

Energieeinsparungen im IWU-Haus im Zuge der Energiekrise 2022

Auch und vor allem an einem Forschungsinstitut, das sich stark mit Energieeinsparungen in Gebäuden beschäftigt, sind die aktuelle Energiekrise und die vom Staat beschlossenen Energiesparziele und -maßnahmen ein guter Anlass, den Energieverbrauch des eigenen Gebäudes und seine Veränderung durch Einsparmaßnahmen zu untersuchen.

Das IWU-Haus ist ein in 2010 mit Passivhauskomponenten saniertes Verwaltungsgebäude von 1951. Nicht saniert wurde die Heizungsanlage die auch die beiden benachbarten Gebäudeteile mitversorgt. Auch die Heizkörper, Leitungen und Ventile wurden nur erneuert, wo bauliche Veränderungen diese erforderten.

Die Umsetzung der ansonst kompletten Sanierung wurde wissenschaftlich begleitet und die Energieverbräuche im Nachgang ausgewertet. Auf der Webseite des IWU¹ können die Berichte zum Gebäude eingesehen werden.

Der bei der Planung berechnete Heizwärmebedarf von 25 kWh/m²a wurde bislang nicht erreicht. Als Hauptursache wurden die hohen Innenraumtemperaturen, die ca. 2,5 Kelvin über der Raumsolltemperatur von 20 °C lagen, identifiziert. Ursächlich ist dafür die schlecht regelbare Heizwärmezufuhr aufgrund der korrodierten und überalterten Thermostatventile in den Büroräumen. Zudem hat der ungewollte Wärmeverlust der schlecht bzw. in den Räumen nicht gedämmten, freilaufenden Heizungsverteilungen einen hohen Einfluss. Wird ein Büro im 2. OG beheizt, wird automatisch das Büro im Geschoss darunter über die Steigleitung mit beheizt. Auch durch das Absenken der Heizkreistemperaturen konnte das Problem nur reduziert, aber nicht gelöst werden. Außerdem kann über die Heizungssteuerung keine Nachtabstaltung oder Nachtabenkung mehr eingestellt werden und auch die Vorlauftemperaturen der eingestellten Heizkurven werden nicht zuverlässig erreicht.

Die beschriebenen technischen Probleme führten zusammen mit den Komfortwünschen eines Teils der Gebäudenutzer dazu, dass sich in den Heizperioden ein Temperaturniveau von etwa 22–22,5 °C einstellte.

Der Beschluss zur Absenkung der Raumtemperatur auf 19 °C im Rahmen der „*Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristig wirksame Maßnahmen*“ (EnSikuMaV) vom 26.08.2022, an den das IWU zwar nicht gebunden ist, der jedoch als richtungsweisend erachtet wird, gab den Anstoß, im Gebäude die Raumtemperatur zu reduzieren und weitere Maßnahmen zu erproben.

Die Auswertung der Energieverbräuche des Gebäudes sowie die umgesetzten Maßnahmen und ihre Effekte werden im Folgenden beschrieben.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Forschungseinrichtung
des Landes Hessen und
der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de

Projektdaten

Titel:
Energieeinsparungen im
IWU-Haus im Zuge der
Energiekrise 2022

Fördermittelgeber:
Eigenprojekt / Haustechnik

Laufzeit:

September 2022 bis Januar
2023

Autor:
Stefan Swiderek
06151 / 2904-22

¹ <https://www.iwu.de/forschung/energie/betriebsoptimierung-iwu-haus/>

Auswertung der Energieverbräuche des IWU-Hauses

Um die Einsparungen im Jahr 2022 bewerten zu können, werden die Jahresenergieverbräuche mit den Mittelwerten der Verbräuche der Jahre 2019–2021 verglichen. Zu bedenken ist bei den Ergebnissen immer, dass es sich um ein sehr gut gedämmtes Gebäude mit einem geringen Heizenergiebedarf handelt, dass nur langsam auskühlt, wenn es einmal aufgewärmt ist. Das ist gut in den langen Auskühlphasen in Abbildung 1 zu erkennen.

Erzielte Einsparungen beim Wärmeverbrauch

Der absolute Heizwärmeverbrauch (Tabelle 1) konnte im Jahr 2022 gegenüber dem Mittelwert (MW) der Jahre 2019–21 um 31 % bzw. 21.170 kWh reduziert werden. Der spezifische Wärmeverbrauch ist von 45 kWh/m²a auf 31 kWh/m²a gesunken.

