

Nachhaltige Transformationspfade zur **Klimaneutralität** mit **Planungszellen** und **Reallaboren**

Das Nachhaltigkeitsbüro
der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Status Quo Analyse

am 19.05.2023 vorgelegter Bericht
von Dr.-Ing. Christian Künzel und Dr. Silke Rühmland

*Auf Versuche ist mehr Gewicht zu legen als auf das Urteil der Dummheit,
welches immer Vorurteile gegen die Natur zu spinnen pflegt.*

Otto von Guericke

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	II
1 Einleitung	1
2 Qualitative und Akteursanalyse	5
2.1 Akteursmapping	6
2.2 Governance	7
2.3 Vernetzung	9
2.4 Forschung	10
2.5 Lehre	11
3 Treibhausgasbilanz	13
3.1 Liegenschaften der OVGU	14
3.2 Energieverbrauch der OVGU	15
3.3 THG-Bilanz der OVGU	16
4 Wirkindikatoren	23
4.1 Themenübergreifende Wirkindikatoren	23
4.2 Nachhaltige Beschaffung	26
4.3 Nachhaltige Ernährung	27
4.4 Nachhaltige Pendelmobilität	29
4.5 Nachhaltige Geschäftsmobilität	30
4.6 Regenerativer Campus	32
4.6.1 Energie	32
4.6.2 Abfall	37
4.6.3 Wasser	38
4.6.4 Biodiversität	40
5 Fazit	43
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	X
Literaturverzeichnis	XVII

Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
Äq.	Äquivalente
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BÜNSA	Bündnis Nachhaltigkeit Sachsen-Anhalt
DG Hoch ^N	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltigkeit an Hochschulen
FME	Medizinische Fakultät der OVGU
G	Gebäude (bspw. G20 für Gebäude 20)
GWL	Global warming level (Niveau der globalen Erwärmung)
LENA	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
NASA	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt
NRF	Nutzbare Grundfläche eines Gebäudes
NUF	Nutzfläche, innerhalb derer Arbeiten verrichtet werden kann (Teilmenge von NRF)
MVB	Magdeburger Verkehrsbetriebe GmbH & Co. KG
NHB	Nachhaltigkeitsbüro
SQB	Status Quo Bericht
THG	Treibhausgase
OVGU	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
ÖSHT	Ökosozialen Hochschultage an der OVGU

1 Einleitung

Der anthropogene Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen für unsere derzeitige Gesellschaft dar, denn jede Tonne an Emissionen durch anthropogene Treibhausgase (THG) hat einen Anstieg der globalen Erwärmung zur Folge (IPCC, 2022b). Die Änderungen der jährlichen globalen Oberflächentemperaturen sind als sog. Klimastreifen dargestellt (vgl. Abbildung 1.1), wobei die künftigen Projektionen die vom Menschen verursachten langfristigen Trends und die fortgesetzte Modulation durch natürliche Schwankungen präzisiert wurden. Die Farben der Generationensymbole entsprechen dabei den globalen Oberflächentemperaturstreifen für jedes Jahr, wobei die Segmente auf den Zukunftssymbolen sich nach den möglichen zukünftigen Erfahrungen unterscheiden und der folgenden Abbildung zu entnehmen sind.

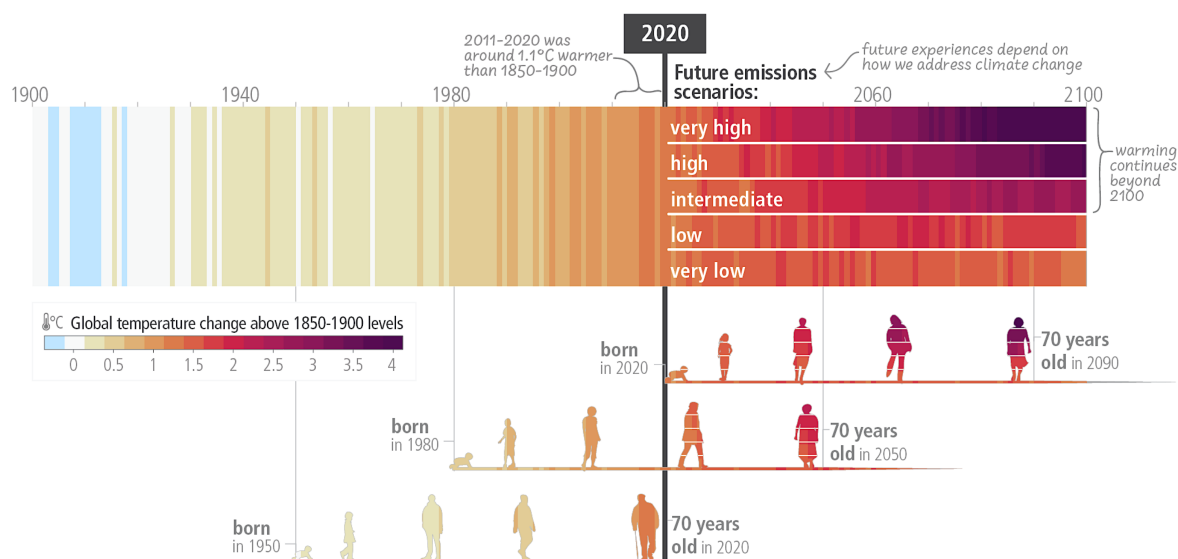


Abbildung 1.1: Globale Emissionsszenarien mit Klimaauswirkungen auf zukünftige Generationen (Masson-Delmotte, Zhai, Pörtner et al., 2021).

Die derzeitige globale Erwärmung um 1,1 °C hat bereits Auswirkungen auf das tägliche Leben, auch in Europa (Bednar-Friedl et al., 2022). Die kombinierten Risiken durch Erwärmung und Niederschlag sind häufiger geworden. Für Europa wurden vier Schlüsselrisiken identifiziert, von denen die meisten bei 2 °C globaler Erwärmung (GWL) im Vergleich zu Szenarien mit 1,5 °C GWL und bei geringer bis mittlerer Anpassung¹ (hohe Wahrscheinlichkeit) größer sind (vgl. Abbildung 1.2).

Ab 3 °C GWL und selbst bei hoher Anpassung¹ bestehen für viele Sektoren in Europa schwerwiegende Risiken (hohe Wahrscheinlichkeit). Die vier Schlüsselrisiken sind i) *Hitzebedingte Todes- und Krankheitsfälle bei Menschen sowie Veränderungen in Ökosystemen*, ii) *Hitze- und Dürrebelastung für Nutzpflanzen*, iii) *Wasserknappheit* sowie iv) *Überschwemmungen und Anstieg des Meeresspiegels*.

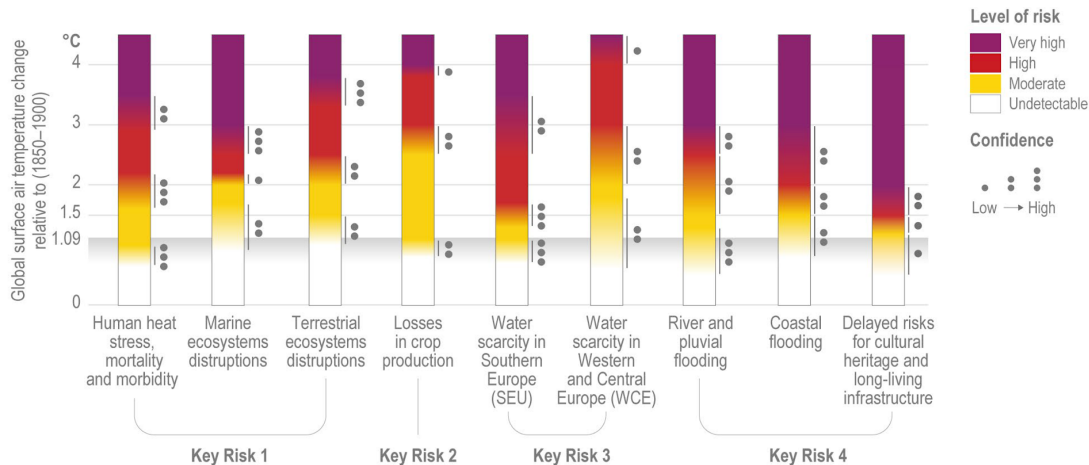


Abbildung 1.2: Schlüsselrisiken in Europa aufgrund anthropogener Erderwärmung (Bednar-Friedl et al., 2022).

Der Farbverlauf in Abbildung 1.2 zeigt das Ausmaß des zusätzlichen Risikos für die Gesellschaft und die Ökosysteme in Abhängigkeit des GWL an. Für die Veränderung des Risikoniveaus bei gegebenen Temperaturbereichen wird eine Wahrscheinlichkeit von niedrig bis hoch angegeben. Abbildung 1.3 zeigt die Klimagefahren bei einer globalen Erwärmung von 1,5 °C und 3 °C auf der Grundlage des CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Version - sechste Phase; Eyring et al., 2016) im Vergleich zum Basiszeitraum 1995-2014, kombiniert mit Informationen über die derzeitige Exposition oder Gefährdung. In Abbildung 1.3 b) sind die Zunahme der Anzahl der Tage mit Temperaturmaximum über 35 °C und d) die Erhöhung des maximalen Tagesniederschlags deutlich zu erkennen. Schlussfolgernd bleibt aufgrund dieser akuten Bewertung durch den IPCC nur die Konsequenz, diesen Szenarien mit drastischen Maßnahmen entgegenzuwirken (IPCC, 2022b). Daraus entstehen, wie bereits postuliert, enorme Herausforderungen.

Im August 2018 wurde hierzu das Bundes-Klimaschutzgesetz mit dem Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität für Deutschland bis zum Jahr 2045 aufgestellt (§ 3 Absatz 2 KSG). Auf Basis der Rechtslagen von Bund und Ländern haben ca. 130 deutsche Hochschulen die gesetzliche Verpflichtung, Treibhausgasneutralität zu erreichen (HIS-Institut, 2023). Die Hochschulen haben angesichts dessen unterschiedliche Rahmenbedingungen durch Hochschulgesetze, Finanzierung und weitere Rahmenbedingungen. Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) ist hierbei bestrebt, auf Landesebene einen

¹Anpassungsbeispiele für die wichtigsten Risiken sind → i (Hitze): Verhaltensänderung in Kombination mit baulichen Maßnahmen; ii (Landwirtschaft): Vegetationsbedeckung, Änderung der Anbaupraktiken; iii (Wasserknappheit): Verbesserung der Effizienz und Wasserwiederverwendung; iv (Überschwemmungen): Frühwarnsysteme und ökosystembasierte Flächenreservierung.

positiven Beitrag zur Umsetzung der Ziele des Klima- und Energie-Konzepts des Landes zu leisten. Darüber hinaus engagiert sie sich auf kommunaler Ebene aktiv für die Klimaneutralität der Landeshauptstadt Magdeburg bis 2035. Schon in ihrem Leitbild und in der Nachhaltigkeitsstrategie, die der Senat im Jahr 2018 verabschiedet hat, zeigt die Universität ihr tiefes Verantwortungsbewusstsein für heutige und zukünftige Generationen.

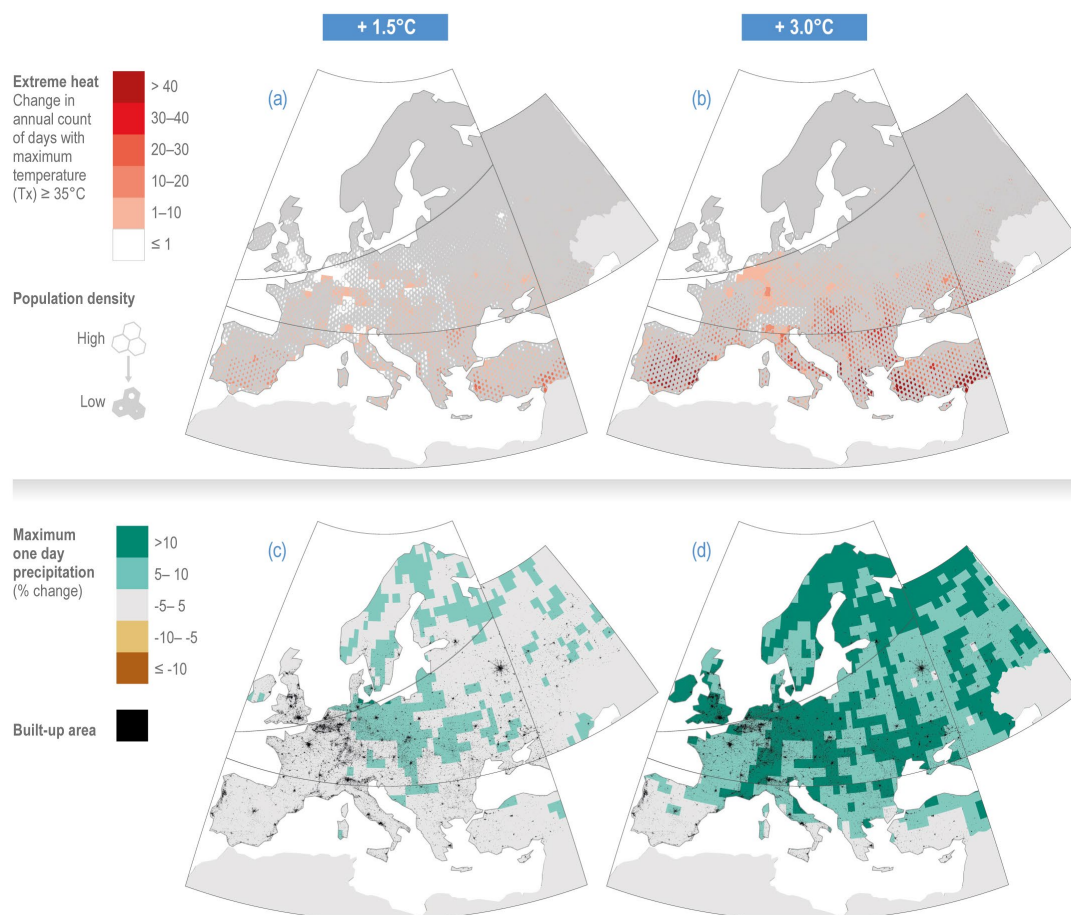


Abbildung 1.3: Klimafolgen und sozioökologische Gefährdungen aufgrund anthropogener Erderwärmung (Bednar-Friedl et al., 2022).

Um den o.g. Herausforderungen gerecht zu werden, sind eine umfassende Status Quo Analyse sowie effektive Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Anpassung an den Klimawandel erforderlich (Masson-Delmotte et al., 2022). Das Projekt Nachhaltige Transformationspfade zur **Klimaneutralität** mit **Planungszellen** und **Reallaboren (KlimaPlanReal)** der OVGU hat zum Ziel, solche Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen um die OVGU auf dem Weg zur Klimaneutralität zu unterstützen. Hintergrund an dieser Stelle ist auch die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts im Frühjahr 2021. Diese zeigt, dass die Ziele zur Klimaneutralität kurzfristig noch viel ambitionierter angegangen werden müssen als bisher gedacht und fokussiert damit nachdrücklich den Blick auf die Generationengerechtigkeit beim Klimaschutz (BVerfG, 2021).

Die hier vorliegende Status Quo Analyse bildet für die OVGU das Fundament des geplanten deliberativen Prozess (Hochschulklimarat) und dem darauf folgenden partizipatorischen Ansatz der Transferlabore. Im Anschluss an die Einleitung erfolgt im ersten Kapitel eine **Analyse bisheriger Klimaschutzaktivitäten** an der OVGU im Bereich:

- Nachhaltige Pendel- & Geschäftsmobilität,
- Regenerativer Campus (Biodiversität & Energie),
- Nachhaltige Ernährung & Beschaffung.

Dies schließt eine Akteur*innenanalyse mit ein, die die Differenzierung von formellen (laut Arbeitsvertrag) und informellen (freiwillig, zusätzlich) Aktiven unter der Berücksichtigung von bestehenden Kommunikationwegen hinsichtlich Klimaschutzaktivitäten aufzeigt. Neben der qualitativen Analyse erfolgt eine quantitative Bewertung des Ist-Zustands an der OVGU auf Basis eine **Treibhausgasbilanzierung** (THG-Bilanz) im dritten Kapitel sowie eine **Wirkindikatorenbetrachtung** in Kapitel 4. Abschließend werden die erhobenen Daten ausgewertet um so, neben den kommenden Empfehlungen aus den Hochschulklimarat-Gutachten, eine Auswahlhilfe der Pilotmaßnahmen für die Transferlabore zu generieren.

2 Qualitative und Akteursanalyse

Ein wichtiger Aspekt im Klimaschutz ist die Identifizierung von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen). Um solche Maßnahmen zu entwickeln, ist es notwendig, eine umfassende Analyse des aktuellen Zustands und der vorhandenen Ressourcen durchzuführen (Pörtner et al., 2022). Eine qualitative Analyse kann hierbei eine wertvolle Methode sein, um ein tiefes Verständnis der vorhandenen Situation zu erlangen und soll in diesem Kapitel gemeinsam mit einer Akteursanalyse vorgestellt werden. Die qualitative Analyse ermöglicht es, die Perspektiven und Meinungen von Menschen, die in einem bestimmten Bereich tätig sind, zu erfassen sowie zu interpretieren und damit die Stärkung einer Klimaresilienz zu unterstützen (vgl. Abbildung 2.1). Dies kann helfen, Barrieren und Herausforderungen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu identifizieren und gleichzeitig Möglichkeiten und Chancen aufzuzeigen.

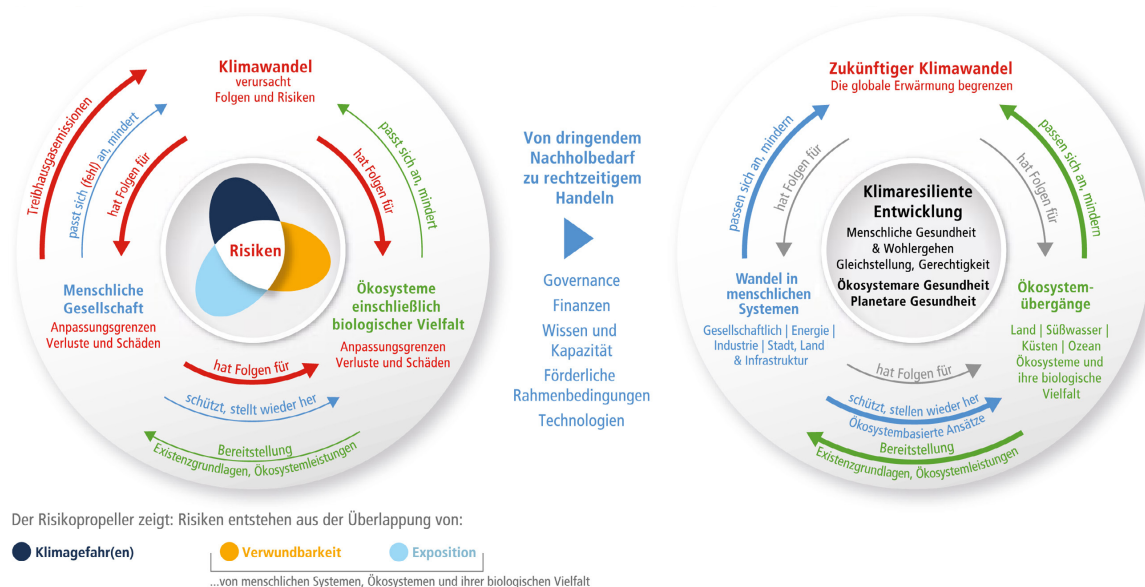


Abbildung 2.1: Vom Klimarisiko zur klimaresilienten Entwicklung: Klima, Ökosysteme (einschließlich biologischer Vielfalt), und menschliche Gesellschaft als gekoppelte Systeme. **Links:** Wichtigste Wechselwirkungen und Trends und **rechts:** Verringerung von Klimarisiken und Resilienzaufbau (Pörtner et al., 2022).

Im Rahmen des Projekts KlimaPlanReal sollen dabei verschiedene Klimaschutzaktivitäten analysiert und bewertet werden, um so eine umfassende Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu ermöglichen.

