



Umsetzung der Klimaschutzstrategie an der Universität Greifswald - Jahresbericht 2022 -

Inhalt

| | |
|---|----|
| 1. Einleitung | 2 |
| 2. Allgemeiner Teil..... | 2 |
| 2.1 Arbeitsorganisation und Vorgehen | 2 |
| 2.2 Treibhausgas-Bilanzierung | 2 |
| 2.3 Klimaschutzmaßnahmen..... | 4 |
| 3. Spezieller Teil: Aktivitäten und Ergebnisse der fünf Arbeitsgruppen (Handlungsfelder)..... | 4 |
| 3.1 AG Energie, Gebäude und Campus..... | 5 |
| 3.2 AG Ländereien | 9 |
| 3.3 AG Mobilität und Logistik | 14 |
| 3.4 AG Beschaffung und Vergabe..... | 19 |
| 4. Weitere Aktivitäten im Rahmen der Klimaschutzstrategie außerhalb der Arbeitsgruppen..... | 25 |
| 5. Ausblick auf das Jahr 2023 | 25 |
| 6. Quellen | 26 |
| 7. Anhang | 27 |
| 7.1 Abkürzungen | 27 |
| 7.2 Emissionsfaktoren „Beschaffung und Vergabe“ (Tabelle 1) | 28 |
| 7.3 Emissionsfaktoren „Beschaffung und Vergabe“ (Tabelle 2) | 29 |

Stand: 17.01.2023

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht fasst die Arbeiten zur Umsetzung der Klimaschutzstrategie der Universität Greifswald (UG) im Jahr 2022 zusammen. Die Klimaschutzstrategie, deren zentrales Ziel die Erreichung der Klimaneutralität der UG bis 2030 ist, wurde im September 2021 vom Akademischen Senat der UG beschlossen und enthält Vorgaben (1) zum allgemeinen Vorgehen, (2) zu den Zielgrößen, (3) für mögliche Klimaschutzmaßnahmen sowie (4) zu den strukturellen Voraussetzungen, wie den Arbeitsgruppen mit ihren Handlungsfeldern (Sektoren) und ihrer personellen Zusammensetzung.

2. Allgemeiner Teil

2.1 Arbeitsorganisation und Vorgehen

Wie im Beschluss zur Klimaschutzstrategie festgelegt, wurden fünf Arbeitsgruppen gebildet für die Bereiche (1) Energie, Gebäude und Campus, (2) Ländereien, (3) Mobilität, (4) Beschaffung und Vergabe sowie (5) Steuerung. Alle Arbeitsgruppen setzen sich aus Mitgliedern der Verwaltung, der Nachhaltigkeitskommission, der Studierendenschaft (AG Ökologie, AStA, Fridays4Future) sowie dem Nachhaltigkeitsbeauftragten zusammen. Außerdem wirkten in einzelnen Arbeitsgruppen die Rektorin (AG Steuerung), Vertreter*innen der Scientists4Future (AG Steuerung), weitere Wissenschaftler*innen (AG Ländereien), das Greifswald Moor Centrum und die Greifswalder Agrarinitiative e.V. (AG Ländereien) sowie externe Expert*innen (AG Energie) mit.

Die Koordination der Treffen der AGs sowie die Dokumentation und Kommunikation der Arbeitsergebnisse erfolgte durch den Nachhaltigkeitsbeauftragten mit Unterstützung durch eine Studentische Hilfskraft, die auch die THG-Bilanzierung durch Recherchen und Berechnungen, insbesondere im Handlungsfeld „Beschaffung“ wesentlich unterstützte und absicherte. Die Informationen (Protokolle, Präsentationen, Dokumente, THG-Bilanztabellen, Berichtsentwürfe etc.) wurden auf der lokalen Online-Plattform „Nextcloud“ bereitgestellt und gemeinsam weiter entwickelt.

Als Grundlage für die praktische Umsetzung der Klimaschutzstrategie erarbeitete der Nachhaltigkeitsbeauftragte mit Unterstützung der Nachhaltigkeitskommission und der Universitätsleitung zu Jahresbeginn eine „Aufgabenbeschreibung“, die die wesentlichen Strukturen (Arbeitsgruppen, Gremien u.a.) und deren Aufgaben sowie die damit verbundenen Zuständigkeiten, Kompetenzen, Verfahren und Arbeitsabläufe (Kommunikation, Berichterstattung, Zeitplanung) darstellt. Sie enthält auch eine Liste der Mitglieder der fünf Arbeitsgruppen. Die Arbeitsgruppen (1) Energie, Gebäude und Campus, (2) Ländereien, (3) Mobilität und Logistik sowie (4) Beschaffung trafen sich 2022 – wie vorgesehen – dreimal. Die AG Steuerung kam zweimal zu Treffen zusammen.

Ergänzt wurden diese regelmäßigen Treffen der Arbeitsgruppen durch themenspezifische Arbeitstreffen innerhalb bzw. mit wesentlicher Beteiligung der Arbeitsgruppen (v.a. zu Details der THG-Bilanzierung), Workshops (Energiesparen, Mobilität), Gastvorträge (Energiesparen, THG-Bilanzierung von Ackerland) sowie regelmäßigen Treffen zum fachlichen Austausch mit dem für die THG-Bilanzierung an der Universität Rostock verantwortlichen Team der Scientists4Future, das ebenfalls im Jahr 2022 eine erste Pilotstudie erarbeitet hat (Budde et al. 2022).

2.2 Treibhausgas-Bilanzierung

Ziel der UG ist es, wie in ihrer Klimaschutzstrategie¹ dargelegt, in ihrer THG-Bilanz alle THG-Emissionen zu erfassen, die durch ihre Aktivitäten direkt oder indirekt verursacht werden – einschließlich der in den jeweiligen Vorketten sowie bei der Entsorgung. Hierin orientiert sich die UG an den Standards des Greenhouse Gas

¹ https://www.uni-greifswald.de/storages/uni-greifswald/1_Universitaet/1.2_Organisation/1.2.4_Leitung_und_Gremien/PDF/Senat/klimaschutzstrategie-universitaet-greifswald-endfassung.pdf

Protocols², der darauf aufbauenden ISO-Norm 14064-1³ sowie den Empfehlungen des UBA⁴. Die THG-Bilanzierung dient insbesondere dazu, Klimaschutzmaßnahmen zielgenau planen, umsetzen und auf ihre Wirksamkeit (Reduzierung von THG-Emissionen) prüfen zu können.

Systemgrenze: Einbezogen sind generell alle Standorte, Bereiche und Organisationseinheiten, über die die UG die Finanzkontrolle hat oder deren Betriebsabläufe sie operativ kontrolliert⁵. Generell nicht einbezogen sind die Aktivitäten der Mensen und Cafeterien als Einrichtungen des Studierendenwerks und die Universitätsmedizin, der Pendlerverkehr (Werktorprinzip) sowie Kapitalanlagen.

Bilanzgrenze: Maßgeblich für den tatsächlichen Umfang der innerhalb der Systemgrenzen berücksichtigten Emissionsquellen (Bilanzgrenze) ist insbesondere ihre „Wesentlichkeit“⁶. Diese setzt sich zusammen aus den Faktoren „mengenmäßige Bedeutung“, „Beeinflussbarkeit“, „Stakeholderrelevanz“ und „Datenverfügbarkeit“. Im Detail werden die Bilanzgrenzen der behandelten Bereiche (Sektoren) jeweils einleitend in den Kapiteln der verantwortlichen vier Arbeitsgruppen beschrieben und begründet.

Bilanzierungsjahr(e): Es wurden die jeweils aktuellsten verfügbaren Daten ausgewertet: Energie 2021, Abfall: 2018, Ländereien: 2012-2022, Mobilität: 2019 (zur Vermeidung von Effekten der Pandemie), Beschaffung 2021 (z.T. 2020).

Datengrundlagen und Ansprechpartner*innen: Die Daten zu den erfassten THG-Emissionsquellen wurden durch die Verwaltung der UG zur Verfügung gestellt. Zuständige Abteilungen und Ansprechpartner*innen waren:

- Energie- und Wasserverbrauch: Referat Bau und Technik: Martin Preißler,
- Dienstleistungen: Referat Beschaffung: Dr. Katrin Burghardt, Referat Bau und Technik: Martin Preißler
- Abfall: Referat Bau und Technik: Martin Preißler
- Liegenschaften: Dezernat Körperschaftsverwaltung: Wolfgang von Diest, Referat Körperschaftsliegenschaften: Petra Köster
- Fuhrpark: Referat Zentrale Dienste: Mike Naujok
- Dienstreisen und Exkursionen: Referat Personal: Franka Fuchs, Grit Giersberg
- Beschaffung: Referat Beschaffung: Dr. Katrin Burghardt, Kati Landsberg, Gefahrstoffbeauftragter: Dr. Ulrich Hasse, Referat Körperschaftsliegenschaften: Gerlinde Warnecke

Auswahl der Emissionsfaktoren (EF): Grundsätzlich wurden EF ausgewählt, die innerhalb des Bundeslandes M-V sowie möglichst auch in ganz Deutschland allgemein Anwendung finden (z.B. EF aus Veröffentlichungen des UBA, bzw. der Probas-Datenbank⁷). Wo diese nicht verfügbar oder genauere EF nutzbar waren (z.B. für die lokale Fernwärmeversorgung durch die Stadtwerke Greifswald), wurden diese genaueren Quellen herangezogen. Alle EF sind in den tabellarischen Übersichten oder Berichten der THG-Teilbilanzen (AG Ländereien) der einzelnen Arbeitsgruppen ausgewiesen.

Generell wurden solche EF verwendet, die nach unserer Einschätzung am besten die Realität abbilden, also möglichst aktuelle EF, die das auf konkrete zu bilanzierende Objekt möglichst genau zugeschnitten sind (z.B. Herstellerangaben für konkrete Notebooks). EF werden meist in zeitlichen Abständen von einem bis mehreren Jahren aktualisiert, u.a. um Änderungen in Lieferketten und Effizienzgewinne abzubilden, etwa durch technische Weiterentwicklung. Das zweite Kriterium für die Auswahl der EF war eine möglichst gute Vergleichbarkeit mit Bilanzen anderer Hochschulen, insbesondere in Mecklenburg-Vorpommern. Generell wurde dem Grundsatz gefolgt: „Genauigkeit vor Vergleichbarkeit“.

² <https://ghgprotocol.org/>

³ <https://wiki.stuvus.uni-stuttgart.de/display/NV/THG-Bilanzierung?preview=/105564480/105564507/ISO%2014064-1.pdf#THGBilanzierung-Standard:DINISO14064>

⁴ Huckestein (2021)

⁵ Vgl. ISO 14064-1.

⁶ Huckestein (2021)

⁷ <https://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php>

2.3 Klimaschutzmaßnahmen

Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen wurden schrittweise während der Treffen diskutiert und parallel auf der internen Online-Plattform „Nextcloud“ durch die Mitglieder der Arbeitsgruppen weiter ausgearbeitet. Ausgangspunkt war die vorläufige Vorschlagsliste für Maßnahmen aus dem Senatsbeschluss zur Klimaschutzstrategie (s. 2.1). Die Vorschläge enthalten jeweils erste Einschätzungen zum THG-Einsparpotenzial sowie zur Priorität für die Umsetzung. Die bisherige Liste ist noch kein fertiges Programm. Vielmehr bietet sie wesentliche Informationen und ist ein erster Schritt, ein solches Programm zu entwickeln, umzusetzen und stetig fortzuschreiben. Hierfür ist der wechselseitige, fortlaufende Austausch zwischen der Steuerungsgruppe, den Arbeitsgruppen, der Hochschulöffentlichkeit und weiteren Akteur*innen zu den Themen der Kosten, des THG-Einsparpotenzials, der Voraussetzungen (Finanzen, Personal etc.) sowie der Priorisierung und Umsetzung selbst erforderlich.

3. Spezieller Teil: Aktivitäten und Ergebnisse der fünf Arbeitsgruppen (Handlungsfelder)

Dieser Abschnitt enthält jeweils für alle Arbeitsgruppen und ihre Handlungsfelder: (1) die THG-Bilanz inklusive Nachbesserungsbedarf (außer für die AG Steuerung), (2) Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen und (3) einen Ausblick auf die anstehenden Herausforderungen

Insgesamt weisen die Berechnungen der Arbeitsgruppen für die UG jährliche THG-Emissionen von 6.098 t CO₂eq aus (Abb. 1).

