



Technische
Hochschule
Augsburg

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT DER THA

**GENEINSAM
GESTALTEN WIR
DIE WELT**

CAMPUS DER TECHNISCHEN
HOCHSCHULE AUGSBURG



Projektleitung
Prof. Dr. Nadine Warkotsch

**Erstellt durch
den Klimaschutzmanager
der THA**
M. Sc. Martin Roith
Ressort für Forschung
und Nachhaltigkeit

**Unterstützt durch
das bifa Umweltinstitut GmbH**

**Ermöglicht durch die Nationale
Klimaschutzinitiative**

**Förderkennzeichen
67K21626**

**Projektlaufzeit
01.12.2022 bis 30.11.2024**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

REGENERATIVE STROMERZEUGUNG AN DER THA



Photovoltaikanlage auf dem Gebäude H,
Campus am Brunnenlech
© Eckhart Matthäus, www.em-foto.de



Die Task Force Nachhaltigkeit hat als Steuerungsgruppe den Prozess zum Klimaschutzkonzept der THA begleitet.
Von links: Prof. Dr.-Ing. Christine Schwaegerl, Prof. Dr. Nadine Warkotsch, Martin Roith, Veit Starmühler, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel, Bernhard Schmid, Prof. Dr. Sabine Joeris, Christian Peiker © THA

INHALTSVERZEICHNIS

08	Abkürzungsverzeichnis	
09	Vorwort	
10	Ein integriertes Klimaschutzkonzept für die THA	
12	Rückblick: Von der Akademie für Künste zur THA	
13	Gebäude und Standorte	
15	Energie und Mobilität – eine gute Ausgangssituation	
16	Treibhausgasbilanz und Systematik	
18	Was ist Teil der THA-THG-Bilanz?	
19	Limitationen: Was ist (noch) nicht Teil der THG-Bilanz?	
20	Energie- und Treibhausgasbilanz 2022	
21	Energie und direkte Emissionen (Scope 1 bis 3)	
22	Energie und Emissionen	
23	Pendeln, Dienstreisen und Auslandsaufenthalte der Studierenden (Scope 3)	
24	Mobilität und Emissionen	
25	Beschaffungen, Abfall und Wasser (Scope 3)	
26	Potenzialanalyse	
27	Umsetzbares Potenzial am Beispiel der solaren Stromerzeugung mittels Dachflächenphotovoltaik	
29	Potenziale Scope 1 und 2	
29	Potenziale Scope 3	
31	Mobilität im Spannungsfeld von nachhaltiger Lehre und Klimaschutz	
33	Klimaschutzszenario und Reduktionspfad	
34	Einflüsse aus dem Umfeld der THA	
35	Reduktionspfad 2022 bis 2045	
36	Umsetzungsstrategie	
37	THG-Minderungsziele der THA	
38	Leitlinien zur Zielerreichung	
39	Priorisierung der Handlungsfelder	
40	Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren	
43	Zukunftsbilder und Vision „Klimaneutrale THA 2040“	
46	Maßnahmenkatalog	
47	Beschreibung der Handlungsfelder	
47	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	
48	Umgesetzte Maßnahmen	
49	Maßnahmenkatalog (Kurzversion 54/143)	
51	Controllingkonzept	
52	Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz	
53	Indikatoren	
54	Zusammenfassung und Ausblick	
56	Literatur	
56	Anhang	

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A

A³ Regio Augsburg Wirtschaft GmbH

B

BayZeN Zentrum Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern

BCM Bürocenter Messe

bifa bifa Umweltinstitut GmbH

C

CBL Campus am Brunnenlech

CO₂e CO₂-Äquivalent

CRT Campus am Roten Tor

E

EF Emissionsfaktor

EHL Erweiterte Hochschulleitung

EM Energiemanagement

G

GHG greenhouse gas

H

HAW Hochschulen für angewandte Wissenschaften

HL Hochschulleitung

I

IO International Office

ITA Institut für Textiltechnik Augsburg gGmbH

K

KNBY Klimaneutrales Bayern

KND Klimaneutrales Deutschland

L

LENK Landesagentur für Energie und Klimaschutz

N

NRF Netto-Raumfläche

P

Pkm Personenkilometer

PV Photovoltaik

S

Sc Scope

StMWK Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst

StuVe Studentische Vertretung

SWA Stadtwerke Augsburg

T

THA Technische Hochschule Augsburg

THG Treibhausgase

TTZ Technologietransferzentrum

U

UniA Universität Augsburg

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

der Schutz unseres Klimas bleibt eine der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit. Unsere Hochschule leistet schon heute ihren Beitrag dazu und wird ihn zukünftig noch deutlich verstärken, indem sie wirksame technische, gesellschaftliche und dabei zu uns passende individuelle Lösungen für eine klimafreundliche Zukunft erarbeitet und umsetzt.

In unserem Klimaschutzkonzept haben wir umfassende Maßnahmen erarbeitet und beschlossen, um unsere CO₂-Emissionen bis 2030 im Vergleich zu 2022 um 40 Prozent zu reduzieren und unseren Energieverbrauch zu optimieren. Das ist ambitioniert, aber machbar. Startpunkt für das integrierte Klimaschutzkonzept war eine umfassende CO₂-Bilanz der gesamten Hochschule, erstellt für das Jahr 2022 nach dem sogenannten Greenhouse Gas Protocol für die Scopes 1 bis 3. Aufbauend darauf wurden Reduktionspotenziale v. a. bei unseren Energieverbräuchen und unserer Mobilität ermittelt.

Vielen Dank allen, die sich intensiv in der Konzeptionsphase eingebracht haben, und für die zahlreichen guten Ideen und Anregungen, durch die das Konzept erst entstehen konnte. Ich bin überzeugt, dass jede und jeder einzelne von uns einen wichtigen Beitrag leisten kann,

um unser Klima zu schützen. Unser Ziel, die Technische Hochschule Augsburg nachhaltig und klimaneutral zu gestalten, können wir nur GEMEINSAM erreichen.

Apropos gemeinsam. Jetzt geht es an die Umsetzung, mit der wir parallel bereits beginnen konnten, weil wir viele intrinsisch Motivierte haben, die sich unabhängig davon, ob das Konzept fertig ist oder nicht, für eine nachhaltige THA einsetzen. Sei es in der Task Force Nachhaltigkeit oder dem Nachhaltigkeitsbeirat, sei es in ihrer Abteilung, ihrem Zuständigkeitsbereich, sei es, weil sie eine Möglichkeit gesehen und Gelder eingeworben, statt sie liegen gelassen zu haben. Dadurch konnten wir z. B. bereits 2023 die Fahrradabstellanlagen an der THA in großem Umfang erweitern und umfangreiche Mittel für den Ausbau der Dachflächen-Photovoltaikanlagen einwerben. Das ist großartig!

Dieses Klimaschutzkonzept gäbe es nicht, wenn es nicht so viele Mitstreiterinnen und Mitstreiter, Engagierte und vor allem begeisterte Persönlichkeiten gäbe, die mit mir daran glauben und arbeiten, dass wir unsere Hochschule nachhaltig und irgendwann klimaneutral bekommen. Einen möchte ich dabei herausheben: unseren Klimaschutzmanager Martin Roith. Er hat alle Akteurinnen und Akteure, alle Informationen und Ideen auf die bestmögliche

Art und Weise zusammengeführt. Das Ergebnis ist beeindruckend. Laut des Projektträgers ist das Klimaschutzkonzept der THA „von hoher Qualität“ und kann „als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten dienen“.

Ich lade Sie herzlich dazu ein, sich selbst einen Eindruck zu verschaffen, unser Klimaschutzkonzept genauer kennenzulernen und die Umsetzung der Maßnahmen zu unterstützen.

Viel Spaß bei der digitalen Lektüre.



Prof. Dr. Nadine Warkotsch
Vizepräsidentin für Forschung
und Nachhaltigkeit



EIN INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE THA

EIN INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT FÜR DIE THA

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und deshalb für Hochschulen von besonderer Bedeutung. Die Technische Hochschule Augsburg (THA) zählt zu den größten Hochschulen in Bayerisch-Schwaben und wirkt aktiv in die Gesellschaft hinein. An der THA werden zukünftige Leistungsträgerinnen und Leistungsträger ausgebildet, Forschung für nachhaltige Entwicklungen betrieben und Erkenntnisse in die Gesellschaft übertragen – im Sinne angewandter Wissenschaft. Als Gestalterin und Akteurin von Transformations- und Transferprozessen nimmt die THA ihre Vorbildfunktion wahr und unterstützt die Klimaneutralitätsziele des Freistaates Bayern und des Bundes.

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept der THA legt den dafür nötigen strategischen Handlungsrahmen fest. Es wurde innerhalb eines Jahres in einem hochschulweiten Prozess mit Unterstützung des bifa Umweltinstituts erarbeitet (vgl. Abbildung 1.1). In der nun folgenden Projektphase ab dem Jahr 2025 liegt der Schwerpunkt auf der konkreten Umsetzung der Maßnahmen sowie auf der nachhaltigen Verstetigung des Klimaschutzmanagements.

DER WEG ZUM INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPT

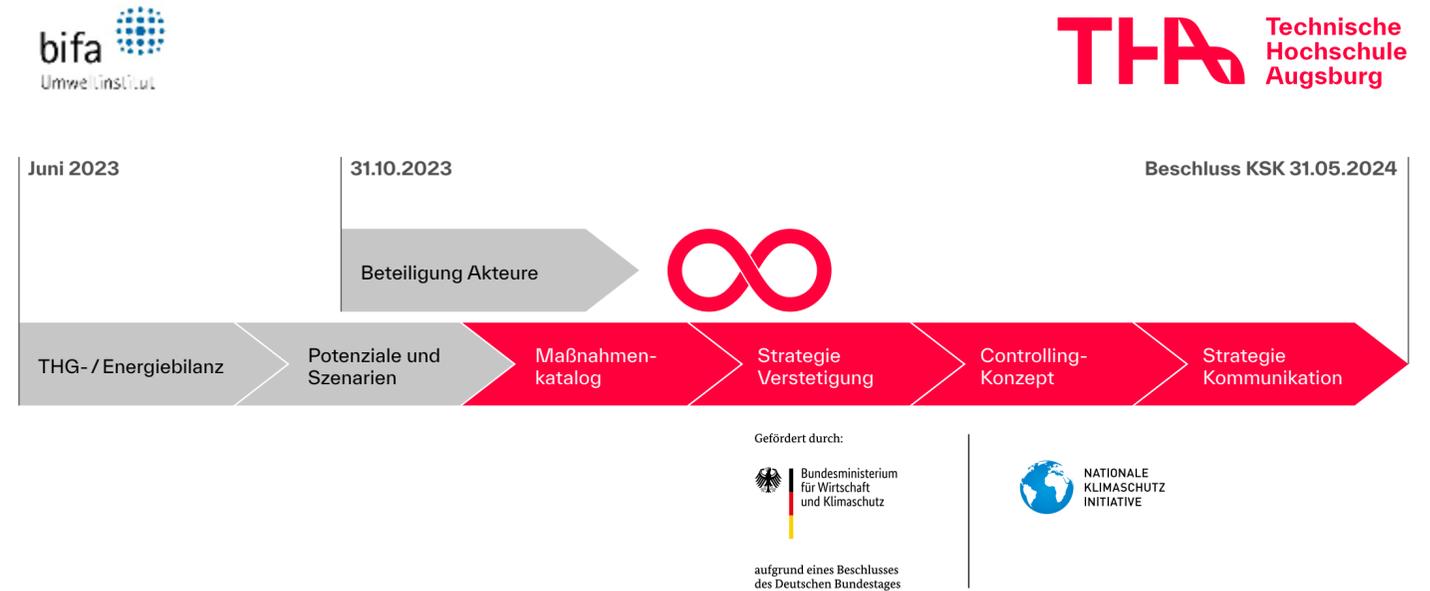


Abb. 1.1: Konzeptionsprozess © THA

Klimaneutralität und Treibhausgasneutralität

Im Klimaschutzkonzept der THA wird der Begriff der Klimaneutralität im Sinne der Treibhausgasneutralität verwendet. Die Treibhausgasneutralität bezieht die Klimawirkungen der vom Menschen verursachten Emissionen und Entnahmen von Treibhausgasen (THG) ein, einschließlich derjenigen, die nicht auf Kohlenstoff basieren. Weitergehende Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, etwa Änderungen der Flächen-Albedo¹ durch anthropogene Überprägung natürlicher Landschaften, werden nicht berücksichtigt. Eine Klimaneutralität im strengen Wortsinn müsste jedoch auch diese und weitere Faktoren einbeziehen (vgl. Abbildung 1.2).

¹ Die Albedo beschreibt die Fähigkeit einer Oberfläche, die Sonnenenergie zu reflektieren, und hängt von deren Helligkeit ab. Dunkle Flächen wie Asphalt absorbieren mehr Energie und erwärmen sich stärker als hellere Oberflächen wie Wiesen.

RÜCKBLICK: VON DER AKADEMIE FÜR KÜNSTE ZUR THA

Die Technische Hochschule Augsburg blickt auf eine lange und traditionsreiche Geschichte zurück. Diese lässt sich bis in die 1670er Jahre zur Akademie für Künste zurückverfolgen, welche von Joachim von Sandrart gegründet wurde [1]. Die zunächst private Einrichtung wurde ab 1710 als „Reichsstädtische Kunstakademie“ allen Bürgern zugänglich. Im Jahr 1835 ging sie in die „Königlich Polytechnische Schule“ über.

Nach erfolgreichen Jahren als Ingenieur- und Werkkunstschule entstand 1971 die „Staatliche Fachhochschule Augsburg“ mit den Schwerpunkten Technik und Gestaltung. Im Laufe der Jahre wurde das Profil der Hochschule um die Bereiche Wirtschaft, Informatik und Soziales ergänzt. Heute besteht die THA aus sieben Fakultäten und wurde 2023 offiziell in Technische Hochschule Augsburg umbenannt.

Zum Beginn des Wintersemesters 2022/2023 waren an der THA 6.662 Studierende eingeschrieben und 611 Mitarbeitende an der THA beschäftigt.

DAS STADTKLIMA UND SEINE EINFLUSSFAKTOREN

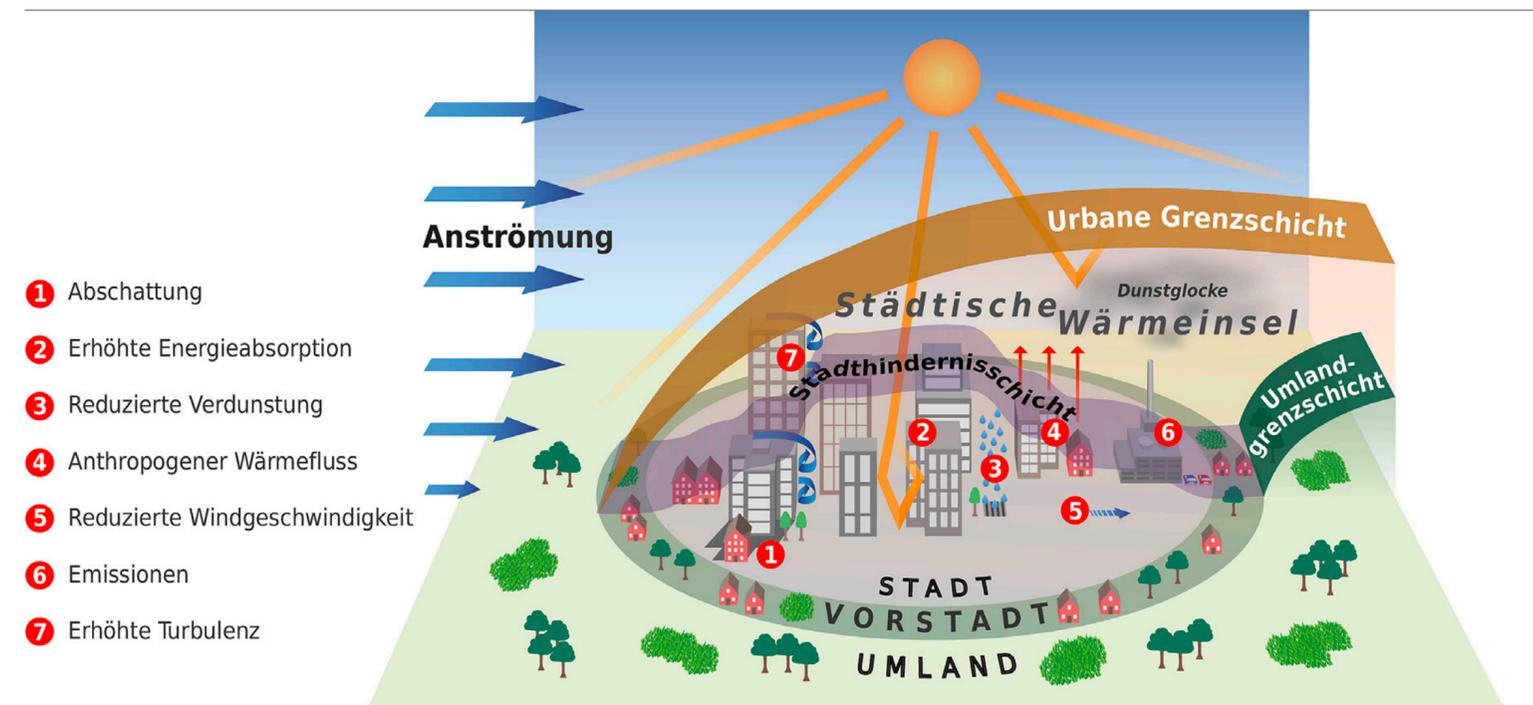


Abbildung 1.2: Stadtklima
© Deutscher Wetterdienst



Abbildung 1.3: Campus am Roten Tor
© THA

GEBÄUDE UND STANDORTE

Der erste Campus der Technischen Hochschule Augsburg – das Stammgelände – war der Campus am Brunnenlech. Die weiteren Fakultäten waren zunächst dezentral im Stadtgebiet verteilt. Mit der Erschließung des Campus am Roten Tor im Jahr 2007 entstand ein zweiter zentraler Standort für den Forschungs- und Lehrbetrieb. Der Gebäudebestand der THA ist entsprechend vielfältig: Er reicht von denkmalgeschützten Altbauten (z. B. der ehemaligen Schüleschen Kattunfabrik, Gebäude K) bis zu modernen Neubauten aus dem 21. Jahrhundert (Gebäude H, L, M und W). Das jüngste Gebäude U wurde in aufgeständerter, modularer Holzbauweise im Jahr 2023 fertiggestellt. Mit Blick auf Gebäudealter und energetische Standards ist die Situation bei den angemieteten Räumlichkeiten ähnlich heterogen.