2.1 Akteursmapping

Das Projekt HochN sieht die dauerhafte Verankerung von Nachhaltigkeit an Hochschulen als umfassende Governanceaufgabe (Hoch N, 2020), die vielfältige Akteur*innen an Hochschulen einbinden muss und benennt fünf Aspekte, die für einen erfolgreichen Implementierungsprozess innerhalb einer Hochschule zu berücksichtigen sind (Bauer et al., 2018). Deshalb wurde unter diesem Aspekt - mit Differenzierung von formellen (laut Arbeitsvertrag) und informellen (freiwillig) Aktiven - ein Akteursmapping für die OVGU, unter Berücksichtigung von bestehender Kommunikation hinsichtlich Klimaschutzaktivitäten, für interne als auch externe Akteur*innen durchgeführt (vgl. Abbildung 2.2).

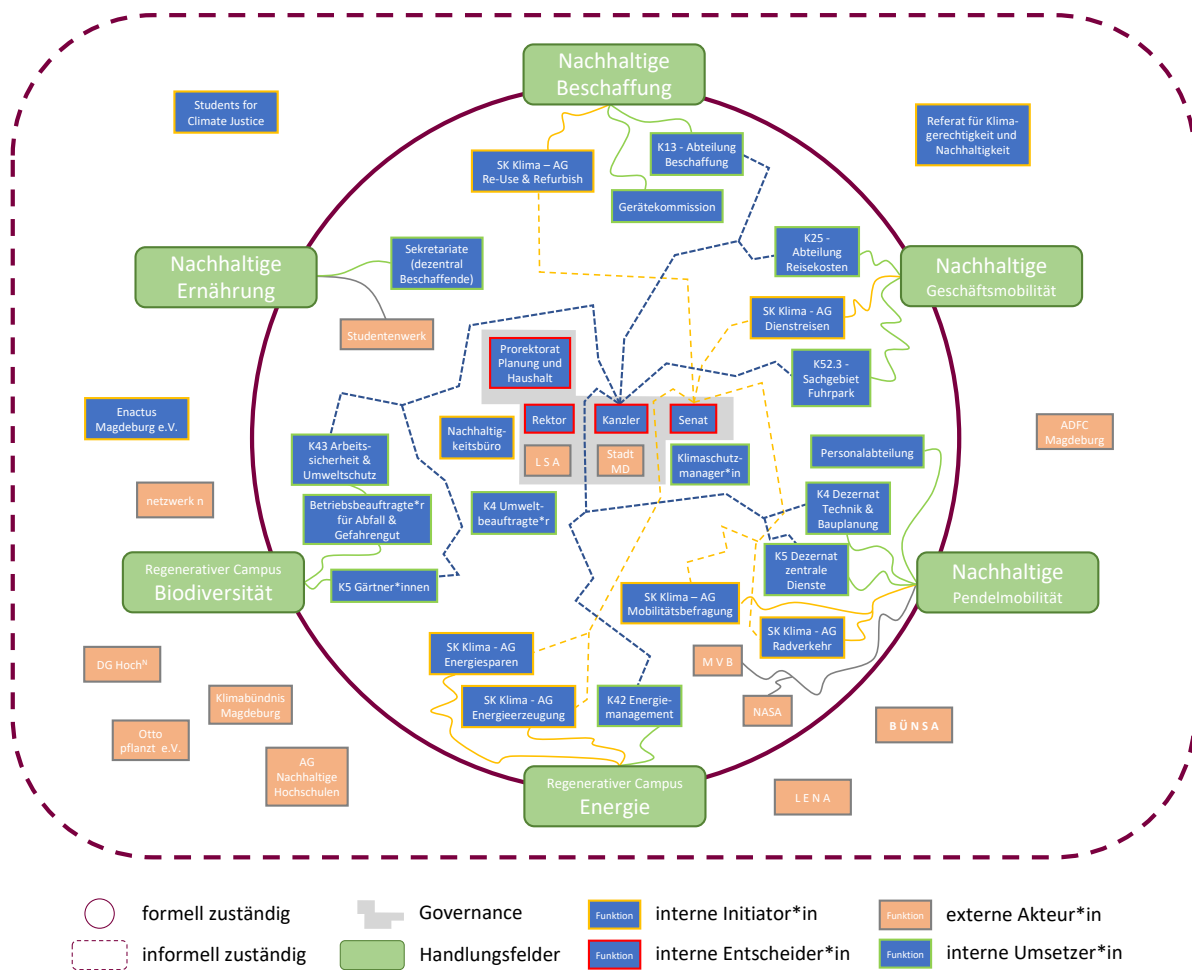


Abbildung 2.2: Akteurspfade innerhalb des Hochschulnetzwerks der OVGU mit (in)formell intern sowie externen Akteuren für die Haupthandlungsfelder des Projekts KlimaPlanReal.

Es wird schnell ersichtlich, dass eine Vielzahl an Akteur*innen innerhalb als auch extern der OVGU existieren. Die Zugänge zu den einzelnen Handlungsfeldern des Projekts KlimaPlanReal sind jedoch nicht einfach durch die einzelnen Akteur*innen zu erreichen. Bei den Pfaden von Entscheider*innen zu Umsetzenden wurden zur Übersichtlichkeit die mittleren Leitungsebenen nicht berücksichtigt. Es gibt keine Pfade bei denen die Initiatoren direkt mit den Umsetzenden verbunden sind. Ideal wären Pfade, bei denen Initiatoren, Entscheider*innen und Umsetzende miteinander in Beziehung/ Austausch stehen. Klimaschutz ist somit an der OVGU an verschiedenen Stellen verankert und folgend werden einige Formate sowie dessen Akteur*innen in den Bereichen Governance, Vernetzung sowie Forschung und Lehre näher beleuchtet.

2.2 Governance

Im Projekt KlimaPlanReal werden in der Organisation Hochschule sowohl transformations- als auch transformative Prozesse mit dem Fokus auf das Ziel der Klimaneutralität untersucht. Der Senat der OVGU hat 2018 im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie (OVGU, 2018) das Ziel der Klimaneutralität für die OVGU beschlossen (vgl. Tabelle 2.1). Dieses Projekt leistet einen Beitrag zur Erreichung dieses Zieles. Weitere Ziele zum Klimaschutz wurden unter dem Titel „Ressourcenschonung und Umweltwirkung des Betriebs“ im Rahmen der Erstellung der Nachhaltigkeitsstrategie formuliert:

Tabelle 2.1: Ziele zu Ressourcenschonung und Umweltwirkung des Betriebs

Abkürzung	Ziel
U1	Regelmäßige Studien zu Energieverbrauch, Beschaffung, Abfällen und Mobilität durchführen und Erkenntnisse kommunizieren.
U2	Schadstoff- bzw. Treibhausgasemissionen minimieren. Letztere langfristig mit dem Ziel der Neutralität kompensieren.
U3	Alternative, klimafreundliche Mobilitätsformen fördern.
U4	Energieversorgungskonzept 2020 umsetzen & durch Maßnahmen ergänzen, die zur Ressourcenschonung beitragen.
U5	Zunehmend klimaneutrale Energie beziehen und auf Atomenergie verzichten (zusätzlich Projekte auf dem Campus ermöglichen).
U6	Nachhaltigkeitskriterien für Beschaffung definieren und durch Schulungen verbreiten.
U7	Gesamte Abfallmenge reduzieren und recycelbaren Anteil daran steigern.
U8	Elektronisches Dokumentenmanagement und digitale Verwaltungsprozesse erweitern.
U9	In den Bereichen Wohnen und Ernährung stärker mit Studentenwerk kooperieren.

Das Nachhaltigkeitsbüro (NHB) der OVGU forciert die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie und übernimmt dabei zum Teil die abteilungsübergreifende Steuerung zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele und unterstützt Personen, Gremien sowie die Hochschulleitung bei der Erreichung von mehr Nachhaltigkeit und stellt einen zentralen Teil der Governancestrukturen an der Universität dar (vgl. Abbildung 2.2). Das NHB entstand in 2014 als Resultat einer Idee von den ersten Ökosozialen Hochschultagen (ÖSHT) an der OVGU. Im Rahmen der folgenden ÖSHT wurde bei einem Runden Tisch der Nachhaltigkeit das Konzept eines **Nachhaltigkeitsbüros** für die OVGU präsentiert und daraufhin ab dem Jahr 2015 von der Universitätsleitung finanziell gefördert. Mit der Entstehung des NHB wurde das Erstellen eines Nachhaltigkeitsberichts und der Nachhaltigkeitsstrategie angestoßen. Durch die Kopplung an das Prorektorat für Studium und Lehre ist es direkt mit der Universitätsleitung verbunden. Dennoch verfügt das NHB über keine Weisungsbefugnis und ist deshalb auf Verhandlungsprozesse mit den verschiedenen Einrichtungen und Stakeholdern angewiesen. Hauptfunktion ist die Koordination von nachhaltigkeitsbezogenen Aktivitäten in der OVGU und der Initiierung von Maßnahmen bzw. die Erarbeitung von Vorschlägen, wie die Nachhaltigkeitsziele erreicht werden können. Zu den weiteren Aufgaben des Nachhaltigkeitsbüros gehört die Vernetzung von Nachhaltigkeitsaktivitäten an der Hochschule und mit externen Akteuren aus der Stadt, Region und anderen Hochschulen, sowie das (Mit-)Organisieren von Veranstaltungen zu Themen der Nachhaltigkeit, sowie das universitätsweite informieren über Nachhaltigkeitsaktivitäten an der OVGU. Zu diesen Veranstaltungen gehören beispielsweise die **Progressiven Einführungswochen**, die regelmäßig stattfindende **Müllsammelaktion** und die **Ökosozialen Hochschultage**. Die Arbeit des NHBs wird zusätzlich durch den wissenschaftlichen Beirat des Nachhaltigkeitsbüros unterstützt, der es in strategischen Fragen unterstützt und es mit Fachexpertise berät.

Eine weitere Akteurin zum Thema Klimaneutralität an der OVGU ist die **Senatskommission Klima**. Hier können seit März 2022 klimarelevante Belange adressiert werden. Sie bietet allen Hochschulangehörigen die Möglichkeit (auch ohne Mitglied der Kommission zu sein) sich in thematischen Arbeitsgruppen einzubringen und die OVGU klimafreundlicher und nachhaltiger zu gestalten. Sie hat den Anspruch die Hochschulleitung, sowie die Fakultäten, die Zentralen Einrichtungen und die Verwaltung bei klimarelevanten Entscheidungen zu unterstützen und erstellt Senatsvorlagen und Stellungnahmen zu klimarelevanten Aspekten. Die Kommission arbeitet über verschiedene Arbeitsgruppen an Themen wie Treibhausgasbilanzierung der Pendelmobilität und Dienstreisen, Verbesserung des Radverkehrs, Energiesparen, Energieerzeugung und Reuse/Refurbish. Die Mitglieder der Kommission setzen sich aus je 3 Personen der Studierenden, Professor*innen, wissenschaftlichen Mitarbeitenden und wissenschaftsunterstützendem Personal zusammen. Unter der Geschäftsführung des Nachhaltigkeitsbüros sind zudem als ständige Mitglieder, aber ohne Stimmrecht, das Dezernat Bau und Technik, das Dezernat für zentrale Dienste und die Stabstelle eVerwaltung zu finden. Eine öffentliche Teilnahme an den Sitzungen

ist für alle Hochschulangehörigen möglich. Aktuell (Stand 17.Mai 2023) arbeitet eine Arbeitsgruppe der Senatskommission gemeinsam mit dem Rektorat an einer Senatsvorlage zur Formulierung eines terminierten Zieles für die Treibhausgasneutralität. Diese soll, soweit möglich, dem Senat vor der Sommerpause vorgelegt werden.

Um die Energie- und Medienverbräuche zu reduzieren und gleichzeitig die Effizienz ihrer Nutzung zu steigern, wurde bereits 2011 die Position für das **Energiemonitorings** an der OVGU geschaffen. Hierdurch wird die Umsetzung des angesprochenen Energiekonzepts 2020 unterstützt und bspw. in allen Gebäuden der OVGU Stromzähler installiert und der Verbrauch transparent für die OVGU-Mitglieder **online** einsehbar. Das Energiemonitoring ist für die Liegenschaftenbewirtschaftung verantwortlich und behält den Überblick über die Medienverbräuche (Strom, Wärme, Wasser) sowie die damit zusammenhängenden Kosten. Eine Übersicht über das Energiemonitoring an der OVGU ist auf der **Website der Abteilung Betriebstechnik (K42)** einzusehen. Das bisherige Monitoring soll in den nächsten Jahren mit den Wärmeverbrauch ergänzt werden. Bei allen liegenschaftsbezogenen Aktivitäten ist das Dezernat Bau und Technik, welches am Kanzler*innenamt angesiedelt ist zentral. Im **Studierendenrat** der OVGU ist weiterhin ein Referat für Klimagerechtigkeit und Nachhaltigkeit angesiedelt.

2.3 Vernetzung

Ein Austausch mit Universitätsexternen zu klimaschutzrelevanten Themen findet über die Mitgliedschaften des Nachhaltigkeitsbüros im **Klimabündnis Magdeburg**, dem **Bündnis Nachhaltigkeit Sachsen-Anhalt**, dem **netzwerk n** und durch Teilnahme an Hubs der **Deutschen Gesellschaft für Nachhaltigkeit an Hochschulen** statt. Weiter findet im Rahmen des Projektes KlimaPlanReal ein intensiver Austausch mit der Hochschule Harz, der Hochschule Anhalt der Hochschule Magdeburg-Stendal und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zum Thema Klimaschutz an Hochschulen statt. Auf dem Campus agieren Angehörige der OVGU in studentischen Initiativen zum Klimaschutz, wie beispielsweise den **Students for Climate Justice** oder dem **Enactus Magdeburg e.V.** Ferner wurde durch das Projekt **EU Green** eine weitere Möglichkeit zur Vernetzung geschaffen und besteht aus neun Universitäten (u.a. Irland, Frankreich, Spanien). Die Hochschulen haben sich verpflichtet, gemeinsame europäische Werte und Ziele für eine nachhaltige Entwicklung zu unterstützen. Ein wichtiger Schwerpunkt liegt dabei auf der Förderung von Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels. Darüber hinaus streben die Hochschulen die Entwicklung eines hochleistungsfähigen digitalen Bildungssystems an, das als europäischer Campus fungiert. Durch diese Maßnahmen soll eine zukunftsorientierte und umweltbewusste Bildungsumgebung geschaffen werden. Für die OVGU bedeutet dies u.a. das Ziel, dass 15 Prozent der ca. 4000 Internationalen Studierenden aus der EU kommen.

2.4 Forschung

Die OVGU unterstützt mit ihrer Forschung zu Aspekten des Klimaschutzes den öffentlichen Diskurs. Durch das Schaffen wissenschaftlicher Erkenntnisse trägt die sie in ihren anwendungsorientierten Disziplinen zur Beschreibung und Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung und damit verbundenen gesellschaftlichen Veränderungen bei. Neben disziplinären, kommen auch trans- und interdisziplinären Forschungsansätzen wichtige Rollen bei der Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen zu. An der OVGU widmen sich unterschiedliche Forschungsbereiche und -schwerpunkte Forschungsthemen rund um den Klimaschutz. Diese umfassen eine breite Palette an Forschungsbereichen, wie zum Beispiel:

- Erneuerbare Energien
- Automotive (Elektromobilität mit Fokus Autonomes Fahren),
- Politikwissenschaft mit dem Schwerpunkt Nachhaltige Entwicklung,
- Naturwissenschaft mit Schwerpunkt Umweltpsychologie oder
- das Forschungszentrum Dynamische Systeme und Biosystemtechnik (CDS) (Profilbereich Circular Economy Systems Engineering) mit der Forschungsinitiative Intelligenter Mobilitätsraum (IMR)

Forschungsprojekte mit Fokus auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit an Hochschulen sind von großer Bedeutung für die Bewältigung der globalen ökologischen Herausforderungen. Durch diese Projekte können neue Technologien und Strategien zur Emissionsreduzierung und Ressourcenschonung entwickelt werden. Zudem können sie dazu beitragen, die Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels zu minimieren und die Umwelt nachhaltiger zu gestalten. Die OVGU legt dabei großen Wert auf die Einbindung von Projekten in die Lehre und das Ausbilden von Multiplikator*innen.

Um herauszufinden welche Forschungsprojekte mit dem Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit an der OVGU und an denen die OVGU beteiligt ist, wurde eine Recherche auf dem Forschungsportal des Landes Sachsen-Anhalt durchgeführt. Der Forschungszeitraum wurde auf die Jahre 2020-2023 eingegrenzt und für die Stichwortsuche „nachhaltig“ sowie „sustainab“ verwendet. Aus mehr als 20 aktiven Projekten an der OVGU wurde mit dem Fokus auf die Klimaschutzrelevanz innerhalb der Projekteschreibung eine Eingrenzung auf die folgenden 13 Projekte durchgeführt (vgl. Tabelle 2.2).

Tabelle 2.2: Forschungsprojekte zum Thema Nachhaltigkeit und Klimaschutz an der OVGU (2020-2022).

Beginn	Projektname
Dez 2018	REsCO - Nachhaltige Transformation des Energiesystems durch gemeinschaftsbasierte Aktivitäten
Jan 2019	KeM - Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug - Teilprojekt: Genetische Entwicklung von HV-Speichern und Sub-Modulen
Jul 2019	AuRa - Autonomes Rad
Okt 2019	Paket-KV-MD² - Nachhaltiger Paketdienst durch kombinierten Verkehr auf der letzten Meile mit Mikro-Depots in Magdeburg
Jan 2020	AS-UrbanÖPNV - Autonome Shuttlebusse - Urbaner ÖPNV
Jan 2021	OPTIDE - Leistungssteigerung und Verbesserung der Dauerfestigkeit von vertikalachsigen Wasserturbinen durch aktive Schaufeljustierung
Feb 2021	TraMocee - Transformation des Mobilitätsverhaltens durch coronabedingte Einschränkungen und neue Erfahrungen
Jun 2021	UPGRADE - Umweltorientierte Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung: Realisierungsansätze für das Design Engineering
Okt 2021	Power2U - Empowerment der Haushalte zur Teilhabe an der Dekarbonisierung - transdisziplinär bearbeitet aus psychologischer, ökonomischer und politikwissenschaftlicher Forschungsperspektive
Sep 2022	AMD-OEPNV - Flexible und nachhaltige multimodale Tür-zu-Tür-Mobilität: Synchronisierung von autonomen Mikromobilitätsdiensten mit ÖPNV
Sep 2022	SmartProSys - Research Cluster
Okt 2022	SENATRA - Service Learning und nachhaltige Transformation an Hochschulen
Okt 2022	KlimaPlanReal - Nachhaltige Transformation an Hochschulen in Sachsen-Anhalt

2.5 Lehre

Die OVGU sieht in der Auseinandersetzung mit Themen nachhaltiger Entwicklung in der Lehre und in der Vorbereitung der Studierenden auf die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung ihren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Dort, wo Aspekte der Nachhaltigkeit eine entscheidende Rolle für die Lehrinhalte spielen, werden diese wissenschaftlich thematisiert und in die Lehre integriert. Das Ziel ist es Studierenden entsprechende Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen ihres Studiums zu vermitteln und diese in der Praxis zu erproben. Lehrende sollen die Studierenden bei der Integration von Aspekten der Nachhaltigkeit im Studium unterstützen. Studierende können an der OVGU klimaschutzrelevante Studiengänge, wie bspw. den Master Nachhaltige Energiesysteme oder den Master Psychologie mit Schwerpunkt Umweltpsychologie belegen. Die folgenden Lehrstühle integrieren Klimaschutz als Lehrgegenstand:

- Politikwissenschaft mit dem Schwerpunkt Nachhaltige Entwicklung
- Umweltpsychologie
- Persönlichkeits- und Sozialpsychologie
- Lehrstuhl für Logistische Systeme
- Lehrstuhl für Technische Chemie
- Lehrstuhl für Nichtmetallische Werkstoffe

Allgemein werden Lehrveranstaltungen mit starkem Nachhaltigkeitsbezug im Nachhaltigkeitszertifikat der OVGU (NAO) gebündelt. Das transdisziplinäre und übercurriculare Studienangebot zielt auf eine Kompetenzentwicklung im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung ab. Alle Studierenden der OVGU können es kostenlos als zusätzliches Zertifikat neben ihrem Studium erwerben. Hierbei können Studierende aus den drei NAO-Modulbereichen („Grundlagen der Nachhaltigkeit“, „Wirtschaft & Technik“, „Politik & Gesellschaft“) auch Lehrveranstaltungen zu ökologischer Nachhaltigkeit und Klimaschutz belegen.

