

**BayCalc-Richtlinie (Version 1.6)**  
**zur Bilanzierung**  
**der Treibhausgasemissionen**  
**der Hochschulen**  
**in Bayern**

## **Impressum**

Herausgeber:

Netzwerk Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern

c/o Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Am Hofgarten 1

85354 Freising

Tel: +49-(0)8161-715283

E-Mail: [info\(at\)nachhaltighochschule.de](mailto:info@nachhaltighochschule.de)

AutorInnen:

Manfred Sargl, Anne Klenge, Kristina Färber (alle UniBw M), Simone van Riesen (HSWT)

in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Arbeitskreises Treibhausgasbilanzierung

Stand: 03/2023

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Das NHNB übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haften das NHNB nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Dieses Werk ist lizenziert unter Creative Commons CC BY-NC-SA (Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen).

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Treibhausgasbilanzierung an Hochschulen .....</b>	<b>7</b>
2.1	Hintergrund .....	7
2.2	Zwecke der Treibhausgasbilanzierung .....	9
<b>3</b>	<b>Regelungen .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Systemgrenzen .....</b>	<b>14</b>
4.1	Organisatorische Grenzen .....	14
4.2	Operative Grenzen .....	15
4.3	Zeitliche Grenzen .....	16
4.4	Wesentlichkeit .....	17
<b>5</b>	<b>Inhalte der Treibhausgasbilanz .....</b>	<b>19</b>
5.1	Scope 1 .....	19
5.2	Scope 2 .....	20
5.3	Scope 3 .....	21
<b>6</b>	<b>Sonderfälle .....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Quantifizierung und Datenerfassung .....</b>	<b>32</b>
7.1	Quantifizierung .....	32
7.2	Emissionsfaktoren .....	33
7.3	Datenunsicherheit .....	33
7.4	Datengüte .....	34
<b>8</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>36</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Treibhausgase und ihr Global Warming Potential (IPCC, 2014) .....	8
Tabelle 2: Standards und Richtlinien .....	12
Tabelle 3: Wesentlichkeitskriterien .....	18
Tabelle 4: Verflechtung einer verbundenen Einheit .....	27
Tabelle 5: Bestimmung der Datensicherheit (in Anlehnung an OpenLCA) .....	34
Tabelle 6: Kategorien der Datengüte .....	35

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Klimaschutz-Controlling-Kreislauf .....	10
Abb. 2: Organisatorische Grenzen .....	15
Abb. 3: Operative Grenzen .....	16

## Abkürzungsverzeichnis

GHG	Greenhouse Gas
GWP	Global Warming Potential (dt. Erderwärmungspotential)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
F&E	Forschung und Entwicklung
LCA	Life Cycle Assessment (dt. Lebenszyklusanalyse)
LENK	Landesagentur für Energie und Klimaschutz
THG	Treibhausgas

Hinweis: Die weibliche Form von auf Personen bezogenen Hauptwörtern ist immer mit einbezogen, auch wenn aus Gründen der besseren Lesbarkeit im Text die männliche Form gewählt wurde.

## 1 Einleitung

Deutschland hat sich im Rahmen internationaler Klimaschutzpolitik und innerhalb der Europäischen Union auf Ziele zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen, zum Ausbau der erneuerbaren Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz verpflichtet, um damit die Folgen der weltweiten Klimakrise einzudämmen.

Maßstab für die deutsche Klimaschutzpolitik ist das auf der Pariser Klimaschutzkonferenz 2015 beschlossene Ziel, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst unter 1,5 °C zu begrenzen (UN, 2015). Die bayerische Staatsregierung hat sich deshalb im bayerischen Klimaschutzgesetz verpflichtet, dass die unmittelbare Staatsverwaltung bis 2028 klimaneutral und das gesamte Bundesland Bayern bis 2040 klimaneutral sein wird (BayKlimaG).

Mit dem neuen Hochschulinnovationsgesetz wurden darüber hinaus der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, Klimaschutz und Bildung für nachhaltige Entwicklung als verpflichtende Aufgaben der Hochschulen festgeschrieben (vgl. BayHIG). In diesem Zusammenhang bedeutet Klimaschutz für Hochschulen eine kritische Auseinandersetzung mit der Nutzung von Energie, Mobilität und Beschaffung als zentrale Ursachen für klimarelevante Emissionen. Den Hochschulen als öffentliche Forschungs- und Bildungseinrichtungen kommen eine hohe Verantwortung und wichtige Vorbildfunktion zu, ihren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Für den Klimaschutz ist die solide Bilanzierung der durch die Hochschule verursachten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) der Ausgangspunkt zur Identifikation der zentralen Handlungsfelder. Diese Handlungsfelder sind die Basis für die Planung, Umsetzung und Überwachung von Klimaschutzmaßnahmen.

Unter dem Dach des Netzwerks Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern wurde gemeinsam mit den Mitgliedshochschulen in Kooperation mit der Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich diese Richtlinie zur Treibhausgasbilanzierung von bayerischen Hochschulen entwickelt. Sie soll dazu dienen, die Treibhausgasbilanzierung zu vereinheitlichen sowie eine zeitliche und institutionelle Vergleichbarkeit der Bilanzen zu ermöglichen. Darüber hinaus ermöglicht diese Richtlinie den Hochschulen eine zeit-, kosten- und personaleffizientere Erstellung der THG-Bilanzierung. Das vorliegende Dokument beinhaltet die Prinzipien und

Schritte der Treibhausgasbilanzierung von Hochschulen und soll sie bei der Erstellung der eigenen Treibhausgasbilanz unterstützen. Zusätzlich wird ein Kalkulationstool zur Umsetzung der Richtlinie zur Verfügung gestellt.

## 2 Treibhausgasbilanzierung an Hochschulen

Eine Treibhausgasbilanz ist die Voraussetzung, um den Umfang der THG-Emissionen einer Hochschule zu erfassen, Klimaschutzaktivitäten zu konzeptionieren und ihre Umsetzung in Form eines Monitorings zu überprüfen. Die THG-Emissionen einer Hochschule werden direkt bzw. indirekt durch Aktivitäten von verschiedenen Akteuren an einer Hochschule verursacht. Für eine möglichst vollständige Treibhausgasbilanz der Hochschule ist es erforderlich, alle relevanten Emissionsquellen in die Bilanz einzubeziehen. Das bedeutet, dass nicht nur die direkten Emissionen von klimawirksamen Treibhausgasen z. B. durch den eigenen Brennstoffverbrauch (z. B. für Heizung oder Fahrzeuge) sondern auch alle wesentlichen indirekten Emissionen durch Aktivitäten, die Emissionen an anderen Stellen verursachen, erfasst werden.

### **THG-Kalkulationstool**

Das Netzwerk Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern empfiehlt die Nutzung des zur Richtlinie gehörigen THG-Kalkulationstools. Das Tool bietet Kalkulations-Tabellen, die mit Berechnungsformeln sowie detaillierten und aktuellen Emissionsfaktoren hinterlegt sind.

### 2.1 Hintergrund

#### **Berücksichtigte Treibhausgase**

Die in der Treibhausgasbilanz berücksichtigten Treibhausgase gemäß IPCC sind CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (Methan), N<sub>2</sub>O (Lachgas) und F-Gase (HFC, PFC, NF<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub>) (UN 1997). Weitere Treibhausgasemissionen, welche nicht unter das Kyoto-Protokoll fallen, z. B. FCKW, NO<sub>x</sub>, können separat bilanziert werden (WBCSD & WRI, 2004, S. 25). Bezugseinheit für alle Treibhausgase ist CO<sub>2</sub>, so dass alle Treibhausgase anhand ihres Global Warming Potentials in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2e</sub>) umzurechnen und in der Bilanz auszuweisen sind. In Tabelle 1 finden sich die Umrechnungsfaktoren in CO<sub>2e</sub>.

**Tabelle 1: Treibhausgase und ihr Global Warming Potential (IPCC, 2014)**

Treibhausgas	Chemische Formel	Umrechnungsfaktor (GWP)
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	1
Methan	CH <sub>4</sub>	28
Lachgas	N <sub>2</sub> O	265
Fluorkohlenwasserstoffe	k. A.	12400
Perfluorkohlenwasserstoffe	k. A.	10300
Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>	23500

### **Klimaneutralität**

Eine Hochschule wird „klimaneutral betrieben“, wenn deren Treibhausgas-Bilanz ausgeglichen ist. Auf dem Weg zur Klimaneutralität gilt das Grundprinzip: „Vermeiden, Reduzieren und Kompensieren“. Da nicht alle Emissionen einer Hochschule vermieden werden können, kann Klimaneutralität von einer Hochschule nur durch Kompensation (in der Novelle des Bayerischen Klimaschutzgesetzes wird der Begriff „Kompensieren“ in „Ausgleichen“ umbenannt) erreicht werden. Dies könnte entweder durch eigene Kompensationsaktivitäten (z. B. Carbon-Capture and Storage, Ausbau von CO<sub>2</sub>-Senken) oder durch Kompensation an anderer Stelle erreicht werden. Der Kauf von Kompensationszertifikaten kann entweder zentral durch z. B. eine Behörde wie der Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK) oder dezentral durch die Hochschule selbst erfolgen. Diese vorliegende Richtlinie regelt nicht die Modalitäten der Kompensation, sondern deren bilanzielle Abbildung. In der THG-Bilanz sind in jedem Fall sowohl der Umfang und Art der Kompensationen als auch die dazugehörigen Kompensationszertifikate gesondert anzuführen.