Forschung, Lehre und Transferaktivitäten finden darüber hinaus im Umland statt. Eine Besonderheit stellen dabei die vom Freistaat Bayern geförderten Technologietransferzentren (TTZs) dar. Sie sollen die Wettbewerbsfähigkeit der Regionen sicherstellen. Hierfür machen die dezentralen Forschungseinrichtungen einen bestimmten technischen Wissensbereich in Zusammenarbeit mit hauptsächlich kleinen und mittelständischen, aber auch großen Unternehmen nutzbar.

Zentral ist, dass Unternehmen zusammen mit der THA an Lösungen forschen und Anwendungen für die Praxis entwickeln. Diese gemeinschaftlichen Projekte können in verschiedene Formen der Zusammenarbeit münden. Von kleinen Workshops über die Entwicklung von konkreten Lösungen bis hin zur Forschung an eigenen Innovationen.

Den thematischen Schwerpunkt eines TTZ bestimmt dabei der Bedarf in der Region.

Standorte der THA:

- Campus am Brunnenlech in Augsburg (CBL)
- Campus am Roten Tor in Augsburg (CRT)
- Campusnahe Anmietungen (Gebäude H2, N, P, S, T)
- Kesselhaus und Glaspalast Augsburg

- Innovationspark Augsburg
- Bürocenter Messe (BCM)
- Sigma Technopark Augsburg
- Hochschulzentrum Donau-Ries im Technologie Centrum Westbayern (TCW) mit Technologietransferzentrum Flexible Automation in Nördlingen
- Technologietransferzentrum Data Analytics in Donauwörth
- Vöhlenschloss in Illertissen

- Neu eingerichtete TTZs nach 2022 (noch nicht Teil der Ausgangsbilanz):
 - TTZ Data Science und Autonome Systeme in Landsberg am Lech (2023)
 - TTZ Digitales Planen und Fertigen im Bauwesen in Aichach (2023)
 - TTZ Digitale Innovationen im Leichtbau für wasserstoffbasierte Technologien in Gersthofen (2025)

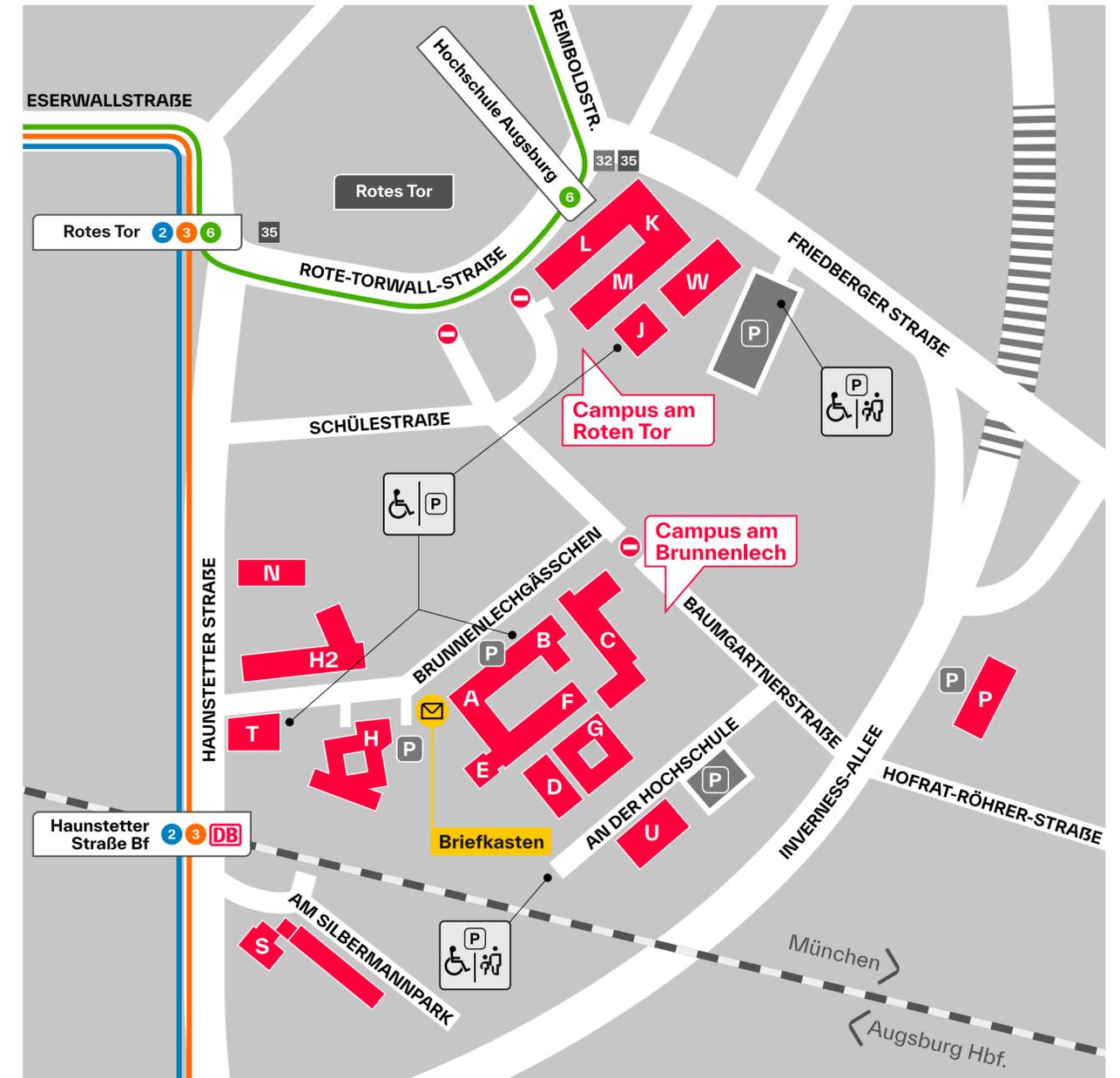


Abbildung 1.4: Lageplan der THA
© Jürgen Hefe / wppt

ENERGIE UND MOBILITÄT – EINE GUTE AUSGANGSSITUATION

Für die Bereitstellung, Verbesserung und den Ausbau der Angebote der THA ist der Einsatz von Ressourcen erforderlich. Ressourceneffizienz ist ein Forschungsschwerpunkt der THA, der von der „Verpflichtung, die technische Seite der Umweltkompetenzregion Augsburg zu stärken“ [2] abgeleitet ist. Diese Verpflichtung schließt auch den Betrieb der Hochschule ein. Die technischen Betriebsleiter der Hochschule haben bereits in der Vergangenheit verantwortungsvoll gehandelt, um diesen zukunftsfähig zu gestalten. Erreicht wurde der vollständige Anschluss der Campus an das städtische Fernwärmenetz, der Bezug von Ökostrom sowie eine nutzungsabhängige Betriebsführung der gebäudetechnischen Anlagen. Ein systematisches Energie-, Klima- oder Umweltmanagement zur kontinuierlichen Verbesserung wurde jedoch bislang nicht eingeführt.

Bedingt durch die dynamische Entwicklung der Hochschule (Verdopplung der Studierendenzahlen seit 2010) hat sich der Gesamtenergieverbrauch erhöht. Aufgrund der teils historischen Gebäude und zunehmender Raumknappheit konnte die Energieeffizienz nur begrenzt optimiert werden, da die verfügbaren Finanzmittel überwiegend zur Erhaltung der Bausubstanz benötigt wurden. Für weitergehende Energieeffizienzmaßnahmen waren und sind zusätzliche Ressourcen erforderlich.

Die günstige Lage der beiden zentralen Campusstandorte mit Haltestellen des städtischen Nahverkehrs ermöglicht ein klimafreundliches Mobilitätsverhalten der Hochschulangehörigen. Der Campus Haunstetter Straße ist zudem direkt an den Bahn-Nahverkehr angebunden. Die Außenstandorte im Umland hingegen sind aufgrund der geringeren Taktung des ÖPNV weniger gut erreichbar.

Insgesamt ist die Ausgangssituation für den Klimaschutz aufgrund früherer Entscheidungen im Energiebezug und der günstigen Mobilitätsbedingungen als gut zu bewerten.

TREIBHAUSGASBILANZ UND SYSTEMMATIK

TREIBHAUSGASBILANZ UND SYSTEMATIK

Der Ressourceneinsatz zur Bereitstellung von Energie, Gütern und Mobilität hat Auswirkungen auf die Umwelt. Für das Klimaschutzmanagement relevant sind dabei die Effekte innerhalb der Atmosphäre, insbesondere der Beitrag zur Erwärmung. Quantifiziert werden deshalb die THG-Emissionen im Rahmen einer Energie- und Treibhausgasbilanzierung. Die erste Energie- und THG-Bilanz wurde durch die bifa Umweltinstitut GmbH aus Augsburg (bifa) erstellt, auf Basis der von der THA erhobenen Aktivitätsdaten. Die THG-Bilanz umfasst die Bereiche Scope 1, 2 und 3 (Sc1, Sc2, Sc3) entsprechend der Methode des GHG-Protokolls zur Ermittlung unternehmens- und organisationsbezogener THG-Bilanzen. Basisjahr für die Bilanzierung und Reduktionsziele ist das Jahr 2022.

Die für die Arbeiten verwendeten methodischen Dokumente des GHG-Protokolls sind:

- GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard [3]
- GHG Protocol Scope 2 Guidance – An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard [4]
- GHG Protocol Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard [5]
- GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard [6]

Neben den Vorgaben des GHG-Protokolls basiert die Bilanz auf der „Bilanzierungsrichtlinie zur THG-Bilanzierung an bayerischen Hochschulen“ (im Folgenden: „Bilanzierungsrichtlinie“ oder „BayCalc“) aus dem Netzwerk Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern [7]. Die Bilanzierungsrichtlinie enthält präzise Ausführungsempfehlungen, wie die Methodik des GHG-Protokolls auf Ebene bayerischer Hochschulen angewendet werden soll.

Den Scope 1-Emissionen werden die direkten Emissionen, die aus der unmittelbaren Geschäftstätigkeit der THA entstehen, zugeordnet. Zu den Scope 2-Emissionen zählen indirekte Emissionen, die mit der Erzeugung zugekaufter Energien in Form von Strom, Wärme, Kälte, Druck und Dampf verbunden sind. Entsprechend der Bilanzierungsrichtlinie sind die folgenden zwei Methoden zur Berechnung der energiebedingten Emissionen anzuwenden:

- **Marktbasiert:** Dabei werden die Emissionen über den vertraglich festgehaltenen Emissionsfaktor (EF) des Energielieferanten berechnet.
- **Standortbasiert:** Diese Berechnungsmethode basiert auf den durchschnittlichen EF der Energieerzeugung für eine bestimmte geografische Region (im vorliegenden Fall Energieerzeugung in Deutschland).

Die Scope 3-Emissionen umfassen alle übrigen Emissionen aus vor- und nachgelagerten Tätigkeiten. Aus den 15 Kategorien des GHG-Protokolls sind nach der Bilanzierungsrichtlinie folgende sechs Kategorien relevant:

- Vorgelagerte Emissionen aus Erzeugung und Transport von Brennstoffen / Energie
- Bezogene Waren und Dienstleistungen
- Bezogene Kapitalgüter
- Abfall
- Dienstreisen
- Pendeln

Die in der THG-Bilanz berücksichtigten Aktivitäten sind in Abbildung 2.1 visualisiert.

DIE THG-BILANZIERUNGSSYSTEMATIK

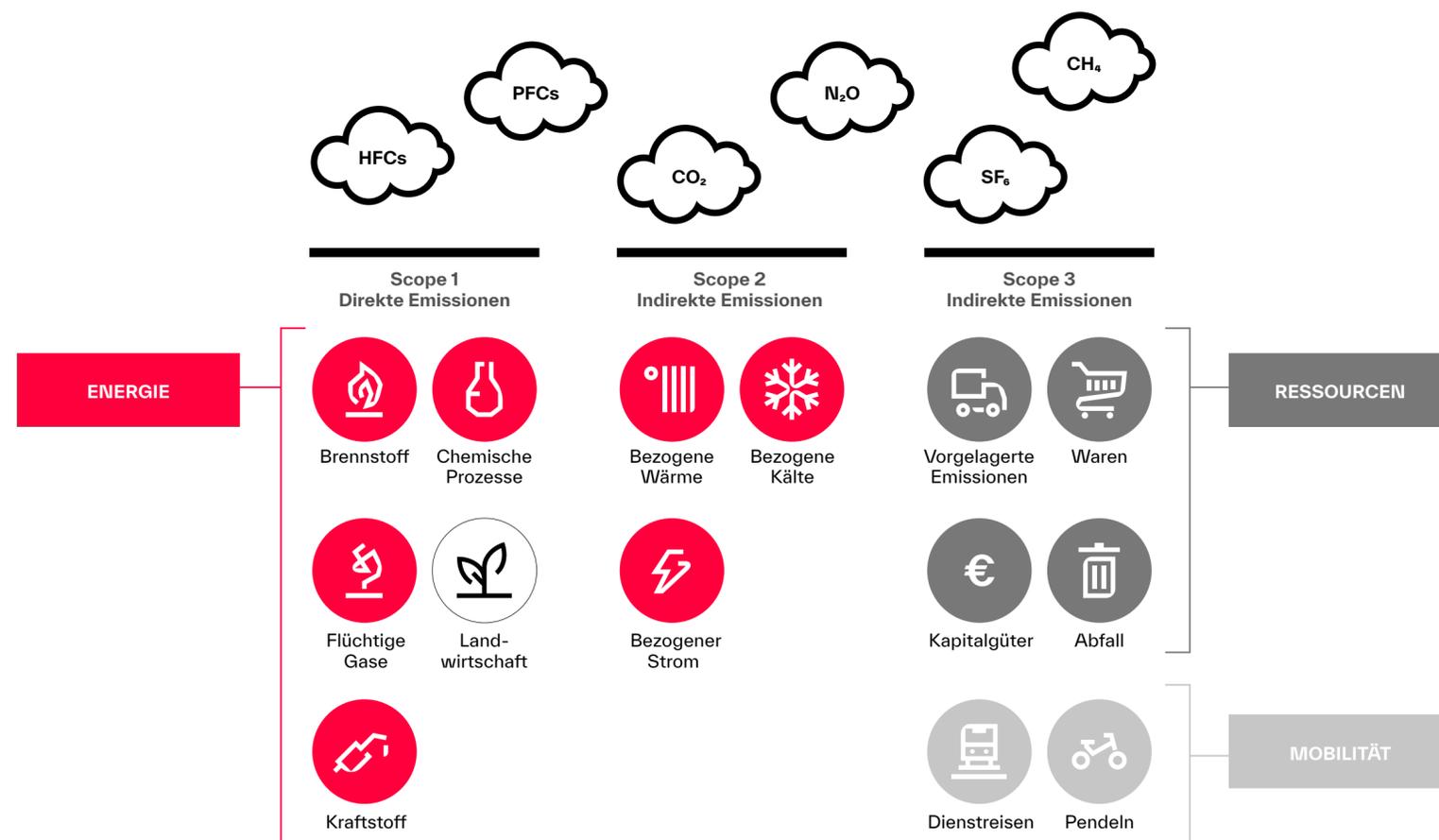


Abbildung 2.1: Bilanzierungssystematik
Eigene Darstellung nach [7]

Die THG-Emissionen wurden ermittelt, indem die von der THA erfassten Aktivitätsdaten der relevanten Emissionsquellen aller beteiligten Standorte mit den entsprechenden THG-Emissionsfaktoren multipliziert wurden:

$$\text{THG-Emission} = \text{Aktivitätsdaten} \times \text{THG-Emissionsfaktor}$$

Abbildung 2.2: Sensibilisierung. Innerhalb der organisatorischen Grenzen kann durch Sensibilisierung der Ressourceneinsatz beeinflusst werden. © THA

WAS IST TEIL DER THA-THG-BILANZ?