3 Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanzierung ist ein wichtiger Aspekt im Rahmen der Klimapolitik und des Klimaschutzes (Masson-Delmotte, Zhai, Pörtner et al., 2021). Die Berechnung der Treibhausgasemissionen und -senken ist eine grundlegende Methode, um den aktuellen Beitrag der verschiedenen Hochschulbereiche zum Klimawandel zu bewerten (Varón-Hoyos et al., 2021). Eine umfassende Treibhausgasbilanzierung ermöglicht es, Emissionsquellen und -senken zu identifizieren (vgl. Abbildung 3.1) und Maßnahmen zur Verringerung von Emissionen oder zur Steigerung von Emissionssenken zu planen.

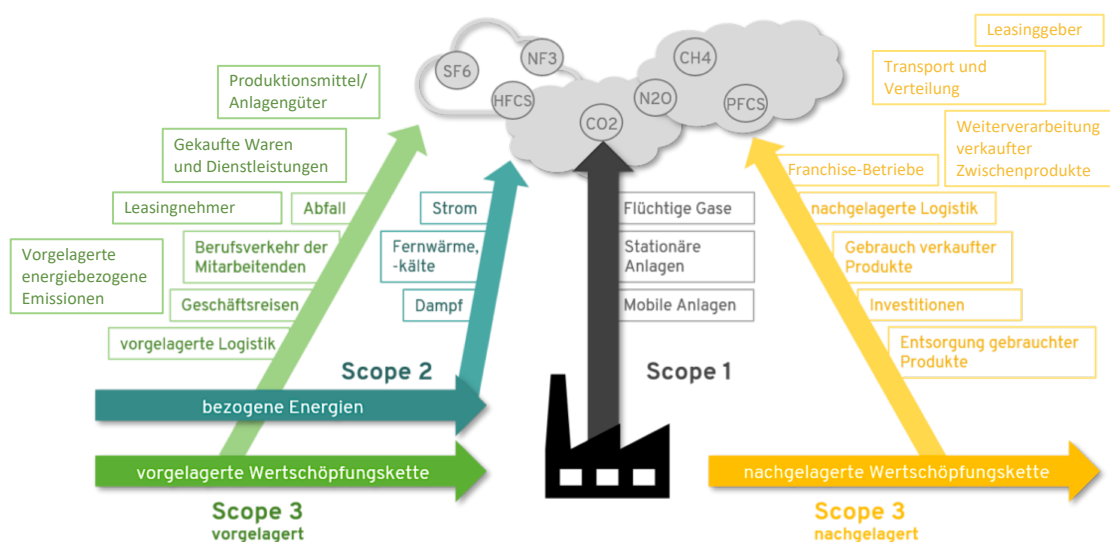


Abbildung 3.1: Einteilung der THG-Emissionen nach Scopes (Darstellung nach PLANT VALUES, 2022, angelehnt an das Greenhouse Gas Protocol).

In der wissenschaftlichen Literatur gibt es verschiedene Ansätze zur Treibhausgasbilanzierung, einschließlich der territorialen und der konsumbasierten Bilanzierung. Die territoriale Bilanzierung erfasst die Emissionen, die auf dem Territorium einer bestimmten Region oder eines Landes produziert werden, während die konsumbasierte Bilanzierung auch die Emissionen berücksichtigt, die bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen außerhalb der Region oder des Landes anfallen, aber für den Verbrauch in der Region oder dem Land bestimmt sind. Bei der Bilanzierung müssen die betrachteten Systemgrenzen definiert werden, orientieren kann man sich dabei am Greenhouse Gas Protocol (kurz GHGP nach Bhatia, Ranganathan et al., 2004) oder nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (kurz BSKO nach Hertle et al., 2019).

Folgend wird die THG-Bilanz in diesem Kapitel durch die Übersicht der Liegenschaften der OVGU gerahmt um anschließend die einzelnen THG-Verursacher, unterteilt nach Scope (vgl. Abbildung 3.1), mit den zugehörigen Emissionen über den Zeitraum 2020 bis 2022 darzustellen. Leider ist es im Rahmen dieses Forschungsprojektes nicht möglich die Bilanzierung auf weitere Jahre auszuweiten.

3.1 Liegenschaften der OVGU

Die Campusfläche der OVGU umfasste 233.194 m² im Jahr 2022 (Hauptcampus: 178.354 m², Campus Zschokkestraße: 47.670 m², Campus Große Steinernetischstraße: 2.060 m², Campus Universitätsklinikum: 5.110 m²) und hat (inkl. FME) 69 Gebäude. Auf dem Campus stehen ca. 1.500 Fahrrad- und ca. 1.500 PKW-Stellplätze zur Verfügung. Das gesamte Campusgelände besteht mit 65.524 m² zu 28,09% aus Grünflächen. Weiter gibt es Gründächer auf den Gebäuden G22, HS6 und G20 (Carports). Im Jahr 2020 wurde ein Gebäude (G82 mit 5.108 m²) in die Campusgesamtfläche neu aufgenommen. Hierdurch änderte sich auch die nutzbare Grundfläche eines Gebäudes der OVGU (NRF) zur Nutzfläche, an denen Arbeiten verrichtet werden können (NUF - vgl. Abbildung 3.2).

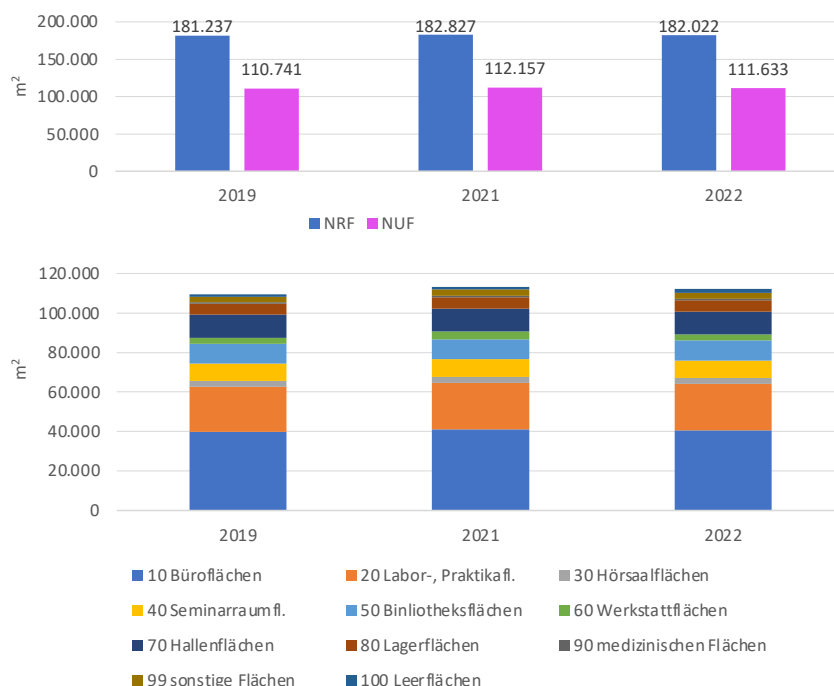


Abbildung 3.2: Übersicht der OVGU-Flächen (ohne FME nach OVGU, 2023).

Oben: : NRF (nutzbare Grundfläche eines Gebäudes) und NUF (Nutzfläche, innerhalb derer Arbeiten verrichtet werden kann) und **unten:** Flächen der OVGU (ohne FME) nach Nutzungsbereichen.

NRF (nutzbare Grundfläche eines Gebäudes) ist definiert als die Summe der Flächen aller Geschosse eines Gebäudes, die für die Benutzung durch den Nutzer zur Verfügung stehen und eine Mindesthöhe von 1,50 m aufweisen. Die NRF umfasst in der Regel auch die

Fläche von Außenwänden, Balkonen und Terrassen, jedoch nicht unbedingt die Fläche von Treppen, Aufzügen oder Installationsschächten. Die Definition basiert auf der DIN 277 (Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen) und wird in der Baupraxis häufig angewendet (Deutsches Institut für Normung e.V., 2016). NUF (Nutzfläche, innerhalb derer Arbeiten verrichtet werden kann) ist eine Teilmenge der NRF und bezieht sich auf diejenigen Flächen, die für Arbeiten oder Tätigkeiten zur Verfügung stehen, die eine feste Arbeitsplatzausstattung erfordern. Dazu gehören beispielsweise Büroräume, Werkstätten oder Labore. Die Definition von NUF findet sich ebenfalls in der DIN 277.

Um die Nachhaltigkeit im Bereich Liegenschaften an der OVGU zu erhöhen werden folgende Maßnahmen umgesetzt. Dabei ist bei allen Neubau-Maßnahmen zudem der **Leitfaden Nachhaltiges Bauen** Vertragsbestandteil.

- Im Jahr 2023 ist der Baubeginn von fünf Photovoltaikanlagen auf den Gebäuden 18, 22A, 23, 24 und 29 zum Eigenverbrauch geplant
- Neubau für ein Center for Method Development (CMD)
- Ersatzneubau für das Gebäude 01 zur Einrichtung eines Welcome-Centers (insbesondere für international Studierende und Forschende)
- Weiterentwicklung des aktuellen sekundären Serverstandortes zum primären und zentralen Serverstandort des URZ
- Erneuerung der Kälteversorgung für Gebäude 01, 02, 03 und 05 (inkl. Sanierung des Hörsaals in Geb. 05)
- Sanierung des Gebäude 12 (2. Bauabschnitt)

3.2 Energieverbrauch der OVGU

Um eine ganzheitliche Versorgung mit Elektro-, Wärme- und Kälteenergie des Campus Universitätsplatz für einen gesicherten Betrieb in Lehre und Forschung und gleichzeitig eine nachhaltigere Senkung des Energiebetriebs und der THG-Emissionen zu erreichen, wurde das **Energiekonzept** 2020 erstellt und soll im Zeitraum 2021 bis 2024 umgesetzt werden. Maßnahmen des Konzeptes beinhalten:

- Erneuerung Wärme- und Neubau Kälteversorgungsnetz
- Systemtrennung und Hausanschlussstationen
- Rückbau des alten Wärmeversorgungsnetzes
- Lichtwellenleiter für Rechenzentrum
- Photovoltaikanlagen
- Standortoptimierung der zentralen Versorgungsanlage

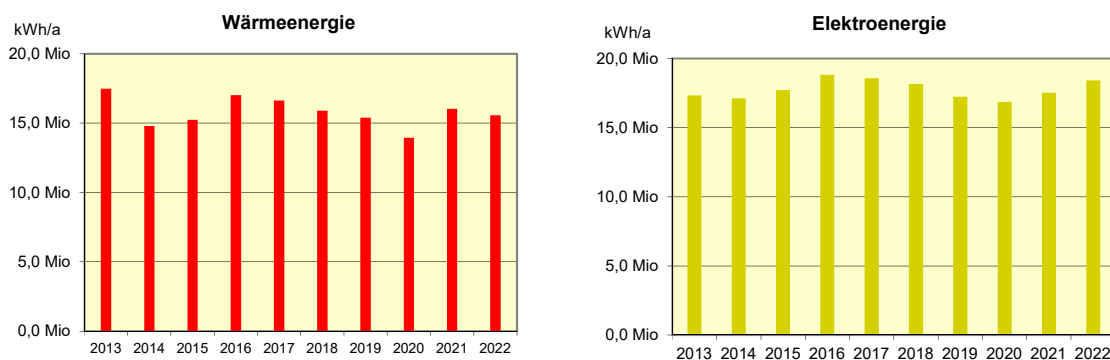


Abbildung 3.3: Energieverbrauch: OVGU Magdeburg ohne Studentenwerk (Wiemann, 2023). **Links:** Wärmeenergieverbrauch und **rechts:** Elektroenergieverbrauch.

Die Schwankungen in Abbildung 3.3 können trotz Energiesparmaßnahmen mit der Bereitstellung von Kälteenergie sowie Flächenzuwachs/ -abnahme begründet werden. Ersteres wird auf dem Campus durch den Einsatz von Kompressionskältemaschinen (welche über Strom betrieben sind) bewerkstelligt. Für eine effizientere Kältebereitstellung wurde bereits eine Adsorptionskältemaschine in das Versorgungsnetz installiert. Im Verlauf der letzten 10 Jahre ist der Bedarf an Kälteleistung von 2 auf 4,5 Megawatt (MW) angestiegen. Um den Energieverbrauch an der OVGU zu senken und trotz Flächenzuwachs stabil zu halten, sollen zusätzlich folgende Maßnahmen (weiterhin) umgesetzt werden:

- weitere Optimierung der Steuerung und Regelung betriebstechnischer Anlagen in Bezug auf den Versorgungsbedarf an Wärme, Kälte und Lüftung (kontinuierliche Maßnahme über die letzten neun Jahre)
- großflächige Umrüstung von alten Leuchtmitteln hin zu LED-Leuchtmitteln (kontinuierliche Maßnahme über die letzten neun Jahre)
- Austausch von betriebstechnischen Anlagenteilen mit höheren Reparaturkosten und schlechten Wirkungsgraden (kontinuierliche Maßnahme über die letzten fünf Jahre)
- schrittweise Umstellung der Daten- und Serverschränke von Luft- auf Wasserkühlung etc. (kontinuierliche Maßnahme über die letzten fünf Jahre)
- Austausch und Umbau der Kälteerzeugungsanlagen in den Gebäuden 05, 09 und 16

3.3 THG-Bilanz der OVGU

Die hier erarbeitete THG-Bilanz der OVGU bezieht sich auf den Zeitraum von 2020 bis 2022. Hierbei ist zu beachten, dass es 2020 erhebliche Veränderungen im betrieblichen Hochschulalltag aufgrund der Corona-Pandemie gab. Mit dem Beginn der Bilanzierung im Jahr 2020 wird ausdrücklich kein Basisjahr oder Benchmark gesetzt. Die Bilanzierung wird nach den Richtlinien des Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protokoll) durchgeführt

(Bhatia, Ranganathan et al., 2004). Das verwendete Tool zur Bilanzierung wurde in Zusammenarbeit mit der Hochschule Magdeburg-Stendal (h²) auf Basis der Microsoft Software Excel entwickelt. Ein wichtiges Ziel der THG-Bilanz der OVGU ist es, die aktuellen Emissionen zu ermitteln sowie zu analysieren und somit Grundlage für den kommenden Hochschulklimarat des Projekts KlimaPlanReal zu bilden. Die gelosten Teilnehmer haben dann die Möglichkeit gezielte Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen zu entwickeln. Nach einer Bewertung der Maßnahmen (z.B. nach Priorität der Teilnehmenden, Investitionsbedarf, zeitlicher Rahmen, etc.), soll es im weiteren Projektverlauf zur Umsetzung erster Maßnahmen in Transferlaboren kommen.

Obwohl die vorliegende THG-Bilanz den Anforderungen der DIN 14040:2006 nicht vollständig entspricht (Deutsches Institut für Normung e.V., 2021), kann sie als ökologische Bewertung bezeichnet werden, da sie eine Beurteilung in Anlehnung an eine Ökobilanz darstellt. Die Bilanz beschränkt sich für das Projekt KlimaPlanReal auf die Wirkungskategorie¹ Klimawandel und wurde nicht von einem unabhängigen Expertenkreis geprüft.

Wirkungsbereich: Die vorliegenden Ergebnisse fokussieren auf die Umweltrelevanz, welche die Schadwirkung von Emissionen auf die Umwelt beinhaltet. Konkret betrifft dies im vorliegenden Fall die Wirkungskategorie Klimawandel, welche durch die Freisetzung von Treibhausgasen ihre Ursache hat. Dieser Effekt wird anhand des Erderwärmungspotentials (Global Warming Potential - GWP) quantifiziert und bewertet. Der GWP ist definiert als die Äquivalentmasse an Kohlendioxid (CO₂), die erforderlich ist, um die gleiche Erwärkungswirkung wie eine bestimmte Menge an einem anderen Treibhausgas zu erzielen. Die Verwendung von GWP ermöglicht es, verschiedene Treibhausgase untereinander zu vergleichen und die Klimawirkung von Emissionen zu bewerten.

CO₂-Äquivalente: Als Maßeinheit für die Treibhausgasemissionen sind in diesem Dokument CO₂-Äquivalente (z.B. Tonnen CO₂-Äq.) angegeben. CO₂-Äquivalente sind dabei das Maß für das jeweilige Treibhauspotenzial (eng. GWP – Global Warming Potential) eines Stoffes, also seine klimaschädigende Wirkung (Masson-Delmotte, Zhai, Pirani et al., 2021), hier für die Dauer von 100 Jahren (GWP₁₀₀). Treibhausgase wie Methan (GWP₁₀₀ = 28), Lachgas (GWP₁₀₀ = 265) und Fluor-Kohlenwasserstoffe (GWP₁₀₀ = 12.400) haben ein anderes Potenzial als Kohlenstoffdioxid (GWP₁₀₀ = 1). Zur Vergleichbarkeit werden die anderen Treibhausgase auf die Klimawirksamkeit von CO₂ umgerechnet. Kohlenstoffdioxid hat dementsprechend als Basis ein Treibhauspotenzial von 1.

¹Wirkungskategorien werden in der dritten Phase von Ökobilanzen, der Wirkungsabschätzung relevant und lassen sich in inputbezogene (bspw. Flächenverbrauch), outputbezogene (bspw. Treibhauseffekt) und toxizitätsbezogene Wirkungskategorien (bspw. Ökotoxizität) unterteilen (UBA, 1999).

Bilanzierungsgrenzen: Eine Fülle von Klimaschutzkonzepten von Hochschulen (vgl. Plendl et al., 2021, Wilk et al., 2020, Knetsch et al., 2018) wird gemäß dem Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protokoll, vgl. Bhatia, Ranganathan et al., 2004) bilanziert und gilt als international anerkannter Standard für die Erstellung einer Treibhausgasbilanz. Im Gegensatz zur Bilanzierungs-Systematik Kommunal (auch kommunaler BSKO-Standard, vgl. Hertle et al., 2019) unterteilt das GHG-Protokoll die Emissionen in drei Scopes, wobei zumindest die Emissionen für Scope 1 und Scope 2 erfasst werden (vgl. Abbildung 3.1). Der BSKO-Standard schreibt das sog. Territorialprinzip vor, bei dem die Emissionsdatenpunkte von Scope 3 außerhalb der Systemgrenzen liegen, obwohl ihre Erfassung von hoher klimapolitischer Bedeutung ist. Trotzdem ist das GHG-Protokoll weitgehend mit dem kommunalen BSKO-Standard konform (vgl. Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: Einteilung der Handlungsfelder an der OVGU nach GHG-Protokoll.

GHG-Protokoll	Handlungsfelder an der OVGU
Scope 1: direkte (primäre) Emissionen an der OVGU	Fuhrpark, Elektrischer Strom (BHKW), Wärme (BHKW), Stationäre Verbrennungen
Scope 2: indirekte (sekundäre) Emissionen an der OVGU durch Versorgung mit Endenergie	Elektrischer Strom (Bundes- und Regionalmix), Wärme (Fernwärme)
Scope 3: alle weiteren THG, die durch die OVGU und dessen vor-/ nachgelagerten Prozesse verursacht werden	Abwasser, Trinkwasser, Frischfaserpapier, Recyclingpapier

Die Auswahl der Emissionsfaktoren hat signifikante Auswirkungen auf die Bewertung der Treibhausgas-Bilanz. Eine Mindestanforderung für die Bilanzierung ist die Verwendung des Bundesmixes. Die Bilanzierung erfolgt gemäß dem Bundesumweltministerium (BUND) und verwendet den nationalen Emissionsfaktor für Strom, um die Emissionsreduktionen durch umgesetzte Maßnahmen und verändertes Nutzerverhalten darzustellen, ohne dass die Umstellung der Energiequelle die Ergebnisse verfälscht (vgl. Tabelle 3.2). Um die Anstrengungen auf kommunaler Ebene zu berücksichtigen ermöglichen die Richtlinien des Global Climate Letters die Bilanzierung gemäß dem sogenannten Regionalmix, um die Erfolge von verändertem Nutzungsverhalten und umgesetzten Maßnahmen in Kombination mit den Bemühungen der regenerativen Energieerzeugung zu quantifizieren.