Wann eine Hochschule die Klimaneutralität erreicht, hängt maßgeblich davon ab, welche Emissionsquellen in der Bilanzierung berücksichtigt werden. Je nach Definition der Systemgrenzen (WBCSD & WRI, 2004, S. 8) und damit der eingeschlossenen Emissionsquellen, kann eine Hochschule die Neutralität zu einem früheren oder späteren Zeitpunkt erreichen bzw. ist sie verpflichtet weniger zu kompensieren (wenn z. B. nicht alle mobilitätsbedingten Emissionen oder diejenigen durch angemieteten Kapitalgütern einbezogen werden). Die vorliegenden

Bilanzierungsrichtlinie schafft hier einheitliche Mindestanforderungen bei den Systemgrenzen (vgl. Kapitel 3).

## 2.2 Zwecke der Treibhausgasbilanzierung

Der zentrale Ausgangspunkt, um Handlungsfelder für Klimaschutzmaßnahmen zu erkennen, ist die Erstellung einer Treibhausgasbilanz. Erst die Identifikation und Quantifizierung der hochschulbezogenen THG-Emissionen ermöglichen deren systematische Reduzierung. Eine THG-Bilanz kann zugleich als Instrument der Berichterstattung und der Wirkungskontrolle der Umsetzung emissionsmindernder Maßnahmen dienen.

Die zentralen Anwendungsmöglichkeiten sind das Controlling und das Reporting:

- Reporting ist die Berichterstattung der Ergebnisse der THG-Bilanzierung und die Kommunikation dieser an externe und interne Stakeholder.
- Controlling ist die Planung, Steuerung und Kontrolle von Prozessen. Durch eine regelmäßige Erhebung und Auswertung von Emissionsdaten kann die Zielerreichung gemessen und eine Wirkungsanalyse der Maßnahmen durchgeführt werden.

### Reporting

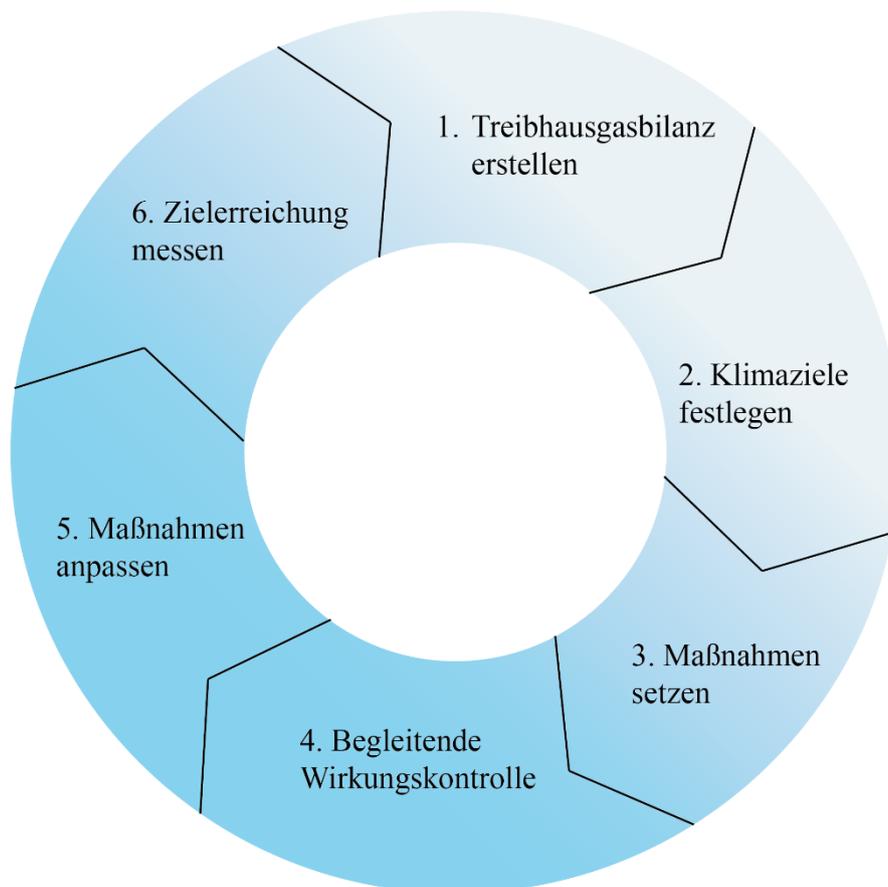
Ein integraler Bestandteil der THG-Bilanzierung ist die externe und interne Berichterstattung der THG-Emissionen (WBCSD & WRI, 2004, S.62ff.; DIN EN ISO 14064-1:2018, Kap. 9). Im Reporting können die gewonnenen Daten aus der THG-Bilanz im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichterstattung<sup>1</sup> genutzt werden. Die Kommunikation der Ergebnisse schafft Transparenz und ermöglicht die notwendige Verstärkung von Klimaschutz an der Hochschule. Der durch das Berichtswesen eingeleitete Dialog kann das Engagement für die Maßnahmenumsetzung verstärken. Es werden sowohl Erfolge als auch Schwierigkeiten offen kommuniziert, um die Glaubwürdigkeit und Akzeptanz des Reportings zu erhöhen.

---

<sup>1</sup> Im Rahmen des Verbundprojektes Hoch<sup>N</sup> wurde ein hochschulspezifischer Nachhaltigkeitskodex (kurz „HS-DNK“) in Anlehnung an den Deutschen Nachhaltigkeitskodex entwickelt, der zur Nachhaltigkeitsberichterstattung an der Hochschule verwendet werden (vgl. <https://www.hochn.uni-hamburg.de/2-handlungsfelder/02-nachhaltigkeitsberichterstattung.html>).

## Controlling

Mit der THG-Bilanzierung ist ein prozesshafter Kreislauf (Klimaschutz-Management und -Controlling) verbunden (vgl. Abbildung 1). Um die hochschuleigenen THG-Emissionen zu reduzieren, bedarf es im **Prozessschritt 1** einer gründlichen Bestandsaufnahme der Emissionen. Diese Entscheidungsgrundlage ist wichtig, um das Risiko von Fehlinvestitionen zu minimieren. Eine THG-Bilanz muss deshalb hinreichend aussagekräftig sein und alle relevanten THG- Quellen und Senken sind zu identifizieren, quantifizieren und dokumentieren (DIN EN ISO 14064-1:2018, Kapitel 3.2.6).



**Abb. 1: Klimaschutz-Controlling-Kreislauf**

Nach der Berechnung der THG-Emissionen und deren Zusammenstellung in einer Bilanz, werden im **Prozessschritt 2** die eigenen Klimaziele festgelegt und Key Performance Indikatoren (KPI) – wie z. B. Emissionen pro Nutzfläche – zu deren Überwachung definiert. Im **Prozess-**

**schritt 3** werden Maßnahmen zur THG-Reduktion geplant, deren Wirkung anhand der vordefinierten KPI gemessen wird. Die regelmäßige Berechnung der Indikatoren ist wichtig, um Nachjustierungen vorzunehmen und den Grad der Zielerreichung zu überprüfen. Eine Zuordnung der Emissionen auf die sie verursachenden Funktionsbereiche (z. B. Lehre, Forschung, Verwaltung) ist für den Controlling Prozess hilfreich. So kann durch die Überwachung der THG-Emissionen (*performance tracking*) auf Hochschul- und Funktionsebene eine gezieltere Analyse erfolgen (WBCSD & WRI, 2004, S.21). Die vordefinierten KPI dienen im **Prozessschritt 4** als Grundlage der begleitenden Wirkungskontrolle der Maßnahmen. Diese Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen sollte sich in der darauffolgenden THG-Bilanz wiederfinden. Gegebenenfalls können dann im **Prozessschritt 5** rechtzeitig Anpassungen bzw. eine Nachsteuerung bei den Maßnahmen erfolgen, um im **Prozessschritt 6** zu überprüfen, ob die in Schritt 2 gesetzten Klimaschutzziele erreicht wurden.

### 3 Regelungen

Die vorliegende THG-Richtlinie ist inhaltlich an den Vorgaben des Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) eines internationalen Standards für die Erfassung und Berichterstattung von THG-Emissionen von unternehmensbezogenen Aktivitäten (WBCSD & WRI, 2004) angelehnt. Diese und weitere Standards und Leitlinien, auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird, sind in Tabelle 2 aufgeführt.