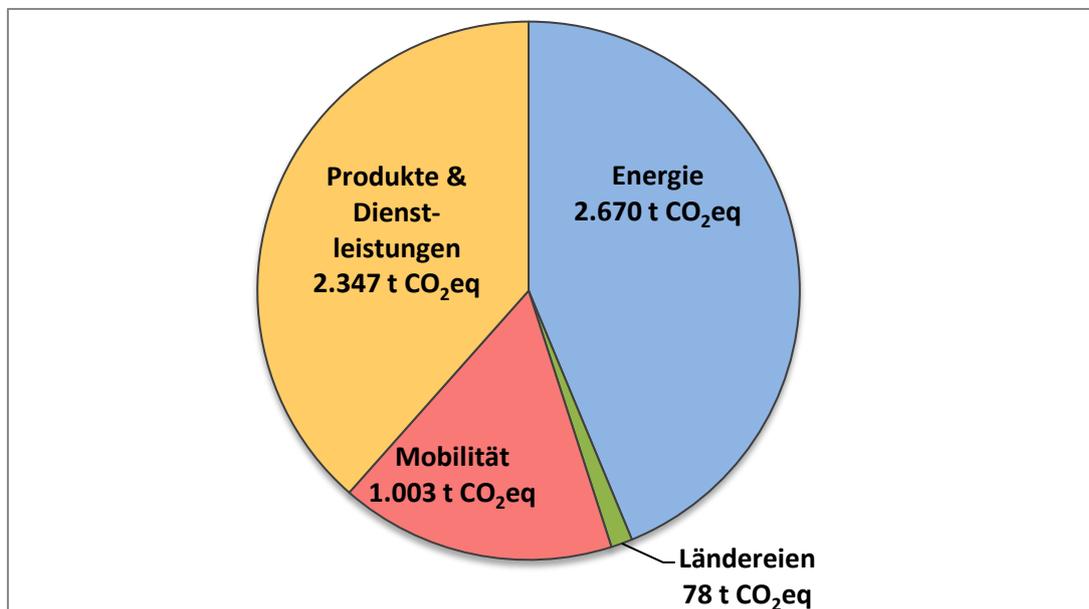


Abb. 1: Errechnete jährliche THG-Emissionen der UG (2021) differenziert nach Handlungsfeldern und Arbeitsgruppen: Energie (Strom und Wärme sowie Wasser und Abfall): AG 1, Ländereien: AG 2, Mobilität (Dienstreisen, Exkursionen und Fuhrpark): AG 3 und Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen: AG 4. Anmerkung: Insbesondere im Bereich der Ländereien (v.a. Moore) sowie bei Produkten und Dienstleistungen bestehen noch relevante Bilanzierungslücken und Unsicherheiten.

3.1 AG Energie, Gebäude und Campus

Einleitung

Die AG Energie, Gebäude und Campus befasst sich mit der THG-Bilanzierung und Maßnahmenentwicklung zu Energieverbräuchen (Strom, Wärme, Wasser), Bau, Instandhaltung und Entsorgung von Gebäuden, Abfall sowie der Campuspflege.

THG-Bilanz

Die THG-Erstbilanz umfasst die Emissionen aus Verbräuchen und Abfall; ausgeklammert bleiben bisher die THG-Emissionen aus Gebäuden (Bau, Instandhaltung und Entsorgung). Die Verbrauchsdaten wurden vom Dezernat Planung und Technik für die Jahre 2016 bis 2021 zur Verfügung gestellt. Abfall wurde für das Jahr 2018⁸ und der Wasserverbrauch für das Jahr 2021 bilanziert. Alle Gebäude der UG verfügen über eine Gebäudeleittechnik (GLT), die eine genaue Erfassung der Verbrauchsdaten ermöglicht für Strom, Strom für Wärme, Strom aus PV, Fernwärme, Heizgas, Laborgas sowie Heizöl (Notstrom).

Die Auswahl der EF erfolgte nach Möglichkeit analog zur Universität Rostock⁹, um neben einer hohen Genauigkeit der THG-Bilanz auch eine gute Vergleichbarkeit der Universitäten zu gewährleisten. So wurden nach dem Vorbild des SBL in dieser Erstbilanz EF aus der Datenbank des UBA genutzt¹⁰, jedoch für die Fernwärme der genauere EF der Stadtwerke Greifswald (SWG) verwendet. Ab dem Jahr 2021 geben die SWG und auch der SBL den EF für Fernwärme mit 0g CO₂eq/kWh an, da sie durch Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird. Sie folgen damit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) §22(5).

Diese Vorgehensweise ist umstritten und wurde - insbesondere auch im Hinblick auf ihre Eignung im Rahmen der (internen) THG-Bilanz der UG - in den Arbeitssitzungen kontrovers diskutiert. Dies hat einen entscheidenden Einfluss auf die THG-Bilanz, da der Bezug von Fernwärme in den Jahren 2016 bis 2020 für über 50% der THG-Emissionen verantwortlich war.

Analog zum Vorgehen der UR für die interne Bilanzierung von Fernwärme und Ökostrom wird hier vorgeschlagen, bei der bis zum Jahr 2020 praktizierten Bilanzierungsmethode zu bleiben mit folgender Begründung:

(1) Die THG-Bilanz der UG hat den Anspruch, die realen Prozesse so genau wie möglich abzubilden. Daher werden nach Möglichkeit alle Vorketten sowie die THG-Emissionen pro erzeugter Menge an Nutzenergie berücksichtigt. Das GEG sieht diese Bilanzierungsmethode für die Zeit ab 2030 (als bessere Alternative) ebenfalls (wieder) vor.

(2) Die realen THG-Emissionen aus der Bereitstellung der Fernwärme machen real über die Hälfte der energiebedingten THG-Emissionen der UG aus und sind damit gemäß GHG Protocol und ISO 16064-1 in der Bilanz zwingend zu berücksichtigen. Verschwinden sie aus der Bilanz, würde dies außerdem den Anreiz zum Sparen von Heizenergie sowie die Sichtbarkeit erreichter Ersparnisse verringern. Dies würde dem Zweck der THG-Bilanzierung entgegenstehen.

Die EF wurden, hierin abweichend vom Vorgehen der Universität Rostock, jährlich angepasst und berücksichtigen somit laufende Veränderungen in den Vorketten, etwa Effizienzeffekte oder Veränderungen im Mix der Energieträger.

Im Rahmen der definierten Systemgrenzen werden die THG-Emissionen aus der energetischen oder stofflichen Verwertung des Abfalls nicht der THG-Erstbilanz der UG angerechnet.

⁸ Da das statistische Bundesamt die Daten zum Abfallaufkommen nur alle vier Jahre abfragt, liegen dazu die aktuellsten Daten für das Jahr 2018 vor. Bei der Berechnung der THG-Emissionen werden lediglich der Transport und die minimale Aufbereitung des Abfalls bilanziert. Die UG nutzt in Abstimmung mit der UR einen EF aus der UK-Emissionstabelle von 21,3 g CO₂eq/kg Quelle ergänzen.

⁹ Budde et al. (2022)

¹⁰ Schriftliche Mitteilung der Staatlichen Bau- und Liegenschaftsverwaltung M-V, Herr Webersinke vom 06.05.2021

Aus den Energieverbräuchen ergeben sich THG-Emissionen von 2652,72 Tonnen CO₂eq. Im Bereich Abfall fallen 14,16 Tonnen CO₂eq an. Der Verbrauch von 22.846 m³ Wasser erzeugt 3,04 Tonnen CO₂eq. Insgesamt belaufen sich die bilanzierten THG-Emissionen für den Bereich „Energie, Gebäude und Campus“ auf 2669,92 Tonnen CO₂eq.

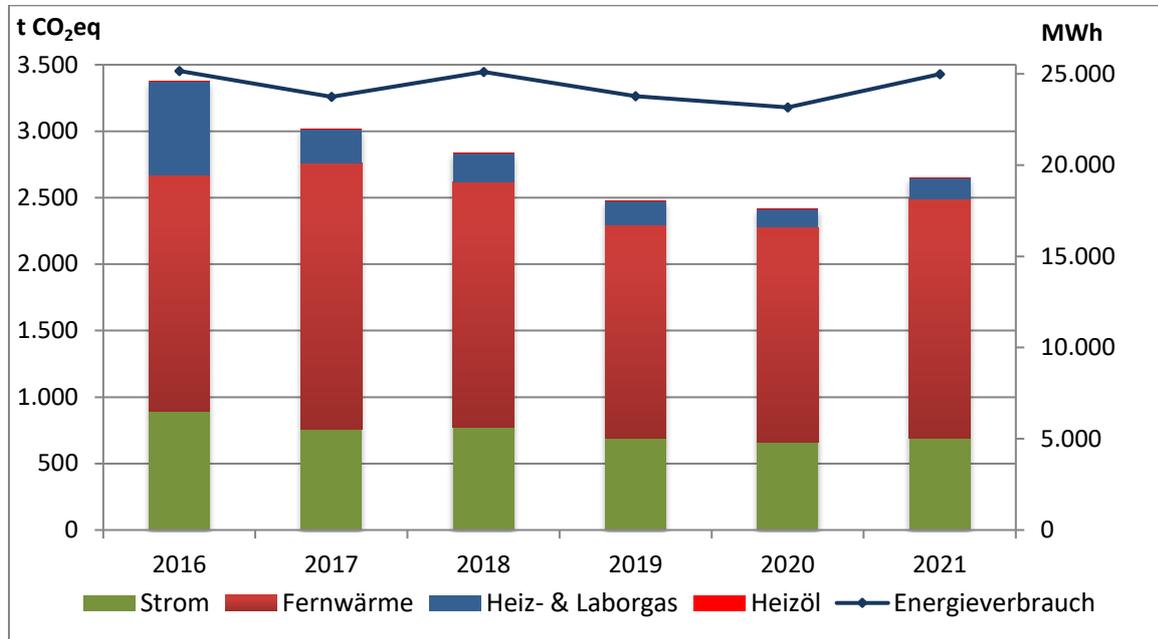


Abb. 2: Entwicklung der jährlichen THG-Emissionen und des Energieverbrauchs der UG für Strom (inklusive Strom für Wärme und Strom aus PV), Fernwärme, Heiz- und Laborgas sowie Heizöl für Notstrom (aufgrund äußerst geringer Verbräuche graphisch nicht darstellbar).

Tab. 1: Emissionsfaktoren [g CO₂eq/kWh] zur Ermittlung der THG-Emissionen aus Energieverbräuchen für die Jahre 2016 bis 2021¹¹. Abkürzungen: SBL = Staatliche Bau- und Liegenschaftsverwaltung M-V, SWG = Stadtwerke Greifswald

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Quelle |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| Strom | 93,00 | 82,00 | 73,00 | 67,00 | 66,00 | 67,00 | SBL ¹² |
| Strom für Wärme | 93,00 | 82,00 | 73,00 | 67,00 | 66,00 | 67,00 | SBL |
| Strom aus PV | 67,00 | 67,00 | 67,00 | 67,00 | 67,00 | 56,10 | SBL |
| Fernwärme | 139,80 | 148,80 | 135,40 | 125,80 | 128,40 | 0,00* | SWG ¹³ |
| Heizgas | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | SBL |
| Laborgas | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | 246,99 | SBL |
| Heizöl für Notstrom | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | 310,00 | SBL |

¹¹ Anmerkung: Ab dem Jahr 2021 werden die THG-Emissionen gemäß dem GEG §22(5) von den Stadtwerken Greifswald mit 0 angesetzt. Diesem Vorgehen wird in der THG-Bilanz nicht gefolgt (Begründung s. Text).

¹² Schriftliche Mitteilung der Staatlichen Bau- und Liegenschaftsverwaltung M-V, Herr Webersinke vom 06.05.2021

¹³ Schriftliche Mitteilung der Staatlichen Bau- und Liegenschaftsverwaltung M-V, Herr Webersinke vom 06.05.2021

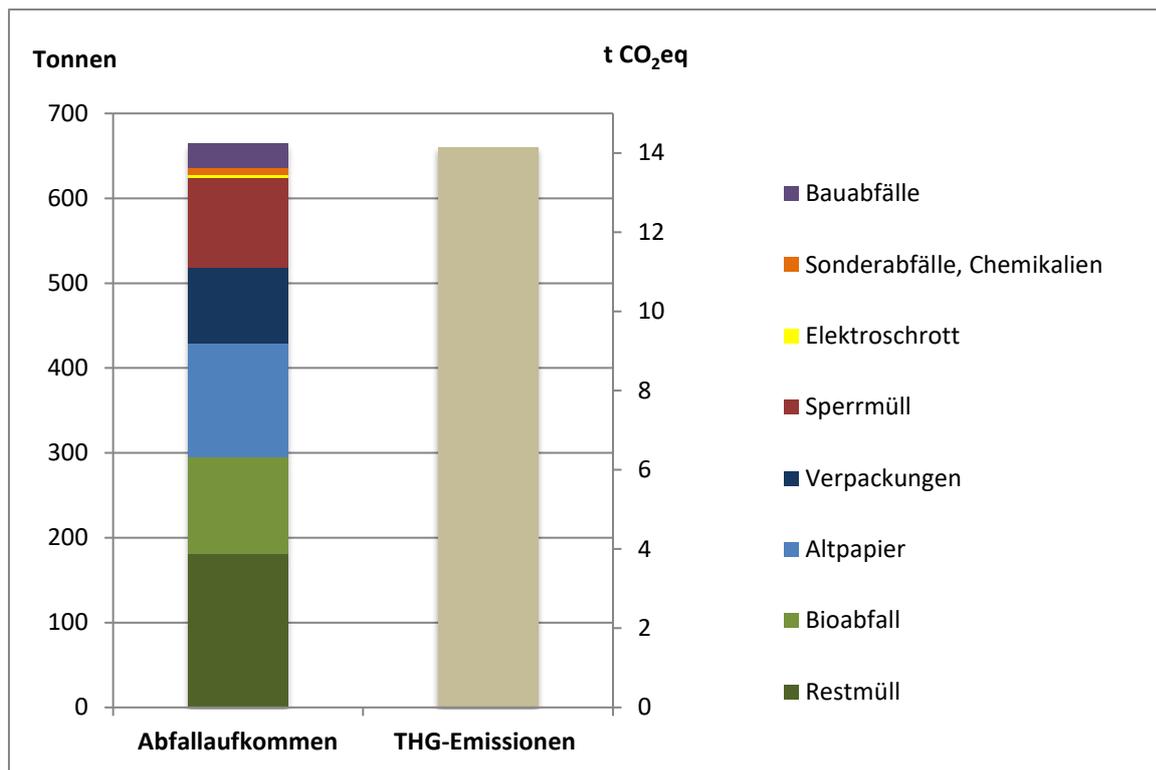


Abb. 3: Abfallaufkommen und mit der Entsorgung verbundenen THG-Emissionen im Jahr 2018

Lücken und Unschärfen der Bilanz sowie zukünftiger Nachbesserungsbedarf

Die Erstbilanz bildet die Energie- und Wasserverbräuche und damit den Großteil der THG-Emissionen mit sehr hoher Genauigkeit ab. Die THG-Emissionen aus Bau, Instandhaltung und Entsorgung von Gebäuden sowie der Campuspflege konnten aus Zeitgründen und Gründen der Datenverfügbarkeit nur zum geringen Teil ermittelt und berücksichtigt werden. Einige der Dienstleistungen zur Instandhaltung und Pflege der Universitätsanlagen¹⁴ wurden jedoch in der THG-Bilanz der AG Beschaffung berücksichtigt. Insgesamt besteht sowohl bezüglich der Zuordnung der Dienstleistungen zu den Arbeitsgruppen / Sektoren, als auch hinsichtlich ihrer genauen Quantifizierung Nachbesserungsbedarf, zumal sich gezeigt hat, dass sie im Bereich Beschaffung für rund 30% der THG-Emissionen verantwortlich sind.

