

Was erwartet uns? Was lohnt sich?

Zehn Fragen und Antworten zu Wärmepumpe, Wärmedämmung & Co.

von Leo Cremer und Christine Weber

Klimafreundlich bauen – das ist technisch kein Problem und geht mit hohem Wohnkomfort einher. Trotzdem kommt oft die Frage auf, ob sich ein Mehraufwand beim Neubau oder vor allem die energetische Sanierung einer Bestandsimmobilie überhaupt lohnen. Geht es in der öffentlichen Diskussion vor allem um Vorschriften und Verbote, kann der Eindruck gewonnen werden, dass sich klimafreundliches Bauen und Sanieren „eigentlich“ nicht rechnen.

Hohe energetische Gebäudestandards bedürfen einer detaillierteren Planung, keine Frage, und nicht alles, was technisch machbar ist, muss auch sinnvoll sein. Langfristig führt jedoch auch aus wirtschaftlicher Sicht kein Weg am klimafreundlichen Bauen vorbei. Oder anders ausgedrückt: Da klimafreundliches Bauen notwendig ist, werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mehr und mehr darauf hinwirken. Wie? Das wollen wir anhand zehn häufig gestellter Fragen skizzieren.

1. Im Jahr 2023 wurde intensiv über eine Verpflichtung zum Austausch von Gasbrennern durch Wärmepumpen diskutiert – hat sich das erledigt?

Jein. Langfristig stehen die Zeichen bei der Wärmeerzeugung klar auf dem Ausstieg aus Erdgas, Erdöl und Kohle. Mit diesen fossilen Brennstoffen werden heute rund 80 % aller deutschen Wohnungen beheizt; mit Emissionen im Höhe von 115 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2021 trägt der Gebäudebetrieb damit zu ca. 15 % zu den deutschen CO₂-Emissionen bei. Da so die Sektorziele nach dem Klimaschutzgesetz verfehlt werden, führt kein Weg an der Wärmewende – sprich: dem Abschied von Gas- und Ölheizungen – vorbei. [1, 2]

Ein explizites Umstellungsgebot ist gesetzlich aber erst für das Jahr 2045 vorgesehen: Bis dahin sollen in Deutschland keine fossil betriebenen Heizungsanlagen mehr in Betrieb sein; vorerst soll es ausreichen, wenn 65 % der Wärmeenergie aus erneuerbaren Quellen erzeugt wird. [1] Druck zum Austausch sollte sich daher kurzfristig vor allem dadurch ergeben, dass für CO₂-Emissionen Kosten in Rechnung gestellt werden. Dies erfolgt bereits jetzt in Form der CO₂-Steuer. Von der Wirksamkeit solcher ökonomischen Mechanismen hängt es ab, inwieweit es doch noch zu expliziten Verboten kommen wird. Ein mindestens ökonomischer Tauschdruck wird früher oder später in jedem Szenario bestehen.

2. Welche politischen Hintergründe und zeitlichen Zielvorstellungen gibt es für die Wärmewende?

Alle operativen Maßnahmen rund um die Wärmewende gehen letztlich auf das Pariser Abkommen aus dem Jahr 2015 zurück: Mit diesem völkerrechtlichen Vertrag haben sich fast alle Staaten der Erde zu Anstrengungen verabredet, um die globale Erwärmung zu begrenzen, und zwar auf maximal 2 °C, möglichst aber um 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau. Hauptansatzpunkt ist dabei, die weltweiten CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren – jedoch ohne konkrete Zielvorgaben zu machen. [3] Dafür wäre bei durch Wärmepumpen versorgten Mehrfamilienhäusern z. B. ein Endenergieverbrauch in

Höhe von max. 45 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr bei einer Photovoltaik-Erzeugung von mind. 60 kWh pro Quadratmeter überbauter Fläche nötig. [4]

Innerhalb der Europäischen Union erfolgt ein abgestimmtes Vorgehen ihrer Mitgliedsländer mit deutlich konkreteren Vorhaben. Die Europäische Kommission hat im sogenannten europäischen grünen Deal das Ziel formuliert, Europa bis zum Jahr 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Auf dem Weg dorthin sollen gemäß dem Gesetzgebungspaket „Fit for 55“ die Netto-Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden. [5]

