

Klimaschutzkonzept

Förderinformation

Das Klimaschutzkonzept der Technischen Universität Nürnberg wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „KSI: Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts für die Technische Universität Nürnberg“ Förderkennzeichen: 67K23035

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Der Gründungspräsident der Technischen Universität Nürnberg

Prof. Dr. Michael Huth

Ansprechpartnerin/Klimaschutzmanagerin

Michaela Stolba

Sustainability@utn.de

Autorin der Technischen Universität Nürnberg:

Michaela Stolba

Wesentliche Mitwirkende:

Hayder Abdullah, Daniel Braga Nascimento, Kathrin Großberger, Nadine Hertlein, Christian Mölk, Jürgen Rohn, Harald Scheuthle, Maria Schwarzmüller

Stand

Juni 2025

Fachliche Begleitung durch

Franziska Kramer plant values GbR

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Die Technische Universität, in englischer Sprache: University of Technology Nuremberg (kurz UTN) sieht sich als lernende Organisation in einer besonderen Verantwortung zur Bewältigung aktueller ökologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen beizutragen. Nachhaltigkeit und Klimaschutz werden dabei eine besondere Rolle bei unseren Forschungsaktivitäten, Lehr- und Lernaktivitäten sowie Transferaktivitäten als auch bei unserem im Aufbau befindlichen Campus und spielen – gleichermaßen bei Technikwissenschaften, Geisteswissenschaften und Sozialwissenschaften. Wissenschaftliche Exzellenz und gesellschaftliche Verantwortung auf allen Ebenen gehen für uns dabei Hand in Hand.

Mit dem UTN-Klimaschutzkonzept gehen wir einen weiteren wichtigen Schritt auf unserem Weg zu einer nachhaltigen und klimaneutralen Universität. Unser Konzept baut auf bereits bestehenden Maßnahmen auf, zielt aber auch darauf ab, neue Impulse zu geben: Für effizientere Prozesse, ressourcenschonendes Handeln und ein tiefgreifendes Umdenken in Forschung, Lehre und Verwaltung. Dabei wollen wir unsere Universität nicht nur als Ort akademischer Spitzenleistungen weiterentwickeln, sondern auch als Vorbild für eine nachhaltige Transformation positionieren.

Diese Ziele können wir nur gemeinsam erreichen. Mit der Unterstützung unserer engagierten Universitätsgemeinschaft möchten wir Vorreiterin im universitären Klimaschutz werden und so einen wirkungsvollen Beitrag zur Bewältigung der globalen Klimakrise leisten. Ich danke allen, die zur Entwicklung des UTN-Klimaschutzkonzeptes beigetragen haben, insbesondere den Kolleginnen und Kollegen aus dem Bereich Sustainability, den beteiligten Fachbereichen sowie allen engagierten Mitgliedern unserer Universitätsgemeinschaft.

Gemeinsam bringen wir die UTN auf einen nachhaltigeren Weg und stellen uns den Herausforderungen der Zukunft. Lassen Sie uns diese Aufgabe entschlossen und mit vereinten Kräften angehen.



Prof. Dr. Michael Huth

Gründungspräsident der Technischen Universität

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	
Impressum.....	2
Vorwort.....	3
Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1 Zusammenfassung.....	10
2 Einleitung.....	12
2.1 Entstehung des Klimaschutzkonzepts.....	12
2.2 Inhalte des Klimaschutzkonzepts	13
3 Ausgangslage	15
3.1 Die Entstehung der UTN	15
3.2 Bisherige Standorte der UTN.....	15
3.3 Bauliche Entwicklung der UTN.....	15
3.4. Bisherige Klimaschutzaktivitäten der UTN.....	17
4 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	18
4.1 Methodik	18
4.2 CO ₂ e-Emissionsfaktoren	19
4.3. Systemgrenzen	19
4.4 Datenerhebung.....	21
4.4.1 Datenerhebung Scope 1.....	21
4.4.2 Datenerhebung Scope 2.....	21
4.4.3 Datenerhebung Scope 3.....	22
4.5 Ergebnisse der Energiebilanz.....	26
4.6 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz.....	27
4.6.1 THG-Emissionen Scope 1.....	29
4.6.2 THG-Emissionen Scope 2.....	29
4.6.3 THG-Emissionen Scope 3.....	30
4.6.4 Dual Reporting.....	37
4.7 Zusammenfassung der Energie- und Treibhausgasbilanz.....	38
5 Potenzialanalyse & Szenarienentwicklung.....	39
5.1 Grundannahmen.....	39
5.2 Ergebnisse der Szenarien-Ermittlung.....	39
5.3 Potenzialanalyse in Scope 1	42
5.4 Potenzialanalyse in Scope 2	42
5.5 Potenzialanalyse in Scope 3.....	44
5.6 Fazit: Szenarien und Potenziale im Kontext des Aufbaus der UTN.....	53

6	Klimaschutzziele und -strategien	55
6.1	Klimaschutzziele auf Bundes- und Landesebene.....	55
6.2	Klimaschutzziele der UTN	56
6.3	Strategien zur Zielerreichung	58
7	Beteiligung von Stakeholdern.....	59
7.1	Stakeholder	59
7.2	Beteiligungsformate	60
8	Ziele und Maßnahmen	63
8.1	Nachhaltiges Beschaffungswesen (BS).....	63
8.2	Ressourceneffizienter Betrieb (BT)	64
8.3	Nachhaltige Campusinfrastruktur (CI)	66
8.4	Erneuerbare Energien (EE).....	67
8.5	Flächenmanagement (FM).....	67
8.6	Nachhaltiger IT-Betrieb (IT).....	68
8.7	Umweltfreundliche Mobilitätskonzepte (MB).....	69
9	Kommunikation und Beteiligung	71
9.1	Kommunikations-Ziele und -botschaften.....	71
9.2	Zielgruppen und Partner in der Kommunikation.....	71
9.3	Umsetzung und Beteiligung.....	72
10	Implementierung und Verstetigungskonzept	73
11	Monitoring und Controlling Konzepte	76
11.1	Plan: Planung und Festlegung der Maßnahmen.....	76
11.2	Do: Umsetzung der Maßnahmen	77
11.3	Check: Ziel- und Maßnahmenüberprüfung.....	77
11.4	Act: Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen.....	78
12	Ausblick	80
13	Literaturverzeichnis.....	81
Anhang	84
A	Strategische Maßnahmen.....	84
B	Emissionsfaktorentabelle	112

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklungsstufen der UTN (UTN-Darstellung)	16
Abbildung 2: Übersicht Systemgrenzen UTN (eigene Darstellung).....	21
Abbildung 3: Verteilung des Energiebezugs an der UTN in kWh (2023)	26
Abbildung 4: Gesamtübersicht Ausstoß CO ₂ e.....	29
Abbildung 5: CO ₂ e-Emissionen Scope 2 (2023)	30
Abbildung 6: Papier und Reinigungsmittel CO ₂ e-Emissionen (2023)	31
Abbildung 7: CO ₂ e-Emissionen Büromöbel und IT (2023)	32
Abbildung 8: CO ₂ e-Emissionen Kapitalgüter (2023).....	33
Abbildung 9: CO ₂ e-Emissionen Vorketten (2023)	34
Abbildung 10: CO ₂ e-Emissionen Mobilität der Gäste (2023)	34
Abbildung 11: CO ₂ e-Emissionen Dienstreisen (2023)	35
Abbildung 12: CO ₂ e-Emissionen Pendelmobilität (2023)	36
Abbildung 13: CO ₂ e-Emissionen Abfall (2023)	36
Abbildung 14: Vergleich Stromverbrauch market-based vs. location-based.....	37
Abbildung 15: Gesamtüberblick Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario (Scope 1-3)	40
Abbildung 16: Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario Scope 1&2	41
Abbildung 17: Szenariendarstellung bezogen auf Anzahl der Universitätsangehörigen.....	42
Abbildung 18: E-Fuhrpark, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	43
Abbildung 19: Strom, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	43
Abbildung 20: Wärme, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	44
Abbildung 21: Cafeteria/Mensa, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	45
Abbildung 22: IT, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	46
Abbildung 23: Möbel, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	46
Abbildung 24: Reinigung & Hygiene, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	47
Abbildung 25: Papier & Druckerzeugnisse, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	48
Abbildung 26: Kapitalgüter, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	49
Abbildung 27: Vorketten, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	50
Abbildung 28: Mobilität der Gäste, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	50
Abbildung 29: Dienstreisen, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	51
Abbildung 30: Pendelverkehr Mitarbeitende, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario.....	52
Abbildung 31: Pendelverkehr Studierende, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	52
Abbildung 32: Abfall, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario	53
Abbildung 33: Einsparpotenziale im Jahr 2045	54
Abbildung 34: Beispielfoto Maßnahmenworkshop	61
Abbildung 35: Plan-Do-Check-Act Kreislauf (UTN Darstellung)	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grunddaten UTN – Fläche und Anzahl Personen (Dezember 2023).....	20
Tabelle 2: Energieverbräuche der UTN (2023).....	22
Tabelle 3: Anzahl bezogener Waren und Dienstleistungen (2023)	23
Tabelle 4: Menge der Kapitalgüter (2023)	23
Tabelle 5: Aktivitätsdaten Gästemobilität (2023)	24
Tabelle 6: Aktivitätsdaten Dienstreisen (2023)	25
Tabelle 7: Aktivitätsdaten Pendelverkehr (2023)	25
Tabelle 8: Abfallmengen (2023).....	25
Tabelle 9: Energiemengen und ihre Anteile (2023)	26
Tabelle 10: Indikatoren des Energieverbrauchs (2023)	27
Tabelle 11: Emissionsanteile Scope 1-3 (2023)	28
Tabelle 12: Maßnahmenübersicht Nachhaltiges Beschaffungswesen.....	64
Tabelle 13: Übersicht Maßnahmen Ressourceneffizienter Betrieb.....	65
Tabelle 14: Übersicht Maßnahmen Campusinfrastruktur	66
Tabelle 15: Übersicht Maßnahmen Erneuerbare Energien	67
Tabelle 16: Übersicht Maßnahmen Flächenmanagement.....	68
Tabelle 17: Übersicht Maßnahmen Nachhaltiger IT-Betrieb	69
Tabelle 18: Übersicht Maßnahmen Umweltfreundliche Mobilitätskonzepte	70
Tabelle 19: Indikatorenliste für Vergleich.....	78

Abkürzungsverzeichnis

AfA	Absetzung für Abnutzung
Bafa	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayCalc	Bayerisches THG-Bilanzierungstool für Hochschulen
BayHIG	Bayerisches Hochschulinnovationsgesetz
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BayZeN	Zentrum Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern
BEV	Batterie-Elektrofahrzeug
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
DB	Deutsche Bahn
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHG Protocol	Greenhouse Gas Protocol
GWP	Global Warming Potential
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
HIS-HE	Institut für Hochschulentwicklung
IT	Informationstechnologie
KI	Künstliche Intelligenz
KSG	Klimaschutzgesetz (Deutschland)
kWh	Kilowattstunde
LENK	Landesagentur für Energie und Klimaschutz
LfF	Landesamt für Finanzen (Bayern)
MDM	Mobile Device Management
MIV	Motorisierter Individualverkehr

ÖKOBAUDAT	Ökologische Baustoffdatenbank des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
Pkm	Personenkilometer
RE	Regionalexpress
RRZE	Regionales Rechenzentrum Erlangen
StMWK	Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
t	Tonne
THG	Treibhausgas
UTN	Technische Universität Nürnberg
WRI	World Resources Institute
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development

1 Zusammenfassung

Das vorliegende Klimaschutzkonzept der Technischen Universität Nürnberg (UTN) bildet die strategische Grundlage für eine systematische Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) im Hochschulkontext. Es wurde vor dem Hintergrund nationaler und bayerischer Klimaschutzziele entwickelt (BayKlimaG, 2020) (KSG, 2021) und berücksichtigt zugleich die besonderen Bedingungen einer sich im Aufbau befindlichen Universität.

Zentrale Ausgangsbasis war die Erstellung einer umfassenden Energie- und Treibhausgasbilanz für das Jahr 2023. Folgende Erkenntnisse wurden daraus gewonnen:

- Die Bilanzergebnisse verdeutlichen, dass bereits erste klimarelevante Maßnahmen umgesetzt wurden, etwa durch die Nutzung von Ökostrom, papierarme Verwaltungsprozesse oder die konsequente Ausrichtung des ersten Neubaus auf Nachhaltigkeitskriterien (BMI, 2019).
- Die Analyse zeigt auch, dass der überwiegende Anteil der Treibhausgas-Emissionen im Scope 3 liegt – insbesondere verursacht durch die Bauaktivitäten, die Beschaffung oder auch den Pendelverkehr (Greenhouse Gas Protocol, 2013). Scope 3 ist, neben Scope 1 & 2, der dritte und umfangreichste Geltungsbereich für die Emissionsbilanzierung nach dem Greenhouse Gas (GHG) Protocol. Dieser umfasst alle indirekten Treibhausgas-Emissionen aus Quellen, die wir als UTN nicht besitzen oder direkt kontrollieren können.

Obwohl die Reduktion von Scope 3-Emissionen bislang nicht explizit in den Zielen auf Bundes- oder Landesebene gefordert wird, hat sich die UTN dazu entschlossen, auch diesen Bereich aktiv in ihre Zielsetzungen einzubeziehen und Klimaneutralität in Scope 1-3 des Greenhouse Gas (GHG) Protocol bis spätestens 2040 anzustreben. Diese Entscheidung folgt dem Selbstverständnis als öffentliche Institution mit Vorbildfunktion, aber auch strategischen Überlegungen: Frühzeitige Investitionen in klimafreundliche Infrastrukturen schaffen ökologische Vorteile und wirtschaftliche Sicherheit – etwa im Hinblick auf künftig steigende Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Preise oder erweiterte Berichtspflichten.

Im Anschluss wurden auf Basis realistischer Wachstumsannahmen zwei Entwicklungspfade bis zum Jahr 2050 für den Klimaschutz an der UTN modelliert: ein Klimaschutzszenario sowie ein Referenzszenario. Das Klimaschutzszenario integriert gezielt ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen. Ziel war es, im Klimaschutzszenario ausschließlich die Effekte abzubilden, die sich durch das aktive Engagement der UTN ergeben. Das Referenzszenario hingegen beschreibt die Entwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen, basiert jedoch auf realistischen Annahmen und setzt keine darüberhinausgehenden politischen oder institutionellen Eingriffe voraus.

Die Szenarien zeigen, dass die bisherigen Entwicklungen an der UTN nicht ausreichen, um die anvisierte Klimaneutralität zu erreichen, in Scope 1 und 2 bis 2028 sowie in Scope 3 bis spätestens 2040.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Szenarien wurde dann geprüft, in welchen Bereichen die größten Reduktionsmöglichkeiten bestehen – insbesondere dort, wo die UTN direkten oder indirekten Einfluss hat, wie etwa bei der Stromversorgung, der baulichen Gestaltung des Campus, dem Pendelverkehr oder bei Dienstreisen.

Für die Reduktion der Emissionen in den analysierten Bereichen wurden Ziele und entsprechende Maßnahmen in verschiedenen Beteiligungsformaten erarbeitet.

Die zur Zielerreichung entwickelten Maßnahmen decken ein breites Spektrum ab: Von sogenannten Quick Wins, die zeitnah und mit geringem Aufwand umsetzbar sind wie beispielsweise Blühwiesen auf noch nicht bebauten Flächen, bis hin zu strategischen Zielsetzungen, die längerfristige Planung, Investitionen oder strukturelle Änderungen erfordern wie zum Beispiel ein nachhaltiger Kriterienkatalog für das Beschaffungswesen.

Eine Priorisierung der Ziele und Maßnahmen im Sinne einer Rangfolge wurde bislang nicht vorgenommen, wohl aber eine Identifikation jener Ansätze, die eine besonders hohe Wirksamkeit erwarten lassen.

Das Klimaschutzkonzept der UTN versteht sich als dynamisches Instrument. Es bildet eine belastbare Grundlage für die strategische Steuerung und wird regelmäßig überprüft und an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst. Die strategische Steuerung erfolgt durch ein systematisches Monitoring der festgelegten Indikatoren und Werte sowie durch eine jährliche Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz und durch strukturelle organisatorische Verankerung an der UTN.

Durch die enge Verzahnung mit der entstehenden Nachhaltigkeitsstrategie wird gewährleistet, dass Klimaschutz ein integraler Bestandteil der universitären nachhaltigen Entwicklung ist.

Eine aktive und kontinuierliche Kommunikation des Klimaschutz-Engagements an der UTN, die wichtiger Bestandteil des Konzeptes ist, kann zu einem strategischen Erfolgsfaktor werden: Die Positionierung als verantwortungsvolle, nachhaltige Hochschule steigert die Attraktivität der UTN im Wettbewerb um Talente, Drittmittel und Partner. Klimaschutz kann damit zu einem sichtbaren Profilerkmal einer zukunftsorientierten Universität werden.

2 Einleitung

Um der Klimakrise wirksam zu begegnen, ist eine deutliche Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen erforderlich. Die Technische Universität Nürnberg (UTN) erkennt ihre Verantwortung als Einrichtung für Lehre, Forschung und Transfer des 21. Jahrhunderts an und setzt sich aktiv für eine nachhaltige Transformation ein. Dieses Klimaschutzkonzept dient als strategische Planungs- und Entscheidungsgrundlage auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Deutschland hat sich mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, 2021) das Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Damit leistet das Land seinen Beitrag zum Pariser Klimaabkommen, das eine Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2°C – möglichst auf 1,5°C – anstrebt (BMWK, 2022). Der Freistaat Bayern geht noch einen Schritt weiter und verfolgt das Ziel der Klimaneutralität bereits bis 2040 (BayKlimaG, 2020).

Angesichts der zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels ist eine rasche und tiefgreifende Reduktion der Emissionen in allen Bereichen unserer Gesellschaft notwendig. Das Bayerische Hochschulinnovationsgesetz (BayHIG) aus dem Jahr 2022 (BayHIG, 2022) verankert Nachhaltigkeit als zentrales Leitprinzip und hebt die Verantwortung der Hochschulen für gesellschaftliche Zukunftsfragen hervor. Einrichtungen wie die UTN haben dadurch nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Verantwortung, durch ihr eigenes Handeln Vorbild zu sein und mit innovativen sowie praxisnahen Ansätzen zum Klimaschutz beizutragen.

Im Rahmen des BayHIG wurden zwischen dem Bayerischen Staatsministerium und den Hochschulen strategische Zielvereinbarungen getroffen (BayHIG, 2023). Für die UTN bedeutet das konkret, dass sie als urbane, nachhaltige Campusuniversität aufgebaut wird. Bereits mit dem Einzug in die Gründungsgebäude entsteht ein Raum, der interdisziplinäres, internationales und digitales Lernen, Lehren, Forschen und Arbeiten ermöglicht.

Ein zentraler Bestandteil ist die energetische Versorgung des Campus. Von Beginn an soll weitgehend auf erneuerbare Energien gesetzt werden, mit dem Ziel, den Universitätsbetrieb klimaneutral zu gestalten. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ein umfassendes Energiekonzept für den Campus der UTN entwickelt. Die Umsetzung dieses Konzepts wird voraussichtlich zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um etwa 88 % gegenüber einer konventionellen Energieversorgung führen.

2.1 Entstehung des Klimaschutzkonzepts

Die Herausforderungen des Klimawandels erfordern eine ganzheitliche und strategisch durchdachte Herangehensweise. Vor diesem Hintergrund hat sich die Technische Universität Nürnberg im Jahr 2022 dazu entschlossen, ein integriertes Klimaschutzkonzept zu entwickeln.

Zur Umsetzung dieses Vorhabens wurden Fördermittel beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen der Kommunalrichtlinie (Förderschwerpunkt 4.1.8 a) beantragt. Die Förderung wurde im Dezember 2022 bewilligt.

Im Januar 2024 nahm die Klimaschutzmanagerin ihre Arbeit an der UTN auf. Organisatorisch ist das Klimaschutzmanagement in der Real Estate Unit verankert, arbeitet jedoch eng mit anderen Fachbereichen zusammen. Die Koordination und inhaltliche Verantwortung für die Konzeptentwicklung liegt bei der Klimaschutzmanagerin.

Seit Mai 2024 begleitet das externe Beratungsunternehmen plant values den Erstellungsprozess. Dieses unterstützte insbesondere bei der Treibhausgasbilanz, der Potenzialanalyse, der Entwicklung von Szenarien sowie bei der Konzeption und Durchführung von Beteiligungsformaten.

Um eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung zu fördern, wurden zunächst die Treibhausgasbilanz sowie erste Szenarien allen Mitarbeitenden vorgestellt. Dabei bestand die Möglichkeit, Ideen und Anregungen sowohl direkt in der Veranstaltung als auch im Nachgang per E-Mail einzubringen.

Basierend auf dem Ziel der Klimaneutralität und festgelegten Unterzielen in den einzelnen Bereichen wurde ein Maßnahmenworkshop durchgeführt, bei dem Mitarbeitende aus den relevanten Bereichen, Units und Departments (Real Estate, Procurement, IT etc.) mitgewirkt haben. In diesem Format konnten unter Anleitung der Klimaschutzmanagerin konkrete Vorschläge erarbeitet und Prioritäten für das weitere Vorgehen definiert werden.

2.2 Inhalte des Klimaschutzkonzepts

Das Klimaschutzkonzept der Technischen Universität Nürnberg dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für die kommenden zehn bis fünfzehn Jahre. Ziel ist es, den Pro-Kopf-Ausstoß von Treibhausgasemissionen signifikant im Hinblick auf die angestrebte Klimaneutralität zu senken und eine nachhaltige Denkweise innerhalb der Universitätsgemeinschaft dauerhaft zu verankern.

Das Konzept basiert auf einem umfassenden und systematischen Vorgehen. Den Einstieg bildet eine Übersicht über die bisherigen Entwicklungen und bereits umgesetzten Maßnahmen an der UTN. Im Mittelpunkt steht eine detaillierte Bilanz der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023, die als datenbasierte Grundlage für alle weiteren Überlegungen dient.

Im nächsten Schritt werden verschiedene Szenarien entwickelt, die mögliche Entwicklungspfade bis zum Jahr 2050 aufzeigen. Diese dienen dazu, Chancen und Herausforderungen für eine klimaneutrale Zukunft sichtbar zu machen. Aufbauend auf diesen Szenarien werden die technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Reduktion von Emissionen im laufenden Universitätsbetrieb identifiziert und bewertet.

Kern des Konzepts sind schließlich konkrete Zielsetzungen sowie ein Maßnahmenpaket, das sowohl kurzfristige Schritte als auch langfristige strukturelle Veränderungen umfasst. Der Fokus liegt dabei auf einem nachhaltigen Transformationsprozess, der über Einzelmaßnahmen hinausgeht und die gesamte Universität als Akteur des Klimaschutzes einbezieht.

Ein Verstetigungs- und Controllingkonzept stellt sicher, dass die Maßnahmen wirksam umgesetzt und die Klimaziele der UTN konsequent verfolgt werden. Ergänzend sorgt eine Kommunikations-

strategie dafür, dass alle Mitglieder der Universität – von Studierenden über Forschende und Lehrende bis zur Verwaltung – informiert, sensibilisiert und aktiv in den Prozess eingebunden werden.

Besonders betont wird die Beteiligung verschiedenster Akteurinnen und Akteure auf dem Campus: Studierende sowie Mitarbeitende haben sich aktiv eingebracht und das Konzept mitgestaltet. Durch diese breite Beteiligung entsteht ein gemeinsames Verständnis von Klimaschutz, das über einzelne Maßnahmen hinausgeht.

Das vorliegende Konzept stellt die erste umfassende Strategie der UTN im Bereich des institutionellen Klimaschutzes dar. Es legt den Schwerpunkt auf Klima- und Ressourcenschutz im laufenden Betrieb. Das Konzept ist von Zeit zu Zeit zu überprüfen und ggfs. im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung fortzuschreiben. Eine weiterführende Nachhaltigkeitsstrategie, die auch soziale und ökonomische Aspekte integriert, befindet sich in Vorbereitung und soll voraussichtlich Anfang 2026 veröffentlicht werden.

3 Ausgangslage

3.1 Die Entstehung der UTN

Die 2021 gegründete Technische Universität Nürnberg (UTN) ist die erste Neugründung einer staatlichen Universität in Bayern seit 1978. Die UTN versteht sich als ein lebendiges Labor der Ausgestaltung einer Universität für das Zeitalter der KI und der rasch voranschreitenden Veränderungen in Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft. Die UTN strebt an, ein wichtiger regionaler Impulsgeber in der Forschung, Lehre und im Transfer sowie eine international führende Universität des 21. Jahrhunderts mit regionaler Verankerung bei einer gleichzeitigen globalen Ausrichtung zu werden. Der 37 Hektar große und nachhaltige UTN-Campus wird das Zentrum des neuen Stadtteils Lichtenreuth in Nürnberg in der Nähe der historischen Innenstadt bilden. Etwa 6.000 Studierende, 200 Professorinnen und Professoren und mindestens 2.000 Mitarbeitende werden hier Platz finden. Studiengänge werden Aspekte von Technologie, Liberal Arts, Social Sciences und Natural Sciences integrieren, um Studierende auf die interdisziplinären Anforderungen der neuen Arbeitswelt ideal vorzubereiten.

3.2 Bisherige Standorte der UTN

Aktuell sind die Standorte der UTN im Süden Nürnbergs angesiedelt. Der erste Standort wurde 2021 im Gebäudekomplex „The Plant“ an der Ulmenstraße angemietet. Im Jahr 2023 wurden vier Infocontainer - Experience Cubes genannt - die über das Konzept der UTN informieren, auf dem südlichen Teil des zukünftigen Campus, errichtet. Im Oktober 2024 zogen Teile der UTN in das erste eigens errichtete Gebäude, den Cube One, ein. Dieser befindet sich entlang der Dr.-Luise-Herzberg-Straße, ebenfalls im südlichen Teil des neuen Campus.

In der Ulmenstraße sind derzeit die Departments, Studierendenbereiche sowie ein Teil der Verwaltung untergebracht. Das Präsidium und ein Großteil der Verwaltung sind inzwischen im Cube One ansässig.

Für den Herbst 2025 ist der Bezug eines weiteren Gebäudes im Nordostpark geplant. Dort sollen Teile der Departments untergebracht werden und Raum für Lehre und Lernen entstehen. Die Anmietungen werden mindestens bis zum Bezug der sogenannten Gründungsgebäude auf dem Campus, der aktuell für den Zeitraum zwischen 2029 und 2031 geplant ist, bestehen bleiben.

3.3 Bauliche Entwicklung der UTN

Die bauliche Entwicklung der UTN beginnt im Süden des Campus entlang der Dr.-Luise-Herzberg-Straße. Neben dem Cube One entsteht ein weiteres Verfügungsgebäude, das zusammen mit dem Cube One und den Anmietungen den Betrieb der UTN in den ersten Jahren sicherstellt. Der Learning HUB als weiteres Verfügungsgebäude wird Ende 2027 in Betrieb gehen. Die weitere Entwicklung des Campus beginnt im Norden des Campus und erstreckt sich dann nach Süden. Grundlage

hierfür ist die Strukturplanung aus dem Jahr 2021, die in eine Rahmenplanung überführt wurde und die aktuell in einen Bebauungsplan umgesetzt wird. Prägendes Element der Rahmenplanung ist die parkähnliche Grüne Mitte, um die sich die Gebäude gruppieren. In einem ersten Schritt sollen bis 2029 im Rahmen der Entwicklungsstufe 01 die ersten vier der sogenannten Gründungsgebäude entstehen. Diese Gebäude werden Lehr- und Lernflächen sowie Flächen für Forschung und zentrale Funktionen wie eine Cafeteria, einen Maker Space und Flächen für die Universitätsleitung bereitstellen. Damit die Gebäude betriebsfähig sind, entstehen ebenso bis Ende 2029 eine Energiezentrale mit einem saisonalen Wärmespeicher, ein Logistikgebäude mit zentralen Betriebswerkstätten sowie ein Parkhaus. Für die Gebäude muss parallel zur Gebäudeerstellung die komplette Infrastruktur mit Ver- und Entsorgungsleitungen, Straßen und Wegen neu errichtet werden. Bis 2029 entsteht zudem der erste Teil der parkähnlichen Grünen Mitte sowie weitere landschaftsplanerisch und gärtnerisch gestaltete Freianlagen. In die Freianlagen wird auch die Infrastruktur für alternative Mobilitätsmöglichkeiten wie Fahrräder, Leihräder und Mietroller integriert. Ebenso geht bis Ende 2029 ein vom Studierendenwerk neu errichtetes Studierendenwohnheim in Betrieb. Bis ca. 2031 soll als letztes Gebäude der Entwicklungsstufe 01 ein fünftes Gebäude mit Lern- und Forschungsflächen entstehen. Die weitere bauliche Entwicklung des Campus erfolgt in den nächsten Jahrzehnten in Abhängigkeit vom Bedarf und den Möglichkeiten der Finanzierbarkeit von Norden nach Süden. Diese geplanten Gebäude beinhalten neben Lehr-/Lernflächen und Forschungsflächen auch zentrale Einrichtungen wie ein Sportzentrum, eine Mensa oder auch Veranstaltungsflächen. Zudem werden Kapazitäten für studentisches Wohnen geschaffen. Der westlich an den Hauptcampus angrenzende Westarm soll in den nächsten Jahrzehnten als Fläche für die Ansiedelung von Forschungseinrichtungen Dritter entwickelt werden. Im Endausbau ist der Campus für 6.000 Studierende ausgelegt (vgl. Abbildung 1).

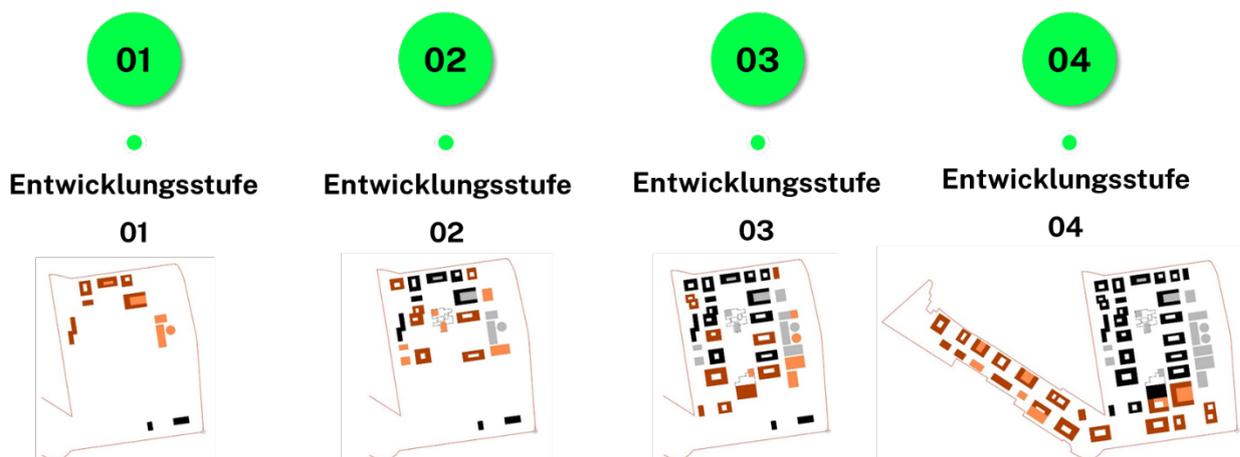


Abbildung 1: Entwicklungsstufen der UTN (UTN-Darstellung)

3.4. Bisherige Klimaschutzaktivitäten der UTN

Klimaschutz ist ein wichtiges Leitmotiv an der UTN und wurde bereits bei der Errichtung des ersten Gebäudes, dem Cube One, konsequent berücksichtigt. Der im Oktober 2024 bezogene Neubau setzt auf umweltfreundliche Baumaterialien wie Recyclingbeton und Holz und verfügt über eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) auf dem Dach zur Eigenstromerzeugung sowie eine extensive Dachbegrünung und eine Fassadenbegrünung, die das Mikroklima verbessert.

Auch im Bereich der Energieversorgung setzt die UTN auf umweltfreundliche Lösungen und bezieht bereits jetzt Ökostrom. Im Rahmen der weiteren Campuserweiterung ist der Ausbau einer Energiezentrale geplant, um die Energieeffizienz weiter zu steigern und die CO₂-Emissionen zu minimieren (Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg, 2022).

Bei der Mobilität setzt die UTN ebenfalls auf nachhaltige Konzepte. Bereits jetzt stehen neben E-Dienstfahrzeugen verschiedene Fahrräder mit und ohne elektrischen Antrieb zur Verfügung sowie in Kürze ein E-Lastenrad, um kurze Dienstwege emissionsfrei zurückzulegen. Weitere Fahrzeuge für den Betrieb sind in Planung.

Die Verwaltung ist nahezu papierlos organisiert, wodurch der Ressourcenverbrauch deutlich reduziert wird.

Zudem wird die Nutzung flexibler Arbeitsplätze und mobiles Arbeiten gefördert, um den Bedarf an Nutzflächen und den Pendelverkehr zu verringern und somit zu einer Senkung des Energieverbrauches aktiv beizutragen.

Die UTN ist aktives Mitglied in Netzwerken für den Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit des BayZeN (Zentrum Hochschule und Nachhaltigkeit). Diese Plattform dient der überinstitutionellen Zusammenarbeit, dem fachlichen Austausch sowie der gemeinsamen Umsetzung von Nachhaltigkeits- und Klimaschutzstrategien im Hochschulbereich.