Tabelle 1: Heizwärmeverbrauch 2019–2022 und Einsparungen 2022 gegenüber den Vorjahren

Energieverbrauch Heizwärme		
Jahr	Energieverbrauch [kWh/a]	spez. Wärmeverbrauch [kWh/m ² a]
2019	59.900	39
2020	71.130	46
2021	76.330	49
MW 2019-2021	69.120	45
2022	47.950	31
Einsparung	21.170	31 %

Führt man eine Witterungsbereinigung der Energieverbräuche über das langjährige Mittel der Gradtagzahlen² durch, fallen die Einsparungen etwas geringer aus und betragen nur noch 24 % gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2019–2021 (Tabelle 2).

Tabelle 2: Heizwärmeverbrauch (witterungsbereinigt) 2019–2022 und Einsparungen 2022 gegenüber den Vorjahren

Energieverbrauch Heizwärme (witterungsbereinigt)			
Jahr	Gradtagzahl	Energieverbrauch [kWh/a]	spez. Wärmeverbrauch [kWh/m ² a]
2019	2.595	62.647	40
2020	2.345	82.323	53
2021	2.998	69.099	44
MW 2019-2021		71.356	46
2022	2.404	54.133	35
Einsparung		17.223	24 %

²Quelle: <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/>
(Stand 23.01.2023) Heizgrenztemperatur 10°C, Innentemperatur 20°C, PLZ 64295,

Erzielte Einsparungen beim Stromverbrauch

Der absolute Stromverbrauch konnte im Jahr 2022 gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2019-21 um 7 % bzw. 2.358 kWh reduziert werden. Maßnahmen zum Stromsparen wurden mehrheitlich erst in der zweiten Jahreshälfte umgesetzt.

Tabelle 3: Stromverbrauch 2019-2022 mit Einsparungen 2022

Energieverbrauch Strom		
Jahr	Stromverbrauch [kWh/a]	spez. Stromverbrauch [kWh/m ² a]
2019	32.284	24
2020	32.695	24
2021	32.342	24
MW 2019-2021	32.440	24
2022	30.083	22
Einsparung	2.358	7%

Hinweis zum Stromverbrauch 2019-2021:

Der Stromverbrauch im IWU-Haus hat sich in den Corona Jahren kaum verändert, die Einsparungen durch Homeoffice (Beleuchtung und EDV Hardware) wurden durch einen höheren Stromverbrauch bei der Lüftung kompensiert. Eine detaillierte Auswertung der Effekte wurde 2021 unter dem Titel „Auswirkung der Corona-Maßnahmen auf den Stromverbrauch des IWU-Gebäudes“³ veröffentlicht.

Umgesetzte Maßnahmen und Auswirkungen

Heizwärme

Im Sommer 2022 wurden alle Heizkörperthermostatventile im Gebäude getauscht, da die alten Ventile nur noch sehr eingeschränkt funktionierten. Teilweise waren die Ventile soweit korrodiert, dass sie sich nicht mehr selbsttätig öffneten und eine Regelung der Raumwärme in den Büros nur eingeschränkt möglich war.

Alle Thermostatventile in den genutzten Räumen wurden auf etwa Stufe 3 (ca. 20 °C) eingestellt.

Alle Heizungen in den nicht dauerhaft genutzten Räumen wie Fluren, WCs, Teeküche, Kopierraum usw. wurden abgedreht.

Die Mitarbeiter wurden mit Beginn der Heizperiode im Winter 2022 angehalten, die Heizung möglichst auf Stufe 3 (20 °C) oder weniger einzustellen.

Die maximale Vorlauftemperatur der zwei Heizkreise (Süd / Nord) im Gebäude wurde im Heizkreis Süd auf max. 40 °C und im Heizkreis Nord auf max. 60 °C reduziert. Der nicht mit Passivhausfenstern ausgestattete Sitzungssaal, wird über den Heizkreis Nord versorgt, ansonsten hätte auch hier die Vorlauftemperatur auf 40 °C reduziert werden können.

Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen konnte die Raumtemperatur im Gebäude deutlich reduziert werden.

Abbildung 1 zeigt die Temperatur im Abluftkanal der Lüftungsanlage vom November 2021 bis Januar 2023. Dies spiegelt in etwa die mittlere Lufttemperatur im Gebäude wieder. Es

³ https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/energie/neh_ph/2021_IWU_Swiderek_Auswirkung-Corona-Stromverbrauch-IWU-Gebaeude.pdf

wurden nur die Stundenmittelwerte an Werktagen um 12 Uhr verwendet, da an den Wochenenden die Lüftungsanlage außer Betrieb ist und die Werte dann nicht der Lufttemperatur des Gebäudes entsprechen, sondern nur der Raumtemperatur im Technikraum.

Gut zu erkennen ist, dass im Winter 2021–22 die Ablufttemperatur kaum unter 22 °C gefallen ist, während im Winter 2022–23 die 20 °C-Grenze unterschritten wurde.