**Tabelle 2: Standards und Richtlinien**

Bereich	Bezeichnung
Standards	<ul style="list-style-type: none"><li>• The Greenhouse Gas (GHG) Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, 2004</li><li>• The Greenhouse Gas (GHG) Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2011</li><li>• DIN EN ISO 14064-1: Treibhausgase - Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene, 2019</li></ul>
Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"><li>• GHG Protocol: Scope 2 Guidance, 2015</li><li>• GHG Protocol: Scope 3 Guidance, 2011</li><li>• GHG Protocol: Quantitative Uncertainty Guidance</li><li>• GHG Protocol: Agricultural Guidance</li><li>• GHG Protocol: Estimating and Reporting Avoided Emissions</li></ul>

#### Das Greenhouse Gas Protocol

Das GHG Protocol entstand aus einer Zusammenarbeit zwischen dem World Resources Institute (WRI) und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Es bietet branchenspezifische Standards für die Erfassung und Berichterstattung von THG-Emissionen von Unternehmen und Gebietskörperschaften (WBCSD & WRI, 2004). Die vorliegende Richtlinie stellt eine Anpassung der für Unternehmen entwickelten Richtlinie auf Hochschulen dar. Diese Anpassung ist nötig, da sich das operative Geschäft von Hochschulen in zentralen Punkten von denjenigen von Unternehmen unterscheidet. Hochschulen haben den öffentlichen Auftrag von Lehre und Forschung und sind anders als Unternehmen selten in eine Wertschöpfungskette eingebunden. Die für Unternehmen geltenden Standards des GHG Protocols können deshalb nicht ohne Anpassungen für die Hochschulen übernommen werden. Die dem GHG Protocol zugrundeliegenden fünf Prinzipien (vgl. WBCSD & WRI, 2004 S. 6ff.) gelten jedoch

auch für Hochschulen. Diese sollen sicherstellen, dass die angegebenen Daten eine zuverlässige, wahrheitsgemäße und korrekte Darstellung der THG-Emissionen darstellen.

## **Prinzipien der THG-Bilanzierung**

### **1. Relevanz**

Die von einer Hochschule verursachten Emissionen müssen realitätsgetreu wiedergegeben werden. Das Ergebnis dient externen und internen Nutzern zum Reporting und Controlling der eigenen Klimawirkungen.

### **2. Vollständigkeit**

Die Bilanz muss alle THG Emissionsquellen und Aktivitäten beinhalten, welche als wesentlich<sup>2</sup> erachtet werden. Ausnahmen müssen hinreichend begründet und offengelegt werden.

### **3. Konsistenz**

Die Berechnungsmethode wird konsistent angewandt und beibehalten, um die Vergleichbarkeit über die Jahre zu gewährleisten. Änderung der Berechnungsmethode, was z. B. die Systemgrenzen oder die verwendeten Emissionsfaktoren betrifft, sind nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

### **4. Transparenz**

Die Berechnungsmethode, Daten und Annahmen sind explizit offenzulegen, um die Ergebnisse nachvollziehbar zu machen. Falls Emissionsquellen aus der Bilanzierung ausgeschlossen oder die Emissionen mit unzureichender Qualität geschätzt werden, muss dies offengelegt und begründet werden.

### **5. Genauigkeit**

Bei der realitätsgetreuen Abbildung der hochschulbezogenen Emissionen ist auf eine ausreichende Genauigkeit zu achten. Das bedeutet, dass Unsicherheiten bei der Quantifizierung der Emissionen möglichst gering zu halten sind. Je genauer die Daten, umso fundierter können Reduktionsziele festgelegt und Maßnahmen getroffen werden. Unvermeidbaren Datenlücken müssen durch möglichst genaue Schätzungen geschlossen werden.

---

<sup>2</sup> siehe Wesentlichkeitsanalyse, Kapitel 4.4

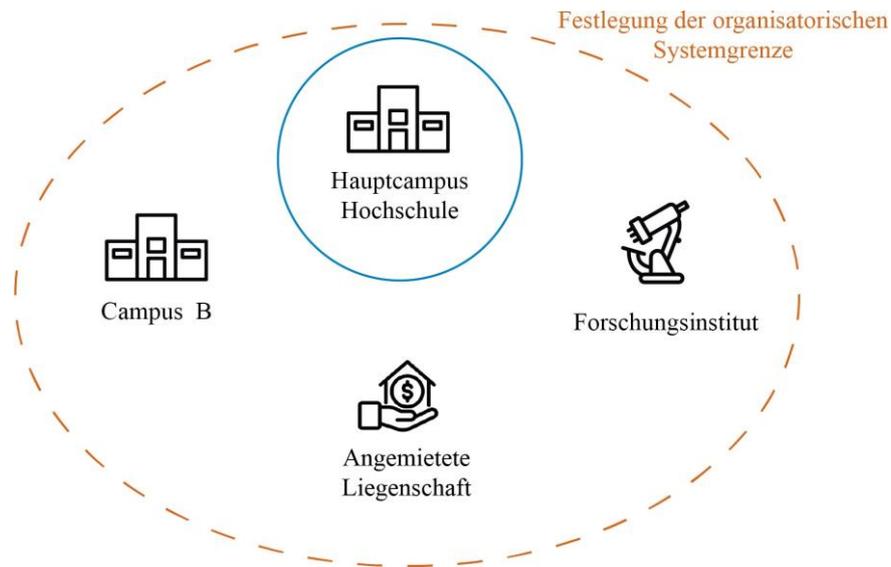
## 4 Systemgrenzen

Die Definition der Systemgrenzen ist ein zentraler Schritt bei der Erstellung einer THG-Bilanz. Umfang und Genauigkeit der Bilanz hängen von den Systemgrenzen ab. Konsistente Systemgrenzen ermöglichen aber im Monitoring die gewünschte Vergleichbarkeit. Es wird zwischen organisatorischen, operativen und zeitlichen Systemgrenzen unterschieden (vgl. WBCSD & WRI, 2004).

### 4.1 Organisatorische Grenzen

In den GHG-Standards für Unternehmen bestimmt die organisatorische Systemgrenze, welche Betriebe, Tochtergesellschaften oder Joint Ventures in der Bilanz des Unternehmens berücksichtigt werden. In dieser Richtlinie wird dieser Ansatz auf den Kontext einer Hochschule angewandt. Grenzfälle bei der Bestimmung gibt es hier im Speziellen bei Multi-Campus Hochschulen mit mehreren eigenen oder angemieteten Liegenschaften und bei der Beteiligung einer Hochschule an Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen oder Unternehmen.

Im GHG Protocol wird zwischen zwei organisatorischen Abgrenzungsmöglichkeiten unterschieden: dem Anteilsansatz (*equity share approach*) und dem Kontrollansatz (*control approach*) (WBCSD & WRI, 2004 S. 16ff.). Gemäß dem Anteilsansatz werden einer Institution die Emissionen entsprechend des von ihr gehaltenen Anteils zugerechnet (z. B. eine Beteiligung von 25% bedeutet, dass 25% der Emissionen dem Eigentümer zugerechnet werden). Die finanzielle Beteiligung bestimmt den Anteil der Zurechnung von Emissionen. Der Kontrollansatz hingegen zieht die Grenzen anhand der operativen Kontrolle: „*full authority to introduce and implement its operating policies at the operation.*“ (WBCSD & WRI, 2004, S. 18). Nach dem Anteilsansatz sind z. B. gemietete Vermögensgegenstände aus der THG-Bilanzierung ausgeschlossen, nach dem Kontrollansatz sind diese eingeschlossen.

