

Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Klimaschutz-Teilkonzept
der Liegenschaften
der Stiftung Hochschule Osnabrück

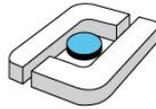
Förderkennzeichen: 03KS2070



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

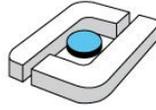


**DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE**



Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung.....	3
1.1	Übersicht über die Liegenschaften der Hochschule Osnabrück und Vernetzung mit der Universität Osnabrück	3
1.2	Beschreibung der im Klimaschutzprojekt durchgeführten Arbeiten	4
2	Einrichtung einer Arbeitsgruppe Klimaschutz.....	6
3	Zusammenfassung der Energieberatungsberichte der Liegenschaften.....	8
3.1	Ergebnis der Energieberater aus den Bausteinen 1, 2 und 3	8
3.2	Durchsicht der Einzelergebnisse, Zusammenführung zu Gesamtdarstellungen durch die HSOS und Anmerkungen zur Datenbasis	9
4	Energie- und Umweltbericht (IST-Stand)	11
4.1	Vorbemerkungen	11
4.2	Verbrauchsdaten der gesamten Hochschule	12
4.3	Verbrauchsdaten der einzelnen Standorte der Hochschule Osnabrück – Übersicht über Absolutwerte.....	14
4.4	Vergleich der CO ₂ -Äquivalente der Liegenschaften der Hochschule.....	17
4.5	Vergleich der spezifischen Energieverbrauchswerte der Liegenschaften.....	18
5	Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.....	24
5.1	Maßnahmenauswahl, Priorisierung und Freigabe durch das oberste Lenkungsgremium der Hochschule.....	24
5.2	Bereits umgesetzte Maßnahmen	26
6	Energiemanagement-Konzept	27
6.1	Optimierung des bestehenden Energiecontrolling-Konzeptes.....	27
6.2	Geplante Umsetzung des entwickelten Klimaschutz-Managementkonzeptes	29
7	Öffentlichkeitsarbeit	31
7.1	Ziele der Öffentlichkeitsarbeit.....	31
7.2	Umgesetzte Öffentlichkeits-Maßnahmen	31
8	Fazit und Ausblick	34
9	Anhang.....	36



1 Projektbeschreibung

1.1 Übersicht über die Liegenschaften der Hochschule Osnabrück und Vernetzung mit der Universität Osnabrück

Die Hochschule Osnabrück („HSOS“) in Trägerschaft der Stiftung Hochschule Osnabrück („SHO“), einer rechtsfähigen Stiftung des öffentlichen Rechts, bietet in Summe über 100 Studiengänge für rd. 11.500 Studierende¹ an und befindet sich weiter auf Wachstumskurs; mehr als 10 weitere Studiengänge sind in Planung.

Lehre und Forschung finden an verschiedenen Standorten in den Fakultäten

- „Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur“ (AuL – Schwerpunkt Standort Haste)
- „Ingenieurwissenschaften und Informatik“ (IuI – Schwerpunkt Standort Westerberg)
- „Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“ (WiSo – Schwerpunkt Standort Caprivi-Kaserne)
- „Management, Kultur und Technik“ (MKT – Schwerpunkt Standort Lingen)

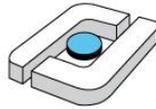
sowie am Institut für Musik (Nutzung diverser kleinerer Räumlichkeiten) statt.

Die an den verschiedenen Standorten genutzten Gebäude im Eigentum der SHO spiegeln dabei unterschiedliche Baustile und unterschiedliche energetische Qualitäten aus vielen Jahrzehnten wider. Alleine an den Standorten in Osnabrück beträgt die Bruttogeschossfläche der älteren Bauten rund 125.000 m² und umfasst einen Bestand von zum Teil bereits in den Jahren 1897 bis 1903 errichteten und unter Denkmalschutz stehenden bis hin zu in den 1960er Jahren errichteten Gebäuden. Der Bestand wird darüber hinaus seit 2004 um diverse Neubauten ergänzt.

Die Gebäude am Standort Lingen sind neu errichtet und wurden erst im Herbst 2012 bezogen. Die Gebäude an diesem Standort wurden daher – ebenso wie die seit 2004 errichteten Neubauten, verschiedene angemietete Versuchsbetriebe und diverse Einzelgebäude an anderen Standorten und Gebäude ohne nennenswerten Energieverbrauch (z.B. reine Lagergebäude) – im Rahmen der Arbeiten des hier vorgestellten Klimaschutz-Teilkonzepts nicht weiter berücksichtigt. Die Untersuchungen beschränken sich gemäß Antrag auf die Liegenschaften an den Standorten „Caprivi-Kaserne“, „Haste“ (einschließlich dem ausgelagerten Teilstandort „Waldhof/Zum Gruthügel“) und „Westerberg“.

Als Besonderheit besteht am Standort Westerberg eine enge technische, energetische und organisatorische Verzahnung der Infrastruktur von HSOS und Universität Osnabrück (UniOS). UniOS und HSOS verfügen über ein gemeinsames elektrisches Netz und nutzen ge-

¹ Kleine Hochschulstatistik zum Wintersemester 2012/13 mit Stand vom 31. Oktober 2012



meinsam die Strom- und Wärmeerzeugung aus einem Blockheizkraftwerk mit zwei Modulen – die Anschaffung eines dritten BHKW-Moduls ist geplant. In den Räumen der Universität ist eine permanent besetzte Warte „Gebäudeleittechnik“ angesiedelt und betreut neben den Gebäuden der Universität auch die der HOS, soweit diese mit Leittechnik ausgestattet und bereits auf die Warte der UniOS aufgeschaltet sind.

1.2 Beschreibung der im Klimaschutzprojekt durchgeführten Arbeiten

Entsprechend dem Zuwendungsbescheid der Projektträger Jülich – Forschungszentrum Jülich GmbH vom 19. November 2011 mit dem Förderkennzeichen 03KS2070 hat die HSOS in einem aus Bundesmitteln geförderten Vorhaben ein Klimaschutz-Teilkonzept erstellt. Wesentliches Ziel war dabei die Entwicklung eines geeignet differenzierten Konzepts für ein Klimaschutzcontrolling und -management für insgesamt 56 aus Sicht des Energieverbrauchs relevante Liegenschaften im Eigentum der SHO an den in Kap. 1.1 aufgeführten Standorten der Hochschule. Im ersten Schritt (Baustein 1) waren die Klimaschutz-Potenziale der vorwiegend zu Lehr-, Forschungs- und Verwaltungszwecken genutzten 56 Liegenschaften nach Wesentlichkeit bezüglich der Verminderung einer Emission von Treibhausgasen einerseits und nach Kostenaufwand für die Umsetzung und der daraus resultierenden Wirtschaftlichkeit andererseits zu identifizieren.

Dazu erfolgte – wie vorgeschrieben mit Hilfe externer Gutachter – zunächst eine Analyse des Energieverbrauchs der Gebäude sowie des bestehenden Energiecontrollings. Für den Folgeschritt wurden zunächst insgesamt 39 Gebäuden ausgewählt, die als Grundvoraussetzung seit 1995 keine umfassende energetische Sanierung erfahren haben.

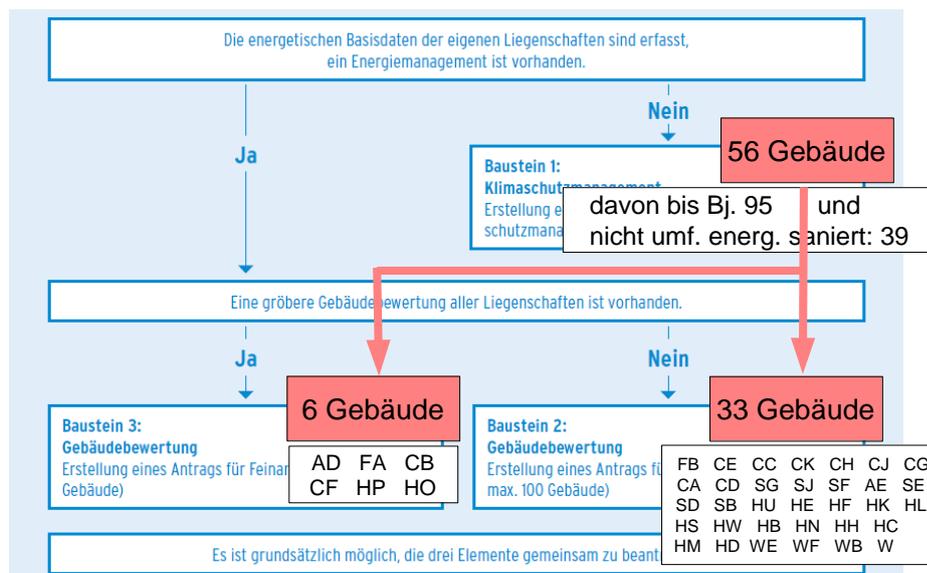
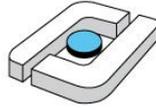


Abbildung 1-1: Darstellung der Gebäudezuordnung zu den Bausteinen des Teil-Konzeptes

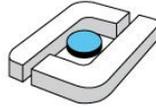
Für 33 dieser Gebäude wurde eine grobe Bewertung hinsichtlich möglicher baulicher Klimaschutzmaßnahmen vorgenommen (sog. „Baustein 2“) und für die 6 verbleibenden Gebäude,



für die ein voraussichtlich erhebliches spezifisches Klimaschutzpotential erwartet wird, erfolgte ohne vorherige Grobanalyse unmittelbar eine Feinanalyse (sog. „Baustein 3“).

Auf Basis der durch die oben beschriebenen Aktivitäten gewonnenen Erkenntnisse wurde ein konkretes Umsetzungskonzept entwickelt, das der Hochschule als belastbare Planungsgrundlage für die kurz-, mittel- und langfristige Umsetzung von aus Sicht des Klimaschutzes sinnvollen Maßnahmen dienen wird.

Da ein Energiecontrolling bzw. –management bisher vorwiegend nur auf stark aggregiertem Niveau stattfand, wurde parallel zu den Untersuchungen der einzelnen Liegenschaften ein Konzept für ein erheblich verbessertes Energiemanagement entworfen. Dies umfasst im ersten Schritt die Konzeption einer sinnvollen Zählerstruktur und Datenerfassung unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Zähler und Systeme zur Erfassung und Aufbereitung der Zählwerte. Die Konzeptionsphase ist bereits abgeschlossen und Umsetzung (Einbau noch fehlender Zähler, Abstimmung der Ablesezyklen und Beschaffung einer IT-Lösung zur Weiterverarbeitung der Zählwerte) hat bereits begonnen.



2 Einrichtung einer Arbeitsgruppe Klimaschutz

Die seit mehreren Jahren an der Hochschule bestehende Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit ist Teil der Nachhaltigkeitsaktivitäten der HSOS und wurde im Rahmen einer durch den Präsidenten initiierten Open Space Veranstaltung am 26./27. Mai 2011 neu belebt und strukturiert. Sie setzt sich derzeit aus Vertretern der Fakultäten Ingenieurwissenschaften und Informatik (IuI), Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur (AuL) und Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WiSo) sowie der zentralen Einrichtungen wie z.B. des Gebäudemanagements, des Ressorts Gesellschaftliches Engagement und des Internationalen Büros zusammen. Die Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit dient in erster Linie dem informellen Austausch und nicht als Projektplattform.

Um das vom BMU geförderte Klimaschutz-Teilkonzept operativ zu erstellen, wurde daher an der HSOS eine eigene Arbeitsgruppe Klimaschutz gebildet, die sich im Kern aus folgenden Personen zusammensetzt:

- Prof. Sandra Rosenberger (Leitung - Lehrende im Bereich Nachhaltige Energietechnik)
- Prof. Peter Vossiek (stellv. Leitung - Lehrender im Bereich Elektrische Energieversorgung)
- Christian Muhmann (Energiemanager, Vertreter des Gebäudemanagements der HSOS)

Das Präsidium der Hochschule sieht das Thema Nachhaltigkeit als einen wichtigen Baustein gesellschaftlichen Engagements der Hochschule und unterstützt daher die Aktivitäten zur Erstellung eines Klimaschutz-Teilkonzepts finanziell deutlich über den Rahmen der für die Förderung notwendigen 50%-Eigenleistung hinaus. Zusätzlich fördert das Präsidium die Klimaschutzaktivitäten durch die zeitlich befristete Beschäftigung eines Energiemanagers.

Bei Bedarf wurde die Kernarbeitsgruppe durch die fachliche Einbindung weiterer relevanter Akteure insbesondere aus den zentralen Diensten der Hochschule und der Universität Osnabrück erweitert. Hierzu wurde u.a. am 7. Februar 2012 ein Workshop zum Thema „Raumbelegung und Gebäudeleittechnik“ mit den Verantwortlichen aus Universität und Hochschule durchgeführt. In Abbildung 2-1 ist die Einbindung der Arbeitsgruppe Klimaschutz grafisch dargestellt.