Operative Systemgrenze

Welche Prozesse innerhalb der beschriebenen Kategorien zu bilanzieren sind, legt die operative Systemgrenze fest. Gemäß der Bilanzierungsrichtlinie sind alle relevanten Emissionen aus Aktivitäten für oder von der Hochschule einzubeziehen, insbesondere auch die Mobilität. Die Unterscheidung der Emissionen in drei Scopes erfolgt analog zum GHG-Protokoll.

Organisatorische Grenze

Welche Gebäude und Vermögensgegenstände in der Bilanz der THA zu berücksichtigen sind, bestimmt die organisatorische Systemgrenze. Diese Abgrenzung erfolgt anhand des Kontrollansatzes. Demnach sind THG-Emissionen aus Einrichtungen, Prozessen und Dienstleistungen, über deren Verbrauch oder Konsum die Hochschule die operative Kontrolle innehat, vollständig in die THG-Bilanz der THA aufzunehmen. Angemietete Liegenschaften sind somit ebenfalls in die Bilanzierung einzubeziehen [7].



LIMITATIONEN: WAS IST (NOCH) NICHT TEIL DER THG-BILANZ?

Die Bestandserfassung weist im ersten Jahr noch Lücken und vereinzelt Abweichungen zur BayCalc-Methodik auf. Diese sind:

- Die THG-Bilanz wurde ohne Sicherheitsaufschlag erstellt. (Der Sicherheitsaufschlag wird abhängig von der Datengüte festgelegt und kann die Emissionen um bis zu 50 Prozent erhöhen.)
- Es wurde ein marktbasierter Emissionsfaktor für die Fernwärme verwendet (BayCalc 1.6 sieht nur einen Bundesmix-EF vor. Die Berücksichtigung eines marktbasierten EF soll zukünftig in BayCalc aufgenommen werden.)
- Lokale Energieverbräuche der Hochschulgastronomie fließen in die Bilanz ein.
- Vom bifa wurden zusätzlich Transferverluste für Strom in Höhe von 5,7 Prozent des Gesamtverbrauchs berücksichtigt [nach 8].

- In der Ausgangsbilanz fehlen Anmietungen: Glaspalast (komplett), Wärme des Sigma Technoparks Augsburg, Strom des MRM-Gebäudes. Es konnten der THA keine Verbrauchsdaten zur Verfügung gestellt werden.
- Beschaffte Waren und Dienstleistungen konnten nur unvollständig erfasst werden.
- Student Outgoings berücksichtigen nur Erasmusdaten (ca. 75 Prozent der Reisen).
- Bei Sanierung und Bauleistungen wurden bisher keine grauen Emissionen ermittelt.
- Die Mobilitätsdaten des Pendelns der THA-Angehörigen berücksichtigen das Mobilitätsverhalten vor Corona.

Auswirkungen auf den Reduktionspfad (vgl. S. 35) im Rahmen des Klimaschutz-Controllings werden minimiert, indem ergänzende Daten der Ausgangsbasis hinzuaddiert werden. Relative Reduktionsziele bleiben entsprechend unberührt.

Im Reduktionspfad nicht berücksichtigt sind Hochschulentwicklungen, welche zu einem deutlich erhöhten Energieverbrauch führen können wie z. B. ein intensiver Aufbau von Rechenleistung für Anwendungen zur Erforschung von künstlicher Intelligenz.

Die Zielsetzung des Klimaschutzmanagements ist es, die Datenbasis fortlaufend zu verbessern.



Abbildung 2.3: Maschinenpark des Recycling Ateliers Augsburg im Institut für Textiltechnik Augsburg gGmbH (ITA), einem An-Institut der THA, das innerhalb der operativen Systemgrenzen liegt und im Sigma-Technopark Augsburg verortet ist. © Matthias Leo



Abbildung 2.4: Hochschulzentrum Vöhlenschloss in Illertissen. Dieses nutzt die THA gemeinsam mit den Hochschulen Kempten und Neu-Ulm. In der Energie- und THG-Bilanz der THA wird es anteilig bilanziert. © Stadtarchiv Illertissen

ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ 2022

Im Bilanzjahr 2022 wurden an der THA Emissionen in Höhe von

- ↗ 3.620 t CO₂-Äquivalente (marktbasiert)
- ↗ 4.666 t CO₂-Äquivalente (standortbasiert)

erfasst.

Durch den Ökostrombezug von ca. 2,6 Mio. kWh konnten Emissionen in Höhe von 1.046 t CO₂-Äquivalente (CO₂e) vermieden werden (vgl. Abbildung 2.5). Wird im weiteren Text ein Bezug zu den Gesamtemissionen hergestellt, so handelt es sich um den marktbasierten Ansatz. Für die Stromerzeugung vor Ort sind bisher 71 kWp PV-Anlagen auf den Dächern der THA installiert.

GESAMTEMISSIONEN IN T CO₂e

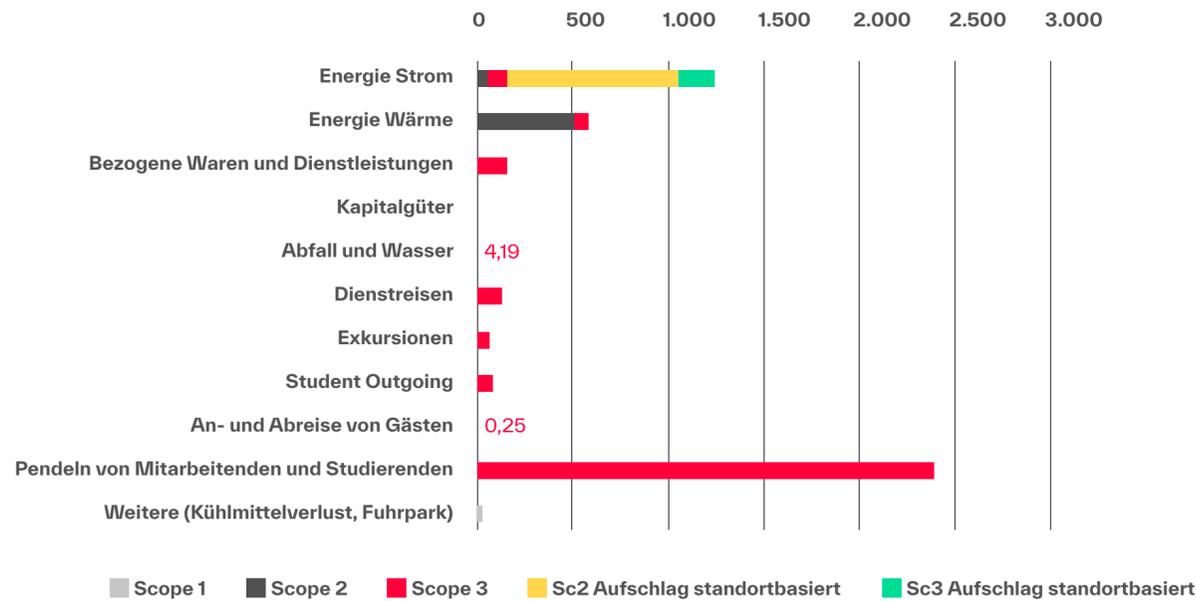


Abbildung 2.5: Gesamtemissionen der THA
In gelb und grün sind die vermiedenen Emissionen aus Ökostrombezug gekennzeichnet.
Quelle: Eigene Erhebung

GESAMTEMISSIONEN ANTEILIG NACH AKTIVITÄTEN

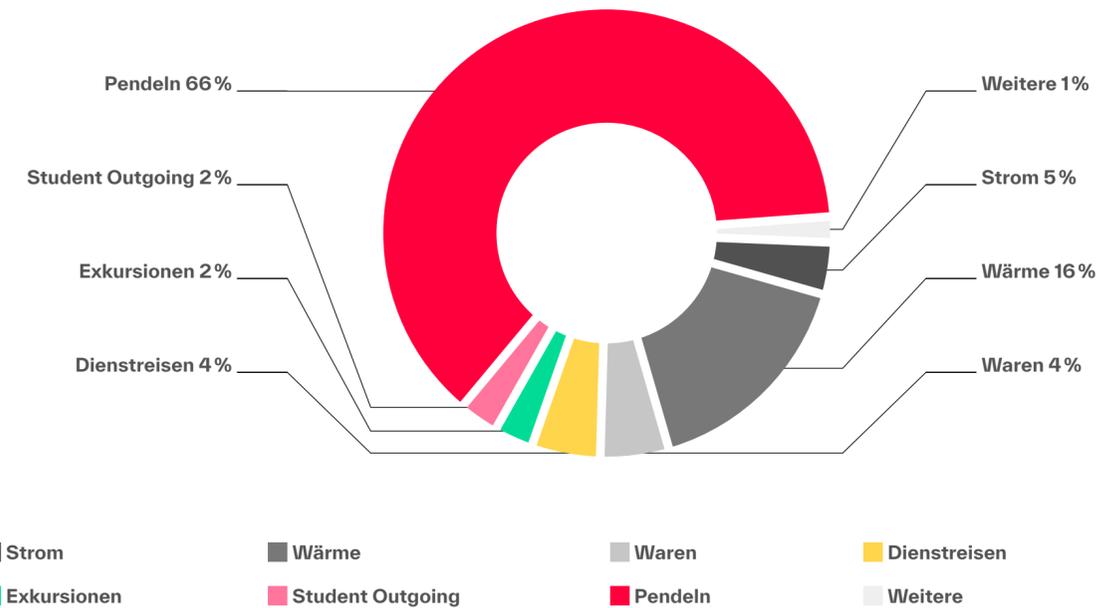
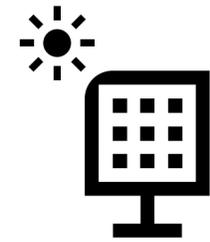


Abbildung 2.6: Emissionsquellen im marktbasierten Ansatz
Quelle: Eigene Erhebung

ENERGIE UND DIREKTE EMISSIONEN (SCOPE 1 BIS 3)



-1.046
t CO₂e



71
kWp

Den höchsten Anteil an den energiebedingten Emissionen verursacht der Bezug von Fernwärme. Aus dem städtischen Fernwärmenetz wurden im Jahr 2022 ca. 3,3 Mio. kWh bezogen (s. Abbildung 2.8). Bei den angemieteten Objekten kommen nochmal ca. 430.000 kWh Wärme, bereitgestellt durch den Energieträger Erdgas, hinzu. Da der Verbrennungsprozess in Anlagen des Vermieters erfolgt, gehen die Emissionen jedoch als Wärmebezug in Scope 2 ein.



Abbildung 2.7: Regelungstechnik
am Campus am Brunnenlech
© Eckhart Matthäus, www.em-foto.de

ENERGIE UND EMISSIONEN

Anders verhält es sich beim direkten Erdgasbezug durch die THA. Dieser wird in Scope 1 bilanziert. Hierfür ist auf dem Campus am Brunnenlech ein Netzanschluss vorhanden. Dieser wird jedoch ausschließlich für Versuchszwecke in den Laboren verwendet (Verbrauch von 21 kWh). Neben den Verbrennungsprozessen in eigenen Liegenschaften werden die Verbrennung von Kraftstoffen in Fahrzeugen des THA-Fuhrparks sowie die Verluste von Kältemitteln in Scope 1 erfasst. Den größten Anteil an den Scope 1-Emissionen hat der Verlust von Kältemitteln der Klima-Splitgeräte. Im Jahr 2022 wurden 11,5 kg des Kältemittels R410a nachgefüllt. Aufgrund des erheblichen Treibhausgaspotenzials geht diese Menge mit 24 t CO₂e in die Bilanz ein. Klima-Splitanlagen werden jedoch nur in Einzelfällen genutzt. Bevorzugt erfolgt eine Kühlung über Nachlüftung und Brunnenwasser. Im Vergleich zum Kältemittelverlust verursachte die Fahrleistung von knapp 40.000 km des Verbrenner-Fuhrparks 4,36 t CO₂e. (Die Fahrleistung des voll-elektrischen Fahrzeugs sowie der elektrische Fahranteil des Plug-In-Hybriden sind im Strombezug berücksichtigt.)

ENERGIE UND EMISSIONEN IM JAHR 2022



Abbildung 2.8: Energie und Emissionen
Quelle: Eigene Erhebung

PENDELN, DIENSTREISEN UND AUSLANDSAUFENTHALTE DER STUDIERENDEN (SCOPE 3)

Den größten Anteil an den THG-Emissionen der THA hat die Mobilität der Studierenden und Beschäftigten. Hauptquelle ist die Pendelmobilität mit über 25,5 Mio. im Jahr 2022 zurückgelegten Personenkilometern (Pkm). Daraus resultieren insgesamt knapp 2.394 t CO₂e, was 66 Prozent der Gesamtemissionen der THA entspricht. Als Datengrundlage für die Kategorie Pendeln dient eine Studie der Forschungsgruppe für optimierte Wertschöpfung der THA, welche das Mobilitätsverhalten an der THA analysierte [9]. Aus den Rohdaten der Befragung wurde die durchschnittliche Wegstrecke je Verkehrsmittel näherungsweise bestimmt und auf die Hochschulangehörigen hochgerechnet. Wichtigstes Verkehrsmittel für den Weg zur Hochschule ist demnach der Verbrenner-PKW (34 Prozent der Wegstrecken). Der Großteil der Wegstrecken (59 Prozent) wird jedoch bereits mit Verkehrsmitteln des Umweltverbundes (ÖPNV mit Bahn-Nahverkehr, Linienbus, Straßenbahn, Fahrrad, zu Fuß) zurückgelegt (vgl. Abbildung 2.10). Bezogen auf die Emissionsbilanz verhält es sich umgekehrt. Auf den Umweltverbund entfallen 38 Prozent oder 912 t CO₂e. Auf die Verbrenner PKW entfallen hingegen 58 Prozent der Emissionen oder 1.400 t CO₂e.



Abbildung 2.9: Mobilitätsverhalten. An der THA verursacht die Pendelmobilität mit Verbrenner-Pkw noch knapp 40 Prozent der Gesamtemissionen.
© THA

MOBILITÄT UND EMISSIONEN

Zusätzlich zur Pendelmobilität gehen Dienstreisen der Beschäftigten sowie Exkursionen, Praktika und Auslandsaufenthalte der Studierenden mit knapp 2 Mio. Pkm und insgesamt 280 t CO₂e in die Gesamtbilanz ein. Als Verkehrsmittel wurde hauptsächlich das Flugzeug (ca. 1 Mio. Pkm, 200 t CO₂e) genutzt. Weniger als 10 Prozent der Flugdistanzen wurden mit Kurzstreckenflügen (81 Tsd. Pkm) absolviert. Im Bereich der innereuropäischen Reisen wurden deutlich mehr Distanzen mit der Bahn (ca. 600 Tsd. Pkm, 32 t CO₂e) und dem Fernbus (ca. 400 Tsd. Pkm, 15 t CO₂e) zurückgelegt.