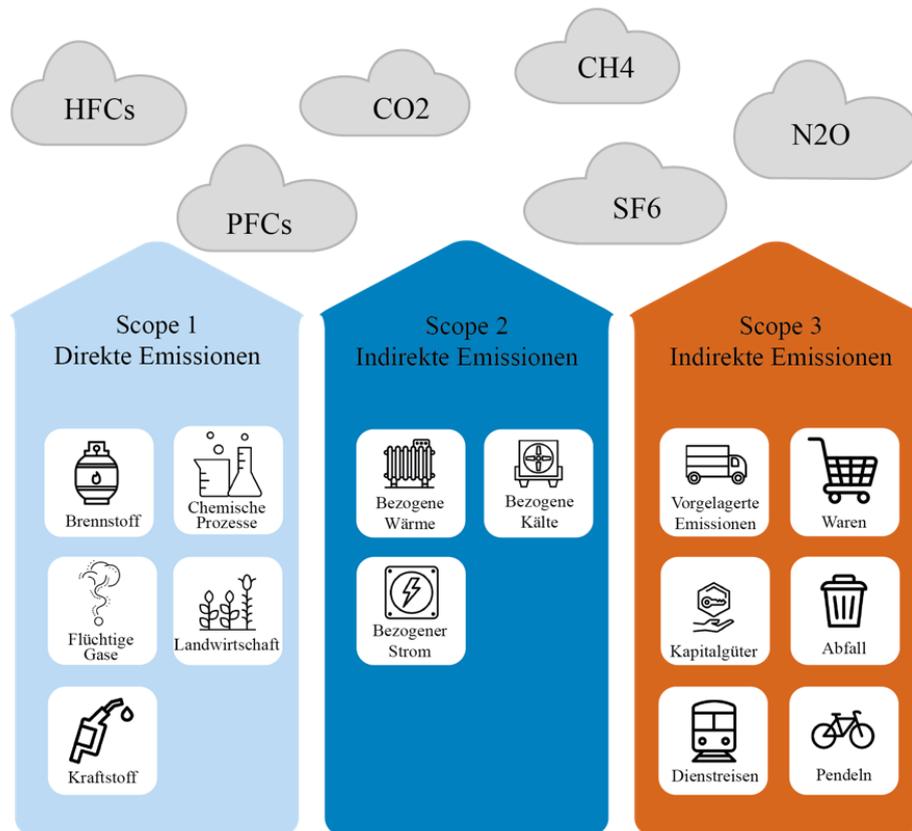


**Abb. 2: Organisatorische Grenzen**

In dieser Richtlinie kommt, bis auf wenige Ausnahmen (vgl. Kapitel 6 Sonderfälle), der Kontrollansatz zur Anwendung. Somit umfasst die THG-Bilanz alle relevanten THG-Emissionen aus allen Produkten, Prozessen und Dienstleistungen, über deren Verbrauch oder Konsum die Hochschule die Kontrolle bzw. Einfluss hat. Demzufolge sind auch die THG-Emissionen von gemieteten Objekten (externe Liegenschaften, Leasingfahrzeuge etc.) in die Bilanzierung eingeschlossen. Bei der Definition der Systemgrenzen gilt es auch die Personen (Mitarbeiter, Studierende etc.) festzulegen, die sich innerhalb der Systemgrenze befinden. In ihrer Bilanz muss eine Hochschule offenlegen und begründen, wie sie die organisatorischen Grenzen definiert hat.

## 4.2 Operative Grenzen

Auch über die operativen Grenzen wird festgelegt, welche Emissionen in die Bilanzierung eingehen bzw. nicht betrachtet werden. Allgemein gilt, dass Emissionen, welche durch Aktivitäten für oder von der Hochschule anfallen, in die THG-Bilanz einzubeziehen sind. Analog zum GHG Protocol wird in dieser Richtlinie zwischen direkten energiebedingten Emissionen (Scope 1), indirekten energiebedingten Emissionen (*Scope 2*) und anderen indirekten Emissionen der vor- und nachgelagerter Aktivitäten (*Scope 3 upstream & downstream*) unterschieden (WBCSD & WRI, 2004, S. 24ff.).



**Abb. 3: Operative Grenzen**

### 4.3 Zeitliche Grenzen

Der Bilanzierungszeitraum beträgt ein Jahr. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sämtliche Erhebungen jährlich durchgeführt werden müssen. Bei bestimmten erhebungsintensiven oder sehr geringen Emissionsquellen sind im Sinne einer Kosten-Nutzenabwägung keine jährlichen Erhebungen, sondern Fortschreibungen (Schätzungen) möglich. In regelmäßigen Abständen (mindestens jedes dritte Jahr) muss jedoch auch bei diesen Quellen überprüft werden, ob die verwendeten Schätzungen realistisch sind (Soll-Ist-Vergleich).

Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird die Verwendung von Kalenderjahren empfohlen. Durch die jährliche regelmäßige Bilanzierung kann zugleich eine Wirkungskontrolle der Klimaschutzmaßnahmen der Hochschule erfolgen. Als Bezugsjahr zur Festlegung von Reduktionszielen kann entweder der Zeitpunkt der Erstbilanzierung oder ein Durchschnittswert meh-

rerer Jahre verwendet werden. Falls es später zu einer erheblichen Veränderung der Systemgrenzen kommt, soll die Hochschule rückwirkend die Berechnungen für das Basisjahr anpassen (WBCSD & WRI, 2004, S. 35).

#### 4.4 Wesentlichkeit

Bei der Festlegung von Systemgrenzen können von einer Hochschule bestimmte Emissionsquellen anhand selbst definierter Kriterien ausgeschlossen werden. Diese Kriterien müssen jedoch so definiert sein, dass keine wesentlichen Emissionen ausgeschlossen sind (DIN EN ISO 14064-1, S. 19 und S. 25). Kriterien hierfür finden sich auch in DIN EN ISO 26000 bzw. der CSR-Richtlinie (2014/95/EU). Die mit einem Ausschluss verbundene Verfälschung der Gesamtemissionen ist so gering wie möglich zu halten, denn rein technisch gesehen führt jeder Ausschluss zu einer Unterschätzung der Gesamtemissionen. Dieser Ausschluss kann jedoch z. B. wegen der Besonderheiten der Hochschule, eines Schwellenwertes oder einer Kosten-Nutzen-Analyse (Aufwand der Datenerhebung unverhältnismäßig) angebracht sein. Um eine Quelle wegen Unterschreitung eines Schwellenwertes auszuschließen, muss jedoch zuerst der Umfang deren Emissionen quantifiziert werden (z. B. im Rahmen einer Abschätzung). Werden bestimmte als unwesentlich definierte Emissionsquellen ausgeschlossen, muss dies offengelegt und begründet werden.

Folgende Kriterien zur Beurteilung der Wesentlichkeit (vgl. Tabelle 3) haben sich bei Unternehmen als praktikabel erwiesen und sollen auch von Hochschulen zur Wesentlichkeitsanalyse verwendet werden (vgl. DIN EN ISO 14064-1, S. 19 und S. 25 sowie WBCSD & WRI, 2013).

**Tabelle 3: Wesentlichkeitskriterien**

<b>Kriterium</b>	<b>Beschreibung</b>
1. Umfang der Emissionen	Die Emissionen tragen in erheblichem Maße zu den Gesamtemissionen der Hochschule bei.
2. Beeinflussbarkeit	Die Hochschule ist in der Lage, den Umfang der Emissionen direkt oder indirekt zu beeinflussen.
3. Relevanz für Stakeholder	Die Emissionsquellen werden von wichtigen Interessensgruppen (Mitarbeitende, Studierende, Gemeinde, Ministerien etc.) als kritisch gesehen.
4. Datenverfügbarkeit	Die zur Berechnung notwendigen Daten lassen sich mit angemessenem Aufwand ermitteln.

Bei Bedarf kann eine Hochschule weitere Kriterien hinzufügen.

## 5 Inhalte der Treibhausgasbilanz

Die in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt Hochschule stehenden Emissionen sind in drei Bereiche *Scope 1*, *Scope 2* und *Scope 3* auszuweisen (vgl. Kapitel 4.2 Operative Grenzen).

### 5.1 Scope 1

*Scope 1* umfasst alle **direkten Emissionen**. Diese stehen in Zusammenhang mit einer stationären oder mobilen Verbrennung (*stationary or mobile combustion*) und beinhalten folgende Aspekte:

- Verbrauch von Brennstoffen für Strom (inkl. Notstromaggregate), Wärme und Kälte
- Emissionen durch chemische Prozesse (z. B. N<sub>2</sub>O in Laboren)
- Emissionen durch flüchtige Gase (z. B. Kältemittel)
- Direkte Emissionen durch Landwirtschaft (Tiere, Düngemittel, etc.) und anderweitige Landnutzung (Wald, Moor)
- Direkte Emissionen aus dem Verbrauch von Brennstoffen für den Transport von Personen und Gütern oder die Bearbeitung von Ländereien (z. B. Traktoren).

Die direkten Emissionen (Scope 1) sind für alle Liegenschaften und Fahrzeuge der Hochschule zu erfassen. Der Verbrauch von gemieteten Fahrzeugen und Gebäuden zählt gemäß des *operational control* Ansatzes zu *Scope 1* (DIN EN 14064-1, S. 48). Die damit verbundenen (indirekten) Vorkettenemissionen für die Erzeugung und Transport von Brennstoffen werden in *Scope 3* ausgewiesen. Die Emissionen werden durch Multiplikation der Verbrauchsmengen mit den direkten Emissionsfaktoren berechnet. Bei der Berechnung ist auf die Art des Emissionsfaktors zu achten. Einige Faktoren beinhalten die Emissionen der Vorkette (z. B. bei Diesel) und somit *Scope 1* und *Scope 3* Emissionen, andere beziehen sich nur auf *Scope 1*. Im Kalkulationstool wird zwischen den beiden Emissionskategorien unterschieden, indem ein Faktor für die direkten Emissionen und ein anderer für diejenigen der Vorkette hinterlegt ist. Emissionen, die durch den Bau oder Sanierung von Gebäuden oder die Herstellung von Dienstfahrzeugen anfallen, sind unter *Scope 3* in der Kategorie „Bezogene Kapitalgüter“ auszuweisen.

## 5.2 Scope 2

Unter *Scope 2* werden die **indirekten energiebedingten Emissionen** zusammengefasst. Diese entstehen durch den Kauf von Energie in Form von Strom, Wärme, Druck oder Kühlung für eigene und gemietete Liegenschaften. Die vorgelagerten Emissionen der Energieversorgung (*from cradle to power plant gate*) werden in *Scope 3* einberechnet.

