

Integriertes Klimaschutzkonzept

Leitfaden für die Schaffung eines zukunftsfähigen
Hochschulcampus an der HTWG Hochschule
Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung

Hochschule Konstanz
Alfred-Wachtel-Straße 8
D-78462 Konstanz

Telefon + 49 7531 206-0
Telefax + 49 7531 206-400
www.htwg-konstanz.de

LBBW Bank Stuttgart
Kontonummer 7 486 501 267
Bankleitzahl 600 501 01

BIC SOLADEST600
IBAN DE87 6005 0101 7486 5012 67
VAT DE 811 455 044

Förderinformation:

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts der HTWG Hochschule Konstanz wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts für die Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung“

(Förderkennzeichen: 67K20570).



Vorwort

Die HTWG Konstanz steht als Hochschule für angewandte Wissenschaften besonders stark in der Verantwortung, sich für den Klimaschutz zu engagieren. Hochschulen haben durch ihre ressourcen- und energieintensive Lehr- und Forschungsinfrastruktur sowie durch ihren Einfluss auf zukünftige Entscheidungsträger*innen eine erhebliche Wirkung auf den Klimaschutz (vgl. Ruiz et al., 2024, S.2). In ihrer Vorbildfunktion als Bildungs- und Forschungsstätte legt die Hochschule das nachfolgende integrierte Klimaschutzkonzept vor.

Das Klimaschutzkonzept soll den Entscheidungstragenden an der HTWG Konstanz aufzeigen, wie die durch den Hochschulbetrieb verursachten Treibhausgasemissionen reduziert werden können, und konkrete Maßnahmen vorschlagen. Dadurch dient dieses Konzept als Grundlage für Entscheidungen und unterstützt die Planung zukünftiger Klimaschutzaktivitäten. Um die erforderliche Wirksamkeit des Konzepts sicherzustellen, wurde es vom Präsidium der Hochschule Konstanz verabschiedet und der Weg zur Umsetzung vom Senat der HTWG positiv zur Kenntnis genommen.

Executive Summary

Die Hochschule Konstanz hat ein umfassendes Klimaschutzkonzept entwickelt, um ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren und nachhaltiges Handeln auf dem Campus zu fördern. Ausgangspunkt ist eine detaillierte Ist-Analyse, die sowohl qualitativ als auch quantitativ den Ist-Zustand hinsichtlich Klimawirkung an der Hochschule erfasst. Ein großer Teil dieser Analyse ist die Erhebung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen. Zusätzlich zur Analyse der durch den Hochschulbetrieb erzeugten Emissionen wurden mögliche Maßnahmen zu deren Reduktion erörtert. Dies geschah auf Grundlage bisheriger Pläne der Hochschule zum Klimaschutz, dem Austausch mit dem Amt für Vermögen und Bau sowie der Hochschulgemeinschaft und externer Beratung.

Die Maßnahmen wurden Handlungsfeldern zugeordnet und innerhalb von Maßnahmensteckbriefen detailliert beschrieben. Mittels Treibhausgas- und Energiebilanz und der möglichen Minderungspotenziale von Maßnahmen konnten Szenarien zur Reduktion der Emissionen, sogenannte Absenkpfade, aufgestellt werden.

Durch den Vergleich zwischen einem Referenzszenario ohne zusätzliche Klimaschutzbemühungen und einem Klimaschutzszenario wird aufgezeigt, wohin die Hochschule sich mit ihren Klimaschutzaktivitäten entwickeln möchte und welche Emissionsreduktionen als Ziele realistisch sind. Zur Sicherstellung der Zielerreichung werden die Maßnahmen kontinuierlich überwacht und angepasst. Die Hochschule betont die Bedeutung der Einbindung verschiedener Stakeholder und hat entsprechende Kommunikationsstrategien und Beteiligungsformate entwickelt, um das Engagement für den Klimaschutz zu fördern.

The Konstanz University of Applied Sciences has developed a comprehensive climate protection concept to reduce its greenhouse gas emissions and promote sustainable actions on campus. The basis is a detailed current-state analysis that captures the status quo of climate protection at the university, both qualitatively and quantitatively. This analysis includes one main part, the survey of current energy consumption and greenhouse gas emissions.

In addition to analyzing the emissions generated by university operations, potential measures for their reduction were discussed. This was based on previous climate protection plans of the university, consultations with the asset and construction management office, the university community, and external advisors.

The measures were assigned to specific action areas and detailed within action briefs. By assessing the greenhouse gas and energy balance and the potential reduction capabilities of the measures, scenarios for emission reduction, known as reduction pathways, were established. By comparing a reference scenario without additional climate protection efforts to a climate protection scenario, the university outlines its desired direction for climate protection activities and identifies realistic emission reduction targets. To ensure the achievement of these goals, the measures are continuously monitored and adjusted. The university emphasizes the importance of involving various stakeholders and has developed corresponding communication strategies to promote participation and engagement in climate protection.

Inhalt

<i>I. Abbildungen.....</i>	<i>v</i>
<i>II. Tabellen.....</i>	<i>vii</i>
<i>III. Abkürzungen.....</i>	<i>vii</i>
<i>1. Einleitung und Zielsetzung.....</i>	<i>1</i>
<i>2. Ist-Analyse –Energie- und Treibhausgasbilanz.....</i>	<i>3</i>
2.1. Qualitativ.....	3
2.2. Quantitativ	6
2.2.1. Energiebilanz.....	7
2.2.2. Treibhausgasbilanz.....	15
<i>3. Treibhausgasminderungspotentiale</i>	<i>34</i>
3.1. Handlungsfelder	35
3.2. Potentialanalyse	36
3.2.1. Einsparungspotentiale nach Handlungsfeldern	38
3.2.2. Quantifizierbare Einsparpotentiale der Maßnahmen	46
<i>4. Szenarien.....</i>	<i>48</i>
4.1. Referenzszenario.....	49
4.2. Klimaschutzszenario und möglicher Absenkepfad.....	51
4.2.1. Emissionsrestbudget	54
<i>5. Treibhausgasminderungsstrategie nach Handlungsfeldern.....</i>	<i>58</i>
<i>6. Controlling und Verstetigung.....</i>	<i>69</i>
6.1. Controlling	69
6.2. Verstetigung	72
<i>7. Beteiligung und Kommunikation.....</i>	<i>74</i>
7.1. Beteiligungsstruktur	74
7.2. Kommunikationsstruktur	76
<i>8. Zusammenfassung.....</i>	<i>78</i>
<i>IV. Literatur.....</i>	<i>ix</i>
<i>V. Anhang.....</i>	<i>xii</i>
V.I. Beschluss des Präsidiums	xiii
V.II. Ergänzende Tabellen und Abbildungen	xiv
V.III. Maßnahmenkatalog.....	xx

I. Abbildungen

Abbildung 1: Darstellung der unterschiedlichen Zielsetzungen der Klimaneutralität	1
Abbildung 2: HTWG Konstanz – Campusübersicht	4
Abbildung 3: Organigramm der im Bereich Nachhaltigkeit verankerten Strukturen	5
Abbildung 4: Energiebilanz als Sankey-Diagramm	8
Abbildung 5: Monatlicher Wärmeenergiebedarf bis zur letzten Datenübermittlung	10
Abbildung 6: Witterungsbereinigter jährlicher Heizenergiebedarf (Referenz 2018-2021)	11
Abbildung 7: Monatlicher elektrischer Energiebedarf bis zur letzten Datenübermittlung (= Strombedarf – Einspeisung ins städtische Netz)	12
Abbildung 8: Stromerzeugung aus Photovoltaik bis zur letzten Datenübermittlung (Einspeisung in das campuseigene Stromnetz)	13
Abbildung 9: Wärmeenergiebedarf der HTWG in kWh/m ² pro Gebäude und Jahr	14
Abbildung 10: Darstellung der Scopes nach GHG Protocol	17
Abbildung 11: Ablauf eines Bilanzjahres	20
Abbildung 12: Organigramm zur Datenerfassung für die Treibhausgasbilanzierung	21
Abbildung 13: Emissionen 2023 nach Scopes (location based)	22
Abbildung 14: Anteile der Scope-Emissionen an den Gesamtemissionen im Vergleich zu anderen Hochschulen	24
Abbildung 15: Emissionen 2023 nach Aktivitätsbereichen	25
Abbildung 16: Anteile der Kategorien im Bereich Liegenschaften an den Emissionen in Prozent 2023 (BiCO ₂ LandBW)	25
Abbildung 17: Anteile der Kategorien im Bereich Mobilität an den Emissionen in Prozent 2023 (KlimAktiv)	26
Abbildung 18: Modal Split der Pendelaktivität 2022	26
Abbildung 19: Hochschul-Indikatoren zur Mobilität im Vergleich zu anderen Hochschulen	27
Abbildung 20: Anteile der Kategorien im Bereich Stoffströme an den Emissionen in Prozent 2023 (KlimAktiv)	28
Abbildung 21: Indikatoren zur Darstellung der Gesamtemissionen nach bestimmten Kennzahlen im Vergleich zu anderen Hochschulen	32
Abbildung 22: Treibhausgasemissionen pro Kopf vergleichbarer Einrichtungen in Baden-Württemberg	33
Abbildung 23: Handlungsfelder samt Leuchtturmprojekt je Handlungsfeld	36
Abbildung 24: Bewertungsmatrix zur Darstellung der Emissionseinsparung und Umsetzungswahrscheinlichkeit der Maßnahmen der Short-List	37

Abbildung 25: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Energie- und Klimaschutzmanagement	38
Abbildung 26: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Mobilität.....	39
Abbildung 27: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Liegenschaften	40
Abbildung 28: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Stoffströme.	42
Abbildung 29: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Sensibilisierung	43
Abbildung 30: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Verwaltung .	44
Abbildung 31: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Mensabeschaffung	45
Abbildung 32: Emissions-Absenkpfad des Referenzszenarios nach Werten aus KlimAktiv.....	49
Abbildung 33: Emissions-Absenkpfad des Referenzszenarios nach Werten aus BICO ₂ -LandBW	50
Abbildung 34: Emissions-Absenkpfad des Klimaschutzszenarios nach Werten aus KlimAktiv .	52
Abbildung 35 Emissions-Absenkpfad des Klimaschutzszenarios nach Werten aus BICO ₂ -LandBW	52
Abbildung 36: Zusammensetzung der Restemissionen 2030 (KlimAktiv, location based).....	53
Abbildung 37: Zentrale Bausteine unternehmerischer Klimastrategien.....	57
Abbildung 38: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Klima- und Energiemanagement	59
Abbildung 39: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Mobilität	61
Abbildung 40: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Liegenschaften....	62
Abbildung 41: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Stoffströme	63
Abbildung 42: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Sensibilisierung ...	64
Abbildung 43: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Klimaanpassung .	65
Abbildung 44 Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Verwaltung.....	67
Abbildung 45: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Mensabeschaffung	68
Abbildung 46: PDCA-Zyklus in Anlehnung an DIN EN ISO 50001: 2018-12	69
Abbildung 47: Ausschnitt aus einem Workshop zur "Vision Klimapositiver Campus 2030".....	75
Abbildung 48: Darstellung der an der Umfrage der HIS-He beteiligten Hochschulen samt Bilanzbereich-Übersicht.....	xv
Abbildung 49: Maßnahmenmatrix in Bezug auf Stromeinsparungspotentiale	xix

II. Tabellen

Tabelle 1: Energiebilanz und Energiekennzahlen 2023.....	9
Tabelle 2: Systemgrenzen der Treibhausgasbilanz.....	19
Tabelle 3: Abgrenzungskriterien von Aktivitäten, Energie- oder Stoffströmen aus der Bilanz	20
Tabelle 4: Übersicht über die Ergebnisse der THG-Bilanzierung	31
Tabelle 5: Maßnahmenausschnitt der Shortlist mit semiquantitativer Bewertung	35
Tabelle 6: Emissionseinsparpotentiale der einzelnen Maßnahmen	47
Tabelle 7: Übersicht über die Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Energie- und Klimaschutzmanagement	59
Tabelle 8: Übersicht über die Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Mobilität	60
Tabelle 9: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Liegenschaften.....	61
Tabelle 10: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Stoffströme	63
Tabelle 11: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Sensibilisierung	64
Tabelle 12: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Klimaanpassung	65
Tabelle 13: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Verwaltung.....	66
Tabelle 14: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Mensabeschaffung	67
Tabelle 15: Darstellung der Zielindikatoren nach Klimaschutzszenario und §6 Abs.1 EnEfG	71
Tabelle 16: Gebäudeübersicht des HTWG Campus	xiv
Tabelle 17: Hochrechnung der grauen Emissionen des Ersatzneubaus G1.....	xvi
Tabelle 18: Übersicht der Hochschulen in Baden-Württemberg mit Teilhabe an der Indikatorenbildung aus Abbildung 22	xvii
Tabelle 19:Maßnahmen der Short-List	xviii

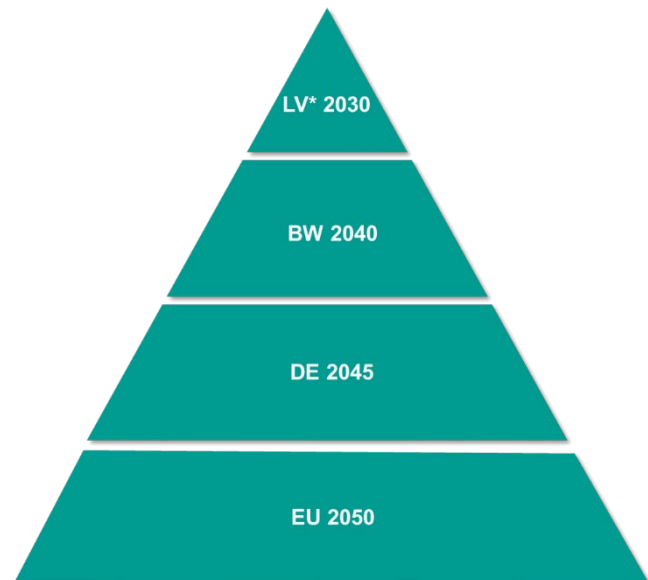
III. Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BVCM	Beyond value chain mitigation
CAFM	Computer Aided Facility Management
CCF	Corporate Carbon Footprint
DIN	Deutsches Institut für Normung .V.
DSM	Demand Side Management
EF	Emissionsfaktor
EM	Energiemanagement
EMS	Energiemanagementsystem

EnEfG	Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (Energieeffizienzgesetz)
EnMa	Automationsgestütztes Energiemanagement an nicht-universitären Hochschulen in Baden-Württemberg
EuK	Energie- und Klimaschutzkonzept für Landesliegenschaften 2030 des Finanzministeriums vom 20. Juni 2023
EuKK	Energie- und Klimaschutzkonzept
GHG	Greenhouse Gas
HIS	Hochschul-Informationen-System
HoFV	Hochschulfinanzierungsvereinbarung
ISO	International Organization for Standardization
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KPI	Key Performance Indicator (Leistungskennzahl)
KSM	Klimaschutzmanagement
LHG	Gesetz über Hochschulen in Baden-Württemberg - Landeshochschulgesetz
LV	Landesverwaltung
MIV	motorisierter Individualverkehr
MSR	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
NGO	Non-governmental organization (deutsch: Nichtregierungsorganisation)
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NRF	Nettoraumfläche
ÖV	öffentlicher Verkehr
PV	Photovoltaik
SBTi	Science Based Targets Initiative
SDG	Sustainable Development Goal
SEU	significant energy use
StEP	Struktur- und Entwicklungsplan
THG	Treibhausgas
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VBA	Amt Vermögen und Bau Baden-Württemberg (operative Einheit auf regionaler Ebene)
VB-BW	Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg (zentrale, strategische Leitungs- und Koordinationsfunktion)
WWF	World Wide Fund for Nature
ZUG	Zukunft-Umwelt-Gesellschaft gGmbH

1. Einleitung und Zielsetzung

Die HTWG Hochschule Konstanz – Technik, Wirtschaft und Gestaltung, kurz HTWG, ist eine Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Deutschland. Sie befindet sich in Konstanz am Bodensee und steht, begünstigt durch ihre Lage, im nationalen und internationalen Austausch. Die HTWG steht für praxisorientierte Lehre und Forschung und bietet eine breite Palette an Studiengängen in den Fakultäten Architektur und Gestaltung, Bauingenieurwesen, Elektro- und Informationstechnik, Informatik, Maschinenbau sowie Wirtschafts-, Kultur- und Rechtswissenschaften. Sowohl als wissenschaftliche Hochschule als auch als Nutzerin von Landesliegenschaften Baden-Württembergs ist die HTWG als Vorbild und gesetzlich dazu verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen zu verringern. Bis 2030 ist die HTWG als Nutzerin von Landesliegenschaften gemäß §11 Abs.1 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes (KlimaG BW) dazu verpflichtet, eine Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen. Die Ziel-Jahre der Treibhausgasneutralität von EU, Bund und Land sowie Landesverwaltung sind in Abbildung 1 dargestellt. Zusätzlich sieht dieses Gesetz vor, dass die Hochschule eine klimaresiliente Gesellschaft unterstützt. Als Bildungseinrichtung ist die Hochschule Konstanz daher nicht nur angehalten, den eigenen Ausstoß an Treibhausgasen zu reduzieren, sondern auch durch Bildung über den Campus hinaus zu wirken (vgl. §6 Abs. 2 KlimaG). Auch das Ende 2023 in Kraft getretene Energieeffizienzgesetz (EnEfG) bildet einen Klimaschutztechnischen Anspruch an Hochschulen in Deutschland, da auch diese dazu beitragen sollen, die geforderten Endenergieeinsparungen von drei Terrawattstunden pro Bundesland pro Jahr zu erreichen. Mit dem Gesetz wird für die Hochschule Konstanz mit einem jährlichen Endenergiebedarf von über drei Gigawattstunden auch ab Juli 2026 die Erstellung eines Energiemanagements nach ISO 50001 oder eines Umweltmanagementsystems nach EMAS-Standard erforderlich. Für die Erfüllung dieser Anforderungen ist das integrierte Klimaschutzkonzept ein großer Schritt.



*LV = Landesverwaltung

Abbildung 1: Darstellung der unterschiedlichen Zielsetzungen der Klimaneutralität

(Quelle: Eigene Darstellung nach EuK, §10 KlimaG BW, Green Deal, §1 KSG)

Die Hochschule Konstanz strebt danach, Nachhaltigkeit und Klimaschutz stärker in Lehre, Forschung und den Transfer einzubeziehen, um so den Klimaschutz über den eigenen Campus hinaus voranzutreiben. Durch das Erreichen der Treibhausgasneutralität im Rahmen von Landes-, Bundes- und europäischen Plänen sowie durch den positiven Einfluss in der Region entsteht das Ziel „HTWG 2030 – Klimapositiv“. Dieses Ziel soll keine Übertreibung, sondern den Willen darstellen, die Strahlkraft einer technischen Hochschule durch Lehre, Transfer und Forschung gezielt für den Klimaschutz zu nutzen und dessen positive Wirkung klar zu kommunizieren.

Das strategische Ziel „Hochschule als Zeichen für nachhaltiges Handeln“ mit dem operativen Ziel, einen klimapositiven Campus zu schaffen, wurde im Struktur- und Entwicklungsplan (StEP) für

2022 – 2026 der HTWG festgelegt. Dieses Ziel zieht sich durch alle Aufgaben der Hochschule, von der Lehre und Weiterbildung über die Forschung und den Transfer bis hin zur Verwaltung. Das Klimaschutzkonzept stellt eine Konkretisierung und Ergänzung des Kapitels „Klimaschutz“ im StEP dar und wird der Hochschulöffentlichkeit am gleichen Ort ergänzend zur Verfügung gestellt. Im StEP sind gemäß der Hochschulfinanzierungsvereinbarung II (HoFV II) mit dem Land Baden-Württemberg Maßnahmen zur CO₂-Reduktion in den Handlungsfeldern Strom, Wärme und Verkehr formuliert, deren Fortschritt jährlich überprüft wird (Ministerium für Wissenschaft, 2020).

Um das Ziel: „Klimapositiv 2030“ zu erreichen unterstützt seit März 2023 eine Klimaschutzmanagerin die HTWG. Dies wird durch die Förderung der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages ermöglicht. Zu ihren Aufgabenbereichen gehört die Erstellung von Treibhausgas-Bilanzen, die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs und die Priorisierung von Handlungsfeldern sowie der Aufbau einer Kommunikationsstruktur und Sensibilisierung zum Thema Nachhaltigkeit. Das vorliegende, integrierte Klimaschutzkonzept wurde durch das Klimaschutzmanagement erstellt.

Langfristig ist die dauerhafte Implementierung von Personal im Klimaschutzbereich angestrebt. Hierzu ist insbesondere auf neue Regelungen in der HoFV zu setzen. Bislang wurden im Bereich der Stellenbeschaffung Anpassungen der HoFV II gefordert (Landtag von Baden-Württemberg, 2023). Dabei wird die Bereitstellung zusätzlicher Mittel für die „Erreichung der Klimaschutzziele der Landesregierung an den Hochschulen“ für die ab 2026 geltende HoFV III diskutiert. Die zusätzlichen Finanzmittel in diesem Bereich sind insbesondere für das Klimaschutzmanagement und für das ab Juli 2026 verpflichtende Energie- oder Umweltmanagementsystem erforderlich. Nach dem Energieeffizienzgesetz (§6 Abs. 4 EnEfG) sind öffentliche Einrichtungen mit einem durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch von über 3 GWh pro Jahr verpflichtet, ein solches System einzuführen. Die personellen Ressourcen, um dies zu erreichen gibt es bislang aber nicht. Das Gelingen eines dauerhaften Klimaschutz- und Energiemanagements, das unabhängig von Förderungen umgesetzt werden kann, ist stark von Personalmitteln und damit von der HoFV III abhängig.

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept ist ein weiterer Schritt zur stetigen Ausrichtung der Hochschule an klimaschutztechnischen Belangen und zur Orientierung an konkreten Reduktionszielen.

Anforderungen an unser Klimaschutzkonzept

Der Praxisleitfaden Klimaschutz für Kommunen (Difu et al., 2023) dient auch für Hochschulen als Orientierung für die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts. Bei der Entwicklung und Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts werden angelehnt an den Leitfaden sechs zentrale Anforderungsbereiche berücksichtigt.

Zielorientierung: Die Hochschule Konstanz setzt sich erreichbare, aber ambitionierte Ziele im Klimaschutz, die mit dem Landesbauamt abgestimmt wurden. Die Ziele sind als Zwischenziele im möglichen Absenkpfad (siehe Kapitel 4.2) der Hochschule dargestellt.

Legitimation: Die Hochschule gewährleistet Transparenz durch jährliche Berichte, die den Verlauf der Maßnahmen dokumentieren. Zudem werden alle Hochschulangehörigen dazu ermutigt, eigene Vorschläge einzubringen. Beteiligungsformate wurden eingerichtet und eine Kommunikationsstrategie erstellt (siehe Kapitel 7). Das integrierte Klimaschutzkonzept wurde vom Präsidium der Hochschule beschlossen und der Weg zur Umsetzung durch eine Abstimmung vom Senat positiv zur Kenntnis genommen (siehe Anhang V.I).

Handlungsorientierung: Ausgehend vom aktuellen Ist-Zustand und der jährlichen Bilanzierung wurden konkrete Maßnahmen definiert. Diese wurden hinsichtlich ihrer Effektivität und Umsetzbarkeit bewertet und personell zugeordnet. Eine Maßnahmenübersicht findet sich im Anhang (siehe Anhang V.II, Tabelle 19). Der ausführliche Maßnahmenkatalog ist ebenfalls im Anhang beigelegt (siehe Anhang V.III). Eine Liste der Maßnahmen mit quantifizierbaren Einsparpotentialen findet sich in Tabelle 6.

Sektorübergreifend: Die HTWG Konstanz betrachtet den Klimaschutz sektorübergreifend, um alle relevanten, emissionsintensiven Bereiche miteinzubeziehen und so eine umfassende Strategie zu entwickeln. Dabei werden acht Handlungsfelder definiert, welchen die Maßnahmen jeweils zugeordnet sind (siehe Kapitel 3.1).

Partizipativ: Die Entwicklung von Maßnahmen und Projekten zur Treibhausgasminderung erfolgt unter erhöhter Akzeptanz, wenn sie gemeinschaftlich erarbeitet werden. Außerdem bedarf das komplexe Problem der Treibhausgasreduktion möglichst aller zur Verfügung stehender Kompetenzen der Hochschulgemeinschaft. Durch Kommunikationskanäle und Workshops sowie bestimmte Beteiligungsstrukturen wird es allen Hochschulangehörigen ermöglicht, an der Konzeptionierung und Umsetzung mitzuwirken (siehe Kapitel 7).

Kontrollierbarkeit und Qualitätssicherung: Die jährlichen Treibhausgasemissionen sowie die Umsetzung der Maßnahmen werden kontinuierlich überwacht, damit sichergestellt werden kann, dass die gesteckten Klimaschutzziele erreicht werden können. Um diese Überwachung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen an der Hochschule sicherzustellen, werden im Controlling- und Verstärkungskonzept (siehe Kapitel 6) die notwendigen Prozesse erläutert.

2. Ist-Analyse –Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Ist-Analyse gliedert sich in einen qualitativen (Kapitel 2.1) und einen quantitativen (Kapitel 2.2) Teil. Im qualitativen Abschnitt wird die strukturelle und organisatorische Verankerung des Klimaschutzes an der Hochschule erläutert sowie die Gebäudeinfrastruktur beschrieben. Im quantitativen Teil werden Daten und Kennzahlen vorgestellt und analysiert, um eine objektive Bewertung des klimatischen Einflusses der Hochschule zu ermöglichen.

2.1. Qualitativ

Zunächst wird ein Überblick über die Gebäudestruktur an der HTWG gegeben. Weiterhin soll die organisatorische und strukturelle Verankerung von Klimaschutz dargestellt werden.

Campusstruktur

Der HTWG Campus besteht aus 14 Gebäudebestandteilen, die teilweise als ganze Gebäude zusammenhängen. In Abbildung 2 ist die Gebäudestruktur der HTWG vereinfacht dargestellt. Der Campus

ist über Jahrzehnte gewachsen, sodass die Baujahre der Gebäude zwischen 1904 und 2017 liegen (siehe Anhang V.II, Tabelle 16).

Ein zusätzliches Gebäude, das als Ersatzneubau für das derzeitige, teilweise nur eingeschränkt nutzbare G-Gebäude entstehen soll, ist im Plan gestrichelt dargestellt. In den Ersatzneubau werden neben Werkstätten, Lehrräumen, Büros und Laboren auch das Rechenzentrum und die Heizzentrale einziehen, die den gesamten Campus mitversorgen. Dies stellt ein großes Potenzial für Effizienzsteigerung und vor allem für die Dekarbonisierung des Campus-Wärmenetzes dar. Die Gebäude des Campus (ohne Mensa) haben insgesamt eine Nettoraumfläche von etwa 44.000 m². Durch die Anmietung des nicht am Haupt-Campus befindlichen U-Gebäudes und zusätzlicher Lagerflächen wird dieser Raum um etwa 600 m² ergänzt.



Abbildung 2: HTWG Konstanz – Campusübersicht
(Quelle: Eigene Darstellung)

Allein durch die Variation der Gebäudealter und -zustände ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen für den Klimaschutz.

Strukturelle Verankerung

Um Nachhaltigkeit und Klimaschutz an der Hochschule zu verankern, wurde bereits 2009 der „Rat für Nachhaltige Entwicklung“ zur Unterstützung der Senatsbeauftragten für Nachhaltigkeit sowie zur Verankerung des Themengebietes in den Fakultäten beschlossen. Seit Oktober 2020 ist die Nachhaltigkeit auch präsidial als dezidiertes Aufgabengebiet des Vizepräsidenten für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit verankert. Im Mai 2021 wurde der „Rat für Nachhaltige Entwicklung“ als „Senatsausschuss für Nachhaltigkeit“ neu aufgestellt (siehe Abbildung 3). Der Senatsausschuss besteht aus den beiden Vorsitzenden, dem Vizepräsidenten für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit sowie der Senatsbeauftragten für Nachhaltigkeit und der Leitung des Gebäudemanagements sowie einer Vertretung aus dem studentisch geführten Green Office. Der zweite große Kern des Senatsausschusses

besteht aus den Projektgruppen, die sich je nach Projektlage unterschiedlich formieren. Der Senatsausschuss arbeitet eng mit den Beteiligten aus den Projektgruppen zusammen und unterstützt deren Vorhaben. Die Themen, die in den Projektgruppen anfallen, werden von den Vorsitzenden mindestens einmal pro Semester dem Senat vorgelegt.

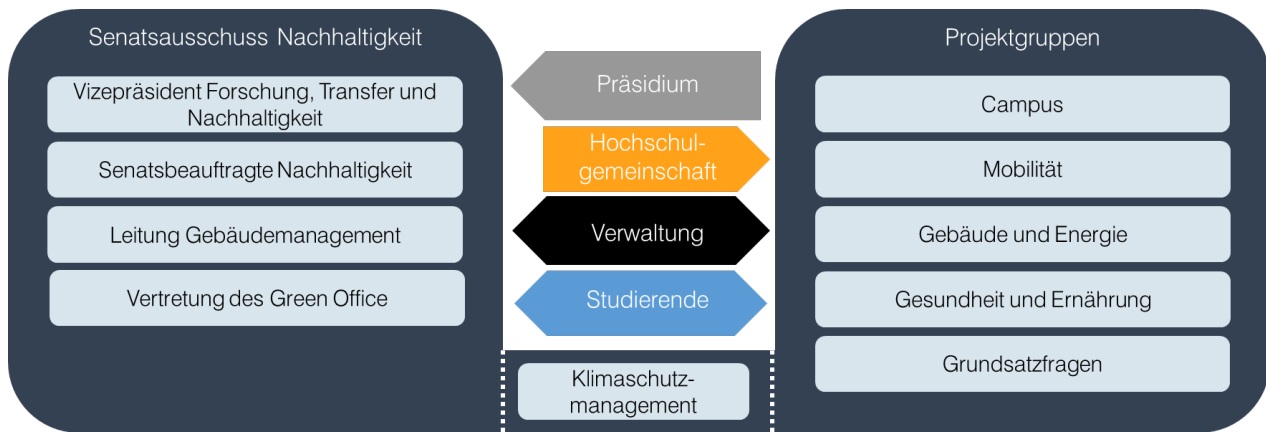


Abbildung 3: Organigramm der im Bereich Nachhaltigkeit verankerten Strukturen
(Quelle: eigene Darstellung)

Das seit 2023 eingeführte Klimaschutzmanagement arbeitet mit allen Beteiligten, also dem Senatsausschuss für Nachhaltigkeit und den Projektgruppen zusammen und übernimmt sowohl strategische als auch managementorientierte Aufgaben in den vielfältigen Bereichen der Nachhaltigkeit. In Abbildung 3 sind mittig die Einflussgruppen in den bestimmten Bereichen des Senatsausschusses dargestellt. Sowohl im Präsidium, in der Verwaltung, bei den Studierenden und als Teil der gesamten Hochschulgemeinschaft kann Einfluss auf den Senatsausschuss genommen werden. Diese Teilhabemöglichkeit ist relevant für die Akzeptanz und Diversität des Senatsausschusses.

Präsidium

Das Präsidium gehört mit dem Senat und Hochschulrat zu den zentralen Organen der Hochschule. Es setzt sich zusammen aus der/dem Präsident*in als Leitung des Präsidiums, dem/der Kanzler*in für Wirtschafts- und Personalverwaltung und weiteren Präsidiumsmitgliedern (vgl. §16 Abs. 1 LHG), aktuell den Vizepräsidenten für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit sowie Lehre, Qualität und digitale Transformation. Die Geschäftsbereiche des Präsidiums umfassen unter anderem die Struktur- und Entwicklungsplanung einschließlich der Personalentwicklung, die Planung der baulichen Entwicklung sowie „die strukturelle organisatorisch und verfahrensmäßige Verankerung des Klimaschutzes innerhalb der Hochschule [...]“ (§16 Abs.3 Satz 3 Nr.17 LHG). Der Vizepräsident für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit kann Inhalte aus dem Senatsausschuss direkt in Präsidiumssitzungen aufnehmen und dem Senat vorlegen.

Senat

Der Senat ist ein zentrales Organ der Hochschule. Er trifft Entscheidungen über Angelegenheiten aus Kunst, Forschung, Lehre und Studium sowie Aus- und Weiterbildung (vgl. §19 Absatz 1 LHG). Zuständigkeiten sind unter anderem die Zustimmung zu Struktur- und Entwicklungsplänen, Stellungnahmen zum Abschluss von Hochschulverträgen und Zielvereinbarungen und die Fassung von Beschlüssen über die Grundordnung und ihre Änderungen (vgl. §19 Abs1 Satz 2 LHG). Der Senat kann beschließende und nicht beschließende Ausschüsse für unterschiedliche Bereiche bilden (vgl. §19 Abs 1. Satz

5 LHG). In diesem Fall (siehe Abbildung 3) ist das Themengebiet des beratenden Senatsausschusses der Bereich Nachhaltigkeit. Im Senatsausschuss für Nachhaltigkeit sitzt auch die/der vom Senat ernannte Senatsbeauftragte für Nachhaltigkeit.

Gebäudemanagement

Das Gebäudemanagement gehört zum Verwaltungsapparat der Hochschule und ist verantwortlich für den Gebäudebetrieb samt Energieversorgung und Flächennutzung. In der Vergangenheit hat sich die Hochschule Konstanz im Vergleich zu anderen Liegenschaften des Amts für Vermögen und Bau Baden-Württemberg (VB-BW) Konstanz mit niedrigen Heizenergieverbräuchen hervorgetan. Auch wurden stetig Aktivitäten unternommen, den Stromverbrauch zu senken. Ein großer Bereich der Hochschul-Emissionen wird im Liegenschafts-Bereich erzeugt, was die Teilhabe des Gebäudemanagements am Senatsausschuss umso wichtiger macht.

Green Office

Das im Wintersemester 2019/20 gegründete, studentisch geführte Green Office der HTWG setzt sich damit auseinander, wie die Dringlichkeit der nachhaltigen Transformation bestmöglich und mittels verschiedener Formate an der Hochschule kommuniziert werden kann. Es hat zum Ziel, die Studierendenschaft für Themen aus dem Bereich der Nachhaltigkeit zu sensibilisieren und sich anhand von Projekten am Campusgeschehen zu beteiligen.

Projektgruppen des Senatsausschusses

Die Projektgruppen lassen sich verschiedenen Themenbereichen zuteilen, darunter Campus, Mobilität, Gebäude und Energie, Gesundheit und Ernährung sowie Grundsatzfragen. Sie stehen allen Hochschulangehörigen offen und profitieren von der transdisziplinären Zusammenarbeit. Die Struktur der Projektgruppen ist flexibel und passt sich den Bedürfnissen der Hochschulangehörigen an. Jedes Themengebiet hat einen Ansprechpartner oder eine Ansprechpartnerin. Die Gruppen engagieren sich je nach vorhandenen Projekten und präsentieren ihre Pläne dem Senatsausschuss.

Klimaschutzmanagement

Seit März 2023 unterstützt das Klimaschutzmanagement die Hochschule aktiv bei der Entwicklung des vorliegenden Klimaschutzkonzepts. Darüber hinaus spielt das Klimaschutzmanagement eine wichtige Rolle in der internen Kommunikation der Hochschule, indem es an Sitzungen des Senatsausschusses teilnimmt und eine Verbindung zu Projektgruppen herstellt. Auch in der externen Kommunikation mit wichtigen Anspruchsgruppen wie Vermögen und Bau Baden-Württemberg sowie dem Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz Seezeit, ist das Klimaschutzmanagement eine treibende Kraft. Es ist sowohl in die strategische Planung als auch in die konzeptionelle und organisatorische Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten der Hochschule eingebunden. Aufgrund seiner ausschließlichen Fokussierung auf Klimaschutz und Nachhaltigkeitsbelange ist die Stelle ein bedeutender Treiber für den Klimaschutz an der Hochschule.

2.2. Quantitativ

Der Ist-Zustand der HTWG Konstanz bezüglich Klimaschutz kann quantitativ durch Energiebilanzen und Treibhausgasbilanzen dargestellt werden. Eine Energiebilanz berücksichtigt den gesamten Energiebedarf und -fluss in einer Organisation oder Einrichtung. Die auf diesen Energiemengen aufbau-

ende Treibhausgasbilanz konzentriert sich auf die Menge an Treibhausgasemissionen, die durch Aktivitäten und Prozesse entstehen. Die Kombination beider Bilanzen ermöglicht eine umfassendere Bewertung, die nicht nur den Energiebedarf und die Effizienz einzelner Prozesse, sondern auch die damit in Zusammenhang stehende Umweltauswirkung berücksichtigt.

Energiebilanzen haben den Vorteil, dass sie breiter verständlich sind, da Wattstunden gegenüber CO₂-Äquivalenten ein geläufigeres Maß darstellen. Eine Treibhausgasbilanz entsteht durch die Verknüpfung der Energiebilanz und analysierten Stoffströmen und Aktivitäten mit den sogenannten Emissionsfaktoren (EF). Diese sind ein Maß dafür, wie viele Treibhausgasemissionen bei einer bestimmten Aktivität pro Einheit freigesetzt werden. Durch diese Verknüpfung können die durch die HTWG verursachten Treibhausgasemissionen dargestellt werden.

Mit dieser ganzheitlichen Bewertung ergeben sich Möglichkeiten für die Definition von Effizienz- und Einsparpotenzialen, das Ressourcenmanagement und ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge zwischen absoluten Energieflüssen und Prozessen und den damit verbundenen Emissionen.

2.2.1. Energiebilanz

Mit der Energiebilanz kann eine Übersicht über signifikante Energieverbraucher und Energieflüsse geschaffen und Potenziale definiert werden. In Abbildung 4 ist die Energiebilanz der Hochschule von 2023 in der Einheit Megawattstunden (MWh) abgebildet.¹² Die Bilanz umfasst den Wärme- und Strombedarf des Hochschulcampus inklusive Mensa und Anmietungen. Zusätzlich sind in der Grafik der Energiebedarf des Fuhrparks und der zusätzliche Energiebedarf der Mensa in Zusammenhang mit der Nahrungsmittelbereitstellung aufgeführt. Die Grafik ist so gestaltet, dass links die Primärenergie, mittig die Sekundärenergie und rechts die tatsächlich genutzte Endenergie der Hochschule dargestellt ist. Die Visualisierung erfolgt über ein sogenanntes Sankey-Diagramm, sodass Größenordnungen auf den ersten Blick erfasst werden können.

¹ Die Daten stammen aus dem Jahr 2023. Im Bereich angemietete Liegenschaften werden manche Daten, die sich auf insgesamt 600 m² Nutzungsfläche beziehen, erst ein bis drei Jahre im Nachgang geliefert. Bei diesen Daten wird bei „normaler“ Nutzung der vorangehende Wert verwendet.

² Die Angaben zur Stromerzeugung aus Photovoltaik sind als Mindestangaben zu verstehen. Die derzeitige Zählerinfrastruktur und Datenübertragung reicht bislang nicht aus, um die genaue Erzeugung der Anlagen im Jahr 2023 zu erfassen.

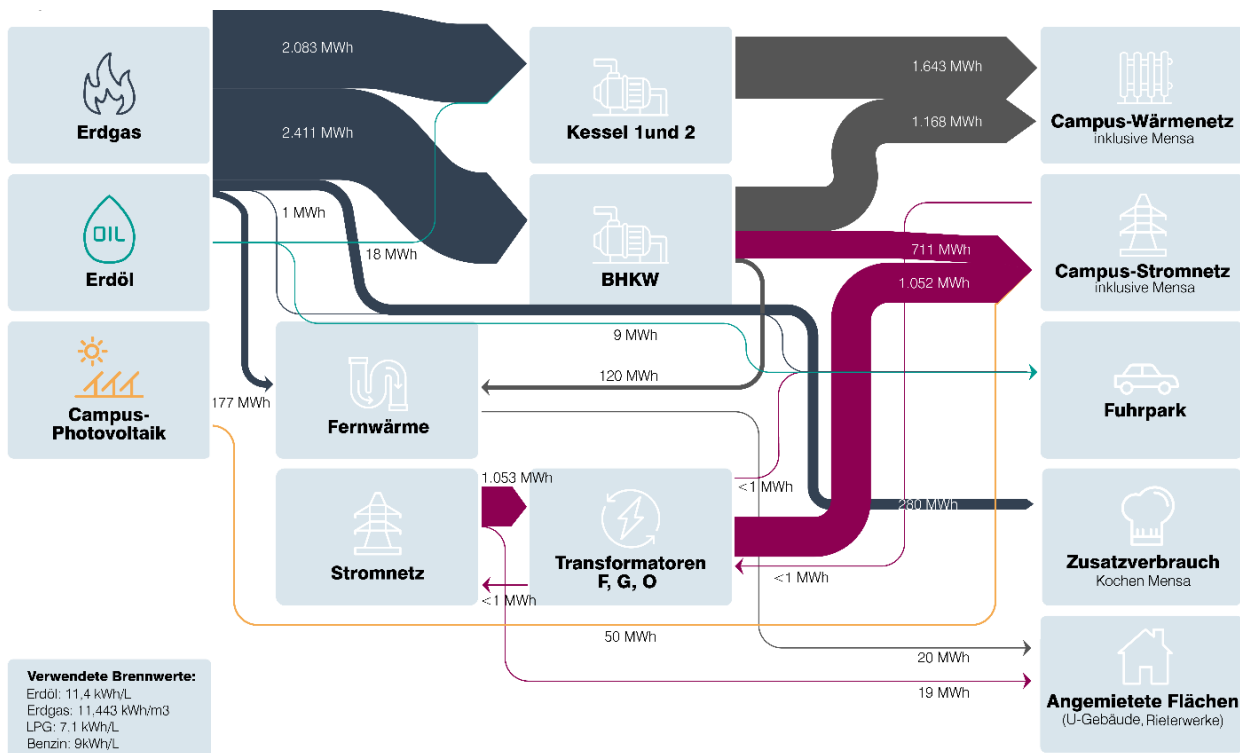


Abbildung 4: Energiebilanz als Sankey-Diagramm
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zusätzlich zur Grafik sind in Tabelle 1 die Energiedaten tabellarisch aufgeführt. Im Gesamtkontext bezieht die HTWG 4.980 MWh Primärenergie (ohne Solarstrahlung) und benötigt für den eigenen Campus etwa 4.620 MWh für Strom und Wärme als Endenergie (Einspeisung bereits abgezogen). Für Mensa und Fuhrpark werden etwa 290 MWh und für die Heizzentrale des campuseigenen Wärmenetzes etwa 4.512 MWh der Primärenergie über Verbrennung direkt verwendet. Aus den Darstellungen geht deutlich hervor, wo die signifikanten Energieverbraucher (significant energy use (SEU)) der Hochschule liegen. Der größte Teil der Energie geht in die Wärmeversorgung, darauf folgt die Stromversorgung. Der Energiebedarf der Mensa für die Nahrungsbereitstellung (Dampferzeugung, Betrieb von Küchengeräten) sowie der Fuhrpark und angemietete Liegenschaften stellen nur einen marginalen Anteil dar.

Auch in Tabelle 1 ist die Darstellung der Energiemengen nach Primär-, Sekundär- und Endenergie gewählt. Im unteren Teil der Tabelle finden sich die energetischen Indikatoren der Hochschule. Bei diesen wird zum einen die Wärmeenergie und zum anderen die elektrische Energie auf die vorhandene Nettonutzfläche und die Anzahl der Hochschulangehörigen bezogen. Außerdem werden jeweils die Anteile der Kraftwärmekopplung und der erneuerbaren Energie aufgezeigt.

Tabelle 1: Energiebilanz und Energiekennzahlen 2023
(Quelle: Eigene Darstellung)

Energiebilanz 2023 in MWh*					
Primärenergie		Sekundärenergie		Endenergie (Campusnetz)	
Erdgas	4953	Wärme aus Erdgas für angemietete Liegenschaften	20	Wärmeenergie aus eigener Verbrennung	2811
Erdöl	27	Strom aus Wasserkraft für angemietete Liegenschaften	19	Strom aus eigener Verbrennung	711
Solarstrahlung	ca. 250	Einspeisung Strom ins städtische Netz	<1	Strom aus Wasserkraft	1052
		Einspeisung Wärme ins angeschlossene Sozialgericht	120	Strom aus eigener Photovoltaik	50**
*Enthalten aber nicht einzeln aufgeführt sind der Bedarf an Erdöl und Erdgas des Fuhrparks (ca. 10 MWh) und der zusätzliche Gasbedarf der Mensa (280 MWh)					
**Strom aus eigener Photovoltaik, der durch die aktuelle Zählerstruktur quantifiziert werden kann					
Energie-Kennzahlen					
Endenergieform	Absolut (MWh)	Bezugsgröße		relativ	
Wärmeenergie	2811	Fläche	44706 m ²	63 kWh/m ² ,a	
		Hochschul-angehörige	4960 Pers.	567 kWh/Pers.	
		Anteil KWK (inklusive Abgaswärmetauscher)	1168 MWh	42 %	
		Anteil erneuerbare Energien	0	0	
Elektrische Energie	1803	Fläche	44706 m ²	40 kWh/m ² ,a	
		Hochschul-angehörige	4960 Pers.	364 kWh/Pers.	
		Anteil KWK	711 MWh	39 %	
		Anteil eigener erneuerbarer Energien	157 kWp bzw. 133,5 MWh***	7 %	
		Anteil erneuerbarer Strom aus Wasserkraft	1052 MWh	58 %****	
*** Annahme: verbaute Leistung x 1000 Vollaststunden x 0,85 (Performance Ratio)					
**** Über 100% da ein Mix daraus eingespeist wird					

Der Energiebedarf wird zusätzlich im Intervall von Monaten verglichen, um Auffälligkeiten und Trends aufzeigen zu können. Die Daten zum monatlichen Energiebedarf werden auch auf der Website der Hochschule zur Verfügung gestellt. Dies ist ein erster Schritt in Richtung Energiemanagement, welches zukünftig detaillierter und in engeren Zeitintervallen durchgeführt werden soll, um Effizienzpotenziale, Geräteausfälle und Lastgänge analysieren und optimieren zu können.

Der Wärmeenergiebedarf, dargestellt in Abbildung 5, zeigt klar die Heizperiode zwischen September und April. Die einzelnen Jahresverbräuche werden als unterschiedlich kolorierte Linien dargestellt. Der Gesamtwärmeenergiebedarf des Jahres 2022 ist im Vergleich zum Vorjahr um etwa 25 % reduziert worden, was durch Sofortmaßnahmen initiiert wurde, die durch den Runderlass des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes im Mai 2022 angestoßen wurden. Diese Maßnahmen umfassten zum Beispiel die Absenkung der Raumtemperaturen und das Schließen von Brandschutztüren, um Energieverluste zu minimieren. Die meisten Maßnahmen wurden beibehalten, jedoch wurden die Raumtemperaturen wieder entsprechend den Mindesttemperaturvorgaben der Arbeitsstättenrichtlinie auf 20 °C (leichte Arbeit im Sitzen) erhöht. Für die Zukunft ist geplant, freiwillige Absenkungen und präzisere Raumregelungen sowie sinnvollere Raumbelastung zu forcieren, um den Wärmeenergiebedarf weiter zu senken.

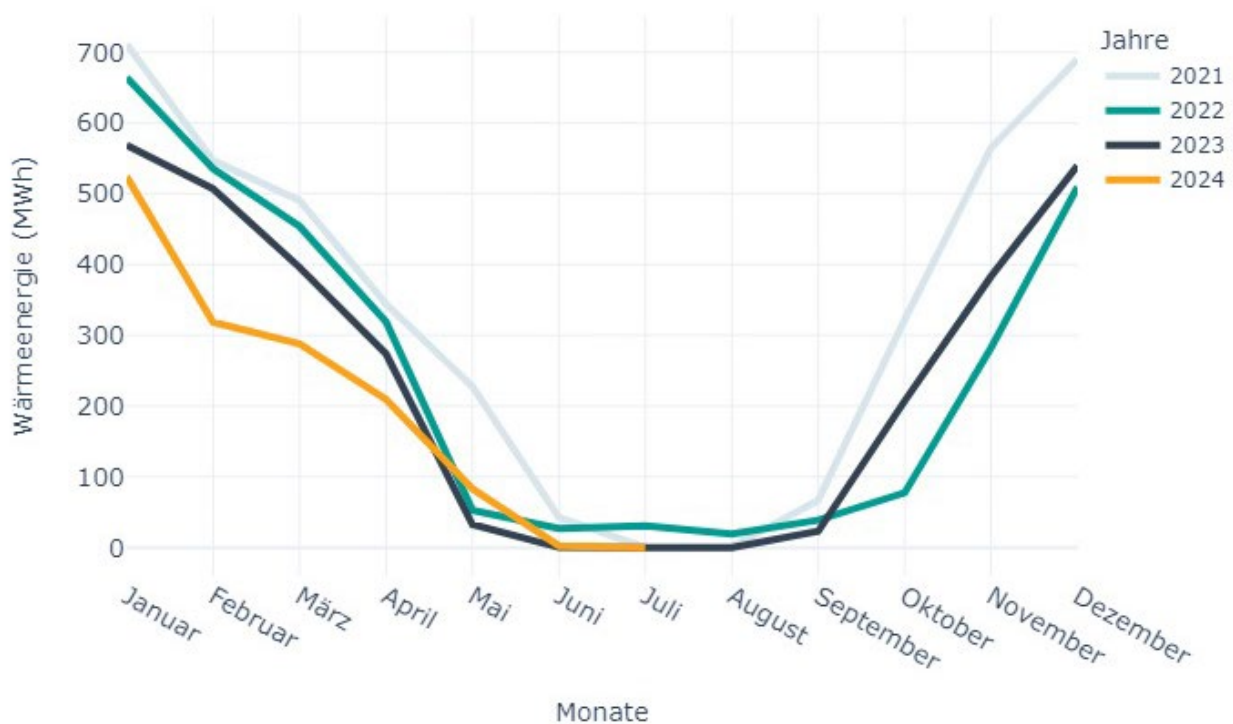


Abbildung 5: Monatlicher Wärmeenergiebedarf bis zur letzten Datenübermittlung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Einsparungen im Wärmeenergiebedarf können nicht unabhängig von den Witterungsverhältnissen betrachtet werden, wenn vergleichbare Aussagen getroffen werden sollen. In Abbildung 6 ist die tat-

sächlich im Jahr genutzte Wärmeenergie in Dunkelblau dargestellt. Die witterungsbedingte, theoretisch notwendige Wärmeenergie ist in Türkis abgebildet. Dieser Wert stellt den theoretischen Grenzverbrauch (Q_{GH}) dar.

$$\text{Formel 1: } Q_{GH} = GTZ_{\text{Jahr}} \times QH_{\text{spez}} \times 24 \times 10^{-3}$$

$$\text{Einheitenübersicht: kWh} = Kd \times \frac{W}{K} \times \frac{24h}{d} \times 10^{-3}$$

Der Grenzverbrauch ergibt sich aus dem Produkt der Gradtagzahlen des jeweiligen Jahres und dem spezifischen Hausverlust QH_{spez} . Die Gradtagzahlen basieren auf der Heizgrenztemperatur (Außentemperatur 15 °C), bei der angenommen wird, dass mit dem Heizen begonnen wird, und der Innenraumtemperatur. Ab 2018 bis Frühjahr 2021 wurde im Durchschnitt eine Innenraumtemperatur von 21,5 °C angenommen, 2022 sank diese den Landesvorgaben entsprechend auf 19°C, und 2023 wurde wieder die vorgegebene Minimaltemperatur von 20°C am Büroarbeitsplatz angenommen.

Da es keinen bekannten spezifischen durchschnittlichen Hausverlust der Campusgebäude gibt, wurde dieser durchschnittlich über die Verbräuche der Jahre 2018 bis 2021 berechnet.

Mit Gradtagzahlen der jeweiligen Jahre und dem spezifischen Hausverlust kann überschlägig berechnet werden, wie viel Energie die Wärmeversorgung des Campus im jeweiligen Jahr theoretisch benötigt.

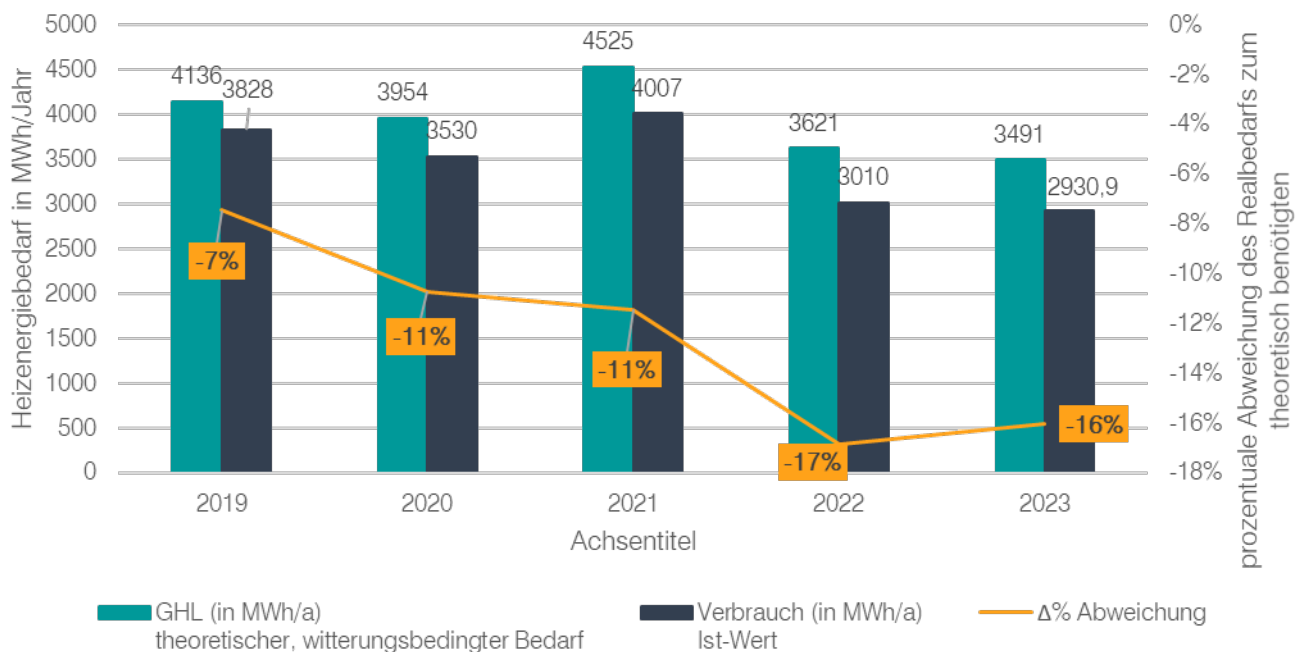


Abbildung 6: Witterungsbereinigter jährlicher Heizenergiebedarf (Referenz 2018-2021)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Grafik zeigt deutlich, dass im Vergleich zur witterungsbedingt notwendigen Wärmeenergie Energieeinsparungen erzielt werden konnten. Im Jahr 2023 beliefen sich diese Einsparungen auf etwa 16% des theoretisch notwendigen Bedarfs.

Es ist wichtig zu betonen, dass die unbekannten spezifischen Hausverluste und die variierende Innenraumtemperatur in jedem Gebäude sowie unterjährlich stark variierende Auslastungen Unsicherheiten in diese Betrachtung bringen. Daher sollten lediglich Größenordnungen und Verhältnisse zur Kenntnis genommen werden. Im Vergleich zu den Jahren 2019 bis 2021 konnten witterungsbedingt höhere Reduktionen im Wärmeenergiebedarf erreicht werden.

Der elektrische Energiebedarf pro Monat der letzten Jahre ist in Abbildung 7 dargestellt. Dabei wird der ins eigene Campus-Stromnetz eingespeiste Strom aus Blockheizkraftwerk (BHKW) und Photovoltaik (PV) direkt mit dem bezogenen Strom aus dem städtischen Netz verrechnet. Die HTWG bezieht Ökostrom aus Wasserkraft, nutzt jedoch physisch den Bundesstrommix, der 2023 einen erneuerbaren Anteil von knapp 52 % besaß (vgl. Umweltbundesamt, 2024a). Eine genaue Differenzierung zwischen den bezogenen Anteilen aus BHKW, städtischem Stromnetz und eigener Photovoltaik ist auf Grundlage der bisherigen Zählerinfrastruktur nicht möglich.

Der Strombedarf konnte vor allem im jeweils ersten Quartal der letzten Jahre kontinuierlich gesenkt werden. Ein Minimum erreicht der Strombedarf in den Semesterferien zwischen August und September.



Abbildung 7: Monatlicher elektrischer Energiebedarf bis zur letzten Datenübermittlung (= Strombedarf – Einspeisung ins städtische Netz)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zusätzlich zur Grafik zum elektrischen Energiebedarf in Abbildung 7 dient Abbildung 8 als Übersicht über die Stromerzeugung durch die campuseigene Photovoltaik (PV). Aufgrund der bisherigen Zählerinfrastruktur ist eine genaue Aufzeichnung der eigenen Energieerzeugung durch PV noch nicht

möglich. Ende 2023 wurden zwei neue Anlagen auf den Gebäuden O und P installiert und in Betrieb genommen. Die erzeugten Energiemengen werden direkt mit dem elektrischen Energiebedarf der jeweiligen Gebäude verrechnet und seitens Hochschule noch nicht gesondert über das Leitsystem erfasst. Daher stellt Abbildung 8 lediglich die Einspeisung der übrigen Dachanlagen auf Gebäude A, I, H und L dar. Zukünftig ist geplant, die Erfassung dieser Daten auszubauen, um Aufschluss über den Autarkiegrad der Hochschule und die Zusammensetzung des in das städtische Netz eingespeisten Stroms zu erhalten. Aus Abbildung 8 geht hervor, dass 2023 weniger Strom aus PV erzeugt werden konnte wie in 2022. Die Erzeugung aus 2024 scheint im ersten Quartal der von 2023 zu ähneln. Mit den neu errichteten Anlagen auf Gebäude O und P wurde eine zusätzliche Leistung von 77,5 kWp installiert, die in dieser Darstellung noch nicht berücksichtigt werden konnte. Dies stellt beinahe eine Verdopplung der bisher installierten Leistung dar.

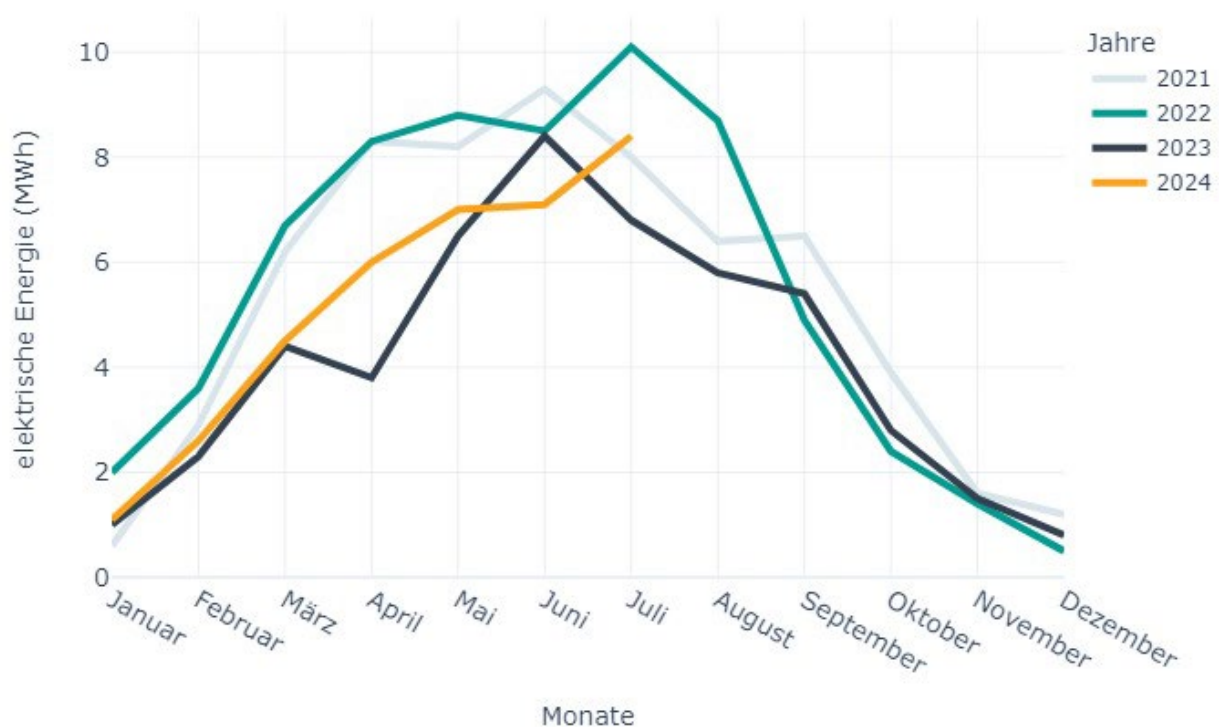


Abbildung 8: Stromerzeugung aus Photovoltaik bis zur letzten Datenübermittlung (Einspeisung in das campuseigene Stromnetz)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Energiebilanz der HTWG zeigt, dass die Wärmeversorgung des Campus den größten Teil der von der Hochschule verursachten Emissionen ausmacht. Daher ist die Umstellung auf alternative Primärenergiequellen für die Heizung ein wichtiges Thema. Zusätzlich spielt die Sanierung der Gebäude eine zentrale Rolle, um Energieverschwendung bei der Nutzung von Wärmeenergie zu vermeiden und einen effizienten Heizbetrieb zu gewährleisten.

Die Aufstellung eines Sanierungsfahrplans ist im angehängten Maßnahmenkatalog enthalten. Hierbei kann sich grob an den jeweiligen Baujahren der Gebäude orientiert werden (siehe Anhang V.II, Tabelle 16). Allerdings ist die Aufschlüsselung der benötigten Wärmeenergie pro Quadratmeter Nettonutzfläche (NRF) geeigneter, um den Sanierungsbedarf der Gebäude abzuschätzen. In Abbildung 9 ist der Wärmeenergiebedarf pro Gebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter NRF angegeben, wobei der Messfehler des Gebäudes F für das Jahr 2019 nicht berücksichtigt werden sollte.

Allgemein sind die Gebäude G und C, einschließlich der darin befindlichen Gästewohnung, als am ineffizientesten einzuschätzen. Die Sanierungsarbeiten an diesen Gebäuden sind bereits geplant und werden in den kommenden zwei Jahren abgeschlossen. Das Gebäude G ist nicht nur wärmetechnisch, sondern auch brandschutztechnisch nicht mehr auf dem neuesten Stand und in Teilen sogar nicht mehr nutzbar. Daher soll ein Ersatzneubau (G1) einen Großteil dieses Gebäudes ersetzen.

Das Gebäude K ist die unter Denkmalschutz stehende Bibliothek, deren thermische Sanierung aufgrund entsprechender Auflagen schwieriger ist. Zeitnahe Sanierungen der Gebäude A und M werden vor allem in bestimmten architektonischen Teilbereichen (z. B. Auskragungen ganzer Gebäudeteile) mit dem Amt für Vermögen und Bau Baden-Württemberg (VBA) diskutiert.

Die Gebäude D, E und F sollten bei weiteren Sanierungsplänen im Anschluss an die bisherigen Projekte berücksichtigt werden.

Abgesehen vom angemieteten Gebäude U haben die übrigen Gebäude des Hauptcampus einen Heizenergiebedarf von unter 50 kWh/m² pro Jahr. Die bisherigen Sanierungspläne sind auch im Steckbrief zur Gebäudesanierung einsehbar (Steckbrief 3.6).

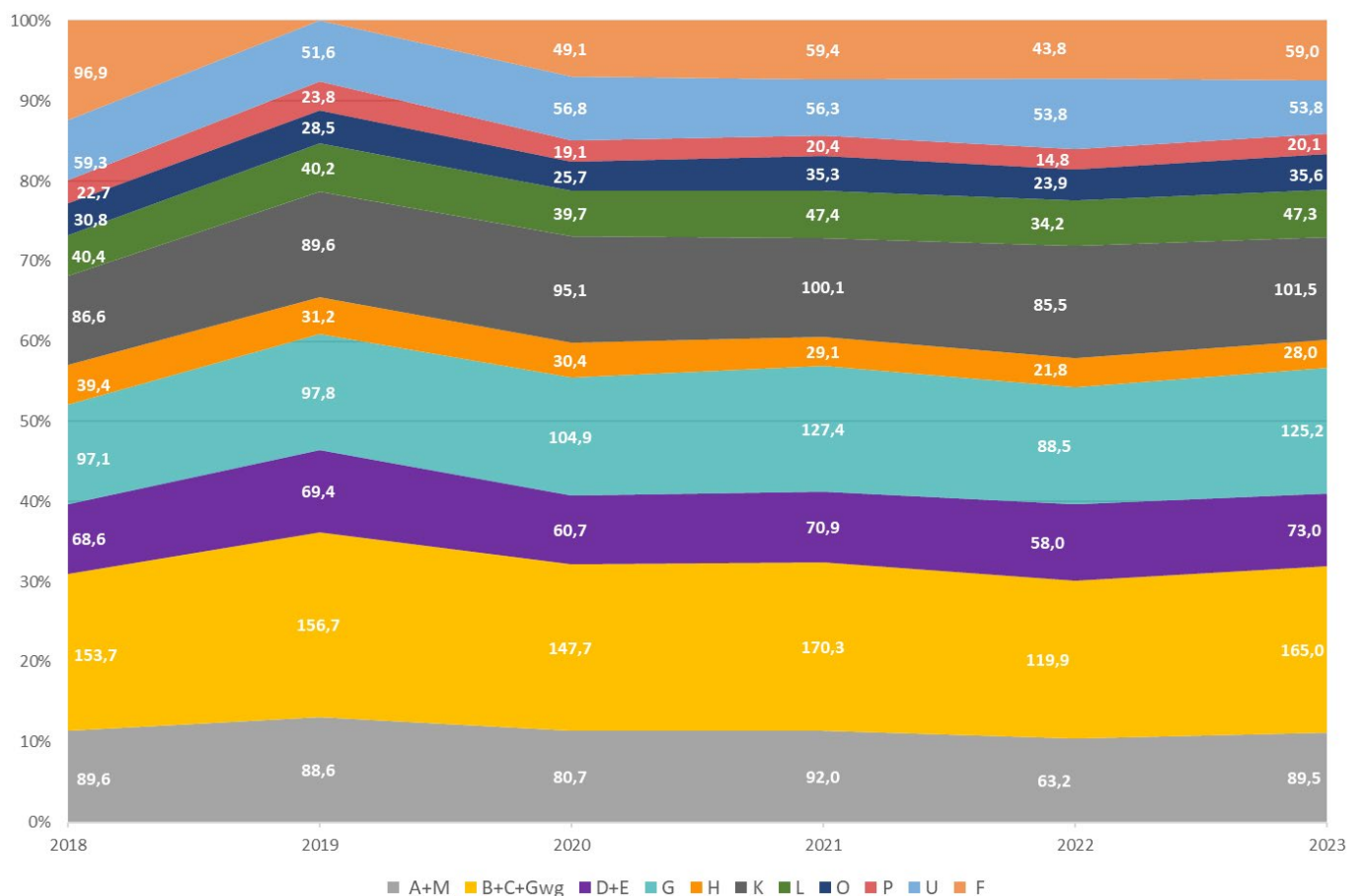


Abbildung 9: Wärmeenergiebedarf der HTWG in kWh/m² pro Gebäude und Jahr
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um die Werte in einen vergleichbaren Kontext zu setzen, können die Heizenergie- und Stromverbrauchskennwerte für Gebäude, kategorisiert nach Bauwerkzuordnungskatalog (BMVBS 2009) verwendet werden, die dem Musterenergiekonzept der Betriebsleitung von Vermögen und Bau beigelegt

sind (vgl. **Schrade & Erhorn, 2014 - Hilfstabellen**). Hier wird für Fachhochschulen ein Referenzwert von 80 kWh/m² und Jahr für die Wärmeenergiebereitstellung und 30 kWh/m² und Jahr für die elektrische Energiebereitstellung angegeben. Nach dieser Einordnung sind insbesondere die Gebäude B&C (innerhalb eines Gebäudekomplexes), G, K sowie A und M prioritär zu sanieren.

Im Bereich des elektrischen Energieverbrauchs liegt die Hochschule insgesamt mit durchschnittlich 40 kWh/m² und Jahr über dem Vergleichswert von 30 kWh/m² und Jahr. Allerdings bedarf es einer gesonderten Betrachtung des elektrischen Energiebezugs pro Gebäude und dessen Nutzung, da beispielsweise Institutsräumlichkeiten einen deutlich höheren Energieverbrauch aufweisen. Genauere Auswertungen des Stromverbrauchs, auch im Hinblick auf besonders große SEUs, sind notwendig und im Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Die genaue Einordnung und Priorisierung von Maßnahmen zur thermischen und elektrischen Effizienzsteigerung im Bereich der Liegenschaften erfolgt in Zusammenarbeit mit VBA, die nach Vorgabe des Musterenergiekonzepts – bisher nur nach eigenem Bedarf – Gebäudesteckbriefe erstellen, die die Priorisierung erleichtern (vgl. **Schrade & Erhorn, 2014 S.23**).

Zusätzlich wird im Bereich des thermischen und elektrischen Energiebedarfs die Sensibilisierung der Nutzenden sowie eine intelligente Raumnutzung vorangebracht werden, um die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu begleiten.

2.2.2. Treibhausgasbilanz

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen ist entscheidend, um das Ausmaß der Klimaauswirkung der Hochschule zu verstehen und gezielte Maßnahmen zur Reduktion dieser Emissionen zu entwickeln. Um eine Bilanzierung umzusetzen, müssen an der Hochschule kontinuierlich Daten erfasst werden. Aufbauend auf diesen Daten können eine Bilanzierung der THG-Emissionen und ein dauerhaftes Monitoring erfolgen.