Datenbasis: Als Basis wurden die Energiedaten vom Energiemonitoring, Zuarbeiten vom Dezernat Bau & Technik sowie vom Fuhrpark verwendet. Bisher sind keine Daten zu Dienstreisen, Pendelverkehr oder Beschaffung zur Bilanzierung vorliegend. Für die THG-Bilanzierung der OVGU wurden, unter Berücksichtigung der Vorketten, die in Tabelle 3.2 aufgezeigten CO₂-Äquivalente als Emissionsfaktoren (EF) verwendet.

Tabelle 3.2: Emissionsfaktoren der Handlungsfelder der THG-Bilanzierung an der OVGU für 2020 bis 2022 mit Quellen der Datenerhebung (Bundesmix).

Scope	Handlungsfeld	Einheit	2020	2021	2022	Datenquelle
1	Fuhrpark (Diesel)	kg CO ₂ -Äq./Pkm	0,175	0,175	0,176	HBEFA V4.2
1	Fuhrpark (Benzin)	kg CO ₂ -Äq./Pkm	0,175	0,175	0,175	HBEFA V4.2
1	Fuhrpark (Elektro)	kWh/Pkm	0,271	0,271	0,271	HBEFA V4.2
1	Elektrischer Strom (BHKW)	kg CO ₂ -Äq./MWh	261,2	261,2	261,2	GEMIS V5.1
1	Stationäre Verbrennungen	kg CO ₂ -Äq./MWh	261,2	261,2	261,2	GEMIS V5.1
1	Wärme (BHKW)	kg CO ₂ -Äq./MWh	261,2	261,2	261,2	GEMIS V5.1
2	Elektrischer Strom (Bundesmix)	kg CO ₂ -Äq./MWh	504,9	395,9	395,9	GEMIS V5.1
2	Wärme (Fernwärme)	kg CO ₂ -Äq./MWh	152	152	152	GEMIS V5.1
3	Abwasser	kg CO ₂ -Äq./l	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	UBA ProBas
3	Trinkwasser	kg CO ₂ -Äq./l	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	UBA Probas
3	Recyclingpapier	kg CO ₂ -Äq./kg	0,822	0,822	0,822	UBA Tremod
3	Frischfaserpapier	kg CO ₂ -Äq./kg	0,972	0,972	0,972	UBA Tremod

Der Emissionsfaktor quantifiziert die Menge an Treibhausgasen, die bei der Verwendung einer bestimmten Menge eines Energieträgers freigesetzt werden. In der Regel werden EF in Kilogramm (kg) oder Tonnen angegeben und beziehen sich auf die Menge an CO₂, die pro Kilogramm des Energieträgers freigesetzt wird (Jührich, 2016). In Deutschland variieren die EF der eingesetzten Energieträger aufgrund ihrer unterschiedlichen Kohlenstoffgehalte und physikalischen Eigenschaften. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Datenlage bis zur Fertigstellung des vorliegenden SQB konnte einerseits keine effizienz-basierte THG-Bilanzierung des BHKW durchgeführt werden und andererseits wurde für den Regionalmix im Jahr 2022 aufgrund der Umstellung auf Ökostrom ein Emissionsfaktor von 41,7 kg CO₂-Äq./MWh angewendet.

Die Ermittlung des Wertes für Elektrofahrzeuge (ein Fahrzeug an der OVGU vom Typ Audi Q8 e-tron) basiert auf der Berücksichtigung zweier Faktoren, dem Verbrauch an elektrischer Energie in Kilowattstunden pro Personenkilometer (kWh/Pkm) von 27,1 kWh/Pkm nach den Emissionsberechnungsmodellen Tremod und HBEFA (vgl. Knörr et al., 2020 und Matzer et al., 2022) und dem Emissionsfaktor der jeweils genutzten Strommixkategorie in Kilogramm CO₂-Äquivalent pro Kilowattstunde. In Abhängigkeit von der verwendeten Bilanz (Bundestrommix) wurde für die Berechnung der Emissionsfaktor (nach GEMIS V5.1, vgl. Fritsche et al., 1989 und Fritsche, 2000) für das jeweilige Jahr verwendet (s. Tabelle 3.2). Für das Handlungsfeld bzw. den Sektor Papier (Scope 3) wurden für die EF die aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier vom UBA (Umweltbundesamt, vgl. Wellenreuther et al., 2022). Für den Sektor Wasser die Emissionsfaktoren aus der Datenbank des UBA "Prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagementsysteme" (kurz ProBas, vgl. Fritsche, 2005) - unterteilt nach **Trink-** und **Abwasser** - herangezogen.

Die Analyse der Verbräuche liefert wichtige Erkenntnisse über den Einsatz und die Effizienz von Ressourcen an der OVGU. Zudem können auf Basis dieser Daten Maßnahmen zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs und damit zur Senkung der Treibhausgasemissionen abgeleitet, entwickelt und umgesetzt werden. Ziel ist es, einen Überblick über die aktuellen Verbräuche und deren Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen zu geben und darauf aufbauend eine Grundlage für den **Hochschulklimarat** zu ebnet, der Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Entwicklung der OVGU dadurch erarbeiten kann.

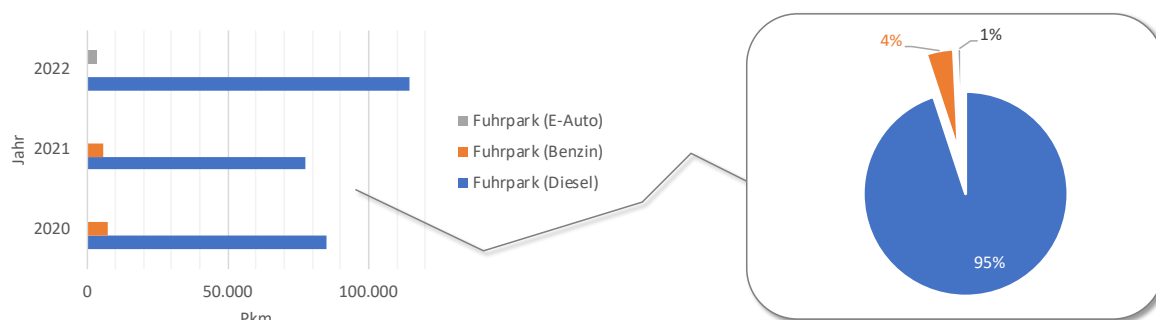


Abbildung 3.4: Links: Übersicht der Personenkilometer des OVGU Fuhrparks für die Jahre 2020 bis 2022. Rechts: THG-Anteil der einzelnen Fahrzeugtypen über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Bei Betrachtung der Verbräuche für den Fuhrpark ist eine deutliche Vakanz im Bereich der e-Mobilität für die Jahre 2020 bis 2021 zu erkennen (vgl. Abbildung 3.4). Seit 2022 steht dem Rektor ein E-Fahrzeug zur Verfügung. Deutlich wird auch, dass die THG-Emissionen im Sektor Fuhrpark anteilig mit über 90 % (49 t CO₂-Äq./Pkm) im Durchschnitt über den Bilanzierungszeitraum durch die Dieselmotorkraftfahrzeuge eine hohe Klimarelevanz besitzen. Ebenso ergibt die THG-Bilanz, dass mit der Anwendung des Regionalmixes nochmal eine Verringerung der Emissionen im E-Mobilitätsbereich (von 0,4 auf 0,04 t CO₂-Äq./Pkm) erzielt werden.



Abbildung 3.5: Links: Übersicht des Strom- und Wärmeverbrauchs der OVGU nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2022 (Bundesmix). Rechts: THG-Anteil der einzelnen Sektoren über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung der OVGU (Scope 2) zeigt sich ebenso eine deutliche Klimarelevanz. Seit 2022 wird über die gemeinsame Ausschreibung des Lan-

des Ökostrom bezogen. Durch die Bereitstellung des größten Teils an elektrischen Strom mittels BHKW hat der seit 2022 gelieferte Ökostrom über den Bilanzierungszeitraum 2020 bis 2022 kaum Auswirkungen im Bundesmix und nimmt gemeinsam mit dem aus dem Vorjahr gelieferten Strom knapp ein Drittel der THG-Emissionen ein (vgl. Abbildung 3.5). Dies nimmt eine besondere Relevanz ein, wenn die geplanten Neubauten der OVGU mit in die Impactbewertung einfließen und hier bspw. das zukünftige CMD mit erheblichem Strombedarf eine Berücksichtigung finden muss, damit es den angedachten Forschungszwecken nachkommen kann. Deshalb ist auch der Vergleich mit dem Regionalmix von hoher Bedeutung und zeigt bei Betrachtung der Ökostromnutzung in 2022 (vgl. Abbildung 3.6) einen Rückgang der Emissionen im zugelieferten Strombereich von ursprünglich 29 % (3061 t CO₂-Äq./MWh) auf 5 % (323 t CO₂-Äq./MWh).



Abbildung 3.6: Links: Übersicht des Strom- und Wärmeverbrauchs der OVGU nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2022 (Regionalmix). **Rechts:** THG-Anteil der einzelnen Sektoren im Jahr 2022.

Die bereitgestellten Verbrauchsdaten im Bereich Wasser zeigen eher einen erwarteten Trend hinsichtlich der Aufteilung der THG-Emissionen über den Bilanzierungszeitraum. Anzumerken sei, dass der Rückgang der Hochschulmitglieder an der OVGU von rund 15.435 auf 14.592 Personen von 2020 bis 2022 eher eine Verringerung des Wasserverbrauchs prognostiziert hätten, jedoch ist dies hier nicht der Fall (vgl. Abbildung 3.7). Die Flächenzunahme durch neue Gebäude kann hier eher einen Einfluss bewirken.



Abbildung 3.7: Links: Übersicht des Wasserverbrauchs der OVGU unterteilt in Trink- und Abwasser für die Jahre 2020 bis 2022. **Rechts:** THG-Anteil der einzelnen Wasserverbräuche über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Für die erfassten Daten zum Papierverbrauch, welchen den zentral beschafften Anteil betrifft, konnte ein signifikant absteigender Trend im Verbrauch als auch in der Verwendung von Frischfaserpapier diagnostiziert werden. Zudem gibt es einen Zuwachs beim Einsatz von Recyclingpapier und damit auch markante Auswirkung auf den Anteil im THG-Ausstoß über den Bilanzierungszeitraum von 2020 bis 2022 (vgl. Abbildung 3.8).

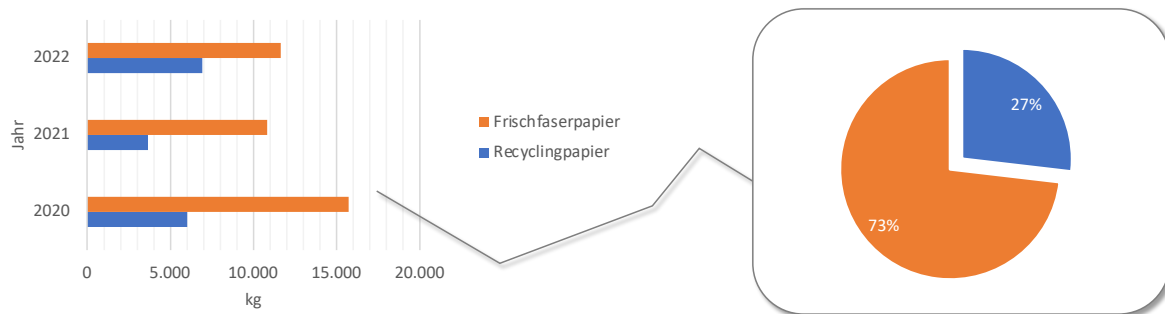


Abbildung 3.8: Links: Übersicht des Papierverbrauchs der OVGU unterteilt in Recycling- und Frischfaserpapier für die Jahre 2020 bis 2022. **Rechts:** THG-Anteil der einzelnen Papierverbräuche über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Zusammengefasst über alle betrachteten Sektoren bzw. Handlungsfelder für die OVGU zeichnet sich in der THG-Bilanz eine deutliche überproportionale Nutzung und Klimarelevanz von elektrischem Strom ab (vgl. Abbildung 3.5 und 3.6). Die daraus resultierenden **pro Kopf THG-Emissionen der OVGU** werden im Folgekapitel der Wirkindikatoren betrachtet.

4 Wirkindikatoren

Eine Analyse des Status Quo ist eine entscheidende Maßnahme, um die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt zu verstehen. In der heutigen Zeit ist die menschliche Tätigkeit eng mit dem Klimawandel verbunden, wodurch die Analyse von Wirkindikatoren in Bezug auf Treibhausgasemissionen (THG) von besonderer Bedeutung ist. Gerade in komplexen Organisationen wie in der selbstverwaltenden Hochschule ist eine Analyse unabdingbar, um impactorientierte Maßnahmen zu entwickeln und umsetzen zu können. Neben der THG-Bilanzierung wurden im Projektteam von KlimaPlanReal eine umfangreiche Liste von Wirkindikatoren (LWI) erarbeitet. Diese kann als Instrument zur Messung und Bewertung des Status Quo herangezogen werden und bietet die Möglichkeit, Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltbilanz zu ergreifen. Es wurden insgesamt 123 Indikatoren erhoben, 53 für die LWI betrachtet und definiert. Von diesen wurden 30 Wirkindikatoren für die Handlungsfelder des Projekts KlimaPlanReal innerhalb des Status Quo Berichts ausgewählt.

4.1 Themenübergreifende Wirkindikatoren

Wirkindikator - Gesamtfläche (m²) Die Bezugsgröße Gesamtfläche (m²) des Hochschulcampus der OVGU ist die Summe aller Grundstücksflächen, die zum Hochschulcampus zählen und ist im Abschnitt der THG-Bilanz unter der Rubrik **Liegenschaften der OVGU** ausführlich beleuchtet (vgl. Abbildung 3.2). Die Grundstücksfläche ist nach DIN 277-1 die Fläche, die durch die Grundstücksgrenzen gebildet wird und im Liegenschaftskataster sowie im Grundbuch ausgewiesen ist (Deutsches Institut für Normung e.V., 2016). Die Campusfläche der OVGU umfasste 233.194 m² im Jahr 2022 (Hauptcampus: 178.354 m², Campus Zschokkestraße: 47.670 m², Campus Große Steinernetischstraße: 2.060 m², Campus Universitätsklinikum: 5.110 m²) und hat (inkl. FME) 69 Gebäude.

Wirkindikator - Personenbezogene Treibhausgasbilanz (t CO₂-Äq. pro Person) Dieser Ausdruck beschreibt die Menge an Treibhausgas-Emissionen (in CO₂-Äquivalenten), die von allen Aktivitäten auf einem Campus verursacht werden, geteilt durch die Gesamtzahl der Mitarbeitenden und Studierenden, die den Campus bewohnen oder nutzen. Die Personenbezogene Treibhausgasbilanz (in t CO₂-Äq. pro Person) ist ein Maß für die Menge an Treibhausgasemissionen, die durch menschliche Aktivitäten, wie den Betrieb von

Gebäuden, Transport, Verpflegung und andere Aktivitäten, für den Hochschulbetrieb verursacht werden (IPCC, 2022a). Die gesamte Treibhausgasbilanz auf einem Campus wird berechnet, indem die Emissionen aller Quellen, die mit dem Betrieb des Campus verbunden sind, erfasst und summiert werden. Die Summe wird dann durch die Gesamtzahl der Personen, die den Campus bewohnen oder nutzen, dividiert, um die personenbezogene Klimabilanz zu bestimmen. Das Verständnis der Gesamt-Treibhausgasbilanz auf einem Campus ist wichtig, um die Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten auf die Umwelt zu bewerten und Maßnahmen zur Reduzierung der personenbezogenen Emissionen (in t CO₂-Äq. pro Person) zu entwickeln und umzusetzen (Varón-Hoyos et al., 2021). Bei der Bilanzierung müssen die betrachteten Systemgrenzen definiert werden, orientieren kann man sich dabei am GHGP (Bhatia, Ranganathan et al., 2004) oder dem BSKO Standard (Hertle et al., 2019).

Die personenbezogenen THG-Emissionen der OVGU sind durch den Rückgang an Personen im Erfassungszeitraum des Status Quo Berichts von 2020-2022 sowie durch die Steigerung des Wärmebedarfs (vgl. Abbildung 3.5 und 3.6) bei Verwendung des Bundesmix um 9% angestiegen. Dies birgt ein nicht zu unterschätzendes Potential durch den Einsatz von nachhaltigen Energiesystemen wie lokal installierte Photovoltaikanlagen mit entsprechender Netzinfrastruktur und unter flankierendem Einsatz von Speicherlösungen. Damit lässt sich auch die steigende pro Kopf THG-Emission der OVGU, welche auch im Rückgang an Hochschulmitgliedern begründet liegt und eine durchschnittliche Emission von 54 kg CO₂-Äq./m² NRF (nutzbare Grundfläche eines Gebäudes) besitzt, reduzieren.

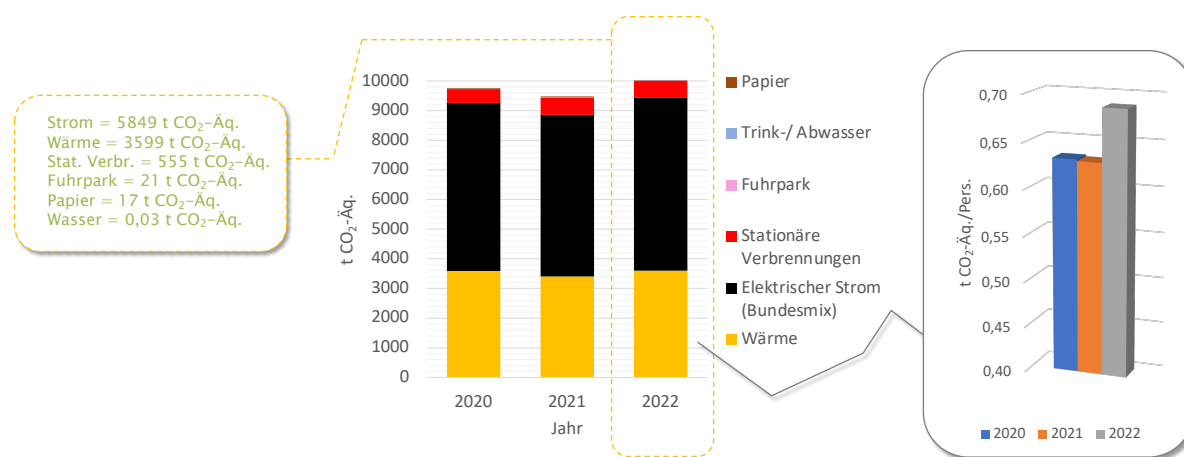


Abbildung 4.1: Links: THG-Analyse der OVGU für Scope 1 bis 3 von 2020 bis 2022 (Bundesmix). **Rechts:** THG-Gesamtemissionen pro Kopf für OVGU-Angehörige über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Die Anstrengungen der OVGU auf kommunaler Ebene werden im Regionalmix noch deutlicher. Durch den Bezug von Ökostrom im Jahr 2022 zeigen die damit verbundenen Emissionen einen signifikanten Rückgang von 26% für den pro Kopf-THG (vgl. Abbildung 4.2). Der Einsatz von Ökostrom an der OVGU kann damit als großer Erfolg bezeichnet werden. Durch den Umstieg auf erneuerbare Energien wird die personenbezogene Treibhausgasbilanz erheblich verringert und die OVGU leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz.