Konkreter für den Gebäudesektor wird die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, deren Neufassung im März 2023 vom europäischen Parlament in erster Lesung beschlossen wurde und deren konkrete Vorschriften nun mit dem Rat verhandelt werden. [6] Das Zielbild sieht einen Gebäudebestand aus sogenannten Nullemissionsgebäuden vor, deren sehr geringer Energiebedarf rein aus erneuerbaren Energien gedeckt wird, die möglichst am Gebäude selbst erzeugt werden. Als Obergrenze für den Primärenergiebedarf von Gebäuden in der kontinentalen Klimazone sind dabei 65 kWh/(m²a) vorgesehen. [7]

3. Sind die Ziele der Wärmewende technisch überhaupt erreichbar?

Ja. Zu diesem Ergebnis kommen die BIG-5-Studien zur Energiewende. Das heißt nicht, dass von heute auf morgen alle Wohnungen auf nicht fossile Heizung umgestellt werden können bzw. müssen. Erwartet und den Prognosen zugrunde gelegt werden ca. 6 Mio. installierte Wärmepumpen im Jahr 2030 und ca. 15 Mio. Wärmepumpen im Jahr 2045. Dazu wird mit mind. 1,6 % pro Jahr eine deutlich höhere Gebäude-Sanierungsrate als noch im Jahr 2020 (1,0 %) angenommen. [8]

4. Ist beim Heizen mit erneuerbaren Energieträgern überhaupt noch Wärmedämmung notwendig?

Ja! Die Ausbauszenarien der Stromversorgung gehen nur dann auf, wenn zwei Dinge zusammenkommen: Die Wärmeerzeugung erfolgt effizient, etwa mit einer Wärmepumpe, und es wird deutlich weniger Wärme zur Raumheizung und Warmwasserbereitung benötigt als heute. Nur einer dieser Hebel alleine reicht nicht aus, wie folgende Überschlagsrechnung nahelegt. [9]

Der gesamte deutsche Gebäudebestand hat derzeit einen jährlichen Energiebedarf von ca. 960 TWh. Würde zu dessen Deckung einfach nur elektrische Energie im Verhältnis 1:1 in

Wärmeenergie umgewandelt, bedeutet dies einen jährlichen Strombedarf, der fast doppelt so hoch ist wie die gesamte heutige Stromerzeugung. Tatsächlich wird dem Gebäudesektor für 2045 ein Strombudget von ca. 300 TWh zugerechnet. Dazu wird angenommen, dass sich der Heizenergiebedarf um etwa ein Drittel reduziert und außerdem die benötigte Energie effizient erzeugt wird.

Diese bundesweite Überlegung geht auch mit einer gebäudebezogenen Überlegung Hand in Hand: Wenn ohne Dämmung auf eine strombasierte Heizung umgestellt wird, wird deutlich mehr Strom für das Heizen benötigt, sodass dieser – angesichts der knappen Erzeugungsmöglichkeiten – entsprechend teurer würde.

Vorstehende Überlegungen basieren auf rein strombasierten Heizsystemen. Heizen mit Biomasse oder Fernwärme würde zwar den Druck auf die Stromversorgung entlasten. Allerdings sind die Einsatzmöglichkeiten dieser Alternativen beschränkt, und auch für diese gilt, dass sie als Alternativen umso besser und breiter nutzbar sind, je stärker der Wärmeenergiebedarf durch Dämmung reduziert werden kann.

5. Sollte zuerst gedämmt oder erst eine Wärmepumpe installiert werden?

Wirtschaftlicher ist es meist, zuerst zu dämmen. Ein höherer Wärmeschutz reduziert die Heizlast und damit die benötigte Leistung der Wärmepumpe. Während die Kosten eines Gasbrenners nur geringfügig von seiner Leistung abhängen, spielt dies bei Wärmepumpen eine größere Rolle.