Die grundlegende Erfassung erfolgt mit dem vom Landesministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft bereitgestellten, Excel basierten Tool „BICO₂-LandBW“. Dieses Landestool wurde für die Bilanzierung der CO₂-Emissionen der Landesverwaltung Baden-Württemberg im Gesamten entwickelt, was auch die Hochschulen miteinschließt. Durch die Nutzung des Tools entsteht eine Vergleichbarkeit mit Einrichtungen der Landesverwaltung. Das Ministerium bestätigt die Richtigkeit der Bilanzierung mit dem Landestool nach Berichtvorgaben des Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol) und der DIN EN ISO 14064 zur Berichterstattung von Treibhausgasemissionen.

Neben dem Landestool wird auch mit dem Branchenrechner der KlimAktiv³ GmbH gearbeitet, der ebenfalls nach GHG-Protocol Standard aufgebaut ist. In diesem Fall ist eine Vergleichbarkeit der Bilanz mit der Bilanz anderer Landesliegenschaften erschwert, doch durch die an die Hochschule angepasste Erfassungsstruktur der Bilanzierungssoftware können zusätzliche Emissionen erfasst werden, die über die Struktur des Landestools derzeit nicht berücksichtigt werden. Zuzüglich werden die Emissionsfaktoren jährlich automatisch angepasst und das Tool wird laufend nach GHG-Konformität

³ Die KlimAktiv GmbH ist eine Firma aus Tübingen, die THG-Bilanzierungen sowie geeignete Tools und Potentialanalysen als Dienstleistungen anbietet.

überprüft, während die Anpassungen, Korrekturen und Aktualisierungen von BICO₂LandBW abhängig vom Land Baden-Württemberg sind.

Um eine vergleichbare Bilanz zu erstellen und die Emissionen in den verpflichtenden Bereichen abzubilden, wird daher das Landestool verwendet. Um darüber hinaus zusätzlich anfallende, im Landestool derzeit nicht ausreichend berücksichtigbare Emissionen zu erfassen, wird zusätzlich mit dem KlimAktiv Branchenrechner bilanziert.

Mit der Bilanzierung und der aus dem Wissen über die THG-Intensität resultierenden Verantwortung sollen die nötigen Maßnahmen an der HTWG identifiziert und umgesetzt, sowie deren Wirksamkeit überwacht werden.

In der Bilanz werden die nach KlimaG BW §3 Abs. 1 als relevant eingestuft Bereiche: „[...] Energie, Mobilität, Produktion und Konsum, Beschäftigung sowie Bauen“ berücksichtigt. Der Bereich Produktion fällt im Hochschulkontext allerdings nicht, und der Bereich Bauen nur bedingt in den eigenen Einflussbereich.

Methodik

Die Methodik beschreibt die Verfahrensweise zur Erfassung der THG-Bilanz der HTWG. Diese Methodik soll über die Jahre möglichst konstant bleiben, um Vergleiche zwischen den jährlichen Bilanzen zu ermöglichen. Bei etwaigen, notwendigen Änderungen werden diese im jeweiligen Jahres-Bilanzbericht klar hervorgehoben. Das Bilanzjahr 2022 wird als Bezugsjahr der folgenden THG-Bilanzierungen und –Ziele verwendet. Falls sich signifikante Änderungen in der Bilanzierungsgrundlage auf Grund von Änderungen in der Berechnungsmethodik, Genauigkeitsverbesserungen sowie Fehlern ergeben, muss rückwirkend die Bilanz des Bezugsjahres angepasst werden. Mit dieser Herangehensweise kann die Vergleichbarkeit über die Bilanzjahre hinweg gewährleistet werden. Die Signifikanzschwelle ist nach GHG-Protocol selbst wählbar. Es wird aber beispielhaft eine Schwelle von 10% der kumulierten Emissionen genannt (Ranganathan et al., 2004, S.35 ff.). Diese Schwelle von 10% wird auch hier für etwaige Neuberechnungen des Bezugsjahres 2022 verwendet.

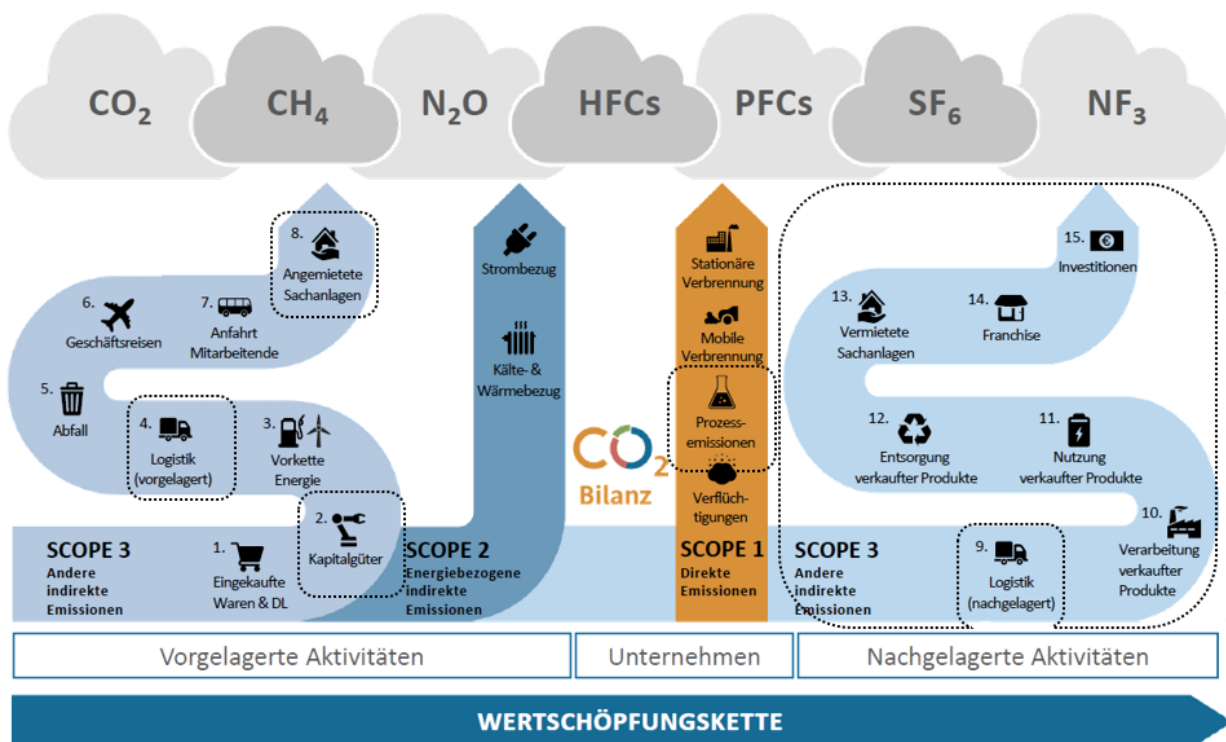
Die THG-Bilanz der HTWG Hochschule Konstanz, auch bekannt als Corporate Carbon Footprint (CCF) für öffentliche Einrichtungen, wird sowohl innerhalb des Landestools als auch mithilfe des KlimAktiv Branchenrechners gemäß den Vorgaben des „Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard“ durchgeführt. Das GHG Protocol des World Resources Institute und des World Business Council for Sustainable Development ist der international am weitesten verbreitete Standard für die Erhebung von THG-Emissionen (Greenhouse Gas Protocol, 2023). Es stellt einen Leitfaden für die Erstellung und das Reporting einer systematischen CO₂-Äquivalente-Bilanz dar. Die Einhaltung dieses weltweit anerkannten Standards ermöglicht externe Verifizierung und Vergleichbarkeit. Nach diesem internationalen Standard werden direkte und indirekte Emissionen unterschieden und in die Geltungsbereiche (engl. Scopes) 1, 2 oder 3 kategorisiert.

- **Scope 1:** Direkte THG-Emissionen aus der Verbrennung von fossilen Brenn- und Treibstoffen sowie Prozessemissionen und Verflüchtigungen von Kühl- & Kältemitteln.
- **Scope 2:** Indirekte THG-Emissionen aus bezogener Energie (zugekaufte/r Strom, Wärme oder Dampf).
- **Scope 3:** Andere indirekte THG-Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (Bspw. Vorkettenemissionen eingekaufter Waren, Pendeln der Mitarbeitenden etc.).

Unternehmen sollten nach GHG-Protocol mindestens alle Scope 1 und Scope 2 Emissionen bilanzieren. Hinsichtlich Scope 3 Emissionen sind nur „bedeutende“ Kategorien berichtsrelevant. Dafür ist basierend auf den Vorgaben des GHG-Protocol Scope 3 Standards eine Wesentlichkeitsanalyse für alle 15 Kategorien der Scope 3 Emissionen, dargestellt in Abbildung 10 erforderlich (vgl. Callahan et al., 2011, S.5).

Die Anforderungen an die THG-Bilanz öffentlicher Einrichtungen richten sich ebenfalls nach dieser Abstufung. Die Bilanzierung soll dabei den Energieverbrauchsbereich der Liegenschaften (Scope 1 und Scope 2) sowie den Mobilitätssektor (relevanter Bereich von Scope 3) umfassen (vgl. Hertle et al., 2019, S.4).

Wenn man sich nach dem GHG-Protocol richtet, muss jedoch auch im Hochschulkontext geprüft werden, ob zusätzliche Scope 3 Kategorien als wesentlich angesehen und daher berücksichtigt werden sollten. Die British Standards Institution, die mit der PAS 2060 beschreibt, wie der Weg zur Kohlenstoffneutralität begangen werden soll, schlägt vor, Emissionsquellen, die weniger als 1 % der Scope 3 Emissionen ausmachen, aus der Bilanzierung auszuschließen, da der Bilanzierungsprozess immer im Verhältnis zum Nutzen betrachtet werden sollte (vgl. Lautermann et al., 2021, S. 27). Diese Relevanzschwelle soll auch in der Abgrenzung der Scope 3 Emissionen der HTWG berücksichtigt werden.



© Bild: KlimAktiv GmbH, Quelle: GHG Protocol

Abbildung 10: Darstellung der Scopes nach GHG Protocol
(Quelle: Darstellung in Anlehnung an Visualisierung durch KlimAktiv)

Unabhängig von der Relevanzschwelle können im Hochschulkontext einige Scope-Bereiche, die vor allem auf produzierende Gewerbe ausgerichtet sind, aus Logik-Gründen ausgeschlossen werden. In Abbildung 10 sind diese nicht betrachteten Scope-Bereiche gestrichelt dargestellt.

Alle nachgelagerten Aktivitäten werden nicht berücksichtigt, da die Hochschule keine Güter in Verkehr bringt. Eine Ausnahme stellt die Kategorie neun, die Logistik, dar. Da die Studierendenmobilität inklusive Pendelverhalten und Auslandsreisen normalerweise nicht in die Kategorie 3.7 (Anfahrt Mitarbeitende) gehört, werden diese Emissionen hier angesiedelt.

In den vorgelagerten Scope 3 Emissionsbereichen wird aufgrund der Einordnung als nicht produzierendes Gewerbe die Logistik nicht bewertet. Mögliche Transportemissionen von Gütern und Dienstleistungen sollen nach Möglichkeit sukzessive in die Emissionen von 3.1 (Eingekaufte Waren und Dienstleistungen) integriert werden. Der Bereich 3.8 (Angemietete Sachanlagen) fällt ebenfalls nicht in den Hochschulkontext. Hier werden Emissionen aus der Nutzung von verkauften Produkten und Dienstleistungen angerechnet.

Die Emissionen zu 3.2 (Kapitalgüter) stellen den einzigen Bereich dar, der vorerst nicht betrachtet, aber zukünftig aufgenommen werden soll. Insbesondere bei großen Kapitalgütern wie Prüfständen, CNC-Maschinen usw. sollten bei zukünftigen Anschaffungen zumindest grobe Abschätzungen über die Materialemissionen möglich sein. Es ist zu erwarten, dass Lieferanten diese Daten in Zukunft selbst zur Verfügung stellen können.

In Scope 1 werden Prozessemissionen vernachlässigt, da keine Güterproduktion stattfindet. Eventuelle Prozessemissionen bei Laborversuchen oder an Prüfständen werden aus Gründen der Verhältnismäßigkeit vorerst nicht erfasst.

Nach Landesvorgaben ist die Bilanzierung nach dem endenergiebasierten Verursacherprinzip⁴ für den „stationären“ Energieverbrauchsbereich im Bereich Liegenschaften⁵) und für den Sektor Mobilität aufzustellen. Dieser Ansatz erfasst Scope 1 und 2 sowie Scope 3.6 -3.7 und eventuell 3.9 (Hier: Studierendenmobilität). Dadurch würden aber zusätzliche Emissionen zum Beispiel aus dem Zukauf von Waren und Dienstleistungen oder der Müllentsorgung, welche Scope 3 zugeordnet werden, nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund werden einerseits die nach Landesvorgaben aufzustellenden Emissionen und andererseits die darüber hinaus anfallenden und mit vertretbarem Aufwand erfassbaren Emissionen ermittelt, welche einen wesentlichen Einfluss haben und von der Hochschule zu verantworten sind. Die Systemgrenzen sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 dargestellt.

Innerhalb der festgelegten Systemgrenzen erfolgt die jährliche Datenerfassung, die routinemäßig durchgeführt werden soll, um die Kontinuität der Bilanzierung zu gewährleisten. Die Übermittlung der Daten für jeden Aktivitätsbereich erfolgt in Form eines Formulars (Sachbilanz). Aus diesen Sachbilanzen und den entsprechenden Emissionsfaktoren (EF) werden dann von der/dem Bilanzverantwortlichen die Wirkbilanzen erstellt. Eine Sachbilanz beschreibt beispielsweise Aktivitäten wie Dienstreisen oder den Betrieb von Heizkesseln, die mittels geeigneter EF in Klimawirkungen in Form von CO₂-Äquivalenten umgerechnet werden.

Emissionsfaktoren (EF) sind standardisierte Kennwerte, die von Ministerien oder Instituten erhoben und bereitgestellt werden. Sie geben die durchschnittlichen CO₂-Äquivalent-Emissionen eines Energieträgers, Produkts oder einer Aktivität an. Aufgrund der kontinuierlichen Anpassung der EF ist eine

⁴ Das endenergiebasierte Verursacherprinzip betrachtet die Emissionen in Bezug auf die verbrauchte Endenergie, unabhängig davon, wer die Kontrolle über die Quelle hat.

⁵ Inkl. Anmietungen

regelmäßige Aktualisierung unerlässlich. Die KlimAktiv GmbH bezieht ihre EF unter anderem von GEMIS⁶, ProBas⁷, ÖKOBAUDAT⁸, TREMOD⁹ sowie aus weiteren Quellen. Die jährliche Aktualisierung der Emissionsfaktoren erfolgt in Zusammenarbeit mit dem ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH. Die Emissionsfaktoren des BICO₂LandBW-Tools werden von der KEA-BW¹⁰ vorgegeben und stehen jährlich zum Download zur Verfügung.

Tabelle 2: Systemgrenzen der Treibhausgasbilanz
(Quelle: Eigene Darstellung)

Kriterien	Innerhalb der Systemgrenze	Außerhalb der Systemgrenze
Allgemeine Kriterien	• Messbarkeit gegeben • Verfügbarkeit von Emissionsfaktoren	• Vorgänge, die auf Grund der Abgrenzungskriterien auszuschließen sind
Personenkreis	Hochschulangehörige • Immatrikulierte Studierende im Bachelor- und Masterstudium sowie Studienkolleg • Beschäftigte: Professor*innen, Lehrende, und Mitarbeitende	• Studierende während des Auslands-/Praxissemesters (Outgoings) • Studierende ausländischer Hochschulen (Incomings) • Dienstleistungsunternehmen (Post, Reinigung etc.) • Lehrbeauftragte* • Gäste
Organisatorische Systemgrenze	Physischer Campus Gebäude und Flächen für Lehre, Forschung und Verwaltung • Hauptcampus Gebäude A – P • Außenbereich Hauptcampus • Angemietete Flächen	• Sozialgericht • Kurzfristig angemietete Räumlichkeiten (z.B. für einzelne Veranstaltungen) • Private Wohnsituation
Operationelle Systemgrenze	Aktivitätsbereiche • Liegenschaften • Mobilität • Stoffströme • Bauprojekte	Aktivitätsbereiche, die im Hochschulkontext keine oder nur eine marginale Rolle spielen: • Scopes 3.2, 3.4, 3.8, 3.10-3.15 sowie Prozessemissionen
Zeitliche Systemgrenze	• Bilanzjahr (01. Januar bis 31. Dezember)	• Keine Glättung von stochastischen Schwankungen (z.B. durch Lagerung von Verbrauchsgütern)
* Personen, die Lehrveranstaltungen an der Hochschule halten, jedoch in keinem Beschäftigungsverhältnis mit dieser stehen		

⁶ „Globales Emissions-Modell integrierter Systeme“ ist ein Computermodell mit Datenbank zur Ökobilanzierung des Öko-Instituts Freiburg

⁷ Datenbank des Umwelt Bundesamts

⁸ Datenbank des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)

⁹ „Transport Emission Model“ des ifeu Instituts

¹⁰ Die KEA-BW ist eine unabhängige Dienstleisterin des Landes zum Thema Erneuerbare Energien und -einsparung.

Tabelle 3: Abgrenzungskriterien von Aktivitäten, Energie- oder Stoffströmen aus der Bilanz
(Quelle: Eigene Darstellung)

Kategorie	Bezeichnung	Erläuterung
A	Vergangenheitsbezug	Die Emissionen sind nicht (mehr) beeinflussbar, da die Entscheidung, welche zu den Emissionen geführt hat, zu weit in der Vergangenheit liegt.
B	Kein Einfluss	Treibhausgasemissionen aus Kategorie B sind von Seiten der HTWG nicht beeinflussbar, weil sie beispielsweise zu stark durch persönliche Verhaltensmuster und Vorlieben geprägt sind.
C	Keine relevanten Emissionsbeiträge	Der betrachtete Prozess muss einen erheblichen, relativen Anteil von mindestens 1% der Scope 3 Emissionen ausmachen.
D	Zu hoher Aufwand in der Datenerhebung	Der zu erwartende Aufwand der Datenerfassung steht nicht im Verhältnis zum möglichen Ergebnis.

Die Sachbilanz wird in Form von angepassten, ausfüllbaren Fragebögen bis Ende Februar des Folgejahres abgegeben. Während des Bilanzjahres findet ein Audit mit den Beteiligten der Datenerhebung statt, bei dem im Herbst die Bilanzen besprochen und Anpassungen für die kommende Bilanz diskutiert werden. Das Bilanzjahr ist in Abbildung 11 dargestellt. Einzelne Daten, die von VB-BW erst nach

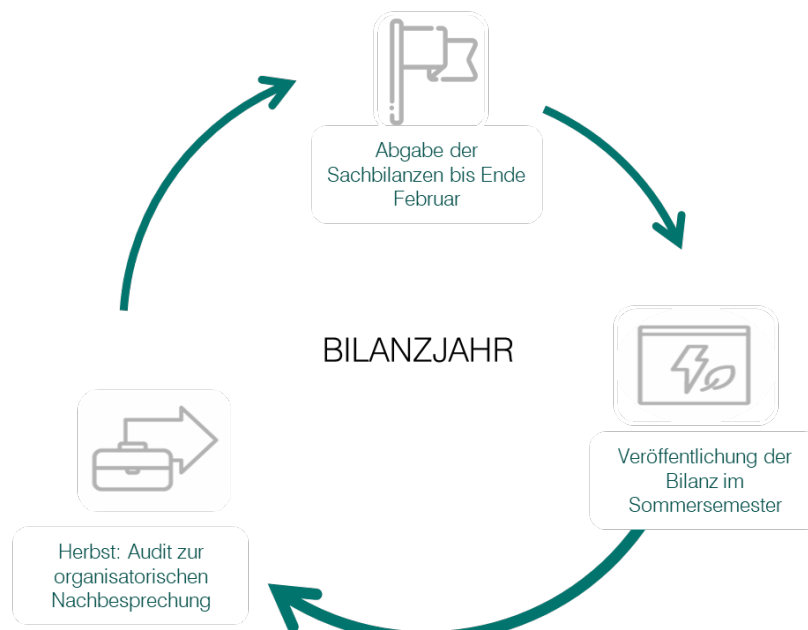


Abbildung 11: Ablauf eines Bilanzjahres
(Quelle: Eigene Darstellung)

Februar des Folgejahres bereitgestellt werden können, fließen zunächst als Annahmen in die Bilanzierung ein. Die Annahmen basieren auf den Werten des vorangegangenen Jahres und werden aktualisiert, sobald die tatsächlichen Daten verfügbar sind. Dies betrifft insbesondere den Energiebedarf angemieteter Liegenschaften und das Abfallaufkommen. Die Koordination der Akteure und Akteurinnen erfolgt über eine Austauschplattform, die auf lokalen Servern gehostet wird und einem agilen Projektmanagement-Stil folgt.

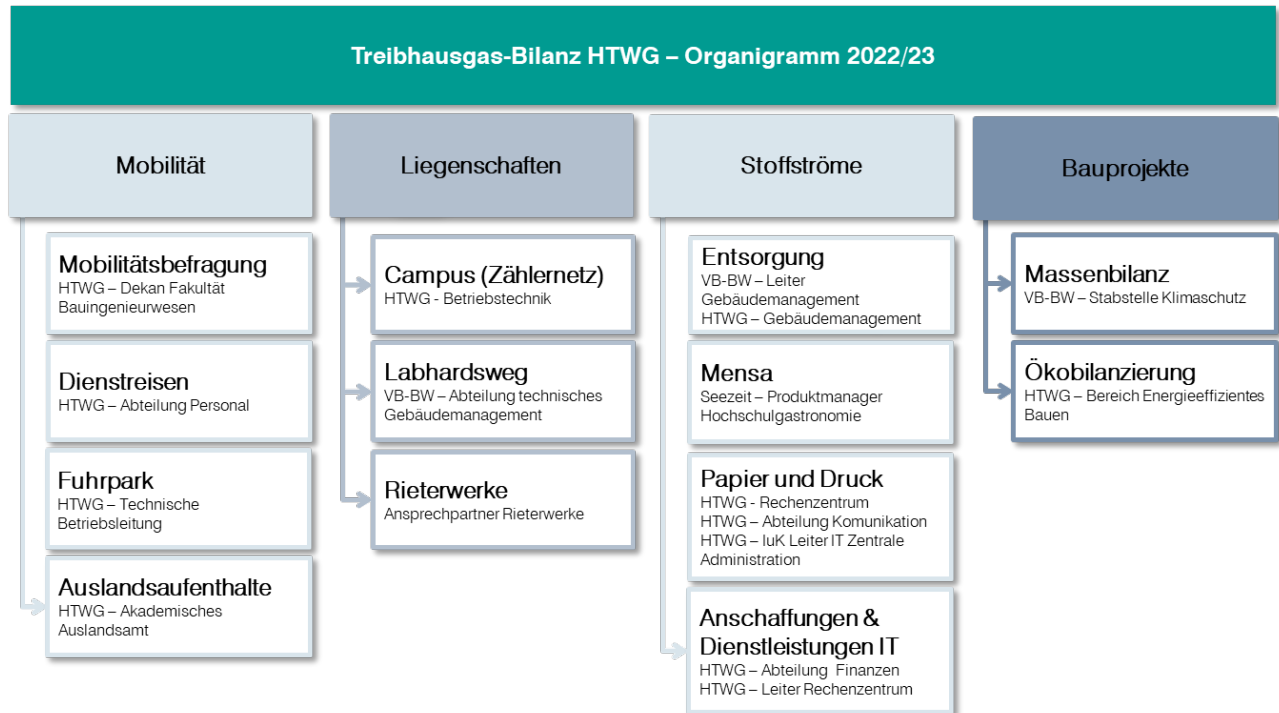


Abbildung 12: Organigramm zur Datenerfassung für die Treibhausgasbilanzierung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Um die Datenerhebung effizient zu gestalten, wurde ein Pflichtenheft erstellt, das die zu liefernden Daten beschreibt und alle Beteiligten einbindet. Das Pflichtenheft definiert die operativen Schritte für das jährliche Monitoring und fungiert als Handbuch, um eine kontinuierliche Erfassung der Emissionen sicherzustellen. Das Organigramm in Abbildung 12 zeigt die verantwortlichen Bereiche der jeweils zu erfassenden Daten auf. Innerhalb des Pflichtenheftes werden die Verantwortlichen namentlich genannt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bilanzierung, also die Treibhausgase, die die Hochschule Konstanz durch ihren Betrieb verursacht, können in den Scopes 1-3 und in den Aktivitätsbereichen Liegenschaften, Mobilität, Stoffströme und Bauprojekte dargestellt werden. Letzterer Bereich wird erst mit kommenden Daten zu Bau- und Sanierungsmaßnahmen relevant. In den folgenden Ergebnissen sind sowohl die Resultate der Bilanzierung mit BICO₂-LandBW als auch mit KlimAktiv aufgeführt. Die unterschiedlichen Systemgrenzen der Tools sind im Bilanzbericht der Hochschule detailliert beschrieben. Der größte Unterschied der Ergebnisse liegt darin, dass bei der Berechnung nach KlimAktiv die Mobilität der Studierenden sowie eine detailliertere Erfassung des Bereichs "Stoffströme" möglich ist, während im Landestool nur die Mobilität der Mitarbeitenden und eine eingeschränkte Auswahl im Bereich Stoffströme

erfasst werden können. Diese differierenden Bereiche gehören zu Scope 3, weshalb gerade bei der Betrachtung dieses Scopes Unterschiede zwischen den Bilanzierungsansätzen bestehen.

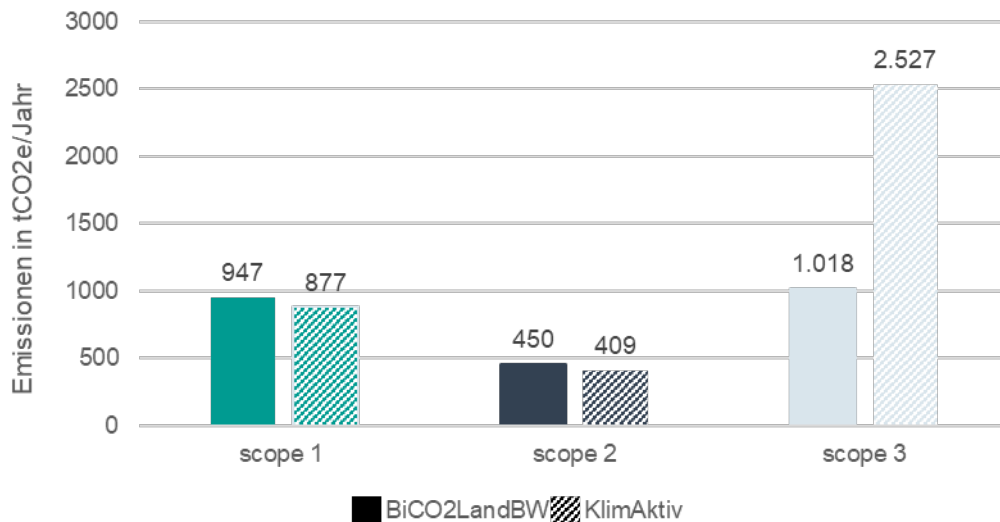


Abbildung 13: Emissionen 2023 nach Scopes (location based)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Scope 1: Die Emissionen in Scope 1 variieren je nach Erfassungstool. Diese Abweichungen können auf die Aktualisierung der Emissionsfaktoren in KlimAktiv zurückzuführen sein (Änderungen in der Gewichtung von Scope 1- und Scope 3-Anteilen der EF von z.B. Erdgas). Die absoluten Emissionen in Scope 1 sind aufgrund der Rückkehr zum regulären Heizbetrieb 2023 und der Stärkung des Präsenzbetriebs nach der Corona-Pandemie im Vergleich zu 2022 um etwa 80 tCO₂e gestiegen. Die Scope 1 Emissionen stellen mit den Scope 3 Emissionen den größten Emissionsbereich der HTWG dar. Scope 1 Emissionen setzen sich aus stationären (Heizbetrieb) und mobilen (Fuhrpark) Verbrennungen sowie aus Verflüchtigungen zusammen, die bei Leckagen von Kälteanlagen relevant werden. Zudem gehören Prozessemissionen dazu, die an der Hochschule bislang nicht erfasst werden.

Scope 2: Die Scope 2 Emissionen bilden den kleinsten Emissionsbereich. Die Emissionen entstehen hier durch den Bezug von zugekaufter Energie, einschließlich Strom, Wärme, Kälte und Dampf. Für die Hochschule sind nur der zusätzliche Strombezug neben dem erzeugten Strom aus BHKW und PV sowie der Wärmebezug für angemietete Liegenschaften relevant. Die Emissionen sind nach dem ortsbasierten¹¹ Ansatz dargestellt. Nach dem marktbasieren¹² Ansatz reduzieren sich die Emissionen in Scope 2 auf etwa 5 tCO₂e pro Jahr, die durch den Wärmeenergiebezug des angemieteten U-Gebäudes entstehen. Emissionen des Strombezugs reduzieren sich bei diesem Ansatz in Scope 2 auf „Null“, da Ökostrom aus Wasserkraft bezogen wird. Marktbasiert wird lediglich die Vorkette des Ökostroms in Scope 3 berücksichtigt.

¹¹ berücksichtigt die durchschnittlichen Emissionsfaktoren des lokalen Energiemixes

¹² berücksichtigt die Emissionsfaktoren gekaufter Energieverträge

Die Emissionen in Scope 2 sind im Jahr 2023 im Vergleich zum Bezugsjahr 2022 um etwa 40 tCO₂e gesunken, da sich die Wärmeversorgung von angemieteten Liegenschaften durch die Aufgabe der Räume in der Villa Rheinburg (angemietet bis einschließlich 2022) reduziert hat.

Die Abweichungen zwischen den Tools können durch leichte Variationen in der Gewichtung von Scope 1- und Scope 3-Anteilen der Emissionsfaktoren beim Wärmebezug verursacht werden.

Scope 3: In diesem Bereich fällt der größte Teil der Emissionen der Hochschule an. Berücksichtigte Scope 3 Kategorien lassen sich Abbildung 10 entnehmen. Der große Unterschied der Scope 3 Emissionen der Erfassungstools bezieht sich auf die (Nicht-)Berücksichtigung der Studierendenmobilität (Pendeln und Auslandsreisen) je nach Erfassungstool. Da die Studierenden den Großteil der Pendeln ausmachen, bewirkt die Berücksichtigung der daraus entstehenden Emissionen einen gravierenden Unterschied in Scope 3. Zusätzlich werden innerhalb des Landestools geringere Emissionswerte für die Pendel- als für die Dienstreisemobilität verwendet, was die Scope 3 Emissionen im Landestool verringert.

Die Mensa macht einen weiteren großen Unterschied in der Erfassung der Scope 3 Emissionen aus. Die Emissionswerte des Eaternity Instituts¹³, basierend auf den verwendeten Nahrungsmitteln, sind wesentlich präziser und auch höher als die hinterlegten Durchschnittswerte für Gerichte in den Erfassungstools. Durch die Berücksichtigung der Daten von Eaternity in KlimAktiv entstehen erhebliche Mehremissionen gegenüber dem Landestool, in welchem weiterhin die Durchschnittswerte der Gerichte verwendet werden, um mit anderen Hochschulen vergleichbar zu bleiben. Unabhängig von der unterschiedlichen Erfassung stiegen die Emissionen bezogen auf die Mensa von 2022 auf 2023 erheblich, da 20% mehr Mahlzeiten ausgegeben wurden. Diese Erhöhung lässt ebenfalls auf die Zunahme des Präsenzbetriebs nach der Corona-Pandemie schließen.

Scope 3 setzt sich nach den Emissionswerten von KlimAktiv zu etwa 50 % aus der Kategorie 3.9 (Pendelverhalten und Auslandsreisen der Studierenden), zu ca. 22 % aus Kategorie 3.1 (eingekaufte Waren und Dienstleistungen) und zu jeweils etwa 10 % aus Kategorie 3.3 (brennstoff- und energiebezogene Emissionen) und 3.6 (Geschäftsreisen) zusammen. Das Pendeln der Arbeitnehmenden macht etwa 7 % aus, und Kategorie 3.5 (Abfall) zusammen mit sonstigen Quellen machen etwas mehr als 1 % der Emissionen des Scope 3 Bereichs aus.

¹³ Eaternity ist eine Forschungs- und Klimaorganisation mit Sitz in Zürich (Schweiz), die sich für die CO₂-Kennzeichnung von Lebensmitteln einsetzt.

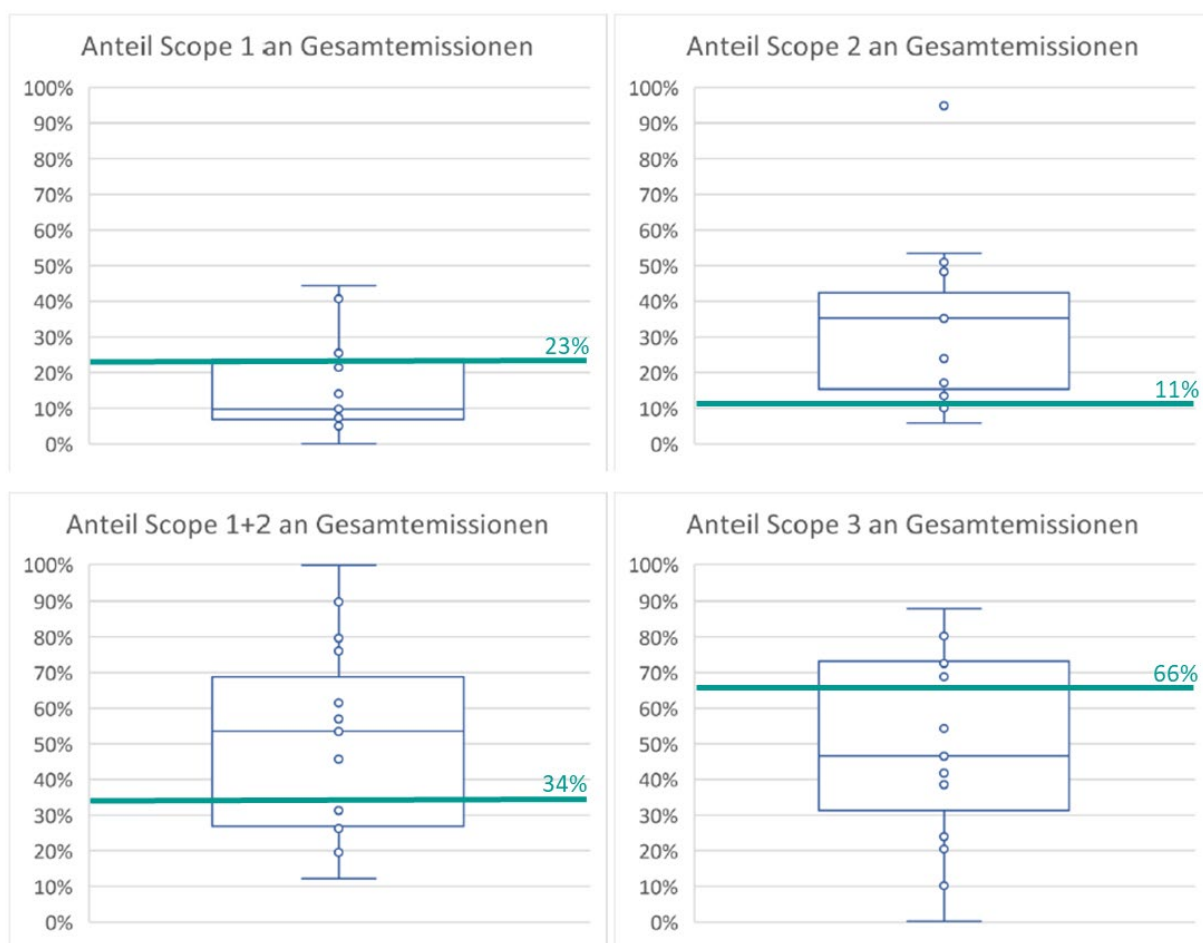


Abbildung 14: Anteile der Scope-Emissionen an den Gesamtemissionen im Vergleich zu anderen Hochschulen
(Quelle: adaptierte Grafik nach Ruiz et al., 2024, S. 26)

Um die eigenen Kennzahlen in nationalen Kontext zu setzen, wird in Abbildung 14 auf eine Studie der HIS-He verwiesen, die Emissionsdaten zu 20 Hochschulen in Deutschland abgefragt hat (vgl. Ruiz et al., 2024). Die teilnehmenden Hochschulen sowie die Eckdaten zu ihrem jeweiligen Bilanzierungsumfang sind im Anhang in Abbildung 48 aufgeführt. Dabei sind zwölf der 16 deutschen Bundesländer vertreten. Aus Schleswig-Holstein, Bremen, dem Saarland und Thüringen liegen keine Daten vor. In den Indikatorenvergleich der Grafiken in Abbildung 14,

Abbildung 19 und Abbildung 21 sind lediglich 15 dieser Hochschulen aufgenommen, welche ortsba- sierte Emissionswerte ausgewiesen haben. Ob dadurch zusätzlich Bundesländer unvertreten sind, wird in der Studie nicht angegeben.

Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse der Studie der HIS-HE zum Anteil der Emissionen unterschiedlicher Scope-Bereiche an den Gesamtemissionen der teilnehmenden Hochschulen sowie, farbig hervorge- hoben, die entsprechenden Werte der HTWG Konstanz. Der Anteil der Scope 1 Emissionen der HTWG ist mit 23 % im Hochschulvergleich recht hoch. Der Wert der HTWG liegt am oberen Rand des Boxplots, der das obere Quartil markiert, der Wert, unter dem 75 % der Daten liegen. Der Anteil der Scope 2 Emissionen ist mit 11 % im Vergleich sehr gering und fällt noch unter die Markierung des

unteren Quartils, unter dem 25 % der Daten der anderen Hochschulen liegen. Die Summe der Scope 1 und Scope 2 Emissionen in der dritten Grafik liegt im Interquartilsabstand, in der Streuung der mittleren 50 %, allerdings noch deutlich unter dem Median der Daten. Die vierte Grafik unten rechts zeigt außerdem den Anteil der Scope 3 Emissionen. Dieser liegt im Falle der möglichst vollständigen Bilanzierung mit KlimAktiv bei ca. 66 % der Gesamtemissionen der HTWG und liegt damit im nationalen Vergleich zwar noch innerhalb des Interquartilsabstandes, aber deutlich oberhalb des Medians.

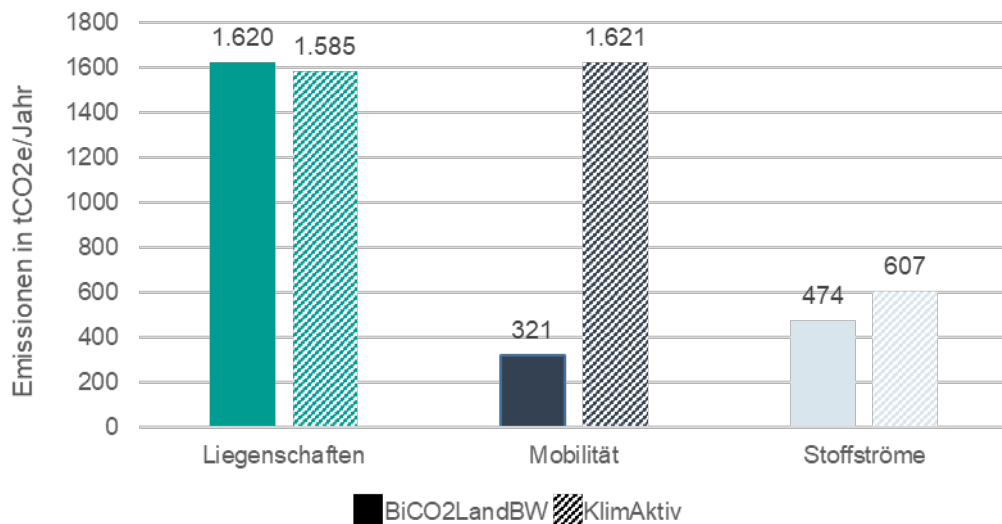


Abbildung 15: Emissionen 2023 nach Aktivitätsbereichen
(Quelle: eigene Darstellung)

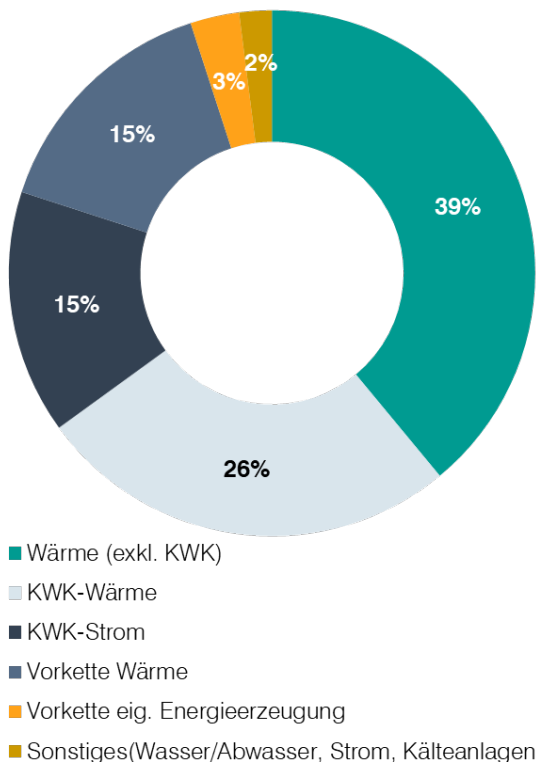


Abbildung 16: Anteile der Kategorien im Bereich Liegenschaften an den Emissionen in Prozent 2023
(BiCO₂LandBW)
(Quelle: eigene Darstellung)

Um die Emissions-Hotspots der HTWG zu identifizieren, ist eine Darstellung der Emissionen nach thematisch zusammenhängenden Bereichen anstelle von Scopes sinnvoll. Die Darstellung erfolgt anhand der Struktur der Aktivitätsbereiche (siehe Abbildung 12), die auch für die Datenerfassung verwendet wird. Die hier dargestellten Bereiche umfassen „Liegenschaften“, „Mobilität“ und „Stoffströme“. Der Bereich „Bauprojekte“ ist im Jahr 2023 datentechnisch noch nicht erfasst. Die Aktivitätsbereiche eignen sich auch zur besseren Kommunikation der Ergebnisse der Treibhausgasbilanzierung, da die Einteilung in Scopes nicht der alltäglichen Sprache entspricht.

Bereich Liegenschaften: Die Emissionen umfassen alle dem Bereich Liegenschaften zuzuordnenden Aktivitäten, unabhängig von der Einteilung nach Scope.

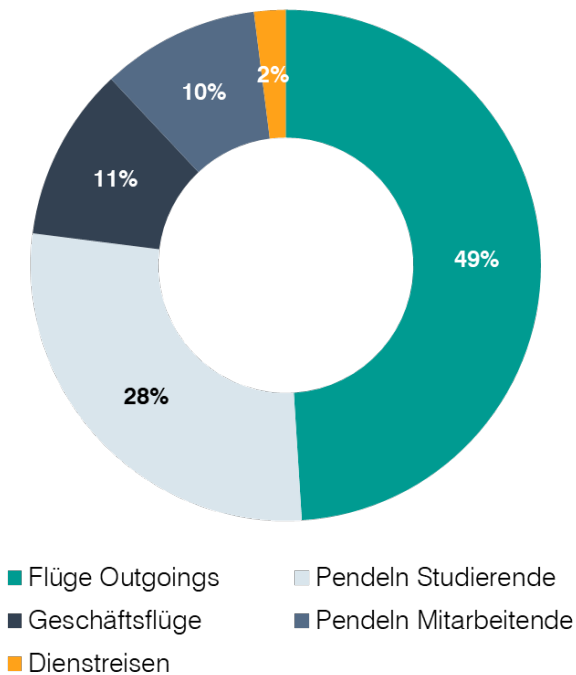


Abbildung 17: Anteile der Kategorien im Bereich Mobilität an den Emissionen in Prozent 2023 (KlimAktiv)
(Quelle: eigene Darstellung)

pes. Abbildung 16 zeigt die Unterkategorien des Bereichs Liegenschaften basierend auf der Einteilung des Landestools. Für diese und die folgenden anteiligen Darstellungen wird für die unterschiedlichen Aktivitätsbereiche jeweils das in diesem Bereich detailliertere Tool verwendet. Aus der Grafik wird ersichtlich, dass die Emissionen, die der Strom- und Wärmeversorgung zuzuordnen sind, gesammelt 98 % der dem Bereich Liegenschaften zurechenbaren Emissionen ausmachen. Im Vergleich zum Basisjahr 2022 kam es zu einer Erhöhung der Emissionen, was vermutlich auf die Rückkehr zum regulären Heizbetrieb nach der Gaskrise zurückzuführen ist.

Bereich Mobilität: In diesem Aktivitätsbereich gibt es große prozentuale Unterschiede zwischen den Erfassungstools, da die Berücksichtigung der Studierendenmobilität nur im KlimAktiv-Tool erfolgt.

Abbildung 17 zeigt daher die Emissionsverteilung des Bereichs Mobilität nach KlimAktiv, um hier einen möglichst vollständigen Überblick zu geben. Daraus wird ersichtlich, dass die Studierendenmobilität etwa 77 % der Gesamtemissionen im Bereich Mobilität ausmacht. Zu den Flügen der sogenannten „Outgoings“ gehören reisebedingte Emissionen der Studierenden aus Praxis- und Auslandssemestern sowie Abschlussarbeiten im Ausland. Die übrigen 23 % entfallen auf die Mobilität der Mitarbeitenden. Die Emissionen des Fuhrparks sind hier nicht abgebildet, da ihr Anteil unter 1 % liegt. Trotz des hohen Anteils der durch Studierende bedingten Emissionen ist zu berücksichtigen, dass Mitarbeitende nur etwa 10 % der Hochschulangehörigen ausmachen und somit pro Kopf wesentlich mehr zu den Gesamtemissionen der Mobilität beitragen.

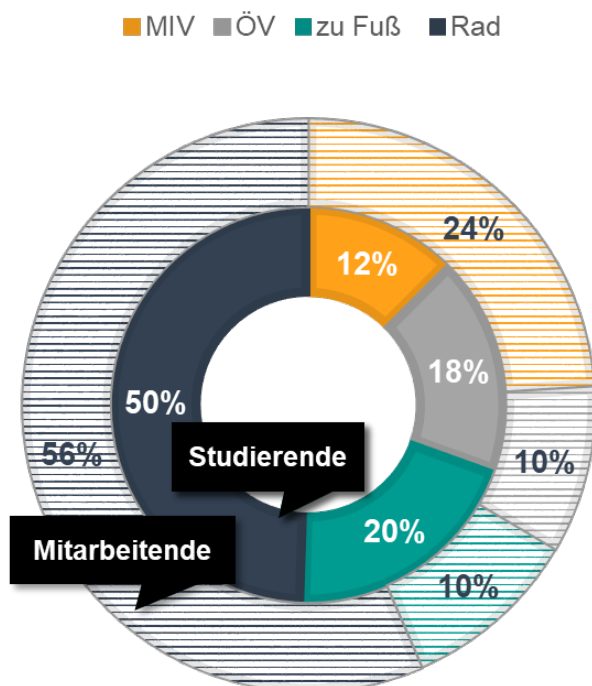


Abbildung 18: Modal Split der Pendelaktivität 2022
(Quelle: eigene Darstellung nach Zahlen der R+T Verkehrsplanung GmbH)

Im Vergleich zum Bezugsjahr 2022 stiegen die mobilitätsbedingten Emissionen 2023. Die Dienstreisen erhöhten sich, die Geschäftsflüge nahmen im Vergleich zu 2022 um über 60 % zu. Bei den Studierenden erfolgte ebenfalls eine Erhöhung der Flugstrecken um über 60 %. Diese Werte zeigen vermutlich die Anpassung des Flugverhaltens nach der Corona-Pandemie an den regulären Betrieb.

Weiteren Aufschluss über die Mobilität bietet das Modal Split in Abbildung 18. Die Abbildung beruht auf einer Mobilitätsumfrage der R+T Verkehrsplanung GmbH aus dem Jahr 2022 an der Hochschule, beauftragt von Vermögen und Bau Baden-Württemberg. Aus der Grafik kann über den gestrichelten Bereich die anteilige Mobilität pro Fortbewegungsmittel der Mitarbeitenden und über den ausgefüllten Bereich die Mobilität der Studierenden nachvollzogen werden. An der Mobilitätsbefragung nahmen insgesamt 13 % der Studierenden und 33 % der Mitarbeitenden teil.

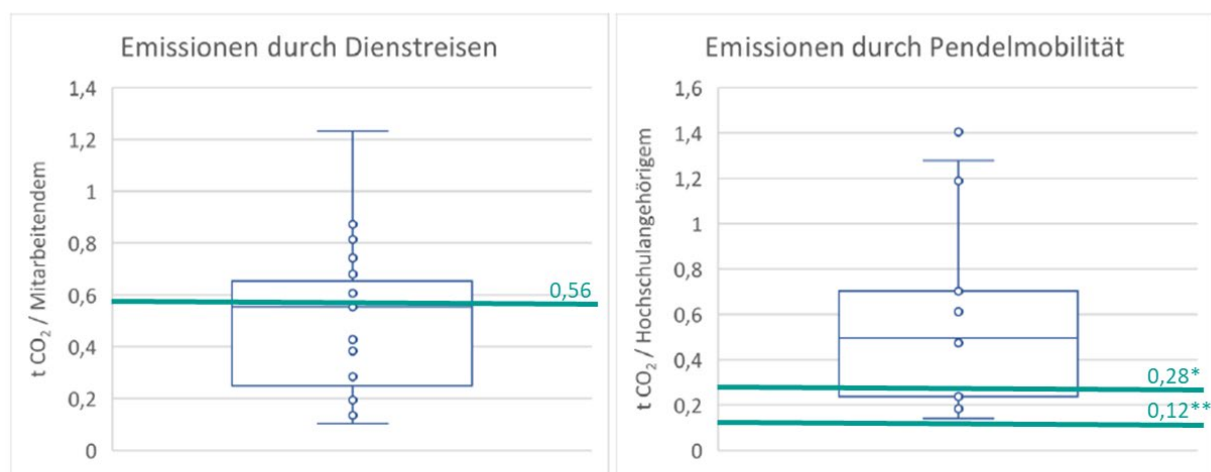
Das vorliegende Modal Split stellt das durchschnittliche Mobilitätsverhalten der Hochschulangehörigen über das Jahr hinweg dar; die tatsächlichen Zahlen variieren zwischen Sommer- und Winterhalbjahr.

Aus der Grafik geht klar hervor, dass das priorisierte Verkehrsmittel aller Hochschulangehörigen das Fahrrad ist. Durch die zentrale Lage der Hochschule und die Nähe zur Fahrradstraße, der Fahrradhauptachse in Konstanz, wird dieser Fokus auf das Radfahren begünstigt. Durch ein verbessertes Abstellangebot, Ladeinfrastruktur für Elektrofahräder und ein breites Anreizsystem für Radelnde soll dieser Anteil weiter gesteigert werden. Der Fußverkehr kann nur durch die Schaffung zusätzlichen Wohnraums in direkter Umgebung signifikant erhöht werden. Durch die Zusammenarbeit mit Stadt und Land hinsichtlich attraktiverer Bus- und Bahnanbindung kann der öffentliche Verkehr optimiert werden. Die Maßnahmen zur Mobilität sind im Maßnahmenkatalog weiter ausgeführt.

Zur Einordnung der Hochschulmobilität im bundesweiten Vergleich mit anderen Hochschulen zeigt

Abbildung 19 zwei Indikatoren: die Emissionen durch Dienstreisen pro Mitarbeitender/m (links) und die Emissionen durch Pendelmobilität pro Hochschulangehöriger/m (rechts). Im Bereich Dienstreisen liegt die HTWG knapp über dem Median der anderen Hochschulen von 0,55 t CO₂e pro Mitarbeitender/m. Bei der Pendelmobilität liegen die Emissionen der Hochschulangehörigen (Mitarbeitende und Studierende) mit 0,12 t CO₂e pro Person unter dem Minimum der anderen Hochschulen.

Wenn hier zusätzlich die Reiseaktivität der Outgoings für Auslandssemester, Praktika und Praxissemester berücksichtigt wird, steigt dieser Wert auf 0,28 t CO₂e pro Person und liegt damit im Interquartilsabstand.



*Pendelmobilität + Auslandsreisen Studierende
 **reine Pendelmobilität der Hochschulangehörigen

Abbildung 19: Hochschul-Indikatoren zur Mobilität im Vergleich zu anderen Hochschulen
 (Quelle: adaptierte Grafik nach Ruiz et al., 2024, S. 27)

Beide Werte und deren Relation zu anderen Hochschulen lassen sich durch die Lage der Hochschule in Konstanz erklären. Innerhalb der Stadt ist die Hochschule durch ihre zentrale Lage gut angebunden und von allen Stadtteilen Konstanz innerhalb weniger Minuten mit dem Fahrrad erreichbar. Im Landes- und Bundeskontext liegt die Hochschule am südlichsten Zipfel Deutschlands und ist eher abgelegen. Sie ist durch das regionale Schienennetz ausschließlich an die Stadt Singen angebunden. Die Anbindung an den Fernverkehr der Bahn ist schlecht, weshalb für europäische Reisen teilweise die gute Anbindung an den Flugverkehr über Zürich genutzt wird.

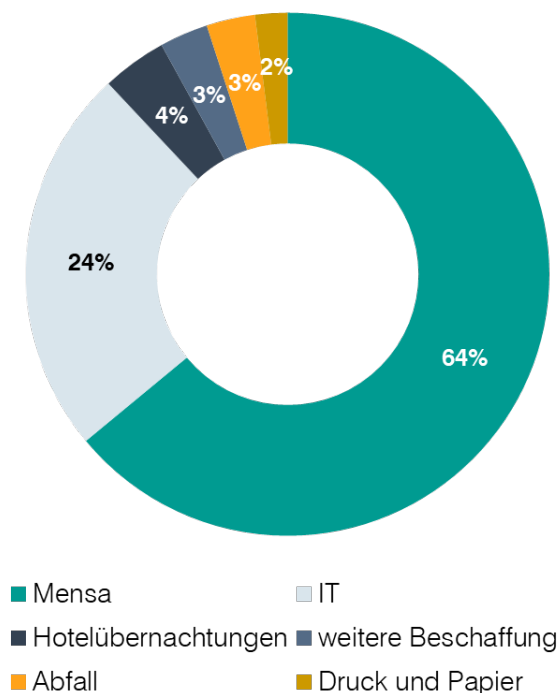


Abbildung 20: Anteile der Kategorien im Bereich Stoffströme an den Emissionen in Prozent 2023 (KlimAktiv)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Bereich Stoffströme: Die Emissionen dieses Bereichs umfassen, je nach Erfassungstool, unterschiedlich viele Bestandteile. Abbildung 20 zeigt die erfassten Bereiche des KlimAktiv-Tools, welches im Bereich Stoffströme eine wesentlich vollständigere Erfassung ermöglicht. Die Grafik verdeutlicht, dass die Emissionen der Mensa den größten Teil des Bereichs „Stoffströme“ ausmachen. Mit der Ausgabe von etwa 30.000 zusätzlichen Mahlzeiten 2023 im Vergleich zum Vorjahr, gibt es auch hier Rückschlüsse für die Post-Corona-Anpassung des Hochschulbetriebs.

Die zweitgrößte Kategorie ist der Bereich IT. Dabei werden zunächst Rechner, Bildschirme und Smartphones sowie der Stromverbrauch eigener und fremd gehosteter Server erfasst. Die übrigen Bereiche – Hotelübernachtungen, weitere Beschaffung, Abfall und Druck/Papier – machen insgesamt etwa 12 % der Stoffstrom-Emissionen aus.

Die „weitere Beschaffung“ umfasst hauptsächlich die noch grob erfasste Beschaffung von Büromaterialien aus Holz, Glas und Kunststoff. Die Einbeziehung von Möbeln in die Treibhausgasbilanzierung ist eine langfristige Aufgabe des Klimaschutzmanagements.

Der Bereich der Beschaffung ist an der Hochschule relativ breit gefächert, nicht zentralisiert und dadurch wenig übersichtlich. Bis die Beschaffungsströme digital ausgewertet, abgerufen und entsprechend der Bilanzierung eingeteilt werden können, werden zumindest die beschafften Materialien entsprechend ihres Müllaufkommens bestimmt. Dies ist wichtig, da im Bereich der Möbelbeschaffung im Vergleich zu anderen Beschaffungsprozessen eine relativ hohe Emissionsintensität vermutet wird (vgl. Wenker & Rüter, 2015). Dabei werden Kunststoff, Holz und Glas für neu bezogene Büro-Materialien bilanziell erfasst.

Bereich Bauprojekte

Bislang wird in nur wenigen Bilanzen das Thema Bauprojekte oder graue Emissionen benannt, obwohl diese einen relevanten Anteil der Emissionen ausmachen. Global gesehen sind Bau und Gebäudebetrieb für etwa 37 % der Gesamtemissionen verantwortlich, wobei 10 % auf den Bau und die Sanierung entfallen (vgl. Ruiz et al., 2024 S. 22). Die dabei entstehenden Emissionen werden als graue Emissionen oder international als embodied carbon bzw. upfront emissions bezeichnet. Dies umfasst Emissionen, die im Lebenszyklus der Gebäude außerhalb des Gebäudebetriebs (also für Heizung, Kühlung, Warmwasseraufbereitung) entstehen, das heißt in den Phasen der Herstellung, Errichtung, Nutzung und Sanierung und Entsorgung. Seit 2024 werden innerhalb der Hochschulbilanz Emissionen durch Bauprojekte erfasst, soweit Daten verfügbar sind.

Wenn man sich am GHG Protocol orientiert, werden graue Emissionen nicht standardmäßig erfasst. Auch die Anrechnung dieser Emissionen in der Treibhausgasbilanz ist nicht standardisiert. Die Emissionen können entweder realitätsgetreu im Jahr ihres Anfalls berücksichtigt und einmalig in die Bilanz aufgenommen werden oder alternativ über die durchschnittliche Nutzungsdauer des Gebäudes abgeschrieben werden. Die HTWG hat sich für die zweite Variante entschieden, um den Einfluss solcher Bauprojekte auch während der gesamten Nutzungsphase abzubilden. Dieses Vorgehen weicht allerdings vom GHG-Standard ab.

Das Land Baden-Württemberg führt als Bauherr bei Neubauprojekten mit Gesamtbaukosten über zwei Millionen Euro im Rahmen des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) zukünftig Ökobilanzierungen durch (Vermögen Und Bau: Verantwortung, 2024.). Zusätzlich werden graue Emissionen überschlägig ermittelt und mit einem CO₂-Schattenpreis von 201 €/Tonne CO₂e (Stand 2024) in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einbezogen. Die Bilanzierung nach BNB umfasst eine Betrachtung der ökonomischen, ökologischen, soziokulturellen, funktionalen sowie technischen Qualitäten und der Prozessqualität. Diese umfassende Betrachtung wird jedoch nicht zwangsläufig durchgeführt, wenn unterschiedliche Nutzungsanforderungen an das Gebäude vorliegen.

Beim kommenden Ersatzneubau G1 auf dem HTWG-Campus wird aufgrund der Mischnutzung keine Bewertung nach BNB erstellt. In diesem Fall soll die Ökobilanz nach Möglichkeit durch hochschuleigene (studentische) Projekte zumindest im Bereich der Ökologie erfolgen. Dafür stellt das Vermögen und Bau Amt die notwendige Massenbilanz zur Verfügung. Dank der Expertise der Hochschule im Bereich Ökobilanzierung und nachhaltigem Bauen können diese Bilanzen nach Möglichkeit selbst erstellt werden. Da nicht jede Institution dies leisten kann, sollten zukünftig striktere Vorgaben an die Bauherr*innen formuliert werden.

Unabhängig davon wird Wert auf die Bereitstellung der grauen Emissionen gelegt, die nach Energie- und Klimaschutzkonzept für Landesliegenschaften (EuK) sowohl bei Sanierungen als auch bei Neubauten berechnet werden, um deren Schattenpreis finanziell zu berücksichtigen (Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023, S. 35). Diese Emissionen werden über die Nutzungszeit hinweg linear in der THG-Bilanz berücksichtigt.

Bisherige Daten, die zur Verfügung stehen, sind graue, erwartbare Emissionen des Ersatzneubaus, hochgerechnet anhand der verwendeten Materialien des Rohbaus aus der Bauunterlage (siehe. An-

hang V.II, Tabelle 17). Mit einer Nutzungsphase des Gebäudes von 50 Jahren, orientiert an der Abschreibungszeit von Wohngebäuden, werden pro Jahr 40 Tonnen CO₂e angerechnet. Innerhalb der Systemgrenze sollen Neubau, Umbau, Anbau und Sanierung bei Investitionssummen ab 500.000,00 € berücksichtigt werden. Je nach Datenverfügbarkeit erfolgt diese Aufnahme auch zeitversetzt. Die grauen Emissionen der technischen Gebäudeausstattung werden bislang nicht aufgenommen, obwohl dieser Teil einen großen Emissionsbereich bei Neubauten ausmacht (vgl. Ruiz et al., 2024, S. 31). Zukünftig sollen diese Emissionen nach Möglichkeit aufgenommen werden.

Für tiefere Einblicke in die Aktivitätsbereiche und deren genaue Systemgrenzen ist der Bilanzbericht 2023 beigelegt. Eine Übersicht über die Treibhausgasbilanz 2023 findet sich in Tabelle 4. Die aufgeführten Kennzahlen werden in Abbildung 21 mit den Bundeswerten der HIS-HE Studie und in Abbildung 22 mit den Landeswerten aus dem eigenen Landesnetzwerk von Klimaschutzmanager*innen in Baden-Württemberg verglichen.

Tabelle 4: Übersicht über die Ergebnisse der THG-Bilanzierung
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Ergebnis nach BICO ₂ LandBW					
Der CCF der HTWG Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung für das Jahr 2023 beläuft sich auf 1.969 t CO₂e (maked based) und 2.471 t CO₂e (location based)					
Ergebnis nach KimAktiv					
Der CCF der HTWG Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung für das Jahr 2023 beläuft sich auf 3.344 t CO₂e (maked based) und 3.813 t CO₂e (location based)					
Bezeichnung		Information			
Berichtsjahr		2023 (01.01.-31.12)			
Bilanzierungsansatz		Endenergiebasiertes Verursacherprinzip			
Berechnungsstandard		Parallele Berechnung nach vertraglichem (marked based) und ortsbasiertem (location based) Ansatz			
Sonstige Details		- Berechnung der THG-Emissionen von Kraftwärmekopplungsprozessen nach carnot-Methode (exergetische Allokation) - Keine Witterungs- oder Flächenkorrektur - Emissionsfaktoren als CO₂-Äquivalente inkl.Vorkette			
Kennzahlen (ortsbasiert)					
Bezugsgröße	absolut	BICO ₂ LandBW		KlimAktiv	
		Relative Kennzahl in Tonnen pro Einheit			
		Scope 1-2	Scope 1-3	Scope 1-2	Scope 1-3
Anzahl Mitarbeitende*	421	3,32	5,87	3,05	9,06
Anzahl Hochschulangehörige**	4960	0,28	0,50	0,26	0,77
Netto Raumfläche in m ² (DIN277)	44706	0,03	0,05	0,03	0,08
*(Vollzeitäquivalente der Professor*innen, Fakultätsbeschäftigten und zentralen Beschäftigten und Beamten Stichtag 01.10.2023)					
*Summe Studierende (Stichtag: 15.11.2023) + Mitarbeitende s.o.					

Indikatorenvergleich

In der Entwicklung von Klimaschutzkonzepten ist der Vergleich der eigenen, gebildeten Indikatoren mit Bundesdurchschnittswerten wünschenswert. Dieser Vergleich wurde in den vorangegangenen Abbildung 14 und Abbildung 19 geschaffen. Auch in der folgenden Abbildung 21 werden die Indikatoren „Emissionen je Studierendem, je Mitarbeitendem und je Hochschulangehörigem“ sowie „Emissionen je Fläche“ mit Bundesdurchschnittswerten verglichen.

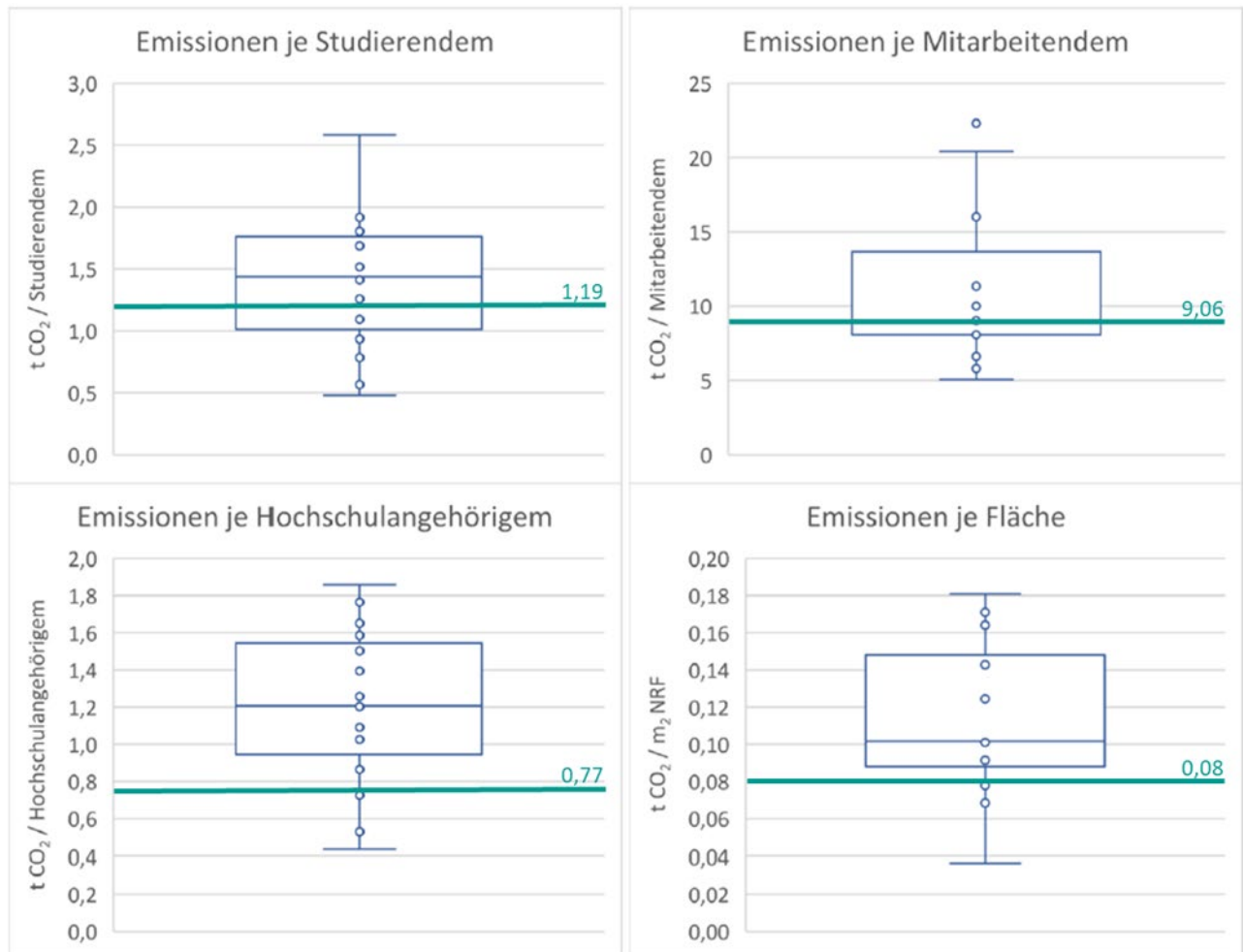


Abbildung 21: Indikatoren zur Darstellung der Gesamtemissionen nach bestimmten Kennzahlen im Vergleich zu anderen Hochschulen

(Quelle: adaptierte Grafik nach Ruiz et al., 2024, S.25)

Im Vergleich ist ersichtlich, dass die Emissionen der HTWG in Bezug auf die Fläche und Anzahl der Hochschulangehörigen relativ gering sind. Die Emissionen pro Studierendem und pro Mitarbeitendem fallen ebenfalls vergleichsweise niedrig aus, liegen jedoch noch im Interquartilsabstand der Hochschuldaten.

Die bisherigen Vergleiche müssen mit Bedacht interpretiert werden, da bislang keine einheitliche Bilanzierung der Hochschulen erfolgt. Bayern ist das einzige Bundesland, das mit dem sogenannten „BayCalc“-Tool eine einheitliche Bilanzierung der Hochschulen vorgibt. Mit dem Tool Baden-Württem-

bergs, dem BICO₂LandBW-Rechner, soll diese Vergleichbarkeit auch in Baden-Württemberg geschaffen werden. Der Rechner wurde allen Hochschulen bereitgestellt, weist jedoch noch Fehlerpotenzial auf, und die Emissionsfaktoren werden nicht automatisch aktualisiert.

Für eine generelle Vergleichbarkeit wäre ein softwaregebundenes, bundesweites Bilanzierungsformat wünschenswert, welches aus eingespeisten Daten selbst die notwendigen Indikatoren bildet. Da dies (noch) nicht gegeben ist, wurde ein möglichst einheitlicher Indikator festgelegt, der über die verschiedenen Bilanzierungsansätze hinweg möglichst konsistent ist. Die Erfassung der Emissionen aus Scope 1 und Scope 2 bei ortsbasiertem Ansatz pro Hochschulangehörigem bietet geringes Fehlerpotenzial und eine weitgehend hochschulgrößenunabhängige Vergleichsgröße. Durch diese Systemgrenze sollen eventuelle Unschärfen aus der unterschiedlichen Betrachtung der Scope-3-Kategorien vorerst ausgeblendet werden.