Das GHG Protocol bietet zwei Methoden zur Berechnung der energiebedingten Emissionen (vgl. WBCSD & WRI, 2004 und 2015):

- **Marktbasiert (*market based*):** Quantifizierung der Emissionen anhand der in vertraglichen Instrumenten festgehaltenen Emissionsgrößen (Emissionsfaktor des lieferantenspezifischen Energiemix)
- **Standortbasiert (*location based*):** Quantifizierung der Emissionen auf Grundlage von durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Energieerzeugung für bestimmte geografische Regionen, (Emissionsfaktor des regionenspezifischen Energiemix)

In der Bilanz von Hochschulen sind die energiebedingten THG-Emissionen doppelt auszuweisen (*dual reporting*), zum einen anhand der market based Faktoren, zum anderen anhand der location based Faktoren. Für die Vergleichbarkeit der Bilanzen verschiedener Hochschulen ist der marktbasierende Ansatz entscheidend. Die *market based* Emissionsfaktoren sind von einer Hochschule bei den entsprechenden Energieversorgern einzuholen. Die Energieverbräuche sind von Zählern abzulesen oder Abrechnungen zu entnehmen. Die Energieverbräuche in Mietobjekten sind entweder den Abrechnungen zu entnehmen oder bei den Vermietenden zu erfragen. Falls sich dieser Weg als nicht praktikabel erweist, können die Emissionen anhand eines Wärme- und Stromfaktor je Quadratmeter (m<sup>2</sup>) geschätzt werden.

Hochschulen, welche selbst Energie erzeugen, z. B. durch eine PV-Anlage oder Kraft-Wärme-Kopplung, bilanzieren die damit verbundenen direkten Emissionen in *Scope 1*. Der Gesamtenergieverbrauch umfasst dann die selbst erzeugte Energie und die aus dem Netz bezogene Energie (*Scope 2*). Falls eine Hochschule selbst erzeugte Energie (Strom oder Wärme) in das Netz einspeist, kann dies in der Bilanz gesondert angeführt werden. Die dadurch möglicherweise bei anderen Akteuren vermiedenen Emissionen können nicht als Kompensation verrechnet werden. (WBCSD & WRI, 2015, S. 38).

Emissionen, welche auf die Produktion und Installation der PV-Anlage zurückzuführen sind, werden in *Scope 3* (Bezogene Waren und Dienstleistungen) erfasst. Hierbei ist nur der Anteil der PV-Anlage zu berücksichtigen, der für die Erzeugung des selbstverbrauchten Stroms erforderlich ist (wenn z. B. der eigenverbrauchte Strom der PV-Anlage 80% ist, dann sind 80% der THG-Emissionen der Produktion und Installation in der Bilanz aufzuführen). PV-Anlagen auf Dächern oder Flächen, die nicht der Hochschule gehören (z. B. Betreibermodelle), werden auf die gleiche Weise bilanziert. Selbiges gilt für Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen oder Holzvergaser, etc.

Emissionen aus Dampf, Wärme oder Kälte, die über eine Leitung als „Nebenprodukt“ eines industriellen Prozesses bezogen werden, sind auf der Grundlage der zugrundeliegenden Emissionen aus dem ursprünglichen Erzeugungsprozess zu bilanzieren (WBCSD & WRI, 2015, S. 94).

### 5.3 Scope 3

Alle nicht-energiebedingten anderen indirekten Emissionen, die im Zusammenhang mit der Tätigkeit einer Hochschule stehen, werden in *Scope 3* bilanziert. Das GHG Protocol unterscheidet in den *Scope 3* Guidelines zwischen 15 Kategorien von Emissionen (vgl. WBCSD & WRI, 2004). Für eine Hochschule sind davon in der Regel folgende sechs Kategorien relevant: die vorgelagerten Emissionen für Brennstoffe/Energie, bezogene Waren und Dienstleistungen, bezogene Kapitalgüter, Abfall, Dienstreisen und Pendeln.

#### *Kategorie 1: Vorgelagerte Emissionen durch Erzeugung und Transport von Brennstoffen/Energie*

Zu dieser Kategorie von *Scope 3* zählen alle *indirekten vorgelagerten Emissionen*, welche in Verbindung mit der Energieversorgung der Hochschule stehen. Es handelt sich um *cradle to gate* Emissionen der Energieerzeugung. Diese umfassen die vorgelagerten Emissionen durch zugekaufte Brennstoffe (von der Förderung der Rohstoffe bis zur Entsorgung) und durch zugekaufte Energie (von der Förderung der Rohstoffe bis zur Entsorgung, sowie den Verbrauch durch das Übertragungs- und Verteilungssystem) (WRI 2013).

Hinweis: In einigen Quellen sind zum Energieverbrauch Emissionsfaktoren aufgeführt, welche auch die Emissionen der vorgelagerten Stufen beinhalten. Dies sind für die Berechnung der Scope 1 Emissionen ungeeignet, da es ansonsten zu Doppelzählungen kommt.

### *Kategorie 2: Bezogene Waren und Dienstleistungen*

In der Kategorie *bezogene Waren und Dienstleistungen* werden die Beschaffungen einer Hochschule bilanziert. Darunter zählen zum Beispiel Mobiliar, Papier, Elektronik oder Cloud-Dienste. Die damit verbundenen Emissionen werden anhand der *cradle-to-gate* Methode berechnet. Das bedeutet, der Emissionsfaktor beinhaltet alle Emissionen von der Materialgewinnung bis zum Produktionswerkstor ein (Materialstrom). Je nach Hochschule ist die Beschaffung entweder zentral oder dezentral organisiert oder es liegt ein Mix aus beidem vor. Da es sich bei der Erfassung aller bezogenen Waren und Dienstleistungen um teils komplexe Abläufe in der Verwaltung handelt und die Bestimmung spezifischer Emissionsfaktoren schwierig ist, muss diese Kategorie nicht vollumfänglich in der ersten Bilanz enthalten sein. Dennoch soll die Klimawirkung der Beschaffung in der Bilanz möglichst vollständig abgebildet sein. Im Idealfall können vom Lieferanten angegebene Carbon Footprints der jeweiligen Produkte verwendet werden. Ist dies nicht der Fall, können die im Kalkulationstool hinterlegten Emissionsfaktoren verwendet werden, die sich an den Materialströmen orientieren. Gegebenenfalls können auch Faktoren mit Emissionen pro Euro Produktionskosten (EIO-LCA) verwendet werden. In diesem Fall ist die Datenqualität als gering auszuweisen. Bei der Bilanzierung der Güter in dieser Kategorie kann eine Wesentlichkeitsanalyse (vgl. Kapitel 4) einen entscheidenden Einfluss auf den Umfang der Erhebung und Berechnung haben. In der THG-Bilanz einer Hochschule sollen zumindest die in Anlage A aufgeführten Waren und Dienstleistungen ausgewiesen werden.

### *Kategorie 3: Bezogene Kapitalgüter*

In dieser Kategorie werden die *cradle-to-gate* Emissionen durch den Bau bzw. Erwerb von Gebäuden, Fahrzeugen und weiteren Kapitalgütern bilanziert. Es handelt sich um die Lebenszyklus-Emissionen dieser Güter, welche bei deren Produktion entstehen. Die Betriebsemissionen der Kapitalgüter sind in Scope 1 bzw. Scope 2 enthalten und deren Entsorgung in Scope 3 Kategorie 4 (Abfälle). Die Beschaffung von unwesentlichen

Kapitalgütern kann von der Bilanzierung ausgeschlossen werden, falls dies eine Analyse gemäß der Wesentlichkeitskriterien der Hochschule ergibt (vgl. Kapitel 4.1).

### **Baumaßnahmen**

Neben dem Betrieb der Gebäude, stellen deren Herstellung, Sanierung und Abriss nicht zu vernachlässigende Emissionsquellen dar. Diese graue Energie im Lebenszyklus von Gebäuden wird in der herkömmlichen Betrachtung der Umweltauswirkung meist vernachlässigt. Um sich der Klimaauswirkung von Baumaßnahmen, sei es Neubau, Rückbau oder Sanierung, bewusst zu machen und entsprechend zu bilanzieren, müssen die LCA-Emissionen (*LCA = Life Cycle Assessment*) gemäß DIN EN ISO 14040 und 14044 betrachtet werden. In die Bilanzierung werden neben den Betriebsemissionen auch die vor- und nachgelagerten Emissionen der Baumaßnahme aufgenommen. Die mit der Baumaßnahme verbundenen THG-Emissionen gehen im Jahr der Maßnahme in die Bilanz ein. Sie werden nicht über die Lebensdauer verteilt, da sie im Durchführungsjahr anfallen. Entsprechend werden die Emissionen, die bei der Entsorgung oder Abriss eines Gebäudes entstehen, jeweils zum Zeitpunkt der Entsorgung bzw. des Abrisses unter Scope 3 Kategorie 4 (Abfall) bilanziert.