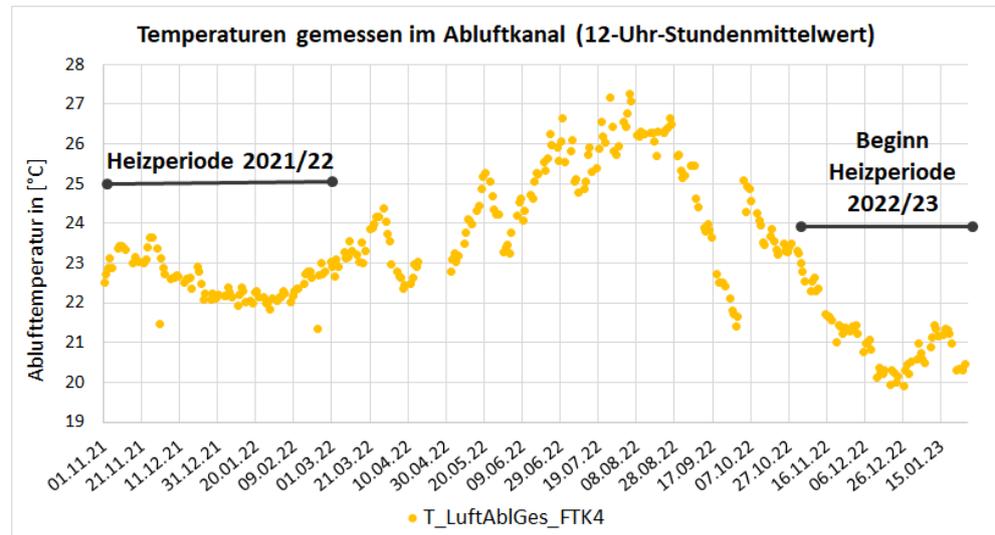


Abbildung 1: Lufttemperaturen, gemessen im Abluftkanal, als Äquivalent zur mittleren Raumtemperatur

Der Sprung im Temperaturverlauf Anfang Oktober ist durch ein technisches Missgeschick entstanden. Nach dem Austausch der Thermostatventile im Sommer war die Heizungsanlage nicht wieder in Betrieb genommen worden. Der Hausmeister aktivierte die Heizung Ende September als im Gebäude alle Heizkörper vom Entlüften der Anlage komplett aufgedreht waren. Da dies zunächst nicht auffiel, wurden die Heizkörper erst nach einigen Tagen auf die beschriebene Stufe 3 (20 °C) eingestellt. Durch die milden Außentemperaturen der Monate Oktober bis Dezember ist die Temperatur im Gebäude danach nur langsam abgefallen.

Weitere Maßnahmen

Die außenliegende Verschattung ist in der Heizperiode immer deaktiviert, bei Bedarf muss der vorhandene innenliegende Blendschutz verwendet werden. Dadurch wird Sonnenenergie auch in der Heizperiode optimal genutzt.

In vielen Büros haben die Mitarbeiter die Heizung weiter reduziert.

Die Türen von Räumen, die beheizt oder länger als 1–2 Tage nicht benutzt werden (Homeoffice, Wochenenden, Urlaub usw.) bleiben in der Regel geschlossen.

Besprechungsräume werden nur zu den Nutzungszeiten beheizt.

In Abbildung 2 sind die Temperaturverläufe einiger Büroräume als Wochenmittelwerte⁴ dargestellt. Das langsame absinken der Raumtemperaturen von Oktober an ist gut zu erkennen, ab Mitte Dezember waren die Temperaturen den so niedrig, dass in den Räumen je nach Bedarf wieder die Heizung aktiviert wurde. Die Temperaturverläufe in den Büroräumen sind zudem stark beeinflusst von den Temperaturen der angrenzenden Büros, der Häufigkeit der Anwesenheit, der EDV-Ausstattung und der Beleuchtung, sowie dem Verlauf der Außentemperatur und der einfallenden Solarstrahlung. Sind Mitarbeiter

⁴ Die Wochenmittelwerte beziehen sich auf die Woche ab dem angegebenen Datum, der Wert vom 19.12.22 umfasst somit die Tage der KW 51

anwesend, steigt die Temperatur durch die Abwärme der elektrischen Verbraucher und der Personen um etwa 0,5 K im Tagesverlauf. Sind wenige Mitarbeiter im Homeoffice, macht sich das bei der Raumtemperatur bemerkbar.

