



Sachstand

**Auswirkung der Schließung von Universitäten auf
Energieverbrauch und Studium**

Auswirkung der Schließung von Universitäten auf Energieverbrauch und Studium

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 128/22, WD 8 - 3000 - 069/22
Abschluss der Arbeit: 07.10.2022
Fachbereiche: WD 5: Wirtschaft und Verkehr, Ernährung und Landwirtschaft
(Abschnitte 1-2)
WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und For-
schung (Abschnitt 3)

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Fragestellung	4
2.	Energieverbrauch	4
2.1.	Studentische Haushalte	4
2.1.1.	Strom	4
2.1.2.	Gas	6
2.2.	Hochschulen	7
3.	Studium	8
3.1.	Raumtemperatur und kognitive Leistung	8
3.2.	Studienabbruchverhalten	8

1. Fragestellung

Vor dem Hintergrund der hohen Kosten für Gas und Energie innerhalb der letzten Monate, werden die Bürger zum Energiesparen aufgerufen und öffentliche Einsparmaßnahmen diskutiert. Auch mögliche Schließungen von Hochschulen und die damit einhergehende (Wieder)aufnahme der Distanzlehre sind im Gespräch.¹ Es stellt sich die Frage nach den daraus resultierenden Auswirkungen auf den Energieverbrauch der Studierenden und der Hochschulen² sowie auf das Studium (Lernbedingungen und Studienabbrüche)³.

2. Energieverbrauch

2.1. Studentische Haushalte

2.1.1. Strom

Konkrete oder gar detaillierte Prognosen hinsichtlich der Veränderung des Energieverbrauches von Studierenden bei einer Wiederaufnahme der Distanzlehre liegen, soweit aus offenen Quellen ersichtlich, nicht vor. Der konkrete Energieverbrauch dürfte sich innerhalb der Gruppe der Betroffenen stark unterscheiden. Jede Berechnung muss daher mit mehr oder weniger starken Vereinfachungen arbeiten.

Hinsichtlich der Bestimmung des Stromverbrauchs spielen u. a. die folgenden Faktoren eine Rolle:

- Stromverbrauch des benutzten Computers;
- Anzahl der verwendeten externen Monitore;
- Berücksichtigung des Verbrauchs von sonstigen elektronischen Geräten (z. B. Kaffeemaschine, Herd, etc.);
- Stromverbrauch von verwendeten Lichtquellen;
- Individuelle Nutzung der Räumlichkeiten der Universität für das Selbststudium;
- Onlineteilnahme oder Teilnahme vor Ort bei hybriden Veranstaltungen.

1 Vgl. etwa <https://www.berliner-zeitung.de/news/hohe-gaspreise-schliessen-die-unis-im-winter-li.262931>; <https://www.welt.de/regionales/nrw/article240486335/Energiekrise-Muessen-Studenten-bald-wieder-in-die-Distanzlehre.html>; <https://www.hessenschau.de/gesellschaft/unis-und-hochschulen-bedeutet-energie-sparen-jetzt-frieren-beim-studieren,frieren-studieren-100.html>.

2 Ausführungen des Fachbereichs WD 5 in Abschnitt 2.

3 Ausführungen des Fachbereichs WD 8 in Abschnitt 3.

Für die Bestimmung der Änderung des konkreten Energieverbrauches ist zudem die durchschnittliche Lernzeit der Studierenden pro Woche relevant. Aus einer im Jahr 2018 veröffentlichten Studie geht hervor, dass Studierende im Wintersemester 2017/2018 durchschnittlich 30,9 Stunden pro Woche für das Studium aufgewandt haben. Davon fielen 12,6 Stunden auf den Besuch von Lehrveranstaltungen und 18,3 Stunden auf das Selbststudium.⁴

Eine Untersuchung des Vergleichsportals Check24 im Jahr 2021 ergab, dass Beschäftigte, die im Jahr 220 Tage im Heimbüro arbeiten, mit einer deutlichen Erhöhung ihrer Stromrechnung rechnen mussten.⁵ Das Portal kam zu dem Ergebnis, dass unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen Strompreises von 33,9 Cent/kWh Mehrbelastungen i. H. v. 94 EUR pro Jahr entstehen.