4 Energie- und Treibhausgasbilanz

Eine grundlegende Voraussetzung für einen wirksamen Klimaschutz an der UTN ist die detaillierte Bilanzierung des eigenen Beitrags zum Klimawandel durch ausgestoßene THG-Emissionen. Diese Bilanzierung umfasst eine umfassende Analyse der Energieverbräuche und der Energiequellen sowie die Erfassung der durch die UTN verursachten THG-Emissionen. Durch diese Analyse können gezielt Verbesserungspotenziale identifiziert und darauf basierend passende Maßnahmen zur Reduzierung der THG-Emissionen entwickelt werden.

Die Energiebilanz betrachtet die Aufnahme und den Verbrauch von Energie.

Die Treibhausgasbilanzierung hingegen ist der Prozess, bei dem die von einer Aktivität, Organisation oder einem Gebiet verursachten Treibhausgasemissionen erfasst und dokumentiert werden. Ziel ist es, die Klimawirkung der betrachteten Einheit besser zu verstehen.

Dieser Prozess umfasst:

1. Identifikation von Emissionsquellen und -senken
2. Messung und Quantifizierung
3. Einteilung in sogenannte Scopes (Kategorien)

Die Bilanzierung dient anschließend als Grundlage für die Berichterstattung und Entwicklung von Strategien zur Reduktion der Emissionen.

4.1 Methodik

Die Energie- und THG-Bilanzen der UTN orientieren sich an den international anerkannten Standards der DIN EN ISO 14064-1 sowie des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) (WRI & WBCSD, 2004). Es wurde vom World Resources Institute (WRI) und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) entwickelt. Diese Methodik bildet die Grundlage der vorliegenden Bilanz.

Bilanzierungstool

Da das GHG Protocol primär für Unternehmen konzipiert ist, wurde ursprünglich das hochschul-spezifische Bilanzierungstool „BayCalc“ (Version 1.6 vom 08.05.2023) inklusive der zugehörigen BayCalc-Richtlinie (Sargl et al., 2023) als Referenz herangezogen. Dieses Excel-basierte Tool wurde für bayerische Hochschulen und Universitäten entwickelt und gewährleistet eine einheitliche Methodik sowie vergleichbare Ergebnisse durch standardisierte Emissionsfaktoren. Es ist zudem das offiziell vorgesehene Instrument für die jährlich an das Staatsministerium zu übermittelnde THG-Bilanz. Im Laufe der Bilanzierung stellte sich heraus, dass die BayCalc-Version 1.6 jedoch veraltet war und eine aktualisierte Version zum Zeitpunkt der internen Bilanzierung an der UTN noch nicht verfügbar war. Deshalb hat sich die UTN entschieden, für ihre interne THG-Bilanz das

Kalkulationstool der Firma plant values zu verwenden. Dieses bietet eine zeitgemäße, an den genannten Standards orientierte Methodik und erlaubt der UTN eine präzisere und nutzerfreundlichere Analyse ihrer Emissionsdaten.

4.2 CO₂e-Emissionsfaktoren

Das Konzept der CO₂-Äquivalente (CO₂e bzw. CO₂eq) dient dazu, die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase vergleichbar zu machen. Dabei wird berücksichtigt, wie stark und wie lange ein Gas zur Erderwärmung beiträgt – im Vergleich zu CO₂. Das sogenannte Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) gibt an, wie viel ein Gas zur Erwärmung beiträgt, üblicherweise über einen Zeitraum von 100 Jahren (IPCC, 2021). So hat Methan beispielsweise ein GWP von etwa 25 – 1 kg Methan wirkt also wie 25 kg CO₂ und wird entsprechend als 25 kg CO₂e bilanziert. Das Greenhouse Gas Protocol (WRI & WBSCD, 2004) liefert den methodischen Rahmen zur Erfassung und Bewertung von Treibhausgasemissionen auf Basis dieser Kennzahlen.

Um eine Vergleichbarkeit der THG-Bilanzen zwischen den bayerischen Universitäten zu ermöglichen, wurden im Oktober 2024 die Emissionsfaktoren aus BayCalc Version 1.6 und der Testversion 2.0 abgeglichen und im Plant values-Tool entsprechend angepasst (siehe Anhang B Emissionsfaktorentabelle). Größtenteils wurden Emissionsfaktoren verwendet, die standardmäßig in den BayCalc-Bilanzierungstool hinterlegt sind. An einigen Stellen musste auf folgende anerkannte Datenbanken und Datenquellen zurückgegriffen werden:

- GEMIS ProBas (Prozessdatenbasis für Umweltmanagement-Instrumente, Umweltbundesamt) (Probas-UBA, 2024)
- Informationsblatt CO₂-Faktoren Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA, 2024)
- ÖKOBAUDAT (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen) (ÖKOBAUDAT, 2024)

4.3. Systemgrenzen

Definition der Systemgrenzen der THG-Emissionen an der UTN

Die Treibhausgasemissionen der UTN resultieren sowohl direkt als auch indirekt aus dem Gebäudebetrieb sowie aus Aktivitäten von Mitarbeitenden und Studierenden. Im ersten Schritt wurden die Systemgrenzen zur Erfassung dieser Emissionen festgelegt. Dabei wurde der Kontrollansatz wie im GHG Protocol beschrieben (WRI & WBSCD, 2004) angewendet: Alle Prozesse und Dienstleistungen, über die die UTN operative Kontrolle oder einen maßgeblichen Einfluss ausübt, werden in die Bilanzierung einbezogen.

Dieser Ansatz umfasst auch gemietete Objekte sowie Emissionen, die durch Mitarbeitende und Studierende verursacht werden – auch wenn deren Verhalten nur bedingt steuerbar ist.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Nettoraumfläche sowie die Anzahl der Hochschulangehörigen. Ausgehend von diesen Grunddaten sind in Kapitel 4.5 die spezifischen Verbräuche von Strom und Wärme dargestellt.

Grunddaten	Fläche/Anzahl	Stand
Nettoraumfläche	3488 m ²	Dezember 2023
Universitätsangehörige	118	Dezember 2023
Studierende	10	Dezember 2023
Mitarbeitende	108	Dezember 2023

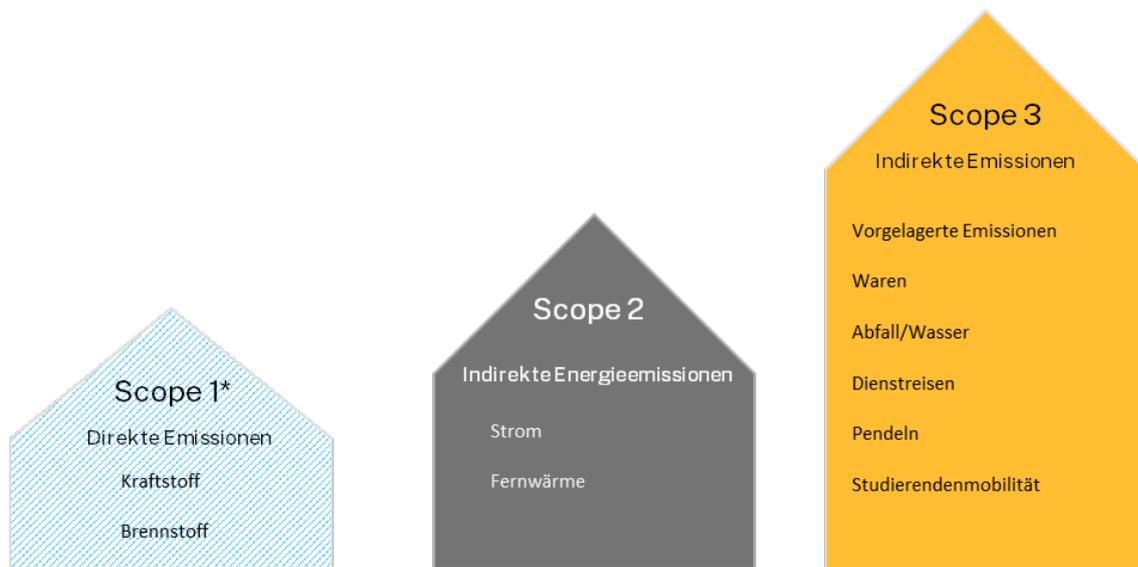
Tabelle 1: Grunddaten UTN – Fläche und Anzahl Personen (Dezember 2023)

Klassifizierung der Emissionen nach Scopes

Die THG-Emissionen werden gemäß international anerkannten Standards in drei Kategorien („Scopes“) unterteilt:

- Scope 1: Direkte Emissionen, die durch die Verbrennung von Erdgas, Kraftstoffen oder anderen Energieträgern entstehen.
- Scope 2: Indirekte Emissionen aus eingekaufter Energie wie Strom oder Fernwärme.
- Scope 3: Weitere indirekte Emissionen, die entlang der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsketten entstehen, beispielsweise durch Dienstreisen, Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen oder Logistik.

Abbildung 2 stellt die operativen Systemgrenzen der UTN dar und zeigt, welche Emissionen in die Treibhausgasbilanz einfließen.



*2023 nicht vorhanden

Abbildung 2: Übersicht Systemgrenzen UTN (eigene Darstellung)

Berichtsjahr 2023 – Umfang der Erfassung

Die aktuelle Bilanzierung bezieht sich auf das Jahr 2023. Für Scope 1 wurden keine Emissionsdaten erfasst, da es im Berichtszeitraum keine relevanten Emissionsquellen auf dem Campus gab.

4.4 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Mitarbeitenden aus den Bereichen Buildings & Infrastructure, Technical Service, Estate Service, Procurement, Information Technology Service (IT-Service) und Finance & Controlling. Um die Mobilitätsdaten zu erfassen, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt.

4.4.1 Datenerhebung Scope 1

Es liegen keine Verbrauchsdaten im Scope 1 vor, da die UTN keine fossilen Brennstoffe nutzt und der Fuhrpark vollständig elektrisch betrieben wird. Die Kälteanlagen werden jährlich von einer externen Firma gewartet und auf Leckagen überprüft. Bei Bedarf wird Kältemittel nachgefüllt. Im Basisjahr war jedoch kein Nachfüllen erforderlich und somit ist kein Kältemittel-Verbrauch erfolgt.

4.4.2 Datenerhebung Scope 2

In Tabelle 2 sind der Stromverbrauch und der Verbrauch der Fernwärme für die Gebäude im Jahr 2023 der UTN dargestellt. Der Stromverbrauch wurde durch Auswertung der entsprechenden Zählerstände ermittelt. Die Berechnung des Gemeinschaftsstroms und der Fernwärme erfolgte mittels einer Hochrechnung auf Basis der Betriebskostenabrechnung. Zur Ermittlung des Stromverbrauchs der Dienstfahrzeuge auf Dienstreisen wurden die Ladensäulenbelege

herangezogen. Das Laden der Fahrzeuge an der UTN wurde nicht separat erfasst und ist im Gesamtstromverbrauch enthalten. Es ist zwar ein Fahrtenbuch vorhanden, dieses enthält jedoch keine Angaben darüber, welche Kilometer mit intern oder extern geladenem Strom zurückgelegt wurden.

Kategorie	Menge	Einheit
Stromverbrauch Büroflächen Ulmenstraße	24.046	kWh
Stromverbrauch Gemeinschaftsflächen Ulmenstraße (Treppenhaus etc.)	14.350	kWh
Fernwärmeverbrauch Ulmenstraße	177.439	kWh
Strombezug Fuhrpark außerhalb UTN	324	kWh

Tabelle 2: Energieverbräuche der UTN (2023)

4.4.3 Datenerhebung Scope 3

Scope 3 setzt sich aus unterschiedlichen Positionen und den dazugehörigen Angaben wie Stückzahlen, Volumina, Massen oder Distanzen zusammen. In diesem Kapitel stehen diese Werte im Fokus, die CO₂-Äquivalente werden in Kapitel 4.6 dargestellt.

Gekaufte Waren & Dienstleistungen

In Tabelle 3 sind die im IT-Bereich beschafften Mengen dargestellt. Da im Jahr 2023 noch kein SAP-System zur Verfügung stand, erfolgte die Erfassung der Daten auf Grundlage von Rechnungen, Kundenportalen sowie Bestellübersichten. Mäuse, Tastaturen und Headsets wurden nicht berücksichtigt, da diese auch im Tool 1.6 von BayCalc bislang nicht erfasst sind.

Für die externen Rechenleistungen wurde die IT-Abteilung befragt, um die meistgenutzten Programme zu identifizieren und deren Datenmengen zu schätzen. Der Großteil der Rechenleistungen wird über das RRZE (Regionales Rechenzentrum Erlangen) erbracht.

Kategorie	Menge	Einheit
IT		
Desktop-PC	10	Stück
Monitor	98	Stück
Notebook bzw. Laptop	39	Stück
Smartphone	16	Stück
Multifunktionsdrucker	6	Stück
Drucker (Laser oder Tintenstrahl)	2	Stück
Toner	24	Stück
Dockingstation	47	Stück
Beamer	3	Stück
Outgesourcte Leistungen des Rechenzentrums RRZE	10.000	Gb/Jahr
Outgesourcte Leistungen des Rechenzentrums Sonstige	136	Gb/Jahr
Möbel		
Schreibtisch	114	Stück
Bürostuhl/ Drehstuhl	146	Stück
Reinigung/ Hygiene		
Papierhandtücher (Recycling)	19	kg
Toilettenpapier (Recycling)	174	kg
PU-Reiniger	82	kg
Papier		
Papier	139	kg
Recyclingpapier	634	kg

Tabelle 3: Anzahl bezogener Waren und Dienstleistungen (2023)

Kapitalgüter

Im Jahr 2023 wurde ausschließlich die Experience Cubes errichtet. Die Mengenermittlungen, dargestellt in Tabelle 4, wurden vom beauftragten Planungsbüro zur Verfügung gestellt.

Kategorie	Menge	Einheit
Stahl (Konverter-Stahl)	2,30	t
Holz	0,91	m ³
Glas (Flachglas)	0,48	t

Tabelle 4: Menge der Kapitalgüter (2023)

Mobilität der Gäste

Die An- und Abreisewege der Gäste wurden durch das Team Finance & Controlling systematisch erfasst. In der Abrechnung sind sowohl die Startorte als auch die jeweils genutzten Verkehrsmittel dokumentiert. Die Ermittlung der Fahrtstrecken erfolgte manuell auf Basis der angegebenen Startpunkte. Die Ergebnisse dazu sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Da keine Informationen zu den Antriebsarten der genutzten Fahrzeuge vorlagen, wurde für die Taxifahrten ein Dieselantrieb angenommen. Für den übrigen Pkw-Verkehr wurde ein Benzinantrieb berücksichtigt, da dieser laut Kraftfahrt-Bundesamt den größten Anteil am nationalen Fahrzeugbestand aufweist (KBA, 2024).

Eine weitergehende Differenzierung nach Antriebsarten wäre grundsätzlich möglich gewesen, wurde jedoch aufgrund des hohen Aufwands und der insgesamt geringen Bedeutung der gefahrenen Strecken für die Gesamtemissionen nicht weiterverfolgt.

Transportmittel	Gesamtstrecke [km]
Pkw (Diesel)	62
Pkw (Benzin)	2.350
Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	520
Bahn (Fernverkehr, ICE)	24.617
Bahn (Regionalverkehr, RE)	277
Flug Langstrecke (> 3.500 km)	13.435

Tabelle 5: Aktivitätsdaten Gästemobilität (2023)

Dienstreisen

Die Datengrundlage für Dienstreisen basiert auf den Auswertungen zur Wegstreckenentschädigung (LfF, 2024b) und den Fahrkosten (LfF, 2024a) des Bayerischen Landesamts für Finanzen (LfF) für das Jahr 2023. Diese Daten geben Aufschluss über die gefahrenen Kilometer und die Anzahl der Fahrten je Verkehrsmittel, die über Travel Expenses der UTN abgerechnet wurden. Ergänzend dient die Umweltbilanz der Deutschen Bahn (DB) für die UTN 2023 (DB, 2024) als Grundlage für Bahnfahrten, welche alle über den UTN-Account bei bahn.business gebuchten Tickets umfasst. In Kombination mit den Fahrkosten des LfF wurde eine Hochrechnung der Personenkilometer im Nah- und Fernverkehr der DB erstellt, siehe Tabelle 6.

Die flugbedingten Emissionen werden anhand der verpflichtenden Meldungen der Flugreisen der UTN an das Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (StMWK) bzw. die Landesagentur für Energie- und Klimaschutz (LENK) und der daraus resultierenden Flugliste (StMWK, 2024) bilanziert. Dienstreisen mit den UTN Fahrzeugen sind im Scope 2 erfasst.

Transportmittel	Gesamtstrecke [km]
Pkw (Diesel)	1.273
Pkw (Benzin)	3.605
Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV)	212
Bahn (Fernverkehr, ICE)	151.687
Bahn (Regionalverkehr, RE)	13.190
Flug Mittelstrecke (500 - 3.500 km)	6.966
Flug Langstrecke (> 3.500 km)	119.931

Tabelle 6: Aktivitätsdaten Dienstreisen (2023)

Pendelmobilität

Die Erfassung des Pendelverkehrs erfolgte anhand der durchgeführten Mobilitätsumfrage. Dabei wurden Informationen zur Entfernung zwischen Wohnort und Arbeitsplatz, zur Art des genutzten Antriebs sowie zur Anzahl der Arbeitstage erhoben. Zudem wurde erfragt, wie häufig und mit welchem Verkehrsmittel die Strecke im Durchschnitt zurückgelegt wird. Laut Umfrage verfügte keine der befragten Personen über ein Fahrzeug mit Elektroantrieb.

Weitere Details finden sich in Tabelle 7.

Transportmittel	Gesamtstrecke [km]
Pkw (Diesel)	94.293
Pkw (Benzin)	174.652
ÖPNV	535.161
zu Fuß	4.271
Fahrrad	27.984
E-Bike	11.891

Tabelle 7: Aktivitätsdaten Pendelverkehr (2023)

Abfall

Die Mengen an Abfall und Abwasser wurden auf Grundlage der Betriebskostenabrechnung durch eine Hochrechnung ermittelt. Wie in Tabelle 8 zu sehen ist, fielen keine Glasabfälle an, da diese von den Mitarbeitenden eigenständig entsorgt wurden. IT-Abfälle wurden im Erhebungszeitraum ebenfalls nicht erfasst.

Bezeichnung	Gewicht [kg]
Papier- und Kartonabfälle (Recycling)	3.794
Hausmüll (Verbrennung)	1.518
Bioabfälle (Kompostierung)	345
Plastik (Recycling)	190
Abwasser	738.060

Tabelle 8: Abfallmengen (2023)

4.5 Ergebnisse der Energiebilanz

Im Bilanzjahr 2023 lag der Endenergieverbrauch der Technischen Universität Nürnberg bei insgesamt 235.835 kWh. Davon entfielen ca. 24 % auf Strom und 76 % auf Wärme. Der spezifische Endenergieverbrauch pro universitätsangehörige Person betrug damit etwa 1.980 kWh pro Jahr.

Die eingesetzte Energie an der UTN wird für Heizung, Warmwasserbereitung, IT-Infrastruktur, Beleuchtung sowie das Laden von Elektrofahrzeugen verwendet.

Tabelle 9 zeigt die eingesetzten Energieträger und deren Verteilung insgesamt, sowie in den Bereichen Strom und Wärme. 24,12 % des Verbrauchs entfallen auf Strom (56.396 kWh), davon stammen 74,55 % (42.046 kWh) aus erneuerbaren Energien und 24,45 % (14.350 kWh) aus dem lokalen Strommix. Der Wärmebedarf in Höhe von 177.439 kWh (75,88 % des Gesamtverbrauchs) wird vollständig durch Fernwärme gedeckt.

Energieträger	Aktivitätsdaten [kWh]	Anteilig	Anteilig je Bereich
Total	233.835	100,00 %	
Strom	56.396	24,12 %	100,00 %
Strom aus erneuerbaren Energien	42.046	17,98 %	74,55 %
Strom aus lokalem Strommix	14.350	6,14 %	25,45 %
Wärme	177.439	75,88 %	100,00 %
Fernwärme	177.439	75,88 %	100,00 %

Tabelle 9: Energiemengen und ihre Anteile (2023)

Abbildung 3 zeigt die Verteilung des gesamten Endenergieverbrauchs nach Energieträgern. Dabei entfallen 18% auf erneuerbare Energien (rot dargestellt) und 82 % auf nicht-erneuerbare Energien (blau dargestellt).

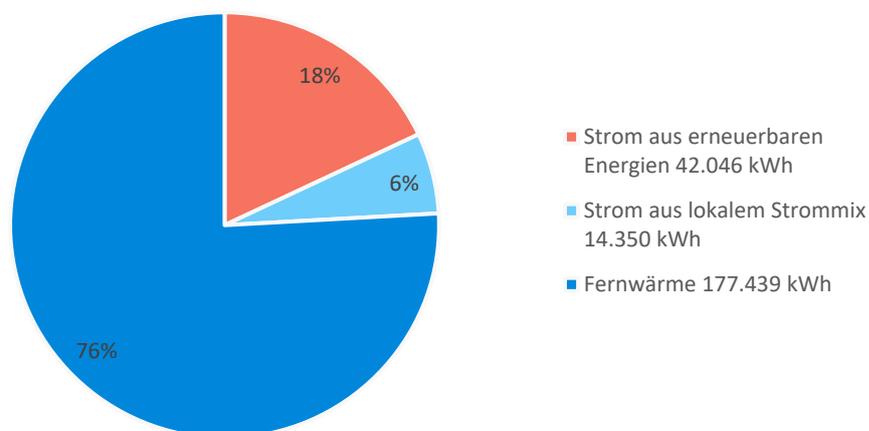


Abbildung 3: Verteilung des Energiebezugs an der UTN in kWh (2023)

In Tabelle 10 ist der Endenergieverbrauch anhand verschiedener Indikatoren dargestellt. Auch der Verbrauch für die Studierenden ist aufgeführt, wobei dieser Wert vergleichsweise hoch ausfällt, da im Jahr 2023 erst zehn Studierende eingeschrieben waren. Dadurch ergibt sich ein Endenergieverbrauch von 23.383,50 kWh pro Person.

Je Quadratmeter Nettoraumfläche werden insgesamt 67,61 kWh Energie aufgewendet – davon 16,17 kWh/m² Strom und 50,87 kWh/m² Wärme.

Indikatoren		Einheit
Strom- und Wärmeverbrauch je m ²	67,04	kWh/m ²
Stromverbrauch je m ²	16,17	kWh/m ²
Wärmeverbrauch je m ²	50,87	kWh/m ²
Endenergieverbrauch je Universitätsangehöriger	1.981,65	kWh/Person
Endenergieverbrauch je Studenten/ Studentin	23.383,50	kWh/Person

Tabelle 10: Indikatoren des Energieverbrauchs (2023)

Energiekennzahlen im Vergleich mit anderen Hochschulen

Im Vergleich mit anderen bayerischen Hochschulen zeigt sich, dass der Stromverbrauch je Quadratmeter an der UTN niedrig ist. Der Wärmeverbrauch liegt im durchschnittlichen Bereich. Bei den Kennzahlen pro Studierenden sowie pro Universitätsangehöriger fallen größere Differenzen zu den anderen Hochschulen auf, was vor allem auf das dynamische Wachstum der UTN zurückzuführen ist. Diese ergeben sich vor allem daraus, dass sich die UTN noch im Aufbau befindet. Das heißt, es werden bereits Gebäude und Flächen betrieben und beheizt, obwohl es noch vergleichsweise wenig Mitarbeitende und Studierende gibt.

4.6 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz

Im Bilanzierungsjahr 2023 wurden insgesamt 258.930 kg CO₂e durch die UTN verursacht. Dies entspricht 2.194,32 kg CO₂e pro Person, bei insgesamt 108 Mitarbeitenden und 10 Studierenden (siehe Tabelle 11).

Ein Großteil der THG-Emissionen – knapp 87 % – entfällt auf Scope 3. Scope 2 macht etwa 13 % aus, während Scope 1 keine Emissionen verursacht.

Das Pendeln der Hochschulfamilie dominiert mit rund 40 % der Gesamtemissionen, gefolgt von gekauften Waren und Dienstleistungen mit rund 30 % und Dienstreisen mit etwa 11 %. Fernwärme und Strom tragen etwa elf beziehungsweise 3 % bei. Alle übrigen Kategorien wie Kapitalgüter, energiebezogene Emissionen, Mobilität der Gäste und Abfall liegen jeweils unter 2 % und haben damit nur einen geringen Einfluss auf das Gesamtergebnis.

Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf den market-based Ansatz, das bedeutet, es wird der von der UTN bezogene Ökostrom berücksichtigt. Das sogenannte Dual Reporting, das zusätzlich den location-based Ansatz – also den Strombezug über lokale Versorger – umfasst, wird in Kapitel 4.6.4 dargestellt.

Kategorie	Scope 1 [kg]	Scope 2 [kg]	Scope 3 [kg]	Gesamt [kg]	Anteil an Gesamtemissionen
Strom		6.369			2,46 %
Fernwärme		27.326			10,55 %
Gekaufte Waren und Dienstleistungen			77.143		29,79 %
Kapitalgüter			4.707		1,82 %
Brennstoff- und energiebezogene Emissionen			3.261		1,26 %
Mobilität Gäste			3.803		1,47 %
Abfall			4.835		1,87 %
Dienstreisen			28.671		11,07 %
Pendelverkehr			102.815		39,71 %
Gesamt		33.695	225.235	258.930	100,0 %
CO ₂ e je Universitätsangehörige/r		285,55	1.908,77	2.194,32	
Anteil an Gesamtemissionen		13,01 %	86,99 %		

Tabelle 11: Emissionsanteile Scope 1-3 (2023)

In Abbildung 4 ist eine Darstellung der Emissionen aus Scope 2 und 3 zu sehen, die aufzeigt, welche Bereiche den größten Anteil am gesamten CO₂e-Ausstoß haben.

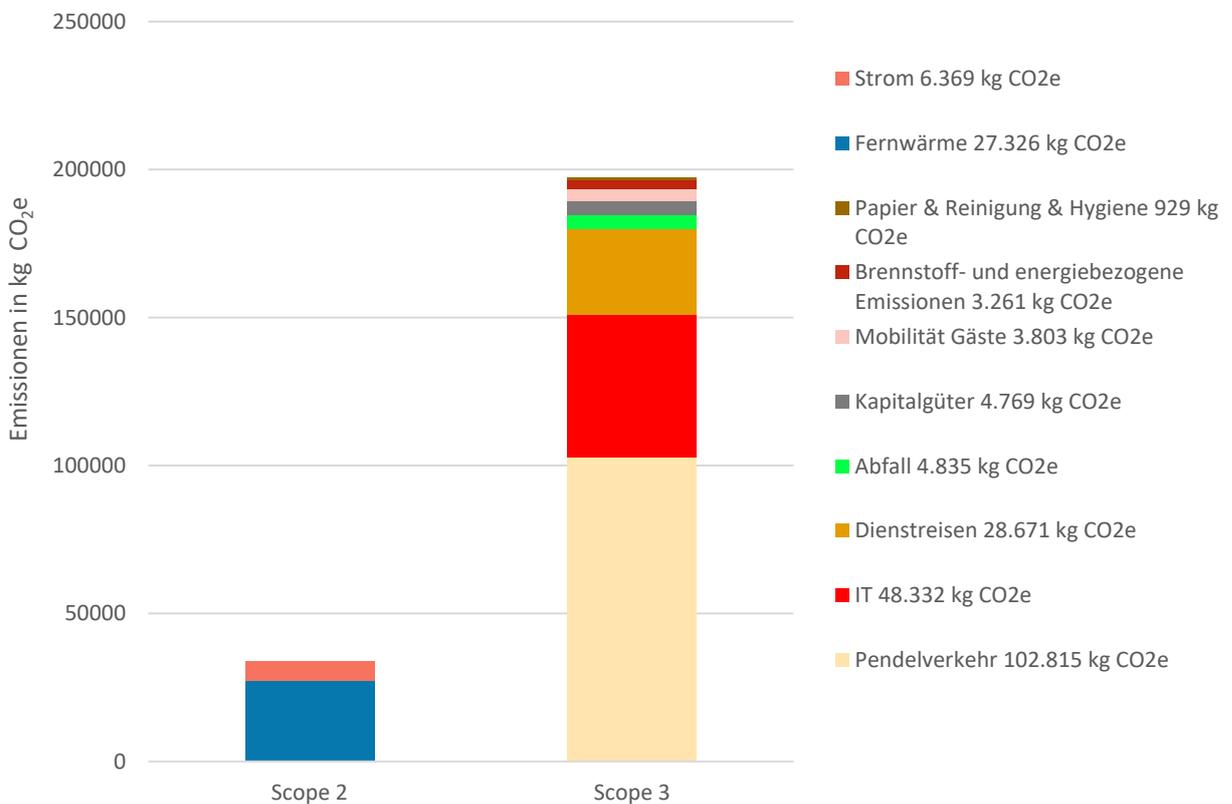


Abbildung 4: Gesamtübersicht Ausstoß CO₂e

4.6.1 THG-Emissionen Scope 1

Scope 1 umfasst direkte Emissionen, die durch eigene oder kontrollierte Quellen entstehen, zum Beispiel durch den Betrieb von Fahrzeugen oder Heizkesseln. Im Scope 1 fallen im Jahr 2023 keine Emissionen an, da die UTN keine fossilen Brennstoffe nutzt und der Fuhrpark vollständig elektrisch betrieben wird.

4.6.2 THG-Emissionen Scope 2

Scope 2 bezieht sich auf indirekte Emissionen aus dem Bezug von eingekaufter Energie, wie Strom oder Fernwärme. Die UTN nutzt für die Versorgung der angemieteten Flächen im Gebäudekomplex Ulmenstraße ausschließlich Ökostrom, wodurch in diesen Bereichen keine Emissionen entstehen. Die gemeinschaftlich genutzten Flächen, wie das Treppenhaus, werden jedoch über den Vermieter mit konventionellem Strom versorgt. Dadurch entstehen 6.369 kg CO₂e-Emissionen. 27.326 kg CO₂e-Emissionen entstehen durch den Verbrauch von Fernwärme, der sowohl die angemieteten

Flächen der UTN als auch die gemeinschaftlich genutzten Bereiche umfasst. In Abbildung 5 sind die CO₂e-Emissionen dargestellt.

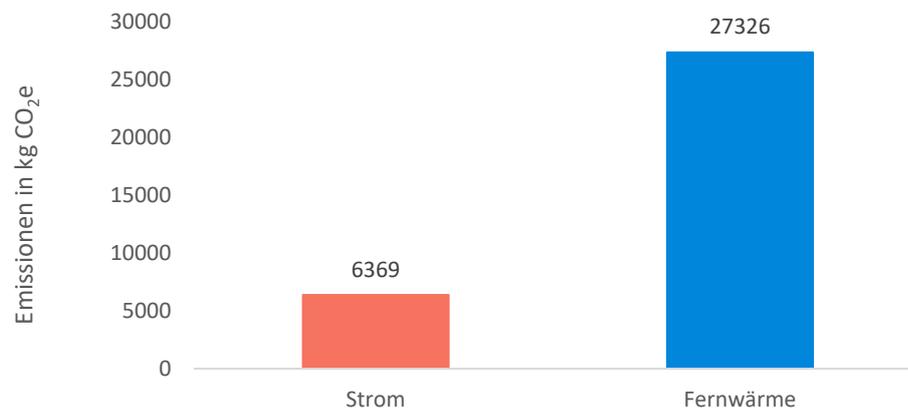


Abbildung 5: CO₂e-Emissionen Scope 2 (2023)

4.6.3 THG-Emissionen Scope 3

Waren und Dienstleistungen

Aufgrund der großen Unterschiede bei den Emissionswerten wurden zwei getrennte Grafiken (Abbildung 6 & Abbildung 7) verwendet.

Abbildung 6 zeigt die Kategorien Papier, Hygieneprodukte und Reinigungsmittel. Insgesamt ist der Verbrauch in diesen Bereichen vergleichsweise gering. Besonders hervorzuheben ist der Bereich Papier, da hier mit 535 kg CO₂e-Emissionen der größte Emissionsanteil auf den Einsatz von Recyclingpapier für Drucke fällt. Das ist insgesamt erfreulich, denn Recyclingdruckerpapier ist deutlich klimafreundlicher als Frischfaserpapier.

Laut einem Artikel des Umweltbundesamts (Reichert, 2022) verbraucht ein durchschnittlicher Büroangestellter etwa 50 Blatt Papier pro Tag, wobei bisher nur ein geringer Anteil davon Recyclingpapier darstellt. Bei einem durchschnittlichen Papiergewicht von fünf Gramm entspricht das einem Jahresverbrauch von etwa 91 kg Papier und rund 87 kg CO₂e-Emissionen pro Mitarbeitenden pro Jahr.

Im Vergleich dazu liegt die UTN mit lediglich 5 kg CO₂e-Emissionen pro Mitarbeitendem pro Jahr ausgesprochen niedrig.

Weitere Verbrauchsbereiche wie Hygieneartikel oder Reinigungsmittel verursachen im Vergleich dazu nur sehr geringe Emissionen.