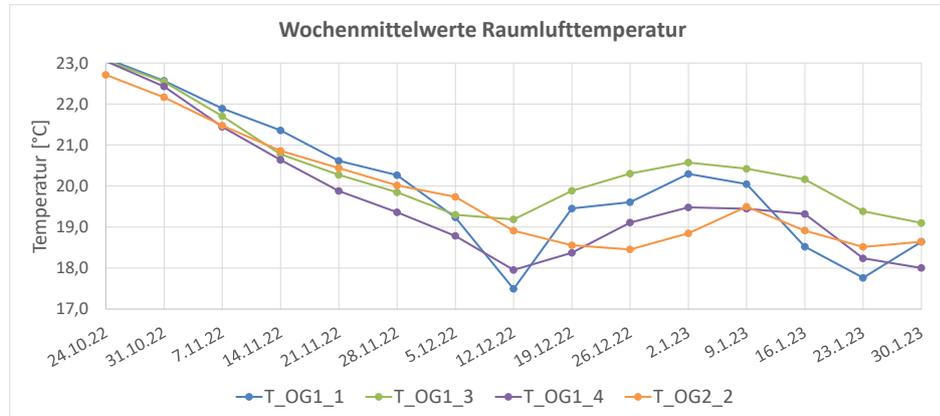


Abbildung 2: Raumtemperaturverlauf in einzelnen Büroräumen (Wochenmittelwerte ⁴⁾)

Umstellung der Serverkühlung auf Raumheizung

Im IWU-Haus steht die Servereinheit im Keller unter der Bibliothek (die auch der Arbeitsplatz der studentischen Mitarbeiter ist). Die Serverkühlung ist eine passive Kühlung über die Raumlufth bzw. Außenluft und hat keine aktive Kühleinheit.

Im Normalbetrieb wird Außenluft in den Serverraum eingeblasen und die erwärmte Luft aus dem Serverschrank als Fortluft nach Außen abgeführt. Um an warmen Sommertagen die Serverkühlung zu gewährleisten, wird die Außenluft durch drei anschließende Kellerräume geleitet und so die Außenluft vorgekühlt. Steigt die Außenlufttemperatur über 32 °C, schaltet das System auf Umluftbetrieb um. Dann wird die warme Abluft des Serverracks direkt in den Keller geleitet und nur durch die Kellerwände gekühlt. Das System funktioniert schon seit Jahren problemlos und effizient.

Um Energie zu sparen und die Abwärme der Server nicht zu verlieren, wurde die Anlage in diesem Winter (2022/23) umprogrammiert, so dass sie die etwa 32 °C warme Abluft aus dem Server nicht nach außen abgibt, sondern in den Keller einleitet (wie im sommerlichen Umluftbetrieb).

Die Temperatur in der Mitte des Serverschrank liegt bei etwa 28–29 °C. Die Abluft des Servers hat eine Temperatur von etwa 32 °C und wird mit etwa 30 °C in den entferntesten Kellerraum eingeleitet. Die Raumlufth im Serverraum (siehe Abbildung 3) hat dadurch in diesem Winter etwa 23 °C angenommen und die der drei angrenzenden „Keller-Kühlräume“ 22,4 °C bis 20,3 °C. Dadurch hat sich im Keller unter der Bibliothek die Raumlufth so erwärmt, dass auch Wärme an das EG abgegeben wird.

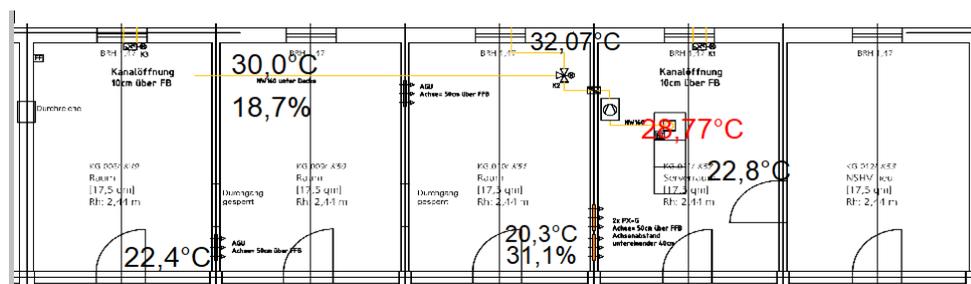


Abbildung 3: Screenshot der Datenerfassung der Temperaturen im Serverraum und in den zur Serverkühlung genutzten Räumen (07.02.23 9:00 Uhr)

Die beste Lösung wäre es, die warme Abluft der Servereinheit direkt mit der Lüftungsanlage des Gebäudes zu koppeln und so z. B. über die Wärmerückgewinnung die Zuluft zu erwärmen. Dies kann in hier nicht umgesetzt werden, da eine Verbindung der Lüftungsanlage mit der Serverkühlung räumlich nicht möglich ist.