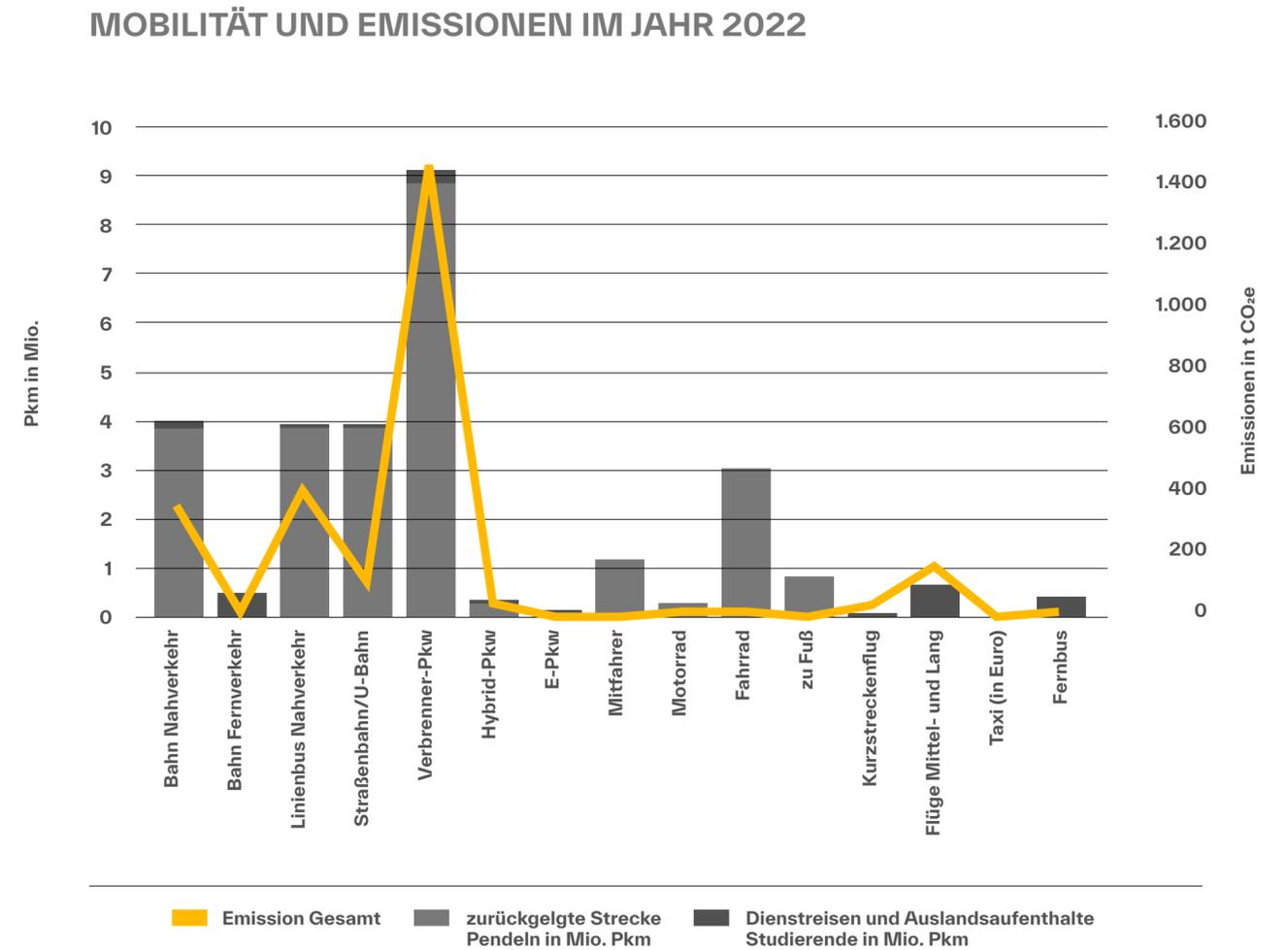


Abbildung 2.10: Mobilität und Emissionen
Quelle: [9] und eigene Erhebung der Dienstreisedaten

BESCHAFFUNGEN, ABFALL UND WASSER (SCOPE 3)

AUSZUG WESENTLICHER BESCHAFFUNGEN

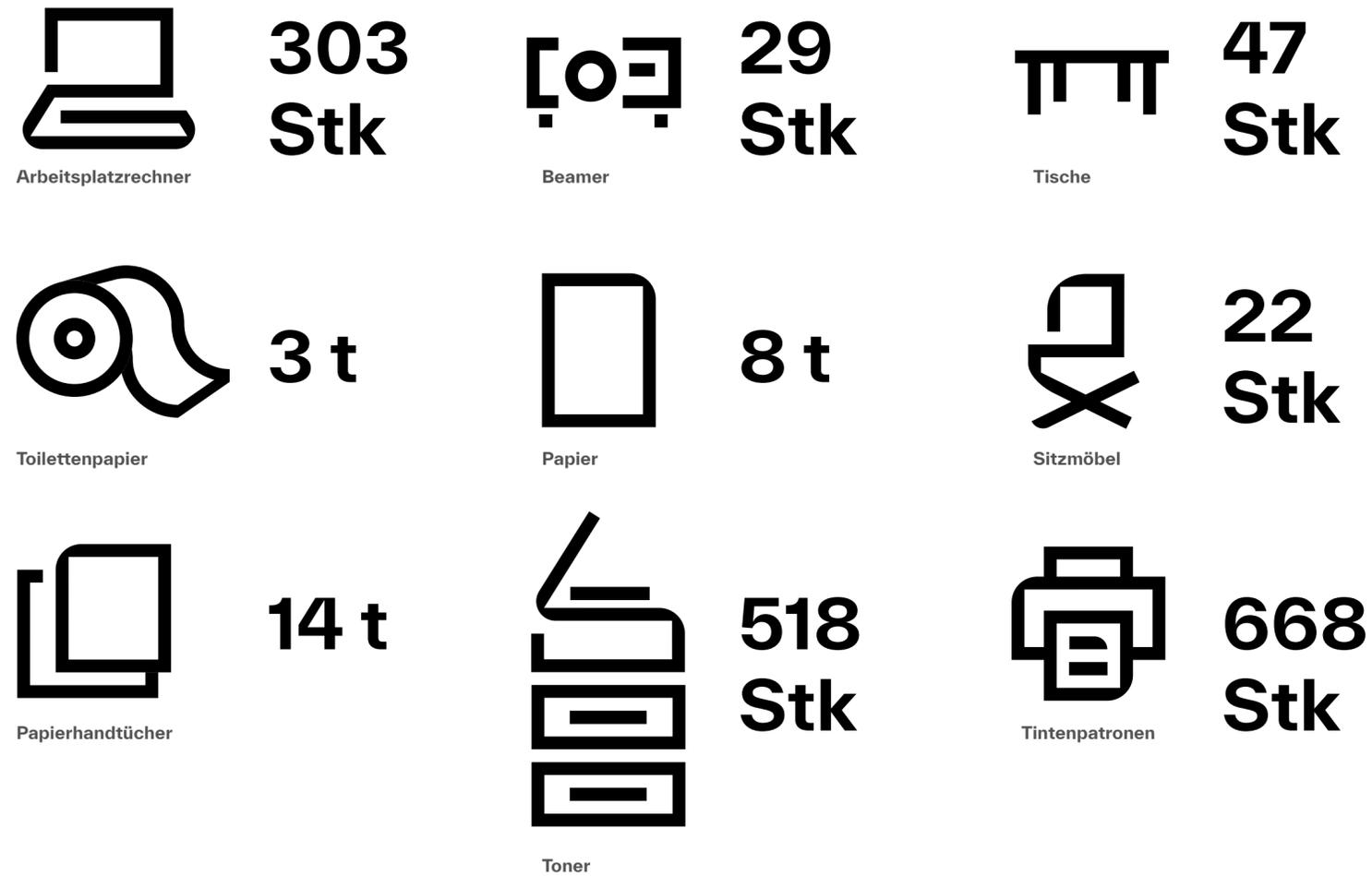


Abbildung 2.11: Beschaffungen
Quelle: Eigene Erhebung

ABFALLAUFKOMMEN AN DER THA IM JAHR 2022

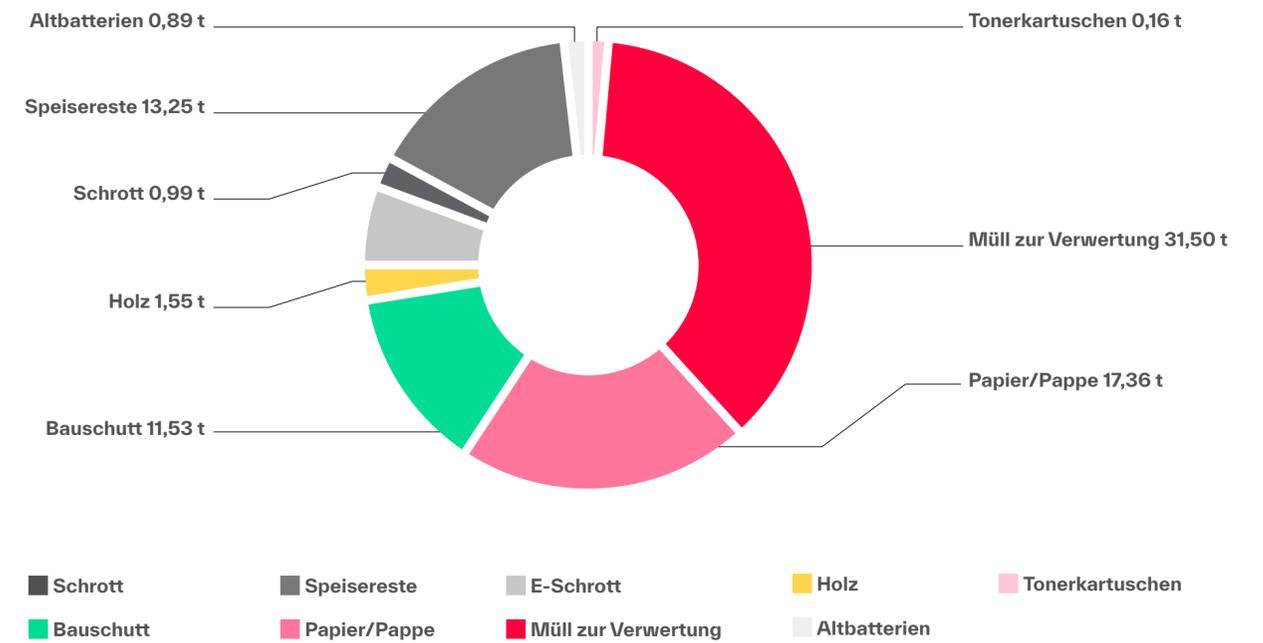


Abbildung 2.12: Abfallaufkommen
Quelle: Eigene Erhebung

ABWASSERAUFKOMMEN AN DEN CAMPUS AM BRUNNENLECH UND AM ROTEN TOR DER THA IM JAHR 2022

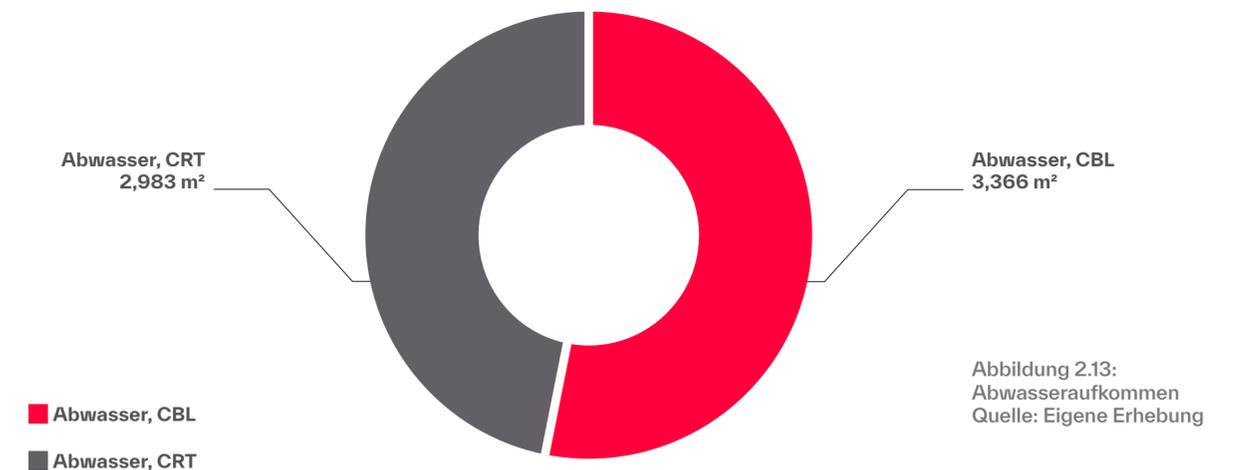


Abbildung 2.13:
Abwasseraufkommen
Quelle: Eigene Erhebung

POTENZIALANALYSE

POTENZIALANALYSE

Während die Ausgangsbilanz des Jahres 2022 den Ist-Stand darstellt, wurden in der Potenzialanalyse kurz- und mittelfristige Reduktionsmöglichkeiten ermittelt. Der Potenzialbegriff wird hierbei im Sinne des technisch umsetzbaren Potenzials oder auch Erschließungspotenzials verwendet (vgl. [10]). Dieser beschreibt das aus Sicht des Klimaschutzes maximal Mögliche. Die für verschiedene Handlungsfelder ermittelten Potenziale bilden die Basis für die spätere Betrachtung innerhalb des Klimaschutzszenarios (vgl. S. 34).

UMSETZBARES POTENZIAL AM BEISPIEL DER SOLAREN STROMERZEUGUNG MITTELS DACHFLÄCHENPHOTOVOLTAIK

Das realisierbare Potenzial kann bei detaillierterer Betrachtung aus Gründen der Wirtschaftlichkeit oder aufgrund veränderter Rahmenbedingungen geringer ausfallen. Aktuell absehbar ergeben sich bei der solaren Stromerzeugung Einschränkungen aufgrund des hohen Aufwands für Umbaumaßnahmen an der Dachtechnikausstattung sowie durch teilweise notwendige statische Ertüchtigungen. Aufgrund der heutigen technisch-wirtschaftlichen Einschränkungen lassen sich die ermittelten Potenziale nur in einem Teilumfang umsetzen. Da bereits einzelne PV-Projekte geplant sind, liegen hierzu Auslegungsplanungen vor. Diese lassen ein Umsetzungspotenzial in Höhe von insgesamt 70 Prozent des technischen Potenzials erwarten.

WELCHES SOLARENERGIE-POTENZIAL HAT DAS EIGENE DACH? ∞ SOLARKATASTER IN DER REGION

Solarkataster der Stadt Augsburg:

<https://experience.arcgis.com/experience/905e619bfb7f41ac9ac012464261ed9e>

Solarförderprogramm der Stadt Augsburg:

www.augsburg.de/umwelt-soziales/umwelt/klima-energie/solaroffensive-augsburg/solarfoerderprogramm

Solar- und Gründachkataster für den Landkreis Augsburg:

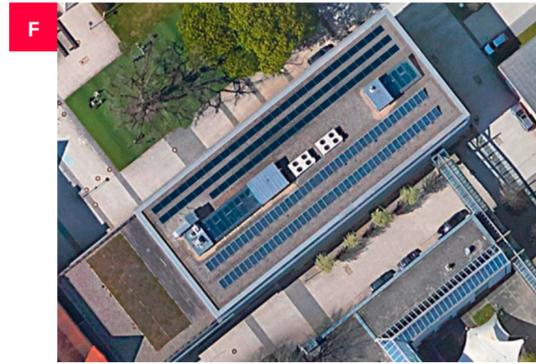
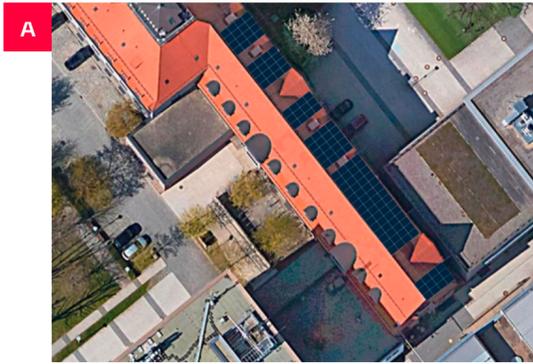
www.landkreis-augsburg.de/nachhaltigkeit-umwelt/klimaschutz/energieberatung-und-mehr/solar-und-gruendachpotenzialkataster/

Solar- und Grünkataster für das Wittelsbacher Land:

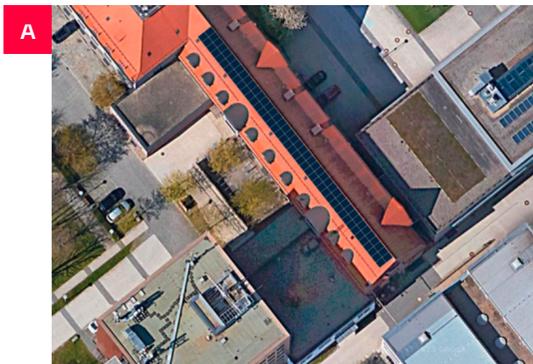
www.solare-stadt.de/aichach-friedberg/Start

POTENZIALE FÜR SOLARE STROMERZEUGUNG AN DER THA

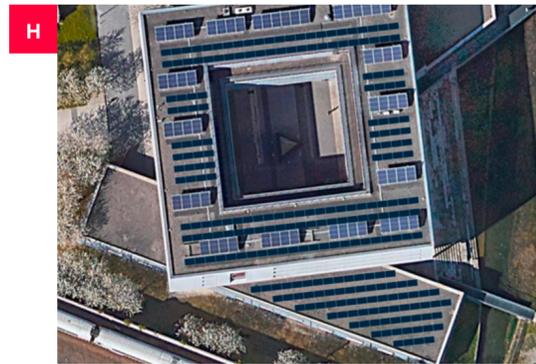
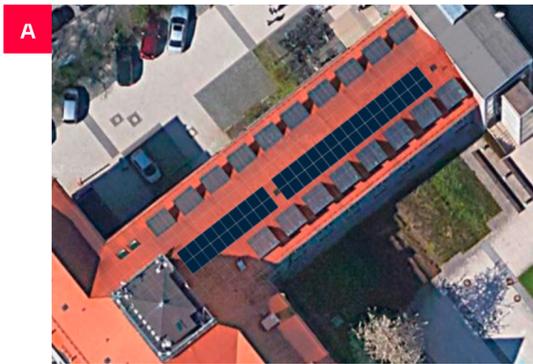
Süd-Ost



Süd-West



Nord-Ost



Nord-West

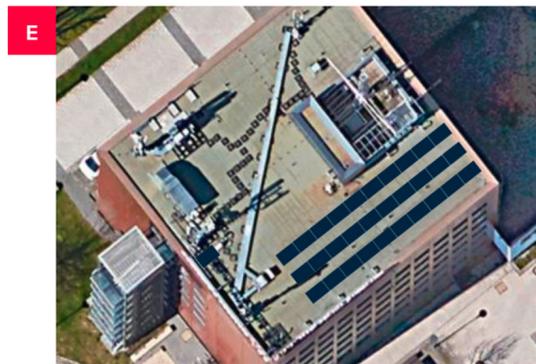


Abbildung 3.1: Technische Potenziale für solare Stromerzeugung an der THA: Mögliche PV-Dachflächenanlagen auf den Gebäuden A bis W
© bifa

POTENZIALE SCOPE 1 UND 2

Die technisch-wirtschaftlich relevanten Potenziale liegen für die THA in der Eigenerzeugung Erneuerbarer Energien mittels PV-Anlagen auf Dächern und an Fassaden, der Deckung der Residuallast durch die Beschaffung möglichst klimaneutraler Energien und der Verbrauchseinsparung (vgl. Abbildung 3.2). Weitere Einsparpotenziale ergeben sich aus einer vollständigen Elektrifizierung des Fuhrparks sowie einer Reduzierung der Kühlmittelverluste.