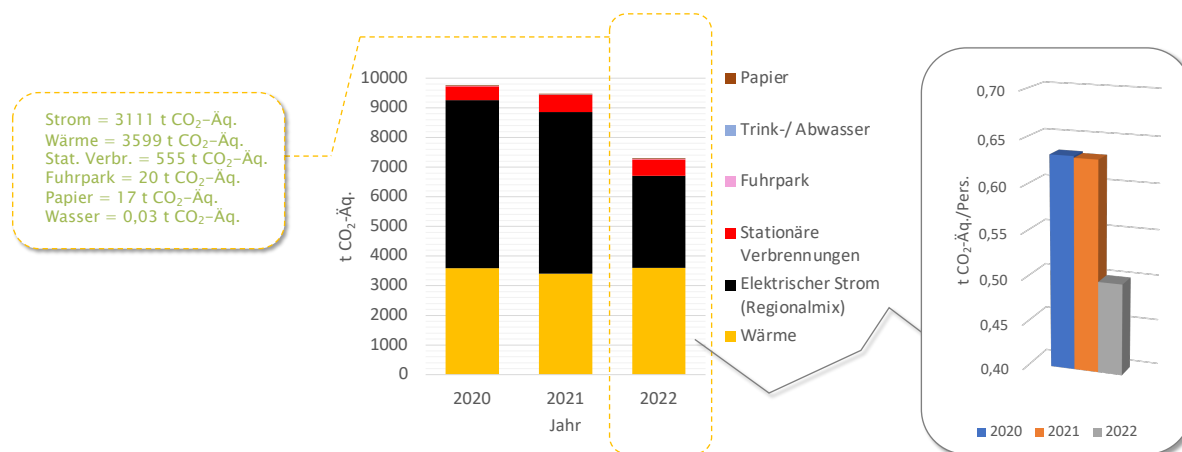


Abbildung 4.2: Links: THG-Analyse der OVGU für Scope 1 bis 3 von 2020 bis 2022 (Regionalmix). **Rechts:** THG-Gesamtemissionen pro Kopf für OVGU-Angehörige über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Wirkindikator - Kompensation von Treibhausgasemissionen (t CO₂-Äquivalenten)

Die Kompensation von Treibhausgasemissionen (t CO₂-Äquivalenten) bezieht sich auf den Ausgleich von Treibhausgasemissionen durch Investitionen in Projekte, die zur Reduzierung oder Vermeidung von Treibhausgasemissionen beitragen. Dabei wird die Menge an Treibhausgasemissionen (in CO₂-Äquivalente), die durch eine bestimmte Aktivität verursacht wird, berechnet. Anschließend kann diese Menge durch den Kauf von CO₂-Zertifikaten oder durch direkte Investitionen in Projekte, wie zum Beispiel den Ausbau erneuerbarer Energien oder die Aufforstung von Wäldern, ausgeglichen werden. Die Projekte können mittels Offsetting (externe Projekte) und Insetting (interne Projekte) erfolgen. Allerdings sollten beim Erwerb solcher Zertifikate Qualitätsstandards eingehalten werden. Das Ziel der Kompensation besteht darin, die Menge an unvermeidbaren Treibhausgasemissionen insgesamt zu reduzieren und somit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Neutralisation tritt auf, wenn alle nicht vermeidbaren Emissionen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen kompensiert werden (vgl. UNFCCC, o. D.). Differenzierungsmöglichkeiten:

- Regenerativer Campus: Kompensierungsmöglichkeit ja/nein, bei ja: ist anzugeben wieviel Tonnen CO₂-Äquivalente (t CO₂-Äq.), mittels a) Offsetting- und b) Insetting-Projekten kompensiert wurden. Bei Gesamtbetrachtung der THG-Emissionen auch c) Prozent der CO₂-Äq. die innerhalb der Systemgrenzen für die Klimaneutralität kompensiert wurden, angegeben werden.
- Nachhaltigere Geschäftsmobilität: a) Anzahl der kompensierten Dienstreisen, b) Prozent der kompensierten CO₂-Äq. aus Dienstreisen.

An der OVGU finden aufgrund fehlender rechtlicher Möglichkeiten auf Landesebene derzeit keine Maßnahmen zur Kompensation von THG-Emissionen statt. Ggf. können die Hochschulen des Landes mit dem Ministerien eine Lösung erarbeiten, um Kompensation generell wie auch spezifisch für Dienstreisen zu ermöglichen.

4.2 Nachhaltige Beschaffung

Relevant ist die nachhaltige Beschaffung an Hochschulen durch das damit einhergehende Finanz- und Nachfragevolumen. Eine konsequente Nachfrage von nachhaltigen Produkten und Dienstleistungen trägt zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bei und wirkt als Innovationsmotor für ebendiese Güter bzw. Leistungen (Delakowitz et al., 2018).

Wirkindikator - Richtlinien für nachhaltige Beschaffung (ja/nein und qualitative Beschreibung der Kriterien)

Die Richtlinien können sich unter anderem auf die vom Umweltbundesamt herausgegebenen Leitfäden und Rechtsgutachten beziehen (Umweltbundesamt, o.D.a.). Die Richtlinien sollen u.a. Mindest- und Ausschlusskriterien, Kriterien zur Langlebigkeit sowie zur Reparaturfreundlichkeit und Wiederverwendbarkeit enthalten aber auch die Bedarfsermittlungen und -planungen sowie Ausschreibungen abdecken (Delakowitz et al., 2018).

Innerhalb der Beschaffung und der IT-Infrastruktur der OVGU gibt es Bestrebungen Gebrauchsgegenstände, Möbel und IT-Gräte zu beschaffen, die eine lange Lebensdauer versprechen, bedarfsorientiert sind und eine hohe Effizienz aufweisen. Ein zentraler Punkt für Nachhaltigkeit sowie Klima- und Umweltschutz ist ein bedarfsgesteuerter Betrieb, unterstützt durch ein zentrales Management aller IT-Systeme über das u. a. auch globale einheitliche Energiespar-Einstellungen vorgenommen werden können. Hinzu kommt die Nutzung langlebiger Lösungen und offener Standards. Durch gezielte Umsetzung, Wartung, Überholung und Instandsetzung von IT-Komponenten (uni-intern) können viele Systeme sieben Jahre und länger genutzt werden. Ab voraussichtlich 2024 sollen die Medientechniken in allen zentralen Hörsälen und Seminarräumen auf dem Hauptcampus ertüchtigt werden. So sollen die Anforderungen digitaler Lehre besser erfüllt werden und Energieeinsparungen durch die An- und Abschaltung einzelner Techniken nach Bedarf (nicht wie bisher der gesamten Systeme) sowie zeitgesteuert ermöglicht werden.

Für die Arbeitsplatzrechner verfolgt das Universitätsrechenzentrum konsequent die Verwendung von energiesparenden Lösungen, die in der Regel sowohl stationär als auch mobil genutzt werden können, sodass eine Mehrfachausstattung bei mehreren Arbeitsplätzen und/oder Mobiler Arbeit entfällt. Dabei werden verschiedene Technologien, wie leistungsfähige Workstationen, Mini-PCs, Laptops/Macbooks und Tablets/iPads, ThinClients und virtuelle Desktops genutzt. Wenn ein Gerät die Anforderungen des Nutzers nicht mehr erfüllen kann, wird in der Regel eine sinnvolle Nachnutzung organisiert. Die OVGU hat eine Beschaffungsordnung, die grundsätzlich die Möglichkeit enthält das wirtschaftlichste Angebot zu wählen. Der Begriff wirtschaftlich ist hierbei aber nicht weiter ausgeführt und könnte im Sinne einer Lebenszyklusanalyse eines Produktes sich vom preiswertesten Angebot deutlich unterscheiden. Direkte Hinweise auf Nachhaltigkeit im Beschaffungsprozess gibt es bisher nicht.

Wirkindikator - Papierbeschaffung recycling/nicht recycling (kg/Beschäftigte)

Dieser Indikator gibt die Menge des beschafften Papiers (insb. Kopierpapier) in Kilogramm pro Mitarbeitenden an. Angegeben wird auch der Anteil von Recyclingpapier an der Gesamtmenge (Umweltzeichen Blauer Engel oder gleichwertiger Standard) in Prozent. Innerhalb der OVGU gibt es verschiedene Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs von Ressourcen. Dazu gehören beispielsweise Maßnahmen zur Verringerung von Druckseiten durch die Einstellung auf doppelseitiges Drucken aller zentralen Drucker, die Einführung des zentralen Druckdienstes (Etagendrucker statt Arbeitsplatzdrucker), die Einführung eines FollowMe-Systems für Studierende und die Anschaffung eines Druckers mit löschbarem Toner zur Wiederverwertung von Trennseiten. Im September 2022 wurde die automatische Einschaltung des Energiesparmodus bzw. (Super-)Schlafmodus der Drucker vorgezogen, um mehr Energie zu sparen. Durch die Verwendung von Recyclingpapier im wurden im Jahr 2021 141.905 Liter Wasser und 32.016 kWh Energie eingespart (umfasst nur Papiermengen, welche über das Universitätsrechenzentrum und den zentralen Einkauf der Universität beschafft wurden). Seit dem Jahr 2020 wird im Druck- und Kopierservice zu 100% Recyclingpapier verwendet. Die Menge an Papierverbrauch über den Zeitraum 2020 bis 2022 ist der Abbildung 3.8 zu entnehmen und beträgt im Jahr 2022 rund 0,5 kg/Beschäftigten an Recyclingpapier und 0,8 kg/Beschäftigten an Frischfaserpapier.

4.3 Nachhaltige Ernährung

Der Themenbereich Ernährung steht im engen Zusammenhang mit den Aktivitäten des ortsansässigen Studentenwerkes. Das Studentenwerk ist ein eigenständiges wirtschaftliches Unternehmen. Einfluss hat die Hochschule meist über eine Art Verwaltungsrat, in dem einzelne Aspekte mitgesteuert werden können. Die hier aufgelisteten Indikatoren können nur in Kooperation mit dem Studentenwerk erfasst werden, mit Ausnahme des Indikators Fairteilerstationen.

Wirkindikator - Angebotene vegane/ vegetarische/ fleischhaltige Speisen (Prozent)

Das Angebot von i) veganen und ii) vegetarischen iii) fleischhaltigen Speisen in Mensen an Hochschulen bezieht sich auf die Verfügbarkeit von Mahlzeiten, die i) ausschließlich aus pflanzlichen Zutaten bestehen und frei von tierischen Bestandteilen und Zusatzstoffen sind, oder ii) aus pflanzlichen Zutaten und Milchprodukten hergestellt werden, und jeweils den Bedarf von Veganer*innen bzw. Vegetarier*innen abdecken (Hachmann et al., 2019), oder iii) tierische Bestandteile enthalten. Der Indikator gibt hierbei den Anteil der in den - gegebenenfalls durch einen externen Dienstleister betriebenen - Mensen angebotenen Hauptgerichte im Verhältnis zur Gesamtheit angebotener Hauptgerichte an. Die Anzahl bezieht sich auf die im Speisenangebot aufgeführten Hauptgerichte; nicht auf die tatsächlich verfügbare Menge an Speisen für den Verkauf. Nicht zu den Hauptgerichten zählen beispielsweise Salate vom Salatbuffet, Kuchen oder Desserts (Kluß, 2018).

Eine Rückmeldung hierzu konnte das Studentenwerk Magdeburg im Moment nicht geben und ist bemüht an dieser Stelle in Zukunft eine statistische Aufarbeitung in Rücksprache mit dem Nachhaltigkeitsbüro durchzuführen.

Wirkindikator - Verkaufte Speisen nach Ernährungsform (Anzahl, Prozent)

Dieser Indikator gibt die Anzahl und den Anteil der in den - gegebenenfalls durch einen externen Dienstleister (z. B. Studentenwerk) betriebenen - Mensen verkauften Portionen an. Der Anteil bezieht sich dabei auf die ausgegebenen Portionen im Verhältnis zur Gesamtheit ausgegebener Portionen und wird in Prozent (%) angegeben.

An dem Campus der OVGU sind eine Mensa, eine Cafeteria und ein Café angeschlossen, welche vom Studentenwerk Magdeburg betrieben werden. Seit dem Jahr 2020 werden vermehrt Maßnahmen zum nachhaltigen Betrieb der Mensen durchgeführt. Dazu gehören unter anderem eine Orientierung an Regionalität und Saisonalität in der Entwicklung von neuen Rezepten und beim Einkauf, die Vermeidung und Weiterverwendung von Essensresten sowie eine Kooperation mit FoodSharing. Weiter werden für ToGo-Gerichte entweder Mehrwegbehälter oder kompostierbare Einwegbehälter genutzt.

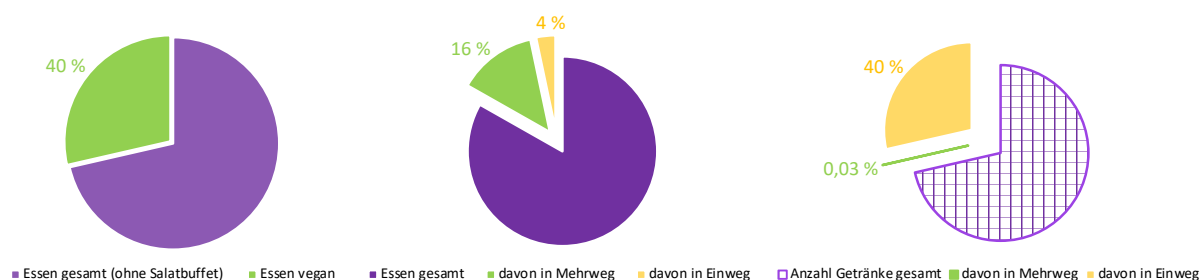


Abbildung 4.3: Übersicht der Essensausgabe des Studentenwerks Magdeburg 2022.

Für das Jahr 2022 konnten bereits erste Daten erhoben werden (vgl. Abbildung 4.3). Für 2021 und 2020 konnten keine Daten erhoben werden, da das verkaufte Essen in Einwegbehältern ausgegeben und nicht registriert wurde. Hintergrund hierfür war die vorherrschende Pandemielage. Im Jahr 2022 wurden durch das Studentenwerk Magdeburg insgesamt 524.084 Essen für die Mensen UniCampus, Stendal, Zschokkestrasse, Wernigerode, Halberstadt und Herrenkrug verkauft. Davon sind 40.088 Portionen des Salatbuffets rausgenommen, da hier nicht explizit zu veganem Essen unterschieden werden kann. Der vegane Anteil betrug in 2022 rund 40% und damit fast die Hälfte. Weiter konnte ein Essensverkauf von rund 16% in Mehrwegbehälter verzeichnet werden. Für Getränke hingegen wurden von 52.680 verkauften Einheiten lediglich 14 und somit weniger als 0,05% in Mehrweg registriert. Aufgrund der aktuellen Datenlage des Studentenwerkes ist bisher keine Differenzierung für die einzelnen Standorte möglich und die Angaben hier beziehen sich wie oben erwähnt auf alle Standorte des Studentenwerks Magdeburg.

Wirkindikator - Fairteilerstationen (Foodsharing Möglichkeiten)

Dieser Indikator gibt die Anzahl von Möglichkeiten zum Foodsharing auf dem Campus an. Ein Fairteiler ist ein Ort, zu dem alle Menschen Lebensmittel bringen und kostenlos von dort mitnehmen dürfen (Wiki, 2022). Fairteilerstationen (meist Kühlschränke, Regale oder Schränke) z.B. der Foodsharing-Community sind unter <https://foodsharing.de/karte> abrufbar. Ziel von Foodsharing ist die Reduktion von vermeidbaren Lebensmittelabfällen. In der gesamten Produktionskette von Lebensmitteln werden 17 % nicht verzehrt (UNEP, 2021). Im Sommer 2022 wurde ein Wasserspender im Gebäude 22 auf dem Hauptcampus eingerichtet, an dem Wasserflaschen kostenlos aufgefüllt werden können. Bisher gibt es keine Wasserspender, die ein auffüllen von Mineralwasser ermöglichen. Zusätzlich gibt es einen Food Sharing Kühlschrank im Gebäude 40, in dem übrig gebliebene oder gerettete Lebensmittel für den Eigenverbrauch entnommen oder eigene, übrig gebliebene Lebensmittel geteilt werden können. Hier besteht eine enge Kooperation mit der Organisation Alles Retter.

4.4 Nachhaltige Pendelmobilität

Der Bereich Mobilität, gerade das Pendeln, kann für einen erheblichen Teil an Emissionen verantwortlich sein (Helmert et al., 2021) und sollte in einer Status Quo Analyse nicht fehlen. Bei der Betrachtung des Pendelns muss die Systemgrenze der Bilanzierung explizit werden, denn nicht alle Bilanzierungsstandards beziehen das Pendeln mit ein. Um das Pendelverhalten der Hochschulmitglieder zu erfassen, sind regelmäßige Befragungen aller Hochschulmitglieder notwendig.

Um das Pendelverhalten und die dadurch ausgestoßenen Treibhausgase der Studierenden und Mitarbeitenden zu ermitteln, hat die AG Mobilität der Senatskommission Klima im Wintersemester 2022/23 die Durchführung einer universitätsweiten Mobilitätsbefragung veranlasst. Die Daten werden aktuell ausgewertet (Stand April 2023).

Wirkindikator - Pull- und Push Maßnahmen (qualitativ)

Pull-Maßnahmen sind ein zentraler Bestandteil von Mobilitätsmanagement-Strategien, die darauf abzielen, eine nachhaltige Mobilität zu fördern, indem sie Anreize und Unterstützung für alternative Verkehrsmittel bereitstellen, wie bspw. mehr Fahrradstellplätze, ein Jobticket/ Semesterticket oder ein Jobradleasing (Blanck und Kreye, 2021). Push-Maßnahmen hingegen beziehen sich auf die Art und Weise, wie diese Maßnahmen den Hochschulmitgliedern 'aufgedrängt' werden, um ihre Aufmerksamkeit zu erregen und sie dazu zu bewegen, eine bestimmte Handlung auszuführen, wie zum Beispiel eine Registrierung für ein Fahrrad- oder Car-Sharing-Programm, die Teilnahme an einem Wettbewerb, Gebühren für das Parken von privaten PKW auf dem Campus oder die Bereitstellung von Informationen über die öffentlichen Verkehrsmittel (Wegner et al., 2020). Beide Maßnahmen haben das Ziel, das Verhalten der Hochschulmitglieder in Richtung ei-

ner verstärkten Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu verändern, indem sie den Zugang zu diesen Verkehrsmitteln erleichtern und die Vorteile der Nutzung verdeutlichen (Wang et al., 2019).

Durch das Semesterticket der Magdeburger Verkehrsbetriebe wird den Studierenden der OVGU die Nutzung des ÖPNV in Magdeburg ermöglicht und somit ein Anreiz für den Verzicht auf die Nutzung anderer Verkehrsmittel geschaffen. Mitarbeitende der Universität können ein Jobticket für den Regionalverkehrsbund Magdeburg und/oder für die Deutsche Bahn in Anspruch nehmen. In wieweit das 49€-Ticket im Rahmen von Dienstreisen auch angerechnet werden kann oder wie die Erweiterung des Semestertickets mit Deutschlandticket erfolgen kann, ist bisher (Stand Mai 2023) noch unklar.

Wirkindikator - Ladesäulen für E-Autos/ E-Bikes (Anzahl)

Die Anzahl der Ladesäulen für Elektrofahrzeuge und E-Bikes ist eine Kennzahl, die die verfügbare Infrastruktur zur Stromversorgung von Elektrofahrzeugen und E-Bikes quantifiziert und damit Rückschlüsse auf eine mögliche Akzeptanzsteigerung für Elektromobilität gibt (Wood et al., 2018). Diese Kennzahl umfasst sowohl die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladesäulen als auch die Anzahl der Ladesäulen, die sich auf dem Gelände der Hochschulen befinden und nur für Hochschulangehörige zugänglich sind (Klaunberg et al., 2016). Seit 2021 besteht zudem die Pflicht zur gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität für neu zu errichtende sowie bestehende Gebäude (GEIG, 2021).

Derzeit befinden sich an der OVGU keine Ladesäulen für E-Autos oder -Bikes noch sind diese geplant.

4.5 Nachhaltige Geschäftsmobilität

Neben dem Aspekt der Pendelmobilität ist in Hochschulen der Aspekt Dienstreisemobilität von hoher Relevanz. Je nach Lage der Hochschule und Forschungstätigkeiten variieren die Emissionen aus Dienstreisen erheblich (vgl. Wynes und Donner, 2018, Helmers et al., 2021). Eine Analyse der Dienstreisen ist dabei entscheidend für die Entwicklung angepasster Reduktionsmaßnahmen.