Abbildung 4 weist monatliche Einsparungen aus, die als Effekt der beschriebenen Maßnahmen interpretiert werden können. Im Oktober wurden keine Einsparungen realisiert. Dies ist vor allem auf das Missgeschick bei der Inbetriebnahme der Heizung zurückzuführen und auf die Tatsache, dass die Heizung im IWU-Haus auch in den Vorjahren oft Ende Oktober oder auch erst Anfang November aktiviert wird. In den Heizmonaten November und Dezember sind die Einsparungen jedoch signifikant, selbst wenn die milden Außentemperaturen berücksichtigt werden.

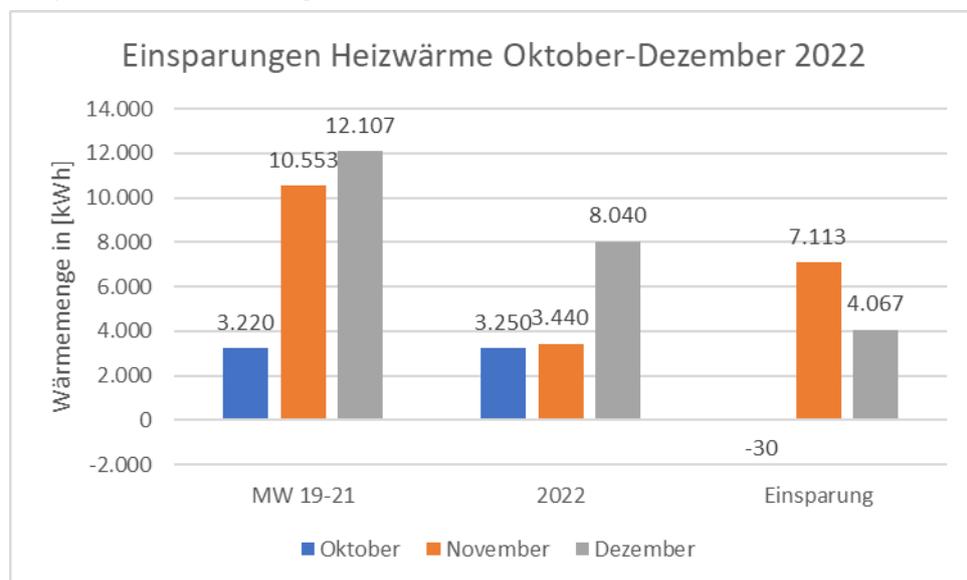


Abbildung 4: Einsparungen Heizwärme Oktober – Dezember 2022

Ein Vergleich der Monatsdaten der Wärmeverbräuche über das gesamt Jahr 2022 mit den Mittelwerten 2019–21 zeigt, dass ein großer Teil der Einsparungen schon im ersten Halbjahr 2022 realisiert worden ist (Abbildung 5). Zu diesem Zeitpunkt waren jedoch noch keine zusätzlichen Maßnahmen im IWU umgesetzt worden, sodass diese Einsparungen hauptsächlich der Witterung und anderen Effekten zuzuschreiben sind.

Am geringen Energieverbrauch im Januar 2023 kann man jedoch erkennen, dass die eingeleiteten Maßnahmen weiter wirken und auch in 2023 mit weiteren Einsparungen gerechnet werden kann.