Die Ergebnisse der externen Gutachter aus Baustein 1 wurden gemeinsam mit Studierenden des Master-Moduls Dezentrale Energieversorgung ausgewertet und diskutiert. Die Studierenden wurden auf diese Weise aktiv in die Klimaschutzaktivitäten der Hochschule eingebunden und konnten wichtige Werkzeuge wie Bilanzierung und Erstellung von Energieflussdiagrammen an einer konkreten Fragestellung erlernen. Ein zentrales Ergebnis dieses Masterkurses sind die Sankey-Diagramme in Abschnitt 4.3 und im Anhang dargestellt.

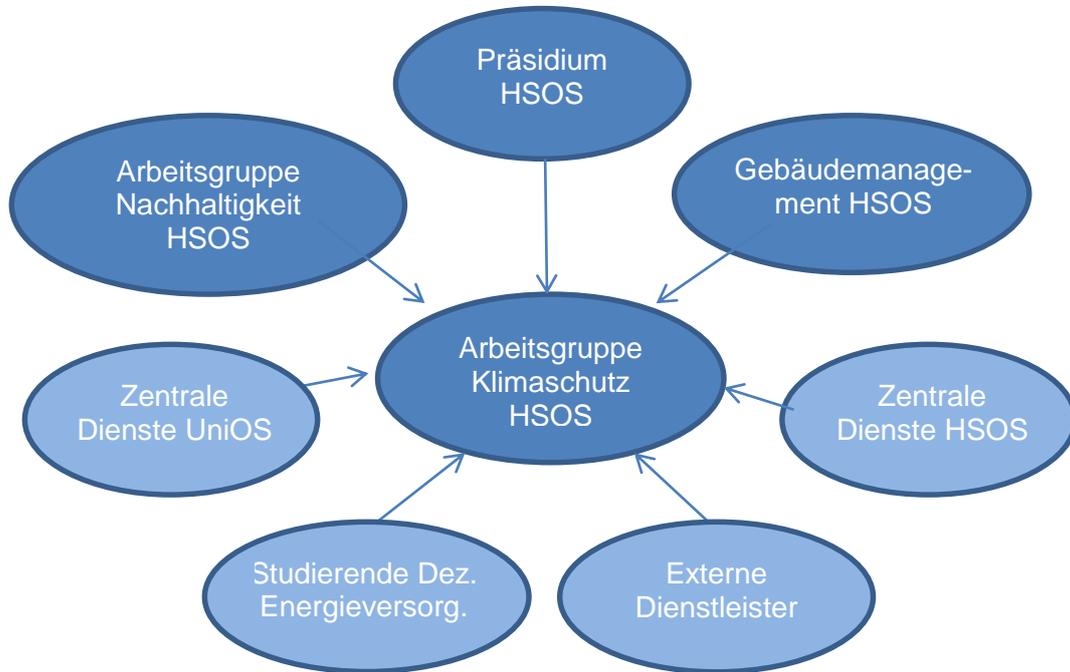
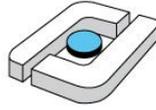
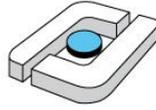


Abbildung 2-1: Einbindung der Arbeitsgruppe Klimaschutz



3 Zusammenfassung der Energieberatungsberichte der Liegenschaften

3.1 Ergebnis der Energieberater aus den Bausteinen 1, 2 und 3

Die Berichte der Energieberater je untersuchter Liegenschaft bzw. Gebäude (s. Kap. 1.2) enthalten die im Folgenden dargestellten Ergebnisse.

Um die Übersicht über die zentralen Ergebnisse bei der großen Zahl untersuchter Gebäude nicht zu verlieren, wurden die Energieberater aufgefordert, die Ergebnisse nicht nur in Form einzelner Berichte zu dokumentieren, sondern die vorgeschlagenen bzw. empfohlenen Maßnahmen in vordefinierten Excel-Dokumenten, einer sog. „Maßnahmenübersicht“ zusammengefasst im Überblick darzustellen. Eine solche Maßnahmenübersicht liegt für jedes Gebäude vor, das in den Bausteinen 2 und 3 untersucht wurde (insg. 39 Einzelübersichten).

Für den Baustein 1 wurden insgesamt 56 Berichte, für den Baustein 2 wurden 33 Berichte und für den Baustein 3 insgesamt 6 Berichte erstellt. Inhaltlich liegen als Ergebnis der externen Dienstleister (Energieberater) die folgenden Dokumente vor:

Baustein 1 - „Ergebnisblätter“

Die Ergebnisse von Baustein 1 wurden in sog. „Ergebnisblättern“ abgelegt. Diese enthalten

- eine fotografische Gebäudedarstellung,
- Gebäudeflächen und -volumen,
- die Darstellung der Zählerstruktur des Gebäudes,
- die Ist-Verbrauchsdaten über 3 Jahre (technische Mengen und Kosten) und
- die CO₂-Emission auf Basis der Ist-Verbrauchsdaten und den eingesetzten Energieträger und
- verschiedene spezifische Kennwerte.

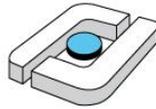
Im Anhang finden sich beispielhaft die Ergebnisblätter für Gebäude AA. Die Ergebnisse aus Baustein 1 sind Basis des ersten Energie- und Umweltberichtes (Kapitel 4).

Ergebnis Baustein 2 - „Grobanalysen“

Die „Grobanalyse“ benannten Ergebnisdokumente aus Baustein 2 enthalten die wesentlichen Daten aus Baustein 1 sowie als Ergebnis einer Begehung der Liegenschaft vor Ort

- eine detailliertere Datenerhebung
- eine standardisierte Gebäude-Bedarfsermittlung nach Hüllflächenmethode und
- Ermittlung möglicher Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Liegenschaft (noch ohne Bewertung und Empfehlung).

Im Anhang findet sich beispielhaft der Ergebnisbericht für Gebäude HC.



Ergebnis Baustein 3 - „Feinanalysen“

Die jeweils als „Feinanalyse“ bezeichneten Ergebnisdokumente aus Baustein 3 enthalten die wesentlichen Daten aus Baustein 1 sowie als Ergebnis einer Begehung der Liegenschaft vor Ort

- eine detailliertere Datenerhebung
- eine standardisierte Gebäude-Bedarfsermittlung nach Hüllflächenmethode,
- Energiebilanzen und
- ermittelten möglichen Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Liegenschaft einschließlich einer Bewertung sowie einer Empfehlung sinnvoller Maßnahmen zur Umsetzung. Dabei wird regelmäßig sowohl die Einzelwirkung jeder Maßnahme untersucht als auch die – im Zusammenspiel zumeist ggü. der Summe der Einzelwirkungen geringere - Gesamtwirkung bei der Umsetzung ganzer Maßnahmenpakete ausgewiesen.

Im Anhang findet sich beispielhaft der Ergebnisbericht für Gebäude CB.

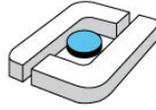
3.2 Durchsicht der Einzelergebnisse, Zusammenführung zu Gesamtdarstellungen durch die HSOS und Anmerkungen zur Datenbasis

Nachdem die im vorigen Kapitel erläuterten Ergebnisse der Energieberater vollständig vorliegen, erfolgte im eigenen Hause zunächst eine Zusammenführung der Ergebnisse in zwei Haupt-Ergebnisdokumente,

- die Zusammenführung der Ist-Verbrauchsdaten aus dem Baustein 1 zur Energie- und Umweltbilanz der Liegenschaften im aktuellen Zustand als zentrale Grundlage für den Ersten Umweltbericht der Hochschule Osnabrück sowie
- die Überführung der Maßnahmenübersichten für die Einzelgebäude in einen sog. „Maßnahmenkatalog“, in den sämtliche identifizierten Maßnahmen aufgenommen wurden und der als Grundlage für die Auswahl und interne Genehmigung geeigneter Maßnahmen dient.

Die Bestimmung verlässlicher Daten für den Ist-Zustand der einzelnen Gebäude gestaltete sich deutlich schwieriger als zunächst angenommen. Am deutlichsten wird dies am Standort Westerberg, einem gemeinsamen Campus von Universität und Hochschule. Das gemeinsam genutzte Mittelspannungsnetz besitzt einen einzigen Übergabepunkt zu den Stadtwerken sowie die bereits in Kap. 1.1 näher erläuterte gemeinsame Wärme- und Stromerzeugung. Diese Struktur erfordert ein besonders sorgfältiges Vorgehen bei der Verteilung der bezogenen Verbrauchsmengen auf die beiden Institutionen.

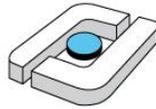
Im Rahmen des Projektes wurde deutlich, dass die Zuweisung der einzelnen Gebäudeverbrauchswerte über die Summe der Unterzähler nach derzeitigem Stand des Energiecontrol-



lings fehlerbehaftet ist. Zwar ist der Großteil aller Gebäude mit Zählern ausgestattet, es gibt jedoch mehrere Gebäude, sowohl bei der Universität als auch bei der Hochschule, die über den Zähler vorgeschalteter Gebäude – teilweise auch der jeweils anderen Institution – versorgt werden, so dass die Zuordnung der Verbrauchswerte zu den einzelnen Gebäuden zum Teil unklar ist. Einige Zähler wurden vor allem aufgrund dieser unklaren Zählerhierarchie in der Vergangenheit nur unregelmäßig oder nie ausgelesen.

Aus diesem Grund wurde im Projekt der Weg gewählt, die Ablesewerte mit den externen Energieabrechnungen sowie der Eigenerzeugung abzugleichen. Es zeigte sich, dass die Summe aller Einzelzähler der Liegenschaften der Hochschule am Standort Westerberg abzüglich der Eigenerzeugung durch die BHKW-Module deutlich von den Abrechnungswerten abwich. Die Bilanzlücke, hier als physikalisch-energiewirtschaftliche Verluste bezeichnet, betrug im Jahr 2011 bei einem Gesamtbezug (extern und Eigenerzeugung) von rd. 10.500 MWh im ersten Ansatz ca. 1.000 MWh (s. Tabelle 2). Durch zeitaufwändige Recherchen, u.a. die Extrapolation kurzfristiger Verbrauchsmessungen, ließ sich diese Differenz letztendlich auf einen nicht mehr offensichtlich unplausiblen Wert von 375 MWh reduzieren (s. Abschnitt 4.3).

Aufgrund der schlechten Bestandsdatenlage ist der hier dargestellte erste Energie- und Umweltbericht der Hochschule Osnabrück deshalb vor allem als ein Strukturvorschlag für folgende Energie- und Umweltberichte zu verstehen.



4 Energie- und Umweltbericht (IST-Stand)

4.1 Vorbemerkungen

Die Liegenschaften der Hochschule Osnabrück verteilen sich gemäß Kap. 1.1 auf drei Hauptstandorte innerhalb der Stadt Osnabrück und einen Standort in Lingen sowie einige Einzelstandorte in Osnabrück. Im Rahmen des vorliegenden Energie- und Umweltberichts werden die drei Hauptstandorte in Osnabrück „Westerberg“, „Caprivikaserne“ und „Haste“ sowie die Einzelstandorte „Instituts für Musik“ und des landwirtschaftlichen Betriebs „Waldhof“ betrachtet. Die betrachteten Standorte machen in Summe ca. 95% des Stromverbrauchs und ca. 85% des Wärmeverbrauchs aus. Der Energiebedarf der drei Hauptstandorte dominiert dabei deutlich, wie dem Beispiel des mittleren Stromverbrauchs der Jahre 2009-2011 entnommen werden kann (s. Abbildung 4-1).

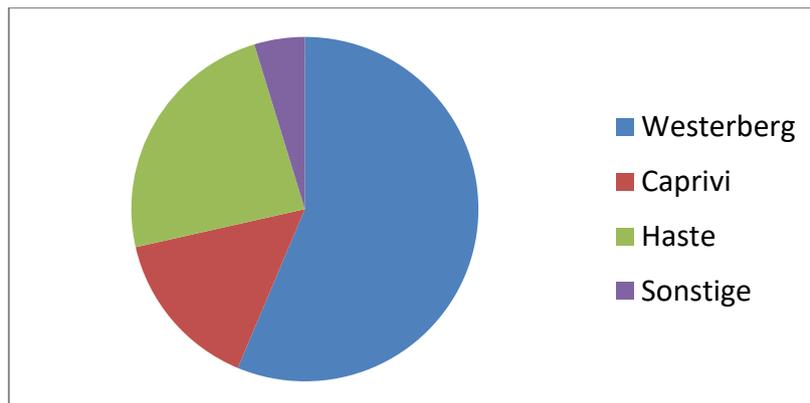
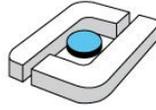


Abbildung 4-1: Aufteilung des mittleren Stromverbrauchs der Jahre 2009-2011 auf die Standorte der Hochschule

Als Datenbasis des Berichts dienen zum einen die Energie- und Wasserabrechnungen der Hochschule Osnabrück und zum anderen die Berichte der Energieberater, die sich einerseits auf Zählerwerte in den einzelnen Gebäuden und andererseits auf Modellrechnungen für normierte Gebäudetypen beziehen.

