

---

# Die grünen 20er: Aspekte der Nachhaltigkeit im Fachbereich Architektur

---

Endbericht der Arbeitsgruppen

Jade Hochschule Oldenburg  
Fachbereich Architektur  
Sommersemester 2020  
WPK Die grünen 20er  
Wert + Prof. Willmann

# Die grünen 20er: Aspekte der Nachhaltigkeit im Fachbereich Architektur

## Endbericht der Arbeitsgruppen

### Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>AG Gebäude</b> .....	<b>3</b>
Forschungsfrage .....	3
Datengrundlage.....	3
Erkenntnisse der Recherche .....	4
<b>Altbau des Hauptgebäudes HA (Lichthof), Ofener Straße 16</b> .....	4
<b>Dienstgebäude für Architektur (ZA), Ofener Straße 15</b> .....	8
<b>Auguststraße 5</b> .....	14
Zusammenfassung .....	19
<b>AG Konsum</b> .....	<b>20</b>
<b>Untergruppe Mensa</b> .....	20
Forschungsfrage .....	20
Datengrundlage.....	20
Erkenntnisse der Recherche .....	21
Zusammenfassung .....	24
<b>Untergruppe Fleischkonsum</b> .....	24
Forschungsfrage .....	24
Datengrundlage.....	24
Erkenntnisse der Recherche .....	25
Zusammenfassung .....	26
<b>Untergruppe Modellbau</b> .....	27
Forschungsfrage .....	27
Datengrundlage.....	27
Erkenntnisse der Recherche .....	28
Zusammenfassung .....	32
<b>Untergruppe Müll</b> .....	33
Forschungsfrage .....	33
Datengrundlage.....	33
Erkenntnisse der Recherche .....	33
Zusammenfassung .....	34
<b>AG Mobilität</b> .....	<b>39</b>
Forschungsfrage .....	39
Datengrundlage.....	39
Erkenntnisse der Recherche .....	39
Zusammenfassung .....	40

## Einleitung

Im Rahmen des Wahlpflichtkurses „Die grünen 20er“ an der Jade Hochschule im Fachbereich Architektur untersuchen die Studenten den CO<sub>2</sub> Ausstoß am eigenen Fachbereich.

Die Berechnungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden mit Hilfe von Bilanzierungs-Software strukturiert erfasst und analysiert. Die Wissensgrundlagen zu diversen Methodologien und Datenquellen zur CO<sub>2</sub> – Bilanzierung werden in Seminaren vermittelt. In thematischen Gruppen werden sowohl die Gebäudeemissionen (Nutzung, Instandhaltung) erfasst werden, als auch die Mobilität der Studierenden, Mitarbeiter und Lehrenden und der Konsum dieser Nutzergruppen (u.a. Essen/Mensa, Modellbau, Exkursionen, Lehre etc.).

Ein großer Teil der Untersuchung besteht aus einer online-Umfrage, die an alle Studierende und Mitarbeiter\_innen des Fachbereichs über E-Mail versendet wurde. Ziel der Befragung war es herauszufinden, wie sich das persönliche Konsumverhalten in Bezug auf Nachhaltigkeit verhält. Hierbei stehen das individuelle Nutzungsverhalten bzw. Entsorgungsverhalten von Ressourcen im Alltag im Zentrum des Interesses.

Im Folgenden werden die Forschungsfrage, Datengrundlage und Erkenntnisse der einzelnen Arbeitsgruppen vorgestellt.

Als Ergebnis wird ein Maßnahmenkatalog für den Fachbereich erstellt, der kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmenvorschläge für eine Reduktion der CO<sub>2</sub> – Emissionen enthält. Dieser Maßnahmenkatalog kann als Grundlage für zu erarbeitende Leitlinien und/oder Handlungsempfehlungen des Fachbereichs dienen.

## AG Gebäude

Cosima Plett, Maren Schäfer, Luisa Steinkamp

### Forschungsfrage

Wie hoch ist der Energiebedarf und die einhergehende CO<sub>2</sub>-Emission der Gebäude der Jade Hochschule am Standort Oldenburg und wie kann dieser gesenkt werden?

### Datengrundlage

Für die Berechnungen wird die Software „Energieberater 18599 3D Plus“ von Hottgenroth Software verwendet.

Die Berechnung des Energiebedarfs wird an drei Gebäuden des Hochschulstandorts Oldenburg durchgeführt: der Altbau des Hauptgebäudes (Lichthof), das ZA und dem bisher leerstehenden Gebäude in der Auguststraße 5.

Für die Eingabe der Gebäudewerte liegen Grundrisse, Jahresberichte und Wärmekonzepte vor.

Neben dem Gasverbrauch liegen Stromverbräuche der Hochschule aus dem Jahr 2019 vor:

	<i>kWh</i>
Ofener Straße 15 (ZA)	50.000
Ofener Straße 16	756.775
Lichthof angenommen mit 1/4	189.193

In der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wird davon ausgegangen, dass die Hochschule mit Ökostrom versorgt wird. Im Durchschnitt sinken die Emissionen durch Ökostrom bis zu 90%, demnach wird die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Stromverbrauchs bei den weiteren Berechnungen nicht berücksichtigt.

## Erkenntnisse der Recherche

### Altbau des Hauptgebäudes HA (Lichthof), Ofener Straße 16

#### Projektdaten

- Bestandsgebäude von 1847, unter Denkmalschutz
- 3 Vollgeschosse, 1 ausgebautes Dachgeschoss
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Grundfläche ~1100m<sup>2</sup>
- Nettogrundfläche ~2800m<sup>2</sup>
- Wärmeversorgung durch zwei Gas-Brennwertkessel (Baujahr 2006)

#### Ermittelte Daten

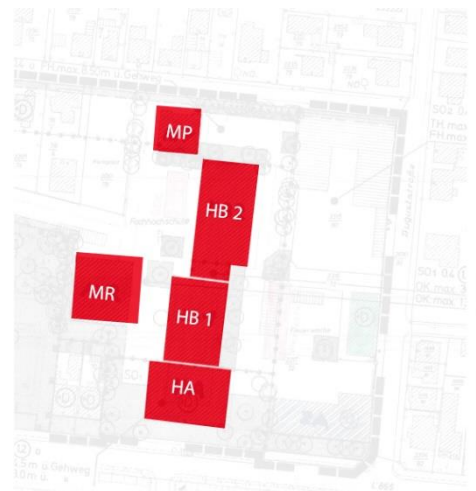
- Nutzenergiebedarf 147,4 kWh/m<sup>2</sup>
- Endenergiebedarf 188,7kWh/m<sup>2</sup>
- Primärenergiebedarf 192,3 kWh/m<sup>2</sup>
- CO<sub>2</sub>-Emissionen 44kg/m<sup>2</sup>



#### tatsächliche Energiekosten (Gas) im Jahr 2019

Ofener Straße 16: 1.030.794,00 kWh [37.649,42€]

- HA (Altbau) etwa  $\frac{1}{4}$  = 257.698,50 kWh
- berechnet: ~ 517.000 kWh
- es wird nur etwa die Hälfte der berechneten Energie tatsächlich verbraucht
- das lässt sich auf den sogenannten Prebound-Effekt zurückführen: aufgrund des Wissens über die schlechte Energieeffizienz des Gebäudes, wird generell beim Heizen gespart.



## Abgeleitete Maßnahmen

Variante 1: Innendämmung

Variante 2: Wärmepumpe

Variante 3: Biomasse Erzeuger

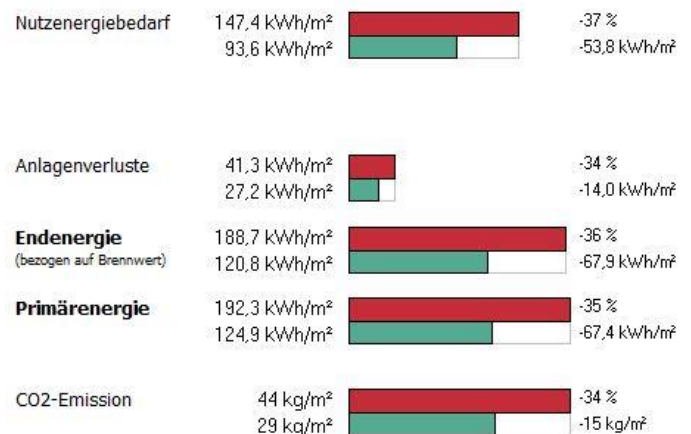
Variante 4: Kombination Innendämmung + Wärmepumpe

Variante 5: Kombination Innendämmung + Biomasse Erzeuger

### Variante 1: Innendämmung

Die Außenwände des Bestandsgebäudes sind nicht gedämmt. In der Variante 1 ist eine Innendämmung von 8cm an alle Außenwände angesetzt.

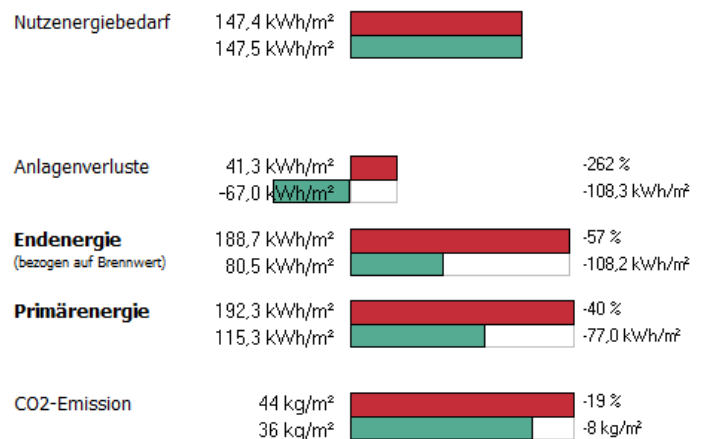
- Der U-Wert 1,42 W/m<sup>2</sup>K verbessert sich auf 0,37 W/m<sup>2</sup>K
- Der Primärenergiebedarf wird um 35% auf 125 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt



### Variante 2: Wärmepumpe

Zum bisherigen Brennwert-Kessel wird eine Sole-Wasser-Wärmepumpe zusätzlich angeschlossen.

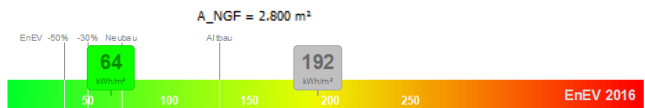
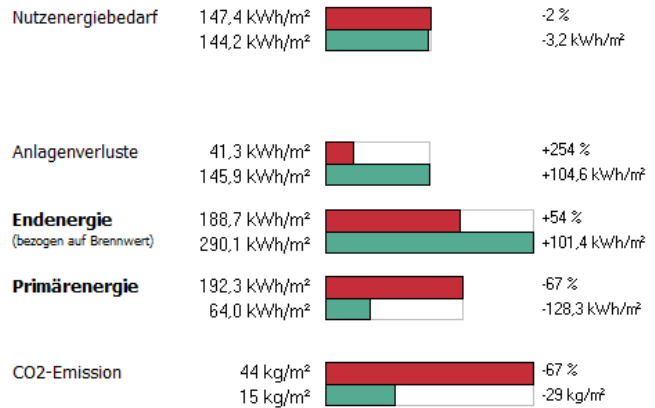
- Der Primärenergiebedarf wird um 40% auf 115 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt.



### Variante 3: Biomasse-Wärmeerzeuger

Anstelle des Brennwert-Kessels wird ein handbeschickter Biomasse-Wärmeerzeuger mit Holzpellets eingesetzt.

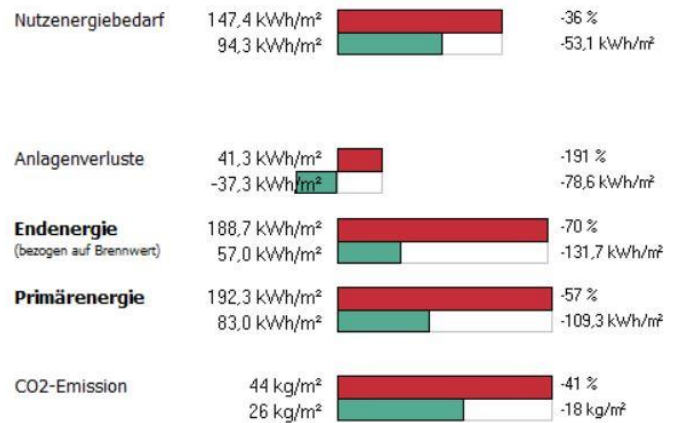
- Der Primärenergiebedarf wird um 67% auf 64 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt



### Variante 4: Innendämmung + Wärmepumpe

Variante 1 und 2 werden kombiniert: eine zusätzliche Innendämmung, sowie eine zusätzliche Wärmepumpe zum Ist-Zustand.

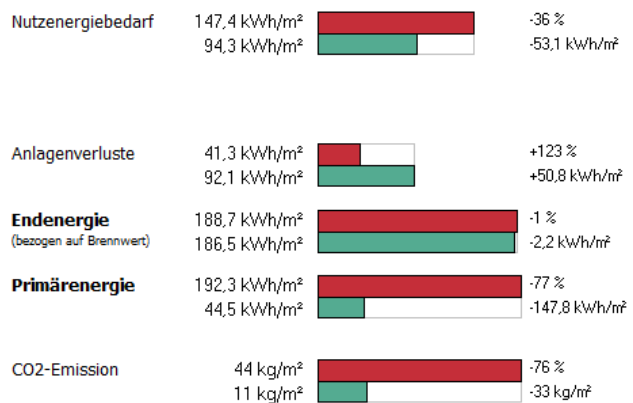
- Der Primärenergiebedarf wird um 57% auf 83 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt.