Die Größe der Lücke in der THG-Bilanz im Bereich „Energie, Gebäude und Campus“ schätzen wir derzeit grob mit ca. 10% (5-15%) ein. **Damit belaufen sich die tatsächlichen THG-Emissionen auf etwa 2800 - 3000 Tonnen CO₂eq.**

¹⁴ Dazu gehören die Reinigung, Wartung, Reparatur, Instandhaltung und Inspektion von Gebäuden, Straßenreinigung und Winterdienst, Sicherheitsdienst, Brandschutz sowie Fremddienstleistungen und Gutachten zur Bewirtschaftung.

Tab. 2: Klimaschutz-Maßnahmen (gekürzte Fassung, vollständige Übersicht in der Nextcloud)

| Handlungsfeld | Maßnahme | Kurzbeschreibung | Priorität | Einsparpotenzial |
|---|--|--|------------------|--------------------------------|
| Stromsparen/ Heizenergiesparen | Modernisierung der GLT mit DDC | 1 Mio Euro, in Biochemie und Physik | sehr hoch | ca. 5 % d. Energie-THG |
| Energiesparen | Energiespar-Kampagnen / Schulungen für Mitglieder der Uni (u.a. Energiespartag) | Motivation & Information, u.a.: Fenster, Ausschalten der Computer und Beleuchtung | sehr hoch | ca. 10-20 % im Bereich Energie |
| Wärmeerzeugung | Fernwärmeanbieter zu schnellerer Klimaneutralität motivieren | u.a. Austausch und Kooperation im Klimabündnis 2020 | sehr hoch | sehr hoch |
| Ausbau Personal / Investitionen | Beantragung weiterer Stellen und Mittel für Verwaltung/ Klimaschutz-management sowie für Investitionen | u.a. Landes- und Bundesmittel, Antragstellung im Rahmen der Kommunalrichtlinie (Eigenanteile prüfen) | sehr hoch | |
| Stromerzeugung | Potenzialanalyse PV-Anlagen auf Gebäuden | Bestandsaufnahme aller Dächer: Eignung, Kosten-Nutzen-Einschätzung | hoch - sehr hoch | zu klären |
| Stromsparen / Information | Verbrauchsmonitoring öffentlich präsentieren | Darstellung von Verbräuchen und THG-Emissionen in Echtzeit für ausgewählte Gebäude (Öffentlichkeitsarbeit, Rechenschaft, Motivation) | hoch - sehr hoch | |
| Stromsparen/ allg. Energiesparen | Erfassung der Hauptverbraucher und Klärung der Nutzerbedarfe mit anschließender Optimierung | Erweiterung des Punktes "Modernisierung der Lüftungstechnik" auf alle Hauptverbraucher eines Gebäudes mit dem Ziel der Optimierung von Laufzeiten etc. | hoch - sehr hoch | |
| Wärmeerzeugung | Ausbau der Geothermie | | hoch - sehr h. | sehr hoch |
| Heizenergiesparen | Sanierg. / Modernisierung der Gebäudehüllen | | hoch - sehr h. | hoch-sehr h. |
| Heizenergiesparen | Sanierung bzw. Modernisierung der Fenster | | hoch - sehr h. | hoch-sehr h. |
| Nachhaltiges Bauen | Engagement für klimafreundliches Bauen, u.a. Holzbau, optimierte Dämmung | Z.B. Entwicklung von Empfehlungen im Austausch mit dem SBL | hoch - sehr hoch | |
| Stromerzeugung | Potentialanalyse PV-Anlagen und Windkraftanlagen auf Uni-Land | Prüfung Machbarkeit Körperschaftsfläche bei Friedrichshagen (evtl. Pilotprojekt), inklusive rechtliche Prüfung | hoch | |

3.2 AG Ländereien

THG-Erstbilanz

Den größten Flächenanteil an den Ländereien der UG nehmen mit rund 47,5% die Äcker ein, gefolgt von Wäldern (36,2%), Grünlandflächen (11,4%, überwiegend auf Moorboden) und sonstigen Flächen (1,9%)¹⁵.

Die zum größten Teil entwässerten Moorflächen stellen derzeit eine starke Quelle von THG-Emissionen dar; andererseits fungieren die Wälder bereits als wirksame THG-Senke. Sämtliche Ökosystemtypen, allen voran die Moore, aber auch die Wälder, besitzen darüber hinaus ein erhebliches Potenzial, um THG-Emissionen zu vermeiden oder zusätzlichen Kohlenstoff mittel- oder langfristig zu binden. Die Ländereien spielen daher für die THG-Bilanz der UG eine zentrale Rolle.

Innerhalb der AG Ländereien wurden drei Teilgruppen (Teilbereiche) zu den wichtigsten Ökosystemtypen gebildet: (1) Wald, (2) Moor (Grünland und andere offene Moorflächen) und (3) Ackerland. Die Arbeitstreffen widmeten sich neben den Berechnungen und Recherchen zur THG-Bilanzierung insbesondere der Systembeschreibung, also der Frage, inwiefern die Klimaeffekte der Ländereien in die THG-Bilanz einzubeziehen sind.

Die selbst bewirtschafteten Wälder sind, gemäß dem Kontroll-Kriterium, zweifelsfrei Teil der THG-Bilanz. Die **Äcker** hingegen, die allesamt verpachtet und der Kontrolle der Universität zumindest kurz- bis mittelfristig bzw. für die laufende Pachtperiode weitgehend entzogen sind, wurden besonders kontrovers diskutiert, auch unter Hinzuziehung externer Expertise. Im Ergebnis der Diskussionen sind die Klima- und Betriebsbilanzen der Ackerflächen sowie der sie bewirtschaftenden Pachtbetriebe nicht Teil der aktuellen Bilanz der UG. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Universität für die Klimaeffekte der Nutzung ihrer Ackerflächen keine Verantwortung trägt. Vielmehr besteht in der AG Konsens, dass sie sich zukünftig für mehr Klimaschutz auf den Ackerflächen einsetzen soll. Deshalb soll, dem Grundsatz der Greifswalder Agrarinitiative (GAI) folgend, im gemeinsamen Dialog mit den Pachtbetrieben nach Lösungen für das Erreichen der Klimaneutralität gesucht werden.

Der wesentliche Grund für diese mehrheitlich getroffene Entscheidung der AG ist, dass die Handlungsfähigkeit der UG dadurch eingeschränkt ist, dass im Rahmen der aktuell gültigen Pachtverträge keine Änderungen (z.B konkrete Bewirtschaftungsvorgaben) möglich sind. Gemäß dem Kontroll-Kriterium, ist es der UG nur möglich, THG zu bilanzieren, über die Sie die Kontrolle hat. Die UG besitzt jedoch momentan keinen Handlungsspielraum, laufende Pachtverträge zu ändern. Im Rahmen erneuter Pachtverhandlungen bzw. -verlängerungen sind die Pachtverträge künftig daraufhin zu prüfen, inwieweit weitere Vorgaben für mehr Klimaschutz verankert werden könnten.

Die **Moore** hingegen fallen in die THG-Bilanz hinein, da ihre Klimaeffekte sich zum überwiegenden Teil aus ihrem Entwässerungszustand ergeben. Die meisten Flächen werden seit Jahrzehnten entwässert und verursachen dadurch beständig hohe Treibhausgasemissionen, welche nur zum geringen Teil durch den Pachtbetrieb kontrollierbar sind. Vielmehr ist die Entwässerung ein nachbarschaftsübergreifendes Thema, da eine Wiedervernässung allgemein in den gesamten hydrologischen Einzugsgebieten wirkt und nicht - bzw. nur begrenzt sowie meist mit großem Aufwand - auf einzelne Flurstücke oder Teilbereiche begrenzt werden kann. Ein weiterer Grund für die Einbeziehung besteht in dem Potenzial der Moore, über Kohlenstofffestlegung zur Klimaneutralität der UG beizutragen. Diese Thematik bietet außerdem weitere Synergien, denn sie ist auch als Gegenstand von Forschung, Lehre und Transfer ein Schwerpunkt der UG.

¹⁵ Aktuelle Zahlenangaben des Referats Liegenschaften, Email vom 01.11.2022

Tab 3: THG-Erstbilanz der Ländereien.

| Teilbereiche | Berücksichtigte Fläche | THG-Emissionen [t CO ₂ eq/a] | Erläuterung |
|----------------------------|---|---|--|
| Wald | 3166 ha, davon ca. 3024 ha Holzboden-fläche | - 8416 | incl. Moorwälder, Betriebsaufwand berücksichtigt, Details zur Kalkulation und zu den in der Kalkulation verwendeten Bezugsflächen: Udas et al. 2018 ¹⁶ sowie AG-Teilbereich Wald (2022) ¹⁷ |
| Moor (Offenflächen) | 462 ha | + 8494 | Bilanz für Teile des Grünlands, Acker u. Brachen sowie weitere Grünlander auf Moor nicht berücksichtigt , Betriebsaufwand unberücksichtigt, Flächen nach Gerigk (2012), Bilanz nach Lechtape & Reichelt (2019), Details zur Kalkulation: AG-Teilbereich Moor (2022) ¹⁸ |
| Ackerland | 4151 ha | 0 | In THG-Bilanz nicht berücksichtigt, Flächenangaben für 2022 |
| Weitere Flächen | ca. 961 ha | 0 | In THG-Bilanz bisher nicht berücksichtigt, alle Flächen, die nicht in eine der drei obigen Kategorien fallen, wie: Grünland auf Mineralboden, „sonstige Flächen“ (247ha), „Unland“, Gräben, Sölle, Gehölzstreifen, Gärten u.a. (Flächenangaben für 2022) |
| SUMMEN | 8740 ha | +78 | = THG-Erstbilanz (Saldo) |

Aktuell wirken die **Wälder** insgesamt als starke **THG-Senken** und speichern jährlich ca. 8.416 Tonnen CO₂eq. Demgegenüber fungieren die **Moore** derzeit als starke **THG-Quellen**. Bisher bilanzierte Grünlander emittieren in vergleichbarer Größenordnung mit jährlich ca. 8.494 Tonnen CO₂eq. Unbeachtet bleiben hierbei jedoch ein Teil der Waldflächen, alle Moore, die als Acker oder gar nicht landwirtschaftlich genutzt werden, einzelne weitere Grünlandflächen u.a. (s. Tab. 3). **Insgesamt (Saldo) belaufen sich die - bisher noch unvollständig - bilanzierten jährlichen (Netto-) THG-Emissionen für den Bereich „Ländereien“ somit auf ca. 78 Tonnen CO₂eq.**

¹⁶ Udas et al. (2018), für die dort vorgenommene Berechnung wurden die damals aktuellen Flächendaten aus der Forsteinrichtung von 2010 verwendet. Inzwischen gibt es eine neuere Forsteinrichtung von 2020 mit leicht veränderten Flächengrößen. Es ist aber davon ausgehen, dass sich die Größenordnung der Senkenleistung nicht geändert hat.