Die Angaben zum Ist-Zustand beziehen sich – wenn verfügbar bzw. plausibel – auf die Mittelwerte der Jahre 2009-2011, ansonsten auf das Jahr 2011. In den Fällen in denen keine verwertbaren plausiblen Ist-Verbrauchsdaten vorlagen, wurden ausschließlich die Werte aus den Modellrechnungen verwendet.

Grundsätzlich kann bei der Identifikation von Klimaschutz-Einsparpotentialen der in den Kapiteln 4.2 und 4.3 sowie für die CO₂-Emissionen in Kap. 4.4 durchgeführte Vergleich von Absolutwerten nur dazu dienen, Liegenschaften in den weiteren Untersuchungen niedriger



zu priorisieren, die aufgrund der geringen verbrauchten Energievolumina in keinem Fall signifikante Einsparungen ermöglichen. Im nächsten Schritt (Kap. 4.5) wurden dann Gebäude mit hohen absoluten Verbrauchswerten auf verschiedene spezifische Kenngrößen hin verglichen, um über ein solches „Benchmarking“ Hinweise auf real vorhandene Einsparpotentiale zu erhalten. Gebäude mit hohen absoluten Verbrauchswerten und auffällig hohen spezifischen Verbrauchswerten sind für Detailuntersuchungen und die Umsetzung der in Kap. 5 dargestellten Klimaschutzmaßnahmen von hohem Interesse.

4.2 Verbrauchsdaten der gesamten Hochschule

Die Energie- und Wasserkosten der Hochschule setzten sich in den vergangenen Jahren wie folgt zusammen:

Tabelle 1: Verbrauchskosten 2009-2011

	2009	2010	2011	Mittelwert 2009-2011
Strom	765.861 €	822.721 €	1.009.389 €	865.990 €
Wärme	920.750 €	966.486 €	631.840 €	839.692 €
Wasser	67.946 €	94.200 €	99.713 €	87.286 €

In den Jahren 2009 und 2010 übersteigen die Kosten für Wärme die Stromkosten. Der Rückgang der Wärmekosten um rd. 35% im Jahr 2011 erklärt sich gemäß den Unterlagen der Buchhaltung (zentrale Dienste) im Wesentlichen durch einen um insgesamt rd. 20% ggü. dem Vorjahr verringerten Wärmeverbrauch in Verbindung mit einer Verringerung der spezifischen Gasbezugspreise für den Standort Westerberg um nicht ganz 30%. Für die Jahre 2010 und 2011 ergibt sich somit die in Abbildung 4-2 dargestellte Veränderung der Aufteilung der Kosten auf Strom, Wärme und Wasser. Aus der Abbildung wird auch deutlich, dass die Wasser-Kosten (Summe aus Wasser und Abwasser) mit ca. 5% gegenüber den Energieverbrauchskosten einen deutlich geringeren ökonomischen Stellenwert aufweisen. Aus diesem Grund werden in der folgenden Aufstellung und Analyse nur noch der Strom- und Wärmeverbrauch näher betrachtet.

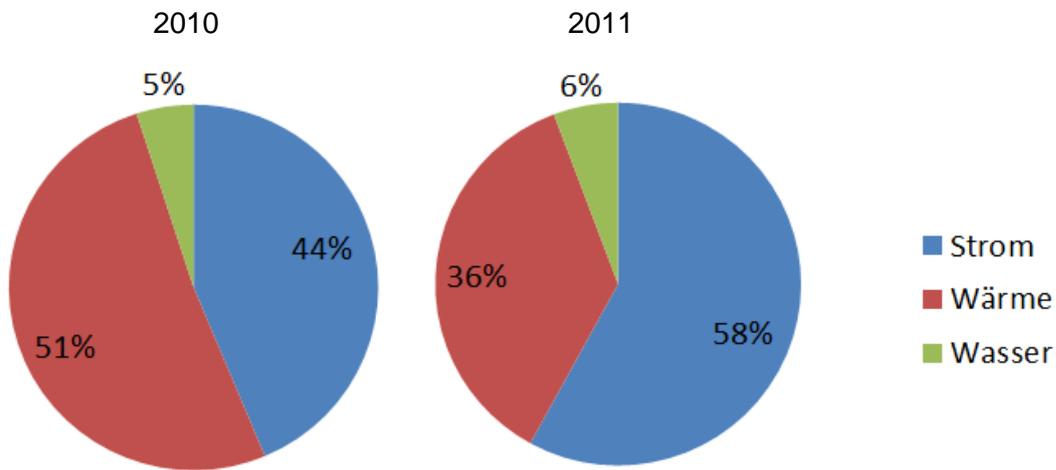
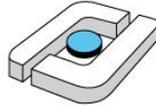


Abbildung 4-2: Kostenstruktur der Verbrauchsdaten der Hochschule Osnabrück in den Jahren 2010 und 2011

Abbildung 4-3 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs über die Jahre 2009-2011. Für den Verbrauch elektrischer Energie ergibt sich ein mittlerer Wert von rd. 6.000 MWh/a und für den Verbrauch von Wärmeenergie ein Wert von rd. 12.000 MWh/a.

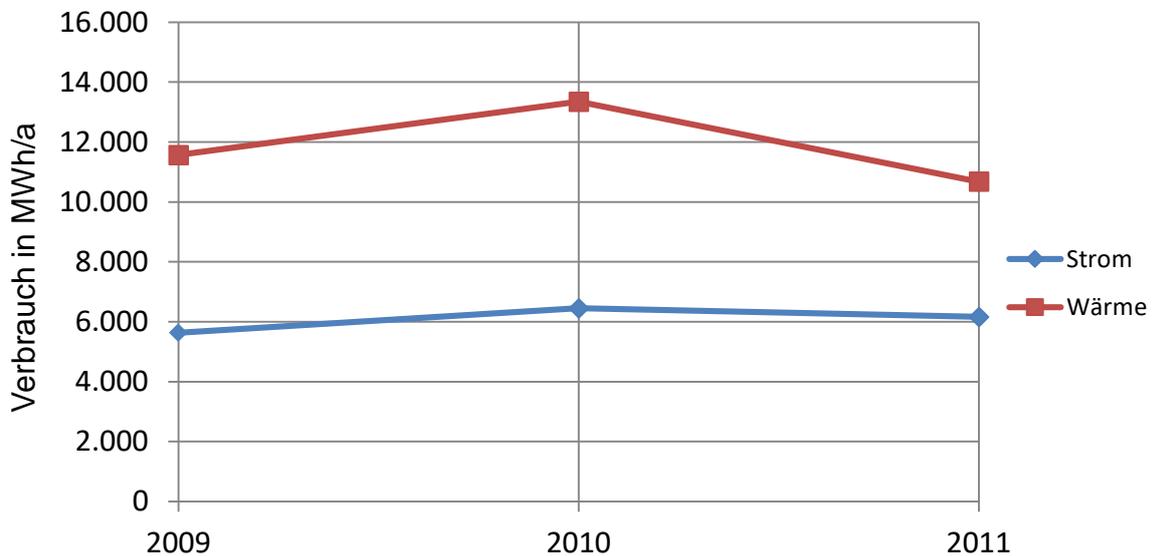
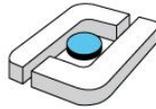


Abbildung 4-3: Entwicklung des Energieverbrauchs der Hochschule Osnabrück 2009 - 2011



4.3 Verbrauchsdaten der einzelnen Standorte der Hochschule Osnabrück – Übersicht über Absolutwerte

Die Zugehörigkeit der Gebäude der Hochschule zum jeweiligen Standorte wird durch Kennbuchstaben verdeutlicht, mit dem die Gebäudebezeichnung beginnt. Dies sind für die gemäß Kap. 1.1 untersuchten Standorte:

- die Kennungen A und S für den Standort Westerberg / Albrechtstraße
(Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik)
- die Kennung C für den Standort Caprivikaserne
(Fakultät Wirtschaft und Soziales)
- die Kennung H für den Standort Haste
(Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur)

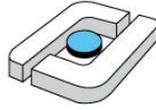
sowie weitere für diverse Einzelstandorte wie z.B. das Institut für Musik (Gebäude mit der Kennung F), den Waldhof (Gebäude mit der Kennung W).

Wie bereits beschrieben, liefert das bestehende Energiecontrolling auf Ebene der Einzelgebäude noch keine verlässliche Energiebilanz. In Tabelle 2 sind die Verbrauchswerte laut Abrechnung 2011 sowie die in den Energieberichten ermittelten Werte für die einzelnen Liegenschaften jeweils als Summe über den gesamten Standort dargestellt.

Tabelle 2: Vergleich der standortbezogenen Strom- und Wärme-Verbrauchsdaten nach Abrechnung mit den jeweils verfügbaren Ablesewerten für das Jahr 2011.

	Verbrauch nach Abrechnung	Verfügbare Ablesewerte (Energieberichte)	Angepasste Ablesewerte
	MWh/a	MWh/a	MWh/a
STROM			
Westerberg	2.962	2.120	2.598 ²
Caprivi	974	946	
Haste	1.459	725	
WÄRME			
Westerberg	3.477	1.944	
Caprivi	1.998	2.102	
Haste	2.940	2.772	

² Für den Standort Westerberg wurde zur Verbesserung der Planungsgrundlage eines zukünftigen Energiemanagementkonzeptes die verfügbaren (z.T. stark unplausiblen) Strom-Ablesewerte durch Hochrechnungen aus kurzfristigen zusätzlichen Ablesungen und plausible Schätzwerte ergänzt. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Abrechnungswerten sind in den angepassten Ablesewerte die Verbrauchswerte Dritter (z.B. Automatenstation des Studentenwerkes) nicht enthalten. Diese Erstellung „Angepasster Ablesewerte“ sollte in gleicher Weise in einem der ersten Schritte eines Folgeprojektes auch für die anderen Standorte erfolgen.

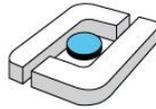


Beim Stromverbrauch ergeben sich für das Jahr 2011 am Standort Westerberg und am Standort Haste Differenzen von 842 MWh bzw. 734 MWh. Da Verbrauchswerte jeweils unmittelbar in den jeweiligen Gebäuden erfasst werden, ergibt sich aufgrund der physikalischen Netzverluste unvermeidlich stets eine gewisse Differenz zwischen Abrechnungs- und Ablesewert. Darüber hinaus können defekte Zähler oder Entnahmesituationen ohne zwischengeschalteten Zähler sowie nicht erkannte Doppelzählungen zu weiteren Abweichungen zwischen Abrechnungs- und Ablesewert führen (sog. energiewirtschaftliche Abweichungen). Beide Differenzen – sie ergeben i.d.R. in Summe einen Verlust – sind prinzipbedingt nicht über Zähler erfassbar. Sie werden daher als „physikalisch-energiewirtschaftliche Verluste“ zusammengefasst betrachtet und bilden eine unvermeidliche Bilanzlücke, die für das räumlich übersichtliche Mittelspannungsnetz der Hochschule eine Größenordnung von 2-4 % (bezogen auf die insgesamt von Universität und Hochschule in diesem Netz umgesetzte Gesamtenergie) erfahrungsgemäß nicht überschreiten sollte. Diese Bilanzlücke wird dem Verbrauch der HSOS zugerechnet, da sie am Standort Westerberg die Rolle des Netzbetreibers übernommen hat, die Netzverluste übernimmt und angabegemäß einen entsprechenden Anteil der gemeinsamen Mittelzuweisung des Landes an beide Hochschulen vereinnahmt.

Aus den erheblichen Abweichungen zwischen den Verbrauchswerten laut Abrechnung und den verfügbaren Ablesewerten in Tabelle 2 wird deutlich, wie unzureichend die bestehende Zählerstruktur bzw. deren Ablesepraxis ist. Für eine belastbare Bewertung der Ist-Analyse und bestehender Optimierungspotenziale ist eine Verbesserung des Energiecontrolling-Systems aller Standorte unabdingbar. Hierzu wurde im Rahmen des geförderten Klimaschutz-Teilprojektes ein Konzept erstellt (s. Kapitel 6) und die Umsetzung bereits begonnen.

Im Rahmen der Planung eines zukünftigen Energiemanagement-Systems wurde am Beispiel des Standorts Westerberg – dort war die eindeutige Zuordnung der Energieverbräuche zu den Gebäuden der Hochschule und der Universität aufgrund der „Hintereinanderschaltung“ verschiedener Gebäude besonders komplex – die Bilanzlücke in den Jahresverbrauchsdaten Strom in zeitaufwändiger Detailarbeit auf einen nicht unplausiblen Wert von 364 MWh/a verkleinert (siehe Tabelle 2, Spalte 4). Der gesamte Stromverbrauch des Standorts (Universität und Hochschule ohne Woolwich-Barracks) betrug im Jahr 2011 10.293 MWh. Die Bilanzlücke von 364 MWh beträgt rd. 3,5% dieses Stromverbrauchs und ist somit im Grundsatz über die o.g. Verluste erklärbar.