### Variante 5: Innendämmung + Bio-masse-Erzeuger

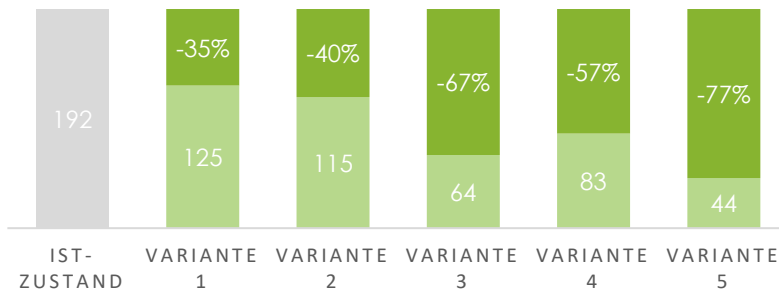
Variante 1 und 3 werden kombiniert: eine zusätzliche Innendämmung, sowie ein handbeschickte Biomasse-Wärmeerzeuger anstelle des bisherigen Heizkessels.

- der Primärenergiebedarf wird um 77% auf 44 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt.

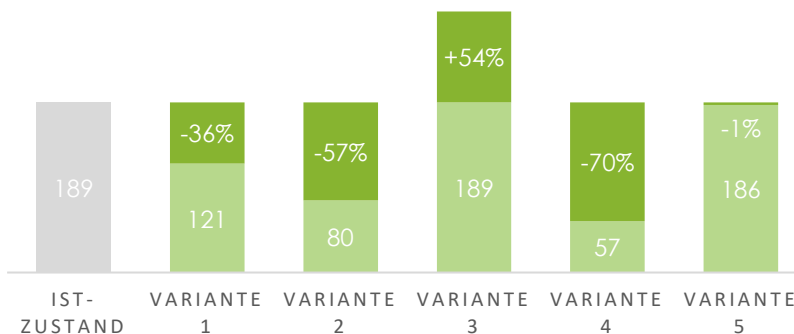


Ergebnis

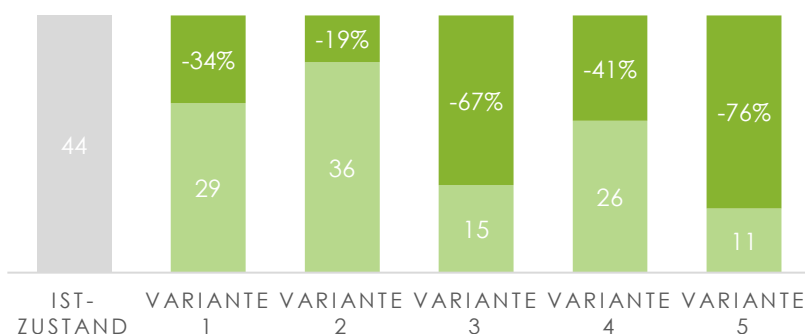
Primärenergiebedarf pro m<sup>2</sup>  
[kWh/m<sup>2</sup>a]



Endenergiebedarf pro m<sup>2</sup>  
[kWh/m<sup>2</sup>a]



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro m<sup>2</sup> [kg/m<sup>2</sup>a]



➤ Angesichts der verschiedenen Ergebnisse, lässt sich sagen, dass bereits eine bauliche Maßnahme wie das Anbringen einer Innendämmung (*Variante 1*) sichtbare Veränderungen mit sich bringt.

➤ Das Ersetzen des Heizkessels mit einem Biomasse-Wärmeerzeuger (*Variante 3*) ist bezüglich dem Einsparen des Primärenergiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emission die beste Variante, hat jedoch einen höheren Endenergiebedarf als die anderen Varianten.

➤ Die Variante 5, also die Kombination von einer angesetzten Innendämmung + dem Biomasse-Wärmeerzeuger anstelle des Heizkessels, ist im Varianten-Vergleich der Sieger.



## Dienstgebäude für Architektur (ZA), Ofener Straße 15

### Projektdaten

- Bestandsgebäude von 1867, Fassade unter Denkmalschutz
- drei Vollgeschosse, ein Dachgeschoss
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Grundfläche 772,1 m<sup>2</sup>

### Ermittelte Daten

- Nutzenergiebedarf 135,5 kWh/m<sup>2</sup>
- Endenergiebedarf 181,4 kWh/m<sup>2</sup>
- Primärenergiebedarf 197,6 kWh/m<sup>2</sup>
- CO<sub>2</sub>-Emissionen 49 kg/m<sup>2</sup>



*Tatsächliche Energiekosten (Gas) im Jahr 2019*

Ofener Straße 15: 264.544,00 kWh [9.855,63€]

Berechnete Kosten:

Ofener Straße 15: 385.880 kWh [37.175€]

- Tatsächliche Kosten sind also 68% von den berechneten Kosten.

Abgeleitete Maßnahmen

Variante 1: Wärmepumpe

Variante 2: Fenster

Variante 3: Wand

Variante 4: Biomassekessel

Variante 5: Kombination Wärmepumpe + Fenster + Wand

Variation 6: Kombination Biomassekessel + Fenster + Wand

**Variante 1: Wärmepumpe**

Es wird in Variante 1 der alte Brennstoffkessel von 1990 gegen eine Sole-Wasserwärmepumpe ausgetauscht.

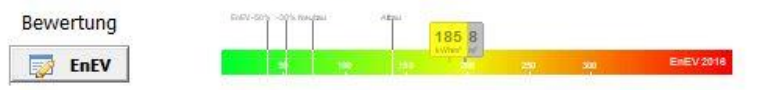
Der Primärenergiebedarf senkt sich um 19% auf 160,9 kWh/m<sup>2</sup>, allerdings gehen die Brennstoffkosten um 18% nach oben, da eine Wärmepumpe auch viel Strom verbraucht.



**Variante 2: Fenster**

Die bisherigen Innenfenster mit einem u-Wert von 3,00 W/m<sup>2</sup>K werden gegen Fenster mit einem u-Wert von 1,50 W/m<sup>2</sup>K ausgetauscht.

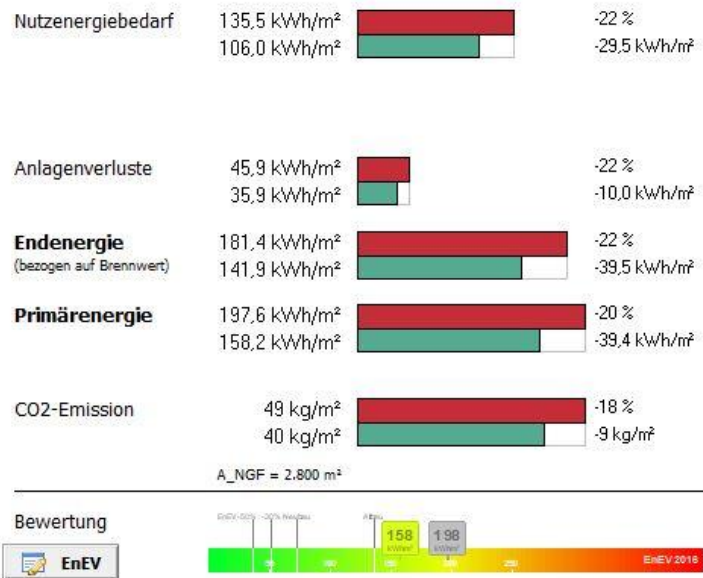
- Der Primärenergiebedarf wird um 6% auf 184,9 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt



### Variante 3: Wandinnendämmung

Die Außenwände des Bestandsgebäudes sind nicht gedämmt. In der Variante 3 wurde eine Innendämmung von 4 cm angesetzt.

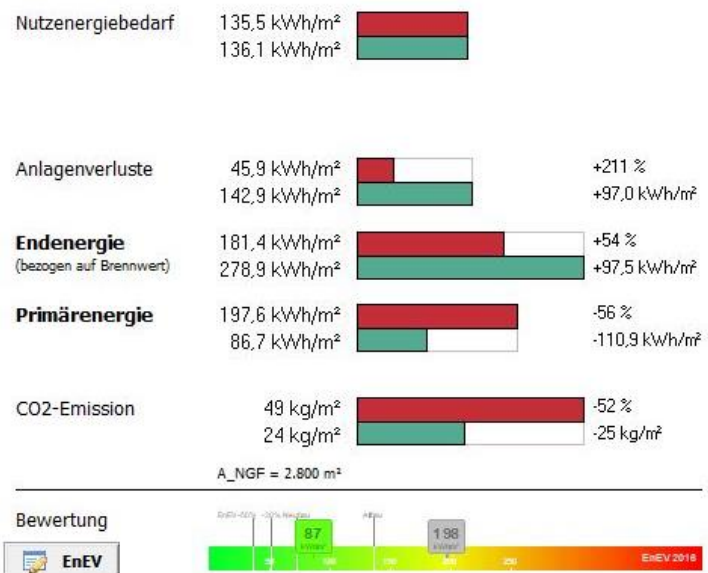
- Der U-Wert 1,04 W/m<sup>2</sup>K verbessert sich auf 0,48 W/m<sup>2</sup>K
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 20% auf 158,2 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 4: Biomasse- Wärmerezeuger

Anstelle des Brennwertkessels wird ein handbeschickter Biomasse-Wärmerezeuger mit Holzpellets eingesetzt.

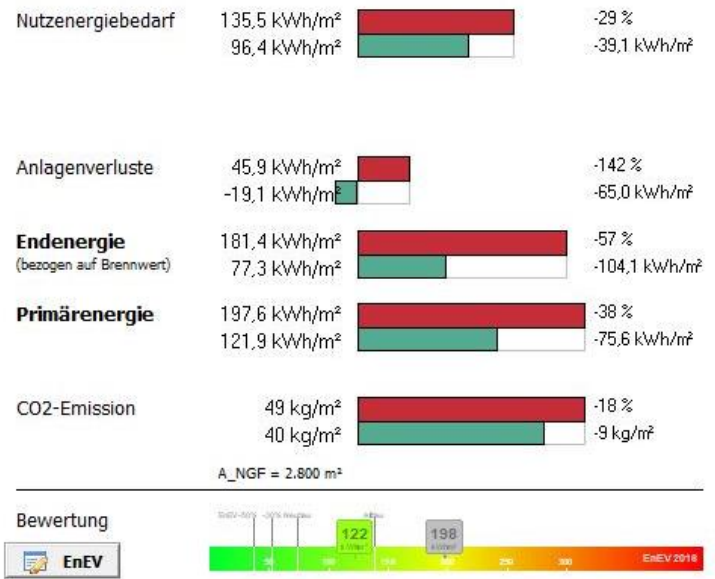
- Der Primärenergiebedarf wird um 52% auf 86,7 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt
- Der Endenergiebedarf pro m<sup>2</sup> steigt um 54%, was zeigt das die kosten höher sind.



**Variante 5:** Kombination Wärmepumpe + Innendämmung + Fenster

Variante 1 + 2 + 3 werden kombiniert. Der alte Heizkessel wird ersetzt durch eine Sole- Wasser Wärmepumpe, die Fenster werden durch Fenster mit einem besseren U-Wert ersetzt und die Außenwand bekommt eine 4 cm Innendämmung.

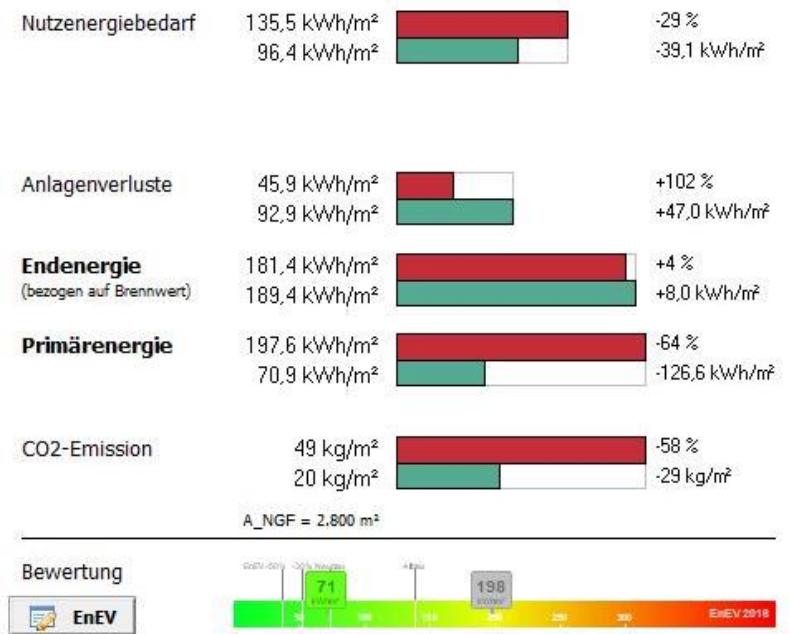
- Der Primärenergiebedarf wird um 38% verringert auf 121,9 kWh/m<sup>2</sup>



**Variante 6:** Kombination Biomasse-Erzeuger + Innendämmung + Fenster

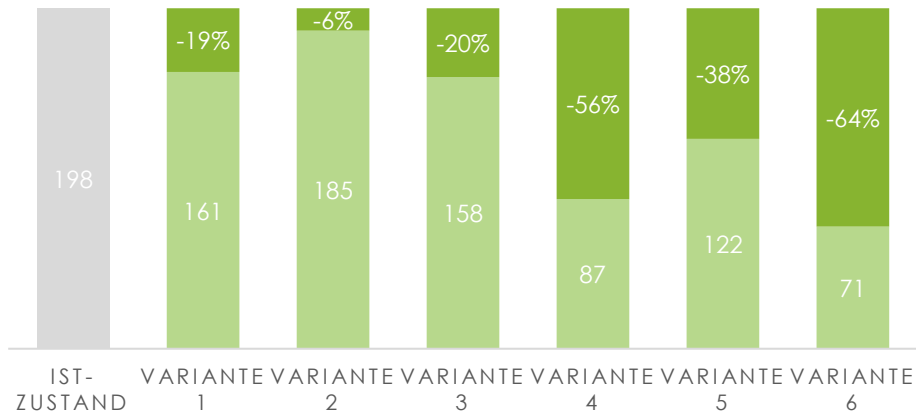
In Variante 6 wird ein handbeschickter Biomasse-Erzeuger eingesetzt, sowie eine Innendämmung an die Außenwände angebracht und die Fenster werden durch Fenster mit einem besseren U-Wert ersetzt.