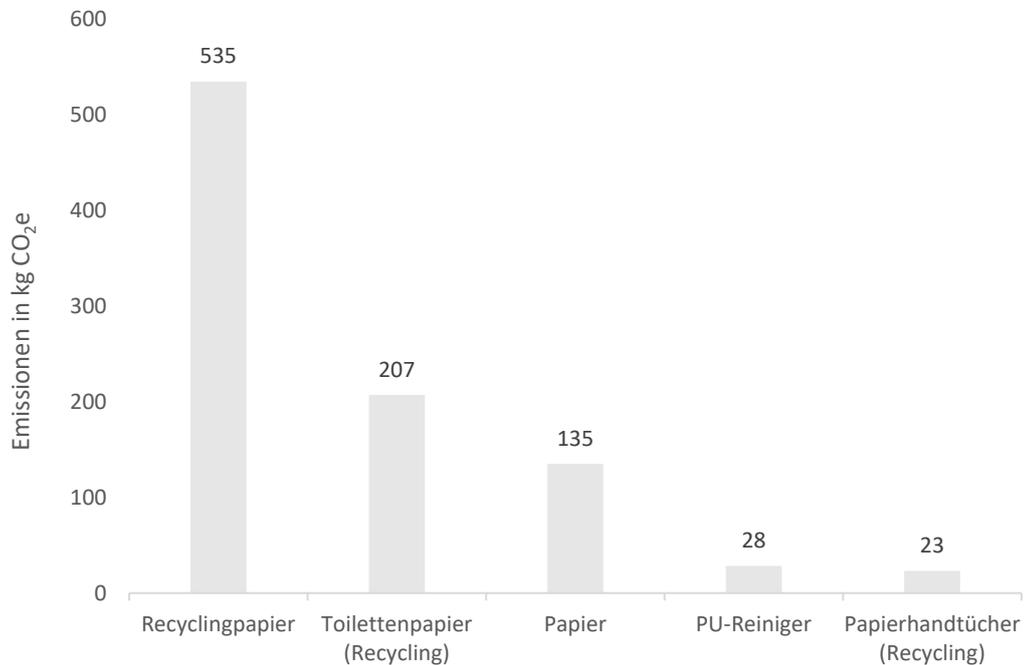


Abbildung 6: Papier und Reinigungsmittel CO₂e-Emissionen (2023)

Abbildung 7 zeigt die Bereiche IT- und Möbelbeschaffung, die durch rote Balken für IT und blaue Balken für Möbelbeschaffung dargestellt sind.

Hier ist der Bezug von Monitoren mit 34.300 kg CO₂e-Emissionen der größte Einzelverursacher. Laptops folgen mit 6.708 und Desktops-PCs mit 2.260 kg CO₂e-Emissionen. Die übrigen IT-Komponenten liegen bei rund 5.000 kg CO₂e-Emissionen. Sehr geringe Emissionen (17 kg CO₂-e) entstehen durch die outgesourcten Leistungen des Rechenzentrums. Da der Großteil dieser Leistungen nicht in die Bilanz aufgenommen wurde – insbesondere, weil das RRZE mit Ökostrom betrieben wird – fällt der entsprechende CO₂-Wert sehr niedrig aus. Gemäß der Datensammlung „Digitaler CO₂-Fussabdruck“ des Öko-Instituts wird bei „Treibhausgasemissionen bei Online-Storage nur der Energieverbrauch in der Nutzungsphase berücksichtigt, nicht jedoch die Herstellung der Festplatten und Rechenzentrumskomponenten“ (Öko-Institut e.V., 2020). Deshalb wird die extern bezogene Rechenleistung aus dem RRZE nicht berücksichtigt.

Bei der Möbelbeschaffung verursachen insbesondere Regale und Stühle hohe Emissionen mit jeweils rund 12.240 kg bzw. 10.512 kg CO₂e-Emissionen. Schreibtische verursachen 5.130 kg CO₂e-Emissionen.

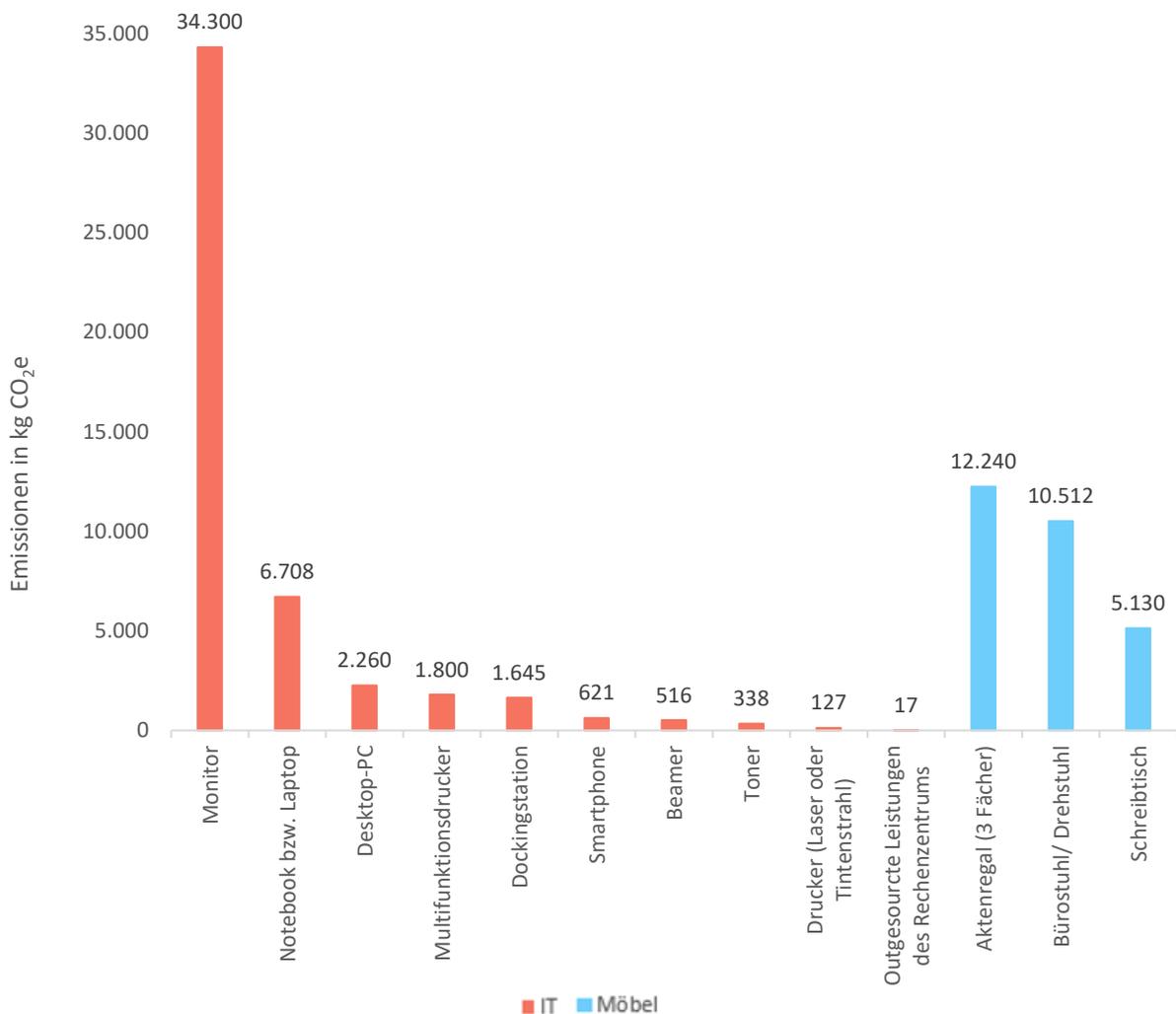


Abbildung 7: CO₂e-Emissionen Büromöbel und IT (2023)

Kapitalgüter

Die Emissionen der Kapitalgüter werden 2023 durch den Bau der Experience Cubes verursacht. Dabei verursacht Stahl den größten Anteil mit 4.787 CO₂e-Emissionen. Glas und Beton tragen im Vergleich nur in geringen Maßen zu den Emissionen bei (

Abbildung 8). Der Einsatz von Massivholz führt sogar zu einer negativen Emission, da Bäume CO₂ binden, dieses dann im Holz gespeichert wird und somit zu einem negativen CO₂-Äquivalentwert führt.

Gemäß den Vorgaben des BayCalc-Systems wurden im Sinne des „Cradle-to-Gate“-Ansatzes (d.h. Analyse der Umweltauswirkungen eines Produkts von der Rohstoffgewinnung bis zum Zeitpunkt,

an dem es das Werkstor des produzierenden Unternehmens verlässt) in der Bilanzierung ausschließlich die Bauphasen A1 bis A3 berücksichtigt. Würden auch nachgelagerte Lebenszyklusphasen einbezogen, würde sich der klimatische Vorteil von Holz verringern.

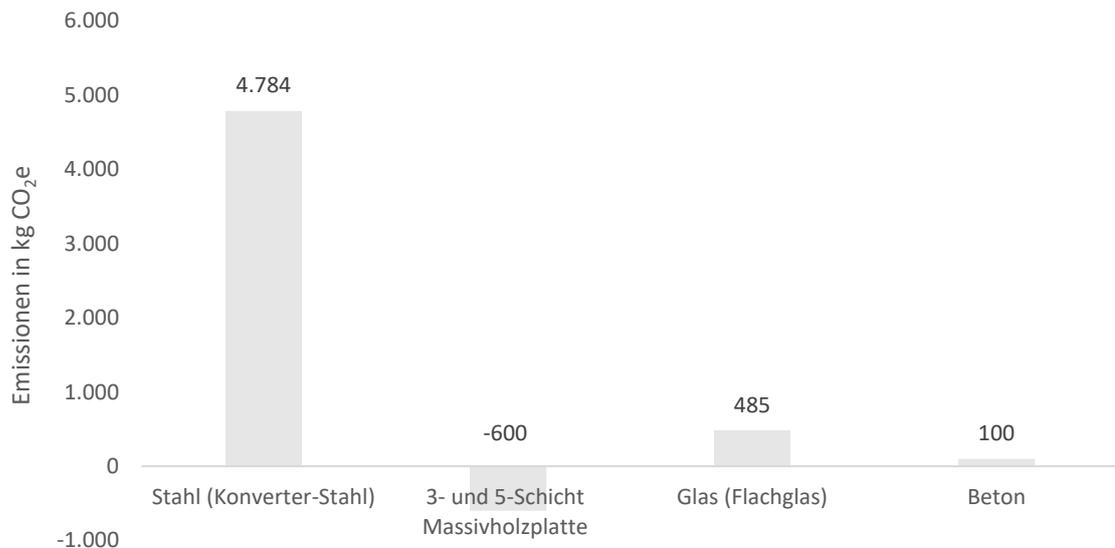


Abbildung 8: CO₂e-Emissionen Kapitalgüter (2023)

Vorketten

Die Vorkettenemissionen im Jahr 2023 entstehen an der UTN durch den Stromverbrauch. Der Bezug von Ökostrom verursacht dabei 1.889 kg CO₂e, Strommix 1.372 kg CO₂e (siehe Abbildung 9). Die Unterschiede ergeben sich daraus, dass 2023 an der UTN insgesamt mehr Ökostrom als Strommix bezogen wurde.

Fernwärme wurde in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, da sie bereits im Scope 2 komplett bilanziert ist.

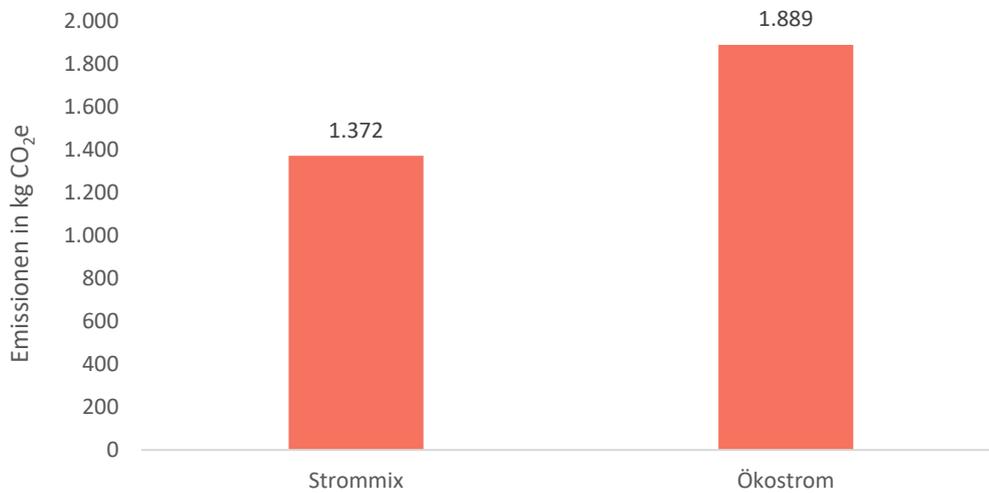


Abbildung 9: CO₂e-Emissionen Vorketten (2023)

Mobilität Gäste

Wie in Abbildung 10 zu sehen ist, entfällt der größte Anteil der CO₂e-Emissionen mit 54 % auf Langstreckenflüge, gefolgt von der Nutzung der Bahn und des ÖPNV (31 %). Der Pkw-Verkehr macht 15 % der CO₂e-Emissionen aus. Der Anteil von Elektrofahrzeugen (Battery Electric Vehicle, kurz BEV) ist so gering, dass ihr Beitrag zu den CO₂e-Emissionen nicht sichtbar ist und daher nicht in Abbildung 10 erscheint.

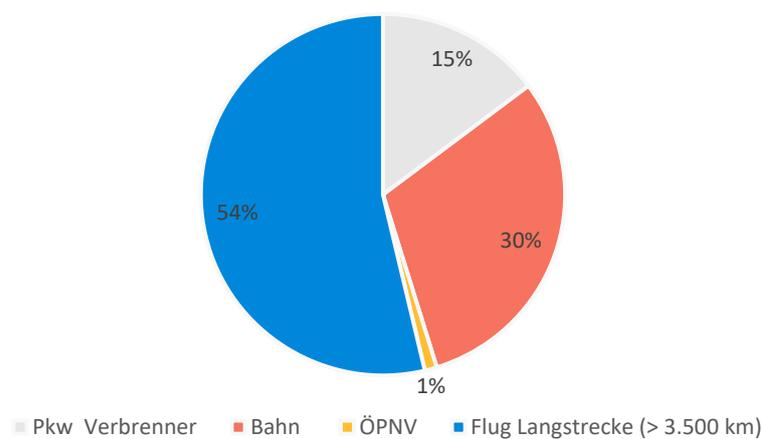


Abbildung 10: CO₂e-Emissionen Mobilität der Gäste (2023)

Dienstreisen

Bei Dienstreisen zeigt sich, dass Langstreckenflüge den größten Emissionsanteil mit 64 % CO₂e-Emissionen verursachen (siehe Abbildung 11). Das ist auf den internationalen Kooperationsaufbau mit anderen Universitäten zurückzuführen. Mittelstreckenflüge spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle. 28 % der Emissionen entfallen auf Bahnfahrten.

Beim Pkw-Verkehr werden ausschließlich Fahrten mit Privatfahrzeugen erfasst, da alle übrigen Dienstfahrten mit den UTN-eigenen Fahrzeugen durchgeführt werden und bereits über den Stromverbrauch bilanziert sind. Der Anteil durch private Pkw ist insgesamt sehr gering – der durch Elektrofahrzeuge (BEV) kaum vorhanden und daher nicht in der Abbildung sichtbar.

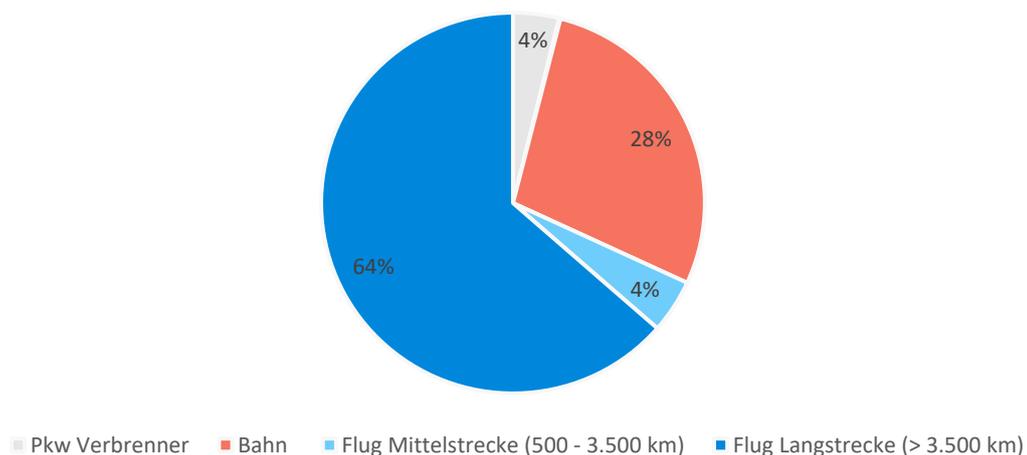


Abbildung 11: CO₂e-Emissionen Dienstreisen (2023)

Mobilität Mitarbeitende

Der überwiegende Teil der CO₂e-Emissionen aus der Pendlermobilität entfällt mit 59 % auf Pkws mit Verbrennungsmotor, während 41 % dem öffentlichen Personennahverkehr zuzurechnen sind. Die Anteile von Fahrrad und E-Bike sind im Gesamtbild so gering, dass sie kaum messbare Auswirkungen auf die Gesamtemissionen haben (vgl. Abbildung 12).

Die Erhebung zur Mobilität der Mitarbeitenden erfolgte für alle Universitätsangehörigen gemeinsam, da die Umfrageergebnisse zum Mobilitätsverhalten der Studierenden aufgrund der geringen Anzahl nicht als repräsentativ eingestuft werden konnten. Für die kommenden Jahre ist jedoch eine separate, differenzierte Auswertung dieser Zielgruppe vorgesehen.

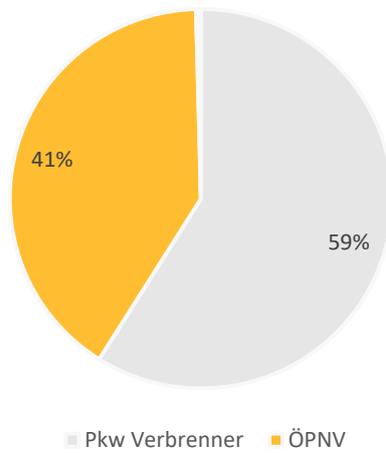


Abbildung 12: CO₂e-Emissionen Pendelmobilität (2023)

Abfall

In Abbildung 13 ist zu sehen, dass der größte Teil der Emissionen – knapp 3.800 kg CO₂e-Emissionen – auf Papier- und Kartonabfälle entfällt. Die CO₂e-Emissionen aus den restlichen aktuell bestehenden Abfallbereichen sind im Vergleich dazu deutlich geringer.

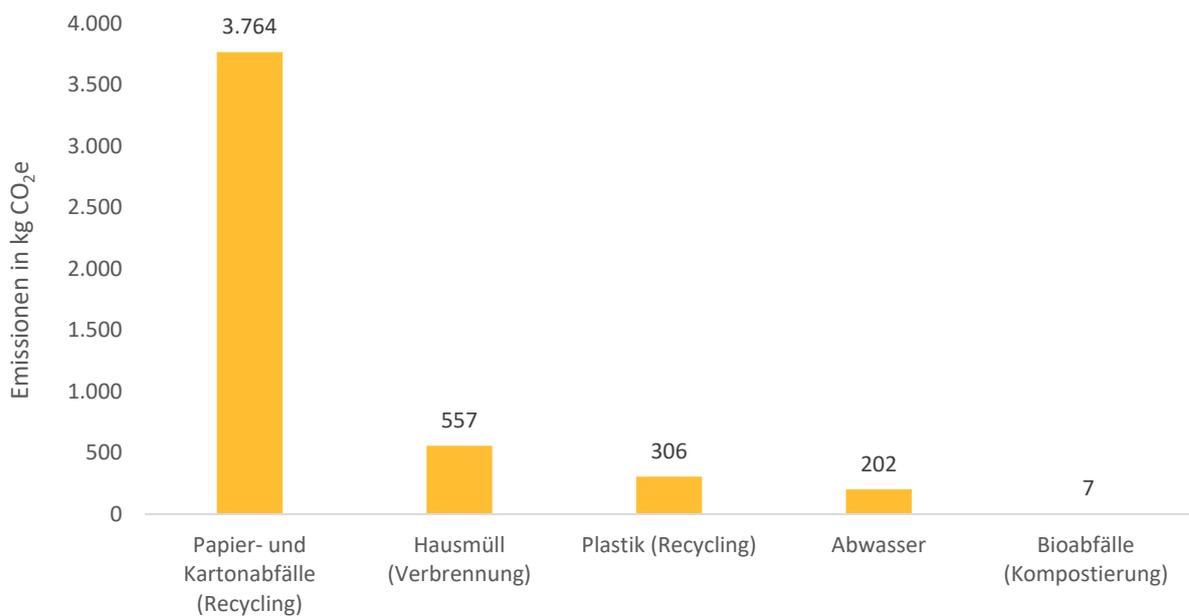


Abbildung 13: CO₂e-Emissionen Abfall (2023)

4.6.4 Dual Reporting

Da die UTN elektrischen Strom aus erneuerbaren Quellen bezieht, ist entsprechend der BayCalc-Systematik eine doppelte Bilanzierung vorzunehmen. Diese sogenannte Dual-Reporting-Methode umfasst neben der marktbezogenen (market-based) Betrachtung des Ökostromtarifs auch eine ortsbezogene Bewertung (location-based) des Stromverbrauchs. Folgt die THG-Bilanzierung einem marktbasieren Ansatz (market-based) dienen vertragliche Instrumente, wie beispielsweise Stromlieferverträge, als Grundlage für die Ermittlung des Emissionsfaktors. Bei der ortsbezogenen Variante wird der Energiebezug und die daraus resultierende Ermittlung des Emissionsfaktors auf Grundlage des durchschnittlichen Strom-Mixes in Deutschland berechnet.

Die Anwendung des Dual Reporting ermöglicht eine nachvollziehbare Darstellung der Reduktionen der CO₂e-Emissionen, die durch individuell vereinbarte Ökostromlieferungen erzielt werden. Im Falle der UTN ergibt sich durch den Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien eine vermiedene Emission von 20.290 kg CO₂-Äquivalenten im Vergleich zur Nutzung des regulären bundesweiten Strommixes (siehe Abbildung 14). In der Darstellung wurde ausschließlich der Stromanteil berücksichtigt, der durch die UTN unmittelbar bezogen und mit Ökostrom gedeckt wurde, da der Stromverbrauch für die gemeinschaftlich genutzten Flächen dem allgemeinen Strommix unterliegt und seitens der UTN nicht beeinflussbar ist.

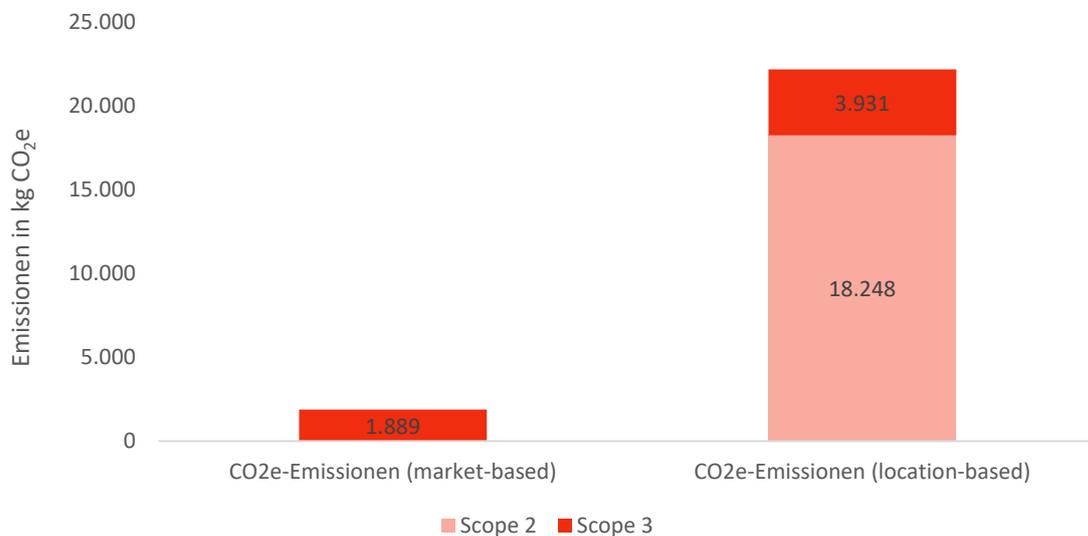


Abbildung 14: Vergleich Stromverbrauch market-based vs. location-based

4.7 Zusammenfassung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Die THG-Bilanz der UTN macht deutlich, dass bereits zahlreiche Maßnahmen zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs umgesetzt wurden. Besonders hervorzuheben sind die Nutzung von Ökostrom, der konsequente Einsatz von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark sowie das weitgehend papierlose Büro mit hohem Anteil an Recyclingpapier. Diese Maßnahmen zeigen, dass der Umstieg auf klimafreundliche Alternativen bereits integraler Bestandteil des Betriebsalltags ist.

Gleichzeitig wird aber auch sichtbar, dass das Wachstum der Universität mit einem signifikanten Anstieg des Ressourcenbedarfs einhergeht. Besonders im Bereich der Beschaffung – insbesondere IT- und Möbelausstattung – entstehen hohe Emissionen. Hier liegt ein großes Potenzial zur Emissionsminderung, etwa durch eine gezielte Auswahl langlebiger, ressourcenschonender und zertifizierter Produkte sowie durch verstärkte Wiederverwendung und Sharing-Konzepte.

Ein erheblicher Anteil der Emissionen entfällt auf den Mobilitätssektor, insbesondere auf den Pendelverkehr von Mitarbeitenden, die Mobilität von Gästen und auf den Flugverkehr bei Dienstreisen. Diese Bereiche bieten Potenziale zur Reduktion der CO₂e-Emissionen. Die UTN hat auf die individuelle Wahl der Verkehrsmittel ihrer Mitarbeitenden nur begrenzten Einfluss, bei Dienstreisen und Mobilität der Gäste besteht jedoch ein gewisser Gestaltungsspielraum. Umso wichtiger ist es, Anreize für nachhaltige Mobilität beispielsweise durch gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr oder das Fahrradwegenetz zu schaffen.

Insgesamt bildet die THG-Bilanz eine solide Grundlage, um gezielte Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen weiterzuentwickeln. Sie macht deutlich, wo bereits Erfolge erzielt wurden – und wo noch Handlungsspielräume bestehen. Die Herausforderung besteht nun darin, die dynamische Entwicklung der UTN mit den ambitionierten Klimazielen in Einklang zu bringen.

5 Potenzialanalyse & Szenarientwicklung

5.1 Grundannahmen

Da sich die UTN aktuell im Aufbau befindet, ist es nicht zielführend, Potenziale im Hinblick auf die THG-Bilanz des Jahres 2023 zu identifizieren. Schließlich wird die Hochschule im Jahr 2045 voraussichtlich ein Vielfaches an Mitgliedern und Fläche aufweisen. Eine statische Betrachtung des Status quo greift daher zu kurz und kann den dynamischen Entwicklungsprozess der Universität nicht angemessen abbilden.

Aus diesem Grund erfolgte zunächst eine Betrachtung von zwei Szenarien, um die künftige Emissionsentwicklung unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen zu beleuchten. Die Projektionen für beide Szenarien, dem Referenz- und dem Klimaschutzszenario wurden in 5-Jahresschritten bis zum Jahr 2050 vorgenommen.

Das Referenzszenario beschreibt die Entwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen, basiert auf realistischen Annahmen und setzt keine darüberhinausgehenden politischen oder institutionellen Eingriffe, wie z.B. eine Mobilitätsrichtlinie, voraus.

Im Gegensatz dazu integriert das Klimaschutzszenario gezielt ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen, wie z.B. die Einführung eines klimafreundlichen Gebäudestandards. Ziel war es, im Klimaschutzszenario ausschließlich die Effekte abzubilden, die sich durch das aktive Engagement der UTN ergeben würden.

5.2 Ergebnisse der Szenarien-Ermittlung

Methodik

Für die Hochrechnung der Szenarien wurde je nach Kontext entweder die Entwicklung der genutzten Flächen oder die prognostizierte Zahl der Universitätsangehörigen als Bezugsgröße herangezogen. In beiden Szenarien erfolgte zunächst eine Prognose der Aktivitätsdaten in 5-Jahresschritten. Die Bezugsgrößen Fläche, Anzahl der Mitarbeitenden und Anzahl der Studierenden wurden dem Bericht des Instituts für Hochschulentwicklung (HIS-HE, 2020) entnommen. Grundlage hierfür waren die maximalen Bestrebungen der UTN im Bereich Klimaschutz. Die Annahmen spiegeln das höchste realistisch erreichbare Einsparpotenzial unter ambitionierten Rahmenbedingungen wider. Anschließend erfolgte die Hochrechnung der Aktivitätsdaten auf die CO₂-Äquivalente. In beiden Szenarien wurde angenommen, dass sich der Emissionsfaktor jährlich um 1 % reduziert. Diese Annahme basierte auf der Erwartung, dass durch künftige Effizienzsteigerungen, technologische Entwicklungen und strukturelle Veränderungen der Emissionsfaktor kontinuierlich gesenkt wird. Die CO₂e-Faktoren wurden in beiden Szenarien

einheitlich angesetzt, da sie von der UTN nicht beeinflusst werden können – mit Ausnahme des Strombezugs, bei dem Ökostrom einen abweichenden CO₂e-Faktor aufweist.

Darstellung und Bewertung der Szenarien

Abbildung 15 zeigt die Gesamtemissionen in kg CO₂e für die beiden betrachteten Szenarien. Dabei zeigt sich, dass der Ausstoß im Referenzszenario etwa drei- bis viermal höher liegt als im Klimaschutzszenario, wodurch ein erhebliches Reduktionspotenzial sichtbar wird.

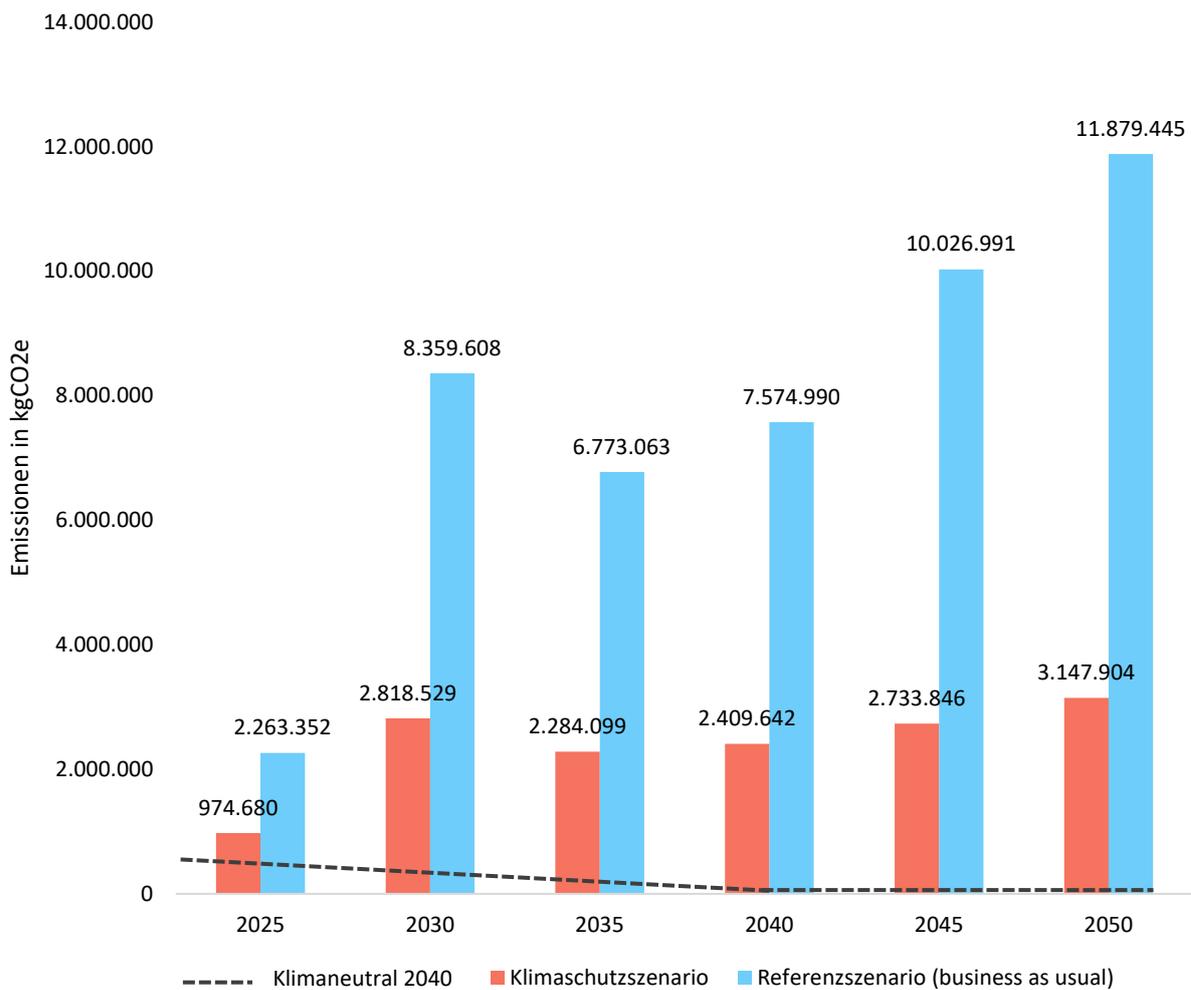


Abbildung 15: Gesamtüberblick Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario (Scope 1-3)

In Abbildung 16 werden ausschließlich die Emissionen aus Scope 1 und 2 dargestellt, da hiermit gezeigt wird, dass die angestrebte Klimaneutralität gemäß den Zielvereinbarungen mit dem StMWK für das Jahr 2028 auch im Klimaschutzszenario nicht erreicht wird. Das Ziel wird zwar verfehlt, jedoch nicht in wesentlich geringerem Ausmaß als beim Referenzszenario. Gleichzeitig wird ersichtlich, dass auch das bayerische Klimaschutzziel bis zum Jahr 2040 nicht erreicht werden

kann. Das Nationale Klimaschutzziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 wird erreicht (siehe Kapitel 6). Scope 1 ist in der Darstellung enthalten, obwohl hier keine Emissionen zu erwarten sind. Eine ausführlichere Erläuterung dazu erfolgt in Kapitel 5.3.