Wollte man diese Berechnung auf Studierende übertragen, müsste man zunächst davon ausgehen, dass sowohl Beschäftigte als auch Studierende für ihre Tätigkeiten im Heimbüro überwiegend einen Computer verwenden. Weiterhin wäre zu unterstellen, dass für beide Gruppen die Verwendung eines externen Monitors üblich ist.

Als Strompreis für die Berechnung könnte der durchschnittliche Strompreis für im September 2022 neu abgeschlossene Verträge zugrunde gelegt werden. Dieser betrug im Durchschnitt 41 Cent/kWh.⁶

Die Berechnung für Studierende könnte des Weiteren auf die in der Untersuchung des Vergleichsportals Check24 zugrunde gelegten Parameter gestützt werden:

- Verwendung eines Laptops (0,015 kWh Verbrauch pro Stunde) und Verwendung eines externen Monitors (0,03 kWh Verbrauch pro Stunde);
- Verwendung einer LED-Schreibtischlampe (0,007 kWh Verbrauch pro Stunde);
- Zehnminütige Nutzung eines Wasserkochers (0,33 kWh);
- Halbstündige Nutzung eines Elektroherdes (0,5 kWh).

Unterstellt man, dass ein durchschnittlicher Student ohne Schließung sowohl die Lehrveranstaltungen in der Universität besucht als auch die Räumlichkeiten dort für das Selbststudium nutzt und die entsprechenden Tätigkeiten bei einer Hochschulschließung nach Hause verlagert, wären die folgenden Werte⁷ relevant:

4 B. Vogel/J. Willige et al., Orte des Selbststudiums 2018, Eine empirische Studie zur zeitlichen und räumlichen Organisation des Lernens von Studierenden, S.11, https://his-he.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Forum_Hochschulentwicklung/fh-012019.pdf.

5 <https://www.spiegel.de/wirtschaft/service/homeoffice-verteuert-jaehrliche-stromrechnung-um-bis-zu-94-euro-a-e64ee419-1aa5-46f8-83f4-75e2088badaa>.

6 [Bei Betrachtung zehn deutscher Großstädte](https://www.forbes.com/advisor/de/strom/strompreis/), <https://www.forbes.com/advisor/de/strom/strompreis/>.

7 Angaben entsprechen gerundeten Werten. Für die Berechnung wurden aber die nicht gerundeten Parameter verwendet.

-
- 30,9 Stunden aufgewandte Zeit pro Woche für das Studium in der eigenen Wohnung;
 - Gleichmäßig Aufteilung der Wochenzeit auf fünf Wochentage (6,18 Stunden pro Tag);
 - Tagesverbrauch des Laptops: 0,09 kWh;
 - Tagesverbrauch des Monitors: 0,19 kWh;
 - Tagesverbrauch der LED-Schreibtischlampe: 0,04 kWh;
 - Zehnminütige Nutzung eines Wasserkochers: 0,33 kWh;
 - Halbstündige Nutzung eines Elektroherdes: 0,5 kWh;
 - Berechnungszeitraum von 15 Kalenderwochen; die Semesterferien bleiben hier unberücksichtigt.

Pro Woche wäre von einem zusätzlichen Verbrauch von 5,76 kWh auszugehen. Im gesamten Berechnungszeitraum läge der zusätzliche Verbrauch somit bei 86,4 kWh. Bei einem Strompreis von 41 Cent/kWh beliefen sich die zusätzlichen Kosten, die den Studierenden durch die Distanzlehre entstehen würden, beispielsweise auf 35,42 EUR pro Semester. Im Hinblick auf die vorgenannten Annahmen und Pauschalisierungen ist dies jedoch allenfalls ein erster Anhaltspunkt für einen von vielen möglichen Berechnungswerten. Dies liegt auch daran, dass die Lerngewohnheiten der Studierenden sehr heterogen sind. So nutzen einige eher die Universitätsbibliothek während andere eher zu Hause lernen. An hybriden Lernveranstaltung nehmen Studierende sowohl per Video als auch vor Ort teil. Auch die Nutzung der Universitätseinrichtungen während der Semesterferien ist unterschiedlich.⁸ Ferner wären auch viele weitere Aspekte im Detail zu betrachten, z. B. ob sich die Kosten für Nutzung von Wasserkocher und Herd zuhause nicht mit Kosten für Cafeteria und Mensa (teilweise) aufwiegen.