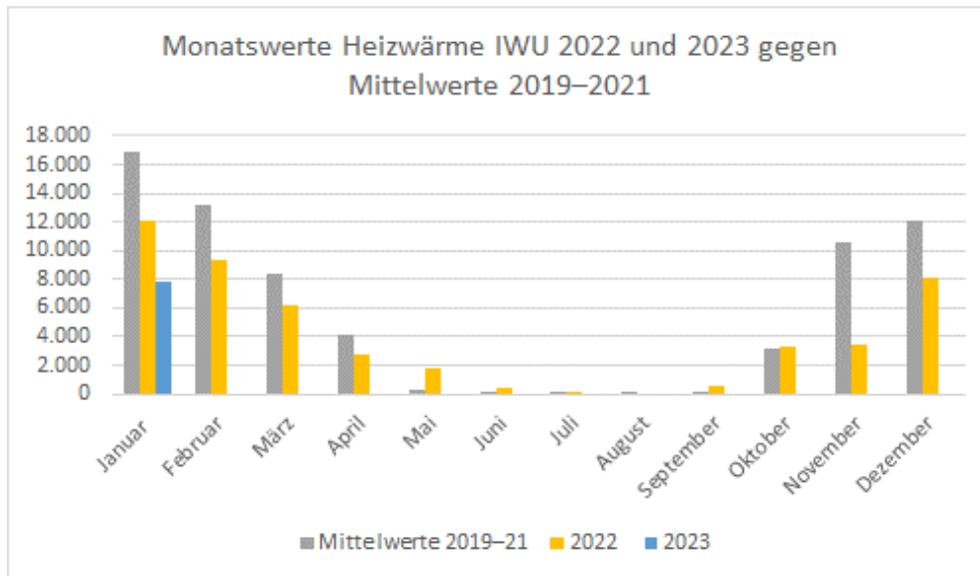


Abbildung 5: Monatswerte Heizwärme IWU 2022 und 2023 gegen Mittelwert 2019–2021

Stromverbrauch

Da im Institut Energieeffizienz immer schon ein wichtiges Thema war und mit einigen der neuen Maßnahmen erst im Herbst / Winter begonnen wurde, sind die erzielten Einsparungen (noch) recht moderat (siehe Tabelle 3). Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich im Laufe des Jahres 2023 die Einsparungen gegenüber 2019-21 erhöhen werden.

Stromsparmaßnahmen

Die Außenbeleuchtung (nur ein beleuchtetes Logo) wurde komplett deaktiviert.

Die Beleuchtungszeiten des Eingangsbereichs wurden weiter reduziert und die Beleuchtung ab 20:00 Uhr deaktiviert. Da beide Beleuchtungsbereiche schon vorher mit einem Helligkeitssensor gekoppelt waren, ist der Effekt gering. Zudem waren die im Eingangsbereich vorhandenen Leuchtstoffröhren schon vor ein paar Jahren durch LED-Röhren ersetzt und ihr Energieverbrauch dadurch bereits etwa halbiert worden.

Alle Mitarbeiter wurden angehalten, Ihre elektrischen Geräte an schaltbaren Steckerleisten zu betreiben und diese nachts und über die Wochenenden auszuschalten.

Eine Messung der Helligkeit in den Fluren im 1. OG ergab, dass diese über 100 Lux lag, dem Richtwert für Flure. Deshalb konnte jede dritte Röhre in der Deckenbeleuchtung entfernt werden.

Kombinierte Strom und Wärmeeinsparung

Größter einzelner Stromverbraucher nach dem Serverraum ist die Lüftungsanlage und auch beim Wärmeverbrauch sind die Lüftungswärmeverluste nicht zu vernachlässigen. Deshalb war die Lüftungsanlage des IWU-Hauses bereits bei der Planung energieoptimiert und mit einem Wärmetauscher mit einem Wirkungsgrad von 80 % ausgelegt worden.

Ihr Energieverbrauch konnte daher nur noch über eine Anpassung der Laufzeiten weiter reduziert werden. So wurde der Zeitraum mit reduzierter Grundlüftung Mo.-Fr. von 17:00–7:00 Uhr ab Ende September 2022 auf 15:00–9:00 Uhr verlängert.

Zudem wurde die Lüftung jetzt auch während der Woche nachts zeitweise komplett ausgeschaltet. In der ersten Testphase wurde die Lüftung von 0:00–4:00 Uhr ausgeschaltet. Die folgenden Auswertungen der Verläufe von Raumluftfeuchte und CO₂-Konzentration zeigten keine Auffälligkeiten. Die Raumluftfeuchte lag geringfügig höher, was aufgrund der im Winter recht niedrigen Werte eher positiv zu bewerten ist. Die CO₂-Konzentration, die

im Laufe eines Arbeitsteigs leicht ansteigt, war trotz der früheren Abschaltung am nächsten Tag zu Arbeitsbeginn wieder auf das übliche Gleichsniveau gesunken. Auch gingen keine Rückmeldungen von Mitarbeitern zur Raumluftqualität ein. Daraufhin wurde die Abschaltung auf die Zeit von 21:00–04:00 Uhr verlängert.

Abbildung 6 zeigt die Auswertung der CO₂-Konzentration. An den Tagen bis zum 17.11.22 war die Lüftungsanlage erst ab 0:00 und ab dem 17.11.22 schon ab 21:00 Uhr deaktiviert worden. In beiden Fällen sorgt die Vorspülzeit ab 4:00 Uhr für eine ausreichende Senkung der CO₂-Konzentration.