Im Netzwerk der Baden-Württembergischen Hochschulen wurde von einigen Hochschulen genau diese beschriebene Kennzahl (Scope1+2 Emissionen pro Kopf) bereitgestellt. Dadurch konnten folgende, in Abbildung 22 aufgenommene, Pro-Kopf-Emissionen dargestellt werden.

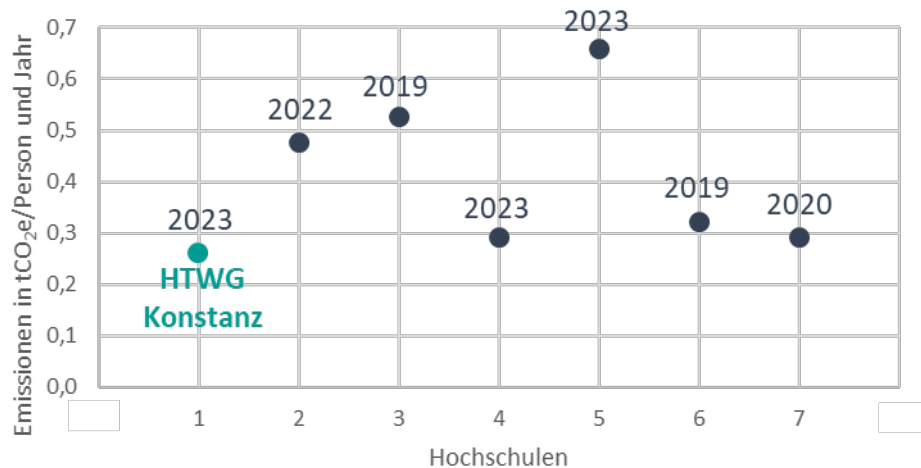


Abbildung 22: Treibhausgasemissionen pro Kopf vergleichbarer Einrichtungen in Baden-Württemberg¹⁴
(Quelle: Eigene Darstellung)

Aus Abstimmungsgründen zwischen den Hochschulen wurde darauf verzichtet, die Hochschulnamen in direkter Verbindung mit den gebildeten Indikatoren zu nennen. Die Namen der teilnehmenden Hochschulen sind jedoch im Anhang in Tabelle 18 gelistet. Im Landesvergleich sind die Scope 1 und Scope 2-Emissionen der HTWG Konstanz mit 0,26 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Person und Jahr relativ gering. Der Durchschnitt der betrachteten Hochschulen liegt bei 0,4 Tonnen CO₂e pro Person und Jahr.

Dabei ist zu beachten, dass es sich bei diesem Vergleich zwar um Hochschulen handelt, jedoch nicht zwingend um technische Hochschulen, bei denen ein erhöhter Labor- und Maschinenbetrieb eine Verzerrung der Vergleichbarkeit darstellen kann. Zusätzlich erfassen die einzelnen Hochschulen, wie in Abbildung 22 dargestellt, ihre Treibhausgase in unregelmäßigen Abständen, sodass oft Bilanzen

¹⁴ Die Personenanzahl für die Bildung der Indikatoren bezieht sich bei allen Hochschulen auf Studierende, Mitarbeitende und Professor*innen. Bei Hochschule Nr.6 des Diagrammes wurden zusätzlich auch Lehrbeauftragte berücksichtigt.

unterschiedlicher Jahre miteinander verglichen werden müssen. Für den Indikatorenvergleich in Abbildung 22 wurden jeweils die aktuellsten Bilanzen der Hochschulen herangezogen.

3. Treibhausgasminderungspotentiale

Die Potenzialanalyse zur Ermittlung von Energie- und Treibhausgaseinsparpotenzialen umfasst alle Aktivitätsbereiche wie Gebäude- und Flächenmanagement, Energieerzeugung, Mobilität und Beschaffung. Durch Maßnahmen zur Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Energieeinsparungen aber auch durch Maßnahmen zur Sensibilisierung können signifikante Reduktionen erzielt werden.

Neben den Treibhausgasminderungspotenzialen wurden nach Möglichkeit auch das elektrische Energieminderungspotential und die Umsetzbarkeit bis 2030 erörtert. Gegenstand der Potenzialanalyse sind die Klimaschutzmaßnahmen. Für deren Erstellung wurden die bisher formulierten Maßnahmen aus dem Struktur- und Entwicklungsplan (StEP) der Hochschule mit Bezug zur Nachhaltigkeit sukzessive erweitert. Die Maßnahmen der Hochschule speisen sich nun aus folgenden Bereichen:

- **StEP:** Maßnahmen mit Nachhaltigkeitsbezug wurden extrahiert und in die Maßnahmenliste überführt.
- **Mobilitätskonzept** der R+T Verkehrsplanung GmbH zu Daten von 2022: Maßnahmen primär zur Verkehrsinfrastruktur am und um den Campus wurden aufgenommen und abgeleitet.
- **Workshops:** Vorschläge aus Workshops zum möglichen Zukunftscampus 2030, zur Mobilität und zu Gebäude und Energie wurden teilweise in den Maßnahmenkatalog aufgenommen.
- **Interner Diskurs:** Maßnahmen aus Diskussionen mit betreffenden Abteilungen (Finanzen, Rechenzentrum etc.) und bedingt durch interne Pläne (z.B. EnMa-HAW, CAFM).
- **Land Baden-Württemberg:** Die im EuK formulierten Zielvorgaben des Landes sollen durch die Maßnahmen mit abgebildet und erreicht werden.
- **Externer Dienstleister** die COzwei GmbH: Ergänzungen zum bestehenden Maßnahmenkatalog.

Für die Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihres Treibhausgaseinsparpotenzials wurde ein externer Dienstleister hinzugezogen. Die quantitative Bewertung der einzelnen Maßnahmen ist ein komplexes und oft subjektives Unterfangen, das auf Hochrechnungen und Schätzungen basiert. Um die Zuverlässigkeit der Datengrundlage zu erhöhen, wurde die COzwei GmbH für die Bewertung der Potenziale der einzelnen Maßnahmen und die Ermittlung möglicher Absenkpfade hinzugezogen.

Aus den gelisteten Quellen wurden fast 200 Maßnahmen erarbeitet und in eine sog. „Longlist“ aufgenommen. Nach Rücksprachen mit Akteur*innen, Vermeidung von Doppelungen und Einschätzung der klimaschutztechnischen Relevanz wurde diese „Longlist“ auf etwas mehr als 70 Maßnahmen reduziert und als sogenannte „Shortlist“ zusammengefasst. Diese wurde anschließend tiefergehend bewertet. Beispielhafte Maßnahmen aus dem Bereich Klima- und Energiemanagement sind in Tabelle 5 dargestellt. Die vollständige Shortlist ist im Anhang in Tabelle 19 zu finden. Der hier dargestellte Ausschnitt veranschaulicht exemplarisch, wie die einzelnen Maßnahmen im ersten Schritt semiquantitativ bewertet wurden. Dabei wurden sowohl Emissions- als auch Stromeinsparpotenzial beurteilt. Dies ermöglicht später eine Betrachtung nach zwei Szenarien: einem marktbasierten Szenario,

in dem Stromeinsparungen emissionsseitig praktisch keinen Hebel haben, und einem ortsbasierten Szenario, in dem Stromeinsparungen einen Emissionshebel haben, der jedoch mit der zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien im deutschen Strommix abnimmt. Trotz des Bezugs von Grünstrom oder der absehbaren Nutzung eines grünen Bundesstrommixes bleibt elektrische Energie als begrenzte Ressource relevant und deren Einsparungen und Effizienzsteigerungen werden daher gesondert aufgeführt. Elektrische Energieeinsparungen gehen so weder im marktbasierenden Kontext noch im zukünftigen ortsbasierten Kontext, bei der Anpassung des deutschen Strommixes verloren.

Tabelle 5: Maßnahmenausschnitt der Shortlist mit semiquantitativer Bewertung
(Quelle: eigene Darstellung)

Reduktionsmaßnahme	Einschätzung		
	Emissions-einsparung	Strom-einsparung	Abhängigkeiten
Energie- und Klimamanagement			
Integration eines festen Klima- und Energiemanagement-Teams nach ISO 50001	✓✓	✓✓	intern
Schaffung eines dauerhaften Klimaschutzmanagements	✓✓	✓✓	intern
Einführung von EnMa HAW (automationsgestütztes Energiemanagement)	✓✓	✓✓	intern
Schaffung einer Energiemanagementstelle	✓✓	✓✓	intern
Schaffung eines CO ₂ -Schattenpreises in den Bereichen Liegenschaften, Mobilität und Beschaffung	✓✓	—	intern
Initiierung gemeinsamer Aktivitäten und Partnerschaften im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz	—	—	intern
Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte	—	—	intern
Jährliches Monitoring und Erstellen von Berichten zu Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule	—	—	intern

Hoher Reduktionshebel
 Mittlerer Reduktionshebel
 Geringer Reduktionshebel
 Kein Reduktionshebel

Die erwarteten Emissions- und Stromeinsparungen wurden zunächst semiquantitativ auf einer Skala von „kein Reduktionshebel“ bis „hoher Reduktionshebel“ (siehe

Tabelle 5) eingeordnet. In der letzten Spalte wurde zudem bewertet, ob die Maßnahmen überwiegend intern bearbeitbar oder stark extern abhängig sind. Die Hochschule ist in vielen Bereichen, insbesondere bei baulichen Maßnahmen an Liegenschaften oder in der Anbindung an den städtischen Verkehr, von externen Faktoren abhängig. Auch der Akteur Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz Seezeit, ist ein klimarelevanter Treiber an der Hochschule. Als externe Firma, die nach wirtschaftlichen Interessen agiert, ist Seezeit nur bedingt durch die Hochschule beeinflussbar.

3.1. Handlungsfelder

Neben der initialen Bewertung der Maßnahmen aus der Shortlist wurden diese auch in Handlungsfelder eingeteilt. Handlungsfelder sind spezifische Bereiche, in denen gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Klimaresilienz zu stärken. Durch die Identifikation und Fokussierung auf Handlungsfelder kann eine bessere Übersicht und damit auch eine erleichterte Maßnahmenkoordination erreicht werden.

Für die Handlungsfelder könnten naheliegend die in der Treibhausgasbilanz verwendeten Aktivitätsbereiche Liegenschaften, Mobilität, Stoffströme und Bauprojekte verwendet werden. Allerdings reichen diese Aktivitätsbereiche nicht aus, um die formulierten Maßnahmen vollständig zu strukturieren. Die in der Treibhausgasbilanz formulierten Aktivitätsbereiche orientieren sich daran, wo Emissionen

entstehen und damit auch eingespart werden können. Sie sind demnach relevant für die Handlungsfelder. Allerdings gibt es auch Handlungsfelder wie Sensibilisierung oder Klimaanpassung, in denen zwingend Maßnahmen ergriffen werden müssen, die jedoch keinen oder nur einen indirekten Hebel auf Emissionen oder Energie haben. Aus diesem Grund wurden neue Handlungsfelder definiert, die sich an den Vorgaben der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) sowie an den Aktivitätsbereichen der Treibhausgasbilanzierung orientieren. Diese Handlungsfelder sind in Abbildung 23 visualisiert.



Abbildung 23: Handlungsfelder samt Leuchtturmprojekt je Handlungsfeld
(Quelle: eigene Darstellung)

Dabei sind die Handlungsfelder tatsächlich als Felder dargestellt und beinhalten eine repräsentative Maßnahme, das sogenannte „Leuchtturmprojekt“. Die Leuchtturmprojekte sind Maßnahmen, die im jeweiligen Handlungsfeld eine starke Wirkung besitzen und möglichst intern umgesetzt werden können. Die Titel dieser Maßnahmen finden sich auch in den angehängten Maßnahmensteckbriefen wieder und können dort genauer nachvollzogen werden (siehe Anhang V.III). Die definierten Leuchtturmprojekte sollen mit erhöhter Priorität angegangen werden und dienen der Fokussierung, einem erleichterten Start bei der Umsetzung und einer besseren Kommunikation des Konzepts innerhalb der Hochschule und darüber hinaus.

3.2. Potentialanalyse

Die Maßnahmen wurden durch den Senatsausschuss für Nachhaltigkeit und den externen Dienstleister semiquantitativ nach ihres Emissions- und Stromeinsparungspotenzials sowie ihrer Umsetzbarkeit bis 2030 bewertet. Um die Ergebnisse dieser Bewertung übersichtlich zu strukturieren, wurde die Bewertung klassisch in Form einer Matrix aufbereitet.

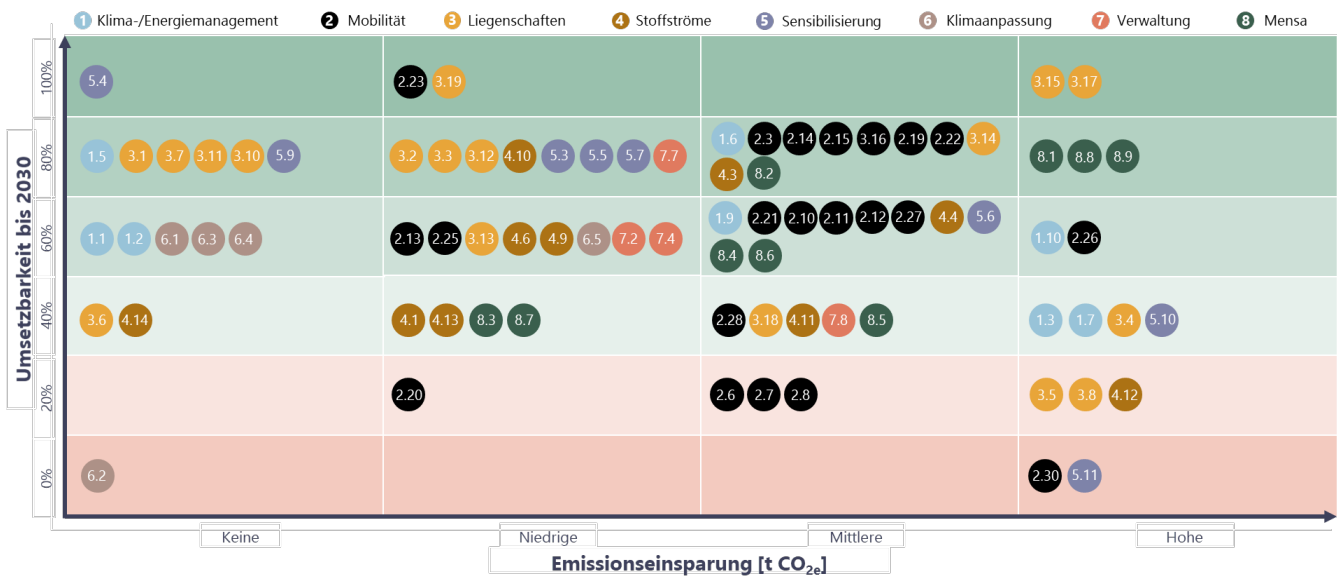


Abbildung 24: Bewertungsmatrix zur Darstellung der Emissionseinsparung und Umsetzungswahrscheinlichkeit der Maßnahmen der Short-List
(Quelle: Eigene Darstellung)

In Abbildung 24 sind die Maßnahmen nach Umsetzbarkeit und Emissionseinsparungspotenzial eingezeichnet. Um die Grafik möglichst übersichtlich zu halten, sind die Maßnahmen der jeweiligen Handlungsfelder in verschiedenen Farben und die Nummern entsprechend der Nummerierung der Shortlist (siehe Anhang V.II, Tabelle 19) aufgeführt. Die Umsetzbarkeit wird prozentual von 0 bis 100 % angegeben und zeigt damit auch, bei welchen Maßnahmen die Umsetzung bis 2030 sehr unwahrscheinlich ist. Maßnahmen, die im Bereich der 100 % angesiedelt sind, wurden bereits initiiert oder deren Beginn ist absehbar.

Neben dieser Darstellung der Emissionseinsparpotentiale findet sich die Darstellung der elektrischen Einsparpotentiale als Matrix in Anhang V.II in Abbildung 49.

Diese Aufbereitung der Maßnahmenpotentiale in Form einer Matrix ermöglicht zwar einen Gesamtüberblick, jedoch ist eine Bewertung innerhalb der einzelnen Handlungsfelder nochmals deutlich übersichtlicher und nachvollziehbarer. Aus diesem Grund werden die semiquantitativen Potentiale zusätzlich in allen Handlungsfeldern via Netzdiagramm dargestellt.

3.2.1. Einsparungspotentiale nach Handlungsfeldern

Um die Potenziale der einzelnen Maßnahmen in Bezug auf Emissionseinsparungen übersichtlicher darzustellen, wurden pro Handlungsfeld sogenannte Netzdiagramme erstellt. Diese werden durch die Maßnahmen der Shortlist im jeweiligen Handlungsfeld aufgespannt. Innerhalb der Netzdiagramme gibt es einen grün und einen blau eingefärbten Bereich.

Die Bereiche ergeben sich durch die Bewertung der Emissionseinsparpotenziale der Maßnahmen, wobei die Skala von keinem Hebel (0) bis hohem Hebel (3) reicht (siehe Kapitel 3.2). Der grün eingefärbte Bereich stellt diese Einschätzung grafisch dar. Der blau eingefärbte Bereich zeigt den Maßnahmenindex. Dieser ergibt sich aus der Multiplikation des Emissionshebels (grün) mit der Wahrscheinlichkeit der Umsetzung bis 2030. Durch die Multiplikation mit der Umsetzungswahrscheinlichkeit ergibt sich ein realistischeres Bild des Emissionshebels, eine mögliche Priorisierung der Maßnahmen und ein Indiz dafür, wo die Umsetzungsvoraussetzungen der Maßnahme dringend verbessert werden sollten.¹⁵ Die Überschriften der Maßnahmen können sich aus Darstellungsgründen (Länge der Maßnahmentitel) leicht von den Bezeichnungen in der Shortlist unterscheiden.

Klima- und Energiemanagement

Das Klima- und Energiemanagement hat das Ziel, die Energieeffizienz zu maximieren und die Treibhausgasemissionen zu minimieren. Durch die Implementierung fortschrittlicher Technologien und Strategien zur Energieeinsparung sowie den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien soll der fossile Energieeinsatz reduziert, die Energie effizienter genutzt und der Bedarf an Endenergie gesenkt werden. Die Maßnahmen in diesem Bereich umfassen diverse Themen zu Berichterstattung und Controlling, Informationsbereitstellung, Koordination personeller Ressourcen sowie die Implementierung und den Ausbau technischer Infrastruktur zur Überwachung und bedarfsgerechten Steuerung.

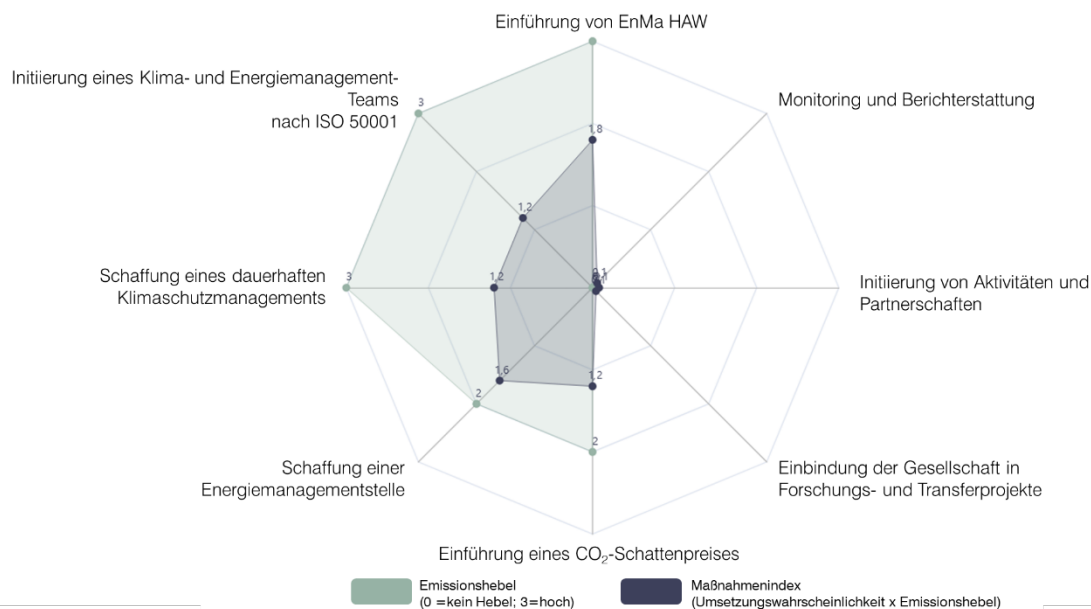


Abbildung 25: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Energie- und Klimaschutzmanagement
(Quelle: eigene Darstellung)

¹⁵ Bei Umsetzungswahrscheinlichkeiten von 0 % wurde der Faktor 0,1 verwendet, sodass die Maßnahmen noch abgebildet werden.

Ab 2025 wird das EnMa HAW-Projekt des Landes Baden-Württemberg, ein Konzept für ein automationsgestütztes Energiemanagement an nicht-universitären Hochschulen, auch auf die HTWG Konstanz ausgerollt. Ziel ist es, ein automationsgestütztes Energie- und Gebäudemanagement mit standardisierten Mess- und Zählerstrukturen sowie ein systematisches Energiedatenmanagement zu etablieren. Ein zentrales Hauptziel des Projektes ist die standardisierte und automatisierte Archivierung von Messdaten in einer herstellerunabhängigen Datenbank nach einer Datenstruktur, die sich am Kennzeichnungssystem der Richtlinie VDI 3814, Blatt 4.1 orientiert.

Dieses Projekt gilt es zu begleiten und möglichst in die Strukturen zu integrieren, die bis Juli 2026 nach dem Energieeffizienzgesetz (EnEg) geschaffen werden müssen. Ab diesem Zeitpunkt wird ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem nach EMAS¹⁶-Standard für die HTWG verbindlich.

Bei Bewertung nach Emissionseinsparpotenzial in Abbildung 25 sind relevante Maßnahmen in diesem Handlungsfeld im Bereich der Personalstrukturschaffung zu finden. Dazu gehören die Etablierung eines Energiemanagements, eines dauerhaften Klimaschutzmanagements und der Aufbau eines Energieteams nach ISO 50001. Außerdem sollen strukturelle Maßnahmen, wie die Begleitung der Umsetzung des Projektes EnMa HAW und die Einführung eines CO₂-Schattenpreises verfolgt werden.

Mobilität

Im Bereich Mobilität liegt der Fokus auf der Entwicklung und Förderung nachhaltiger Verkehrslösungen. Ziel ist es, den THG-Ausstoß durch den Einsatz umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu verringern. Durch die Schaffung von Anreizen und die Verbesserung der Infrastruktur sollen umweltfreundliche Mobilitätsalternativen attraktiver gemacht und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduziert werden.

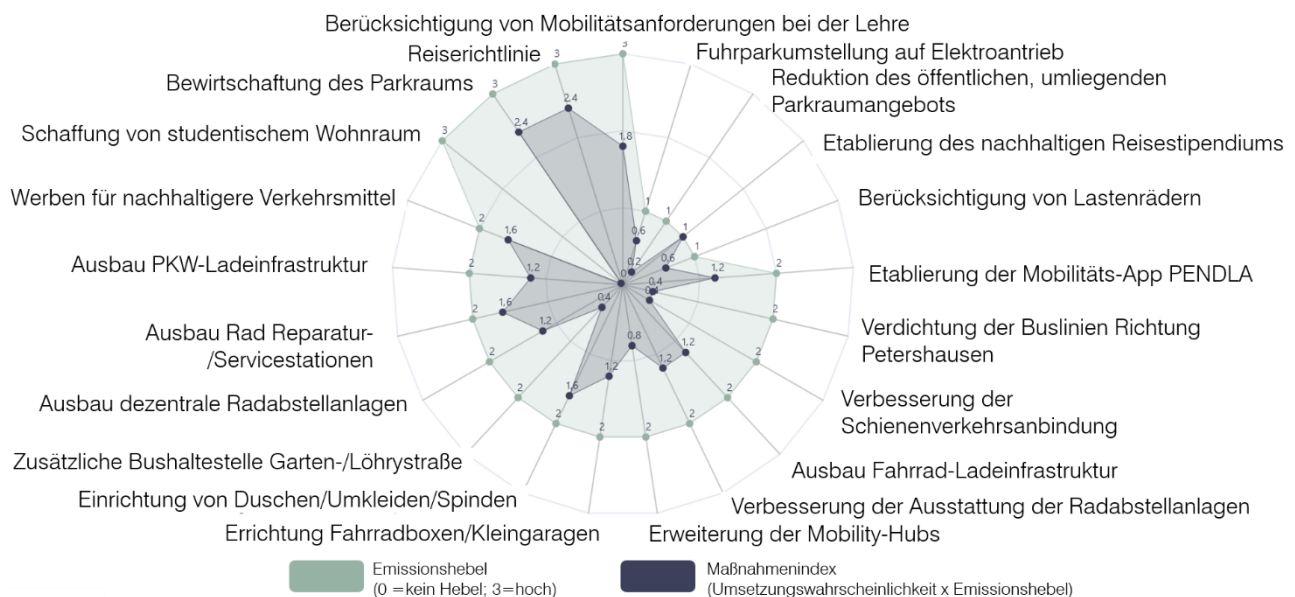


Abbildung 26: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Mobilität
(Quelle: eigene Darstellung)

¹⁶ Eco Management and Audit Scheme

Im Hochschulkontext der HTWG betrifft dies zu einem marginalen Teil die eigene Fahrzeugflotte, die nach den Vorgaben des Landes elektrifiziert werden soll (vgl. Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023). Ein weit größerer Teil der Emissionen stammt jedoch aus dem Pendelverhalten der Mitarbeitenden und Studierenden sowie dem Reiseverhalten bei Geschäftsreisen der Mitarbeitenden und Auslandsaufenthalten der Studierenden. Hier müssen entsprechende Anreize und Maßnahmen gesetzt werden.

Bei Bewertung nach Emissionseinsparpotenzial in Abbildung 26 sind relevante Maßnahmen in diesem Bereich vor allem die kostenpflichtige Bewirtschaftung der bislang kostenfreien Parkplätze auf dem Campus, die Einführung einer Reiserichtlinie und die Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre, was zum Beispiel die intelligente Blockung von Vorlesungszeiten beinhaltet, um Fahrwege zu minimieren. Viele weitere Maßnahmen haben ebenfalls Einfluss. Die einzige Maßnahme mit hohem Emissionseinsparpotenzial und einer sehr geringen Umsetzung bis 2030 ist die Schaffung zusätzlichen studentischen Wohnraums in direkter Umgebung. Weitere Maßnahmen, deren Umsetzung städtischer Unterstützung bedürfen, wie die Verbesserung der Anbindung an den Personennahverkehr, sind in der Umsetzbarkeit konservativ bewertet, was die Maßnahmenindizes minimiert.

Liegenschaften

Das Handlungsfeld Liegenschaften befasst sich mit der nachhaltigen Planung, Errichtung und Bewirtschaftung der Campusgebäude und Außenflächen. Dabei stehen energieeffiziente Bauweisen, die Sanierung von Altbauten und der effiziente Betrieb im Vordergrund. Ziel ist es, sowohl den Energieverbrauch als auch die Umweltbelastungen durch die Gebäude und deren Nutzung zu minimieren.

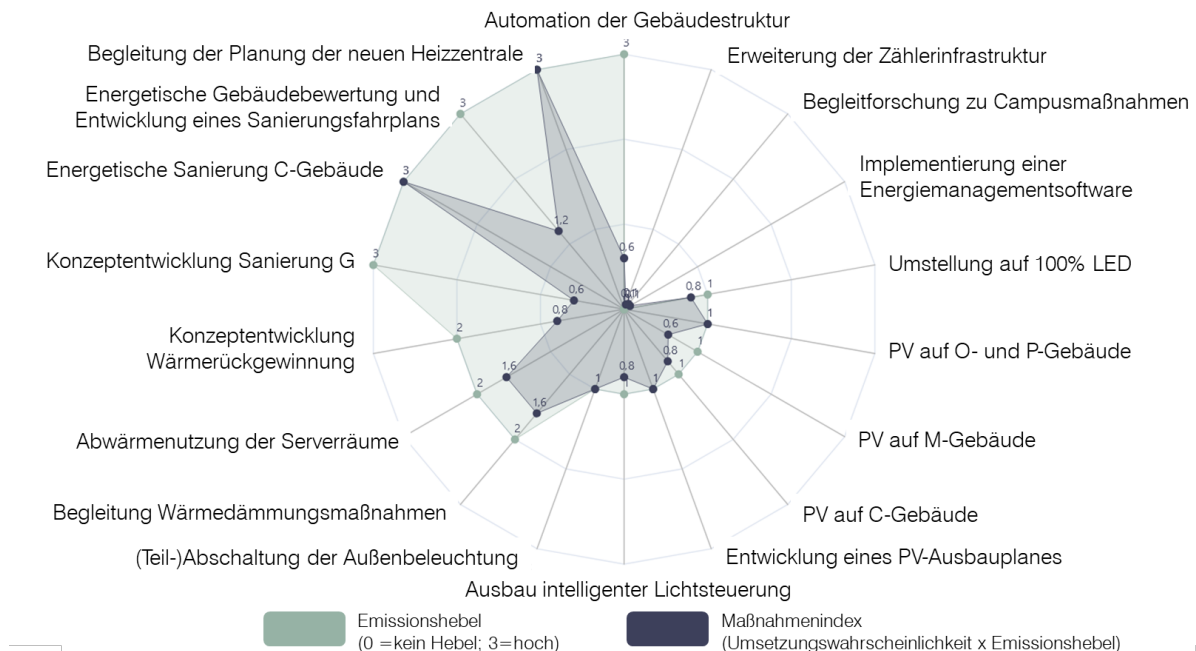


Abbildung 27: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Liegenschaften
(Quelle: Eigene Darstellung)

In diesem Bereich steht die HTWG in engem Austausch mit dem VBA, die die Landesgebäude im Kreis Konstanz verwalten. Gemeinsam wurden Maßnahmen ermittelt, besprochen und deren Umsetzungswahrscheinlichkeit bewertet. Dazu gibt es einen regelmäßigen Austausch zwischen der Stabstelle Klimaschutz und dem Bereich Hochschulbau seitens Vermögen und Bau sowie dem Klimaschutzmanagement der HTWG, welches sich bei Bedarf Expertise unterschiedlicher Fachbereiche der Hochschule hinzuzieht. Die Gebäudestruktur, über deren Anpassung und Betrieb gesprochen wird, ist in Kapitel 2.1 beschrieben.

Die emissionsrelevantesten Maßnahmen des Handlungsfeldes Liegenschaften sind nach Abbildung 27 die energetische Sanierung (Beginnend mit der Sanierung des C-Gebäudes ab 2024) und die Begleitung der Planung und Umsetzung der neuen Heizzentrale durch die HTWG. Das Klimaschutzmanagement vertritt dabei die vollständige Elektrifizierung des Wärmesektors. Bislang wurde die neue Heizzentrale, geplant im Ersatzneubau G1, rein über Wärmepumpentechnik und ohne den zusätzlichen Bedarf eines Spitzenlastkessels bewertet. Der einzige zusätzliche fossile Bedarf der Hochschule für die Wärmeversorgung würde sich damit auf das Notstromaggregat, welches einmal im Monat einen Testbetrieb durchlaufen muss, beschränken. Die Aussicht auf eine vollständige Elektrifizierung des Campus-Wärmenetzes im Regelbetrieb ist ein großer Schritt in Richtung eines klimapositiven Campus.

Für die Priorisierung und Erarbeitung der einzelnen Maßnahmen am Campus wurde eine regelmäßige Absprache mit VBA vereinbart, wobei auch über die Aufnahme von Maßnahmen(teilen) in das jeweilige Jahresbauprogramm beraten wird. Im Falle der Hochschule sind das zum Beispiel die zusätzliche Dämmung von auskragenden, schlecht gedämmten Gebäudeteilen, die Dämmung von Kellerdecken und Dachgeschossen, die Ausstattung von Brandschutztüren mit Tastern zur Öffnung dieser, um die Barrierefreiheit zu gewährleisten, wenn die Türen für eine bessere Wärmespeicherung im Gebäude geschlossen werden. Weitere Maßnahmen umfassen den Austausch von Fenstern in bestimmten Gebäuden sowie die Anpassung und Erweiterung von Steuerungen im Wärme- und Strombereich sowie zur Regelung solarer Einträge. Durch die Rücksprachen sollen zukünftig auch anwendungsbezogene, studentische Projekte, z.B. zur energetischen Gebäudebewertung und –sanierung, entstehen, deren Ergebnisse genutzt und teilweise umgesetzt werden können.

Stoffströme

Das Management von Stoffströmen konzentriert sich auf die effiziente und nachhaltige Nutzung sowie den Kreislauf von Materialien und Ressourcen und im Kontext der HTWG besonders auf das Feld der Beschaffung. Durch Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Recycling und Wiederverwendung sowie durch Schaffung von Richtlinien und Kriterien für den Einkauf wird versucht, die Hochschulprozesse ressourceneffizienter zu gestalten und vor allem bei wiederkehrenden Vorgängen ein routiniertes, nachhaltigeres Handeln zu entwickeln. Als besonders effektiv werden in diesem Handlungsfeld nach Abbildung 28 die Maßnahmen zur Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie an der Hochschule sowie die Strategieentwicklung zu Green IT bewertet. Dies umfasst Informations- und Aufbereitungsarbeit sowie Workshops mit allen großen Beschaffungsbereichen der Hochschule.

Der Bereich Stoffströme ist ein noch nicht in allen Bereichen ausreichend bilanzierter Bereich der Hochschulaktivitäten. Durch bessere Datenbereitstellung können die Emissionen, die diesem Bereich zugeordnet werden, sogar noch anwachsen.

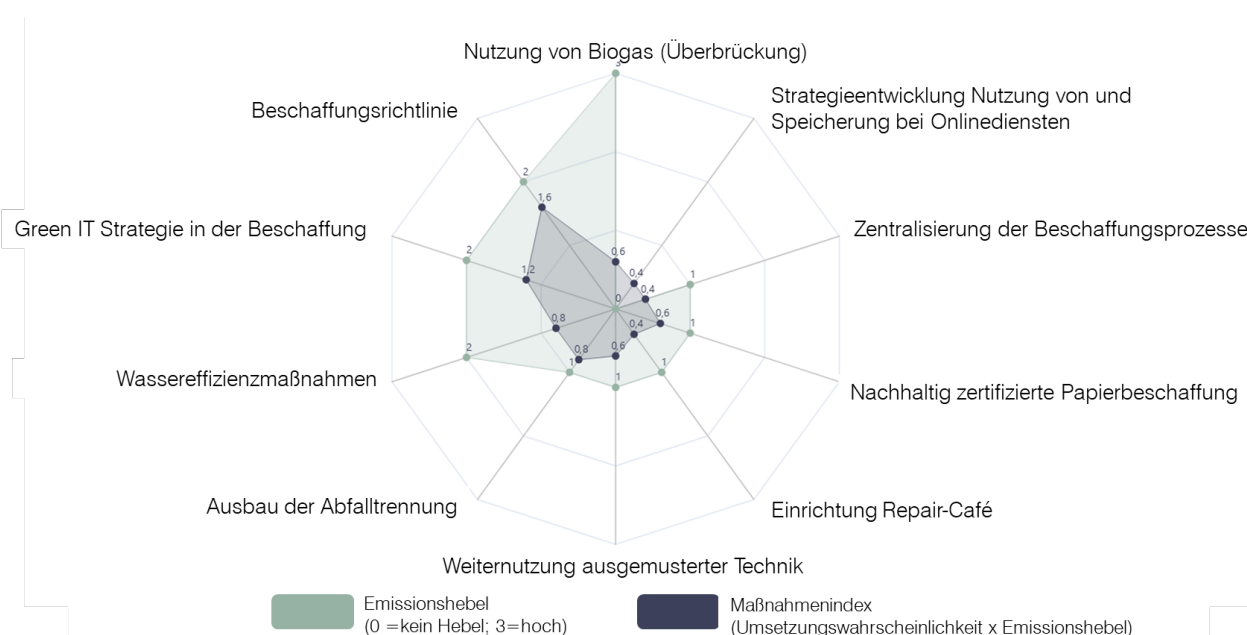


Abbildung 28: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Stoffströme
(Quelle: Eigene Darstellung)

Weiterhin ist relevant, dass im Handlungsfeld Stoffströme Baden-Württemberg weit agiert werden sollte. Um die Zielsetzung des Landes bis 2030 zu erreichen, müssen klare Nachhaltigkeitskriterien in die Verwaltungsvorschrift der Landesregierung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (VwV Beschaffung) aufgenommen werden. Die Marktmacht der öffentlichen Auftragsvergabe könnte politische Klimaschutzziele unterstützen und zu einer modernen, ressourceneffizienten, wettbewerbsfähigen und resilienten Wirtschaft in Baden-Württemberg beitragen. Dadurch kann die Hochschule nicht nur bei eigenen Ausschreibungen, sondern auch bei regional gebündelten Ausschreibungen über den Vergabemarktplatz Baden-Württemberg möglichst Ressourcenschonend agieren ohne selbst hohe personelle Ressourcen einbinden zu müssen. Die Hochschule kann deshalb zwar eigene Maßstäbe setzen und diesen im eigenen Möglichkeitsbereich mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen folgen, um aber einheitliche und klare Nachhaltigkeitsaspekte in der Beschaffung zu etablieren ist eine landesweite klare Anpassung der Beschaffungsvorgaben mit nachhaltigen Bestandteilen notwendig.

Sensibilisierung

Die Sensibilisierung spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins und Verhaltens innerhalb der Hochschule und darüber hinaus. Durch gezielte Bildungs- und Informationskampagnen möchten wir Studierende, Mitarbeitende und die breitere Öffentlichkeit über die Bedeutung des Klimaschutzes und nachhaltigen Handelns aufklären und motivieren.

Indem Kompetenzen im Bereich Nachhaltigkeit in allen Studiengängen vermittelt werden, kann durch Bildung, der Kernaufgabe der Hochschule, ein erheblicher Einfluss entstehen. Unser Ziel ist es, ein tiefgehendes Verständnis für klimatische Herausforderungen zu schaffen und den Kontext zum eigenen Handeln – auch nach dem Studium und durch die erworbenen Fähigkeiten – herzustellen.

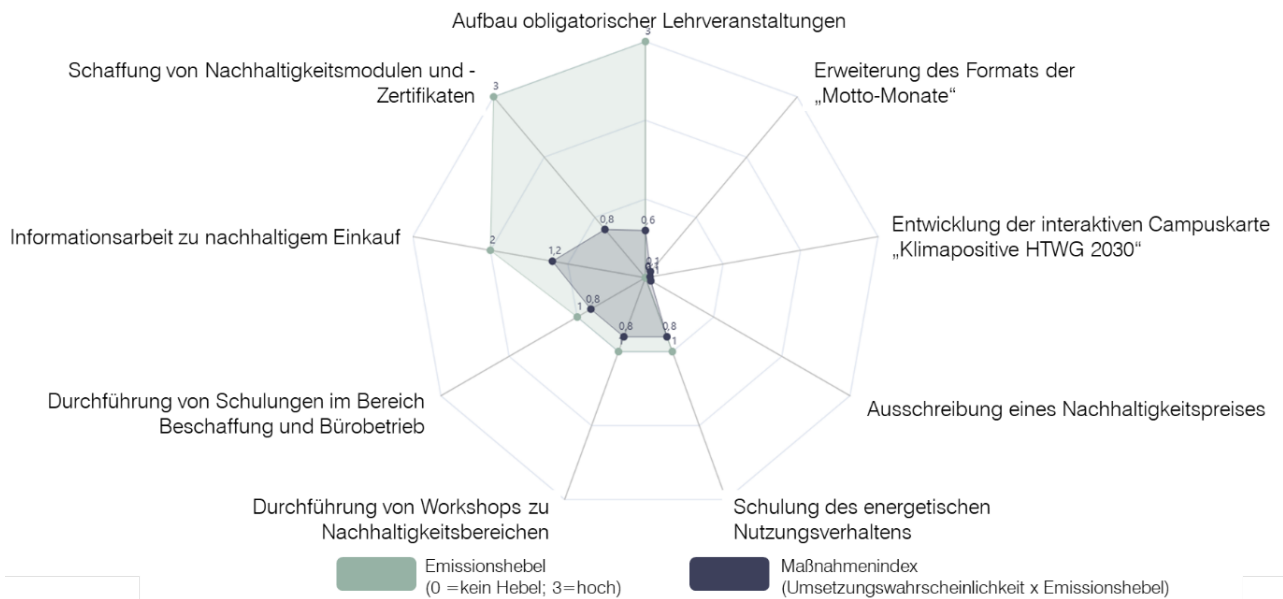


Abbildung 29: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Sensibilisierung
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Bereich Sensibilisierung sind die Emissionseinsparpotenziale generell geringer (siehe Abbildung 29), da sie konservativ eingeschätzt werden müssen und schwer quantifizierbar sind. Besonders hoch wird jedoch das Einsparpotenzial im Bereich der Lehre eingeschätzt. Durch die Integration von Inhalten zu Klimaschutztechnischen Fragestellungen in alle Fakultäten sowie durch interdisziplinäre Projekte mit Bezug zur umgebenden Wirtschaft können wir einen signifikanten, wenn auch schwer messbaren Einfluss ausüben. Dies ist besonders wichtig für die HTWG als Hochschule für angewandte Wissenschaften, um ihrer Rolle als Bildungs- und Innovationsmotor gerecht zu werden.

Ein weiteres, relevantes Projekt im Handlungsfeld Sensibilisierung ist die Entwicklung einer interaktiven Campuskarte. Obwohl dieses Leuchtturmprojekt kein direkt messbares Emissionseinsparpotenzial aufweist, stellt es eine wesentliche Innovation dar. Die interaktive Campuskarte wird eine zentrale Plattform bieten, auf der alle relevanten Informationen zum Klimaschutzkonzept, Beteiligungsformate, Projekte und Ansprechpartner visualisiert sind. Sie ermöglicht es, interne und externe Gäste auf eine niederschwellige und ansprechende Weise zu informieren und zu engagieren. Durch diese zentrale Informationsquelle tragen wir indirekt zur Steigerung des Bewusstseins und zur Unterstützung nachhaltiger Maßnahmen bei, was letztlich auch zur Emissionseinsparung führt.

Klimaanpassung

Das Handlungsfeld Klimaanpassung umfasst Maßnahmen zur Anpassung an die unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels. Dies beinhaltet die Entwicklung von Strategien und Infrastrukturen, die die Widerstandsfähigkeit gegen extreme Wetterereignisse und langfristige klimatische Veränderungen erhöhen. Ziel ist es, Risiken zu minimieren und die Aufenthaltsqualität auf dem Campus sicherzustellen.

Der Bereich Klimaanpassung ist nicht primär auf Emissionseinsparung ausgerichtet, sondern darauf, mit der Erwärmung des Klimas umzugehen und den Hochschulbetrieb entsprechend anzupassen. Daher wird das Netzdiagramm in diesem Zusammenhang nicht separat aufgeführt. Die Maßnahmen im Bereich Klimaanpassung, wie die Schaffung von Grünflächen, haben zwar nur kein bis geringes

Potenzial zur Emissionseinsparung, tragen jedoch zur Verbesserung der Resilienz und Attraktivität der Hochschule bei.

Beispielhafte Maßnahmen dieses Handlungsfeldes sind die Schaffung von Gründächern und -fassaden, die Reduktion der solaren Einträge in die Gebäude im Sommer, die Errichtung von Trinkwasserspendern und Verschattungsflächen und die Begrünung des Campus und Erhöhung von Versickerungsflächen.

Verwaltung

Die Verwaltung spielt eine zentrale Rolle bei der Umsetzung und Koordination von Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Durch die Integration umweltfreundlicher Prozesse und Richtlinien in die Verwaltungsstrukturen wird angestrebt, nachhaltige Praktiken auf allen Ebenen der Hochschule zu fördern. Eine effiziente Verwaltung trägt dazu bei, Ressourcen zu schonen und die Nachhaltigkeitsziele konsequent zu verfolgen. Zudem wirkt das Engagement der Verwaltung im Bereich Klimaschutz inspirierend und motivierend für die Fakultäten. Indem sie vorangeht und bewährte Verfahren etabliert, schafft sie ein unterstützendes Umfeld, das die Fakultäten ermutigen kann, ihre eigenen nachhaltigen Initiativen zu entwickeln und umzusetzen.

Die Maßnahmen im Bereich der Verwaltung sind im Hinblick auf mögliche Emissionseinsparungen relativ gleichmäßig bewertet, was die Fokussierung auf spezifische Projekte erschwert. Die Potentiale sind in Abbildung 30 dargestellt. Drei der Maßnahmen beziehen sich auf die Ressourcenoptimierung von Prozessen. Eine weitere bedeutende Maßnahme ist die Implementierung eines Raummanagementsystems. Diese umfassende Maßnahme ist eng mit allen Fakultäten, dem Gebäudemanagement sowie VBA verknüpft. Das Raummanagementsystem bietet großes Energieeinsparpotenzial, insbesondere durch die darauf aufbauende, bedarfsorientierte Regelung von Strom- und Wärmeverbräuchen. Dabei sind weitere Pläne des Landes sowie der Projektverlauf des Pilotprojekts „Einführung einer CAFM (Computer Aided Facility Management) Anwendung“ zu berücksichtigen. Diese Initiative könnte die Maßnahmen zum Aufbau eines Raummanagementsystems unterstützen.

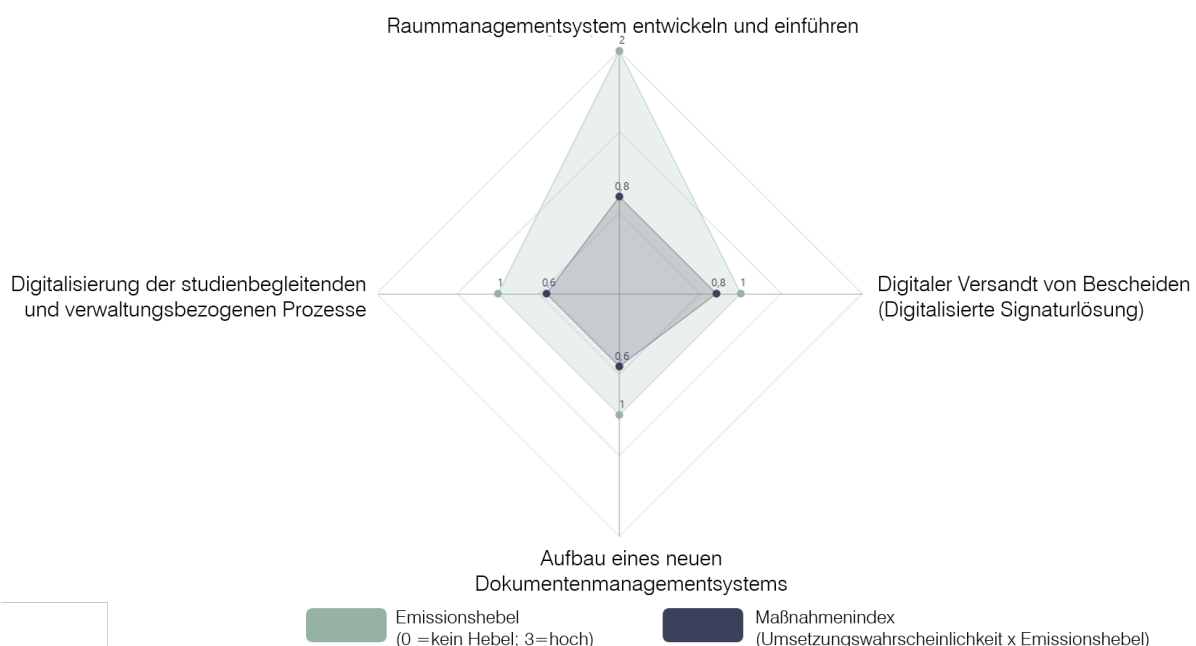


Abbildung 30: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Verwaltung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Mensabeschaffung

Die vielfältigen Potenziale und Maßnahmen zur nachhaltigen Mensabeschaffung sind bereits teilweise in die Prozesse der HTWG-Mensa integriert. Die Seezeit, die für den Mensabetrieb verantwortlich ist, setzt sich aktiv für Konzepte zur Vermeidung von Lebensmittelresten, Foodsharing-Initiativen und die Erweiterung des Angebots an pflanzlichen Lebensmitteln ein. Dabei wird das Angebot jedoch weiterhin in erster Linie an der Nachfrage der Hochschulangehörigen orientiert.

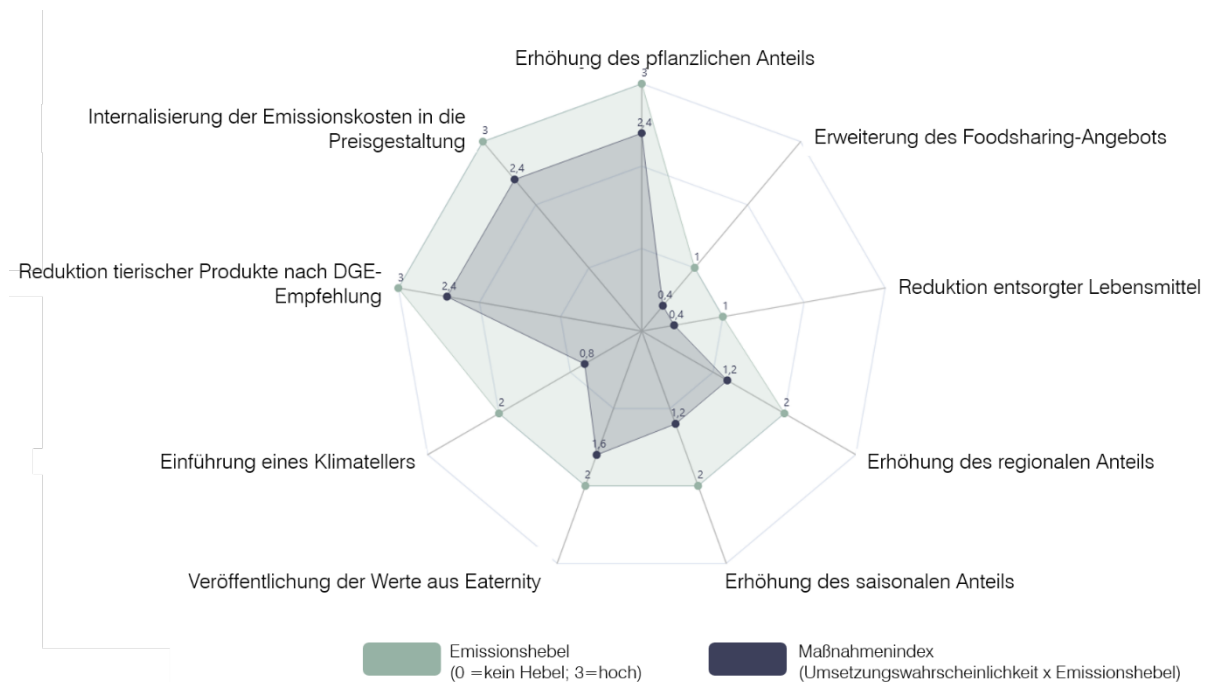


Abbildung 31: Netzdiagramm der Emissionseinsparpotentiale im Handlungsfeld Mensabeschaffung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die Hochschule strebt an, durch fundierte Informationen und Aufklärung ein Bewusstsein für nachhaltigere Ernährung zu fördern. Ziel ist es, Studierende und Mitarbeitende über die klimatischen Auswirkungen ihrer Ernährung zu informieren und sie in die Entscheidungsprozesse bezüglich des Lebensmittelangebots einzubeziehen. Mithilfe der von Eaternity erhobenen Daten zur Umweltauswirkung einzelner Gerichte wird ein klarer Zusammenhang zwischen Speisen und ihrer Umweltauswirkung aufgezeigt. Regelmäßige Umfragen zum Speiseangebot sollen dazu beitragen, dass die Nachfrage nach nachhaltigeren Optionen an Seezeit weitergegeben wird. Die Bereitschaft von Seezeit, diese Maßnahmen im Rahmen der machbaren Möglichkeiten umzusetzen, ist gegeben.

Besonders wirkungsvolle Maßnahmen in diesem Bereich umfassen die Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung, die Erhöhung des Anteils pflanzlicher Gerichte gemäß den neuen Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (vgl. Schäfer et al., 2024) sowie die Sensibilisierung durch die Veröffentlichung der Emissionswerte, die durch die Zusammenarbeit von Seezeit mit Eaternity für jedes Gericht bereitgestellt werden können.

3.2.2. Quantifizierbare Einsparpotentiale der Maßnahmen

Die Maßnahmen der Shortlist wurden den jeweiligen Handlungsfeldern zugeordnet und im nächsten Schritt teilweise für die Erstellung konkreter Maßnahmensteckbriefe zusammengeführt. Zum Beispiel sind einzelne Maßnahmen zum Photovoltaik-Ausbau auf verschiedenen Dachflächen in einem Steckbrief gebündelt. Die insgesamt 46 Maßnahmensteckbriefe, geordnet nach Handlungsfeldern, sind als Maßnahmenkatalog beigelegt (siehe Anhang V.III). Die jeweiligen Steckbriefe sollen die thematisch gebündelten Maßnahmen konkretisieren und umfassen folgende Bereiche:

- **Übersicht** – Handlungsfeld, Maßnahmennummer, Maßnahmentyp, zeitliche Einordnung und die Einordnung, ob eine starke externe Abhängigkeit vorliegt oder ob die Maßnahme intern bearbeitet werden kann
- **Ziel und Strategie**
- **Ausgangslage**
- **Beschreibung**
- **Eingebundene Personen** – Den/Die Initiator*in, Agierende, Zielgruppe
- **Handlungsschritte**
- **Erfolgsindikatoren/Meilensteine** – Zwischenergebnisse sowie Key Performance Indicators (KPI), mit welchen der Fortschritt der Maßnahme quantitativ gemessen werden kann
- **Finanzierungsansatz** – Falls vorhanden oder bekannt den/die Investor*in samt Fördermöglichkeiten und eine Abschätzung der Gesamtkosten inklusive monetär bewerteter Arbeitszeiteinschätzung
- **Energie- und THG-Einsparung** – falls quantifizierbar sowie deren Berechnung
- **Hinweise und Quellen**

Es ist relevant zu erwähnen, dass die Berechnungen nach dem GHG Protocol-Ansatz möglichst konservativ gehalten werden. Falls Maßnahmen zwar als stark emissionsrelevant eingestuft werden, deren Quantifizierung jedoch nicht möglich ist (z.B. Maßnahmen im Bereich Sensibilisierung), werden die Einsparungen lediglich semiquantitativ als gering, mittel und hoch dargestellt und gehen nicht in die Szenarienberechnung in Kapitel 4 ein. Innerhalb dieser semiquantitativen Skala werden geschätzte jährliche Emissionseinsparungen unter 5 tCO₂-Äquivalente im Bereich „gering“, Einsparungen zwischen 5 und 20 tCO₂-Äquivalente als „mittel“ und über 20 tCO₂-Äquivalente als „hoch“ eingestuft. Falls quantifizierbar, werden neben der semiquantitativen Einschätzung auch Emissionseinsparungen berechnet. Die Berechnungen sind in den jeweiligen Maßnahmensteckbriefen enthalten. In Tabelle 6 wird eine Übersicht über die absoluten Einsparpotenziale in Tonnen CO₂e pro Jahr gegeben.

Tabelle 6: Emissionseinsparpotentiale der einzelnen Maßnahmen (ortsbasiert)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Nr. Steckbrief	Maßnahmensteckbrief-Titel	Einsparpotential in tCO ₂ e pro Jahr	Anteil an Gesamtemissionen in %
2.1	Verbesserung der Fahrradinfrastruktur	33	1,0
2.2	Anreizsystem für CO ₂ -Ersparnis bei Arbeitsweg und Dienstreise	23	0,7
2.3	Umstellung des Fuhrparks auf E-Antrieb, soweit möglich	3	0,1
2.4	Einführung einer Reiserichtlinie	4	0,1
2.5	Anpassung der KFZ-Infrastruktur	50	1,6
2.6	Etablierung des nachhaltigen Reisetipendiums	40	1,3
2.7	Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre	26	0,8
2.8	Verbesserung der ÖPNV-Anbindung	27	0,9
2.9	Schaffung von zusätzlichem studentischem Wohnraum	67	2,1
3.2	Ausbau des PV-basierten Energiesystems	133	4,2
3.3	Abwärme nutzbar machen	9	0,3
3.4	Entwicklung und Umsetzung eines Beleuchtungskonzeptes	127	4,0
3.5	Begleitung der Planung und Umsetzung der neuen Heizzentrale (Wärmepumpe)	865 (487 bei Gegenrechnung Strom)	27,3
3.6	Umsetzung von Maßnahmen zur Gebäudesanierung	361	11,4
3.7	Auf- und Ausbau von MSR	318	10,0
4.3	Beschaffungsrichtlinie	24	0,8
7.1	Ressourcenoptimierung von Prozessen	2	0,1
7.2	Raummanagementsystem	197	6,2
8.1	Reduktion der Emissionen verwendeter Lebensmittel	29	0,9
8.2	Einführung eines Klimatellers	11	0,3
8.6	Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung	39	1,2
Summe		2.388	75,5

In der ersten Spalte der Tabelle ist die Nummer des entsprechenden Maßnahmensteckbriefs aufgeführt, welcher die Berechnung des Einsparpotenzials enthält. Zusätzlich ist der Titel des jeweiligen Steckbriefs angegeben. Für jeden Maßnahmensteckbrief wird das absolute Einsparpotenzial der jeweiligen Maßnahmen, ausgedrückt in Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr, angegeben. Dieses absolute Einsparpotenzial wird außerdem in Relation zu den im Bezugsjahr 2022 ausgestoßenen Emissionen der Hochschule gesetzt und als Prozentsatz dargestellt, der die mögliche Einsparung im Verhältnis zu den Gesamtemissionen zeigt. Für diesen Bezug wurden die ortsbasierten Gesamtemissionen, ermittelt mit KlimAktiv, verwendet. Die angegebenen Reduktionspotenziale entsprechen daher den ortsbasierten Reduktionspotenzialen. Im marktbasierten Szenario ändern sich diese Potenziale, da eingesparte Elektrizität nur geringfügig in den Emissionseinsparungen berücksichtigt werden kann. Die Summe der einzelnen Potenziale ergibt 2.388 tCO₂e/Jahr, was etwa 76 % der Gesamtemissionen im Jahr 2022 entspricht. Diese Einsparungen können auf Grund der Überschneidung ihrer Wirkung jedoch nicht eins zu eins in den Szenarien zur Emissionsreduktion berücksichtigt werden (siehe Kapitel 4).

4. Szenarien

Die Szenarien sollen unterschiedliche Entwicklungen der Emissionen aufzeigen, die die HTWG über die Jahre hinweg ausstößt. Dabei wird ein Referenzszenario dargestellt, welches die Trendentwicklung ohne aktive Klimaschutzanstrengungen der Hochschule zeigt. Weiterhin wird ein Klimaschutzszenario dargestellt, welches auf der Annahme von konsequenter Klimaschutzpolitik und der Umsetzung der geplanten Maßnahmen basiert. Das Klimaschutzszenario soll zum einen den Pfad visualisieren, der notwendig ist, um die Emissionen der Hochschule bis 2030 auf Null zu reduzieren, und zum anderen, welche Emissionsminderungen mit der Maßnahmenumsetzung maximal realistisch möglich sind. Die Szenarien sollen sich dabei an den Klimaschutzzielen der Bundes- und Landesregierung orientieren (vgl. Keusgen et al., 2024, S.16). Innerhalb der Szenarien wird von einer gleichbleibenden Studierenden- und Mitarbeitendenzahl sowie von einer Erreichung der Bundesklimaschutzziele ausgegangen. Die dargestellten Szenarien sind nach ortsbasiertem Ansatz abgebildet. Die angestrebten Werte sind von vielen, noch nicht abschätzbaren Faktoren abhängig und daher als Größenordnung zu verstehen.

Um die Szenarien zu erstellen, wird in folgenden Schritten vorgegangen:

1. Maßnahmen-Reduktionspotentiale

Identifizierung der spezifischen Maßnahmen zur Emissionsreduktion und Berechnung der Menge deren potenzieller Einsparungen (siehe Tabelle 6).

2. Einteilung in Sektoren nach Bundesklimaschutzgesetz

Einteilung der Emissionen und der Emissionsreduktionen der Hochschule in die Wirkungsbereiche der einzelnen Sektoren des Bundesklimaschutzgesetzes (KSG): Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft (Umweltbundesamt, 2024).

- Die Emissionsreduktionsziele des Bundes wirken auf die Emissionen der Hochschule ein, auch wenn sie selbst keine Maßnahmen vorantreibt (Beispiel: Elektrifizierung des Verkehrs, Strommix etc.).

3. Berücksichtigung der Bundes-Reduktionsziele

Durch die Berücksichtigung der Absenksziele des Bundes ergibt sich eine durchschnittliche Emissionsreduktion. Das bedeutet, dass die Maßnahmen, je später sie umgesetzt werden,

teilweise eine geringere Reduktion bewirken als in Tabelle 6 dargestellt. Die Maßnahmen erhalten damit einen neuen Wert: „Emissionsreduktion im Umsetzungsjahr“.

4. Lineare Berücksichtigung von Maßnahmen

Einzelne Maßnahmen besitzen kein konkretes Umsetzungsjahr, sondern werden über mehrere Jahre hinweg bearbeitet. Die Emissionsreduktion aus diesen Maßnahmen wird linear ansteigend über den Umsetzungszeitraum verteilt.

5. Scope-Zuordnung

Die Reduktionspotentiale werden den einzelnen Scopes zugeordnet.

6. Ermittlung der Gesamtreduktion

Die Addition der Reduktionen aus den Maßnahmen in den jeweiligen Umsetzungsjahren ergibt die jährliche Emissionsminderung pro Scope.

7. Double Counting (Doppelzählung)

Maßnahmen, deren Einfluss sich überschneidet, werden teilweise nicht angerechnet, um eine Doppelzählung der Einsparpotenziale zu vermeiden. Dies ist in Bezug auf die HTWG insbesondere im Bereich der Wärmeenergieeinsparung zu berücksichtigen. Zum Beispiel können Maßnahmen zur Abwärmenutzung, Gebäudesanierung und zum Auf- und Ausbau von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) nicht zusätzlich neben der Umstellung des Campus-Wärmenetzes auf Wärmepumpenbetrieb berücksichtigt werden.

4.1. Referenzszenario

Im Referenzszenario wird die Emissionsentwicklung der durch die HTWG verursachten Emissionen ohne weitere Klimaschutzbemühungen dargestellt. Abbildung 32 zeigt dabei das Referenzszenario

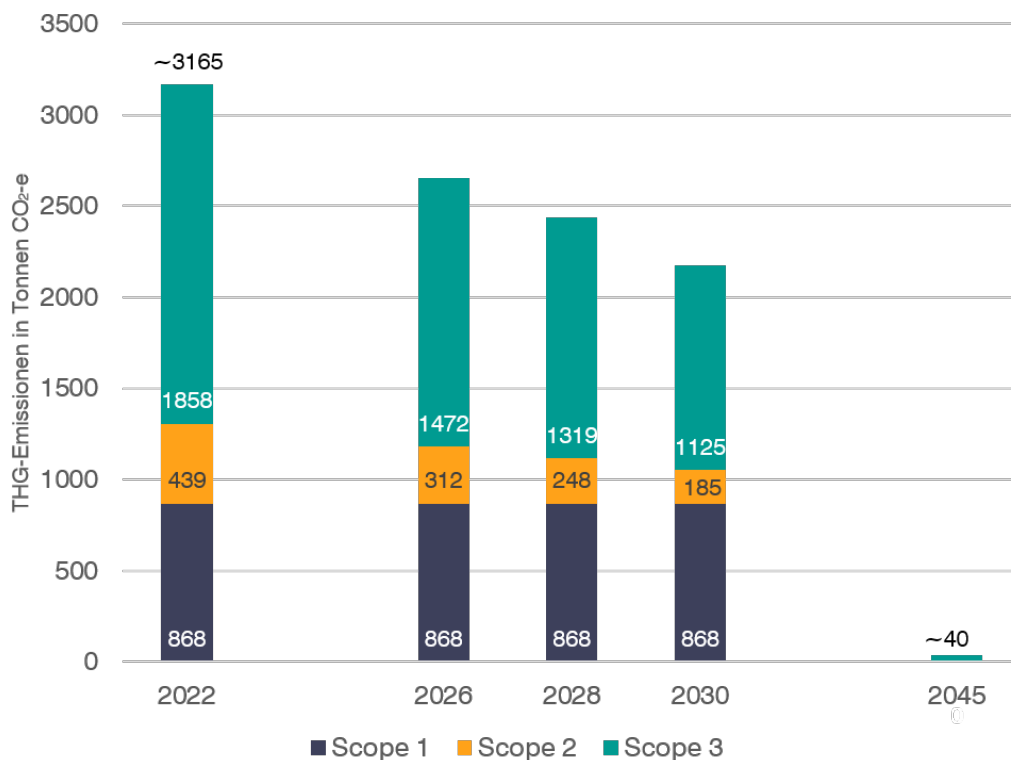


Abbildung 32: Emissions-Absenkpfad des Referenzszenarios nach Werten aus KlimAktiv
(Quelle: Eigene Darstellung)

auf Grundlage der Emissionswerte von KlimAktiv und Abbildung 33 die Emissionswerte auf Grundlage von BiCO₂-Land-BW.

Trotz des Fehlens zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen ist im Referenzszenario aufgrund der Berücksichtigung der Bundespläne eine Reduktion der Emissionen zu erwarten. Deutschland strebt an, bis 2045 klimaneutral zu werden, und hat dafür Emissionsminderungsziele festgelegt. Ein übergeordnetes Ziel ist die Reduktion der Emissionen um 65 % bis 2030, um 88 % bis 2040 und um 100 % bis 2045. Zusätzlich wurden spezifische Ziele für die Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft sowie für den Bereich Sonstiges festgelegt (§4 Abs. 1 KSG). Mit der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes, die am 17. Juli 2024 in Kraft trat, bleiben die Sektorenziele des Bundes, wie zum Beispiel die geplanten Reduktionen der Treibhausgasemissionen im Mobilitätssektor, bestehen. Allerdings ist nun die Zielsetzung für die gesamte Treibhausgasreduktion bindend, und die Einhaltung der spezifischen Sektorenziele ist nicht mehr zwingend erforderlich (Umweltbundesamt, 2024).

Diese Rahmenbedingung, die Reduktion der Emissionen in ganz Deutschland, führt zwangsläufig zu einer Verringerung der Emissionsmengen der HTWG. In Scope 1 durch die geplante Umsetzung der nationalen Wasserstoffstrategie bis 2045, in Scope 2 durch den massiven Ausbau erneuerbarer Kraftwerke und Speicher und in Scope 3 primär durch die Elektrifizierung des Mobilitätssektors und die Dekarbonisierung von Wertschöpfungsketten (vgl. ebd; Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2023, S. 23). Diese Reduktion ist in Abbildung 32 und Abbildung 33 ersichtlich.

Im "Weiter-so"-Szenario bleiben die Scope 1 Emissionen der Hochschule, die der direkten Verbrennung auf dem Campus zuzuschreiben sind, zunächst konstant, bis 2045 die Wärmeversorgung über ein nationales Wasserstoffnetz abgedeckt würde. Die Scope 2 und Scope 3 Emissionen verringern

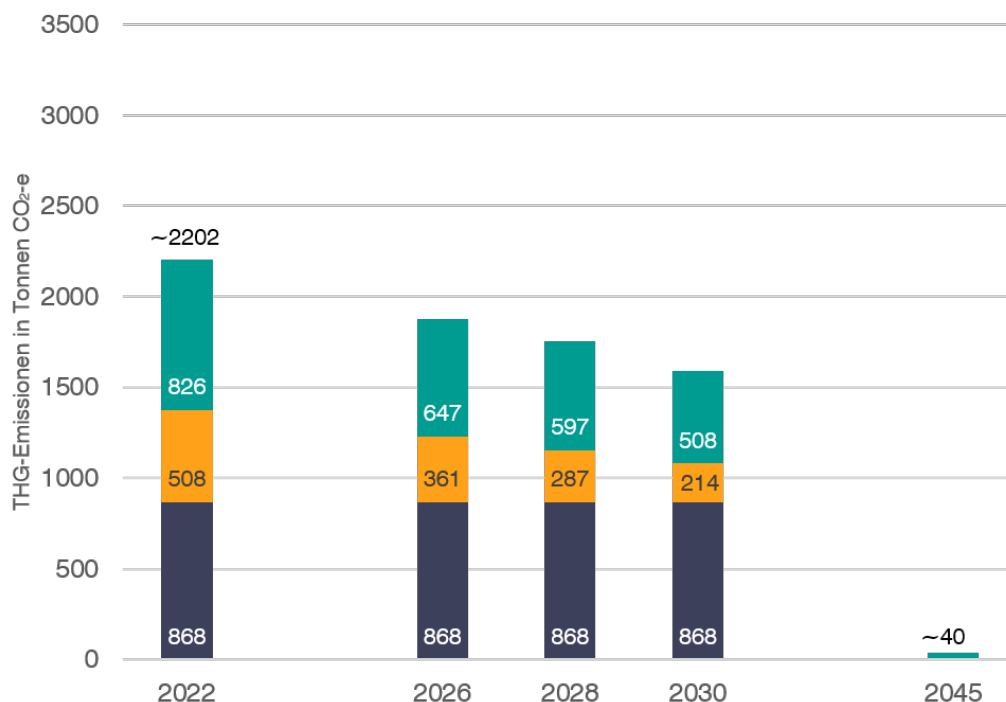


Abbildung 33: Emissions-Absenkpfad des Referenzszenarios nach Werten aus BiCO₂-LandBW
(Quelle: Eigene Darstellung)

sich stetig aufgrund äußerer Einflüsse. Dies würde nur geschehen, wenn Deutschland seine Klimaziele erreicht und die HTWG ohne eigene Bemühungen davon profitiert.