¹⁷ AG-Teilbereich Wald (2022): Treibhausgasbilanz für die Universitätsländereien, Teilbereich Wald, Manuskript

¹⁸ AG-Teilbereich Moor (2022): THG-Emissionen der Moore im Besitz der Uni Greifswald, Manuskript, Fassung 23.09.2022

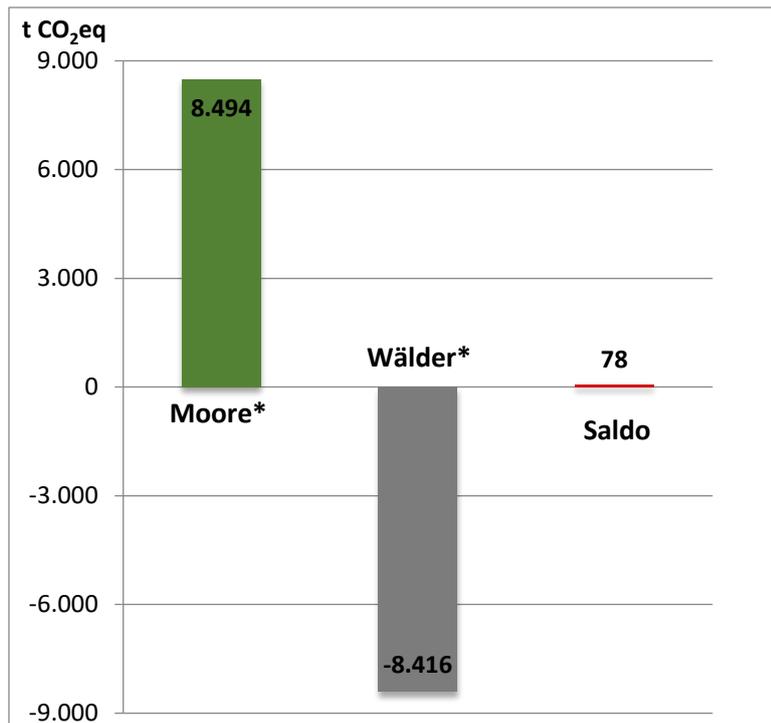


Abb.: 4: THG-Emissionen der Ländereien mit Quellen (Mooren), Senken (Wäldern) und Saldo. *Ein geringer Teil der Waldflächen sowie Teile der Moorflächen sind bisher in der THG-Erstbilanz nicht berücksichtigt, darunter Äcker u. Brachen sowie weitere Grünlander auf Moorboden.

Lücken und Unschärfen der Bilanz sowie zukünftiger Nachbesserungsbedarf

Insgesamt ist die Integration THG-Bilanzen der einzelnen Teilbereiche komplex und noch nicht ganz abgeschlossen. Das liegt daran, dass sie zu verschiedenen Zeitpunkten mit jeweils leicht abweichenden Bezugsflächen und teilweise leicht abweichenden Kategorisierungen vorgenommen wurden. Hier besteht noch ein gewisser, aber handhabbarer Klärungsbedarf. In der aktuellen Bilanz bleiben ca. 961ha der „Weiteren Flächen“ bisher unberücksichtigt (s. Tabelle 3). Obwohl es sich hierbei überwiegend um kaum bewirtschaftete Flächen handelt, ist nicht auszuschließen, dass sie dennoch einen relevanten Beitrag zur THG-Bilanz der Ländereien verursachen. Deshalb sollen sie in der nächsten Bilanz detaillierter geprüft werden. Auch die Angaben zu Flächengrößen und aktuellem Status der Moorflächen (Nutzung, Wasserstufe etc.), die aus dem Jahr 2012 stammen, bedürfen einer Aktualisierung.

Einzelne Aktivitäten der Körperschaftsverwaltung (Dienstleistungen u.a. im Waldmanagement, Material, Geräte u.a.) fallen hinsichtlich der Bilanzierung in den Sektor Beschaffung. Bisher konnten hierzu noch keine Daten für die Bilanz nutzbar gemacht werden. Dies ist zukünftig zu bedenken und mit der Arbeitsgruppe Beschaffung abzustimmen. Allerdings sind in der THG-Bilanzierung für den Teilbereich Wald die mit der Bewirtschaftung verbundenen Dienstleistungen bereits berücksichtigt. Es wird derzeit nicht davon ausgegangen, dass die sonstigen Beschaffungen noch einen wesentlichen Einfluss auf die Bilanzierung haben. Dies soll aber für die kommende Bilanz genauer eingeschätzt werden.

Insgesamt schätzen wir die THG-Erstbilanz im Bereich „Ländereien“ als gute und für die in die Kalkulation einbezogenen Flächen hinreichend genaue Quantifizierung ein (möglicher Fehler ca. +/-20%). Für den Bereich Wald kann davon ausgegangen werden, dass- trotz noch nicht endgültig angeschlossener Aktualisierung der Flächendaten - die Größenordnung der ermittelten THG-Senkenleistung insgesamt zutrifft. Im Teilbereich Moore sind jedoch erhebliche Flächenanteile (vermutlich ca. die Hälfte der Moorflächen) und die damit verbundenen – und vermutlich relevanten - THG-Emissionen und -

Senkenleistungen noch unberücksichtigt. Im Teilbereich Moore bestehen daher noch große Unsicherheiten bezüglich der insgesamt anfallenden THG-Emissionen und damit ein dringender Bedarf, die THG-Bilanzierung zu vervollständigen.

Klimaschutz-Maßnahmen

Insbesondere zwei Maßnahmenfelder haben höchste Priorität: die Vernässung der Moore sowie die Optimierung des Waldmanagements im Hinblick auf den Klimaschutz:

Tab. 4: Klimaschutz-Maßnahmen Ländereien (s. Nextcloud)

| Handlungsfeld | Maßnahme | Kurzbeschreibung | Anmerkungen | Priorität | Einsparpotenzial (t CO ₂ eq/Jahr) |
|------------------|--|--|---|----------------|--|
| Moor | Erweiterte Moorbilanzierung, Moorstudie & Vernässungsstrategie: aktueller Status und Potenziale im Klimaschutz (Kosten/Nutzen), darauf aufbauend: Standortspezifische Vernässungsplanungen | Studie aufbauend auf Gerigk (2012), zusätzliche Grünländer, Acker und ungenutzte Moorböden mit einbeziehen sowie umgebende Moorausdehnung je Fläche, Identifizierung Anzahl der sich ergebenden Vernässungsprojekte und Priorisierung dieser. Ziel: Zeit- und Kostenplan für die Vernässung der Moorflächen der UG, inklusive Personalbedarf | Enge Abstimmung mit den Zielen und Programmen des Landes MV | sehr hoch | mehrere Tausend Tonnen (Reduktion) |
| Wald | Wald-Studie: aktueller Status und Potenziale im Klimaschutz (Kosten/Nutzen) | Senkenpotential auf weiteren Flächen vergrößern; z.B. durch Aufforstung, Waldumbau, Änderung der Bewirtschaftung | | sehr hoch | mehrere Tausend Tonnen (Kompensation) |
| Allgemein | Liegenschaftskatalog der Ländereien sowie deren Klimarelevanz | Mit Karten / Geodaten, THG-Bilanzen einbinden, Gliederung sowohl nach Ökosystemtypen als auch nach Landschaftseinheiten (konkret-flächenscharf) | Werkzeug zur Umsetzung der Maßnahmen, Informationstiefe ggf. gestaffelt für Hochschulöffentlichkeit bzw. für internen Gebrauch (AG, Projektteams) | hoch-sehr hoch | |
| Ackerland | Aufforstung von Ackerflächen mit geringer Produktivität | | | mittel-hoch | |

Moorvernässung & Vernässungsstrategien: Hierzu sind Projekte der angewandten Forschung in Vorbereitung (u.a. „Paludi-Vorpommern“). Zur Erreichung der beschlossenen Klimaneutralität der UG bis 2030 sollten bis 2030 möglichst viele Moorböden wiedervernässt werden. Alle Emissionen aus universitätseigenen Moorböden, bei denen eine Wiedervernässung bis 2030 nicht möglich ist, müssen anderweitig kompensiert werden. Die Vervollständigung der THG-Bilanzierung, sowie die Analyse, wieviele Vernässungsprojekte sich ergeben und welche Nachbarflächen von einer Vernässung zusätzlich betroffen wären, bilden die Grundlage für die anschließend notwendige Priorisierung und Maßnahmenentwicklung. Unabhängig von einzelnen Projekten wird daher die rasche Entwicklung einer Vernässungsstrategie angestrebt, die Nahziele (Vernässung von ca. 6 „Hotspot-Gebieten“ mit den stärksten Emissionen¹⁹) und Fernziele (vollständige Vernässung) sowie Umsetzungsschritte für die kommenden 10 Jahre festlegt. Hierfür ist insbesondere eine enge Kooperation und gemeinsame strategische Planung mit den beteiligten Pachtbetrieben, betroffenen Nachbarbetrieben und betroffenen Nachbareigentümer*innen, sowie mit der Landespolitik von zentraler Bedeutung. Die bereits bestehenden Kooperationsmöglichkeiten innerhalb des Vereins Greifswalder Agrarinitiative e.V., insbesondere auch mit der UHGW sollen dazu genutzt und weiter ausgebaut werden.

Waldmanagement: Bereits durch den Senat der UG beschlossen wurde die Umsetzung des Klimaschutzwaldes im Naturschutzgebiet Eldena (140 ha. Darüber hinaus empfiehlt sich die Ausschöpfung des zusätzlichen THG-Senkenpotenzials auf den übrigen Universitätswaldflächen, z.B. durch Aufforstung, Waldumbau, Änderung der Bewirtschaftung.

Das Konzept des Klimaschutzwaldes Eldena sieht vor, auf etwa drei Vierteln der gesamten Schutzgebietsfläche von rund 400 ha dauerhaft auf eine forstwirtschaftliche Nutzung zu verzichten und diese Waldflächen zu etwa gleichen Teilen in ein Ökokonto und einen Klimaschutzwald zu überführen. Auf einem Viertel der Schutzgebietsfläche soll die bisherige Bewirtschaftung fortgeführt werden

Die für Eldena beschlossenen Maßnahmen tragen der Multifunktionalität des Waldes auf lokaler Ebene Rechnung und stärken sowohl die Klimaresilienz des Waldes als auch die Bereitstellung wichtiger Ökosystemleistungen (Trinkwasser, Luftreinhaltung, Lebensraum) des Waldes, die bislang der Holzproduktion hintenangestellt wurden und in besonderem Maße von Wäldern mit natürlicher Entwicklung erbracht werden. Die Ausweisung eines Klimaschutzwaldes mit sofortiger und dauerhafter Bewirtschaftungsruhe unterstützt die erhöhte Festlegung von Kohlenstoff in der Baumbiomasse und den Waldböden. Nach einer ersten Bilanzierung beträgt diese zusätzliche Senke rund 700t CO₂-Äquivalente pro Jahr. Die Flächen im nördlichen und westlichen Teil des Naturschutzgebiets werden in mehreren Schritten in ein Ökokonto überführt und ebenfalls ab sofort nicht mehr forstwirtschaftlich genutzt.

Diese Flächen dienen künftig vorrangig der Entwicklung und dem Erhalt einer standorttypischen Biodiversität und dem Schutz natürlicher Prozesse. Darüber hinaus steigert die künftig natürliche Waldentwicklung auf den Ökokonto- und Klimawaldflächen den Wert des Eldenaer Waldes für die Erholung, Gesundheitsfürsorge, und die universitäre Lehre und Forschung in zahlreichen Fachrichtungen. Einnahmen aus dem Verkauf der Ökopunkte können genutzt werden, um Mindereinnahmen der reduzierten Holznutzung aufzufangen.

Mit der Umwandlung von bislang forstlich genutzten Waldflächen in einen Klimaschutzwald und ein Ökokonto wird künftig auf insgesamt 10 % der Universitätswaldfläche dauerhaft auf Bewirtschaftungseingriffe verzichtet. Damit wird eine wichtige Zielvorgabe erreicht, die die Bundesregierung bereits vor mehr als einem Jahrzehnt in ihrer nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt für den öffentlichen Wald in Deutschland festgeschrieben hat. Damit bekennt sich die Universität als öffentliche Waldbesitzerin zu ihrer Verantwortung, die Gemeinwohlbedeutung der Wälder bei ihrer Bewirtschaftung in besonderer Weise im Blick zu haben.

¹⁹ AG-Teilbereich Moor (2022): THG-Emissionen der Moore im Besitz der Uni Greifswald, Manuskript, Fassung 23.09.2022

3.3 AG Mobilität und Logistik

THG-Erstbilanz

Die THG-Bilanz für die Mobilität an der UG stellt eine Folgerhebung dar. Bereits für die Jahre 2011 und 2016 wurden Dienstreisen ausgewertet und die THG-Emissionen berechnet²⁰. Die manuelle Datenauswertung für das Jahr 2019 leisteten zwei Studentische Hilfskräfte²¹. Da die Daten nur in Papierform sowie als Scans (PDF) vorlagen, war die Auswertung mit erheblichem Zeitaufwand verbunden. Insgesamt konnten sämtliche Auslandsdienstreisen sowie alle Exkursionen ausgewertet werden. Die THG-Emissionen aus Inlandsdienstreisen wurden mit 15% der gesamten THG-Emissionen angesetzt, entsprechend ihrem Anteil in der Bilanz für das Jahr 2016. Nicht erfasst wurde die Pendlermobilität von Mitarbeitenden und Studierenden, da sie nicht der Kontrolle der UG unterliegen (Werkstorprinzip).