In den folgenden Abbildungen sind Energieflussbilder (Sankey-Diagramme) für die Hochschulgebäude am Standort Westerberg dargestellt:



Hochschule Osnabrück

University of Applied Sciences

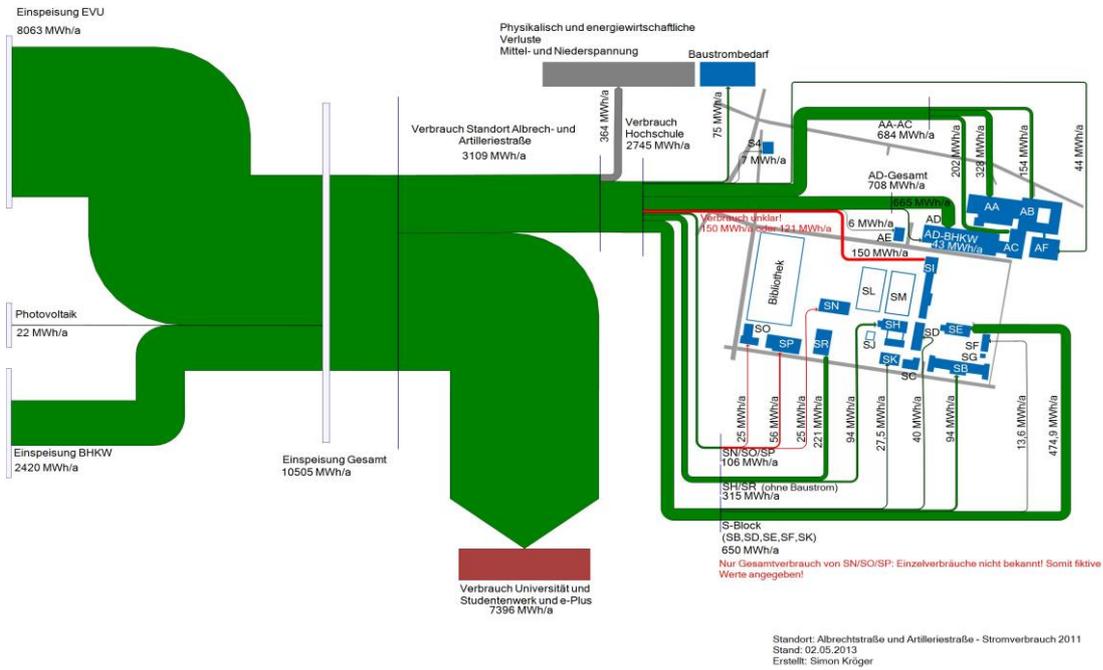


Abbildung 4-4: Sankey-Diagramm „Strom Westerberg“ (Stand: 2. Mai 2013 – Letzte Aktualisierung am 22. Mai 2013)

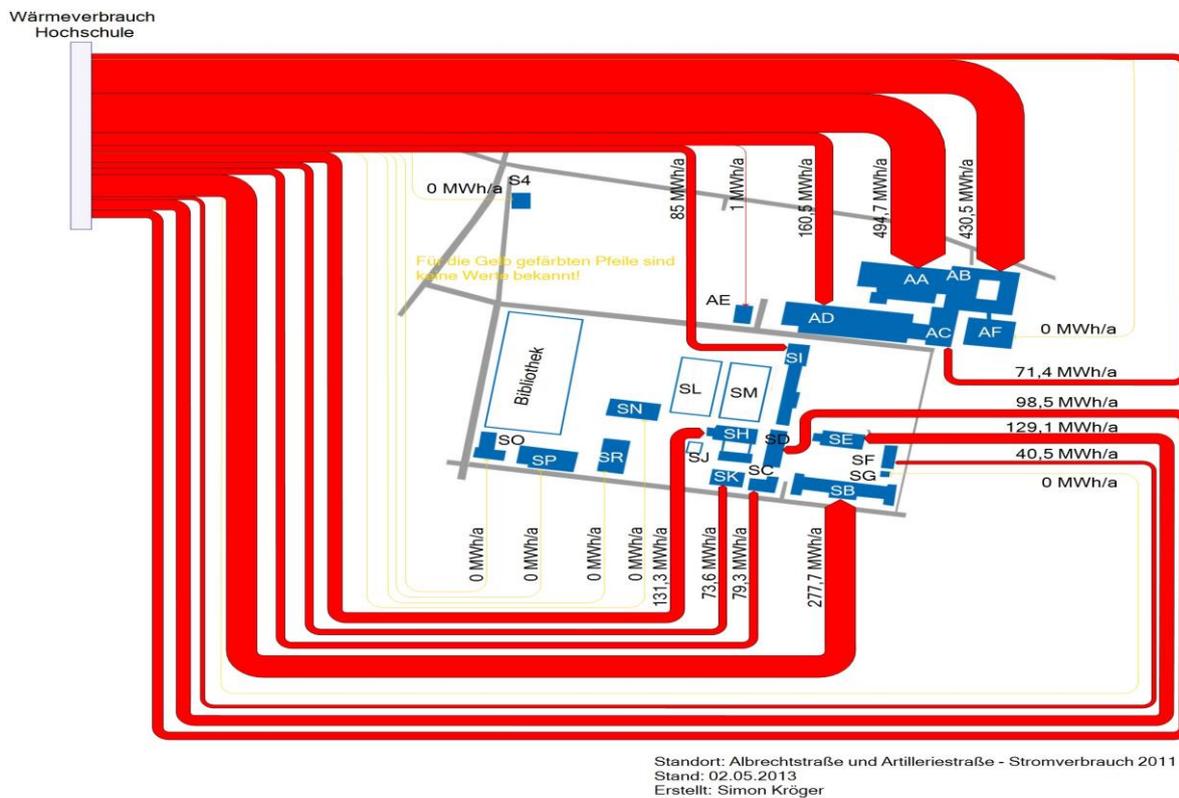
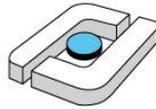


Abbildung 4-5: Sankey-Diagramm „Wärme Westerberg“ (Stand: 2. Mai 2013 – Letzte Aktualisierung am 22. Mai 2013)



Die Erstellung erster Entwürfe der Sankey-Diagramme erfolgte durch Masterstudierende der Hochschule Osnabrück im Modul „Dezentrale Energieversorgung“. Für den Standort Westerberg wurde der Entwurf im Projekt zu der hier dargestellten Fassung weiterentwickelt, die sich stromseitig auf die oben dargestellte erweiterte Datenermittlung bezieht. Das Diagramm „Wärme Westerberg“ basiert lediglich auf der Datenermittlung der Energieberater. Die noch nicht weiter aufbereiteten und abgeglichenen Energieflussbilder der Standorte Haste und Caprivikaserne finden sich im Anhang.

Anhand der Pfeildicken in den Sankey-Diagrammen lassen sich die Energieverbrauchsmengen der einzelnen Gebäude sehr einfach optisch vergleichen. Dicke Pfeile entsprechen hohen Energieverbrauchsmengen und somit Gebäuden, bei denen der Energieverbrauch einen deutlichen wirtschaftlichen und umweltrelevanten Faktor ausmacht. Es handelt sich damit um Gebäude, bei denen das Einsparpotenzial an Energie und Treibhausgasen grundsätzlich am größten sein sollte. Ein aus Aufwandsgründen noch nicht umgesetzter Vorschlag der Studierenden geht dahin, für jedes Gebäude auch die spezifischen Verbrauchswerte je qm einzutragen; in der eingesetzten Software müssen solche Werte händisch nachgetragen werden.

Beim Stromverbrauch fallen am Standort Westerberg bereits beim Vergleich der Absolutwerte die Gebäude AD und SE auf (s. Abbildung 4-4). In beiden Gebäuden befinden sich Versuchshallen mit einer Vielzahl technischer Maschinen und Apparate. Beim Wärmeverbrauch sind dagegen die Gebäude AA und AB auffällig (s. Abbildung 4-5). Beim Gebäude AA handelt es sich um ein großes Vorlesungsgebäude, bei AB um einen Verwaltungstrakt.

In den Sankey-Diagrammen Haste und Caprivikaserne fallen vor allem die Gebäude HP (Wärme), HS (Wärme), HD (Wärme), HR (Strom), HG (Strom), HM (Strom), CB (Wärme, Strom), CF (Wärme, Strom) sowie CN (Wärme, Strom) auf (s. Anhang).

4.4 Vergleich der CO₂-Äquivalente der Liegenschaften der Hochschule

In der folgenden Abbildung sind auf Basis der Berichte der externen Energieberater die CO₂-Äquivalente der Standorte dargestellt.

Bei der Berechnung der Äquivalente sind die Verbräuche sowie die Art der jeweiligen Energiequelle berücksichtigt. Aufgrund des derzeitigen lückenhaften Energiecontrollings ist zum jetzigen Zeitpunkt auf eine gebäudescharfe Auswertung verzichtet worden.

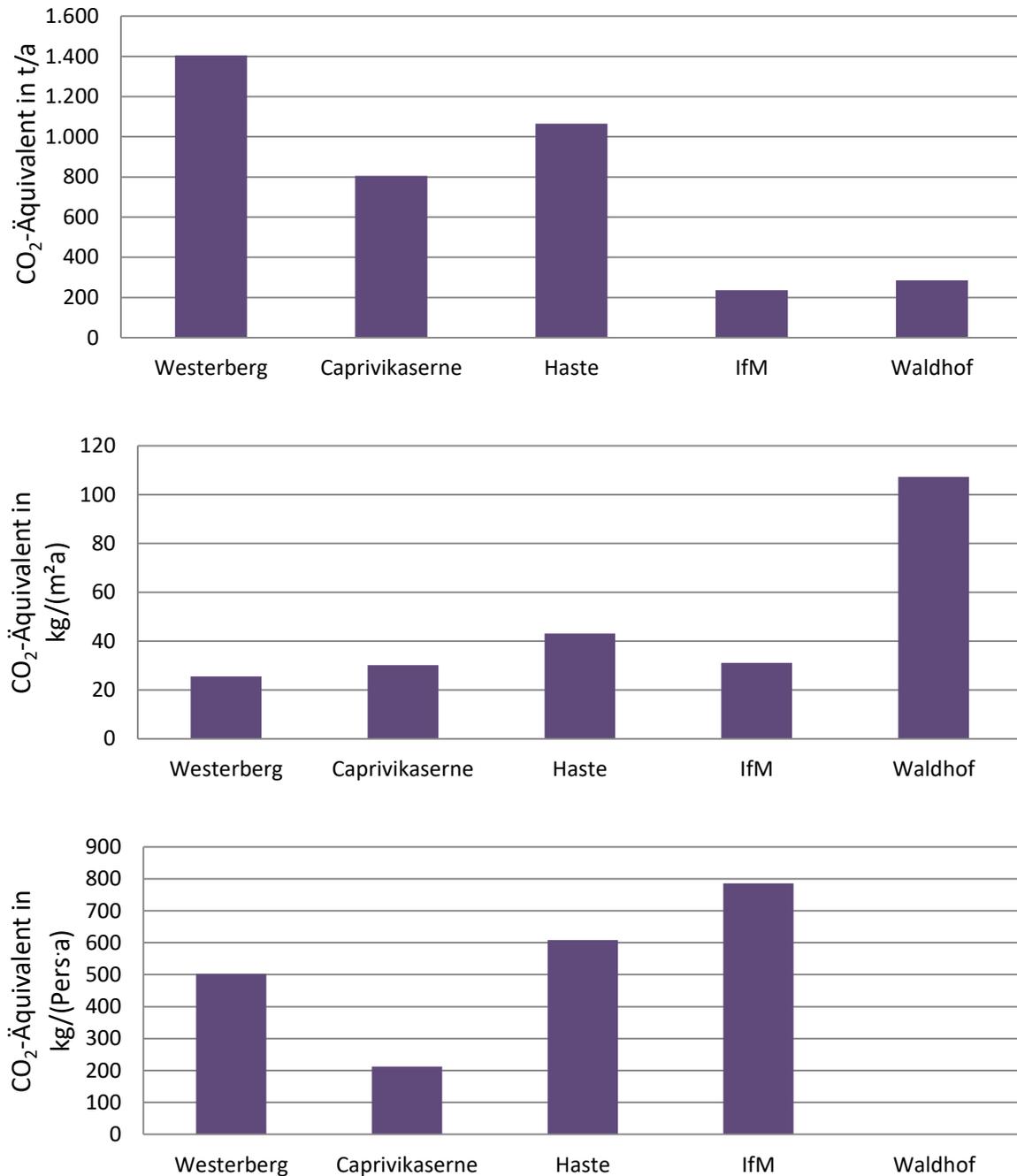
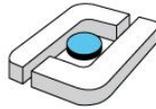
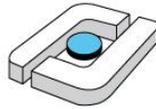


Abbildung 4-6: CO₂-Äquivalente der Standorte der Hochschule

4.5 Vergleich der spezifischen Energieverbrauchswerte der Liegenschaften

Der Vergleich spezifischer Energieverbrauchswerte für einzelne Standorte und Gebäude kann auf unterschiedliche Art erfolgen. Die energetische Bewertung von Gebäuden erfolgt häufig anhand von Kennwerten, bei denen der Energieverbrauch auf die Bruttogeschossflä-



che bezogen und mit typischen Gebäuden ähnlicher Nutzung verglichen wird. Im Folgenden werden zunächst die summierten Verbrauchswerte der einzelnen Standorte einmal auf die gesamte Bruttogeschossfläche und dann auf die Studierendenzahl am jeweiligen Standorts bezogen und miteinander verglichen. Weitere spezifische Vergleiche (Energieeinsatz je Studiengang, je Fach oder je Creditpoint) sind grundsätzlich denkbar, erfordern aber eine hinreichend detaillierte und belastbar ermittelte Datenbasis.