Die Emissionen werden in Abbildung 32 bis Abbildung 35 im Zweijahresrhythmus von 2026 bis 2030 dargestellt. Zusätzlich werden die Emissionen des Basisjahres 2022 aufgezeigt, auf deren Grundlage die Szenarien berechnet wurden. Außerdem wird das Jahr 2045 angegeben, in welchem Deutschland die Erreichung der Klimaneutralität anstrebt.

Bei der Betrachtung der Referenzszenarien fällt auf, dass auch im Jahr 2045 weiterhin Scope 3 Emissionen anfallen, was bei Einhaltung der Bundesziele eigentlich nicht der Fall sein dürfte. Dieser Sachverhalt entsteht durch das Bauprojekt des Ersatzneubaus G1, das erhebliche Emissionsmengen verursacht, die Scope 3 zugeordnet werden. Diese Emissionen werden ab 2028 (geplante Fertigstellung) über einen Zeitraum von 50 Jahren abgeschrieben. Daher müssen unabhängig von der Zielerreichung der Bundesregierung bis 2078 jährlich 40 Tonnen CO₂e in Scope 3 angerechnet werden.

Durch die schrittweise anvisierte Dekarbonisierung des Bundes würden sich die Emissionen der Hochschule bis 2030 ohne zusätzliche klimatechnische Anstrengungen nur auf etwa 1.590 tCO₂e pro Jahr (BICO₂-LandBW) bzw. 2.178 tCO₂e pro Jahr (KlimAktiv) senken lassen. Dies entspräche einer Reduktion der Emissionen von etwa 30 % und würde das Ziel der Landesverwaltung weit verfehlen.

Die getrennte Betrachtung der Emissionen der HTWG (Landesliegenschaften) und der Emissionen, die dem Bund zurechenbar sind, stellt ein theoretisch vereinfachtes Bild dar. In der Realität sind die Emissionen von Land und Bund nicht voneinander zu trennen. Die Ziele und Maßnahmen von Bund und Ländern, und damit auch die Ziele der Hochschulen, beeinflussen sich gegenseitig.

4.2. Klimaschutzszenario und möglicher Absenkpfad

Das Klimaschutzszenario soll die Entwicklung der Treibhausgasemissionen bei konsequenter Verfolgung interner Klimaschutzpolitik aufzeigen. Voraussetzung hierfür ist, dass alle Maßnahmenpotenziale (siehe Tabelle 6) vollständig ausgeschöpft werden können und die Regierung die im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) festgelegten Ziele einhält. Von der Hochschule wird erwartet, die Landesvorgaben Baden-Württembergs und damit die im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg formulierte Anforderung an die Landesverwaltung, die Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2030, einzuhalten (vgl. BW §11 Abs 1 KlimaG).

In Abbildung 34 und Abbildung 35 sind die Klimaschutzszenarien auf Grundlage von KlimAktiv und Landesrechner dargestellt.

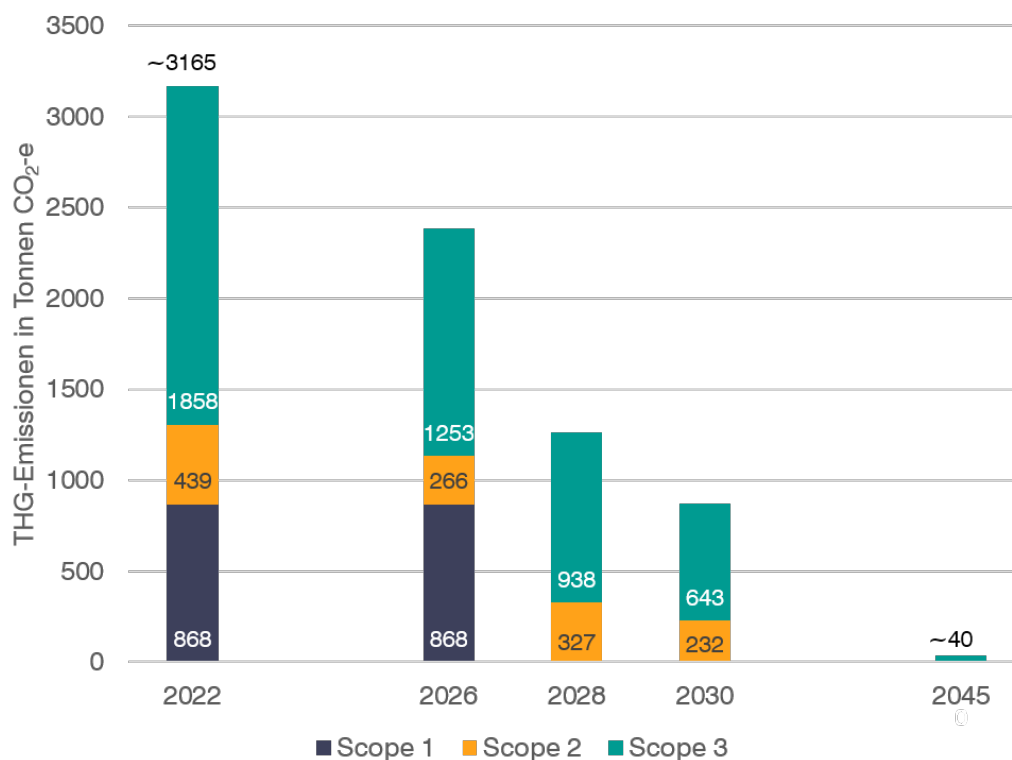


Abbildung 34: Emissions-Absenkpfad des Klimaschutzszenarios nach Werten aus KlimAktiv
(Quelle: Eigene Darstellung)

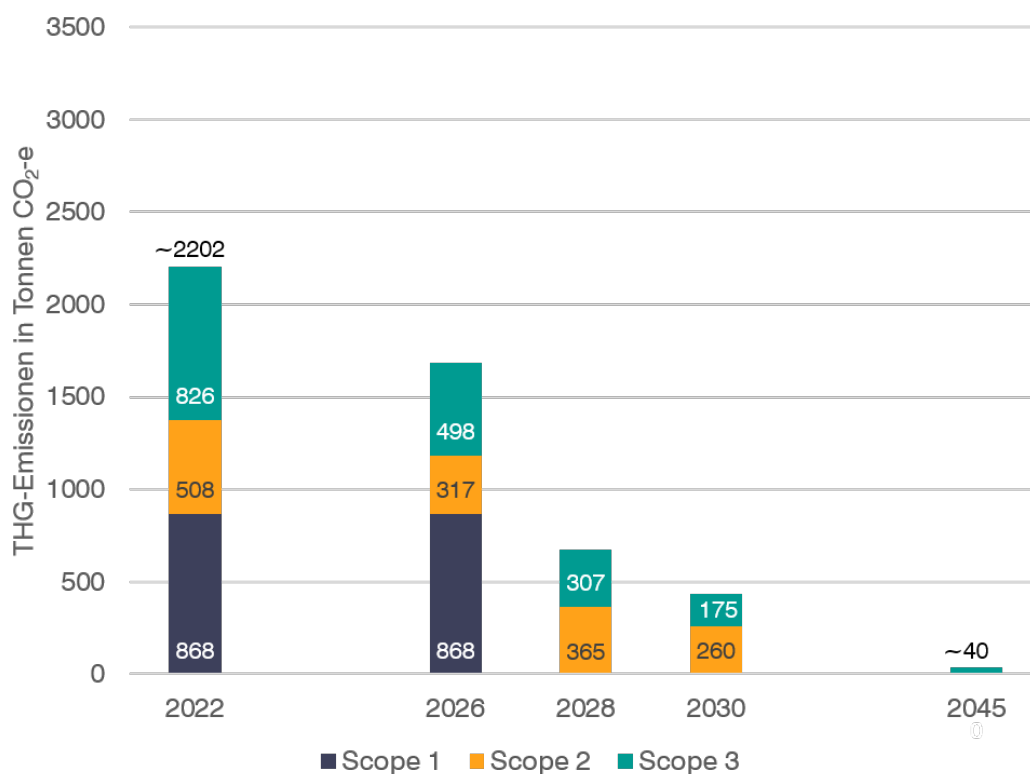


Abbildung 35 Emissions-Absenkpfad des Klimaschutzszenarios nach Werten aus BICO₂-LandBW
(Quelle: Eigene Darstellung)

Mit den aufgezeigten Reduktionsmaßnahmen aus Tabelle 6 und der Anpassung der einzelnen Bundes-Sektoren nach Bundeszielen können sich die Emissionen bis 2030 von 3.165 tCO₂e um ca. 72 % auf 875 tCO₂e (KlimAktiv) bzw. von 2.202 tCO₂e um ca. 80 % auf 435 tCO₂e (BICO₂-LandBW) reduzieren. Dies stellt einen Optimalzustand dar, der voraussetzt, dass die Maßnahmen umgesetzt und deren Potenziale korrekt eingeschätzt wurden. Auch in diesem Idealfall fallen im Jahr 2030 weiterhin Emissionen an. Diese bestehen im Wesentlichen aus Emissionen des Gebäudebereichs und der Mobilität, umfassen aber auch die Bereiche Mensa, Beschaffung und Bauprojekte. Die Zusammensetzung der Restemissionen 2030 ist in Abbildung 36 dargestellt.

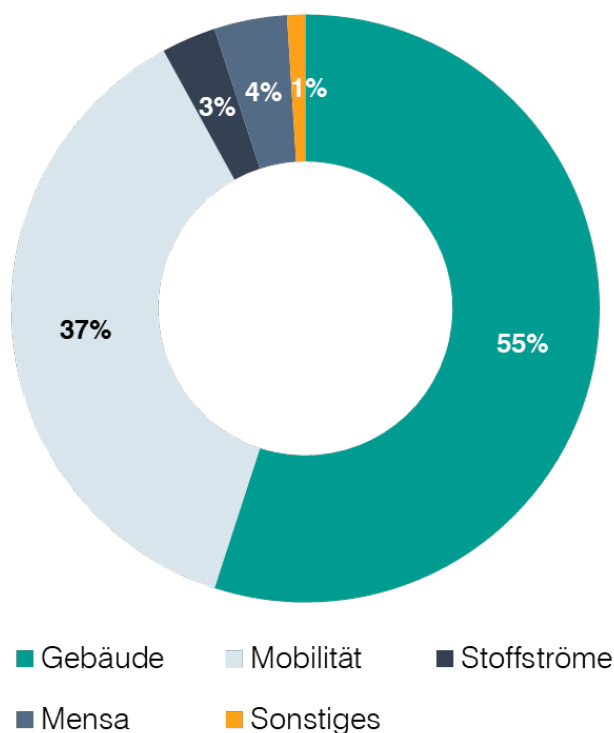


Abbildung 36: Zusammensetzung der Restemissionen 2030
(KlimAktiv, location based)
(Quelle: Eigene Darstellung nach Werten der COzwei GmbH)

Zu den Restemissionen 2030 gehören Emissionen im Bereich Bauprojekte, erzeugt durch den Ersatzneubau. Diese werden der Hochschule über die kommenden Jahre angerechnet und können nachträglich nicht mehr reduziert werden.

Zusätzlich erzeugt die Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätsbereichs eine erhebliche Steigerung der Scope-2-Emissionen, welche nur durch eine vollständig erneuerbare Zusammensetzung des Bundesstrommixes oder enorme Eigenenerzeugung entfallen würden.¹⁷ Doch auch in diesem Fall würden in Scope 3 noch Vorkettenemissionen anfallen.

Die Beschaffung wird ebenfalls weiterhin Emissionen erzeugen, solange Produkte wie Laptops oder Bürobedarf nicht vollständig einer Kreislaufwirtschaft unterliegen.

Einen weiteren Emissionsherd stellen das Pendelverhalten und die Reiseaktivitäten der Hochschule dar, auf die kaum vollständig verzichtet werden kann. Ziel der Hochschule ist es, das Pendelverhalten weg vom fossilen Individualverkehr zu lenken. Die Treibhausgasneutralität des

Nah- und Fernverkehrs liegt jedoch außerhalb des eigenen Einflussbereiches.

Der Flugverkehr stellt den maßgeblichen Anteil der überbleibenden Mobilitätsemissionen dar. Er machte im Bezugsjahr 2022 einen Anteil von 60% der Gesamtemissionen des Bereichs Mobilität aus und soll durch die Entwicklung einer Reiserichtlinie, die Etablierung eines nachhaltigen Reisestipendiums und zusätzlicher Anreizentwicklung reduziert werden. Der Flugverkehr lässt sich dadurch zwar durch Restriktionen und Anreize einschränken, jedoch würde eine völlige Aufgabe von Flugreisen den Austausch mit den Partneruniversitäten, insbesondere in asiatischen Ländern (dem Auslandsschwerpunkt der Hochschule), erheblich erschweren. Auch den Studierenden soll eine Erfahrung im außer-europäischen Ausland nicht verwehrt werden. Ein vollkommener Verzicht auf Flugreisen ist unter der

¹⁷ Wenn eine ortsbasierte (location based) Berechnung der Emissionen erfolgt

derzeitigen, internationalen Zielsetzung der HTWG daher nicht realistisch abbildbar. Um einen möglichst hohen, reduzierenden Effekt auf die Flugemissionen zu bewirken, ist der Umfang und die Bindungswirkung der zu entwickelnden Reiserichtlinie grundlegend.

Unabhängig von der internen Zielsetzung ist ein treibhausgasneutraler Flugverkehr bis 2030 nicht zu erwarten, da dieses Szenario selbst theoretisch noch nicht darstellbar ist (vgl. Herrmann, 2022, S.68-72).

Zusammenfassend ist trotz drastischer Reduktion und Anpassung eine Treibhausgasneutralität der Hochschule bis 2030 nicht realistisch erreichbar, und es ist mit Restemissionen in Scope 2 und Scope 3 zu rechnen. Es ist daher zu konstatieren, dass die Hochschule, soweit sie nicht vollständig auf Beschaffungen, Präsenzlehre und den physischen Auslandsaustausch verzichtet, ihre Emissionen auch unter optimalen Randbedingungen nicht bis 2030 auf Null reduzieren kann.

4.2.1. Emissionsrestbudget

Zur Erreichung der Landesziele ist es relevant, Pläne für den Umgang mit den erwartbaren Restemissionen bis 2030 zu entwickeln. Von den Landesliegenschaften wird bis 2030 eine Netto-Treibhausgasneutralität gefordert (vgl. §11 Abs.1 KlimaG BW). Das bedeutet gemäß dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen aus Quellen und dem Abbau von Treibhausgasen durch Senken zu erreichen (vgl. §2 Abs.2 KlimaG BW).

Das Gesetz gibt allerdings eine gewisse Rangfolge im Umgang mit erzeugten Emissionen vor und ordnet das "Versenken" der Emissionen erst nach den Schritten des „Vermeidens“ bzw. „Substituierens“ und „Verringerns“ ein (vgl. §3 Abs.1 Satz 1 KlimaG BW). Kompensation bildet die Ausnahme und ist lediglich im Rahmen rechtlich anerkannter Emissionsminderungsmaßnahmen nach dem Clean Development Mechanism der Vereinten Nationen, dem Gold Standard oder einem vergleichbaren Standard zulässig (vgl. §11 Abs. 1 Satz 4 KlimaG BW). Kompensation seitens Vermögen und Bau wird bis 2030 nicht vorgeschrieben und ab 2030 offengelassen (vgl. §11 Abs. 1 Satz 4 KlimaG BW).

Der Ausgleich der Emissionen über Senken, also Emissionsreduktionsprojekte, die mit dem Gold Standard oder dem Clean Development Mechanism ausgezeichnet sind, ist demnach rechtlich möglich. Der World Wide Fund for Nature (WWF) hat zusammen mit anderen Nichtregierungsorganisationen (en: Non-governmental organizations, NGOs) im Jahr 2003 den Gold Standard entwickelt. Die mit diesem Standard ausgezeichneten Emissionszertifikate unterliegen speziellen Auflagen, wie der Einbindung von Stakeholdern vor Ort, dem Beitrag zu mindestens drei Sustainable Development Goals (SDGs), und der freien Zugänglichkeit aller Beiträge und Produkte in Registern.

Der Clean Development Mechanism (CDM) ist neben dem Gold Standard ein Regelwerk, unter welchem der Aufsichtsrat der UNFCCC seine Haupteinnahmen verzeichnet. Die UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) umfasst das Rahmenübereinkommen der UN über Klimaänderung, das Kyoto-Protokoll und das Pariser Klimaschutzabkommen. Die UN hat im Rahmen des Kyoto-Protokolls festgelegt, dass sich ein Aufsichtsrat mit den CDM-Projekten befasst. Sowohl CDM als auch der Gold Standard arbeiten mit Projekten in Entwicklungsgebieten, die die Bindung von CO₂, die sozialen Verhältnisse vor Ort und ökonomische Strukturen (Arbeitsplätze, Infrastruktur) verbessern sollen (vgl. UNFCCC, n.d.).

Dabei müssen die wichtigsten Qualitätsstandards von Ausgleichzahlungen eingehalten werden:

- **Die Zusätzlichkeit**, also den Eintritt der Reduktion im ausschließlichen Zusammenhang mit dem Zertifikatskauf
- **Die Permanenz** der Ausgleichswirkung
- **Das Monitoring** und die Verifizierung der Projekte durch unabhängige Dritte
- **Transparenz** durch öffentliche Einsehbarkeit von Monitoring und Verifizierung

Außerdem ist der Zeitpunkt der Ausgabe relevant, wobei sogenannte „ex-ante“-Kompensationen, welche zukünftige Emissionseinsparungen bescheinigen, als äußerst kritisch einzustufen sind. „Ex-post“-Zertifikate mit einer Bescheinigung bereits erreichter Reduktionen sind diesen klar vorzuziehen. Einen weiteren Punkt der Qualitätsprüfung stellt die Doppelzählung dar, welche ausgeschlossen werden soll. Hierfür ist eine Registrierung und Sperrung von Emissionsminderungen notwendig, sobald diese einmalig bescheinigt wurden. Zusätzlich ist mit den Emissionsminderungsprojekten möglichst eine Akteursbeteiligung und eine nachhaltige Entwicklung am Emissionsreduktionsort zu fördern (vgl. Wolters et al., 2018, S.25-28).

Beim Zertifikatekauf handelt es sich im Fall der Hochschule zunächst um VER-Zertifikate (Verified Emissions Reduction). Diese Zertifikate sind Teil des freiwilligen, nicht des verpflichtenden (Certified Emissions Reduction, CER) Emissionshandels. Die Kosten der Zertifikate hängen stark vom jeweiligen Reduktionsprojekt ab. Generell fließen beim Gold Standard etwa 15 % der Einnahmen in projektunabhängige Bereiche wie die Verwaltung, während 85 % der Gelder dem Projekt zugutekommen. Die Projekte fördern entweder erneuerbare Energien oder Energieeffizienz (vgl. Klimahelden, n.d.).

Die Kompensation der Restemissionen mittels jährlichem Zertifikatekauf stellt nach dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg einen möglichen Umgang mit den Restemissionen dar. Die Kosten für CO₂e-Zertifikate mit Gold Standard oder CDM-Standard sind meist separat beim Inverkehrbringer anzufragen. Bisher ist für VER-Zertifikate mit relativ hohem Standard mit Kosten von ca. 60 € pro Tonne CO₂e zu rechnen.¹⁸ Wird dieser Preis ohne Preissteigerung auf die Restemissionen des Klimaschuttszenarios nach Zahlen von KlimAktiv angewandt, ergeben sich Kosten von ca. 50.000 € pro Jahr ab 2030.

Beim oben beschriebenen, durch die Gesetzgebung angeregten Umgang mit Restemissionen, der auch als „Tonne-für-Tonne“-Ansatz beschrieben wird, ergeben sich allerdings Problematiken, wenn man den Effekt dieser Zahlungen wissenschaftlich hinterfragt. Fragwürdig ist vor allem, ob Emissionen wirklich permanent gebunden, und ob sie den ausgestoßenen Emissionen gleichgesetzt werden können (Ranganathan et al., 2004, S. 60). „There are currently no generally accepted methodologies for quantifying GHG offsets. The uncertainties that surround GHG project accounting make it difficult to establish that an offset is equivalent in magnitude to the internal emissions it is offsetting“ (ebd. S.82). Die Anrechnung von Kompensationszahlungen auf die eigenen Emissionen ist demnach fragwürdig. Können Emissionen aus einem Kohlenstoffkreislauf von mehreren Millionen Jahren durch einen an-

¹⁸ Aussage aus Beratungen des externen Dienstleisters: COzwei GmbH

deren, kurzlebigen Kohlenstoffkreislauf substituiert werden? Ist das Szenario des Ausgleichs der eigenen Emissionen außerhalb der Wertschöpfungskette (Beyond Value Chain Mitigation, BVCM) für alle Akteur*innen auf diesem Planeten realistisch abbildbar?

Die Science Based Targets Initiative (SBTi) hat sich hierzu positioniert. Auch wenn Investitionen außerhalb der eigenen Wertschöpfungskette in nachhaltigen Fortschritt als relevant für die globale Dekarbonisierung eingestuft werden, ist klar formuliert: „BVCM activities and investments [...] do not count towards achieving value-chain emission reduction targets“ (Benson et al., 2024, S.7). Es geht vielmehr darum, finanzielle Ressourcen bereitzustellen, um den global fortschreitenden Klimawandel einzudämmen, und nicht um die Verrechnung mit den eigenen Emissionen. Diese Meinung zeigt auch der 2021 veröffentlichte Leitfaden des WWF. Er spricht von zusätzlichen Investitionen, zum Beispiel in Höhe der Schadenskosten, die durch die eigenen Restemissionen entstehen. Hierfür könnten zum Beispiel die vom Umweltbundesamt ermittelten Schadenskosten pro Tonne CO₂-Äquivalent genutzt werden. In dieser Höhe wird dann in Emissionssenkungs-Projekte investiert, ohne die außerhalb der Wertschöpfungskette reduzierten Emissionen auf die eigene Wertschöpfungskette zu beziehen. Dieser Ansatz wird auch als „Geld-für-Tonne-Finanzierung“ bezeichnet (vgl. de Grandpré, Juliette et al., 2022, S. 9). Der Vorteil hierbei ist, dass sich die Klimafinanzierung von der Kompensationslogik entkoppelt und dennoch einen klaren Bezug zum Klimafußabdruck besitzt. Dabei wird akzeptiert, dass die eigenen Emissionen nicht eins zu eins ausgeglichen werden können, aber die finanzielle Verantwortung für die entstehenden Schäden sichtbar gemacht, und die Investitionshöhe in Klimaprojekte daran orientiert wird. Wenn der aktuelle, am Umweltbundesamt orientierte und auch von Vermögen und Bau für graue Emissionen verwendete Schadenspreis von 201 € pro Tonne CO₂-Äquivalent herangezogen und auf die durch KlimAktiv berechneten Restemissionen in 2030 bezogen wird, ergeben sich Kosten von ca. 175.000 € pro Jahr. (vgl. Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023, S. 35).

Natürlich kann die Hochschule entscheiden, ob sie Verantwortung für nur sehr indirekt beeinflussbare Bereiche wie die Mensa und die Studierendenmobilität übernehmen möchte. Diese beiden Bereiche werden im Landestool nicht (Studierendenmobilität) bis minimal (Mensa) abgedeckt. Mit dem Szenario nach BICO₂Land BW 2030 wäre die Bemessungsgrundlage für Klimainvestitionen nach aktuellen Schadenskosten bei rund 97.000 € pro Jahr.

Ziel der Bepreisung ist jedoch nicht ausschließlich die Investition in den Klimaschutz, sondern auch die Bepreisung selbst und deren indirekte Wirkung. Die Internalisierung der tatsächlichen Kosten klimaschädlicher Aktivitäten im Hochschulbereich und die dadurch beeinflusste Verschiebung der Aktivitäten hin zu nachhaltigeren Alternativen.



Abbildung 37: Zentrale Bausteine unternehmerischer Klimastrategien
(Quelle: de Grandpré, Juliette et al., 2022 S.3)

Die beschriebenen Investitionen gehören zum dritten Teil der vom WWF empfohlenen Herangehensweise im Umgang mit eigenen Emissionen. In Abbildung 37 sind die vier empfohlenen Bausteine dargestellt. Die Hochschule beschäftigt sich bislang mit der transparenten Bilanzierung (Baustein 1) und der Treibhausgasminderungsstrategie (Baustein 2), indem sie Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen innerhalb der eigenen Wertschöpfungskette definiert und umsetzt. Die Übernahme der finanziellen Verantwortung (Baustein 3) sollte über die Schadenskosten der Restemissionen spätestens ab 2030 erfolgen. Dabei ist zu erwägen, die Investitionskosten auf alle Stakeholder aufzuteilen. Der vierte Punkt betrifft die sogenannte „Advocacy“. Dieser Punkt ist im Hochschulkontext von hoher Relevanz. Als wissenschaftliche Einrichtung sollte die Hochschule Aufklärungs-, Forschungs- und Transferaufgaben wahrnehmen und Klimaschutz in die Vorlesungsinhalte aller Fakultäten sowie in Forschungs- und Transferprojekte integrieren, um die volle Wirkung der Hochschule in Wirtschaft und Umgebung zu entfalten. Dieser Punkt wird bereits verfolgt und wird durch die Umsetzung der entwickelten Maßnahmen noch verstärkt werden.

Die vom Landesklimaschutzgesetz geforderte „Netto-Treibhausgasneutralität“ bis 2030 ist nach dieser Ausführung zwar möglich, jedoch wissenschaftlich zu hinterfragen. Die Zielsetzung, die eigenen Emissionen weiter zu senken und Klimainvestitionen ohne Kompensations-Bezug zum eigenen Restbudget vorzunehmen sowie Klimaschutz als Aufgabe von Bildung, Forschung und Transferprojekten zu betrachten, stellt eine schlüssige Alternative dar. Mit dieser Herangehensweise könnte die Hochschule, ohne die bis dahin verbleibenden klimaschädlichen Einflüsse durch ihre Restemissionen zu leugnen, durch positives, finanzielles, bildungs- und forschungsorientiertes Handeln für den Klimaschutz eventuell sogar ein ehrliches, klimapositives Ergebnis erzielen.

5. Treibhausgasminderungsstrategie nach Handlungsfeldern

Die Treibhausgasminderungsstrategie ist nach den in Abbildung 23 dargestellten Handlungsfeldern strukturiert. Im Fall der HTWG Konstanz umfassen diese Handlungsfelder das Klima- und Energiemanagement, Mobilität, Liegenschaften, Stoffströme, Sensibilisierung, Klimaanpassung, Verwaltung und die Mensabeschaffung. Die von der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) geforderten Handlungsfelder – Flächenmanagement, Beschaffungswesen, Erneuerbare Energien, Anpassung an den Klimawandel, Abwasser und Abfall, Liegenschaften, Mobilität, Wärme- und Kältenutzung sowie IT-Infrastruktur – sind innerhalb dieser, für die Hochschule passenderen, Handlungsfelder abgedeckt.

Die Potentiale der einzelnen Maßnahmen wurden bereits in Kapitel 3.2 erörtert. Die Maßnahmen der Short List wurden daraufhin in Maßnahmensteckbriefe geclustert, deren Umsetzung die Treibhausgasminderung darstellt, die in Tabelle 6 aufgeführt ist. Diese Maßnahmensteckbriefe haben eine zeitliche Einteilung erhalten, wurden mit den entsprechenden Akteur*innen abgestimmt und entsprechen einem kollaborativen Verständnis von Klimaschutzaktivitäten an der Hochschule.

Die Handlungsstrategie je Handlungsfeld ist als dynamischer Prozess zu betrachten. Die Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern wurden nach heutigem Stand entwickelt, ohne Kenntnis zukünftiger, verfügbarer Ressourcen. Die Reihenfolge der Maßnahmenumsetzung sowie die Maßnahmenanzahl und genaue Ausarbeitung werden sich im Verlauf der Umsetzung des Konzeptes stetig an die dann geltenden Rahmenbedingungen anpassen. Die zeitlichen Ressourcen, die einzelne Maßnahmen binden werden, können dabei auch die Umsetzung weiterer, in der Theorie schon umsetzbarer Maßnahmen verzögern. Wegen erwartbarer Bindung personeller Ressourcen, ist bei Personal betreffenden Maßnahmen immer der Personalrat in die Umsetzungsplanung einzubeziehen.

Um die Maßnahmen mit hoher Emissionswirkung trotz teilweise langer Umsetzungszeiten nicht aus den Augen zu verlieren, werden die Maßnahmen ab quantifizierbaren 1 % Emissionsreduktionspotential an den Gesamtemissionen (KlimAktiv) zusätzlich farbig hervorgehoben (siehe Abbildung 39, Abbildung 40, Abbildung 44 und Abbildung 45).

Die Handlungsstrategien stellen eine erste Übersicht dar, mit der die agile Umsetzung des Konzeptes begonnen werden kann.

Energie- und Klimaschutzmanagement

Das Handlungsfeld „Klima- und Energiemanagement“ bündelt insgesamt 6 Maßnahmensteckbriefe (1.1 – 1.6), die in Tabelle 7 aufgeführt sind und regelt das übergreifende Management der Dekarbonisierung der Hochschule. Dabei geht es um die Verteilung der Verantwortung die angesetzten Maßnahmen aller Handlungsfelder zu planen und in der Umsetzung zu betreuen. Die Umsetzung der Maßnahmensteckbriefe im Energie- und Klimaschutzmanagement ist nach interner Bewertung bis 2028 möglich. Im Verlauf der Umsetzung werden sich den bisher definierten Maßnahmen mit Sicherheit Folge-Maßnahmen anschließen.

Tabelle 7: Übersicht über die Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Energie- und Klimaschutzmanagement
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
1.1 Initiierung gemeinsamer Aktivitäten und Partnerschaften im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz	3 Jahre (bis 2027)	Keine	Begonnen
1.2 Jährliches Monitoring und Erstellen von Berichten zu Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule	begonnen	CO ₂ -Schattenpreis	Bereits im zweiten Jahr etabliert
1.3 Einrichtung personeller Infrastruktur im Bereich Nachhaltigkeit	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Begonnen
1.4 Schaffung eines CO ₂ -Schattenpreises in den Bereichen Liegenschaften, Mobilität und Beschaffung	1 Jahr (2025)	Jährl. Monitoring	In Umsetzung
1.5 Einführung von EnMa HAW (Automationsgestütztes Energiemanagement)	3 Jahre (bis 2027)	Keine	Nicht begonnen
1.6 Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Nicht begonnen

Die Maßnahmensteckbriefe wurden einer Zahlenstruktur unterzogen. Die erste Zahl stellt die Zuordnung in das jeweilige Handlungsfeld dar (z.B. 1 = Energie- und Klimaschutzmanagement). Die zweite Zahl stellt die Maßnahmennummer im jeweiligen Handlungsfeld dar.

In Tabelle 7 werden zusätzlich die erwartete Umsetzungszeit, eine mögliche Kreuzabhängigkeit zu anderen Maßnahmen und der aktuelle Stand der Maßnahme angegeben. Durch eine farbliche Umrandung wird das Leuchtturmprojekt hervorgehoben.

In Abbildung 38 werden die Maßnahmen des Handlungsfeldes den Jahren des Umsetzungszeitraums bis 2030 zugeordnet. Maßnahmen, deren Umsetzungszeitraum über 2030 hinausgeht, sind ebenfalls

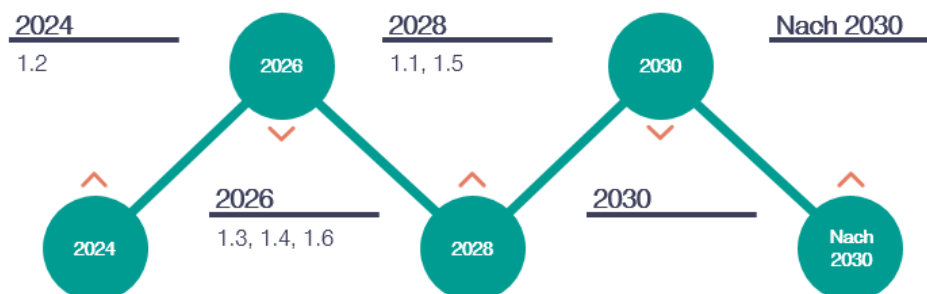


Abbildung 38: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Klima- und Energiemanagement
(Quelle: Eigene Darstellung)

angegeben. Die Auflistung der Maßnahmen je Handlungsfeld und deren Einordnung in einen zeitlichen Kontext soll bei der Umsetzung des Konzepts helfen.

Beim Leuchtturmprojekt 1.3 „Einrichtung personeller Infrastruktur im Bereich Nachhaltigkeit“ geht es um die Aufstellung eines permanenten „Energieteam“ an der Hochschule, welches ein zentraler Bestandteil ist, um die Maßnahmen in diesem und anderen Handlungsfeldern voranzubringen (vgl. Keusgen et al., 2024 S. 7; DIN EN ISO 50001:2018-12, 5.3).

Mobilität

Das Handlungsfeld „Mobilität“ bündelt insgesamt 9 Maßnahmensteckbriefe (2.1 – 2.9), die in Tabelle 8 aufgeführt sind und hat zum Ziel die mobilitätsbezogenen Emissionen zu reduzieren. Diese Emissionen setzen sich aus der Mobilität der Hochschulangehörigen beim Pendelverkehr, den Dienstreisen der Mitarbeitenden, den Auslandsreisen Studierender und dem Fuhrpark zusammen. Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld unterliegen einer starken zeitlichen Streuung und sind von vielen externen Akteuren wie der Stadt, dem Land sowie Vermögen und Bau abhängig. Das Handlungsfeld besitzt jedoch ein enormes direktes Emissionseinsparpotenzial.

Tabelle 8: Übersicht über die Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Mobilität
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
2.1 Verbesserung der Fahrradinfrastruktur	4 Jahre (2028)	Keine	In Planung
2.2 Anreizsystem für Emissionseinsparungen bei Arbeitsweg und Dienstreise	4 Jahre (2028)	Keine	Umsetzung / Planung
2.3 Umstellung des Fuhrparks auf E-Antrieb, soweit möglich	3 Jahre (2027)	Keine	In Planung
2.4 Einführung einer Reiserichtlinie	2 Jahre (2027)	Keine	In Planung
2.5 Anpassung der KFZ-Infrastruktur	4 Jahre (2028)	Keine	In Planung
2.6 Etablierung des nachhaltigen Reisestipendiums	2 Jahre (2026)	Keine	In Umsetzung
2.7 Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre	6 Jahre (2030)	Keine	Nicht begonnen
2.8 Verbesserung der ÖPNV-Anbindung	5 - 6 Jahre (2030)	Keine	Nicht begonnen
2.9 Schaffung von zusätzlichem studentischem Wohnraum	6 - 10 Jahre (2030+)	Keine	Nicht begonnen

Dem Bereich Mobilität können mit Berücksichtigung der Pendelaktivität aller Hochschulangehörigen, den Dienstreisen und den Auslandsreisen der Studierenden (Erfassung nach KlimAktiv) etwa 40 % der Gesamtemissionen der Hochschule zugerechnet werden. Von diesen Emissionen lassen sich durch die hier genannten Maßnahmen ca. 14 % bis 2030 einsparen. Betrachtet man nur die Mobilität der Mitarbeitenden und berücksichtigt zusätzlich die Einsparungsziele des Bundes in diesem Sektor, kann eine Reduktion von bis zu ca. 50 % erfolgen.¹⁹ Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen ist in

¹⁹ Angabe des Dienstleisters COzwei GmbH

Abbildung 39 dargestellt. Die Maßnahmenumsetzung ist nicht als kurzfristig einzuschätzen, und der Erfolg hängt stark von der Kooperation aller Beteiligten ab. Das jährliche Treffen zwischen Hochschule, Universität, Vermögen und Bau, Stadt und Landkreis gilt hier als vielversprechendes Format, um bisherige Maßnahmen zur Umsetzung zu bringen. Zusätzlich müssen natürlich auch bilaterale Treffen stattfinden.

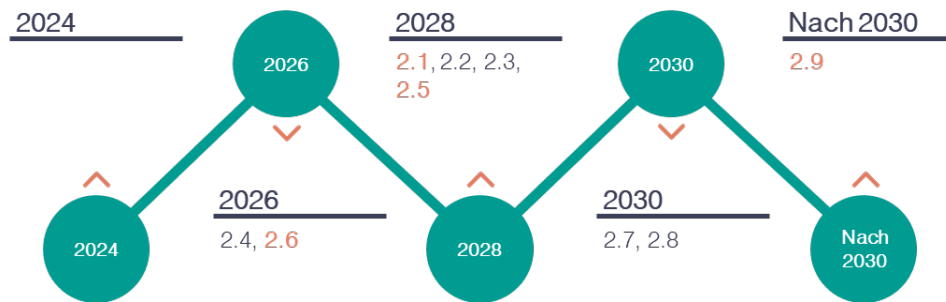


Abbildung 39: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Mobilität
(Quelle: Eigene Darstellung)

Eine interne Maßnahme, unabhängig von Dritten, die je nach Bindungsvorschriften einen direkten Einfluss auf die Mobilität der Hochschulangehörigen haben kann, ist die Entwicklung einer Reiserichtlinie, welche zum Leuchtturmprojekt des Handlungsfeldes gewählt wurde.

Liegenschaften

Das Handlungsfeld „Liegenschaften“ bündelt insgesamt 7 Maßnahmensteckbriefe (3.1 – 3.7), die in Tabelle 9 aufgeführt sind und hat zum Ziel die durch den Gebäudebetrieb entstehenden Emissionen zu reduzieren. Dazu zählen Emissionen, welche durch Strom- und Wärme- bzw. Kältebedarf der Gebäude verursacht werden. Die durch Neu-, Um- und Ersatzbauten entstehenden Emissionen werden ebenfalls diesem Bereich zugeordnet.

Tabelle 9: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Liegenschaften
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
3.1 Begleitforschung zu Maßnahmen im Campus	2 Jahre (2026)	Übergreifend	In Planung
3.2 Ausbau des PV-basierten Energiesystems auf Campusflächen	3 Jahre (2027)	Keine	In Planung
3.3 Abwärme nutzbar machen	5 Jahre (2029)	Keine	Nicht begonnen
3.4 Entwicklung und Umsetzung eines Beleuchtungskonzeptes	4 Jahre (2028)	Keine	Begonnen
3.5 Begleitung der Planung und Umsetzung der neuen Heizzentrale	4 Jahre (2028)	Keine	In Planung
3.6 Umsetzung von Maßnahmen zur Gebäudesanierung	6 - 10 Jahre (2030+)	Keine	In Planung
3.7 Auf- und Ausbau von MSR	4 Jahre (2028)	Heizzentrale, Beleuchtung	Nicht begonnen

Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld unterliegen ebenfalls einer starken zeitlichen Streuung und sind vor allem vom Akteur Vermögen und Bau abhängig. Das Handlungsfeld besitzt ein enormes Emissionseinsparpotenzial. Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen ist in Abbildung 40 dargestellt. Die Maßnahmenumsetzung ist nicht als kurzfristig einzuschätzen, und der Erfolg hängt stark von der Kooperation aller Beteiligten ab. Die Maßnahmen dieses Bereichs wurden mit VBA besprochen und deren Fortschritt wird durch regelmäßige Treffen zwischen VBA und HTWG überprüft und weiterentwickelt (siehe Kapitel 3.2.1 – Liegenschaften). Die geplante Berücksichtigung von Studierendenprojekten in die baulichen Maßnahmen wird Vorteile wie die Beschleunigung einiger Maßnahmen, die Einbindung aller Beteiligten und die Erweiterung der Lehre um nachhaltige, aktuelle und realitätsbezogene Projekte bieten. Die mögliche Einbindung studentischer Projekte, vor allem in den Fakultäten Bauingenieurwesen sowie Architektur und Gestaltung, wurde besprochen und muss proaktiv an Lehrende herangetragen werden. Auch seitens Land ist diese kooperative Herangehensweise gewünscht. Im EUK ist gerade im Bereich energetischer Sanierung auf eine enge Abstimmung mit Hochschulen verwiesen, wobei „An den Hochschulen vorhandenes Fachwissen einbezogen“ werden soll (Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023, S. 17).

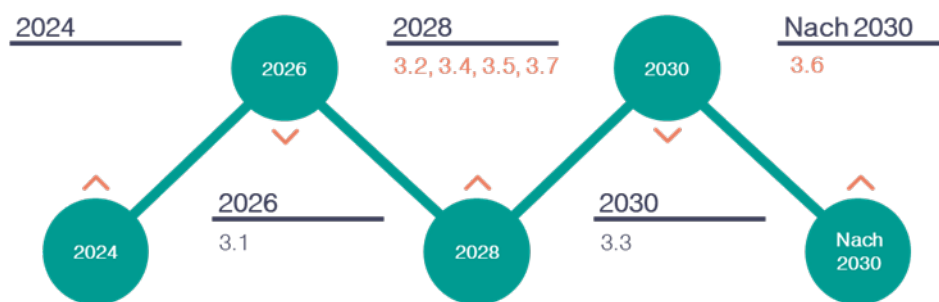


Abbildung 40: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Liegenschaften
(Quelle: Eigene Darstellung)

Neben allen technischen Maßnahmen liegt im Bereich Liegenschaften ein enormes Potenzial in der Sensibilisierung der Nutzenden hinsichtlich ihres energetischen Verhaltens an der Hochschule. Das Handlungsfeld Liegenschaften profitiert deshalb ungemein von einer erfolgreichen Umsetzung von Maßnahmen im Handlungsfeld Sensibilisierung.

Stoffströme

Das Handlungsfeld „Stoffströme“ bündelt insgesamt 6 Maßnahmensteckbriefe (4.1 – 4.6), die in Tabelle 10 aufgeführt sind. Ziel ist es, die Emissionen, die durch eingekaufte Güter und deren Entsorgung entstehen, zu reduzieren. Wesentliche Emissionsträger sind insbesondere die eingekauften Waren im Bereich IT, entsorgte Produkte und die Wasserversorgung des Campus.

Innerhalb der rechtlichen Rahmenbedingungen kann die Hochschule in diesem Handlungsfeld weitgehend selbstbestimmt agieren, jedoch erfordern einige Maßnahmen eine enge Abstimmung mit Vermögen und Bau. Der Bereich Stoffströme ist emissionsbezogen neben der Mobilität und den Liegenschaften weniger relevant, hat mit einem Anteil von ca. 15 % an den Gesamtemissionen jedoch ebenfalls einen signifikanten Reduktionsbedarf. Es sind zudem nicht alle zurechenbaren Emissionen dieses Bereichs erfasst, da die bisherige Datenverarbeitung z.B. im Bereich Beschaffung und Entsorgung

eine vollständige Erfassung nicht ermöglicht. Mit steigender Datenqualität ist daher von einer möglichen Emissionssteigerung in diesem Handlungsfeld auszugehen.

Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen ist in Abbildung 41 dargestellt. Ein Großteil der Maßnahmen lässt sich bis 2028 umsetzen. Durch eine verbesserte Datengrundlage, erwartbare Änderungen in den gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Beschaffung (z.B. durch die VwV Beschaffung) oder interne Herausforderungen bei der Umsetzung, könnten sich in diesem Handlungsfeld neue Maßnahmenpotenziale ergeben.

Tabelle 10: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Stoffströme
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
4.1 Wassereffizienz (Wassersparende Armaturen und Wasserretention)	3 Jahre (2027)	Keine	In Bearbeitung
4.2 Abfalltrennung ausbauen und Erfassungskonzept optimieren	3 Jahre (2027)	Keine	Nicht begonnen
4.3 Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsprozesse	2 Jahre (2026)	Green IT	In Planung
4.4 Strategieentwicklung "Green IT"	2 Jahre (2026)	Beschaffungsrichtlinie	Nicht begonnen
4.5 Einrichtung eines Fakultätsübergreifenden Repair-Cafés	1 Jahr (2025)	Keine	Nicht begonnen
4.6 Nutzung von Biogas als Überbrückungsmaßnahme	1 Jahr (2025)	Keine	Nicht begonnen

Das Leuchtturmprojekt stellt die Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsprozesse, angeleitet durch die Entwicklung einer Beschaffungsrichtlinie samt Schulungsunterlagen und Workshops für Beschaffende dar. Details hierzu sind im Maßnahmensteckbrief 4.3 aufgeführt.

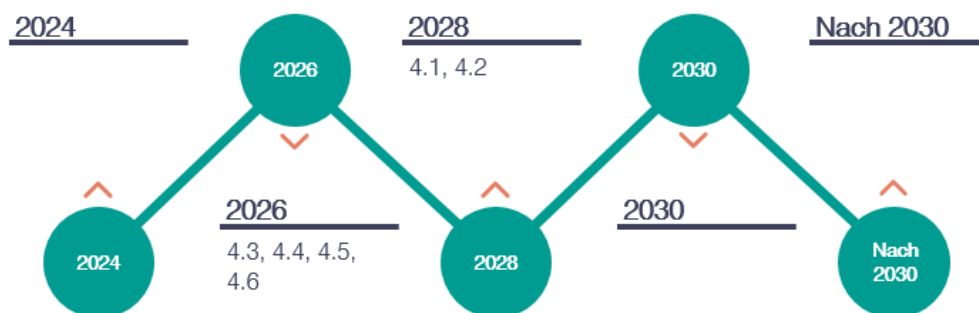


Abbildung 41: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Stoffströme
(Quelle: Eigene Darstellung)

Sensibilisierung

Das Handlungsfeld „Sensibilisierung“ bündelt insgesamt 5 Maßnahmensteckbriefe (5.1 – 5.5), die in Tabelle 11 dargestellt sind. Ziel ist es, sowohl die interne Akzeptanz für Nachhaltigkeitsthemen innerhalb der Hochschule zu steigern als auch den Vorbildcharakter der Hochschule als Bildungsträger zu stärken, indem Lehr- und Informationsformate im Bereich Nachhaltigkeit gefördert werden. Die Maßnahmen sind überwiegend intern umsetzbar. Die Einbindung klimarelevanter Inhalte in die Lehre stellt jedoch einen langwierigen Prozess dar, der teilweise von der Änderung der Curricula an der Hochschule abhängt. Aus diesem Grund wurde die von allen Hochschulangehörigen mitgestaltbare und im Zeitraum bis 2030 abschließbare Maßnahme – „die Erstellung einer interaktiven Campuskarte“ – als Leuchtturmprojekt des Bereiches Sensibilisierung definiert. Diese Karte soll die Hochschule als klimapositive Einrichtung visualisieren, die Inhalte des Klimaschutzkonzepts attraktiv aufbereiten, Möglichkeiten zur Interaktion und Beteiligung in Arbeitsgruppen und Projekten aufzeigen und idealerweise einen Gamification-Ansatz zur Förderung der Attraktivität und Interaktion enthalten. Sie ist relevant, um einen notwendigen Überblick über Klimaschutzaktivitäten zu geben und die eingebundenen Personen sowie die Möglichkeiten zur Mitgestaltung niederschwellig zu vermitteln.

Tabelle 11: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Sensibilisierung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
5.1 Weiterführung des Formats der Motto-Monate	1 Jahr (bis 2025)	Keine	In Umsetzung
5.2 Informationsangebot im Bereich Nachhaltigkeit	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Nicht begonnen
5.3 Interaktive Campuskarte der klimapositiven HTWG 2030	1 Jahr (bis 2025)	Keine	In Planung
5.4 Verleihung von Nachhaltigkeitspreisen/Teilnahme an Wettbewerben	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Nicht begonnen
5.5 Erweiterung der Lehre um nachhaltige Kompetenzen	5 Jahre (bis 2030)	Keine	In Planung

Die Maßnahmen des Bereichs Sensibilisierung sind in Abbildung 42 in einen zeitlichen Kontext eingeordnet.

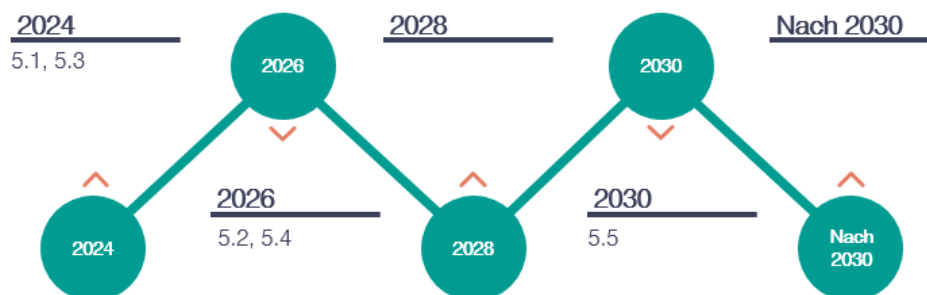


Abbildung 42: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Sensibilisierung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Den Maßnahmen, die der Sensibilisierung dienen, kann bei konservativer Einschätzung kein direktes, absolutes Emissionsreduktionspotenzial zugeschrieben werden. Dennoch ist dieses Potenzial, je nach Ausarbeitung der umzusetzenden Maßnahmen, als sehr hoch einzustufen und für alle anderen Handlungsfelder relevant. Die Sensibilisierungsmaßnahmen unterstützen maßgeblich die Kommunikationsstrategie der Hochschule im Bereich Klimaschutz und sind für die Akzeptanz aller Maßnahmen an der Hochschule notwendig.

Klimaanpassung

Das Handlungsfeld „Klimaanpassung“ bündelt insgesamt 4 Maßnahmensteckbriefe (6.1 – 6.4), die in Tabelle 12 aufgeführt sind. Die Klimaanpassung dient nicht der direkten Dekarbonisierung, sondern der Adaption an den Klimawandel in den kommenden Jahren. Dazu gehören zum Beispiel Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität und der Einrichtung von Verschattungs- und Versickerungsflächen.

Tabelle 12: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Klimaanpassung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
6.1 Erhöhung von Biodiversitätsflächen	4 Jahre (bis 2028)	Verschattungsflächen	Nicht begonnen
6.2 Erhöhung der Verschattungsflächen auf dem Campus	4 Jahre (bis 2028)	Biodiversitätsflächen	Nicht begonnen
6.3 Schaffung von Trinkwasserspendern außerhalb des Gebäudes	3 Jahre (bis 2027)	Keine	Nicht begonnen
6.4 Reduktion solarer Einträge in die Gebäude im Sommer	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Nicht begonnen

Die Maßnahmen sind teilweise intern umsetzbar, erfordern jedoch in den meisten Fällen eine Abstimmung mit Vermögen und Bau. Die Maßnahmen zielen darauf ab, die Aufenthaltsqualität auf dem Campus sowie in den teils nicht thermisch sanierten Altbauten, trotz steigender Temperaturen, zu verbessern. Dies wird durch Begrünungs- und Verschattungsflächen sowie durch die Reduktion solarer Einträge in die Gebäude im Sommer erreicht.

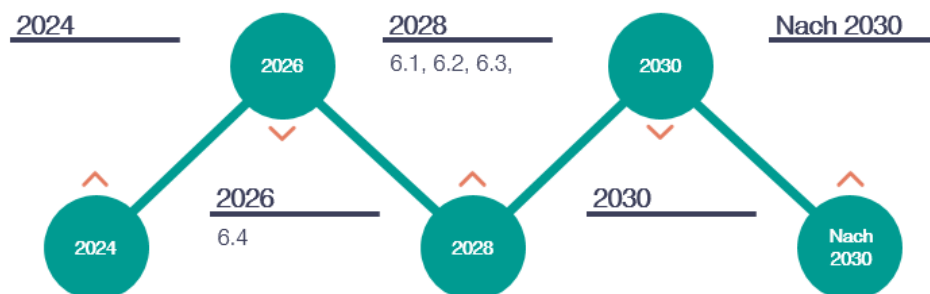


Abbildung 43: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Klimaanpassung
(Quelle: Eigene Darstellung)

In Abbildung 43 sind die Maßnahmen in zeitlichem Kontext aufgeführt. Das Leuchtturmprojekt wurde aufgrund der möglichen Beteiligung der Hochschulgemeinschaft über das Green Office oder projektbasierte Beteiligungen ausgewählt und zielt auf die Erhöhung der Biodiversitätsflächen auf dem Campusgelände ab. Aufgrund der geringeren Priorisierung des Handlungsfeldes in Bezug auf Emissions einsparungen könnten einige Maßnahmen durch geringere Emissionsrelevanz zeitlich verzögert umgesetzt werden. Trotz des geringfügigen bis nicht vorhandenen Emissionseinsparpotentials sollten Maßnahmen zur Klimaanpassung nicht außer Acht gelassen werden. Auch das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg betont, dass „neben dem Schutz des Klimas [...] die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels geboten“ sei (§3 Abs. 2 KlimaG BW).

Verwaltung

Das Handlungsfeld „Verwaltung“ bündelt insgesamt zwei Maßnahmensteckbriefe (7.1 – 7.2), die in Tabelle 13 aufgeführt sind und dient im Wesentlichen der Optimierung bestehender Prozesse. Dazu gehört die weitere Digitalisierung und Ressourcenoptimierung der Verwaltung sowie der Aufbau eines Raumplanungssystems. Diese Maßnahmen sind jeweils sehr umfangreich und organisatorisch aufwendig und ihre Umsetzung erfordert zeitliche Ressourcen mehrerer Abteilungen.

Tabelle 13: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Verwaltung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
7.1 Ressourcenoptimierung von Prozessen	3 Jahre (bis 2027)	Beschaffungsrichtlinie	Begonnen
7.2 Raummanagementsystem entwickeln und einführen	4 Jahre (bis 2028)	Einführung von MSR	Nicht begonnen

Die Digitalisierung und Ressourcenoptimierung der Prozesse stellen ein breites Gebiet dar, welches schon seit längerer Zeit bearbeitet wird. Es erfordert jedoch viele Einzelmaßnahmen, wie etwa die Prozessabbildung im Allgemeinen und die Einführung eines digitalen Signaturverfahrens. Die Etablierung eines neuen Raummanagementsystems sollte gemeinsam mit der Projektumsetzung des Landes im Bereich CAFM angegangen werden. Dabei soll ein standardisiertes System auf alle Hochschulen übertragen werden und durch ein optimiertes Raummanagement, der besseren Auslastung der vorhandenen Flächen sowie der Zielerreichung der Flächenreduktion gemäß EuK dienen (vgl. Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023, S. 13). Zudem können durch die Verknüpfung mit entsprechender Sensorik und Aktorik erhebliche Energieeinsparpotenziale erschlossen werden.

In Abbildung 44 sind die Maßnahmen im zeitlichen Kontext dargestellt. Erste größere Ergebnisse der Maßnahmen sind vermutlich bis 2028 zu erwarten, ein vollständiger Abschluss des Digitalisierungsvorhabens ist zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht abzusehen.

Beide Maßnahmen könnten als Leuchtturmprojekte definiert werden. Allerdings entsteht durch die Verknüpfung mit dem CAFM-Projekt eine Abhängigkeit, die bei den Leuchtturmprojekten vermieden werden soll. Daher wird die Ressourcenoptimierung von Prozessen als Leuchtturmprojekt definiert.

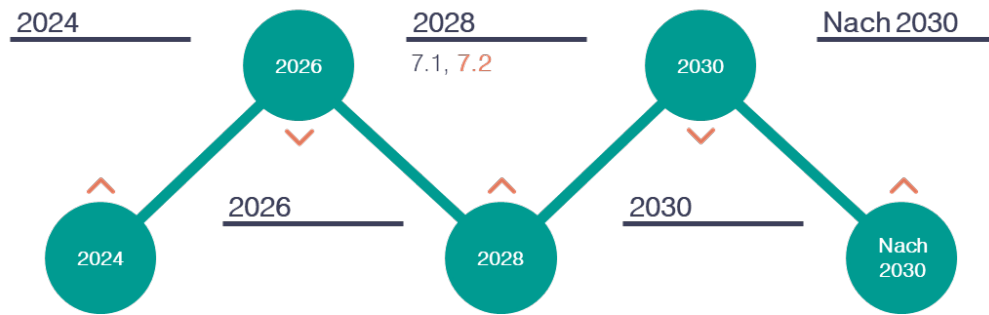


Abbildung 44 Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Verwaltung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Mensa Beschaffung

Das Handlungsfeld „Mensabeschaffung“ bündelt insgesamt sechs Maßnahmensteckbriefe (8.1 – 8.6), die in Tabelle 14 aufgeführt sind. Das Handlungsfeld betrifft die Emissionen, die durch die Seezeit geführte Mensa der HTWG für die Nahrungsmittelbereitstellung entstehen. Durch die starke Abhängigkeit des Maßnahmenfortschrittes von Seezeit und dem thematischen Zusammenhang vieler Einzelmaßnahmen ergibt sich ein gesondertes Handlungsfeld, das theoretisch auch dem Bereich Stoffströme hätte zugeordnet werden können.

Tabelle 14: Übersicht über Maßnahmensteckbriefe des Handlungsfeldes Mensabeschaffung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Steckbriefe	Umsetzungszeit	Kreuzabhängigkeit	Aktueller Stand
8.1 Reduktion der Emissionen verwendeter Lebensmittel	5 Jahre (bis 2029)	Keine	Nicht begonnen
8.2 Einführung eines Klimatellers	5 Jahre (bis 2029)	Keine	Nicht begonnen
8.3 Teilnahme an Foodsharingangeboten	2 Jahre (bis 2026)	Keine	Begonnen
8.4 Reduktion der entsorgten Lebensmittel	5 Jahre (bis 2029)	Keine	Nicht begonnen
8.5 Sensibilisierung durch Information (Veröffentlichung aus Eaternity)	2 Jahre (2026)	Keine	In Planung
8.6 Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung	5 Jahre (bis 2029)	Eaternity, Klimateller	Nicht begonnen

Die Maßnahmen wurden mit dem Produktmanagement von Seezeit besprochen. Allerdings erfordern einige Maßnahmen zusätzliche Ressourcen, deren Bereitstellung im jeweiligen Einzelfall weiter diskutiert werden muss. In diesem extern geprägten Handlungsfeld ist eine sehr agile Herangehensweise erforderlich, bei der jede Maßnahme im Detail neu mit Seezeit abgestimmt wird. Die zeitliche Umsetzung ist durch die Größe von Seezeit teilweise an lange Prozessketten und Ausschreibungsrhythmen gebunden. Dennoch soll durch die Einteilung in Abbildung 45 ein grober zeitlicher Überblick entstehen.

Aus dem Grund der möglichst internen Bearbeitbarkeit ist die Sensibilisierung der Mensabesucher*innen in Bezug auf die klimatischen Auswirkungen ihrer Lebensmittel als Leuchtturmprojekt definiert.

Die Information der Kund*innen geschieht mithilfe der in Kooperation mit Eaternity aufgestellten Da-

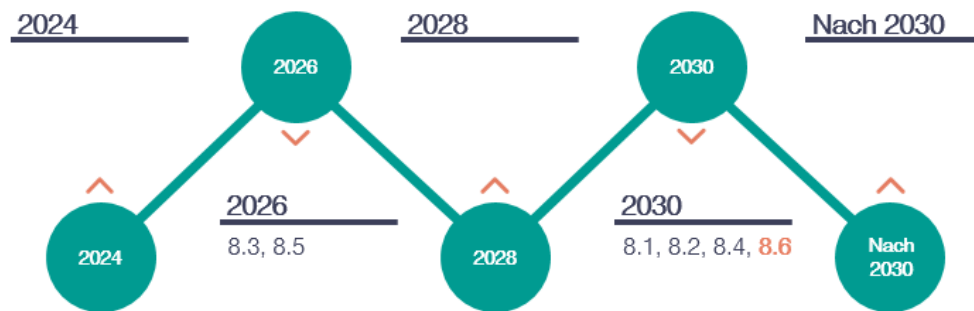


Abbildung 45: Zeitliche Einordnung der Maßnahmen des Handlungsfeldes Mensabeschaffung
(Quelle: Eigene Darstellung)

ten, die zu jedem Gericht auf Grundlage der Zusammensetzung der Nahrungsmittel die Umweltauswirkungen berechnet.

6. Controlling und Verstetigung

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes erfordert eine regelmäßige Überprüfung der aktuellen Situation sowie Anpassungen an aktuelle Entwicklungen. Sowohl der Fortschritt der Maßnahmen als auch deren Wirkung müssen überwacht werden. Personelle und finanzielle Ressourcen müssen effizient genutzt werden, was über einen einfachen Vergleich von Ist- und Soll-Zuständen hinausgeht.

6.1. Controlling

Für das Controlling wird der Planen-Durchführen-Prüfen-Handeln (PDCA, en: Plan-Do-Check-Act) Zyklus verwendet, der von der DIN EN ISO 50001 für das Energiemanagement empfohlen wird. Dieses Standardinstrument, das auch im europäischen Umweltmanagementsystem EMAS eingesetzt wird, dient als Rahmen für die kontinuierliche Verbesserung. Wie in Kapitel 5 erläutert, erfordert die ständige Anpassung und Veränderung der Hochschulprozesse ein agiles Projektmanagement, welches durch eine hohe Frequentierung des PDCA-Zyklus erreicht werden kann.

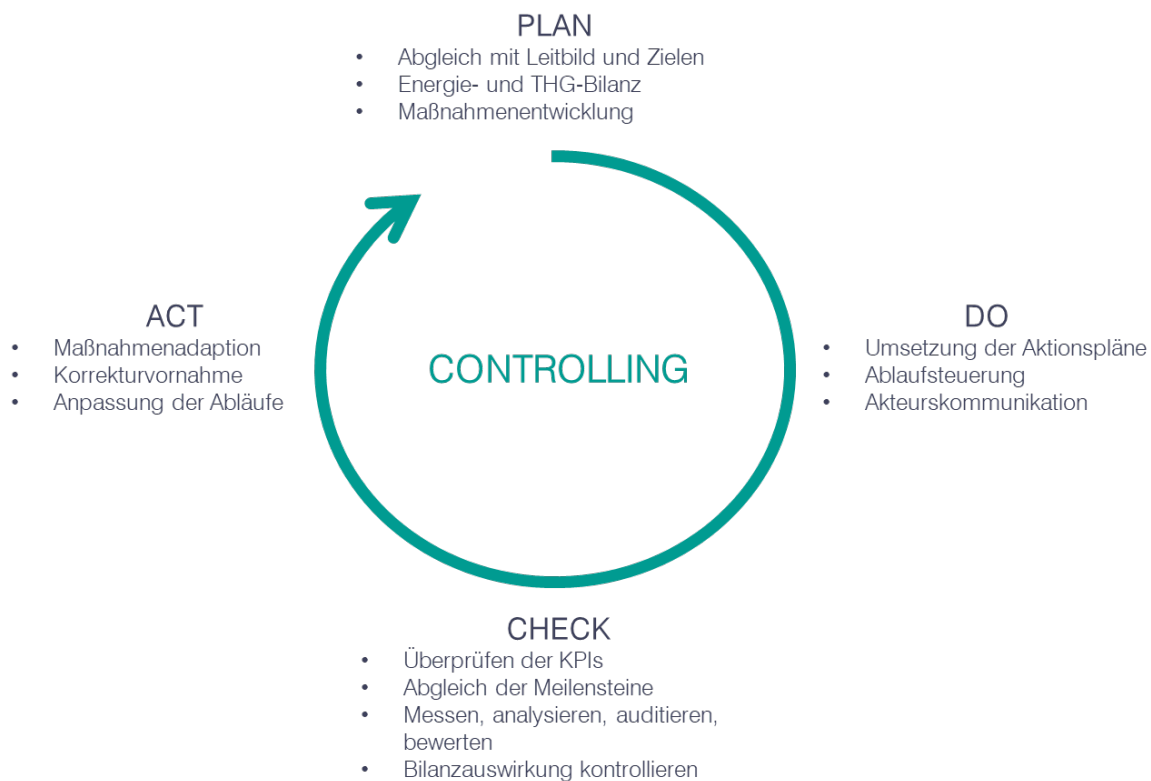


Abbildung 46: PDCA-Zyklus in Anlehnung an DIN EN ISO 50001: 2018-12

Die Abläufe zur Datenkoordination für die Energie- und THG-Bilanz (siehe Abbildung 11) innerhalb der Bilanzjahre folgen ebenfalls einer vereinfachten Form dieses Zyklus. Mit der Auditnachbesprechung wird auch dort ein Fenster für die Adaption und Verbesserung des Gesamtprozesses geöffnet. Durch Ressourcenverschiebungen, extern angesetzte Projekte von Land, Stadt und VBA, Effekte anderer Maßnahmen und Hochschulbeteiligung kann sich die Umsetzung des Konzeptes verschieben und adaptieren. Diese Effekte sind zu erwarten und teilweise gewünscht.

Das Klimaschutz-Controlling beinhaltet folgende Elemente:

- Jährliche Bilanzierung von Energiemengen und Treibhausgasemissionen, die durch den Hochschulbetrieb verursacht werden (siehe Kapitel 2).
- Jährliche Rücksprachen mit den Akteur*innen der Datenbereitstellung (siehe Abbildung 12) sowie Anpassung der Datenerfassung und Auswertung.
- Jährliche Überprüfung der Energie- und THG-Indikatoren (siehe Tabelle 15 sowie Tabelle 1 und Tabelle 4).
- Evaluierung der Maßnahmenwirksamkeit während der Umsetzung anhand vorgegebener KPIs und Meilensteine der Maßnahmensteckbriefe sowie nach Abschluss der Umsetzung hinsichtlich THG-Negativeffekten.
- Aufnahme zusätzlicher, entstehender Maßnahmen in den Katalog und die Zielsetzung.
- Einbeziehung zusätzlicher Aktivitäten (z.B. Bauprojekte) und deren Auswirkungen auf die Reduktionspfade.
- Rücksprache mit den Maßnahmenbeteiligten sowie dem Senatsausschuss Nachhaltigkeit und dem evtl. schon aufgebauten Energieteam.
- Ableitung von Verbesserungen in der Zielsetzung und Maßnahmenumsetzung an Erkenntnisse aus der „Check-Phase“.

Dabei sind folgende Dokumente bzw. Instrumente besonders relevant: Der jährliche Bilanzbericht, das Pflichtenheft für alle Beteiligten der Datenerfassung, die Exceldatei des Landestools BICO₂-LandBW, Die KlimAktiv-Software, die Exceldateien der Treibhausgasminderungsszenarien und das vorliegende Klimaschutzkonzept.

Für die jährliche Überprüfung der Energie- und THG-Indikatoren werden sogenannte „Zielindikatoren“ verwendet, die in Tabelle 15 dargestellt sind. Die Zielwerte für die THG-Indikatoren basieren auf den Gesamtemissionen aus dem Klimaschutzszenario, welche auf die Fläche und die Anzahl der Hochschulangehörigen heruntergebrochen werden. Bei den Energie-Indikatoren wird der Bedarf an Wärme und elektrischer Endenergie betrachtet. Zusätzliche Verbräuche durch den Fuhrpark und den Mensabetrieb werden zunächst ausgeklammert. Bei den Reduktionszielen wird grundsätzlich von einer rechtlich vorgeschriebenen Reduktion von 2 % des Endenergiebedarfs pro Jahr ausgegangen, um die landesspezifischen Ziele zu erreichen. „Öffentliche Stellen mit einem jährlichen Gesamtendenergieverbrauch von 1 Gigawattstunde oder mehr sind zu jährlichen Einsparungen beim Endenergieverbrauch in Höhe von 2 Prozent pro Jahr bis zum Jahr 2045 verpflichtet“ (§6 Abs.1, Satz 1 EnEfG). Diese Einsparung wird, orientierend am EnEfG §5, ab dem Jahr 2024 angesetzt. Durch die Umsetzung von Maßnahmen können diese Einsparungen auch nicht-linear erfolgen und die Ziele zeitweise über- oder unterschritten werden, da Emissionseinsparungen durch Maßnahmenumsetzung bis zu fünf Jahre angerechnet werden können. Für die vorliegenden Indikatoren-Zielwerte wird allerdings die notwendige, durchschnittliche Reduktion zugrunde gelegt.

Tabelle 15: Darstellung der Zielindikatoren nach Klimaschutzszenario und §6 Abs.1 EnEfG
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zielindikatoren pro Jahr								
Energie (Wärme- und elektrische Energie)								
	2022		2024-2026 je 2 %		2026		2028	
					Je 2 % und Wärmepumpe		2028-2030 Je 2 %	
Energieform	Pro Fläche in kWh/m ²	Pro Hochschul- angehörigem in kWh/Person	Pro Fläche in kWh/m ²	Pro Hochschul- angehörigem in kWh/Person	Pro Fläche in kWh/m ²	Pro Hochschul- angehörigem in kWh/Person	Pro Fläche in kWh/m ²	Pro Hochschul- angehörigem in kWh/Person
Wärmeenergie	63	567	58	523	0	0	0	0
Elektrische Energie	40	364	37	335	63	564	60	542
Emissionen (Scope 1-3)								
	2022		2026		2028		2030	
Erfassungstool	Pro Fläche in tCO ₂ e/m ²	Pro Hochschul- angehörigem in tCO ₂ e/Person	Pro Fläche in CO ₂ e/m ²	Pro Hochschul- angehörigem	Pro Fläche in CO ₂ e/m ²	Pro Hochschul- angehörigem	Pro Fläche in CO ₂ e/m ²	Pro Hochschul- angehörigem
KlimAktiv	0,08	0,77	0,05	0,48	0,03	0,26	0,02	0,18
BICO ₂ -LandBW	0,05	0,5	0,04	0,34	0,02	0,14	0,01	0,09

Ab dem Jahr 2028 wird nach Klimaschutzszenario voraussichtlich die Wärmeenergie über Wärmepumpen bereitgestellt. Dies bedeutet eine Elektrifizierung des Wärmesektors. In der Tabelle wird der angenommene Mehrverbrauch an elektrischer Energie durch die Wärmepumpen auf Grundlage der erwarteten Jahresarbeitszahl von ca. 2,5 aufgeführt (Edelmann, 2024, S.43). Die Energieeinsparung von 2 % pro Jahr wird zusätzlich fortgeschrieben. Daraus ergeben sich die Zielindikatoren zu Strom und Wärme pro Hochschulangehörigem und Quadratmeter NRF.