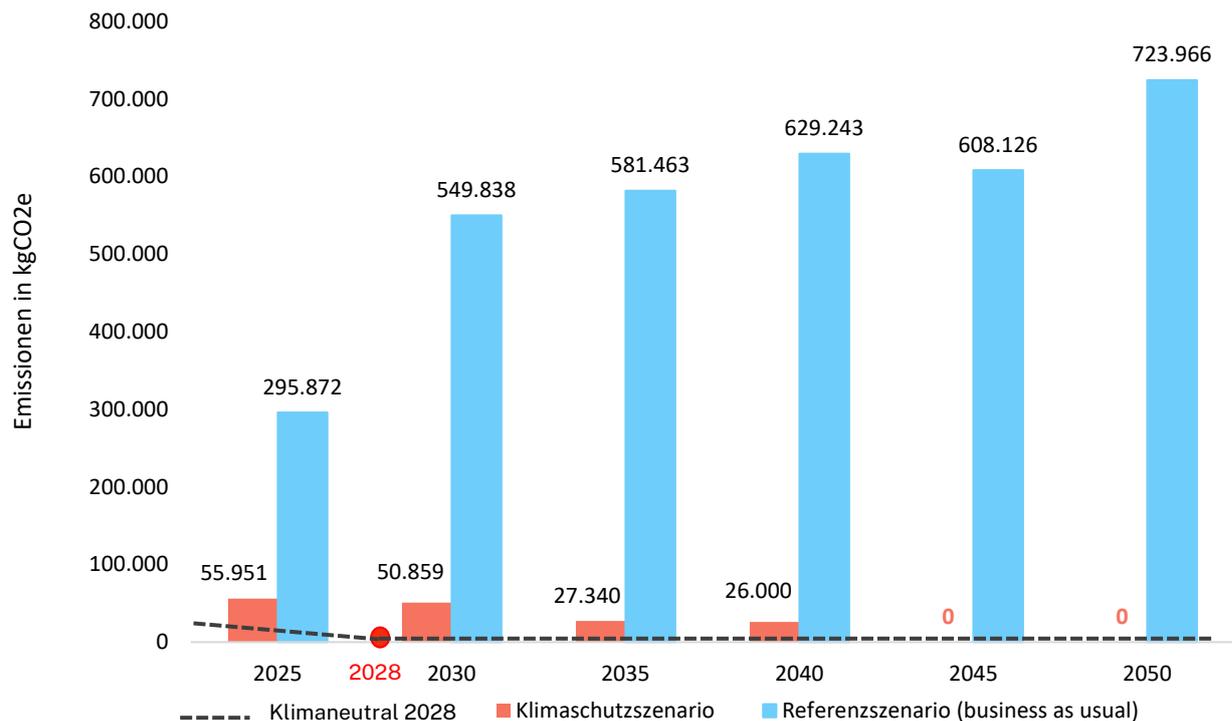


Abbildung 16: Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario Scope 1&2

Abbildung 17 zeigt die Emissionen in Relation zur Anzahl der Hochschulangehörigen – eine aussagekräftigere relative Kennzahl im Hinblick auf das erwartete Wachstum der UTN. Dabei wird deutlich, dass die CO₂e -Emissionen pro Kopf trotz der geplanten Erweiterung des Campus nicht steigen, sondern weiter sinken. Grund dafür ist, dass die bestehende Infrastruktur von einer wachsenden Zahl an Studierenden und Mitarbeitenden genutzt wird. Eine Ausnahme stellt das Jahr 2030 dar, in dem ein Anstieg zu verzeichnen ist. Dieser ergibt sich daraus, dass in den Jahren 2029 und 2030 mehrere neue Gebäude in Betrieb genommen werden, die zunächst höhere Emissionen verursachen, während die Anzahl der Hochschulangehörigen noch nicht im selben Umfang zunimmt.

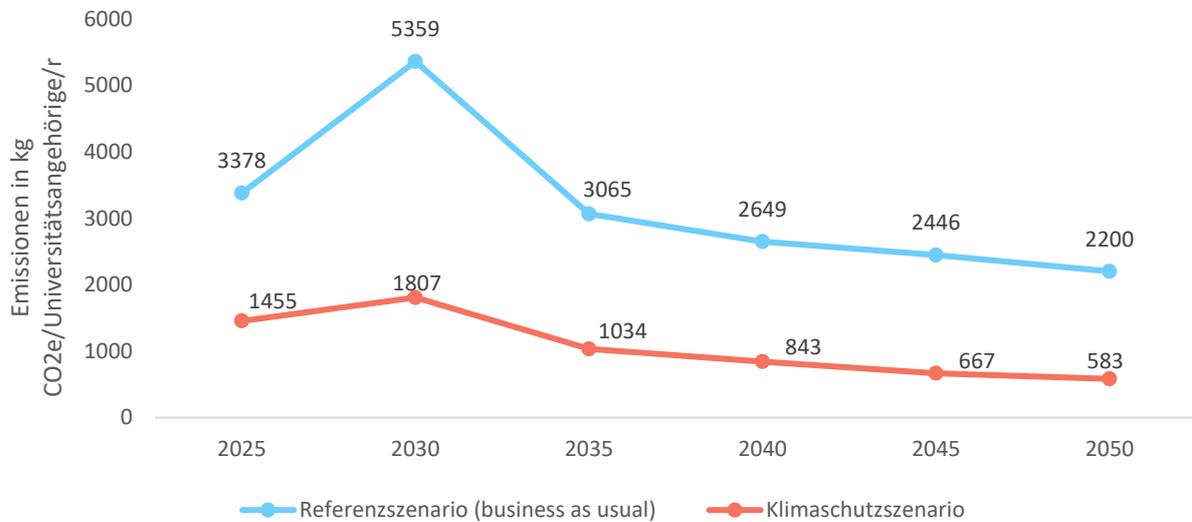


Abbildung 17: Szenariendarstellung bezogen auf Anzahl der Universitätsangehörigen

5.3 Potenzialanalyse in Scope 1

In beiden Szenarien sind für Scope 1, der alle direkten Emissionen umfasst, die aus Quellen stammen, die sich im Besitz oder unter der Kontrolle der UTN befinden, keine Emissionen zu erwarten. Es wird davon ausgegangen, dass der Fuhrpark vollständig elektrisch bleibt und nur umweltfreundliche Kältemittel für die Kälteanlagen zur Kühlung der Gebäude zum Einsatz kommen. Dadurch liegt das Treibhausgaspotenzial in diesem Bereich nahezu bei null.

5.4 Potenzialanalyse in Scope 2

Die Datengrundlage beider Szenarien basiert auf dem Energiekonzept der UTN. Für die Hochrechnungen fließt ausschließlich der Strombezug aus dem Netz ein. Selbst verbrauchter Strom aus Photovoltaikanlagen blieb unberücksichtigt, da er keine CO₂-Emissionen verursacht. Langfristig ist vorgesehen, rund 75 Prozent der geeigneten Dachflächen der UTN mit PV-Anlagen auszustatten, was mittelfristig zu einem hohen Anteil an Eigenversorgung führen wird.

Strom wird derzeit im Rahmen einer zentralen Ausschreibung des Freistaats Bayern bezogen, die zu 100 Prozent auf erneuerbare Energien setzt, diese Annahme gilt auch weiterhin im Klimaschutzszenario. Sowohl beim allgemeinen Stromverbrauch als auch im Bereich Fuhrpark zeigt sich, dass durch die Nutzung von Ökostrom keine Emissionen entstehen (siehe Abbildung 18 & Abbildung 19).

Im Jahr 2024 hat die Bayerische Staatsregierung verschiedene Maßnahmen zur Haushaltskonsolidierung ergriffen. Daher ist künftig nicht auszuschließen, dass eine Umstellung auf Strom aus dem

regulären Energiemix erfolgt. Vor diesem Hintergrund wird im Referenzszenario vorsorglich der bundesweite Strommix als Berechnungsgrundlage herangezogen.

Beim E-Fuhrpark zeigt sich, trotz eines Ausbaus, im Referenzszenario eine rückläufige Emissionsentwicklung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine jährliche Reduktion des Emissionsfaktors um 1 % angenommen wird (siehe Kapitel 5.1).

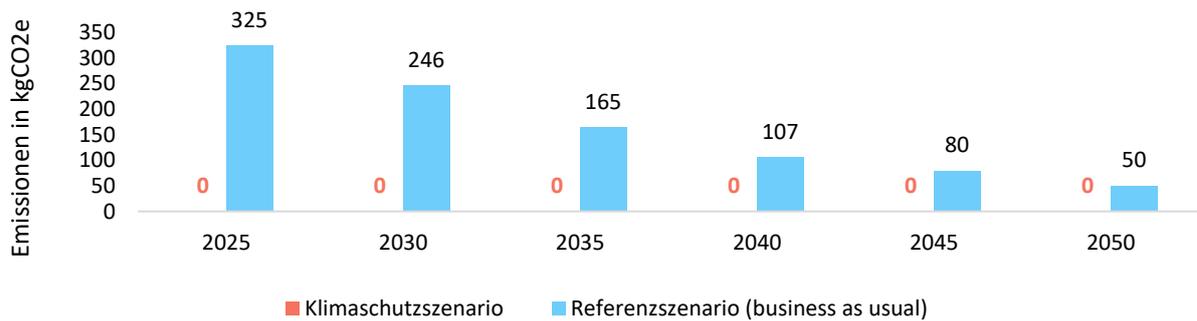


Abbildung 18: E-Fuhrpark, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Im Bereich des Stromverbrauchs ist hingegen ein Anstieg zu beobachten. Dieser Anstieg kompensiert die sinkenden Emissionsfaktoren, so dass die Gesamtemissionen trotzdem nicht zurückgehen.

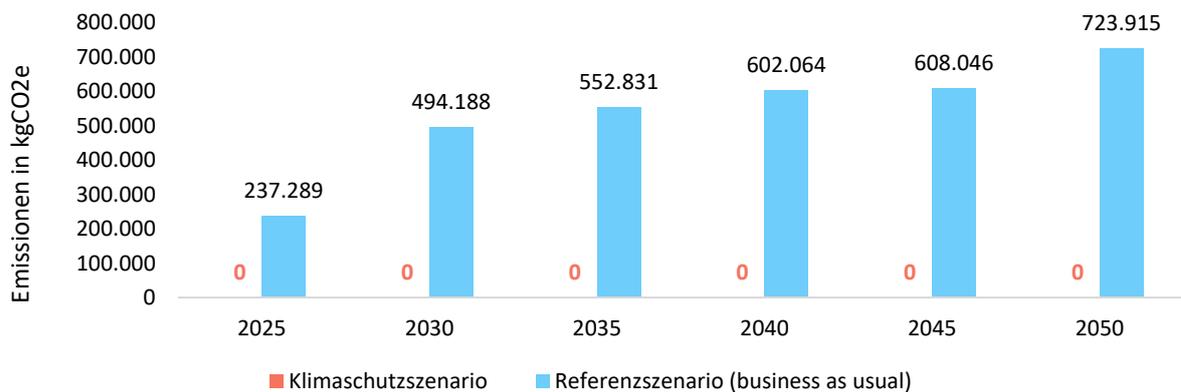


Abbildung 19: Strom, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

In Abbildung 20 ist zu sehen, dass sich beim Bezug von Fernwärme ein Unterschied zwischen dem Referenz- und dem Klimaschutzszenario zeigt: Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass durch Verhaltensänderungen und Effizienzmaßnahmen jährlich 2 % an Wärmeenergie eingespart werden kann.

Zudem fließt in die Berechnung ein, dass die angemieteten Gebäude in der Ulmenstraße sowie im Nordostpark nur bis zum Jahr 2040 genutzt werden, da dann ausreichend Gebäude auf dem Campus zur Verfügung stehen. Ab diesem Zeitpunkt entfällt dort der Wärmeverbrauch vollständig.

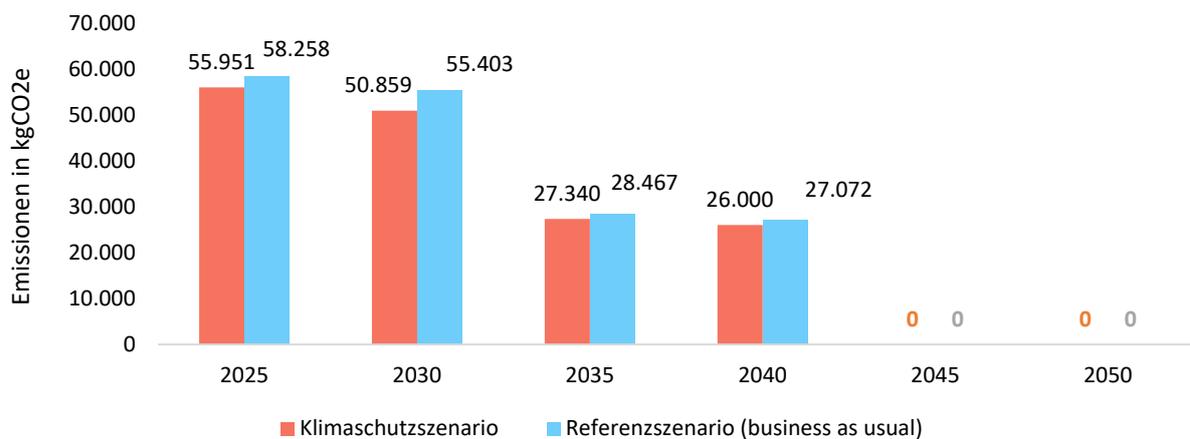


Abbildung 20: Wärme, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

5.5 Potenzialanalyse in Scope 3

Cafeteria/Mensa

Im Jahr 2027 wird die erste Cafeteria auf dem Campus ihren Betrieb aufnehmen, eine zweite Cafeteria folgt voraussichtlich im Jahr 2029. Für beide Cafeterien sowie die geplante Mensa (nach 2045) übernimmt das Studierendenwerk Erlangen-Nürnberg eigenverantwortlich den Betrieb.

Obwohl die Mensa und die Cafeterien nach dem Kontrollansatz nicht zu den direkten Emissionsquellen zählen, wird sie dennoch in die Emissionsbilanz der UTN aufgenommen. Ausschlaggebend dafür ist ihr relevanter Beitrag zu den campusbezogenen Emissionen. Die UTN steht hierzu im Austausch mit dem Studierendenwerk und kann über die Gestaltung des Angebots sowie durch gezielte Kommunikation Einfluss auf emissionsrelevante Faktoren nehmen.

Die Berücksichtigung des Bereichs Cafeteria und Mensa in der Bilanzierung dient der Transparenz und bildet die Grundlage dafür, Klimaschutz an der UTN nicht nur rechnerisch, sondern auch strukturell und strategisch mitzudenken.

Im Referenzszenario wird weiterhin davon ausgegangen, dass rund 35 % der Hochschulangehörigen – also Beschäftigte und Studierende – die Mensa an nahezu jedem Werktag nutzen. Diese

Annahme basiert auf Angaben des Studierendenwerks. Das Speisenangebot wird vorwiegend aus Mischkost, die zum Teil biologisch und regional ist, bestehen.

Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass sowohl Hauptgerichte als auch Snacks durchgehend in veganer, regionaler und biologischer Qualität angeboten werden (vgl. Abbildung 21).

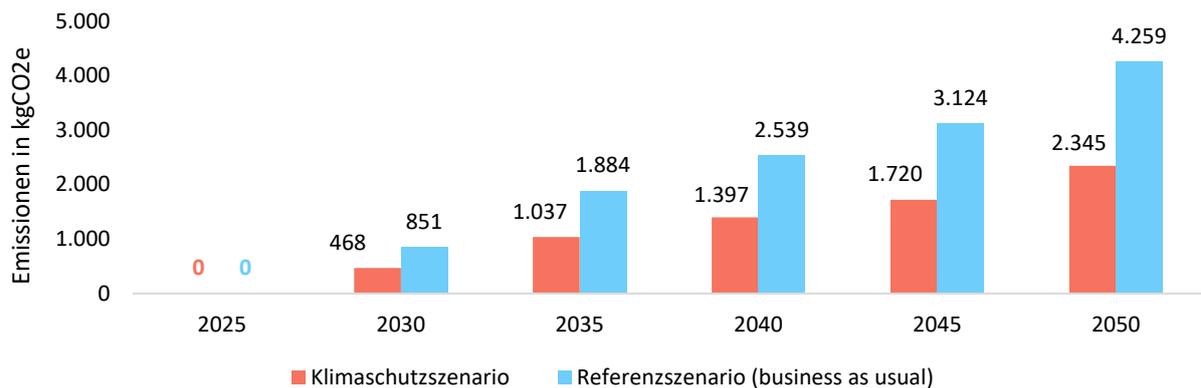


Abbildung 21: Cafeteria/Mensa, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

IT-Hardware und Software

Im Bereich der IT-Technik zeigen sich im Vergleich der Szenarien deutliche Unterschiede (siehe Abbildung 22), insbesondere im Hinblick auf die Nutzungsdauer der Geräte. Während im Referenzszenario eine jährliche Abschreibung gemäß den Regelungen zur Absetzung für Abnutzung (AfA) erfolgt, geht das Klimaschutzszenario von einer verlängerten Nutzungsdauer von drei Jahren aus.

Auch beim Tonerverbrauch wird im Klimaschutzszenario eine jährliche Reduktion um 1 % unterstellt. Diese Annahme stützt sich auf die fortschreitende Digitalisierung und den damit verbundenen Rückgang des Druckaufkommens.

Darüber hinaus wird erwartet, dass Serverkomponenten im Klimaschutzszenario nicht wie bisher über fünf, sondern über sieben Jahre genutzt werden können.

Wie bereits in Kapitel 4.4.3 dargestellt, wird ein wesentlicher Teil des Rechenzentrumsbetriebs über das RRZE abgewickelt. Da hierfür Ökostrom bezogen wird, ergeben sich in diesem Punkt keine Unterschiede zwischen den Szenarien. Trotzdem benötigen die übrigen ausgelagerten IT-Dienstleistungen Strom. Im Klimaschutzszenario wird deshalb angenommen, dass sich der Energieverbrauch dieser Leistungen durch Sensibilisierungsmaßnahmen um jährlich 1 % verringert – etwa durch einen bewussteren Umgang mit Rechenleistung und Speicherplatz.

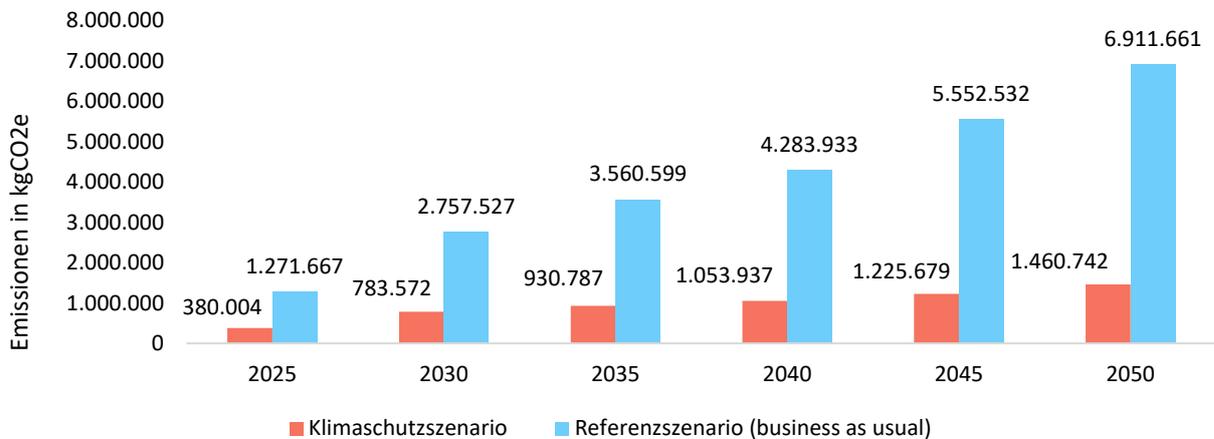


Abbildung 22: IT, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Möbel

Abbildung 23 zeigt den Unterschied beider Szenarien bei der Beschaffung von Möbeln. Im Referenzszenario wurde angenommen, dass pro Beschäftigten ein Aktenregal benötigt wird, bei einer Abschreibungsdauer gemäß AfA von 13 Jahren.

Im Klimaschutzszenario hingegen wird aufgrund fortschreitender Digitalisierungsprozesse nur noch ein Bedarf von 0,25 Regalen pro Person angesetzt. Zudem wird von einer verdoppelten Nutzungsdauer ausgegangen.

Auch bei der Möblierung von Arbeitsplätzen – konkret bei Schreibtischen und Bürostühlen – wurden Annahmen getroffen: Hier geht das Klimaschutzszenario davon aus, dass mobiles Arbeiten weiter gefördert wird und daher durchschnittlich nur 0,75 voll ausgestattete Arbeitsplätze pro Mitarbeitendem erforderlich sind wohingegen das Referenzszenario von einem Arbeitsplatz pro Mitarbeitenden ausgeht.

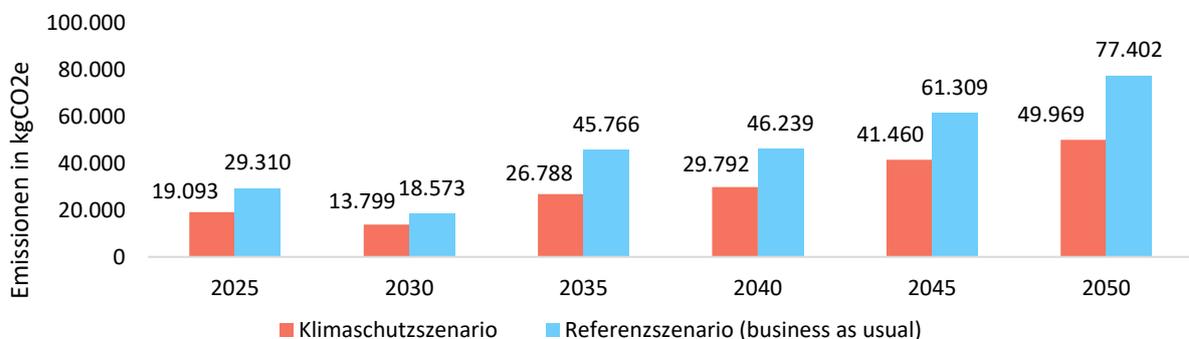


Abbildung 23: Möbel, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Reinigung und Hygiene

Wie in Abbildung 24 zu sehen ist, zeigt sich ein leichter Unterschied durch gezielte Sensibilisierungsmaßnahmen. Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass sich der Verbrauch von Hygieneprodukten und Reinigungsmitteln jährlich um 1 % verringert. Beim Referenzszenario wird von einer unveränderten Verwendung der Reinigungsmittel ausgegangen.

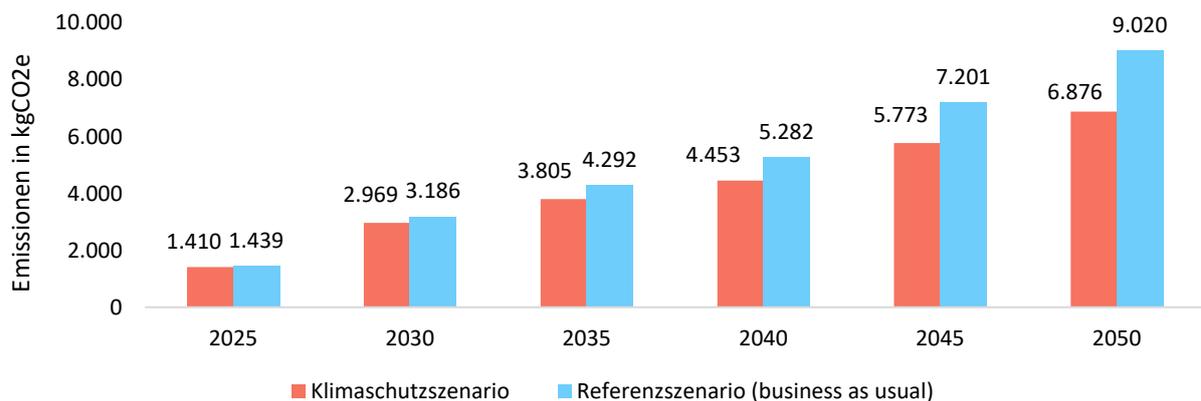


Abbildung 24: Reinigung & Hygiene, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Papier und Druckerzeugnisse

Im Referenzszenario wird angenommen, dass die Recycling-Druckerpapierquote (82 %) auf dem Niveau des Basisjahres 2023 bleibt. Im Klimaschutzszenario hingegen steigt der Anteil von Recycling-Druckerpapier am Gesamtpapierverbrauch bis 2030 linear auf 95 % an und bleibt danach konstant. Zusätzlich wird eine jährliche Reduktion des Gesamtpapierverbrauchs um 1 % unterstellt, bedingt durch die fortschreitenden Digitalisierungsprozesse. Der große Emissionsanstieg im Jahr 2030 ergibt sich durch die Fertigstellung der Bibliothek, bei der es sich um ein Lernzentrum mit etwa 50.000 Bänden handeln wird (siehe Abbildung 25).

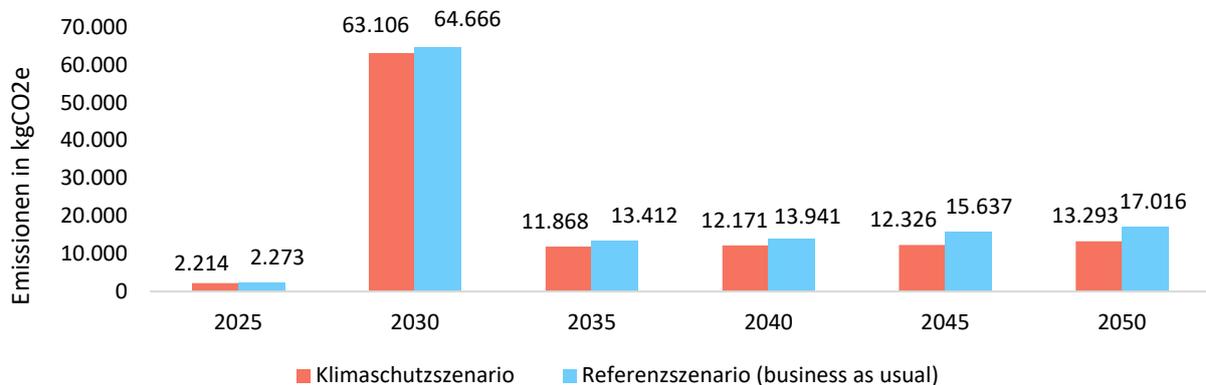


Abbildung 25: Papier & Druckerzeugnisse, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Kapitalgüter: Gebäude und Flächenversiegelung

Im Bereich der Kapitalgüter werden insbesondere der Neubau von Gebäuden auf dem Campus und die Versiegelung von Flächen betrachtet.

Für die Ermittlung der Szenarien wurde eine CO₂-Bilanzierung des bereits fertiggestellten Gebäudes „Cube One“ durchgeführt. Diese Bilanzierung wurde jedoch nicht in die THG-Bilanz (2023) des Klimaschutzkonzepts einbezogen, da der „Cube One“ erst im Jahr 2024 fertiggestellt wurde. Auf Basis dieser Bilanzierung konnten jedoch die Mengen der Materialien für die zukünftig geplanten Gebäude hochgerechnet werden.

Hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen dem Referenzszenario und dem Klimaschutzszenario (vgl. Abbildung 26).

Im Klimaschutzszenario wird, in Anlehnung an den „Cube One“, davon ausgegangen, dass weiterhin ein hoher Anteil an Holz als Baustoff (ca. 60 Volumen- %) verwendet wird. Beim Referenzszenario wird dagegen ein Anteil von nur 10 % an Holzbaustoffen angenommen. Hintergrund dafür sind aktuelle Sparmaßnahmen der Bayerischen Staatsregierung. Kostenintensivere Bauweisen mit Holz oder anderen nachhaltigen Materialien könnten aufgrund dessen seltener realisiert werden. Zusätzlich wurde für die Berechnung angenommen, dass etwa 10 % der Brandschutztüren mit Holzrahmen gefertigt werden und tragende Fassadenelemente und Unterkonstruktionen von Fassadenbekleidungen nicht aus Aluminium, sondern ebenfalls aus Holz bestehen. Darüber hinaus wird in diesem Szenario Hanf als Dämmmaterial eingesetzt, anstelle von konventioneller Mineralwolle.

Der deutliche Unterschied zwischen den Szenarien ist auf den negativen CO₂-Äquivalentwert von Holz zurückzuführen, da im Holz CO₂-Emissionen gebunden werden.

Wie in Kapitel 4.6.3 erläutert, werden bei der Bilanzierung ausschließlich die Bauphasen A1 bis A3 gemäß den Vorgaben des BayCalc-Systems berücksichtigt. Würden auch spätere Lebenszyklusphasen einbezogen – wie es in umfassenderen Bilanzierungssystemen üblich ist – würde sich der klimatische Vorteil von Holz zwar verringern, dennoch bleibt die Holzbauweise im betrachteten Rahmen deutlich emissionsärmer als konventionelle Alternativen.

Die vergleichsweise niedrige Treibhausgasbilanz im Jahr 2025 in beiden Szenarien ist auf die zusätzliche Versiegelung von Flächen zurückzuführen.

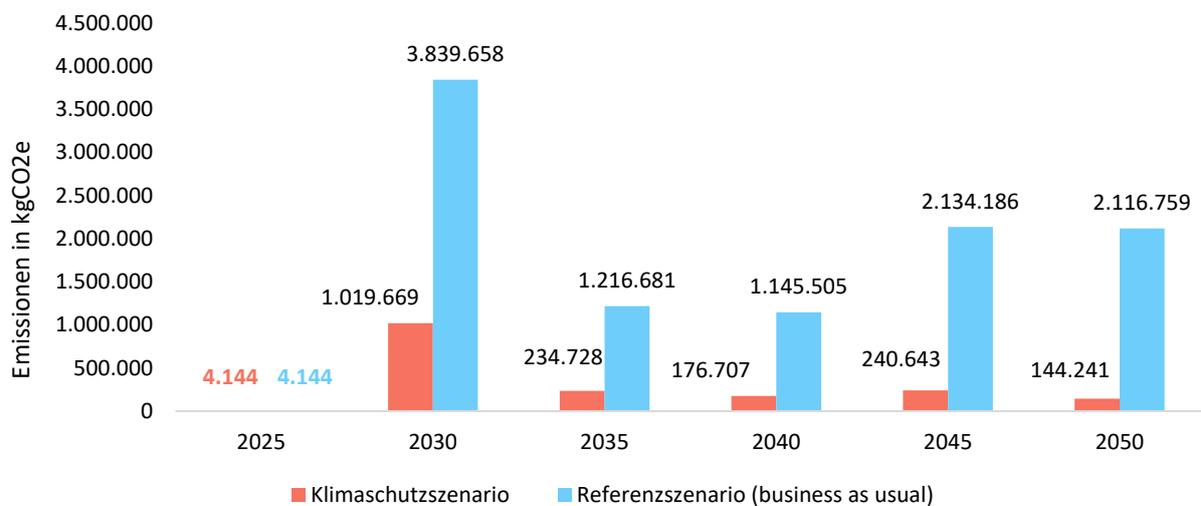


Abbildung 26: Kapitalgüter, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Vorketten

Wie in Abbildung 27 zu erkennen ist, fallen die Emissionen auch in den Vorketten im Klimaschutzszenario deutlich niedriger aus. Grund dafür ist der Bezug von Ökostrom, der mit geringeren Emissionsfaktoren im Scope 3 verbunden ist. Dadurch steigen die Emissionen im Klimaschutzszenario nur leicht an, während sie im Referenzszenario deutlich zunehmen.

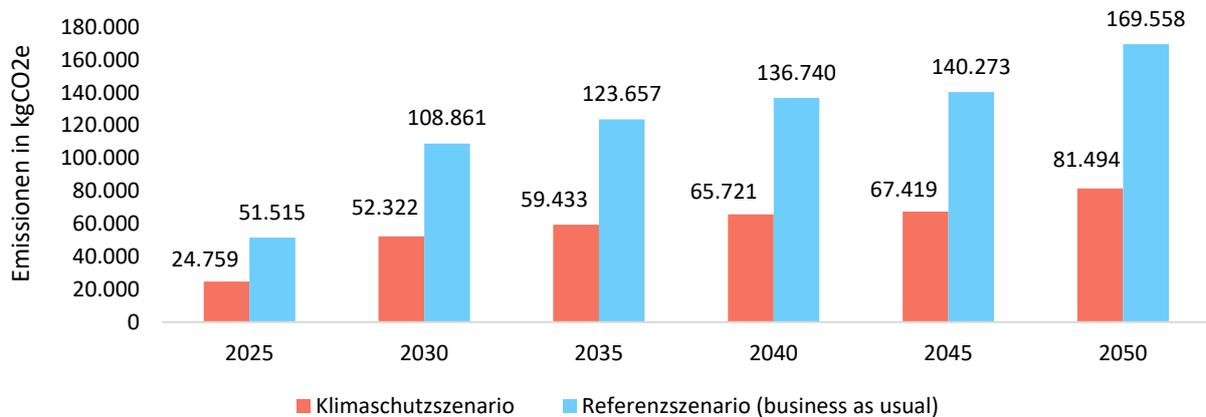


Abbildung 27: Vorketten, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Mobilität Gäste

Wie Abbildung 28 zu erkennen ist, führt eine Sensibilisierung der Gäste zu einem deutlich messbaren Rückgang der CO₂-Emissionen. Im Bereich der Gästemobilität wird im Klimaschutzszenario davon ausgegangen, dass der Anteil an Online-Veranstaltungen jährlich um ein Prozent zunimmt. Gleichzeitig verändert sich das Mobilitätsverhalten der Teilnehmenden spürbar zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs, dessen Nutzung um 10 % steigt. Darüber hinaus werden Flugreisen im Mittelstreckenbereich in der Hälfte der Fälle durch Bahnfahrten ersetzt.