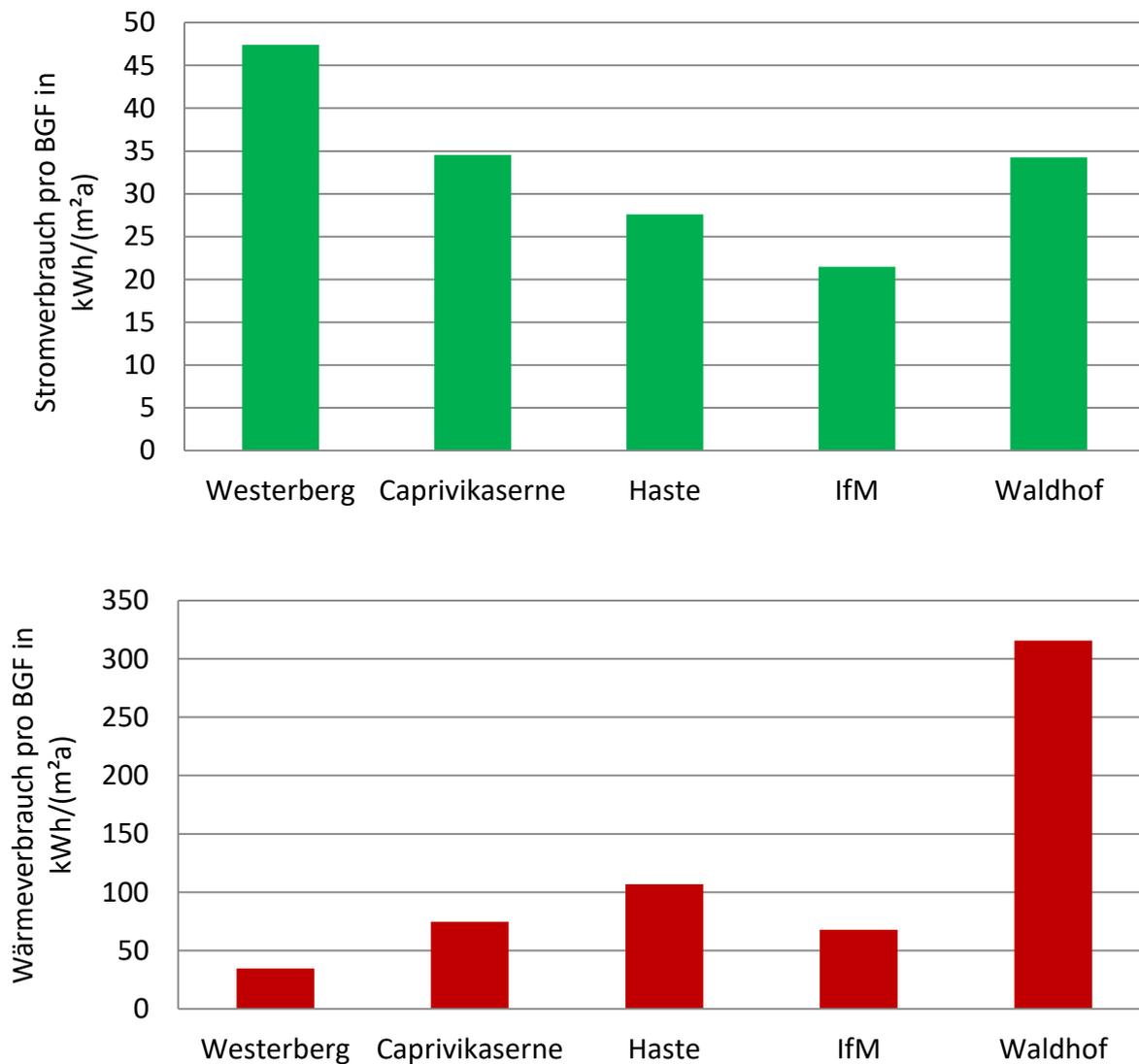


Abbildung 4-7: Vergleich der auf die Bruttogeschossflächen bezogenen Energieverbrauchswerte der betrachteten Standorte

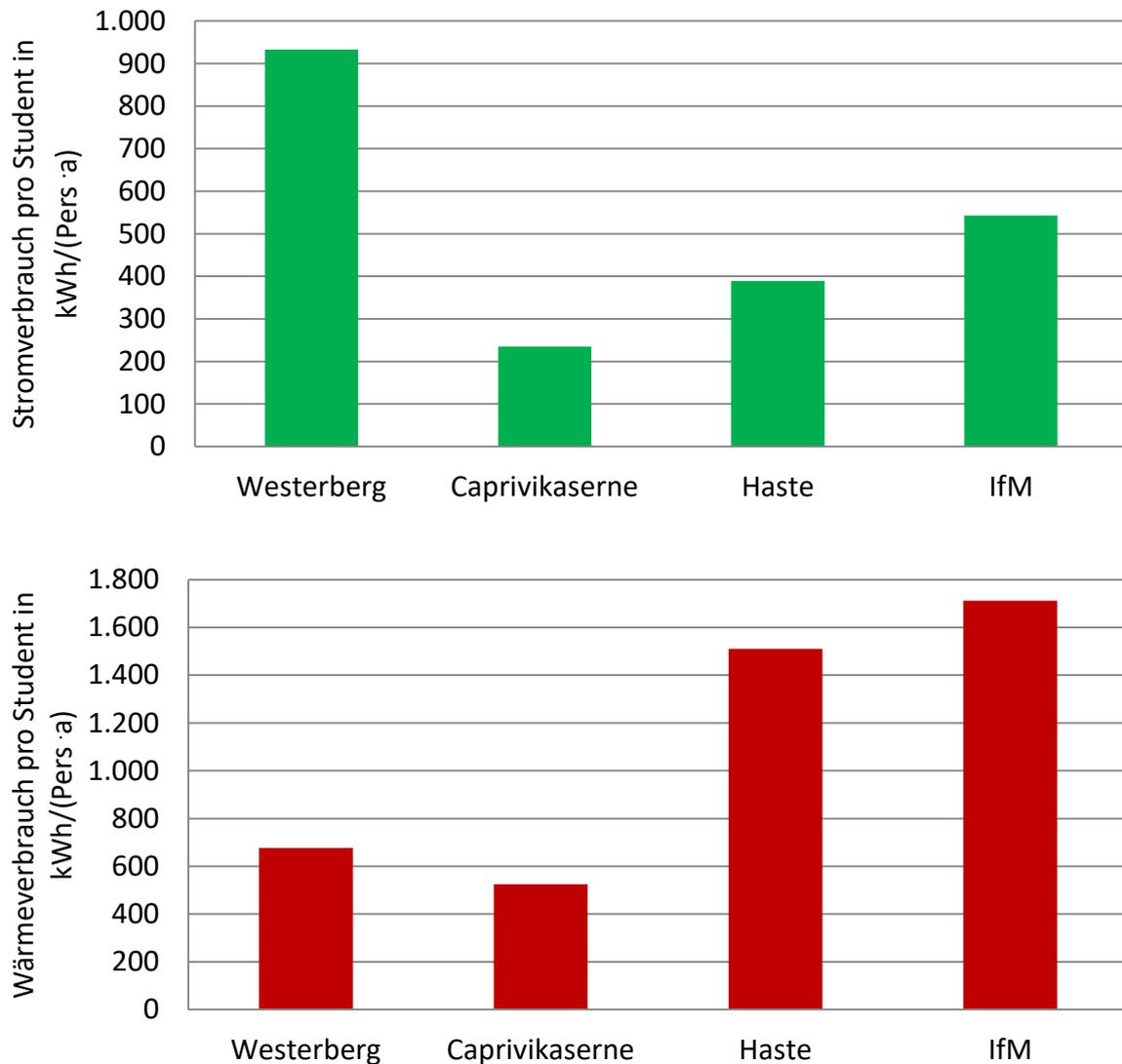
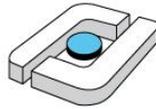


Abbildung 4-8: Vergleich der auf die Studierendenanzahl bezogenen Energieverbrauchswerte der betrachteten Standorte

Die Berechnung standardisierter Kennwerte für ähnliche Nutzungen zum Vergleich mit den ermittelten Kennwerten erfolgt nach Angaben der VDI-Richtlinie 3807³. Hierzu wird neben der VDI-Richtlinie auf die Kennwert-Datenbank der ages zurückgegriffen⁴. Der standardisierte Kennwert entspricht dabei dem Mittelwert der untersuchten Gebäude. Der Zielwert entspricht dem unteren Quartalsmittel.

³ VDI 3807, Verbrauchskennwerte für Gebäude, Beuth-Verlag

⁴ ages Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H. www.ages-gmbh.de

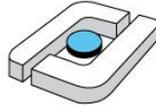


Tabelle 3: Kenn- und Zielwertvorgaben für die Gebäudebewertung

Gebäudeart	Strom		Wärme	
	Kennwert kWh/(m ² a)	Zielwert kWh/(m ² a)	Kennwert kWh/(m ² a)	Zielwert kWh/(m ² a)
Verwaltungsgebäude	32-35	8-11	87-90	50-52
Hörsaalgebäude	71	29	176	70
Institutsgebäude Lehre + Forschung (10.000 m ²)	37	19	95	57
Institutsgebäude Lehre + Forschung (5.000 m ²)	114	22	118	51
Mehrzweckhallen	23	10	150	76

Die Gebäude der HS werden auf unterschiedliche Art genutzt. Die häufigsten Nutzungsformen sind:

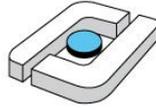
- Büroräume
- Hörsaal- und Seminarräume
- Laborräume und Werkstätten
- Veranstaltungsräume

Selten wird ein Gebäude nur auf eine Art genutzt, in der Regel handelt es sich um Mischnutzungen. Damit fällt die Zuordnung oft schwer, wie folgendes Beispiel belegt:

Tabelle 4: Beispiel Vergleich des ermittelten Verbrauchs von Gebäude AA mit Kenn- und Zielwert Nutzung: Vorlesungsräume, Büroräume, Labore

	Ermittelter Verbrauch (kWh/m ² a)	Kennwert (kWh/m ² a)	Zielwert (kWh/m ² a)
Strom	50	Verwaltungsgebäude: 32 Hörsaalgebäude: 71	Verwaltungsgebäude: 8 Hörsaalgebäude: 29
Wärme	70	Verwaltungsgebäude: 90 Hörsaalgebäude: 176	Verwaltungsgebäude: 50 Hörsaalgebäude: 70

In den folgenden Abbildungen (Abbildung 4-9 und Abbildung 4-10) sind die Verbrauchswerte der einzelnen Gebäude im Vergleich mit den gewählten Zielwerten dargestellt. Datenbasis ist die Verbrauchsermittlung durch die externen Energieberater. Der Zielwert bezieht sich jeweils auf die am ehesten zutreffende Nutzungsform.



Aus den Abbildungen wird deutlich, dass der A-Trakt sowie das SE-Gebäude auf dem Westerberg besonders hohe bezogene Stromverbräuche und Abweichungen von den Kennwerten aufweisen. Im Wärmeverbrauch fällt auf dem Westerberg ebenfalls das Gebäude SE auf. Hierbei handelt es sich um eine reine Versuchshalle mit energieintensivem Betrieb von Versuchsanlagen.

Auf dem Caprivicampus zeigen einige Gebäude deutliche Abweichungen von den Zielwerten, z.B. die Gebäude CB, CF und CH.

Die Gebäude in Haste zeigen insgesamt die meisten Abweichungen zwischen Ist-Verbräuchen und Zielwerten, sowohl bei Strom als auch bei Wärme. Ebenfalls hohe Abweichungen treten auf dem Waldhof auf. Hierbei handelt es sich um einen landwirtschaftlichen Versuchsbetrieb.

Bei der Interpretation der Kennwerte ist zu berücksichtigen, dass der zugrunde liegende Datensatz lückenhaft ist.