Grundlage für die Bilanzierung von Baumaßnahmen ist der Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“, der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, die wesentlichen Aspekte eines Gebäudelebenszyklus erfasst, von der Herstellung über die Nutzung bis zu dessen Lebensende Gebäudes (DGNB 2018). Sofern eine Maßnahme (z. B. aufgrund einer Zertifizierung) mittels LCA bilanziert wird (hierfür geben die Zertifizierungssysteme einheitliche Regeln vor), sind diese Daten für die THG-Bilanzierung zu verwenden. Falls dies nicht der Fall ist, kann die Baumaßnahme über eine vereinfachende Methode bilanziert werden. Dies kann anhand der Menge der Hauptbaumaterialien und deren Durchschnittsemissionsfaktoren (gem. Anlage Kalkulationstool) im Jahr der Errichtung erfolgen. Eine Liste der Hauptbaustoffe findet sich in Anlage B. Die Mengen der verwendeten Baustoffe können aus den Gebäude-Planungsunterlagen bzw. mittels IR-Scanner ermittelt werden. Falls auch diese Daten nur unzureichend vorhanden sind, können zur Abschätzung der Materialmengen auch Größen wie Grundfläche und Geschosshöhe verwendet werden. In diesem Fall ist die Datenqualität als gering auszuweisen. Die Art der Materialermittlung ist in der Bilanzierung anzugeben. Falls zu den verwendeten

Baustoffen spezifische Emissionsfaktoren vorliegen, sind diese zu verwenden und deren Quelle anzugeben.

Zur besseren Vergleichbarkeit der THG-Bilanzen von Hochschulen sollen die Emissionen durch die Errichtung, Sanierung oder Entsorgung von Gebäude separat aufgeführt werden, da sie in der Regel sehr umfangreich sind und im entsprechenden Jahr großen Einfluss auf die Gesamtbilanz haben.

#### *Kategorie 4: Abfall*

Unter diese Kategorie fallen die *Scope 1* und *2* Emissionen, welche durch die Behandlung und Entsorgung von Abfällen der Hochschule (z. B. Papier, Plastik, Metallen, Chemikalien oder Abwasser) bei dritten Unternehmen anfallen. Diese Emissionen sind entweder differenziert je nach Abfallart oder global über die Gesamtabfallmenge mit Hilfe der jeweiligen aktuellen Emissionsfaktoren zu berechnen (diese sind im Kalkulationstool hinterlegt).

Die mit dem Rückbau und Verwertung bzw. Deponierung von Gebäuden verbundenen Emissionen sind ebenfalls aus der LCA des Gebäudes nach DIN EN ISO 14040/44 enthalten und können für die THG-Bilanzierung verwendet werden. Falls keine LCA vorliegt, können die Emissionen auf Grundlage von Schätzungen der Abfallmenge und der Emissionsfaktoren der jeweiligen Abfallkategorie angegeben werden. Die Datengüte ist dann als gering auszuweisen. Optional können auch die Emissionen durch den Transport von Abfällen hinzugerechnet werden.

#### *Kategorie 5: Dienstreisen*

Wenn Mitglieder der Hochschule eine Dienstreise mit nicht hochschuleigenen Fahrzeugen (deren Emissionen in *Scope 1* erfasst sind) durchführen, entstehen Emissionen in der Kategorie *Dienstreisen*. Mitglieder einer Hochschule sind sowohl deren Mitarbeitende als auch die Studierenden. Diese mobilitätsbedingten Emissionen werden entweder über die dabei verbrauchte Treibstoff- oder Strommenge berechnet werden (falls diese bekannt ist) oder über die Personenkilometer und das dabei genutzte Verkehrsmittel. Zur Berechnung der Emissionen ist es nicht zwingend erforderlich, den Modal Split der Reise zu ermitteln, es genügt die Berechnung mittels des Emissionsfaktors des Hauptverkehrsmittels.

### **Dienstreisen von Mitarbeitenden**

Entscheidend für die Berechnung der THG-Emissionen ist nicht die Beantragung der Dienstreise, sondern die tatsächlich zurückgelegten Personenkilometer und mit welchem Hauptverkehrsmittel sie durchgeführt wurde. Optional können weitere indirekten Emissionen durch Hotelübernachtungen oder Ähnliches in die Bilanzierung aufgenommen werden.

### **Student Outgoing**

In dieser Kategorie sind die Emissionen zu erfassen, welche durch die An- und Abreise von Auslandsaufenthalten der Studierenden (Studierendenaustausch, Summer-Schools etc.) entstehen, falls diese von der Hochschule finanziert werden. Der Fokus liegt auch hier auf die Personenkilometer und das verwendete Hauptverkehrsmittel. Heimreisen während des Auslandsaufenthaltes sind nicht einzubeziehen.

### **Exkursionen**

Hier sind die mobilitätsbedingten Emissionen durch Exkursionen mit nicht hochschuleigenen Fahrzeugen aufzuführen, sofern sie im Rahmen der Wesentlichkeitsanalyse als relevante Emissionsquelle definiert werden. Der Fokus wird auf das Hauptverkehrsmittel bei An- und Abreise gelegt. Wenn außerdem vor Ort Reisen vorgenommen werden, sollen diese ebenfalls bilanziert werden, anhand des dortigen Hauptverkehrsmittels.

### **An- und Abreise von Gästen**

Wird die An- und Abreise von Gästen (z. B. von Bewerbenden oder Gastvortragenden) über die gastgebende Hochschule abgerechnet, sind die damit verbundenen Emissionen unter Scope 3 zu bilanzieren. Der Fokus wird auf das Hauptverkehrsmittel bei An- und Abreise gelegt.

### ***Kategorie 6: Pendeln***

Als Pendeln wird die Mobilität von Mitarbeitenden und Studierenden zwischen dem ersten Wohnsitz und der Hochschule verstanden, die nicht mit hochschuleigenen Fahrzeugen erfolgt. Das Pendeln zwischen einem ersten und zweiten Wohnsitz ist nicht einbezogen. Die Berechnung der Emissionen erfolgt auch hier über die zurückgelegten Personenkilometer und das dabei verwendete Hauptverkehrsmittel.

## 6 Sonderfälle

Bei der Bestimmung der organisatorischen Systemgrenzen können Sonderfälle auftreten, auf die hier genauer eingegangen wird. Bei der Einbeziehung von Sonderfällen ist der Erhebungsaufwand stets mit dem zu erwartenden Ergebnis abzuwiegen. Bei knappen Ressourcen ist die Durchführung von emissionsmindernden Maßnahmen vor der genauen Erfassung der Emissionen zu priorisieren.

### **Gemeinsam genutzte Infrastruktur**

Einige Hochschulen nutzen Standorte oder Gebäude gemeinsam mit anderen Hochschulen oder Institutionen. Deren Treibhausgasemissionen werden nach dem *equity share* Ansatz entsprechend dem von der Hochschule gehaltenen Anteil zugerechnet (z. B. mithilfe einer anteiligen Verrechnung bezogen auf die genutzte Fläche oder Mitarbeitenden- und Studierendenzahl).

### **Verbundene Einheiten**

Verbundene Einheiten umfassen hochschulnahe An-Institute, Vereine, Unikliniken (auf die in einem gesonderten Abschnitt eingegangen wird) oder Ähnliches. Sie können unterschiedliche Rechtsformen aufweisen (z. B. GmbH, eingetragener Verein, Genossenschaft oder Stiftung). An-Institute sind oft rechtlich selbstständige Einheiten, die zwar organisatorisch, personell oder räumlich mit einer Hochschule verflochten jedoch kein integraler Bestandteil der Hochschule sind (BMBF, 2004, S.31; BayHSchG Art. 103 Abs. 2). Gleichwohl bestehen Kooperationsverträge zwischen der verbundenen Einheit und der Hochschule in denen die Zusammenarbeit zwischen den Parteien festgelegt ist und wie flexibel die Einheit agieren kann, z. B. hinsichtlich Entscheidungsfreiheit, Nutzung der Verwaltung oder Infrastruktur der Hochschule.

Wenn die verbundene Einheit keine „rechtlich selbstständige Organisation“ ist, ist sie gemäß der *operational control in die* THG-Bilanz der Hochschule einzubeziehen. Handelt es sich um eine rechtlich selbstständige Organisation, muss anhand der untenstehenden Kriterien identifiziert werden, ob sie ausgeschlossen werden kann. Hinweise für die Entscheidung bietet der Kooperationsvertrag. Bestehen zwischen der Hochschule und der Einheit enge personelle oder materielle Verflechtungen, ist von einer operativen Kontrolle auszugehen und die THG-Emissionen der Einheit sind in die Bilanz der Hochschule aufzunehmen. Dies kann voll oder nur anteilig gemäß dem *equity share* Ansatz erfolgen. Falls eine verbundene Einheit nicht in die

Bilanzierung der Hochschule eingeht, muss dies aufgeführt und begründet werden. Der Grad der Verflechtung zwischen der Einheit und Hochschule ist anhand folgender Verflechtungsmatrix zu bestimmen.