POTENZIALE FÜR DIE EIGENE ENERGIEWENDE

∞ ENERGIEATLAS BAYERN

Allgemeine Informationen:

www.energieatlas.bayern.de/buerger

Wo kann Geothermie zum Heizen verwendet werden?

www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/oberflaeche

POTENZIALE SCOPE 3

Waren, Dienstleistungen und Beschaffungen

Im Bereich der bezogenen Waren und Dienstleistungen besteht das Potenzial, durch entsprechende Vorgaben an die Beschaffung, klimafreundliche Waren und Dienstleistungen zu bevorzugen und damit die THG-Emissionen zu reduzieren. Dafür sollte in allen Bereichen der Beschaffung Wert auf Produkte mit einem hohen Anteil an Sekundärmaterial (z. B. Toilettenpapier und Büromaterial aus Recyclingfaser), auf möglichst langlebige Produkte mit guter Reparierbarkeit sowie der Möglichkeit zur technischen Ertüchtigung gelegt werden.

Pendeln und Dienstreisen

Die für die THG-Bilanz relevanten Mobilitätsbereiche sind das Pendeln der Studierenden und Mitarbeitenden, die Dienstreisen der THA-Angestellten, die studentischen Exkursionen und die Auslandsaufenthalte der Studierenden. Die Höhe der THG-Emissionen aus diesen Bereichen ist durch die zurückgelegten Strecken bedingt und hängt zudem von spezifischen THG-Emissionen der eingesetzten Verkehrsmittel und deren Auslastung ab.

ERGEBNIS POTENZIALANALYSE SCOPE 1, 2

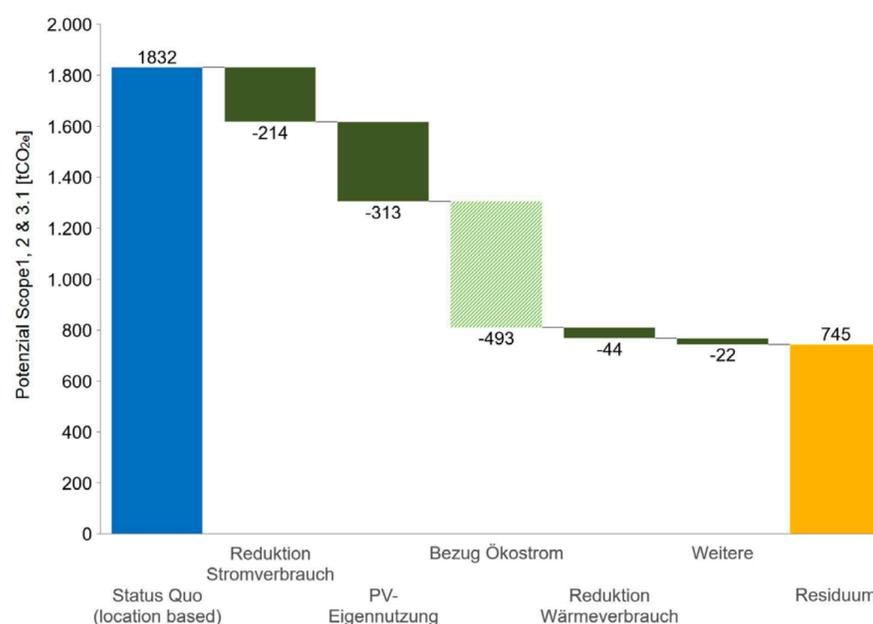


Abbildung 3.2: Ergebnis Potenzialanalyse Scope 1, 2 inkl. THG-Last der Energievorketten aus Scope 3 (375 t CO_{2e}) bei Verwendung der Emissionsfaktoren des Jahres 2022. Quelle: Analyse bifa

Da insbesondere der Erwerb von IT-Geräten für die THG-Lasten im Bereich der Beschaffungen verantwortlich ist, sollten sich künftige Maßnahmen auf diesen Bereich fokussieren. Aktuell ist dieses Potenzial nicht quantifizierbar, da u. a. entsprechend benötigte spezifische THG-Emissionsfaktoren speziell für klimafreundliche Produkte nicht ausreichend verfügbar sind.



Abbildung 3.3: Bahnhof Haunstetterstraße: Die THA ist direkt an das Netz der Deutschen Bahn angeschlossen.
© Eckhart Matthäus, www.em-foto.de

Um die THG-Emissionen im Verkehrsbereich zu reduzieren, gibt es grundsätzlich die folgenden Ansätze:

- Verkehr reduzieren und vermeiden („avoid“): Indem sonst mit motorisierten Verkehrsmitteln zurückgelegte Strecken ausbleiben, reduzieren sich unmittelbar die THG-Emissionen.
- Verkehr verlagern („shift“): Indem Strecken z. B. statt mit dem Pkw mit öffentlichen Verkehrsmitteln, zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, sinken die THG-Emissionen pro Fahrt.
- Effizienz verbessern („improve“): Verbesserung der fahrzeugspezifischen Energieeffizienz, z. B. durch Elektroantrieb, Fahrzeugauslastung oder Fahrverhalten.

Ein Einfluss der THA auf die Reduktion der THG-Lasten, insbesondere im Bereich des Pendelns, ist meist indirekt und daher im Einfluss limitiert. Die THA hat, insbesondere auch in Zusammenarbeit mit den relevanten Stakeholdern der Region, die Möglichkeit, Rahmenbedingungen für eine klimafreundliche Mobilität der Mitarbeitenden und Studierenden anzubieten. Wie umfassend derartige Angebote dann genutzt werden und wie hoch die damit verbundene Klimaentlastung ausfällt, liegt aber letztendlich bei den Nutzenden.

Die Potenziale für das Pendeln der Studierenden und Mitarbeitenden wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeitet. Als mögliches Potenzial wurde dabei die Reduktion des Pendelaufkommens um 20 Prozent durch einen Ausbau des Onlineangebotes bestimmt. Hieraus ergibt sich jedoch ein Zielkonflikt im Sinne einer nachhaltigen Lehre.

MOBILITÄT IM SPANNUNGSFELD VON NACHHALTIGER LEHRE UND KLIMASCHUTZ

„In Zeiten der Digitalisierung denken Lehrende an Hochschulen über didaktische Methoden nach, um die Lehre stärker in die virtuelle Welt zu verschieben, sie damit den Studierenden flexibel verfügbar zu machen und zu ermöglichen, dass Studierende für ihr Studium nicht mehr an die Hochschule reisen müssen. Dies entspricht dem Wunsch vieler Studierenden und ist vorteilhaft für den Klimaschutz.“

Doch genauer betrachtet ist Studium nicht bloß das Erwerben von Wissen, was möglicherweise online verfügbar gemacht werden kann, sondern ein gemeinschaftliches Unternehmen. Studierende müssen lernen, Herausforderungen gemeinsam zu lösen, zusammenzuhalten, ihre Lernerfolge oder Schwierigkeiten mit anderen zu diskutieren. Es geht im Studium nicht zuletzt um die Schaffung einer kleinen Gemeinschaft, die nach dem Studium als Netzwerk verfügbar ist und auf das sich jedes Mitglied für Jahre noch verlassen kann.

Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) haben diese letzten Aspekte noch stärker im Fokus als Forschungsuniversitäten. Die Studierenden einer HAW kommen seltener aus akademisierten Haushalten, brauchen eine stärkere Personalisierung des Lernens. Außerdem erwarten sie von der Hochschule einen stärkeren Praxisbezug, der erst im realen Leben zu gewährleisten ist. Eine starke Ausprägung der Fernlehre würde dem Kern des Studiums an einer HAW widersprechen.

Das ist der Grund, warum die Technische Hochschule Augsburg ihre Studierenden regelmäßig und intensiv am Campus betreuen will und muss, woraus folgt, dass die Menge an Mobilität nicht sinnvoll reduziert werden kann. Aus unserer Sicht bietet die Art der Mobilität in diesem Fall den eigentlichen Spielraum für Nachhaltigkeit und Klimaschutz.“

Für das Präsidium,
Prof. Dr. phil. habil. László Kovács M.A.
Vizepräsident für Studium und Lehre

ERGEBNIS POTENZIALANALYSE SCOPE 3

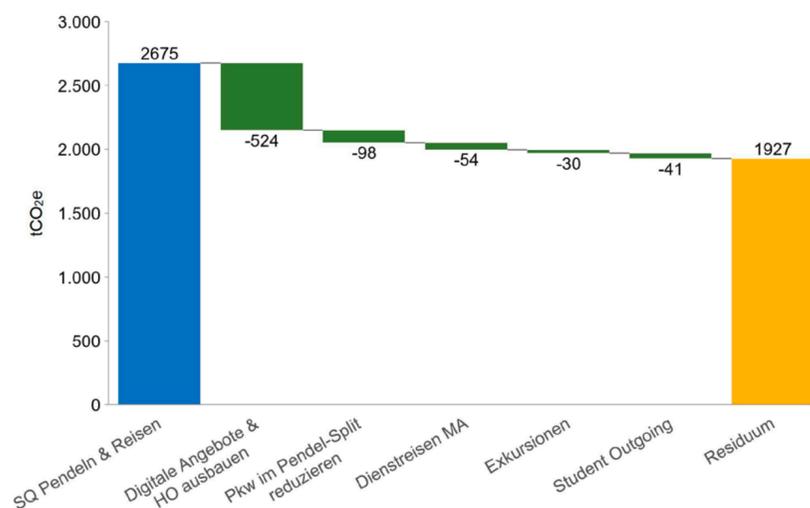


Abbildung 3.4: Ergebnis Potenzialanalyse Scope 3, Quelle: Analyse bifa

Aufgrund des Selbstverständnisses für eine nachhaltige Lehre werden Maßnahmen, die der Verkehrsverlagerung und Effizienzverbesserung dienen, im Rahmen der Umsetzungsstrategie priorisiert.

Einen direkten Einfluss kann die THA bei der Zustimmung bzw. Genehmigung von Dienstreisen nehmen. Hierfür wurden im Rahmen der Akteursbeteiligung Potenziale mit umfassendem Verzicht auf Flugreisen und der Reduktion der Pkw-Fahrten diskutiert. Basierend darauf werden in den Potenzialen nun Kurzstreckenflüge (< 1.000 km) zu 100 Prozent als Reduktionspotenzial ausgewiesen. Mittel- und Langstreckenflüge werden zu 50 Prozent, PKW-Fahrten zu 40 Prozent reduziert. In vergleichbarem Umfang wurden diese Potenziale auch für Exkursionen und Auslandsaufenthalte von Studierenden (Student Outgoing) ausgewiesen.

Abbildung 3.4 stellt die Reduktionspotenziale in den verschiedenen Mobilitätsbereichen zusammenfassend dar. Weitere Potenziale im Scope 3 können anhand der zur Verfügung stehenden Daten nicht aussagekräftig quantifiziert werden oder sind mit Blick auf die THG-Bilanz ohne relevanten Einfluss.

FAHRGEMEINSCHAFTEN ORGANISIEREN MIT FAHRMOB

fahrmob ist die Mitfahrplattform der THA für Fahrten zur Hochschule, zu Exkursionen oder Freizeitaktivitäten:

www.tha.de/mitfahren

KLIMASCHUTZSZENARIO U/V/D REDUKTIONSPFAD

KLIMASCHUTZSZENARIO UND REDUKTIONSPFAD

Anstrengungen der THA zur Reduktion der THG-Emissionen sind notwendig, um nationale und internationale Klimaziele, wie das 1,5 °C-Ziel, zu erreichen. In Deutschland formuliert das im Jahr 2021 verschärfte Klimaschutzgesetz präzise Ziele zur THG-Reduktion [11]:

- Bis 2030 Reduktion der THG-Emissionen um 65 Prozent (gegenüber dem Jahr 1990)
- Bis 2040 Reduktion der THG-Emissionen um 88 Prozent (gegenüber dem Jahr 1990)
- Bis 2045 THG-Neutralität

Der Freistaat Bayern gab im Jahr 2023 einen strengeren Klimakurs vor und fordert Klimaneutralität bereits bis zum Jahr 2040 [12]².

Um Klimaschutzziele für die THA bestimmen zu können, wurde ein Klimaschutzszenario festgelegt. Dieser Reduktionspfad beinhaltet die Minderungspotenziale durch Klimaschutzmaßnahmen der THA als auch die Entwicklung relevanter Aspekte im Umfeld. Die Annahmen aus dem Umfeld beschreiben die intensiven Bemühungen Deutschlands hin zu einer klimaneutralen Energiewirtschaft und Mobilität. Das Szenario ist nicht als Prognose zu verstehen, die die tatsächliche Realisierung dieser Entwicklungen berücksichtigt, sondern als Zielpfad für das Klimaschutzcontrolling (vgl. S. 52).

² Im Januar 2025 wurde über Medienberichte bekannt, dass die bayerische Staatsregierung eine Anpassung der bayerischen Klimaziele plant mit Zieljahr 2045. Bei der Erstellung des THA-Klimaschutzkonzeptes wurde das während der Projektlaufzeit gültige Zieljahr 2040 verwendet [vgl. 13].

EINFLÜSSE AUS DEM UMFELD DER THA

In der Abbildung 4.1 ist die bundesweite Entwicklung der Emissionsfaktoren aus der Strom- und Wärmeerzeugung [nach 14] und die Entwicklung der THG-Emissionen aus dem Bereich Pkw [nach 15] dargestellt.

Für den Szenariorahmen des THA-Reduktionspfades wurden die Projektionen der EF für Strom und Pkw übernommen. Für die Entwicklung des Wärmemixes wurde der Reduktionspfad des Anbieters verwendet. Dieser strebt

Klimaneutralität im Jahr 2040 nach § 31 Wärmeplanungsgesetz an. Die verwendeten EF-Projektionen des Stadtwerks sind noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben, liegen jedoch unterhalb des Zielpfades für den deutschen Wärmemix.

Die Entwicklung zeigt, dass die absoluten Verbräuche der THA an Strom und Wärme und der Pkw-Fahrtstrecken aus dem Pendeln und Reisen im zeitlichen Verlauf durch die fortschreitende Dekarbonisierung mit deutlich sinkenden Emissionsfaktoren bewertet werden. Der Verkehrssektor erreicht jedoch keine Klimaneutralität in der Projektion bis 2040.

ENTWICKLUNG DER THG-EMISSIONSFAKTOREN

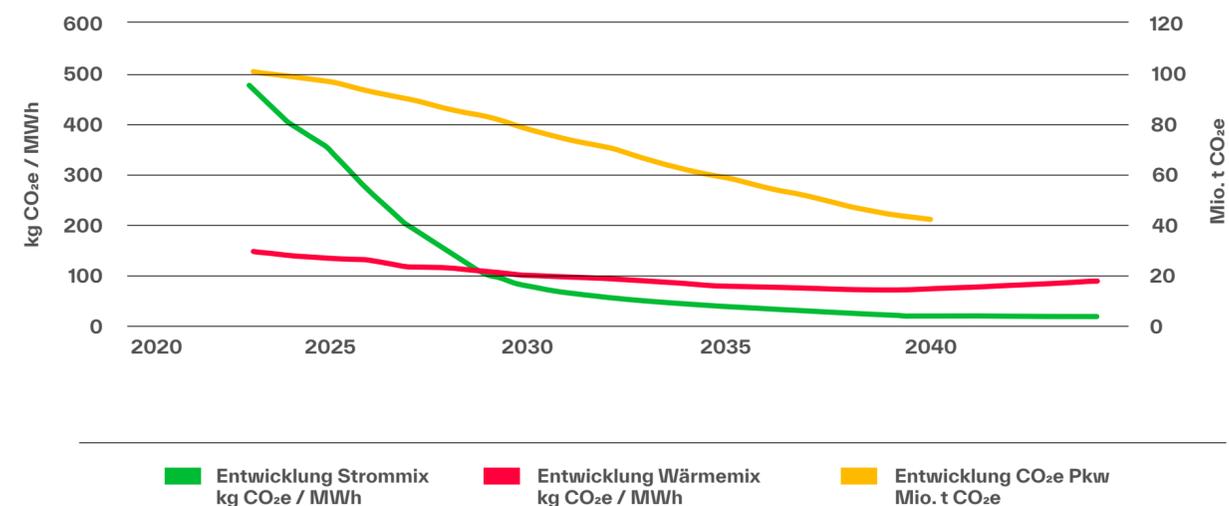


Abbildung 4.1: Entwicklung der THG-Emissionsfaktoren nach Projektionsberichten des Umweltbundesamtes [14, 15]. Der Anstieg des EF im Bundesmix liegt in den Modellannahmen des Umweltbundesamtes begründet, in denen ab 2040 der erneuerbare Wärmeanteil bei industriellen Anwendungen zunimmt und die Anteile im öffentlichen Wärmenetz abnehmen.