Insgesamt belaufen sich die bilanzierten THG-Emissionen für den Bereich „Mobilität“ auf 1.003 Tonnen CO₂eq.

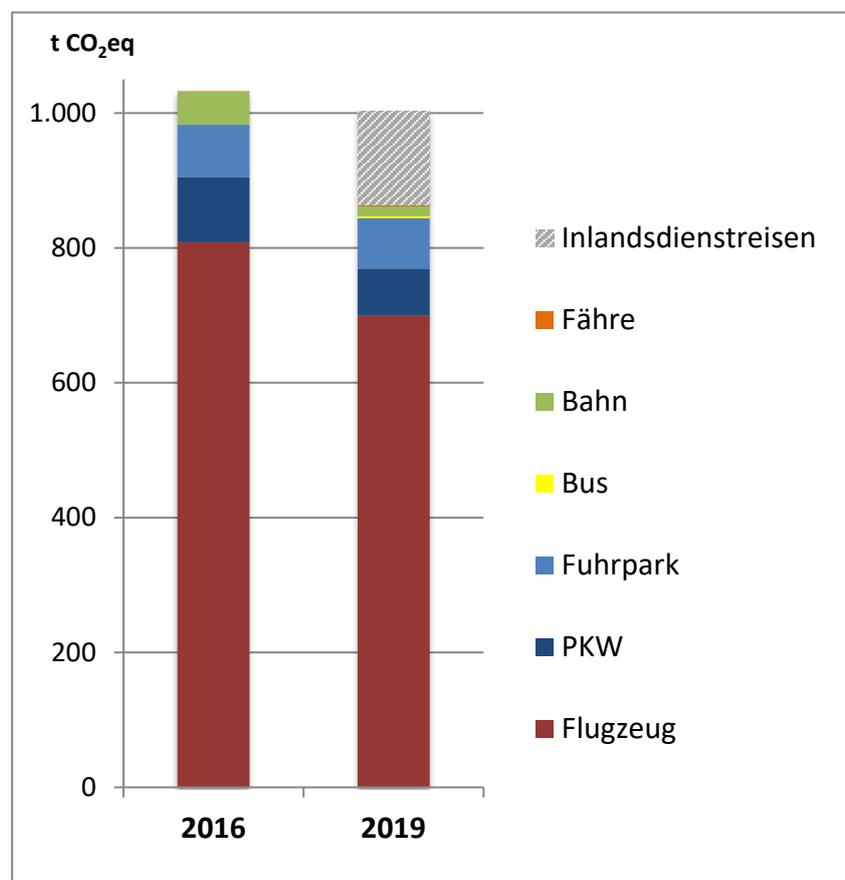


Abb. 5 Im Rahmen von Dienstreisen und Exkursionen (Inland und Ausland) erzeugte THG-Emissionen in den Jahren 2016 und 2019, differenziert nach Verkehrsmitteln. Bei Reisen, die sich aus mehreren Teilstrecken zusammensetzten, wurden diese als einzelne Reisen jeweils den verschiedenen Verkehrsmitteln zugerechnet. *Für das Jahr 2016 wurde nicht zwischen Inlands- und Auslandsreisen differenziert.

²⁰ Schichl, M. (2017), Nachhaltigkeitsbericht der Universität Greifswald 2015-2017 (2019)

²¹ Die Finanzierung erfolgte aus Mitteln der Wohnsitzprämie (Studierendenschaft/ASStA) im Rahmen der Green Office-Förderung sowie aus Mitteln des Landeshaushalts (Unterstützung der Klimaschutzstrategie).

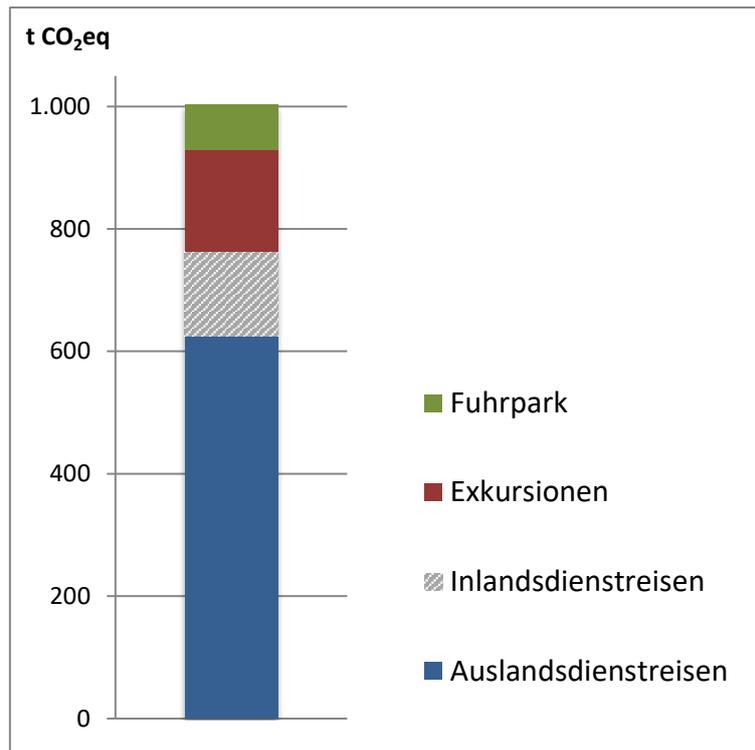


Abb. 6: Mobilitätsbezogene THG-Emissionen der UG im Jahr 2019. *THG-Emissionen aus Inlandsdienstreisen sind mit 15% der gesamten THG-Emissionen angenommen (s. Text).

Tab. 5: Übersicht zu THG-Emissionen der UG im Bereich Mobilität im Jahr 2019 mit zurückgelegten Fahrstrecken (in Personenkilometern / Pkm) und den verwendeten Emissionsfaktoren. *Angenommen mit 15% der gesamten THG-Emissionen im Bereich Mobilität (s. Text). AfNUÖ: Allianz für Nachhaltige Universitäten Österreich, Pkm: Personenkilometer, Fkm: Fahrkilometer

| | Emissionen [t CO ₂ eq] | Strecke [Pkm] | Emissionsfaktor | | Quelle |
|---|-----------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| | | | | | |
| Flugzeug | 699,6 | 3.269.149 | 214 | g CO ₂ eq/Pkm | UBA (2021) |
| PKW | 69,76 | 452.956 | 154 | g CO ₂ eq/Pkm | UBA (2021) |
| Fuhrpark: PkW u. Kleinbusse (Benzin/Diesel, undiff.) | 73,86 | 297.809 | 248 | g CO ₂ eq/Fkm | AfNUÖ (2019) |
| Fuhrpark (Erdgas) | 0,89 | 4.027 | 220 | g CO ₂ eq/Fkm | AfNUÖ (2019) |
| Bus | 3,02 | 104.206 | 29 | g CO ₂ eq/Pkm | UBA (2021) |
| Bahn | 14,43 | 497.691 | 29 | g CO ₂ eq/Pkm | UBA (2021) |
| Fähre | 2,12 | 17.549 | 120 | g CO ₂ eq/Pkm | |
| Inlandsdienstreisen* (alle Verkehrsmittel) | 139,22* | | | | |
| Gesamt | 1.002,88 | | | | |

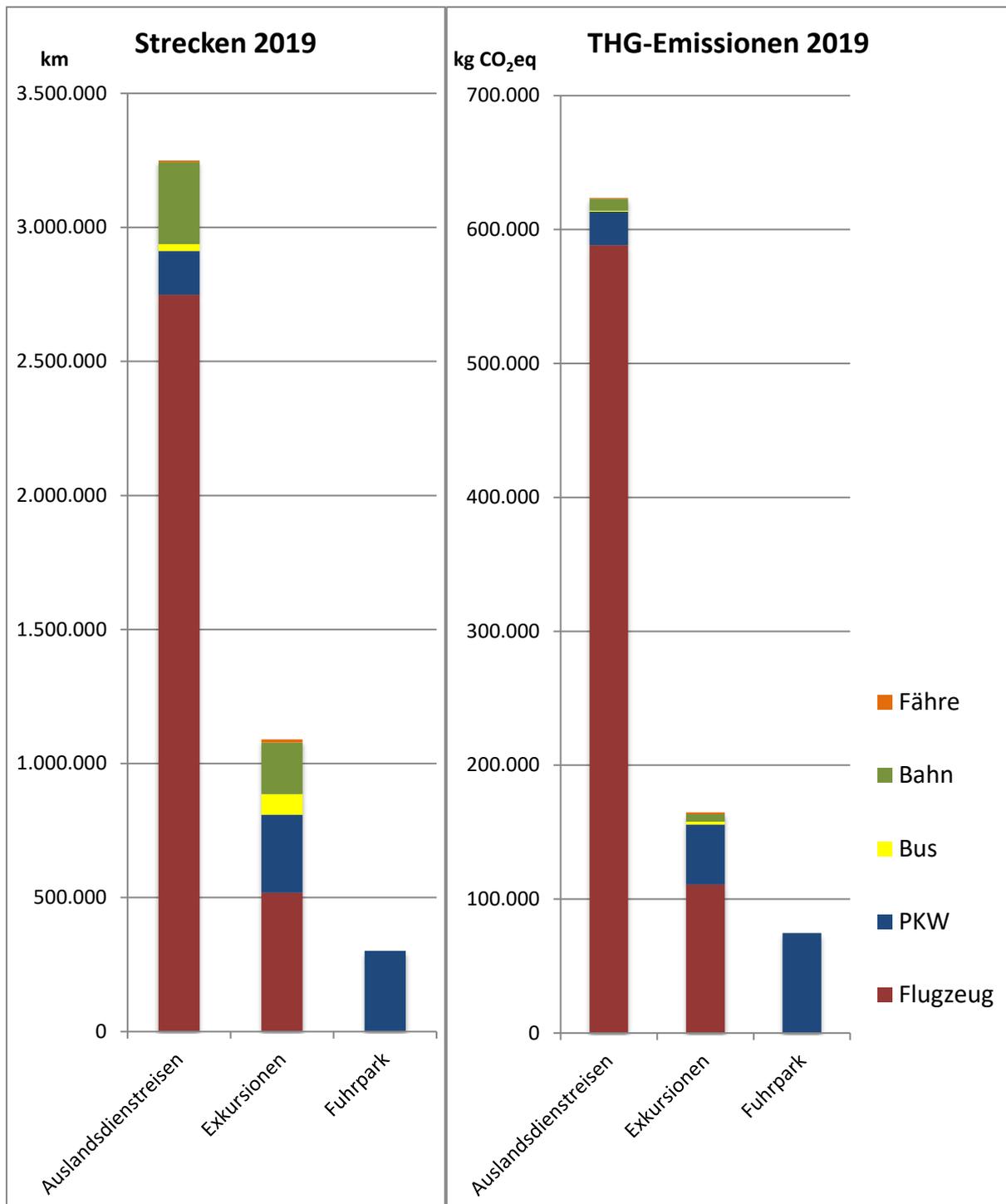


Abb. 7: Im Rahmen von Auslandsdienstreisen und Exkursionen (Inland und Ausland) im Jahr 2019 von verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegte Strecken (Fahrkilometer) und dadurch erzeugte THG-Emissionen. Bei Reisen, die sich aus mehreren Teilstrecken zusammensetzten, wurden diese als einzelne Reisen jeweils den verschiedenen Verkehrsmitteln zugerechnet.

Lücken und Unschärfen der Bilanz sowie zukünftiger Nachbesserungsbedarf

Da die Bilanzierung von Hand erfolgte, war sie sehr zeit- und kostenintensiv und konnte deshalb nicht vollständig abgeschlossen werden. Nicht erfasst werden konnten bisher die Inlandsdienstreisen (ohne Exkursionen). Dies sollte 2023 nachgeholt werden. Ein vermutlich größerer - aber bisher nicht quantifizierter - Anteil der Fahrten mit Fahrzeugen des Fuhrparks im Rahmen von Dienstreisen und Exkursionen ist doppelt in der THG-Bilanz enthalten, da er parallel auch über die Auswertung der Reisekostenabrechnungen bilanziert wurde. Zukünftig ist eine Aufschlüsselung der Daten des Fuhrparks notwendig, die es erlaubt, Fahrten im Rahmen des Betriebs (v.a. innerhalb Greifswalds) von Fahrten für Forschung und Lehre (Dienstreisen und Exkursionen mit Reisekostenabrechnung) zu trennen, um so diese Doppelzählung zu vermeiden. Auf die gesamten THG-Emissionen im Bereich Mobilität hat dieser methodische Fehler jedoch keinen erheblichen Einfluss, da der Fuhrpark insgesamt nur rund 5% der THG-Emissionen im Bereich Mobilität ausmacht.

Im Bereich Mobilität ist die Vergleichbarkeit der Verkehrsmittel mit den Daten der UR bisher nur eingeschränkt gegeben, da die Verkehrsmittel Pkw, Flugzeug, Bus und Fähre leicht unterschiedlich klassifiziert wurden und entsprechend andere EF verwendet werden mussten. Die Abweichungen dürften nicht erheblich sein; dennoch sollte zukünftig eine Angleichung der Erfassungsmethode erfolgen.

