

Treibhausgas-Bilanz 2013 – 2015

Universität für Bodenkultur, Wien



April 2017

Sybille Chiari, Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit, BOKU Wien

Dominik Schmitz, Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit, BOKU Wien



Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Methodik	4
3. Eckdaten der Universität	5
3.1. Mitarbeiter- und Studierendenzahlen	5
3.2. Lage und Standorte	5
3.3. Inhaltliche Ausrichtung.....	6
3.4. Infrastruktur	6
3.5. Datenerhebung, -verfügbarkeit und -qualität	7
4. Ergebnisse der Treibhausgas-Bilanzierung.....	11
4.1. Detailergebnisse im Bereich Energieeinsatz	12
4.2. Detailergebnisse im Bereich Mobilität	13
4.3. Detailergebnisse im Bereich Materialeinsatz.....	15
4.4. Zusatzmodul Mensa	15
4.5. Ergebnisse untergliedert nach Scope-Ebenen.....	16
4.6. Berechnung der relativen Emissionen.....	16
5. Diskussion der Ergebnisse	16
5.1. Energieeinsatz	16
5.2. Mobilität.....	18
5.3. Materialeinsatz.....	19
6. Ausblick.....	19
Quellenverzeichnis	20
Glossar.....	21
Abbildungsverzeichnis.....	22
Tabellenverzeichnis	22
Anhang	23

1. Einleitung

Auch österreichische Bildungseinrichtungen müssen ihre gesellschaftliche Verantwortung ernst nehmen und einen ambitionierten Beitrag leisten, damit die Treibhausgas-Emissionen bis 2030 entsprechend des Pariser Abkommen um mindestens 40% (gegenüber 1990) reduziert werden (Rat der Europäischen Kommission 2015, United Nations 2015).

Ein erster wichtiger Schritt in diese Richtung ist die Erstellung einer umfassenden Treibhaus-Bilanz zur Identifikation der Hauptemissionsquellen. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die kontinuierliche Beobachtung der Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Diese Schritte bilden die Basis für effektive Treibhausgasemissions-Reduktionsstrategien und für entsprechend wirksame Maßnahmen.

Die hiermit vorgelegte Treibhausgas-Bilanz bezieht sich auf die Treibhausgas-Emissionen der Universität für Bodenkultur, Wien (BOKU) im Zeitraum 01.01.2013-bis 31.12.2015.

2. Methodik

Für die Erstellung dieser Treibhausgas-Bilanz wurde das online Bilanzierungs-Tool ClimCalc-edu (v1.0) verwendet. Das Tool wurde eigens für österreichische Bildungseinrichtungen konzipiert und orientiert sich an den Prinzipien des international etablierten Greenhouse-Gas Protocol Standards. In diesem Tool werden nur relevante THG-Emissionsquellen erfasst, welche >1% der gesamten THG-Emissionen der Einrichtung ausmachen (Abbildung 1). Auch die THG-Emissionen von gemieteten Räumlichkeiten (z.B. gemietete Gebäude der Bundesimmobiliengesellschaft, gemietete Büros, Laborräume etc.) werden in dieser Bilanz entsprechend des ‚operational control‘-Ansatzes mitberücksichtigt (Greenhouse Gas Protocol 2004, S.32). Falls nur ein Teilbereich eines Gebäudes gemietet wird, bezieht sich die Berechnung der THG-Emissionen nur auf die gemieteten Räume, Stockwerke oder sonstige gemietete Infrastruktur, nicht aber auf die Emissionen des gesamten Gebäudes.

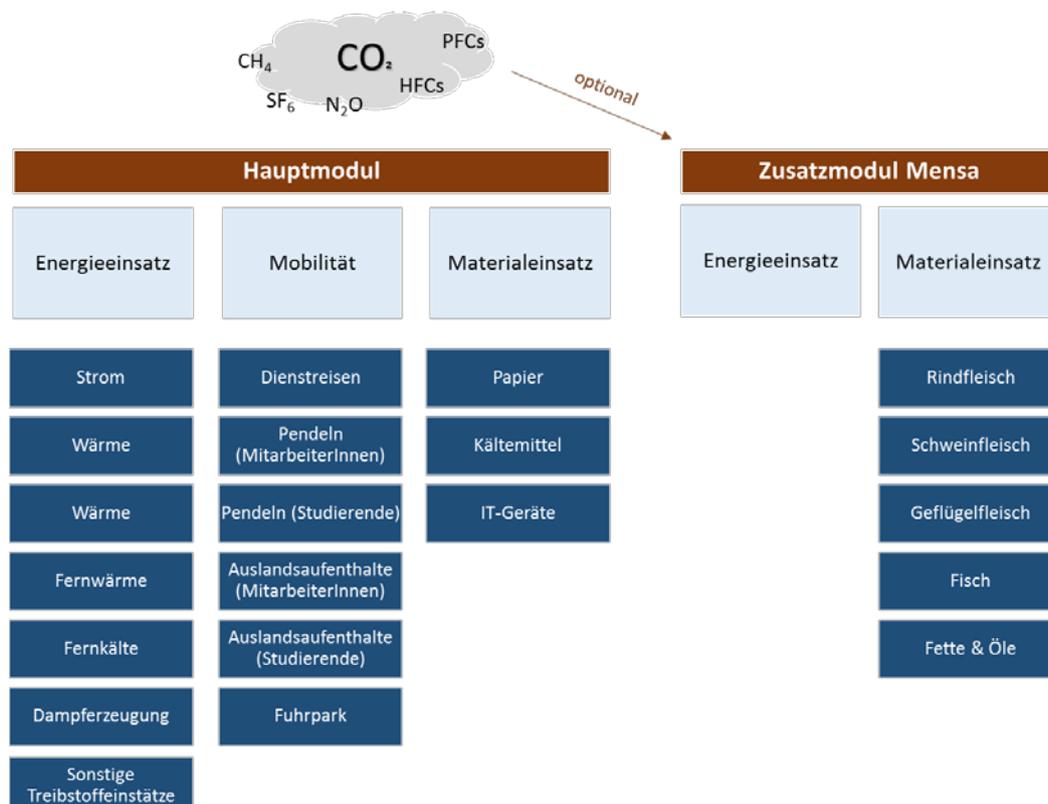


Abbildung 1: Übersicht über die Systemgrenzen des Bilanzierungsansatzes

Tabelle 1 weist die Quellen der Emissionsfaktoren aus, welche zur Berechnung der CO₂-Äquivalente herangezogen wurden.

Tabelle 1: Quellen der Emissionsfaktoren

Kategorie	Unterkategorie	Quelle
Energieeinsatz		Umweltbundesamt GmbH Wien (Gemis 4.9) sowie Modellierung durch das Umweltbundesamt GmbH Wien
Mobilität		Umweltbundesamt GmbH Wien (Gemis 4.9)
Materialeinsatz	Papier	Umweltbundesamt GmbH Wien (ecoinvent 3.2)
	Kältemittel	Umweltbundesamt GmbH Wien (Gemis 4.9), IPCC 2007
	IT-Geräte	Umweltbundesamt GmbH Wien (Gemis 4.9) sowie Modellierung durch das Umweltbundesamt
Zusatzmodul	Mensa / Kantine	Lindenthal (2016), FiBL Österreich und BOKU Wien

3. Eckdaten der Universität

3.1. Mitarbeiter- und Studierendenzahlen

Die Studierendenzahlen der BOKU haben sich in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt und steigen mit einem Plus von 24% seit 2010 weiter an (BOKU 2010, BOKU 2015). Im Gegensatz dazu steigt die Zahl der MitarbeiterInnen mit einem Plus von 7,6% seit 2010 deutlich weniger an (BOKU 2010, BOKU 2015).

Tabelle 2: Anzahl der BOKU Studierenden und MitarbeiterInnen, sowie Nettonutzfläche

Kennzahlen	2013	2014	2015
Studierende SS	11.097	11.679	12.103
MitarbeiterInnen (Stichtag 31.12. des Vorjahrs)	1.541	1.602	1.629

Durch das mit 47,4 Mio € relative hohe Volumen an eingeworbenen Drittmitteln (2015) ist knapp die Hälfte der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen der BOKU (496 VZÄ) über Drittmittelanstellungen beschäftigt (BOKU 2015).

3.2. Lage und Standorte

Die Universität für Bodenkultur betreibt drei große Standortkomplexe in Wien und Niederösterreich (Fotos und Pläne siehe Anhang). In Wien liegen die zwei Standorte Türkenschanze (18. und 19. Bezirk) und Muthgasse (19. Bezirk). Der älteste BOKU Standort Türkenschanze (seit 1896) umfasst derzeit mehrere Gebäudekomplexe entlang der Peter-Jordan-Straße und weist dadurch eine heterogene, teilweise denkmalgeschützte Bausubstanz auf. Der zweite Standort Muthgasse umfasst den Gebäudekomplex Muthgasse 1 & 2 und den Standort Muthgasse 3. Ein Bauteil des Standorts Muthgasse 3 wird von der Bundesimmobiliengesellschaft BOKU-extern vermietet und wird daher in dieser Bilanz nicht mitberücksichtigt. Beide Wiener BOKU Standorte sind werktags gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen.

Seit 2004 betreibt die BOKU einen zusätzlichen einen Standort in Niederösterreich (IFA Tulln) welcher 2011 mit dem UFT Tulln weiter ausgebaut wurde. Beide Standorte sind von Wien aus gut öffentlich erreichbar (20min S-Bahnverbindung nach Tulln, ab Bahnhof ca. 10-minütiger Fussweg ohne Höhenunterschied zu den Standorten).

Zusätzlich zu den zentralen Standorten, welche den Großteil des Forschungs- und Lehrbetriebs beherbergen, werden auch 5 Außenstellen zur BOKU gezählt:

- 1. Groß-Enzersdorf (Niederösterreich)
- 2. Jedlersdorf (Wien)
- 3. Knödelhütte (Wien)
- 4. Heuberg / Rosalia (Burgenland)
- 5. Lunz am See (Niederösterreich)

Die Außenstelle 5 (Wassercluster Lunz) wird nicht in der Treibhausgas-Bilanz berücksichtigt, da dieser als Kooperationsstandort der Universität Wien, Donau-Universität Krems und der Universität für Bodenkultur Wien geführt wird, vom Land Niederösterreich und der Stadt Wien co-finanziert und gänzlich autonom verwaltet wird.