Abbildung 4.2: Gebäude A, Campus am Brunnenlech: Es ist vollständig an das städtische Wärmenetz angeschlossen © Eckhart Matthäus, www.em-foto.de

REDUKTIONSPFAD 2022 BIS 2045

Bei vollständiger Ausschöpfung der Minimierungspotenziale durch Sanierungsmaßnahmen im Bereich Wärme, der Deckung eines reduzierten Strombedarfs durch selbsterzeugten PV-Strom und dem externen Bezug von Öko-Strom sowie mobilitätsbezogenen Maßnahmen reduzieren sich die THG-Emissionen der THA bis 2030 im Klimaschutzscenario auf ca. 60 Prozent und bis 2045 auf ca. 40 Prozent des Wertes von 2022.

Damit liegt die THA bis 2035 unterhalb des deutschen und bis 2030 zusätzlich unterhalb des bayerischen Reduktionspfades. Aufgrund des auch 2045 weiterhin bestehenden und immanenten Bedarfs an Mobilität, am Bezug von Wärme und auch Strom wäre eine absolute Klimaneutralität nur durch massive transformative Maßnahmen und Kompensation erreichbar. Die nach 2045 verbleibende Residuallast wird auf jährlich ca. 1.500 CO₂e geschätzt.

PROJEKTION DER THG-EMISSIONEN DER THA

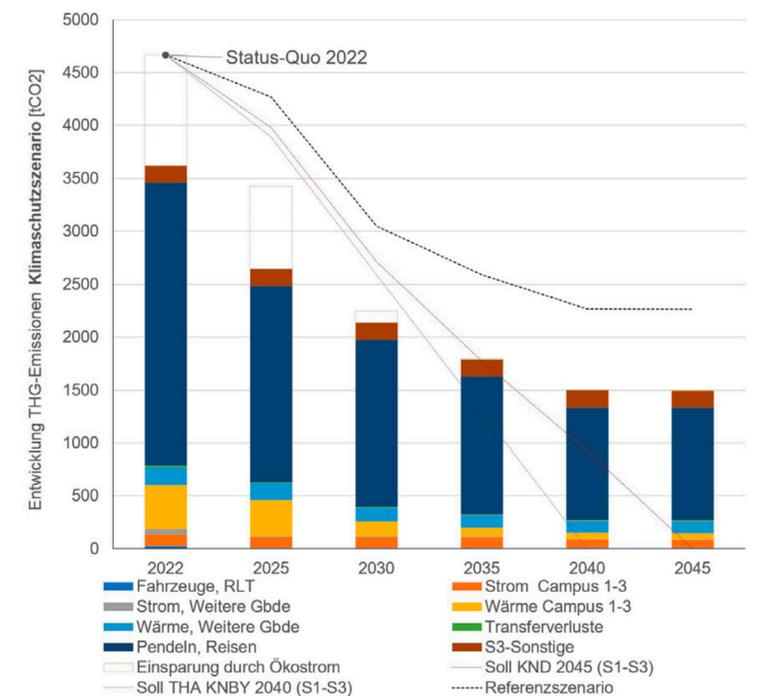


Abbildung 4.3: Projektion der THG-Emissionen der THA im Klimaschutzscenario (Stapelbalken). Zusätzlich angenommene Reduktionspfade nach Klimaschutzgesetz (rote Punktlinie, Klimaneutrales Deutschland (KND)) bzw. bayerischen Klimazielen (blaue Punktlinie, Klimaneutrales Bayern (KNBY)) in Bezug zum Status-Quo aus dem Referenzscenario der THA (ohne Klimaschutz). Quelle: Analyse bifa

WIE KOMMT DIE ENERGIEWENDE IN DEUTSCHLAND VORAN?

Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat):

[www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/](http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen)

[erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen](http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen)

oder: <https://klimadashboard.de/energie/erneuerbare-energien>

WIE VIEL ERNEUERBARER STROM IST GERADE IM NETZ?

Energy-Charts Stromampel:

[www.energy-charts.info/charts/consumption_advice/](http://www.energy-charts.info/charts/consumption_advice/chart.htm?l=de&c=DE)

[chart.htm?l=de&c=DE](http://www.energy-charts.info/charts/consumption_advice/chart.htm?l=de&c=DE)

UNWIRTSCHAFTLICHE STRATEGIE

UMSETZUNGSSTRATEGIE

Mit der Umsetzungsstrategie werden die Klimaschutzziele und Leitlinien zur Zielerreichung festgelegt. Die THA hat Minderungsziele für die Gesamtemissionen, also einschließlich der Pendelmobilität festgelegt, obwohl dort der Handlungsspielraum begrenzt ist. Den verfügbaren Handlungsspielraum zu nutzen ist jedoch von hoher Relevanz, da die Emissionslast dort besonders hoch ist.

THG-MINDERUNGSZIELE DER THA

Die THG-Minderungsziele wurden in Übereinstimmung mit dem Klimaschutzabsenkepfad formuliert und von der Hochschulleitung im Mai 2024 beschlossen. Die Reduktionsziele für die Gesamtemissionen (Scope 1, 2, 3) gegenüber dem Referenzjahr 2022 stellt Tabelle 5.1 dar. Zu bewertendes Kriterium für die Zielerreichung ist der Intensitätswert „THG-Emissionen pro Kopf gesamt“.

Die THA betreibt damit ambitionierten Klimaschutz und leistet einen zusätzlichen Beitrag zur nachhaltigen, klimafreundlichen Transformation. Die mit dem Klimaschutzkonzept angestoßenen Maßnahmen sparen frühzeitig THG-Emissionen, Energiekosten und Kompensationskosten ein.

THG-MINDERUNGSZIEL

Jahr	THG-Emissionen gesamt	THG-Einsparung gegenüber 2022 (absolut)	THG-Einsparung gegenüber 2022 (relativ)	THG-Emissionen pro Kopf gesamt	THG-Einsparung gegenüber 2022 (pro Kopf gesamt)
2022	3.620 t	-	-	0,498 t	-
2025	2.644 t	-976 t	-27 %	0,364 t	-0,134 t
2030	2.136 t	-1.484 t	-41 %	0,294 t	-0,204 t
2035	1.788 t	-1.832 t	-51 %	0,246 t	-0,252 t
2040	1.497 t	-2.123 t	-59 %	0,206 t	-0,292 t
2045	1.494 t	-2.126 t	-59 %	0,205 t	-0,292 t

Tabelle 5.1: THG-Minderungsziel: Basis für die Berechnung des Intensitätswertes der Jahre 2022 bis 2045 sind Kopffzahlen zum 1.12.2022 (Professoren, Studierende, Lehrende)

Weitere Indikatoren zur internen Berichterstattung werden auf S. 53 ausgewiesen. Ein Erreichen der THG-Neutralität wird durch die Szenario-Rahmenbedingungen bei der Pendelmobilität erschwert, da in den verwendeten Projektionen die Emissionen bis 2040 nur um ca. 60 Prozent sinken. Das Klimaschutzszenario bedarf erheblicher Ressourcen, weshalb eine THG-Neutralität erst spät durch THG-Entnahmen und Kompensation erreichbar ist.

LEITLINIEN ZUR ZIELERREICHUNG



Abbildung 5.1: Mitglieder der BayZeN AG Klimaschutzmanagement
© Technische Universität München

³ Im Juli 2022 wurde das Blue City Klimaschutzprogramm für die Stadt Augsburg beschlossen, Quelle: www.augsburg.de/umwelt-soziales/umwelt/blue-city/klima-fahrplan

Weitere Klimaschutzaktivitäten bedeuten ein ambitioniertes Umsetzungsniveau durch die THA, sowohl hinsichtlich personeller als auch finanzieller Ressourcen. Diese müssen entsprechend eingeworben bzw. durch das StMWK bereitgestellt werden. Energieeinsparmaßnahmen durch investive Maßnahmen bedürfen im Vorfeld einer genauen Analyse der Lebenszyklus-Bilanz in Bezug auf THG-Einsparungen, vor allem im Bereich Wärme.

Die THA ist für die Einhaltung des Reduktionspfades auf eine konsequente Umsetzung der Dekarbonisierungsstrategie der Fernwärme der SWA angewiesen. Unterstützend wirkt hier, dass auch die Stadt Augsburg ambitionierte Ziele im Klimaschutz formuliert hat³. Zur Verfolgung der gemeinsamen Ziele findet ein regelmäßiger Austausch im Rahmen des Klimapaktes der Stadt Augsburg „Blue City“ sowie mit den Akteuren des Klimaschutznetzwerks der regionalen Wirtschaftsförderung (A³) statt. Die Zusammenarbeit mit Gebietskörperschaften soll auch im Bereich Mobilität ausgebaut werden. Im Bereich des städtischen ÖPNV soll diese verstärkt mit den SWA und der Stadt Augsburg erfolgen. Für das Ride-Sharing sind Kooperationen mit den umliegenden Landkreisen angestrebt.

Für ein einheitliches Klimaschutzmanagement an bayerischen Hochschulen erfolgt die übergeordnete Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen von BayZeN. Die Kompensation von CO₂e für Emissionen aus dienstlichen Flugreisen erfolgt über die Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK).

Folgende strategische Zusammenarbeiten werden angestrebt:

- In der Region
 - Blue City Augsburg
 - A³
 - Regionale Träger der TTZs
- In Bayern
 - BayZeN
 - LENK

Abbildung 5.2: Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept der THA im Rahmen der Langen Nacht der Wissenschaft 2024
© THA

PRIORISIERUNG DER HANDLUNGSFELDER

Zu priorisierende Handlungsfelder im Klimaschutz der THA sind:

- Mobilität
- Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
- Bildung, Wissensvermittlung und Transfer
- Verstetigung und Controlling

Die Priorisierung basiert auf der THG-Last (ermittelt in der Ausgangsbilanz), den Minderungspotenzialen sowie den im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Bewertungskriterien (vgl. S. 47).

Die Mobilität macht den größten Anteil der THG-Bilanz der THA aus. Entsprechend erfolgt eine Priorisierung. Mit dem Ausbau der Fahrradabstellanlagen zur Förderung des Radverkehrs wurde bereits eine erste Maßnahme umgesetzt. Grundsätzlich ist eine direkte Einflussnahme auf mobilitätsbezogene Emissionen, die vorwiegend aus der Pendelmobilität resultieren, eine Herausforderung. Eine Lenkung soll vor allem im Rahmen von Sensibilisierungsmaßnahmen erfolgen.

Bauliche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz benötigen einen langfristigen Vorlauf. Bei diesen liegt der Fokus auf der nachhaltigen Sicherstellung finanzieller und personeller Ressourcen für zukünftige Projekte. Priorisiert sind Maßnahmen, welche kurzfristig umzusetzen sind, wie die sukzessive Umstellung auf LED-Innenbeleuchtung im Rahmen der verfügbaren Mittel. Kurzfristig ist auch der Teilausbau von PV-Dachflächenanlagen durch bereitgestellte Sondermittel des Ministeriums umsetzbar, sofern die statischen Voraussetzungen der Gebäude erfüllt sind.



Zum Handlungsfeld „Bildung, Wissensvermittlung und Transfer“ zählt der Aufbau eines zentralen Informationsangebotes. Hierüber soll den THA-Angehörigen ein zielgruppenspezifisches Angebot gemacht werden, um insbesondere für klimafreundliches individuelles Mobilitätsverhalten zu sensibilisieren. Parallel dazu sollen Inhalte mit Nachhaltigkeits- und Klimaschutzbezug in die Lehre integriert werden – um stetig das gemeinsame Nachhaltigkeitsverständnis an der THA zu vertiefen. Ebenso soll dieses Wissen im Rahmen von offenen Veranstaltungsformaten und Transferaktivitäten der Gesellschaft zugänglich sein.

Abschließend wurde das Handlungsfeld „Verstetigung und Controlling“ identifiziert. Kern dieses Handlungsfeldes ist zum einen die fortlaufende Verbesserung des Controllings im Rahmen der Energie- und THG-Bilanzierung. Zum anderen sind dies Maßnahmen, welche zur nachhaltigen Finanzierung des Klimaschutzmanagements beitragen und Teil der Verstetigungsstrategie sind, wie Intracting.

BETEILIGUNG VON AKTEUR/IN/EN UND AKTEUREN

BETEILIGUNG VON AKTEURINNEN UND AKTEUREN

Die Konzepterstellung wurde hochschulweit von aktiven Akteurinnen und Akteuren unterstützt und durch Gremienarbeit begleitet. Ebenso fand ein regelmäßiger Austausch mit externen Stakeholdern statt. Einen Überblick über diesen Prozess gibt Tabelle 6.1.

Intensiviert wurde der Beteiligungsprozess mit zwei Workshops, die im November und Dezember 2023 stattfanden. Im ersten wurden mit 15 Teilnehmenden (hauptsächlich aus der Verwaltung) Datenlücken offengelegt, Maßnahmvorschläge gesammelt und priorisiert. Im zweiten Workshop wurde die Gruppe um Expertinnen und Experten aus der Professenschaft sowie Studierende ergänzt und die Maßnahmen detaillierter ausgearbeitet. In einer Kima-Woche zu Beginn des Wintersemesters 2024/2025 wurde das Klimaschutzkonzept vorgestellt und erneut ein Vernetzungsangebot gemacht. Zudem wurden Zukunftsbilder für die Vision einer klimaneutralen THA im Jahr 2040 gesammelt.

MITWIRKENDE AM KLIMASCHUTZKONZEPT

Partizipierende	22	2023												2024				
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
HL																		
EHL																		
Senat																		
Hochschulrat																		
Personalversammlung																		
StuVe																		
Fakultäten																		
Hochschulverwaltung																		
Task Force Nachhaltigkeit																		
Nachhaltigkeitsbeirat																		
Workshops																		
Studierendenprojekte																		
Stadt Augsburg																		
Landkreis Augsburg																		
SWA																		
UniA																		
Landkreis Aichach-Friedberg																		
BayZeN AG Klimaschutzmanagement																		
BayZeN AG THG-Bilanzierung																		
Bay. Bauverwaltung																		

Tabelle 6.1: Dargestellt sind die beteiligten Gremien der THA und Akteure, die an der Entstehung des Konzeptes mitgewirkt haben. Hervorzuheben sind die Task Force Nachhaltigkeit, welche als Steuerungsgruppe den Prozess mitbegleitet hat. Die Hochschulleitung als Entscheidungsgremium hat die Reduktionspotenziale und Minderungsziele diskutiert und beschlossen. In der BayZeN AG Klimaschutzmanagement wurden die einheitliche Anwendung der BayCalc-Richtlinie abgestimmt sowie regelmäßige Mentorings durchgeführt.

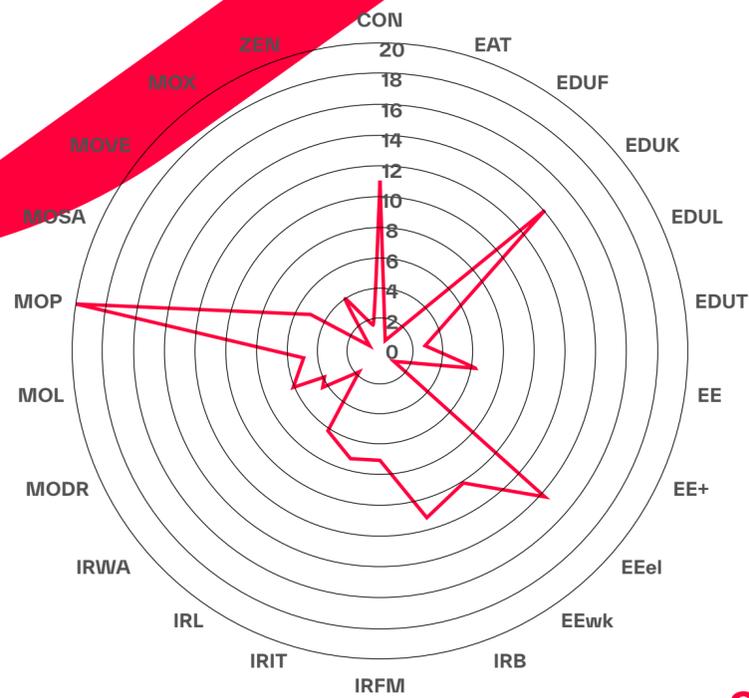


1. DATENLÜCKEN UNDMASSNAHMEN- VORSCHLÄGE



MASSNAHMEN NACH HANDLUNGSFELD

Beschreibung auf S. 47



2. AUSARBEITUNG ERSTER KLIMA- SCHUTZMASSNAHMEN



3. ZUKUNFTSBILDER KLIMANEUTRALE THA



Energiebilanzierung und regelmäßiges Monitoring von Kennzahlen
(durch Studierende) (in verschiedenen Lehrformaten / Koordination mit vorheriger Abstimmung der Zielstellung und Inhalte für effektive Umsetzung)

Maßnahmenbeschreibung: Was ist der Kern der Maßnahme?
 - Erhebungsplan über Zahlen
 - Wärmemengen
 - Heizkosten
 - Trends
 - Auswertung der Zahlen
 - Ermittlung möglicher regenerativer Energien

Handlungsschritte: Was sind die (ersten) Schritte zur Umsetzung?
 - Monitoringkonzept entwickeln
 - Projekte & Anzeigensysteme
 - F&E, AB, M
 - Einzelne Messungen
 - davon Optimierung
 - Maßnahmen ableiten

Initiator / Träger: Wer initiiert und hat die Federführung?
 - Personalsource
 - Projektspezialist
 - Lehrbeauftragte

Akteure für Umsetzung: Wer ist zu beteiligen und wie?
 - Dehan, F&E, AB, Leiter AB IV
 - Prof. Adenach
 - Hr. Schmid

Zielgruppe (wenn vorhanden): Wen soll die Maßnahme ansprechen?
 - alle Nutzer
 - System Einsparung

Zeitraum: Wann soll die Maßnahme starten? Über welchen Zeitraum soll sie sich erstrecken?
 - bereits gestartet
 - Systembau im
 - Juni / Juli 2024
 - Zeitraum
 - bis Ziel erreicht ist

Erwartete Endenergieeinsparung: Wieviel MWh/a können eingespart werden?
 - kann nicht
 - rechnet werden

Erfolgsindikatoren und Meilensteine: Anhand welcher weiteren Indikatoren kann der Erfolg der Maßnahme gemessen werden (qualitativ oder quantitativ)? Was sind wesentliche Meilensteine?
 - Finanziierung
 - Messetechnik
 - korrekte Kosten
 - nach Terminierung
 - Messwert-generierung
 - Konzeption

Kooperationsmöglichkeiten und Transfer: Welche Kooperationen bieten sich an? Welche Transfermöglichkeiten ergeben sich?
 - nationale interne
 - Kooperationen
 - fachliche Beratung
 - home external
 - Kooperationspartner
 - deuter!
 - Transfer an
 - Schritt 2
 - zurück?