Wirkindikator - Dienstreisekilometer pro Hochschulmitglied und Jahr (km)

Die Kilometerzahl pro Hochschulmitglied und Jahr, die im Rahmen von Dienstreisen zurückgelegt wird, ist ein wichtiger Indikator für die Treibhausgasneutralität von Bildungseinrichtungen. Es gibt verschiedene Faktoren, die die Kilometerzahl beeinflussen können, wie die Art der Reise, die Anzahl der Mitarbeiter und die Art der Dienstreise. Ggf. sollten die Hochschulmitglieder nach ihrer Statusgruppe differenziert werden, um eine genauere Betrachtung zu ermöglichen.

Im Jahr 2022 wurden 3954 Dienstreisen von Mitarbeitenden der OVGU unternommen. Eine Treibhausgasbilanzierung der unternommenen Reisen liegt nicht vor. Die Dienstreisen werden seit Beginn des Jahres 2021 größtenteils mit der digitalen Reisekostensoftware WinTrip[®] bearbeitet. Die Verfahren der Beantragung und Abrechnung von Dienstreisen werden somit umweltfreundlicher, papierärmer und schneller gestaltet. Die vorliegende Software ist derzeit nicht in der Lage, eine umfassende Bilanzierung vorzunehmen und die erforderlichen Daten hinsichtlich Reisedstrecke und Transportmittel so zu verknüpfen, dass eine Analyse zum aktuellen Zeitpunkt möglich ist. In die Software wurde im Herbst 2022 eine CO₂-Ampel integriert, die den Nutzenden die Nachhaltigkeit der Reisen veranschaulicht. Die rechtlich geltenden Möglichkeiten zur umweltverträglichen Reiseplanung und Abrechnung von Dienstreisen sollen zeitnah in die Reisekostenrichtlinie aufgenommen werden. Die Erarbeitung einer universitätseinheitlichen Regelung zur Kompensation von Dienstreisen wird durch die AG Dienstreisen der Senatskommission Klima angestrebt (Stand März 2023).

Wirkindikator - Elektroautos im Fuhrpark (Prozent)

Der Anteil Elektroautos im Fuhrpark (%) einer Hochschuleinrichtung bezieht sich auf den Prozentsatz der Elektrofahrzeuge, die von einer Hochschule für dienstliche Zwecke genutzt werden (Jones, 2019). Diese Kennzahl ist ein Indikator für den Fortschritt einer Institution bei der Umsetzung von klimaneutralen Mobilitätskonzepten (Booth et al., 2022).

Im Jahr 2022 wurde in die Fuhrparkflotte von 18 Fahrzeugen ein E-Auto aufgenommen und entspricht 5,6 % des gesamten Fuhrparks. Das E-Auto steht nur dem Rektor der OVGU zur Nutzung zur Verfügung und ist somit als reeller Anteil der Fuhrparkflotte kritisch zu hinterfragen. Zwei weitere E-Autos sollen dem Fuhrpark zugeführt werden, eine genaue zeitliche Dimension kann hier nicht genannt werden.

Wirkindikator - Strecke der Fuhrparkflotte (km)

Die Strecke der Fuhrparkflotte (km) einer Hochschule bezieht sich auf die Gesamtfahrleistung aller KFZ, die von einer Hochschule für dienstliche Zwecke genutzt wurden (Bouscayrol et al., 2019). Die Differenzierung nach Nutzfahrzeugen und PKW ist zweckmäßig. Diese Kennzahl kann ein Indikator für den Umfang der dienstlichen Fahrten und den damit verbundenen Treibhauspotential sein (Wagner et al., 2019).

Die Streckenleistung der Fuhrparkflotte kann der Abbildung 3.4 entnommen werden. Für das Jahr 2022 beträgt diese 118.097 km (anteilig 3.562 km durch ein E-Auto) und ist um 28 % seit 2020 angestiegen. Ob es tatsächlich einen stetigen Anstieg gibt, kann nicht festgehalten werden, da das erste Jahr der Betrachtung für diesen Wirkindikator in 2020 liegt und somit in die geringen Dienstreiseaktivitäten der Pandemiezeit fällt. Zukünftig ist es empfehlenswert das Jahr 2019 mitzubetrachten, damit ein Trend durch die Einwirkung der Pandemie adäquat berücksichtigt wird.

Wirkindikator - Diensträder (Anzahl)

Die Anzahl der Diensträder an der Gesamtflotte in einer Hochschule ist ein wichtiger Indikator für die Nachhaltigkeit des Mobilitätssystems einer Bildungseinrichtung (Synek und Koenigstorfer, 2019). Die Anzahl der Diensträder wird hierbei definiert als die Summe aller Fahrräder (inkl. E-Antrieb), die für geschäftliche Zwecke von der Hochschule bereitgestellt werden (Melchert, 2021).

Um klimafreundliche Transportmittel im Fuhrpark der OVGU bereitzustellen, finanzierte die Universität einen Großteil der Beschaffungskosten von zwei E-(Lasten-)Diensträdern. Diese können sich Angestellte für Dienstfahrten kostenlos ausleihen und so kurze Dienstwege ohne CO₂-Ausstoß zurücklegen. Aktuell kann keine Aussage über die Nutzungshäufigkeit gegeben werden.

4.6 Regenerativer Campus

4.6.1 Energie

Dieser Themenbereich umfasst die Indikatoren mit dem größten Impact bezogen auf ihre Klimawirkung an Hochschulen (Helmers et al., 2021). Aufgrund des Bezuges von Energie und Rechnungsbegleichung liegen der OVGU die Daten für die Indikatoren in diesem Bereich vor und werden zudem über ein Energiemonitoring erfasst.

Wirkindikator - Stromverbrauch (MWh)

Der Stromverbrauch (MWh) bezieht sich auf die Menge an elektrischer Energie, die von den Einrichtungen (einer Hochschule) innerhalb eines bestimmten Zeitraums benötigt wird. Dies umfasst den Strombedarf für die Beleuchtung von Gebäuden, die Heizung, Klimatisierung, Kühlung von Räumen und Geräten, den Betrieb von Computern und anderen elektronischen Geräten sowie für den Einsatz von Laborausrüstungen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen. Der Stromverbrauch wird üblicherweise in Megawattstunden (MWh) gemessen, was der Menge an Energie entspricht, die erzeugt wird, wenn eine Leistung von einem Megawatt (MW) für eine Stunde lang aufrechterhalten wird. Dieser Indikator kann herangezogen werden, um die Energieeffizienz (Bakar et al., 2015) und Nachhaltigkeit (Janson-Mundel, 2022) zu bewerten.

Der Stromverbrauch der OVGU für die Jahre 2020 bis 2022 kann differenziert der Abbildung 3.5 entnommen werden und betrug 18.408 MWh für das Jahr 2022 aus Fernwärme und standorteigenem BHKW.

Wirkindikator - Gesamter Stromverbrauch pro Hochschulmitglied (kWh pro Person)

Der Gesamtstromverbrauch im Verhältnis zur Personengesamtanzahl auf dem Campus, ausgedrückt in Kilowattstunden (kWh) pro Person, gibt an, wie viel Strom im Durchschnitt pro Person an der Hochschule verbraucht wird. Dabei wird der Gesamtstromverbrauch aller Gebäude und Einrichtungen auf dem Campus in einem bestimmten Zeitraum (z.B. einem Jahr) erfasst und durch die Anzahl der Personen, die auf dem Campus studieren, leben und/oder arbeiten, dividiert (Chung und Rhee, 2014). Diese Kennzahl dient dazu, den Stromverbrauch auf dem Campus zu analysieren und gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu ergreifen (Lewry, 2014).

Die OVGU hatte in 2022 einen elektrischen Stromverbrauch von 18.408 MWh und somit eine Verbrauchszunahme von 8,4% über den Erfassungszeitraum für den Status Quo Bericht (SQB) von 2020 bis 2022. Für einen generellen Trend sollte die Betrachtung über mehr Jahre erfolgen, um die Veränderungen durch die Pandemie berücksichtigen zu können (vgl. Abbildung 3.3). Die Auswirkungen auf dem Stromverbrauch und THG-Emission pro Kopf kann der folgenden Abbildung 4.4 entnommen werden.

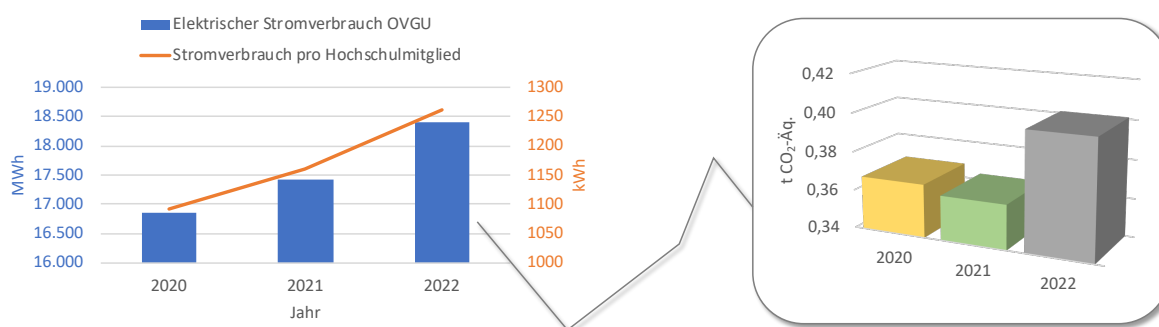


Abbildung 4.4: Links: Gesamter Stromverbrauch der OVGU sowie pro Hochschulmitglied von 2020 bis 2022. Rechts: THG-Emissionen für den Gesamtstromverbrauch pro Kopf über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Wirkindikator - Anteile Strom je Energieträger/Quelle (Fremdbezug, BHKW/Gas, Photovoltaik in Prozent)

Die Anteile Strom je Energieträger oder Quelle (in %) zeigen, welcher Prozentsatz des Gesamtstromverbrauchs aus verschiedenen Energiequellen stammt. Typische Energiequellen sind Fremdbezug (d.h. Strom, der vom Energieversorgungsunternehmen bezogen wird), Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Gas als Brennstoff und Photovoltaikanlagen. Die Kennzahl gibt Auskunft darüber, wie viel Strom durch jede dieser Energiequellen erzeugt oder bezogen wird und welchen Anteil dieser am Gesamtstromverbrauch ausmacht (Al-Ghussain et al., 2021). Diese Informationen können verwendet werden, um die Energieversorgung auf Effizienz und Nachhaltigkeit zu überprüfen und gegebenenfalls die Energiequellen zu optimieren oder umzustellen (Poveda-Orjuela et al., 2019).

Die Anteile für die Stromversorgung an der OVGU wurden hauptsächlich durch das standorteigene BHKW (Erdgas) versorgt. Eine Aufschlüsselung der jeweiligen Anteile ist der Abbildung 4.5 und die zugehörigen Emissionsfaktoren der Tabelle 3.2 zu entnehmen.

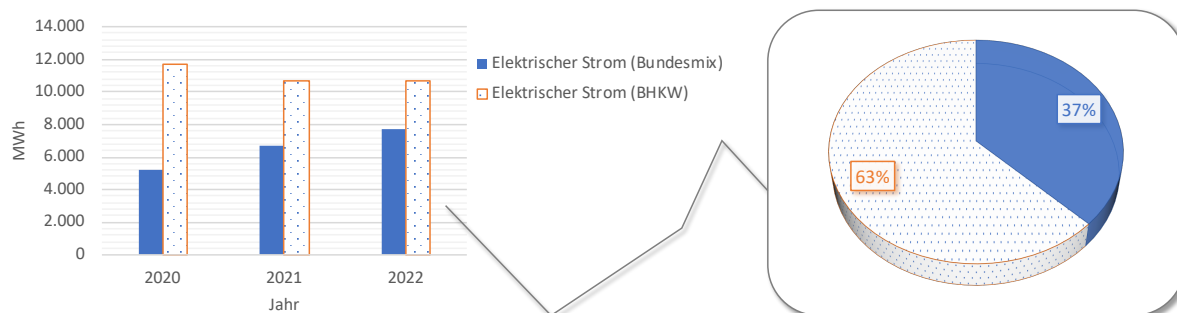


Abbildung 4.5: Links: Stromverbrauch der OVGU. Rechts: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Bezugsquelle über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Wirkindikator - EE-Erzeugung am Campus (kWh)

Die EE-Erzeugung (EE für erneuerbaren Energien) am Campus (kWh) bezieht sich auf die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen, wie z.B. Sonne, Wind oder Wasser, die zur Wandlung von Primärenergie in Endenergie am Campus verwendet werden (Akindeji et al., 2019). Hierbei wird nach Eigennutzung und Einspeisung unterschieden. Die bereitgestellte Endenergie wird in Kilowattstunden (kWh) erfasst. Dieser Indikator ist eine entscheidende Ressource, um die Herausforderungen des Klimawandels und der Nachhaltigkeit anzugehen, indem sie den Energieverbrauch an Hochschulen zu reduzieren vermag und damit einen wichtigen Schritt hin zur Klimaneutralität an Hochschule birgt (Opel et al., 2017).

Derzeit befinden sich zur Eigennutzung an der OVGU keine Photovoltaik (PV)-Anlagen. Eine Installation hierfür ist in Planung und für folgende Gebäude (mit einer jeweiligen Nennleistung laut Hersteller) der Tabelle 4.1 zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Geplante Photovoltaik (PV)-Anlagen an der OVGU mit Nutzungsvorhaben und Leistungsangaben laut Hersteller.

Gebäude	Aktueller Stand (Bestand, Baufortschritt/Baubeginn)	Leistung der Anlage (kW _p)	Nutzung der Anlage (Forschungszwecke/ Eigennutzung des Stroms / ...)
23	Baubeginn März 2023	22,8	Eigennutzung
29	Baubeginn März 2023	23,5	Eigennutzung
24	Baubeginn Mai 2023	22,8	Eigennutzung
22A	Baubeginn Juni 2023	56,6	Eigennutzung
18	Baubeginn Juli 2023	49,7	Eigennutzung

Wirkindikator - Fläche Photovoltaik (m²)

Hierbei handelt es sich um die Summe der Oberflächen von Photovoltaik-Modulen, die auf einer bestimmten Fläche des Campus installiert sind, und die zur Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom verwendet werden (Manju und Sagar, 2017). Diese Fläche wird typischerweise in Quadratmetern (m²) gemessen und hängt von der Größe und Leistung der verwendeten Module sowie dem Wirkungsgrad des Systems ab. Die Fläche Photovoltaik (m²) ist ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der Energieproduktion von Photovoltaikanlagen und kann auch verwendet werden, um die Leistungsdichte von Anlagen zu beschreiben (Drif et al., 2007), und in Bezug zur bebauten Fläche die Dachpotenziale sichtbar machen.

Da derzeit keine PV-Anlagen an der OVGU zur Eigennutzung installiert sind, kann hier keine Angabe erfolgen.

Wirkindikator - Wärmeverbrauch (MWh)

Der Wärmeverbrauch (MWh) bezieht sich auf die Gesamtmenge an thermischer Energie, die von den Gebäuden und Einrichtungen (der Hochschule) während eines bestimmten Zeitraums (z.B. einem Jahr) verbraucht wird (Kleine-Möllhoff et al., 2011). Dieser Verbrauch wird üblicherweise in Megawattstunden (MWh) beschrieben und kann durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden, wie z.B. den Energiebedarf für Heizung, Klimatisierung und Warmwasserbereitung, die Effizienz der Gebäudedämmung und die Art der eingesetzten Energiequellen. Hierbei wird die Witterungsbereinigung berücksichtigt. Die (Witterungs-)Korrekturfaktoren beruhen auf einer statistischen Methode zur Anpassung des gemessenen Wärmeverbrauchs der Hochschule, um saisonale Schwankungen in der Witterung zu berücksichtigen. Diese Schwankungen können durch Veränderungen in der Außentemperatur und andere Witterungsbedingungen wie Wind und Sonneneinstrahlung verursacht werden. Der Witterungskorrekturfaktor wird berechnet, indem der

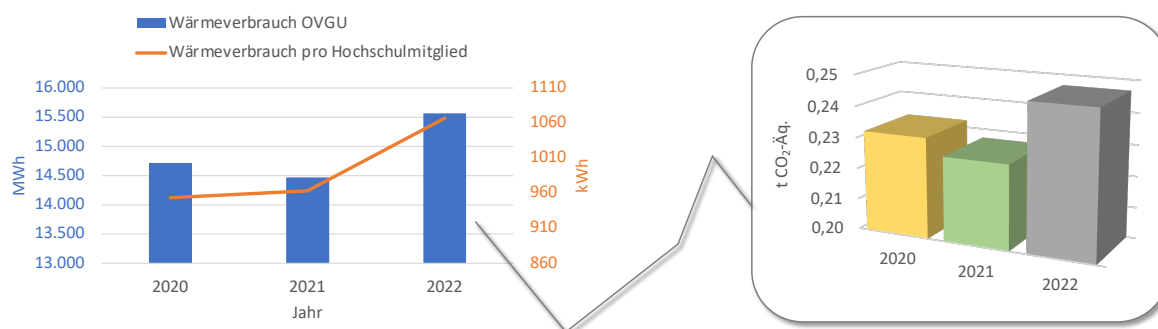


Abbildung 4.6: Links: Gesamter Wärmeverbrauch der OVGU sowie pro Hochschulmitglied von 2020 bis 2022. Rechts: THG-Emissionen für den Wärmeverbrauch pro Kopf an der OVGU über den Zeitraum 2020 bis 2022.

gemessene Wärmeverbrauch mit einem Korrekturfaktor multipliziert wird, der auf historischen Wetterdaten basiert. Dies ermöglicht eine genaue Messung des tatsächlichen Wärmeverbrauchs unabhängig von den saisonalen Schwankungen in der Witterung (VDI,

2016). Der Wärmeverbrauch ist somit ein wichtiger Indikator für den Energieverbrauch und die Nachhaltigkeit von Hochschulen und kann dazu beitragen, Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Förderung erneuerbarer Energien zu identifizieren (Strzalka et al., 2010).

Die OVGU hatte in 2022 einen Wärmeverbrauch von 15.568 MWh und somit eine Verbrauchszunahme von 6 % über den Erfassungszeitraum für den Status Quo Bericht (SQB) von 2020 bis 2022. Die Auswirkungen des Wärmeverbrauchs auf die THG-Emission pro Kopf sind ebenso deutlich und können der Abbildung 4.6 entnommen werden.

Wirkindikator - Wärme je Energieträger/Quelle (Gas, Fernwärme, BHKW/Gas, Öl in Prozent)

Hierbei handelt es sich um den prozentualen Anteil der Wärme, der von verschiedenen Energiequellen oder Brennstoffen erzeugt wird, die im hochschulinternen Heizsystem verwendet werden. Dieser Parameter ist essentiell, um zu verstehen, wie viel Energie aus verschiedenen Quellen stammt und wie sie genutzt wird. Gas, Fernwärme, BHKW/Gas und Öl sind Beispiele für Energieträger oder Brennstoffe, die in einem Heizsystem verwendet werden können. Der prozentuale Anteil der Wärme, der von jeder Quelle erzeugt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. dem Wärmebedarf des Gebäudes, der Effizienz der Heizsysteme und der Verfügbarkeit der Brennstoffe (Bränzel et al., 2019). Die Kenntnis der Anteile Wärme je Energieträger/Quelle (Gas, Fernwärme, BHKW/Gas, Öl in %) ist wichtig, um die Energieeffizienz von Heizsystemen zu bewerten und um die beste Brennstoff- und Energiequellenkombination für bestimmte Anwendungen zu bestimmen (Konstantin, 2017).