Mit der regelmäßigen Überprüfung der tatsächlichen Indikatoren und dem Abgleich dieser mit den Zielwerten wird neben dem Vergleich der Absolutwerte von Energie und Treibhausgasen ein weiteres Kontrollinstrument geschaffen. Zu beachten ist, dass sich die Ziel-indikatoren auf eine konstante Nettoraumfläche und Hochschulangehörigenzahl beziehen. Wenn sich z.B. die Anzahl der Hochschulangehörigen verringert, werden sich die Indikatoren bei gleichbleibendem Verbrauch erhöhen. Die Bezugsgröße „Nettoraumfläche“ wird sich bis 2030 mit Einhaltung der Flächenreduktionsziele des Landes, um etwa 20% reduzieren (vgl. Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, 2023, S. 13). Wenn der Energiebedarf und die Emission von Treibhausgasen im selben Verhältnis sinken, können die Zielindikatoren dennoch eingehalten werden.

Durch die kontinuierliche Überwachung und Anpassung der Prozesse soll eine dauerhafte Verbesserung und erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes gewährleistet werden. Das Controlling soll zunächst über den Senatsausschuss und später über das aufgestellte Energieteam, angeleitet vom Klimaschutzmanagement, erfolgen.

6.2. Verstetigung

Um den Klimaschutz dauerhaft an der HTWG zu integrieren, ist es essenziell, personelle Ressourcen einzuplanen und zu koordinieren. Dies erfordert eine detaillierte Analyse der verfügbaren Expertise und eine klare Strukturierung der beteiligten Personen. Zusätzlich müssen Vernetzungsideen entwickelt und möglichst automatisierte Abläufe definiert werden.

Eine zentrale Aufgabe der Beteiligten wird es sein, das Thema Klimaschutz kontinuierlich im Fokus zu behalten. Dies beinhaltet die Motivation und Beratung der relevanten Akteur*innen sowie die Koordination der Aktivitäten und die Kommunikation von Fortschritten.

Es ist damit zu rechnen, dass durch die Umsetzung von Maßnahmen zeitliche und teilweise finanzielle Ressourcen der relevanten Abteilungen und Stakeholder beansprucht werden. Um die Verstetigung der Klimaschutzmaßnahmen an der HTWG zu gewährleisten, müssen daher zumindest wiederkehrende Abläufe so strukturiert werden, dass auf Dauer möglichst wenig zeitliche Ressourcen von allen Beteiligten benötigt werden.

Für die Energie- und THG-Bilanzierung bedeutet das konkret:

- **Nutzung einer einfachen Daten-Eingabemaske:** Eine benutzerfreundliche Eingabemaske wurde entwickelt, um die gewünschten Daten schnell und einfach eintragen und verarbeiten zu können.
- **Autonomisierung der Datensammlung:** Die Datensammlung erfolgt weitgehend autonom und wird durch ein Pflichtenheft geregelt. Dieses enthält Hintergrundinformationen zur Datenerhebung, zu Datenverantwortlichen in den verschiedenen Bereichen (siehe Abbildung 12), zu Vorlagenformularen und zum gesamten Ablauf einschließlich Rücksprachetreffen. Dies optimiert die Reproduzierbarkeit und damit die langfristige Verstetigung der Abläufe.
- **Jährliche Rücksprache-Runden:** Diese Runden schaffen einen breiten Verantwortungskreis und sorgen dafür, dass die Relevanz der individuellen Rollen im Klimaschutzsystem regelmäßig ins Bewusstsein gerufen wird. Zudem dienen sie der Diskussion von Verbesserungsvorschlägen und der kontinuierlichen Optimierung des Prozesses.

Für die Maßnahmenumsetzung bedeutet die Verstetigung:

- **Netzwerkarbeit:** Das Arbeiten in Landes- und Bundesnetzwerken ermöglicht es Redundanzen zu nutzen und weniger Arbeit in die Entwicklung, sondern in die Weiterführung und Anwendung von schon entwickelten Prozessen des Klimaschutzmanagements zu investieren.
- **Finanzielle Verstetigung:** Eruierung von Finanzquellen und Fördermittel Akquisition, um vorerst Stellen, die noch nicht im Haushaltsplan berücksichtigt, aber benötigt sind, zu schaffen und finanzielle Mittel oder Refinanzierungsoptionen für Maßnahmenumsetzungen zu akquirieren.
- **Die Schaffung eines Energieteams:** Der Senatsausschuss für Nachhaltigkeit koordiniert gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Diese bestehende Konstellation soll in dem aufzustellenden „Energieteam“ genutzt werden, welches bei der Einführung eines Energiemanagements nach ISO 50001 ohnehin obligatorisch wird.

- Durch das Energieteam ergibt sich eine geteilte Verantwortung und eine breitere Verankerung des Themas in unterschiedlichen Abteilungen sowie eine erhöhte Praxisanwendung und Reichweite der Maßnahmen

Das Energieteam kann durch eine strategische Ergänzung der bisherigen Konstellation des Senatsausschusses Nachhaltigkeit erzeugt werden, in welchem schon relevante Beteiligte vertreten sind. Beinhalten sollte das Energieteam Vertretungen aus:

- **Präsidium**
- **Gebäudemanagement**
- Abteilung Finanzen,
- Abteilung Personal-
- Abteilung Kommunikation und Marketing
- **Die Senatsbeauftragte für Nachhaltigkeit**
- **Green Office**
- **Das Klimaschutzmanagement**
- Das Energiemanagement
- Vermögen und Bau Stabstelle Klimaschutz
- **Aktive Projektgruppen am Campus**

Hervorgehoben sind die Akteur*innen, die durch die Strukturen des Senatsausschusses heute (08/2024) abgedeckt sind.

Es ist ersichtlich, dass für die Koordination aller internen und externen Akteur*innen an der Hochschule eine gesonderte Klimaschutzmanagement-Stelle erforderlich wird, die die gerade entstehenden Teams und Beteiligten koordiniert, die Abläufe überwacht und verbessert und vor allem die Umsetzung von Maßnahmen anstößt und begleitet. Die Effizienz dieser Stelle ist abhängig von der Autonomie der geschaffenen Strukturen.

Klimaschutz und Energiemanagement hängen unweigerlich zusammen. Die Einführung eines Energiemanagementsystems an der Hochschule kann jedoch nicht zusätzlich vom Klimaschutzmanagement abgedeckt werden. Innerhalb des Energiemanagements ist es notwendig, die aktuelle und erforderliche Zählerinfrastruktur zu analysieren, weiterzuentwickeln und zu automatisieren. Eine umfassende Energiemanagement-Software muss implementiert werden, die die Datenerfassung und -auswertung ermöglicht. Das Energiemanagement sollte das EnMa-HAW-Projekt an der Hochschule betreuen sowie ein mögliches Demand Side Management (DMS) aufbauen und Effizienzsteigerungen forcieren.

Für die unmittelbare Umsetzung und Koordination der Inhalte aus dem Klimaschutzkonzept sowie den Aufbau eines kontinuierlichen Energiemanagements sind daher mindestens zwei dauerhafte Stellen an der Hochschule nötig. Um kurzfristig eine Verstetigung der angestoßenen Prozesse zu ermöglichen, wurden bei der NKL weitere Projektmittel für eine Folgeförderung des Klimaschutzmanagements und den Aufbau eines Energiemanagements beantragt.

Langfristig sollten diese Stellen in den Haushaltsplan der Hochschule aufgenommen werden.

Durch die systematische Verstetigung von personellen Strukturen, Entwicklung von (teil-) automatisierten Prozessen und strukturiertes Controlling wird gewährleistet, dass das Klimaschutzkonzept nachhaltig und erfolgreich umgesetzt wird und die Hochschule einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann.

7. Beteiligung und Kommunikation

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes an unserer Hochschule ist die aktive Beteiligung aller relevanten und interessierten Akteur*innen. Nur durch eine enge Zusammenarbeit und das Engagement der gesamten Hochschulgemeinschaft sowie eine regelmäßige Kommunikation von Inhalten aus Maßnahmen, Projekten und Analysen kann dies gelingen. Neben der Beteiligung soll dadurch auch die Akzeptanz und Bekanntheit der Klimaschutzbemühungen an der Hochschule gesteigert werden.

7.1. Beteiligungsstruktur

Das bisherige übergreifende Beteiligungsformat an der Hochschule stellen die Projektgruppen dar, in denen Hochschulangehörige (Lehrende, Studierende, Professor*innen und Beschäftigte) Themen ihrer Wahl bearbeiten können.

Studierende haben zudem die Möglichkeit, im studentisch geführten Green Office mitzuwirken. Diese studentische Initiative treibt Projekte auf dem Campus voran und setzt sich dafür ein, das nachhaltige Bewusstsein am Campus zu stärken.

Demnach können sich bereits alle Hochschulangehörigen an der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen beteiligen. Die Inhalte aus Beteiligungsformaten können durch die Vertretung von Senat und Präsidium im Senatsausschuss für Nachhaltigkeit innerhalb der Hochschulleitung aufgegriffen werden (siehe Abbildung 3). Mit der Konstellation des geplanten Energieteams (siehe Kapitel 6.2) werden auch externe Beteiligte in die regelmäßigen Treffen eingebunden. Bislang werden externe Akteur*innen vor allem durch bilaterale Treffen zwischen dem Senatsausschuss Nachhaltigkeit und dem Klimaschutzmanagement sowie Vermögen und Bau, Stadt Konstanz, Landkreis, Universität Konstanz und Seezeit eingebunden. Auf diese Weise wurden auch Vermögen und Bau, sowie Seezeit in den Prozess der Maßnahmenentwicklung involviert. Um diese Absprachen zukünftig zu vereinfachen soll vor allem der in viele Abläufe einzubindende Akteur VBA in das zu bildende Energieteam aufgenommen werden.

In der Vergangenheit konnte eine wechselnde Anzahl motivierter Mitstreiter*innen für die Projektgruppen des Senatsausschusses für Nachhaltigkeit und das Green Office gewonnen werden.



Abbildung 47: Ausschnitt aus einem Workshop zur "Vision Klimapositiver Campus 2030"
(Quelle: Abstrahierte Fotografie von Prof. Dr. Gunnar Schubert)

Gründe für geringere Teilnehmendenzahlen waren die fehlende Struktur und fehlende initiale Entwicklung von Vorschlägen in Form von Projekten, Unsicherheiten darüber, ob Projektergebnisse auch Umsetzung finden, Schwierigkeiten bei der Koordination der Beteiligten sowie das Fehlen eines klaren gemeinsamen Ziels. Diesen Hindernissen wird nun mit neuen Strukturen und Maßnahmen gegenübergetreten:

- **Benennung von Ansprechpersonen für die Projektgruppen und deren Inhalte:** Auf der Website der Hochschule werden klare Ansprechpersonen benannt, um einen niederschweligen Einstieg in Arbeitsgruppen zu ermöglichen und die Kommunikation zu erleichtern.
- **Aufnahme des Green Offices ins Studium Generale:** Das im Wintersemester 2019/20 gegründete, studentisch geführte Green Office wird durch die Aufnahme in das Zusatzangebot des Kontextstudiums bekannter. Studierende mit begrenzten zeitlichen Ressourcen können sich nun im Rahmen ihres Studiums für den Klimaschutz engagieren und erhalten dafür ECTS²⁰-Punkte. Durch Projekte und Abschlussarbeiten können sie Klimaschutz am Campus vorantreiben und gleichzeitig ihre Fähigkeiten in der Leitung und Organisation studentischer Initiativen weiterentwickeln. Die Bemühungen im Klimaschutz werden im Rahmen des Studiums durch die Anrechnung der ECTS-Punkte honoriert.
- **Entwicklung eines gemeinsamen Zielbildes:** Das derzeit in Entwicklung befindliche Zielbild des klimaneutralen HTWG-Campus 2030 soll als interaktive Karte entwickelt werden. Diese Karte wird leicht abrufbare Informationen zum Klimaschutzkonzept, umzusetzende und angestrebte Maßnahmen, Ansprechpersonen für verschiedene Inhalte, laufende Projekte und Initiativen am Campus sowie Möglichkeiten zur Interaktion und Beteiligung enthalten und auf der

²⁰ Das European Credit Transfer System (ECTS) ist ein Instrument, mit welchem studentische Leistungen in zeitlichem Aufwand angegeben werden können.

digitalen Campus-Karte verorten. Ziel ist es, eine attraktive Übersicht über das Thema Klimaschutz am Campus zu schaffen und eine vereinfachte Beteiligung sowie ein gemeinsames Zielbild zu fördern. Diese Maßnahme stellt eine Schnittstelle zwischen Kommunikation und Beteiligung dar. Abbildung 47 zeigt einen Workshop-Ausschnitt zur gemeinschaftlichen Erstellung des Zielbilds.

- **Workshops und Integration von Klimaschutzprojekten in Lehrveranstaltungen:**

Durch Workshops zu Themen wie Mobilität, Gebäude und Energie sowie zur Vision HTWG 2030 werden die Teilnehmenden aktiv in die aktuellen Inhalte der Hochschule eingebunden. Darüber hinaus wurde eine interdisziplinäre Lehrveranstaltung entwickelt, die die Erstellung der interaktiven Campuskarte zum Ziel hat. Diese Formate unterstützen die Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzepts und fördern eine umfassendere Beteiligung an den Maßnahmen. Die Aufnahme von zusätzlichen Projekten in Lehrveranstaltungen, die der Maßnahmenumsetzung dienen und zum Beispiel von Vermögen und Bau oder dem Klimaschutzmanagement weiterverwendet werden können, sind derzeit in Absprache.

7.2. Kommunikationsstruktur

Eine effektive Kommunikation der Inhalte und Beteiligungsformate im Bereich Klimaschutz ist entscheidend für die Akzeptanz, Kooperation, das Vertrauen und die Motivation aller internen und externen Beteiligten und Interessierten. Daher wurden und werden verschiedene Kommunikationsformate geschaffen, um möglichst heterogen und umfassend zu informieren.

Analoge Formate:

- **Vorstellung von erarbeiteten Ergebnissen und Strukturen (Updates):** Ergebnisse aus Bilanzierungen und Konzepten werden in offiziellen Gremien wie dem öffentlichen Senat oder bei Hochschulveranstaltungen präsentiert. Dies schafft einen formellen Rahmen und ermöglicht es, unterschiedliche Hochschulgruppen einzubeziehen.
- **Information der Öffentlichkeit:** Pressemitteilungen informieren über relevante Ereignisse wie den Antritt des Klimaschutzmanagements, die Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts, Maßnahmenumsetzungen, Thementage oder Informationsveranstaltungen an der Hochschule, die auch für Externe interessant sind.
- **Tischmessen und Veranstaltungen:** Das Klimaschutzmanagement und Green Office sind an Tischmessen in der Umgebung oder an der Hochschule und an Veranstaltungen wie dem HTWG Sommerfest mit Ständen vertreten und machen so auf ihr Wirken und mögliche Beteiligungsformate aufmerksam.
- **Beteiligung an übergreifenden Formaten:** Durch die Teilnahme an Formaten wie der „Public Sustainability Week“, organisiert von den Green Offices der Universität und Hochschule und unterstützt durch lokale Akteur*innen, werden seitens HTWG Workshops, Informationsveranstaltungen und offene Vorlesungen beigetragen, um Klimaschutzbelange und aktuelle Entwicklungen im Bereich Nachhaltigkeit internen und externen Interessenten zu vermitteln.
- **Entwicklung eines wiederkehrenden Klimaschutzformates:** Die sogenannten Motto-Monate, die 2023 initiiert wurden, sollen fortgeführt werden. Diese Monate widmen sich innerhalb des Semesters speziellen Nachhaltigkeitsthemen, die dadurch mehr Aufmerksamkeit bekommen. Bisherige Motto-Monate konzentrierten sich auf Energie, Mobilität und Campusgestaltung.

Weitere Motto-Monate sollen folgen, in denen ebenfalls Workshops, Diskussionsrunden, Informationsveranstaltungen, Wettbewerbe, Exkursionen und Aktionstage angeboten werden. Die Veranstaltungen sollen weiterhin vielfältig gestaltet und für alle Hochschulgruppen attraktiv sein. Das Format unterstützt sowohl die Kommunikation als auch die Beteiligung.

Digitale Formate

- **Wiederkehrendes Social Media Format:** Regelmäßige Beiträge auf Social Media sollen über die aktuellen Motto-Monate und einzelne Veranstaltungen informieren. Durch regelmäßige Updates, kann ein bekannter "Frame" erzeugt werden. In dieses Framing soll zukünftig auch die Weiterentwicklung der interaktiven Campuskarte aufgenommen werden.
- **Social Media Darstellung des Green Offices:** Das Green Office wird durch gezielte Social Media-Kampagnen und -Beiträge sichtbar gemacht. Hierzu gehören Updates zu Projekten und Aktivitäten über Instagram und Website. Die digitale Kommunikation wird vom Green Office selbst verfolgt.
- **Website-Entwicklung für Nachhaltigkeit:** Auf der HTWG Website wurde ein zentraler Bereich „Nachhaltigkeit“ eingerichtet, um umfassende Informationen über Klimaschutzprojekte, Veranstaltungen und Initiativen bereitzustellen. Die Website beinhaltet die Bereiche
 - „Aktuelles“, mit Veranstaltungsinformationen, Neuigkeiten im Bereich Nachhaltigkeit und den aktuellen Berichten der Energie- und Treibhausgasbilanz. Interaktive Grafiken laden dazu ein, sich den Energiebedarf der Hochschule genauer anzusehen.
 - „Nachhaltigkeit im Zielbild“, wobei die Ziele der Klimapositivität, und Ziele in den einzelnen Feldern „Lehre“, „Forschung“ und „Transfer“ und „Campus“ aufgezeigt sind.
 - „Campusgeschehen“, umfasst die bisherigen Projekte und Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit, die auf dem Campus zu finden sind und lädt über den sogenannten „Green-Screen“ zu Beteiligung und Vorschlägen ein.
 - „Lehre, Forschung und Transfer“ geben Überblicke über die Nachhaltigkeitsinitiativen in den jeweiligen Bereichen und die Möglichkeit Nachhaltigkeit mehr ins eigene Studium zu integrieren.
 - Der Reiter „Wir“ gibt einen Überblick über involvierte Personen und Gruppen und deren Ansprechpartner*innen
- **Feedback-Kanal:** Ein Feedback-Kanal namens „Green Screen“ wurde eingerichtet, um Anregungen, Meinungen und Vorschläge von der Hochschulcommunity aber auch von Externen zu sammeln. Die Vorschläge landen in einem separaten Postfach des Senatsausschusses Nachhaltigkeit und können dann spezifisch bearbeitet werden.

Die hier aufgeführten Bestandteile der Kommunikationsstrategie bedürfen einer engen Zusammenarbeit mit der Abteilung Kommunikation und Marketing an der HTWG.

Mit einer regelmäßigen Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten kann die gesamte Hochschule am Umsetzungsprozess teilhaben.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept wurde sowohl ein Überblick über bestehende und auszubauende Strukturen im Bereich Klimaschutz gegeben als auch ein Leitfaden zur Umsetzung des Klimaschutzmanagements an der HTWG Konstanz erstellt. Dabei wurden die Klimaschutzziele aus der aktuellen Gesetzgebung von Bund und Land aufgenommen, die bisherigen Strukturen an der Hochschule diskutiert und, ausgehend von einer umfangreichen Analyse der Treibhausgasemissionen sowie einem kooperativ erstellten Maßnahmenkatalog, ein Weg zur Treibhausgasminderung aufgezeigt.

In der Einleitung (Kapitel 1) werden die Hochschule und die unterschiedlichen rechtlichen Anforderungen an diese in einen Kontext gesetzt. Besonders ausschlaggebend für die Zielsetzung im Bereich Klimaschutz sind das Bundes-Klimaschutzgesetz, das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg, die Hochschulfinanzierungsvereinbarung des Landes und das Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (Energieeffizienzgesetz). Neben den externen Zielsetzungen wird auch das im Struktur- und Entwicklungsplan selbst gesetzte Ziel der HTWG, die Klimapositivität, beschrieben. Zusätzlich werden die inhaltlichen Anforderungen der Hochschule an das vorliegende Klimaschutzkonzept erläutert.

Einen großen Bestandteil des Konzeptes bildet die auf die Einleitung folgende Ist-Analyse in Kapitel 2. Diese gliedert sich in einen qualitativen und einen quantitativen Teil.

Im qualitativen Abschnitt (siehe Kapitel 2.1) wird die strukturelle und organisatorische Verankerung des Klimaschutzes an der Hochschule erläutert und die Gebäudeinfrastruktur des Campus beschrieben. Die HTWG, als Campus-Hochschule mit eigenem Strom- und Wärmeversorgungsnetz und mit, in den letzten Jahren initiierten, personellen Strukturen im Bereich Nachhaltigkeit, besitzt eine vielversprechende Grundlage für die Erweiterung von Klimaschutzaktivitäten.

Im quantitativen Teil (siehe Kapitel 2.2) werden Daten und Kennzahlen vorgestellt und analysiert, um eine objektive Bewertung des klimatischen Einflusses der Hochschule zu ermöglichen. Der quantitative Bereich setzt sich aus einer Energie- und einer Treibhausgasbilanz zusammen. In der Energiebilanz werden die Energieflüsse grafisch und tabellarisch aufgezeigt und die Schwerpunkte im Energiebedarf dargestellt. In der Treibhausgasbilanz werden zunächst die Methodik der Datenerfassung und die Setzung der Systemgrenzen beschrieben, anschließend werden die durch die HTWG verursachten Treibhausgase aufgeführt. Die Bilanzierung erfolgt wegen unterschiedlicher Qualitätsmerkmale durch zwei Bilanzierungstools. Je Tool werden die Emissionen in den Aktivitätsbereichen Liegenschaften, Mobilität, Stoffströme und Bauprojekte sowie in den sogenannten Scopes 1-3 dargestellt.

Aus den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz wurden Indikatoren für die Hochschule definiert und mit Bundes- und Landesdurchschnittswerten verglichen.

Im Anschluss an die Ist-Analyse folgt in Kapitel 3 die Definition der Treibhausgasminderungspotentiale. Die Ermittlung der Minderungspotentiale geht Hand in Hand mit der Definition von Klimaschutzmaßnahmen. Zunächst wird in diesem Kapitel die Grundlage des von der HTWG entwickelten umfassenden Maßnahmenkatalogs und die Einteilung der Maßnahmen in die acht definierten Handlungsfelder beschrieben (siehe Kapitel 3.1). In der anschließenden Potentialanalyse werden die Potentiale der einzelnen Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern hinsichtlich Umsetzbarkeit sowie Emissions- und Energieeinsparpotential bewertet. Die Bewertung wurde in Kapitel 3.2.1 sowohl in Form einer Matrix als auch in Form von Netzdiagrammen pro Handlungsfeld visualisiert.

Die Maßnahmenliste wurde für die weitere Bearbeitung thematisch zusammengeführt und auf weniger, aber konkretere Maßnahmensteckbriefe ausgearbeitet (siehe Anhang V.III). Bei quantifizierbaren Einsparpotentialen wird deren Berechnung im jeweiligen Maßnahmensteckbrief aufgeführt. Eine Liste der quantifizierbaren Einsparpotentiale je Maßnahmensteckbrief findet sich am Ende der Potentialanalyse in Kapitel 3.2.2.

Mit Hilfe der Bilanzierung der Treibhausgase in Kapitel 2 und der Bestimmung der Treibhausgasminderungspotentiale in Kapitel 3 konnten in Kapitel 4 Treibhausgasminderungsszenarien für die Hochschule erstellt werden. Dabei wurde ein Referenzszenario, ohne weitere Klimaschutzbemühungen, und ein Klimaschutzszenario entwickelt, welches die Emissionsreduktion unter Einhaltung einer konsistenten Klimapolitik der Hochschule aufzeigt. Die Szenarien berücksichtigen die Klimaziele von Bund und Land und stellen die mögliche Reduktion der Emissionen durch die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen dar.

Auch bei enormen Bemühungen und der Umsetzung aller Maßnahmen wird von einem Emissionsrestbudget im Jahr 2030 ausgegangen, dessen erwartete Größe und Zusammensetzung in Kapitel 4.2.1 erläutert wird. Der Umgang mit dem Emissionsrestbudget wird nach den gesetzlichen Vorgaben des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg sowie nach einer alternativen, nicht auf Kompensation beruhenden Methode beschrieben.

Kapitel 5 widmet sich im Anschluss an die Emissionsreduktionspfade der Handlungsstrategie, um diese Absenkungen zu erreichen. Die Handlungsstrategie beschreibt das mögliche Vorgehen des Klimaschutzmanagements in den jeweiligen Handlungsfeldern. Im Grunde geht es dabei um die zeitliche Planung der Klimaschutzmaßnahmen. Maßnahmen mit hohem Einsparpotential, sowie sogenannte Leuchtturmprojekte, die für jedes Handlungsfeld definiert wurden, werden dabei hervorgehoben.

Im Anschluss zeigt das Kapitel 6 „Controlling und Verstetigung“ notwendige Schritte innerhalb des Klimaschutzmanagements auf, um die Maßnahmenumsetzung zu koordinieren und das Klimaschutzkonzept erfolgreich umzusetzen. Dabei geht es um die Fortführung von Controlling Elementen wie Berichten und Audits sowie die Überwachung der Indikatoren zu Energiebedarf und Treibhausgasausstoß der HTWG und den Vergleich mit Zielindikatoren. Das Controlling wird als agiler und adaptiver „Planen-Durchführen-Prüfen-Handeln“-Prozess beschrieben.

Um eine Verstetigung des Klimaschutzmanagements zu erreichen, werden in Kapitel 6.2 die notwendigen eingeführten und noch einzuführenden Prozesse der Vernetzung und internen Abstimmung sowie Automation von wiederkehrenden Abläufen beschrieben. Außerdem wird die zukünftig rechtlich und ablauftechnisch erforderliche personelle Verstärkung im Bereich Energie- und Klimaschutzmanagement dargestellt.

Im letzten Kapitel des Konzeptes geht es um die weitere Beteiligung von Akteur*innen und das Aufsetzen einer Kommunikationsstrategie (siehe Kapitel 7). Diese Themen wurden bereits bei der Aufstellung des Konzeptes berücksichtigt, wobei erste Strukturen und Abläufe entwickelt werden konnten. Für eine aktivere Beteiligung an der Hochschule werden in Kapitel 7.1 Formate wie die sogenannten „Motto-Monate“ genannt, die möglichst weitergeführt werden sollen. Ansprechpersonen für be-

stimmte Bereiche innerhalb der Nachhaltigkeit wurden definiert, Austauschformate werden beschrieben und die bisherige sowie zukünftig mögliche Integration von Klimaschutzaktivitäten in die Lehre wird erläutert.

Da die Kommunikation von Klimaschutzbemühungen neben der Schaffung von Beteiligungsstrukturen entscheidend für die Akzeptanz, Kooperation, das Vertrauen und die Motivation aller internen und externen Beteiligten und Interessierten ist, wird in Kapitel 7.2 über bereits implementierte und noch aufzubauende Strukturen zur Kommunikation berichtet, die ein heterogenes Informations- und Teilhabeformat an der Hochschule ermöglichen sollen. Dazu gehören analoge und digitale Kanäle, die den Umsetzungsprozess weiter begleiten sollen.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept hat die Hochschule einen klaren Fahrplan zur nachhaltigen Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erreichung ihrer Klimaziele erstellt, der darüber hinaus auch das Engagement und die Zusammenarbeit aller Hochschulangehörigen fördern und ein aktives Mitgestalten im Klimaschutz ermöglichen kann.

IV. Literatur

- Benson, S., Farrelly, A., Watson, E., Kazanecki, H., Massei, M., Preussen, A. von, Steck, C., & Trouwloon, D. (2024). *above and beyond: an sbti report on the design and implementation of beyond value chain mitigation (bvcm)*. <https://sciencebasedtargets.org/re-sources/files/Above-and-Beyond-Report-on-BVCM.pdf>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2023). *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023*. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschreibung-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publication-File&v=9
- Callahan, W., James Fava, S. A., Wickwire, S., Sottong, J., Stanway, J., & Ballentine, M. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard e-reader version*. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf
- de Grandpré, Juliette, Hofstetter, P., Öttl, S., & Petersen, L. (2022). *Fit für Paris-Ein Leitfaden, wie sich unternehmerische Klimastrategien mit dem Pariser Abkommen vereinbaren lassen*. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Leitfaden-Klimastrategien-Fit-fuer-Paris.pdf>
- Difu, ifeu, & Klima-Bündnis. (2023). *Praxisleitfaden-Kommunen_2023_gesamt*. <https://doi.org/10.34744/0gqz-yq65>
- Edelmann, S. (2024). *Bauunterlage Ersatzneubau G1 Institutsgebäude*.
- Herrmann, U. (2022). *Das Ende des Kapitalismus* (3rd ed.). Kiepenheuer & Witsch.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Heidelberg, C. R. (2019). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie-und Verkehrssektor in Deutschland Im Rahmen des Vorhabens "Klimaschutz-Planer-Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz."* www.ifeu.de
- Keusgen, T., Schlien, S., Bühler, E., Krajina, M., Bäuerlein, K., Hoyer, H., Braun, T., & Solar, G. (2024). *KLIMA PLÄN 2030 Gutes Klima an den Hochschulen Roadmap zur Erstellung von Energie-und Klimaschutzkonzepten*. https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/publikationen/Arbeitshilfe_Klima_PI%C3%A4n.pdf
- Klimahelden. (n.d.). *Gold Standard bei CO₂-Zertifikaten & Klimaschutzprojekten*. Retrieved July 31, 2024, from <https://blog.klimahelden.eu/gold-standard>
- Landtag von Baden-Württemberg. (2023). *Drucksache 17/5074 Konzeption der Hochschulfinanzierungsvereinbarung III*. www.landtag-bw.de/Dokumente
- Lautermann, C., Hoffmann, E., Young, C., Duscha, M., & Kern, W. (2021). *Empfehlungen für die Gestaltung von Standards zur Nachhaltigkeits-berichterstattung im Rahmen der Corporate*

Sustainability Reporting Directive (CSRD) Policy Paper. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/empfehlungen-fuer-die-gestaltung-von-standards-zur>

Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg. (2023). *Energie- und Klimaschutzkonzept für Landesliegenschaften 2030.* <https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/startseite/service/publikation/did/energie-und-klimaschutzkonzept-fuer-landesliegenschaften-2030>

Ministerium für Wissenschaft, F. und K. B.-W. (2020). *Hochschulfinanzierung 2021 bis 2025.* <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/hochschulen-studium/hochschulpolitik/hochschulfinanzierung>

Ranganathan, J., Corbier, L., Schmitz, S., Oren, K., Dawson, B., Spannagle, M., Bp, M. M., Boileau, P., Canada, E., Frederick, R., Vanderborght, B., Thomson, H. F., Kitamura, K., Woo, C. M., Naseem, & Kpmg, P., Miner, R., Pricewaterhousecoopers, L. S., Koch, J., ... Camobreco, V. (2004). *GHG Protocol Initiative Team World Business Council for Sustainable Development Pankaj Bhatia World Resources Institute World Business Council for Sustainable Development Peter Gage World Resources Institute Revision Working Group Core Advisors.* <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

Ruiz, M., Stibbe, J., Dietrich, C., Footprint, V., & Handprint, Z. (2024). *Philipp Nußbaum Bilanzierung, Reduktion und Kompensation von Treibhausgasemissionen an Hochschulen.* www.his-he.de

Schäfer, A. C., Boeing, H., Conrad, J., & Watzl, B. (2024). *Special | Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen Wissenschaftliche Grundlagen der lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen für Deutschland Methodik und Ableitungskonzepte.* <https://doi.org/10.4455/eu.2024.009>

Schrade, J., & Erhorn, H. (2014). *Standardisiertes Leistungsbild zur Erstellung von Energiekonzepten für die landeseigenen Liegenschaften in Baden-Württemberg - Fraunhofer IBP-Bericht WB 172/2014.*

Umweltbundesamt. (2024a, March). *Erneuerbare Energien in Zahlen | Umweltbundesamt.* <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt. (2024b, March 15). *Emissionsübersichten in den Sektoren des Bundesklimaschutzgesetzes | Umweltbundesamt.* <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/emissionsuebersichten-in-den-sektoren-des-2>

UNFCCC. (n.d.). *CDM: About CDM.* Retrieved July 29, 2024, from <https://cdm.unfccc.int/about/index.html>

Vermögen und Bau Baden-Württemberg Betriebsleitung. (2024, July 17). *Vermögen und Bau: Verantwortung.* <https://www.vermoegenundbau-bw.de/ueber-uns/verantwortung>

Wenker, J. L., & Rüter, S. 1974-. (2015). *Ökobilanz-Daten für holzbasierte Möbel.* Johann Heinrich von Thünen-Institut.

Wolters, S., Schaller, S., & Götz Markus. (2018). *ratgeber_freiwilige_co2_kompensation_final_internet*.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/ratgeber_freiwilige_co2_kompensation_final_internet.pdf&ved=2ahUKEwiB6pnYjLSKA-xUt1AIHHTn6IPgQFnoECBIQAQ&usg=AOvVaw20xy_AMIDE_aFW0dMb4ktU

V. Anhang

In diesem Anhang befinden sich

- V.I der Beschluss des Präsidiums zur Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie zum Aufbau eines Klimaschutz-Controllings,
- V.II ergänzende Tabellen und Abbildungen,
- V.III der Maßnahmenkatalog, der die Maßnahmensteckbriefe sortiert nach Handlungsfeldern umfasst.

Diese Unterlagen können zusätzlich von Interesse für Lesende sein:

- THG- Bilanzberichte der HTWG
- Mobilitätskonzept (Stand 2022)

Diese Unterlagen werden über die Website der Hochschule bereitgestellt:

<https://www.htwg-konstanz.de/zukunft>



V.I Beschluss des Präsidiums



Hochschule Konstanz
Technik, Wirtschaft und Gestaltung

Auszug Protokoll Präsidiumssitzung vom 25.07.2024

Das Präsidium der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) beschließt die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie den Aufbau eines dauerhaften Klimaschutz-Controllings.

Beschluss: einstimmig

Konstanz, den 25.07.2024



Prof. Dr. Gunnar Schubert

Vizepräsident Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit

V.II Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Tabelle 16: Gebäudeübersicht des HTWG Campus
 (Quelle: Eigene Darstellung)

Gebäudeliste HTWG Konstanz

Gebäude	Straße	Baujahr
HTWG, Bau A (Geb. 03)	Alfred-Wachtel-Str. 8	1959
HTWG, Bau B (Geb. 05)	Alfred-Wachtel-Str. 5/7	1925
HTWG, Bau C 01 (Geb. 01/Altbau)	Brauneggerstraße 55	1910
HTWG, Bau C 02 (Geb. 02/1. Erweiterungsbau)	Brauneggerstraße 55	1954
HTWG, Bau D (Geb. 09)	Rheingutstraße 22	1904
HTWG, Bau E (Geb. 10)	Rheingutstraße 24	1904
HTWG, Bau F - ENI I (Geb. 11/Erw. 1. BA)	Rheingutstraße 26	1995
HTWG, Bau F - ENI II (Geb. 12/Erw. 2. BA)	Rheingutstraße 26	1995
HTWG, Bau F (Geb. 13/BWL)	Rheingutstraße 26	1995
HTWG, Bau G (Geb. 04)	Rheingutstraße 28	1965
HTWG, Bau H (Geb. 14/Verfahrenstechnik)	Alfred-Wachtel-Str. 14	2000
HTWG, Bau I (Geb. 15/Mensa)	Alfred-Wachtel-Str. 12	1995
HTWG, Bau K (Geb. 16/Bibliothek)	Alfred-Wachtel-Str. 10	1897
HTWG, Bau L (Neubau Kommunikationsdesign)	Paul-u.-Gretel	2011
HTWG, Bau M	Webersteig 7	1958
HTWG, Bau O (Seminargebäude I)	Paul-u.-Gretel	2016
HTWG, Bau P (Seminargebäude II)	Paul-u.-Gretel	2017

	Energiebedingte Vorketten ¹	Beschaffung	Investitionen	Abfall	Wasser- und -entsorgung	Dienstreisen ²	Studentische Auslandsreisen	Pendelmobilität	Lebensmittel der Mensa
RWTH Aachen		+				+			
FU Berlin		+				+			
TU Berlin	+				+				
Hochschule Biberach		+		+	+	+		+	
TH Bingen		+		+	+	+		+	+
Hochschule Düsseldorf		+		+	+		+	+	+
Universität Freiburg		+		+	+	+			
Hochschule Fulda				+	+	+	+	+	+
Universität Greifswald		+		+	+	+	+		
Universität Hamburg	+	+	+	+	+	+	+	+	
Universität Konstanz						+		+	
Hochschule Magdeburg-S.		+			+	+	+		
Hochschule Mittweida		+				+		+	
Universität Oldenburg	+	+			+	+	+	+	+
Universität Osnabrück						+			
Hochschule Pforzheim						+		+	
Universität Potsdam		+		+	+	+		+	
TH Rosenheim	+	+		+	+	+	+	+	+
Hochschule Weihenstephan-T.						+			
Hochschule Zittau/Görlitz	+	+	+	+	+	+		+	
Anzahl der Hochschulen	5	14	2	10	13	18	7	12	5

¹ Vorkettenemissionen sind ggf. bereits bei Scope 1 und 2 integriert und hier nicht separat ausgewiesen.

² Der Bereich Dienstreisen beinhaltet ggf. Emissionen des Fuhrparks (nach GHG Protocol Scope 1).

Abbildung 48: Darstellung der an der Umfrage der HIS-He beteiligten Hochschulen samt Bilanzbereich-Übersicht
(Quelle: Ruiz et al., 2024, S. 21)

Tabelle 17: Hochrechnung der grauen Emissionen des Ersatzneubaus G1
(Quelle: Edelmann, 2024, S.41)

Flächen	Gebäude			Verbau		
	GWP	GWP ÷		GWP	GWP ÷	
		NUF 1-7*	BGF		NUF 1-7*	BGF
NUF: 3.056m ²						
BGF: 6.580m ²	[kg CO ₂ e]	[kg CO ₂ e/m ²]		[kg CO ₂ e]	[kg CO ₂ e/m ²]	
Herstellungsphase (Modul A1-A3)	762.875	250	116	420.327	138	64
Ende des Lebenszyklus (Modul C3-C4)	780.653	255	119	14.035	5	2
Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze u.a. Recycling (Modul D)	-392.303	-128	-60	-97.581	-32	-15
Summe Module A-C	1.543.528	505	235	434.362	142	66
Summe Module A-D	1.151.225	377	175	336.781	110	51
Gesamtsumme Gebäude und Verbau, Modul A-C	1.977.890	647	301			
Gesamtsumme Gebäude und Verbau, Modul A-D	1.488.006	487	226			

Tabelle 18: Übersicht der Hochschulen in Baden-Württemberg mit Teilhabe an der Indikatorenbildung aus Abbildung 22
(Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der Hochschulen)

Name der Hochschule	Anzahl Hochschulangehörige
Hochschule Esslingen	6.829
Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd	779
Hochschule für Technik Stuttgart	4.306
Hochschule Furtwangen	5.317
Hochschule Heilbronn	9.381
HTWG Konstanz	4.960

Tabelle 19: Maßnahmen der Short-List
(Quelle: Eigene Darstellung)

Long-List Nr.	Reduktionsmaßnahme	Einschätzung		
		Emissions-einsparung	Stromeinsparung	Abhängigkeiten
Energie- und Klimamanagement				
1.7	Integration eines festen Klima- und Energiemanagement- Teams nach ISO 50001	↘	↘	intern
1.8	Schaffung eines dauerhaften Klimaschutzmanagements	↘	↘	intern
1.10	Einführung von EnMa HAW (automationsgestütztes Energiemanagement)	↘	↘	intern
1.6	Schaffung einer Energiemanagementstelle	↘	↘	intern
1.9	Schaffung eines CO ₂ -Schattenpreises in den Bereichen Liegenschaften, Mobilität und Beschaffung	↘	—	intern
1.1	Initiierung gemeinsamer Aktivitäten und Partnerschaften im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz	—	—	intern
1.2	Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte	—	—	intern
1.5	Jährliches Monitoring und Erstellen von Berichten zu Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule	—	—	intern
Mobilität				
2.19	Kostenpflichtige Bewirtschaftung der Parkplätze auf dem HTWG-Campus	↘	—	extern
2.22	Einführung einer Reiserichtlinie	↘	—	intern
2.26	Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre	↘	—	intern
2.30	Schaffung von zusätzlichem, hochschulnahem studentischem Wohnraum	↘	—	extern
2.3	Aktives Werben für ÖPNV und Fahrrad (Jobticket, Jobrad, Leihsysteme, Duschmöglichkeiten etc.)	↘	—	intern
2.6	Einrichtung einer zusätzlichen Bushaltestelle am Knotenpunkt Gartenstraße / Lohrstraße	↘	—	extern
2.7	Verdichtung der Buslinien 5 und 9A in der Vorlesungszeit sowie Verdichtung des Angebots Richtung Petershausen	↘	—	extern
2.8	Verbesserung der Anbindung an den Schienenverkehr über zusätzliche oder erweiterte Buslinien	↘	—	extern
2.9	Ausbau des Angebots an dezentralen Radabstellanlagen auf ca. 2.100 Abstellplätze	↘	—	extern
2.10	Gute Erschließung & Ausstattung der Fahrradabstellanlagen (Befestigung, Überdachung, Doppelstocksysteme etc.)	↘	—	extern
2.11	Errichtung von Fahrradboxen oder Kleingaragen zur Sicherung hochwertiger Fahrräder	↘	—	extern
2.12	Schaffung einer Ladeinfrastruktur für Pedelecs und E-Bikes direkt an der Abstellanlage und in Ladeschränken/-säulen	↘	—	extern
2.14	Errichtung von Duschen und Umkleieräume mit Spinden an gut erreichbaren Orten	↘	—	extern
2.15	Ausbau der Reparatur-/Servicestationen für Radfahrende	↘	—	extern
2.21	Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw	↘	—	extern
2.27	Verwendung der Mobilitätsapp PENDLA für die Etablierung von Fahrgemeinschaften	↘	—	intern
2.28	Erweiterung der Mobilityhubs (Fahrrad- und PKW-Leihstationen)	↘	—	extern
2.13	Berücksichtigung von Lastenrädern und Fahrrädern mit Anhängern bei Abstellanlagen	↘	—	extern
2.20	Reduzierung des öffentlichen Parkraumbangebots in unmittelbarer Umgebung zur HTWG	↘	—	extern
2.23	Etablierung des nachhaltigen Reisestipendiums	↘	—	intern
2.25	Umstellung des Fuhrparks auf E-Antrieb	↘	—	intern
Liegenschaften				
3.5	Automatisierung der Gebäudestruktur zur bedarfsgerechten Regelung (Fensterkontakte, steuerbare Thermostate, Temperatursensoren)	↘	↘	extern
3.4	Energetische Gebäudebewertung der Campusgebäude und entwicklung eines Sanierungsplanes	↘	↘	extern
3.8	Entwicklung von Konzepten für eine Sanierung des Gebäudes G	↘	↘	extern
3.15	Energetische Sanierung des C Gebäudes	↘	↘	extern
3.17	Begleitung der Planung und Umsetzung von VBA bei der neuen Heizzentrale	↘	—	extern
3.14	Technische Begleitung bei Wärmedämmungsmaßnahmen von VBA	↘	↘	extern
3.16	Nutzung der Abwärme des Rechenzentrums und der Serverräume	↘	—	extern
3.18	Konzeptentwicklung zur Rückgewinnung von Wärme in allen relevanten Bereichen (Abwasser, Lüftung etc.)	↘	—	extern
3.3	Umstellung auf 100% LED Beleuchtung	↘	↘	extern
3.10	Ermittlung aller für Photovoltaik nutzbarer Flächen	↘	↘	extern
3.11	Errichtung einer Photovoltaikanlage auf Gebäude O und P	↘	↘	extern
3.12	Errichtung einer Photovoltaikanlage auf Gebäude C	↘	↘	extern
3.13	Errichtung einer Photovoltaikanlage auf Gebäude M	↘	↘	extern
3.2	Einsatz von intelligenter Lichtsteuerung (Bewegungsmelder) auf allen relevanten Flächen	↘	↘	extern
3.19	(Teil-)Abschaltung der Außenbeleuchtung in der Nacht	↘	↘	intern
3.7	Aufschaltung aller Zählerdaten auf eine übergeordnete Energiemanagementssoftware	—	↘	intern
3.1	Begleitforschung zu Maßnahmen im Campus	—	—	intern
3.6	Erweiterung der Zählerinfrastruktur um signifikante Verbraucher	—	—	extern
Stoffströme				
4.12	Nutzung von Biogas als Überbrückungsmaßnahme	↘	—	extern
4.3	Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie zur nachhaltigen Beschaffung	↘	↘	intern
4.4	Strategie zur Anschaffung nachhaltiger IT Geräte und Weiterverwendung	↘	↘	intern
4.11	Wassereffizienz (Wassersparende Armaturen und Wasserretention)	↘	—	extern
4.14	Strategieentwicklung zur Nutzung von und Speicherung bei Online-Diensten	↘	↘	intern
4.1	Zentralisierung der Beschaffungsprozesse	↘	—	intern
4.6	Ausgemusterte Technik zur Nutzung verfügbar machen	↘	—	intern
4.9	Recyclingpapier und Papiere aus nachhaltigen, zertifizierten Quellen in allen Bereichen einsetzen	↘	—	intern
4.10	Abfalltrennung ausbauen und Erfassungskonzept optimieren	↘	—	intern
4.13	Einrichtung eines Fakultätsübergreifenden Repair-Cafés	↘	—	intern

↘ Hoher Reduktionshebel

↘ Mittlerer Reduktionshebel

↘ Geringer Reduktionshebel

— Kein Reduktionshebel

Long-List Nr.	Reduktionsmaßnahme	Einschätzung		
		Emissions-einsparung	Stromeinsparung	Abhängigkeiten
Sensibilisierung				
5.11	Aufbau grundlegender, obligatorischer Lehrveranstaltungen zu Klima- und Umweltschutz in allen Studiengängen	✓✓	—	intern
5.6	Aufklärungs- und Informationsarbeit für den Einkauf von langlebiger und reparierfähiger Hardware	✓✓✓	—	intern
5.10	Schaffung von Nachhaltigkeitsmodulen und -zertifikaten welche als Zusatzkompetenz zum eigentlichen Studium absolvierbar sind	✓✓✓	—	intern
5.3	Durchführung von Workshops für Mitarbeitende zum Thema Nachhaltigkeit	✓	✓	intern
5.5	Schulung des energetischen Nutzerverhalten der Hochschulangehörigen (Strom/Wärme)	✓	✓	intern
5.7	Durchführung von Schulungen zu nachhaltiger Beschaffung und nachhaltigem Bürobetrieb	✓	✓	intern
5.4	Weiterführung des Formats der Motto-Monate zu unterschiedlichen Bereichen der Nachhaltigkeit	—	—	intern
5.8	Entwicklung einer interaktiven Campus-Karte zur Darstellung der Vision: "Klimapositive HTWG 2030"	—	—	intern
5.9	Ausschreibung eines Nachhaltigkeitspreises für herausragende Projekte aus den Themen der Nachhaltigkeit	—	—	intern
Klimaanpassung				
6.5	Schaffung von Gründächern und Fassadenbegrünung	✓	✓	extern
6.6	Reduktion solarer Einträge in die Gebäude im Sommer	—	✓	intern
6.1	Begrünung und Bepflanzung des Campus sowie Schaffung von Versickerungsflächen	—	—	intern
6.3	Erhöhung der Verschattungsflächen auf dem Campus	—	—	extern
6.4	Errichtung von Trinkwasserspendern	—	—	extern
Verwaltung				
7.8	Raummanagementsystem entwickeln und einführen	✓✓	✓✓	intern
7.2	Digitalisierung der studienbegleitenden und verwaltungsbezogenen Prozesse	✓	—	intern
7.4	Erstellung von papierlosen Prozessen und Verfahren und Erstellung eines neuen Dokumentmanagementsystems	✓	—	intern
7.7	Versand von Bescheiden nur noch digital	✓	—	intern
Mensabeschaffung				
8.1	Erhöhung des Anteils pflanzlicher Gerichte	✓✓✓	—	extern
8.8	Reduktion tierischer Produkte nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE)	✓✓✓	—	extern
8.9	Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung	✓✓✓	—	extern
8.2	Sensibilisierung durch Information - Veröffentlichung der Werte aus Eaternity	✓✓✓	—	extern
8.4	Steigerung des Bezugs regionaler Produkte	✓✓✓	—	extern
8.5	Einführung eines Klimatellers	✓✓✓	—	extern
8.6	Steigerung des Anteils saisonaler Gerichte	✓✓✓	—	extern
8.3	Reduktion der entsorgten Lebensmittel	✓✓	—	extern
8.7	Teilnahme an Foodsharingangeboten	✓	—	extern
✓ Hoher Reduktionshebel ✓ Mittlerer Reduktionshebel ✓ Geringer Reduktionshebel — Kein Reduktionshebel				

✓✓ Hoher Reduktionshebel
 ✓✓✓ Mittlerer Reduktionshebel
 ✓ Geringer Reduktionshebel
 — Kein Reduktionshebel

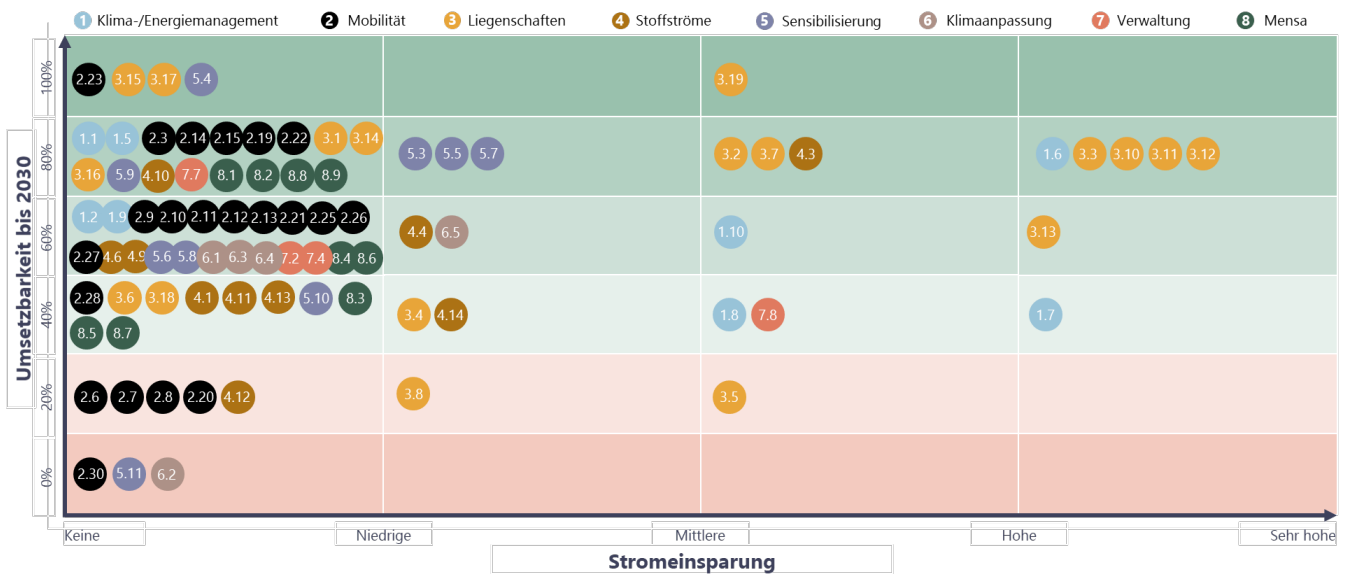


Abbildung 49: Maßnahmenmatrix in Bezug auf Stromeinsparungspotentiale (Quelle: eigene Darstellung)

V.III Maßnahmenkatalog

• Energie- und Klimaschutzmanagement	2
○ 1.1 Initiierung gemeinsamer Aktivitäten im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz	
○ 1.2 Jährliches Monitoring und Erstellen von Berichten zu Nachhaltigkeitsaktivitäten	
○ 1.3 Einrichtung personeller Infrastruktur im Bereich Nachhaltigkeit	
○ 1.4 Schaffung eines CO ₂ -Schattenpreises	
○ 1.5 Einführung von EnMa HAW	
○ 1.6 Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte	
• Mobilität	15
○ 2.1 Verbesserung der Fahrradinfrastruktur	
○ 2.2 Anreizsystem für Emissionseinsparungen bei Arbeitsweg und Dienstreise	
○ 2.3 Umstellung des Fuhrparks auf E-Antrieb, soweit möglich	
○ 2.4 Einführung einer Reiserichtlinie	
○ 2.5 Anpassung der KFZ-Infrastruktur	
○ 2.6 Etablierung des nachhaltigen Reisestipendiums	
○ 2.7 Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre	
○ 2.8 Verbesserung der ÖPNV-Anbindung	
○ 2.9 Schaffung von zusätzlichem studentischem Wohnraum	
• Liegenschaften	39
○ 3.1 Begleitforschung zu Maßnahmen im Campus	
○ 3.2 Ausbau des PV-basierten Energiesystems auf Campusflächen	
○ 3.3 Abwärme nutzbar machen	
○ 3.4 Entwicklung und Umsetzung eines Beleuchtungskonzeptes	
○ 3.5 Begleitung der Planung und Umsetzung der neuen Heizzentrale	
○ 3.6 Umsetzung von Maßnahmen zur Gebäudesanierung	
○ 3.7 Auf- und Ausbau von MSR	
• Stoffströme	57
○ 4.1 Wassereffizienz (Wassersparende Armaturen und Wasserretention)	
○ 4.2 Abfalltrennung ausbauen und Erfassungskonzept optimieren	
○ 4.3 Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsprozesse	
○ 4.4 Strategieentwicklung "Green IT"	
○ 4.5 Einrichtung eines fakultätsübergreifenden Repair-Cafés	
○ 4.6 Nutzung von Biogas als Überbrückungsmaßnahme	
• Sensibilisierung	73
○ 5.1 Weiterführung des Formats der Motto-Monate	
○ 5.2 Informationsangebot im Bereich Nachhaltigkeit	
○ 5.3 Interaktive Campuskarte der klimapositiven HTWG 2030	
○ 5.4 Verleihung von Nachhaltigkeitspreisen/Teilnahme an Wettbewerben	
○ 5.5 Erweiterung der Lehre um nachhaltige Kompetenzen	
• Klimaanpassung	85
○ 6.1 Erhöhung von Biodiversitätsflächen	
○ 6.2 Erhöhung der Verschattungsflächen auf dem Campus	
○ 6.3 Schaffung von Trinkwasserspendern außerhalb des Gebäudes	
○ 6.4 Reduktion solarer Einträge in die Gebäude im Sommer	
• Verwaltung	93
○ 7.1 Ressourcenoptimierung von Prozessen	
○ 7.2 Raummanagementsystem entwickeln und einführen	
• Mensabeschaffung	97
○ 8.1 Reduktion der Emissionen verwendeter Lebensmittel	
○ 8.2 Einführung eines Klimatellers	
○ 8.3 Teilnahme an Foodsharingangeboten	
○ 8.4 Reduktion der entsorgten Lebensmittel	
○ 8.5 Sensibilisierung durch Information (Veröffentlichung aus Eaternity)	
○ 8.6 Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung	



Maßnahmenkatalog

Die Maßnahmensteckbriefe beschreiben die möglichst bis 2030 umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen. Sie wurden auf Grundlage von Struktur- und Entwicklungsplan der HTWG (2022), Akteurskommunikation, Mobilitätskonzept (2024) und Hochschulbeteiligung sowie Austausch mit der COzwei GmbH erstellt und mit den Zielvorgaben des Landes Baden-Württemberg abgeglichen



Initiierung gemeinsamer Aktivitäten und Partnerschaften im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.1	Partnerschaften	3 Jahre (bis 2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel dieser Maßnahme ist es, gemeinsame Aktivitäten und Partnerschaften im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz zu initiieren, um einen ganzheitlichen Ansatz zur Bewältigung dieser Herausforderungen zu setzen. Durch den Aufbau strategischer Partnerschaften mit Uni Konstanz, Seezeit, der Stadt und dem Landkreis sowie Vermögen und Bau Baden-Württemberg soll eine synergetische Zusammenarbeit geschaffen werden, die es ermöglicht, Ressourcen effizient zu nutzen und gemeinsame Ziele im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz zu erreichen. Die Schaffung dieser Zusammenarbeit bedingt die Umsetzung aller Klimaschutzmaßnahmen positiv.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell finden regelmäßige Treffen zwischen der Universität, der Stadt und dem Landkreis statt, um verschiedene Angelegenheiten zu besprechen. Um den Austausch zu erweitern, ist geplant, solche Treffen auch auf Akteure wie Seezeit und Vermögen und Bau Baden-Württemberg auszuweiten. Alle diese Treffen sollen einen Schwerpunkt darauf legen, Synergieeffekte zu nutzen, um gemeinsam Emissionseinsparungen zu erzielen und nachhaltige Lösungen zu fördern.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Durch die Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Akteur*innen wird angestrebt, Synergien zu schaffen und Ressourcen effizient zu nutzen. Dies ermöglicht die Umsetzung von gemeinsamen Projekten und Initiativen, die darauf abzielen, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und den Klimaschutz voranzutreiben. Die Partnerschaften sollen nicht nur auf kurzfristige Ziele ausgerichtet sein, sondern langfristige Strategien verfolgen, die allen Beteiligten bei deren Weiterentwicklung helfen. Gerade bei der Umsetzung langfristiger Klimaschutzstrategien ist dieser Austausch essenziell.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident für Forschung Transfer und Nachhaltigkeit

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte und Partner genannt.

Vizepräsident für Forschung Transfer und Nachhaltigkeit, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Präsident*in HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Identifikation gemeinsamer Ziele und Interessen
2. Entwicklung einer Kooperationsstruktur
3. Erarbeitung gemeinsamer Projekte und Initiativen
4. Aufbau von Kommunikations- und Koordinationsmechanismen
5. Implementierung und Durchführung von gemeinsamen Aktivitäten
6. Monitoring und Evaluierung

7. Ausbau und Weiterentwicklung der Partnerschaft

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. regelmäßige Austauschstrukturen aufgebaut
2. gemeinsame Ziele festgelegt
3. klare Kooperationsstrukturen erstellt
4. Entwicklung konkreter Projekte und Initiativen umgesetzt
5. Durchführung erster gemeinsamer Aktivitäten und Projekte abgeschlossen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl Partnerschaften
2. Anzahl gemeinschaftlicher Projekte

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

starke Projektabhängigkeit
1.000€ - 50.000€

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine Emissionseinsparung abschätzbar. Durch Kooperationen und Synergieeffekte werden Klimaschutzmaßnahmen erleichtert und deren Tragweite erhöht. Dadurch entsteht zwar ein relevanter Einfluss, der allerdings schwer quantifizierbar ist.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Vorrangig ist die Kooperation mit den für das Klimaschutz relevanten Akteur*innen zu fokussieren

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

Jährliches Monitoring und Erstellen von Berichten zu Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.2	Monitoring	In Umsetzung	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das jährliche Monitoring und die Berichterstellung zu den Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule ermöglichen eine systematische Überwachung und Kommunikation des Fortschritts in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen und eine Grundlage für kontinuierliche Verbesserungen aufzubauen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Das Klimaschutzmanagement der Hochschule Konstanz erfasst im Rahmen der jährlich zu erstellenden Treibhausgasbilanz die Emissionen der Hochschule und kommuniziert die Ergebnisse in Form eines Bilanzberichts nach außen. Auch kommuniziert die HTWG Konstanz Informationen rund um Nachhaltigkeitsthemen auf ihrer Website an dritte.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Das jährliche Monitoring und die Erstellung von Berichten zu den Nachhaltigkeitsaktivitäten der HTWG Konstanz dienen dazu, den Fortschritt und die Wirksamkeit der Nachhaltigkeitsbemühungen der Hochschule zu verfolgen, zu bewerten und zu kommunizieren. Ziel dieser Maßnahme ist es, Transparenz zu schaffen, die institutionelle Verantwortung zu demonstrieren und einen Mechanismus zur kontinuierlichen Verbesserung zu etablieren. Durch das Monitoring kann die Hochschule ihre Nachhaltigkeitsziele überwachen, potenzielle Herausforderungen identifizieren und geeignete Maßnahmen zur Zielerreichung entwickeln. Die Erstellung von Berichten ermöglicht es der HTWG Konstanz, ihre Leistung gegenüber internen und externen Stakeholdern zu kommunizieren, Best Practices zu teilen und ihre Reputation zu stärken. Letztendlich trägt das Monitoring und die Berichterstattung dazu bei, die langfristige Integration von Nachhaltigkeit in allen Aspekten des Hochschulbetriebs zu fördern.

Initiator*in: Hier wird der Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Hochschulangehörige, Externe Interessierte

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Identifizierung und Priorisierung von Nachhaltigkeitszielen basierend auf Monitoringergebnissen
2. Entwicklung eines Aktionsplans mit konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung
3. Einbindung interner und externer Stakeholder zur Unterstützung
4. Umsetzung und kontinuierliche Überwachung der Maßnahmen
5. Regelmäßige Kommunikation der Fortschritte durch transparente Berichterstattung
6. Anpassung und nachschärfen der identifizierten Ziele und Maßnahmen nach der Berichterstattung (PDCA-Zyklus)

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Nachhaltigkeitsziele und Priorisierung basierend auf Monitoringergebnissen identifiziert.
2. Aktionsplan mit konkreten Maßnahmen und Zeitplänen zur Umsetzung entwickelt.
3. Einrichtung eines transparenten Kommunikations- und Berichtssystems erreicht,

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule
(Bundes-Förderung, Gehaltskosten)

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Vollständigkeit und Konsistenz der Berichterstattung (Anzahl regelmäßig veröffentlichter Berichte)
2. Qualitätssteigerung des Monitorings durch Erweiterung und verbesserte Datenqualität um/in bestimmte/n Bereichen

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Gehaltskosten des Klimaschutzmanagements

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Das Monitoring der eigenen Nachhaltigkeitsaktivitäten und die Kommunikation dieser, führt zu keinen Emissionseinsparungen. Es stellt aber eine Notwendigkeit für die Definition und Umsetzung sowie Überwachung von Klimaschutzmaßnahmen dar.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen



Einrichtung personeller Infrastruktur im Bereich Nachhaltigkeit



Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.3	Personal	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel der Maßnahme ist es, an der HTWG Konstanz ein umfassendes Klimaschutzmanagement zu implementieren, welches durch die Integration einer festen Klimaschutzmanagementstelle, eines Nachhaltigkeitsbeauftragten und Energiemanagement-Teams nach ISO 50001 sowie die Einrichtung einer speziellen Energiemanagementstelle erreicht wird. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Energieeffizienz zu steigern, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren und langfristig eine nachhaltige Entwicklung der Hochschule zu fördern, während gleichzeitig die Anforderungen an ein standardisiertes Energiemanagementsystem erfüllt werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Seit 2014 gibt es eine Senatsbeauftragung für Nachhaltigkeit an der HTWG Konstanz, seit 2020 ist das Feld Nachhaltigkeit auch präsidial beim Vizepräsidenten für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit verankert. Die beiden sitzen gemeinsam mit einer Vertretung aus dem Gebäudemanagement und dem GO im Senatsausschuss für Nachhaltigkeit und bearbeiten Inhalte zu Nachhaltigkeit, Klima- und Umweltschutz. Seit März 2023 besteht eine befristete Stelle im Bereich Klimaschutzmanagement an der HTWG, die von der Nationalen Klimaschutzinitiative des Landes finanziert wird.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Maßnahme zielt darauf ab, an der HTWG Konstanz ein umfassendes und nachhaltiges Klimaschutzmanagement zu etablieren. Durch die Schaffung eines festen Klima- und Energiemanagement-Teams nach ISO 50001 sowie die Einrichtung einer speziellen Energiemanagementstelle soll eine strukturierte Herangehensweise an den Klima- und Umweltschutz ermöglicht werden. Das feste Team wird dafür verantwortlich sein, Richtlinien zu entwickeln, den Energieverbrauch zu überwachen und effiziente Maßnahmen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes umzusetzen. Diese Maßnahmen sollen nicht nur dazu beitragen, die Umweltauswirkungen der Hochschule zu minimieren, sondern auch langfristig zu Kosteneinsparungen und einer verbesserten Nachhaltigkeitsperformance führen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Kanzleramt HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bildung eines festen Klima- und Energiemanagement-Teams nach den Standards der ISO 50001, bestehend aus Fachleuten für Energieeffizienz und Umweltschutz sowie Vertreter*innen verschiedener Bereiche der HTWG Konstanz.
2. Einrichtung einer speziellen Energiemanagementstelle, die für die Koordination und Überwachung der Energieeffizienzmaßnahmen sowie die Einhaltung von Normen und Vorschriften verantwortlich ist.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Bildung eines festen Klima- und Energiemanagement-Teams nach den Standards der ISO 50001, einschließlich der Auswahl der Teammitglieder und der Festlegung der Zuständigkeiten erreicht
2. Einrichtung der dauerhaften Energie- und Klimaschutzmanagementstelle und Übertragung der Verantwortlichkeiten für die Koordination und Überwachung der Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl abgeleiteter und umgesetzter Energie-/Klimaschutzmaßnahmen
2. Anzahl und Relevanz erstellter Berichte und abgeleiteter Beschlüsse

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung durch die HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

181.500€/p.a.
(3 x 50.000€ + 3 x 10.500)

Angenommenes Brutto-Gehalt je Person (3):
50.000€
Personalnebenkosten je Person (3):
21% = 10.500€

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Einsparungen sind nicht direkt dem Klima- und Energiemanagementteam zurechenbar. Die THG- und Endenergieeinsparungen sind in den einzelnen umzusetzenden Maßnahmen beinhaltet. Da die einzelnen Maßnahmen in der Regel auf dieses Team zurückgehen, ist die Bedeutung dieses hinsichtlich der Zielerreichung eines klimapositiven Campus als sehr groß zu bewerten.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Ab Juli 2026 ist die HTWG Konstanz mit einem jährlichen Energiebedarf von über 3 GWh dazu verpflichtet ein Energie- oder Umweltmanagementsystem einzurichten (§6 Absatz 4 EnEfG)

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

Schaffung eines CO₂-Schattenpreises in den Bereichen Liegenschaften, Mobilität und Beschaffung

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.4	CO ₂ -Schattenpreis	1 Jahr (2025)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel eines CO₂-Schattenpreises ist es, die Kosten der CO₂-Emissionen in die wirtschaftliche Entscheidungsfindung einzubeziehen, um Anreize für eine Reduzierung der Emissionen zu schaffen. Durch die Internalisierung dieser Kosten in die Preise von Gütern und Dienstleistungen sollen umweltfreundliche Alternativen gefördert und Investitionen in kohlenstoffarme Technologien angeregt werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz selbst verfügt aktuell über keinen internen Verrechnungspreis für CO₂. Bei Baumaßnahmen über 150.000 € Investitionssumme wird allerdings seit 2023 von Vermögen und Bau Baden-Württemberg bei Wirtschaftlichkeitsanalysen ein Schattenpreis von CO₂ angesetzt, der sich an den vom UBA berechneten Schadenskosten einer Tonne CO₂ orientiert und sich in der Höhe schrittweise diesem anpasst (CO₂-SP-VO).

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Ein CO₂-Schattenpreis bezieht sich auf den monetären Wert, der den Treibhausgasemissionen zugeordnet wird, um ihre negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft zu internalisieren. Im Wesentlichen handelt es sich um einen hypothetischen Preis, der auf die CO₂-Emissionen angewendet wird, um die Kosten für die Umweltverschmutzung und den Klimawandel zu reflektieren, die durch diese Emissionen verursacht werden. Der Schattenpreis bewirkt, dass in Entscheidungen über Investitionen, Strategien und Richtlinien die potenziellen Risiken und Kosten einbezogen werden, die mit der Freisetzung von CO₂ verbunden sind.

Im Rahmen des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg (KlimaG BW) ist in § 8 ein Schattenpreis berücksichtigt. Die Aufnahme eines Schattenpreises wird bei der Vergabe von Liefer- und Dienstleistungen sowie Baumaßnahmen und generell bei der Beschaffung von Produkten in eigener Zuständigkeit empfohlen (vgl. §8 Abs. 6 KlimaG BW). Der Schattenpreis sollte, dem vom Umweltbundesamt wissenschaftlich ermittelten Wert entsprechen und mithilfe der DIN-Normen zur Ökobilanzierung für bestimmte Produktgruppen ermittelt werden (DIN EN ISO 14040 DIN EN ISO 14044, DIN EN 15804, DIN EN 15978).

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Kanzleramt HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Abstimmung mit allen Beteiligten

2. Preishöhe und Rahmenbedingungen bestimmen
3. Integration in Entscheidungsprozesse in allen Bereichen
4. Anpassungsmechanismen etablieren

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Beschluss zur Einführung eines CO₂-Schattenpreis erreicht
2. Die Berücksichtigung eines Schattenpreises etabliert

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

CO₂ Schattenpreis in €/t

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Keine Finanzierung notwendig.