Weiterhin hängt die laufende Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe von der zu erzeugenden Vorlauftemperatur ab. Zwar sind heutzutage auch bis zu 70 °C über Wärmepumpen möglich, wie sie mit fossilen Energieträgern in Bestandsbauten

häufig erzeugt werden. Die Effizienz, ausgedrückt durch das Verhältnis zwischen Strominput und Wärmeoutput (Jahresarbeitszahl), geht bei Wärmepumpen mit so hohen Vorlauftemperaturen jedoch merklich zurück. Mit einer umfassenden Wärmedämmung der Gebäudehülle können deutlich niedrigere Vorlauftemperaturen erreicht werden und auf den Einbau einer Fußbodenheizung kann ggf. verzichtet werden. [10]

Wird in einen unsanierten Altbau zuerst eine Wärmepumpe installiert, wird die Zeit bis zu einer Wärmedämmung also unnötig verteuert. Sobald gedämmt wird, kann es dazu kommen, dass die auf einen zu großen Wärmebedarf ausgelegte Wärmepumpe moduliert, d. h. auf volle Leistung schaltet und dann wieder ausschaltet; dies erhöht den Verschleiß und verringert die Effizienz.

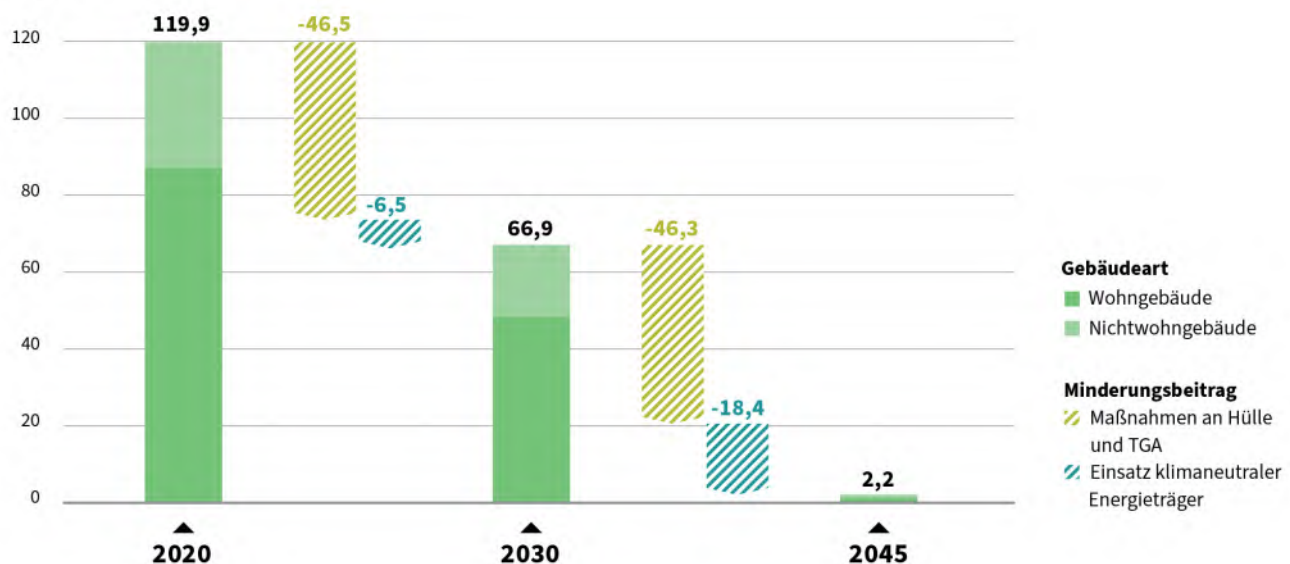
6. Lohnt sich Wasserstoff als Energieträger und somit jetzt der Kauf eines H₂-ready-Brenners?

Nein. Wasserstoff wird aktuell noch weit überwiegend unter Freisetzung von CO₂ aus Erdgas hergestellt. Mit dem Ziel der Klimaneutralität ist letztlich nur der sogenannte grüne Wasserstoff vereinbar, der per Elektrolyse aus Wasser gewonnen wird, und zwar mithilfe von erneuerbar gewonnenem Strom. Dieser Weg wird immer teurer sein, als den Strom direkt per Wärmepumpe zu nutzen.