2.1.2. Gas

Für die Bestimmung des Gasverbrauches der Studierenden kommt es auf zahlreiche Faktoren an. Dazu gehören beispielsweise:

- Wohnungsgröße;
- Geschosslage;
- Isolierung bzw. Alt- oder Neubau;

8 Vgl. zu den unterschiedlichen Präferenztypen unter Studierenden: B. Vogel/J. Willige et al., Orte des Selbststudiums 2018, Eine empirische Studie zur zeitlichen und räumlichen Organisation des Lernens von Studierenden, S.11, https://his-he.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Forum_Hochschulentwicklung/fh-012019.pdf.

- Art (Gas, Öl, Kohle) und Baujahr der Heizung;
- Mitbewohner, die ohnehin für eine Beheizung der gemeinsam genutzten Räumlichkeiten sorgen (Eltern, Partner oder WG-Mitbewohner).

Eine im Jahr 2020 durchgeführte Berechnung des Vergleichsportales Verivox ergab, dass eine über den gesamten Winter ausschließlich im Heimbüro durchgeführte Tätigkeit zu einem gesamtjährlichen Verbrauchsanstieg von **vier Prozent** führen. Beispielhaft verbraucht eine Gasheizung mit einem Jahresverbrauch von 20 000 kWh somit 800 kWh Gas zusätzlich. Bei dem in dieser Berechnung offenbar unterstellten Gaspreis von 34 Cent pro kWh würde dies somit beispielsweise zu Mehrkosten i. H. v. 270 EUR pro Heizperiode führen.⁹ Im Hinblick auf die vorgenannten Annahmen und Pauschalisierungen ist dies jedoch allenfalls ein erster Anhaltspunkt für einen von vielen möglichen Berechnungswerten. In welcher Höhe der Gaspreis tatsächlich anzusetzen wäre, ist im Übrigen nur schwer abzusehen. Der Preis unterliegt wöchentlichen Schwankungen und kann vor allem aufgrund steigender Nachfrage im Winter noch weiter steigen.¹⁰ Der durchschnittliche Gaspreis für Endverbraucher belief sich im September 2022 auf 21,75 Cent pro kWh.¹¹ Damit käme man auf Mehrkosten in Höhe von 174 EUR.

2.2. Hochschulen

Welche Kosten tatsächlich für die Universitäten bei unverändertem Betrieb entstehen würden und welches Einsparpotential bei Schließungen möglich wäre, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt schwer abzuschätzen. Dies hängt primär von der weiteren Entwicklung des Gaspreises ab. Die Technische Universität Berlin gibt an, dass sie gegenwärtig mit **fünffach gestiegenen** Kosten für Strom, Gas und Fernwärme im Jahr 2023 rechnet, sollte der Lehrbetrieb wie geplant in Präsenz durchgeführt werden.¹² Konkrete Einsparungsprognosen durch eine künftige Distanzlehre liegen – soweit aus offenen Quellen ersichtlich – jedoch nicht vor.

9 <https://www1.wdr.de/nachrichten/themen/coronavirus/homeoffice-pflicht-heil-corona-energie-strom-kosten-100.html>.

10 <https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Gaspreis-aktuell-So-viel-kostet-die-Kilowattstunde.gas-preis142.html#:~:text=Eine%20Kilowattstunde%20Gas%20kostet%20im.um%2017%2C4%20Prozent%20gesunken.>

11 <https://www.verivox.de/gas/verbraucherpreisindex/>.

12 <https://www.rbb24.de/kultur/beitrag/2022/09/hochschulen-universitaeten-energiekrise-heizkosten-praesenzbetrieb-fortsetzen.html>.