Durch Unsicherheiten bei der Schätzung der Inlandsreisen, Doppelzählungen von Fahrten des Fuhrparks sowie vermutlich einzelnen nicht abgerechneten Dienstreisen ist ein Fehler von ca. +/-10% anzunehmen. Insgesamt schätzen wir die Genauigkeit der THG-Bilanz im Bereich „Mobilität“ als hoch und hinreichend genau ein.

Zukünftig soll die Dokumentation und THG-Bilanzierung der Mobilität durch ein digitales Dienstreisemanagement erleichtert und präzisiert werden. Diskussions- und Abstimmungsbedarf (intern aber z.B. auch mit der UR) besteht hinsichtlich der Differenzierung von Flugreisen (Kurz-/Langstrecke, Inland/Ausland, innereuropäisch/äußereuropäisch).

Klimaschutz-Maßnahmen

Tab. 6: Klimaschutz-Maßnahmen Mobilität (s. Nextcloud, leicht gekürzt)

| Handlungsfeld | Maßnahme | Kurzbeschreibung | Anmerkungen | Priorität | Einsparpotenzial |
|----------------------------|---|---|--|---------------|--|
| Mobilitätsverhalten | Digitales Dienstreisemanagement | Integrierte Verwaltung von Beantragung, Fahrzeugwahl, THG-Bilanzierung, zeitnahe Veröffentlichung (Berichterstattung) | Mittelfristig Ausweitung der Funktionen sinnvoll nach Vorbild der HTW Berlin (u.a. Errechnung der THG-Emissionen für die Beantragung) | sehr hoch | Voraussetzung für gezielte Maßnahmen |
| Mobilitätsverhalten | Erarbeitung von Empfehlungen und Richtlinien für klimaschonende Mobilität | Mobilität in Forschung und Lehre, u.a. Notwendigkeit von Flugreisen analysieren (Prüfung u. Anpassung der Lehrpläne), Voraussetzungen (u.a. rechtlich) für CO ₂ -Kompensation schaffen; Exkursionszuschüsse so verteilen, dass Anreize für klimaschonendes Reisen gesetzt werden | 1. Entwurf Hälke-Plath, Fuchs, Ewert liegt vor; Am 28.10.22 fand Workshop mit Netzwerk n statt für Senat, Kommission, AG, Ziel: Inhaltliche Ausarbeitung der Richtlinien / Leitlinien und Partizipation (u.a. bezüglich Akzeptanz für evtl. umstrittene, wirksame Maßnahmen), ein 2. Entwurf aus den Workshopergebnissen in Vorbereitung. (Ewert/Hälke-Plath/Timmermann) | sehr hoch | sehr hoch (bis zu ca. 50% der THG-Emissionen im Bereich Mobilität) |
| Mobilitätsverhalten | Home Office Zeiten ausweiten | Anhebung des HO-Maximums auf bis zu 60% der Arbeitszeit, Angebot von Hybrid ausbauen | Kooperation mit AG Energie (Reform der Büronutzung = Reduktion der Bürofläche) | hoch | gering-mittel (v.a. Pendelverkehr) |
| Auto | Umstellung des Uni-Fuhrparks auf E- und Hybridautos | aktuelle Planung: bis 2028 12 Benziner/Diesel durch E-Autos (überwiegend für Stadtverkehr) sowie 1 Fahrzeug (Rektorat) durch ein Hybridfahrzeug zu ersetzen | Bevorzugung kleinerer, weniger THG-intensiver Autos (auch bei E-Autos!) sofern möglich, Konzept bis 2030 weiterentwickeln, E-Mobilität auch für NO-Deutschl. anstreben | hoch - mittel | hoch - mittel |
| Auto | Einrichtung E-Ladepunkte auf Uni-Gelände | 6 Ladepunkte geplant bis ## | Potenzialanalyse (verschiedene Szenarien) für Ladepunkte bis 2030 erstellen | hoch - mittel | mittel (v.a. Pendelverkehr) |
| Auto | Parkraumbewirtschaftung & Anreize für klimaschonende Mobilität | Parkplatzgebühren für Autos erheben, Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung honorieren | | hoch - mittel | mittel (v.a. Pendelverkehr) |
| Fahrrad | Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur auf Campus | Weitere überdachte Bikeports, Parkbügel etc. bauen, Konzept/Strategie bis 2023 erstellen | | hoch - mittel | mittel |
| Fahrrad | Leasing von dienstlichen E-Bikes | | Tarifrechtl. Probleme (Entgeltumwandlung), Neuregelung in TVL nötig | mittel | mittel (v.a. Pendelverkehr) |

3.4 AG Beschaffung und Vergabe

Einleitung

Die THG-Bilanz des Handlungsfelds Beschaffung stellt eine besondere Herausforderung dar, da die Erhebung klimarelevanter Daten aufgrund der Vielzahl und Vielfalt der beschafften Güter sowie der hohen Anzahl an Aufträgen und Bestellungen schwierig und mit hohem Aufwand verbunden ist. Die Liste reicht von IT- und Laborgeräten über Kühlschränke, Möbel, Bürobedarf und Chemikalien bis zur Entsorgung und umfasst auch die sehr unterschiedlichen Dienstleistungen. Zudem hat jeder Artikel bzw. jede Dienstleistung einen spezifischen THG-Fußabdruck, der mit der jeweiligen Produktions- und Lieferkette verbunden ist. Hinzu kommt, dass ein Teil der Beschaffungen dezentral über die Einrichtungen erfolgt. Diese Komplexität ist vermutlich der Grund, dass erst wenige Hochschulen den THG-Fußabdruck ihrer Beschaffung bilanzieren haben. Die hier vorgelegte Bilanzierung orientiert sich am good-practice Beispiel der Universität Freiburg²².

THG-Erstbilanz

Da die THG-Bilanzierung dem Verursacherprinzip folgt, werden alle THG entlang der Lieferkette der beschafften Güter eingerechnet. Dabei wird der Cradle-to-Gate-Ansatz verfolgt – d.h. alle THG-Emissionen durch die Produktlebenszyklusphasen Rohstoffgewinnung, Produktion und Transport werden berücksichtigt. THG-Emissionen, die während der Nutzung der Produkte entstehen, werden über die Strom-, Gas- und Wärmeverbräuche der UG durch die AG Energie, Campus und Gebäude erfasst. Auch die Entsorgung der Produkte ist in der THG-Bilanz der AG Energie erfasst.

Die Daten zur Beschaffung wurden überwiegend durch das Referat Beschaffung der UG zur Verfügung gestellt²³. Alle Daten beziehen sich auf das Jahr 2021 - mit Ausnahme der Lösungsmittel, für die die Daten für 2020 vorliegen. Die Daten wurden aus der Finanzdatenbank des Referats Beschaffung generiert, die die Anschaffungen in verschiedene Kosten-/Erlösarten (KoA) differenziert und somit in übergeordnete Produktgruppen gruppiert. Durch die Inventarisierungsliste, die Anschaffungen >450€ beinhaltet, konnten für bestimmte Produktgruppen detailliertere Aufschlüsselungen erstellt sowie die jeweiligen Stückzahlen bestimmt werden.

Die THG-Emissionen der Beschaffung wurden überwiegend über den Indikator Kosten bilanziert. Dadurch ist eine vollständige Erfassung gegeben. Die Nutzung der Finanzdaten ermöglicht mit vergleichsweise geringem Aufwand eine Bilanzierung, da diese Daten bereits vorliegen und die entsprechenden EF verfügbar sind. Eine alternative Bilanzierung über Stückzahlen oder Gewicht böte vermutlich eine etwas höhere Genauigkeit. Jedoch sind diese Daten meist nur mit sehr hohem Aufwand zu erheben und die passenden EF derzeit nicht verfügbar.

In der Einheit Kosten (€) liegen Daten für folgende Produktkategorien vor:

- Geräte (z.B. IT-Geräte, Zentrale Rechenanlagen, Antennenanlagen, Audio- und Videoequipment, Kameras, Beleuchtung)
- Bürobedarf (Büroverbrauchsmaterialien, Toner)
- Möbel
- Chemikalien (organisch, anorganisch, undifferenziert)
- Laborgeräte (z.B. Messgeräte, Optische Geräte, Elektronenmikroskope)
- Drucksachen
- Materialverbrauch in Gebäuden (z.B. Reinigungsmaterial, Verbrauchsmaterial, Ausrüstung)

²² Pauliuk et al. (2021)

²³ Durch das Referat Bau und Technik wurden ebenfalls Daten bereits gestellt, nämlich zu Kosten für Dienstleistungen wie Gebäudereinigung, Campuspflege sowie Wartung, Reparaturen und Instandhaltung von Gebäuden.

- Dienstleistungen (z.B. Reinigung, Wartung, Inspektion, Brandschutz, Winterdienst, Sicherheit, Catering, Laboranalysen, Marketing)
- Sonstiges (z.B. Fahrzeuge, Software, Arbeitsschutzkleidung)

Über die Inventarisierungsliste konnten im Bereich der IT-Geräte für Monitore, Notebooks, Desktop Computer, Tablets und Drucker neben den Kosten auch die Stückzahlen sowie Hersteller und Produktnamen ermittelt werden. Dies ermöglichte eine vollständige und genaue Bilanzierung der Produktgruppe IT-Geräte, unter anderem mit produktspezifischen THG-Bilanzen, die durch die Hersteller erstellt wurden.

Zu Lösungsmitteln für den Laborgebrauch liegen hier Mengenangaben (Liter) vor, ebenso die Stückzahlen für beschafftes Papier.

Insgesamt wurden Produkte und Dienstleistungen im Wert von ca. 10 Mio Euro bilanziert. Aufgrund des hohen Aufwands der Datenbereitstellung und -differenzierung bzw. fehlende EF, konnten einige Produktkategorien noch nicht in die Erstabilanz aufgenommen werden. Dazu gehören z.B. Laborverbrauchsmaterialien.

Für die Berechnung der THG-Emissionen der einzelnen Kategorien wurden jeweils EF ausgewählt, die inhaltlich am besten zu passen schienen (mutmaßlich höchste Genauigkeit) und größte Aktualität bieten. Folgende Quellen wurden verwendet: (1) US EPA²⁴ (2017) – Einheit: Kosten (€), (2) DEFRA²⁵ (2011) – Einheit: Kosten (€), (3) ClimCalc²⁶ (2019) – Einheit: Stückzahl, (4) Probas²⁷ (GEMIS) – Einheit: Mengen (kg), (5) Papieratlas²⁸ (2021) – Einheit: Stückzahl, (6) Angaben der Hersteller (Apple²⁹, Dell³⁰, Lenovo³¹) – Einheit: Stückzahl

Bei der Berechnung der THG-Emissionen wurde bei kostenbezogenen EF der Verbraucherpreisindex zwischen dem Erscheinungsjahr des Emissionsfaktors und dem zu bilanzierenden Jahr einbezogen und so Effekte der Kaufkraftveränderung (z.B. durch Inflation) berücksichtigt.

Insgesamt belaufen sich die bilanzierten THG-Emissionen für den Bereich „Beschaffung und Vergabe“ auf 2.347 Tonnen CO₂eq.

²⁴ U.S. EPA Office of Research and Development (ORD) (2020)

²⁵ DEFRA (2014)

²⁶ AfNUÖ (2019)

²⁷ <https://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php>

²⁸ https://www.papieratlas.de/wp-content/uploads/papieratlas2021_hochschulen.pdf

²⁹ <https://www.apple.com/de/environment/>

³⁰ <https://www.dell.com/de-de/dt/corporate/social-impact/advancing-sustainability/sustainable-products-and-services/product-carbon-footprints.htm#tab0=0>

³¹ <https://www.lenovo.com/de/de/compliance/eco-declaration?orgRef=https%253A%252F%252Fwww.bing.com%252F>