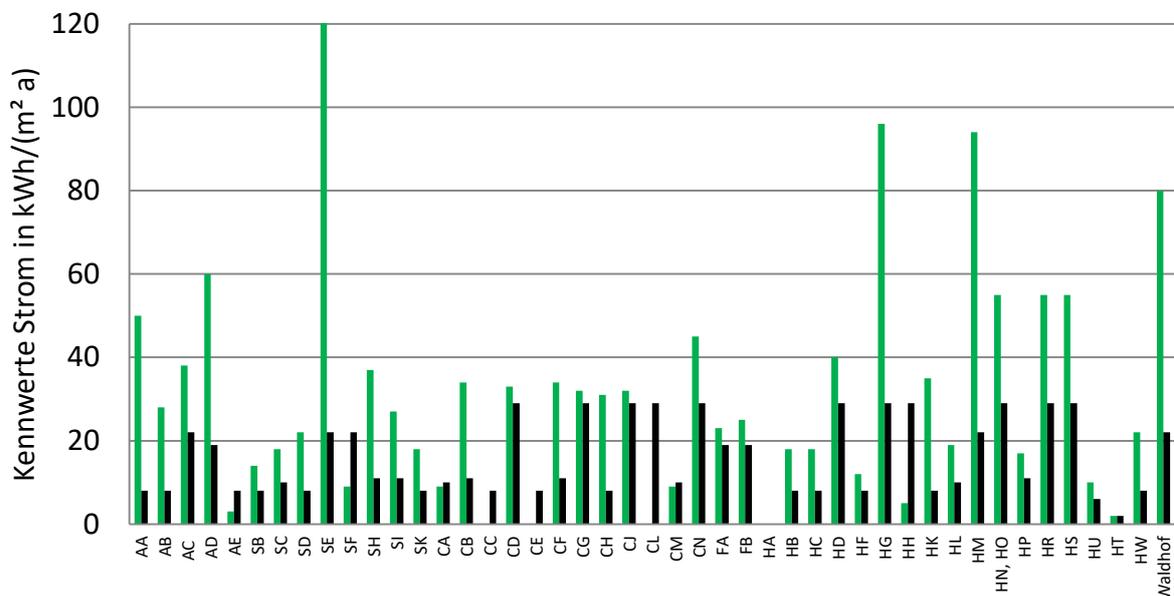


Abbildung 4-9: Vergleich Stromverbrauchskennzahlen: Istwert (grün) und Zielwert (schwarz)

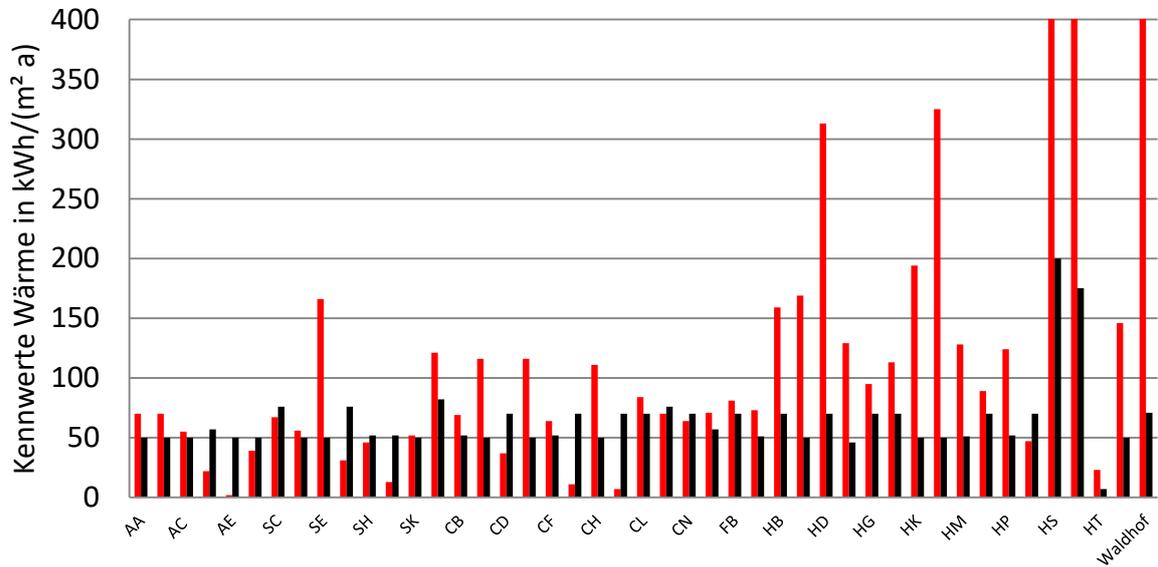
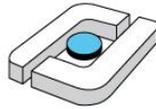
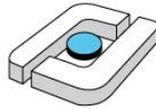


Abbildung 4-10: Vergleich Wärmeverbrauchskennzahlen: Istwert (rot) und Zielwert (schwarz)



5 Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

5.1 Maßnahmenauswahl, Priorisierung und Freigabe durch das oberste Lenkungsgremium der Hochschule

Trotz der teilweise schwachen Qualität der Verbrauchsdaten wurden mögliche Klimaschutzmaßnahmen durch die einzelnen Energieberater identifiziert (Baustein 2) und sofern erforderlich (Baustein 3) auch im Detail untersucht und die Ergebnisse nach bestem Können in die in Kap. 3.1 vorgestellten Maßnahmenübersichten überführt. Vielfach haben die Energieberater auch schon bei der Bearbeitung von Baustein 2 die Maßnahmen nicht nur identifiziert, sondern auch mit Umsetzungsempfehlungen versehen.

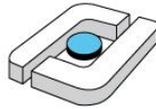
Als Ergebnis der in Kap. 3.2 erläuterten Zusammenführung der einzelnen Maßnahmenübersichten entstand als Gesamtübersicht der im Anhang beigefügte Maßnahmenkatalog.

Die bestehenden Mängel in der Datenbasis empfehlen allerdings, die Umsetzung der aus den Untersuchungen im Baustein 2 resultierenden Maßnahmen unter den Vorbehalt einer fortgesetzten Überprüfung der Vergleichswerte zu stellen.

Im Baustein 3 wurden wie vorgesehen für insgesamt 6 Gebäude mögliche Maßnahmen detailliert untersucht. Die technischen Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen sowie die Abschätzung der Kosten und die Amortisation sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellt.

Weitere, derzeit nicht belastbar quantifizierbare Potenziale werden sich durch Veränderungen des Nutzerverhaltens ergeben, das allerdings nicht ohne zielgerichtete Beeinflussung durch Schulungen, die Zuweisung von Verantwortlichkeiten etc. veränderbar sein dürfte.

Für die 6 betrachteten Gebäude ergibt sich in Summe ein durchschnittliches jährliches Einsparpotenzial in Höhe von insg. rd. 160 MWh_{el} und rd. 1670 MWh_{th}. Daraus resultiert eine jährliche Minderung der CO₂-Emissionen in Höhe von rd. 614 t CO₂. Zur Hebung des vollständigen Potenzials wären Investitionen i.H.v. rd. Mio. € 2,7 notwendig. Hierbei werden nur Kosten angesetzt, die zum Zweck des Klimaschutzes über sog. „Sowieso-Kosten“ hinausgehen, die bei notwendigen Sanierungsarbeiten auch dann anfallen würden, wenn lediglich eine Rückkehr auf das bisherige Energiebedarfsniveau angestrebt würde. Bei einem Ansatz von € 170 je MWh_{el} und € 50 je MWh_{th} ergeben sich jährliche Einsparungen i.H.v. rd. T€ 110. Die Vermeidung der genannten rd. 614 t CO₂-Emissionen sind ein paralleler Effekt der nicht monetär bewertet wird, da sich diese wirtschaftliche Folgewirkung im Wesentlichen in den Strom- und Wärmekosten abbildet. Da die EU anstrebt, den derzeit sehr niedrigen Preis für CO₂-Emissionszertifikate von deutlich unter 10 €/t in einen Bereich von 30-40 €/t zu entwickeln, dürfte von weiterhin steigenden Kosten für Strom und Wärme und damit von einem steigenden jährlichen Einsparung auszugehen sein.



Hochschule Osnabrück

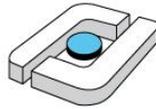
University of Applied Sciences

Tabelle 5: In Baustein 3 detailliert untersuchte Maßnahmen an den Standorten Westerberg und Caprivi

Ge- bäu- de	Maßnahme	Einspa- rung el. (kWh/a)	Einspa- rung th. (kWh/a)	Einspa- rung CO ₂ (t CO ₂ /a)	Grenz- kosten (€)	Amorti- sation (a)
AD	Beleuchtung austauschen	3.201	-	1,8	26.000	48,0
	Beleuchtungszeiten anpassen	1.119	-	0,6	10.000	53,0
	Hydraulischer Abgleich / Regelung	-	52.372	15,7	3.000	1,0
	Kellerdecke dämmen	-	83.950	25,2	102.900	25,0
	Außendämmung	-	64.565	19,4	150.000	47,0
	Fenster erneuern	-	174.622	52,4	607.920	71,0
	CB	Beleuchtung austauschen	29.800	-	18,9	24.000
	Beleuchtungszeiten anpassen	17.154	-	10,9	10.000	3,4
	Hydraulischer Abgleich	-	20.439	6,1	1.500	1,3
	Kellerdecke dämmen	-	80.123	24,0	34.250	8,0
	Oberste Decke nachdämmen	-	8.993	2,7	17.500	35,0
	Innendämmung	-	323.761	97,1	175.000	10,0
	Fenster erneuern	-	40.061	12	100.000	45
CF	Beleuchtung austauschen	18.918	-	12,0	12.400	4,0
	Beleuchtungszeiten anpassen	10.594	-	6,7	5.000	3,0
	Hydraulischer Abgleich	-	19.671	19,0	1.500	0,3
	Kellerdecke dämmen	-	74.749	22,4	34.300	8,0
	Oberste Decke nachdämmen	-	8.655	2,6	17.500	37,0
	Innendämmung	-	301.356	90,4	100.000	11,6
	Fenster erneuern	-	36.981	11,1	245.700	49,0

Tabelle 6: In Baustein 3 detailliert untersuchte Maßnahmen an den Standorten Haste und Institut für Musik

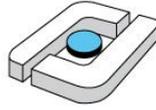
Ge- bäu- de	Maßnahme	Einspa- rung el. (kWh/a)	Einspa- rung th. (kWh/a)	Einspa- rung CO ₂ (t CO ₂ /a)	Grenz- kosten (€)	Amorti- sation (a)
FA	Beleuchtung mit EVGs nachrüsten	23.294	-	14,7	30.000	7,6
	Austausch Beleuchtung LEDs	26.760	-	16,9	70.000	15,5
	Hydraulischer Abgleich	-	19.675	5,9	30.000	28,0
	Außendämmung	-	186.111	55,8	306.720	20,0
	Defekte Dachdämmung erneuern	-	1.595	0,5	3.500	40
	Austausch Fenster einfachverglast	-	4.786	1,4	9.550	36,0
	Austausch Fenster isolierverglast	-	57.960	17,4	182.350	57,0
HP	Hydraulischer Abgleich	-	16.058	4,8	4.322	5,0
	Fensteraustausch	-	44.526	13,4	9.396	4,0
	Ausdämmen der Hohlwände	-	23.358	7,0	61.673	48,0
HO	Elektronisch geregelte Pumpen	8.372	-	5,3	10.000	7,0
	Austausch Beleuchtung/Steuerung	13.907	-	8,8	3.000	1,3
	Schnelllauftor	5.676	-	3,6	14.000	14,6
	Wände Brüstungsbereich dämmen	-	2.019	0,6	28.000	252,0
	Pflanztische von unten dämmen	-	1.010	0,3	15.000	270,0
	Isolierverglasung der Wände	-	22.714	6,8	261.000	209,0



5.2 Bereits umgesetzte Maßnahmen

Die folgenden Maßnahmen wurden kurzfristig als Sofortmaßnahmen während des Bearbeitungszeitraums durchgeführt.

1. Workshop am 7. Februar 2012 zum Thema „Raumbelegung und Gebäudeleittechnik“ (Teilnehmer: Gebäudeleittechnik – GLT, zentrale Raumverwaltung UniOS, dezentrale Raumverwaltung HSOS, OSCA)
Ergebnisse: Bisher keine Existenz von Standard-Heizplänen; keine zentrale und automatisierte Kommunikation zwischen Raumverwaltung HSOS und GLT; Keine Standardverfahren für Normalnutzer zur Ad-hoc-Anforderung von Heizwärme in Randzeiten
Vorschlag: Weitere Bearbeitung des Themas durch Klimamanager und Abbildung der Prozesse in der hochschuleigenen IT-Lösung OSCA (Zeitpunkt der Umsetzung offen)
2. Behebung eines „thermischen Kurzschlusses“ am Gebäude SI (Außenluftansaugung zur Kühlung der IT erfasst einen Teil der Warmluftabgabe der Rückkühler).
Umsetzung Ende 2012. Keine Quantifizierung des Einsparvolumens der Maßnahme.
3. Reduzierung des Heizwasser-Volumenstroms am Standort Haste von 72 qm/h auf 45-50 qm/h durch hydraulischen Abgleich. Hierdurch wird zum Ersten die Gesamtpumpenleistung deutlich reduziert, zum Zweiten vermindern sich die Wärmeverluste insbesondere in den Rücklaufleitungen durch das im abgeglichenen System zulässige Absenken der Rücklauftemperatur um ca. 10 Kelvin.
Umsetzung erfolgte Anfang 2013. Das Einsparvolumen dieser Maßnahmen wurde nicht quantifiziert. Da bis auf weiteres eine ganzjährige Wärmebereitstellung für Gewächshäuser erfolgt, dürfte die Einsparung jedoch erheblich sein. Weiterhin wird als qualitativer Effekt die Erosionskorrosion reduziert und so die Lebensdauer der Fernwärmerohrleitungen verlängert.
4. Rückbau der Warmwassererzeugung im Campus Haste auf elektronische Durchlauferhitzer ermöglicht Abschaltung der Heizungsanlage außerhalb der Heizperiode. Diese Maßnahme soll bis Ende 2013 an allen Standorten der Hochschule durchgeführt werden. Das Einsparvolumen dieser Maßnahmen wurde noch nicht quantifiziert.
5. Analyse und Auflösung einer Doppelabrechnung des Strombezugs in 2012 für den Standort Caprivikaserne in enger Kooperation zwischen Controlling und Klimaschutzprojekt. Ergebnis: Gutschrift in fünfstelliger Höhe für die Hochschule.
6. Austausch einfach verglaster Fenster im Gebäude FA noch im Jahr 2013 aus kurzfristig bereitgestellten Mitteln.