- Der Primärenergiebedarf wird um 64% auf 70,9 kWh/m<sup>2</sup> gesenkt

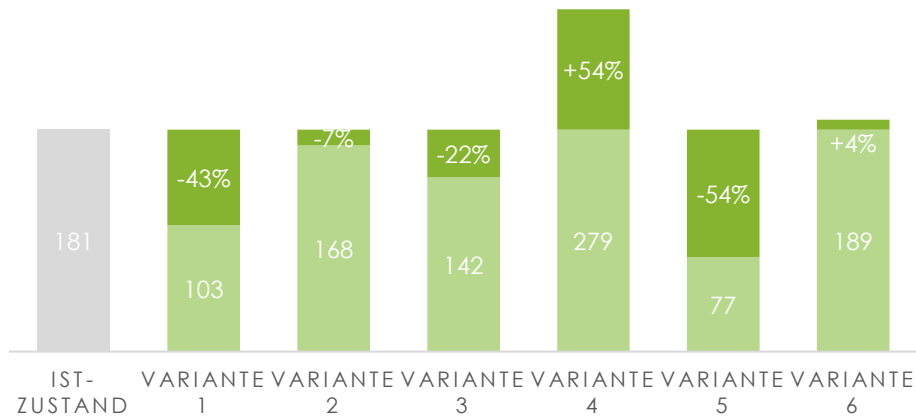


Ergebnis

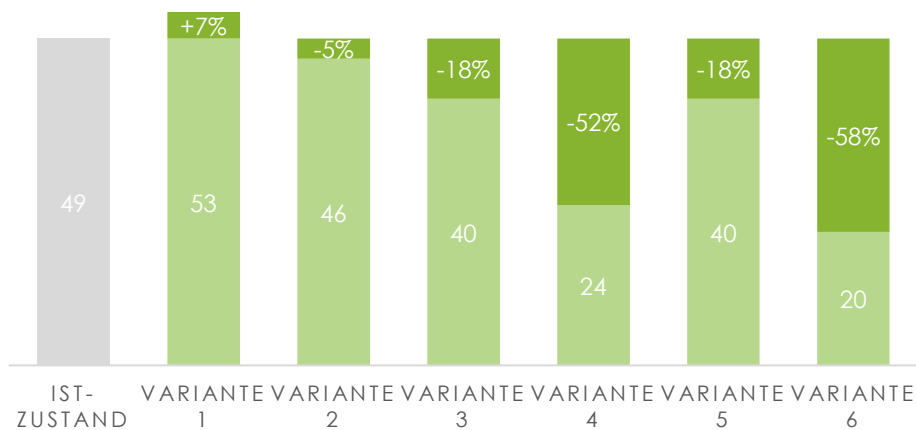
Primärenergiebedarf pro m<sup>2</sup> [kWh/m<sup>2</sup>a]



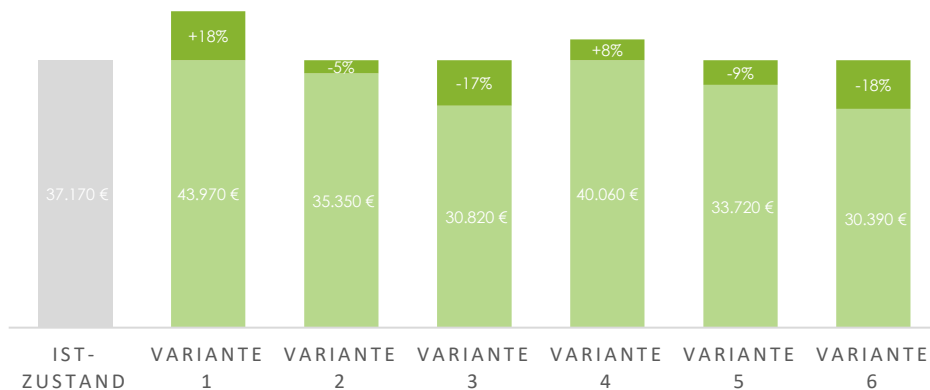
Endenergiebedarf pro m<sup>2</sup> [kWh/m<sup>2</sup>a]



CO<sub>2</sub>-Emissionen pro m<sup>2</sup> [kg/m<sup>2</sup>a]



## Brennstoffkosten [EUR/a]



Am Ende kann man in den oberen Tabellen gut ablesen, welche Maßnahmen welchen Effekt mit sich bringen. Auch kleine Veränderungen, wie das Austauschen der Fenster, haben schon einen positiven Effekt auf den primärenergiebedarf. In Variante 1 wurde der Heizkessel durch eine Wärmepumpe ersetzt, da kann man sehen das am Primär- und am Endenergiebedarf einiges eingespart werden kann, allerdings sind die Kosten auch gestiegen. Daran kann man sehr schön sehen, dass man immer im einzelnen Fall entscheiden muss, ob einzelne Maßnahmen etwas bringen oder ob die Maßnahmen erst in Kombination, wie in Variante 5 eine Einsparung hervorbringen.

## Auguststraße 5

### Projektdaten

- Bestandsgebäude von 1867, nicht unter Denkmalschutz
- 3 Vollgeschosse, ein Dachgeschoss
- Leerstehend und ungenutzt, keine Heizungsanlage
- Grundfläche 811,1 m<sup>2</sup>

### Geschätzte Daten:

- Nutzenergiebedarf 253 kWh/m<sup>2</sup>
- Endenergiebedarf 307,4 kWh/m<sup>2</sup>
- Primärenergiebedarf 316,6 kWh/m<sup>2</sup>
- Co<sub>2</sub>-Emissionen 74 kg/m<sup>2</sup>a



*Keine Angaben zu tatsächlichen Energiekosten*

Berechnete Kosten:

- Auguststraße: 101.636 kWh (23.460€)

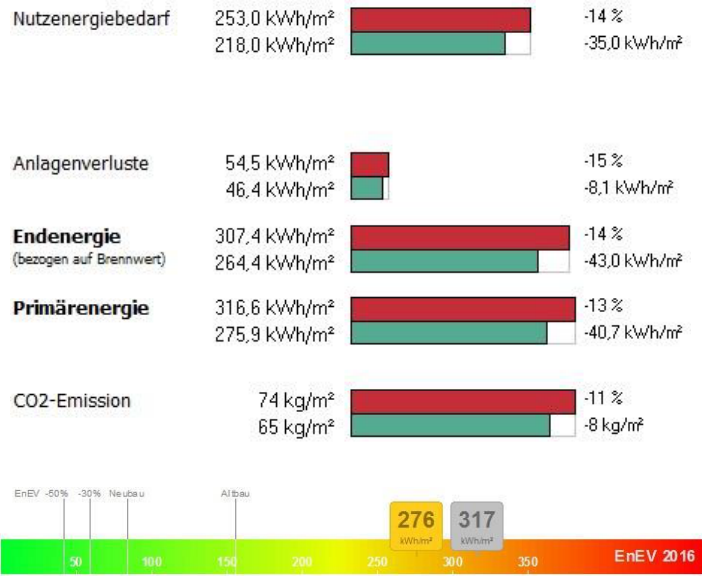
### Abgeleitete Maßnahmen

- Variante 1: Fenster
- Variante 2: Fußboden Und Geschosdecke
- Variante 3: Wanddämmung 4cm
- Variante 4: Wanddämmung 8cm
- Variante 5: Fenster und Wanddämmung 8cm
- Variante 6: Hüllfläche komplett
- Variante 7: Hüllfläche und Biomasse
- Variante 8: Hüllfläche und Wärmepumpe

### Variante 1: Fenster

In dieser Variante werden die aktuellen Fenster durch 3-fach verglaste Fenster ersetzt.

- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 13% auf 275,9 kWh/m<sup>2</sup>
- Der U-Wert senkt sich um 85%



### Variante 2: Fußboden und Geschossdecke

Der Fußboden wird gedämmt und bekommt eine Fußbodenheizung, die Geschossdecke wird gedämmt.

- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 17% auf 262,8 kWh/m<sup>2</sup>

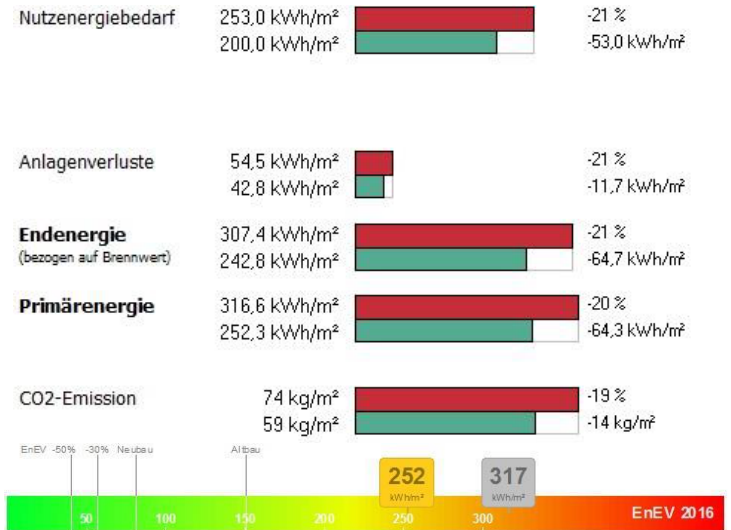




### Variante 3: Wanddämmung 4cm

Die Außenwand mit einer 4cm dicken Dämmung gedämmt.

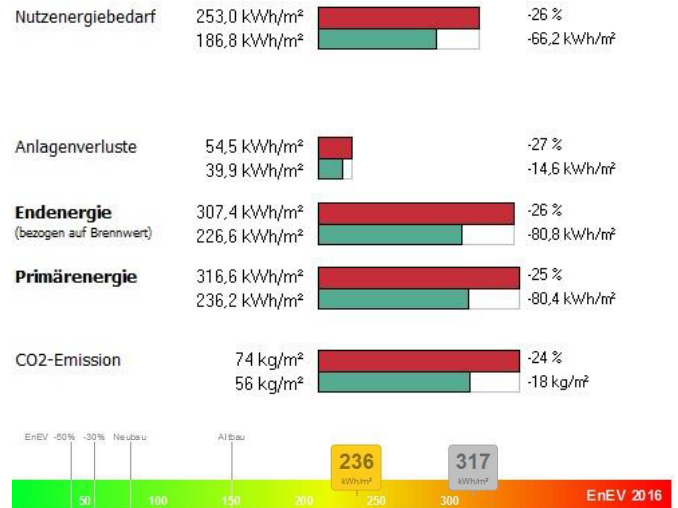
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 20% auf 252,3 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 4: Wanddämmung 8cm

Die Außenwand mit einer 8cm dicken Dämmung gedämmt.

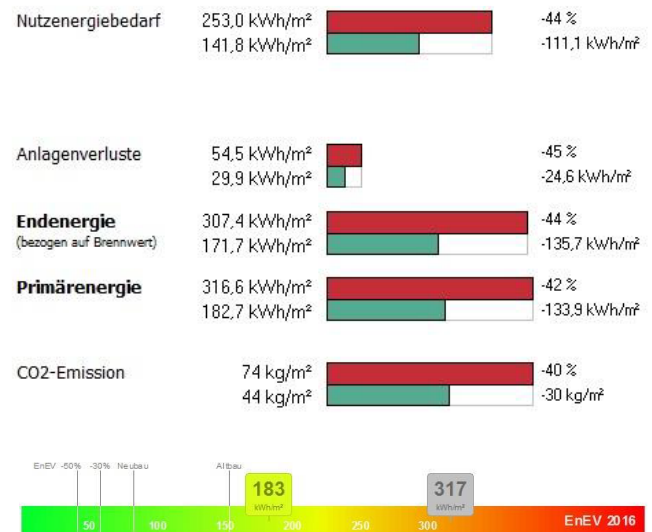
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 25% auf 236,2 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 5: Fenster und Wanddämmung 8cm

Die Außenwand mit einer 8cm dicken Dämmung gedämmt und die Fenster werden ausgetauscht.