Zukunftsbilder und Vision „Klimaneutrale THA 2040“⁴⁾

Schafe auf dem Campus – Sie fallen als erstes ins Auge, betritt man das Gelände der Technischen Hochschule Augsburg im Jahr 2040. Entspannt gehen die Schafe ihrer Tätigkeit als neue Rasenmäher der Grünflächen nach, hier und da geknuddelt von den Studierenden, die ihre Pause im Freien verbringen. Von den Grünflächen ausgehend, die zu lebendigen Wiesen gewachsen sind, durchzieht das Grün den gesamten Campus über Fassaden- sowie Dachbegrünung und begrünte Verschattungssegel hinweg. Natur erleben wird großgeschrieben – in der Stadt, in Laufnähe zur Hochschule und auf den vernetzten Campus.

⁴ Der Textentwurf wurde von Ruth Berk Müller (bifa) erstellt und basiert auf Bildassoziationen von Teilnehmenden der Klima-Woche. Die THA-Klima-Woche fand zu Beginn des Wintersemesters 2024/2025 statt.

Vielfalt

findet sich nicht nur im Grün, sondern im gesamten Studienalltag. Denn in der Hochschule der kurzen Wege sind Studieren, Wohnen, Einkaufen, Erholung und Freizeitgestaltung wieder nah zusammengerückt und gleichzeitig individuell lebbar: Hochschulnah steht bezahlbarer Wohnraum zur Verfügung, auf und um den Campus gibt es reichhaltige Versorgungs- und Sharing-Möglichkeiten – von bezahlbaren Bioprodukten bis zu nachhaltigen Re-Use- und Reparaturangeboten. Erholung findet, auch in den Wintermonaten auf dem Campus statt. Denn es stehen nicht nur abwechslungsreich gestaltete gemütliche Räume für Austausch und Kommunikation zur Verfügung, sondern auch vielfältige Bewegungs- und Sportangebote wie Calisthenics oder Yoga im Außenbereich. Zur Ruhe kommt man nach Sport, Studieren oder Gemeinschaftserlebnissen in den Power-Nap-Bereichen, die über den Campus verteilt sind. Und um die eigene Energie wieder voll aufzutanken, bietet die Mensa moderne, nachhaltige Bio-Küche an.

Verbindungen,

sei es räumlich oder zwischenmenschlich, prägen den Studienalltag. Minimalismus liegt im Trend, der CO₂-Fußabdruck der Hochschule hat sich durch die kurzen Wege stark verringert. Die verbleibenden Reste werden der Stadtatmosphäre entnommen und als Kohlenstoff in hochschuleigene und lokale Kreisläufe eingespeist. Den Energiebedarf deckt die Hochschule eigenständig durch Erneuerbare Energien und innovative Technologien. Klimaschutz und den Beitrag des Einzelnen – dieses Verständnis vermittelt die Hochschule tagtäglich in der Lehre und im Lebensalltag. Gemeinsam mit den Studierenden schreitet die THA immer weiter voran. Als gutes Beispiel für klimaneutrales, umweltschonendes, bewusstes und gutes Leben.

Nachhaltig gestalten wir die Welt.

MASSNAHMEN- KATALOG

MASSNAHMENKATALOG

Der im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeitete Maßnahmenkatalog ist mit den in der Verwaltung zuständigen Abteilungen abgestimmt. Damit ist die Basis für eine Verstetigung geschaffen. Die Maßnahmenumsetzung erfolgt in bilateraler Abstimmung des Klimaschutzmanagements mit den Abteilungen, falls erforderlich nach separatem Beschluss der Einzelmaßnahmen durch das Präsidium.

BESCHREIBUNG DER HANDLUNGSFELDER

Die im Rahmen der Akteursbeteiligung entwickelten Maßnahmen wurden den folgenden Handlungsfeldern zugeordnet:

MO	Mobilität	MOL	Leitfäden und Richtlinien
		MOP	Pendeln
		MODR	Dienstreisen
		MOVE	Gäste und Veranstaltungen
		MOX	Exkursionen
		MOSA	Auslandsaufenthalte von Studierenden
IR	Infrastruktur und Ressourcen	IRL	Eigene Liegenschaften und Bau
		IRFM	Flächenmanagement (Außenflächen aber auch Anmietungen)
		IRIT	Green IT (inkl. IT-Beschaffung)
		IRB	Beschaffung und Suffizienz (ohne IT)
		IRWA	Wasser und Abfall
EE	Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	EEel	Effizienter Einsatz elektrischer Energie
		EEwk	Effizienter Wärme- und Kälteeinsatz
		EE+	Erneuerbare Energien: Ausbau und Speicherung
EDU	Bildung und Wissensvermittlung	EDUL	Lehre und Bildung
		EDUF	Forschung
		EDUT	Transfer
		EDUK	Kommunikation und Bewusstseinsbildung
EAT		Mensa und Ernährung	
ZEN		Klimawandelanpassung und Wohlbefinden	
CON		Verstetigung und Controlling	

BEWERTUNG UND PRIORISIERUNG DER MASSNAHMEN

Die Priorisierung der Klimaschutzmaßnahmen basiert auf einer Analyse der Kriterien Umsetzungshorizont, Umsetzbarkeit, Anschubkosten (Anfangsinvestition) und Treibhausgaseinsparung, um die effektivsten und effizientesten Maßnahmen zu identifizieren. Jedem Kriterium wurde ein Wert einer dreistufigen Werteskala (1 = hohes Potenzial, 2 = mittleres Potenzial, 3 = geringes Potenzial) zugewiesen. Für das Gesamtpotenzial wurden die Kriterien addiert. Ein niedriger Summenwert weist ein hohes Umsetzungspotenzial und somit eine nötige hohe Priorisierung aus. Ergänzend wurde, soweit möglich, für einzelne Maßnahmen noch eine Kosteneffizienz berechnet. Diese bildet das Verhältnis der jährlichen Kosten zu den jährlichen THG-Einsparungen ab.

Die Priorisierung der Klimaschutzmaßnahmen basiert somit meist auf einer ersten qualitativen Experteneinschätzung. Dies gilt auch für die quantitativen Kriterien. Vor Maßnahmenumsetzung hat deshalb eine detailliertere Betrachtung zu erfolgen.

Umsetzungshorizont

Kurzfristig (innerhalb von 1 bis 3 Jahren): Kurzfristige Maßnahmen sollten schnell und ohne umfangreiche Vorarbeiten implementiert werden können. Beispiele hierfür sind die Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung, die Optimierung von Heiz- und Kühlsystemen oder organisatorische Maßnahmen.

Mittelfristig (innerhalb von 4 bis 7 Jahren): Mittelfristige Maßnahmen benötigen mehr Zeit für die Planung und Umsetzung, bieten jedoch signifikante Einsparpotenziale. Dazu zählen beispielsweise der Ausbau der Erneuerbaren Energien auf dem Hochschulgelände und die Implementierung eines Energiemanagements (EM).

Langfristig (über 7 Jahre hinaus): Langfristige Maßnahmen sind oft komplex und erfordern umfangreiche Planung und Investitionen. Beispiele sind die umfassende Sanierung von Gebäuden zur Verbesserung der Energieeffizienz und die Integration von Klimaschutzkriterien in alle Hochschulprozesse.

Umsetzbarkeit

Die Umsetzbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen hängt stark von den verfügbaren Ressourcen, dem politischen Willen (zur Bereitstellung von Ressourcen) und der Akzeptanz innerhalb der Organisation ab.

Verfügbare Ressourcen: Maßnahmen wurden unter Berücksichtigung der verfügbaren finanziellen, personellen und technischen Ressourcen priorisiert. Projekte, die bereits vorhandene Ressourcen nutzen oder nur geringe zusätzliche Investitionen erfordern, sind leichter umsetzbar.

Politischer Wille und Akzeptanz: Der Erfolg von Klimaschutzmaßnahmen hängt auch vom politischen Willen der Hochschulleitung, des StMWWs und der Akzeptanz bei den Mitarbeitenden ab. Maßnahmen, für welche eine breite Unterstützung erwartet wird und die sich in die strategischen Ziele der Organisation einfügen, wurden bevorzugt.

Dieses Kriterium wurde mit hoher Umsetzbarkeit (keine oder geringe Hemmnisse; keine oder geringe Ressourcen erforderlich), mittlerer Umsetzbarkeit (ggf. Hemmnisse vorhanden, aber überwindbar; Ressourcen müssen freigestellt werden) und geringer Umsetzbarkeit (hohe Hemmnisse oder ohne zusätzliche Ressourcen nicht umsetzbar) bewertet.

Anschubkosten

Die Anschubkosten sind ein wichtiger Faktor bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen. Niedrige Anschubkosten (bis 10.000 Euro) bedeuten geringere finanzielle Risiken und eine schnellere Umsetzung. Maßnahmen wie die Verbesserung der Energieeffizienz durch einfache Verhaltensänderungen oder kleinere technische Anpassungen haben oft niedrige Anschubkosten und können schnell umgesetzt werden.

Projekte wie der Bau von Solaranlagen oder die vollständige energetische Sanierung von Gebäuden mit Anpassung der technischen Gebäudeausstattung erfordern hohe Anfangsinvestitionen (> 100.000 Euro), bieten jedoch langfristig erhebliche Einsparungen.

Treibhausgaseinsparung

Die potenzielle Treibhausgaseinsparung ist das wesentliche Kriterium zur Bewertung der Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen. Maßnahmen, die signifikante Reduktionen der Treibhausgasemissionen ermöglichen, wie der Umstieg auf Erneuerbare Energien oder die Einführung energieeffizienter Technologien, haben hohe Priorität. Öffentliche Veranstaltungen wie z. B. im Rahmen einer Public Climate School weisen intern ein geringes Potenzial auf. Im Rahmen der Transferleistung der Hochschule besteht jedoch ein hohes Maß an Multiplikatorwirkung, wodurch außerhalb der THA-Bilanzgrenzen (vgl. S. 18) zusätzliche THG-Einsparungen angestoßen werden können.

UMGESETZTE MASSNAHMEN

Im Rahmen des Erstvorhabens Klimamanagement wurden die Fahrradabstellanlagen der THA Ende 2023 um etwa 200 Fahrradbügel erweitert, wodurch die vorhandenen Abstellmöglichkeiten nahezu verdoppelt und qualitative Verbesserungen vorgenommen wurden (s. Abbildung 7.2). Hierdurch wurde das Angebot im Bereich Fahrradmobilität ausgebaut und weitere Anreize für ein klimafreundliches Mobilitätsverhalten geschaffen.

Ebenso wurde eine öffentliche Nachhaltigkeitsringvorlesung mit neun Veranstaltungen im Sommersemester 2023 durchgeführt. Im Sommersemester 2024 wurde eine Veranstaltungsreihe „Earth for all“ angeboten. In diesem Rahmen wurden auch zwei Repair Cafés durchgeführt. Diese Angebote dienen dem Wissenstransfer in die Stadtgesellschaft sowie der Sensibilisierung und Unterstützung für ein nachhaltiges Handeln.

Noch für das Jahr 2024 ist die Umsetzung von Dachflächen-PV in der Größenordnung von 190 kWp geplant (vgl. Abbildung 7.1). Im Folgejahr ist die Umsetzung einer weiteren Anlage mit ca. 160 kWp im Vorlauf. Die Anlagen dienen dem Ausbau der lokalen regenerativen Stromerzeugung, reduzieren den Anteil an netzbezogenem Strom und leisten einen Beitrag zur effizienten Flächennutzung.



Abbildung 7.1: Visualisierung geplanter PV-Anlagen auf Gebäude L und M mit Google Earth, Bilder: Landsat / Copernicus © Airbus



Abbildung 7.2: Errichtete Fahrradabstellanlagen im Zuge des Erstvorhabens an der THA © THA

Zur Verbesserung der Datenqualität im fortlaufenden Klimaschutzcontrolling ist darüber hinaus ein Mobilitätspanel in Vorbereitung.

**MASSNAHMENKATALOG (KURZVERSION 54/143) –
UMSETZUNG GEPLANT ODER IN UMSETZUNG
BZW. MASSNAHMENSTECKBRIEFE VORBEREITET**

Hinweise zum Status:

Abgeschlossen

Kurzanalyse oder Erstbewertung

Vorplanung oder Detailplanung

Umsetzung

Nr.	HF	Maßnahmentyp	Maßnahme	Kosten	Umsetzbarkeit	kurz = 1 lang = 3	THG 1-3 direkt	Quersumme: je niedriger, desto besser
1	MOP	regulativ	Online Tage: Feste Tage mit ausschließlich Remote-Veranstaltungen	1	3	3	1	8
9	MOP	strategisch	Zertifikat „Fahrradfreundlicher Arbeitgeber“ (Evaluation)	1	1	1	2	5
10	MOP	strategisch	THA wird Fahrradfreundliche Hochschule (Zertifikat)	2	2	1	2	7
12	MOP	strategisch	Einführung Deutschland Ticket für Beschäftigte	2	3	1	1	7
13	MOP	strategisch	Mobilitätshub: Kooperative Mobilitätslösung mit den SWA/Stadt Augsburg entwickeln: Leihfahrräder + SWAXI + Tram	1	2	2	1	6
14	MOP	vernetzend	Mitfahrapp	1	1	1	1	4
15	MOL	strategisch	Mobilitätspanel: Mobilitätsbefragung mit Anreiz zur Beteiligung (Turnus: alle 2 Jahre)	1	2	1	1	5
19	MODR	investiv	Fahrzeugflotte: E-Pkw (vollelektrisch)	1	2	1	1	5
21	MOSA	kommunikativ	Bahn bewerben und mit finanziellen Anreizen unterstützen	2	2	1	1	6
30	MOL	strategisch	Leitfaden zur internationalen Zusammenarbeit (z. B. Uni Bonn) bzw. Richtlinie zur Mobilität bei Dienstreisen in Anlehnung an DAAD	1	2	1	1	5
33	MOL	kommunikativ	Infoportal zur Aufklärung über Klima-Auswirkung der Verkehrsträger: Infos zur Pendelmobilität, Dienstreisen und Auslandsaufenthalten sowie Angeboten bezüglich THG-freundlicher Mobilität	1	2	1	2	6
34	EEel	investiv	Raumweiser Umstieg auf LED durch bspw. Austausch der Leuchtstoffröhren	3	2	2	3	10
49	EEel	operativ	Standby vermeiden: Automatische Abschaltung von Geräten in Bibliothek/Rechenzentrum	1	2	2	2	7
51	EE+	investiv	PV-Anlagen auf geeigneten ungenutzten Dächern/Fassaden installieren	3	2	3	1	9
52	IRB	operativ	Weiternutzung von Geräten über Altgerätebörsen etc. ermöglichen /erleichtern, Prozessbeschreibung eGon	1	2	2	2	7
56	IRL	investiv	Dämmung der Gebäudehülle verbessern, ggf. mit serieller Sanierung – bei Sanierung unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes	3	3	3	1	10
57	EDUL	organisatorisch	Sanierungskonzepte mit Studierenden erstellen (ab 6. Semester BA oder Master) – Dämmung der Gebäudehülle + Technik verbessern	3	3	3	1	10
60	IRFM	strategisch	Zentrale Raumbelungsplanung mit Nutzungsverdichtung; Realisierung: Schnittstelle GLT und UNTIS	3	3	3	1	10
69	IRB	strategisch	Nachhaltigkeitskriterien in Rahmenverträgen berücksichtigen und Beschaffungsrichtlinie erarbeiten	2	2	2	2	8
70	IRIT	regulativ	Beschaffung nachhaltiger IT-Hardware (Langlebigkeit, Anteil Recyclingmaterial, Reparierbarkeit, Nachrüstung)	2	2	2	2	8
71	IRB	operativ	Weiternutzung von Möbeln	1	2	1	1	5
73	IRB	regulativ	Konsequentes Verwenden von Recyclingpapier	1	2	1	2	6
75	EEwk	investiv	Fernwärme: Heizung optimieren und minimal mögliche Temperatur für Vorlauf bestimmen, um ggf. Fernwärmetemperatur absenken zu können bzw. den Rücklauf der FW für Vorlauf Heizung zu nutzen.	3	3	3	1	10
77	CON	regulativ	Richtlinie zur Kompensation erarbeiten	3	3	3	3	12
78	MOP	vernetzend	Teilnahme am Stadtradeln mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit	1	1	1	2	5

Fortsetzung der Tabelle auf Seite 50.