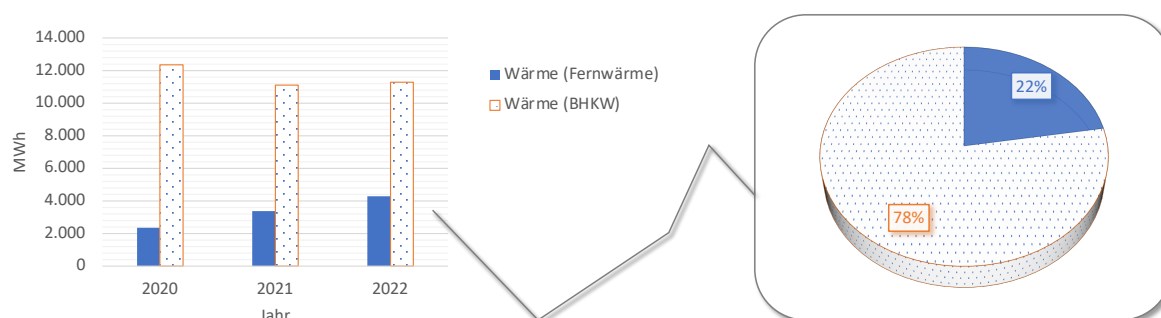


Abbildung 4.7: Links: Wärmeverbrauch der OVGU. Rechts: Aufteilung des Wärmeverbrauchs nach Bezugsquelle über den Zeitraum 2020 bis 2022.

Die Anteile für die Wärmeversorgung an der OVGU wurden hauptsächlich durch das standorteigene BHKW (Erdgas) versorgt. Eine Aufschlüsselung der jeweiligen Anteile ist der Abbildung 4.7 und die zugehörigen Emissionsfaktoren der Tabelle 3.2 zu entnehmen.

4.6.2 Abfall

Der Aspekt Abfall im Themenbereich Regenerativer Campus ist hier betrachtet, da ein verstärktes stoffliches Recycling sich positiv auf den Energieverbrauch, die Umweltbelastungen und somit auch auf die Treibhausgasemissionen auswirkt (Obersteiner und Bockreis, 2015). Im Bereich Abfall werden die verschiedenen Arten von Abfall betrachtet. An den meisten Hochschulen gibt es aufgrund gesetzlicher Bestimmung häufig eine*n Umweltbeauftragte*n, der einen Teil dieser Indikatoren bereits nutzt. Ein Abgleich der Definitionen die hier gelistet sind mit den verwendeten durch den oder die Umweltbeauftragte ist ratsam.

Bis zur Fertigstellung des Status Quo Berichts (SQB) lagen nur Daten der Jahre 2020 und 2021 vor. Eine detaillierte Übersicht über die Art und Menge der Abfälle wird in einem Jahresbericht des Betriebsbeauftragten für Abfall erstellt. Da die Angaben dort in unterschiedlichen Einheiten (Volumen oder Gewicht) erfolgen, ist keine Gesamtdarstellung der Mengen einzelner Abfallsorten möglich.

Wirkindikator - Siedlungsabfälle (kg oder m³)

Siedlungsabfälle (kg oder m³) (bzw. Haushaltsabfälle) werden wie folgt definiert: „Siedlungsabfälle im Sinne von § 14 Absatz 1, § 15 Absatz 4, § 30 Absatz 6 Nummer 9 Buchstabe b sind gemischt und getrennt gesammelte Abfälle“ (§ 3 Abs. 5a KrWG, 2023). Es handelt sich demnach um die Summe aller an den Hochschulen anfallenden Abfälle.

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 7426 m³ und 324 t nicht-gefährlicher Abfall sowie im Jahr 2021 insgesamt 7330 m³ und 192 t nicht-gefährlicher Abfall an der OVGU entsorgt. Eine Aufschlüsselung zeigen die folgenden Wirkindikatoren.

Wirkindikator - Restabfall (kg oder m³)

Der Restabfall (kg oder m³) bezeichnet nach Definition des Umweltbundesamts „Abfälle, die nicht verwertet, sondern beseitigt werden“ (UBA, 2018a). Es handelt sich um Abfälle, die nach der getrennten Erfassung aller Fraktionen zur Wiederverwendung oder Verwertung zur Beseitigung verbleiben (§ 3 Abs. 19-23 KrWG, 2023). Für die Umrechnung zwischen Volumen und Masse von Restmüll und anderen Abfallarten haben Statistische Landesämter auf Basis von Erfahrungswerten Faktoren herausgegeben (z.B. AVV, o. D. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2018). Diese dienen als Orientierung, wenngleich abhängig von der konkreten Zusammensetzung des Abfalls, der Dichte etc. von Schwankungen ausgegangen werden muss.

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 4674 m³ und im Jahr 2021 insgesamt 4677 m³ Restabfall an der OVGU entsorgt.

Wirkindikator - Elektro- und Elektronik-Altgeräte (kg)

Elektro- und Elektronik-Altgeräte (kg) sind im Sinne des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG, 2021): „Elektro- und Elektronikgeräte, die Abfall im Sinne des § 3 Absatz 1 Satz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sind, einschließlich aller Bauteile, Unterbaugruppen und Verbrauchsmaterialien, die zum Zeitpunkt des Eintritts der Abfalleigenschaft Teil des Altgerätes sind“ (§ 3 Nr. 3 ElektroG, 2021). Dazu gehören z.B. Computer- und Platinenschrott (vgl. UBA, 2018b) und als Einheit wird kg verwendet. An der OVGU wurden im Jahr 2020 insgesamt 11270 kg und im Jahr 2021 insgesamt 14860 kg Elektroschrott entsorgt.

Wirkindikator - Schrott (kg)

Nach Umweltthesaurus des Umweltbundesamts bezeichnet Schrott (in kg) einen „Wertstoff mit hohem Metallgehalt, der [...] als sogenannter Sekundärrohstoff bei Stahlerzeugung eingesetzt wird“ (UBA, 2018c).

Im Jahr 2020 wurden insgesamt 3520 kg Schrott an der OVGU entsorgt und im Jahr 2021 komplett vermieden.

Wirkindikator - Gefährlicher Abfall (kg oder m³)

Zum Gefährlichen Abfall (kg oder m³) zählen Abfallarten, die im Abfallverzeichnis der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV, o. D.) gemäß § 48 KrWG gekennzeichnet sind (§ 3 Abs. 1 AVV). Sie weisen festgelegte Gefährlichkeitseigenschaften bzw. HP-Kriterien, z.B. giftig, entzündlich oder ätzend, auf (UBA, 2017). Diese Kriterien sind im Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG der jeweils geltenden Fassung definiert (§ 3 Abs. 2 AVV).

An der OVGU wurden im Jahr 2020 insgesamt 26.079 kg und im Jahr 2021 insgesamt 15.972 kg gefährlicher Abfall entsorgt.

4.6.3 Wasser

Der Aspekt des Wassers ist im Themengebiet Regenerativer Campus enthalten, da sich durch den fortschreitenden Klimawandel auch die Versorgungslage mit Wasser verändert. So wird es in einigen Regionen mehr Niederschlag geben und in anderen Teilen Deutschlands eher Dürre herrschen (Bednar-Friedl et al., 2022). Um dieses Thema frühzeitig in den Blick zu nehmen, sollte eine Status Quo Analyse auch den Verbrauch des Trinkwassers enthalten.

Wirkeindikator - Trinkwasserverbrauch (m³)

Trinkwasser ist ein Naturprodukt, welches größtenteils aus Grund- und Quellwasser gewonnen wird (UBA, 2019b). Es wird nach §3 Abs. 1 Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (TrinkwV, 2021) definiert. Der Trinkwasserverbrauch (m³) bezeichnet die Wassermenge in Kubikmetern (m³), die von den Verbrauchern (z.B. Unternehmen oder Hochschulen) genutzt wird. Dazu zählt einerseits das Wasser, welches der Kanalisation zugeführt, und für das eine Abwassergebühr erhoben wird. Der Verbrauch dieses Trinkwassers wird über Wasserzähler gemessen, die Teil des Wasseranschlusses sind, über den das Gebäude mit dem öffentlichen Trinkwassernetz verbunden ist. Andererseits wird verbrauchtes Wasser, das nicht der Kanalisation zugeführt, sondern beispielsweise zur Gartenbewässerung genutzt wird, über separate Wasserzähler erfasst, die auch als Erstattungszähler bezeichnet werden (badenovaNETZE, 2023). Der Wasserverbrauch der Hochschule ist von dem des jeweiligen Studentenwerks zu differenzieren, da es sich um eine andere Organisation handelt.

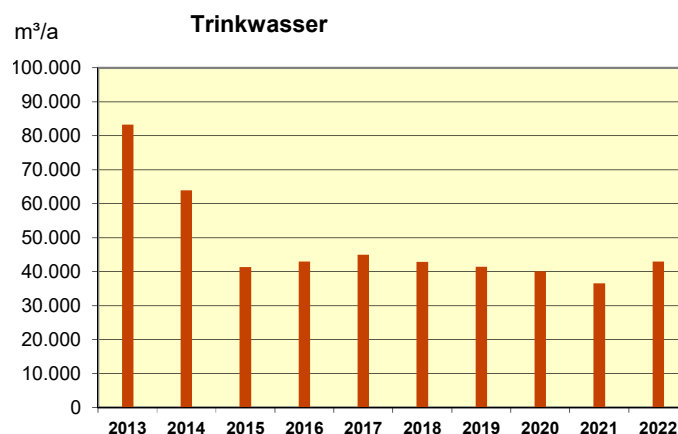


Abbildung 4.8: Trinkwasserverbrauch der OVGU (ohne FME) für die Jahre 2013 bis 2022 (Wiemann, 2023).

Im Zeitraum von 2013 bis heute ist der Trinkwasserverbrauch an der OVGU von 83.254 m³ auf 35.438 m³ gesunken. Dies entspricht einem Rückgang von etwa 57% (vgl. Abbildung 4.8). Dieser positive Trend zeigt, dass Maßnahmen zur Reduktion des Wasserverbrauchs an der OVGU erfolgreich umgesetzt wurden und zur nachhaltigen Nutzung von Ressourcen beitragen. Mögliche Ursachen für diesen Rückgang könnten beispielsweise eine verbesserte Wassernutzungseffizienz, die Installation von wassersparenden Armaturen oder bewussteren Verhaltensweisen der Nutzer*innen sein. Im Jahr 2022 gab es einen Anstieg auf 42.977 m³. Mögliche Gründe für den Anstieg im Jahr 2022 könnten durch eine erhöhte Anzahl von Nutzern oder eine Ausweitung der Aktivitäten, wie den aufgezeigten Baumaßnahmen, erklärt werden.

4.6.4 Biodiversität

Mit einer Langzeitbetrachtung des Klimaschutzes und der Klimaanpassung rückt auch die Biodiversität stärker in den Fokus. Die klimatischen Veränderungen wirken sich drastisch aus auf die Vielfalt der Lebensräume (Biome, Ökosysteme), der Arten (taxonomischen Einheiten), lokal angepassten Populationen und ihrer Vielfalt an Genvarianten und der Wechselwirkungen zwischen Organismen und Ökosystemen (Masson-Delmotte, Zhai, Pirani et al., 2021). Dies hat Folgen auf die Ökosystemdienstleistungen (z.B. Bereitstellung von Nahrung oder Regulierung des Klimas) (Drenckhahn et al., 2020). Da die OVGU über kein Umweltmanagementsystem verfügt, werden in diesem Abschnitt Indikatoren die, in Bezug auf den Kontext Hochschule, für den Bereich Biodiversität beachtenswert sind, genutzt.

Wirkindikator - Naturnahe Flächen (m²)

Der Indikator naturnahe Flächen (m²) orientiert sich an den Vorgaben des EMAS (vgl. Weiß et al., 2013 sowie Hammerl und Hörmann, 2016) und umfasst die Summe aller folgenden Flächen.

- Blumenwiesen, Blühsäume oder naturnah bewirtschaftetes Grünland (ungedüngt und max. zweimal im Jahr gemäht)
- Gehölzflächen (vorwiegend heimische Arten)
- Staudenbeete
- Ruderal-/Brachflächen, schwach bewachsene Flächen wie Schotterrasen
- Trockenmauern, Lesesteinhaufen, Totholzhaufen
- Dach-/ Fassadenbegrünungen
- begrünte Verkehrsflächen mit versickerungsfähigen Belägen
- naturnah gestaltete, stehende/ fließende Gewässer, (Wechsel-) Feuchtgebiete
- oberirdische Regenwasserversickerungsanlagen

Durch eine naturnahe Gestaltung von Grünflächen können wertvolle Lebensräume und Rückzugsgebiete für Tiere und Pflanzen geschaffen werden (Weiß et al., 2013).

Auf den Campusflächen der OVGU wird durch verschiedene Maßnahmen das Maß der Biodiversität gefördert. Durch alternierendes Mähen auf den Grünflächen und die Einrichtung von Staudenbeeten vor den Gebäuden 06, 07 und 12 sollen Insekten geschützt werden. Auf dem Campus Zschokkestraße entstand 2017 der Unigarten unter dem Namen „Magdegrün“. Dort pflanzen Studierende Gemüse, Obst und Kräuter an. Im Rahmen der Ökosozialen Hochschultage wurden 2021 und 2022 wurden weitere Kräuter und Gemüse im Unigarten angepflanzt und ein Hochbeet für ihn gebaut. Bei Abschlussveranstaltungen eines Projektmanagement-Trainings pflanzte die Graduate Academy in den Jahren 2021 (zusammen mit Regiocom) und 2022 drei neue Bäume.

Tabelle 4.2: Naturnahe Flächen der Gesamtfläche der OVGU im Jahr 2022.

Flächenbezeichnung	Gesamtfläche (m ²)	Naturnahe Flächen (m ²)
Gesamtfläche OVGU	233.194	65.524
Hauptcampus Universitätsplatz	178.354	46.362
Campus Zschokkestraße	47.670	18.755
Campus Universitätsklinikum (nur OVGU)	5.110	0
Campus Gr.Steinernetischstraße	2.060	0

Wirkindikator - Versiegelte Flächen (m²)

Die Ermittlung des Flächenverbrauchs durch versiegelte Flächen (m²) wird im Rahmen des Eco-Management und Audit Scheme (EMAS) als Indikator für Biodiversität empfohlen. Dafür wird die Summe aller bebauten sowie sonstigen versiegelten Flächen in m² berechnet. Zur bebauten Fläche gehören sämtliche Teilflächen, die durch Bauwerke oberhalb der Geländeoberfläche überbaut bzw. überdeckt sind (Deutsches Institut für Normung e.V., 2016); dazu zählen auch Dachvorsprünge und reine Überdachungen (z. B. Carports). Als sonstige versiegelte Fläche gelten alle Teilflächen, welche weitgehend wasserundurchlässig sind, jedoch nicht der bebauten Fläche zugeordnet werden können. Sie umfassen geteerte Straßen und Wege, betonierte Flächen, gepflasterte Flächen aus Beton- oder Natursteinpflaster sowie Plattenwege mit schmalen Fugen.

Eine grafische Übersicht kann dem Abschnitt **Liegenschaften der OVGU** in Abbildung 3.2 entnommen werden. Die versiegelten Flächen werden hierbei wie folgt dargestellt (vgl. Tabelle 4.3).

Tabelle 4.3: Versiegelte Flächen der Gesamtfläche der OVGU im Jahr 2022.

Flächenbezeichnung	Gesamtfläche (m ²)	Gebäudegrundfläche (m ²)	Verkehrsfläche (m ²)
Gesamtfläche OVGU	233.194	56.562	111.108
Hauptcampus Universitätsplatz	178.354	45.510	86.481
Campus Zschokkestraße	47.670	8.020	20.895
Campus Universitätsklinikum (nur OVGU)	5.110	1.936	3.164
Campus Gr.Steinernetischstraße	2.060	1.095	558

Wirkindikator - Artenschutzmaßnahmen (Anzahl und Beschreibung)

Der Fokus des Indikators Artenschutzmaßnahmen liegt auf Maßnahmen für faunistische Artengruppen. Dazu zählen z.B. die Anzahl und die qualitative Beschreibung von Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse und Insekten auf dem Hochschulcampus sowie der Anteil insektenfreundlicher LED-Außenbeleuchtungen (Hammerl und Hörmann, 2016).

Auf dem Hauptcampus wurden zwei Insektenhotels und ein Nistkasten für Turmfalken errichtet. In unmittelbarer Nähe des Campus wurden zudem weitere Nistkästen für Fledermäuse und für Eulen installiert.

5 Fazit

Der vorliegende Status Quo Bericht behandelt verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit dem Thema Treibhausgasemissionen an der OVGU und deren Auswirkungen. In der Einleitung wird das Ziel des Berichts aufgrund der aktuellen Risiken (Masson-Delmotte et al., 2022) verdeutlicht.

Im Kapitel zur qualitativen Analyse und **Akteursanalyse** werden die verschiedenen Akteure betrachtet, die an Klimaschutzaktivitäten unter der Berücksichtigung von bestehenden Kommunikationswegen an der OVGU beteiligt sind. Dabei wird auch auf die Rahmenbedingungen eingegangen, die einen Einfluss auf das Verhalten der Akteure durch formelle und informelle Zuständigkeit bedingt. Hier wird deutlich das bereits eine Vielzahl an Akteuren eine Initiator*innenrolle einnehmen doch durch Entscheidungsträger*innen bisher keinen direkten Einfluss auf Klimaschutzmaßnahmen haben. Bisher gibt es keine Person bzw. Organisationseinheit die ausschließlich und explizit für den Klimaschutz zuständig ist. Die Bildung der Senatskommission Klima und dessen Arbeitsgruppen sowie weitere diverse informelle Akteure wie die Students for Climate Justice unterstützen und forcieren Aktivitäten in Richtung Erreichung des Umweltziels U2, der Klimaneutralität (vgl. Tabelle 2.1), der OVGU.

Die **Treibhausgasbilanz** der OVGU gibt einen Überblick über die aktuellen Emissionszahlen an der OVGU und deren Entwicklung in den Jahren 2020 bis 2022. Dabei wird deutlich, dass die impactrelevantesten Bereiche Wärme und der Strom sind, um an der OVGU Treibhausgase zu reduzieren. Dennoch sollte durch die im Sommer beginnende Klimaschutzmanagementstelle eine noch umfassendere Bilanz erstellt werden, um auch den Bereich der Mobilität darstellen zu können. Speziell die hohen THG-Emissionen im Bereich der Bereitstellung von elektrischem Strom (durchschnittlich 5.658 t CO₂-Äq.) und Wärme (durchschnittlich 3.532 t CO₂-Äq.) münden in eine THG-Gesamtemission pro Kopf zwischen 0,63 und 0,69 t CO₂-Äq./Person an der OVGU (vgl. Abbildung 4.1 & 4.2).

Im Kapitel zu den **Wirkindikatoren** wurden neben der THG-Bilanzierung eine durch das Projektteam von KlimaPlanReal umfangreich erarbeitete Liste von Wirkindikatoren (LWI) mit den Handlungsfeldern an der OVGU in Verbindung gebracht. Es wurden 30 Wirkindikatoren definiert und betrachtet. Aus denen zeigt sich u.a. ein großes Potential im Bereich Ernährung aufgrund des Minderangebots an Veganer Verpflegung (vgl. Abbildung 4.3).

Zudem ist es festzuhalten, dass zwar die Beantragung von Kompensation für Dienstreisen bei Projekten (z.B. DFG) möglich ist, das Land bisher keine Abrechnung ermöglicht. Zusätzlich besteht die Einschränkung, dass die Software noch keine Bilanzierung vornimmt und die erforderlichen Daten zur Verknüpfung von Reisedstrecke und Transportmittel nicht in einer Weise vorliegen, die eine Analyse zum gegenwärtigen Zeitpunkt ermöglicht. Weiterhin ist ebenso die Aufschlüsselung der Energiebereitstellung der OVGU ein wichtiger Schritt zum Verständnis von Vermeidung klimarelevanter THG-Emissionen und zeigt einen starken THG-Emissionausstoß im Bereich elektrischer Stromversorgung trotz vertraglicher Ökostromlieferung seit 2022 (vgl. Abbildung 4.4 und 4.5).