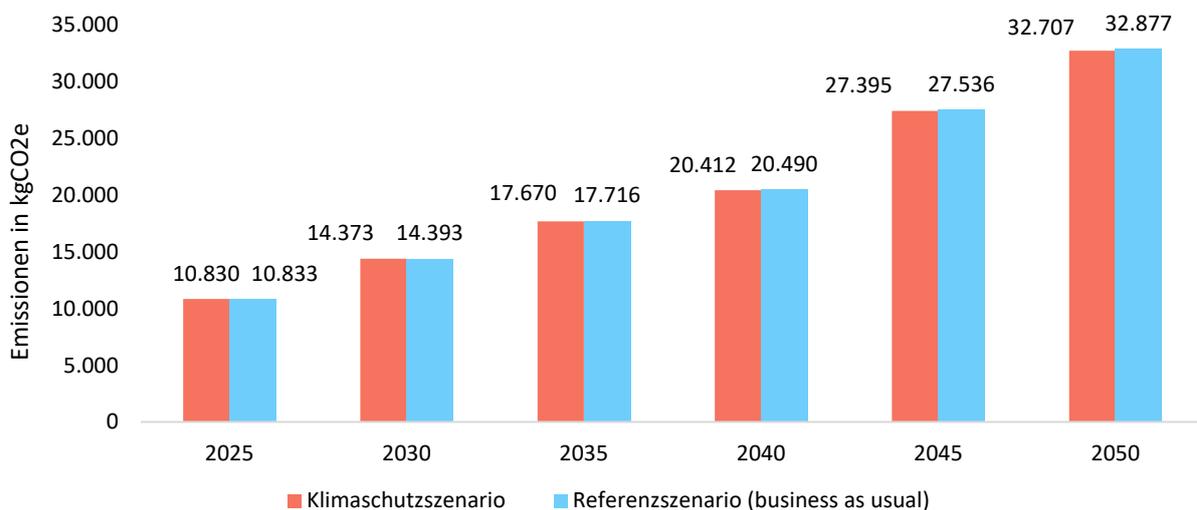


Abbildung 28: Mobilität der Gäste, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Dienstreisen

Wie in Abbildung 29 dargestellt, können auch interne Vorgaben für Mitarbeitende wirksam zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes beitragen. Im Klimaschutzscenario wird davon ausgegangen, dass der Anteil an Online-Veranstaltungen jährlich um 1 % steigt. Gleichzeitig verringert sich die Anzahl an Pkw-Fahrten von Beschäftigten um 10 % zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs.

Anstelle privater Pkw wird vermehrt auf den ÖPNV sowie auf den Fuhrpark der UTN zurückgegriffen. Ab dem Jahr 2035 sind Dienstreisen mit dem privaten Pkw nicht mehr vorgesehen. Darüber hinaus wird angenommen, dass bei Flugreisen – insbesondere im Bereich der Mittelstrecken – in der Hälfte der Fälle auf die Bahn ausgewichen wird.

Im Referenzscenario steigen die Emissionen hingegen proportional zum Personalwachstum.

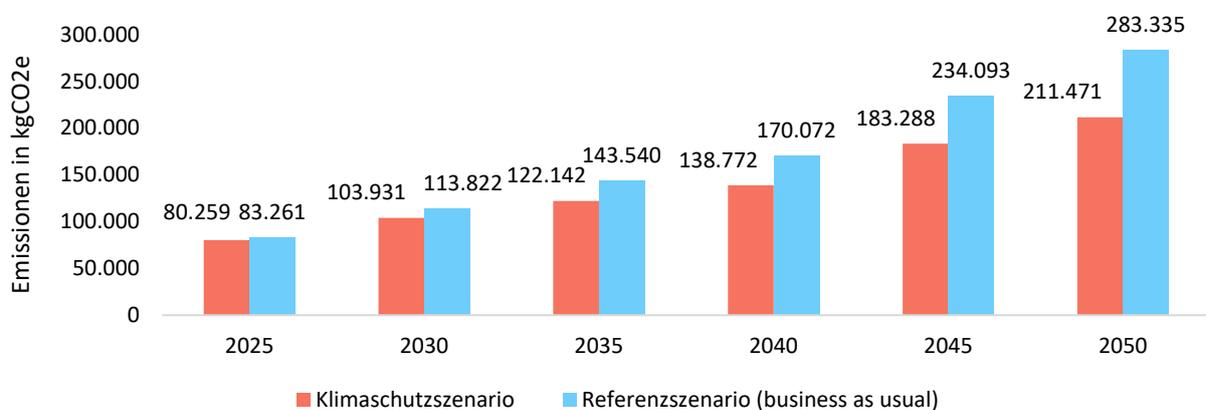


Abbildung 29: Dienstreisen, Vergleich Klimaschutz- und Referenzscenario

Mobilität Mitarbeitende

Auch im Bereich des Pendelverkehrs zeigen sich Einsparpotenziale (siehe Abbildung 30). Zwar steigen die Emissionen in beiden Szenarien an, jedoch nicht proportional zur Zahl der Universitätsangehörigen. Grund dafür ist die Annahme, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Verbrennern weiter zunimmt. Zusätzlich wird mit einer Verlagerung des Verkehrsaufkommens zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs um 10 % gerechnet.

Im Klimaschutzscenario ergibt sich dennoch ein relevanter Unterschied. Dieser beruht auf der Annahme, dass anstelle der derzeit üblichen zwei Tage künftig, an drei Tagen pro Woche mobiles Arbeiten ermöglicht wird. Diese Maßnahme trägt zur weiteren Reduktion der Pendelstrecken und damit auch der verkehrsbedingten CO₂e-Emissionen bei.

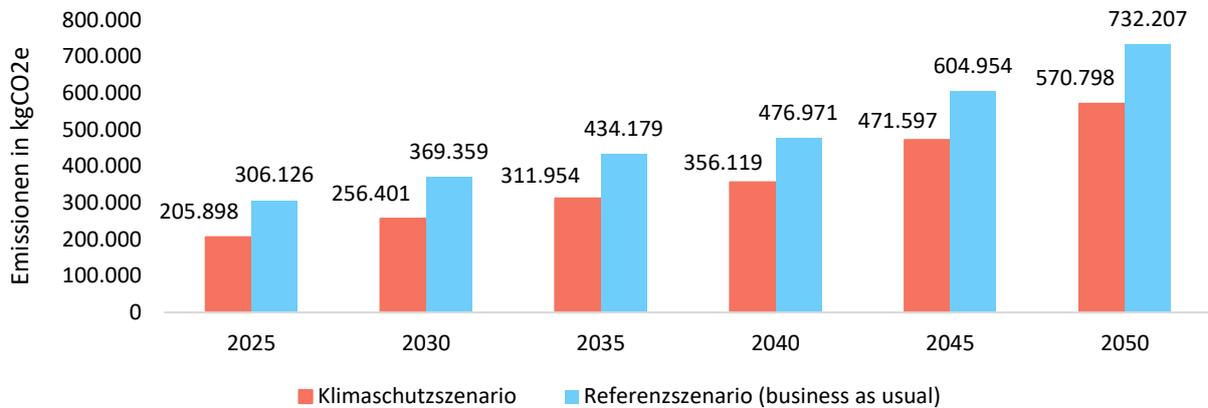


Abbildung 30: Pendelverkehr Mitarbeitende, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Mobilität Studierende

Da für das Jahr 2023 keine belastbaren Basisdaten zum Pendelverhalten der Studierenden vorlagen (siehe Kapitel 4.6.3), wurde ein Vergleichsansatz gewählt. Es wurde angenommen, dass sich der Modal Split der Studierenden an der UTN analog zu jenem der Universität Kiel verhält (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2024), da beide Standorte über eine vergleichbare Infrastruktur verfügen.

Darauf aufbauend wurde angenommen, dass sich der Modal Split um 10 % zum öffentlichen Personennahverkehr verschiebt. Zusätzlich wurde in beiden Szenarien davon ausgegangen, dass der Anteil an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren schrittweise zugunsten von Elektro-Antrieben abnimmt (siehe Abbildung 31).

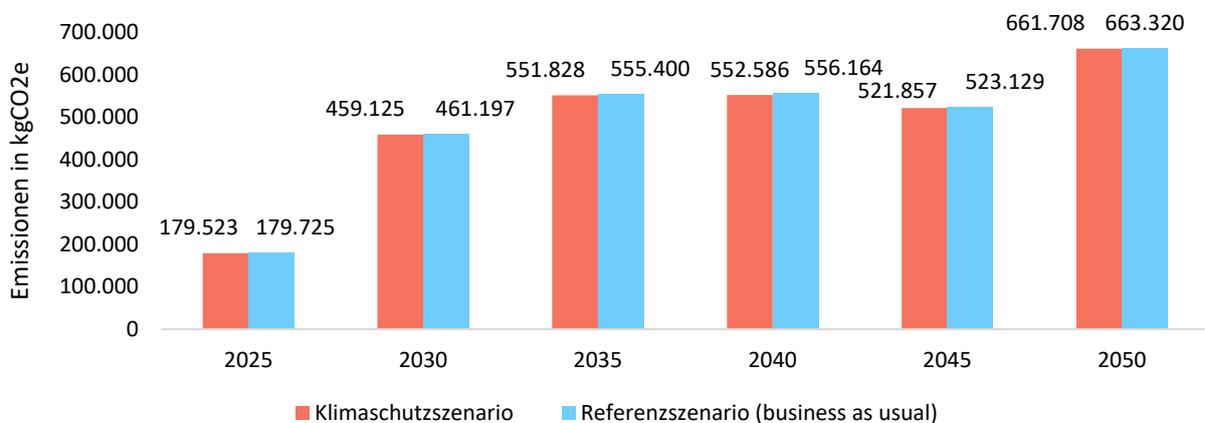


Abbildung 31: Pendelverkehr Studierende, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

Abfall

Wie in Abbildung 32 zu sehen ist, ergeben sich im Bereich Abfall große Unterschiede zwischen den Szenarien. Für den Bereich IT-Abfall lagen im Basisjahr keine eigenen Erhebungen vor. Daher wird die Hochrechnung auf Grundlage von EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) Daten vergleichbarer Hochschulen vorgenommen.

Im Klimaschutzszenario wird eine jährliche Reduktion des Elektroschrotts, aller anderen Abfallarten und des Abwassers um 2 % angenommen.

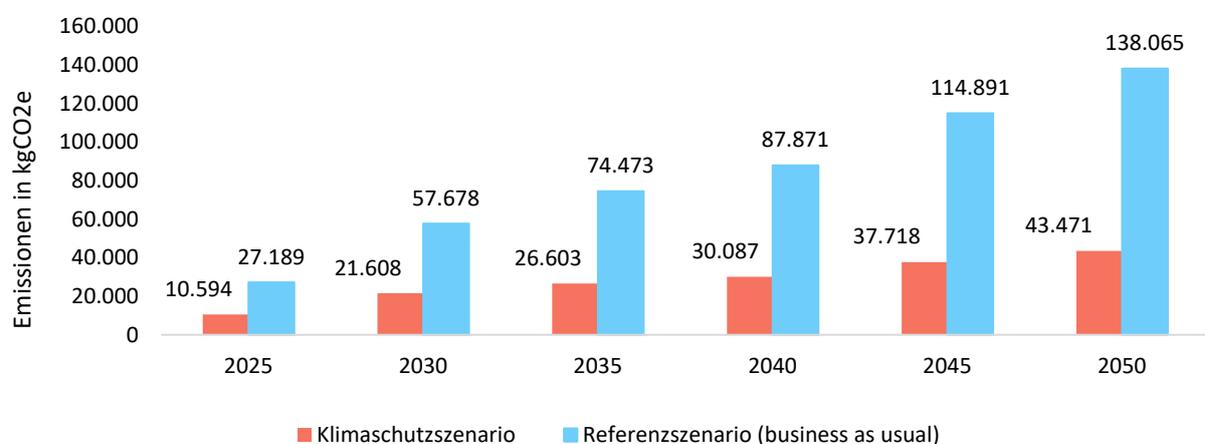


Abbildung 32: Abfall, Vergleich Klimaschutz- und Referenzszenario

5.6 Fazit: Szenarien und Potenziale im Kontext des Aufbaus der UTN

In Abbildung 33 sind die größten Unterschiede bzw. Einsparpotentiale zwischen dem Klimaschutz- und Referenzszenario zu sehen. Die kombinierte Betrachtung von Szenarien und Potenzialen zeigt, dass eine frühzeitige und strukturierte Verankerung von Klimaschutzmaßnahmen im Aufbauprozess der UTN entscheidend ist, um die definierten Zielpfade – insbesondere die Klimaneutralität in Scope 1 und 2 bis 2028 – realistisch erreichen zu können.

Die Szenarien verdeutlichen, dass insbesondere Scope-3-Emissionen einen wachsenden Anteil an der Gesamtbilanz einnehmen werden. Deren Reduktion erfordert jedoch oft komplexere strukturelle Maßnahmen oder Kooperationen. Die Potenzialanalyse liefert dazu konkrete Ansatzpunkte: Besonders IT, Bau (Kapitalgüter), Dienstreisen und die Mobilität der Mitarbeitenden erweisen sich dabei als große Hebel mit erheblichem Einfluss auf die Emissionsentwicklung und sollten entsprechend frühzeitig in die Auswahl der Maßnahmen eingebunden werden. Während Bereiche wie Energieversorgung und Dienstreisen vergleichsweise direkt beeinflussbar sind, bedarf es bei Beschaffung, Bau und Mobilität weiterführender Strategien und institutioneller Abstimmung.

Insgesamt bestätigt die Analyse, dass ambitionierte Reduktionsziele zwar herausfordernd bleiben,

aber mit gezielten Maßnahmen erreichbar sein können – vorausgesetzt, Klimaschutz wird von Beginn an als integraler Bestandteil der strategischen Hochschulentwicklung verstanden und kontinuierlich mitgedacht.

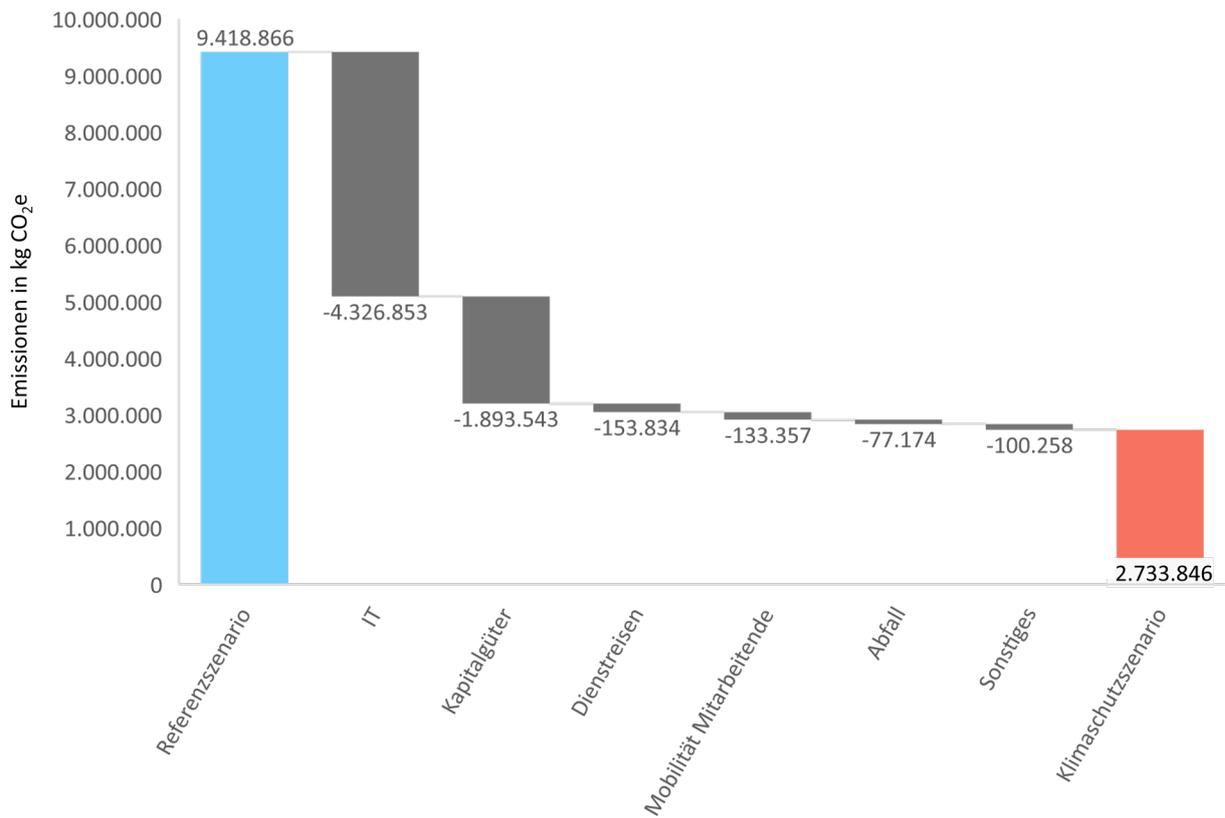


Abbildung 33: Einsparpotenziale im Jahr 2045

6 Klimaschutzziele und -strategien

Dieses Kapitel beschreibt die Zielsetzungen der UTN im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Es formuliert klare Ziele, die darauf ausgerichtet sind, die Treibhausgasemissionen der UTN deutlich zu verringern, den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen zu fördern und die Universität langfristig in eine treibhausgasneutrale Einrichtung zu transformieren. Dabei wird zugleich angestrebt, den Anstieg der Emissionen im Zuge von Neubauprojekten auf dem Campus so gering wie möglich zu halten.

Da Begriffe wie „Treibhausgasneutralität“ und „Klimaneutralität“ unterschiedlich interpretiert werden können, ist es wichtig, sie für das vorliegende Klimaschutzkonzept klar zu definieren: (UBA, 2024)

Treibhausgasneutralität: Treibhausgasneutralität bedeutet (entsprechend der Definition des Kyoto-Protokolls), dass nicht mehr Treibhausgase ausgestoßen werden, als der Atmosphäre gleichzeitig wieder entzogen werden.

Das gelingt zum einen durch Einsparungen, z. B. beim Heizen, im Verkehr oder durch erneuerbare Energien. Zum anderen können verbleibende Emissionen ausgeglichen werden, etwa durch Wälder oder technische Verfahren wie die Abscheidung und Speicherung von CO₂ im Untergrund (z.B. Carbon Capture and Storage).

Ziel ist ein stabiles Klima durch ein ausgewogenes Verhältnis von Ausstoß und Entnahme.

Klimaneutralität umfasst mehr als den Ausgleich von Treibhausgasen, sie berücksichtigt auch indirekte Einflüsse auf das Klima – etwa durch Veränderungen an Böden, Landnutzung oder Oberflächen, die das Temperaturverhalten der Erde mitbestimmen.

6.1 Klimaschutzziele auf Bundes- und Landesebene

Die Klimaschutzziele der UTN orientieren sich vorrangig an den Klimaschutzzielen der deutschen Bundesregierung und der bayerischen Staatsregierung. Diese bilden den gesetzlichen Rahmen und dienen als Mindestanforderung für die Zielsetzungen der UTN.

Klimaschutzziele der deutschen Bundesregierung: Laut Bundes-Klimaschutzgesetz sollen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 schrittweise wie folgt gemindert werden:

Bis 2030: um mindestens 65 %

Bis 2040: um mindestens 88 %

Bis 2045: Netto-Treibhausgasneutralität

Klimaschutzziele des Freistaats Bayern: Der Freistaat Bayern hat sich im Bayerischen Klimaschutzgesetz das Ziel gesetzt, bis 2040 klimaneutral zu sein. Für die unmittelbare Staatsverwaltung wird dieses Ziel bereits bis 2028 angestrebt. Universitäten und Hochschulen sind hiervon explizit ausgenommen, tragen jedoch zur Erreichung der bayerischen Klimaschutzziele bei.

6.2 Klimaschutzziele der UTN

Im Hochschulvertrag der UTN mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (StMWK, 2023) sind folgende Ziele genannt:

Entwicklung einer gesamtinstitutionellen Nachhaltigkeitsstrategie

Die UTN strebt die Entwicklung einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie an, die alle zentralen Handlungsfelder der Universität berücksichtigt. Dazu zählen Governance, Lehre, Forschung, Planung und Bau der Liegenschaften, Betrieb, Transfer, Mitarbeitende sowie Studierende und Studierendeninitiativen.

Die Nachhaltigkeitsstrategie wird parallel zum Klimaschutzkonzept erarbeitet. Inhaltliche Bestandteile der Nachhaltigkeitsstrategie werden im Rahmen des Klimaschutzkonzepts bearbeitet. In der Nachhaltigkeitsstrategie wird dann in den entsprechenden Punkten auf das Klimaschutzkonzept Bezug genommen.

Etablierung eines Treibhausgas-Monitorings nach GHG Protocol

Die UTN erstellt eine Treibhausgasbilanz auf Basis des (GHG) Protocols. Ziel ist eine transparente und kontinuierliche Erfassung sowie Bewertung der hochschulspezifischen Treibhausgasemissionen. Die Bilanz wird jährlich fortgeschrieben, um Entwicklungen nachvollziehbar abzubilden und Fortschritte im Bereich Klimaschutz zu dokumentieren. Gemäß der Abstimmung mit dem bayerischen StMWK ist eine erste Bilanz bis Ende Juni 2026 vorzulegen. Als Grundlage für das Klimaschutzkonzept hat die UTN bereits eine erste Bilanz für das Jahr 2023 erstellt.

Entwicklung und Festlegung einer Vermeidungsstrategie für THG-Emissionen

Im Rahmen des Universitätsaufbaus ist die UTN gemäß der Vereinbarung mit dem bayerischen StMWK verpflichtet, eine Strategie zur Vermeidung und Begrenzung von Treibhausgasemissionen zu erarbeiten. Ziel ist es, bereits in der Aufbauphase klima- und ressourcenschonende Maßnahmen festzulegen und umzusetzen.

Diese Vermeidungsstrategie wird von der UTN entwickelt und in enger Abstimmung mit dem bayerischen StMWK abgestimmt. Die finale Fassung der Strategie bedarf der Zustimmung des bayerischen StMWK. Das Strategiepapier soll bis Ende Juni 2026 vorliegen.

Klimaneutraler Aufbau der Universität

Der Aufbau der UTN erfolgt unter der verbindlichen Maßgabe, ihn so klimaneutral wie möglich zu gestalten. Dabei werden bauliche, betriebliche und organisatorische Entscheidungen systematisch unter dem Gesichtspunkt der Klimaneutralität analysiert und bewertet.

Dies umfasst die Planung und Realisierung eines klimafreundlichen und emissionsarmen Universitätsaufbaus sowie die konsequente Berücksichtigung klimaschonender Aspekte sowie deren Integration in die Bau- und Betriebskonzepte.

Kompensation verbleibender Emissionen ab 2028 für Klimaneutralität

Gemäß der Vereinbarung mit dem bayerischen StMWK soll die UTN verbleibende Restemissionen – mindestens aus den Bereichen Scope 1 und 2 – durch geeignete Kompensationsmaßnahmen ausgleichen. Die Kompensation ermöglicht, dass nicht vermeidbare Emissionen neutralisiert werden, um das Gesamtziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Berichterstattung

Die UTN stellt sicher, dass alle Maßnahmen und erzielten Ergebnisse im Rahmen des Klimaschutzes systematisch in die vorgesehenen Berichtssysteme gemäß Ziel 9.1 (Nachhaltigkeit, Klimaschutz) der Rahmenvereinbarung (StMWK, 2023) an das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst integriert werden.

Die UTN setzt sich über die gesetzlichen Verpflichtungen hinaus eigene Klimaschutzziele. Diese basieren auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse und umfassen insbesondere:

- Erreichung der THG-Neutralität in Scope 1-3 bis 2040
- Ausbau erneuerbarer Energien, Installation intelligenter Speicher und Optimierung der Energieeffizienz auf dem Campus
- Klimaneutrale, flexible Infrastruktur mit digitalem Monitoring
- Senkung des Energieverbrauchs um mindestens 2 % pro Jahr
- Integration von Klimaschutz und Nachhaltigkeit in alle Planungs- und Entscheidungsprozesse
- Nachhaltige Mobilität durch verstärkte Nutzung von Radverkehr und ÖPNV, Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs und von dienstlichen Flugreisen sowie der Nutzung digitaler Meeting-Alternativen
- Begrünung, Entsiegelung und Regenwassernutzung für Biodiversität und Klimaresilienz

Obwohl die bayerischen und nationalen Klimaschutzziele derzeit keine expliziten Anforderungen zur Erreichung der Klimaneutralität in Scope 3 formulieren, sind gerade in diesem Bereich bei der UTN bereits heute die höchsten Emissionen verortet. Die UTN hat sich daher bewusst dafür entschieden, auch Scope 3-Emissionen aktiv in die eigenen Klimaschutzziele einzubeziehen und sich langfristig in allen Bereichen klimaneutral aufzustellen.

6.3 Strategien zur Zielerreichung

Die Potenzialanalyse der UTN hat den Pendelverkehr, Dienstreisen, die Beschaffung und Kapitalgüter als wesentliche Hebel zur Reduktion der THG-Emissionen identifiziert.

Um die angestrebten Ziele zu erreichen, folgt die UTN dem Prinzip: Emissionen möglichst vermeiden, nicht vermeidbare Emissionen begrenzen und unvermeidbare nicht begrenzbare Emissionen langfristig kompensieren.

Dabei orientiert sich die UTN an drei übergeordneten Strategien:

Investition: Bereits in der Aufbauphase setzt die UTN auf technische Lösungen, die helfen sollen, einen unnötigen Anstieg der Treibhausgasemissionen zu vermeiden. Dazu gehören etwa vorausschauende Investitionen in energieeffiziente Anlagen, erneuerbare Energieträger und nachhaltige Mobilitätsangebote.

Regulierung: Durch Leitfäden, Standards und interne Regelwerke wird frühzeitig auf klimafreundliche Rahmenbedingungen hingewirkt. Ziel ist es, klimaschädliche Entwicklungen gar nicht erst zu etablieren, zum Beispiel durch Einschränkungen bei dienstlichen Flugreisen oder klare Vorgaben für nachhaltige Beschaffung.

Kommunikation und Sensibilisierung: Da sich nicht alle THG-Emissionen technisch oder organisatorisch vermeiden lassen, setzt die UTN von Beginn an auf eine breite Sensibilisierung aller Universitätsangehörigen. Durch transparente Kommunikation über Klimaschutz und Nachhaltigkeit sollen Studierende und Mitarbeitende aktiv beim Aufbau eines verantwortungsvollen Campus eingebunden werden.

Neben dem unmittelbaren Nutzen für den Klimaschutz bringt eine vorausschauende Ausrichtung auf Klimaschutz auch strategische Vorteile für die UTN mit sich. Durch die frühzeitige Integration klimaschutzbezogener Anforderungen in Planungs- und Entscheidungsprozesse können potenzielle künftige Auflagen und Richtlinien proaktiv berücksichtigt werden. Dies schafft langfristige Planungssicherheit und minimiert das Risiko kostenintensiver Anpassungen zu einem späteren Zeitpunkt.

Zudem ermöglichen frühzeitige Investitionen in klimafreundliche Technologien und Infrastrukturen eine nachhaltige Reduktion laufender Betriebskosten – insbesondere im Vergleich zu potenziellen Kompensationszahlungen. Damit wird Klimaschutz auch zu einem wirtschaftlich sinnvollen Handlungsfeld.

7 Beteiligung von Stakeholdern

Die erfolgreiche Entwicklung eines umfassenden Klimaschutzkonzepts für die UTN erfordert die aktive Einbindung unterschiedlicher Stakeholder innerhalb und außerhalb der Hochschule. Diese Beteiligung stärkt nicht nur die Akzeptanz und Unterstützung der geplanten Maßnahmen, sondern bereichert den Planungsprozess zugleich durch vielfältige Perspektiven und Fachkompetenzen. Da das Klimaschutzkonzept ein Teil der Nachhaltigkeitsstrategie sein wird, wurden etliche Stakeholder parallel eingebunden.

In diesem Kapitel wird dargelegt, wie die Einbindung gestaltet wurde und welche Stakeholder an der Erarbeitung des Konzepts beteiligt waren.

7.1 Stakeholder

Im Rahmen des Prozesses wurden folgende interne Stakeholder identifiziert:

- Präsidium
- Departments (Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler)
- Universitätsverwaltung
 - Team of the Founding Executive Board
 - Strategic Controlling Team
 - Boards and Networks
 - Communication Unit
 - Finance and Human Resources Unit
 - Finance and Controlling Team
 - Procurement Team
 - Human Resources
 - Real Estate Unit
 - Buildings and Infrastructure Team
 - Estate Service Team
 - IT-Unit
 - Diversity, Equity and Inclusion
- Studierende

Neben den internen Beteiligten wurden auch externe Stakeholder identifiziert:

- Staatliches Bauamt
- Stadt Nürnberg
- Studierendenwerk Erlangen/Nürnberg
- Zentrum Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern (BayZeN)

7.2 Beteiligungsformate

Im Rahmen des Erstellungsprozesses des Klimaschutzkonzepts wurden zahlreiche Formate angeboten, um Mitarbeitenden und Studierenden der UTN eine aktive Mitgestaltung zu ermöglichen. Die Beteiligungsmöglichkeiten waren vielfältig und der gesamte Prozess wurde möglichst transparent und partizipativ gestaltet.

Neben öffentlichen Veranstaltungen konnten Angehörige der Universität ihre Ideen und Anregungen auch per E-Mail oder auf einem Miroboard einbringen. Zur Information der Öffentlichkeit wurde eine Pressemitteilung veröffentlicht. Die Inhalte des Klimaschutzkonzepts sind zudem auf der Website der UTN einsehbar. Über Direktansprachen, Mail-Einladungen und als Aussteller auf der WOW-Exposition (eine interne Messe für neue Studierende) wurde gezielt für eine aktive Beteiligung an der Erstellung des Klimaschutzkonzepts geworben.

Interviews zur Nachhaltigkeitsstrategie

Im Sommer 2024 wurden an der UTN verschiedene Personen zur aktuellen Situation im Bereich Nachhaltigkeit befragt. Dazu zählten unter anderem Studierende, Mitarbeitende aus den Departments sowie aus den Bereichen Governance, Diversity, IT, Finance und Controlling, Procurement, Human Resources und Real Estate.

Die Rückmeldungen aus diesen Gesprächen sind in das Klimaschutzkonzept eingeflossen und haben dazu beigetragen, ein realistisches Bild des Status quo zu gewinnen.

Workshop zur Grünanlagenbewässerung

Im Juni 2024 lud das Staatliche Bauamt Mitarbeitende aus dem Bereich Building & Infrastructure, Technical Service und Estate Service zu einem Workshop ein. Ziel war es, die Bewässerung der Grünanlagen in den kommenden Bauphasen zu optimieren. Dabei konnten zusätzlich nachhaltige Aspekte berücksichtigt und in die Planung integriert werden – ein wichtiger Beitrag zur ökologisch verantwortungsvollen Campuserwicklung. Die Klimaschutzmanagerin der UTN war zu diesem Austausch eingeladen und brachte die Perspektive des Klimaschutzes ein.

Workshop zur Nachhaltigkeitsstrategie

Im Juli 2024 fand ein Workshop zum Thema Nachhaltigkeit für alle Organisationseinheiten statt, in dessen Rahmen zunächst die relevanten Stakeholder innerhalb der UTN identifiziert wurden. Gemeinsam wurden erste zentrale Themen und Handlungsfelder im Bereich Nachhaltigkeit herausgearbeitet. Zudem wurden die Schnittstellen zum Klimaschutzkonzept sowie die Benennung der Handlungsfelder abgestimmt. Die Ergebnisse dieses Workshops bildeten eine wichtige inhaltliche Grundlage für das Klimaschutzkonzept und trugen wesentlich zur weiteren Bearbeitung des Klimaschutzkonzeptes bei.

Online-Informationsveranstaltung zur THG-Bilanz

Im November wurde die Treibhausgasbilanz der UTN im Rahmen einer Online-Informationsveranstaltung allen Mitarbeitenden und Studierenden vorgestellt. Neben der Präsentation zentraler Ergebnisse wurden erste Maßnahmenvorschläge für die jeweiligen Handlungsfelder diskutiert. Außerdem wurde auf den anstehenden Maßnahmenworkshop im Januar 2025 aufmerksam gemacht.

Maßnahmenworkshop

Ende Januar 2025 fand ein umfangreicher Maßnahmenworkshop statt, an dem Vertreterinnen und Vertreter aller Organisationseinheiten der UTN teilnahmen. Im Rahmen dieses Workshops wurden Potenziale zur Emissionsreduktion sowie unterschiedliche Szenarien vorgestellt (siehe Abbildung 34). Die zuvor definierten Ziele wurden überprüft, überarbeitet und ergänzt. Abschließend wurden konkrete Maßnahmen zur Umsetzung entwickelt und priorisiert (siehe Kapitel 8).