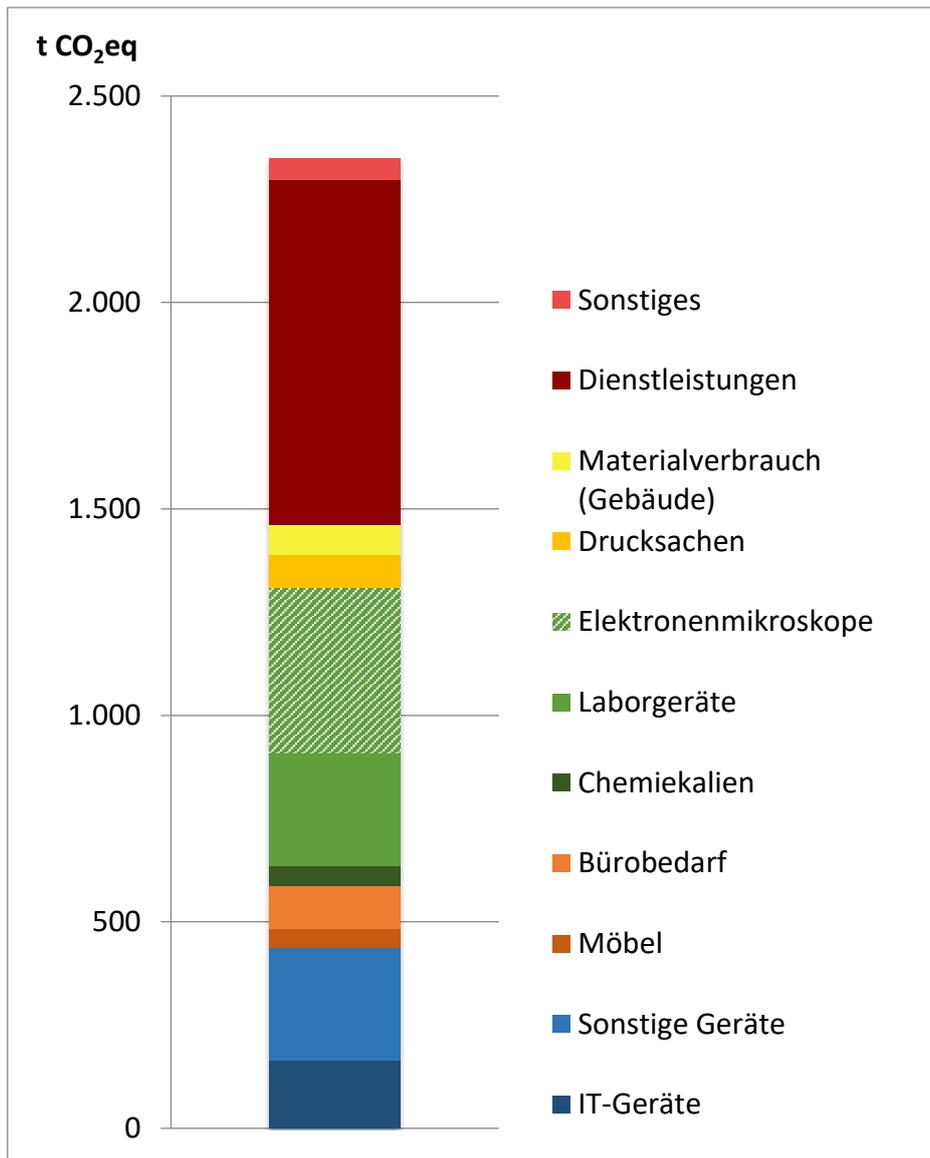


Abb.8: THG-Erstbilanz der Beschaffung für 2021 nach Produktkategorien

Tab. 7: THG-Bilanz der Beschaffung nach Produktkategorien und Produkten für das Jahr 2021 (Ausnahme Lösungsmittel: 2020)

| Produktkategorie | Produkt | Jahr | Einheit | Emissionen in t CO ₂ eq |
|-----------------------------|---|------|-----------|------------------------------------|
| IT-Geräte | Notebooks | 2021 | Stückzahl | 69,96 |
| | Desktop Computer | 2021 | Stückzahl | 72,13 |
| | Monitore | 2021 | Stückzahl | 19,11 |
| | Tablets | 2021 | Stückzahl | 1,94 |
| | Drucker | 2021 | Stückzahl | 1,26 |
| Sonstige Geräte | z.B. Hörsaaltechnik, Kameras, Haushaltsmaschinen | 2021 | € | 272,83 |
| Möbel | | 2021 | € | 45,45 |
| Bürobedarf | Büroverbrauchsmaterialien | 2021 | € | 11,98 |
| | Toner | 2021 | € | 83,41 |
| | Papier | 2021 | Stückzahl | 8,63 |
| Chemikalien | Chemikalien (undifferenziert) | 2021 | € | 43,88 |
| | Lösungsmittel | 2020 | L | 4,22 |
| Laborgeräte | Messgeräte | 2021 | € | 78,21 |
| | Optische Geräte | 2021 | € | 45,04 |
| | Elektronenmikroskope | 2021 | € | 400,6 |
| | Medizinische Geräte | 2021 | € | 19,56 |
| | Sonstige Laborgeräte | 2021 | € | 132,42 |
| Drucksachen | | 2021 | € | 77,63 |
| Materialverbrauch (Gebäude) | z.B. Reinigungsmaterial, Ausrüstung, Kabel | 2021 | € | 74,2 |
| Dienstleistungen | Reinigung | 2021 | € | 301,31 |
| | Wartung und Instandhaltung | 2021 | € | 360,11 |
| | Sicherheitsdienst und Brandschutz | 2021 | € | 85,71 |
| | Sonstige Dienstleistungen (z.B. Catering, Marketing, Gutachten, Umzüge) | 2021 | € | 86,98 |
| Sonstiges | z.B. Arbeitsschutzkleidung, Autos, Software | 2021 | € | 50,93 |
| Gesamt | | | | 2.347,48 |

Lücken und Unschärfen der Bilanz sowie zukünftiger Nachbesserungsbedarf

Generell weist die Erstabilanz im Bereich der Beschaffung trotz des bereits hohen Grades der Detailliertheit noch deutliche und vermutlich auch für die Bilanzierung relevante Lücken und Unschärfen auf.

Lücken: Nicht in der THG-Bilanz erfasst sind bisher alle Anschaffungen, die, obwohl sie für Aktivitäten der Universität bestimmt sind, nicht durch die zentrale Beschaffungsstelle oder andere Abteilungen der Verwaltung (Inventarisierung, Finanzbuchhaltung) erfasst werden. Ebenfalls nicht enthalten sind bisher Beschaffungen und Reparaturen, die über das Referat Körperschaftsliegenschaften abgewickelt werden, z.B. Anschaffungen für Kustodie, Hiddensee, Uni-Laden. Zu beiden Bereichen sollten für die nächste THG-Bilanz möglichst genaue Einschätzung erfolgen.

Unschärfen: Generell lässt sich die große Vielfalt an Produkten und Dienstleistungen selbst mit der hier verwendeten recht großen Zahl unterschiedlicher EF nur mit größeren Unschärfen einschätzen. Insbesondere kostenbezogene EF weisen verschiedene methodische Schwächen auf und sind daher nur für relativ grobe Schätzungen geeignet. In einigen Fällen ist eine scharfe Zuweisung der Kostenpunkte zu bestimmte Kategorien von Gütern anhand der KoA nicht möglich. Dies betrifft z. B. die Kategorien Verbrauchsmaterial, technische Gase, Labormaterial (KoA 4107) und Fremddienstleistungen (KoA 4923). Hier wäre eine detaillierte Prüfung der Rechnungen notwendig.

Die Emissionsfaktoren sind nur im IT-Bereich produktspezifisch verfügbar. In den meisten Fällen stellen sie Durchschnittswerte für Gruppen (relativ) ähnlicher Produkte bzw. Güter dar. Es handelt sich hierbei also um ein relativ grobes Schätzverfahren, das aber aus Zeitgründen ohne Alternative war.

Aus diversen Vergleichen von EF verschiedener Quellen für die gleiche Produktkategorie oder aus dem Vergleich von EF für ähnliche Produktkategorien³² wird deutlich, dass die Auswahl des EF einen entscheidenden Einfluss auf die THG-Bilanz hat. In Einzelfällen kann sich der ermittelte Wert je nach EF etwa verdoppeln. Bei kostenbezogenen EF können weitere Unschärfen durch Preisschwankungen, Skaleneffekte, Währungsschwankungen, Veränderungen im Niveau der Besteuerung etc. entstehen^{33 34}. Auch mit Blick auf die steigende Inflation ist es sinnvoll, zu prüfen, ob der Indikator Kosten künftig sukzessive ersetzt werden kann, weil andernfalls bereits die erheblichen Preissteigerungen eine nicht sachgerechte deutliche Verschlechterung der THG-Bilanz verursachen. Mit Blick auf die Fortschreibung der EF mit dem Verbraucherpreisindex wäre es außerdem sinnvoll, zu prüfen, inwiefern der VPI die tatsächlichen durchschnittlichen Preissteigerungen der durch die UG beschafften Waren- und Dienstleistungsgruppen abzubilden vermag. Ebenfalls problematisch an kostenbezogenen EF ist der Umstand, dass daraus nicht die Güte der beschafften Waren- oder Dienstleistungen erkennbar wird, gerade in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit. Oftmals dürfte eher das Gegenteil der Fall sein. Nachhaltigere Produkte, die häufig niedrigere THG-Emissionswerte aber höhere Beschaffungskosten als der Produktgruppendurchschnitt aufweisen, verschlechtern nicht sachgerecht die THG-Bilanz, anstatt zur Verbesserung beizutragen.

Wir schätzen die Genauigkeit der THG-Bilanz im Bereich „Beschaffung und Vergabe“ trotz diverser Lücken und Unschärfen insgesamt als mittel - hoch ein. Eine genauere Bilanzierung bleibt angesichts der sehr großen Zahl und Verschiedenheit sowie Veränderlichkeit der betrachteten Produktkategorien und Dienstleistungen auch in Zukunft eine Herausforderung. Ein möglicher Fehler ist nur schwer einschätzbar. Wir schätzen ihn näherungsweise auf ca. +/-30%.

Die THG-Bilanz ermöglicht damit eine gute erste Einschätzung des Umfangs der THG-Emissionen im Bereich Beschaffung und Vergabe. Dennoch besteht hier ein besonderer Bedarf der weiteren Präzisierung.

³² Weichert, M. (2022)

³³ Thurston & Eckelman (2011), S.228

³⁴ Larsen et al. (2011), S. 44

Klimaschutz-Maßnahmen

Tab. 7: Klimaschutzmaßnahmen AG Beschaffung

| Handlungsfeld | Maßnahme | Kurzbeschreibung | Priorität | Einsparpotenzial |
|-------------------------|---|---|-----------|---|
| Allgemein | Empfehlungen und Richtlinien zur klimafreundlichen Beschaffung. | Empfehlungen für Rahmenverträge, Dienstanweisungen | sehr hoch | Allgemeine Voraussetzung für wirksame Maßnahmen |
| IT-Geräte | Einspar-Maßnahmen für den Bereich IT: Drucken, Notebooks und Tablets | Geräte-Empfehlungen, Verhaltensregeln, Ändern der vordefinierten Treibereinstellungen (Duplex, S/W, Entwurfsmodus); Einsparung Arbeitsplatzdrucker - Erhebung Ist-Stand | sehr hoch | ca. 50% im Bereich IT |
| Allgemein | Informations- und Weiterbildungsangebote zu klimafreundlicher Beschaffung für Mitarbeitende | u.a. Informationen zu Siegeln und Zertifizierungen transparent machen | hoch | ca. 30% bei Produkten |
| Allgemein | Potenzialanalyse für die Reduzierung von Neuanschaffungen | u.a. längere Nutzungsdauer, Modularisierung/Modularisierbarkeit von Geräten, Leihgeräte, Tausch von Geräten, Outsourcing | hoch | ca. 30% bei Produkten |
| Labor-technik | Einspar-Maßnahmen für den Bereich Labor | Empfehlungen für Geräte sowie Verbrauchsmaterial | hoch | ca. 20% im Bereich Labortechnik |
| Chemikalien | Einspar-Maßnahmen für den Bereich Chemikalien | Laborchemikalien, Reinigungschemikalien, Kühlmittel, Lösungsmittel, Verpackungsmaterial, Transportaufwand u.a. | hoch | ca. 20% im Bereich Chemikalien |
| Dienstleistungen | Analyse der Einsparpotenziale | z.B. Grünflächenmanagement | hoch | ca. 30% im Bereich Dienstleistungen |
| Allgemein | Tauschbörse weiterentwickeln | Möbel, Chemikalien, evtl. gemeinsam mit der Universitätsmedizin | mittel | ca. 5% bei Möbeln und Chemikalien |

4. Weitere Aktivitäten im Rahmen der Klimaschutzstrategie außerhalb der Arbeitsgruppen

Ländereien: Die UG hat im Berichtsjahr die Einrichtung eines Klimaschutzwaldes im Naturschutzgebiet Eldena mit einer Größe von 142ha beschlossen. Eine weitere Fläche im Umfang von 34ha wurde für die Einrichtung eines Ökokontos stillgelegt, weitere 111ha wurden als Vorrangfläche für die Ausweitung der Ökokontofläche ausgewiesen. Nach einer ersten überschlägigen Bilanz ermöglicht die Ausweisung des Klimaschutzwaldes eine zusätzliche Festlegung von ca. 700t CO₂-Äquivalenten pro Jahr.

Energie, Gebäude, Campus: Das Rektorat hat auf Vorschlag der Verwaltung für den Zeitraum 2022 bis zum 31.12.2030 die Einrichtung eines Projekts zur energetischen Optimierung des Gebäudebestands beschlossen. Gegenstand des Projekts ist die sukzessive Begehung ausgewählter Gebäude und Erstellung einer Liste mit Handlungsempfehlungen zur Energieoptimierung sowie deren Abarbeitung. Die Kosten für das Projekt werden - abhängig von den konkret umzusetzenden Optimierungsmaßnahmen und vorbehaltlich der allgemeinen Preisentwicklung – auf ca. 4 Mio. EUR bis Ende 2030 geschätzt.

5. Ausblick auf das Jahr 2023

Der Klimabericht 2022 zeigt auf, wie sehr die verschiedenen Aktivitäten an der UG mit THG-Emissionen verbunden sind. Auch wenn es in einigen Bereichen noch relevante Kenntnislücken und Unschärfen gibt, identifiziert der Bericht die größten Quellen und ermöglicht es so, passgenaue Klimaschutz-Maßnahmen zu entwickeln. Für diese Maßnahmen macht der Bericht bereits zahlreiche Vorschläge, von denen einige schon am Beginn der Umsetzung stehen.