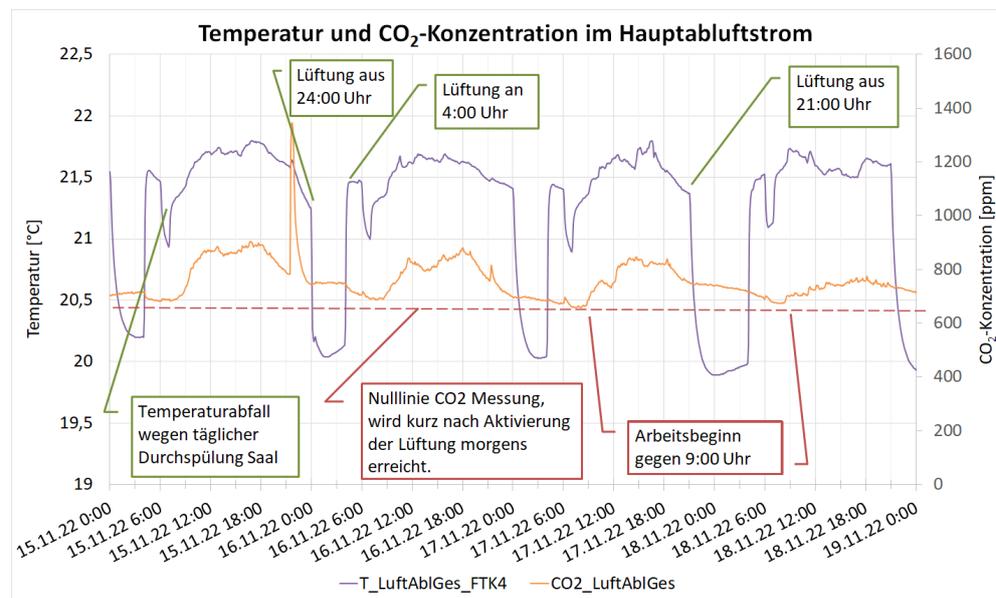


Abbildung 6: Auswertung Temperatur und CO₂-Konzentration im Hauptabluftstrom

In Abbildung 7 sind die Temperaturverläufe des Besprechungsraums und einiger ausgewählter Büroräume am 07.02.23 von 0:00 Uhr bis 8:45 Uhr dargestellt. Erkennbar ist das langsame, gleichmäßige Absinken der Temperaturen (gestrichelte Line) im Zeitraum mit deaktivierter Lüftungsanlage bis 4:00 Uhr. Ab 4:00 Uhr sinkt die Raumtemperatur mit aktiver Lüftungsanlage etwas stärker.

Raumtemperaturen

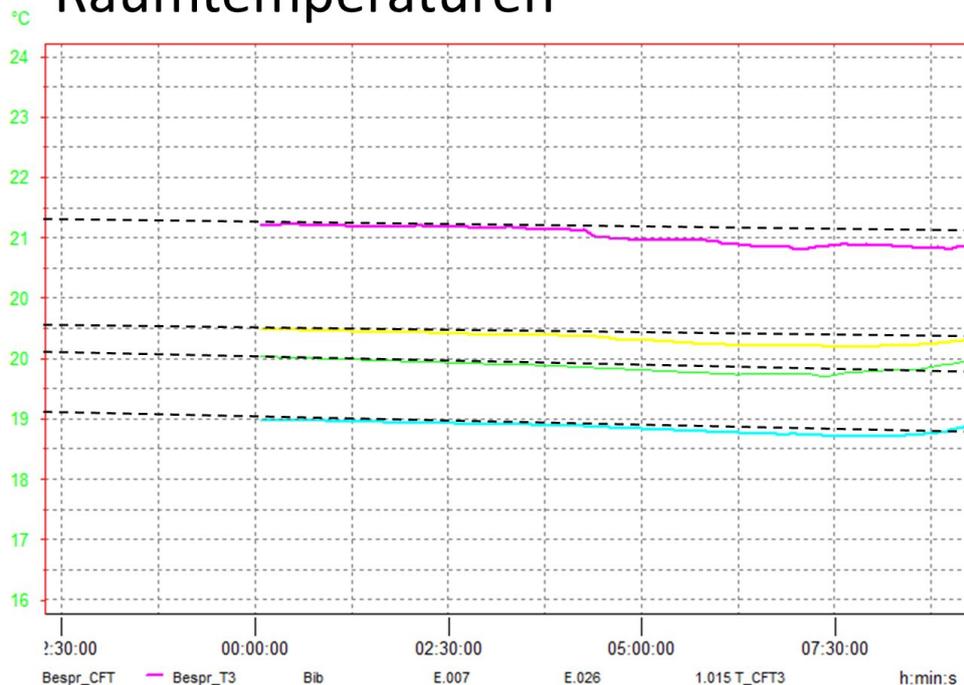


Abbildung 7: Raumtemperaturen Besprechungsraum (lila) und div. Büroräume, Lüftung deaktiviert bis 4:00 Uhr (07.02.23)

Über den Zeitraum der Weihnachtsferien (21.12.22–09.01.23) wurde, da sich nur sehr wenige Mitarbeiter im Haus befanden, die Luftmengen auf etwa die Hälfte reduziert und die anwesenden Mitarbeiter gebeten, bei Bedarf über die Bürotüren und Flure zu lüften. Dies war ohne nennenswerte Einbußen bei der Raumluftqualität möglich.