3.3. Inhaltliche Ausrichtung

Die Universität für Bodenkultur Wien ist von Ihren Schwerpunkten her überwiegend natur- und agrarwissenschaftlich ausgerichtet (ca. 70% der Vollzeitäquivalente, Tabelle 3). Zusätzlich forschen ca. 17% der MitarbeiterInnen (in Vollzeitäquivalenten) in technischen und ca. 10% in sozialwissenschaftlichen Forschungszweigen. Gesundheits- oder geisteswissenschaftliche Disziplinen spielen mit ca. 3% an der BOKU eher eine untergeordnete Rolle (BOKU Wissensbilanz 2015). Die Naturwissenschaftlich-technischen Disziplinen umfassen Forst- und Agrarwissenschaften, Kulturtechnik, Wasserwirtschaft, Landschaftsplanung und –architektur, Agro-Biotechnologie und Lebens- und Biotechnologie.

Tabelle 3: Wissenschaftliches Personal an der BOKU 2015 nach Wissenschaftszweigen in VZÄ (BOKU Wissensbilanz, 2015)

Wissenschaftszweig	2015
Naturwissenschaften	425,4
Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin	205,8
Technische Wissenschaften	154,1
Sozialwissenschaften	94,6
Humanmedizin, Gesundheitswissenschaften	23,1
Geisteswissenschaften	5,6
Wissenschaftliches Personal (Vollzeitäquivalente)	908,6

Auch das Lehrangebot der BOKU weist eine ähnliche inhaltliche Schwerpunktsetzung auf. Insgesamt werden 62 Studiengänge und Universitätslehrgänge angeboten zu den oben genannten Schwerpunkten angeboten (siehe Tabelle 4, BOKU Wissensbilanz 2015).

Tabelle 4: Studienangebot der BOKU im Kalenderjahr 2015 (BOKU Wissensbilanz, 2015)

Studienart	Präsenz-Studien	Fern-Studien	Programmbeteiligung
Bachelorstudiengänge	8	-	1
Masterstudiengänge	36	-	12
PhD-Doktoratsstudien	2	-	-
andere Doktoratsstudien	2	-	-
Universitätslehrgänge	13	-	-
SUMME	48	-	14

3.4. Infrastruktur

Mit dieser inhaltlichen Ausrichtung ist der Betrieb von zahlreichen Labors, Kühlräumen, Bruträumen etc. verbunden (siehe Tabelle 5). Am Standort Muthgasse nehmen diese Räumlichkeiten fast die Hälfte der Nutzfläche ein, am Standort Tulln gut ein Viertel und am Standort Türkenschanze ca. ein Sechstel. Diese räumliche Infrastruktur ist für die Treibhausgasbilanz vor allem dahingehend relevant, da mit dem Betrieb dieser Räumlichkeiten ein hoher Storm- und Wärmebedarf verbunden ist (v.a. durch raumluftechnische Anlagen der Labore). Mit dem Betrieb von Kühlräumen (an der BOKU über 1100m²) ist zudem auch der Einsatz teilweise hoch klimawirksamer Kältemittel verbunden, welche im Fall von Leckagen und Reparaturarbeiten direkte Treibhausgasemissionen verursachen.

Tabelle 5: Flächenanteile von Laboren, Kühlräumen und Bruträumen nach Standort (in m² und Prozent)

Standorte	Nutzfläche		Energieintensive Rauminfrastruktur					Summe	% der HNF ²⁾
	gesamt ¹⁾ in m ²	HNF ²⁾ in m ²	Chemische Labors	Physikal. Techn. Labors	Bruträume	Kühlräume	Kultur- räume		
Augasse	3.421	3.421							
Türkenschanze	54.884	36.507	1.185	3.151	-	174	-	4.510	12,4
Muthgasse	58.791	27.668	13.316	-	-	476	-	13.791	49,8
Tulln	20.658	16.539	3.639	422	75	440	54	4.630	28,0
Aussenstellen	5.530	3.767	120	82	-	44	-	245	6,5
Gesamt	143.285	87.902	18.261	3.654	75	1.133	54	23.177	
% der HNF ²⁾			20,8	4,2	0,1	1,3	0,1	26,4	

¹⁾ inkl. Hauptnutz-, Nebennutz-, Verkehrs-, Funktions-, Dachfläche, ²⁾ Hauptnutzfläche

3.5. Datenerhebung, -verfügbarkeit und -qualität

An der Sammlung und Aufbereitung der für die THG-Bilanz benötigten Daten waren mehrere Organisationseinheiten der BOKU beteiligt. Eine Liste der involvierten Organisationseinheiten und Kontaktpersonen befindet sich im Anhang.

Energieeinsatz

Die Daten zu allen Kategorien des Strom- und Wärmeverbrauch liegen an der BOKU jährlich vollständig vor (siehe Tab. 6). In der Kategorie ‚sonstige Treibstoffeinsätze‘ sind jedoch nur jene Mengen enthalten, die zentral über das Facility Management beschafft werden (z.B. Treibstoff für Notstromaggregate). Treibstoffe die dezentral an den Instituten zusätzlich verbraucht werden (z.B. für den Betrieb von Geräten, Aggregaten, Booten, Nutzfahrzeugen etc.) sind daher in der Bilanz nicht enthalten.

Tabelle 6: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Energieeinsatz

Kategorie	Einheit	2013	2014	2015
Strom (ohne Zertifizierung nach Umweltzeichen RL UZ 46)	kWh	24.289.000	25.929.000	26.330.000
Wärme	Erdgasverbrauch Wärme	2.369.000	2.136.000	2.190.000
	Heizölverbrauch Wärme	23.890		
Fernwärme	Wien Energie	17.999.000	15.463.000	15.696.000
Fernkälte	Fernkälte-Mix	1.483.000	1.456.000	1.607.000
Dampf- erzeugung	Erdgasverbrauch	1.970.000	1.963.000	2.199.000
	Heizölverbrauch Dampf	23.890		
Sonstige Treibstoff- einsätze	Diesel			4.600
	Erdgas / CNG (compressed natural gas)	kWh	1.955	1.511

Mobilität

Als Grundlage für die Berechnung der THG-Emissionen im Bereich Mobilität wurden ausschließlich anonymisierte Daten verwendet (Tab. 7). Eine institutsbezogene Auswertung der Daten ist daher nicht möglich.

Tabelle 7: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Energieeinsatz

Kategorie	Einheit	2013	2014	2015	
Dienstreisen	PKW	707.353	689.310	652.412	
	Bahn	992.878	1.092.096	1.058.223	
	Flugzeug	Kurzstreckenflug (<= 750 km)	543.131	531.597	539.372
		Langstreckenflug (> 750 km)	6.254.145	7.041.782	7.639.003
Pendeln (Bedienstete) ²	PKW	2.945.239			
	ÖV -MIX inkl. U-Bahn	4.536.676			
	ÖV -MIX exkl. U-Bahn	1.567.619			
Pendeln (Studierende) ²	PKW	1.974.506			
	ÖV -MIX inkl. U-Bahn	6.383.193			
	ÖV -MIX exkl. U-Bahn	3.805.660			
Auslands- aufenthalte Studierende	Bahn	23.857	57.085	77.878	
	Langstreckenflug (> 750 km)	1.497.815	1.243.009	1.507.257	
Fuhrpark	PKW Diesel	Liter	31.594	34.973	39.283

¹ Pkm: Personenkilometer

² Pendeln: als Berechnungsgrundlage wurden für alle drei Jahre Daten der BOKU Mobilitätserhebung 2014 herangezogen

Dienstreisedaten

Die für die THG-Berechnung notwendigen Personenkilometer pro Verkehrsmittel und Jahr werden in dieser Form an der BOKU nicht erfasst und mussten daher anhand von SAP-Abfragen zu Verkehrsmitteln und Zielorten manuell berechnet werden. Hinzu kommt, dass an der BOKU dienstreise-bezogene Daten in unterschiedlichen SAP-Systemen verwaltet werden. Einerseits pflegt die BOKU Personalabteilung Dienstreisedaten, welche über Dienstreiseformulare abgerechnet wurden, in die dafür vorgesehenen SAP-Module ‚Uni-Pers‘ und ‚Beamte‘ ein. Diese Datenquelle wurde als Grundlage für die Berechnung herangezogen (Tab. 7). Anhand der SAP-Daten konnten die jährlich von BOKU-Angehörigen zurückgelegten Flug- und Bahnstrecken sowie Dienstreisen, welche mit dem Privat-PKW zurückgelegt wurden, berechnet werden. Strecken, die mit Taxis oder Mietwägen zurückgelegt wurden, konnten nicht berücksichtigt werden, da nur anhand der Kosten der Fahrten kein Rückschluss über die Länge der Fahrt möglich war.

Zusätzlich gibt es an der BOKU aber auch die Möglichkeit Reisekosten (z.B. Flüge, Spritkosten) über einen Begleitschein direkt refundiert zu bekommen. Diese Posten scheinen in einem anderen SAP-Modul des BOKU Rechnungswesens in der Kategorie „Transporte durch Dritte“ nur mit den jeweiligen Kosten auf, jedoch ohne weitere Details zur Dienstreise (z.B. zum Ziel der Reise). Daher können sie für die THG-Bilanz nicht verwendet werden. Da jedoch der Anteil der auf diese Art abgerechneten Dienstreisen z.B. im Jahr 2015 mit 124.000 € für Refundierungen für Treibstoffe und 600.000€ für Refundierungen von Personentransporten (wie Flügen, Bahnfahrten etc.) einen beträchtlichen Umfang hatte, ist damit zu rechnen, dass die THG-Emissionen durch Dienstreisen noch deutlich über dem errechneten und in der Bilanz dargestellten Wert liegen könnten (siehe Kap. 5).

Pendlerdaten

Als Grundlage für die Berechnung der THG-Emissionen durch Pendeln wurde die BOKU Mobilitätserhebung aus dem Jahr 2014 des Instituts für Verkehrswesen herangezogen. Insgesamt

nahmen 4.987 BOKU-Angehörige an der Mobilitätsbefragung teil, davon 1.075 MitarbeiterInnen und 3.912 Studierende (Kadan, 2015). Basierend auf den Daten dieser Stichprobenerhebung wurde zunächst der Durchschnitt an Personenkilometern pro durchschnittlichem Stichtag (getrennt nach Verkehrsmittel und nach MitarbeiterIn / Studierenden) berechnet. Diese Tageswerte wurden in der Folge zu Jahreswerten extrapoliert. Bei den MitarbeiterInnen bezog sich die Hochrechnung auf 223 Arbeitstage (exkl. Wochenenden, Feiertage und 25 Tage Urlaub), bei Studierenden auf 144 Studientage (exkl. Wochenenden, Feiertage und vorlesungsfreie Zeit) (Tab. 7).