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Nicht abschätzbar

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

semiquantitativ – 3 hoch

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkte Einsparung durch die Einführung eines CO₂-Schattenpreises, somit schwer bis nicht abschätzbar. Allerdings entsteht durch die Einführung ein enormer Einfluss auf vor allem große und Emissionsintensive Entscheidungen. Dadurch kann ein großer Emissionshebel angenommen werden.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Es kann sinnvoll sein, einen gezielten Austausch mit dem Land Baden-Württemberg hinsichtlich des CO₂-Schattenpreises zu suchen.
- Im Bereich der Hochschulen ist bislang kein Schattenpreis eingeführt worden. Eine wachsende Anzahl von Unternehmen setzt jedoch auf einen internen CO₂-Verrechnungspreis.
- Um den Einstieg in die CO₂-Bepreisung zu leisten und keinen enormen Zusatzaufwand durch die Ermittlung der THG-Emissionen aller Produkte und Dienstleistungen zu fordern, kann der Preis, ähnlich wie bei Vermögen und Bau Baden-Württemberg, zunächst ab einem bestimmten Schwellenwert z.B. 5.000,00 € angewandt werden.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-KlimaSchGBW2023rahmen/part/X>
- <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/20122/39136/Arbeitshilfe-CO2-Schattenpreis-BW.pdf>
- CO₂-SP-VO (https://www.umwelt-online.de/recht/energie/laender/bw/co2spv_ges.htm)

Einführung von EnMa HAW (Automationsgestütztes Energiemanagement)



Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.5	EnMa HAW	3 Jahre (bis 2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Teilnahme am Projekt zur Umsetzung eines automationsgestütztes Energiemanagement an nicht universitären Hochschulen (EnMa-HAW) hat die Verbesserung der Energieeffizienz an der HTWG Konstanz zum Ziel. Durch die kontinuierliche Überwachung, Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs strebt die Hochschule eine nachhaltige Reduktion der in Zusammenhang stehenden Emissionen an. Die HTWG Konstanz ist eine von zwölf Hochschulen auf, welche das in Biberach erprobte System zur Energieüberwachung ausgeweitet werden, soll.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell verfügt die Hochschule über eine breite Zählerstruktur und ein teilautomatisiertes Auswertungssystem. Dabei wurde bislang auf die Zusammenarbeit mit dem Dienstleister Siemens gesetzt. Um ein Energiemanagement umzusetzen, gab es in der Vergangenheit Bemühungen die Zählerstrukturen der Software "Siemens Navigator" zuzuführen. Eine tatsächliche Auswertung und Erweiterung der Zählerinfrastruktur um signifikante Verbraucher finden bislang aber nicht statt. Im Projekt EnMa-HAW des Landes Baden-Württemberg wird nun auf eine standardisierte, hochschulübergreifende und herstellerunabhängige Automatisierungslösung gesetzt, die an der Hochschule Biberach umgesetzt und erprobt wurde.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Einführung von EnMa HAW an der HTWG Konstanz markiert einen wichtigen Schritt hin zu einem nachhaltigen und effizienten Betrieb der Hochschule. Dieses System ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung und Analyse des Energieverbrauchs in den verschiedenen Einrichtungen der Hochschule in Echtzeit. Durch die automatisierte Erfassung von Verbrauchsdaten können Muster und Trends identifiziert werden, was es ermöglicht, Einsparpotenziale gezielt zu erkennen und Maßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauchs zu ergreifen. EnMa HAW bietet zudem die Möglichkeit, Verbrauchsdaten mit anderen relevanten Parametern wie Raumtemperatur, Wetterbedingungen und Nutzungszeiten zu korrelieren, um ein umfassendes Bild des Energieverbrauchs zu erhalten.

Darüber hinaus ermöglicht das System die Integration von automatisierten Steuerungsmechanismen, um den Energieverbrauch in Echtzeit zu optimieren. Dies kann beispielsweise die Anpassung von Heiz- und Kühlsystemen an die tatsächliche Nutzung von Räumen oder die zeitliche Steuerung von Beleuchtungssystemen umfassen. Durch diese Maßnahmen strebt die HTWG Konstanz nicht nur eine Reduktion der Betriebskosten an, sondern auch eine Senkung der Umweltauswirkungen durch eine effizientere Nutzung von Energieressourcen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt von EnMa HAW ist die Schaffung von Transparenz und Bewusstsein für Energieeffizienz innerhalb der Hochschulgemeinschaft. Durch die Bereitstellung von Informationen über den Energieverbrauch und die Auswirkungen von Optimierungsmaßnahmen können Studierende, Lehrende und Mitarbeitende dazu motiviert werden, ihren Beitrag zu einem nachhaltigen Energiemanagement zu leisten. Dies kann beispielsweise durch Schulungen, Informationskampagnen oder die Einbindung in Entscheidungsprozesse im Rahmen des Energiemanagementsystems geschehen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Kanzleramt HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarfsanalyse und Identifizierung der spezifischen Anforderungen und Ziele des Energiemanagementsystems an der HTWG Konstanz, unter Berücksichtigung der Gebäudestrukturen, der aktuellen Energieverbrauchsmuster und der Zielsetzungen der Hochschule im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Effizienz.
2. Konzeption und Planung der technischen Umsetzung des EnMa HAW-Systems, einschließlich der erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten, der Integration in bestehende Gebäudeautomationssysteme und der Berücksichtigung von Datenschutz- und Sicherheitsaspekten in Zusammenarbeit mit vom Land bereitgestellten Planern.
3. Beschaffung und Installation der erforderlichen Hardwarekomponenten wie Sensoren, Messgeräte und Steuerungseinheiten sowie Implementierung der entsprechenden Softwarelösungen für die Datenerfassung, -analyse und -visualisierung.
4. Aufschaltung der nachgerüsteten Infrastruktur auf ein übergeordnetes Managementsystem durch die Installation von Gateways und einer sogenannten Smart Energy Box.
5. Schaffung von Datensicherheitsstrukturen in Form von Firewalls und Berechtigungsstrukturen sowie die sichere Bereitstellung der Daten ans Land.
6. Schulung des beteiligten Personals, einschließlich technischer Mitarbeitender und Gebäudemanagementteam, im Umgang mit dem EnMa HAW-System sowie Sensibilisierung der Nutzenden der Hochschule für die Bedeutung und Möglichkeiten des automatisierten Energiemanagements.
7. Durchführung eines Test- und Pilotbetriebs des EnMa HAW-Systems in ausgewählten Gebäuden der HTWG Konstanz, um die Funktionalität, Zuverlässigkeit und Effektivität des Systems zu überprüfen sowie Anpassungen und Optimierungen vor einer flächendeckenden Implementierung vorzunehmen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.

1. Bedarfsanalyse und Festlegung der Anforderungen abgeschlossen
2. Planung der Umsetzung mit vom Land bereitgestellten Planern abgeschlossen.
3. Installation der benötigten Messtechnik und Sensorik abgeschlossen
4. Aufschaltung aller Zähler und Sensoren auf ein Übergeordnetes Managementsystem erreicht
5. Testbetrieb und Validierung der Funktionalität und Wirksamkeit des Systems durchgeführt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anteil aufgeschalteter Messtechnik und Sensorik in %
2. Anteil überwachter SEUs (significant energy user) in %
3. Energieeinsparung in % der SEUs und Gebäude

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

- Projektgelder EnMa HAW + eventuell hochschulische/VBA Beteiligung für zusätzliche Investition in nicht förderfähige Gebäudeautomation
- Evtl. NKI-Förderung: "Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements"

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Abhängig vom Umfang des EnMa HAW Systems.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

3 – sehr hoch

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

semiquantitativ - 3 hoch

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Höhe der Endenergieeinsparung und THG-Einsparung ist stark davon abhängig, wie das System aufgebaut ist. Es darf von einem sehr hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden, eine genaue Berechnung kann jedoch erst dann durchgeführt werden, wenn ein Lastenheft mit den Anforderungen an das System besteht.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Vergleichsprojekt: <https://www.hochschule-biberach.de/enma-haw>
- Die Maßnahmen stehen in Zusammenhang mit der Maßnahme zur Einrichtung personeller Infrastruktur im Bereich Nachhaltigkeit (1.3)

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen



Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klima- & Energiemanagement	1.6	Einbindung Gesellschaft	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel dieser Maßnahme ist es, die Zusammenarbeit zwischen der Hochschule und externen Akteur*innen zu stärken, indem Inkubator-Strukturen geschaffen werden, die den Wissenstransfer und die gemeinsame Entwicklung von Projekten fördern. Des Weiteren sollen Forschungsprojekte in Bereichen wie Stadtentwicklung und Mobilität gezielt die Beteiligung der Gesellschaft fördern, um ein partizipatives und praxisnahes Forschungsumfeld zu schaffen und die Relevanz der Ergebnisse für die Gemeinschaft zu erhöhen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die Forschung in Transferprojekten wird aktiv betrieben, einschließlich der Kooperationen mit Singen im Rahmen des "Reallabors Singen" sowie des laufenden Austauschs mit der Stadt Konstanz. Die Teilnahme an Projekten wie z.B. "Smart Green City" ist bereits in der Umsetzung, während weitere Initiativen wie das Bodenseezentrum Innovation, das IOT Sustainability Lab und das Kompetenzzentrum Smart-Services ebenfalls eine bedeutende Rolle für den Austausch mit der Region spielen.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Maßnahme zur Einbindung der Gesellschaft in Forschungs- und Transferprojekte umfasst die Schaffung von Strukturen, die eine enge Zusammenarbeit zwischen der Hochschule und externen Akteur*innen ermöglichen. Durch diese Strukturen werden Synergien geschaffen, um Forschungsergebnisse effektiv in die Praxis umzusetzen und Innovationen voranzutreiben. Gleichzeitig wird angestrebt die Gesellschaft aktiv in Forschungsprojekte einzubeziehen, insbesondere in den Bereichen Stadtentwicklung, Mobilität und Industrie. Durch partizipative Ansätze und die Einbindung von relevanten Stakeholdern sollen Forschungsfragen und -ergebnisse praxisnah verfolgt werden, um einen wirkungsvollen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen zu leisten. Dies fördert nicht nur den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Praxis, sondern stärkt auch das Vertrauen und die Zusammenarbeit zwischen der Hochschule und der umgebenden Gemeinschaft.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident Forschung Transfer und Nachhaltigkeit

Agierende: Hier werden wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Vizepräsident Forschung Transfer und Nachhaltigkeit, Stadt Konstanz, Landkreis Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Umliegende Gesellschaft und Wirtschaft

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse der aktuellen Zusammenarbeitsstrukturen
2. Entwicklung von Inkubatorstrukturen
3. Identifizierung von Forschungsprojekten
4. Ansprache und Einbindung externer Partner*innen

5. Aufbau von Kooperationsstrukturen
6. Durchführung von Forschungsprojekten
7. Kontinuierliche Evaluation und Anpassung
8. Kommunikation und Verbreitung von Ergebnissen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Analyse der aktuellen Zusammenarbeitsstrukturen und Identifizierung von Verbesserungspotenzialen abgeschlossen.
2. Inkubatorstrukturen und Unterzeichnung weiterer Kooperationsvereinbarungen mit externem Partner*innen erreicht.
3. Durchführung von mindestens einem Forschungsprojekt mit aktiver Beteiligung der Gesellschaft und externer Partner*innen umgesetzt.
4. Evaluationsphase und Implementierung von Anpassungen zur Optimierung der Kooperationsstrukturen und Forschungsprozesse erstmalig abgeschlossen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl Forschungsprojekte/Kooperationen
2. Anzahl aktiver Kompetenzzentren

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Finanzierung abhängig von der jeweiligen Kooperation

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Starke Projektabhängigkeit. Die Kosten können sich zwischen 10.000 und weit über 100.000 € über die nächsten Jahre belaufen. Dennoch ist eine direkte Beurteilung erst bei weiterer Planung möglich.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnähmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnähmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkte Emissionseinsparung.

Durch den starken Kompetenzausbau und die Forschung an Optimierungs- und Substitutionsverfahren besteht das Potenzial, erhebliche Emissionseinsparungen zu erzielen und einen positiven Einfluss auf die Nachhaltigkeit in der Region und darüber hinaus zu erreichen.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- <https://www.htwg-konstanz.de/hochschule/nachhaltigkeit/im-transfer>



Verbesserung der Fahrradinfrastruktur

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.1	Infrastrukturausbau	4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist es durch einen Ausbau und Verbesserung der bestehenden Fahrradinfrastruktur auf dem Campusgelände die Attraktivität der Fahrradnutzung für die Hochschulangehörigen zu steigern.

Elektro-Zweiräder sollen dabei ebenfalls mitbetrachtet werden. Eine verstärkte Nutzung von Fahrrädern oder Elektro-Zweirädern würde zu einer Veränderung des Mobilitätsmixes der Hochschule führen und damit die Emissionen der Mobilität reduzieren, vorausgesetzt die erhöhte Fahrrad-/Elektro-Zweirad-Nutzung wird durch eine Reduktion im MIV oder ÖPNV erreicht.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Auf dem Campusgelände bestehen bereits heute Radabstellanlagen und eine Service Station für die Radfahrende. Die Fahrradfreundlichkeit spiegelt sich auch im Mobilitätsmix der Hochschule wider. Der Anteil der Studierenden, welche das Fahrrad für den Weg zur Hochschule nutzen, liegt im Winter bei 41 Prozent und im Sommer bei 56 Prozent. Diese Zahlen sind bei den Beschäftigten mit 48% im Winter und 60% im Sommer vergleichbar.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Maßnahme gliedert sich in fünf verschiedenen Untermaßnahmen.

Abstellanlagen

Die Ausstattung und Gestaltung der Fahrradabstellanlagen soll überarbeitet werden. So sollen witterungsgeschützte Abstellanlagen mit Überdachung entstehen. Dabei soll das bestehende Angebot weiter ausgebaut werden. Hierbei soll geprüft werden, ob die Möglichkeit der Installation von vertikalen Fahrradabstellanlagen oder Doppelstocksysteme bei geringer Flächenverfügbarkeit besteht. Bei der Auslegung sollen Elektro-Zweiräder mitgedacht werden.

Abstellboxen

Zur Sicherung von hochwertigen Fahrrädern oder Elektro-Zweirädern soll geprüft werden, ob die Installation von Fahrradboxen oder der Bau von Kleingaragen umsetzbar ist. Dies soll möglichen Hemmnissen von Hochschulangehörigen entgegenwirken, welche aufgrund von Sicherheitsbedenken nicht auf ein Fahrrad zur An- und Abreise zurückgreifen.

Ladeinfrastruktur für Elektro-Zweiräder

Auf dem Campus der HTWG Konstanz soll eine Ladeinfrastruktur für Elektro-Zweiräder aufgebaut werden, sodass es zukünftig möglich ist Akkus von Fahrrädern oder Elektrorollern am Campus zu laden, was die Zurücklegung längerer Strecken erleichtert. Bei der Installation der Ladeinfrastruktur sollen sowohl Lademöglichkeiten für fest verbrauchte Akkus als auch für herausnehmbare Exemplare bedacht werden.

Einrichtung von Servicestationen

Die Einrichtung von Servicestationen für Radfahrende am Campus West stellt eine sinnvolle Erweiterung der bestehenden Infrastruktur dar. Durch die Bereitstellung von Luftpumpen und Reparatursets vor Ort erhalten Radfahrende die Möglichkeit, unkompliziert kleinere Wartungs- und Reparaturarbeiten durchzuführen. Diese Maßnahme trägt nicht nur zur Förderung der Fahrradnutzung bei, sondern unterstützt auch die Schaffung eines umweltfreundlichen und nachhaltigen Campus-Umfelds.

Ausbau des Angebots an dezentralen Abstellanlagen

Die Erweiterung und Verbesserung des Angebots an dezentralen Abstellanlagen, inklusive der Schaffung von zusätzlichen Abstellplätzen, zielt darauf ab, das Gesamtangebot auf 2.100 Abstellplätze zu erhöhen. Ein Bedarf, der sich aus dem Mobilitätskonzept von 2022 ergeben hat.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Stadt Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Gemeinderatsbeschluss).

1. Machbarkeitsanalyse der Maßnahmen
2. Priorisierung der Maßnahmen
3. Sicherstellung der Finanzierung
4. Ausschreibung der Baumaßnahmen
5. Abschluss der Ausschreibung
6. Beauftragung eines Fachbetriebs
7. Begleitung der Umsetzung
8. Abschluss und Abnahme der Bautätigkeiten
9. Bewertung der Maßnahmen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.

1. Fahrradabstellanlagen modernisiert
2. Fahrradboxen/-garagen erbaut
3. Ladeinfrastruktur aufgebaut
4. Weitere Servicestation auf Campus West installiert
5. Gesamtangebot Radabstellanlagen signifikant erhöht
6. Mobilitätsverlagerung festgestellt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen.

1. Anzahl (überdachter) Fahrradabstellplätze
2. Anzahl Servicestationen
3. Anzahl der Ladepunkte
4. Steigerung des Anteils Radfahrender an der Hochschule in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

100.000€ - 150.000€

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ: 3 – hoch
Zielwert: ca. 33 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitative Abschätzung auf Basis eines Zielwertes für die HTWG Konstanz. Diese Maßnahmen Sammlung soll mindestens 10% der Hochschulangehörigen von emissionsintensiven Verkehrsmitteln (MIV) zu emissionsärmeren Alternativen (Carsharing/Fahrrad- oder ÖPN-Verkehr bewegen).

Aktuell entsprechen 10% der Personenkilometer des MIV im Pendelbereich von Studierenden, Professor*innen und Mitarbeitenden insgesamt etwa 200.000 Pkm. Dieser Teil soll auf Emissionsneutrale Verkehrsmittel umgelagert werden

$200.000 \text{ Pkm} * 0,166 \text{ kg(PKW) CO}_2\text{e} = \text{ca. } 33 \text{ t CO}_2\text{e}^1$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Die Dachflächen der Fahrradstellablagen können u.U. als PV-Flächen genutzt werden.
- Die Durchführung einer Umfrage, hinsichtlich der E-Bike Nutzung ist notwendig, um die Ladeinfrastruktur entsprechend zu gestalten.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ Quelle Emissionsfaktor PKW-Personen-Kilometer: https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle





Anreizsystem für Emissionseinsparungen bei Arbeitsweg und Dienstreise

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.2	Entwicklung eines Anreizsystems	Bis 2028 (~4 Jahre)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Durch eine Vielzahl von Anreizsystemen sollen die Hochschulangehörigen zur Nutzung von Emissionsneutralen Anreisemöglichkeiten (Fuß, Fahrrad) oder Anreisemöglichkeiten mit geringen PKM-Emissionen, wie dem ÖPNV, überzeugt werden. Durch die Schaffung von Anreizsystemen wird das Ziel verfolgt, die der Mobilität zurechenbaren Emissionen zu reduzieren. Dies stellt einen elementaren Baustein in der Klimastrategie der Hochschule dar, um das Ziel der klimaneutralen Hochschule bis 2030 erreichen zu können.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG setzte bereits verschiedene Maßnahmen um, um die Attraktivität der Nutzung des Fahrrades als Transportmittel zur Anreise zu erhöhen. Hierzu zählt bspw. die Servicestation auf dem Gelände des Campus. Leihstationen für PKW und Fahrräder in unmittelbarer Nähe, wie *konrad* und *Stadtmobil*, bestehen bereits. Zudem wurden abschließbare Fahrradgaragen mit Lademöglichkeiten für Mitarbeiter bereitgestellt. Des Weiteren stehen bereits ausleihbare E-Bikes und Lastenräder für Dienstreisen zur Verfügung, um eine flexible und umweltfreundliche Mobilität zu fördern. Zusätzlich wurden Fahrradabstellanlagen an zentralen Plätzen eingerichtet, um die Nutzung von Fahrrädern als tägliches Verkehrsmittel zu erleichtern und zu fördern.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Zur Steigerung der Attraktivität der Nutzung von umweltfreundlichem Verkehrsmittel plant die HTWG Konstanz die Umsetzung von verschiedenen Maßnahmen, welche bei der Zielerreichung unterstützend wirken sollen.

Duschen und Umkleieräume

Die HTWG plant die Installation von Duschen und Umkleieräume mit abschließbaren Spinden auf dem Hochschulgelände. Dies soll die Nutzung des Fahrrads auch bei längeren Strecken oder widrigen Witterungsverhältnissen fördern.

Anreize für nachhaltiges Reisen entwickeln

Zur Förderung der Nutzung von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln für Dienstreisen, soll die Implementierung eines Anreizsystems geprüft werden. Wie dieses Anreizsystem konkret gestaltet wird, ist noch unklar. Denkbar ist bspw. die Erstattung von Tickets für die 1. Klasse bei der Nutzung der Deutschen Bahn, wenn diese statt dem eigenen privaten PKW zur Anreise genutzt wird. Weiterhin ist denkbar eine Abwandlung, der an der Universität Konstanz eingeführten *Air Travel Policy* zu entwickeln, die einen zusätzlichen finanziellen Anreiz zur Reduktion der Flugemissionen setzt. (Die Maßnahme überschneidet sich mit der Maßnahme der Reiserichtlinie 2.4.)

Aktives Werben für den ÖPNV und Fahrrad

Die Nutzung des ÖPNV und des Fahrrads soll aktiv beworben werden. Denkbar ist bspw. die kostenlose Nutzung des Fahrradleihangebots „Konrad“ der Stadt Konstanz für die Mitarbeitenden der Hochschule. Auch wird geprüft, ob die Einführung eines Jobtickets und Jobrad-Angebots, umsetzbar ist.

Einführung einer Mobilitätsapp

Durch die Einführung einer Mobilitätsapp soll die Bildung von Fahrgemeinschaften gefördert werden. Hierdurch können mehrere Einzelfahrten vermieden und die Mobilitätsemissionen reduziert werden. Im Rahmen der Mobilitätsstudie an der HTWG Konstanz wurde festgestellt, dass die Bildung von Fahrgemeinschaften aktuell bei den Studierenden als auch Angestellten der Hochschule, nicht stattfindet. Über die App soll die Gründung von Fahrgemeinschaften erleichtert werden. Das

bestehende Angebot des Landkreises Konstanz, die App "PENDLA", könnte für diese Zwecke verwendet und etabliert werden.

Ausbau Mobility Hubs

Die Schaffung von sogenannten Mobility Hubs¹ ist ein Ansatzpunkt, die Nutzung des ÖPNV und Fahrrads gezielt zu stärken. Mobility Hubs sind Knotenpunkte, welche dazu dienen, die Nutzung von Umweltfreundlichen Verkehrsmitteln zu fördern sowie die Anzahl an privaten Autos zu reduzieren. Die Mobility Hubs stellen ein zentrales Element der zukünftigen Verkehrsgestaltung dar. In der Regel bestehen Mobility Hubs aus einer Haltestelle, Fahrradleihangeboten und Carsharing (Elektro). In Zusammenarbeit mit der Stadt Konstanz kann der Aufbau eines Mobility Points in direkter Umgebung der Hochschule geprüft werden. In diesem Zusammenhang soll die Errichtung mehrerer Leihstationen in Zusammenarbeit mit „Konrad“ an unterschiedlichen Standorten der HTWG, d. h. auch am Campus West (P+G-Dietrich-Straße) und im östlichen Bereich der HTWG (Brauneggerstraße) geprüft werden. Das Angebot soll abhängig der Annahme nachfragegerecht ausgebaut werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Green Office HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Hochschulgemeinschaft der HTWG Konstanz, Stadt Konstanz.

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Hochschulgemeinschaft HTWG

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse der Maßnahmen
2. Bewertung der Potenziale in Zusammenarbeit mit den relevanten Akteur*innen
3. Umsetzbarkeit von einzelnen Maßnahmen bewerten und Maßnahmen priorisieren
4. Finanzierung sicherstellen
5. Ausschreibung Baumaßnahme
6. Abschluss der Ausschreibung und Vergabe des Auftrages
7. Durchführung der einzelnen Maßnahmen
8. Abschluss und Bewertung der Maßnahmen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Maßnahmenbewertung abgeschlossen
2. Finanzierung sichergestellt
3. Erfolgreiche Ausschreibung
4. Abschluss der Maßnahmen
5. Annahme durch Studierende und Mitarbeitende

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmen finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau, Stadt Konstanz, HTWG Konstanz

Förderung: Betriebliches Mobilitätsmanagement ²

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl zur Verfügung stehender Dusch- und Umkleidemöglichkeiten
2. Anzahl registrierte Nutzer*innen bei PENDLA
3. Steigerung der Nutzung von Carsharing Angeboten sowie Rad- und Fußverkehr und des ÖPNV in % in der nächsten Verkehrsbefragung

Gesamtkosten: Gesamtkosten, welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

315.000 - 350.000€

Kosten Mobilitätspunkt:
5.000 – 40.000€ ³

	Mobilitäts-App: Bspw. TwoGo = ca. 10.000/p.a. (Schätzung) Duschen & Umkleiden: 300.000€ 4
Welche Endenergieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)? 0	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ) Semiquantitativ: 3 – hoch Zielwert: ca. 23 t CO ₂ e
Wie Berechnen sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)? Semiquantitative Abschätzung auf Basis eines Zielwertes für die HTWG Konstanz. Diese Maßnahmenammlung soll mindestens 7% der Hochschulangehörigen von emissionsintensiven Verkehrsmitteln (MIV) zu emissionsärmeren Alternativen (Car-sharing/Fahrrad- oder ÖPN-Verkehr bewegen. Aktuell machen 7% der Personenkilometer mit dem MIV der Studierenden, Professor*innen und Mitarbeitenden etwa 140.000 Pkm pro Jahr aus. Dieser Teil soll auf Emissionsärmere/-neutrale Verkehrsmittel umsteigen. Für die Abschätzung werden die Emissionen aus dem Bereich des MIV abgezogen. $140.000 \text{ Pkm} * 0,166 \text{ (PKW)} \text{ kg CO}_2\text{e}^4 = \text{ca. } 23 \text{ t CO}_2\text{e pro Jahr}$	
Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.	
Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen - ¹ https://www.vcd.org/themen/multimodalitaet/beispiele/mobilpunkt-bremen/page - ² https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/betriebliches-mobilitaetsmanagement-bund.html - ³ https://www.vcd.org/themen/multimodalitaet/beispiele/mobilpunkt-bremen - ⁴ Quelle Emissionsfaktor PKW-Personen-Kilometer: https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle - https://www.minden.de/aktuelles/pressearchiv/2023/januar/neue-umkleiden-und-duschen-fuer-die-sporthalle-an-der-mosaik-schule/ - https://www.stadtwerke-konstanz.de/mobilitaet/fahrradmietsystem/ - https://bau.bremen.de/mobilitaet/nachhaltige-mobilitaet/mobil-punkte-und-car-sharing-31612 - https://www.twogo.com/de/	



Umstellung des Fuhrparks auf Elektro-Antrieb

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.3	Elektrifizierung Fuhrpark	3 Jahre (2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Schrittweiser Austausch des Hochschuleigenen Fuhrparks durch Elektrofahrzeuge. Ziel des Umstiegs auf Fahrzeuge mit Elektroantrieb ist es, die Scope 1 und Scope 3 Emissionen, welche durch den Betrieb der Fahrzeuge anfallen, zu reduzieren.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell besteht der Fuhrpark der Hochschule Konstanz aus einem Elektroauto, einem Hybrid-Fahrzeug (Benzin) und einem Verbrenner (Diesel). Zuzüglich sind Nutzfahrzeuge im Einsatz, die auf Grund ihrer geringen Einsatzzeiten aber vorerst vernachlässigt werden können.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Der Fuhrpark wurde durch die Anschaffung eines Elektroautos und eines Hybridfahrzeuges teilweise elektrifiziert. Diese Elektrifizierung des Fuhrparks sollte weiter vorangetrieben werden, um die anfallenden Emissionen in Scope 1 und Scope 3 vollständig zu reduzieren. Ein Austausch der Fahrzeuge sollte im Optimalfall zeitnah oder bei Bedarf durchgeführt werden. Mittel- bis Langfristig sollte sowohl das bestehende Hybridfahrzeug als auch der VW-Bus durch ein rein elektrisches Fahrzeug ersetzt werden, sofern diese Umstellung in Bezug auf die Nutzungsanforderungen technisch möglich ist. Durch zeitlich begrenzte Leasing-Verträge ist der Austausch teilweise unkompliziert.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Beschäftigte der HTWG

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarf bestimmen
2. Finanzierung sicherstellen
3. Austausch der Fahrzeuge

KPI: Hier werden Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen genannt

1. Anteil der Elektrifizierung des Fuhrparks in %

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Finanzierung sichergestellt
2. Austausch durchgeführt

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Etwa 113.000€.

Annahme: Kauf
VW ID Buzz als E-Alternative VW Bus: 65.000€
BMW: Als E-Version: 58.000€

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine Einsparung – Mehrverbrauch durch Elektrifizierung.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 3 Tonnen CO_{2e}

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Höhe der Einsparung entspricht den jährlichen Emissionen des BMW und des VW-Bus.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Bei der Beschaffung von Elektrofahrzeugen gilt es sicherzustellen, dass die notwendige Ladeinfrastruktur auf dem Campus gegeben ist.
- Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb sind (aktuell) tendenziell teurer als jene mit konventionellen Verbrennungsmotor.
- Die Auswahl an Fahrzeugen ist aktuell vergleichsweise begrenzt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Modellauswahl weiter stark ansteigt.
- Fahrzeuge sind so auszuwählen, dass ihre Leistung bzw. Reichweite ausreicht, v.a. in den Wintermonaten oder wenn größere Lasten zu transportieren sind.
- Skeptiker von E-Autos und starke Befürworter von Verbrenner-Autos sind vom Vorhaben und dessen Sinnhaftigkeit/Nutzen für den Klimaschutz zu überzeugen.
- Die Akzeptanz der Hochschulangehörigen darf als hoch angenommen werden.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen



Einführung einer Reiserichtlinie

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung Maßnahme:	Abhängigkeit
Mobilität	2.4	Reiserichtlinie	2 Jahre (2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Durch die Erstellung und Implementierung einer für die HTWG gültigen Reiserichtlinie wird das Ziel verfolgt, die Umweltauswirkungen sowie den bilanziellen Einfluss der Dienstreisen der Hochschule zu minimieren. Dies soll durch die Veränderung des Mobilitätsverhalten der Mitarbeitenden in Bezug auf Dienstreisen erreicht werden.

Die Einführung einer Reiserichtlinie stellt für die HTWG Konstanz einen wichtigen Baustein bei der Erreichung ihrer Klimaziele dar.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Bisher wurde keine nachhaltige Reiserichtlinie entwickelt oder implementiert.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Einhaltung von Reiserichtlinien ist entscheidend für Mitarbeitende, die sich auf Dienstreisen befinden. Reiserichtlinien sind in der Regel darauf ausgerichtet, Kosten zu kontrollieren, Effizienz zu fördern und Sicherheitsstandards einzuhalten.

Im Zusammenhang mit umweltverträglichen Dienstreisen hat das Umweltbundesamt bereits Leitlinien veröffentlicht. Diese Leitlinien zielen darauf ab, die Umweltauswirkungen von Dienstreisen zu minimieren. Ein wichtiger Aspekt ist die Reduktion des Anteils von Dienstreisen, die mit privaten PKWs unternommen werden. Stattdessen soll verstärkt auf die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel (ÖPV) oder elektrischer Dienstfahrzeuge gesetzt werden. Ein großer Teil der Emissionen entsteht im Bereich des Flugverkehrs, hier sollen durch die Reiserichtlinie vor allem Kurzstreckenflüge substituiert werden.

Organisationen können durch die Umsetzung von Richtlinien einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten und u.U. Kosten einsparen.

Bestandteile der Reiserichtlinie können sein:

- Die Vorgabe der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel als bevorzugtes Transportmittel bei Dienstreisen.
- Die Einführung einer hochschulweit geltenden Regelung bezüglich Kurzstreckenflügen, die keine Flüge für Reisen erlaubt, welche mit dem ÖPV in einer gewissen Zeit zurückgelegt werden können.
- Präferenz für Direktflüge bei unvermeidbaren Flugreisen zur Reduktion der Flugkilometer und der Emissionen.
- Kompensation der entstehenden THG-Emissionen aus Flugreisen.
- Erstellung eines finanziellen Anreizsystems zur Verringerung von Flugreisen.
- Die Buchung von Unterkünften in Einrichtungen, die EMAS- oder ISO14001-zertifiziert sind, gewährleistet eine umweltbewusste Auswahl und unterstützt die Einhaltung von ökologischen und sozialen Standards während Dienstreisen.
- Bündelung von Dienstreisen sowie die Minimierung der Nutzung von Privatfahrzeugen bei Dienstreisen.

Durch die Implementierung einer Reiserichtlinie sollen die den Dienstreisen zurechenbaren Emissionen reduziert werden. Die Universität Konstanz verabschiedete 2021 eine sogenannte *Air-Travel-Policy*¹ und 2023 ein *Carbon-Tax-Modell*². Mit diesen Instrumenten sollen über finanzielle Anreize Flugemissionen reduziert werden. Die umgesetzten Modelle der Universität können als Best-Practice oder sogar als Vorlage dienen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Beschäftigte der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse und Bewertung der aktuellen Reisegewohnheiten und -auswirkungen
2. Festlegen klarer Ziele für die Wirkung der Reiserichtlinie
3. Einbindung aller relevanten Stakeholder
4. Definition konkreter Maßnahmen zur Zielerreichung
5. Kommunikation und Schulung der Mitarbeitenden über die neuen Richtlinien
6. Implementierung und kontinuierliche Überwachung der Richtlinie
7. Feedbacksammlung und Anpassung der Richtlinie basierend auf Rückmeldungen und Entwicklungen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Bericht über die aktuellen Reisegewohnheiten und -auswirkungen erstellt
2. Festlegung klar definierter Ziele für die Reduzierung der THG-Emissionen und die Förderung nachhaltiger Reismethoden
3. Umsetzung der Reiserichtlinie und Durchführung einer ersten Bewertung der Fortschritte (Jährliche Klimabilanz)

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Absolute Anzahl an Personen-Flugkilometer pro Jahr
2. Absolute Anzahl an gefahrenen Pkm mit dem MIV
3. Sobald erfassbar: absolute Anzahl zurückgelegter Pkm mit dem ÖPV

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen. (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)

Eigenmittel der HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 – 10.000 €
Indirekt Kosten durch höhere Preise möglich

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Abhängig vom Dienstreiseaufkommen im Jahr
Mindestens 4 Tonnen CO₂e (bei Verringerung der Dienstreiseflüge allgemein um etwa 10 % handelt es sich um Einsparungen ab 10 Tonnen CO₂e pro Jahr aufwärts)

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Annahme für die Berechnung: Verbot von Kurzstreckenflüge

Nutzung PKW: (Kilometer x PKW-Emissionen je KM) - Emissionen Kurzstreckenflüge
(22.510 x 0,166 kg³)/1.000 – 6,62 Tonnen CO₂e = - 2 Tonnen CO₂e

Nutzung Bahn Fernverkehr: (Kilometer x Bahn-Emissionen je km(UBA)) - Emissionen Kurzstreckenflüge
(22.510 x 0,031 kg³)/1.000 – 6,62 Tonnen CO₂e = ca. - 6 Tonnen CO₂e

Annahme: Umstieg zu 50% PKW und 50% Bahn Fernverkehr → ca. 4 Tonnen CO₂e Einsparung

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Die Reiserichtlinie kann als Konflikt zur Internationalisierung der Hochschule verstanden werden. Hier gilt es gemeinsame Lösungen und Ansätze zu erarbeiten.
- Unter Umständen trifft die Maßnahme auf Widerstand bei Personengruppen, welche aktuell die Möglichkeit von Kurzstrecken Flüge wahrnehmen. Die Anbindung von Konstanz an das deutsche Bahnnetz kann hier hinderlich wirken.
- Gefahr, dass Kurzstreckenflüge vorrangig durch PKW-Fahrten ersetzt werden. Hier ist das Emissionseinspar-potenzial signifikant geringer.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹<https://www.uni-konstanz.de/universitaet/aktuelles-und-medien/aktuelle-meldungen/aktuelles/universitaet-konstanz-verabschiedet-air-travel-policy/>
- ²<https://www.uni-konstanz.de/universitaet/aktuelles-und-medien/aktuelle-meldungen/aktuelles-1/ein-anreizmodell-zur-reduktion-von-flugreisen/>
- ³https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_g%C3%BCterverkehr_tabelle
- <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>



Anpassung der KFZ-Infrastruktur

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.5	Parkangebot	4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist die Reduktion und Bewirtschaftung des Parkangebots und Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-PKWs der HTWG Konstanz auf dem Campus. Hierdurch sollen alle Hochschulangehörigen zu einer Nutzung des ÖPNV oder des Fahrrads bewegt werden. Zuzüglich soll der MIV verringert und Richtung Elektroantrieb gelenkt werden. Diese Maßnahme muss in Zusammenhang mit Maßnahme 2.8 „Verbesserung der ÖPNV-Anbindung“ verfolgt werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell besteht für die Hochschulangehörigen die Möglichkeit das Auto kostenlos auf den Parkplätzen der Hochschule abzustellen. Auf den Parkplätzen besteht eine Trennung zwischen den Mitarbeitenden/Beschäftigten/Lehrenden und den Studierenden. Aufbauend auf den Daten von 2022 wurde ein Mobilitätskonzept entwickelt, welches die Reduktion der benötigten Parkflächen unter Umsetzung diverser Maßnahmen prognostiziert.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Kostenpflichtige Bewirtschaftung der Parkplätze auf dem Campus

Die Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg (PBW) plant die kostenfreie Bewirtschaftung der Parkplätze nicht fortzusetzen und zukünftig eine Gebühr für die Nutzung der Parkplätze an der Hochschule einzufordern. Hierdurch bestünde ein monetärer Anreiz auf die Anreise mit dem Auto zu verzichten und stattdessen auf den ÖPNV oder das Fahrrad auszuweichen. Nach der Mobilitätsumfrage von R+T Verkehrsplanung 2022 an der Hochschule Konstanz stellt die Einführung einer Parkraumbewirtschaftung die Maßnahme mit dem größten Emissionshebel im Bereich Mobilität dar. Um eine solche Anpassung Sozialverträglicher zu gestalten, könnte ein Preisabstufungsmodell verwendet werden.

Reduzierung des öffentlichen Parkraumangebots

In Zusammenarbeit mit der Stadt Konstanz soll geprüft werden, ob das öffentliche Parkraumangebot im Campusumfeld reduziert werden kann. Dies schafft zusätzlich zur Verringerung des Mobilitätsaufkommens in der unmittelbaren Umgebung Entsiegelungspotenzial und eine Aufwertung der Aufenthaltsqualität. Explizit im Bereich der Paul- und-Gretel-Dietrich-Straße, die den Campus quert

Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Pkw

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektroautos, fördert die Nachhaltigkeit im Individualverkehr durch das Setzen eines Anreizes auch im privaten Bereich eine Elektrifizierung der Mobilität zu verfolgen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Land Baden-Württemberg, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Stadt Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Angehörige der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Prüfen der Umsetzbarkeit
2. Beteiligung aller relevanten Akteur*innen
3. Aufstellen von Finanzierungsansätzen
4. Umgestaltung des Parkangebots

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Umbauplan mit allen Beteiligten erstellt
2. Reduktion des Parkangebots durchgeführt
3. Bewirtschaftung der Parkflächen eingeführt
4. Ladeinfrastruktur ausgebaut

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl an Parkplätzen an und um die Hochschule
2. Anzahl Ladepunkte
3. Anteilige Reduktion des MIV im Modal Split der Hochschulangehörigen in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz, Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg

Mögliche Förderung: Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)¹

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

100.000€

Annahme: 10 Ladestationen.
Kosten je Ladesäule: 10.000€²

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine Einsparung. Es ist von einer Steigerung des Energiebedarfs auszugehen, wenn die Ladesäulen über das Hochschulinterne Stromnetz versorgt werden.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ: 3 – hoch
Zielwert: ca. 50 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitative Abschätzung auf Basis eines Zielwertes für die HTWG Konstanz. Diese Maßnahmensammlung soll mindestens 15% der Hochschulangehörigen von emissionsintensiven Verkehrsmitteln (MIV) zu emissionsärmeren Alternativen (Car-sharing/Fahrrad- oder ÖPN-Verkehr) bewegen.

Aktuell machen 15% der Personenkilometer mit dem MIV der Studierenden, Professor*innen und Mitarbeitenden etwa

300.000 Pkm aus. Dieser Teil soll auf Emissionsärmere/-neutrale Verkehrsmittel umsteigen.

$300.000 \text{ Pkm} \cdot 0,166 \text{ kg}^3 \text{ CO}_2\text{e} = \text{ca. } 50 \text{ t CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Es darf davon ausgegangen werden, dass die Umsetzung der Maßnahme nicht als positiv wahrgenommen wird, da es zu einer finanziellen Belastung der Betroffenen kommt.
- Die Reduktion des öffentlichen Parkraumangebots wird bei Anliegern der HTWG Konstanz auf Widerstand treffen. Die Ausweisung von kostenlosen RideSharing- sowie E-Parkplätzen kann eine sinnvolle Maßnahme darstellen, um eine umweltfreundliche oder gemeinsame Anreise nicht zu „bestrafen“.
- Während der Baumaßnahme für den Ersatzneubau G1 entfällt (vorrübergehend) ein Großteil der vorhandenen Parkmöglichkeiten. Insbesondere der angedachte Bau eines Parkhauses auf dem Campusgelände nach Durchführung der Baumaßnahme ist zu überdenken.
- Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur für PKW aber auch für Fahrräder (siehe Maßnahmensteckbrief 2.1) ist die Konkurrenzfähigkeit der Preise mit vergleichbaren Angeboten und die notwendige Ladeleistung mit zu berücksichtigen.

Quellen: *Quellverweise für etwaige Recherchen*

- ¹ <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/betriebliches-mobilitaetsmanagement-bund.html>
- ² <https://emobicon.de/ladeinfrastruktur-was-kostet-der-betrieb-einer-oeffentlichen-ladestation>
- ³ https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle



Etablierung des nachhaltigen Reisestipendiums

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.6	Reisestipendium	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist es, die Emissionen, welche durch Flüge der Studierenden für Auslandsaufenthalte entstehen, zu reduzieren. Dies soll durch die Ausweitung und Bewerbung des bestehenden Reisestipendiums erzielt werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz bietet ein Reisestipendium an, welches die Kosten für die Wahl eines Umweltschonenderen Verkehrsmittel mit bis zu 195€ fördert.¹ Die Vergabe dieses Stipendiums wird derzeit vom Green Office beworben und organisiert. Die Finanzierung läuft derzeit über sogenannte Qualitätssicherungsmittel, die jährlich vom Green Office beantragt werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Etablierung eines nachhaltigen Reisestipendiums beinhaltet die Schaffung eines finanziellen Unterstützungsprogramms für Studierende oder Mitarbeitende, das darauf abzielt, Reisen im Einklang mit nachhaltigen Prinzipien zu fördern. Dabei werden Reisen, die besonders nachhaltig aber oft mit erheblichem Mehraufwand getätigt werden, finanziell bezuschusst. Neben der Etablierung des Reisestipendiums kann das Angebot durch das "Green Travel" Förderprogramm innerhalb von Erasmus+ erweitert werden, welches vom DAAD gefördert wird. Dabei werden "umweltfreundlichere" Reisen für Hochschulpersonal und Studierende in Abhängigkeit der zurückgelegten Strecke gefördert.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Green Office

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Green Office, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Studierende der HTWG Konstanz, eventuell Beschäftigte der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarfsanalyse und Zieldefinition
2. Budgetplanung und Ressourcenallokation
3. Überarbeitung der Auswahlkriterien
4. Aufnahme der Prozesse in die Struktur des akademischen Auslandsamtes (AAA)
5. Bekanntmachung und Bewerbungsverfahren
6. Auswahlverfahren und Entscheidungsfindung
7. Begleitung und Evaluation

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Auswahlkriterien und Zielsetzungen definiert
2. Implementierung von Reisestipendium und zusätzlicher Förderungen in Prozesse des AAA abgeschlossen
3. Budgetplanung und Allokation der erforderlichen finanziellen Ressourcen für das erweiterte Stipendienprogramm abgeschlossen

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Intern

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion der durchschnittlichen Reiseemissionen der Outgoings pro Kopf in %
2. Anzahl der Reisestipendien-Anträge

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

9.750 €

Annahme: 50 Studierende nutzen das Reisestipendium jährlich (ca.25% der Outgoings).

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

3 – hoch

Ca. 40 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Emissionen durch Flüge der Studierenden (Flüge Outgoing) sind in KlimAktiv mit 405,3 Tonnen CO₂e angegeben. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass durch die Nutzung von Reisestipendien rund 10 Prozent der Emissionen vermieden werden können. Es darf als realistisch betrachtet werden, dass ein signifikanter Anteil der Flugreisen auch mittels Bahnfahrt durchgeführt werden könnten. Allerdings ist die Emissionsminderung in diesem Bereich durch das starke Asien-Profil der Hochschule begrenzt.

$405,3 * 10 \% = \text{ca. } 40 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Zusätzlich zur Förderung nachhaltiger Fortbewegungsmittel ist eine verstärkte Vernetzung mit Hochschulen auch im europäischen Ausland zu fokussieren.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.htwg-konstanz.de/hochschule/einrichtungen/greenoffice/das-gibts/reisestipendium>



Berücksichtigung von Mobilitätsanforderungen bei der Lehre

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.7	Organisatorische Maßnahmen	6 Jahre (bis 2030)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die HTWG Konstanz ist sich bewusst, dass ein großer Teil der Emissionen durch das Pendeln von und zur Hochschule erzeugt wird. Entsprechend ist es ein wichtiges Ziel, die Emissionen, welche durch die Mobilität der Studierenden und Lehrkräfte entstehen, zu reduzieren. Dies soll aber nicht durch Einschränkungen der Lernqualität erfolgen, sondern durch organisatorische Maßnahmen und Unterstützungen unter Berücksichtigung und Beibehaltung des personenbezogenen Lehrens und Lernens.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell gibt es an der HTWG eine vom Senat verabschiedete „Handreichung zur Verlässlichkeit von Präsenzlehre und digitalen Lernangeboten“, in der verlässliche mediengestützte Angebote als Qualitätsanspruch für zeit- und ortsflexibles Lernen formuliert werden. Aktuell ist dabei der Fokus auf online und hybrid Angebote. Dies wird sich in Zukunft um KI gestützte Lernunterstützungen erweitern.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Lehrenden und die für Lehrorganisation Verantwortlichen sollen mit folgenden Maßnahmen bei einer mobilitätssensitiven Organisation der Lehre unterstützt werden.

Sensibilisierung für vermeidbaren Mobilitätsbedarf:

Es soll eine Kampagne aufgesetzt werden, innerhalb derer für das Thema „vermeidbarer Mobilitätsbedarf“ an Hand von Beispielen und Lösungsansätzen sensibilisiert wird.

Optimierung der Raum- und Zeitplanung:

Dabei sollen in die entsprechenden Planungen insbesondere auch Mobilitätsaspekte systematisch aufgenommen und z.B. durch geeignete Blockung minimiert werden.

Förderung von moderner Lernunterstützung:

Im Moment entstehen ganz neue Formen der Lernunterstützung, die durch KI-Methoden ganz neue Formen individuellen, zeit- und ortsabhängigen Lernens ermöglichen. Die HTWG fördert den Einsatz solcher Werkzeuge durch gegenseitigen Austausch, Schulungen und Beteiligung an hochschulübergreifenden Konsortien.

Erhöhung der Aufenthaltsqualität auf dem Campus:

Ein Teil der Mobilität wird auch durch (teilweise unvermeidliche) Lücken bzw. Leerzeiten in den Studienplänen verursacht. Durch eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität auf dem Campus, z.B. verbesserte und ausgeweitete Lernräume, kann diese Mobilität reduziert werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident für Lehre, Qualität und digitale Transformation (DigitALL-Team)

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Vizepräsident für Lehre, Qualität und digitale Transformation HTWG Konstanz, Studentische Abteilung HTWG Konstanz



Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Lehrende der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Sammlung von Beispielen für die Sensibilisierungskampagne und Entwicklung der Kampagne
2. Ausrollen der Kampagne
3. Analyse der aktuellen Zeit- und Raumplanungen hinsichtlich des Potenzials zur Reduktion des Mobilitätsbedarfs
4. Optimierung der Planungen
5. Beteiligung an hochschulübergreifenden Konsortien zum Einsatz von KI in der Lehre und Austausch von Practices zur Unterstützung des individuellen Lernens durch KI
6. Evaluation der entsprechenden Erfahrungen hinsichtlich der Qualität des Lernens
7. Weiterentwicklung der Lernräume

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.

1. Die Sensibilisierungskampagne ist abgeschlossen.
2. Die Raum- und Zeitplanung ist optimiert:
3. KI-gestützte Lernunterstützungen sind etabliert.

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion von Mobilität durch optimierte Raum- und Zeitplanung
2. Angebot der Lehrveranstaltungen, die KI-gestützte Lernunterstützungen verwenden. in % am Gesamtangebot

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule
Beteiligung an den Förderprogrammen bwGPT und KI-Ing

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Zurzeit nicht abschätzbar

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 3 hoch
Ca. 26 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Im Folgenden wird unterstellt, dass sich durch die beschriebenen Maßnahmen bis zu 5% der Emissionen des Pendelverkehrs einsparen lassen. Die Emissionen, welche durch das Pendelverhalten der Studierenden entstehen, betrugen 2022 etwa 518 Tonnen CO₂ (klimAktiv)

$518 \text{ Tonnen CO}_2 * 5\% = 26 \text{ Tonnen CO}_2$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen



Verbesserung der ÖPNV-Anbindung

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	2.8	ÖPNV-Anbindung	5 bis 6 Jahre (2030)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Hauptziel besteht darin, die Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu fördern, um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Durch die Optimierung der ÖPNV-Anbindung sollen Hochschulangehörige dazu ermutigt werden, vom motorisierten Individualverkehr auf den öffentlichen Verkehr umzusteigen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG befindet sich teilweise innerhalb der Reichweite mehrerer Bushaltestellen, darunter Gartenstraße, Ellenrieder Gymnasium, Schottenplatz und Laube/Niederburg, mit einer Entfernung von etwa 300 Metern Luftlinie. Der nordwestliche Teil des Campus, einschließlich des geplanten Ersatzneubaus G1 liegt außerhalb dieser Reichweite. Früher gab es eine Haltestelle in der Rheingutstraße, deren Reichweite den gesamten Campus umfasste, jedoch wurde diese Haltestelle aufgehoben. Diese Angaben und Maßnahmen innerhalb der Beschreibung resultieren aus der Mobilitätsbefragung von R+T 2022.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Einrichtung einer zusätzlichen Bushaltestelle in der Gartenstraße: Es sollte eine neue Haltestelle strategisch in der Nähe der Hochschule platziert werden, um den Studierenden und Mitarbeitern eine bequeme Anbindung zu bieten. Die Haltestelle sollte so gelegen sein, dass sich der komplette Campus der HTWG im Einzugsgebiet befindet. Die Haltestelle sollte zudem barrierefrei gestaltet sein. Es wäre eine Möglichkeit die frühere Haltestelle in der Rheingutstraße wieder in das Liniennetz der Stadtwerke aufzunehmen. Auch psychologisch ist die Existenz einer Bushaltestelle mit dem Namen der Hochschule wertvoll, um Klarheit für Besuchende zu schaffen.

Verdichtung der Buslinien 5 und 9A: Die Frequenz der Busse auf den Linien 5 und 9A kann zusätzlich erhöht werden. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, besteht darin, die Buslinien 5 und 9A während der Vorlesungszeit mit der Linie 9C zu kombinieren.

Verbesserung der Anbindung an den Schienenverkehr: Die Anbindung an den Schienenverkehr wird optimiert, indem die Fahrpläne von Bussen und Zügen besser aufeinander abgestimmt werden. Dies ermöglicht einen nahtlosen Übergang zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln und erleichtert den Pendlerverkehr zur HTWG Konstanz. Die Nutzung der sogenannten „Seehas“ Bahnlinie ist eine Attraktive Möglichkeit von Außerhalb in die Stadt zu gelangen. Die Anbindung zwischen Schienen- und Busverkehr zur Hochschule ist allerdings nicht optimal. Um die Anbindung der HTWG an den Schienenverkehr zu verbessern, könnte untersucht werden, die Buslinie 9A oder 9C über den Bahnhof Petershausen zu führen und das Park&Ride-Angebot an der Seehas-Linie zu erhöhen.

Nutzung von neuen Buslinien

Im neuen Nahverkehrsplan der Stadt Konstanz, der bis Mitte 2025 entwickelt werden soll, werden zwei neue Linien (901 und 92x) angedacht. Beide kommen aus Kreuzlingen und fahren über den neuen Fernbusbahnhof und teilweise über zusätzliche Bahnhaltestellen des „Seehas“ nach Dingelsdorf bzw. auf die Reichenau. Eine Anbindung an diese Buslinien über eine eigene Haltestelle ist für eine bessere Bahnanbindung wünschenswert und erweitert das Park&Ride-Angebot deutlich.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Stadt Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulangehörige HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Priorisierung der Maßnahmen nach Dringlichkeit
2. Analyse des Umsetzungspotenzials durch intensiven Austausch mit relevanten Stellen
3. Extern: Ausschreibung
4. Extern: Baumaßnahmen/Anpassung Takt
5. Extern: Abschluss Baumaßnahmen/Fahrplanänderung
6. Bewertung der Maßnahme

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Positive Rückmeldung durch externe Stellen
2. Abschluss Maßnahmen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anteil der Personen die den ÖPV zur Anreise nutzen in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Stadt Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 – 10.000€

Kostenaufwand für Stunden, welche in den Austausch mit den für die Umsetzung der Maßnahmen zuständigen Stellen aufgebracht werden.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ: 3 – hoch
Zielwert: ca. 27 t CO₂

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitative Abschätzung auf Basis eines Zielwertes für die HTWG Konstanz. Diese Maßnahmenammlung soll mindestens 8% der Hochschulangehörigen von emissionsintensiven Verkehrsmitteln (MIV) zu ÖPN-Verkehr bewegen.

Aktuell machen 8% der Personenkilometer mit dem MIV der Studierenden, Professor*innen und Mitarbeitenden etwa 160.000 Pkm aus. Dieser Teil soll auf Emissionsärmere/-neutrale Verkehrsmittel umsteigen.

$160.000 \text{ Pkm} \cdot 0,166 \text{ kg CO}_2 = \text{ca. } 27 \text{ t CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Die Maßnahmen sind stark abhängig von Dritten.

Quellen: *Quellverweise für etwaige Recherchen*

- ¹ <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>





Schaffung von zusätzlichem studentischen Wohnraum

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mobilität	2.9	Wohnraum	6-10 Jahre (2030 bis darüber hinaus)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel der Maßnahme ist es, den CO₂-Ausstoß zu verringern, indem Studierenden ermöglicht wird, näher am Campus zu wohnen. Durch die Bereitstellung von Wohnraum in unmittelbarer Nähe zum Campus wird die Notwendigkeit von langen Pendelstrecken reduziert, was zu einer Verringerung der Mobilitätsmissionen der Hochschule führt.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Über das Studierendenwerk Bodensee (Seezeit) werden in Konstanz rund 3.000 Zimmer zur Verfügung gestellt.¹ Darüber hinaus bestehen weitere Angebote in direkter Umgebung, bspw. durch Unternehmen wie die C3-Konstanz GmbH und kirchliche Akteur*innen. Fünf Wohnheime liegen in einer Entfernung von bis zu 600 Metern zur Hochschule. Durch das bestehende Angebot und die städtische Lage wohnt bereits ein signifikanter Anteil der Studierende in Hochschulnähe. Es ist jedoch wichtig, dass noch erhebbares Potential in diesem Bereich zu prüfen.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Durch die Schaffung von neuem und bezahlbarem Wohnraum soll es den Studierenden ermöglicht werden, in naher Umgebung zur Hochschule eine Wohnung/WG zu finden. Aktuell darf die Wohnungslage in der Stadt Konstanz als knapp und relativ preisintensiv beschrieben werden.

Mit Partnern wie dem Land Baden-Württemberg, dem Landkreis und der Stadt Konstanz sowie dem Studierendenwerk Bodensee soll geprüft werden, ob der Bau von weiterem Wohnraum umsetzbar ist. Die Schaffung von neuem Wohnraum für Studierende kann auch den örtlichen Wohnungsmarkt entlasten.

Durch in der Nähe des Campus gelegenen Wohnungen, können die Studierenden von der Nutzung des MIV und ÖPNV absehen und stattdessen den Weg zum Campus mittels Fahrrades und zu Fuß zurücklegen.

Lehrende und Mitarbeitende sollen besser über die vorhandenen Landesprogramme im geförderten Wohnungsbereich und über das Handlungsprogramm Wohnen der Stadt Konstanz informiert werden (z.B. WOBAG).

Initiator*in: Hier wird der Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Stadt Konstanz, Landkreis Konstanz, Land Baden-Württemberg, Studierendenwerk Bodensee

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulangehörige HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Austausch mit den einzelnen Akteur*innen suchen
2. Prüfung des Umsetzungspotenzials
3. Klärung der Beteiligung der Hochschule Konstanz
4. Ausschreibung und Beauftragung
5. Durchführung des Bauprojekts

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl der in unmittelbarer Nähe zur Hochschule verfügbaren Studierendenzimmer

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Abstimmung mit allen relevanten Akteur*innen abgeschlossen
2. Machbarkeitsstudie abgeschlossen
3. Ausschreibung und Beauftragung durchgeführt
4. Bauarbeiten durchgeführt
5. Einzug von Studierenden

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Externe Finanzierung, Stadt Konstanz, Seezeit etc.

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Mindestens 8.000.000€

Baukosten liegen aktuell bei rund 80.000 pro Bettenplatz. Es besteht eine Fördermöglichkeit durch das LandBW von 8.000 Euro je Wohnheimplatz.²

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 67 Tonnen CO₂e p.a.

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Im Jahr 2022 entstanden durch die Mobilität der Studierenden ca. 517,8 Tonnen CO₂e. Im Folgenden wird unterstellt, dass Wohnraum für 100 Studierende geschaffen wird, welche nach Ihrem Umzug auf die Nutzung von ÖPNV und MIV auf dem Hochschulweg verzichten. Ziel der Maßnahme ist es, mehr Studierenden, die aus Kosten- oder Verfügbarkeitsgründen keinen Wohnraum in Konstanz finden konnten, ein Zimmer zur Verfügung zu stellen. Deshalb werden nur Studierende betrachtet, welche eine Wegstrecke von über 10 Kilometer zur Hochschule zurücklegen. Gemäß der Mobilitätsbefragung handelt es sich dabei um 16 Prozent der Studierenden. Dies entspricht 781 Personen. Es wird unterstellt, dass diese Personen, aufgrund der Wegstrecke, entweder den ÖPNV oder den MIV zur Fortbewegung nutzen.

Anteil MIV Studierende am Modal Split: 12,5%

Anteil ÖPNV Studierende am Modal Split: 18,0%

Anzahl Studierende mit einer Wegstrecke größer 10 Kilometer: 4.883 Studierende * 16% = 781 Personen

Berechnung der Nutzenden je Mobilitätstyp:

Anteil MIV: $12,5 / (12,5 + 18) = 12,5 / 30,5 = 41,0\%$

Nutzende MIV: $781 * 41,0\% = 320$ Personen

Anteil ÖPNV: $18 / (12,5 + 18) = 18 / 30,5 = 59,0\%$

Nutzende ÖPNV: $781 \text{ Personen} * 59,0\% = 461$ Personen

Die gleiche Verteilung wird nun auch bei Studierenden unterstellt, welche das entstehende Wohnraum Angebot nutzen.

Einziehende Nutzer*innen MIV: $100 * 41\% = 41$ Personen

Einziehende Nutzer*innen ÖPNV: $100 * 59\% = 59$ Personen

Durchschnittliche Wegstrecke: 32,35 km (Nur Personen mit Anfahrtsweg gleich/größer 10 Kilometer)

Basis: Berechnung der Personenkilometer des Pendlerverkehrs (HTWG)

Reduzierbare Emissionen ÖPNV = 41 (Personen) * 32,35 (Wegstrecke) = 1.326,35 * 170 Tage = 225.479 km/Jahr
 $225.479 \text{ km} * 0,000058 = \text{ca. } 13 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Reduzierbare Emissionen MIV = 59 (Personen) * 32,35 (Wegstrecke) = 1.908,65 * 170 Tage = 324.470 km/Jahr
 $324.470 \text{ km} * 0,000166 = \text{ca. } 54 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Emissionsfaktoren vom Umweltbundesamt.³

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- wichtige Empfehlungen:
Umfrage/Recherche über aktuelle Lage Wie ist die Nachfrage/Wie ist das Angebot?
- Hemmnisse, die unbedingt berücksichtigt werden sollten:
Sicherstellung der Finanzmittel, Wohnraum erst spät verfügbar?
- soziale Aspekte:
Evtl. kein Interesse der Studierenden an einem Wohnheim in Konstanz
- Wechselwirkungen mit Klimawandelanpassung:
Bau eines Wohnheims erzeugt Emissionen und verbraucht Ressourcen. Der Effekt der Mobilitätsvermeidung ist auf lange Sicht vermutlich höher zu bewerten. Diese Emissionsabwägung ist zu berechnen.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.htwg-konstanz.de/studium/rund-ums-studium/wohnen>
- ² <https://www.my-stuwe.de/wohnheim-reutlingen/>
- ³ https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle



Begleitforschung zu Maßnahmen im Campus

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Liegenschaften	3.1	Begleitforschung	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Begleitforschung zu Maßnahmen am Campus ist es, die Auswirkungen und Effektivität von möglichen Projekten und Maßnahmen auf dem Hochschulcampus zu testen und zu evaluieren. Durch systematische Forschung und Analyse sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die es ermöglichen, die bisherigen Maßnahmen zu optimieren, zu erweitern und die Nachhaltigkeit des Campus zu verbessern.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

An der Hochschule soll Forschung am Campus aktiv vorangetrieben werden. Der Campus wurde als Reallabor definiert und soll auch als solcher in Lehrveranstaltungen und Projekten behandelt werden. Das Open Innovation Lab bietet Raum für Entwicklung und den Bau von Prototypen. Ansprechpartner*innen für mögliche Projekte in verschiedensten Bereichen sind definiert. Mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg werden zusätzlich Projekte abgestimmt, die für bauliche und energetische Fragestellungen genutzt werden können.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Im Hochschulkontext beinhaltet die Begleitforschung zu Maßnahmen am Campus auch die Berücksichtigung der wissenschaftlichen Aspekte und deren potenzielle Auswirkungen.

Forschung zur Wirksamkeit von Maßnahmen

Durch wissenschaftliche Untersuchungen werden die Auswirkungen der implementierten bzw. geplanten Maßnahmen auf verschiedene Bereiche des Campuslebens erforscht. Dies könnte beispielsweise die Analyse des Energieverbrauchs vor und nach der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen oder die Bewertung des Mobilitätsverhaltens der Campusgemeinschaft umfassen.

Entwicklung neuer Technologien und Methoden

Die Begleitforschung bietet die Möglichkeit, neue Technologien und Methoden zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im Hochschulkontext zu erforschen und zu entwickeln. Dies könnte z.B. die Erforschung neuer Materialien für energieeffiziente Gebäude oder die Optimierung von Regelungstechnik im Gebäudemanagement umfassen.

Wissenstransfer und Zusammenarbeit

Die Ergebnisse der Begleitforschung können dazu beitragen, neues Wissen zu generieren und zu verbreiten, sowohl innerhalb der Hochschulgemeinschaft als auch darüber hinaus. Dies kann durch die Organisation von Konferenzen, die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Artikeln oder die Zusammenarbeit mit externen Partnern aus der Industrie und anderen Forschungseinrichtungen erfolgen.

Die Begleitforschung soll dazu beitragen, dass Ziel der Hochschule: "HTWG 2030 - klimapositiv" zu erreichen, innovative Maßnahmen direkt am Campus im kleinen Maßstab zu entwickeln und zu erproben und dadurch skalierbare Projekte für andere Anwendungen auch außerhalb des Hochschulkontexts zu entwickeln.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Vizepräsident Forschung Transfer und Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Dekane einzelner Fakultäten, HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: *Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?*

Hochschulangehörige HTWG Konstanz, HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: *Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).*

1. Bedarfsanalyse und Zielsetzung
2. Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Ressourcenallokation
3. Forschung und Entwicklung von Technologien und Methoden
4. Implementierung von Pilotprojekten
5. Bildung und Kommunikation
6. Monitoring und Evaluation

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: *Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.*

1. Implementierung von regelmäßigen Projektbesprechungen mit allen Stakeholdern
2. Abschluss der Bedarfsanalyse und Zielsetzung
3. Start und Abschluss der Pilotprojekte
4. Integration von Nachhaltigkeitsthemen in Lehr- und Forschungsprogramme sowie Kommunikation der Ergebnisse

KPI: *Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen*

1. Anzahl Forschungsprojekte am HTWG-Campus

Finanzierungsansatz: *Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).*

Eigenfinanzierung

Gesamtkosten: *Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)*

- €

Forschungsaufwand und notwendige Anschaffungen bzw. Aufwendungen sind Projektabhängig.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Es sind keine Einsparungen durch die Begleitforschung direkt zu erwarten. Indirekte Einsparungen werden nicht abgeschätzt oder in die Szenarien einberechnet, um eine konservative Rechnung zu bewahren.

Hinweise: *Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.*

Quellen: *Quellverweise für etwaige Recherchen*



Ausbau des PV-basierten Energiesystems auf Campusflächen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung Maßnahme:	Abhängigkeit:
Liegenschaften	3.2	Photovoltaik	3 Jahre (Bis 2027)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Der Ausbau der Photovoltaik(PV)-Kapazitäten stellt einen elementaren Baustein in der Klimastrategie der HTWG Konstanz dar. Durch den Ausbau der PV-Kapazitäten wird das Ziel verfolgt den elektrischen Energiebedarf erneuerbar zu decken und den externen Strombezug weiter zu verringern. Bei der Berechnung der Emissionen nach dem standortbasierten Ansatz ergibt sich durch Investitionen in Photovoltaik ein hoher emissionsmindernder Effekt. Beim marktbasierten Ansatz kann lediglich das energetische Einsparpotenzial, der Autarkiecharakter sowie die Steigerung des lokalen Anteils an Ökostrom im Netz betrachtet werden. Unabhängig davon, welcher Ansatz verwendet wird, besitzt die Photovoltaik ein enormes Potenzial, die Eigenerzeugung und den Anteil an erneuerbaren Energien signifikant zu steigern. Im Bereich der Erneuerbaren Energien stellt diese Technologie, die baulich einfachste und eine wirtschaftliche Investition dar.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz setzt bereits auf die Nutzung von PV. So lag die im Jahr 2022 produzierte Menge an PV-Strom bei rund 66.000 kWh. Das Potential ist bei weitem nicht ausgeschöpft und weitere Flächen sollen genutzt werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Der Ausbau der PV-Kapazitäten ist eine strategisch notwendige Maßnahme. Durch die Eigenerzeugung können Autarkie gesteigert, Bezugskosten gesenkt und der Anteil erneuerbarer Stromquellen effektiv erhöht werden. Die Erhöhung der Eigenerzeugung ist gerade im Hinblick auf die zukünftige Nutzung einer Wärmepumpe zur Wärmeenergieerzeugung und den Ausbau der Ladeinfrastruktur auf dem Campus erforderlich. Bei Bauvorhaben auf dem Campus ist die Installation von PV-Kapazitäten zu prüfen und umzusetzen. Gemäß des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg ist dies bei Dachsanierungen, (Ersatz)Neubauten sowie Bestandsbauten grundsätzlich zu prüfen.

Zu den eingeleiteten Projekten zum Ausbau der PV-Kapazitäten gehören die Dächer der Gebäude C und des Ersatzneubaus G1. Ende 2023 wurden die Dächer der Gebäude O und P mit PV versehen. Photovoltaik auf den Dachflächen des Gebäudes M und teilweise des Gebäudes G und Gebäudes F soll projektiert werden. Grundsätzlich ist das PV-Potenzial auf weiteren Dachflächen der Hochschulgebäude zu prüfen. Dies gilt auch beim Ausbau der Fahrradinfrastruktur, insbesondere im Hinblick auf die notwendige Ladeinfrastruktur am Campus.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Senatsausschuss HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss HTWG Konstanz; Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. PV-Potenzial Prüfung
2. Machbarkeitsprüfung
3. Erstellung einer Umsetzungsplanung
4. Anfrage von Fördergeldern
5. Planung der Zuständigkeiten
6. Durchführung und Abschluss der Ausschreibung
7. Beauftragung Fachbetrieb
8. Begleitung der Umsetzung
9. Abschluss der Installation

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. PV-Flächen identifiziert
2. Umsetzungsplanung erstellt
3. Ausschreibung durchgeführt
4. Installation abgeschlossen

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen und Bau Baden-Württemberg

KPI: Benennung der Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Installierte PV-Kapazität in kW/p (Kilowatt peak)

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

300.000€ - 350.000€.

Annahme von 1.080€ je kWp.²

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Gebäude C maximaler Ertrag: 115 MWh/a
Gebäude M maximaler Ertrag: 67 MWh/a
Gebäude O maximaler Ertrag: 56 MWh/a
Gebäude P maximaler Ertrag: 70 MWh/a

Werte auf Basis der Angaben des Maximalen Ertrages für die Dachflächen gem. EnergieAtlas BW.³
Die Werte sind ohne genauere Betrachtung der Dachflächen, Verschattungen, Absturzsicherung, Denkmalschutz etc. noch realitätsfern.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Keine Einsparung auf Grund des Ökostrombezugs der Hochschule (marktbasiert).

133 t CO₂e/a

Einsparung bei Nutzung des deutschen Strommixes (orts-basiert).

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Aufgrund des Ökostrombezugs der Hochschule ist mit nahezu keiner THG-Einsparung zu rechnen (marktbasiert). Allerdings mit hohen Energieeinsparungen von bis zu etwa 308 MWh pro Jahr. Für eine realitätsnähere Abschätzung werden 50% dieses Potentials angenommen (ca. 150 MWh). Bei der Berechnung der Emissionen nach ortsbasiertem Ansatz, ergeben sich Emissions-einsparungen von ca. 125 Tonnen CO₂e.