Hinweise zum Status:

Abgeschlossen

Kurzanalyse oder Erstbewertung

Vorplanung oder Detailplanung

Umsetzung

Nr.	HF	Maßnahmentyp	Maßnahme	Kosten	Umsetzbarkeit	kurz = 1 lang = 3	THG 1-3 direkt	Quersumme: je niedriger, desto besser
80	MOP	strategisch	Mobilitätskonzept für alle drei Campus ⁵ (Innenstadt) sowie Nebenstandorte	2	2	2	2	8
83	MOP	investiv	Aufbau einer LSI zur Förderung der E-Mobilität sowie Reduktion der Emissionen im Pendelverkehr E-Ladestationen auf dem THA-Gelände reglementiert oder/und kostenfrei (Kombi mit Campuscard, Freilademenge pro Pendler)	3	3	2	1	9
88	EDUK	vernetzend	Nachhaltiges Netzwerk: Vernetzung der Nachhaltigkeits-Aktiven an der THA und darüber hinaus	1	2	2	2	7
89	EE	organisatorisch	Einführung eines Energiemanagements (EM): Personelle Ressourcen als auch Hardware erforderlich	2	2	2	2	8
90	CON	strategisch	Einführung eines Umweltmanagementsystems (Ökoprot, EMAS)	2	2	2	2	8
91	MOP	investiv	Erweiterung der Fahrradabstellanlagen	2	2	1	2	7
92	CON	strategisch	Einführung von Intracting zur nachhaltigen Finanzierung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen	1	2	1	1	5
94	CON	operativ	Fortlaufende THG-Bilanzierung (jährlich) und Optimierung der Datenqualität	1	2	n.r.⁶	n.r.⁶	3
99	IRB	strategisch	Konzept und Richtlinien zur nachhaltigen Beschaffung, Recycling und Nachnutzung von IT-Hardware und anderen Gütern	1	2	2	1	6
100	EDUT	vernetzend	Beitritt, Vernetzung und laufender Wissensaustausch in regionalen und überregionalen Klimaschutz-Netzwerken	1	1	1	2	5
101	EDUK	kommunikativ	Durchführung von öffentlichkeitswirksamen Klimaschutzveranstaltungen wie der Public Climate School	1	2	1	2	6
102	EDUT	vernetzend	Entsendung von Beiräten für regionale Gremien: Klima- und Nachhaltigkeitsbeirat der Stadt Augsburg	1	1	1	2	5
103	EDUT	vernetzend	Vernetzung mit Hochschulen und Akteuren auf Landesebene: BayZeN, LENK, LfU	1	1	1	2	5
104	EDUF	vernetzend	Einrichtung einer zentralen Forschungs- und Projektdatenbank mit Klimaschutz-, Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsfiltern	1	2	1	2	6
105	EDUK	kommunikativ	Durchführung von Ringvorlesungen mit Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsinhalten	2	1	1	2	6
106	EDUL	strategisch	Etablierung eines Nachhaltigkeitsverständnisses in der Lehre/bei den Studierenden	1	1	1	2	5
108	CON	organisatorisch	Verbesserung des Klimaschutzcontrollings an Außenstandorten wie TTZs	1	2	1	2	6
110	EDUK	operativ	Teilnahme des KSMs an Lehrveranstaltungen für Impulse zum Klimaschutz	1	1	1	2	5
117	CON	operativ	Bewertung des Modulbaus für die THG-Bilanz 2023	1	1	1	n.r.	3
123	CON	organisatorisch	Regelmäßiger und stetiger Austausch mit klimaschutzrelevanten Fachabteilungen	1	1	1	2	5
128	EAT	operativ	THG-Bilanzierung Mensa und Erarbeitung von Maßnahmen	1	2	2	2	7
129	IRB	operativ	Automatisierte Erfassung von Bestellungen für die THG-Bilanzierung	1	1	1	2	5
132	IRL	investiv	Sanierung Gebäude G	3	3	2	2	10
134	IRFM	strategisch	Extensive Grünpflege der Außenanlagen	1	1	1	1	4
135	IRFM	investiv	Freiflächen: Klimaanpassung und Verschattung	3	2	3	3	11
137	MOP	investiv	Mobilitätshub: Bauliche Maßnahmen an den Campus	3	3	3	1	10
138	MOP	strategisch	Deutschlandticket für Studierende	1	1	1	1	4
140	MODR	operativ	Kompensation von CO₂ im Zusammenhang mit dienstlichen Flugreisen	2	1	1	3	7
141	EDUK	kommunikativ	Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz an der THA bei Fachinforeveranstaltungen (regionale Klimaschutzkonferenzen, Lange Nacht der Wissenschaft)	1	1	1	n.r.	3

Der vollständige Maßnahmenkatalog ist zu finden unter:

www.tha.de/THA-klima/Konzept⁵ Der dritte Campus Prinz Karl ist derzeit noch in Planung.⁶ nicht relevant

CONTROLLING- KONZEPT

CONTROLLING-KONZEPT

Klimaschutz ist ein dynamischer Prozess, der ständige Anpassungen und Verbesserungen erfordert. Das Controlling-Konzept dient der Überprüfung und zielgerichteten Steuerung im Klimaschutzmanagement. Dieses orientiert sich zur kontinuierlichen Überwachung und Bewertung der Klimaschutzmaßnahmen am klassischen Qualitätsregelkreis mit folgenden Schritten:

- plan (Ziele, Verantwortungen, Ressourcen festlegen)
- do (Durchführung gemäß Planung)
- check (Zielerreichung prüfen, Fehler erheben)
- act (Fehler analysieren, Lösungsmöglichkeiten finden und auswählen)

In Anlehnung an die Norm ISO 14068-1 sollen jährlich durchgeführt werden:

- Ermittlung der Energie- und Treibhausgasbilanz nach BayCalc
- Bericht zum Reduktionspfad mit Fortschrittsbericht der umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen
- Fortschreibung und Anpassung des Maßnahmenkatalogs an interne Anforderungen und politische Rahmenbedingungen
- Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen
Kompensation von THG-Emissionen (dienstliche Flugreisen)

Der Bericht zum Reduktionspfad enthält dabei einen quantitativen Soll-Ist-Vergleich von Energieverbräuchen und THG-Emissionen (check). Die Umsetzung der Maßnahmen gemäß priorisiertem Maßnahmenkatalog (plan) erfolgt in Abstimmung mit den Fachabteilungen (do). Umgesetzte oder in Umsetzung befindliche Maßnahmen werden im Fortschrittsbericht festgehalten und nach quantitativen Kriterien (Energie- und THG-Einsparung, Kosteneffizienz) und qualitativen Kriterien bewertet (act). Anschließend erfolgen eine Fortschreibung und Überarbeitung des Maßnahmenkatalogs (plan). Kompensationen werden im Bericht zum Reduktionspfad ausgewiesen. Sofern aufgrund zentralisierter Strukturen möglich, soll ebenso eine qualitätsbezogene Aussage zu verwendeten Zertifikaten (Kompensation und Ökostrom) erfolgen. Weitere Themenbereiche wie Senken oder Entnahmen von THG werden mittelfristig nicht abgebildet.

Die gesamte Berichterstattung soll künftig im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichterstattung der THA erfolgen.

FORTSCHREIBUNG DER ENERGIE- UND THG-BILANZ

Mit Einführung eines Energiemanagements, welches als Klimaschutzmaßnahme geplant ist, soll für beide Campus eine detaillierte Energiebilanz auf Gebäudeebene erstellt werden. Bis die Messdatenerfassung valide automatisiert werden kann, gehen folgende Daten in die THG-Bilanz ein. Bilanziert wird nach der BayCalc-Richtlinie.

Datenquellen

Direkte THG-Emissionen:

- Sc1 Brennstoffe für Energie:
 - Daten Gebäudemanagement
 - PV (Abrechnungen SWA-Netze, für zu errichtende Anlagen digital erfasste Messwerte)
 - Erdgasanschluss Labore
 - Solarthermie
- Sc1 Brennstoffe für Transport:
 - Fahrtenbücher, SWA-Carsharing
- Sc1 Flüchtige Gase: Daten Gebäudemanagement und Gefahrstoffbeauftragte

Indirekte energiebedingte Emissionen:

- Sc2 Strom: Daten Gebäudemanagement
- Sc2 Fernwärme: Daten Gebäudemanagement, Daten Finanzmanagement

Weitere indirekte Emissionen:

- Sc3: Bezogene Waren und Dienstleistungen:
 - Lieferantenauswertung, Daten Finanzmanagement
- Sc3: Kapitalgüter:
 - Daten Gebäudemanagement (Bau), Daten Finanzmanagement (Inventarisierung)
- Sc3: Abfall und Wasser:
 - Daten Gebäudemanagement, Daten Finanzmanagement
- Sc3: Dienstreisen:
 - Daten Finanzmanagement, LENK
- Sc3: Student Outgoing:
 - Daten International Office (IO)
- Sc3: Exkursionen: Daten Fakultäten
- Sc3: Pendelmobilität: Mobilitätspanel

INDIKATOREN

Zentraler Indikator für das Klimaschutz-Controlling ist der Intensitätswert der THG-Emissionen/Kopf gesamt (Beschäftigte und Studierende). Nachrichtlich ausgewiesen werden Intensitätswerte für Studierende und Beschäftigte und die Fläche in m² NRF. Die Ausweisung erfolgt ebenso für die genannten Bezugsgrößen für die leitungsgebundenen Endenergieverbräuche in kWh. Diese Indikatoren (Nr. 1 bis 7) wurden im Vorfeld in der AG Klimaschutzmanagement des BayZeN abgestimmt und sollen in die BayCalc-Richtlinie 2024 einfließen. Darüberhinausgehende Indikatoren des THA-internen Controllings sind in Tabelle 8.1 dargestellt. Die Indikatoren des Klimaschutzkonzeptes können von der Berichterstattung an das bayerische StMWK abweichen, da der Abstimmungsprozess noch nicht abgeschlossen ist (Stand: 30.11.2024).

Im Jahr 2028 sollen das Klimaschutzkonzept überarbeitet sowie die Indikatoren überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

KLIMASCHUTZCONTROLLING-INDIKATOREN

Indikator	Status	Beschreibung	Ist 2022	Soll 2025	Soll 2030
1	verpflichtend	CO ₂ e/Kopf gesamt	0,498 t	0,364 t	0,294 t
2	nachrichtlich	CO ₂ e/Beschäftigte	5,925 t	4,327 t	3,496 t
3	nachrichtlich	CO ₂ e/Studierende	0,543 t	0,397 t	0,321 t
4	nachrichtlich	CO ₂ e/m ² NRF	0,06 t	0,044 t	0,035 t
5	nachrichtlich	kWh/Kopf gesamt	866 kWh	859 kWh	843 kWh
6	nachrichtlich	kWh/Beschäftigte	10.302 kWh	10.226 kWh	10.035 kWh
7	nachrichtlich	kWh/Studierende	945 kWh	938 kWh	920 kWh
8	nachrichtlich	kWh/m ² NRF	104 kWh	103 kWh	101 kWh
9	nachrichtlich	Anteil Ökostrom	93 %	100 %	100 %
10	nachrichtlich	Anteil eigenerzeugter Ökostrom	1 %	4 %	14 %
11	nachrichtlich	Anteil Verbrenner-PKW an der Pendelmobilität	35,000 %	34,412 %	32,941 %
12	nachrichtlich	Nachhaltigkeitszertifikat		Fahrradfreundliche HS	
13	nachrichtlich	weitere Zertifizierungen			

Tabelle 8.1: Klimaschutzcontrolling-Indikatoren: Basis für die Berechnung sind Flächen und Kopfzahlen zum 1.12.2022 (Professoren, Studierende, Lehrende)

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Das Klimaschutzkonzept der THA stellt den ersten Fahrplan in Richtung einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Hochschulentwicklung auf, welcher zeitnah um eine gesamtinstitutionelle Nachhaltigkeitsstrategie erweitert werden soll. Die geplanten ambitionierten Maßnahmen sehen auch den anwendungsorientierten Einsatz wissenschaftlicher Erkenntnisse vor. Neben einer erheblichen Reduktion der Treibhausgasemissionen innerhalb der organisatorischen Grenzen (ca. -60 Prozent, mit Mobilität bis 2040), sollen innovative Lösungen für den Klimaschutz entwickelt und erprobt werden.

Die partizipativ erarbeiteten Maßnahmen zur Energiesuffizienz, zum Ausbau Erneuerbarer Energien und zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität unterstreichen die strategische Ausrichtung der Technischen Hochschule Augsburg mit dem Forschungsschwerpunkt Ressourceneffizienz. Der Einbezug des hochschulspezifischen Handlungsfelds Bildung und Wissensvermittlung (EDU) fördert das Bewusstsein und die Kompetenz der Studierenden und Mitarbeitenden im Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels. Dies schafft nicht nur einen direkten Mehrwert für die Hochschule, sondern hat auch positive

Auswirkungen auf die Gesellschaft, indem zukünftige Generationen von Fachkräften für klimafreundliche Technologien und nachhaltige Entwicklung sensibilisiert und qualifiziert werden.

Darüber hinaus stärkt die Hochschule durch Kooperationen und Netzwerke mit anderen Hochschulen (BayZeN) und Bildungseinrichtungen, Unternehmen und der öffentlichen Hand ihre Rolle als Vorreiter im Klimaschutz. Die regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Maßnahmen gewährleistet, dass das Klimaschutzmanagement auf sich ändernde Rahmenbedingung reagiert und kontinuierlich verbessert wird.

Durch die konsequente Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes wird die THA ihren Handabdruck⁷ vergrößern und ihre Verantwortung als Bildungs- und Forschungseinrichtung in der Gesellschaft wahrnehmen und stärken.

⁷ Auf die Ergänzung des bekannten „CO₂-Fußabdrucks“ setzt das Konzept des „Handabdrucks“. Dieses Konzept erfasst nicht, wieviel Treibhausgase jemand noch verursacht – sondern wieviele er schon vermieden hat, entweder durch Verhalten, politisches Engagement oder auch durch berufliches Handeln in Entscheidungspositionen. [16].

Abbildung 9.1: THA_klima-Woche 2024: Die Teilnehmenden informierten sich u. a. über die Stromerzeugung aus PV-Anlagen auf dem Gelände der Hochschule © THA



- [1] Hochschule Augsburg: 40 Jahre praxisnah studieren – Technik Wirtschaft Gestaltung Ausgabe 2011.
- [2] Gabriele Schwarz; Dietmar Braunmiller: Bericht der Fachhochschule Augsburg zu Umwelt und Arbeitssicherheit Ausgabe 2006.
- [3] GHG Protocol: The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition, Revised Edition Ausgabe 2004.
- [4] GHG Protocol: GHG Protocol Scope 2 Guidance Ausgabe 2015.
- [5] GHG Protocol: Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0) – Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard Ausgabe 2013.
- [6] GHG Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard – Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard Ausgabe 2011.
- [7] Sargl, M.; Klenge, A.; Färber, K. et al.: BayCalc-Richtlinie (Version 1.5) zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen der Hochschulen in Bayern Ausgabe Januar 2023.
- [8] Statistisches Bundesamt: Bilanz – Monatsbericht über die Elektrizitätsversorgung, 2022, www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bilanz-elektrizitaetsversorgung.html
- [9] Tina Jahn: Mobilitätsverhalten an der Hochschule Augsburg Ausgabe 2022.
- [10] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH: Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen, 4., aktualisierte Auflage Ausgabe 2023.
- [11] Deutscher Bundestag: Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist – KSG.
- [12] Bayerischer Landtag: Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598, 656, BayRS 2129-5-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2022 (GVBl. S. 704) geändert worden ist.
- [13] Jerabek, P.; Halder, A.; Kirschner, R. et al.: Bayerns Klimaziel im Kabinett schon vor Wochen gekippt [online]. In: BR24, 2025, www.br.de/nachrichten/bayern/bayerns-klimaziel-im-kabinett-schon-vor-wochen-gekippt,UZOjOCN.
- [14] Repenning, J.; Harthan, R.O.; Blanck, R. et al.: Projektionsbericht 2021 für Deutschland.
- [15] Umweltbundesamt: Projektionsbericht 2023 für Deutschland – Gemäß Artikel 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie §10 (2) des Bundes-Klimaschutzgesetzes Ausgabe 2023.
- [16] Julia Schilly: „Handabdruck“ statt „Fußabdruck“ – ein Konzept für mehr Optimismus im Klimaschutz?, www.klimafakten.de/kommunikation/handabdruck-statt-fussabdruck-ein-konzept-fuer-mehr-optimismus-im-klimaschutz.

Der Vollständige Anhang ist zu finden unter: www.tha.de/THA-klima/Konzept