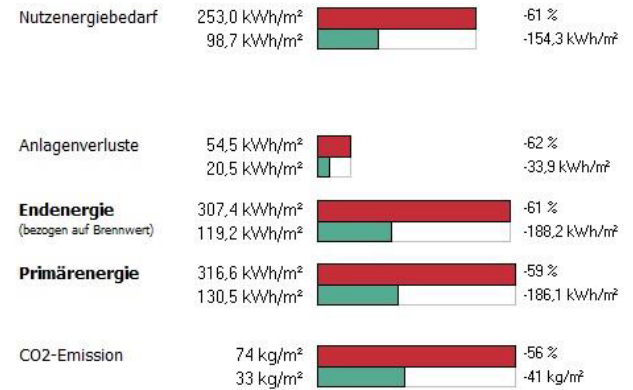
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 42% auf 182,7 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 6: Hüllfläche

Die Außenwand mit einer 8cm dicken Dämmung gedämmt, die Fenster werden ausgetauscht, der Fußboden und die Geschossdecke werden gedämmt.

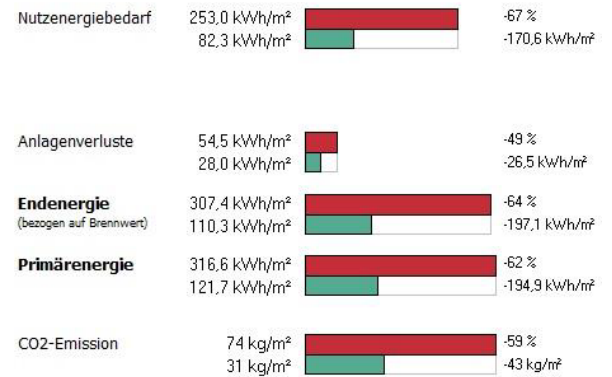
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 59% auf 130,5 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 7: Hüllfläche und Biomasse

Die Außenwand mit einer 8cm dicken Dämmung gedämmt, die Fenster werden ausgetauscht, der Fußboden und die Geschossdecke werden gedämmt, zusätzlich kommt ein Biomassekessel zum Einsatz.

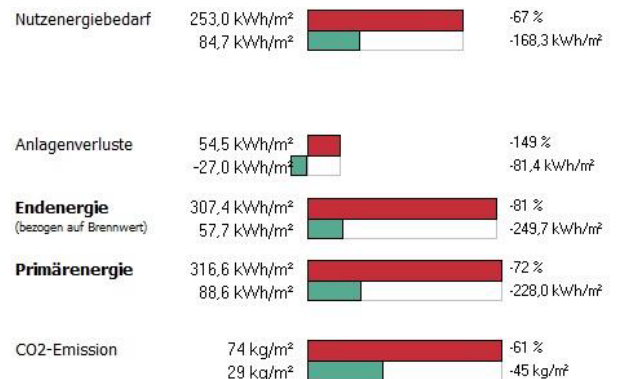
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 62% auf 121,7 kWh/m<sup>2</sup>



### Variante 8: Hüllfläche und Wärmepumpe

Die Außenwand mit einer 8cm dicken Dämmung gedämmt, die Fenster werden ausgetauscht, der Fußboden und die Geschossdecke werden gedämmt, zusätzlich kommt ein Wärmepumpe in Kombination mit einem Brennwertkessel zum Einsatz.

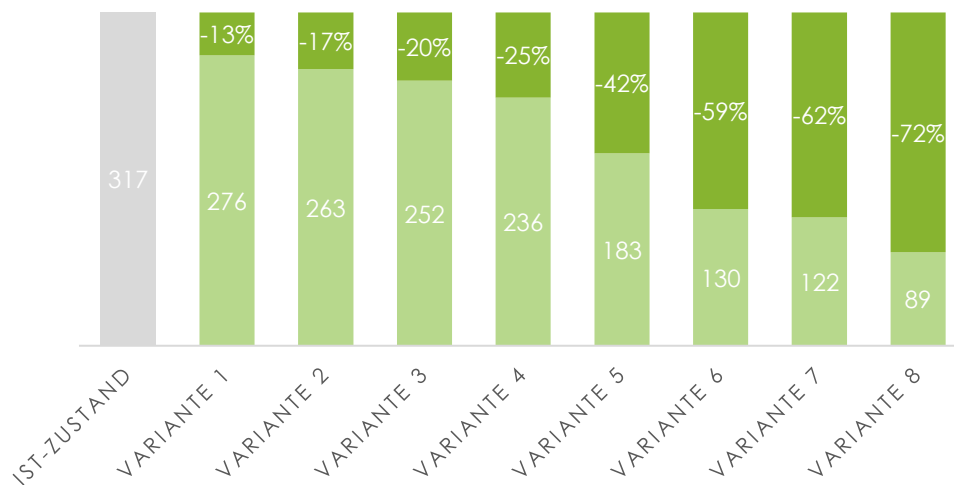
- Der Primärenergiebedarf senkt sich um 72% auf 88,6 kWh/m<sup>2</sup>



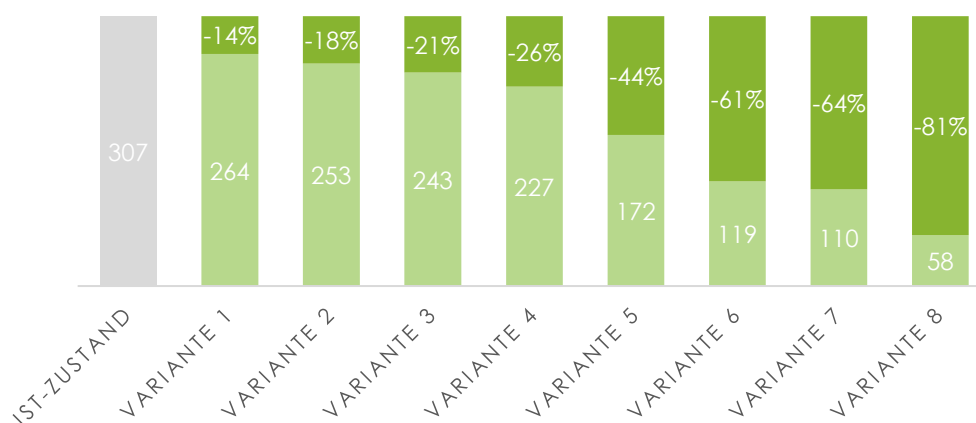
## Ergebnis

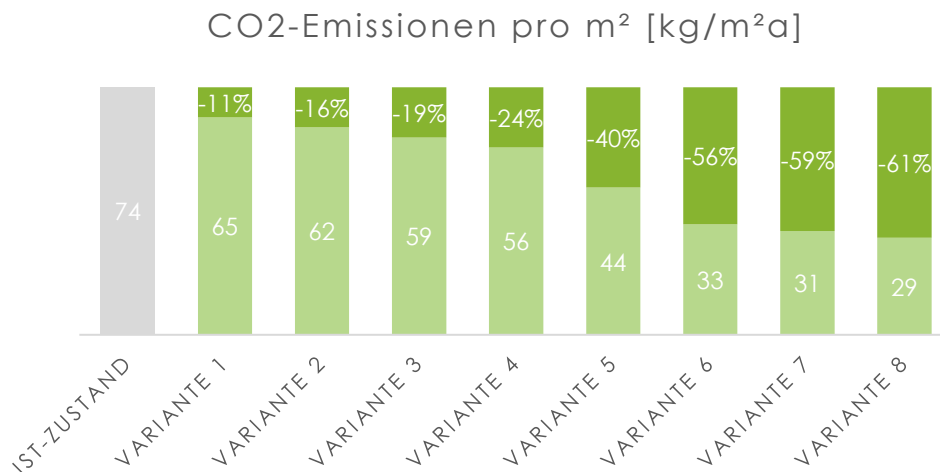
- Da bei dem aktuellen Gebäude keinerlei Unterlagen vorhanden sind, kann von Grund auf viel erneuert werden.
- Desto mehr kann man im Vorhinein dafür sorgen, dass man einspart und verbessert. Bis zu 72%.
- Alleine durch das Ersetzen der Fenster und das Dämmen der Außenwände bringt eine Verbesserung von 59%

Primärenergiebedarf pro m<sup>2</sup> [kWh/m<sup>2</sup>a]



Endenergiebedarf pro m<sup>2</sup> [kWh/m<sup>2</sup>a]





## Zusammenfassung

Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen lassen sich folgende Daten entnehmen:

	Gas [kWh] im Jahr 2019	geschätzter Anteil des FBA	daraus folgender kWh Anteil
<b>ZA</b>	264.544,00	2/3	176.362,67
<b>Hauptgebäude</b>	1.030.794,00	1/3	343.598,00
<b>Zeughausstraße 35</b>	244.463,00		
<b>Summe</b>	1.539.801,00		<b>519.960,67</b>

**30%**

Daraus lässt sich schließen, dass der Fachbereich Architektur bezogen auf den Standort Oldenburg etwa 30% der Energie verbraucht.

Als Ergebnis der bereits aufgezeigten Berechnungen und Ergebnisse lässt sich zusammenfassend sagen, dass deutlich wird, wie bereits eine bauliche Maßnahme, wie z.B. das Anbringen einer Innendämmung, sichtbare Ersparnisse der CO<sub>2</sub>-Emissionen oder des Primärenergiebedarfs zeigt.

Auch der Austausch des Wärmereizers zu einem handbeschickten Biomasse Wärmereizers zeigt in beiden Fällen große Wirkung.

In dem Beispiel der Auguststraße 5 lassen sich verschiedene Maßnahmen entnehmen, die vor dem Umbau und der zukünftigen Nutzung bereits beachtet und einbezogen werden können.

## AG Konsum

Madleena Brunken, Anne Feldhaus, Wiebke Hodes, Laura Klaproth, Marie Meinecke, Alicia Michalke, Catharina Schönemann

Der Wahlpflichtkurs „Die grünen 20er“ im Sommersemester 2020 hat sich zum Ziel gesetzt, den Fachbereich Architektur der Jade Hochschule am Standort Oldenburg hinsichtlich des CO<sub>2</sub> – Ausstoßes zu bilanzieren.

Zunächst erfolgte eine Aufteilung der teilnehmenden Studierenden des Kurses in drei Gruppen: Mobilität-Konsum-Gebäude.

Zur erleichternden Datenerfassung hat sich die Gruppe –Konsum– wiederum in Untergruppen aufgeteilt: Mensa-Fleischkonsum-Modellbau-Müll.

### Untergruppe Mensa

#### Forschungsfrage

Folgend wird das Thema „Mensa“ mit den Schwerpunkten Lebensmitteleinkauf, -verbrauch und -entsorgung beschrieben. Zunächst wurden Fragen aufgestellt, wie zum Beispiel: „Wo kommt das Mensa-Essen her? Wie hoch ist der CO<sub>2</sub>-Verbrauch der Lebensmittel? Wie viel Lebensmittelabfall entsteht in der Mensa?“.

Anschließend haben wir alle Fragen zu einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst, woraus sich unsere Schwerpunkte ergeben haben.

#### Datengrundlage

Neben den CO<sub>2</sub>-Emissionswerten in kg, welche wir größtenteils auf der Internetseite „klimatarier.com“ gefunden haben, mussten außerdem auch die Einkaufsmengen in kg und die Abfallmengen in kg erfasst werden.

Durch die Corona-Krise konnte die Leiterin der Hochschulgastronomie Frau Senf ihre geplanten Vorträge zur Hochschulmensa nicht halten. Das Informationsmaterial, welches uns trotzdem zur Verfügung gestellt wurde, konnte unsere Fragen allerdings nicht ausführlich beantworten. Daraufhin haben wir uns mit Frau Senf persönlich in Verbindung gesetzt. Der Informationsfluss blieb leider weiterhin eingeschränkt.

Schlussendlich erhielten wir einige Antworten auf unsere Fragen von Frau Senf sowie der Leiterin des Einkaufs der Hochschulgastronomie Frau Münch. Frau Münch stellte uns eine Liste der Wareneinkäufe aus dem Jahr 2019 zur Verfügung. Einen Eindruck des Meinungsbildes der Studierenden und Lehrenden der Jade Hochschule bezüglich der Mensa bekamen wir durch eine Online-Umfrage unseres Wahlpflichtkurses.

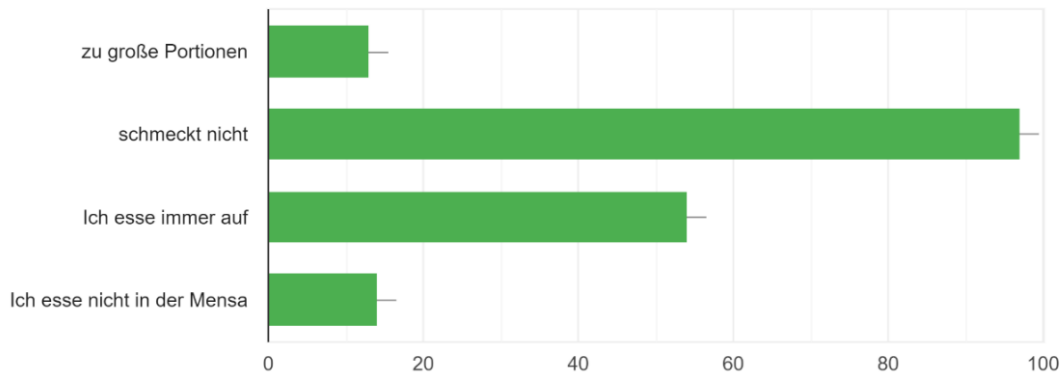
## Erkenntnisse der Recherche

Nachdem wir die ersten Informationen ausgewertet haben, fiel uns auf, dass die Mengen der Tellerrückläufe und der Mensaessenreste weniger sind als zuvor von uns angenommen. Pro Tag werden durchschnittlich 17,8, Kg an zubereiteten Speisen nicht ausgeteilt und somit entsorgt, zusätzlich werden ca. 4,6 Kg Essensreste durch Tellerrückläufe weggeschmissen.