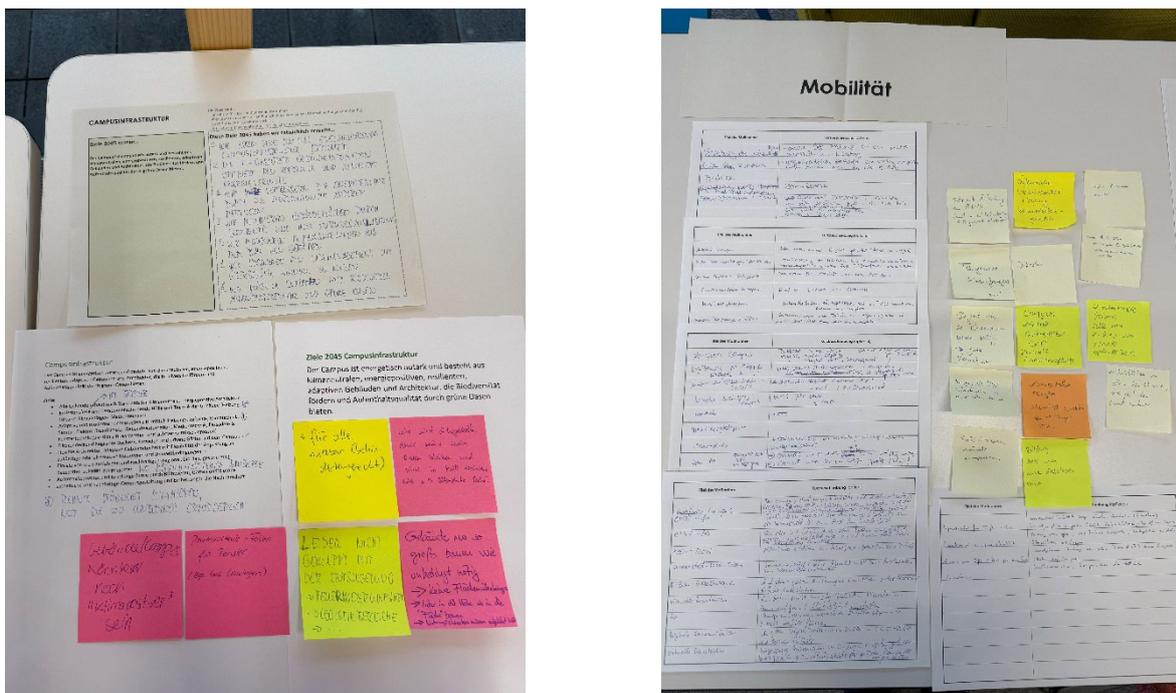


Abbildung 34: Beispielfoto Maßnahmenworkshop

Interne Gespräche und Interviews

Im Verlauf der Konzeptionsphase fanden zahlreiche Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern der verschiedenen Organisationseinheiten der UTN statt – sowohl in Einzelgesprächen als auch in kleineren Gruppen. Im Zentrum standen dabei die Erhebung relevanter Daten für die THG-Bilanz, die Diskussion möglicher Klimaschutzmaßnahmen sowie die Identifikation von Emissionsminderungspotenzialen. Die daraus gewonnenen Informationen lieferten eine fundierte

und praxisnahe Grundlage für die Ausarbeitung des Klimaschutzkonzepts. Ein besonderer Fokus lag auf dem Austausch mit Studierenden, die als zentrale Treiber für Klimaschutzmaßnahmen auf dem Campus gelten. Aufgrund der noch geringen Anzahl von aktuell rund 30 Studierenden waren die Beteiligungsmöglichkeiten begrenzt. Dennoch fanden mehrere Gespräche mit Studierenden statt, um auch deren Perspektive einzubeziehen.

Teilnahme an Gremiensitzungen

Während der Konzeptionsphase präsentierte die Klimaschutzmanagerin die einzelnen Bausteine des Klimaschutzkonzepts in den Sitzungen des Präsidiums vom 11.07.2024; 15.01., 13.03., 08.05. und 05.06.2025 und stellte zentrale Inhalte auch in der Gründungskommission am 15.05.2025 vor. So wurde gewährleistet, dass alle relevanten Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger frühzeitig eingebunden und umfassend informiert waren.

Austausch im Kernteam Klimaschutz

Seit dem Herbst letzten Jahres gibt es ein festes Kernteam Klimaschutz, in dem Mitarbeitende aus verschiedenen Organisationseinheiten (Real Estate, IT, Department Management, Procurement, StaRs) vertreten sind. Das Team tagt regelmäßig und leistet strategische Unterstützung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und bringt Impulse für den Klimaschutz ein.

8 Ziele und Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden im Rahmen eines Workshops ermittelt, der Ende Januar 2025 stattfand und an dem Vertreter aller Organisationseinheiten inkl. Departments teilnahmen. Der Workshop basierte auf einer zukunftsorientierten Strategie: Die Teilnehmenden versetzten sich in das Jahr 2045 und stellten sich vor, welche Ziele die UTN bis dahin erreicht haben könnte. Für jedes Handlungsfeld wurden zunächst Zielsetzungen vorgestellt, die anschließend von den Anwesenden ergänzt und angepasst wurden.

Die Handlungsfelder selbst wurden nicht entlang der Scope 1-3 oder der Klassifizierung des GHG-Protokolls entwickelt, sondern praxisorientiert und auf Grundlage der Vorgaben des Fördergebers. In jedem Handlungsfeld wurde analysiert, welche Maßnahmen dazu beigetragen hätten, die definierten Ziele zu erreichen.

Die Maßnahmen wurden in zwei Kategorien unterteilt: Quick Wins, also Maßnahmen, die kurzfristig und schnell umsetzbar sind, und strategische Maßnahmen, die eine umfassendere Planung erfordern. Für letztere wurde ein detailliertes Maßnahmenblatt erstellt, das alle relevanten Informationen enthält – von den Handlungsschritten über Aufwand und Nutzen bis hin zu Monitoring-Indikatoren, Kosten und dem Potenzial zur Reduktion von THG-Emissionen. Darüber hinaus sind dort auch die Verantwortlichen für die Umsetzung, der Startzeitpunkt sowie der geplante Umsetzungszeitraum festgehalten. Die Maßnahmenblätter sind im Anhang A Strategische Maßnahmen gelistet.

Die Maßnahmen wurden anschließend durch die Klimaschutzmanagerin mit Unterstützung durch die Beratungsagentur plant values ergänzt und konkretisiert. Im nächsten Schritt wurden sie gemeinsam mit den Teilnehmenden aus den verschiedenen Organisationseinheiten und unter Einbeziehung der studentischen Perspektive diskutiert und weiterentwickelt.

Die in diesem Kapitel beschriebene Vorgehensweise bildet die Grundlage für die folgenden Kapitel, in denen zunächst die Zielsetzungen der UTN erläutert und anschließend die erarbeiteten Maßnahmen tabellarisch dargestellt werden.

8.1 Nachhaltiges Beschaffungswesen (BS)

Das Handlungsfeld Beschaffung bei UTN verfolgt das Ziel, die Beschaffungsprozesse konsequent nachhaltig auszurichten, um ökologische und soziale Verantwortung zu übernehmen und die THG-Emissionen zu reduzieren.

Im Mittelpunkt stehen dabei fünf strategische Ziele:

- Sicherstellung von 100 % nachvollziehbaren und transparenten Lieferketten
- Förderung fairer Arbeitsbedingungen entlang aller Wertschöpfungsstufen
- konsequente Umsetzung nachhaltiger Beschaffungspraktiken, beispielsweise durch regionale Einkäufe, kurze Lieferwege und Mehrwegsysteme
- Einführung verpflichtender Nachhaltigkeitskriterien für alle Produkte und Dienstleistungen
- gezielte Entwicklung von Programmen zur nachhaltigen Unterstützung von Lieferanten und Partnern durch Schulungen und Kooperationen
- Förderung der Zusammenarbeit mit Lieferanten, die faire Arbeitsbedingungen und zirkuläre Produktionsweisen nachweisen können

Die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele im Beschaffungswesen sind in Tabelle 12 dargestellt.

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
BS-01	Entwicklung oder Erweiterung eines Tools zur Prüfung der Notwendigkeit von Beschaffungen	Q
BS-02	Einrichtung eines internen ZOOM-Channels für Austausch und gemeinsames Teilen von Ressourcen	Q
BS-03	Information und Werbung für eGon (Entbehrliche Gegenständliche online) als zentrale, digitale Plattform für den nachhaltigen Austausch von Gegenständen in bayerischen Behörden	Q
BS-04	Schulungen von Anforderern und Procurement über nachhaltige Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen	S
BS-05	Maßnahme zur Erfassung von Lieferanteninformationen für Transparenz und Nachvollziehbarkeit	S
BS-06	Kriterienkatalog für Beschaffungen, Erarbeitung von Richtlinien, Handreichungen, Formularen und Vorgaben für nachhaltige Beschaffung	S

Tabelle 12: Maßnahmenübersicht Nachhaltiges Beschaffungswesen

8.2 Ressourceneffizienter Betrieb (BT)

Die UTN verfolgt das Ziel, alle Betriebsprozesse bis 2045 vollständig treibhausgasneutral und ressourceneffizient durch Kreislauf-Strategien zu gestalten.

Im Fokus stehen dabei mehrere zentrale Ziele:

- Einführung umfassender Kreislauf-Programme mit einer vollständigen Abfalltrennung und einer angestrebten Recyclingquote von 95 %
- Aufbau eines digitalen Monitoringsystems in Echtzeit zur Überwachung von Ressourcenverbräuchen wie Wasser, Energie und Abfall
- regelmäßige Schulung der Mitarbeitenden für ein nachhaltiges Verhalten im Arbeitsalltag
- Umstellung sämtlicher Betriebsprozesse auf klimaneutrale Alternativen forciert – beispielsweise durch den Einsatz umweltfreundlicher Reinigungsmittel
- Steigerung der Effizienz durch moderne Technologien und Wartungsprogramme
- Intensivierung der Kooperation mit dem Studierendenwerk um nachhaltige Maßnahmen gemeinsam voranzutreiben und gesetzte Ziele zu erreichen

Für die Zielerreichung sind folgende Maßnahmen vorgesehen (siehe Tabelle 13):

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
BT-01	Anschaffung einer Wurmbox für Biomüll	Q
BT-02	Überprüfung, ob alle Standby-Geräte mit Steckdosenleiste versehen sind	Q
BT-03	Überprüfung, ob ausgediente IT-Technik (Laptops, Monitore) als Spende an Mitarbeitende, Sozialkaufhäuser oder Schulen möglich ist	Q
BT-04	Regelmäßige Information der Mitarbeitenden über Ressourcensparmöglichkeiten durch gezielte Aktionen	Q
BT-05	Optimierung der Gebäudeautomation im Bestand im Hinblick auf Energieeinsparungen	Q
BT-06	Einführung eines digitalen Monitoringsystems für Ressourcenverbräuche und anschließende Verbrauchsoptimierung	S
BT-07	Kreislauf-Programm zur Förderung von Ressourcenkreisläufen und Zero Waste (u.a. Papierreduktion)	S
BT-08	Einführung von EMAS zur systematischen Erfassung, Bewertung und Verbesserung umweltbezogener Prozesse sowie zur Steigerung der Transparenz	S

Tabelle 13: Übersicht Maßnahmen Ressourceneffizienter Betrieb

8.3 Nachhaltige Campusinfrastruktur (CI)

Bis 2045 soll der Campus der Universität zu einem Wohlfühlort für Studierende und Beschäftigte werden, der optimal auf deren Nutzungsbedarf abgestimmt ist. Ziel ist es, eine energetisch autarke Infrastruktur zu schaffen, die aus klimaneutralen, energiepositiven und resilienten Gebäuden besteht. Diese Architektur fördert nicht nur die Biodiversität, sondern bietet durch grüne, CO₂-bindende Oasen auch eine hohe Aufenthaltsqualität.

Die Campusinfrastruktur soll nach Standards für klimaneutrale und energiepositive Architektur errichtet werden, wobei ressourcenschonende Hüllen und emissionsfreie Gebäudetechnik im Mittelpunkt stehen. Adaptive Technologien, die sich an Wetter- und Lichtverhältnisse anpassen, kommen gezielt zum Einsatz – beispielsweise in den Bereichen Heizung, Lüftung, Klimatechnik, Sanitär und Elektro. Dabei wird Technik nur dort integriert, wo sie tatsächlich notwendig ist.

Darüber hinaus wird eine flexible Architektur angestrebt, die sich an zukünftige Nutzungen und Umweltbedingungen anpassen lässt. Der Einsatz langlebiger, kreislauffähiger und nachhaltiger Baustoffe – bevorzugt regional, biologisch und fair – ist ein weiteres zentrales Ziel. Die Aufenthaltsqualität wird durch Blühwiesen, Gärten und Biotope erhöht, während die ästhetische und nachhaltige Campusgestaltung die Einbettung in die Nachbarschaft harmonisch unterstützt.

In Tabelle 14 sind die für diese Ziele erarbeiteten Maßnahmen aufgeführt:

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
CI-01	Blühwiesen an noch nicht bebauten Flächen	Q
CI-02	„Circular Campus Building Guideline“ als Orientierung zur Nutzung nachhaltiger, zirkulärer Baustoffe bei allen künftigen Gebäuden	Q
CI-03	Konzeption und Entwicklung eines adaptiven Smart-Campus-Betriebs durch intelligente Gebäudeautomation und KI-gestützte Systeme, z.B. präsenzgesteuerte Außenbeleuchtung, lernfähige Lichtsteuerung an Jalousien	S
CI-04	Ideenfindung und Abstimmung mit Wissenschaftsministerium und Bauverwaltung für den Bau eines energiepositiven Leuchtturm-Gebäudes als Vorbild für den visionären Campus 2050	S
CI-05	Entwicklung und Einführung eines einheitlichen, klimafreundlichen und klimaangepassten Gebäudestandards nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB-Zertifizierungssystem) bzw. nach eigenen Vorgaben für künftige Baumaßnahmen	S
CI-06	Erarbeitung eines Konzepts für die konsequente Umsetzung eines „Schwamm“-Campus mit Regenrückhaltung bzw. -Nutzung und campusweiter Regenwasserbewirtschaftung	S

Tabelle 14: Übersicht Maßnahmen Campusinfrastruktur

8.4 Erneuerbare Energien (EE)

Bis 2045 soll die Universität energieautark werden und ihren gesamten Energiebedarf ausschließlich durch lokal erzeugte erneuerbare Energien decken. Überschüssige Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist, wodurch die Universität einen aktiven Beitrag zur regionalen Energieversorgung leistet.

Zur Erreichung dieses Ziels sollen auf dem Campus und angrenzenden Flächen Solaranlagen errichtet werden. Ergänzend dazu wird der Einsatz von Energiespeichersystemen forciert, um die Energieversorgung zu optimieren und Versorgungsschwankungen auszugleichen. Ein weiterer Fokus liegt auf der Rückgewinnung und Nutzung von Abwärme aus universitären Prozessen, um Ressourcen effizienter zu nutzen.

Partnerschaften mit regionalen Energieanbietern sollen ermöglichen, überschüssige Energie ins Netz einzuspeisen oder bei Bedarf zu entnehmen. Gleichzeitig wird regelmäßig in die Forschung und Entwicklung neuer erneuerbarer Energietechnologien investiert, um den Innovationsgrad und die Nachhaltigkeit der Energieversorgung kontinuierlich zu steigern.

Folgende Maßnahmen zu diesen Zielen wurden dazu ausgearbeitet (vgl. Tabelle 15):

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
EE-01	Prüfung zusätzlicher Flächen für Photovoltaik auf dem Campus in Verbindung mit Maßnahmen für Klimaanpassung – Klimafreundlicher Sonnenschutz und überdachte Wege	S
EE-02	Konzept für ein Intelligentes Energiespeicher- (Batterie, Wasserstoff, Wärme) und Lastenmanagementsystem	S
EE-03	Kooperationen mit externen Partnern zur gemeinsamen Nutzung von Abwärme, Abfall, Abwasser, Energie, z.B. Rechenzentrum mit Gemüseanbau im Knoblauchsland (Abwärme wird genutzt)	S

Tabelle 15: Übersicht Maßnahmen Erneuerbare Energien

8.5 Flächenmanagement (FM)

Bis 2045 soll die gesamte Campusinfrastruktur der Universität nach dem Prinzip einer optimalen und voll ausgelasteten Flächennutzung gestaltet werden. Gebäude und Nutzflächen werden effizient bewirtschaftet, wobei multifunktionale Nutzungskonzepte im Vordergrund stehen.

Die Architektur wird flexibel und adaptiv konzipiert, sodass sich Gebäudetechnik und Nutzungen an zukünftige Anforderungen und Umweltbedingungen anpassen lassen. Auch die unterirdische Flächennutzung, beispielsweise durch Versorgungsgänge und Keller, wird optimiert. Um die

Bodenversiegelung zu reduzieren, kommen durchlässige Materialien oder alternative Baukonzepte wie Stelzenbau zum Einsatz.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Begrünung von Dächern, Wänden und brachliegenden Flächen, ergänzt durch die Integration von Fassaden-Photovoltaik. Die Aufenthaltsqualität wird durch Blühwiesen, Gärten und Biotope erhöht, während die ästhetische und nachhaltige Gestaltung des Campus eine harmonische Einbettung in die Nachbarschaft sicherstellt.

Diese Ziele fördern eine maximale Raumauslastung, die CO₂-Emissions-Bindung, die Biodiversität und die Schaffung sozialer Räume.

In Tabelle 16 sind die entsprechenden Maßnahmen zur Zielerreichung aufgeführt.

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
FM-01	Berücksichtigung von mobilen Arbeiten beim Flächenmanagement	Q
FM-02	Erstellung einer verbindlichen "Circular Campus Building Guideline" für flexible Raumkonzepte und anpassungsfähige Architektur zur optimalen Flächennutzung	Q
FM-03	Sicherstellung einer effizienten Flächennutzung	Q
FM-04	Modifizieren der Experience Cubes, um Beschäftigte der UTN und Studierende zum Thema Klimaschutz zu sensibilisieren	Q
FM-05	Einführung eines strukturierten Verfahrens zur Prüfung des tatsächlichen Bedarfs vor Neubauten - mit Alternativen wie Anmietung oder Sanierung	S
FM-06	Einführung eines Prozesses zur Sicherstellung einer optimalen Flächennutzung und Minimierung der Versiegelung	S
FM-07	„Grüner Campus“ UTN – Ganzheitliches Begrünungskonzept mit Dach- und Fassadenbegrünung, Streuobstwiesen, Insektenhotels und Campus-Imkerei	S

Tabelle 16: Übersicht Maßnahmen Flächenmanagement

8.6 Nachhaltiger IT-Betrieb (IT)

Bis 2045 soll die IT-Infrastruktur der Universität vollständig klimaneutral, ressourceneffizient und zukunftsorientiert gestaltet werden. Der Fokus liegt dabei auf langlebigen, modularen Geräten, die nach ihrer Nutzung in ein IT-Weiterverwendungssystem überführt werden, z.B. in Schulen oder sozialen Einrichtungen. Die gesamte IT-Infrastruktur, einschließlich Servern, Clouds und Netzwerken, wird auf energie-effiziente und emissionsfreie Technologien umgestellt, um den Energieverbrauch zu minimieren. Auch der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) erfolgt unter

ethischen und ressourcenschonenden Gesichtspunkten, um den ökologischen Fußabdruck der Datenverarbeitung zu reduzieren.

Effizientes Datenmanagement steht im Mittelpunkt, um den Datenverbrauch zu minimieren und digitale Prozesse – insbesondere in Verwaltung, Lehre, Forschung und Transfer – optimal zu gestalten. Darüber hinaus wird die digitale Lehre vor Ort ausgebaut und umweltfreundliche digitale Kanäle für Marketing und Kommunikation genutzt, um den ökologischen Fußabdruck der digitalen Präsenz zu verringern.

Zur Erreichung dieser Ziele in diesem Handlungsfeld konnten folgende Maßnahmen ermittelt werden (vgl. Tabelle 17):

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
IT-01	Reduzierung des Datenvolumens durch regelmäßige Serverbereinigungen („Cleaning Days“), sowie automatisierte Löschroutinen	Q
IT-02	Vorabprüfung der Notwendigkeit von Datenerhebung und -verarbeitung	Q
IT-03	Schlanke und saubere Programmierpraxis leben (Clean / Green Coding) – effizienter Code spart CPU-Leistung	Q
IT-04	Bevorzugter Einsatz energieeffizienter Geräte im Alltag – Verpflichtung zur Anschaffung stromsparender Hardware	Q
IT-05	Hardware bei Nichtnutzung in den Energiemodus versetzen und bei Nichtgebrauch ausschalten, soweit energetisch sinnvoll	Q
IT-06	Digitale Meetings auf den Prüfstand stellen – effektive Meeting-Kultur stärken	Q
IT-07	Verlängerung der Gerätelebensdauer durch zentralisierte Wartung und Updates mittels Mobile Device Management (MDM)	Q
IT-08	Einführung eines nachhaltigen Lebenszyklusmanagements für IT-Geräte inkl. Optimierung von Nutzung, Wartung, Reparatur und IT-Weiterverwendungssystem für High-End-Hardware	S
IT-09	Erarbeitung eines Konzepts für die Einführung eines effizienten, strukturierten und ressourcenschonenden Datenmanagements (Datensparsamkeit)	S
IT-10	Priorisierung virtualisierter und containerisierter Lösungen gegenüber dedizierten Serverstrukturen, sofern technisch und wirtschaftlich sinnvoll	S

Tabelle 17: Übersicht Maßnahmen Nachhaltiger IT-Betrieb

8.7 Umweltfreundliche Mobilitätskonzepte (MB)

Bis 2045 soll die Mobilität auf dem Campus vollständig emissionsfrei gestaltet werden. Das Konzept setzt auf die Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und kombiniert Fahrradfreundlichkeit, den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, Anreizsysteme, Elektromobilität und digitale Kommunikationslösungen.

Die Infrastruktur wird so gestaltet, dass Fußgänger und Radfahrer optimal eingebunden sind – inklusive überdachter Fahrradparkplätze und Ladepunkte für E-Bikes und Diensträder. Gleichzeitig werden das Radwegenetz sowie der öffentliche Nahverkehr gezielt von der Stadt Nürnberg ausgebaut, um die Erreichbarkeit der UTN nachhaltig zu gestalten.

Der gesamte Fuhrpark der Universität soll bis 2045 komplett emissionsfrei sein. Um emissionsarme Mobilität zu fördern, sollen Anreizsysteme implementiert werden, beispielsweise durch die Subventionierung von ÖPNV-Tickets für Studierende, Mitarbeitende und Gäste. Eine digitale Mobilitätsplattform soll zudem die Bildung von Fahrgemeinschaften unterstützen. Um den ökologischen Fußabdruck weiter zu reduzieren, werden Dienstreisen, wenn möglich, virtuell durchgeführt oder durch CO₂-Emissions-Kompensation ausgeglichen.

Die zu diesen Zielsetzungen passenden Maßnahmen sind in Tabelle 18 aufgeführt:

Nummer	Maßnahmentitel	Quick Win [Q]/ Strategy [S]
MB-01	Virtuelle Alternativen für Dienstreisen und Meetings etablieren	Q
MB-02	Empfehlungen für mobiles Arbeiten	Q
MB-03	Fahrräder und E-Bikes (Autofreier Campus/Überbrückung Standorte)	Q
MB-04	UTN-Regenschirme und Regenjacken (Infrastruktur Fußgänger zur Unterstützung fußläufiger Wege)	Q
MB-05	Mobilitätsplattform für Mitfahrgelegenheiten auf BayernCollab	Q
MB-06	Die UTN setzt sich aktiv für eine bessere Radverbindung zwischen den Standorten Ulmenstraße und Cube One ein.	Q
MB-07	Integriertes Mobilitätskonzept zur Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr (MIV)	S
MB-08	Lösungen für finanzielle und rechtliche Hürden erarbeiten, um eine Förderung des Jobtickets zu erreichen	S
MB-09	Emissionsfreier Universitäts-Fuhrpark	S
MB-10	Einführung verbindlicher Mobilitätsrichtlinien zur Reduktion von Emissionen bei Dienstreisen – mit dem Ziel einer langfristigen Klimaneutralität	S

Tabelle 18: Übersicht Maßnahmen Umweltfreundliche Mobilitätskonzepte

9 Kommunikation und Beteiligung

Eine klare Kommunikationsstrategie ist entscheidend, um Universitätsangehörige und die Öffentlichkeit über das Klimaschutzkonzept der Technischen Universität Nürnberg zu informieren, zu sensibilisieren und zur Mitwirkung zu motivieren. Sie schafft Transparenz, fördert Engagement und unterstützt die Umsetzung des Konzepts, insbesondere durch Impulse oder Rahmenbedingungen für individuelle Verhaltensänderungen. Die Federführung liegt bei der Klimaschutzmanagerin bzw. dem Klimaschutzmanager in enger Abstimmung mit der Communication Unit.

9.1 Kommunikations-Ziele und -botschaften

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit verfolgt drei Kernziele:

1. **Transparenz:** Bereitstellung von Informationen zu Inhalten, Fortschritten und Erfolgen des Klimaschutzkonzepts
2. **Bewusstseinsbildung:** Schaffung von Verständnis für Klimaschutz und notwendige Verhaltensänderungen
3. **Mobilisierung:** Motivation von Universitätsangehörigen zur aktiven Beteiligung

Inhaltlich stehen folgende Botschaften im Fokus:

Die Dringlichkeit eines aktiven Klimaschutzes, die individuelle Verantwortung und Wirkungsmöglichkeiten jedes Einzelnen, die gesellschaftliche Bedeutung gemeinsamer Anstrengungen sowie konkrete Beteiligungsmöglichkeiten. Ergänzend werden aktuelle Fortschritte und Daten zu Energieverbrauch und Emissionen offen kommuniziert.

9.2 Zielgruppen und Partner in der Kommunikation

Die Kommunikation richtet sich differenziert an:

Interne Zielgruppen:

- Studierende
- Mitarbeitende in Lehre, Forschung und Transfer
- Mitarbeitende in der Verwaltung

Externe Zielgruppen:

- Studieninteressierte & potenzielle neue Mitarbeitende
- Lokale Öffentlichkeit und Medien
- Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (StmWK)
- Partnerinstitutionen und -unternehmen
- Drittmittelgeber
- Studierendenwerk Erlangen/Nürnberg
- Projektträger

9.3 Umsetzung und Beteiligung**Einbettung in das Klimaschutzkonzept**

Kommunikation ist als Querschnittsthema in verschiedenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts inhaltlich mitgedacht und wird im Rahmen der Umsetzung weiter konkretisiert. Eine strukturierte Kommunikationsarbeit befindet sich derzeit im Aufbau. Als erste koordinierende Instanz fungiert das regelmäßig tagende Kernteam, das sich alle zwei Wochen online austauscht (vgl. Kapitel 7.2).

Interne Formate:

- Vorstellung des Konzepts in Gremien und Veranstaltungen
- Vorträge, Workshops, Schulungen
- Klima-Newsletter
- Beteiligungsformate mit Studierenden und Mitarbeitenden
- Info-Stände

Externe Formate:

- Klimaschutz-Website der UTN
- Pressemitteilungen
- Social Media Beiträge

10 Implementierung und Verstetigungskonzept

Um Klimaschutz und Nachhaltigkeit dauerhaft zu verankern, ist ihre Integration in die organisatorischen Strukturen und Prozesse der UTN erforderlich. Dies schließt sowohl die Weiterführung des Klimaschutzmanagements als auch der Nachhaltigkeitsarbeit ein.

Parallel wird derzeit eine Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt, die regelmäßig auf das Klimaschutzkonzept Bezug nimmt und dieses als integralen Bestandteil berücksichtigt.

Für das Erreichen der Klimaziele und die Umsetzung der Maßnahmen ist die Bereitstellung ausreichender personeller und finanzieller Ressourcen erforderlich.

Die in diesem Kapitel beschriebene Verstetigungsstrategie verfolgt das Ziel, Klimaschutz langfristig institutionell abzusichern. Eine zentrale, koordinierte und überprüfbare Verankerung ist dabei ebenso entscheidend wie die enge Verbindung zur entstehenden Nachhaltigkeitsstrategie. Auf diese Weise sollen Synergien genutzt und eine nachhaltige Wirkung erzielt werden.

Das Klimaschutzmanagement ist als feste Vollzeitstelle organisatorisch verankert und übernimmt eine zentrale Funktion bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sowie der Erreichung der Klimaziele.

Durch die kontinuierliche Koordination, Begleitung und Weiterentwicklung der Maßnahmen stellt das Klimaschutzmanagement eine tragende Struktur für die langfristige Wirksamkeit der Klimaschutzaktivitäten dar. Eine zentrale Daueraufgabe des Klimaschutzes ist zudem die regelmäßige Erstellung von Bilanzen und die vergleichende Analyse der Entwicklungen über verschiedene Zeiträume hinweg, auf deren Grundlage die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft und die vorhandenen Maßnahmen angepasst oder neue Maßnahmen entwickelt werden. Danach wird erneut bilanziert und verglichen (vgl. Kapitel 11).

Einrichtung eines Nachhaltigkeits-Steuerungsgremiums

Für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist die Einrichtung eines Steuerungsgremiums mit Vertretern verschiedener Bereiche der UTN sinnvoll. Dieses Gremium begleitet die Umsetzung und Weiterentwicklung des Konzepts und übernimmt die kontinuierliche Überprüfung der Ziele und Maßnahmen auf Aktualität und Anpassungsbedarf. So wird gewährleistet, dass unterschiedliche Perspektiven innerhalb der Hochschule berücksichtigt werden.

Zur besseren Nutzung von Synergien und zur Effizienzsteigerung soll das Steuerungsgremium thematisch alle nachhaltigkeitsbezogenen Bereiche abdecken. Die Einrichtung erfolgt daher im Rahmen der Entwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie und wird nicht als eigene Maßnahme im Klimaschutzkonzept geführt.

Die Klimaschutzmanagerin bzw. der Klimaschutzmanager ist dauerhaft im Gremium vertreten und berichtet jährlich über den Stand der Klimaschutzmaßnahmen und der THG-Reduktion.

Für eine wirksame Umsetzung sollten im Steuerungsgremium mindestens folgende Funktionen vertreten sein:

- Kanzler/in
- Referent/in Nachhaltigkeit
- Klimaschutzmanager/in
- Studentische Vertretung mit Nachhaltigkeitsbezug
- Leitung des Real Estate Unit
- Leitung Buildings and Infrastructure Team
- Leitung Estate Service Team
- Leitung Technical Service Team
- Leitung Procurement Team
- Leitung des IT-Service Team

Bereitstellung relevanter Ressourcen

Für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sowie weiterer Nachhaltigkeitsaktivitäten ist die Bereitstellung entsprechender personeller und finanzieller Ressourcen unerlässlich. Neben der zentralen Steuerung betrifft dies insbesondere die operativen Organisationseinheiten, die für die Umsetzung der Maßnahmen verantwortlich sind.

Ein besonderer Ressourcenschwerpunkt liegt im Bereich Real Estate, da hier zentrale Maßnahmen in den Handlungsfeldern Campusinfrastruktur, Energie und Mobilität verortet sind.

Auch die Finanzierung investiver Maßnahmen ist von zentraler Bedeutung für die Erreichung der Klimaziele. Diese kann voraussichtlich nicht vollständig aus dem laufenden Haushalt gedeckt werden. Die Einwerbung zusätzlicher Mittel – etwa durch Förderprogramme oder Sonderzuwendungen – ist daher von Vorteil.

Der Maßnahmenkatalog enthält erste Ansätze zur Abschätzung des Ressourcenbedarfs und kann als Grundlage für künftige Finanzierungsentscheidungen herangezogen werden.

Sollten die benötigten Ressourcen nicht im erforderlichen Umfang zur Verfügung stehen, ist mit folgenden Auswirkungen zu rechnen:

1. Der Zeithorizont zur Zielerreichung verschiebt sich.
2. Maßnahmen verzögern sich in Beginn und/oder Umsetzung.
3. Einzelne Maßnahmen können ggf. nicht realisiert werden.

Über notwendige Anpassungen des Konzepts entscheidet das geplante Steuerungsgremium im Rahmen seiner Aufgaben.

11 Monitoring und Controlling Konzepte

Ein wirkungsvolles Controlling ist entscheidend für die langfristige Umsetzung und Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzepts. Das Klimaschutzmanagement übernimmt die Verantwortung für die regelmäßige Überprüfung der definierten Ziele und Maßnahmen. Grundlage für das Monitoring ist der Plan-Do-Check-Act-Zyklus (siehe Abbildung 35), der eine laufende Bewertung und Anpassung der Maßnahmen ermöglicht. So wird sichergestellt, dass das Konzept dauerhaft wirksam bleibt.

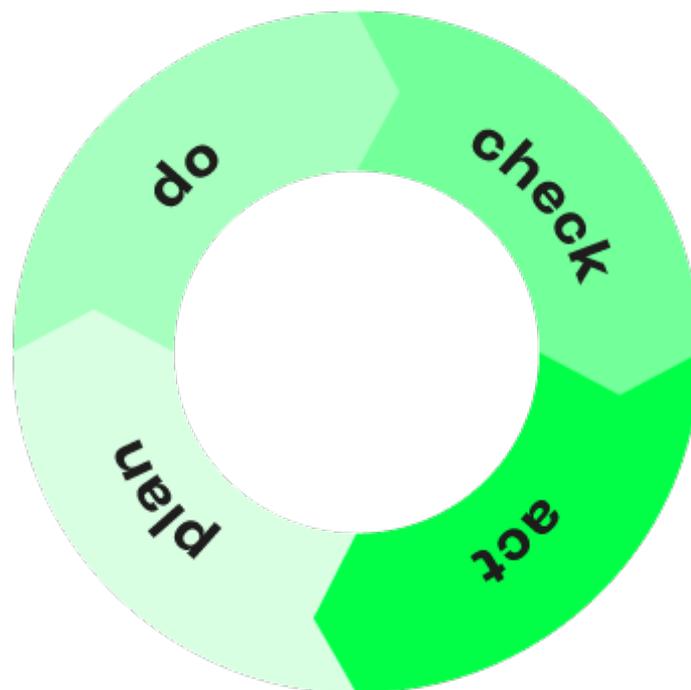


Abbildung 35: Plan-Do-Check-Act Kreislauf (UTN Darstellung)

11.1 Plan: Planung und Festlegung der Maßnahmen

Das Klimaschutzkonzept stellt eine Übersicht aller vorgesehenen Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele in den definierten Handlungsfeldern dar. In einem nächsten Schritt wird im Präsidium verbindlich festgelegt, welche Maßnahmen von welchen Akteuren umgesetzt werden und in welchem zeitlichen Rahmen dies erfolgt.