Insgesamt zeigt der Status Quo Bericht, dass die OVGU stetig bemüht ist die Datenlage zur Treibhausgasbilanzierung zu verbessern und es dennoch erheblich differenzierter Maßnahmen bedarf, um in allen Handlungsbereichen Emissionsreduktionen zu realisieren. Dennoch sind auch die Rahmenbedingungen (Hochschulgesetz, Baurecht, Beschaffungsordnung, etc.) der Universität herausgefordert, um treibhausgasneutral zu werden. Für eine organisationale Transformation hin zur klimaneutralen Hochschule ist es essenziell, dass die verschiedenen Akteure in der OVGU gemeinsam an einem Strang ziehen und sowohl politische als auch technologische Maßnahmen ergreifen, um das Ziel der Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Klimaauswirkungen auf jetzige und zukünftige Generationen.	1
1.2	Schlüsselrisiken für Europa durch anthropogene Erderwärmung.	2
1.3	Klimafolgen und sozioökologische Gefährdungen.	3
2.1	Vom Klimarisiko zur klimaresilienten Entwicklung.	5
2.2	Akteurspfade innerhalb des Hochschulnetzwerks der OVGU.	6
3.1	Einteilung der THG-Emissionen nach Scopes.	13
3.2	Übersicht der OVGU-Flächen (ohne FME).	14
3.3	Energieverbrauch: OVGU Magdeburg ohne Studentenwerk.	16
3.4	Übersicht Personenkilometer des OVGU Fuhrparks (Bundesmix).	20
3.5	Strom- und Wärmeverbrauch der OVGU nach Sektoren (Bundesmix).	20
3.6	Strom- und Wärmeverbrauch der OVGU nach Sektoren (Regionalmix).	21
3.7	Übersicht des Wasserverbrauchs der OVGU.	21
3.8	Übersicht des Papierverbrauchs der OVGU.	22
4.1	THG-Analyse für Scope 1 bis 3 von 2020 bis 2022 (Bundesmix).	24
4.2	THG-Analyse für Scope 1 bis 3 von 2020 bis 2022 (Regionalmix).	25
4.3	Übersicht der Essensausgabe des Studentenwerks Magdeburg 2022.	28
4.4	Gesamter Stromverbrauch pro Hochschulmitglied	33
4.5	Stromverbrauch der OVGU von 2020 bis 2022	34
4.6	Gesamter Wärmeverbrauch pro Hochschulmitglied	35
4.7	Wärmeverbrauch der OVGU von 2020 bis 2022	36
4.8	Trinkwasserverbrauch der OVGU (ohne FME).	39

Tabellenverzeichnis

2.1	Ziele zu Ressourcenschonung und Umweltwirkung des Betriebs	7
2.2	Forschungsprojekte für Nachhaltigkeit und Klimaschutz an der OVGU . . .	11
3.1	Einteilung der Handlungsfelder nach GHG-Protokoll	18
3.2	Emissionsfaktoren der Handlungsfelder für die THG-Bilanzierung	19
4.1	Geplante Photovoltaik (PV)-Anlagen an der OVGU	34
4.2	Naturnahe Flächen an der OVGU	41
4.3	Versiegelte Flächen an der OVGU	41

Literatur

- Akindeji, K. T., Tiako, R., & Davidson, I. E. (2019). Use of renewable energy sources in university campus microgrid—a review. *2019 International Conference on the Domestic Use of Energy (DUE)*, 76–83.
- Al-Ghussain, L., Ahmad, A. D., Abubaker, A. M., & Mohamed, M. A. (2021). An integrated photovoltaic/wind/biomass and hybrid energy storage systems towards 100% renewable energy microgrids in university campuses. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 46, 101273.
- AVV, B. (Hrsg.). (o. D.). Abfallarten gemäß dem Europäischen Abfallverzeichnis (AVV – Abfallverzeichnis-Verordnung) Umrechnungsfaktoren [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.statistik.bayern.de/service/erhebungen/bauen_wohnen/abfall/abfallarten/index.php
- Bakar, N. N. A., Hassan, M. Y., Abdullah, H., Rahman, H. A., Abdullah, M. P., Hussin, F., & Bandi, M. (2015). Energy efficiency index as an indicator for measuring building energy performance: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 1–11.
- Bauer, M., Bormann, I., Kummer, B., Niedlich, S., & Rieckmann, M. (2018). Sustainability governance at universities: Using a governance equalizer as a research heuristic. *Higher Education Policy*, 31, 491–511.
- Bednar-Friedl, B., Biesbroek, R., Schmidt, D., Alexander, P., Børsheim, K., Carnicer, J., Georgopoulou, E., Haasnoot, M., Cozannet, G. L., Lionello, P., Lipka, O., Möllmann, C., Muccione, V., Mustonen, T., Piepenburg, D., & Whitmarsh, L. (2022). Europe. In H. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem & B. Rama (Hrsg.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (S. 1817–1927). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.015.1817>
- Bhatia, P., Ranganathan, J., et al. (2004). The Greenhouse Gas Protocol.
- Blanck, R., & Kreye, K. (2021). Verteilungswirkungen ausgewählter klimapolitischer Maßnahmen im Bereich Mobilität. *Öko-Institut eV Berlin*.
- Booth, S., Bennett, J., Helm, M., Arnold, D., Baker, B., Clay, R., Till, M., & Sears, T. (2022). *Identifying Electric Vehicles to Best Serve University Fleet Needs and Support Sustainability Goals* (Techn. Ber.). National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States).
- Bouscayrol, A., Boulon, L., Castex, E., & Miaux, S. (2019). Electro-mobility for CAMPUS of Universities based on Sustainability. *2019 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC)*, 1–5.
- Bränzel, J., Engelmann, D., Geilhausen, M., & Schulze, O. (2019). *Energiemanagement*. Springer.
- BVerfG. (2021). Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.bverfg.de/e/rs20210324_1bvr265618.html

- Chung, M. H., & Rhee, E. K. (2014). Potential opportunities for energy conservation in existing buildings on university campus: A field survey in Korea. *Energy and Buildings*, 78, 176–182.
- Delakowitz, B., Schön, E., Bulcsu, A., von Brauweiler, J., & Will, A., M. and Zenker-Hoffmann. (2018). Nachhaltigkeit im Hochschulbetrieb (Betaversion). BMBF-Projekt „Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln – vernetzen – berichten (HOCHN) (Z. HochN, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.hochn.uni-hamburg.de/-downloads/handlungsfelder/betrieb/hoch-n-leitfaden-nachhaltiger-hochschulbetrieb.pdf>
- Deutsches Institut für Normung e.V. (2016). DIN 277-1:2016-01 – Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.amt-biesenthal-barnim.de/dokumente/277-1.pdf>
- Deutsches Institut für Normung e.V. (2021). DIN EN ISO 14040 Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020). <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nagus/veroeffentlichungen/wdc-beuth:din21:325953744>
- Drenckhahn, D., Arneth, A., Filser, J., Haberl, H., Hansjürgens, B., Herrmann, B., Homeier, J., Leuschner, C., Mosbrugger, V., Reusch, T. B., et al. (2020). *Globale Biodiversität in der Krise: Was können Deutschland und die EU dagegen tun?* Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina eV-Nationale Akademie der ...
- Drif, M., Pérez, P., Aguilera, J., Almonacid, G., Gomez, P., De la Casa, J., & Aguilar, J. (2007). Univer Project. A grid connected photovoltaic system of 200kWp at Jaén University. Overview and performance analysis. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 91(8), 670–683.
- ElektroG, B. f. J., Bundesministerium für Justiz (Hrsg.). (2021). Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG) zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 8.12.2022 I 2240 [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.gesetze-im-internet.de/elektrog_2015/ElektroG.pdf
- Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., & Taylor, K. E. (2016). Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization. *Geoscientific Model Development*, 9(5), 1937–1958.
- Fritsche, U., Rausch, L., & Simon, K.-H. (1989). Umweltwirkungsanalyse von Energiesystemen: Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS). *Endbericht, Öko-Institut Darmstadt/WZ III Gesamthochschule Kassel*.
- Fritsche, U. (2000). Introducing the GEMIS LCA software family. *IEA Bioenergy*, 1.
- Fritsche, U. (2005). Process-oriented Basic Data for Environmental Management Instruments-
www.probas.umweltbundesamt.de. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 10(3), 225–225.
- GEIG, B. f. J., Bundesministerium für Justiz (Hrsg.). (2021). Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität* (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz - GEIG) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.gesetze-im-internet.de/geig/BJNR035400021.html>
- Hachmann, S., Frittrang, M., Sladek, A., Küspert, N., Möller, K., Kaupmann, P., & Pukrop, S. (2019). Maßnahmen zur nachhaltigen Ernährung in öffentlichen Kantinen zwischen Bevormundung und Mündigkeit.
- Hammerl, M., & Hörmann, S. (Hrsg.). (2016). EMAS und Biodiversität – Schutz der biologischen Vielfalt im Rahmen von Umweltmanagementsystemen. [Website auf-

- gerufen am: 10.03.2023]. https://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/other/EMAS_Broschure_Deutsch.pdf
- Helmers, E., Chang, C. C., & Dauwels, J. (2021). Carbon footprinting of universities worldwide: Part I—objective comparison by standardized metrics. *Environmental Sciences Europe*, 33, 1–25.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). BSKO-Bilanzierungs-Systematik Kommunal. *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie-und Verkehrssektor in Deutschland. Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019)*. Heidelberg: ifeu.
- HIS-Institut (Hrsg.). (2023). Klimaneutralität an deutschen Hochschulen? [Website aufgerufen am: 19.05.2023]. https://medien.his-he.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Magazin/HIS-HE_Magazin_2023-01.pdf
- Hoch N. (2020). *Nachhaltigkeitsgovernance an Hochschulen. BMBF-Projekt „Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln – vernetzen – berichten (HOCHN)“*. Berlin und Vechta.
- IPCC. (2022a). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (P. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. A. Khourdjie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz & J. Malley, Hrsg.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926>
- IPCC. (2022b). Summary for Policymakers [In Press]. In H. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem & B. Rama (Hrsg.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (In Press). Cambridge University Press.
- Janson-Mundel, O. (2022). Energiemanagementsysteme im Kontext der Nachhaltigkeit. In *CSR und Nachhaltigkeitsstandards: Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext* (S. 317–325). Springer.
- Jones, S. J. (2019). If electric cars are the answer, what was the question? *British medical bulletin*, 129(1), 13–23.
- Juhrich, K. (2016). CO₂-Emissionsfaktoren für fossile Brennstoffe. UBA Climate Change 27/2016. (D.-R. Umweltbundesamtes Fachgebiet Emissionssituation (I 2.6), Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/co2-emissionsfaktoren_fur_fossile_brennstoffe_korrektur.pdf
- Klaunberg, J., Rudolph, C., & Zajicek, J. (2016). Potential users of electric mobility in commercial transport—identification and recommendations. *Transportation Research Procedia*, 16, 202–216.
- Kleine-Möllhoff, P., Kölz, M., Krech, J., Lindner, U., & Stassen, B. (2011). *Energie- und Ressourceneffizienz an der Hochschule Reutlingen: Betriebshalle, Vorlesungsgebäude Textil & Design, Hochschulservicezentrum* (Techn. Ber.). Reutlinger Diskussionsbeiträge zu Marketing & Management.
- Kluß, N. (2018). *Essen und Essgenuss: qualitative Untersuchung zur individuellen Bedeutung von Essgenuss, Genussfähigkeit und Genussorientierung im Essalltag-Chancen eines genuss- und sinnesorientierten Ansatzes für schulische Bildungsprozesse* [Diss., Pädagogische Hochschule Heidelberg].

- Knetsch, S., Wasmer, U., Müller, J., Person, R.-D., & Binnewies, K. (2018). Klimaschutzkonzept Hochschule RheinMain - Abschlussbericht (Hochschule Rhein-Main, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Hochschule/Veroeffentlichungen/Klimaschutz/20180815_Abschlussbericht_KlischKo_HSRM_final.pdf
- Knörr, W., Heidt, C., Gores, S., & Bergk, F. (2020). Aktualisierung „Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030“ (TREMOMOD) für die Emissionsberichterstattung 2019 (Berichtsperiode 1990-2018). UBA Texte 116/2020. (H. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-06-29_texte_116-2020_tremod_2019_0.pdf
- Konstantin, P. (2017). *Praxisbuch Energiewirtschaft*. Springer.
- KrWG, B. f. J., Bundesministerium für Justiz (Hrsg.). (2023). Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 2.3.2023 I Nr. 56 [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/KrWG.pdf>
- Lewry, A. (2014). Energy surveys and audits: The need for best practice. *Journal of Building Survey, Appraisal & Valuation*, 2(4), 315–319.
- Manju, S., & Sagar, N. (2017). Progressing towards the development of sustainable energy: A critical review on the current status, applications, developmental barriers and prospects of solar photovoltaic systems in India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 298–313.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J., Maycock, T., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., & Zhou, B. (Hrsg.). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., et al. (2021). *Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung. In: Naturwissenschaftliche Grundlagen. Beitrag von Arbeitsgruppe I zum Sechsten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen*. In Druck. Deutsche Übersetzung auf Basis der Druckvorlage, Oktober 2021. Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn; Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien; Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT, ProClim, Bern, Februar 2022.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., et al. (2022). *Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. Cambridge University Press.
- Matzer, C., Weller, K., Dippold, M., Lipp, S., Röck, M., Rexeis, M., & Hausberger, S. (2022). HBEFA 4.2 Documentation of updates (INFRAS, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.hbefa.net/e//documents/HBEFA42_Update_Documentation.pdf

- Melchert, S. (2021). Geschäftsmodellinnovation im Kontext der Ecosystembetrachtung. *Making Connected Mobility Work: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*, 663–675.
- Obersteiner, G., & Bockreis, A. (2015). Ökobilanz in der Abfallwirtschaft.
- Opel, O., Strodel, N., Werner, K., Geffken, J., Tribel, A., & Ruck, W. (2017). Climate-neutral and sustainable campus Leuphana University of Lueneburg. *Energy*, 141, 2628–2639.
- OVGU. (2018, Februar). Nachhaltigkeitsstrategie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.ovgu.de/unimagdeburg-media/Organisation/Nachhaltigkeitsb%C3%BCro/Dokumente+Nachhaltigkeitsstrategie/Strategie_final.pdf
- OVGU. (2023, März). Flächen der OVGU (ohne FME) nach Nutzungsbereichen [Website aufgerufen am: 10.01.2023]. https://www.ovgu.de/unimagdeburg_media/Organisation/Verwaltung/K4+-+Dezernat+Bauwesen/Energiemonitoring/Gesamt/OVGU_Flaechen_2019_2023-p-32202.pdf
- PLANT VALUES. (2022). Einteilung der Emissionen nach Scopes. <https://plant-values.de/3-schritte-zu-einer-co2-bilanz-im-unternehmen/8085/>
- Plendl, C., Person, R.-D., Binnewies, K., & Schmidt, M. (2021). Klimaschutzkonzept der Hochschule Fulda - Abschlussbericht (Hochschule Fulda, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.hs-fulda.de/fileadmin/user_upload/Klimaschutz/2022_05_23_Klimaschutzkonzept_Hochschule_Fulda_Homepage.pdf
- Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Tignor, M., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., et al. (2022). IPCC, 2022: Summary for policymakers.
- Poveda-Orjuela, P. P., García-Díaz, J. C., Pulido-Rojano, A., & Cañón-Zabala, G. (2019). ISO 50001: 2018 and its application in a comprehensive management system with an energy-performance focus. *Energies*, 12(24), 4700.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.). (2018). Umrechnungsfaktoren [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.statistik%20bw.de/DatenMelden/Formularservice/33_A.Umrechnungsfaktoren.pdf
- Strzalka, A., Huber, M., Pietruschka, D., & Eicker, U. (2010). Monitoring des Wärmeverbrauchs in Wohngebäuden zur Analyse des Nutzerverhaltens im Scharnhäuser Park. *Building performance simulation in a changing environment. Proceedings of the Third German-Austrian IBPSA Conference, Vienna University of Technology*, 22–24.
- Synek, S., & Koenigstorfer, J. (2019). Health effects from bicycle commuting to work: Insights from participants of the German company-bicycle leasing program. *Journal of transport & health*, 15, 100619.
- TrinkwV, B. f. J., Bundesministerium für Justiz (Hrsg.). (2021). Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 22.09.2021 [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.gesetze-im-internet.de/trinkwv_2001/BJNR095910001.html
- UBA, U. (Hrsg.). (1999). Bewertung in Ökobilanzen - Methode des Umweltbundesamtes zur Normierung von Wirkungsindikatoren, Ordnung (Rangbildung) von Wirkungskategorien und zur Auswertung nach ISO 14042 und 14043 (Version ´99) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3619.pdf>

- UBA, U. (Hrsg.). (2017). Gefährliche Abfälle [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall%20ressourcen/abfallwirtschaft/abfallarten/gefaehrliche-abfaelle>
- UBA, U. (Hrsg.). (2018b). Elektro- und Elektronik-Altgeräte [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://sns.uba.de/umthes/de/concepts/_00007903.html
- UBA, U. (Hrsg.). (2018a). Restabfall [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://sns.uba.de/umthes/de/concepts/_00040827.html
- UBA, U. (Hrsg.). (2018c). Schrott [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://sns.uba.de/umthes/de/concepts/_00021949.html
- UBA, U. (Hrsg.). (2019b). Trinkwasser [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser>
- Umweltbundesamt, U. -. (o.D.a.). Umweltfreundliche Beschaffung [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung>
- UNEP, N., United Nations Environment Programme (Hrsg.). (2021). Food Waste Index Report 2021 [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste.pdf>
- UNFCCC (Hrsg.). (o. D.). climate neutral NOW. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CNN%20Guidelines.pdf>
- Varón-Hoyos, M., Osorio-Tejada, J., & Morales-Pinzón, T. (2021). Carbon footprint of a university campus from Colombia. *Carbon Management*, 12(1), 93–107.
- VDI. (2016). Verein Deutscher Ingenieure e.V. - VDI 3807 Blatt 1 Verbrauchskennwerte für Gebäude-Grundlagen.
- Wagner, F., Baier, J., & Karle, A. (2019). Nachhaltige Mobilität an ländlichen Hochschulen. *Internationales Verkehrswesen*, 71(2).
- Wang, L., Luo, X. R., Yang, X., & Qiao, Z. (2019). Easy come or easy go? Empirical evidence on switching behaviors in mobile payment applications. *Information & Management*, 56(7), 103150.
- Wegner, D., Thomas, E., Teixeira, E. K., & Maehler, A. E. (2020). University entrepreneurial push strategy and students' entrepreneurial intention. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(2), 307–325.
- Weiß, D., Müller, R., & Lössl, S. (Hrsg.). (2013). Umweltkennzahlen in der Praxis. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt, Berlin, Dessau. [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltkennzahlen_in_der_praxis_leitfaden_barrierefrei.pdf
- Wellenreuther, F., Detzel, A., Krüger, M., & Busch, M. (2022). Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier. UBA Texte 123/2022. (H. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oekobilanz_von_grafik-und_hygienepapier.pdf
- Wiemann, C. (2023, März). Gesamteinsparungen: OVGU Magdeburg ohne Studentennetzwerk [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.ovgu.de/unimagdeburg-media/Organisation/Verwaltung/K4+_+Dezernat+Bauwesen/Energiemonitoring/Gesamt/OvGU_Medienbericht_2013_2022-p-32204.pdf
- Wiki, F. (Hrsg.). (2022). Fairteiler und Abgabestellen [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://wiki.foodsharing.de/Fairteiler_und_Abgabestellen

- Wilk, A., Pantiou, M., Göttlicher, S., & Küster, S. (2020). Klimaschutzkonzept Hochschule RheinMain - Abschlussbericht (wertsicht, Hrsg.) [Website aufgerufen am: 10.03.2023]. https://www.hs-rm.de/fileadmin/Home/Hochschule/Veroeffentlichungen/Klimaschutz/20180815_Abschlussbericht_KlischKo_HSRM_final.pdf
- Wood, E., Rames, C., Muratori, M., Srinivasa Raghavan, S., & Young, S. (2018). Charging electric vehicles in smart cities: an EVI-Pro analysis of Columbus. *Ohio (Golden, CO: National Renewable Energy Lab.(NREL))(No. NREL/TP-5400-70367)*.
- Wynes, S., & Donner, S. D. (2018). *Addressing greenhouse gas emissions from business-related air travel at public institutions: a case study of the University of British Columbia*. Pacific Institute for Climate Solutions Victoria, BC.