Auslandsaufenthalte der Studierenden

An der BOKU liegen Daten zur Anzahl an Auslandsaufenthalten durch Studierende (outgoing) und zum jeweiligen Zielland vor (Tab 7). Welches Verkehrsmittel für die Hin- und Rückreise genutzt wird, wird jedoch derzeit nicht erhoben. Daher wurde für die Berechnung der THG-Emissionen die Annahme getroffen, dass Reisen >750km mit dem Flugzeug zurück gelegt wurden und Strecken <750km mit der Bahn zurückgelegt wurden (Tab. 7).

Fuhrpark

Der BOKU Fuhrpark umfasst 17 Diesel-Fahrzeuge, welche von MitarbeiterInnen und Studierenden genutzt werden können (Tab 7). Zusätzlich zur dienstlichen Nutzung ist gegen Bezahlung des amtlichen Kilometergeldes auch die private Nutzung an Wochenenden und Feiertagen möglich.

Materialeinsatz

Papier

Die Menge des jährlich verwendeten Kopierpapiers und Hygienepapiers wurde bei der Berechnung ebenso berücksichtigt wie die Menge der Druckereierzeugnisse, z.B. Informationsmaterial, Folder, eigene Zeitschriften (Tab. 8).

Kältemittel

Daten zu den nachgefüllten Kältemitteln liegen nur für das Bilanzjahr 2015 vor (Tab 8). Bei den im Jahr 2015 bilanzierten Kältemitteln wurden ausschließlich jene Mengen berücksichtigt, welche nach Leckagen und sonstigen Reparaturarbeiten nachgefüllt werden mussten. Kältemittelmengen, die im Rahmen von Kältemittelumstellungen fachgerecht entsorgt wurden, sind von der Berechnung ausgeschlossen, da diese nicht klimawirksam werden.

IT-Geräte

In der Kategorie IT-Geräte werden in Anlehnung an den Greenhouse Gas Protocol Standard nur im Lauf des Bilanzierungsjahrs angeschaffte Geräte berücksichtigt. Diese Daten liegen zu den Kategorien Multifunktionsgeräten, Hörsaal-Beamern und Diensthandys zentral vor. Da an der BOKU darüber hinaus etliche IT-Geräte nicht zentral beschafft werden (z.B. PCs, Laptops, Bildschirme, Instituts-Beamer) liegen hierzu keine Daten vor. Auch den jährlich erstellten Inventarlisten können keine entsprechenden Daten entnommen werden, da hier meist nur die jeweilige Marke des Geräts vermerkt ist, nicht aber der Gerätetyp (z.B. Notebook, PCs oder sonstiges IT-Gerät). Daher wurde für die Bilanz die Anzahl der IT-Geräte anhand der Mitarbeiterzahlen und unter Annahme einer durchschnittlichen Nutzungsdauer¹ hochgerechnet (Tab. 8). Grundlage dafür bildete die Annahme, dass jede/r Mitarbeiter/in (Vollzeitäquivalent) über einen Monitor und einen Computer verfügen, wobei eine gleichmäßige Verteilung von Laptops und Stand-PCs (je 50%) angenommen wurde. Die IT-

¹ Die Annahme für die durchschnittliche Nutzungsdauer von PCs, Laptops und Bildschirmen basiert auf den von der Alpen-Adria-Universität berechneten Werten (PCs: 6,1a; Laptops 5,6a; Bildschirm: 5,4a)

Geräte in den Computerräumen und Bibliotheken wurden ebenso wie Geräte (z.B. Beamer, Drucker, Interne Server sowie Mobilfunkgeräte) die von Instituten dezentral angeschafft werden nicht in der Bilanz erfasst. Die in der Bilanz dargestellten hochgerechneten THG-Emissionen von IT-Geräten liegen mit großer Wahrscheinlichkeit deutlich unter ihrem realen Wert.

Tabelle 8: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Materialeinsatz

Kategorie			2013	2014	2015	
Papier	Kopierpapier	kg	22.444	22.629	22.715	
	Hygiene- papier	Toilettenpapier	kg	9.554	8.089	9.257
		Papierhandtücher	kg	19.808	16.307	16.896
	Druckerei- erzeugnisse	kg	5.915	9.899	13.333	
Kältemittel	R134a	kg	-	-	6	
	R407c	kg	-	-	79	
	R404a	kg	-	-	137	
IT-Geräte ¹	Multifunktionsgeräte (Netzwerkdrucker/10-30 Pers)	Stück	2	4	5	
	Notebooks ²	Stück	134	145	145	
	Desktop-PCs ²	Stück	131	134	133	
	Bildschirme ²	Stück	297	302	302	
	Beamer	Stück	-	-	13	
	Mobiltelefone	Stück	111	62	100	

¹ Anzahl der neu angeschafften Geräte

² Hochrechnung der neuangeschafften Geräte basierend auf Mitarbeiterzahlen

Zusatzmodul Mensa

Mit dem Zusatzmodul Mensa wird der Energie-, Wärme- und Lebensmitteleinsatz von Mensen abgefragt. Bei den Lebensmitteln werden jedoch nur ausgewählte, emissionsintensive Kategorien abgefragt (z.B. Rindfleisch). Der Stromverbrauch der BOKU-Mensen und Cafeterias konnte nicht separat ausgewiesen werden und wurde somit als Teil des gesamten Strom- und Wärmeverbrauch im Hauptmodul berücksichtigt. Die anhand des Zusatzmoduls errechneten THG-Emissionen der verwendeten Lebensmittel (Tab. 9) beziehen sich lediglich auf einen von der Mensen GmbH betriebenen Mensa-Standort in der BOKU-Muthgasse und nur auf das Bilanzjahr 2015. Lebensmittel, welche von den Mensen und Kantinen am Standort Tulln sowie am Standort Türkenschanze verwendet wurden, sind in der Rechnung nicht enthalten. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss daher die Unvollständigkeit der Datengrundlage berücksichtigt werden.

Tabelle 9: Eingangsdaten des Zusatzmoduls Mensa (Quelle: Mensen GmbH, 2016)

Kategorie	Einheit	2015
Rindfleisch	kg	5
Schweinefleisch	kg	135
Geflügelfleisch	kg	580
Fisch	kg	513
Fette & Öle	kg	1.492

4. Ergebnisse der Treibhausgas-Bilanzierung

Anhand der Berechnungsergebnisse in Tabelle 10 konnten klar drei Hauptemissionsquellen für die BOKU identifiziert werden: der Stromverbrauch (über 40%), die Dienstreisen (ca. 20 %) und der Wärmeverbrauch (ca. 20%). Das restliche Fünftel der THG-Emissionen entsteht zu ähnlichen Anteilen durch pendelnde MitarbeiterInnen und Studierende, durch Leckagen von Kühlräumen und – schränken, durch Auslandsaufenthalte der Studierenden sowie durch die Dampferzeugung mit Gas.

Tabelle 10: Treibhausgasemissionen 2013-2015 (in t CO₂ e) nach Kategorien

Kategorien	2013		2014		2015		
	t CO ₂ e	%	t CO ₂ e	%	t CO ₂ e	%	
Energieeinsatz	Strom	6.764	40,3	7.221	42,7	7.333	40,2
	Wärme (Gas)	570	3,4	508	3,0	520	2,9
	Fernwärme	3.355	20,0	2.882	17,1	2.926	16,0
	Fernkälte	289	1,7	284	1,7	313	1,7
	Dampferzeugung	468	2,8	466	2,8	522	2,9
	Sonstige Treibstoffeinsätze ²	0	0,0	0	0,0	13	0,1
	Zwischensumme	11.447	68,2	11.362	67,2	11.628	63,7
Mobilität	Dienstreisen ³	2.997	17,9	3.294	19,5	3.526	19,3
	Pendeln (Bedienstete) ⁴	717,921	4,3	718	4,2	718	3,9
	Pendeln (Studierende) ³	684,128	4,1	684	4,0	684	3,7
	Auslandsaufenthalte (Studierende) ⁵	585	3,5	486	2,9	589	3,2
	Fuhrpark	93	0,6	103	0,6	115	0,6
	Zwischensumme	5.061	30,1	5.264	31,2	5.632	30,9
Materialeinsatz	Papier	121	0,7	111	0,7	120	0,7
	Kältemittel	-	-	-	-	685	3,8
	IT-Geräte ⁶	157	0,9	161	1,0	162	0,9
	Zwischensumme	278	1,7	271	1,6	967	5,3
Zusatzmodul Mensa*					15	0,1	
GESAMT (t CO₂ e)	16.786		16.897		18.243		

² Enthält lediglich Treibstoffe, die zentral über das Facility Management für Notstromaggregate und Heizgeräte beschafft werden

³ Enthält keine Taxifahrten und Mietwagen

⁴ Basiert auf Hochrechnung der BOKU Mobilitätserhebung 2014 (Stichtagserhebung)

⁵ Rechnung basiert auf Annahme, dass <750km (einfache Strecke) geflogen wird und <750km mit der Bahn gefahren wird (da Verkehrsmittelwahl unbekannt)

⁶ Hochrechnung basiert auf Annahme, dass pro Mitarbeiterin (Vollzeitäquivalent) 1 PC und Bildschirm vorhanden ist

Die Betrachtung der prozentualen Verteilung der Kategorien unterstreicht die große Bedeutung der Themen Energieeinsatz und Mobilität und die im Vergleich dazu eher geringeren Bedeutung der Kategorie Materialeinsatz (Abbildung 2).

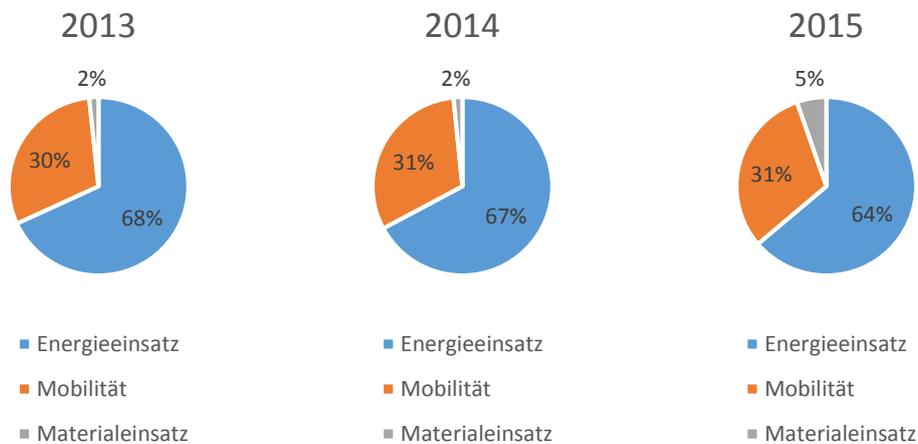


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Treibhausgasemissionen 2013-2015 nach Kategorien (Anm. in der Kategorie Materialeinsatz wurden Kältemittel nur im Jahr 2015 berücksichtigt)

4.1. Detailergebnisse im Bereich Energieeinsatz

Eine detaillierte Betrachtung des Energieeinsatzes zeigt, dass der Stromverbrauch der BOKU kontinuierlich steigt. Abbildung 3 veranschaulicht, dass der Stromverbrauch gut das Doppelte an THG-Emissionen im Vergleich zum Wärmebedarf (Fernwärme & Wärme) verursacht. Für den Wärmebedarf zeichnet sich hingegen ein leicht rückläufiger bis stagnierender Trend ab.