Bei Betrachtung der Ergebnisse der Online-Umfrage ist zudem aufgefallen, dass die Tellerrückläufe hauptsächlich zustande kommen, da die Gerichte nicht den Geschmäckern der Mensagäste entsprechen.

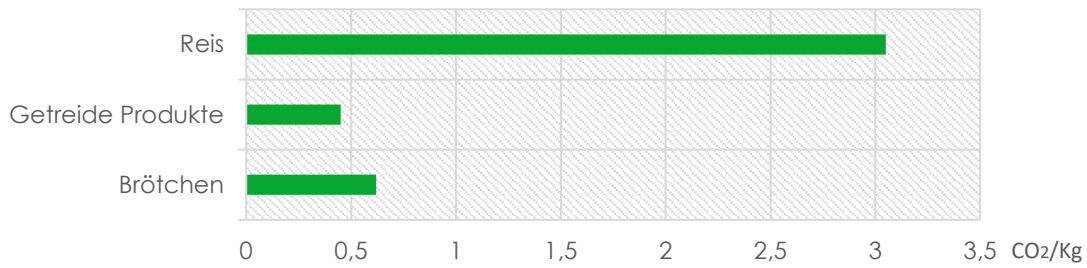
### Frage 6: Warum werfen Sie das MENSA-Essen weg?

165 Antworten

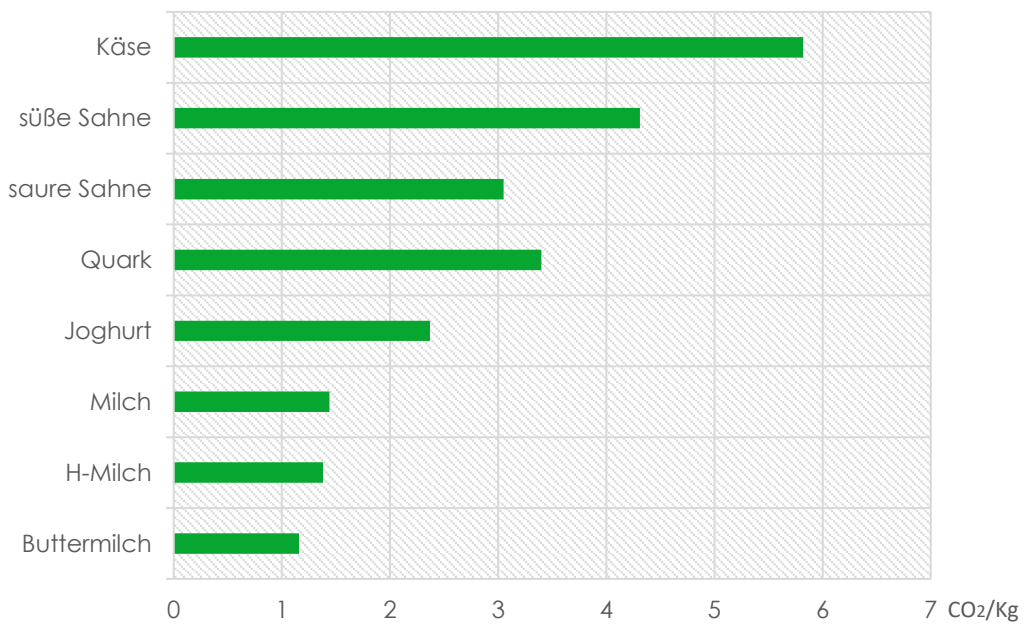


Die Auswertung der Wareneinkäufe gab uns Auskunft über die Mengen und Herkünfte der Produkte. Dabei ist aufgefallen, dass im Durchschnitt ca. 39% der regional erwerb-baren Lebensmittel auch wirklich regionaler Herkunft sind. Während unserer Recherchen mussten wir allerdings feststellen, dass regionale Produkte nicht unbedingt CO<sub>2</sub>-ärmer sind als nicht regionale Produkte. Als Beispiel: Tomaten nicht regionaler Herkunft haben einen CO<sub>2</sub>-Wert von 0,77 pro Kilogramm. Wiederum Tomaten regionaler Herkunft haben einen CO<sub>2</sub>-Wert von 2,92 pro Kilogramm. Aufgrund von fehlenden Informationen über regionale Produkte haben wir in unserer Berechnung mit CO<sub>2</sub>-Durchschnittswerten gerechnet.

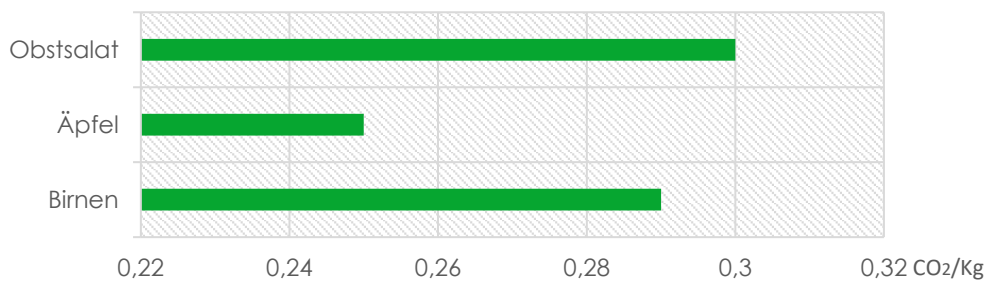
## Getreideprodukte



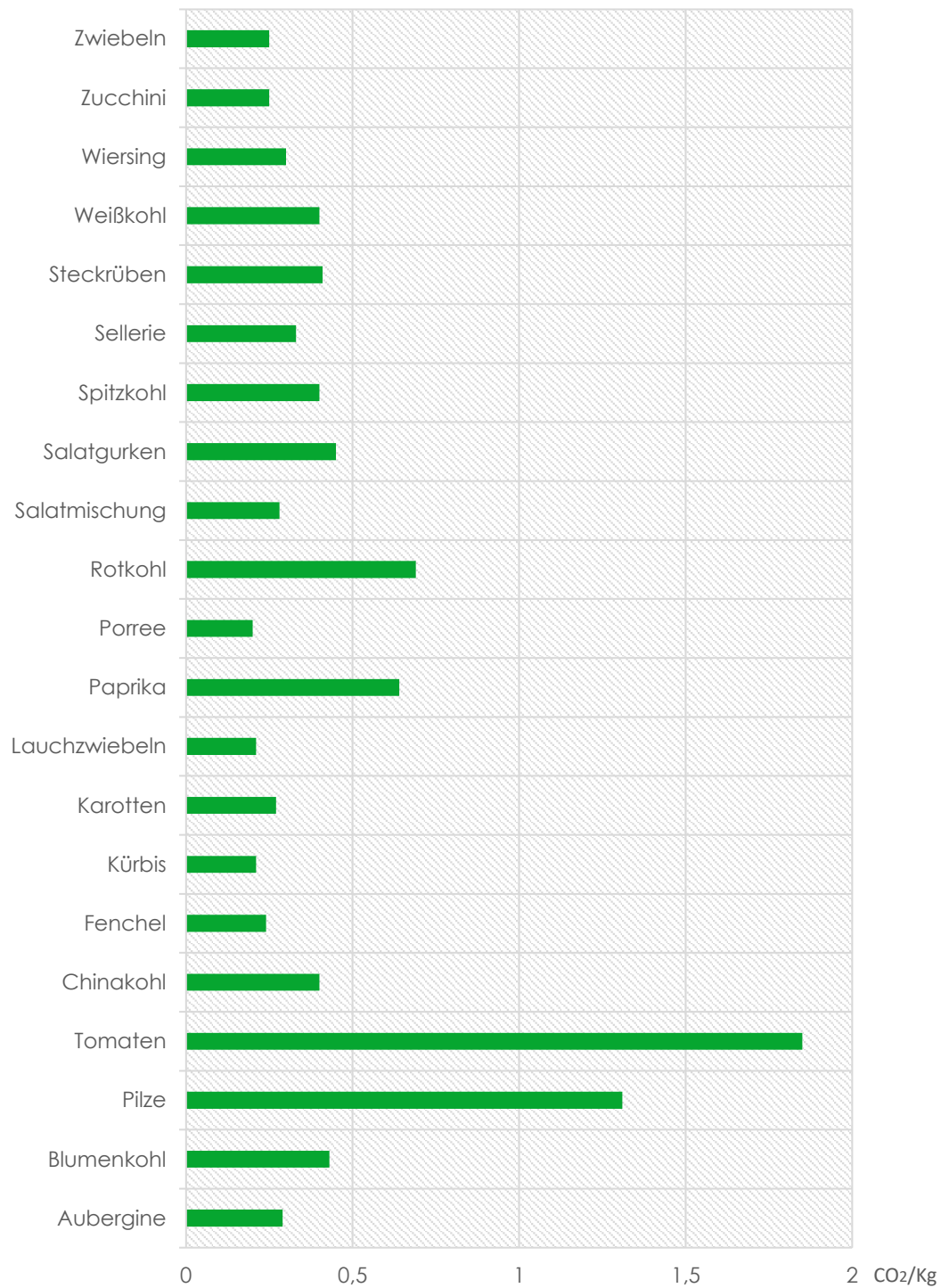
## Milchprodukte



## Obst



## Gemüse





## Zusammenfassung

Das Ergebnis der CO<sub>2</sub> Bilanzierung für die Mensa im Jahr 2019 liegt bei ca. 68.000 Kilogramm CO<sub>2</sub>. Da diese Berechnung auf Grund von fehlenden Informationen allerdings teilweise lückenhaft ist, würde sich der Wert tendenziell erhöhen.

Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz sind:

- CO<sub>2</sub>-Bilanz der eingekauften Lebensmittel und Getränke minimieren
- Tellerrückläufe weiter minimieren
- weniger Bio-Abfall produzieren
- geplante Mensasanierung schnellstmöglich durchführen

## Untergruppe Fleischkonsum

### Forschungsfrage

Den Einstieg zu unserem Thema „Fleischkonsum in der Mensa“ haben wir mit einer Mindmap begonnen, bei der wir uns Gedanken zu dem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der FH gemacht haben. Dabei sind wir auf folgende Fragen gekommen:

- Wie nachhaltig ist das Essen in der Mensa?
- Wie hoch ist der Fleischkonsum in der Mensa?
- Wie hoch ist der CO<sub>2</sub>-Verbrauch von Fleisch?
- Wo kommt das Mensaessen/ Fleisch her?
- Wie regional kauft die Mensa ein?
- Wie viel Essensreste fallen in der Mensa an (Wirtschaftlichkeit)?

### Datengrundlage

Bei der Herangehensweise haben wir uns einerseits auf die Internetrecherche konzentriert. Dabei haben wir uns auf folgende Internetseiten fokussiert: bundesumweltministerium.de, umweltbundesamt.de, agrarheute.de und klimatarier.de.

Das Bundesumweltministerium und das Umweltbundesamt haben uns viele hilfreiche Informationen geboten, konnten uns jedoch bei den genauen Daten zur Berechnung nicht weiterhelfen. Daher haben wir noch zwei weiteren Webseiten herangezogen. Hier sollte man wiederum kritisch die Seriosität hinterfragen. Andererseits haben wir uns persönlich bei der Hochschulmensa informiert. Hier haben wir jedoch keine aussagekräftige Rückmeldung bekommen.

Die Maßnahmen für die CO<sub>2</sub>-Reduzierung haben wir in unserer Gruppe „Konsum“ gesammelt. Als Lösungsansätze haben wir uns folgende Maßnahmen überlegt:

- Portionsgrößen anpassen
- Übrig gebliebenes Essen an Bedürftige verschenken
- Regionale Bio-Händler aufsuchen
- Fleischgerichte nur 2-3x die Woche an bestimmten Tagen, wie z.B. Montag, Mittwoch, Freitag anbieten
- Alternativen für Fleisch anbieten (wie z.B. Gemüseburger)
- Mehr Geflügel- und Schweinefleisch anbieten

## Erkenntnisse der Recherche

Die Mensa der FH bietet unter anderem auch Bio-Produkte an. Der Anteil liegt jedoch nur bei 28%. Vorwiegend sind es Milchprodukte und Getreide. Das Fleisch aus der Mensa kommt nur zu 12% aus artgerechter Tierhaltung. Dies sind Rind- / Lamm- und Schweinefleisch. Geflügel wird jedoch vernachlässigt, wobei dieses häufig angeboten wird. Hier ist die Begründung, dass es ein zu geringes Angebot gibt und die Preise zu hoch sind. Das Gemüse der FH wird möglichst saisonal eingekauft. Frischgemüse und Kartoffeln werden zu jeweils 37% aus ökologischem und regionalem Anbau gekauft. Aufgrund genauer Planung und Lagerung fallen laut Mensaverwaltung in der Mensa keine Essensreste an. Das übrige Essen wird am nächsten Tag wieder angeboten.