Wird erneuerbar erzeugter Strom in einer Wärmepumpe genutzt, kann daraus mit aktueller Technik ungefähr das Drei- bis Vierfache an Wärmeenergie erzeugt werden. Beim Umweg über Wasserstoff werden hingegen durch Verluste bei der Elektrolyse und in der Wasserstoff-Brennwerttherme nur ca. 60 % der Ausgangsenergie als Wärme nutzbar. Das macht die Wärmepumpe insgesamt etwa fünf- bis sechsmal so effizient wie eine auf grünem Wasserstoff basierende Gastherme. [11]

THG-Minderungspfad im Gebäudesektor

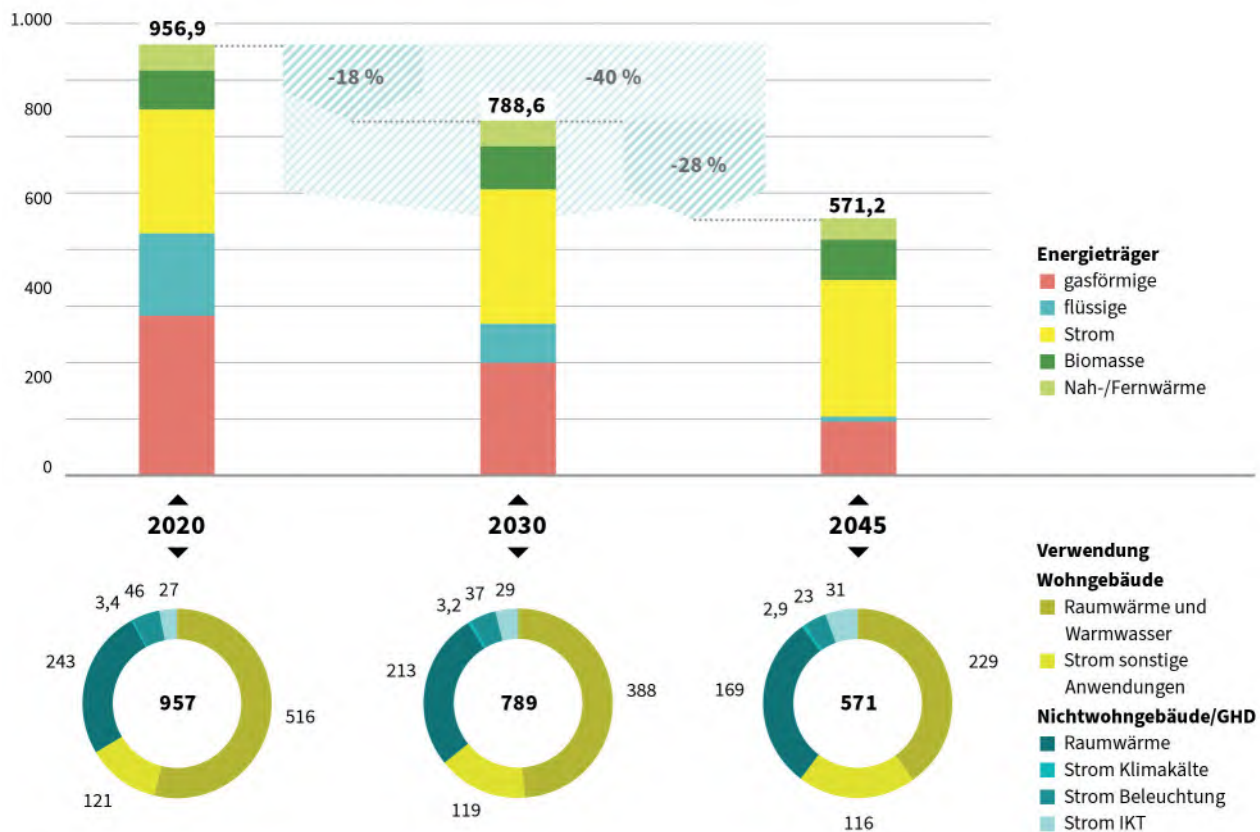
Angaben in Mt CO₂ä



Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena, 2021). „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“.

Energiebedarf und -verwendung im Gebäudesektor

Angaben in TWh



Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena, 2021). „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“.

Die laufenden Kosten beim Heizen mit Wasserstoff dürften aktuell überschlägig auch etwa fünfmal höher als bei einer Wärmepumpe liegen. Wird einbezogen, dass mit Wasserstoff-Heizen auch die Stromnachfrage zunehmen würde, verschlechtert sich dieses Verhältnis weiter. Es würde also eines technischen Quantensprungs bedürfen, damit Wasserstoff für Endanwender relevant wird.