Auch wenn die restlichen Kategorien im Vergleich mit den Hauptemissionsquellen Strom und Wärme weniger relevant erscheinen, so handelt es sich doch auch hier um durchaus beträchtliche THG-Mengen, die z.B. durch die Dampferzeugung mit Gas verursacht werden (522t CO₂ e).

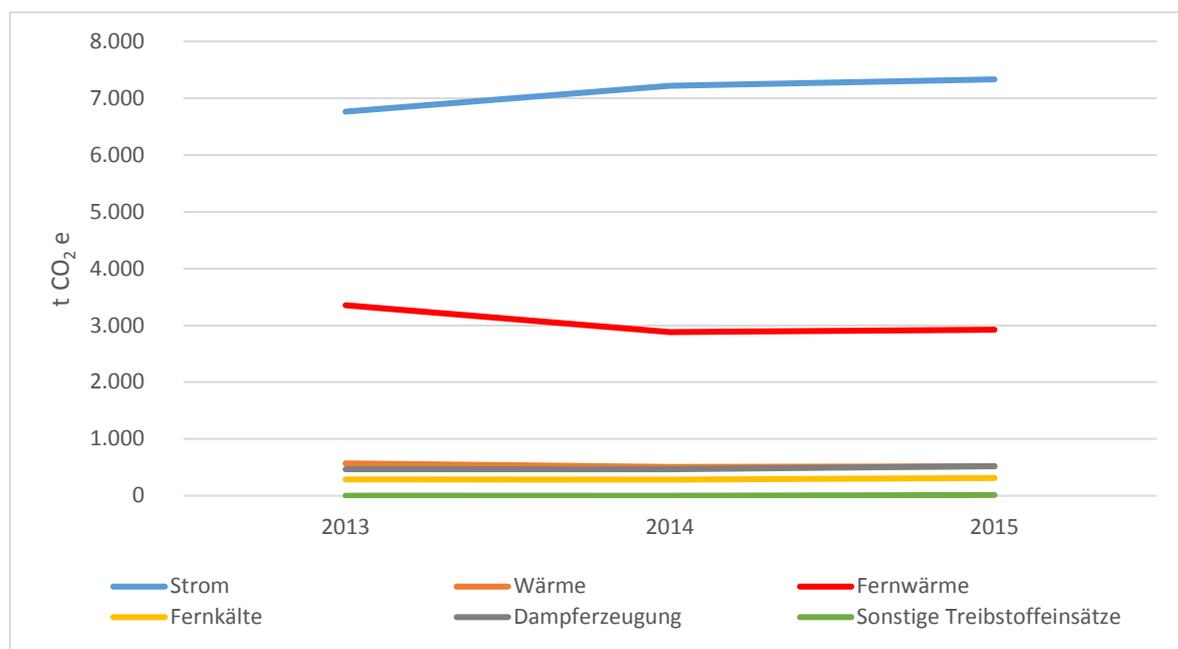


Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen in der Kategorie Energieeinsatz 2013-2015 (in t CO₂ e)

Eine Betrachtung getrennt nach BOKU-Standorten zeigt auf, dass der Stromverbrauch stark von der inhaltlichen Ausrichtung der Institutionen und Standorte abhängt. Gebäudekomplexe mit einem hohen Anteil an Laborflächen, Kühl- und Bruträumen haben einen deutlich höheren Stromverbrauch als jene Gebäude, die überwiegend über Büroflächen und Hörsäle verfügen. Am Standort Muthgasse wird gut die Hälfte des Gesamtstroms verbraucht, am Standort Tulln in etwa ein Drittel und am Standort Türkenschance in etwa ein Fünftel (siehe Tabelle 11). Der restliche Stromverbrauch verteilt sich auf diverse Gebäude der BOKU-Außenstellen.

Eine detaillierte Analyse des Energieeinsatzes am Standort Muthgasse III (Kitzberger 2014) hat ergeben, dass die raumluftechnischen Anlagen Hauptverbraucher für Strom sind (ca. 42% des elektrischen Gesamtverbrauches).

Tabelle 11: THG-Emissionen durch Stromverbrauch nach Standorten im THG-Bilanzjahr 2015

Standort	HNF ¹⁾		Stromverbrauch			Tonnen CO ₂ e durch Stromverbrauch
	m ²	davon Laborfläche in %	MWh	% des gesamten Stromverbrauchs	kWh/m ²	
Augasse	3.421	0	830	3	243	231
Türkenschance	36.507	12,4	3.887	15	106	1.082
Muthgasse	27.668	49,8	13.859	53	501	3.860
Tulln	16.539	28	7.618	29	461	2.122
Aussenstellen	3.767	6,5	136	1	36	38
Gesamt	87.902		26.330			7.333

¹⁾ Hauptnutzfläche

4.2. Detailergebnisse im Bereich Mobilität

Durch Dienstreisen werden an der BOKU über 3.500 t CO₂e pro Jahr verursacht. Dies macht knapp 2/3 der THG-Emissionen im Bereich Mobilität aus (Abb. 4). Das Pendeln der MitarbeiterInnen verursacht weitere 718 t CO₂e pro Jahr, wodurch die Mobilität der MitarbeiterInnen insgesamt über ¾ der THG-Emissionen in diesem Bereich verursacht. Die Studierendenmobilität (Dienstreisen und Pendeln) bedingt hingegen gut ein Fünftel der THG-Emissionen im Bereich Mobilität. Der von allen Universitätsangehörigen gemeinsam genutzte Fuhrpark verursacht mit 115 t CO₂e pro Jahr ca. 2% der mobilitätsbedingten THG-Emissionen.

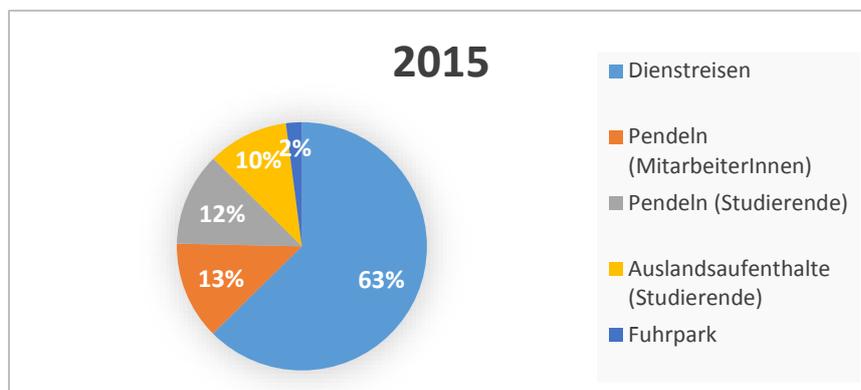


Abbildung 4: Verteilung der THG-Emissionen in der Kategorie Mobilität in t CO₂e, 2015

Beim Vergleich der drei bilanzierten Jahre zeichnet sich ein steigender Trend im Bereich der Dienstreisen ab, insbesondere eine starke Zunahme von Langstreckenflügen (Abb. 5). Ob es sich bei diesem Anstieg um eine reine Zunahme der Langstreckenflüge handelt oder ob dieser Trend eventuell auch durch geänderte Erfassungsmodalitäten verstärkt wird (Verlagerung von Begleitscheinabrechnung hin zur Abrechnung mittels Dienstreiseformular, siehe Kap. 3.5.) kann aufgrund des kurzen Bilanzierungszeitraums jedoch nicht hinreichend festgestellt werden.

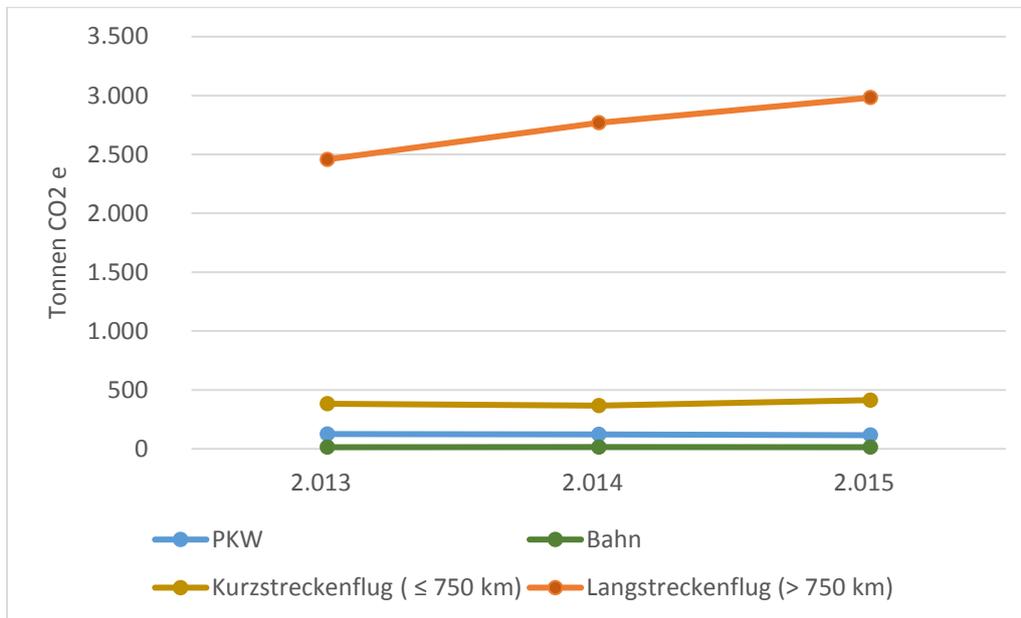


Abbildung 5: Entwicklung der THG im Bereich Dienstreise in Abhängigkeit von der Verkehrsmittelwahl

Die ebenfalls umfangreichen Bahnreisen blieben in den letzten Jahren ebenso wie die Pkw-Fahrten konstant und fallen aufgrund ihrer wesentlich niedrigeren Emissionsfaktoren im Vergleich zu Flugreisen weniger stark ins Gewicht hinsichtlich der Gesamtemissionen.