Biolebensmittel sind sehr wichtig, da die konventionelle Landwirtschaft dabei hilft, die Umweltbelastung durch den Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, die Verwendung von leicht löslichen mineralischen Düngern und möglichst artgerechte Haltung zu reduzieren. Der Anteil der ökologischen Landwirtschaft liegt in Deutschland bei 6,3% (Stand 2013). Die Hälfte der Bundesrepublik unterliegt der landwirtschaftlichen Nutzung, was eine große Auswirkung auf die Umwelt hat. Eine hohe Grundwasserbelastung und Gasbildungen der schädlichen Stoffe Methan, Lachgas und CO<sub>2</sub> sind die Folgen. Rund 60% der Flächen werden für den Futtermittelanbau und Tierhaltung genutzt, nur 20% sind direkt für den menschlichen Verzehr.

Der allgemeine Fleischkonsum liegt in Deutschland bei 60,1kg/Kopf (Stand 2018), wobei es in folgende Anteile unterteilt ist: 35,8kg Schweinefleisch, 11,9kg Geflügel, 9,5kg Rind und 1,5kg Lamm etc. Bioqualität ist für den CO<sub>2</sub>-Abdruck eher schlechter, da die Tiere länger leben und mehr Fläche haben.

Das Essverhalten hat ebenfalls eine große Auswirkung auf die Umwelt. Fleischkonsumenten verursachen einen Ausstoß von 1760kg CO<sub>2</sub> und einen Wasserverbrauch von 1580m<sup>3</sup>. Im Gegenzug dazu versucht ein Veganer einen Ausstoß 940kg CO<sub>2</sub> und einen Wasserverbrauch von 710m<sup>3</sup>.

# Zusammenfassung

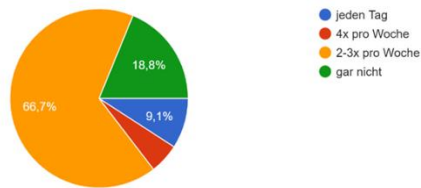
Aus unseren Recherchen hat sich folgende CO2-Bilanz für einzelne Lebensmittel ergeben:

Pro 1kg Fleisch: Rindfleisch 13,3kg CO2, Schweinefleisch 4,15kg CO2, Geflügelfleisch 3,7kg CO2

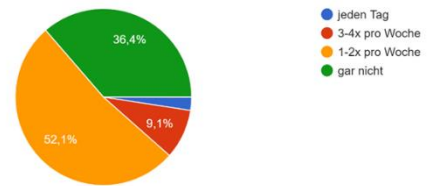
Pro 1kg Gemüse: Gemüsemix TK 415g CO2, Tomaten 340g CO2, Kartoffeln 200g CO2

Aus der Umfrage hat sich ergeben:

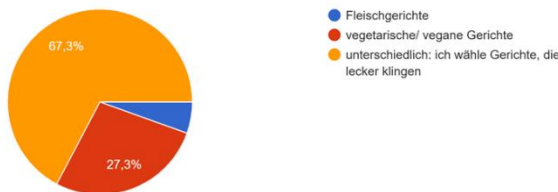
Frage 7: Wie oft sollte es in der Mensa Fleisch geben?  
165 Antworten



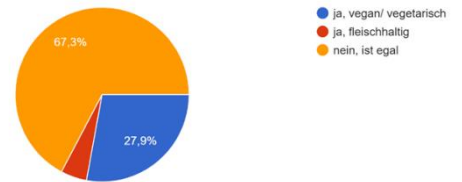
Frage 8: Wie häufig kaufen Sie Fleischgerichte in der Mensa?  
165 Antworten



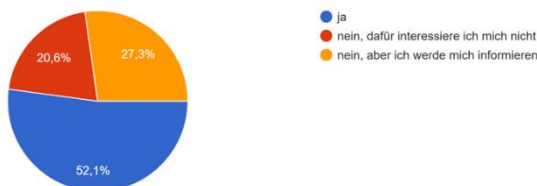
Frage 9: Welche Gerichte kaufen Sie in der Mensa?  
165 Antworten



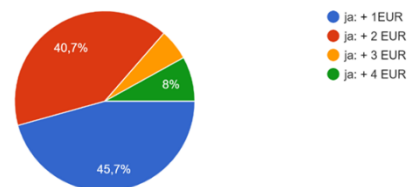
Frage 10: Achten Sie grundsätzlich darauf, ob ein Gericht vegan/vegetarisch etc. ist?  
165 Antworten



Frage 11: Haben Sie schon mal hinterfragt, woher das Fleisch aus der Mensa kommt?  
165 Antworten



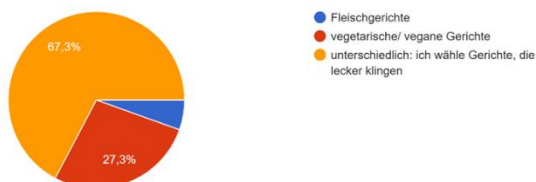
Frage 12: Würden Sie mehr Geld für Fleischgerichte bezahlen, wenn es eine bessere Qualität hätte? (Aktueller Preis: ca. 2,50 €)  
162 Antworten



Frage 13: Achten sie auf gesunde Ernährung und Sport im Alltag?  
166 Antworten



Frage 9: Welche Gerichte kaufen Sie in der Mensa?  
165 Antworten



## Untergruppe Modellbau

### Forschungsfrage

Zu Beginn des Semester folgte die Aufteilung der Konsumgruppe in Untergruppe. Es wurde schnell klar, dass der Verbrauch der Materialien und das damit verbundene immer stärker aufkommende Thema Recycling zu behandeln war. Daraus konnten schnell mehrere Fragen formuliert werden:

Wie viel Materialverbrauch fällt beim Modellbau an?

Wie kann man den Materialverbrauch beim Modellbau reduzieren?

Können alte Modelle recycelt werden?

Können die Materialien sogar an andere Studierende abgegeben werden (durch eine Resteschublade)?

Sind die Materialien wiederverwendbar?

Wie wichtig ist es den Studierenden alte Modelle zu recyceln umso Material einzusparen?

Wie sehen es die Lehrenden?

Welchen Verbrauch hat die Modellbauwerkstatt? (Maschinenanzahl & Modelle, sonstiger Energieverbrauch)

Kann die Modellbauwerkstatt nachhaltiger gestaltet werden?

### Datengrundlage

Über einen Fragebogen, der an die Studierenden und an die Lehrenden direkt gestellt wurde, konnten die meisten der oben aufgeführten Fragen beantwortet werden. Nicht leicht waren die Fragen über der Modellbauwerkstatt zu beantworten, da kaum Daten herausgegeben wurden. Lediglich eine Liste der vorhandenen Maschinen (Marke und Anzahl) konnte für die Beantwortung genutzt werden. Die Modelle und der Verbrauch der einzelnen Maschinen wurden selbst durch Internetrecherche rausgesucht (Herstellerseiten).

Die Daten zu den Co2-Emissionen konnten durch mühsamer Internetrecherche größtenteils herausgesucht werden. Diese Daten der Materialien stammen von dem Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, die [oekobaudat.de](http://oekobaudat.de) Seite.

## Erkenntnisse der Recherche

### Materialverbrauch

- Die Datensammlung der Emissionen aus dem Internet war sehr mühsam und nicht immer direkt angegeben und noch lückenhaft
- Von der Hochschule gab es keine Daten zum Materialverbrauch
- Die Ergebnisse vom Fragebogen konnten den ungefähren Verbrauch durch gezielte Fragen der Studierenden an der Hochschule zeigen
- Es werden in einem Semester auf 456 Studierende ungefähr ca. 2030 Bögen Fippappte, 1548 Bögen Graupappte, 1117,2 m<sup>2</sup> Styrodur, 451,22 m<sup>2</sup> Holz (MDF-Platten), 3917 Holzstäbe und 277,248 m<sup>2</sup> Plexiglas verbraucht.

### Recycling

- Umweltbewusstes Denken ist unter den Studierenden und Lehrenden da.
- Resteschublade würde von ca. 90% der Studierenden angenommen werden. Die meisten Lehrenden würden diese unterstützen, wenn die neuen Modelle nicht darunter leiden.
- Kauf von ressourcenschonenden Materialien bei Kennzeichnung.
- Alte Modelle recyceln, wenn man den neuen Modellen es nicht ansieht.

### Modellbauwerkstatt

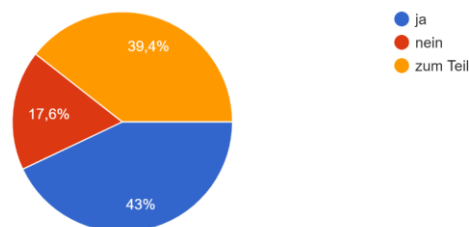
- Die Datensuche über den Verbrauch der Maschinen im Internet ist sehr aufwendig und es steht nicht immer direkt beschrieben wie viel verbraucht wird. Manchmal muss man die Werte auch noch umrechnen.
- Die Daten der Jade Hochschule sind sehr lückenhaft.

### Materialverbrauch:

#### **Auswertung Fragebogen Studierende:**

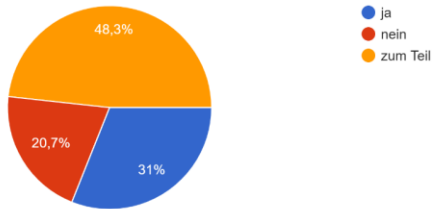
Frage 30: Könnten Sie sich vorstellen mehr mit digitalen Medien zu arbeiten, wie 3DModelle, als mit analogen Modellbau?

142 Antworten



### Auswertung Fragebogen Lehrende:

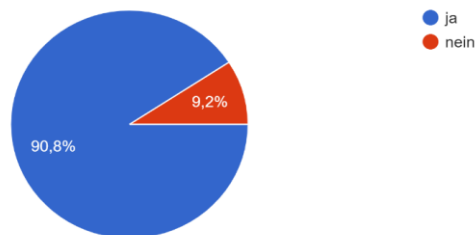
Frage 40: Könnten Sie sich vorstellen mehr mit digitalen Medien zu arbeiten, wie 3D Modelle, als mit analogen Modellbau?  
29 Antworten



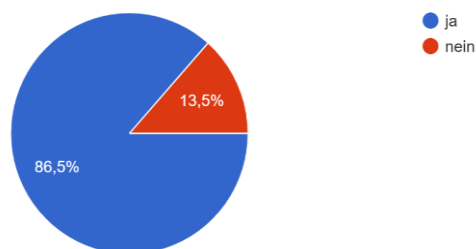
### Recycling:

### Auswertung Fragebogen Studierende:

Frage 28: Würden Sie Ihre alten Materialien in eine Resteschublade geben, damit andere sie weiterverwenden können, um so den Kauf von neuen Materialien einzusparen?  
142 Antworten

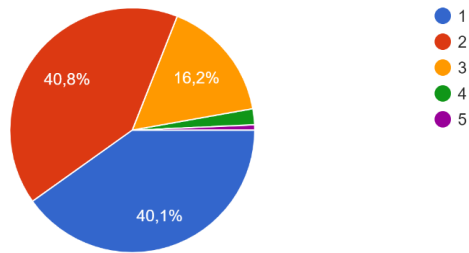


Frage 38: Würden Sie mehr auf ressourcenschonende Materialien achten, wenn sie gekennzeichnet wären?  
141 Antworten



Frage 29: Für wie wichtig halten Sie das Recycling/ Wiederverwerten von Materialien? (1 - sehr wichtig bis 5 - gar nicht wichtig)

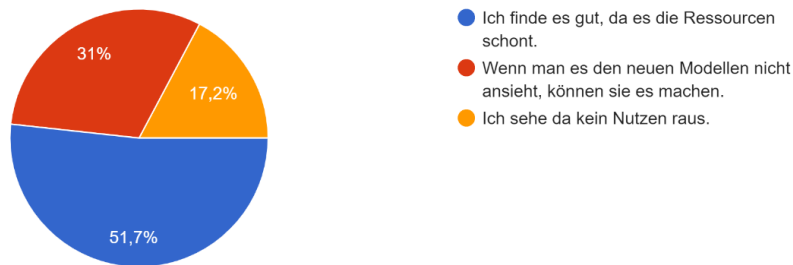
142 Antworten



### Auswertung Fragebogen Lehrende:

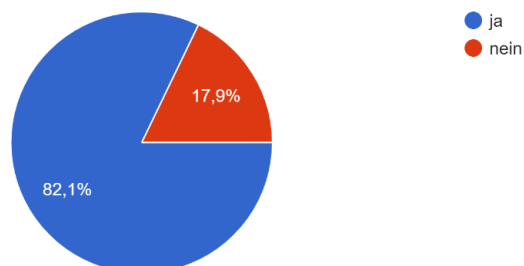
Frage 39: Was halten Sie von alten Modellen die recycelt werden?

29 Antworten



Frage 41: Würden Sie die Studierenden in Ihrem Kurs darauf aufmerksam machen, mehr ressourcenschonende Materialien zu verwenden?