Den Universitäten wurden für das restliche Jahr **Energiesparziele** aufgegeben. Baden-Württemberg verlangt von Universitäten Energieeinsparungen von 20 %, Bayern und Rheinland-Pfalz erwarten Einsparungen von 15 %.¹³ Ein Grundbetrieb muss aber auch bei Einsparungen weiter gewährleistet bleiben; so müssen Hochschulserver weiter betrieben und Räume mit Tieren und bestimmte Labore weiter mit Energie versorgt werden.¹⁴

Vorübergehende Hochschulschließungen, z. B. über verlängerte Weihnachtsferien, haben laut Medienberichten bisher Hamburg, Hessen, dem Saarland, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt erwogen. Einige Bundesländer überlassen die Entscheidung den einzelnen Hochschulen.¹⁵

3. Studium

3.1. Raumtemperatur und kognitive Leistung

Eine verminderte Raumtemperatur könnte sich auf die kognitive Leistung von Studenten auswirken. In einer 2019 veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeit unter dem Titel „Battle for the thermostat: Gender and the effect of temperature on cognitive performance“ wurden Auswirkungen der Raumtemperatur auf die kognitive Leistungsfähigkeit in einem kontrollierten Laborexperiment untersucht. Dabei wurden kognitive Leistungen von insgesamt 543 Studenten in Berlin analysiert. Die Teilnehmer der Studie mussten verschiedene Aufgaben bei Temperaturen zwischen rund 16 und 33 Grad Celsius lösen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Frauen im Allgemeinen eine bessere kognitive Leistung am wärmeren Ende der Skala aufweisen, während Männer bei kälteren Temperaturen besser abschneiden. Der Anstieg der kognitiven Leistungsfähigkeit von Frauen lässt sich weitgehend durch eine Zunahme der Anzahl der eingereichten Antworten erklären. Die Autoren interpretieren dies als Beweis dafür, dass die gesteigerte Leistung teilweise durch eine Steigerung des „Durchsatzes“ getrieben wird. In ähnlicher Weise wird die Abnahme der männlichen kognitiven Leistung teilweise durch eine Abnahme der beobachtbaren Anstrengung verursacht. Dabei ist die Zunahme der weiblichen kognitiven Leistung klarer erkennbar als die Abnahme der männlichen Leistung.¹⁶

3.2. Studienabbruchverhalten

Im August 2022 erschien eine aktualisierte Studie des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung, DZHW, zur Frage, ob sich das Studienabbruchverhalten von Studenten in Deutschland infolge der **Corona-Pandemie** verändert habe („Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland“). Schon im Vorfeld war von verschiedenen Seiten, basierend auf

13 <https://www.deutschlandfunknova.de/beitrag/gaskrise-moeglicher-energie-shutdown-an-deutschen-unis-2>.

14 <https://www.hessenschau.de/gesellschaft/unis-und-hochschulen-bedeutet-energie-sparen-jetzt-frieren-beim-studieren.frieren-studieren-100.html>.

15 <https://www.berliner-zeitung.de/news/hohe-gaspreise-schliessen-die-unis-im-winter-li.262931>.

16 Vgl. dazu Chang TY et al., Battle for the thermostat: Gender and the effect of temperature on cognitive performance, PLoS One, 2019 May 22;14(5):e0216362, doi: 10.1371/journal.pone.0216362, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0216362>.

vorläufigen Daten, vermutet worden, dass die Pandemie nur in geringem Maße eine Auswirkung auf die Studienabbruchquote habe. Laut dieser aktuellen Studie ist die Studienabbruchquote unter den deutschen Studenten seit Beginn der Corona-Pandemie **nicht** wesentlich **angestiegen**. Insbesondere im Bachelorstudium sind die auf Basis des Absolventenjahrgangs 2020 berechneten Studienabbruchquoten vergleichbar mit den zuletzt erhobenen Berechnungen vor der Pandemie.¹⁷

* * *

17 Vgl. dazu U. Heublein et al., Die Entwicklung der Studienabbruchquoten in Deutschland, DZHW Brief 05/2022, https://www.dzhw.eu/pdf/pub_brief/dzhw_brief_05_2022.pdf.