11.2 Do: Umsetzung der Maßnahmen

Die im Präsidium beschlossenen Maßnahmen werden umgesetzt. Verantwortlich sind die jeweils benannten Organisationseinheiten, die im Maßnahmenkatalog ausgewiesen sind. Sie übernehmen die Koordination, Durchführung und Dokumentation der Umsetzung.

11.3 Check: Ziel- und Maßnahmenüberprüfung

Zur Sicherstellung der Zielerreichung und der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen erfolgt eine regelmäßige, in der Regel jährliche Überprüfung. Die Ergebnisse werden in einem Klimaschutzbericht dokumentiert und veröffentlicht, wodurch Transparenz und Nachvollziehbarkeit sichergestellt werden. Die Überprüfung umfasst:

- den Umsetzungsstand der Maßnahmen,
- den Soll-Ist-Abgleich anhand definierter Indikatoren (jährlich) sowie ergänzend durch Ergebnisse aus dem Bereich Nachhaltigkeit
- eine Einordnung der Emissionsentwicklung,
- die Bewertung der Zielerreichung

Die Ergebnisse werden im zuständigen Steuerungsgremium vorgestellt und diskutiert. Die Datengrundlage bilden die jährlich fortgeschriebene Energie- und THG-Bilanz, die erhobenen Indikatoren sowie die Ergebnisse aus dem Bereich Nachhaltigkeit.

Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz

Die jährliche Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz bildet das Fundament für das Controlling und ermöglicht eine belastbare Bewertung der Entwicklung von Energieverbräuchen und Emissionen. Sie liefert zentrale Informationen zur Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen.

Die THG-Bilanz wird auf Basis der im Klimaschutzkonzept definierten Methodik jährlich aktualisiert.

Die erhobenen Daten werden nicht nur hinsichtlich ihrer quantitativen Entwicklung, sondern auch im Kontext methodischer Änderungen und struktureller Entwicklungen (z. B. Baumaßnahmen, neue Datenquellen) eingeordnet. Die Ergebnisse werden adressatengerecht visuell aufbereitet.

Indikatoren zur Erfolgskontrolle

Zur qualitativen und quantitativen Bewertung der Maßnahmenwirkung werden spezifische Indikatoren herangezogen. Diese Kennzahlen werden jährlich erhoben und veröffentlicht. Grundlage bildet jeweils die aktuelle Energie- und THG-Bilanz.

Ein Teil der Indikatoren ist im Maßnahmenkatalog definiert, weitere wurden im Rahmen der bayernweiten AG Klimaschutzmanagement des BayZeN in Abstimmung zwischen den Hochschulen als Vergleichsgrößen festgelegt.

Folgende Indikatoren, siehe Tabelle 19, wird die UTN fortlaufend ausweisen. In der THG-Bilanz erfolgte eine Angabe in kg CO₂-Emissionen. Da mit steigenden Emissionen zu rechnen ist werden die Werte künftig in Tonnen (t) CO₂ dargestellt.

Indikator	Messgröße [pro Jahr]
THG-G	THG-Emissionen gesamt [t CO ₂ e]
THG-U	THG-Emissionen je Universitätsangehörige/r [t CO ₂ e]
THG-S	THG-Emissionen je Studierende/r [t CO ₂ e]
THG-M	THG-Emissionen je Mitarbeitende/r [t CO ₂ e]
THG-1&2	THG-Emissionen in Scope 1 und 2 gesamt [t CO ₂ e]
THG-U1&2	THG-Emissionen in Scope 1 und 2 je Universitätsangehörige/r [t CO ₂ e]
THG-QM	THG-Emissionen in Scope 1 und 2 je Quadratmeter [t CO ₂ e]
E-G	Endenergieverbrauch gesamt [kWh]
E-U	Endenergieverbrauch je Universitätsangehörige/r [kWh]
S-G	Stromverbrauch gesamt [kWh]
W-G	Wärmeverbrauch gesamt [kWh]
EE-S	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch [%]
PV-G	Installierte Gesamtleistung der PV-Anlagen [kWp]
PV-GS	Anteil des selbsterzeugten PV-Stroms am Gesamtstromverbrauch [%]
THG-B	THG-Emissionen der beschafften Gegenstände [t CO ₂ e]
THG-MM	THG-Emissionen der Mitarbeitendenmobilität [t CO ₂ e]
THG-DR	THG-Emissionen der Dienstreisen/ Gastvorträge/Exkursionen [t CO ₂ e]

Tabelle 19: Indikatorenliste für Vergleich

Bei bestimmten Klimaschutzmaßnahmen ist es nicht möglich, die Einsparungen an Energie oder Treibhausgasen direkt zu quantifizieren. In solchen Fällen werden im Maßnahmenkatalog alternative Zielgrößen festgelegt. Diese orientieren sich an nachvollziehbaren Meilensteinen oder anderen messbaren Indikatoren. Dazu zählen zum Beispiel die Anzahl überarbeiteter Regelwerke und Entscheidungsprozesse, die Zahl der durchgeführten Veranstaltungen und ihrer Teilnehmenden oder auch der Umfang der angebotenen Kommunikations- und Informationsformate. So lässt sich auch bei Maßnahmen ohne direkte Emissionszahlen der Fortschritt zuverlässig erfassen und bewerten.

11.4 Act: Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen

Zeigt die regelmäßige Überprüfung der Klimaschutzmaßnahmen einen Anpassungsbedarf auf, werden in Abstimmung mit den zuständigen Organisationseinheiten geeignete Veränderungsvorschläge erarbeitet. Diese können sowohl inhaltliche als auch zeitliche

Modifikationen bestehender Maßnahmen, die Ergänzung durch neue Maßnahmen oder die Beendigung nicht zielführender Maßnahmen umfassen.

Dokumentation und Berichterstattung

Die Ergebnisse der regelmäßigen Ziel- und Maßnahmenüberprüfung sowie gegebenenfalls beschlossene Anpassungen werden in einem jährlichen Klimaschutzbericht dokumentiert und veröffentlicht. Darüber hinaus erfolgt alle fünf Jahre eine Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts, um es an veränderte Rahmenbedingungen und den jeweils aktuellen Umsetzungsstand anzupassen.

12 Ausblick

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept hat die UTN einen wichtigen strategischen Grundstein für ihre klimaneutrale Entwicklung gelegt. Die Analyse der Ausgangslage, die differenzierte Entwicklung von Szenarien sowie die systematische Potenzialanalyse zeigen deutlich: Der Aufbau einer klimaneutralen Universität ist machbar – erfordert jedoch strukturelle Entscheidungen, vorausschauende Planung und ein hohes Maß an institutioneller Verantwortung.

Die Szenarien belegen, dass ohne zusätzliche Maßnahmen weder die Ziele der Bayerischen Staatsregierung noch die Klimaziele des Bundes erreicht werden können. Besonders deutlich wird dies im Bereich der Scope-3-Emissionen, deren Reduktion komplexe Abstimmungen und sektorübergreifende Kooperationen voraussetzt. Gleichzeitig liegen zentrale Hebel zur Emissionsminderung in Bereichen, die die UTN direkt beeinflussen kann – etwa beim Energieverbrauch, bei Beschaffungsprozessen oder bei der Mobilität.

Mit der vorliegenden Maßnahmensammlung liegt ein umfassender Katalog an Handlungsoptionen vor, der sowohl kurzfristig umsetzbare Schritte als auch langfristig strategisch angelegte Maßnahmen enthält. Die Maßnahmen sind dabei nicht abschließend priorisiert oder zeitlich eingeordnet. Vielmehr bildet diese Übersicht die Grundlage für den nächsten Schritt: eine strukturierte Priorisierung und eine operative Zeitplanung der Umsetzung.

Der Erfolg des Klimaschutzkonzepts wird maßgeblich davon abhängen, ob die Maßnahmen konsequent verfolgt, mit den erforderlichen Ressourcen hinterlegt und langfristig institutionell verankert werden. Das vorgesehene Monitoring- und Verstärkungskonzept bietet hierfür eine zentrale Struktur und ermöglicht eine regelmäßige Überprüfung sowie Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen.

Der Aufbau der UTN bietet zugleich eine besondere Chance: Viele Strukturen und Prozesse befinden sich noch in der Entwicklung und können von Anfang an nachhaltig ausgerichtet werden. Dies eröffnet Spielräume, die in etablierten Institutionen oft nur schwer zu realisieren sind. Klimaschutz wird so nicht nachträglich integriert, sondern von Beginn an als gestaltendes Prinzip verstanden.

Zugleich eröffnet diese konsequente Ausrichtung auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit auch neue Chancen im Wettbewerb. Hochschulen stehen zunehmend in der öffentlichen Wahrnehmung – sei es durch Studierende, Drittmittelgeber, Förderinstitutionen oder gesellschaftliche Akteure. Ein glaubwürdiges Klimaschutzkonzept wird dabei zum Qualitätsmerkmal und kann die Attraktivität der UTN als Forschungs- und Lernort deutlich steigern. Klimaschutz wird so nicht nur zur Querschnittsaufgabe, sondern auch zum strategischen Aushängeschild einer zukunftsorientierten Universität.

Für die kommenden Jahre wird es entscheidend sein, den eingeschlagenen Weg verbindlich weiterzugehen, Zielpfade mit Leben zu füllen und konkrete Fortschritte sichtbar zu machen. Die UTN hat das Potenzial, eine neue Form von Hochschule mitzugestalten – pragmatisch, emissionsbewusst, zukunftsorientiert, nachhaltig und klimaneutral.

13 Literaturverzeichnis

BAFA – Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2024): Informationsblatt CO₂-Faktoren. Online verfügbar unter:

https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_ffk_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=7 [Zugriff: 02.06.2025].

DB – Deutsche Bahn (2024): Umweltbilanz – klimaneutrale Geschäftsreisen mit bahn.business: Technische Universität Nürnberg, Zeitraum 2023/01 bis 2023/12.

BayHIG- Bayerisches Hochschulinnovationsgesetz. Bayerische Staatsregierung (Hrsg.) (2022)

Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayHIG>true> [Zugriff: 02.06.2025].

BayHIG- Rahmenvereinbarung Hochschulen 2023–2027 gemäß Art. 8 Abs. 1. Bayerische Staatsregierung (Hrsg.) (2023): Online verfügbar unter:

<https://www.stmwk.bayern.de/ministerium/hochschule-und-forschung/wissenschaftspolitik/rahmenvereinbarung.html> [Zugriff: 02.06.2025].

BayKlimaG- Bayerisches Klimaschutzgesetz. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2020): Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG> [Zugriff: 02.06.2025].

BMI - Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2019): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Online verfügbar unter:

https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/publikationen/bauen/leitfaden-nachhaltiges-bauen.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Zugriff: 02.06.2025].

BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Klimaschutz in Zahlen. Aktuelle Emissionstrends und Klimaschutzmaßnahmen in Deutschland – Ausgabe 2022. Online verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Klimaschutz/klimaschutz-in-zahlen.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Zugriff: 02.06.2025].

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (2024): KLIK – Umweltmanagement CAU Kiel. Umweltbericht 2024. Online verfügbar unter: https://www.klik.uni-kiel.de/de/umweltmanagement/pdfs/cau_umweltbericht_2024 [Zugriff: 02.06.2025]

Greenhouse Gas Protocol (2013): Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. World Resources Institute (WIR) & World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance-2> [Zugriff: 02.06.2025].

HIS HE – Institut für Hochschulentwicklung (2020): TU Nürnberg. Entwicklungsstufen für den Campus

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press.

KBA – Kraftfahrt-Bundesamt (2024): Fahrzeugbestand am 1. Januar 2024 – Jahresbilanz. Online verfügbar unter:

https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/2024/2024_b_jahresbilanz_uebersicht.html [Zugriff: 02.06.2025].

KSG- Bundesklimaschutzgesetz BMUV. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2021) Online verfügbar unter:

<https://www.bmuv.de/gesetz/bundes-klimaschutzgesetz/> [Zugriff: 02.06.2025].

LfF - Bayerisches Landesamt für Finanzen (Hrsg.) (2024a): Auswertung Fahrkosten UTN 2023.

LfF - Bayerisches Landesamt für Finanzen (Hrsg.) (2024b): Auswertung Wegstreckenentschädigung UTN 2023.

ÖKOBAUDAT (2024): Nutzungsdatenbank für Bauprodukte. Online verfügbar unter:

<https://www.oekobaudat.de> [Zugriff: 02.06.2025].

Öko-Institut e.V. (2020): Digitaler CO₂-Fußabdruck. Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste. Online verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf> [Zugriff: 02.06.2025].

ProBas – Umweltbundesamt (UBA) (2024): Prozessdatenbasis für Umweltmanagement-Instrumente. Online verfügbar unter: <https://www.probas.umweltbundesamt.de> [Zugriff: 02.06.2025].

Reichart, T. (2022): Papier – Wald und Klima schützen (Texte 148/2022). Online verfügbar unter:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/papier_-_wald_und_klima_schuetzen-reichart_1.pdf [Zugriff: 02.06.2025].

Sargl, M., Klenge, A., Färber, K. & van Riesen, S. (2023): BayCalc Richtlinie Version 1.6.

Staatliches Bauamt Erlangen-Nürnberg (2022) Energieversorgungskonzept Technische Universität Nürnberg (UTN). Online verfügbar unter:

https://www.nuernberg.de/imperia/md/stadtplanung/bet_oeausl/18_4656_utn_bill_oea_energieversorgungskonzept.pdf [Zugriff: 02.06.2025].

StMWK - Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (Hrsg.) (2024): Flugreisen UTN gesamt 2023.

Umweltbundesamt (2024): Klimaschutzbegriffe erklärt. Online verfügbar unter:
https://www.umweltbundesamt.de/klimaschutzbegriffe-erklaert?utm_source=chatgpt.com#klima-oder-treibhausgasneutral [Zugriff: 10.06.2025]

WRI – World Resources Institute & WBCSD – World Business Council for Sustainable Development (2004): The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard. Washington, DC/ Genf.

Anhang

A Strategische Maßnahmen

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BS-04	Schulungen von Anforderern und Procurement über nachhaltige Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Gering-mittel	2-3 Infoveranstaltungen, ggf. Ausgaben für Referenten und Zeit der Mitarbeitenden	kurzfristig	Ab sofort und in regelmäßigen Abständen Auffrischung
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfung des Anwenderkreises (Anfordernde und Beschaffende) 2. Anforderungen an Schulung für den Anwenderkreis definieren 3. Schulungsunterlagen vorbereiten bzw. Schulung recherchieren und beauftragen 4. Vorbereitung und Organisation der Veranstaltung und Folgetermine 5. Einladung der Teilnehmenden 6. Durchführung der Schulung 7. Zugänglichmachen der Inhalte für weiteren Anwenderkreis, z.B. Infoveranstaltung aufzeichnen, Implementierung einer internen Nachhaltigkeitsplattform, wo neuste Informationen, Neuerungen, Innovationen vorgestellt werden 8. Nachbereitung der Schulung und ggf. Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen für die Schulung 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Sustainability & Präsidium	Sustainability	Sustainability zusammen mit Procurement (Fokus Procurement)	alle
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial	Hinweise
Schulungen werden angeboten und durchgeführt	ca. 5.000 € für externen Referenten plus ca. 1 Arbeitswoche 1 VZÄ mit Bestandspersonal pro Schulung	n/a	n/a

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BS-05	Maßnahme zur Erfassung von Lieferanteninformationen für Transparenz und Nachvollziehbarkeit		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
hoch	Sehr hoch	langfristig	Langfristig und dann kontinuierliche Lern- und Innovationsprozesse
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abfrage bei Lieferanten bzgl. Herstellungsprozesse und verwendete Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe 2. Festlegung von Kooperationspartnern, Verträge schließen inkl. festgelegter Ziele (Recycling, Upcycling, langfristige Nutzung von Produkten und Möglichkeiten diese an anderer Stelle weiterzunutzen) 3. Festlegung von Kriterien was klimaneutrale Herstellung/Produktion ist, welche Regularien erfüllt werden müssen/Vorhalten von Gütesiegeln etc. 4. Programme für Einhaltung der Kreislaufwirtschaft entwickeln 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Sustainability	Sustainability in Verbindung mit allen Units	Sustainability, Procurement,	Lieferanten, Politik, Präsidium
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
Alle Lieferanten wurden abgefragt; Anteil nachhaltiger Kooperationspartner an allen Kooperationspartnern [%].	Keine, Personalressourcen Ca.2 Arbeitswochen 1 VZÄ mit Bestandspersonal	n/a	n/a

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BS-06	Kriterienkatalog für Beschaffungen, Erarbeitung von Richtlinien, Handreichungen, Formularen und Vorgaben für nachhaltige Beschaffung		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
hoch	mittel	kurzfristig	dauerhaft
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung einer verbindlichen Richtlinie und eines Kriterienkatalogs für nachhaltigere Beschaffung 2. Prüfung der Einführung einer verbindlichen Richtlinie und eines Kriterienkatalogs für nachhaltige Beschaffung 3. Entwicklung entsprechender Prozesse und zugehöriger Formulare 4. Integration von Nachhaltigkeitskriterien in die Vergabe und Vergabeberatung 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Procurement & Sustainability	Procurement & Sustainability	alle an der Beschaffung beteiligten Personen	Präsidium
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
Kriterienkatalog, Richtlinien und Formulare für eine nachhaltigen Beschaffung sind eingeführt; Nachhaltigkeitskriterien sind fester Bestandteil der Vergabeberatung; Anteil Ausgaben für nachhaltig beschaffte Produkte und Dienstleistungen relativ zu Gesamtausgaben für alle beschaffte Produkte und Dienstleistungen	Keine, Personalressourcen Ca. 8 Arbeitswochen 1 VZÄ mit Bestandspersonal	n/a	n/a

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BT-06	Einführung eines digitalen Monitoringsystems für Medienverbräuche und anschließende Verbrauchsoptimierung		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und/ oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch Transparenz und bessere Steuerung der Verbrauchsdaten und Reduktion von Energie-, und Wasserverbräuchen durch datenbasierte Optimierung	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel (Kosten für Software und Sensoren) • Zeitlich: Mittel (Entwicklung und Implementierung ca. 1-2 Jahre) • Personell: Einführung: mittel bis hoch • Betrieb: Gering (System kann größtenteils automatisiert betrieben werden) 	Kurzfristig (innerhalb von 1 Jahr)	Kontinuierlich mit Wachstum des Campus
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsanalyse und Auswahl einer geeigneten Monitoring-Software. 2. Bauplanung und Installation von Sensoren für Energie-, Wasser- und Abfallverbrauch 3. Auswertung durch digitales Dashboard für Echtzeit-Datenanalyse 4. Sinnvolles Monitoring und Nutzung des Systems durch Verantwortliche 5. Kontinuierliche Optimierung und Anpassung basierend auf den gewonnenen Daten 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Technical Service	Building Projects Management, Technical Service, IT, Estate Service	IT, Estate Service, Externe Technologieanbieter	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch (kWh/m²). • Wasserverbrauch (m³/Jahr). • Abfallmenge nach Kategorien (kg/Jahr). • Reduktion der Betriebskosten (in %). 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschaffungskosten für Software und Sensoren: ca. 150.000 – 250.000 €. • Wartungskosten jährlich: ca. 10.000 – 20.000 €. 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der IT-Abteilung zur Datensicherheit erforderlich • Schulung der Nutzer für eine effektive Anwendung

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BT-07	Kreislauf-Programm zur Förderung von Ressourcenkreisläufen und Zero Waste		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch Reduktion von Material-, Beschaffungs-, Energie-, Wasser- und Abfallverbräuchen	Mittel Finanziell: gering (Abfalltrennungssysteme, Schulungen). Zeitlich: Gering. Personell: Mittel (Schulungen und Sensibilisierung notwendig).	Kurzfristig	Kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einholen von Beratung für Zero Waste und Kreislaufprogramme 2. Bedarfsanalyse und Betroffenheitsanalyse zu Ressourcenzuflüssen und - abflüssen, z.B. in Forschung, Beschaffung, Planung und Bau der Gebäude etc. 3. Evaluierung, der Verbesserungspotenzial und Szenarien für die Zukunft 4. Erarbeitung eines Programms 5. Umsetzung des Programms 6. Kontinuierliche Überprüfung und Optimierung des Programms 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Nachhaltigkeitsbeauftragte	Procurement, Human Resources, Estate Service	Procurement, Human Resources, Estate Service	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Recyclingquote (Ziel: 95 %) • Reduzierung des Abfallaufkommens nach Arten (in kg/Person pro Jahr) 	<ul style="list-style-type: none"> • Einmalige Kosten: ca. 50.000-100.000 € (für Infrastruktur, Schulungen und Systeme zur Abfallüberwachung) • Laufende Kosten: ca. 10.000-20.000 € pro Jahr für Wartung und Weiterentwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Sensibilisierung (z.B. Hinweise, Schulungen) der Mitarbeitenden und Studierenden

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
BT-08	Einführung von EMAS zur systematischen Erfassung, Bewertung und Verbesserung umweltbezogener Prozesse sowie zur Steigerung der Transparenz		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoher Nutzen durch transparente Umweltmanagementprozesse, bessere Steuerung der Umweltaspekte und Reduktion von Ressourcenverbrauch, auch Abfall, durch kontinuierliche Verbesserung und datengestützte Optimierung.	Mittel: Kosten für EMAS-Zertifizierung und interne Ressourcen). • Zeitlich: Mittel (Einführung und Implementierung ca. 1-2 Jahre). Personell: hoch, eine halbe VZÄ-Stelle	mittelfristig (innerhalb von 2 Jahren).	Kontinuierlich mit Wachstum des Campus
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beauftragung eines EMAS-Beraters & Software zur Dokumentation und Analyse der Umweltleistungen 2. Software zur Dokumentation und Analyse der Umweltleistungen. 3. Festlegung und Implementierung von Maßnahmen zur Erfassung relevanter Umweltaspekte (z. B. Energie, Wasser, Abfall) gemäß EMAS-Anforderungen. 4. Erstellung eines Umweltmanagementplans und Integration der Daten in ein Monitoring-System zur kontinuierlichen Erfassung und Auswertung. 5. Überwachung und Nutzung des Systems durch Verantwortliche zur Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung und der Einhaltung von Umweltzielen. 6. Regelmäßige interne Audits und Anpassung des Systems basierend auf den gewonnenen Ergebnissen zur Optimierung der Umweltleistung. 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Technical Service	Technical Service, IT, Estate Service	IT, Estate Service, Technical Service Externe Zertifizierer	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch (kWh/m²) • Wasserverbrauch (m³/Jahr). • Abfallmenge nach Kategorien (kg/Jahr). • Reduktion der Betriebskosten (in %). 	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungs- und Zertifizierungskosten ca. 10-15.000 € • Überprüfung jährlich: ca. 1.500 €. 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der IT-Abteilung zur Datensicherheit erforderlich • Schulung der Nutzer für eine effektive Anwendung

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
CI-03	Konzeption und Entwicklung eines adaptiven Smart-Campus-Betriebs durch intelligente Gebäudeautomation, z.B. präsenzgesteuerte Außenbeleuchtung und KI-basierte Lichtsteuerung an Jalousien		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch automatisiertes, datengestütztes Ressourceneinsparungen von Energie, Wasser und Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel bis Hoch (IoT-Infrastruktur, Gebäudeleittechnik, Sensorik, Systemintegration, Schulung, Cloud-Plattform) • Zeitlich: Mittel (schrittweise Einführung) • Personell: Mittel (IT, Technical Service, Estate Service) 	Mittelfristig	Langfristig
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung einer Smart-Campus-Strategie inkl. Roadmap für Gebäudeautomation in Zusammenarbeit mit staatlichem Bauamt und Wissenschaftsministerium 2. Technische Analyse vorhandener Gebäude und geplanter Neubauten (Potenzialbewertung, Nachrüstbarkeit) 3. Auswahl geeigneter Systeme (Gebäudeleittechnik, IoT-Plattform, Sensoren, Aktoren) 4. Umsetzung eines Pilotprojekts im Bestandsgebäude 5. Schrittweise Einführung in weitere Gebäude / Integration in Neubauten 6. Aufbau eines zentralen Facility Monitoring Dashboards 7. Schulungen für Betriebspersonal und begleitende Evaluierung 8. Laufendes Datenmonitoring und KI-gestützte Optimierung 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service und staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium	Building Project Management, Technical Service und staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium, IT	Building Project Management, Technical Service, Management und Staatliches Bauamt	Mitarbeitende, Studierende (z. B. über Dashboard), Forschung (z. B. Datenzugang)

Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch pro m² und Jahr (kWh/m²a) • Automatisierungsgrad (% Gebäude mit smarter Steuerung) • Anzahl aktivierter Sensoren und optimierter Betriebsabläufe • Nutzerzufriedenheit (Raumkomfort, Licht, Temperatur) 	Konzepterstellung: keine finanziellen Mittel, personelle Ressourcen 0,5 VZÄ für 1 Jahr	mittel	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
CI-04	Ideenfindung und Abstimmung mit Wissenschaftsministerium und Bauverwaltung für den Bau eines energiepositiven Leuchtturm-Gebäudes als Vorbild für den visionären Campus 2050		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
hoch (Primärenergiebedarf negativ, große Strahlkraft)	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Hoch (Premiumstandards, nachhaltige Baustoffe, Technologie) • Zeitlich: Hoch (Planung, Genehmigung, Bau) • Personell: Hoch (Building Project Management, Nachhaltigkeit, Technical Service, Forschung) 	Mittelfristig	Mittel-, langfristig
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition Gebäudestandards (Positivenergie, zirkuläre Baustoffe, KI-gestützte Steuerung) 2. Ideenwettbewerb für die Planung 3. Auswahl nachhaltiger/regionaler Materialien 4. Umsetzung mit Partnern aus Forschung und Industrie 5. Monitoring-Phase mit Optimierung der Betriebsdaten 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service und staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium	Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service und staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium	staatliches Bauamt, Building Project Management, Technical Service, externe Fachfirmen	Öffentlichkeit, regionale Partner, Nachbarschaft
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Bilanz Betrieb und Bau (kg CO₂e/m²) • Energieüberschuss (kWh/Jahr) • Anteil zirkulärer Materialien (%) • Nutzer, -Zufriedenheit (Raumklima, Aufenthaltsqualität) 	<ul style="list-style-type: none"> • 15–25 Mio. € (je nach Größe) 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
CI-05	Entwicklung und Einführung eines einheitlichen, klimafreundlichen und klimaangepassten Gebäudestandards nach BNB-Zertifizierungssystem bzw. nach eigenen Vorgaben für künftige Baumaßnahmen		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel (Kosten für externe Auditoren, Schulungen, Mehraufwand bei Planung und Dokumentation) • Zeitlich: Mittel (Entwicklung und Einführung 1–2 Jahre; kontinuierliche Anwendung bei Projekten) • Personell: Mittel (internes Projektteam, externe Beratung, Zertifizierung) • 	Mittelfristig	Langfristig
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss in Absprache mit Ministerien und Bauamt 2. Auswahl des geeigneten BNB-Nutzungsprofils (z. B. BNB „Bildungsbauten“) oder Ähnlichem 3. Aufbau eines interdisziplinären Projektteams (Building Project Management, Technical Service, Nachhaltigkeit, Bauamt Externe) 4. Erarbeitung einer „UTN-Baurichtlinie Nachhaltigkeit“ basierend auf BNB 5. Durchführung eines Pilotprojekts inkl. entsprechender Ausschreibung, Umsetzung und Bau (z. B. erstes Gebäude mit BNB-Zertifizierung) 6. Beauftragung von Zertifizierer (nur bei BNB) 7. Schulungen für Bauplanende, Architekten, Projektleiter 8. Integration in Ausschreibungs- und Vergabeunterlagen 9. Regelmäßige Überprüfung und Weiterentwicklung des Standards 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service, staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium	Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service, staatliches Bauamt, Wissenschaftsministerium	Building Project Management, Technical Service, Bauamt, Zertifizierer	Bauamt, Universitätsleitung, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit

Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl realisierter Gebäude mit BNB-Zertifizierung • BNB-Bewertung (z. B. „Silber“, „Gold“, „Platin“) • Erfüllungsgrad der BNB-Kriterien (z. B. Primärenergiebedarf, Rückbaupotenzial, Komfortindikatoren) • Anteil nachhaltiger Baustoffe (%) • Schulungsstand Mitarbeitender im Baubereich 	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifizierungskosten je Projekt: ca. 20.000–50.000 € • Initiale Schulung & Entwicklung des UTN-Standards: ca. 100.000 € • Mehrung von Baukosten ca. 20 % • Langfristige Einsparungen durch Lebenszykluskostenoptimierung 	n/a	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der IT-Abteilung zur Datensicherheit erforderlich • Schulung der Nutzer für eine effektive Anwendung

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
CI-06	Erarbeitung eines Konzepts für die konsequente Umsetzung eines „Schwamm“-Campus mit Regenrückhaltung bzw. -Nutzung und campusweiter Regenwasserbewirtschaftung		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?)	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Mittel durch Substitution von Trinkwasser, passive Kühlung, Energieeinsparung und Förderung grüner Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel (Regenwasserspeicher, Versickerungsanlagen, Leitungen, Sensorik) • Zeitlich: Mittel (Planung & Umsetzung, Integration in Neubauten kontinuierlich) • Personell: Mittel (Planung, Bau, Pflege, Monitoring) 	Kurzfristig	Mittelfristig, langfristig
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines „Schwamm“-Campus-Masterplans“ – inkl. Wasserflussanalyse, Schwachstellen, Potenzialflächen und Erhebung der Potenziale 2. Auswahl geeigneter Technologien, z.B. Retentionsdächer und -flächen, Mulden-Rigolen-Systeme, durchlässige Beläge (Pflaster, Kies, Grün), unterirdische Zisternen, offene Wasserflächen und Regenwassergärten 3. Einbindung in das Landschaftskonzept und die Biodiversitätsstrategie des Campus 4. Umsetzung von Pilotanlagen an Bestandsgebäude 5. Einbindung in Bauleitplanung aller neuen Gebäude & Wege 6. Entwicklung eines digitalen Monitoring- und Frühwarnsystems für Starkregen 7. Beteiligung von Studierenden (z. B. für Forschung, Gestaltung, Wartung) 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service, staatliches Bauamt	Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Technical Service, staatliches Bauamt	Building Project Management, Technical Service, staatliches Bauamt, externe Fachfirmen	Mitarbeitende, Studierende (z. B. über Dashboard), Forschung (z. B. Datenzugang)

Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Versickerungsfläche (%) • Rückhaltevolumen Regenwasser (m³/Jahr) • Wasserverbrauchs-substitution (m³/Jahr) • Kühlleistung/Temperaturdifferenz durch Mikroklima (°C) • Anzahl begrünter/entsiegelter Flächen • Biodiversitätsindikatoren (z.B. Anzahl Arten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalressourcen für Konzepterstellung 0,25 VZÄ für 1 Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
EE-01	Prüfung zusätzlicher Flächen für Photovoltaik auf dem Campus in Verbindung mit Maßnahmen für Klimaanpassung – Klimafreundlicher Sonnenschutz und überdachte Wege		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch eigene Erzeugung regenerierbarer Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Hoch (Investitionskosten für Anlagen und Infrastruktur). • Zeitlich: Hoch (Mittlerer Planungsaufwand, lange Umsetzungsdauer.) • Personell: Mittel (Bedarf an Experten für Planung, Bau und Wartung.) 	Mittel- bis langfristig	kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der Möglichkeiten und Standorte auf dem Campus, z.B. Solarfenster und -fassaden 2. Planung und Genehmigungsprozesse durch externe und interne Experten. 3. Ausschreibung 4. Aufbau und Inbetriebnahme der Systeme. 5. Integration ins universitäre Energiemanagement. 6. Monitoring und Optimierung der Anlagen. 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Real Estate Building Project Management, Präsidium; staatliches Bauamt	Klimaschutzmanagement, Building Project Management, Estate Service, externe Dienstleister, Präsidium	Staatliches Bauamt/ Technical Service, externe Dienstleister;	Energieversorger, Stadtverwaltung, Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugte Energiemenge (kWh) • Eigenverbrauchsquote 	Hohe Investitionskosten, langfristige Einsparungen.	• x	• x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
EE-02	Konzept für ein Intelligentes Energiespeicher- (Batterie, Wasserstoff, Wärme) und Lastenmanagementsystem		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch effiziente Nutzung erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel bis Hoch (Investitionen in Speichertechnologien und Steuerungssysteme) • Zeitlich: Hoch (Aufwendige Planung und Implementierung). • Personell: Mittel (Bedarf an IT- und Energiemanagement-Spezialisten für Entwicklung und Betrieb). 	Mittel- bis langfristig	kontinuierlich
Handlungsschritte			
Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einbeziehen in die Campusplanung, Bedarfsermittlung und Standortanalyse. 2. Entwicklung eines digitalen Steuerungssystems zur Optimierung von Speicher- und Lastflüssen. 3. Anschaffung und Installation geeigneter Batteriespeicher. 4. Integration ins Campus-Energiemanagement. 5. Testphase und kontinuierliche Verbesserung. 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Technical Service / Präsidium	Building Project Management, Technical Service, externe Dienstleister	externe Dienstleister	Energieversorger, Stadtverwaltung, Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Speicherkapazität (MWh) • Optimierungsgrad der Eigenverbrauchsquote (%) 	Hohe Investitionskosten, langfristige Einsparungen.	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
EE-03	Kooperationen mit externen Partnern zur gemeinsamen Nutzung von Abwärme, Abfall, Abwasser, Energie, z.B. Rechenzentrum mit Gemüseanbau im Knoblauchsland (Abwärme wird genutzt)		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch z.B. Erhöhung der Energieeffizienz und Reduktion von THG-Emissionen durch gemeinsame Nutzung vorhandener Ressourcen wie Abwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel bis Hoch (Investitionen in Infrastruktur, Partnerabstimmung). • Zeitlich: Mittel bis Hoch (Planung und Umsetzung ca. 3-5 Jahre). • Personell: Mittel (Koordination zwischen Partnern, technische Umsetzung). 	Langfristig	Kontinuierlich mit Wachstum des Campus
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation potenzieller Partner (Industrie, Forschungseinrichtungen, Kommunen). 2. Entwicklung von Kooperationsverträgen und Rahmenbedingungen. 3. Planung und Aufbau der technischen Infrastruktur zur Nutzung von Abwärme, Abfall und Energie. 4. Integration der Systeme in das bestehende Energiemanagement der Universität. 5. Laufende Optimierung der Kooperationen und Synergien. 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement	Technical Service, externe Partner (N-Energie, Industrie, Forschungseinrichtungen)	Technical Service, externe Partner (N-Energie, Industrie, Forschungseinrichtungen)	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Menge der genutzten Abwärme (MWh/Jahr). • CO₂-Reduktion durch geteilte Ressourcen (t/Jahr). • Anzahl und Effizienz der Kooperationen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionen in Infrastruktur: ca. 500.000 – 1.500.000 €. • Wartungs- bzw. Betriebskosten: ca. 50.000 – 100.000 € pro Jahr. • Personalressourcen ca. 0,5 VZÄ 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	Enge Abstimmung mit der Stadt und regionalen Energieversorgern notwendig.