28 Antworten



Werkstatt:

Marke	Modell	Verbrauch pro Stunde	Menge	Verbrauch pro Tag(12,5std, pro Tag und Menge
Akkuschrauber Bosch	EasyDrill1200	16W	4	200W 800W
Deltaschleifer Bosch	PSM 200 AES	200W	1	2500W 2500W
Exzenterschleifer Bosch	GEX 125-1 AE	250W	1	3125W 3125W
Handbohrschrauber Bosch	IXO(5.Gen)	54W	1	675W 675W
Handkreissäge Festool	TS 55 Rebq-Plus FS	1200W	1	15kW 15kW
Heißklebepistole Metabo	KE 3000	Aufheizen 200W Warmhalten 16W	1	A=2500W Warm=200W A=2500W Warm=200W
Heißluftpistole Metabo	HE 23-650	2300W	1	28.750W 28.750W
Lamellofräser Mafell	LNF 20	750W	1	9375W 9375W
Oberfräse Festool	OF 1010 EBQ-PLUS	1010W	1	12625W 12625W
Stichsäge Festool	Carvex PS420 EBQ-Plus	550W	2	6875W 13750W
Kappsäge Elu	TGS 173	1650W	1	20625W 20625W
Trennschleifer Bosch	GWS 22-230 JH	2200W	1	27500W 27500W
CNC Fräsmaschine Pfeifer	SKYCNC WK1212S	10-15kW	1	187,5kW 187,5kW
Thermosäge Styrocut	Styrocut 3	110-240W	2	3000W 6000W
Dekupiersäge Hegner	Multicut 2S	110W	2	1375W 2750W
Standbohrmaschine Bosch	710W PBD40	710W	1	8875W 8875W
Industriestäubsauger Festool	CLEANTEC CTL MINI I	350-1200W	1	15kW 15kW
Papierschneider Robust		-	1	- -
Tellerschleifer BFP			1	- -
Tellerschleifer Hegner	HSM 200S	250W	2	3125W 6250W
Bandschleifer BFP			1	- -
Bandschleifer Festool	BF 75 E-Plus	1010W	1	12625W 12625W
Bandsäge Metabo	BAS 261	270W	1	3375W 3375W
Abriechhobel Frommia		178 2,2kw	1	27,5kW 27,5kW
Formatkreissäge Altendorf	F25	4kw	1	50kW 50kW
Tischfräse SCM	minimax tw 55es	5kw/6Hz	1	62,5kW 62,5kW
Tischkreissäge Bosch	GTS 635-216	1600W	1	20kW 20kW
Absaugsystem Höcker	MultiStar MD160	5,5kW	1	68,75kW 68,75kW
Lasercutter Trotec	Speedy 400	10-120W	2	1500W 3000W
	Gesamt	45,626W	37	595,075W 611,550W

Verbrauch pro Tag auf die Öffnungszeiten des HA´s gerechnet (12,5Std)

Materialverbrauch:

<b>Finnpappe</b>		<b>Rohdichte</b>		
2030,8	Bögen	0,85	kg/m²	
<b>Graupappe</b>		<b>0,945</b>	<b>kg/m²</b>	
1548,12	Bögen			
<b>Styrodur</b>		<b>Co2-äquivalent</b>		
1117,2	m²	96,34	kg	107.631,05 kg/m²
				(1117,2*96,34)
MDF-Platte				
451,44	m²	-668,6	kg	301832,784 kg/m²
				(451,44*668,6)
Holzstäbe				
3917,04	Stäbe	-760,4	kg	-2.987.790,96 kg
				(3917,04*-760,4)
Plexiglas				
277,248	m²	5757	kg	1596116,736 kg/m²
				(277,248*5757)

Rechnung am Beispiel Finn-pappe:

- 1-5 Bögen:  $64,9\% * 456 = 295 * 2,5 = 737,5$  (2,5 als Mittelwert)
- 5-10 Bögen:  $31,3\% * 456 = 142 * 7,5 = 1065$  (7,5 als Mittelwert)
- 10-15 Bögen:  $1,9\% * 456 = 8 * 12,5 = 108,3$  (12,5 als Mittelwert)
- >15 Bögen:  $1,9\% * 456 = 8 * 15 = 120$



## Zusammenfassung

Die abzuleitenden Maßnahmen daraus sind folgende:

### **Materialverbrauch**

- Ressourcenschonende Materialien
- Verbrauch der Materialien reduzieren
- Digitale Medien nutzen
- Modellbauwerkstatt Materialliste erstellen; Einkauf und Verbrauch
- Asta-Shop mit einbeziehen, um den Ein- und Verkauf zu berücksichtigen

### **Recycling**

- Resteschublade anschaffen für alte Materialien.
- Resteschublade/-wagen für Modellbauwerkstatt.

### **Modellbauwerkstatt**

- Daten über den Energieverbrauch der Werkstatt ermitteln und dokumentieren.
- Eine genaue Liste der Modelle der einzelnen Maschinen und Werkzeuge erstellen und den Verbrauch der Maschinen berücksichtigen. Dadurch können neue Energieärmere Maschinen angeschafft werden.

## Untergruppe Müll

### Forschungsfrage

Folgend wird das Thema –Müll– mit dem Schwerpunkt Papiermüll und Papierverbrauch beschrieben.

Grundsätzlich bezog sich die Forschung auf das Müllaufkommen (Papier,- Bio,- Rest- und Plastikmüll), sowie den Papierverbrauch. Bezogen auf den Fachbereich Architektur ist der Sektor Papiermüll und –verbrauch gesondert zu betrachten. Aufgrund von wöchentlichen Entwurfs- und Konstruktionskorrekturen, sowie Plakatpräsentationen sind der Papierverbrauch und das Papiermüllaufkommen im Vergleich zu anderen Studiengängen wesentlich höher.

### Datengrundlage

Neben den CO<sub>2</sub>-Emissionswerten in kg mussten außerdem auch die Verbrauchswerte vom Papier sowie das Müllaufkommen in kg erfasst werden. Dafür mussten diverse Personen kontaktiert werden, die in der besonderen Zeit der Corona-Krise teilweise schwer zu erreichen waren. Wir standen unter anderem in Kontakt mit dem Gebäudemanagement der Jade Hochschule, als auch mit der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg. Die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte sind durch die Internetpräsenz des Umweltbundesamtes ermittelt worden. (...noch nicht vollständig ermittelt, weil Schwierigkeiten). Durch lückenhafte Rückmeldungen der kontaktierten Personen musste teilweise auf statistische Werte zurückgegriffen werden.

### Erkenntnisse der Recherche

Die Unwissenheit der Kontaktpersonen über die Weiterverwertung des Mülls nach der Abholung am Standort zeigt, dass das Thema Müllverwertung kein Interesse weckt. Im gewerblichen Bereich wird Plastikmüll anders behandelt als im privaten Bereich. Laut Auskunft gibt es den Begriff "gemischte gewerbliche Abfälle" oder "Abfälle zur Verwertung" - diese umfassen sowohl Plastik- als auch Restmüll oder Anteile, die im Privathaushalt evtl. dem Sperrmüll zuzuordnen wären. Somit ist es schwierig getrennte Werte für die jeweilige Müllsorte anzusetzen.

Der Fragebogen hat folgende Erkenntnisse aufgezeigt

Ganze 72,6% der Studierenden nutzen bereits Papiermüllreste, zu Beispiel zum Skizzieren.

Die Studierenden des Fachbereichs verwenden größtenteils nicht mehr als 20 Blätter Papier pro Woche.

4% der Studierenden plotten mehr als 15x pro Semester, der Rest weniger. Das Bewusstsein über den Papierverbrauch scheint da zu sein, der „Zwang“ zum Ausdruck für

Korrekturgespräche und Abgabepläne scheint den Weg zur Reduktion vom Papierverbrauch zu erschweren.

Des Weiteren hat die Recherche unabhängig vom Fragebogen ergeben, dass beim Einkauf von Papier nicht auf Recyclingpapier gesetzt wird. Der Anbieter führt kein Öko-Zertifikat.

Bei der Befragung der Lehrenden ist bedeutend, dass 12% mehr als 200 Blätter Papier im Semester an Studierende aushändigen. Dieser Wert muss drastisch sinken. Der Anteil der Lehrenden, die digitale Korrekturen und Abgaben strikt verneinen und für unmöglich sehen, ist mit 26,9% hoch. Eine weiterführende Recherche müsste die Ursache dessen aufdecken.

Die Mülltrennung funktioniert aus Erfahrung nicht optimal. Es gibt zwar genügend Müllimer zur Mülltrennung, aber auch ein zweites Eimersystem, das den Müllproduzenten zur Vermischung des Mülls anregt. Das könnte der Grund sein, dass 0,7% der Studierenden angeben, nicht auf Mülltrennung während ihres Aufenthalts in der Fachhochschule zu achten.

## Zusammenfassung

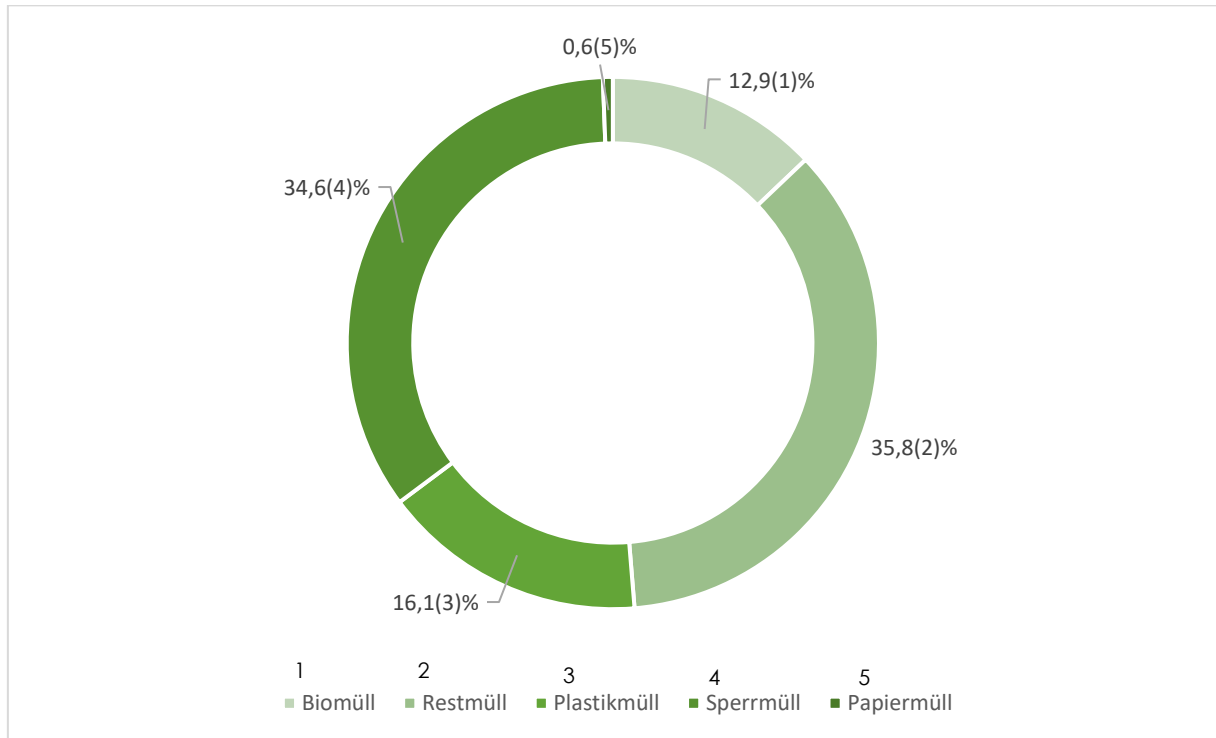
Die Themen Müll und Müllentsorgung stoßen in der Öffentlichkeit auf wenig Interesse. Deshalb wurde die Datenrecherche nicht nur hochschulintern, sondern auch im world wide web erschwert. Dadurch erklären sich die immer noch bestehenden Datenlücken in der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung. Die ermittelten Werte zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen pro kg Müllentsorgung sind nicht mit hundertprozentiger Sicherheit korrekt.

Die Auswertung des Fragebogens hat bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs zur Vervollständigung beigetragen. Durch die Ergebnisse der Befragung konnten die Maßnahmen detaillierter ausformuliert werden. Die Gruppe Konsum Untergruppe Müll war für die Bilanzierung mehr an konkrete Werte gebunden. Die Umfrage hat die Ergebnisse der vorherigen Recherche bestätigt.

Die alleinige Analyse und Bilanzierung des Fachbereichs Architektur in Hinblick auf den Müll war nicht möglich, nur eine Gesamtbetrachtung hat die Ergebnisse erbringen können.

Abschließend muss erwähnt werden, dass die Bilanzierung nicht abgeschlossen werden konnte.

### Müllaufkommen Jade HS Oldenburg

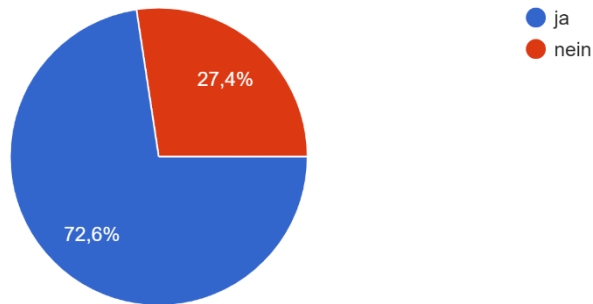


Zur Vervollständigung sind die Ergebnisse des Fragebogens in Form von Diagrammen nochmals beigefügt.