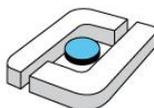
6 Energiemanagement-Konzept

6.1 Optimierung des bestehenden Energiecontrolling-Konzeptes

Das bestehende Energiecontrolling basiert auf lückenhaften Datensätzen. Ziel eines leistungsfähigen Energiecontrollings ist die Gewährleistung der Beobachtbarkeit des Energieeinsatzes in einer angemessenen Detaillierung und im Sinne eines klassischen Controllings die Möglichkeit zur Prognose der Wirksamkeit geplanter Klimaschutzmaßnahmen einerseits und die Überprüfung der Prognose nach erfolgter Umsetzung andererseits. Die Optimierung des bestehenden Energiecontrollings soll in enger Zusammenarbeit zwischen HSOS und UniOS erfolgen, die Umsetzung gemäß aktueller Planung in den Jahren 2013 und 2014 erfolgen und abgeschlossen werden. Von Seiten der Hochschule wurden bereits für das Jahr 2013 Mittel in Höhe von T€ 98 zur Verfügung gestellt.

Folgende Arbeitsschritte sind zur Optimierung des bestehenden Energiecontrolling-Konzeptes notwendig und geplant:

1. Erfassen der vorhandenen Zählerausstattung.
2. Entwicklung eines durchgängigen Zählerkonzepts zur Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung von Zählern an interne und ggf. externe Nutzer unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Randbedingungen (welche Daten werden zu welchem Zweck erhoben, möglichst Weiternutzung der bestehenden Zählerinfrastruktur, Einhaltung von Datenschutzvorgaben, Prinzip der Datensparsamkeit). Es wird eine flächendeckende Ausstattung der einzelnen HSOS-Gebäude mit fernauslesbaren Standardzählern für Strom, Wärme und Wasser mit automatisierter Datenerfassung angestrebt. Die Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung der Daten soll bei der gemeinsamen Gebäudeleittechnik von Universität und Hochschule angesiedelt werden.
3. Beschaffung und Installation fehlender und auszutauschender Zähler.
4. Beschaffung und Inbetriebnahme einer Lösung zur automatisierten Erfassung und Weiterverarbeitung von Energiedaten (Energiedatenmanagement-System, kurz EDM-Software). Voraussichtlich soll das System „Energo+“ der Firma Berg zum Einsatz kommen.
5. Kontinuierliche Datenerfassung für Strom und Wärme und -auswertung für alle Standorte (Betrieb der EDM-Software) einschließlich Beschaffung von Korrektur- oder Ersatzwerten im Fall defekter Zähler oder Störungen der Kommunikationsverbindungen.
6. Überprüfung der Energieverbrauchswerte vor Durchführung von Maßnahmen (soweit noch nicht erfolgt).
7. Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen und ggf. deren Anpassung.



Schritt 1 - Erfassen der vorhandenen Zählerausstattung

Zur Erfassung der vorhandenen Zählerausstattung wurde mit einem externen Ingenieurbüro ein Bestandsplan zur Erfassung der gegenwärtigen Zählerstruktur für elektrische Energie für den gesamten Campus Artillerie- und Albrechtstraße in Zusammenarbeit mit der UniOS erstellt. Das in Abbildung 6-1 dargestellte Ergebnis ist in vergrößerter Darstellung im Anhang enthalten.

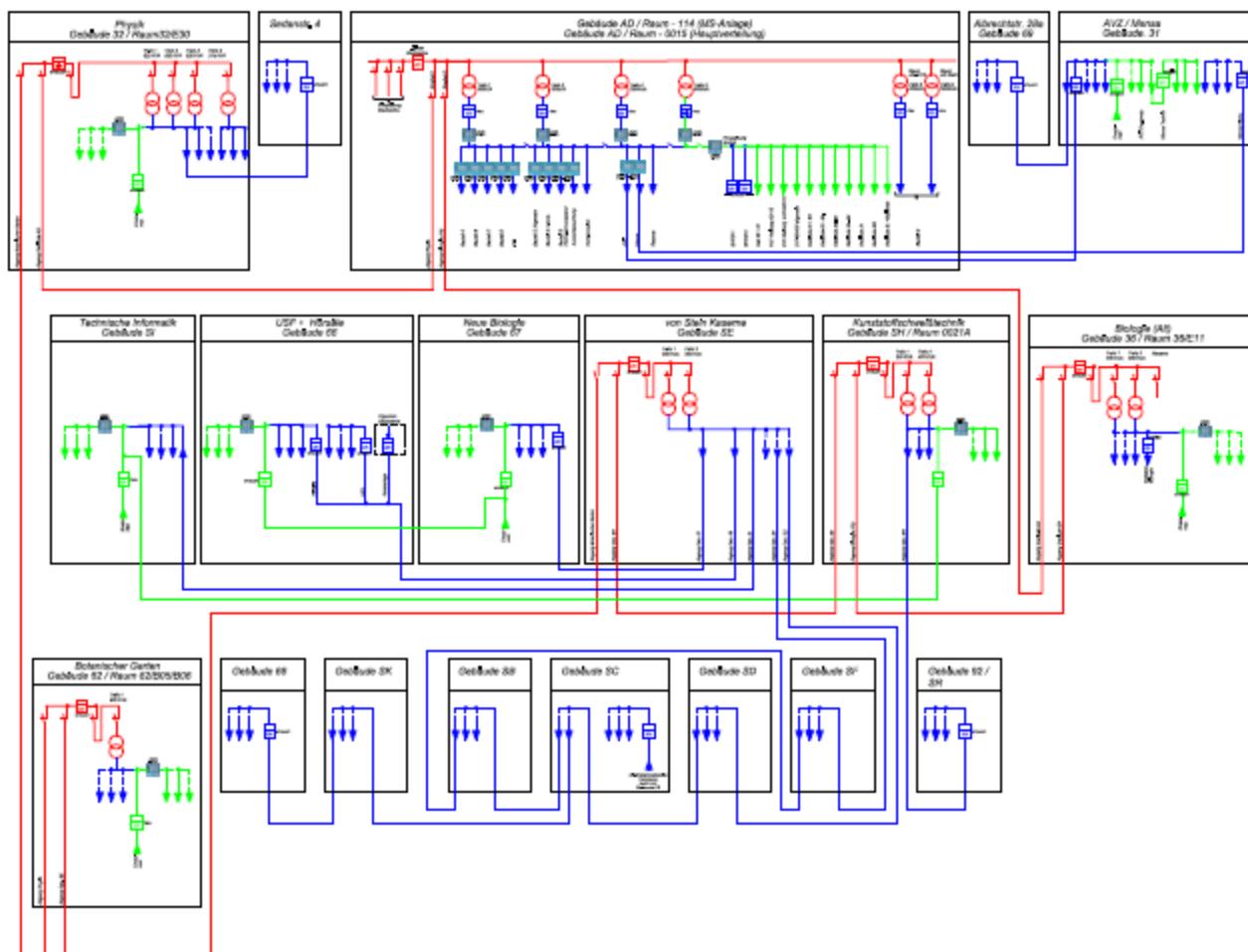


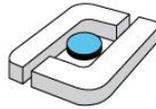
Abbildung 6-1: Erfassung aller Stromzähler am Standort Westerberg durch das Ing.-Büro Osterdorf&Partner – Stand: 18. Dezember 2012

Schritt 2 - Entwicklung eines durchgängigen Zählerkonzepts

Auf Basis des erstellten Bestandsplans für Stromzähler wurde in verschiedenen Diskussionen die sachgerechte Ergänzung der bestehenden Zählerausstattung abgestimmt.

Schritt 3 bis 7

Die weiteren Schritte sind derzeit parallelversetzt in Arbeit.



Hochschule Osnabrück

University of Applied Sciences

Um eine einfache Beobachtbarkeit und Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen zu ermöglichen und die Ergebnisse des Energiecontrollings im Kreise normaler Nutzer diskutieren zu können, wurde exemplarisch für den Strombezug am Standort Albrecht- und Artilleriestraße im Jahr 2011 eine Darstellung entwickelt, die zum Einen den Energiefluss an einem Standort nachvollziehbar macht, zum Zweiten die Energieverbrauchswerte je Gebäude ausweist und dabei auch den Bedarf von Sonderverbrauchern in einem Gebäude getrennt ausweist. Auch hier ist das dargestellte Ergebnis (Abbildung 6-2) in vergrößerter Darstellung im Anhang enthalten.

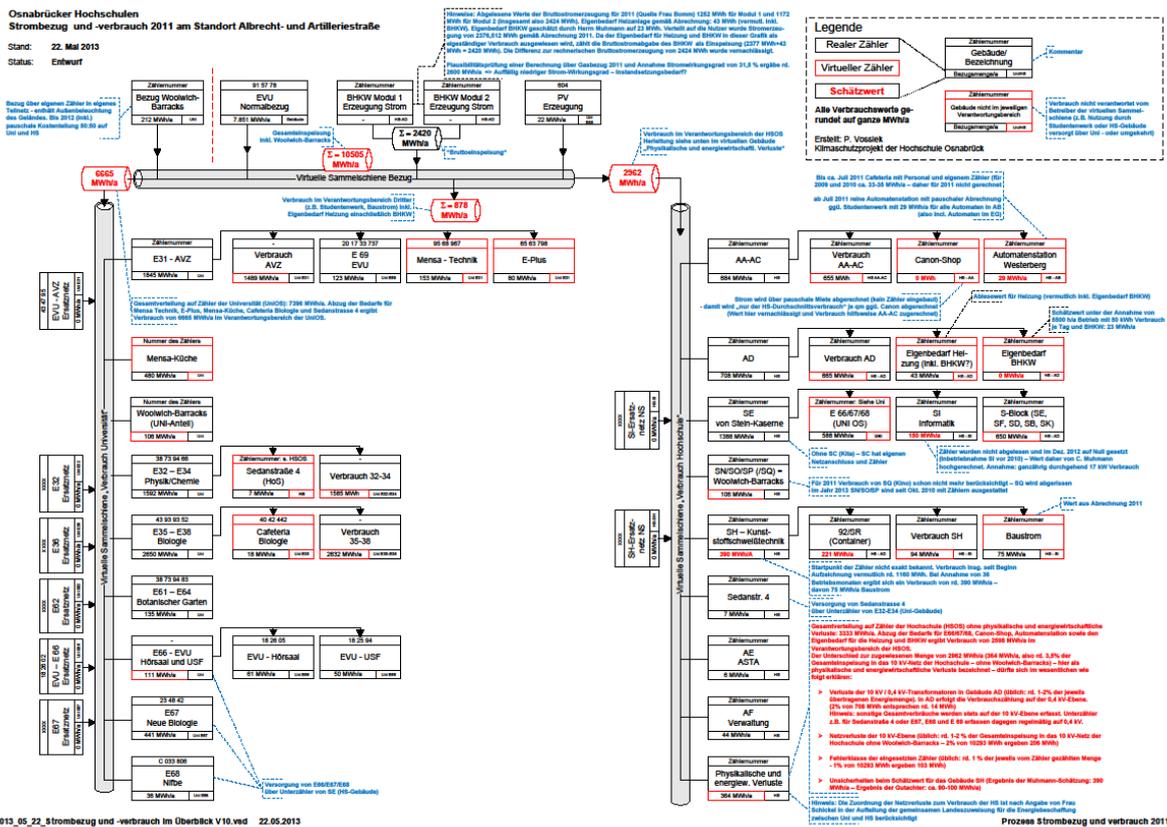
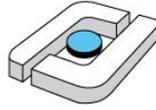


Abbildung 6-2: Osnabrücker Hochschulen – Strombezug und –verbrauch 2011 am Standort Albrecht- und Artilleriestraße

6.2 Geplante Umsetzung des entwickelten Klimaschutz-Managementkonzepts

Die Hochschulleitung strebt an, die Umsetzung des Klimaschutz-Managementkonzepts mit Hilfe von zwei eigens für diese Aufgabe vorgesehenen Klimaschutzmanagern vorzunehmen.