**Tabelle 4: Verflechtung einer verbundenen Einheit**

<b>Einheit</b>	<b>Punktvergabe von 0-2</b>
Lehre	Die Einheit führt Lehrveranstaltungen für die Hochschule durch: 0 – nie 1 – vereinzelt 2 – regelmäßig
Forschung und Entwicklung	Die Einheit führt F&E Projekte durch, die dem Ansehen der Hochschule dienen: 0 – nie 1 – vereinzelt 2 – regelmäßig
Einbindung von Studierenden	Studierende werden in die F&E-Projekte der Einheit eingebunden: 0 – nie 1 – vereinzelt 2 – oft
Personal	Personal der Einheit ist an der Hochschule angestellt: 0 – keins 1 – unter 25% 2 – über 25%.
Finanzen	Die Einheit finanziert sich über Mittel der Hochschule: 0 – gar nicht 1 – unter 25%. 2 – über 25%.

Infrastruktur	<p>Die Einheit nutzt Infrastruktur (Räumlichkeiten, Verwaltung usw.) der Hochschule:</p> <p>0 – gar nicht</p> <p>1 – teilweise</p> <p>2 – größtenteils</p>
---------------	--

Ab einem **aufsummierten Wert von drei** ist von einer engen Verflechtung auszugehen und die Emissionen der Einheit sind von der Hochschule zu bilanzieren.

### **Gastronomische Versorgung**

Die Hochschulgastronomie an staatlichen und staatlich-anerkannten Hochschulen wird in der Regel von Studierendenwerken betrieben, während die Infrastruktur dafür von der Hochschule bereitgestellt wird. Alle mit der Hochschulgastronomie in Verbindung stehenden Emissionen sind nach dem *operational control* Ansatz aus der Bilanz der Hochschule ausgeschlossen, falls die gastronomische Versorgung nicht durch Hochschule selbst sondern durch andere (z. B. Studentenwerk) erfolgt. Die gastronomische Versorgung kann optional in die THG-Bilanz der Hochschule einbezogen werden. Das THG-Kalkulationstool bietet dafür eine Zusatzfunktion.

Für das Einbeziehen gibt es zwei Optionen:

- Option 1: Alle mit dem Betrieb der Hochschulgastronomie verbundenen Emissionen durch Verbräuche von Lebensmittel werden einbezogen. Die Emissionen der eingekauften Waren (u.a. Lebensmittel) werden in der Bilanz gemäß deren Carbon Footprint gesondert ausgewiesen.
- Option 2: Neben den Verbräuchen an Lebensmittel werden auch die mit dem Betrieb der Hochschulgastronomie verbundenen Verbräuche an Strom, Wärme und Wasser einbezogen, da keine getrennte Abrechnung durch eigene Strom- und Wasserzähler möglich ist.

### **Wohngebäude**

Wohngebäude, die nicht direkt von der Hochschule betrieben werden (z. B. Studierendenwohnheime des Studierendenwerks) sind gemäß des *operational control* Ansatzes von der Bilanz der Hochschule ausgenommen. Eine Hochschule kann jedoch optional die Emissionen

durch Wohngebäude in ihre THG-Bilanzierung aufnehmen. Falls die Wohngebäude (z. B. Gästehaus) jedoch der Hochschule selbst gehören, gehen deren Emissionen in die Bilanz der Hochschule ein.

## **Veranstaltungen**

Bei Veranstaltungen in eigenen Räumlichkeiten werden die damit verbundenen direkten (*Scope 1*) und indirekten energiebedingten (*Scope 2*) Emissionen durch die Erfassung des Energieverbrauchs der Hochschule abgedeckt.

Veranstaltungen, welche in externen Räumlichkeiten stattfinden, können zusätzlich und separat bilanziert werden. Ob dies erforderlich ist, ist anhand der Wesentlichkeitskriterien zu entscheiden, beispielweise gemessen an der Veranstaltungsgröße (z. B. Teilnehmerzahl). Mobilitätsbedingte Emissionen durch die An- und Abreise von Teilnehmenden, die über Dienstreisen abgerechnet werden, sind in Scope 3 Kategorie 5 (Dienstreisen) zu erfassen.

## **Universitätskliniken**

Universitätskliniken sind rechtsfähige Anstalten des öffentlichen Rechts mit dem Recht zur Selbstverwaltung (BayUniKlinG, Art. 1). Diese Kliniken sind eigene Rechtseinheiten; die Universitäten sind nicht deren Eigentümer und haben keine operative Kontrolle über sie. Dennoch ist jedes Universitätsklinikum einer Universität zugeordnet und über die medizinische Fakultät eng mit ihr verbunden. Jedes Universitätsklinikum dient zwar der universitären Forschung und Lehre, es nimmt aber zudem die Versorgung von Kranken wahr (BayUniKlinG Art. 2).

Zur Abgrenzung der THG-Bilanzierung der Universitätskliniken und der Universitäten wird in Anlehnung an das Bayerische Universitätsklinikgesetz wie folgt verfahren:

1. Alle staatlichen Aufgaben der Fakultät in Forschung und Lehre werden aus dem Staatshaushalt finanziert (BayUniKlinG Art. 3, Abs. 2). Diese sind bei der THG-Bilanz der zugeordneten Universität zu berücksichtigen.
2. Alle Personen, die ausschließlich an der Universität beschäftigt sind, werden bei der THG-Bilanz der Universität berücksichtigt - auch dann, wenn sie in den Räumen des Universitätsklinikums arbeiten. Das sind insbesondere alle Professoren der medizinischen Fakultät, die nicht in die Patientenversorgung eingebunden sind. Ebenso umfasst dies alle Studierenden der medizinischen Fakultät.

3. Klinikdirektoren z. B., die zwar eine Professur an der Universität haben, aber auch ein Gehalt von der Klinik erhalten (z. B. Chefärzte), werden *nicht* bei der THG-Bilanzierung der Universität berücksichtigt.
4. Bei der THG-Bilanzierung von Gebäuden auf dem Gelände des jeweiligen Universitätsklinikums werden diejenigen Gebäude(-teile) mitberücksichtigt, für deren Unkosten die Universität aufkommt. Werden hingegen die Wärme oder der Strom eines Gebäudes, das überwiegend von der medizinischen Fakultät für Forschung und Lehre verwendet wird, vom Klinikum finanziert, so werden die damit verbundenen Emissionen *nicht* in der THG-Bilanz der Universität berücksichtigt.

### **Land- und Forstwirtschaft**

Die hochschuleigene Land- und Forstwirtschaft hat das Ziel einer praxisnahen Lehre und Forschung und ist somit eng mit den Hochschulaktivitäten verbunden. Auf der Grundlage des *operational control* Ansatzes werden die damit einhergehenden Emissionen oder Senkenwirkungen bilanziert. Die Erfassung von Emissionen aus der Landnutzung ist komplex und bedarf einer umfangreichen Bilanzierungsarbeit, die innerhalb dieser Richtlinie nicht umfassend dargestellt werden kann. Zudem können hier – im Gegensatz zu anderen Bereichen – auch Senkenwirkungen (z. B. durch Humusaufbau, Aufforstung oder Moorvernässung) betrachtet werden, welche die THG-Bilanz der Hochschule mindern, sofern sie nicht bereits anderweitig verrechnet werden (z. B. mittels Humuszertifikaten). Daher wird für den Bereich der Landnutzung ein eigener Standard entwickelt, der sich an der Struktur des GHG Protocols orientiert und nach Fertigstellung in die vorliegende Richtlinie einfließen kann.

Als ersten Anhaltspunkt, ob die Landnutzung für eine Hochschule relevanter Bestandteil der Bilanzierung ist, können – ähnlich zu den Universitätskliniken – die Systemgrenzen dienen. Es sollen nach Möglichkeit alle direkten und indirekten Emissionen aus der Nutzung von Ländereien durch die Hochschulen erfasst werden. Dazu zählen Wälder, Äcker, Grünlandflächen und Moore sowie die Tierhaltung (landwirtschaftliche Nutztiere, Versuchstiere ebenso wie Tiere in Veterinärkliniken). Hingegen fallen Gebäude und anderweitige Infrastruktur – selbst, wenn sie für Landnutzungs-Zwecke angelegt sind – nicht darunter, sondern sind Bestandteil des Infrastruktur-Sektors. Grundsätzlich zählt die operative Kontrolle als Schlüssel für die Aufnahme in die THG-Bilanz. Das heißt, es werden nur Ländereien in die Bilanzierung mit aufgenommen,

die von der Hochschule aktiv verwaltet oder bewirtschaftet werden. Daraus ergeben sich drei Konstellationen:

1. selbst verwaltete Eigentumsfläche – diese wird in der Bilanz berücksichtigt;
2. Eigentumsfläche, die extern verpachtet und ohne Einflussnahme der Hochschule ist– diese wird in der Bilanz nicht berücksichtigt, solange der Pachtvertrag läuft;
3. von der Hochschule gepachtete und verwaltete Fläche eines externen Eigentümers – diese wird in der Bilanz berücksichtigt, solange der Pachtvertrag läuft.

Durch Änderungen im Pachtstatus können sich somit Sprünge in den Emissionen ergeben, die in der THG-Bilanz entsprechend dargelegt werden müssen. Unabhängig des Eigentums- und Pachtstatus sollen aber alle mit der Hochschule verbundenen Flächen mitsamt ihrem operativen Status in der Bilanz zumindest genannt werden, um einen vollständigen Überblick zu geben. Die Kriterien der Wesentlichkeit lassen sich auch auf Ländereien anwenden, wobei hier die Größe der Fläche oder des Tierbestandes als ergänzende Kriterien genutzt werden können.