-STUDIERENDE-

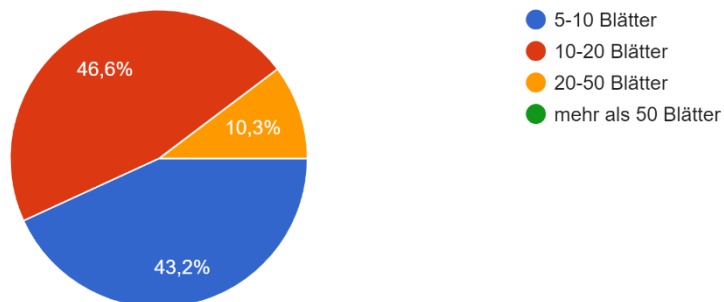
Frage 14: Nutzen Sie Papiermüllreste (z.B. zum Skizzieren)?

146 Antworten



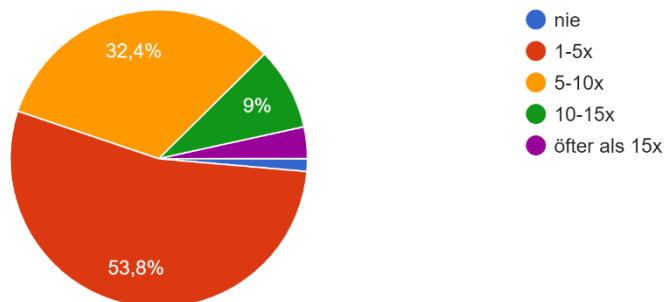
Frage 15: Wieviel Papier verwenden Sie pro Woche (A4 Und A3-Blätter zusammengefasst)?

146 Antworten



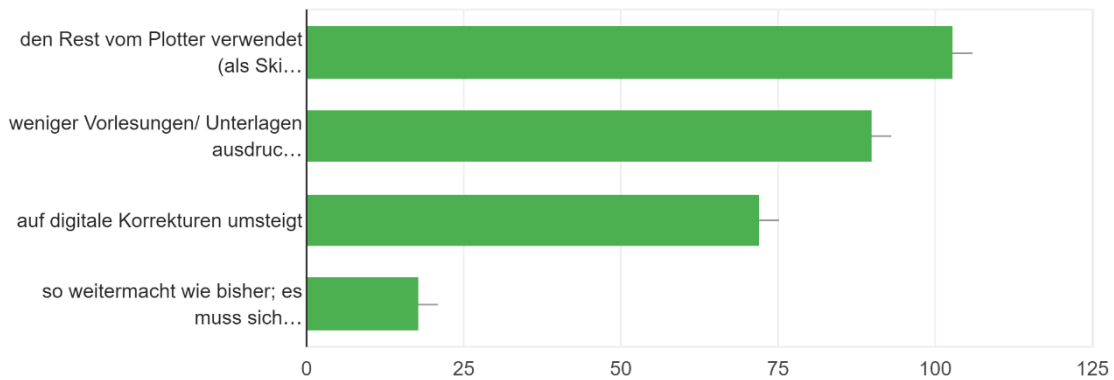
Frage 16: Wie oft plotten Sie im Semester für die FH?

145 Antworten



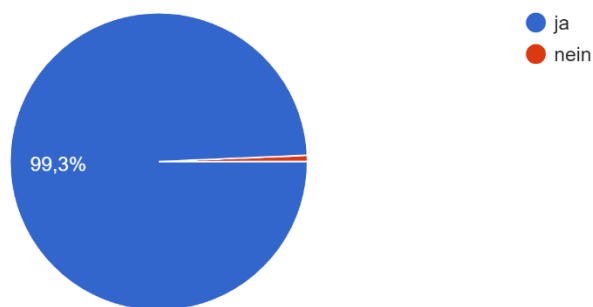
Frage 17: Würden Sie die Hochschule bei ihrem Vorhaben Papier einzusparen unterstützen wollen, indem ihr...

146 Antworten



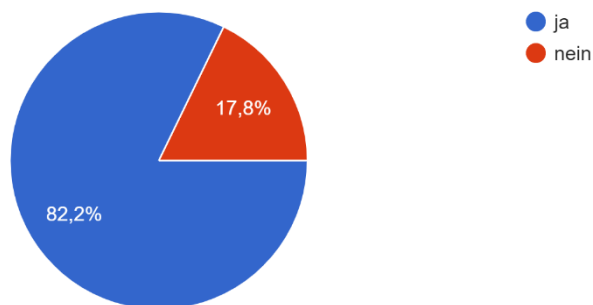
Frage 20: Achten Sie auf Mülltrennung während Deines/Ihres Aufenthalts in der FH?

146 Antworten



Frage 21: Sind die Mülleimer immer in Sichtweite und in ausreichender Anzahl vorhanden?

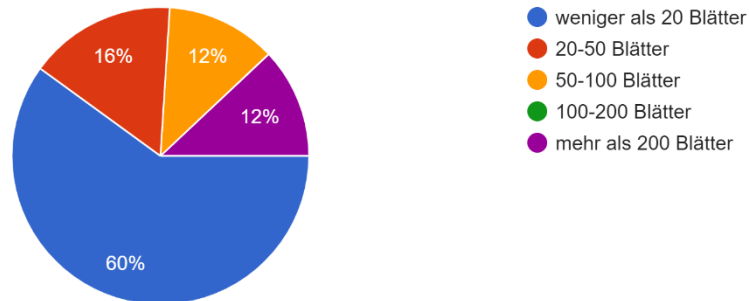
146 Antworten



-LEHRENDE-

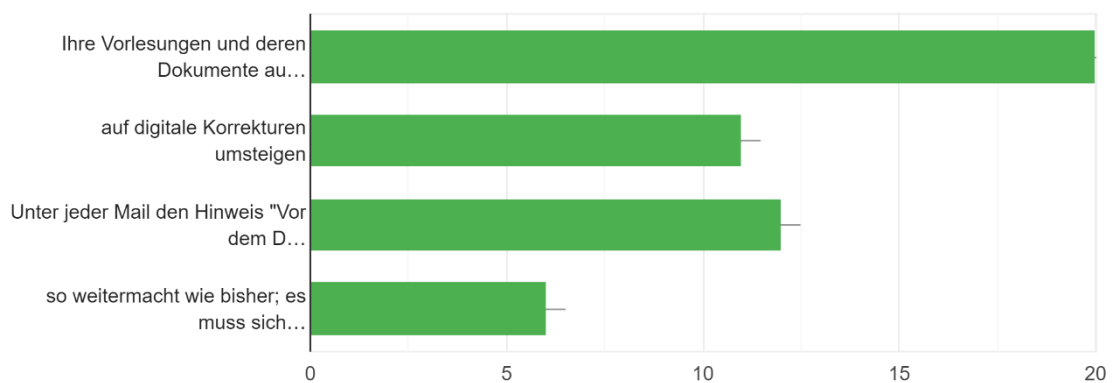
Frage 22: Wieviel Papier (inkl. Skripte) händigen Sie im Semester insgesamt/ in allen Kursen an alle Studierende aus?

25 Antworten



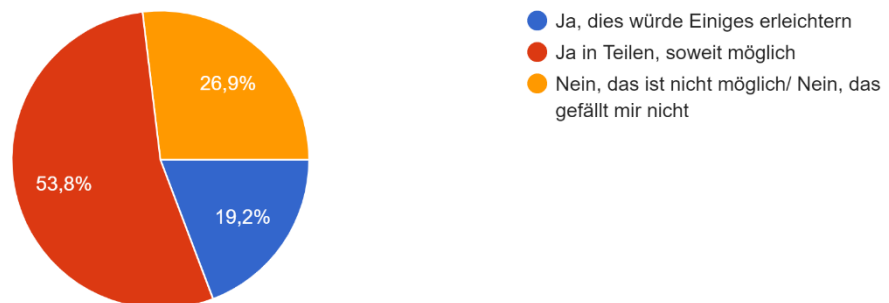
Frage 23: Würden Sie die Hochschule bei ihrem Vorhaben Papier einzusparen unterstützen wollen, indem Sie...

25 Antworten



Frage 24: Würden Sie die digitale Abgabe und Korrektur in Ihrem Kurs bevorzugen?

26 Antworten



## AG Mobilität

Lisa Baumann, Jan Lucas Jabben, Marc Kaltenbach, Alina Wilhelm, Christa Wilhorst

### Forschungsfrage

Das Thema Mobilität mit den Schwerpunkten Verkehrsmittel, Exkursion, Weg zur Hochschule und Verbrauch wird folgend erläutert.

Es wurden verschiedene Fragen aufgeführt, wie zum Beispiel: „Wie kommt man zur Hochschule, Gibt es Möglichkeiten mit anderem Verkehrsmittel zur Hochschule zu kommen als mit dem Pkw? “ aber auch was die Beweggründe sind mit dem ausgesuchten Mittel zu kommen oder wieso man lieber im Winter mit dem Pkw fährt? Aus Gewohnheit? Aus Komfort? Auch Exkursionen an der Hochschule war ein Thema, da viele Exkursionen eher international als regional stattfinden, was daraus resultiert das eine lange Anfahrt besteht und die schnellste Methode das Fliegen ist.

Grundsätzlich bezog sich die Forschung aber auf den Hin- und Rückweg. Wie kommen Lehrende, Mitarbeiter und Studierende zur Hochschule, verbinden Sie damit andere Aktivitäten und kann das Pkw-Aufkommen reduziert werden durch die anleitenden Maßnahmen?

### Datengrundlage

Neben den CO2 Emissionswerten in kg musste zusätzlich erfasst werden, wo der Wohnsitz der Lehrenden, Mitarbeiter und Studierenden liegt. Für den Bereich Studierende lag uns eine Tabelle vor, die eine Angabe für Ihren Semesterwohnsitz zeigte. Allerdings konnte man sich nicht sicher sein, ob diese Angaben der Richtigkeit entsprechen, da oft falsche Angaben diesbezüglich gemacht werden, sprich es wird oft der Erstwohnsitz angegeben.

Bezüglich Exkursionen (Anzahl pro Semester, Beteiligte, Ort, Unterkunft) haben wir das Sekretariat und die Dozenten kontaktiert, allerdings war die Resonanz eher lückenhaft. Jetziger Stand ist, dass wir Daten über vier Exkursionen haben, die im letzten Jahr gemacht worden sind.

Die CO2 Emissionswerte sind unter anderem durch die Quelle des Umweltbundesamtes ermittelt worden und durch eigene Berechnungen.

### Erkenntnisse der Recherche

Von Anfang an war festzustellen, dass zu wenige Informationen bezüglich Mobilität an der Hochschule zu finden waren bzw. auch nicht vorhanden sind.

Durch Erfahrung wusste man das die Fahrradstellplätze sowohl die Parkplätze für Studierende, ab einer gewissen Uhrzeit voll sind. Zudem kommen viele mit dem Pkw



obwohl sie in Oldenburg oder Umzu leben und daher gut mit den ÖPNV oder zu Fuß kommen könnten.

Durch einen Fragebogen konnten wir einige Informationslücken füllen bezüglich Mobilität an der Hochschule. Wir konnten feststellen, dass unter 30% der Befragten mit dem Pkw zur Hochschule kommen und 30% ihr Semesterticket mehrmals die Woche nutzen. Für viele ist die Zeitersparnis ein wichtiger Faktor, sodass eher das Auto als der ÖPNV oder das Fahrrad genutzt wird.

## Zusammenfassung

Anhand der Umfrage haben wir die notwendigen Daten für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erhalten.

Wir konnten feststellen, dass durch die Autofahrten im Jahr ca. 853 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgestoßen wurden. Im Gegensatz dazu hat der ÖPNV einen deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Durch die Nutzung der Busfahrten wurden ca. 429 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen und durch die Nutzung der Bahnfahrten ca. 371 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr ausgestoßen.

Eine Person am Fachbereich Architektur stoßt im Jahr ca. 1,1 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus. Somit konnten wir berechnen, dass die Personen am Fachbereich Architektur (503) insgesamt 554,24 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr ausstoßen.

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen so gering wie möglich zu halten wurden einige Maßnahmen zusammengestellt.

Zum einen könnte man bei den Exkursionen mehr auf regionale Verkehrsmittel zurückgreifen und zum anderen nicht zu weite Strecken, bzw. eher Direktflüge in Anspruch nehmen. Zudem kann man überlegen, ob man die Unterkunft an einem Verkehrsknotenpunkt buchen kann, um weniger oder auch gar nicht mit den öffentlichen Verkehrsmittel zu fahren.

Damit der Verkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger verlagert werden kann, könnte man zum Beispiel die Fahrradstellplätze erweitern, das Parken auf dem Campus kostenpflichtig machen oder für diejenigen, die außerhalb von Oldenburg wohnen, das Parken auf dem Campus kostenlos zur Verfügung stellen.

Des Weiteren kann die nachhaltige Mobilität durch Bildung von Fahrgemeinschaften gefördert werden.

Außerdem kann die Elektromobilität gefördert werden, indem Elektroautos oder auch E-Bikes für die Mitarbeiter und Studierenden zur Verfügung stehen, um kurzfristige Besorgungen zu machen, wie zum Beispiel die Fahrt zu Plan B zum Kauf von Arbeitsmaterialien.