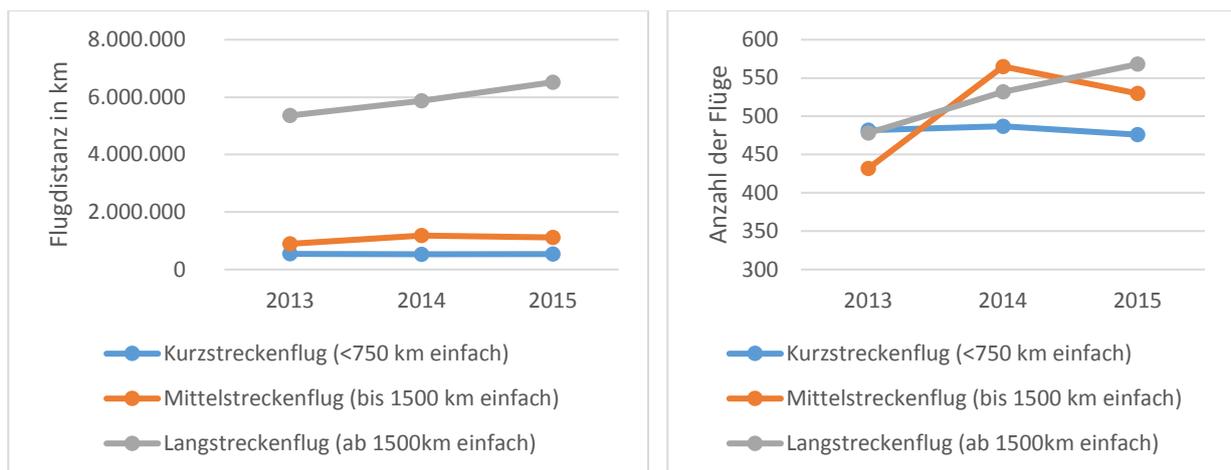


Abbildung 6: Entwicklung der Lang-, Mittel- und Kurzstreckenflüge im Bilanzierungszeitraum 2013-2015 (Anzahl und kumulierte Flugdistanz)

Eine weitere Unterteilung der Flüge in Mittel- und Langstreckenflüge zeigt, dass die kumulierte Distanz der Mittelstreckenflüge innerhalb des Bilanzierungszeitraums absolut um über 25% gestiegen ist, die Langstreckenflüge um ca. 22%, wohingegen die Kurzstreckenflüge relativ konstant bleiben (Abb 6).

Über die Entwicklung des Pendlerverhaltens kann an dieser Stelle keine Aussage getroffen werden, da im Bilanzierungszeitraum lediglich eine Mobilitätshebung (2014) durchgeführt wurde und diese als Grundlage für die Hochrechnung der THG-Emissionen durch Pendeln in allen drei Bilanzjahren verwendet wurde.

4.3. Detailergebnisse im Bereich Materialeinsatz

Auch im Bereich Materialeinsatz konnte eine klare Hauptquelle für THG-Emissionen identifiziert werden. Hier sind es vor allem die Kältemittel, die durch ihre meist hohe Klimawirksamkeit („global warming potential“) im Fall von Leckagen⁷ mit knapp 70% hauptverantwortlich für die THG-Emissionen in diesem Bereich sind (Abb. 7). Die IT-Geräte sind laut Hochrechnung (siehe Kap. 3.5) für knapp ein Fünftel der THG-Emissionen verantwortlich. Der Papierverbrauch ist mit 12% als dritte Quelle für THG-Emissionen in Bereich Materialeinsatz anzuführen.

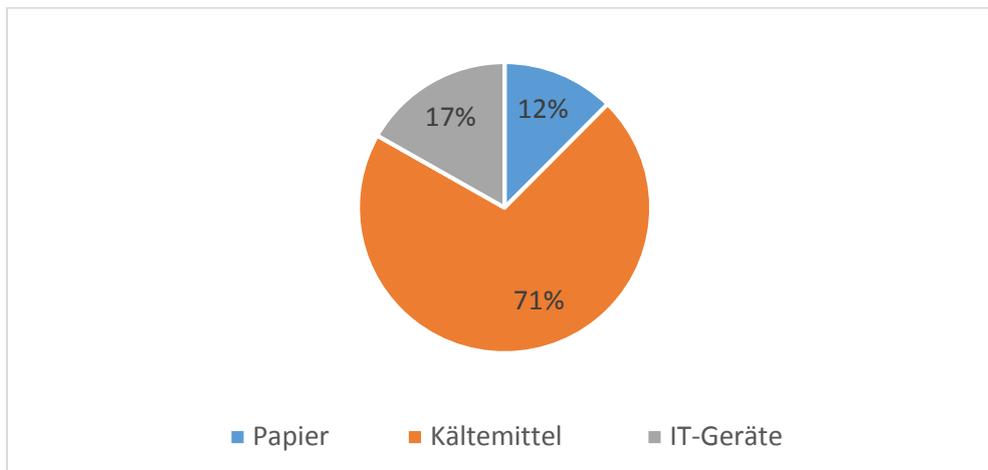


Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der THG-Emissionen in der Kategorie Mobilität im Bilanzjahr 2015

4.4. Zusatzmodul Mensa

Das THG-Bilanzierungstool climcalc_edu bietet in Ergänzung zu den 3 Hauptmodulen ‚Energieeinsatz‘, ‚Mobilität‘ und ‚Materialeinsatz‘ auch das Zusatzmodul ‚Mensa‘ an. Da sich die verfügbaren Eingangsdaten lediglich auf den Lebensmitteleinsatz der Mensa Muthgasse beziehen, ist das unten angeführte Ergebnis nur als beispielhafte Teilberechnung zu verstehen. Zudem konnte der Energieeinsatz der Mensa nicht separat erfasst werden und ist daher mit im Hauptmodul ‚Energieeinsatz‘ enthalten (siehe Kapitel 4.1.). Die Berechnung ergab, dass durch den Lebensmitteleinsatz dieses Mensa-Standorts ca. 14,6 t CO₂ e verursacht werden.

Tabelle 12: Treibhausgasemissionen durch Lebensmittel, Mensa Muthgasse, 2015 (Quelle: Mensen GmbH)

Kategorie	Menge	kg CO ₂ e
Rindfleisch	5 kg	70
Schweinefleisch	135 kg	742
Geflügelfleisch	580 kg	1.856
Fisch	513 kg	3.333
Fette & Öle	1492 kg	8.593
SUMME		14.594

⁷ In der Bilanz sind ausschließlich Kältemittelverluste abgebildet, d.h. Mengen, die durch Leckagen und Reparaturen aus geschlossenen Kreisläufen austraten und dadurch klimawirksam wurden

4.5. Ergebnisse untergliedert nach Scope-Ebenen

Zusätzlich zur Auswertung nach Kategorien, wurden die Treibhausgas-Emissionen auch entsprechend der Scope-Ebenen des Greenhouse Gas Protocoll Standards ausgewertet (GHG, 2004, p.25). Da bei den meisten verwendeten Kategorien und ihren Emissionsfaktoren vorgelagerte THG-Emissionen mit enthalten sind, wurde vom Umweltbundesamt ein Verteilungsschlüssel entwickelt, welcher eine Zuordnung der THG-Emissionen nach Scope Ebenen ermöglicht (siehe Anhang).

Die Berechnung nach Scope-Ebenen zeigt, dass an den BOKU Standorten kaum direkte THG-Emissionen (z.B. durch Verbrennung fossiler Rohstoffe am Standort) entstehen. Dahingegen wird der Großteil der Treibhausgas-Emissionen durch indirekte energiegebundene und andere Emissionen räumlich verlagert außerhalb des Standorts verursacht.

Tabelle 13: Treibhausgasemissionen 2015 gegliedert nach Scope-Ebenen

Scope Ebene	2013	2014	2015
Scope 1 – direkte Emissionen	950	903	1.668
Scope 2 – energiegebundene indirekte Emissionen	9.124	9.100	9.261
Scope 3 – andere indirekte Emissionen	6.728	6.914	7.313*
Gesamt (in kg CO₂e)	16.802	16.917	18.243

*inkl. Mensa Muthgasse

4.6. Berechnung der relativen Emissionen

Die Berechnung der relativen Emissionen dient als Maß um die THG-Emissionen mit jenen ähnlicher Institutionen vergleichen zu können. Aufgrund der Zunahme der Studierendenzahlen sind die relativen Emissionen der BOKU in den letzten drei Jahren relativ konstant geblieben trotz des Anstiegs der absoluten Treibhausgasemissionen.

Tabelle 14: Relative THG-Emissionen

Relative Treibhausgasemissionen bezogen auf:	2013	2014	2015
Studierende (CO ₂ e/Stud.)	1,5	1,4	1,5
MitarbeiterInnen in VZÄ (CO ₂ e/VZÄ)	10,9	10,6	11,2
Hauptnutzfläche (CO ₂ e/m ²)	0,19	0,19	0,21

5. Diskussion der Ergebnisse

Anhand der Ergebnisse der Treibhausgasbilanz wird deutlich, dass es drei Hauptemissionsquellen gibt welche zusammen 80% der Treibhausgasemissionen der BOKU verursachen: den Stromverbrauch, den Wärmebedarf und die Dienstreisen (insbesondere Flugreisen). Daher sollten Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen prioritär bei diesen Bereichen ansetzen.

Um darüber hinaus eine Annäherung an das mittelfristige Ziel einer 90% Reduktion der THG-Emission bis 2050 zu erreichen, ist es auch notwendig Reduktionspotentiale bei den restlichen 20% der THG-Emissionsquellen (z.B. Dampferzeugung, Pendeln, Kältemittel) zu identifizieren und entsprechend zu nutzen.

5.1. Energieeinsatz

Der relativ hohe Stromverbrauch der BOKU verursacht über 40% der gesamten THG-Emissionen und wird vor allem auch durch die inhaltliche Ausrichtung der BOKU bedingt, welche den Betrieb energieintensiver Infrastruktur und Labors voraussetzt. Durch den Ausbau diverser Standorte (Tulln,

Muthgasse) ist der Stromverbrauch in den letzten Jahren gegenüber 2007 um über 50% gestiegen (Abb. 8).