## 7 Quantifizierung und Datenerfassung

### 7.1 Quantifizierung

Die Berechnung der THG-Emissionen kann direkt über das Treibhauspotential des jeweiligen Treibhausgases oder indirekt erfolgen. Die indirekte Berechnung erfolgt anhand der Verbräuche oder der emissionsverursachenden Aktivitäten (GHG Corporate Value Chain (Scope 3) Standard).

Direkte Berechnung	THG-Emissionen = <b>Emissionen</b> * GWP
Indirekte Berechnung - Verbrauch	THG-Emissionen = <b>Verbrauch</b> * Emissionsfaktor
Indirekte Berechnung – Aktivität	THG-Emissionen = <b>Aktivität</b> * Emissionsfaktor

Die relevanten, zu erhebenden Daten sind **fett** markiert.

Voraussetzung für eine direkte Berechnung ist die direkte Messung der THG-Emissionen, was an Hochschulen kaum der Fall ist. Deshalb erfolgt die Berechnung in der Regel indirekt über Multiplikation von Verbrauchs- und Aktivitätsdaten mit den jeweiligen Emissionsfaktoren.

Beispiele (mit den aktuellen Faktoren des Bundesumweltamtes):

Brennstoff Diesel	$100 \text{ l Diesel} * 2,68 \frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{l Diesel}} = 268 \text{ kg CO}_2\text{e}$
Bezogener Strom	$100 \text{ kWh} * 0,416 \frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{kWh}} = 41,6 \text{ kg CO}_2\text{e}$
Mobilität – Bahn Nahverkehr	$100 \text{ Pkm} * 0,055 \frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{Pkm}} = 5,5 \text{ kg CO}_2\text{e}$
Bezogene Ware – Papier	$100 \text{ kg Papier} * 0,97 \frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{kg Papier}} = 97 \text{ kg CO}_2\text{e}$

## 7.2 Emissionsfaktoren

Emissionsfaktoren geben an, welche Emissionsmengen der Treibhausgase ausgedrückt in  $CO_2e$  (siehe Kapitel 2.1) durch Verbräuche (Input) bzw. Aktivitäten (Output) verursacht sind.

$$\text{Emissionsfaktor} = \frac{\text{Menge } CO_2e}{\text{Input bzw. Output}}$$

Emissionsfaktoren können sich im Laufe der Zeit ändern. So sinkt etwa der Emissionsfaktor des Strombezugs durch den Ausbau regenerativer Energien. Für die Bilanzierung sind immer die jeweils aktuellen Emissionsfaktoren zu verwenden. Diese Faktoren sind in verschiedenen Datenquellen oder Veröffentlichungen aufgeführt. Für die Bilanzierung der Hochschulen sind so weit wie möglich die im aktuellen Kalkulationstool hinterlegten Emissionsfaktoren für die zentralen Verbräuche und Aktivitäten zu verwenden. Zur Berechnung der Emissionen durch die leitungsgebundene Energieversorgung müssen neben den regionsspezifischen auch die marktbasierenden Faktoren des Energielieferanten (Dual Reporting) verwendet werden (siehe Kapitel 5.2).

## 7.3 Datenunsicherheit

In einer Sachbilanz werden die emissionsverursachenden Hochschulverbräuche und -aktivitäten erfasst. Das können Energie- und Materialverbrauchsdaten oder Aktivitätsdaten sein, die durch Zählerstände, Rechnungen, Umfragen oder Schätzungen ermittelt werden.

Hierbei kann es zu Datenlücken kommen. Unvermeidbare Datenlücken bei den THG-Quellen oder deren Entzug durch THG-Senken sind durch geeignete Schätzungsverfahren zur Bestimmung konservativer Ersatzwerte zu füllen (DIN EN ISO 14064.1 C.4.5). Das könnte in den Bereichen der Beschaffung und Mobilität der Fall sein. Die hier verwendeten Schätzungen sollen das Maß an Unsicherheit möglichst gering halten. Falls Schätzungen verwendet werden, müssen die Vorgehensweise und ein Maß der Unsicherheit (Bandbreiten, Standardabweichung, etc.) angegeben werden. Die Angabe der Methode und Güte der Schätzung dient der Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Bilanzierung.

Die Datenunsicherheit ist anhand folgender Matrix zu bewerten.

**Tabelle 5: Bestimmung der Datensicherheit (in Anlehnung an OpenLCA)**

	<b>Große Unsicherheit</b> <b>Wert 0</b>	<b>Mittlere Unsicherheit</b> <b>Wert 1</b>	<b>Kleine Unsicherheit</b> <b>Wert 2</b>
Verlässlichkeit der Daten	Nicht verifizierte Daten basierend auf Schätzungen	Verifizierte Daten, basierend auf Schätzungen oder nicht verifizierte Daten basierend auf Messungen	Verifizierte Daten basierend auf Messungen
Vollständigkeit der Daten	Kleiner Datensatz von unter 50%	Repräsentativer Datensatz von über 50%	Fast vollständiger Datensatz von über 90%
Zeitlicher Bezug	Daten sind älter als fünf Jahre bzw. Alter unbekannt	Daten sind zwischen zwei und fünf Jahre alt	Daten sind jünger als zwei Jahre alt

Um in die Bilanzierung einzugehen, muss ein Datensatz einen **aufsummierten Sicherheitswert von mindestens drei** haben. Andernfalls ist zuerst durch entsprechende Maßnahmen die Unsicherheit zu reduzieren.

## 7.4 Datengüte

Nicht alle Daten und damit auch die darauf aufbauenden Ergebnisse sind von gleicher Güte. Um diesem Sachverhalt bei der Bilanzierung in transparenter Weise wieder zu geben, ist es erforderlich, neben den Daten zur Berechnung auch deren Güte auszuweisen. Daten können entweder Primärdaten aus Direktmessungen und Schätzungen sein oder Sekundärdaten aus regionalen und überregionalen Kennzahlen. Die in Tabelle 6 aufgeführten Kategorien helfen bei der Ausweisung der Datengüte.

**Tabelle 6: Kategorien der Datengüte**

<b>Kategorie</b>	<b>Erläuterung</b>
1 – hoch	Direktmessungen Daten stammen aus direkter Messung oder Ablesung an den Emissionsquellen
2 – ausreichend	Schätzungen Daten stammen z. B. aus einer Umfrage, Hochrechnungen oder Erfahrungswerten.
3 – niedrig	Regionale Kennzahlen Daten stammen aus lokalen oder branchenspezifischen Vergleichswerten
4 – sehr niedrig	Überregionale Kennzahlen Daten stammen aus nationalen oder internationalen Berechnungen.

## 8 Quellenverzeichnis

BayHIG (Bayerisches Hochschulinnovationsgesetz): In der Fassung vom 5. August 2022

BayKlimaG (Bayerisches Klimaschutzgesetz): In der Fassung vom 30. Juni 2022

BayUniKlinG (Bayerisches Universitätsklinikgesetz: In der Fassung vom 23. Mai 2006

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) (2018): DGNB Leitfaden. Ihr Weg zum klimaneutralen Gebäude.

DIN EN ISO 14064-1: Treibhausgase - Teil 1: Spezifikation mit Anleitung zur quantitativen Bestimmung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen und Entzug von Treibhausgasen auf Organisationsebene, 2019

HERTLE ET. AL (2019): BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal; Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.

UN (United Nations) (2015): Paris Agreement.

UN (United Nations) (1997): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

WRI & WBCSD (World Resources Institute und World Business Council for Sustainable Development) (2004): The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard.

WRI & WBCSD (World Resources Institute und World Business Council for Sustainable Development) (2013): Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions.

WRI & WBCSD (World Resources Institute und World Business Council for Sustainable Development) (2014): The GHG Protocol Agricultural Guidance.

## **Anlage A Liste der Waren und Dienstleistungen**

### Verbrauchsgüter Büro

- Papier
- Druckerpatronen/Toner

### Verbrauchsgüter Sanitäre Anlagen

- Papierhandtücher
- Toilettenpapier
- Reinigungsmittel

### IT-Geräte

- Desktop-PC
- Notebooks
- Monitore
- Smartphones
- Beamer
- Tablet
- Drucker
- Multifunktionsgeräte
- Docking-Stationen

### Mobiliar

- Tische
- Stühle
- Regale
- Schränke

### Dienstleistung

- Outgesourcte Leistungen des Rechenzentrums

## **Anlage B Liste der Baustoffe**

- Baumwolle
- Beton
- Blähglas
- Blähperlit
- Branntkalk
- Gips
- Glas
- Glaswolle
- Hanf
- Hochlochziegel
- Holz
- Holzfaserdämmung
- Jute
- Kalksandstein
- Kies
- Kupfer
- Mineralwolle
- Sand
- Schafwolle
- Stahlbeton
- Stahl-Mix
- Stahl-Elektro
- Stahlblech - verzinkt
- Steinwolle
- Zellulose