Emissionen ortsbasiert :

Externer Bezug: 308.000 kWh * 0,47⁵ kg CO₂e = ca. 145 t CO₂e

Eigenerzeugung: 308.000 kWh * 0,040⁵ kg CO₂e = ca. 12 t CO₂e

Einsparung: 145 t CO₂e – 12 t CO₂e = 133 t. CO₂e

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Es gilt unbedingt die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes³ des Landes Baden-Württemberg zu berücksichtigen
- Solarstrategie Deutschland von 2022

Quellen: *Quellverweise für etwaige Recherchen*

- ¹ <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/solarpotenzial-auf-dachflächen>
- ² https://lubw.geoplex.de/solar/calc/solardach/?building_id=5301877&layer_id=9e1dd1eb-22a5-4cdc-a0f6-78f8dddb22a0#
- ³ <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-KlimaSchGBW2023rahmen/part/X>
- ⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-stiegen-in>
- ⁵ Emissionsfaktoren aus BiCO₂ (Emissionsfaktoren aus Scope 2 und 3 zusammengekommen)





Abwärme nutzbar machen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Liegenschaften	3.3	Abwärmennutzung	5 Jahre (bis 2029)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschuttszenarien unterstützt.

Die HTWG Konstanz plant die Erweiterung der Abwärmennutzung, um Emissionen durch Erwärmungsprozesse zu reduzieren und gleichzeitig Energieeffizienz zu fördern. Dabei wird die Abwärme, die bei verschiedenen Prozessen in den Gebäuden der Hochschule entsteht, effektiv genutzt, anstatt ungenutzt in die Umwelt abgegeben zu werden. Systeme, die sich eventuell für eine Abwärmennutzung anbieten sind Lüftungs- und Abwassersysteme des Campus.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell wird an der Hochschule die Wärme aus der Kühlung des Rechenzentrums genutzt. Die Erfassung der Wärmemengen ist allerdings nicht gegeben und kann nur indirekt über die Kühlleistung bestimmt werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Wärmerückgewinnung ist ein Verfahren zur Nutzung von Abwärme, das darauf abzielt, die Wärmeenergie, die als „Abfallprodukt“ bei verschiedenen Prozessen entsteht, zu verwenden. An der HTWG Konstanz kann die Wärmerückgewinnung beispielsweise in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK-Anlagen) erweitert werden. Gerade im Kontext der zukünftigen Nutzung von Wärmepumpen ermöglicht die Verwendung von Abwärme besondere Effizienzgewinne. Das Heizsystem kann durch Abwärmennutzung „vorgeheizt“ werden, sodass die Wärmepumpen mit geringeren Temperaturspreizungen umgehen müssen, was höhere Wirkungsgrade erzielt. Beim neuen Rechenzentrum im geplanten Ersatzneubau G1 soll die Abwärme der Serverräume im Heizsystem genutzt werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Rechenzentrum/IUK HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarfsanalyse und Machbarkeitsstudie
2. Entwurf des Konzepts und Planung
3. Ausschreibung
4. Installation von Wärmetauschern und Zählern
5. Testphase und Inbetriebnahme
6. Überwachung und Optimierung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Abschluss der Bedarfsanalyse und Machbarkeitsstudie
2. Abschluss Installation
3. Abschluss der Testphase und erfolgreiche Inbetriebnahme

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Absolut: Genutzte Abwärme in MWh/Jahr
2. Relativ: Anteil der durch Abwärme bereitgestellten Wärmeenergie am gesamten Wärmeenergiebedarf in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Förderprogramme:
Bundesförderung für effiziente Gebäude – Anlagentechnik.¹

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Semiquantitativ – 2 mittel

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Primärenergiebedarf der Heizzentrale für Wärme um 1% reduzieren:
 $3397,5 \text{ MWh} * 0,01 = 33 \text{ MWh}$ Primärenergiebedarf

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 2 mittel
Zielwert: ca. 9 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Durch die Rückgewinnung der Abwärme sollen, die durch Heizemissionen entstehenden Emissionen um etwa 1% sinken.

$884,3 \text{ t CO}_2\text{e} * 0,01 = 8,8 \text{ t CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/Anlagentechnik/anlagentechnik_node.html



Entwicklung und Umsetzung eines Beleuchtungskonzeptes

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Anmerkung:
Liegenschaften	3.4	Beleuchtung	~4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Nutzung von LED anstelle von klassischen Leuchtstoffröhren ist ein wichtiger Baustein zur Steigerung der Energieeffizienz am Campus der HTWG Konstanz. Durch den Einsatz von LED-Technik anstelle von klassischer Beleuchtung (Glüh- Halogen-, Leuchtstoff oder Energiesparlampen) soll der Energieverbrauch der Hochschule für die Beleuchtung signifikant reduziert werden. Darüber hinaus soll durch ergänzende Maßnahmen, wie Abschaltung der nächtlichen Beleuchtung und den Einsatz einer intelligenten Lichtsteuerung, der Strombedarf weiter reduziert werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die Hochschule Konstanz setzt bereits zum großen Teil auf LED-Technik zur Beleuchtung ihrer Räumlichkeiten und plant schrittweise den vollständigen Austausch ihrer klassischen Beleuchtungstechnik durch moderne und sparsame LED-Technik. Auch wurden an einigen Stellen Bewegungsmelder zur bedarfsgerechten Steuerung der Beleuchtung installiert.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Klassische Beleuchtung weist einen signifikanten Mehrverbrauch gegenüber LED-Beleuchtung auf. In der Regel werden in Büro- und Schulgebäuden Leuchtstoffröhren eingebaut. Die Leistung einer Leuchte dieses Typs beträgt etwa 58 Watt. Eine LED-Lampe des gleichen Typs weist hingegen „nur“ 23 Watt auf. Die notwendige elektrische Leistung für die Beleuchtung kann somit durch die Umrüstung um ca. 60 Prozent reduziert werden.

Durch den Einsatz von Bewegungsmeldern zur punktuellen Einschaltung der Beleuchtung kann der Energiebedarf weiter reduziert und gleichzeitig die Lebensdauer der Lampen verlängert werden.

Zusätzlich soll geprüft werden, ob die durch Bewegung ausgelösten Beleuchtungszeiten angepasst und verkürzt werden können und ob das Dimmen der Beleuchtung an manchen Orten umsetzbar ist.

Die teilweise Abschaltung der nächtlichen Beleuchtung stellt einen weiteren Ansatzpunkt dar, um den Energiebedarf während der Schließzeiten auf ein Minimum zu begrenzen. Hier gilt es jedoch zu prüfen, ob eventuelle Sicherheitsbedenken der Maßnahme entgegenstehen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden

HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse des aktuellen Status Quo & Identifikation des Handlungsbedarfs



2. Abklärung der Machbarkeit
3. Sicherstellung der Finanzierung
4. Systematischer Austausch der Lampen (Um Beeinträchtigungen des Lehrbetriebs zu vermeiden, ist es sinnvoll, Austausch in der vorlesungsfreien Zeit und außerhalb der Klausurenphase durchzuführen) & Anpassung der Beleuchtungszeiten
5. Abschluss des Austauschs
6. Nachträgliche Anpassung von Beleuchtungszeiten

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Beleuchtungskonzept erstellt
2. Abschluss Ausschreibung
3. Abschluss der Installation

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anteil LED an der Gesamtbeleuchtung in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Förderung:

25 % für Innen- und Hallenbeleuchtung¹

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

150.000 – 200.000€

Annahme:

Kosten pro Austausch je Lampe: 100€²

Anzahl Leuchtmittel 1.500-2.000

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 3 Hoch

Abschätzung über Studien: ca. 269,6 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

ca. 1 Tonne CO_{2e} (marktbasiert - Ökostrom)

ca. 127 Tonnen CO_{2e} (ortsbasiert)

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Nach einer Studie des BMBF fließen 67% des eingesetzten Stromes in Bildungseinrichtungen in die Beleuchtung.³ Bei einer technischen Hochschule dürfte dieser Anteil etwas geringer ausfallen und wird mit etwa 50% angenommen. Ein großer Teil der Leuchten wurde bereits ausgetauscht, sodass hier von einem 50%-Ausbau ausgegangen wird. Bei einer durchschnittlichen Strom einsparung von 60%⁴ gegenüber Leuchtstoff-Lampen ergibt sich für die HTWG Konstanz folgende Rechnung:

$$1.797,4 \text{ MWh/a} * 0,5 * 0,5 * 0,60 = 269,6 \text{ MWh/a}$$

Ökostrom Vorkette (Marktbasiert):

$$269.600. \text{ kWh/a} * 0,003 \text{ kg CO}_2\text{e/kWh} = \text{ca. } 1 \text{ (Emissionsfaktor aus BICO}_2\text{Land BW Vorkette Wasserkraft – Scope 3)}$$

Strommix (Ortsbasiert):

$$269.600 \text{ kWh/a} * 0,47 \text{ kg CO}_2\text{e} = \text{ca. } 127 \text{ t CO}_2\text{e} \text{ (Emissionsfaktor aus BICO}_2\text{Land BW Deutscher Strommix Scope 2 und 3)}$$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Um Beeinträchtigungen des Lehrbetriebs zu vermeiden, ist es sinnvoll, den Austausch in der vorlesungsfreien Zeit und außerhalb der Klausurenphase durchzuführen.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/beleuchtung>
- ² <https://www.klimaschutz.de:8080/de/service/meldungen/klima-und-kasse-mit-led-lampen-entlasten>
- ³ https://www.licht.de/fileadmin/bildarchiv/Webbilder/portale/04_Grundlagen/06_Beleuchtungstechnik/01_LED/1510_Broschüre_Schulbeleuchtung.pdf
- ⁴ <https://ledonline.de/blog/alle-vor-und-nachteile-einer-led-beleuchtung/>

Begleitung der Planung und Umsetzung der neuen Heizzentrale

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit
Liegenschaften	3.5	Baumaßnahme	Bis 2028 (~4 Jahre)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist es, das bestehende Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie die beide Brennwertkessel der HTWG Konstanz durch Wärmepumpen zu ersetzen. Der Einbau und die Nutzung von Wärmepumpen für Heizzwecke stellt für die HTWG Konstanz einen elementaren Baustein zur Erreichung der gesetzten Klimaziele dar. Durch die Wärmepumpen soll das Ziel einer CO₂-neutralen Campus Wärmeversorgung erreicht werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Bisher setzt die Hochschule zur Erzeugung von Wärme auf ein BHKW und zwei Brennwertkessel, die das eigene Wärmenetz der Hochschule versorgen. Dabei wird auf die fossilen Energieträger Erdgas und Erdöl zurückgegriffen, was zu signifikanten Scope 1 Emissionen führt. Die Anlagen befinden sich in Gebäude G des Campus der Hochschule. Durch die Nutzung von Wärmepumpen kann eine Erdgas- sowie Heizölunabhängigkeit sichergestellt werden. Hierdurch können die Emissionen, welche durch die Verbrennung von Erdgas und Heizöl entstehen, vollständig reduziert werden.

Im Bilanzjahr 2022 lag der Verbrauch der Heizzentrale bei 3.540.320 kWh Erdgas (ohne Gasverbrauch Mensa- Kochen) und 601.788,6 kWh Heizöl. (Die Hochschule versorgt das naheliegende Sozialgericht über das Wärmenetz mit. Vom Erdgasverbrauch von 1.200.153 kWh sind rund 127.290 kWh Erdgas dem Sozialgericht zurechenbar. Etwa 480 kWh Strom, welche durch das BHKW erzeugt wurden, werden ins städtische Netz eingespeist. Die Emissionen der eingespeisten/abgegebenen Strom-/Wärmemengen sind nicht in den THG-Emissionen der HTWG inkludiert.)

Die durch den Betrieb des BHKW und der beiden Kessel anfallenden Emissionen zur Bereitstellung von Wärme beliefen sich für das Jahr 2022 auf etwa 860 Tonnen CO₂e. Die Emissionen für die Wärmebereitstellung machen damit den Großteil der Emissionen im Liegenschaftsbereich aus (ca. 80-90%).

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Hochschule HTWG Konstanz will im geplanten Ersatzneubau G1 auf dem Campus die bestehende Heizzentrale ersetzen. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann das Ziel einer CO₂-neutralen Wärmeerzeugung des Campus realisiert werden.

In diesem Zusammenhang wurden bereits mehrere Ansätze untersucht. Geplant ist die Implementierung eines Systems aus zweistufigen Luft-Wasser-Wasser-Wärmepumpen. Die Wärme wird aus der Umgebungsluft, der Energiequelle, entzogen und einem Kältemittel zugeführt. Das Kältemittel nimmt die Wärmeenergie durch Verdampfungsprozesse auf und gibt sie durch Kondensationsprozesse wieder ab. Um das erforderliche Temperaturniveau für das Campusnetz zu erreichen, wird ein zweistufiger Wärmepumpenansatz gewählt. Das bedeutet, dass die freigesetzte Energie des Kältemittels zunächst in einen zweiten Kreislauf übertragen wird, bevor die Energie dem Wasserkreislauf des Wärmenetzes zugeführt wird. Durch die Kombination von Luft-Wasser Wärmepumpen auf dem Dach und Wasser Hochtemperatur-Wärmepumpen im Untergeschoss können nach Energiekonzeptstudie 100% des Wärmebedarfs mit nachhaltiger

Umweltenergie gedeckt werden. Durch diese zweifache Anhebung der Temperatur kann auf einen Spitzenlastkessel verzichtet werden. Es wird erwartet, dass das System eine Jahresarbeitszahl von 2,5 erreicht. Das bedeutet, dass etwa 2,5-mal so viel Wärmeenergie im System genutzt werden kann, wie elektrische Energie eingesetzt werden muss.

Parallel zu diesem Ansatz wird eine Machbarkeitsstudie im Bereich Seewasser-Wärmenutzung seitens Vermögen und Bau vorangetrieben. Aufgrund langer Genehmigungsprozesse ist eine mögliche Nutzung des Seewassers zu Heizzwecken für den Ersatzneubau G1 nicht sicher planbar.

Der Betrieb von Wärmepumpen führt zu einer intensiven Stromnutzung. Dennoch ist eine Wärmepumpe gegenüber fossiler

Verbrennungsprozesse deutlich effizienter.

Die Umsetzung der Maßnahme, welche in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt Vermögen & Bau Baden-Württemberg durchgeführt wird, soll durch das Klima-/Energiemanagement der Hochschule intensiv begleitet werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Planung der Baumaßnahme durch VuB und die HTWG Konstanz
2. Aufnahme der Baumaßnahme in den Staatshaushaltsplan
3. Positiver Bescheid durch Erteilung der Baugenehmigung
4. Nutzerseitige Begleitung der Baumaßnahme
5. Positive Abnahme und Inbetriebnahme der Anlage

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Wärmepumpentechnik in Bauplanung aufgenommen
2. Wirtschaftlichkeitsprüfung erfolgreich
3. Einbau und Anschluss der Heizzentrale abgeschlossen
4. Abnahme und Inbetriebnahme der Anlage abgeschlossen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen.

1. Baufortschritt in %
2. Elektrifizierung des Wärmesektors in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Förderung:

Kälte-Klima-Richtlinie: Förderung von bis zu 50%.¹

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

~ 70.000.000,00 €² (Bauprojekt)

davon ~ 20.000.000,00 €² (Heizzentrale und Wärmenetzanschluss)

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 – Maßnahme führt zu einem erhöhten Strombezug.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Mindestens 487 Tonnen CO₂e → Dekarbonisierung des Wärmesektors (Abhängig von Restemissionen des Wärmesektors 2028 und örtlichem Strommix)

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Prognostizierter Strombedarf in MWh: 1.200 MWh.

Bei der Betrachtung einer Wärmepumpe, die einen zweistufigen Prozess (Luft-Wasser und anschließend Wasser-Wasser) nutzt, geht man derzeit von einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 2,5 aus (vgl. Bauunterlage). Angesichts eines jährlichen Wärmebedarfs

von etwa 3 GWh würde dies einen jährlichen Stromverbrauch von ungefähr 1.200 MWh erfordern.

Berechnung Emissionen durch zusätzlichen Strombezug nach Werten aus BICO₂LandBW

Ökostrom Vorkette (Marktbasiert):

$1.200.000 \text{ kWh} * 0,003 \text{ kg CO}_2\text{e je kWh} = 3,6 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$ (Vorketten-Emissionen Ökostrom aus Wasserkraft)

Strommix (Ortsbasiert):

$1.200.000 \text{ kWh} * 0,47 \text{ kg CO}_2\text{e je kWh} = 564 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$ (Emissionen Strommix 2022 in Scope 2 und 3)

Mit einer durchschnittlichen Reduktion der Emissionen des Energiesektors nach Bundes Klimaschutzgesetz KSG von ca. 7,2% pro Jahr würden sich für das ortsbasierte Szenario über den zusätzlichen Strombezug 2028

$564 - (564 * 0,072 * 5 \text{ Jahre}) = \sim 361 \text{ tCO}_2\text{e}$ pro Jahr Scope 2 und 3 Emissionen (linear abfallend) ergeben.

Bisherige Emissionen des BHKW inkl. Vorkette = THG-Einsparung: 1.051,2 t CO₂e

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Der Betrieb einer Wärmepumpe führt zu signifikanten Strommehrverbrauch. Es gilt zu beachten, dass durch das BHKW aktuell Strom während der Heizperiode erzeugt wird, dies ist bei einer Wärmepumpe nicht gegeben.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.kea-bw.de/foerderdatenbank/detail/massnahmen-an-kaelte-und-klimaanlagen-kaelte-klima-richtlinie>
- ² Bauunterlage Ersatzneubau G1 Institutsgebäude
- ³ Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommixes in den Jahren 1990-2023 (UBA)



Umsetzung von Maßnahmen zur Gebäudesanierung

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit
Liegenschaften	3.6	Sanierung	Bis 2035	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist die energetische Sanierung von verschiedenen Gebäuden auf dem Campus der Hochschule Konstanz. Durch die Sanierungsarbeiten soll die Energieeffizienz der Gebäude gesteigert werden. Infolge können Ressourcen eingespart und somit die Emissionen reduziert werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die Ausgangslage zeigt, dass bereits einige Gebäude der HTWG Konstanz einen guten energetischen Stand aufweisen (H, L, O, P). Dennoch können durch die Sanierung älterer Gebäude Emissionen im Wärmebereich eingespart werden (F, A, M, G, C).

Gebäudesanierungen stellen einen wichtigen Grundpfeiler in der Dekarbonisierung der HTWG Konstanz und auch in den Klimazielen des Landes und der Bundesrepublik Deutschland dar.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Maßnahme gliedert sich in verschiedene Untermaßnahmen.

Energetische Gebäudebewertung von Sanierungsmaßnahmen

Zur Bewertung der Gebäude hinsichtlich ihrer Energieeffizienz und zur Ableitung einer Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen sollen vor allem die älteren Gebäude des Campus der HTWG Konstanz energetisch nach DIN V 18599 bewertet werden. Dadurch können konkrete bauliche Sanierungsansätze, insbesondere für die Gebäude F, A und M entwickelt werden.

Entwicklung Sanierungsfahrplan und erneuerbarer Ausbauplan

Die HTWG Konstanz plant eine Taskforce einzusetzen, welche einen Sanierungsfahrplan für und gemeinsam mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg entwickelt. Die Gebäudeemissionen stehen für einen signifikanten Anteil an den Gesamtemissionen der Hochschule. Die Entwicklung eines Sanierungsfahrplans ist somit elementar für die Erreichung der Klimaziele der Hochschule.

Einleiten & Begleiten von Wärmedämmungsmaßnahmen

Die Hochschule Konstanz plant gezielt Wärmedämmungsmaßnahmen für die Gebäude des Campus innerhalb des Sanierungsfahrplans umzusetzen. Die Sanierungsprojekte werden gemeinsam mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg besprochen und der Einsatz von Mitarbeitenden und Studierenden in der Umsetzungsphase für technische und organisatorische Prozesse geplant.

Sanierungskonzept G

Durch die Ersatzneubauten G1 und G2 wird der südliche Teil des aktuellen Gebäude G leer stehen. Bisherige Konzepte sehen den Abriss des Gebäudes und den Neubau eines Parkhauses an dieser Stelle als möglich. Um die erheblichen grauen Emissionen und die indirekten Emissionen durch den Bau eines Parkhauses zu vermeiden soll forciert werden Ersatzkonzepte und wirtschaftliche Berechnungen inklusive CO₂-Schattenpreis zu entwickeln und mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg zu besprechen. Der Bestandserhalt und die Sanierung sollen an der Hochschule immer vor Abriss und Neubau erwogen und analysiert werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Stadt Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Fakultäten der HTWG insbesondere Architektur und Gestaltung und Bauingenieurwesen

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Energetische Bewertung des Gebäudebestandes
2. Entwicklung eines Sanierungsfahrplans auf Basis der Energetischen Bewertung
3. Sicherstellung der Finanzierung
4. Ausschreibung der einzelnen Maßnahmen
5. Umsetzung der Maßnahmen
6. Abschluss der (Bau-)Maßnahmen
7. Monitoring der Energetischen Einsparungen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Energetische Bewertung des Gebäudebestandes abgeschlossen
2. Sanierungsplan entwickelt
3. Sanierungsbeschluss
4. Ausschreibung und Beauftragung abgeschlossen
5. Baumaßnahmen abgeschlossen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Senkung der benötigten Wärmeenergie pro Quadratmeter in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Förderung:

BAFA¹

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)²

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Semiquantitativ: sehr hoch

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

1.500 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 361 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Gesamtwärmegebäudeemissionen in Scope 1, 2 und 3 betragen 884,3 t CO₂e. dabei fallen flächenseitig etwa 68% auf die Gebäude F, A, M, G und C. Durch die Sanierung der Fassade und Dämmung von Lehrgebäuden werden im Schnitt in Deutschland 60% des Wärmebedarfs reduziert, wenn das Gebäude auf neusten energetischen Standard gehoben wird (Gebäude älter als 1978 und Sanierung auf EG55³).

$884,3 \text{ t CO}_2\text{e} * 0,68 * 0,6 = \text{ca. } 361 \text{ t CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Baulärm kann aufgrund der zentralen Lage den Lehrbetrieb sowie die direkte Nachbarschaft stören.
- Um die Störungen des Lehrbetriebs zu reduzieren, ist es sinnvoll, besonders lärmintensive Arbeiten in den Semesterferien durchzuführen.
- Die Sanierungen können durch erhebliche Einschränkungen in der Flächennutzung und Ausgleichflächenbedarf voraussichtlich nicht parallel an mehreren Gebäuden stattfinden.
- Hohe Akzeptanz der Studierende durch modernisierte Gebäude ist zu erwarten.
- Reduktion des Energieverbrauchs durch verbesserte energetische Eigenschaften der Immobilie.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_infoblatt_foerderfaehige_kosten.pdf?__blob=publicationFile&v=7
- ² https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/bundesfoerderung-f%C3%BCr-effiziente-gebaeude-einzelmassnahmen-20231229.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- ³ <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/factsheet-studie-fit-fuer-2045-handlungsempfehlungen-fuer-kommunen/>
- Generelles Infomaterial:
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2023/2023_06_23-Klimagerechte-Sanierung-Hochschulen.pdf



Auf- und Ausbau von MSR

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Liegenschaften	3.7	MSR	4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Erweiterung der MSR (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) in der Gebäudetechnik der HTWG Konstanz zielt darauf ab, die Energieeffizienz zu steigern und dadurch Emissionen zu reduzieren. Durch präzise Überwachung und Steuerung von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen kann der Energieverbrauch minimiert werden. Die MSR soll über eine zentrale Energiemanagementsoftware überwacht und gesteuert werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Derzeit kann der Energiebedarf im Wärme- und Strombereich auf Gebäudeebene überwacht werden. Einige relevante Verbraucher, wie das derzeitige Rechenzentrum, große RLT-Anlagen einzelner Gebäude oder Prüfstände, werden allerdings nicht separat energetisch überwacht. Eine Einzelraumregelung ist lediglich in neueren Gebäuden Standard (H, L, P).

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die HTWG Konstanz strebt die Reduzierung ihrer Emissionen durch den gezielten Einsatz von MSR und einer Energiemanagementsoftware an. Dabei können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, um den Energieverbrauch zu optimieren und die Umwelt-/Klimabelastung zu minimieren.

Monitoring von signifikanten Verbrauchern

Die Erweiterung der Zählerinfrastruktur um signifikante Verbraucher umfasst beispielsweise die Installation intelligenter Zähler in Laboren, Hörsälen und anderen Bereichen mit hohem Energiebedarf an der HTWG Konstanz. Dadurch können Verbrauchsmuster genau erfasst werden, was es ermöglicht, gezielte Maßnahmen zur Energieoptimierung zu identifizieren und umzusetzen.

Intelligente Heizkörpersteuerung

Durch den Einsatz von Temperatur- und Luftqualität-Sensorik sowie Präsenzmeldern oder Fensterkontakten in Kombination mit regelbaren Thermostaten, kann der Wärmebedarf auf Raumniveau angepasst und dadurch insgesamt reduziert werden.

Automatisierung von Systemen

Der Einsatz einer Energiemanagementsoftware ermöglicht die Überwachung, Auswertung und Automatisierung von verschiedenen Systemen, wie z.B. Beleuchtung, Belüftung und Kühlung. Durch vordefinierte Zeitpläne und Sollwerte können energieintensive Systeme effizient gesteuert und auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmt werden. Einzelne Aktoren können auch über eine einfache zeitliche Programmierung oder einzelne Sensoren agieren. Zum Beispiel können beim Neueinbau von Fenstern Motoren zum Öffnen und Schließen mitgedacht werden, um eine Nachtauskühlung des Gebäudes zu ermöglichen.

Kontinuierliches Monitoring und Optimierung

Die Energiemanagementsoftware ermöglicht ein kontinuierliches Monitoring des Energieverbrauchs in Echtzeit. Durch die Analyse von Verbrauchsdaten können Optimierungspotenziale identifiziert und Maßnahmen zur weiteren Emissionsreduzierung abgeleitet werden. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz der Hochschule im Einklang mit ihren Nachhaltigkeitszielen.

Durch den kombinierten Einsatz von MSR und Energiemanagementsoftware kann die HTWG Konstanz ihre Emissionen durch einen optimierten Energiesatz signifikant reduzieren. Dies trägt nicht nur zur Verringerung der Umweltbelastung bei, sondern führt auch zu langfristigen Kosteneinsparungen und einer nachhaltigeren Betriebsweise der Hochschule. Die Einführung einer

Energiemanagementsoftware sowie der Ausbau von Zählern überschneidet sich mit der Einführung von EnMa HAW (1.5).

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Stadt Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarfsanalyse und Planung
2. Ausschreibung und Auswahl von Anbietenden
3. Implementierung von MSR und Energiemanagementsoftware
4. Schulung des Personals
5. Test und Inbetriebnahme
6. Kontinuierliche Überwachung und Optimierung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Netzstrukturpläne zur bisherigen Versorgungsinfrastruktur erstellt
2. Bedarfsübersicht erstellt
3. Ausschreibung und Anbieterauswahl abgeschlossen
4. Installation abgeschlossen
5. Inbetriebnahme erfolgreich

KPI: Nennung von Erfolgs- und Schlüsselkriterien

1. Minderung des thermischen und elektrischen Energiebedarfs in % pro Gebäude

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Projektgelder EnMa HAW²
Evtl. Fördermöglichkeiten über Energiemanagement NKI

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ: hoch
Abschätzung der technischen Gesamtausgaben 200.000-300.000 € je nach gewünschtem Automationsgrad¹

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Strom: ca. 224 MWh
Erdöl: ca. 12.281 Liter/120 MWh
Erdgas: ca. 708 MWh

Summe: 1.052 MWh

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Zielwert ca. 220-318 Tonnen CO₂e (marktbasiert/ortsbasiert)¹

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Endenergieeinsparung von 20 – 50 Prozent gemäß Angaben der IHK.³
Im Folgenden wird eine Einsparung von 20 Prozent unterstellt.

Strom: (Nur externer Bezug exkl. Stromerzeugung im BHKW)
 $1.119,4 \text{ MWh} * 20 \% = 223,8 \text{ MWh}$

Marktbasiert (Ökostrom aus Wasserkraft nach BICO₂LandBW)
Vorkette: $223.800 * \text{Emissionsfaktor } (0,003 \text{ kg/kWh}) = \text{ca. } 7 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Ortsbasiert (Bundesstrommix nach BICO₂LandBW)
 $223.800 * \text{Emissionsfaktor } (0,47 \text{ kg CO}_2\text{e kWh}) = 105 \text{ t CO}_2\text{e}$

Öl (EF aus BICO₂LandBW):
 $61.405 \text{ Liter} * 9,8/1.000 = 601,8 \text{ MWh} * 20 \% = 120,4 \text{ MWh}$

Direkte: $120,4 \text{ MWh} * \text{EF } (0,269/\text{MWh}) = \text{ca. } 32 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$
Vorkette: $120,4 \text{ MWh} * \text{Emissionsfaktor } (0,050 \text{ t/Liter}) = 6,0 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Gas (EF aus BICO₂LandBW):
 $3.539.000/10000 \text{ kWh Erdgas} * 20 \% = 707,8 \text{ kWh Erdgas}$
Direkte = $707,8 * \text{Emissionsfaktor } (0,202 \text{ t/MWh}) = 143 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$
Indirekte = $707,8 * \text{Emissionsfaktor } (0,045 \text{ t/MWh}) = 32 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- ¹ Die Emissionseinsparungen durch Gasverbrauchsverringerung im thermischen und elektrischen Bereich, werden ab der Inbetriebnahme der neuen Heizzentrale Mitte 2028 irrelevant. Durch den Betrieb der Wärmepumpe entstehen allerdings sehr viel höhere Energiebezüge (siehe Maßnahmensteckbrief 3.5). Diese Energiebezüge lassen sich durch den Aufbau von MSR stark verringern. Für die Absenkwirkung innerhalb der Szenarien, wird die hier berechnete Einsparung wegen starker Synergieeffekte zwischen den einzelnen Maßnahmen nicht berücksichtigt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ Abschätzung für den Ausbau der Zählerinfrastruktur, Aufschaltung der Infrastruktur auf ein neues Energiemanagementsystem, Anschaffung von Gateways und technischen Schnittstellen sowie Servern, Vergabe von Aufträgen, Anschaffung von Software und Umbauarbeiten.
- ² https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/Modul3_Energiemanagementsysteme/ems_liste_foerderfaehige_software.html
- ³ <https://www.ihk.de/rhein-neckar/innovation/umweltberatung/kompetenzstelle-ressourceneffizienz-rhein-neckar-keff-plus/kurzinfo-gebaeudeautomation-4205802>
- https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/04/2021_06_03_Studie-Gebaeudeautomation-Fallbeispiele.pdf
- https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Gebaeudeautomation/GA/2023-09-11_AMEV_GA2023.pdf



Wassereffizienz (Wassersparende Armaturen und Wasserretention)

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.1	Wassereffizienz	3 Jahre (bis 2027)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel der HTWG Konstanz ist es, die knappe Ressource Wasser effizient zu nutzen. Durch die Implementierung von Maßnahmen zur Wassereinsparung und -effizienz in allen Bereichen der Hochschule strebt die HTWG Konstanz an, einen nachhaltigen Umgang mit Wasser zu fördern und zur Umweltschonung beizutragen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

In den Neubauten wird bereits auf wassersparende Armaturen gesetzt. Die bisherigen Versickerungsflächen auf dem Campus fördern den Ablauf des natürlichen Wasserkreislaufs.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Um den Wasserverbrauch zu reduzieren, werden verschiedene Maßnahmen ergriffen. Dazu gehört die Ausstattung aller Toiletten mit Sparspülfunktionen. Zusätzlich werden Wasserspararmaturen in Waschbecken und Duschen installiert, um auch hier den Verbrauch zu senken. Um Undichtigkeiten zu identifizieren und zu beheben, werden die Wasserleitungen in Bestandsgebäuden regelmäßig überprüft und gewartet. In einigen Fällen wird auch der Austausch veralteter Leitungssysteme erwogen, um die Wassereffizienz weiter zu verbessern. Als kostengünstige Abdichtungsmaßnahme kann auch der Einsatz von sogenannten Inlinern erwogen werden. Bei Neubauprojekten wird die Möglichkeit von Wasserretention und z.B. Regenwasserspülungen in Betracht gezogen, um die Nutzung von Frischwasser zu reduzieren. Langfristig werden Wassereinsparungsmaßnahmen als fester Bestandteil in die Planung neuer Bauprojekte integriert, um nachhaltige Lösungen zu fördern und den Wasserverbrauch insgesamt zu reduzieren.

Eine sehr Kostengünstige Möglichkeit zur Nachrüstung von Armaturen (Wasserhahn) stellen sogenannte Luftsprudler mit Durchflussbegrenzer dar.¹ Diese können an bestehende Wasserhähne montiert werden und reduzieren den Wasserverbrauch um bis zu 60 Prozent. Die Kosten betragen etwa 5 Euro pro Stück. Ein Austausch der Armatur ist nicht notwendig.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Beurteilung des Bedarfs und der Umsetzbarkeit mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg
2. Sicherstellung der Finanzmittel
3. Gebäudescharfe (evtl. Etagescharfe) Umsetzungsplanung
4. Umsetzung je Gebäude

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Wassernutzungs- und Ausbauplan erstellt
2. Maßnahmen umgesetzt
3. Reduzierung des Wasserverbrauchs

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion Wasserverbrauch in %
2. Erhöhung von Versickerungsflächen in %
3. Gesammeltes und verwertetes Wasser in L/a

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

8.500 – 9.500€ (exklusive Monategekosten)

Bestehend aus:

1.000€

Annahme:

Nachrüstung von 200 Wasserhähnen mit Luftsprudlern mit einem Stückpreis von 5 Euro.

8.500€

Annahme: Zisterne

Die Kosten einer Zisterne sind abhängig vom Fassungsvermögen. Die Kosten einer Zisterne mit 30.000 Litern Volumen liegen zwischen 7.500€ und 8.500€ (Listando).²

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0,5 Tonnen CO_{2e}

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Erwartete Wassereinsparung

Annahme: Anzahl nachgerüsteter Wasserhähne * Arbeitstage * tägl. Wassereinsparung pro Wasserhahn
 $200 * 220 * 40L = 440.000 \text{ Liter} / 1.000 = 440 \text{ m}^3 \text{ Wasser}$

Wasserverbrauch

Wasserhahn:

$440 \text{ m}^3 * \text{Emissionsfaktor Wasser je m}^3 (0,0003441 \text{ Tonnen CO}_2\text{e je m}^3) = 0,15 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Zisterne:

$30 \text{ m}^3 * \text{Emissionsfaktor Wasser je m}^3 (0,0003441 \text{ Tonnen CO}_2\text{e je m}^3) = 0,01 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Abwasser

$440 \text{ m}^3 * \text{Emissionsfaktor Abwasser je m}^3 (0,000709 \text{ Tonnen CO}_2\text{e je m}^3) = 0,312 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Emissionswerte: Aus BiCO₂ Land BW entnommen.

Annahme von 40 Liter Wasser:

Bis zu 20 Liter in der Minute können durch konventionelle Wascharmaturen fließen.

Bei Modernen Wasserhähnen liegt der Durchfluss bei etwa 10 Liter/min.

Durch den Einsatz von Wassersprudlern kann der Durchfluss auf 4-5 Liter/min begrenzt werden.

Annahme: Durchschnittlicher Durchfluss liegt bei 10 Litern/min und wird mittels Wassersprudler auf 5 Liter Wasser begrenzt.

Durchschnittliche Laufzeit Wasserhahn je Tag in min: 8

$(10 \text{ Liter} * 8 \text{ min}) - (5 \text{ Liter} * 8 \text{ min}) = 40 \text{ Liter Einsparung je Wasserhahn}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Die Technik besteht auch für Duschköpfe. Diese sollte beim Aufbau der Duschköglichkeiten für Radfahrende bei der Installation berücksichtigt werden. Aufgrund des höheren Wasserverbrauchs durch das Duschen, ist der Einsatz an dieser Stelle als sinnvoll zu bewerten.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.megabad.com/hansgrohe-ersatzteile-luftsprudler-m-24-x-a-2958.htm>
- ² <https://www.listando.de/p/was-kostet-eine-zisterne/>





Abfalltrennung ausbauen und Erfassungskonzept optimieren

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.2	Abfall	3 Jahre (bis 2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist es einerseits die Abfalltrennung der Hochschule durch Sensibilisierungen und Schulungen zu verbessern, was zu einer Reduktion der Emissionen der Abfallentsorgung führen kann. Andererseits soll die Erfassung der anfallenden Entsorgungsmengen, besonders im Bereich gefährlicher und umweltbelastender Abfälle verbessert werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz verfolgt eine Abfalltrennung in Papier/Pappe, Restmüll, Kunststoff, Glas, Grünschnitt, Holz, Biomüll, Schrott, Elektroschrott, Batterien, Lösemittel, Lacke/Farben, Speisereste (Mensa). Nicht alle Fraktionen können überall getrennt werden.

Eine durchgehende Mülltrennung in den Gebäuden für alle Hochschulangehörigen ist nur für Plastik, Papier und Restmüll möglich.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Um die Abfalltrennung an der HTWG Konstanz auszubauen und das bestehende Erfassungskonzept zu optimieren, werden verschiedene Maßnahmen ergriffen. Dazu gehört zunächst eine umfassende Analyse des bestehenden Systems, um Stärken, Schwächen und Potenziale zu identifizieren.

Erweiterung der Abfallfraktionen

Verbesserungen in den entsprechenden Sammelsystemen für z.B. Bioabfälle oder Elektroschrott, um eine höhere Sortenreinheit in den einzelnen Müll-Fraktionen zu erreichen und dadurch weniger Restmüll- und Schrottmengen zur thermischen Verwertung geben zu müssen. Gleichzeitig sollen Möglichkeiten zu besserer Erfassung der Müllmengen evaluiert werden. Auch eine zentrale Sammelstelle, vor allem für komplexere Entsorgungsteile, kann zur Verfügung gestellt werden.

Schulungs- und Informationsmaterial

Die Hochschulangehörigen können durch Schulungen über die Bedeutung der Abfalltrennung informiert und für eine korrekte Müllentsorgung sensibilisiert werden. Die Sensibilisierung kann bspw. durch zusätzliche Hinweise an den einzelnen Mülleimern (grafisch) unterstützt werden. Mit Flyern, Videos und Übersichtsplänen wird die Mülltrennung zusätzlich barrierefreier.

Sauberkeit am Campus

Vor allem Glas und Zigarettenabfälle müssen regelmäßig gesammelt und entsorgt werden. Durch eine bessere Lokalisierung von Sammelstellen und eventuelle Ausweisung von Raucherzonen können hier personelle Ressourcen eingespart und Umweltverschmutzung reduziert werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Akteure, Partner genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse des aktuellen Abfalltrennungssystems
2. Identifizierung etwaiger zusätzlicher Abfallfraktionen
3. Implementierung neuer Sammelsysteme
4. Schulung und Sensibilisierung von Mitarbeitenden und Nutzenden
5. Kontinuierliches Monitoring und Anpassung
6. Zusammenarbeit mit Entsorgungsdienstleistern
7. Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Analyse des aktuellen Abfalltrennungssystems und Identifizierung von Optimierungspotenzialen
2. Einführung neuer/Ausbau bestehender Sammelsysteme für Abfallfraktionen
3. Schulung und Sensibilisierung von Mitarbeitenden und Nutzenden sowie kontinuierliches Monitoring der Abfallströme und Anpassung des Systems

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion Restmüll in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen. (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)

Intern

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

5.000 €

Stundenaufwand Erstellung Abfallkonzept, zusätzliche Mülltonnen, Schulungen Mülltrennung und Anbringung von Infomaterial.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ - 1 – gering
Zielwert: 0,05 Tonnen CO_{2e}

(Die Emissionen durch Abfälle belaufen sich im Jahr und nach aktuellen Erfassungsmöglichkeiten auf etwa 10-30 tCO_{2e}. Die Emissionen durch entsorgten Restmüll machen etwa 90% der Emissionen davon aus)

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Aktuelle Menge Restmüll: 24,8 Tonnen.

Reduktion des Restmülls um 10 % angestrebt:
 $24,8 - (0,1 \cdot 24,8) = 22,3$ Tonnen

Dies entspricht einer Reduktion um 2,5 Tonnen Restmüll.
 $2,5 \text{ Tonnen} \cdot 0,021294 \text{ Tonnen CO}_2\text{e} = 0,05 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Emissionswerte aus BiCO₂-LandBW

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Schwierigkeit durch teilweise entsorgungsintensiven Laborbetrieb sind erwartbar

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen



Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsprozesse

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.3	Beschaffung	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Durch die Erstellung und Implementierung einer für das Beschaffungswesen gültigen Beschaffungsrichtlinie wird das Ziel verfolgt, die Umweltauswirkungen sowie den bilanziellen Einfluss der Beschaffungsaktivitäten der HTWG Konstanz zu minimieren.

Die Einführung einer Beschaffungsrichtlinie stellt für die HTWG Konstanz einen wichtigen Baustein bei der Erreichung ihrer Klimaziele dar.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell ist im Beschaffungswesen der HTWG Konstanz keine nachhaltige Beschaffungsrichtlinie implementiert. In der Theorie ist die Hochschule verpflichtet sich nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz, KlimaG BW insbesondere §8 Abs. 2 und KSG insbesondere §13 Abs. 2 zu richten. Die Bilanzierungsprozesse müssen dafür aber neu strukturiert und die Aufklärung über die Gesetze bei allen Beschaffungsstellen umgesetzt werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Eine Beschaffungsrichtlinie ist ein Dokument, welches klare Grundsätze und Standards für den Erwerb von Waren und Dienstleistungen vorgibt. Die Richtlinie dient als ein Leitfaden für alle Mitarbeitenden, welche im Beschaffungswesen der Hochschule involviert sind. Beschaffungsentscheidungen müssen in Konformität mit den Anforderungen der Richtlinie getroffen werden. Die Beschaffungsrichtlinie sollte sich an den Anforderungen der ISO 20400 orientieren bzw. übereinstimmend mit dieser gestaltet werden. Die Norm stellt einen Leitfaden für ein Nachhaltiges Beschaffungswesen dar.

Bestandteile der zu erstellende Richtlinie können unter anderem sein:

- Product Carbon Footprint (PCF) (für besondere oder wiederkehrende Anschaffungen >5000€)
- Langlebigkeit & Reparaturfreundlichkeit sowie Sparsamkeit im Betrieb
- Schadstoffe (Schwermetalle, Lösemittel etc.)
- Ethisches Verhalten & Sicherstellung der Menschenrechte
- Lebenszykluskostenrechnung (Betrachtung von Entsorgungskosten)
- Umwelt-/Klimaschutzanstrengungen der Herstellenden

Eine Vergabe von Aufträgen unter Einbezug von Nachhaltigkeitskriterien ist gem. § 97 Abs. 3 GWB sowie § 2 Abs. 3 UVgO für Einrichtungen in öffentlicher Trägerschaft möglich. Ferner sind Hochschulen gemäß § 45 KrWg dazu verpflichtet, die Reparaturfähigkeit, Langlebigkeit und Wiederverwendbarkeit bei der Beschaffung von Produkten sicherzustellen.

Darüber hinaus ist es sinnvoll, die nachhaltige Beschaffungsrichtlinie in Kombination mit einer zeitgleichen Zentralisierung des Beschaffungswesen umzusetzen, um Synergien zu realisieren und die Schulung zu vereinfachen. Diese Zentralisierung ist in den bisherigen Strukturen schwer möglich und bedarf zusätzlicher personeller Stellen. Wenn eine Zentralisierung verfolgt wird, wäre ein erster Schritt, die zentrale Abwicklung von dezentral gestellten Beschaffungsanträgen. Parallel und unabhängig davon ist eine möglichst niederschwellige Integration nachhaltiger Bestandteile in die bisherigen Beschaffungsprozesse zu verfolgen. Festgelegte Siegel für bestimmte Produktgruppen wären ein mögliches und probates Mittel.

Die Anzahl der Kostenstellenverantwortlichen an der HTWG Konstanz liegt bei ca. 500 Personen. Wegen dieser hohen Anzahl ist bei einer Schulung eine Fokussierung auf die Beschaffenden mit den höchsten Umsätzen und großen Verantwortungsbe-reichen zielführend. Wünschenswert ist dann eine interne Weitergabe der Informationen und eine zusätzliche zentrale, digitale Bereitstellung von attraktivem Informationsmaterial (z.B. Infofilme, Factsheets etc.).

Geplante Projekte zur Reduktion der Emissionen des Beschaffungswesens sind unter anderem:

- Einführung einer nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie im Beschaffungswesen der HTWG
- Nutzung von Recyclingpapier in allen Bereichen
- Beschaffung von nachhaltigen IT-Geräten
- Sensibilisierung der Mitarbeitenden in der Beschaffung hinsichtlich Nachhaltigkeitsaspekten (bspw. durch Workshops und Schulungsmaterial)
- Berücksichtigung eines CO₂-Schattenpreises bei der wirtschaftlichen Bewertung von Angeboten (Bezug zu Maßnahmensteckbrief 1.4)

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Abteilung Finanzen HTWG Konstanz, Alle Beschaffenden der Hochschule

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Identifikation von relevanten Personen
2. Gemeinsame Entwicklung bzw. Erarbeitung einer Beschaffungsrichtlinie, Workshop- und Schulungsmaterial
3. Erstellung eines Dokumentes, Factsheets, Kurzfilms
4. Entwickeln und Festlegen von überprüfbaren Zielen
5. Verteilung an relevanten Personen
6. Durchführung von Workshops, wie die Beschaffungsrichtlinie anzuwenden ist
7. Implementierung der Beschaffungsrichtlinie in der operativen Beschaffung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Erfolgreiche Erstellung einer Beschaffungsrichtlinie
2. Erfolgreiche Durchführung Workshop
3. Erstellte Schulungsunterlagen
4. Erfolgreiche Implementierung der Beschaffungsrichtlinie

KPI: Benennung von Erfolgskennzahlen.

1. Emissionen der eingekauften Produkte je Art und Stück
2. Nutzungsdauer der eingekauften Produkte in Monaten/Jahren
3. Anteil hochwertiger Siegel bei eingekaufter Ware

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

~10.000 €

Arbeitsaufwand (Stunden) der an der Erstellung beteiligten Personen (u.a. Klimaschutzmanagement)

~50.000 €/a für eine zusätzliche Stelle im Bereich Finanzen

Indirekte Kosten durch potenziell höhere EK-Preise möglich

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Zielwert, abhängig von der tatsächlichen Beschaffung im Jahr:
25 % oder 24 Tonnen CO₂e unter Annahme einer konstanten Beschaffung¹

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

THG-Emissionen der Beschaffung * Wert der THG-Einsparung im öffentlichen Dienst

96 t. CO₂e x 25 % = 24 t. CO₂e

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Für die Durchsetzung und Kontrolle einer nachhaltigen Beschaffung, sowie das Aufsetzen der Richtlinie und das Implementieren von Prozessen ist mit einer zusätzlichen Vollzeitstelle im Bereich Finanzen zu rechnen.
- Mögliche Mehrkosten bei der Beschaffung müssen in einem angemessenen Verhältnis stehen.
- Rechtlich sind öffentliche Einrichtungen dazu angehalten die tatsächlichen Preise inklusive Umweltkosten in die Bewertung der Wirtschaftlichkeit aufzunehmen § 97 GWB
- Relevante Gesetze: Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, Kreislaufwirtschaftsgesetz, Bundes-Klimaschutzgesetz, Unterschwellenvergabeordnung, Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.nachhaltige-beschaffung.info/DE/DokumentAnzeigen/dokumentanzeigen.html?id-Dokument=961&view=knbdownload>, S.8



Strategieentwicklung "Green IT"

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.4	Green IT	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Eine strategische Beschaffung nachhaltiger IT-Geräte beinhaltet die Festlegung klarer Kriterien, die Umweltaspekte wie Energieeffizienz, Recyclingfähigkeit, Ressourcenherkunft und Langlebigkeit berücksichtigen. Durch die Etablierung von Richtlinien für die Beschaffung und Nutzung soll ein effektives Lebenszyklusmanagement entstehen. Dieses soll auch die Weiterverwendung und das Recycling einschließen, welches zur Reduzierung elektronischen Abfalls und Verlängerung der Lebensdauer beiträgt. Schulungen und Bewusstseinsbildung für Mitarbeitende spielen eine wichtige Rolle, um das Verständnis für Nachhaltigkeit im Umgang mit IT-Geräten zu fördern. Die Green IT-Strategie wird sich aber nicht nur auf den Hardware-Bereich beschränken, sondern soll auch die Zentralisierung von Rechenleistung und die Nutzung von Cloudspeicher-Dienstleistungen und anderen extern gehosteten Anwendungen umfassen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Bisher wird die Nutzungsphase der Geräte auf die Garantielaufzeit beschränkt. Garantielaufzeiten werden nach Möglichkeit verlängert. Ausgemusterte Technik wird bisher an Mitarbeitende zu günstigen Preisen weiterverkauft, um die frühzeitige Entsorgung zu vermeiden. Bei eigenen Ausschreibungen des Rechenzentrums wird ein Punktekatalog berücksichtigt, der unter anderem Effizienzstandards abfragt. Generell wird angestrebt Garantielaufzeiten und Nutzungsphasen deutlich zu verlängern.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Strategie zur Anschaffung nachhaltiger IT-Geräte und Weiterverwendung

Eine strategische Beschaffung nachhaltiger IT-Geräte beinhaltet die Festlegung klarer Kriterien, die Umweltaspekte wie Energieeffizienz, Recyclingfähigkeit und Langlebigkeit berücksichtigen. Durch die Etablierung von Richtlinien für die Beschaffung kann der Einsatz umweltfreundlicher Technologie gefördert werden. Ein effektives Lebenszyklusmanagement für IT-Geräte, das auch die Weiterverwendung und das Recycling einschließt, trägt zur Reduzierung elektronischen Abfalls bei und verlängert die Lebensdauer der Geräte.

Sensibilisierung

In nicht zentral organisierten Bereichen der HTWG ist es wichtig mittels Schulungen und Bewusstseinsbildung über den Gebrauch von Hard- und Software zu informieren, um eine möglichst lange und energieeffiziente Nutzung zu ermöglichen und frühzeitige Neuanschaffungen zu vermeiden. Dazu sollen Schulungsmaterialien erstellt und geeignete Kommunikationskanäle aufgebaut werden.

Ausgemusterte Technik zur Nutzung verfügbar machen

Generell ist anzustreben die Nutzungsdauer der Geräte zu erhöhen. Bislang wird Hardware nur innerhalb der Garantielaufzeit eingesetzt, da in dieser Zeit schnelle Reparaturen und Ersatz gewährleistet wird. Zukünftig könnten Hardwarekomponenten nach der Garantielaufzeit dort eingesetzt werden, wo kurzfristige Ausfälle der Hardware akzeptiert werden (nicht als Arbeitsplatzrechner oder in PC-Pools).

Schließlich ausgemusterte Technik kann durch eine gründliche Überprüfung und Wartung wiederverwendet werden. Es ist zu prüfen, ob Altgeräte an Anbieter wie „refurbed“ oder „Back Market“ verkauft werden können, sodass noch funktionsfähige Geräte(-bestandteile) Anwendung finden. Aktuell wird die ausgemusterte Technik an Mitarbeitende und Studierende weiterverkauft/weitergegeben/

Durch die Verlängerung von Nutzungsphasen werden sowohl finanzielle als auch personelle Ressourcen gespart. Eine Weiterverwendung von Kleingeräten (Tastaturen, Maus, Webcams etc.) vor Ort kann evtl. auch durch das geplante „Repair-Café“ (Steckbrief 4.5) unterstützt werden.

Effizienzsteigerung durch Zentralisierung

- Mit dem Neubau und dem darin geplanten Rechenzentrum können neue Effizienzstandards gesetzt werden. Da die Abwärme des neuen Rechenzentrums genutzt wird, gilt es die Serverleistung möglichst an diesem Ort zu zentralisieren. Zudem ermöglicht die Erneuerung des Rechenzentrums die sinnvolle Installation von MSR, um den Energiebedarf zukünftig messen und steuern zu können.
- Durch die Erweiterung der bisherigen virtuellen Serverinfrastruktur kann zusätzlich Recheninfrastruktur gebündelt werden, wodurch Server besser ausgelastet und effizienter betrieben werden können.
- Eine weitere Zentralisierung könnte über sogenannte „Thin Clients“² entstehen, wodurch der dezentrale Einsatz von Rechenressourcen und die damit in Zusammenhangstehende dezentrale Wärmezeugung verhindert werden können. Dies senkt generell die Hardware- und Wartungsaufwendungen und steigert die Datensicherheit.
- Über den Campus hinaus könnten Anreize gesetzt werden, bestimmte Leistungen Baden-Württemberg weit zu kumulieren. Dadurch kann ein effizienterer Betrieb gewährleistet werden. Für dieses Vorhaben sind zum Beispiel Impulse an das Hochschulservicezentrum (HSZ) zu geben. Für die Nutzung kooperativer Landesdienste wird das „Baden-Württemberg extended LAN“ (BelWü), das Datennetz wissenschaftlicher Einrichtungen in Baden-Württemberg genutzt, was auch das Einhalten von Sicherheitsstandards erleichtert und eine hohe Qualität der Datenübertragung garantiert.

Landesweite Vereinheitlichung von Strukturen

Die Hochschule soll bewusst in allen Arbeitsgruppen und Gremien die Zentralisierung und Vereinheitlichung von IT-bezogenen Prozessen fördern. Ein Beispiel ist die IT Allianz, ein Gremium aus nichtuniversitären Hochschulen, welches sich auf einheitliche Rahmenverträge für Software und Hardware einigt. Nachhaltige Strukturen könne so besser evaluiert und flächendeckend eingeführt werden. Die Nutzung von landesweiten Kompetenzpools, auch im Bereich Green IT, wird dadurch erleichtert. Mit gemeinsamen Ausschreibungen und Kooperationen können durch Co-Finanzierungen Prozesse angestoßen werden, für welche sonst nicht ausreichend Ressourcen zur Verfügung stehen.

Strategieentwicklung zur Nutzung von und Speicherung bei Online-Diensten

Eine strategische Nutzung von Online-Diensten kann Arbeitsabläufe optimieren. Die Hochschule nutzt Cloud-Speicherlösungen und wird auch zukünftig auf Cloud-Dienstleistungen zurückgreifen. Zu präferieren sind hier Landes-Lösungen wie bwSync&Share oder bwCloud. Zukünftig soll beachtet werden, welchen Strom der jeweilige Anbieter bezieht und wie effizient die Serverräume betrieben werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Rechenzentrum/IUK HTWG Konstanz, Abteilung Finanzen HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Angehörige der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Entwicklung klarer Beschaffungs- Nutzungs- und Entsorgungsrichtlinien
2. Implementierung eines Lebenszyklusmanagementsystems
3. Entwicklung von Ansätzen zur Zentralisierung von Serverleistung
4. Schulungen und Bewusstseinsbildung
5. Überprüfung und Anpassung der Strategie

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Green-IT Konzept erstellt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion der Menge Elektroschrott in %
2. Reduktion Der Emissionen im IT-Bereich in %

2. Schulungsunterlagen erstellt

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 - 10.000€

ggf. fallen erhöhte Kosten in der Beschaffung an. Es kann allerdings auch eine Reduktion der Kosten durch Kostensenkungen in der Nutzungs- und Entsorgungsphase entstehen.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 1 gering (sichere, konservative Einschätzung)

Emissionseinsparung ist bereits in dem Steckbrief „Beschaffungsrichtlinie“ verrechnet. Die Einsparungen durch „Grüne Server-Nutzung“ ist beim bisherigen Aufkommen verschwindend gering.

Die Beschaffung von IT-Geräten steht für einen signifikanten Anteil an den THG-Emissionen im Feld Beschaffung.

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Viele Ausschreibungen laufen über das LZBW (Logistikzentrum Baden-Württemberg). Hier kann evtl. im Hochschulkollektiv auf nachhaltigere Zuschlagskriterien hingewiesen werden.
- Synergien mit Repair Café & Beschaffungsrichtlinie
- Es muss bei der Auswahl eines Cloud Anbieters zwingend sichergestellt sein, dass die DGSVO eingehalten und die Server mit Grünstrom betrieben werden. Anbieter, wie Microsoft, werben zwar, dass ihre Cloud Lösungen Klimaneutral sind, eine DGSVO Konformität ist jedoch nicht gegeben. Anbieter, wie IONOS mit der IONOS HiDrive Cloud bieten sowohl DGSVO Konformität als auch mit Grünstrom Betriebene Server an.¹

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.ionos.de/umwelt>
- ² Im Kontext der Computerarchitektur und IT-Infrastruktur bezieht sich der Begriff auf ein Modell der Rechnerarchitektur, bei dem die eigentlichen Computerressourcen zentralisiert und die Benutzer nur noch mit einfachen Endgeräten, wie Bildschirmen oder sogenannten Thin Clients, arbeiten.



Einrichtung eines fakultätsübergreifenden Repair-Cafés

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.5	Repair-Café	1 Jahr (bis 2025)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Repair Café an der HTWG Konstanz hat das Ziel, eine nachhaltige und engagierte Campusgemeinschaft zu fördern, indem es eine Plattform für Reparaturen bietet. Studierende, Mitarbeitende und lokale Interessent*innen können zusammenkommen, um defekte Gegenstände zu reparieren und praktische Fähigkeiten zu erlernen. Durch die Förderung von Nachhaltigkeit, sozialer Interaktion und studentischem Engagement trägt das Repair Café zur Stärkung der Hochschulgemeinschaft bei.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell besteht kein vergleichbares Angebot durch die HTWG Konstanz. Es werden bisher nur eventbasierte Repair-Cafés studentisch organisiert.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Ein Repair Café ist eine Initiative, die darauf abzielt, Reparaturdienste für defekte oder beschädigte Gegenstände anzubieten. Typischerweise werden diese Cafés von Freiwilligen betrieben, die über handwerkliches Geschick und Kenntnisse in verschiedenen Reparaturbereichen verfügen. Besucher*innen des Repair Cafés können Gegenstände wie Kleidung, Elektrogeräte, Möbel, Fahrräder und andere Alltagsgegenstände mitbringen. Die Reparaturen werden dann kostenlos oder gegen eine symbolische Gebühr durchgeführt, oder der/die Eigentümer*in wird bei der Reparatur unterstützt. Repair-Cafés fördern die Idee der Nachhaltigkeit, indem sie die Lebensdauer von Gegenständen verlängern und die Menge an Abfall reduzieren. Sie bieten auch eine Gelegenheit für soziale Interaktion und den Austausch von Wissen und Fähigkeiten.

Damit die Reparaturen durchgeführt werden können, ist es notwendig, dass die HTWG Konstanz den Interessierten Räumlichkeiten sowie Werkzeug zur Verfügung stellt.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulangehörige HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Bedarfsanalyse und Interessensbekundung
2. Ressourcenbeschaffung und Partnerschaften
3. Aufbau eines Teams
4. Öffentlichkeitsarbeit und Werbung
5. Ressourcendefinition
6. Eröffnungsveranstaltung

7. Durchführung von Reparaturen und Veranstaltungen
8. Feedback und kontinuierliche Verbesserung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Bedarfsanalyse abgeschlossen
2. Ressourcen beschafft
3. Rekrutierung und Schulung des Teams erreicht
4. Eröffnungsveranstaltung durchgeführt
5. Betrieb gestartet
6. Feedback bzw. Feedforward ausgewertet

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen.

1. Anzahl der jährlichen Nutzenden
2. Anzahl durchgeführte Reparaturen

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

3.000€ bis 5.000€

Grundausstattung & Kosten Werkzeug¹

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

semiquantitativ – 1 gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Reparatur von privaten Gebrauchsgütern hat keine Auswirkung auf die Emissionen der Hochschule. Evtl. kann auch Inventar der Hochschule repariert werden, was durch längere Nutzungsphasen Emissionen senken kann. Die Einsparungen werden aber als marginal eingestuft.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- In Konstanz besteht bereits ein Repair-Café. Eine Kooperation mit diesem kann als sinnvoll erachtet werden.²
- Die Reparatur von technischen Geräten ist mit einem Sicherheitsrisiko verbunden. Die Möglichkeiten hier sind zu evaluieren.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.mehrwert.nrw/werkzeuge/loslegen/repaircafe>
- ² <https://www.miteinander-konstanz.de/quartierszentrum/repair-caf%C3%A9/>



Nutzung von Biogas als Überbrückungsmaßnahme

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Stoffströme	4.6	Biogas	1 Jahr (bis 2025)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist die Reduzierung der Scope 1 Emissionen durch den Einsatz von Biomethan anstelle von konventionellem Erdgas. Der Bezug von Biogas erfordert keine bauliche Umrüstung der Kessel und des erdgasbetriebenen BHKW. Beim Biogas Bezug werden die eingekauften Mengen in das europäische bzw. deutsche Gasnetzwerk eingespeist und damit bilanziell erhöht. Der Betrieb wird dennoch weiterhin durch den lokalen Erdgasmix sichergestellt. Im Vergleich zu konventionellem Erdgas weist Biogas einen deutlich geringeren Carbon Footprint auf. Hierdurch kann kurzfristig eine signifikante Reduktion der Scope 1 Emissionen erzielt werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG bezieht derzeit konventionelles Erdgas mit einem Energieäquivalent von 3.540 MWh (ohne Zusatzverbrauch der Mensa). (Energiebilanz 2022)

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Zur Reduktion der Scope 1 Emissionen stellt der Bezug von Biomethan einen sinnvollen Ansatz dar, um die Emissionen in diesem Bereich zeitnah signifikant zu reduzieren. Der Bezug von Biomethan kann bspw. über die örtlichen Stadtwerke (Stadtwerke Konstanz) durchgeführt werden. Hier bestehen bspw. Tarife mit einem Biogas Anteil von 10%.

Preislich liegen Biogastarife mit 100 Prozent Biogasanteil etwa 50 bis 100 Prozent über konventionellen Erdgastarifen. Tarife mit einem 10-prozentigen Biogas-Anteil liegen etwa 10 Prozent über dem kWh-Preis für konventionelles Erdgas.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG-Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden.

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Prüfung der Finanzierung
2. Anbieterwechsel

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Kündigung Altvertrag
2. Abschluss Neuvertrag

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Biogas-Bezugsquote in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Ca. 212.460€/p.a. Mehrkosten
(460.187 – 247.730)

Marktpreis kWh Biogas (100%) 0,13 € kWh¹
Marktpreis kWh Erdgas 0,07€²
Annahme: Stabile Preise, 100% Biogasbezug

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 500 Tonnen CO₂e/p.a.

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Annahme: 100% Biogasbezug

Emissionen Erdgas:
 $3.539.900 \text{ kWh} * 0,000202 \text{ Tonnen je kWh} = 714,9 \text{ CO}_2\text{e}^3$

Emissionen Biogas:
 $3.539.900 \text{ kWh} * 0,000061 \text{ Tonnen je kWh} = 215,9 \text{ CO}_2\text{e}^4$

Emissionen im Bereich Scope 3 werden als konstant angenommen.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Beim Anbieterwechsel sollte beachtet werden, dass tatsächlich Biogas bezogen wird und kein Ausgleich der Emissionen über Zertifikate vollzogen wird.
- Abhängig von der jeweiligen Erzeugung des Biogases, sind verschiedene Emissionen anzurechnen. Hier gilt es die tatsächlichen Emissionsfaktoren beim Energieversorger abzufragen.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ Polarstern (<https://www.polarstern-energie.de/oekogas/#tarifrechner>)
- ² <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Gaspreis-aktuell-wie-viel-kostet-Kilowattstunde,gaspreis142.html>
Biogas-Heizung – Kosten, Vorteile, Nachteile - natürlich Zukunft (erdgas-suedwest.de)
- ³ UBA
- ⁴ BiCO₂LandBW



Weiterführung des Formats der Motto-Monate

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	5.1	Motto - Monat	1 Jahr (bis 2025)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Weiterführung des Formats der Motto-Monate an der HTWG Konstanz zielt darauf ab, das Bewusstsein für bestimmte Themen oder Initiativen zu schärfen, die im Einklang mit den strategischen Zielen der Hochschule stehen und relevante Bereiche der THG-Bilanz darstellen. Durch die Auswahl verschiedener Mottos können relevante Nachhaltigkeitsthemen hervor gehoben werden, um die Campusgemeinschaft zu engagieren, den Dialog zu fördern und konkrete Maßnahmen zu ergreifen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Das Format „Motto-Monate“ wurde 2023 in drei Monaten durchgeführt. Dabei wurden die Bereiche Campus, Mobilität und Energie durch Workshops, Vorträge, Exkursionen und Thementage aufgegriffen. Durch die Etablierung dieses Formats kann eine regelmäßige und bekannte Informationsquelle entstehen, die Hochschulangehörigen und Externen vertraut ist und dadurch an Bekanntheit und Umfang gewinnt.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Weiterführung des Formats der Motto-Monate an der HTWG Konstanz beinhaltet die regelmäßige Ausrichtung von Monaten, in denen ein spezifisches Thema oder eine Initiative im Fokus steht. Jeder Monat ist einem bestimmten Motto gewidmet, das einen relevanten Bereich der Nachhaltigkeit am Campus umfasst. Während dieser Monate werden verschiedene Veranstaltungen, Workshops, Vorträge und Aktivitäten organisiert, die darauf abzielen, das Bewusstsein für das jeweilige Thema zu schärfen und die Campusgemeinschaft in bestehende Prozesse zu integrieren. Durch die aktive Teilnahme an den Motto-Monaten können Studierende, Lehrende und Mitarbeitende sowie Externe dazu ermutigt werden, konkrete Maßnahmen zu ergreifen und einen positiven Beitrag zu den strategischen Zielen der Hochschule zu leisten oder neue Impulse zu setzen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Abteilung Kommunikation, Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Externe

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Festlegung der Mottos und Themen
2. Planung und Organisation von Veranstaltungen
3. Bewerben der Motto-Monate und Kommunikation
4. Durchführung der Veranstaltungen
5. Evaluation und Feedback
6. Dokumentation und Berichterstattung



Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Auswahl der Mottos und Themen für die kommenden Motto-Monate durchgeführt
2. Planung und Bekanntgabe des Veranstaltungsprogramms abgeschlossen
3. Durchführung und Resonanz auf die Veranstaltungen der Motto Monate evaluiert

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkt messbare Emissionseinsparung. Die Maßnahme stellt einen relevanten Bereich in der Sensibilisierung dar. Das Nutzungsverhalten ist neben technischen, messbaren Anpassungen unser größter Hebel und sollte, trotz schlechter Quantifizierbarkeit, nicht vernachlässigt werden.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl und Umfang der Projektmonate
2. Teilnehmendenzahl

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Evtl. Kosten durch externe Vortragende, Eventkosten, Werbematerial etc.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e



Informationsangebot im Bereich Nachhaltigkeit

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	5.2	Informationsangebot	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel der Maßnahme ist es, ein umfassendes Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schaffen und die Hochschulangehörigen für umweltfreundliches Verhalten zu sensibilisieren. Durch leicht zugängliche sowie ansprechende Informationen, Schulungen und Workshops soll die Hochschulgemeinschaft der HTWG Konstanz dazu ermutigt werden, sich aktiv mit Nachhaltigkeitsthemen auseinanderzusetzen und positive Verhaltensänderungen zu entwickeln.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Derzeit berücksichtigen nur wenige Schulungsangebote Nachhaltigkeitsaspekte. Jedoch wurden in Workshops bereits mehrfach Themen zur nachhaltigen Campusgestaltung offen diskutiert und gemeinschaftliche Ideen entwickelt. Eine gezielte Erweiterung des Workshopangebots um angewandte Inhalte durch spezifische Schulungen könnte zukünftig eine effektive Möglichkeit sein, Nachhaltigkeitskonzepte weiter zu fördern und zu integrieren.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Schulung des energetischen Nutzungsverhaltens

Die Hochschule Konstanz wird zukünftig Schulungen zum energetischen Nutzungsverhalten anbieten, um die Studierenden und Mitarbeitenden für ein nachhaltiges Handeln zu sensibilisieren. Diese Schulungen können praktische Tipps und Strategien umfassen, um den Energieverbrauch zu reduzieren und ein Bewusstsein für den Umweltschutz zu schaffen. Hierzu zählen bspw. das Abschalten von Elektrogeräten und Heizkörpern in der Nacht bzw. außerhalb der Arbeitszeiten.

Durchführung von Workshops zum Thema Nachhaltigkeit

Workshops und Challenges zur Ernährung, Abfallvermeidung und Mobilität bieten eine vielfältige Palette von Möglichkeiten, um das Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu stärken und positive Verhaltensänderungen zu fördern. Durch Information über Plakate, Flyer und Aufkleber können Hochschulangehörige innerhalb unterschiedlicher Verhaltensmuster informiert und auf etwaige Alternativen aufmerksam gemacht werden. Die Analyse und Überarbeitung der Workshops nach ihrer Durchführung ermöglicht es, auf Erfolge und Verbesserungspotenziale einzugehen und das Programm kontinuierlich zu optimieren. Langfristig kann dies dazu beitragen, ein tiefgreifendes Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schaffen und zu verankern, sowohl innerhalb der Hochschule als auch darüber hinaus.

Schulungen für eine nachhaltige Beschaffung sowie nachhaltigen Bürobetrieb

Die Durchführung von Schulungen zur nachhaltigen Beschaffung und nachhaltigem Bürobetrieb ist entscheidend, um die vor- und nachgelagerten Emissionen aus zugekauften Produkten langfristig zu senken. Es bedarf Aufklärungsunterlagen mit Empfehlungen, besonderen Produktsiegeln und beispielhaften Anleitungen, um nachhaltige Käufe, Ausschreibungen, Nutzungs- und Entsorgungsphasen zu erreichen. Diese Schulungen können Themen wie die Reduzierung von Abfall und den effizienten Einsatz von Ressourcen abdecken, um eine positive ökologische und soziale Auswirkung auf den Hochschulbetrieb zu erzielen. Die Informationen sollten für regelmäßige Schulungen und digitales Informationsmaterial aufbereitet werden. Verpflichtende digitale kurz Schulungen sind mit hohem Einfluss zu bewerten.