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
FM-05	Einführung eines strukturierten Verfahrens zur Prüfung des tatsächlichen Bedarfs vor Neubauten – mit Alternativen wie Anmietung oder Sanierung		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch: Vermeidung unnötiger Neubauten oder Flächenversiegelung und damit erheblicher THG-Emissionen im Lebenszyklus (graue Energie, Ressourcen, Flächenverbrauch); Beitrag zu Flächeneffizienz und nachhaltiger Ressourcennutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Gering (prozessuale Umsetzung, ggf. externe Beratung für Standards) • Zeitlich: Mittel (Entwicklung eines verbindlichen Prüfverfahrens + Anwendung in Planungsprozessen) • Personell: Gering (Koordination mit Bauabteilung, Controlling, Bedarfsträgern) 	Kurzfristig, vor/während Beginn einer Planung	Kontinuierlich ab 2026
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Prüfformulars mit Bedarfsklärung, Raumbuch, Alternativenprüfung 2. Beschreibung des Bedarfs durch den/die künftigen Nutzer 3. Bedarfsprüfung durch UTN mittels Prüfformular; Abgleich mit evtl. vorhandenen Ressourcen 4. Falls Neubau aus Sicht UTN notwendig: Vorlage Bedarf bei Ministerium 5. Bedarfsanerkennung durch Ministerium 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Estate Service im Austausch mit Präsidium und Departments	Präsidium	Estate Service	

Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung des Flächennutzungsgrads • Anteil der Neubauprojekte mit dokumentierter Bedarfsprüfung (%) • Anzahl der durch Prüfung vermiedenen Neubauten • Einsparung an potenzieller Neubaupläche (m²) • Reduzierte CO₂-Emissionen durch Verzicht auf Neubau (modelliert) 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Kosten, Personalaufwand für Initiierung 0,5 VZÄ für ½ Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
FM-06	Einführung eines Prozesses zur Sicherstellung einer optimalen Flächennutzung und Minimierung der Versiegelung		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch: Reduzierung des Flächenverbrauchs für Neubauten oder Flächenversiegelung und damit effiziente Nutzung bebaubarer Flächen auch zu Gunsten des Erhalts bzw. der Schaffung unversiegelter Flächen	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Gering (prozessuale Umsetzung, ggf. externe Beratung für Standards) • Zeitlich: Mittel (Entwicklung eines verbindlichen Prüfverfahrens + Anwendung in Planungsprozessen) • Personell: Gering (Koordination mit Bauabteilung, Controlling, Bedarfsträgern) 	Kurzfristig, vor/während Beginn einer Planung	Kontinuierlich ab 2026
Handlungsschritte			
Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung eines standardisierten Prüfprozesses für Versiegelung bei Neubauprojekten inkl. Kriterienkatalog 2. Integration des Prozesses in alle Bau- und Entwicklungsprojekte als verpflichtender erster Schritt 3. Erstellung eines Prüfformulars 4. Beschreibung des Bedarfs durch den/die künftigen Nutzer 5. Bedarfsprüfung durch UTN mittels Prüfformular 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Building Project Management	Building Project Management	Building Project Management	
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverbrauch im Verhältnis zur Nutzfläche bei Neubauprojekten 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung und Etablierung Prozess 1,0 VZÄ für 8 Wochen 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
FM-07	„Grüner Campus“ UTN – Ganzheitliches Begrünungskonzept mit Dach- und Fassadenbegrünung, Streuobstwiesen, Insektenhotels und Campus-Imkerei		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch: CO ₂ -Speicherung, Temperaturreduktion im Mikroklima, Regenwasserrückhalt, Förderung der Biodiversität, eigener UTN-Honig, Verbesserung der Aufenthaltsqualität und Identitätsbildung des Campus als nachhaltiger Lern- und Lebensraum	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel bis Hoch (Machbarkeitsstudien, Planungsleistungen, Umsetzung je nach Fläche und Gebäudestruktur) • Zeitlich: Mittel bis Hoch (Konzeptions- und Umsetzungszeitraum von ca. 3-7 Jahren) • Personell: Mittel (Koordination zwischen Klimaschutzmanagement, Landschaftsarchitektur, Gebäudemanagement, Forschung) 	Kurzfristig (ab 2025 mit Konzept-entwicklung)	Kontinuierlich ab 2026
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Campus-Grünkonzepts für dem Klimawandel möglichst gut angepasste und CO₂-bindende, heimische und biodiverse und pflegeleichte Bepflanzung mit externer Fachplanung und partizipativer Beteiligung 2. Kartierung aller Potenzialflächen (Böden, Dächer, Fassaden, Zwischenräume) 3. Ökologische Bewertung der Flächen und Priorisierung 4. Erstellung eines Maßnahmen- und Pflegeplans (z. B. extensive/intensive Begrünung, geeignete Pflanzenarten) 5. Umsetzung erster Pilotbegrünungen (z. B. Dach Hauptgebäude, Fassaden an Südlage) unter der Vorgabe nachhaltiger Pflanzungs- und Pflegformen (z.B. torffreie Böden und biologischer Dünger) 6. Ausbau des Konzepts mit wachsenden Flächen der Universität 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Projects Management, Estate Service	Klimaschutzmanagement, Building Projects Management, Estate Service , externe Fachplaner	externe Fachplaner, Fachfirmen	Universitätsleitung, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit

Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial (in t)?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Begrünte Fläche (m² Dach/Fassade/Boden) • CO₂-Bindungspotenzial in t/Jahr (modelliert anhand Vegetationstypen) • Luft- und Oberflächentemperaturveränderung im Jahresverlauf (°C) • Biodiversitätskennzahlen (z. B. Anzahl Pflanzen- und Insektenarten) • Aufenthaltsdauer/Nutzung durch Campusangehörige (über Umfragen/Sensorik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiale Konzeptentwicklung: ca. 100.000–150.000 € • Begrünungskosten Dächer: 150–400 €/m² (je nach System), Fassaden: 300–800 €/m², Bodenflächen (naturnah): 50–150 €/m² • Betriebskosten (Pflege, Monitoring): ca. 5–10 % der Investitionskosten/Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
IT-08	Einführung eines nachhaltigen Lebenszyklusmanagements für IT-Geräte inkl. Optimierung von Nutzung, Wartung, Reparatur und IT-Weiterverwendungssystem für High-End-Hardware		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn.
Mittel durch Lebenszyklusverlängerung, Kostenersparnis	Geringer Personal-, Zeit- und Kostenaufwand bei Weitergabe oder externer Wartung; höher bei Eigennutzung.	kurzfristig	kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inventarisierung aller Geräte 2. Zustandsbewertung + Reparaturprozesse einführen 3. Bedarfe ermitteln und mit verfügbaren freien Ressourcen abgleichen 4. Umsetzung/Umverteilung der entsprechend geeigneten Geräte 5. Nachverwendungsmanagement aufbauen, d.h. Nachnutzung durch Studierende, Vereine etc. oder Rücknahme- und Recyclingprozesse definieren 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
IT-Service mit PCM	IT-Service	IT-Service mit PCM	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Geräte-Lebensdauer • Anzahl reparierter Geräte • Anteil wieder- oder weiterverwendeter, sowie recycelter Geräte 	<ul style="list-style-type: none"> • laufende Personalkosten für die Erfassung und Pflege der erforderlichen Listen • Ggfs. Anschaffung geeigneter Software 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
IT-09	Erarbeitung eines Konzepts für die Einführung eines effizienten, strukturierten und ressourcenschonenden Datenmanagements (Datensparsamkeit)		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Mittel durch Sparen von Datenträgern und Speicherkapazitäten, Ressourcen- und Energieeinsparung	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Gering (Tools, Beratung, Schulung) • Zeitlich: Mittel • Personell: Mittel (Einbindung aller nötig) 	Kurzfristig	Kurzfristig, kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse des aktuellen Datenbestands und Speicherverbrauchs 2. Definition von Lösch- und Archivierungsrichtlinien 3. Aufbau eines zentralen Datenmanagement-Systems 4. Nutzung von Dateisystemen mit Deduplikationsfunktionen 5. Schulung der Mitarbeitenden zu effizientem Umgang mit Daten 6. Einführung automatisierter Routinen zur Datenreduktion 7. Integration in bestehende digitale Arbeitsabläufe 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, IT-Service	Klimaschutzmanagement, IT-Service	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende	
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtspeichermenge (TB) pro Jahr • Reduktion redundanter Daten (%) • Energieverbrauch durch Datenhaltung (kWh/Jahr) • Anzahl gelöschter oder archivierter Altdateien • CO₂-Reduktion durch Speicheroptimierung (t CO₂e/Jahr) 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalkosten für erstmalige Umsetzung und laufende Personalkosten für die routinemäßigen Stichproben zur Einhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
IT-10 Priorisierung virtualisierter und containerisierter Lösungen gegenüber dedizierten Serverstrukturen, sofern technisch und wirtschaftlich sinnvoll			
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Mittel durch Sparen durch bessere Nutzung von freien Rechen- und Speicherressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • gering • evtl. Mittel zur Beschaffung und Betrieb von Virtualisierungslösungen (Docker, VMware, Proxmox, ...) • Personalmittel zur Pflege der Systeme 	Kurzfristig	Kurzfristig, kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse des geplanten Ressourcenverbrauchs 2. Abgleich mit bestehenden Ressourcen und Prüfung der Virtualisierungsmöglichkeiten 3. Erstellung der benötigten virtuellen Maschinen oder Container 4. Monitoring des laufenden Betriebs und ggfs. Modifikation der zur Verfügung gestellten Rechnerressourcen 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
IT-Service	IT-Service	IT-Service, ggfs. mit Rücksprache der Nutzer bei Spezialanwendungen	
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Dienste pro physischen Server • Anzahl der virtualisierten CPUs und geteilten RAM + Speicher • Energieverbrauch durch Betrieb (kWh/Jahr) 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalkosten für erstmalige Umsetzung und laufende Personalkosten für das Monitoring der Dienste 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
MB-07	Integriertes Mobilitätskonzept zur Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr (MIV)		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch den Verzicht auf MIV; Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Hoch (Infrastrukturmaßnahmen, Förderprogramme) • Zeitlich: Hoch (Planung und Umsetzung) • Personell: Mittel (Koordination mit Behörden, Infrastrukturplanung) 	mittelfristig	langfristig
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsanalyse zu Mobilität, Wegen und Parkraum 2. Erarbeitung und Einführung eines Mobilitäts-, Wege- und Parkraumkonzepts mit vielfältigen Mobilitätsbausteinen 3. Bau von primär Fahrrad- und Fußgängerinfrastruktur (Wege, Beleuchtung, Beschilderung) 4. Konzept zur Förderung von alternativen Mobilitätsangeboten wie Bike-Sharing und E-Scooter 5. Kommunikationskampagne zur Sensibilisierung für die autofreie Campusnutzung 6. Evaluierung und Verbesserungsmanagement 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Building Projects Management, Estate Service	Klimaschutzmanagement, Building Projects Management, Estate Service, Technical Service	staatliches Bauamt, Bauunternehmen	Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Parkplätze auf dem Campus • Anzahl der sicheren Fahrradstellplätze • Mobilitätsumfrage 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	x	<ul style="list-style-type: none"> • x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
MB-08	Lösungen für finanzielle und rechtliche Hürden erarbeiten, um eine Förderung des Jobtickets zu erreichen		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Anreiz, auf ÖPNV umzusteigen Mittel – hoch	Ca. € 400.000 pro Jahr Annahme: ca.3/4 der Mitarbeitenden nutzen Jobticket	Kurzfristig	Kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen 2. Abklärung mit Ministerium 3. Präsidiumsbeschluss 4. Bekanntmachung innerhalb der UTN 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Kanzler	FHR	FHR	Alle Mitarbeitende
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
• x	• x	x	• x

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
MB-09	Emissionsfreier Universitäts-Fuhrpark		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch THG-Reduktion durch Umstellung auf emissionsfreie Fahrzeuge und Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Mittel bis Hoch (Anschaffungskosten, Ladeinfrastruktur) • Zeitlich: Mittel • Personell: Mittel (Fuhrparkmanagement, Schulung der Nutzer/innen) 	Hat schon gestartet	Kontinuierlich mit Wachstum des Campus
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsanalyse zu universitätseigenem Fuhrpark und zu Geräten 2. Aufbau der Ladeinfrastruktur auf dem Campus 3. Beschaffung der Fahrzeuge, wie Leih- und Lastenräder, E-Fahrräder, E-Autos, E-Betriebsfahrzeuge z.B. zur Pflege der Außenanlagen 4. Einführung Buchungssystems für die Fahrzeuge für Dienstfahrten, etc. 5. Sensibilisierung von Nutzerinnen und Nutzer 6. Evaluierung und Verbesserungsmanagement 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Estate Service	Estate Service, Technical Service	Estate Service, Procurement	Präsidium, Mitarbeitende, Studierende, Öffentlichkeit
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Anteil emissionsfreier Fahrzeuge am Fuhrpark • Anzahl der Ladepunkte 	<ul style="list-style-type: none"> • Investitionen für Fahrzeugbeschaffung proportional zum Wachstum des Campus • Betriebskosten proportional zum Wachstum des Campus 	x	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsanalysen zur Optimierung der Fahrzeugflotte

Titel bzw. Kurzbeschreibung der Maßnahme			
MB-10	Einführung verbindlicher Mobilitätsrichtlinien zur Reduktion von Emissionen bei Dienstreisen – mit dem Ziel einer langfristigen Klimaneutralität		
Nutzen Wie ist die Wirkung auf Klimaschutz und THG-Emissionen?	Aufwand Welche Ressourcen braucht es finanziell, zeitlich und / oder personell?	Einführung der Maßn. Wann startet die Maßnahme?	Umsetzung der Maßn. Wann wird die Maßnahme umgesetzt?
Hoch durch Reduktion individueller PKW-Nutzung, Förderung emissionsfreier Verkehrsmittel (Rad, ÖPNV, E-Mobilität), Senkung dienstlicher Reiseemissionen durch digitale Alternativen	<ul style="list-style-type: none"> • Finanziell: Gering (z. B. für Konzeptentwicklung, Kommunikation, ggf. externe Beratung) • Zeitlich: Gering (Erarbeitung und Abstimmung, Jahre, laufende Evaluation) • Personell: Gering 	Kurzfristig	Kontinuierlich
Handlungsschritte Was sind die Meilensteine?			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung von Richtlinien für Dienstreisen (z.B. Vorrang und Anreize für Bahnreisen, virtuelle Alternativen, Kompensationspflicht) 2. Abstimmung mit Gremien und Verabschiedung durch Hochschulleitung 3. Informationskampagne 4. Monitoring und jährliche Evaluierung mit Anpassung 			
Initiierung, Koordination Wer initiiert und koordiniert die Maßnahme?	Verantwortung Wer verantwortet die Maßnahme? Welche Abteilungen müssen zusammenarbeiten?	Umsetzung Wer setzt die Maßnahme um?	Information Wer muss außerdem informiert oder einbezogen werden?
Klimaschutzmanagement, Travel Service, Estate Service	Präsidium, Travel Service, Estate, Service	Travel Service	Alle Mitarbeitenden, Studierenden, Gäste, externe Partner (z. B. für Dienstreisen, Shuttle-Angebote etc.)
Monitoring-Indikatoren Wie kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden?	Kosten Welche Kosten sind mit der Maßnahme verbunden?	THG-Einsparpotenzial Wie hoch ist das THG-Einsparpotenzial ?	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • THG-Emissionen durch Dienstreisen (Scope-3-Erfassung) • Anzahl dienstlich geflogener Kilometer pro Jahr • Nutzung von ÖPNV, Rad, E-Mobilität • Anteil digital durchgeführter Meetings und Dienstreisen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einmalige Konzeptentwicklung: ca. 30.000 – 60.000 € • Kommunikation, Schulung, laufende Evaluation: ca. 10.000 – 20.000 €/Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> • x 	<ul style="list-style-type: none"> • empfehlenswert

B Emissionsfaktorentabelle

Bezeichnung	Einheit	Emissionsfaktor (kg CO ₂ e/ Einheit)	Zeitpunkt der Recherche	Beschreibung	Referenz	Link
Deutscher Strommix	kWh	0,43	14.02.2024	Deutscher Strommix laut Umweltbundesamt; Endverbrauch ohne Berücksichtigung des Stromhandels saldos, Veröffentlichung Juli 2021 für 2020	UBA	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-stiegen-in
Snackpause	Stück	1,02	13.07.2023	Nahrungsmittelbereitstellung eines Snacks + (Heiß)getränk inkl. Lebensmittelwegwurf, Transport, Kühlung und Zubereitung.	KlimAktiv-Berechnung 2022 auf Basis Durchschnittstonnage einer Person in Deutschland (KlimAktiv CO ₂ -Rechner für Privatpersonen) IFEU 2022	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-rechner-fuer-veranstaltungen-online

Hauptgericht	Stück	2,4	13.07.2023		KlimAktiv-Berechnung 2022 auf Basis Durchschnitt-tonnage einer Person in Deutschland (KlimAktiv CO ₂ -Rechner für Privatpersonen) IFEU 2022	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-rechner-fuer-veranstaltungen-online
Hauptgericht (bio, vegetarisch, regional)	Stück	1,3	13.07.2023		KlimAktiv-Berechnung 2022 auf Basis Durchschnitt-tonnage einer Person in Deutschland (KlimAktiv CO ₂ -Rechner für Privatpersonen) IFEU 2022	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-rechner-fuer-veranstaltungen-online
Desktop-PC	Stück	226	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über ecoinvent), Ökolinstitut "Digitaler CO ₂ -Fussabdruck", 2020, Seite 9, Tabelle 3-1	https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf

Monitor	Stück	350	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über ecoinvent)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Notebook bzw. Laptop	Stück	172	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über ecoinvent)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Multifunktionsdrucker	Stück	300	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über eigene Modellierung)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Drucker (Laser oder Tintenstrahl)	Stück	63,6	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über ecoinvent)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Toner	Stück	14,1	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt über ecoinvent)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Dockingstation	Stück	35	18.03.2024	durchschnittl. Wert; ohne Nutzungsphase und EoL	Angaben des Herstellers	https://www.delltechnologies.com/asset/dede/products/electronics-and-accessories/technical-support/lca-dockingstation-family.pdf

Beamer	Stück	172	18.03.2024		ClimCalc Österreich (Ursprünglich Umweltbundesamt, über ecoinvent)	https://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2024/01/ClimCalc_v3.2_EF2021_20240130.xlsx
Outgesourcte Leistungen des Rechenzentrums	Gb/Jahr	0,12	01.09.2024		Öko Institut 2020 Digitaler CO ₂ -Fußabdruck S. 37	Digitaler CO₂-Fußabdruck
Aktenregal (3 Fächer)	Stück	48,00	05.01.2024		FIRA, 2011, "Wooden filing cabinet, average"	https://www.fira.co.uk/technical-information/sustainability/study-into-the-feasibility-of-benchmarking-carbon-footprints-of-furniture-products
Schreibtisch	Stück	45,00	05.01.2024		FIRA, 2011, "1600mm x1200mm workstation, average"	https://www.fira.co.uk/technical-information/sustainability/study-into-the-feasibility-of-benchmarking-carbon-footprints-of-furniture-products
Bürostuhl / Drehstuhl	Stück	72,00	05.01.2024		FIRA, 2011, "Task chair, average"	https://www.fira.co.uk/technical-information/sustainability/study-into-the-feasibility-of-benchmarking-carbon-footprints-of-furniture-products
Papierhandtücher (Recycling)	kg	1,19	09.09.2024		UBA 2022: Ökobilanz von Graphik- und Hygienepapier S.53	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oe_kobilanz_von_grafik_und_hygienepapier.pdf

Toilettenpapier (Recycling)	kg	1,19	09.09.2024		UBA 2022: Ökobilanz von Graphik- und Hygienepapier S.53	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_123-2022_aktualisierte_oe_kobilanz_von_grafik_und_hygienepapier.pdf
PU-Reiniger	kg	0,35	14.04.2024	zur Reinigung von 100 m ² Boden mit PU Reiniger fallen bei einer Menge von ca. 0,1 L (100g) 0,035 kg CO ₂ Emissionen an	Deutsches Institut für Nachhaltigkeit & Ökonomie 2020: Kurz-Bericht zu CO ₂ -Emissionen von PU Reiniger	https://www.dr-schutz.com/wp-content/uploads/CE-DE-Bericht-CO2-Emission-Dr.-Schutz-GmbH-PU-Reiniger-23.11.2020.pdf
Papier	kg	0,97		EU-Berechnungen für ein holzfreies, ungestrichenes Papier	UBA TEXTE 123/2022 "Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier", ID 172	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-rechner-fuer-veranstaltungen-online
Recyclingpapier	kg	0,84			UBA TEXTE 123/2022 "Aktualisierte Ökobilanz von Grafik- und Hygienepapier", ID 5803	https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-rechner-fuer-veranstaltungen-online
Holz	m ³	-726,98			OEKOB AU. DAT: 3.1.02 Holz / Vollholz / Konstruktionsvollholz	https://oekobaudat.de/OEKOB AU.DAT/datasetdetail/process.xml?uuid=7aba3603-0689-4da5-8d24-fd92ae398d07&version=00.00.032&stock=OBD_2024_I&lang=de

Aluminium (primär)	t	9.890,00			BayCalc Tool Version 2	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (15.02.2024). Informationsblatt CO2-Faktoren.
Aluminium (sekundär)	t	530,00			BayCalc Tool Version 2	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (15.02.2024). Informationsblatt CO2-Faktoren.
Kies (Baukies)	t	10,00			BayCalc Tool Version 2	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (15.02.2024). Informationsblatt CO2-Faktoren.
Stahlbeton, recycelt	t	136,62		Wert ergibt sich aus der Annahme, das Stahlbeton 3 % Stahl und 97 % Beton hat (in Gewichts- %) daraus ergibt sich pro 1000 kg folgende Rechnung: $(970/2306)*279+30*0,6422=136,62$ kg/t		Prozess-Datensatz: Bewehrungsstahl (de) - OEKOB AU.DAT; https://oekobaudat.de/OEKOB AU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=3e15eb88-e824-4a81-972a-45e06930aa19&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de
Glas, einfach	m ²	6,76				https://oekobaudat.de/OEKOB AU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=11fdd0b3-1a9a-43f5-a701-40cec9935d09&version=00.00.022&stock=OBD_2024_I&lang=de
GKF-Kunststoff	t	8.500,00				Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (15.02.2024). Informationsblatt CO2-Faktoren.

Mineralwolle (innen)	m ³	38,54				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=a5b22bbe-175d-4aef-bb19-4954e699eb8c&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de
Mineralwolle (Einblasdämmung)	m ³	64,88				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=7395adfa-2a3f-43f1-be88-5d4a392968a5&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Mineralwolle (Flachdach)	m ³	193,40				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=60311c13-53d4-4cee-8777-1f9c9889b770&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de
Gipskarton	m ²	1,82				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=deeb0bda-20fa-412a-b945-1a589638db21&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de
Gipskarton-faser	m ²	3,26				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=1b0a3488-9b02-4c98-b421-8c746d350f97&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de;

Linoleum	m ²	3,71				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=ed391263-0e6d-43dd-ad3e-43607545f281&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Fliesen	m ²	9,47				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=3f07b058-0e84-48ca-bffe-9672b0affc71&version=00.01.000&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Teppich	m ²	9,99				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=fc6d4562-3ce7-4492-8c62-24cb0b6a87d7&version=00.01.000&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Stahlblech, verzinkt	t	2.494,00				Verzinktes, kalt gewalztes Stahlblech (de) - Probas2
Lüftung	m ²	18,00				https://nachhaltigwirtschaften.at/resource/nw_pdf/schriftenreihe-2023-66-bibi-tga.pdf
Heizung	m ²	11,00				https://nachhaltigwirtschaften.at/resource/nw_pdf/schriftenreihe-2023-66-bibi-tga.pdf
Sanitär	m ²	6,50				https://nachhaltigwirtschaften.at/resource/nw_pdf/schriftenreihe-2023-66-bibi-tga.pdf
Elektroinstallation	m ²	3,00				https://nachhaltigwirtschaften.at/resource/nw_pdf/schriftenreihe-2023-66-bibi-tga.pdf

PV-Anlage	kWp	810,00				https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/presseinformationen/2021/2221_ISE_dPI_CO2-Fussabdruck-von-PV-Modulen.pdf
Wärme und Trittschall-dämmplatten	m ³	86,93				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=121c71e8-0f4c-4529-b72e-331198d15f0f&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Wärme- und Ausgleichsdämmung	m ²	14,80				https://www.oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?lang=en&uuid=880e05ea-55c6-4346-a3ea-5af0e5f299e2&version=00.09.000&utm_source=chatgpt.com;
Dampfsperre	m ²	0,45				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=6869f7c1-1b2b-4f30-afc9-823a0104f1d9&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de;
Trennfolie	t	3.100,00				https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handelskonsumgueter/verpackungsindustrie-oekobilanz-sechs-mythen-ueber-plastik-und-papier/27404644.html;

Perimeterdämmung	m ²	74,00				https://www.oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?lang=de&uuid=6e916cbf-6b9f-4515-8af9-0de9e546acc2&version=00.02.000&utm_source=chatgpt.com;
Glas, dreifach	m ²	60,71				https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=ba58d8b9-945b-4428-b4e0-aecda8b3df18&version=20.24.070&stock=OBD_2024_I&lang=de
Hanfvlies	t	373,40			BayCalc Tool Version 2	Eigene Berechnung; Bezieht sich auf Hanfvlies in Herstellung (A1-A3), 14,17 kgCO ₂ e/m ³ ; Dichte =38 kg/m ³
Beton	t	100,00			BayCalc Tool Version 2	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (15.02.2024). Informationsblatt CO₂-Faktoren.
Vorkette Deutscher Strommix	kWh	0,06	14.02.2024	Emissionsfaktoren für Strommix in Deutschland 2022, Differenz zwischen Emissionsfaktor für Strom ohne Vorketten und Strom mit Vorketten, um nur Vorketten zu evaluieren	UBA	https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-treibhausgas-9
Strom aus Erneuerbaren Energien	kWh	0,04	03.03.2025		Eigene Berechnung auf Basis von: GEMIS 5.1, El-mix-DE	-

Wärme (Fernwärme)	kWh	0,15	03.03.2025		UBA, Probas, Gemis 5.1 Einblick (2024)	https://tool.ecocockpit.de/
Pkw (Diesel)	km	0,21	01.11.2023	Treibhausgasemissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung, Strom-/Kraftstoffbereitstellung, Wartung, Entsorgung/ Recycling für ein neu zugelassenes Fahrzeug 2020 (Kompaktklasse, 150.000 km)	ifeu 2020, veröffentlicht durch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_bf.pdf
Pkw (Benzin)	km	0,23	01.11.2023	Treibhausgasemissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung, Strom-/Kraftstoffbereitstellung, Wartung, Entsorgung/ Recycling für ein neu zugelassenes Fahrzeug 2020 (Kompaktklasse, 150.000 km)	ifeu 2020, veröffentlicht durch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_bf.pdf

Pkw (Erdgas)	km	0,20	01.11.2023	Treibhausgasemissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung, Strom-/Kraftstoffbereitstellung, Wartung, Entsorgung/Recycling für ein neu zugelassenes Fahrzeug 2020 (Kompaktklasse, 150.000 km)	ifeu 2020, veröffentlicht durch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_bf.pdf
Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV)	km	0,16	01.11.2023	Treibhausgasemissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung, Strom-/Kraftstoffbereitstellung, Wartung, Entsorgung/Recycling für ein neu zugelassenes Fahrzeug 2020 (Kompaktklasse, 150.000 km)	ifeu 2020, veröffentlicht durch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_bf.pdf

Hybrid-Elektrofahrzeuge (HEV)	km	0,20	01.11.2023	Treibhausgasemissionen pro Fahrzeugkilometer über den gesamten Lebenszyklus von Herstellung, Strom-/Kraftstoffbereitstellung, Wartung, Entsorgung/Recycling für ein neu zugelassenes Fahrzeug 2020 (Kompaktklasse, 150.000 km)	ifeu 2020, veröffentlicht durch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Verkehr/emob_klimabilanz_bf.pdf
ÖPNV	Pkm	0,08	01.11.2023	Straßenbahn, Stadtbahn, U-Bahn-Berechnung UBA inkl. Nutzung (TTW), Energie, Fahrzeug, Infrastruktur	UBA "Umweltfreundlich mobil", März 2021, Quelle: eigene Berechnung des UBA	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf
zu Fuß	km	0,00				
Fahrrad	Pkm	0,01		Berechnung UBA inkl. Fahrzeugnutzung (TTW), Energiebereitstellung, Fahrzeugbereitstellung, Infrastrukturbereitstellung	UBA "Umweltfreundlich mobil", März 2021, Quelle: eigene Berechnung des UBA	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf
E-Bike	Pkm	0,01		schweizer Strommix, 1 Person, inkl. Energiebereitstellung, Fahrzeugunterhalt, Fahrzeugherstellung, Straßen	mobitool 2.1	

Fernbus	Pkm	0,03		Berechnung UBA inkl. Fahrzeugnutzung (TTW), Energiebereitstellung, Fahrzeugbereitstellung, Infrastrukturbereitstellung	UBA "Umweltfreundlich mobil", März 2021, Quelle: eigene Berechnung des UBA	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf
Bahn (Fernverkehr, ICE)	Pkm	0,05		Berechnung UBA inkl. Fahrzeugnutzung (TTW), Energiebereitstellung, Fahrzeugbereitstellung, Infrastrukturbereitstellung	UBA "Umweltfreundlich mobil", März 2021, Quelle: eigene Berechnung des UBA, Die Werte für die Bahnen basieren auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf

Bahn (Regional- verkehr, RE)	Pkm	0,07		Berechnung UBA inkl. Fahrzeugnut- zung (TTW), Energie- bereitstellung, Fahrzeugbe- reitstellung, Infrastruktur- bereitstellung	UBA "Umweltfr eundlich mobil", März 2021, Quelle: eigene Berechnun g des UBA, Die Werte für die Bahnen basieren auf Angaben zum durchschni ttlichen Strom-Mix in Deutschlan d	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf
Flug Kurzstrecke (<500 km)	Pkm	0,26	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitari an Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Flug Mittelstrecke (500 - 3.500 km)	Pkm	0,19	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitari an Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Flug Lang- strecke (> 3.500 km)	Pkm	0,15	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitari an Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Abfall IT- Technik	kg	2,00	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitari an Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx

Papier- und Kartonabfälle (Recycling)	kg	0,99	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitarian Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Abwasser	kg	0,00	14.02.2024		Probas	https://tool.ecocockpit.de/
Hausmüll (Deponie)	kg	2,63	14.02.2024		Gemis 5.1	https://tool.ecocockpit.de/
Hausmüll (Verbrennung)	kg	0,37	14.02.2024		Gemis 5.1	https://tool.ecocockpit.de/
Bioabfälle (Kompostierung)	kg	0,02	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitarian Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Glasabfälle (Recycling)	kg	0,64	14.02.2024		2023 Ecoact Humanitarian Carbon Calculator HCC, Waste	https://www.climate-charter.org/wp-content/uploads/2023/01/The_Humanitarian_Carbon_Calculator_HCC.xlsx
Plastik	kg	1,61	14.02.2024	Kunststoff-Verwertungsquote in DE: 35 % werk- oder rohstofflich genutzt 64,4 % energetisch verwertet	2023 Ecoact Humanitarian Carbon Calculator HCC, Waste,	https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#hohe-verwertungsquoten
3- und 5-Schicht Massivholzplatte	m ³	-659,00	15.03.2025			Prozess-Datensatz: 3- und 5-Schicht Massivholzplatte (Durchschnitt DE) (de) - OEKOBAU.DAT