Für die meisten dieser Vorschläge müssen vor einer Realisierung jedoch noch belastbare Kosten-Nutzen-Bewertungen erstellt werden, damit eine effiziente Priorisierung für die Umsetzung möglich wird. Noch wichtiger ist es, dass die Klimaschutzaktivitäten an der UG weitere Unterstützung bekommen. Dabei geht es um finanzielle Unterstützung (z.B. die Einwerbung weiterer Fördermittel), aber auch um engere Kooperation, Austausch von Ideen und Know-how sowie die Nutzung von Synergien - sowohl innerhalb der Universität, als auch zusammen mit anderen Hochschulen und weiteren Akteur*innen des Klimaschutzes, z.B. aus dem „Greifswalder Klimabündnis 2020“.

Schließlich will der Klimabericht zu einer breiten Diskussion einladen, das komplexe und herausfordernde Thema „Klimaschutz an Hochschulen“ immer tiefer zu durchdringen und gemeinsam gute, innovative Lösungen zu entwickeln, damit wir das anspruchsvolle Ziel der Klimaneutralität bis 2030 an unserer Universität erreichen

6. Quellen

Allianz für Nachhaltige Universitäten Österreich (2019): ClimCalc_v2.4_EF2019. Abrufbar unter https://nachhaltigeuniversitaeten.at/climcalc_v2-4_ef2019/ (Abruf: 10.11.2022)

Budde, K., Forster, S., Kandler, L., Malz, S. & Warnke, T. (2022): Treibhausgasbilanzierung der Universität Rostock für die Jahre 2017-2020: Eine Pilotstudie. https://www.uni-rostock.de/storages/uni-rostock/UniHome/Vielfalt/Stabsstelle_Diversity/Treibhausgasbilanzierung_2017-2020.pdf (Abruf: 10.11.2022)

Department for Environment, Food and Rural Affairs (2014): „Table 13“ Indirect emissions from the supply chain. Abrufbar unter https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fassets.publishing.service.gov.uk%2Fgovernment%2Fuploads%2Fsystem%2Fuploads%2Fattachment_data%2Ffile%2F404542%2FTable_13_Indirect_emissions_from_supply_chain_2007-2011.xls&wdOrigin=BROWSELINK (Abruf: 10.11.2022)

Gerigk B. 2012: Vegetationsformen, Wasserstufen und vertikale Kohlenstoffflüsse: Anwendung des GEST-Modells auf die Grünlandflächen der Universität Greifswald. Diplomarbeit am Institut für Botanik und Landschaftsökologie, Universität Greifswald

Huckestein, B. 2021: Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung. Umweltbundesamt, Dessau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-weg-zur-treibhausgasneutralen-verwaltung> (Abruf: 10.11.2022)

Klimaschutzstrategie der Universität Greifswald (2021): https://www.uni-greifswald.de/storages/uni-greifswald/1_Universitaet/1.2_Organisation/1.2.4_Leitung_und_Gremien/PDF/Senat/klimaschutzstrategie-universitaet-greifswald-endfassung.pdf (Abruf: 10.11.2022)

Larsen, H. N.; Pettersen, J.; Solli, Christian; Hertwich, E. G. (2011): Investigating the Carbon Footprint of a University – The case of NTNU. Journal of Cleaner Production 48 (2013). 39-47. doi:10.1016/j.jclepro.2011.10.007

Nachhaltigkeitsbericht der Universität Greifswald 2015-2017 (2019): https://www.uni-greifswald.de/storages/uni-greifswald/1_Universitaet/1.1_Information/1.1.1_Ueber_uns/Nachhaltigkeit/N-Bericht_18-09-2019-end.pdf (Abruf: 11.11.2022)

Pauliuk, S.; Eichler, M.; Elizalde Durán, B.; Bonneau, A.; Jakobs, A.; Steck, J.; Schanz, H. (2021): Treibhausgasbilanz der Universität Freiburg im Breisgau 2017. Industrial Ecology Freiburg (IEF) Working Paper 1 (2021), Universität Freiburg im Breisgau. Abrufbar unter <https://doi.org/10.6094/UNIFR/176419> (Abruf: 10.11.2022)

Reichelt F., Lechtape C. (2019) Greifswalder Moorstudie - Abschlussbericht Emissionsbilanzierung und Handlungsempfehlungen für die Moorflächen im Greifswalder Stadtgebiet. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 01/2019 (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 36 S.

Schichl, M. (2017): Klimarelevanz von Dienstreisen und Ansätze für ein nachhaltiges Dienstreisemanagement am Beispiel der Universität Greifswald. Unveröffentlichte Masterarbeit am Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald. 64 S.

Thurston, M.; Eckelman, M. J. (2011): Assessing greenhouse gas emissions from university purchases. International Journal of Sustainability in Higher Education 12 (3). 225-235. doi: 10.1108/14676371111148018

U.S. EPA Office of Research and Development (ORD) (2020): USEEIO v.1.1 – Matrices. Abrufbar unter <https://catalog.data.gov/dataset/useeio-v1-1-matrices> (Abruf: 10.11.2022)

UBA (2021): Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr in Deutschland. Abrufbar unter https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_grafik (Abruf: 10.11.2022)

Udas E, Wölk M, Wilmking M (2018) The “carbon-neutral university” - a study from Germany. International Journal of Sustainability in Higher Education 19: 130-145.

Weichert, M. (2022): Der Bereich „Beschaffung“ als Teil des CO₂-Fußabdrucks der Universität Greifswald. Greifswald. (=unveröffentlichte Fallstudie am Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald).

7. Anhang

7.1 Abkürzungen

| | |
|--------------------|--|
| CO ₂ eq | Kohlenstoffdioxid-Äquivalent |
| EF | Emissionsfaktor |
| Fkm | Fahrzeugkilometer |
| GEG | Gebäudeenergiegesetz |
| GHG | Greenhouse Gas |
| GLT | Gebäudeleittechnik |
| KoA | Kosten-/Erlösart |
| Pkm | Personenkilometer |
| PV | Photovoltaik |
| SBL | Staatliche Bau- und Liegenschaftsverwaltung Mecklenburg-Vorpommern |
| SWG | Stadtwerke Greifswald |
| THG | Treibhausgas |
| UBA | Umweltbundesamt |
| UG | Universität Greifswald |
| UR | Universität Rostock |

7.2 Emissionsfaktoren „Beschaffung und Vergabe“ (Tabelle 1)

| Kategorie | Produkt | Emissionsfaktor | | Quelle |
|------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|
| | | | | |
| IT-Geräte | Monitore | 370,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Bildschirme |
| | Notebooks | 173,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Notebooks |
| | Desktop-Computer | 235,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Desktop PCs |
| | Tablets | 173,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Notebooks |
| | Laser- und Tintenstrahldrucker | 61,59 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Laser- und Tintenstrahldrucker |
| | Multifunktionsgeräte | 300,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Multifunktionsgeräte |
| Sonstige Geräte > 410€ | Hörsaaltechnik | 0,27707 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: audio and video equipment |
| | Zentrale Rechenanlagen | 235,0 | kg CO ₂ -Äq./Stück | ClimCalc: Desktop PCs |
| | Antennenanlagen | 0,18081 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: wireless communication |
| | Audio-&Videoequipment | 0,27707 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: audio and video equipment |
| | Kameras | 0,41414 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: photography and photocopying equipment |
| | Beleuchtung | 0,59230 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: light bulbs |
| | Mobile Strom-/Wärmeerzg. | 0,44810 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: motors and generators |
| | Heizequipment | 0,49117 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: heating equipment other than warm air furnaces |
| | Kühlungselemente | 0,55180 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: Electrical machinery |
| | Haushalts-&Baumaschinen | 0,55180 | kg CO ₂ -Äq./€ | Emissionfactors: Electrical machinery |
| Sonst. Geräte < 410€ | | 0,35568 | kg CO ₂ -Äq./€ | DEFRA: Computer, electronic and optical products |
| Möbel | Möbel | 0,45022 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: office furniture and custom architectural woodwork and millwork |
| Bürobedarf | Büroverbrauchsmaterial | 0,43964 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: office supplies (not paper) |
| | Toner | 0,91025 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: ink and ink cartridges, |
| | Recycling-Papier | 0,00442 | kg CO ₂ -Äq./Blatt | Papieratlas 2020, Blauer Engel |
| | Frischfaser-Papier | 0,00529 | kg CO ₂ -Äq./Blatt | Papieratlas 2020: Frischfaserpapier |
| Drucksachen | Drucksachen undifferenziert | 0,51620 | kg CO ₂ -Äq./€ | DEFRA: Printing & recording services |
| Lösungs-mittel | Ethanol 99% MEK | 1,13000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-OrgEthanol (hochrein) |
| | Ethanol 96% MEK | 1,13000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-OrgEthanol (hochrein) |
| | Essigsäureethylester | 1,10700 | kg CO ₂ -Äq./kg | Eigene Berechnung des EF; vgl. Tabellenblatt Lösungsmittel |
| | Aceton | 2,68000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Eigene Berechnung des EF; vgl. Tabellenblatt Lösungsmittel |
| | n-Hexan | 0,0 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Xtra-dummy_ Chem-anorgHexan-2000 |
| | Methanol | 0,74500 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-OrgMethanol-Stoff-DE-2000 |
| | iso-Propanol | 1,70000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-Org2-Propanol (hochrein) |
| | Chloroform | 1,50000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-OrgChloroform-DE-2000 |
| | Ethanol unvergällt | 1,13000 | kg CO ₂ -Äq./kg | Probas: Chem-OrgEthanol (hochrein) |
| Sonstige Chemikalien | Organische Chemikalien | 1,59925 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: other basic organic chemicals |
| | Anorganische Chemikalien | 1,63195 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: other basic inorg. chemicals |
| | Chemikalien (undifferenziert) | 0,87397 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: chemicals (except basic chemicals, agrichemicals, polymers, paints, pharmaceuticals, soaps, cleaning compounds) |
| Laborgeräte < 410€ | | 0,28120 | kg CO ₂ -Äq./€ | US EPA: analytical laboratory instruments |

7.3 Emissionsfaktoren „Beschaffung und Vergabe“ (Tabelle 2)

| Kategorie | Produkt | Emissionsfaktor | | Quelle |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|--|
| Laborgeräte > 410€ | Medizinische Geräte | 0,26700 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: Medical and precision instruments |
| | Messgeräte | 0,28120 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: analytical laboratory instruments |
| | Optische Instrumente | 0,35059 | kg CO2-Äq./€ | US EPA:optical instruments and lenses |
| | Elektronenmikroskope | 0,26700 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: Medical and precision instruments |
| | Sonstige Laborgeräte | 0,28120 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: analytical laboratory instruments |
| Material- verbrauch (Gebäude) | Reinigungsmaterial | 0,66281 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: soap and cleaning compounds |
| | Beleuchtungsmaterial | 0,59230 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: light bulbs |
| | Verbrauchsmaterial | 0,25403 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: sanitary paper (tissues, napkins, diapers, etc.) |
| | Kabel-/Netzwerkkomponenten | 0,53785 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Electrical Equipment |
| | Ausrüstung Instandhaltung | 0,55180 | kg CO2-Äq./€ | Emissionfactors: Electrical machinery |
| Dienst- leistungen | Unterhaltsreinigung | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | Glasreinigung | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | Sonderreinigung | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | Schädlingsbekämpfung | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | sonst. Reing.(Graffiti) | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | Wartung/Rep. Gebäude | 0,15615 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Architectural and engineering services; technical testing and analysis services |
| | Verbesserung Gebäude | 0,15615 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Architectural and engineering services; technical testing and analysis services |
| | Inspekt. v. Gebäuden | 0,15615 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Architectural and engineering services; technical testing and analysis services |
| | Instandh. Gebäude | 0,15615 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Architectural and engineering services; technical testing and analysis services |
| | Straßenrei.Winterd.Grünanlg. | 0,21688 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Services to buildings and landscape |
| | Sicherheit | 0,20820 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Security and investigation services |
| | Brandschutz | 0,20791 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: buildings and dwellings services |
| | Fremd-Dienstl. Bew.kosten | 0,21688 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Services to buildings and landscape |
| | Hon./Gutachten Bew.kosten | 0,15615 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Architectural and engineering services; technical testing and analysis services |
| | Catering | 0,34700 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Food and beverage serving services |
| | Fahrzeuginstandhaltung | 0,13680 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: electronic equipment repair and maintenance, |
| | Laboranalyse (Dienstleistung) | 0,13880 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Other professional, scientific and technical services |
| | Umzüge | 0,21688 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Services to buildings and landscape |
| | Marketing | 0,17350 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Advertising and market research services |
| | Sonstiges | Fahrzeuge (Autos) | 0,46357 | kg CO2-Äq./€ |
| Software | | 0,09047 | kg CO2-Äq./€ | US EPA: software |
| Arbeitsschutzkleidung | | 0,58990 | kg CO2-Äq./€ | DEFRA: Textiles |