Schlussfolgerung

Beim Wärmeverbrauch hat die Raumtemperatur einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch. Alleine durch die Einsparungen in den Monaten November und Dezember 2022 konnte der jährliche Verbrauch deutlich reduziert werden. Werden die Temperaturen über die Heizperiode 2023/24 auch wie in 2022/23 beibehalten könnten ggf. die Planungswerte beim Energieverbrauch von 25 kWh/m²a erreicht werden.

Wie sich die bisher moderaten Einsparungen beim Stromverbrauch entwickeln bleibt abzuwarten – über ein komplettes Jahr betrachtet, sollten auch hier Einsparungen von über 10 % möglich sein.

Einige der umgesetzten Maßnahmen können sicherlich auch auf andere Gebäude übertragen werden. Vor allem bei Gebäuden mit Lüftungsanlage und einem hohen Belegschaftsanteil im Homeoffice sollte geprüft werden, ob die Laufzeiten der Lüftungsanlagen und die Luftwechselraten herabgesetzt werden können. Denn hier sind in der Regel Einsparungen ohne Einschränkungen bei der Nutzung möglich.

Größtes Potential hat im IWU-Haus aber die Absenkung der Raumtemperaturen. Das geht aus den Daten eindeutig hervor.

Ein großer Erkenntnisgewinn liegt jedoch darin, wie problemlos die Anpassung an die tiefen Temperaturen von um die 20 °C im Gebäude von statten ging. Bei der Festlegung des

Ziels, eine Raumtemperatur im Büro von unter 20 °C zu erreichen, hatte doch vielfach eine skeptische Haltung vorgeherrscht. Rückblickend, nach der ersten Hälfte des Winters, scheinen sich fast alle Mitarbeiter an die Temperaturen gewöhnt zu haben. Eine angepasste wärmere Kleidung hat sich etabliert und zeigt uns, dass durch etwas Suffizienz auch ohne größere Komforteinbußen Einsparungen zu realisieren sind.

Zusammenfassung: Maßnahmen und resultierende Einsparungen

Umgesetzte Maßnahmen im Wärmebereich

Reduzierung der Raumtemperatur durch Voreinstellung aller Thermostatventile auf max. 20 °C in den Büroräumen. In allen nicht dauerhaft genutzten Räumen (Flur, Teeküche, WC, Kopierraum, Besprechungsräume usw.) wurde die Heizung deaktiviert. Besprechungsräume werden nur bei Benutzung beheizt. Die Mitarbeiter wurden aufgefordert, die Heizung über Nacht und an den Wochenenden zu reduzieren und die Türen zum Flur geschlossen zu halten. Die Vorlauftemperatur der Heizkreise wurde reduziert, um Leitungsverluste zu verringern. Die Serverkühlung wurde so umprogrammiert, dass die Abwärme den Keller heizt und somit die Wärmeverluste an dieser Stelle unterbindet. Die Lüftungsanlage wurde in den Nachtstunden abgeschaltet und der reduzierte Betrieb in den Randstunden ausgeweitet. Dadurch werden Lüftungswärmeverluste vermieden.

Umgesetzte Maßnahmen im Strombereich

Die Beleuchtungsstärke im Flur des 1. OG konnte reduziert werden, da diese heller als nötig gewesen war. Durch das Umstellen der Lüftungslage wie oben beschrieben, wurde der Stromverbrauch der Ventilatoren reduziert. Alle Mitarbeiter wurde angehalten, ihre Geräte an schaltbaren Steckerleisten zu betreiben und diese zum Feierabend auszuschalten. Die Außenbeleuchtung wurde soweit möglich deaktiviert bzw. reduziert.

Ergebnisse

Der absolute Heizwärmeverbrauch des IWU-Hauses konnte im Jahr 2022 gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2019–21 um 31 % bzw. 21.170 kWh reduziert werden, was etwa dem Wärmeverbrauch von drei Einfamilienhäusern mit KfW-Standard EH 40 entspricht.

Der absolute Stromverbrauch des IWU wurde im Jahr 2022 gegenüber dem Mittelwert der Jahre 2019–21 um 7 % bzw. 2.358 kWh reduziert, was etwa dem Stromverbrauch von einem Zwei-Personen-Haushalt entspricht.

Da die Maßnahmen erst in der zweiten Hälfte des Jahres durchgeführt wurden, sind im Folgejahr bei Beibehaltung der Maßnahmen entsprechend höhere Einsparungen zu erwarten.

	MW 2019-21 [kWh/a]	2022 [kWh/a]	Einsparung [kWh]	Einsparung [%]
Heizwärmeverbrauch	69.120	47.950	21.170	31 %
Stromverbrauch	32.440	30.083	2.358	7%