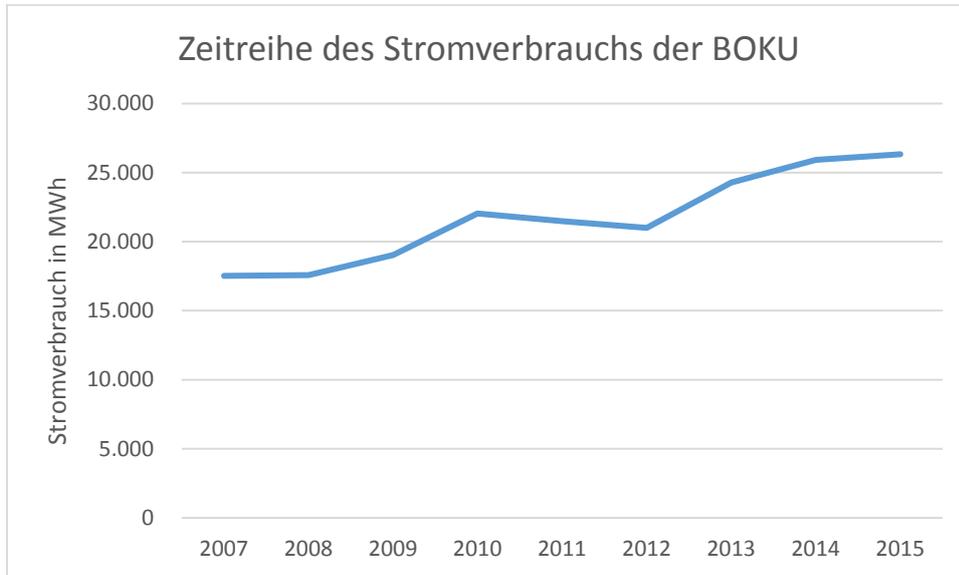


Abbildung 8: Entwicklung des Stromverbrauchs der BOKU in MWh/a (Quelle: FM BOKU)

Daher ist es vor allem beim Stromverbrauch wichtig Maßnahmen zu identifizieren, welche neben der Reduktion der THG-Emissionen auch den Erhalt der Lehr- und Forschungsleistung im Blick haben. Erste Versuche im Gebäude Muthgasse III haben gezeigt, dass durch ein zeitlich differenziertes Management der raumlufttechnischen Anlagen (Normalbetrieb und Wochenendbetrieb) der Strom- und Wärmeverbrauch deutlich gesenkt werden können (Kotik 2017). Mit der Umsetzung dieser Energieeffizienzmaßnahmen ist allein am Standort Muthgasse III eine THG-Reduktion von über 400 t CO₂ e und eine Kosteneinsparung von 55.000€/a verbunden (Kotik 2017).

Neben Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz könnte ein zusätzlicher Umstieg auf zertifizierten Ökostrom (Umweltzeichen, RL ZU 46) die THG-Emissionen im Bereich des Stromverbrauchs um ca. 90% reduzieren. Die gesamten THG-Emissionen der BOKU würden sich dadurch um ca. 36% verringern.

Tabelle 15: THG-Einsparungspotential durch Umstieg auf zertifizierten Ökostrom

Stromverbrauch der BOKU 2015 (in MWh)		26.330
THG-Emissionen (in Tonnen CO ₂ e)	Strom mit Zertifizierung nach Umweltzeichen RLUZ46	798
	Strom ohne Zertifizierung nach Umweltzeichen RLUZ46	7.333
THG-Einsparungspotential in %		-89 %

Positiv zu bemerken ist, dass der Wärmeverbrauch der BOKU seit einigen Jahren leicht abnimmt (20% der Gesamt-THG-Emissionen). Dieser Effekt könnte durch die Sanierung des Bestands hinsichtlich Wärmedämmung (Außendämmung und Innendämmung) weiter verstärkt werden.

5.2. Mobilität

Da über 30% der THG-Emissionen durch die Mobilität der BOKU-Angehörigen verursacht werden, ist dieser Bereich ein weiterer zentraler Ansatzpunkt für Maßnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen. Eine kostenbasierte Hochrechnung zu den nicht mit abgebildeten Dienstreisen (inkl. Treibstoffe)⁸ ergibt, dass die THG-Emissionen im Bereich Dienstreisen durchaus um 50% höher liegen könnten als in der Bilanz abgebildet (siehe Tab 18 und 19 im Anhang), was die Relevanz dieses Bereichs weiter unterstreicht.

Um in diesem Bereich eine effektive Reduktion herbei zu führen, kommt man nicht umhin auch über die Wahl der Verkehrsmittel sowie das Ausmaß und die Notwendigkeit von Auslandsdienstreisen zu diskutieren.

An der Universität East Anglia wurde vor diesem Hintergrund der ‚Tyndall Travel Tracker‘ erarbeitet, welcher darauf abzielt, WissenschaftlerInnen für klimafreundliches Dienstreiseverhalten zu sensibilisieren (Tyndall Centre for Climate Change, 2015). Dieses Tool bewertet die mit wissenschaftlicher Dienstreisetätigkeit THG-Emissionen anhand eines ‚carbon budget‘ Ansatzes, welcher wiederum auf der Einhaltung des 2° Ziels basiert. Jüngeren WissenschaftlerInnen wird dabei ein höheres ‚carbon budget‘ zugeschrieben als etablierten WissenschaftlerInnen, um diesen eine international vernetzte wissenschaftliche Laufbahn zu ermöglichen, dabei aber auch das 2° Ziel im Auge zu haben. Die Anwendung dieses open source tools könnte auch an der BOKU und anderen österreichischen Universitäten zur Bewusstseinsbildung in diesem Bereich beitragen.

Eine andere Möglichkeit zur THG-Reduktion besteht in Regelungen zur Einschränkung von Kurzstreckenflügen. So dürfen beispielsweise am Umweltbundesamt Wien Dienstreisen unter 750 km nicht mit dem Flugzeug zurückgelegt werden. An der BOKU wäre mit Einführung dieser Maßnahme derzeit ein Einsparungspotential von ca. 500t CO₂ e verbunden (ca. 2,5% der Gesamtemissionen).

Hinsichtlich des Pendlerverhaltens hat die Mobilitätserhebung des Instituts für Verkehrswesen / BOKU gezeigt, dass bereits über 80% der Pendlerwege der BOKU-Angehörigen mit klimafreundlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden (Kadan, 2015). Öffentliche Verkehrsmittel nehmen am Modal-Split der MitarbeiterInnen dabei 43% ein und 52% bei den Studierenden. Weitere 31% des Modal Split entfallen sowohl bei MitarbeiterInnen als auch bei Studierenden auf Fuss- und Fahrradwege. Einsparungspotentiale sind dadurch nur bei jenem Anteil des Modal Split gegeben, welcher mit dem Privat-PkW zurückgelegt wird (24% bei MitarbeiterInnen, 16% bei Studierenden). (Kadan, 2015).

Da der BOKU Fuhrpark derzeit ausschließlich Diesel-Pkws umfasst, wäre zur Reduktion der THG-Emissionen kurz- bis mittelfristig eine Umstellung auf E-PKWs wünschenswert. Diese Maßnahme ist jedoch nur in Kombination mit dem Umstieg auf ZU 46 zertifizierten Ökostrom ökologisch sinnvoll.

Verbesserung der Datengrundlage

Um die Entwicklung der THG-Emissionen im Bereich Mobilität in Zukunft möglichst vollständig bilanzieren zu können, wäre es hilfreich die Möglichkeiten zur Reisekosten-Abrechnung an der BOKU weiter zu vereinheitlichen und zu reduzieren. Würden Dienstreisekosten z.B. ausschließlich über Dienstreiseformulare und das SAP-System der BOKU-Personalabteilung abgewickelt würden auch die THG-Emissionen durch Dienstreisen mitabgebildet, die derzeit über das SAP-System des BOKU-Rechnungswesens direkt gebucht werden und dadurch nicht direkt erfassbar sind. Bei diesen derzeit

⁸ 2015 wurden auf diese Weise 124.000 € für Treibstoffe und 600.000€ für Personentransporte (wie Flüge, Bahnfahrten etc.) refundiert

nicht abgebildeten THG-Emissionen könnte es sich laut Hochrechnung um bis zu 2.000 Tonnen CO₂e jährlich handeln.

Alternativ könnte auch die Refundierung von Flug-, Bahntickets und Tankrechnungen durch das BOKU-Rechnungswesen an die Voraussetzung geknüpft werden, dass Zielort und Verkehrsmittelwahl (Flug, Bahn, PkW) mit angegeben werden, wodurch auch diese Dienstreisekosten in der THG-Bilanz erfasst werden könnten.

Für eine genauere Berechnung der THG-Emissionen von Auslandsaufenthalten der Studierenden wäre es hilfreich in Ergänzung zum Studienort auch die Verkehrsmittelwahl abzufragen. Für die vorliegende Berechnung mussten hierzu Annahmen basierend auf der Reisedistanz getroffen werden.

5.3. Materialeinsatz

Die Menge der Kältemittel, welche im Jahr 2015 durch Leckagen und Reparaturen klimawirksam wurden, beträgt beachtliche 3,8% der jährlichen THG-Emissionen der BOKU. Grund dafür ist zum einen das hohe ‚global warming potential‘ der verwendeten Kältemittel (R134a, R407c, R404a) im Fall von Leckagen (Austritt aus den geschlossenen Kältemittelkreisläufen). Das Einsparungspotential ist in diesem Bereich somit relativ hoch. Wichtig wäre es vor diesem Hintergrund die Dichtheit der Kühlsysteme zu prüfen und zu verbessern und zu prüfen ob und bei welchen Systemen eine Verwendung von klimafreundlichen Kältemitteln möglich ist.

Die Kategorie Papierverbrauch verursacht ca. 0,7% der Gesamtemissionen. Das THG-Einsparungspotential ist in diesem Bereich eher gering. Dennoch leisten Maßnahmen in diesem Bereich einen sehr wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und Sensibilisierung der BOKU-Angehörigen.

Die Berechnung der THG-Emissionen von IT-Geräten (0,9% der Gesamt-THG-Emissionen) ist aufgrund der fehlenden Datengrundlage mit großer Unsicherheit behaftet. Die Hochrechnung deckt mit großer Wahrscheinlichkeit nur einen Teil der in diesem Bereich anfallenden THG-Emissionen ab und dürfte in der Realität noch deutlich höher liegen. Um die Relevanz dieses Bereichs und entsprechende Reduktionsmaßnahmen (wie z.B. die Verlängerung der Nutzungsdauer durch Reparatur und Wartung) besser einschätzen zu können, wäre es notwendig die jährliche Inventarisierung dahingehend anzupassen, dass die Gerätekategorien (Stand-PC, Laptop, Bildschirm, Beamer etc.) im entsprechenden SAP-Modul bei der Eingabe des Geräts in einer eigenen Spalte erfasst werden.

6. Ausblick

Um in Zukunft ambitionierte Schritte in Richtung der notwendigen Dekarbonisierung der Universitäten gehen zu können, ist es essentiell die Entwicklung der THG-Emissionen in die jährliche Berichtstattung der Universität zu integrieren. Besonders zeit- und ressourcenaufwändige Teile der Bilanz (z.B. die Modal-Split-Erhebung zu Pendlerdaten) könnten dabei auch in regelmäßigen, mehrjährigen Abständen erfasst werden.