Die fachlichen Schwerpunkte und damit auch die fachliche Ausrichtung der beiden Klimaschutzmanager sollen sich deutlich voneinander unterscheiden. Eine Person mit eher techni-



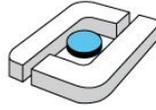
schem Schwerpunkt soll bauliche und technische Maßnahmen für den Klimaschutz in die Aufgaben- und Budgetplanung einbringen, die Beantragung von Zuschüssen zur Umsetzung baulicher Maßnahmen unterstützen sowie die Umsetzung und den Erfolg der Maßnahmen überwachen. Die zweite Person mit eher sozialwissenschaftlichem Hintergrund soll sich dagegen auf die Schulung der Nutzer und die Veränderung von Nutzergewohnheiten konzentrieren. Aufgrund der fehlenden Erfahrung mit einer solchen Aufgabenteilung und dem nachhaltig anfallenden Arbeitsaufwand sollen beide Tätigkeiten zunächst befristet besetzt werden. Es wird auch erwogen, die Stellen für Arbeitskräfte mit Teilzeitwunsch zu öffnen.

Parallel zur Umsetzung der baulichen und technischen Maßnahmen soll das derzeit bestehende Energiecontrolling, das als Herzstück der gesamten Umsetzung im Sinne eines geschlossenen Regelkreises zu verstehen ist entsprechend der Darstellung in Kap. 6.1 noch deutlich in Richtung Vollständigkeit und Konsistenz weiterentwickelt werden. Aufbau und Nutzung eines verlässlichen Energiecontrollings sollten durch einen Lenkungsreis Klimaschutz gesteuert werden, in dem neben der Arbeitsgruppe Klimaschutz einschließlich der Klimaschutzmanager auch sachkundige Personen aus dem Rechnungswesen sowie der Warte „Gebäudeleittechnik“ vertreten sind. Der Lenkungsreis sollte an das Präsidium berichten und zu diesem Zweck einem der Vizepräsidenten zugeordnet werden.

Die Umsetzung der im Rahmen des aktuellen Vorhabens als aus Sicht des Klimaschutzes sinnvoll identifizierten Maßnahmen ist ebenso wie der technische Aufbau eines Klimaschutz-Controllings ist durch eine Entscheidung des Präsidiums, dem obersten Entscheidungsgremium zu beschließen und wird voraussichtlich unter dem Vorbehalt der Finanzierung stehen.

Sollte die Förderung der geplanten Stellen für das Klimaschutzmanagement beispielsweise durch das BMU oder die Förderung ausgewählter Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Klimaschutzmanagements nicht bzw. nicht in der geplanten Höhe erfolgen oder sich die wirtschaftliche Situation der HOS wesentlich zum Negativen ändern, so ist zu erwarten, dass die Stellen nicht oder nur in reduzierter Form besetzt und die Maßnahmen nicht oder nur teilweise bzw. vereinfacht realisiert werden.

Die Hochschule strebt an, die Umsetzung der Maßnahmen noch im Jahr 2013 zu beginnen und im Laufe des Jahres 2016 abzuschließen.



7 Öffentlichkeitsarbeit

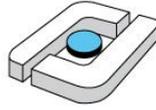
7.1 Ziele der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit ist für eine Bildungseinrichtung wie die Hochschule Osnabrück von besonderer Bedeutung. Dabei werden verschiedene Zielgruppen angesprochen:

1. Entscheidungsträger im eigenen Haus
Ziel: die Notwendigkeit und Vorteile der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu erfassen und entsprechende finanzielle und personelle Kapazitäten freizugeben.
2. Zentrale Dienste von Universität und Hochschule Osnabrück, insb. Gebäudemanagement und Raumvergabe
Ziel: Bewusstseinschaffung für die Thematik Klimaschutz / Klimawandel und Motivation zur Änderung des Raumbeliegungsverhaltens / Heizkurven zu schaffen
3. Nutzer der Liegenschaften
Ziel: Bewusstseinschaffung für die Thematik Klimaschutz / Klimawandel und Motivation zum individuellen Handeln zu setzen
4. Studierende der Hochschule Osnabrück
Ziel: Bewusstseinschaffung für die Thematik Klimaschutz / Klimawandel; Vorbildfunktion der Bildungseinrichtung; Integration in die Lehre
5. Akteure der Stadt und des Landkreises Osnabrück
Ziel: Nutzung von Synergien, gemeinsam Ziel 100% Klimaschutz erreichen
6. Bürger der Stadt und des Landkreises Osnabrück
Ziel: Vorbildfunktion der Hochschule Osnabrück, Attraktivität steigern

7.2 Umgesetzte Öffentlichkeits-Maßnahmen

1. Einrichtung einer Internetseite
Die Aktivitäten der Hochschule sind unter folgender Internetadresse dargestellt:
www.hs-osnabrueck.de/klimakonzept.html
2. Hochschulinterne Darstellung / Mitarbeiterinformationen
Im Rahmen der zweiten Open Space Veranstaltung am 27.01.2012 wurde das Vorhaben Klimaschutzkonzept im Rahmen der Nachhaltigkeitsaktivitäten der Hochschule vorgestellt.



Weiterhin wurde das Vorhaben im September 2012 im Rahmen des Artikels „Die neue Blüte der Nachhaltigkeit“ im internen Journal der Hochschule „WIR“ allen Mitarbeitern der Hochschule vorgestellt.

Mit den Verantwortlichen für Raumbelegung und Gebäudeleittechnik von Hochschule und Universität Osnabrück wurde am 7. Februar 2012 ein Workshop durchgeführt. Wesentliches Ergebnis des Workshops ist der Vorschlag, gebäudeindividuelle Heizpläne zu erstellen (siehe Kap. 6).

Der Arbeitskreis Klimaschutz stand darüber hinaus in regelmäßigem Austausch mit der Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit.

3. Hochschulinterne Darstellung / Studierende

Die Studierenden des Masterkurses „Dezentrale Energieversorgung“ haben die Konzepterstellung im Wintersemester 2012/2013 aktiv begleitet. Sie bekamen Zugang zu den Ergebnissen der Energieberater, haben die Liegenschaften besichtigt und die Energieverbräuche der einzelnen Gebäude im Rahmen von Hausarbeiten in standortbezogenen Sankey-Diagrammen dargestellt sowie die ausgewiesenen Verbrauchsdaten und Zählwerte aus der bestehenden Zählerstruktur kritisch analysiert, bewertet und diskutiert.

4. Hochschulinterne Darstellung / Präsidium

Am 23. Mai 2013 wurden die vorliegenden Ergebnisse mit dem Präsidenten der Hochschule, Herrn Prof. Bertram, und dem Kanzler der Hochschule, Herrn Kleinholz, eingehend diskutiert. Das Präsidium ist sehr an einer stringenten Fortführung der Aktivitäten interessiert. Gemeinsam wurden die dargestellten Maßnahmen als geplante Folgeaktivitäten festgelegt.

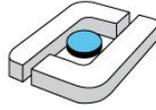
5. Vernetzung mit der Universität Osnabrück

Verantwortliche für die Raumbelegung und Gebäudeleittechnik der Universität Osnabrück waren am gemeinsamen Workshop vom 7. Februar 2012 beteiligt (s. Punkt 3).

6. Stadt und Landkreis Osnabrück

Am Tag der Nachhaltigkeit (4.6.2012) hat sich die Arbeitsgruppe mit den Klimaschutzaktivitäten der Hochschule der Öffentlichkeit vor dem Rathaus in der Fußgängerzone der Stadt Osnabrück präsentiert und mit interessierten Bürgern diskutiert.

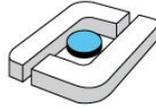
Die Stadt Osnabrück und der Landkreis Osnabrück verfolgen mit dem Masterplan 100% Klimaschutz ehrgeizige Klimaschutzziele. Das Klimaschutz-Teilkonzept der Hochschule passt zu diesen Aktivitäten und es findet ein Austausch mit den relevanten Akteuren der Stadt, z.B. mit der Masterplanmanagerin, Frau Rademacher, statt.



Hochschule Osnabrück

University of Applied Sciences

Am 23. Januar 2013 fand eine erste Abstimmung zwischen Frau Birgit Rademacher, Masterplanmanagerin 100% Klimaschutz der Stadt Osnabrück und der Arbeitsgruppe Klimaschutz statt. Beide Seiten werden in den jeweiligen Institutionen eine Kooperation bei den Klimaschutz-Aktivitäten anregen.



8 Fazit und Ausblick

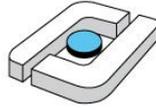
Seit Anfang 2012 arbeitet das Klimaschutzprojekt der Hochschule Osnabrück sowohl konzeptionell wie auch operativ intensiv an der Erfassung der Bedarfe von elektrischer Energie, Wärmeenergie und Wasser an den verschiedenen Standorten der Hochschule – ausgenommen ist lediglich der im Herbst 2012 völlig neu errichtete Standort Lingen – sowie bereits punktuell an der Umsetzung einzelner Klimaschutzmaßnahmen.

Das Klimaschutzprojekt wird gemeinsam vom Gebäudemanagement der Hochschule in Person von Herrn Muhmann (seit April 2012) sowie den Professoren Rosenberger und Vossiek bearbeitet. Neben dem zeitanteiligen Personalaufwand für diese Personen hat die Hochschule ein Budget von rd. T€ 115 bereitgestellt, in dem der von der PTJ im Rahmen der Förderung der Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten genehmigte Förderbetrag von T€ 40 enthalten ist. Das Budget wurde planmäßig im Wesentlichen (rd. 86 %) für die professionelle operative Unterstützung durch externe Ingenieurbüros eingesetzt.

Insgesamt 6 externe Energieberatungsunternehmen haben den Energiebedarf von 56 zuvor vom Klimaschutzprojekt identifizierten Liegenschaften in unterschiedlicher Detaillierung untersucht, entsprechende Berichte erstellt und gebäudespezifisch insgesamt über 200 einzelne bzw. kombinierte Klimaschutzmaßnahmen zur Verringerung der Energie- und Wasserverbräuche identifiziert und z.T. detailliert untersucht.

Von diesen Maßnahmen wurden vom Klimaschutzprojekt die 39 Maßnahmen der Hochschulleitung vorgestellt, die im Rahmen der Bearbeitung von Baustein 3 untersucht worden sind. Zur Umsetzung vorgeschlagen werden sollten ausschließlich Maßnahmen, die entweder eine vergleichsweise hohe Klimaschutzwirkung oder aber eine gute Wirtschaftlichkeit aufweisen. Durch diese Auswahl ist gewährleistet, dass das zur Umsetzung vorgeschlagene Paket in der Gesamtsicht sowohl eine erhebliche Klimaschutzwirkung aufweist und gleichzeitig in der Gesamtbetrachtung die Amortisation der Investitionen die zu erwartende Nutzungsdauer zumindest nicht übersteigt. Soweit Verbesserungsmaßnahmen ad-hoc umsetzbar waren, hat das Klimaschutzprojekt dies bereits angestoßen bzw. unterstützt (siehe Kap. 7.2). Die Hochschule spart auf diese Weise eine noch nicht näher quantifizierte Menge CO₂-Emissionen und Kosten.

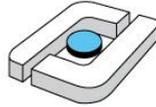
Der Präsident der Hochschule Osnabrück hat als Leiter des obersten Entscheidungsgremiums der Hochschule am 23. Mai 2013 die Umsetzung des vorgeschlagenen Maßnahmenpakets unter dem Vorbehalt der Verbesserung der Datenbasis sowie der Finanzierung in Aussicht gestellt. Um die organisatorischen Voraussetzungen schaffen zu können und zur Teilfinanzierung der sich erst längerfristig amortisierenden Maßnahmen ist geplant, bei der PTJ mittelfristig einen Folgeantrag zur Förderung der Umsetzung der Maßnahmen zu stellen. Beantragt werden soll die Förderung der befristeten Beschäftigung von 2 Klimaschutzmanagern (Übernahme von 50% des Gehalts) und die Umsetzung einer Maßnahme in Höhe von



Hochschule Osnabrück

University of Applied Sciences

T€ 400-500 (Förderung von 50%, maximal T€ 200). Ein(e) Klimaschutzmanager(in) mit technischem geprägtem Profil soll in Vollzeit die Umsetzung der technischen Maßnahmen vorantreiben und eine weitere Stelle mit Fähigkeiten auch im sozialwissenschaftlichen Bereich soll die Veränderung des Nutzerverhaltens aller Liegenschaften (auch Standort Lingen) und hier zum Einen die Wirkung der technischen Ausstattung z.B. durch Anwenderschulungen und zum Anderen die Veränderung hergebrachter Gewohnheiten mit negativen Auswirkung auf den Energiebedarf herbeiführen.



9 Anhang

- Osnabrücker Hochschulen – Strombezug und –verbrauch am Standort Albrecht- und Artilleriestraße
- Darstellung Ist-Situation Zählerausstattung Westerberg (Quelle: Ostendorf&Partner)
- Verbesserte Sankey-Diagramme Strom und Wärme für den Standort Albrecht- und Artilleriestraße
- Basisversionen Sankey-Diagramme Strom und Wärme für Haste und Caprivi
- 1 Beispiel Energiebericht Baustein 1 (Gebäude AA)
- 1 Beispiel Energiebericht Bausteine 2 (Gebäude HC)
- 1 Beispiel Energiebericht Bausteine 3 (Gebäude CB)
- Zusammenstellung aller untersuchten Maßnahmen im Maßnahmenkatalog