Die Aufklärungs- und Informationsarbeit zielt darauf ab, das Bewusstsein der Einkaufsabteilung und anderer relevanter Parteien für die langfristigen ökonomischen und ökologischen Vorteile langlebiger und reparierfähiger Hardware zu schärfen. Durch Schulungen und Informationskampagnen sollen die Mitarbeitenden der HTWG Konstanz ermutigt werden, Produkte zu wählen, die besonders langlebig und reparaturfreundlich sind, um Elektroschrott zu reduzieren, die Beschaffungsmengen zu verringern und eine insgesamt nachhaltigere Betriebsweise zu fördern. (Diese Maßnahme steht in Zusammenhang mit der Entwicklung nachhaltiger Beschaffungsprozesse (Maßnahmensteckbrief 4.3))



Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Identifikation von Best-Practices, Expert*innen und Beteiligten
2. Entwicklung von Schulungsinhalten und Einteilung in obligatorische und spezifische Inhalte
3. Aufbereitung von digitalen Inhalten und praktischen Schulungen
4. Werbung und Promotion
5. Durchführung der Schulungen
6. Genehmigung, Freishaltung und Bewertung der digitalen Schulungen
7. Implementierung von Hinweisen und Erinnerungen
8. Erfolgsanalyse und Überarbeitung
9. Langfristige Integration

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Identifikation von Expert*innen und Entwicklung von Schulungsinhalten erreicht
2. Planung und Durchführung der Schulungen sowie Implementierung von Hinweisen und Erinnerungen abgeschlossen
3. Erfolgsanalyse und Überarbeitung der Schulungsprogramme abgeschlossen
4. Integration der nachhaltigen Praktiken in die langfristige Bildungs- und Betriebsstrategie der Hochschule erreicht

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl Teilnehmende Workshops/Schulungen

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 – 10.000 Euro

Personalkosten für Workshops und Schulungen, Kosten für Infomaterial

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

ca. 36 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 17 Tonnen CO₂e (Ortsbasiert-Strommix)
0,1 Tonnen CO₂e (Marktbasiert-ökostrom)
(nicht in Szenarien aufgenommen, da die Lenkungsfunktion reiner Sensibilisierungsprojekte schwer abschätzbar ist)

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Endenergieeinsparung:

Quantifizierbare Annahme:

20% des Stromverbrauchs der HTWG Konstanz ist auf Elektrogeräte zurückzuführen.

Anteil des Stromverbrauchs des Stand-By-Betriebs am Stromverbrauch der Elektrogeräte: 10%.¹

$$1.797.400 \text{ kWh}^2 * 0,2 = 359.480 \text{ kWh} * 0,1 = 35.948 \text{ kWh}$$

Emissionseinsparung

Einsparungen in der Beschaffung sind im Steckbrief „Nachhaltige Beschaffungsrichtlinie“ inkludiert.

Einsparung durch ausschalten des Stand-By Modus (angenommene Mindesteinsparung).

$$35.948 \text{ kWh} * 0,000003^3 = 0,11 \text{ Tonnen CO}_2\text{e (Marktbasiert Scope 3)}$$

$$35.948 \text{ kWh} * 0,00047^3 = \text{ca. 17 Tonnen CO}_2\text{e (Ortsbasiert Scope 2 und 3)}$$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.wemag.com/blog/stromverbrauch-im-standby-modus-ruhemodus>
- ² Energiebilanz 2022 HTWG Konstanz
- ³ Wert für Stromvorkette aus BICO₂LandBW



Interaktive Campuskarte der klimapositiven HTWG 2030

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	5.3	Informationsangebot	1 Jahr (bis 2025)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Entwicklung einer interaktiven Campus-Karte zur Darstellung der Vision "Klimapositive HTWG 2030" zielt darauf ab, Studierenden, Lehrenden und Besuchenden eine innovative und leicht zugängliche Möglichkeit zu bieten, die nachhaltigen Initiativen und Ziele der Hochschule zu erkunden. Durch die visuelle Darstellung der einzelnen Maßnahmen auf dem Campus wird das Bewusstsein für Umweltschutz und Nachhaltigkeit gestärkt und ein Beitrag zur Schaffung einer umweltfreundlichen Campusgemeinschaft geleistet. Die Visualisierung einer interaktiven Campuskarte bietet die Möglichkeit das integrierte Klimaschutzkonzept der HTWG ansprechend und niederschwellig zu vermitteln.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell wird keine interaktive Campuskarte durch die HTWG bereitgestellt.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Entwicklung einer interaktiven Campus-Karte zur Darstellung der Vision "Klimapositive HTWG 2030" ist eine innovative Maßnahme, die dazu beiträgt, die Nachhaltigkeitsziele der Hochschule greifbarer und zugänglicher zu machen. Die interaktive Karte wird verschiedene Bestandteile umfassen:

Visualisierung nachhaltiger Infrastrukturen

Die Karte kann bspw. grüne Infrastrukturen wie Solaranlagen, grüne Dächer und Fahrradabstellplätze anzeigen, um die nachhaltige Gestaltung des Campus zu verdeutlichen. Dabei ist darauf zu achten, dass ein ausgewogenes Bild aus geplanten Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts und Ideen/Visionen von Hochschulangehörigen geschaffen wird. Die interaktive Karte soll ein realitätsnahes, aber auch visionäres Bild des zukünftigen Hochschulcampus zeigen.

Nachhaltige Mobilität

Die Karte kann Routen für Fuß- und Fahrradverkehr sowie Standorte von Elektroauto-Ladestationen und Carsharing-Stationen anzeigen, um die Nutzung von nachhaltigen Mobilitätslösungen zu fördern.

Umweltfreundliche Gebäude

Die Karte soll Gebäude markieren, die nach ökologischen Standards gebaut oder renoviert wurden, um den Einsatz von energieeffizienten Materialien und Technologien zu demonstrieren. Auch die geplanten Sanierungen und Ersatzneubauten können mit Informationen und dem jeweiligen Fortschritt verortet werden.

Nachhaltigkeitsinitiativen und -projekte

Die Karte wird auch Informationen über laufende und geplante Nachhaltigkeitsprojekte und Initiativen der Hochschule anzeigen, um das Bewusstsein dafür zu schärfen und eine Beteiligung zu erleichtern.

Interaktive Funktionen

Die Interaktion ergibt sich aus der bereitgestellten Information, die durch Klicken und Zoomen bereitgestellt wird, aber auch durch die Möglichkeit der Kontaktaufnahme und Beteiligung an unterschiedlichen Projekten auf dem Campus.

Konsistenz

Die Inhalte der Karte werden ähnlich wie das Klimaschutzkonzept mit den beteiligten Akteur*innen auf Konsistenz geprüft. So sollen alle bisherigen Planungen von bspw. Seezeit und Vermögen und Bau Baden-Württemberg in die Karte einfließen. Durch die Entwicklung einer interaktiven Campus-Karte wird die Vision "Klimapositive HTWG 2030" konkretisiert und die Gemeinschaft der HTWG Konstanz dazu ermutigt, sich aktiv an der Verwirklichung dieser Vision zu beteiligen. Im Grunde werden die

Inhalte des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Hochschule in einer zweiten, niederschweligen Version präsentiert.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz, Senatsausschuss Nachhaltigkeit HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Überführung des Klimaschutzkonzeptes in eine interaktive Campuskarte
2. Identifikation relevanter Inhalte von allen Beteiligten
3. Wahl des Darstellungsmediums
4. Design und Entwicklung der interaktiven Karte mit Unterstützung von externen Dienstleistern
5. Datenaufbereitung und Integration
6. Entwicklung von Interaktions- und Beteiligungsstrukturen
7. Testphase
8. Feedback sammeln und kontinuierliche Anpassung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Beteiligungsprozesse durchgeführt
2. Visualisierungskonzept erarbeitet
3. Darzustellende Informationen gefiltert und aufbereitet
4. Integration der Information sowie Visualisierung abgeschlossen
5. Feedback der Hochschulgemeinschaft eingeholt
6. Weiterentwicklung und Pflege der Inhalte verstetigt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl der Zugriffe auf die interaktive Campuskarte
2. Anzahl der Interaktionen in Form von Beiträgen und Kontaktaufnahmen zu Projekten

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung der Hochschule

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

0€ - 10.000€

u.U. im Rahmen eines Semesterprojektes durchführbar, evtl. externe Unterstützung in der Aufbereitung und Visualisierung

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkten Emissionseinsparung. Das aufbereitete Zielbild hilft bei der Vermittlung des integrierten Klimaschutzkonzeptes, es lädt zur Beteiligung ein und verschafft eine Übersicht über laufende Klimaschutzprojekte am Campus. Mit der Visualisierung wird durch ein gemeinsames Zielbild eine gesteigerte Motivation und Identifizierung mit den Klimaschutzzielen erwartet. Die Effekte dadurch können enorm sein, sind aber nicht realistisch quantifizierbar.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- <https://cx.phil.hhu.de/umbau>
- <https://h-da.de/hochschule/campusentwicklung/>



Verleihung von Nachhaltigkeitspreisen/Teilnahme an Wettbewerben

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	5.4	Wettbewerbe	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ziel ist es Wettbewerbe zum Thema Nachhaltigkeit zu veranstalten, an denen Hochschulangehörige und eventuell auch Externe teilnehmen können. Dadurch soll das Thema im Kontext eines Wettstreits an Attraktivität gewinnen und den Ideen und Projekten soll ausreichend Aufmerksamkeit zuteilwerden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG bietet bereits Challenges zum Thema Nachhaltigkeit an.¹

- #climatechallenge
- Stadtradeln
- Solar-Boat-Challenge

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Durch die Teilnahme an Wettbewerben kann das Nutzverhalten spielerisch verändert werden. Um einen zusätzlichen Anreiz zu schaffen, können Gewinne definiert werden.

Challenges könnten sein:

1. Workshops und Challenges zum Thema Abfall:
 - No-Plastic Workshop
 - Zero Waste Challenge
 - Teilnahme/Öffnung des Repair-Cafes
 - Abfalltrennung, Exkursion in Müllverbrennungsanlage
2. Workshops und Challenges zum Thema Beschaffung
 - Impulsvorträge und Infos
 - Erarbeitung einer Checklist
3. Workshops und Challenges zum Thema Mobilität:
 - Stadtradeln
 - Fahrgemeinschaften
 - Jobticketangebot
 - Vorstellung von Apps und alternativen Reisemöglichkeiten

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident Forschung Transfer und Nachhaltigkeit

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Senatsausschuss Nachhaltigkeit. Klimaschutzmanagement

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulangehörige und Externe

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Planung und Erstellung der Wettbewerbe
2. Durchführung der Wettbewerbe
3. Analyse und Auswertung der Wettbewerbe für die Zukunft
4. Einholung Feedback der Teilnehmenden

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Erfolgreiche Durchführung
2. Evaluation

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Absolute Anzahl Projekte/Wettbewerbe im Bereich Nachhaltigkeit

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung

Es besteht eine Förderung durch die NKI.²

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

0 – 10 000€

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 – Keine Einsparung

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Es findet keine direkt Emissionseinsparung aufgrund der Maßnahme statt, dennoch kann Sie zu einer Sensibilisierung der Hochschulangehörigen und dadurch zu einer Änderung im Nutzungsverhalten führen.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.htwg-konstanz.de/studium/interdisziplinaere-angebote/studium-generale/ethik-nachh/ethik-und-nachhaltigkeit/>
- ² <https://www.klimaschutz.de/de/projekte/klimateller-der-mensa>



Erweiterung der Lehre um nachhaltige Kompetenzen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Sensibilisierung	5.5	SustainAbility	5 Jahre (bis 2030)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Es ist das strategische Ziel der Hochschule, die Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung in den Studiengängen substanziell zu stärken und allen Studierenden den Kompetenzerwerb zu ermöglichen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

In der Lehre ist die Nachhaltigkeit teilweise bereits verankert. Mit Zusatzangeboten durch das Studium Generale können Studierende Nachhaltigkeitsthemen in ihr Studium integrieren und einige Studiengänge der HTWG besitzen eine/n nachhaltigen Schwerpunkt/Vertiefung. Ziel dieser Maßnahme ist es Nachhaltigkeitskompetenzen in jeden Studiengang zu integrieren und darüber hinaus allen Studierenden zu ermöglichen, in einem Studienschwerpunkt vertiefte „Nachhaltigkeitsskills“ zu erwerben.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Diese Erweiterung um Nachhaltigkeitsskills (sustainAbility) soll zweiteilig erfolgen. Im ersten Teil steht die Integration von Basis-Kompetenzen zu den Themen 1. Nachhaltigkeit, 2. Digitalisierung und 3. Vernetzung in jeden Studiengang. Der Senat der Hochschule hat dazu im Sommersemester 2023 eine entsprechende Strukturempfehlung verabschiedet. Im zweiten Teil soll der Erwerb von Kompetenzen durch jeweils ein optionales, studiengangsübergreifendes Zusatzangebot entstehen. Dieses Zusatzangebot wird zusätzlich zum Fachstudium absolviert und z.B. in Form von sogenannten Micro Credentials bescheinigt.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident für Lehre, Qualität und digitale Transformation

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Vizepräsident für Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit, Studiendekan*innen, Senatsausschuss Nachhaltigkeit

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Lehrende, Studierende

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Umsetzung der Strukturempfehlungen zur SPO-Weiterentwicklung (ongoing)
2. Planung, Ausarbeitung Umsetzung des Vorhabens
3. Testphase
4. Evaluation
5. Ggf. Anpassung der Vorhaben

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Konzept fertiggestellt
2. Testphase durchgeführt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anzahl der Studierenden, die die Vertiefungsangebote Nutzen

3. Konzept evaluiert
4. Konzept adaptiert

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenfinanzierung

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ).

Semiquantitativ – 1 gering

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 1 gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Sensibilisierung und Weiterbildung von Studierenden ist der größte zur Verfügung stehende Hebel der HTWG, deren Hauptaufgabe die Ausbildung und Qualifizierung von Studierenden ist. Die Emissionseinsparungen können daher innerhalb der Hochschule und darüber hinaus immens ausfallen. Eine Bewertung dieser Einsparungen ist allerdings nicht möglich und muss wegen der Bewahrung einer konservativen Einschätzung als gering eingestuft werden.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- <https://www.htwg-konstanz.de/hochschule/nachhaltigkeit/aktuelles/neuigkeiten>



Erhöhung von Biodiversitätsflächen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung Maßnahme:	Abhängigkeit
Klimaanpassung	6.1	Biodiversität	4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Intensivierung der Campusbegrünung verfolgt das Ziel einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Steigerung der Biodiversität auf dem Campusgelände sowie einer Prävention im Hinblick steigender Temperaturen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG setzte bisher mehrere kleine Projekte zur Förderung der Biodiversität auf dem Campusgelände um. Hierzu zählen eine „Bienenwiese“ am Gebäude P mit einem „Insektenhotel“ sowie eine Blühfläche an der Strandbar am Webersteig. Flächen, die sich für eine zeitnahe Umgestaltung eignen wurden in Kooperation mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg bestimmt. Dazu gehört der Innenhof zwischen C und F Gebäude, die asphaltierte Fläche nördlich des A Gebäudes und der Kiesplatz im Zentrum des Campus.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Zur Steigerung der Biodiversität und der Aufenthaltsqualität stehen der Hochschule Konstanz verschiedene Maßnahmenoptionen zur Verfügung.

Die Anlage von naturnahen Lebensräumen wie Wildblumenwiesen, Hecken oder Feuchtbiotopen auf dem Hochschulgelände bietet sich an, um die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten zu fördern. Eine weitere potenzielle Maßnahme stellt die Errichtung von Nistkästen und Fledermauskästen sowie die Installation von weiteren Insektenhotels dar, um Lebensräume für verschiedene Tierarten zu schaffen und die Artenvielfalt zu erhöhen. Auch stellt die Entsiegelung von Flächen eine Möglichkeit dar, die Biodiversität und den natürlichen Wasserhaushalt zu unterstützen. Hierzu eignen sich beispielsweise die Nutzung von wasserdurchlässigen Belägen, wie Grassteinen oder Pflastersteinen mit offenporigen Fugen, um die natürliche Versickerung von Regenwasser sicherzustellen und die Bodenqualität zu erhalten.

Auch die Förderung von urbanen Gartenprojekten und Gemeinschaftsgärten auf dem Campus zur Umwandlung versiegelter Flächen in naturnahe Lebensräume stellt einen Ansatzpunkt dar, um die Biodiversität zu steigern und gleichzeitig die Aufenthaltsqualität zu fördern.

Die Flächenentsiegelung und Begrünung kann die Aufenthaltsqualität, insbesondere in den Sommermonaten, signifikant erhöhen und zeitgleich die Biodiversität fördern.

Neben der Entsiegelung von Bodenflächen eignet sich auch die Begrünung von Fassaden- und Dachflächen zur Erhöhung der Biodiversität und Aufenthaltsqualität. Eine Fassadenbegrünung wirkt als eine natürliche Gebäudedämmung über das ganze Jahr. In diesem Kontext bieten sie eine effiziente Wärmeisolierung und tragen dazu bei, den Energieverbrauch für Heizungs- und Lüftungssysteme zu reduzieren.

In Zusatzfunktion agieren begrünte Fassaden als natürliche Ökosysteme für Insekten und Vögel, wodurch Nahrungsquellen und Nistmöglichkeiten bereitgestellt werden. Auch können sie signifikant zur Lärminderung beitragen, was eine Reduktion des Lärmpegels um bis zu 10 Dezibel ermöglicht. Abschließend bieten Fassadenbegrünungen Schutz der Bausubstanz vor schädlicher UV-Strahlung, Starkregen und Verschmutzung, während sie gleichzeitig das Umfeld in ästhetischer Hinsicht aufwerten.²

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz



Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Green Office HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Hochschulgemeinschaft der HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse von Entsiegelungs- sowie Begrünungspotenzialen auf dem Campusgelände
2. Entwicklung von Konzepten und Plänen in Zusammenarbeit mit interessierten Hochschulangehörigen
3. Bewertung der Umsetzungspotenziale in Zusammenarbeit mit relevanten Akteur*innen
4. Finanzierung sicherstellen
5. Ausschreibung der Baumaßnahmen
6. Durchführung der einzelnen Maßnahmen
7. Bewertung der Maßnahmen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Bericht Entsiegelungs- & Begrünungspotenzial erstellt
2. Entwürfe und Ideen gesammelt und bewertet
3. Bewertung der einzelnen Stakeholder
4. Erfolgreiche Ausschreibung
5. Abschluss der Maßnahmen

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Anteil Grünfläche an Campusfläche in %
2. Anteil Dachbegrünung an Flachdachfläche in %
3. Fläche Fassadenbegrünung absolut in m²
4. Durchschnittlicher Versickerungsgrad der Campusfläche insgesamt in zum Beispiel Durchlässigkeitsbeiwert k

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 3 hoch

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 t CO₂e/p.a.

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ - 1 gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine belastbare Berechnung möglich.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.bmuv.de/insektenschutz/steinwueste-schottergaerten>
- ² <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/dach-fassade/fassadenbegrueung/>



Erhöhung der Verschattungsflächen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klimaanpassung	6.2	Verschattungsflächen	4 Jahre (bis 2028)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschuttszenarien unterstützt.

Durch die Maßnahme „Erhöhung der Verschattungsflächen“ sollen verschiedene Ziele erreicht werden. Primär soll die Größe der Verschattungsflächen ausgebaut werden. Darüber hinaus sollen versiegelte Flächen und die Temperatur reduziert sowie die Erholungsqualität auf dem Campusgelände erhöht werden. Die Maßnahmen zielen somit auf eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Biodiversität ab und stellen einen wichtigen Baustein bei der Realisierung der Nachhaltigkeitsstrategie der HTWG dar.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz setzte in der Vergangenheit bereits mehrere Maßnahmen zur Steigerung der Biodiversität auf dem Campusgelände um. Auch bestehen Baumbepflanzungen auf dem Campusgelände die den Personen Verschattungsmöglichkeiten bieten. Der zentrale Campusplatz bietet sich auf Grund seiner Lage für eine Steigerung von Begrünung und Verschattung an. Verschattungselemente können vegetativ, aber auch innovativ z.B. über die Nutzung von Solarmembranen gedacht werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Zur Erhöhung der Verschattungsflächen können verschiedene Maßnahmen eingeleitet werden. Hierzu zählen die Entsiegelung von Flächen mit anschließender Bepflanzung dieser. Insbesondere eignen sich hierzu Bäume und Sträucher, welche nicht nur Schattenspendende Eigenschaften aufweisen, sondern auch die Luftqualität in der direkten Umgebung verbessern und somit direkt zu einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität beitragen. Auch die Installation von Sonnensegeln zwischen den Gebäuden, kann die Aufenthaltsqualität durch zusätzliche Verschattungsflächen in den Sommermonaten signifikant steigern.^{1,2}

Initiator*in: Hier wird der Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Gebäudemanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Green Office HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Identifikation von Verschattungsmaßnahmen auf dem Campus
2. Bewertung der potenziellen Maßnahmen
3. Abklärung des Finanzierungsbedarfs
4. Ausschreibung der Maßnahme
5. Umsetzung der Maßnahmen
6. Bewertung der Maßnahmen



Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Ausbauplan für Verschattungsflächen entwickelt
2. Ausschreibung oder eigene Umsetzung erfolgt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Verschattungsfläche in m²

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

ca. 100.000€

Sonnensegel (Stk.) für Gebäude:
2.000€ bis 5.000€³

Kosten Baum (Stk.) inkl. Kauf, Pflanzen, Pflege:
2.500€⁴

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

semiquantitativ - 1 gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Es ist keine bzw. nur eine geringe Emissionsreduktion zu erwarten. Eine Quantifizierung der Emissionsreduktion ist nur schwer möglich. Die Maßnahme hat primär keine Emissionsreduktion als Ziel, da sie vorrangig eine Steigerung der Aufenthaltsqualität und Biodiversität fokussiert.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Wiederkehrende Kosten für die Installation und Wartung der Sonnensegel sind einzuplanen
- Die Entsiegelung von Flächen kann kostenintensiv sein.
- Es ist davon auszugehen, dass die Entsiegelung und Begrünung von Flächen zu einem erhöhten Wasserbedarf führen.
- Es ist zu erwarten, dass die Akzeptanz der Maßnahme hoch ist, da Sie zu einer erhöhten Aufenthaltsqualität führt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.fr.de/frankfurt/mit-sonnensegeln-und-gruen-gegen-hitze-in-frankfurt-92359324.html>
- ² https://www.researchgate.net/publication/344999166_Benefits_of_street_sun_sails_to_limit_building_cooling_needs_in_a_mediterranean_city
- ³ <https://www.sonnensegel-nach-mass.de/sonnensegel-ganzjaehrig/>
- ⁴ <https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/stadtgruen/stadtbaeume/stadtbaumkampagne/fragen-undantworten/>



Errichtung von Trinkwasserspendern

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit
Klimaanpassung	6.3	Wasserversorgung	3 Jahre (bis 2027)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschuttszenarien unterstützt.

Die Aufstellung von Wasserspendern stellt eine einfache Maßnahme der Klimaanpassung dar. Bei steigenden Temperaturen soll die Aufenthaltsqualität auf dem Campus durch Begrünung und ausreichend Wasserversorgung hochgehalten werden. Ein Nebeneffekt davon ist die Reduktion des Getränkebezugs, der mit etwas mehr Emissionen verbunden ist.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell sind keine Trinkwasserspender auf dem Außengelände der HTWG Konstanz vorhanden. In Gebäude C und F sind an zentraler Stelle Trinkwasserspender lokalisiert, die nach Angaben des Gebäudemanagements stark genutzt werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

An einem Getränkeautomaten sollen alle Parteien der Hochschule ihre Mehrwegflasche mit Trinkwasser befüllen können.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Beurteilung der Umsetzbarkeit mit Vermögen und Bau Baden-Württemberg und Gebäudemanagement
2. Absprache der Finanzierung
3. Umsetzungsplanung
4. Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.

1. Umsetzungsplan abgeschlossen
2. Trinkwasserspender errichtet

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Bezug von Trinkwasser aus den Spendern in Litern

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz, Vermögen & Bau

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

15.000 bis 20.000€¹

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Es ist keine Einsparung hinsichtlich der Emissionen zu erwarten. Für den Betrieb der Wasserspender darf mit zusätzlichem Energiebedarf gerechnet werden. Da die Abwasserabgabe über den Bezug von Frischwasser überwacht wird, kann es sogar zu gesteigerten Emissionseinschätzung kommen, da durch den erhöhten Frischwasserbezug erhöhte Abwassermengen angenommen werden.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- regelmäßige Wartung und Reinigung des Automaten, Standortwahl beachten
- Änderung der persönlichen Routine erforderlich (von Einweg auf Mehrweg)

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.tradingtwins.com/de/wasserspender/schule#>



Reduktion solarer Einträge in die Gebäude im Sommer

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Klimaanpassung	6.4	Hitzeschutz	2 Jahre (bis 2026)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Ziel der Maßnahme besteht darin, die solaren Einträge in die Gebäude der HTWG Konstanz während der Sommermonate zu minimieren. Dies kann durch die Erweiterung der automatischen Abschattung oder durch das Anbringen von sogenannten Infrarot (IR)-Folien erfolgen. Durch diese Maßnahmen soll die Temperatur in den Gebäuden gesenkt werden, um ein angenehmeres Raumklima zu schaffen. Dabei wird angestrebt, den Komfort für Studierende, Lehrende und Mitarbeitende zu verbessern und den in manchen Gebäuden notwendigen Energieverbrauch der Kühlung zu senken.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Die HTWG Konstanz hat auf relevanten Fassadenflächen bereits Sonnenschutz für die Fenster installiert. Da die meisten Gebäude via Fensterlüftung und nicht über ein automatisches Lüftungssystem gekühlt werden, ist die elektrische Energieeinsparung bisher als gering zu beurteilen.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Sonnenblenden und teilweise Sonnenschutzfolien eignen sich besonders für stark überhitzte, oft südausgerichtete Räume. Durch direkte, manuelle oder mittels Licht Sensorik automatisierte Abschattung können solare Einträge minimiert werden. Für den Ausbau des Sonnenschutzes am Campus ist zunächst die Erarbeitung von Ist-Zustand und Bedarf erforderlich. Die Priorisierung könnte über die jeweiligen Raumtemperaturen erfolgen. Eine automatische/variierebare Verschattung ist einer statischen Abschattung vorzuziehen, um die solaren Einträge im Winter nutzen zu können. Die Maßnahme trägt somit dazu bei, die Raumtemperaturen in den Gebäuden der HTWG Konstanz passiv zu regulieren, den Komfort für Studierende, Lehrende und Mitarbeitende zu erhöhen und den Energieverbrauch für die Kühlung zu senken.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Gebäudemanagement HTWG Konstanz, Vermögen und Bau Baden-Württemberg

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse der Gebäudestruktur und Identifizierung der Fenster, deren Verschattung am meisten Nutzen birgt.
2. Berechnung und etwaige Simulation der Gebäudesituation und elektrischen Einsparung bei elektrischer Kühlung.
3. Auswahl eines qualifizierten Anbieters für das Produkt und die Installation
4. Planung der Installationsprozesse, einschließlich Zeitplanung, Ressourcenallokation und Sicherstellung der Einhaltung von Sicherheitsstandards.
5. Installation an den ausgewählten Fenstern durch geschulte Fachkräfte, unter Berücksichtigung von Präzision, Qualität

und ästhetischer Integration.

6. Nachkontrolle und Überprüfung der installierten Verschattungselemente, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktionieren und die gewünschten Effekte erzielen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Analyse der Gebäudestruktur und Auswahl der geeigneten Fenster und Abschattungsvariante abgeschlossen
2. Beschaffung der Verschattungselemente erfolgt
3. Installation an den ausgewählten Fenstern durch geschulte Fachkräfte, unter Einhaltung von Zeitplan und Qualitätsstandards abgeschlossen
4. Gewünschten thermische Wirkung der Installation über Behaglichkeit-Prüfung kontrolliert

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduzierte Klimaleistung der Klimaanlage in %
2. Reduktion der mittleren Raumtemperatur bei Südausrichtung in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Vermögen & Bau Baden-Württemberg

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Bezogen auf die Nutzung von IR-Folien:

Selbstmontage: 17 – 63€/m² Folie.¹

Durch Fachbetrieb: bis zu 120€/m² Folie.¹

Abhängig von der zu beklebende Fensterfläche.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die HTWG Konstanz hat auf relevanten Fassadenflächen bereits Sonnenschutz für die Fenster installiert. Da die meisten Gebäude via Fenster und nicht über ein automatisches Lüftungssystem gekühlt werden ist die elektrische Energieeinsparung bisher als gering zu beurteilen. Eine zusätzliche Verschattung beeinflusst die Aufenthaltsqualität in den Räumlichkeiten führt jedoch zu keinen relevanten THG-Einsparungen. (Das Anbringen von permanenten Folien kann sogar den Wärmebedarf im Winter und damit Emissionen steigern.)

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.test.de/Sonnenschutzfolien-im-Test-4097384-0/>



Ressourcenoptimierung von Prozessen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Verwaltung	7.1	Digitalisierung	3 Jahre (bis 2027)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die HTWG strebt an, den Ressourcenverbrauch von Prozessen, z.B. den Papier- und Tonerverbrauch zu minimieren. Maßnahmen dafür sind Digitalisierung und Prozessoptimierungen. Die Maßnahme steht im Zusammenhang eines THG-Neutralen Hochschulbetriebs bis 2030. Die Digitalisierung hat neben der direkten Einsparung von Ressourcen auch indirekte Wirkung auf die Auswirkung und Lenkung von Prozessen hin zu nachhaltigeren Alternativen.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

In den letzten Jahren wurden bereits Prozesse digitalisiert. Diese Digitalisierung wurde bisher allerdings vornehmlich unter dem Vorzeichen einer Effizienzsteigerung und Workflow-Optimierung betrachtet. In der Zukunft soll daneben auch das Thema Ressourcen-Minimierung verstärkt in die Prozessdigitalisierung eingehen. Dazu ist in einem ersten Schritt eine Analyse notwendig, an welchen Stellen die größten Einsparpotentiale bestehen.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Maßnahme besteht aus vier Komponenten:

Erneuerung und verstärkter Einsatz eines DMS

Das bisherige System "Alfresco" soll durch ein neues zentrales Dokumenten-Management-System ersetzt werden, das weitere voll digitale (= papierlose) Use Cases ermöglicht, z.B. Antragsprozesse oder kollaboratives Arbeiten an Dokumenten.

Einführung von elektronischer Bestellung und e-Rechnung

Bestellungen und Rechnungen sind zurzeit an vielen Stellen noch papierbasiert. Dies soll in den nächsten Jahren auf eine rein digitale Abwicklung umgestellt werden. Dazu sind bereits entsprechende Projekte aufgesetzt.

Einführung eines Workflow-Management-System (WMS) mit elektronischer Unterschrift

Ein wesentlicher Grund für papierbasierte Arbeitsschritte ist häufig die Notwendigkeit von Unterschriften (dazu werden Dokumente manchmal ausgedruckt, unterschrieben und dann wieder eingescannt). Durch ein Workflow-System mit integrierter digitaler Unterschrift kann der Umweg über Papier entfallen.

Identifikation von Prozessen mit größtem Reduktionspotenzial

Prozesse sollen zukünftig hinsichtlich ihres Emissionsreduktionspotenzials durch Digitalisierung oder Prozessoptimierung bewertet werden. Dieses Einsparpotenzial wird in die Priorisierung der Digitalisierung und Prozessoptimierung als ein wesentliches Kriterium aufgenommen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Vizepräsident für Lehre, Qualität und digitale Transformation

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Vizepräsident für Lehre, Qualität und digitale Transformation, Kanzler*in, Abteilung Information und Kommunikation, Rechenzentrum.

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Personen der HTWG, die an den entsprechenden Prozessen beteiligt sind

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Erneuerung des DMS
2. Einführung eines Workflow Management Systems
3. Analyse des Ressourcenverbrauchs von Prozessen
4. Vollständige Umstellung auf e-Bestellung und e-Rechnung
5. Digitalisierung von weiteren Prozessen mit DMS und WMS
5. Schulung der Nutzenden

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Systeme (DMS, WMS) stehen zur Verfügung
2. Bestell- und Rechnungsprozess werden digital abgewickelt.
3. DMS und WMS werden in der Breite genutzt.

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Papier- & Tonerverbrauch in kg/a
2. Anteil digitalisierter Prozesse in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Lizenzkosten und Projektkosten für die Einführung der Systeme. Kosten zurzeit noch nicht bekannt. Aktuell geschätzte Größenordnung: einmalig 100' – 150' € und 15' – 30' €/a

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 2,4 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Angenommen wird eine Reduktion des Papier- und Tonerverbrauchs durch Digitalisierung von 25%.

$4,3^2 \text{ Tonnen CO}_2\text{e} \cdot 0,25 (25\%) = 1,1 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

$5,3^2 \text{ Tonnen CO}_2\text{e} \cdot 0,25 (25\%) = 1,3 \text{ Tonnen CO}_2\text{e}$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Das Vorgehen folgt der Digitalisierungsstrategie der HTWG Konstanz¹
- Bei der Einführung der Systeme sind diverse Randbedingungen (Kosten, Datenschutz, IT-Sicherheit, Risiken- und Abhängigkeiten, Verfügbarkeit von personeller Expertise, etc.) zu beachten.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ Digitalisierungsstrategie, HTWG Konstanz, Bereich LQD, 23.06.2023
- ² KlimaAktiv: Bilanz 2022



Raummanagementsystem entwickeln und einführen

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Verwaltung	7.2	Raumnutzung	4 Jahre (bis 2028)	Intern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Das Hauptziel der Entwicklung und Einführung eines Raummanagementsystems am Campus ist die Optimierung der Nutzung von Räumlichkeiten, um die Energieeffizienz zu verbessern und dadurch Emissionen zu reduzieren.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell verfügen die Gebäude über kein Raummanagementsystem. Dies führt zu einer suboptimalen Nutzung der Energieressourcen, da Beleuchtung und Heizung häufig ohne Rücksicht auf tatsächliche Raumbesetzung oder individuelle Bedürfnisse betrieben werden. Die Folge sind unnötig hohe Energiekosten und eine gesteigerte Umweltbelastung durch erhöhte Emissionen. Auch aus Gründen der im Energie- und Klimaschutzkonzept des Landes definierten Flächenreduktion sowie der zusätzlichen Einschränkungen in der aktuellen Gebäudenutzung, bedingt durch Sanierungen und Brandschutzanpassungen ist ein Raummanagementsystem wünschenswert. Bereits während der Corona-Pandemie konnte gezeigt werden, dass durch eine intelligente Raumbesetzung Energiemengen eingespart werden können.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Ein Raummanagementsystem für eine Hochschule konzentriert sich darauf, die Effizienz und Flexibilität der Raumnutzung zu maximieren, um den sich ständig ändernden Anforderungen von Studierenden und Lehrenden gerecht zu werden. Das System ermöglicht eine optimierte Planung und Verwaltung von Vorlesungssälen, Seminarräumen, Laboren und anderen Einrichtungen. Durch die effektive Nutzung der vorhandenen Raumkapazitäten können Leerstandszeiten minimiert und Ressourcen besser ausgelastet werden. Dies trägt nicht nur zu Kosteneinsparungen bei, sondern verbessert auch die Nutzung der Infrastruktur und steigert die Zufriedenheit der Nutzenden durch eine verbesserte Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Räumen für Lehrveranstaltungen, Forschungsprojekte und andere Aktivitäten.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Vermögen & Bau Baden-Württemberg, Gebäudemanagement HTWG Konstanz

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Planung und Konzeptentwicklung
2. Auswahl und Entwicklung der verwendeten Software
3. Systemintegration
4. Durchführung von Testläufen
5. Überwachung und kontinuierliche Verbesserung



Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Systemauswahl und Beschaffung durchgeführt
2. Installation und Implementierung abgeschlossen
3. Testphase und Inbetriebnahme umgesetzt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Endenergiebedarf in kWh/m²
2. Erhöhung der Raumauslastung in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Eigenmittel der HTWG Konstanz

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ: 2 mittel

Kosten können je nach Wahl der Software variieren

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

30.000 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Ca. 109 – 197 tCO₂e pro Jahr³

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Im Schnitt können bei öffentlichen Einrichtungen bis zu 10%^{1,2} der Energie und der Emissionen durch ein integriertes Raummanagementsystem eingespart werden. Durch eine vollumfängliche Integration bei der HTWG Konstanz können vor allem signifikante Emissionsmengen im Bereich Wärme eingespart werden.

Wärme: 1087,7 t CO₂e * 0,1 = 108,8 t CO₂e

Strom marktbasierend: 1.863.000 kWh/a * 0,1 * 0,000003³ tCO₂e/kWh = 0,6 tCO₂e/a

Strom ortsbasierend: 1.863.000 kWh/a * 0,1 * 0,00047⁴ tCO₂e/kWh = ca.88 tCO₂e/a

Bedarfswerte aus der Energiebilanz 2022

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Der Aufbau eines vollumfänglichen Systems innerhalb der HTWG ist mit hohen Material-, Personal- und Softwarekosten verbunden
- Systeme können fehleranfällig sein
- ³ Die Emissionseinsparungen durch Gasverbrauchsverringerung im thermischen Bereich, werden ab der Inbetriebnahme der neuen Heizzentrale Mitte 2028 irrelevant. Durch den Betrieb der Wärmepumpe entstehen allerdings sehr viel höhere Energiebezüge (siehe Maßnahmensteckbrief 3.5). Diese Energiebezüge lassen sich durch die Einführung eines Raummanagementsystems stark verringern. Für die Absenkwirkung innerhalb der Szenarien, wird die hier berechnete Einsparung wegen starker Synergieeffekte zwischen den einzelnen Maßnahmen nicht berücksichtigt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-Maki/intern/dateien/pdf/green_culture_broschuere_leitfaden_download_final.pdf
- ² https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/BNB_Steckbriefe_ZM-NuB/Steckbriefe_BK_Nutzen-Betreiben.pdf
- ³ BICO₂LandBW



Reduktion der Emissionen verwendeter Lebensmittel

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.1	Reduktion tierischer Lebensmittel	5 Jahre (bis 2029)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ein Ziel der HTWG Konstanz ist es, die der Mensa zurechenbaren Emissionen zu reduzieren. Durch eine Reduktion der tierischen Produkte je Gericht und die Erhöhung des Anteils von lokal sowie saisonal bezogener Nahrungskomponenten soll dieses Ziel erreicht werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Das Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz „Seezeit“ bietet in der Vorlesungszeit bereits täglich mindestens eine vegetarische und meist vegane Option an. Zudem besteht eine Zusammenarbeit mit regionalen Lieferanten, so dass die Speisekomponenten zumindest teilweise aus der Bodenseeregion stammen. Produktpassungen können durch die langen Ausschreibungsprozesse (4 Jahre) von Seezeit nur langsam erfolgen.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Derzeit bietet die Mensa an der Hochschule Konstanz bereits eine Auswahl an vegetarischen und veganen Gerichten an, wobei täglich meist mindestens eine vegetarische bzw. vegane Option verfügbar ist. Die Reduktion des Fleischkonsums steht im Einklang mit der von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ausgegebenen Empfehlung von 300 Gramm Fleisch pro Woche.

Weiterhin könnte die Mensa auch schrittweise die Menge an Fleisch in den angebotenen Gerichten reduzieren. Dies könnte durch kleinere Fleischportionen oder die verstärkte Verwendung von Fleisch als Beilage anstatt als Hauptkomponente geschehen. Eine solche Maßnahme würde nicht nur die CO₂-Emissionen weiter senken, sondern auch zur Umsetzung der DGE-Empfehlungen beitragen.

Der Ausbau pflanzlicher Alternativen in das Speisenangebot kann dazu beitragen, die Akzeptanz und Nachfrage nach vegetarischen und veganen Gerichten zu erhöhen. Bisher wird der Anteil angebotener veganer/vegetarischer Lebensmittel schon etwas über dem nachgefragten Anteil pflanzlicher Produkte gehalten, sodass auch jetzt schon Pull-Effekte auftreten können.

Ein zusätzlicher Ansatz zur Reduktion der in der Mensa anfallenden Emissionen stellt der Bezug von regionalen und saisonalen Produkten dar. Diese weisen aufgrund der kurzen Transportwege in der Regel einen geringeren Carbon Footprint auf, was insbesondere im Zusammenhang mit kürzeren Kühlketten steht. Die Mensa könnte hierbei eng mit regionalen Erzeugern zusammenarbeiten, um eine frische und nachhaltige Versorgung sicherzustellen. Zusätzlich könnte der Einsatz von Bioprodukten und fair gehandelten Waren gefördert werden, um die Umweltbelastung weiter zu verringern.

Auch die Einführung eines allgemeinen "tierproduktfreien Tages" in der Mensa der HTWG Konstanz stellt eine Möglichkeit dar, die Emissionen der Mensa weiter zu reduzieren. An diesem Tag könnten ausschließlich pflanzliche Gerichte angeboten werden, was zusätzlich zu einer Verringerung der Nachfrage nach tierischen Produkten führt.

Um mit Lebensmitteln in Verbindung stehende Emissionen weiter zu reduzieren, können Einwegverpackungen weiter reduziert werden. Seezeit hat durch die Einführung eines Pfandsystems schon viel erreicht. Soßen und Gewürze, die derzeit an der Kasse angeboten werden, könnten jedoch zusätzlich durch ein Selbstbedienungssystem ersetzt werden. Sodass weniger Verpackungsmüll anfällt.

Die Schulung und Sensibilisierung der Studierenden und Mitarbeiter bezüglich der ökologischen Auswirkungen ihrer Ernährungsgewohnheiten könnte ebenfalls zu einem nachhaltigeren Verhalten beitragen und die Akzeptanz für solche Maßnahmen

erhöhen. Eine kontinuierliche Kommunikation über die Erfolge und positiven Auswirkungen dieser Maßnahmen könnte das Engagement und die Unterstützung der gesamten Hochschulgemeinschaft stärken. In diesem Bereich kann vor allem die HTWG selbst agieren und die Kommunikation gemeinsam mit dem Green Office vorantreiben.

Initiator: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Seezeit, Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Green Office

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Seezeit, Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Absprache und Planung mit Seezeit
2. Umfrage hinsichtlich Akzeptanz der einzelnen Maßnahmen
3. Wenn die Umsetzbarkeit gegeben ist und die Maßnahme auf Akzeptanz trifft, Einleitung der Umsetzung
4. Evaluation der umgesetzten Maßnahmen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Nahrungsmittelplanung gemeinsam mit Seezeit abgeschlossen
2. Umfrageergebnisse ausgewertet
3. Umstellung der Mahlzeitenzusammensetzung abgeschlossen
4. Feedback der Studierenden eingeholt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen.

1. Anteil der tierischen Gerichte am Gesamtangebot in %
2. Anteil regionaler und saisonaler Produkte in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Seezeit

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkten Kosten durch Umstellung der Speisepläne.

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

29 Tonnen CO₂e/a

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Erhöhung des Anteils pflanzlicher Gerichte

Anzahl der Mahlzeiten pro Jahr: 156.813 (2022 – Bezugsjahr)

Fleischgerichte (66.682), Fischgerichte (9.285). Ziel-Annahme: Reduktion der Fleischmenge in den Gerichten, um jeweils 50 Gramm. Anteil Rindfleisch Gerichte an den Fleischgerichten liegt bei 10%.

Im Folgenden sind die geschätzten jährlichen Einsparungen in Bezug auf die Emissionen dargestellt:

- Reduktion von Fleischgerichten (Schwein): $(60.013 \text{ Gerichte} \times 0,050 \text{ kg}) \times 4,6^1 = 13,8 \text{ t CO}_2\text{e/Jahr}$.
- Reduktion von Fleischgerichten (Rind): $(6.668 \text{ Gerichte} \times 0,050 \text{ kg}) \times 13,6^1 = 4,5 \text{ t CO}_2\text{e/Jahr}$
- Reduktion von Fischgerichten: $(9.285 \text{ Gerichte} \times 0,050 \text{ kg}) \times 4^1 = 1,9 \text{ t CO}_2\text{e/Jahr}$.

Summe der CO₂e Einsparungen durch Fleischreduktion: ca. 20 t CO₂e/Jahr

Erhöhung der Saisonalität und Regionalität
 $228,2 \text{ t CO}_2\text{e/Jahr} \times 0,04 = \text{ca. } 9 \text{ t CO}_2\text{e/Jahr}^2$

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Die Fleischmengenreduktion sowie die Einführung eines Fleischfreien Tages, auch wenn diese wissenschaftlich begründbar sind, können auf Ablehnung treffen.
- Beim Ausbau der vegetarischen und veganen Optionen ist keine Ablehnung durch die Besuchenden zu erwarten.
- Der Bezug von regionalen und saisonalen Produkten kann die Speisevielfalt der Mensa reduzieren. Hier eignet sich das Angebot von Testgerichten, um die Akzeptanz zu ergründen.
- Die langfristige Erweiterung des pflanzlichen Anteils der Lebensmittel ist seitens Mensa nur umsetzbar, wenn sie auch gewollt und getragen wird. Aus diesem Grund müssen langfristige, wiederkehrende Umfragen durchgeführt werden.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Reinhardt-Gaertner-Wagner-2020-Oekologische-Fu%C3%9Fabdruecke-von-Lebensmitteln-und-Gerichten-in-Deutschland-ifeu-2020.pdf>
- ² https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2018-02/2017-02-Studie-Fruechte-und-Gemuese-Oekobilanz_0.pdf
- <https://www.nzz.ch/wirtschaft/regionale-lebensmittel-ueberschaetzter-effekt-fuer-umwelt-und-klima-ld.1646776>



Einführung eines Klimatellers

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.2	Klimateller	5 Jahre (bis 2029)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Mensa der HTWG Konstanz, welche vom Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz „Seezeit“ betrieben wird, soll zukünftig eine klimafreundliche Essenoption anbieten, welche zeitgleich die kostengünstigste Essenoption darstellt.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Bisher besteht keine speziell als klimafreundlich ausgewiesene Essenoption in der Mensa der HTWG Konstanz. Jedoch wird durch die Mensa stets eine vegetarische bzw. vegane Option angeboten, die als klimafreundliche Option angesehen werden kann. Zusätzlich soll die Linie „Hin&Weg“ zukünftig ganzheitliche vegan angeboten werden. Diese Linie stellt neben dem Seezeit-Teller eine kostengünstigere Alternative dar. In der vorlesungsfreien Zeit ist die dauerhafte Bereitstellung eine pflanzliche Alternative noch nicht gegeben.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Grundlegend geht es um die dauerhafte Einführung einer Pflanzlichen, kostengünstigen Linie an der HTWG-Mensa. Die Auszeichnung als Klimateller könnte dann zusätzlich erwogen werden. Ein klimafreundliches Gericht wird als Klimateller ausgezeichnet, wenn es mindestens 50% weniger CO₂ als ein vergleichbares, durchschnittliches Gericht verursacht. Mit der Umsetzungsmaßnahme „Klimateller“ kann die Mensa der Seezeit ein besonders klimafreundliches Gericht als günstigste Speiseoption anbieten.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Seezeit

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Angehörige der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Absprache und Organisation mit Seezeit
2. Strategieentwicklung mit dem Produktmanagement von Seezeit.
3. Kommunikation und Vertragsabschluss mit NAAhaft e.V. zur Zertifizierung eines „Klimatellers“
4. Implementierung des Klimatellers oder der dauerhaft pflanzlichen Linie
5. Einholung und Auswertung Feedback
6. Ggf. Umsetzung von Änderungsmaßnahmen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Beschluss zur Einführung des Klimatellers oder zur dauerhaften Umstellung der Linie erreicht
2. Klimateller/Linie eingeführt
3. Evaluation durchgeführt

1. Anzahl verkaufter Klimateller/Gerichte dieser Linie
2. Reduktion der durchschnittlichen Emissionen pro verkauftes Gericht in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Der Klimateller ist NKL gefördert

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Anfrage an NAHaft e.V., evtl. Kosten durch zusätzliche Subvention der Linie

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

ca. 11 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Aktuell werden von Seezeit vier Gerichte (ohne Beilagen) pro Tag angeboten. Es wird angenommen, dass die Beilagen in Summe als ein weiteres Gericht gezählt werden können.¹ Der Klimateller ersetzt eines dieser Gerichte und spart dadurch laut eigenen Angaben im Schnitt 50% der Emissionen zum ersetzten Gericht ein.² Dadurch, dass die Linie Hin&Weg schon zum großen Teil pflanzlich angeboten wird, werden Einsparungen von 25% als realistisch angesehen.

$228,3 \text{ t CO}_2\text{e} / 5 \cdot 0,25 = \text{ca. } 11 \text{ t CO}_2\text{e}$ (Annahme zur überschlägigen Berechnung: die Gerichte haben durchschnittlich dieselbe Emissionsintensität und die Nachfrage der Gerichte ist identisch.)

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Beispiele zu Projekten anderer Akteur*innen/Regionen: Studierendenwerk Stuttgart, Studentenwerk Leipzig
- wichtige Empfehlungen: Rücksprache mit NAHaft e.V. wird empfohlen
- Mögliche Hemmnisse: Evtl. höhere Kosten
- Ist-Zustand: Momentan ist das günstigste Angebot, nicht immer das Klimafreundlichste

Förderung:

<https://www.klimaschutz.de/de/projekte/klimateller-der-mensa> (Projektlaufzeit bis 2026)

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- Studierendenwerk Stuttgart = <https://www.studierendenwerk-stuttgart.de/essen/speiseplan>
- Studentenwerk Leipzig = <https://www.studentenwerk-leipzig.de/mensen-cafeterien/speiseplan>
- ¹ <https://seezeit.com/essen/speiseplaene/mensa-htwg/>
- ² <https://www.klimateller.de/>



Teilnahme an Foodsharing Angeboten

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.3	Abfallreduktion	2 Jahre (bis 2026)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ein Ziel der HTWG Konstanz ist es, die Lebensmittelverschwendung in der durch das Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz „Seezeit“ betriebenen Mensa zu reduzieren. Dies spiegelt sich in einer Reduktion der zu entsorgende Lebensmittel wider. Durch ein Foodsharing Angebot werden nicht nur die Abfälle der Mensa reduziert, sondern auch, in Anlehnung an die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, soziale Aspekte gefördert.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Seezeit hat in der Vergangenheit bereits verschiedene Maßnahmen eingeführt, um eine Überproduktion an Speisen zu verhindern. Hierzu zählen bspw. eine KI-unterstützte Mengenplanung und angepasste ständige Nachproduktion der Lebensmittel im Verlauf der Öffnungszeiten der Mensa. Zusätzlich werden die Mahlzeiten nach dem Bedarf der Studierenden ausgegeben und nicht vorab angerichtet, da Mahlzeiten aus der Auslage nicht zurückgenommen werden können. Nicht verkaufte und nicht zurücknehmbare Lebensmittel, werden zunächst für eine studentische Abholung bereitgestellt und gegebenenfalls von einem Biogasanlagenbetrieb abgeholt.

Durch die bisherige Bereitstellung der Lebensmittel zur Abholung von Studierenden wird bereits ein großer Teil zur Einschränkung von Lebensmittelverschwendung beigetragen. Diese Ausgabe kann ggf. Noch professionalisiert und erweitert werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Foodsharing ist eine Initiative gegen Lebensmittelverschwendung, indem Lebensmittel von kooperierenden Betrieben gespendet und von Privatpersonen abgeholt werden.

Der „Fairteiler“ ist ein für Studierende und u.U. für Anwohner zugänglicher Ort, an welchem die Überproduktion der Mensa verteilt wird. Lebensmittel können von der Mensa des Studierendenwerkes Bodensee oder über Lebensmittel-Retter-Plattformen von Gastronomien gerettet und in den „Fairteiler“ gelegt und verteilt werden.

Eine Vereinbarung mit Seezeit ist nötig, um Reste der Mensa nutzen zu können. Außerdem ist ein verantwortlicher Personenkreis für die Einhaltung von Hygiene- und Kühlketten- Vorschriften zu benennen.

Durchschnittlich werden ca. 17%¹ der Lebensmittel in Mensen nicht verkauft und müssen entsorgt werden. Aufgrund der bisherigen Maßnahmen des Studierendenwerkes Bodensee dürfte der Wert tendenziell geringer ausfallen.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Seezeit, Green Office

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Angehörige der Hochschule Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

7. Absprache und Planung mit Seezeit
8. Bestimmung eines verantwortlichen Personenkreises
9. Ggf. Planung und Bestimmung über Standort des „Fairteilers“
10. Marketing und erste Bekanntmachung über Kommunikationsplattform
11. Start Sharing
12. Einholung und Auswertung sowie Umsetzung von Feedback bzw. „Feed Forward“

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Implementierte Abholstrukturen
2. Ggf. Aufstellung des Fairteilers

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion der Lebensmittelabfälle im Verhältnis zur ausgegebenen Ware in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Finanzierung durch Seezeit

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine hohen erwartbaren Kosten ggf. durch längere Kühlung oder die Bereitstellung in einem Fairteiler

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 1 gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkte Einsparung durch die Umsetzung der Maßnahme.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Regelmäßige Kontrolle des „Fairteilers“ auf Sauberkeit, Hygiene, Haltbarkeit und Ordnung Skepsis bei leicht verderblichen Lebensmitteln kann bestehen
- Momentan führt die Lebensmittelverschwendung in Deutschland zu 38 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr. Das sind 4% aller Treibhausgase.²
- Im Optimalfall kann das Studierendenwerk die Überproduktion der Lebensmittel so weit reduzieren, dass die Maßnahme „Foodsharing“ obsolet wird.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ https://landeszentrum-bw.de/_Lde/10093165
- ² https://www.zugutfuerdietonne.de/fileadmin/zgfdt/sektorspezifische_Dialogforen/Ausser-Haus-Verpflegung/19032019_WWF_ZGFDH_Hintergrundpapier_final.pdf
- Albstadt/Sigmaringen: <https://www.hs-albsig.de/detail/hochschule-hat-jetzt-einen-foodsharing-fairteiler>
- Darmstadt: <https://foodsharing.de/?page=fairteiler&bid=25&sub=ft&id=545> ; <https://www.asta.tu-darmstadt.de/en/angebote/fairteiler>



Reduktion der entsorgten Lebensmittel

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.4	Abfallreduktion	5 Jahre (bis 2029)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Ein Ziel der HTWG Konstanz ist es, die der Mensa zurechenbaren Emissionen zu reduzieren. Durch die Reduktion der entsorgten Lebensmittel können nicht nur die in der Mensa entstehenden Emissionen reduziert werden, sondern auch ein Beitrag zur Verringerung der Lebensmittelverschwendung geleistet werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Das Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz „Seezeit“ hat Entsorgungsmengen in den Bereichen Restmüll, Verpackung und Speisereste. Schon jetzt sind Bestrebungen die Entsorgungsmengen zu reduzieren sichtbar. Die Lebensmittelbehältnisse aus hochwertigem Kunststoff werden in Zusammenarbeit mit dem Open Innovation Lab (OIL) am Campus geschreddert und zu Platten verpresst aus denen neue Produkte gefertigt werden können. Lebensmittelüberschüsse werden abtransportiert und in einer Biogasanlage anaerob vergast. Der Anteil an überschüssigen Lebensmitteln sollte dennoch stetig verringert werden.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Es bedarf einer detaillierten Analyse der aktuellen Abfallmengen und –arten. Dies umfasst die Erfassung der täglich entsorgten Lebensmittel über einen bestimmten Zeitraum, um Muster und Hauptursachen für Lebensmittelverschwendung zu identifizieren.

Basierend auf den Analyseergebnissen werden spezifische, messbare Ziele für die Reduktion des Lebensmittelabfalls festgelegt. Hierbei können auch kurz-, mittel- und langfristige Ziele unterschieden werden.

Strategien zur Reduktion könnten beinhalten:

- Portionsoptimierung
- Flexiblere Menügestaltung
- Schulungen für das Personal
- Verbesserung der Lagerhaltung und Inventur

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Seezeit, Green Office

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Seezeit, Angehörige der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Analyse der aktuellen Situation
2. Planung und Zielsetzung
3. Implementierung von Strategien

4. Einbindung der Nutzenden
5. Monitoring und Reporting
6. Anpassung und Verbesserung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Erste Analyse der Entsorgungsmengen abgeschlossen
2. Schulungsprogramme wurden durchgeführt
3. Optimierungsstrategien wurden getestet
4. Regelmäßiges Reporting etabliert

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Reduktion des Lebensmittelabfalls in t/Jahr
2. Kostenersparnis durch Abfallreduktion in €/Jahr

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Seezeit

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Es sind keine Kosten zu erwarten

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ - gering

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Laut einer Studie der ETH Zürich können durch die Reduktion entsorgter Lebensmittel etwa 15 % der lebensmittelbezogenen Emissionen eingespart werden. Seezeit hat bereits effektive Anpassungen in der Bereitstellung vorgenommen, um Lebensmittelabfälle auf ein Minimum zu reduzieren.

Entsorgte Lebensmittel werden einer Biogasanlage zugeführt, wodurch Emissionen aus der anaeroben Vergärung von etwa 0,2 t CO₂e pro Jahr entstehen.

Die durch eine optimierte Bereitstellung der Lebensmittelmengen erzielten Emissionsreduktionen sind schwer zu quantifizieren. Zudem wird durch Maßnahme 8.3, die Teilnahme an Foodsharing-Angeboten, ein Teil der Einsparungen dieser Maßnahme obsolet.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

- Bedeutung der Ressourcenschonung, nicht nur in Bezug auf Lebensmittel, sondern auch hinsichtlich Wasser und Energie, die in die Lebensmittelproduktion fließen
- Die Umstellung auf flexible Menüs und verbesserte Lagerhaltung erfordert möglicherweise zusätzliche logistische Überlegungen und Ressourcen.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

- ¹ <https://naturschutz.ch/news/gesellschaft/food-waste-reduzieren-gut-fuer-umwelt-und-portemonnaie/140507>

Sensibilisierung durch Information (Veröffentlichung aus Eaternity)



Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.5	Sensibilisierung	2 Jahre (2026)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Zur Sensibilisierung Ihrer Kunden plant die Mensa der HTWG, welche durch das Seezeit Studierendenetzwerk Bodensee AÖR, kurz „Seezeit“ betrieben wird, die Veröffentlichung der Emissionswerte je Gericht in Zusammenarbeit mit dem Anbieter Eaternity. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Besuchenden der Mensa hinsichtlich des CO₂-Fußabdruckes und eventuell weiteren Aspekten wie dem Wasserverbrauch ihres Essens zu sensibilisieren.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Aktuell weist die Hochschule die Mensanemissionen im Rahmen der Treibhausgasbilanz aus. Die Berechnung der durch die Gerichte entstehenden Emissionen werden auf zwei unterschiedliche Weisen gemacht: Im Landestool werden zur Berechnung der Emissionen pro Gericht allgemeine Durchschnittswerte für zwei Typen von Gerichten genutzt (vegetarisch und fleischbetont), welche im BiCO₂ Tool des Landes BW hinterlegt sind. Eine genaue Bestimmung und Ausweisung der THG-Emissionen pro Gericht sind so nicht möglich. Im Branchenrechner KlimAktiv, der zusätzlich für die Bilanzierung verwendet wird, sollen nach und nach die von Eaternity stammenden Emissionswerte, basierend auf den Emissionswerten der einzelnen Zutaten, als "extern berechnete Emissionen" berücksichtigt werden. Durch die duale Erfassung der Emissionen entsteht Vergleichbarkeit mit anderen Institutionen und zusätzlich eine höhere Datengüte.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Eaternity ist ein schweizer Unternehmen, welches sich auf nachhaltige Lösungen im Bereich Lebensmittel spezialisiert hat. Das Unternehmen bietet verschiedene Dienstleistungen und Tools an, um Einzelpersonen, Organisationen und Unternehmen dabei zu helfen, umweltfreundlichere Entscheidungen beim Thema Ernährung zu treffen. Der Ansatz von Eaternity kombiniert Technologie und Datenanalyse, um die Umweltauswirkungen verschiedener Lebensmittel und Gerichte zu bewerten.

Im Rahmen der Softwareplattform "Eaternity-Index" wird ein Index von Gerichten auf Grundlage von Faktoren wie Treibhausgasemissionen, Wasserverbrauch und Landnutzung berechnet. Dieser Index liefert den Nutzenden Informationen über die Nachhaltigkeit ihrer Lebensmittelentscheidungen und ermöglicht es ihnen, fundiertere Entscheidungen zu treffen. Darüber hinaus arbeitet Eaternity mit Einrichtungen zusammen, um ihnen zu helfen, ihre Speisekarten hinsichtlich Nachhaltigkeitsaspekten zu optimieren. Durch die Analyse von Gerichten und der Herkunft der Zutaten hilft das Unternehmen den Betrieben, ihren ökologischen Fußabdruck zu reduzieren (siehe Maßnahmensteckbrief 8.1 und 8.2)

Auch können in Zukunft die Emissionen der Mensa zukünftig sehr genau bestimmt werden, da für jedes einzelne Gericht die genauen THG-Emissionen vorliegen.

Durch die Veröffentlichung der mit den Gerichten verbundenen Umweltauswirkungen ist ein Lenkungseffekt und eine veränderte Kaufentscheidung zu erwarten. Dieser Effekt ist maßgeblich, aber schwer abschätzbar und wird deshalb nicht mit einem genauen Absenkpotehtial belegt.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Seezeit

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Seezeit

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?

Angehörige der HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Erarbeitung von Infomaterial und eines Info-Events mit Seezeit
2. Kontinuierliche Ausweisung der Werte in der Mensa
3. Aufnahme der Emissions-Werte an das Klimaschutzmanagement zum Ende des Bilanzjahres
4. Bewertung der Auswirkung durch die Durchführung von Umfragen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.

1. Erfolgreiche Implementierung
2. Veränderung des Ernährungsverhaltens der Studierenden
3. Erfassen der Emissionswerte in der Klimabilanz

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Gesamtreduktion der THG-Emissionen
2. Durchschnittliche Reduktion pro Gericht
3. Veränderung des Kaufverhaltens
4. Anteil nachhaltiger Gerichte

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Seezeit

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Kosten aus der Beauftragung von Eaternity

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – mittel bis hoch

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen?
(soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Starke Abhängigkeit von einem potenziell veränderten Essverhalten.

Hinweise: Hier werden Themen wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, soziale Akzeptanz und ökologische Aspekte genannt.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen

<https://eaternity.org/>



Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung

Handlungsfeld:	Maßnahmen- Nr.:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Abhängigkeit:
Mensabeschaffung	8.6	Preissensibilisierung	5 Jahre (bis 2029)	Extern

Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt.

Die Maßnahme "Internalisierung der Emissionskosten in die Preisgestaltung", zielt darauf ab, die ökologischen Kosten der Lebensmittelproduktion transparent zu machen und in die Preise der Mensaangebote zu integrieren. Dieser Ansatz soll sowohl das Umweltbewusstsein stärken als auch nachhaltiges Konsumverhalten fördern.

Das Hauptziel dieser Maßnahme ist es, die realen Umweltkosten, die durch die Produktion, den Transport und die Verarbeitung der Lebensmittel entstehen, sichtbar zu machen und auf die Preise der Speisen umzulegen. Dadurch sollen die Studierenden und Mitarbeitenden dazu angeregt werden, umweltfreundlichere Lebensmittelentscheidungen zu treffen. Langfristig soll dadurch die Nachfrage und damit auch das Angebot von verhältnismäßig nachhaltigen Gerichten gesteigert und die in Verbindung stehenden THG-Emissionen reduziert werden.

Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen.

Derzeit spiegeln die Preise nicht die Kosten der THG-Emissionen wider. Die geplante Umstellung der Angebotslinie (Hin&Weg) vom Seezeit Studierendenwerk Bodensee AöR, kurz „Seezeit“ auf rein pflanzliche Basis bildet jedoch einen ersten positiven finanziellen Anreiz, da die Linie Hin&Weg im derzeitigen Angebot eine preislich attraktive Wahl ist. Darüber hinaus gibt es bereits Bemühungen, pflanzliche Alternativen trotz der derzeit teilweise höheren Investitionskosten in Lebensmittel nicht teurer als tierische Produkte anzubieten.

Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.

Die Internalisierung der Emissionskosten ist ein wirtschaftlicher Ansatz, bei dem externe Kosten — also die Kosten, die durch Emissionen entstehen und normalerweise nicht vom Verursacher getragen werden — in die Preise von Produkten und Dienstleistungen eingerechnet werden. Im Kontext einer Hochschulmensa bedeutet dies, dass die Preise der Lebensmittel die realen Umwelt- und Klimakosten widerspiegeln, die durch ihre Produktion, Verarbeitung, Lagerung und den Transport verursacht werden. Wenn nicht die realen Schadenskosten der Emissionen verwendet werden sollen, könnte auch die Anpassung der Preisverhältnisse der ausgegebenen Gerichte hinsichtlich der Emissionsintensität zielführend sein.

Um diese Maßnahme effektiv umzusetzen, sind mehrere Schritte notwendig:

Emissionsbewertung:

Zuerst müssen die CO₂-Emissionen, die mit jedem Lebensmittel verbunden sind, genau berechnet werden. Dies kann durch die Analyse des Lebenszyklus der Lebensmittel geschehen, wobei Aspekte wie Anbau, Transport und Verarbeitung berücksichtigt werden. Durch die Kooperation von Seezeit mit dem Eaternity Institut sind die dafür erforderlichen Daten vorhanden.

Preisgestaltung:

Nach der Emissionsbewertung werden die Preise angepasst. Produkte mit höheren Emissionen werden höher bepreist, während umweltfreundlichere Alternativen günstiger angeboten werden. Diese Preispolitik soll Konsumierende anregen, umweltfreundlichere Entscheidungen zu treffen.

Bei der aktuellen Produktlage kann es sein, dass die dann höhere Preisgestaltung tierischer Produkte die niedrigere Preisgestaltung pflanzlicher, regionaler und saisonaler Produkte subventionieren muss, um das Konzept wirtschaftlich tragbar zu gestalten.

Transparenz und Bildung:

Die Mensa muss transparent machen, warum bestimmte Produkte teurer und andere günstiger sind. Informationskampagnen können helfen, das Bewusstsein der Studierenden und Mitarbeitenden zu schärfen und die Akzeptanz für die neuen Preise zu erhöhen.

Monitoring und Anpassung:

Die Auswirkungen dieser Preisanpassungen auf das Kaufverhalten und die Emissionen sollten regelmäßig überprüft werden. Dies ermöglicht es, die Strategie nach Bedarf zu adjustieren und ihre Wirksamkeit zu maximieren. Seitens Hochschule können dafür regelmäßige Umfragen entwickelt werden.

Initiator*in: Hier wird der/die Hauptakteur*in (Initiator*in, Träger*in) genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz

Agierende: Hier werden weitere wichtige Beteiligte genannt.

Klimaschutzmanagement HTWG Konstanz, Green Office, Seezeit

Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme erreicht werden?

Seezeit, Hochschulgemeinschaft HTWG Konstanz

Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Senatsbeschluss).

1. Berechnung der CO₂e -Emissionen für alle Gerichte
2. Preisgestaltung und -anpassung
3. Kommunikation und Bildung
4. Feedback und Anpassung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden können.

1. Emissionsbewertung abgeschlossen
2. Preismodell entwickelt
3. Informationsmaterialien erstellt
4. Preisgestaltung eingeführt
5. Datenanalyse durchgeführt

KPI: Benennung der wichtigsten Erfolgs-/Schlüsselkennzahlen

1. Senkung der durchschnittlichen Emissionen pro verkauftes Gericht in %

Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.).

Seezeit

Gesamtkosten: Gesamtkosten welche die Umsetzung der Maßnahme über die nächsten Jahre verursacht (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Keine direkten Kosten

Welche **Endenergieeinsparungen (MWh/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

0 MWh/a

Welche **THG-Einsparungen (t/a)** werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Semiquantitativ – 3 Hoch

Zielwert: ca. 39 Tonnen CO₂e

Wie **Berechnen** sich die THG-Einsparungen und Endenergieeinsparungen? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)

Die Maßnahme kann einen sehr großen Emissionshebel haben, da die Kaufentscheidung im Umfeld der Hochschulen stark Preisgetrieben ist. Wenn nun die Kosten für Emissionsintensive Gerichte höher sind, wird die Kaufwahl auf Emissionsärmere Gerichte fallen. Ziel der Maßnahme ist es den Verkauf von veganen/vegetarischen Lebensmitteln, um etwa 50% zu erhöhen und somit die Menge an bezogenen fleischbetonten Gerichten, um diesen Faktor zu reduzieren. Dabei sind Vegetarische Gerichte in etwa 52% (Angaben aus dem Berechnungstoll BICO₂-Land BW) Emissionsärmer als vergleichbare Fleischgerichte.

150,8 * 0,5 * 0,52 = ca. 39 t CO₂e (Berechnung nach Emissionswerten von BICO₂-Land BW - konservative Annahme, da die durch Eaternity erhobenen Emissionen sehr viel höher sind)

Hinweise: Hier werden Themen adressiert wie Vergleichsprojekte, Empfehlungen, Hemmnisse, Soziale Akzeptanz und Ökologische Aspekte

- Die potenziell einsparbaren Emissionen können weit höher liegen. Mit einer genaueren Datengrundlage in der Emissionserfassung der Lebensmittel können genauere Abschätzungen über die Einsparungen getroffen werden.
- Diese Maßnahme kann in Betracht auf interne Akzeptanz auf Widerstand treffen, da bestimmte Gerichte im Preis erhöht werden. Es ist auf eine durchdachte Kommunikationsstrategie Wert zu legen.

Quellen: Quellverweise für etwaige Recherchen