Die vorliegende Bilanz bildet für die zukünftige Beobachtung der THG-Emissionen ein solides Fundament, auf welchem in den folgenden Jahren weiter aufgebaut werden kann. Zudem konnten die wichtigsten Handlungsfelder skizziert werden, die es zu adressieren gilt, um die Umsetzung des Klimaschutz-Abkommens von Paris auf universitärer Ebene voran zu treiben. Zu diesem Zweck wurde in Ergänzung zur vorliegenden Bilanz auch eine Roadmap mit THG-Reduktionsmaßnahmen und -pfaden entwickelt welche ebenfalls auf der Homepage der Allianz Nachhaltiger Universitäten verfügbar ist (<http://nachhaltigeuniversitaeten.at/arbeitsgruppen/co2-neutrale-universitaeten/>).

Quellenverzeichnis

- BOKU (2010): Wissensbilanz 2010, Universität für Bodenkultur Wien, 200 Seiten.
- BOKU (2013): Wissensbilanz 2015, Universität für Bodenkultur Wien, 200 Seiten.
- BOKU (2014): Wissensbilanz 2013, Universität für Bodenkultur Wien, 232 Seiten.
- BOKU (2015): Wissensbilanz 2014, Universität für Bodenkultur Wien, 240 Seiten.
- GHG Protocoll Standard (2004): A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition.
- GHG Protocoll Standard (2011): Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.
- Kadan, U. (2015): Mobilität von Studierenden und MitarbeiterInnen der BOKU 2014. Diplomarbeit. 104 Seiten.
- Kotik, J. (2017): Energie-Einsparungsmaßnahmen und -potentiale an der BOKU. Präsentation im Rahmen der Fachveranstaltung ‚Klimaschutz an Universitäten‘, 12.01.2017
- Lindenthal (2016): CO₂-e-Emissionen von Lebensmitteln - Zusammenstellung von Literaturergebnissen. FiBL Österreich und BOKU Wien.
- Rat der Europäischen Kommission (2015): Intended National Determined Contribution of the EU and its Member States; Verfügbar online: <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Latvia/1/LV-03-06-EU%20INDC.pdf> (letzter Zugriff 20.02.2017)
- Statista 2017: Kosten pro Passagierkilometer, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/162764/umfrage/kosten-pro-sitz-pro-kilometer-bei-ausgewaehlten-airlines/>
- Online unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/162764/umfrage/kosten-pro-sitz-pro-kilometer-bei-ausgewaehlten-airlines/>
- Tyndall Centre for Climate Change (2015): Tyndall Travel Tracker <http://travel.tyndall.ac.uk>
- United Nations (2015): Paris Agreement. 25p. Online: http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (letzter Zugriff: 08.03.2017)

Glossar

AAU	Alpen Adria Universität
BOKU	Universität für Bodenkultur
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ e	Kohlendioxid-Äquivalente (Maß für Treibhauspotential)
DF	Dachfläche
FF	Funktionsfläche
HNF	Hauptnutzfläche
NNF	Nebennutzfläche
PKM	Personenkilometer
THG	Treibhausgas
UF	Fläche ohne Zuweisung
VF	Verkehrsfläche

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die Systemgrenzen des Bilanzierungsansatzes	4
Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Treibhausgasemissionen 2013-2015 nach Kategorien (Anm. in der Kategorie Materialeinsatz wurden Kältemittel nur im Jahr 2015 berücksichtigt)	12
Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen in der Kategorie Energieeinsatz 2013-2015 (in t CO ₂ e)	12
Abbildung 4: Verteilung der THG-Emissionen in der Kategorie Mobilität in t CO ₂ e, 2015	13
Abbildung 5: Entwicklung der THG im Bereich Dienstreise in Abhängigkeit von der Verkehrsmittelwahl	14
Abbildung 6: Entwicklung der Lang-, Mittel- und Kurzstreckenflüge im Bilanzierungszeitraum 2013-2015 (Anzahl und kumulierte Flugdistanz)	14
Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der THG-Emissionen in der Kategorie Mobilität im Bilanzjahr 2015	15
Abbildung 8: Entwicklung des Stromverbrauchs der BOKU in MWh/a (Quelle: FM BOKU)	17
Abbildung 9: Entwicklung des Stromverbrauchs nach BOKU Standorten (in MWh/a)	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Quellen der Emissionsfaktoren	5
Tabelle 2: Anzahl der BOKU Studierenden und MitarbeiterInnen, sowie Nettonutzfläche	5
Tabelle 3: Wissenschaftliches Personal an der BOKU 2015 nach Wissenschaftszweigen in VZÄ (BOKU Wissensbilanz, 2015)	6
Tabelle 4: Studienangebot der BOKU im Kalenderjahr 2015 (BOKU Wissensbilanz, 2015)	6
Tabelle 5: Flächenanteile von Laboren, Kühlräumen und Bruträumen nach Standort (in m ² und Prozent)	7
Tabelle 6: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Energieeinsatz	7
Tabelle 7: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Energieeinsatz	8
Tabelle 8: Übersicht zu den Eingangsdaten im Bereich Materialeinsatz	10
Tabelle 9: Eingangsdaten des Zusatzmoduls Mensa (Quelle: Mensen GmbH, 2016)	10
Tabelle 10: Treibhausgasemissionen 2013-2015 (in t CO ₂ e) nach Kategorien	11
Tabelle 11: THG-Emissionen durch Stromverbrauch nach Standorten im THG-Bilanzjahr 2015	13
Tabelle 12: Treibhausgasemissionen durch Lebensmittel, Mensa Muthgasse, 2015 (Quelle: Mensen GmbH)	15
Tabelle 13: Treibhausgasemissionen 2015 gegliedert nach Scope-Ebenen	16
Tabelle 14: Relative THG-Emissionen	16
Tabelle 15: THG-Einsparungspotential durch Umstieg auf zertifiziertem Ökostrom	17
Tabelle 16: Prozentuale Verteilung der THG-Emissionen der abgefragten Kategorien entsprechend der Scope-Ebenen des Greenhouse Gas Protocol Standards (Angaben in %)	23
Tabelle 17: Kontaktpersonen für die Datenerhebung an der BOKU	26
Tabelle 18: Hochrechnung zu nicht in der THG-Bilanz abgebildeten Personentransporten (Kostenabrechnung über Rechnungswesen)	27
Tabelle 19: Hochrechnung zu nicht in der THG-Bilanz abgebildeten refundierten Treibstoffen (Kostenabrechnung über Rechnungswesen)	27

Anhang

Tabelle 16: Prozentuale Verteilung der THG-Emissionen der abgefragten Kategorien entsprechend der Scope-Ebenen des Greenhouse Gas Protocol Standards (Angaben in %)

Kategorien der Treibhausgasbilanz			Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Gesamt
				Anteil in %			
Strom	Stromverbrauch	mit Zertifizierung nach Umweltzeichen RL UZ 46	kWh	0	1	99	30
		ohne Zertifizierung nach Umweltzeichen RL UZ 46	MWh	0	1	99	30.300
Wärme	Erdgasverbrauch Wärme		kWh	84	0	16	238
			Nm³	84	0	16	2.395
	Heizölverbrauch Wärme	Heizöl extra leicht (EL)	kWh	89	0	11	305
			l	89	0	11	2.931
	Heizöl leicht		kWh	87	0	13	322
			l	87	0	13	3.095
	Kohleverbrauch Wärme		kWh	82	0	18	408
			kg	82	0	18	3.229
	Wien Energie		kWh	0	89	11	186
			MWh	0	89	11	186.400
EVN	Wr. Neustadt		kWh	0	36	64	32
			MWh	0	36	64	32.400
	Krems		kWh	0	85	15	260
			MWh	0	85	15	260.100
	St. Pölten		kWh	0	95	5	235
			MWh	0	95	5	234.500
Linz Strom		kWh	0	86	14	195	
		MWh	0	86	14	195.400	
Fernwärme	Wels Strom		kWh	0	95	5	192
			MWh	0	95	5	191.800
	Salzburg AG		kWh	0	83	17	163
			MWh	0	83	17	163.400
	Stadtwerke Hall und Kufstein		kWh	0	45	55	25
			MWh	0	45	55	25.300
	Stadtwerke Klagenfurt		kWh	0	83	17	171
			MWh	0	83	17	171.000
	Energie Steiermark		kWh	0	84	16	322
			MWh	0	84	16	322.300
Stadtwerke Leoben		kWh	0	0	100	7	
		MWh	0	0	100	6.900	
Fernwärme-Mix		kWh	0	85	15	186	
		MWh	0	85	15	185.700	
Fernkälte	Lieferant Wien Energie		kWh	0	100	0	80
			MWh	0	100	0	79.600
	Lieferant Linz AG		kWh	0	87	13	48
			MWh	0	87	13	48.300
Fernkälte-Mix		kWh	0	85	15	195	
		MWh	0	85	15	194.985	
Dampferzeugung	Erdgasverbrauch		kWh	84	0	16	238
			Nm³	84	0	16	2.395
	Heizölverbrauch Dampf	Heizöl extra leicht (EL)	kWh	89	0	11	305
			l	89	0	11	2.931
	Heizöl leicht		kWh	87	0	13	322
			l	87	0	13	3.095
Kohleverbrauch Dampf		kWh	82	0	18	408	
		kg	82	0	18	3.229	
Sonstige Treibstoffeinsätze	Diesel		l	85	0	15	2.868
			kg	85	0	15	3.447
	Benzin (inkl. Geräte mit Zweitaktgemisch)		l	85	0	15	2.522
			kg	85	0	15	3.483
Erdgas / CNG (compressed natural gas)		kWh	84	0	16	239	
		m³	84	0	16	2.413	

