & Bilanzierungstool BICO2Land-BW (2024) auf Nachfrage

Netzwerk Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern (2023): BayCalc-Richtlinie (Version 1.6) zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der Hochschulen in Bayern. Online verfügbar unter <https://www.nachhaltigehochschule.de/arbeitsgruppen/ag-thg-bilanzierung/>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

Statista (2024). Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/7792/die-10-beliebtesten-ziele-fuers-auslandssemester/>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

Statista (2022). Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/26606/ranking-der-besten-staedte-fuer-ein-auslandsstudium/>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

Schlecht, Weik, Lewandowski (2023): Treibhausgasbilanzierung der Universität Hohenheim 2019 - Umfassende Bewertung des Status quo

Universität Hohenheim (2024): Jahresbericht 2023. Online verfügbar unter <https://www.uni-hohenheim.de/zahlen>, zuletzt geprüft am 07.10.2024.

World Resources Institute (2015): The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting, zuletzt aktualisiert am 01.12.2022, zuletzt geprüft am 01.12.2022.