Kategorien der Treibhausgasbilanz			Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3	
			Anteil in %				
Mobilität	Dienstreisen	PKW	Pkm	0	0	100	
		Bahn	Pkm	0	0	100	
		Fernbus	Pkm	0	0	100	
		Flugzeug	Kurzstreckenflug (≤ 750 km)	Pkm	0	0	100
			Langstreckenflug (> 750 km)	Pkm	0	0	100
	Pendeln (Bedienstete)	PKW	Pkm	0	0	100	
		Motorisiertes Zweirad	Pkm	0	0	100	
		Öffentliche Verkehrsmittel	ÖV - Bahn	Pkm	0	0	100
			ÖV - Linienbus	Pkm	0	0	100
			ÖV - U-Bahn	Pkm	0	0	100
			ÖV - Straßenbahn	Pkm	0	0	100
			ÖV -MIX inkl. U-Bahn	Pkm	0	0	100
			ÖV -MIX exkl. U-Bahn	Pkm	0	0	100
		Pendeln (Studierende)	PKW	Pkm	0	0	100
	Motorisiertes Zweirad		Pkm	0	0	100	
	Öffentliche Verkehrsmittel		ÖV - Bahn	Pkm	0	0	100
			ÖV - Linienbus	Pkm	0	0	100
			ÖV - U-Bahn	Pkm	0	0	100
			ÖV - Straßenbahn	Pkm	0	0	100
			ÖV -MIX inkl. U-Bahn	Pkm	0	0	100
	ÖV -MIX exkl. U-Bahn	Pkm	0	0	100		
	Auslandsenthalte Bedienstete (Outgoing)	Pkw	Pkm	0	0	100	
		Bahn	Pkm	0	0	100	
		Fernbus	Pkm	0	0	100	
		Flugzeug	Kurzstreckenflug (≤ 750 km)	Pkm	0	0	100
	Langstreckenflug (> 750 km)		Pkm	0	0	100	
	Auslandsaufenthalte (Studierende- Outgoing)	Pkw	Pkm	0	0	100	
		Bahn	Pkm	0	0	100	
		Fernbus	Pkm	0	0	100	
		Flugzeug	Kurzstreckenflug (≤ 750 km)	Pkm	0	0	100
			Langstreckenflug (> 750 km)	Pkm	0	0	100
	Fuhrpark	PKW	Diesel	Fz-km	81	0	19
			l	81	0	19	
Benzin			Fz-km	81	0	19	
ohne Kenntnis über Treibstoffart			l	81	0	19	
Erdgas (CNG)			Fz-km	75	0	25	
kg			75	0	25		
Nutzfahrzeuge			Leichte Nutzfahrzeuge (<3,5t)- Diesel	Fz-km	82	0	18
		l	82	0	18		
		Traktoren -Diesel	Betriebsstun	85	0	15	

Kategorien der Treibhausgasbilanz		Einheit	Scope 1	Scope 2	Scope 3		
			Anteil in %				
Material- einsatz	Papier	Kopierpapier	kg	0	0	100	
		Hygienepapier	Toilettenpapier	kg	0	0	100
			Papierhandtücher	kg	0	0	100
		Druckerzeugnisse	kg	0	0	100	
	Kältemittel	R22	kg	100	0	0	
		R401a	kg	100	0	0	
		R152a	kg	100	0	0	
		R124	kg	100	0	0	
		DI 36	kg	100	0	0	
		R600	kg	100	0	0	
		R134a	kg	100	0	0	
		R410A	kg	100	0	0	
		R32	kg	100	0	0	
		R125	kg	100	0	0	
		R407c	kg	100	0	0	
		R413A	kg	100	0	0	
		R218	kg	100	0	0	
		R600a	kg	100	0	0	
		R422D	kg	100	0	0	
		DI44	kg	100	0	0	
		R143A	kg	100	0	0	
		R290	kg	100	0	0	
		R402a	kg	100	0	0	
		R402B	kg	100	0	0	
		R401B	kg	100	0	0	
		R507	kg	100	0	0	
		R12	kg	100	0	0	
	R502	kg	100	0	0		
	R744	kg	100	0	0		
	R417A	kg	100	0	0		
	R115	kg	100	0	0		
	R404a	kg	100	0	0		
	IT-Geräte	Eigene Geräte	Multifunktionsgeräte (Netzwerkdrucker/10-30 Pers)	Stk	0	0	100
			Druckerpatrone/Toner Multifunktionsgeräte	Stk	0	0	100
			Laserdrucker und Tintenstrahldrucker	Stk	0	0	100
			Druckerpatrone/Toner Laserdrucker und Tintenstrahldrucker	Stk	0	0	100
			Notebooks	Stk	0	0	100
Desktop-PCs			Stk	0	0	100	
Bildschirme			Stk	0	0	100	
Beamer			Stk	0	0	100	
Interne Server (Anzahl der Einzelcomputer im Serversystem)			Stk	0	0	100	
Mobiltelefone			Stk	0	0	100	

Tabelle 17: Kontaktpersonen für die Datenerhebung an der BOKU

Daten	Ansprechperson	Organisationseinheit	
Energieeinsatz	Strom	Christine Wallisch Facility Management	
	Wärme		
	Fernwärme		
	Fernkälte		
	Dampferzeugung		
	sonstige Treibstoffeinsätze		
Mobilität	Dienstreisen	Elisabeth Waldherr-Fabiani Personalmanagement	
	Pendeln MitarbeiterInnen	Reinhard Hössinger, Michael Meschik Institut für Verkehrswesen	
	Pendeln Studierende		
	Auslandsaufenthalte Studierende	Margarita Calderon-Peter Zentrum für internationale Beziehungen (ZIB)	
	Fuhrpark	Sylvia Fiala Facility Management	
Materialeinsatz	Papier	Kopierpapier	Jasmin Rader-Kaufmann Facility Management
		Hygienepapier	Martina Dworacek Facility Management
		Druckerzeugnisse	
	Kältemittel	Standort Türkenschanze	Srdan Vukovljak Facility Management
		Standort Muthgasse & Tulln	Stefan Ranz VAMED Management und Service GmbH
	IT-Geräte	Multifunktionsgeräte (Netzwerkdrucker/10-30 Pers)	Jasmin Rader-Kaufmann, Robert Schwarz Facility Management
		Beamer	Michael Pongracz Facility Management
		Mobiltelefone	Karin Karall Facility Management
	Mensa		Mensen GmbH

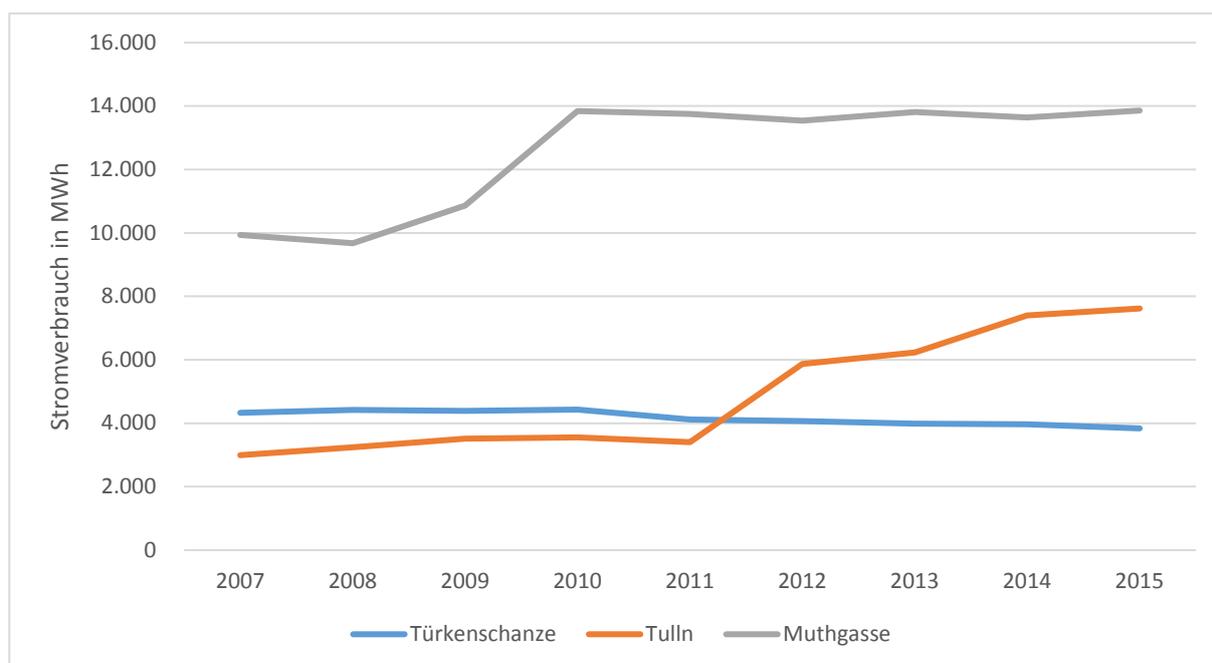


Abbildung 9: Entwicklung des Stromverbrauchs nach BOKU Standorten (in MWh/a)

Tabelle 18: Hochrechnung zu nicht in der THG-Bilanz abgebildeten Personentransporten (Kostenabrechnung über Rechnungswesen)

		Jahr	2013	2014	2015	Einheit
Ausgangsdaten	Refundierte Transporte durch Dritte (ohne Airplus) in €		527.000	563.000	600.000	€
	Emissionsfaktor Kurzstreckenflug in kg/Pkm		0,77	0,77	0,77	kg / Pkm
	Emissionsfaktor Langstreckenflug in kg/Pkm		0,39	0,39	0,39	kg / Pkm
Minimal-Szenario (10% Fluganteil an refundierten Kosten) *	Personenkilometer Flugzeug		717.984	767.030	817.439	Pkm
	Kurzstreckenflüge (<750km; 6% der BOKU Flugreisen)		44.012	47.019	50.109	Pkm
	Langstreckenflüge (>750km; durchschnittlich ca. 94% der BOKU Flugreisen)		673.971	720.011	767.330	Pkm
	CO₂ e in kg		732.343	782.371	337.917	kg CO ₂ e
Maximal-Szenario (50% Fluganteil an refundierten Kosten)*	Personenkilometer Flugzeug		3.589.918	3835149,864	4.087.193	Pkm
	Kurzstreckenflüge (<750km; 6% der BOKU Flugreisen)		220.062	235.095	250.545	Pkm
	Langstreckenflüge (>750km; durchschnittlich ca. 94% der BOKU Flugreisen)		3.369.856	3.600.055	3.836.649	Pkm
	CO₂ e in kg		1.484.020	1.585.396	1.689.587	kg CO ₂ e

*Umrechnung der Kosten in Passagierkilometer basiert auf Faktor 0,0734 €/ Passagierkilometer (Statista, 2017)

Tabelle 19: Hochrechnung zu nicht in der THG-Bilanz abgebildeten refundierten Treibstoffen (Kostenabrechnung über Rechnungswesen)

	2013	2014	2015	Einheit
Refundierte Treibstoffkosten	156.000	127.000	124.000	€
davon Benzin (Annahme 40%)	62.400	50.800	49.600	€
davon Diesel (Annahme 60%)	93.600	76.200	74.400	€
Durchschnittlicher Benzinpreis pro Liter	1,40	1,35	1,20	€
Durchschnittlicher Dieselpreis pro Liter	1,36	1,30	1,11	€
Treibstoffmenge Benzin	44.731	37.770	41.506	in Liter
Treibstoffmenge Diesel	69.027	58.796	67.027	in Liter
CO₂ e in kg	341.175	289.652	325.728	kg Co2 eq