Dem kann allerdings die Speicherfähigkeit von Wasserstoff entgegengestellt werden: Dieser ließe sich grundsätzlich bereits in Zeiten – oder Regionen – mit günstiger Stromproduktion herstellen, um erst später verheizt zu werden. Es verbleibt aber letztlich immer der deutlich höhere Wirkungsgrad im letzten Prozessschritt der Wärmeerzeugung, sodass es in der Breite effizienter ist, solchen Wasserstoff zentral in Strom umzuwandeln und dezentral Wärmepumpen zu nutzen.

7. Welche Rolle wird die CO₂-Steuer spielen?

Eine entscheidende Rolle. Denn konzeptionell soll sie ja gerade einen Ausstieg aus fossilen Energieträgern bewirken. Das folgende Beispiel zeigt auf, welche Rolle die CO₂-Steuer bereits kurz- und mittelfristig dabei spielen wird:

Ein typisches Einfamilienhaus des Baujahres 1980 hat eine beheizte Wohnfläche von 196 m² und benötigt im Originalzustand (mittlerer U-Wert der Hüllfläche: 0,98 W/(m²K)) Nutzwärme (Heizung und Warmwasser) von 160 kWh/m² im Jahr. [12] Bei einer Gas-Brennwertheizung mit 90 % Wirkungsgrad führt dies zu einem Erdgas-Verbrauch von insgesamt ca. 35 000 kWh, was 9,2 t CO₂-Emissionen entspricht und, auf einer

Kostenbasis von 0,12 €/kWh im Bereich der aktuellen Gaspreisbremse, ca. 4200 € jährliche Heizkosten (ohne CO₂-Steuer) zur Folge hat.

Per 2024 beläuft sich die CO₂-Steuer auf 45 € pro t CO₂-Emission; dadurch erhöhen sich die Heizkosten um ca. 410 € pro Jahr. Um eine CO₂-Reduktion um 55 % bis 2030 zu erzielen, wurde in einer Studie ein notwendiger CO₂-Preis von 275 €/t ermittelt. [13] Dies summiert sich für das Beispielhaus auf ca. 2530 € im Jahr – ein Aufschlag von 60 % auf die Kostenbasis. Ein solch erheblicher Kostenblock sollte bei Sanierungsüberlegungen vermutlich besser schon jetzt einbezogen werden. Mit einer zukunftsweisenden Wärmedämmung dieses Beispielgebäudes (mittlerer U-Wert der Hüllfläche: 0,23 W/(m²K)) lässt sich der Nutzenergiebedarf um mehr als zwei Drittel auf 51 kWh/m² im Jahr reduzieren. [12] Dies übersetzt sich in entsprechend geringere CO₂-Emissionen und laufende Kosten. Konkret reduzieren sich die laufenden Heizkosten inklusive mittelfristig prognostizierter CO₂-Steuer so jährlich um knapp 4580 € auf unter 1950 €. Wird angesetzt, dass die Sanierungskosten über die (typischerweise 40 Jahre lange) Nutzungsdauer der Bauteile wieder hereinkommen sollen, hat die CO₂-Steuerersparnis einen Wert von ca. 180 000 €.

8. Spiegeln sich energetische Sanierungsmaßnahmen im Immobilienwert wider?

In aller Regel: Ja, zumindest nach den Prinzipien der Immobilienwertermittlungsverordnung (ImmoWertV) und den Beobachtungen von Angebotspreisen seitens der Deutschen Bundesbank.

In der ImmoWertV ist der Effekt einer Sanierung dabei interessanterweise weniger darauf zurückzuführen, dass die Energiekosten sinken (beim Ertragswertverfahren für vermietete Immobilien) oder dass die Bausubstanz des Gebäudes gestärkt wird (beim Sachwertverfahren für selbstgenutzte Immobilien). Vielmehr wird den sanierten Immobilien eine längere Nutzungsdauer zugeschrieben: Der Wert der Immobilien steigt also vor allem deshalb, weil die sanierten Gebäude ein Stück mehr Zukunft bekommen. [14]

Bei den Angebotspreisen reduziert sich der Immobilienwert pro Stufe in der Energieeffizienzklasse um ungefähr fünf Prozentpunkte: Ein Wohnhaus mit Effizienzklasse E ist also ca. 30 % günstiger als eines in Effizienzklasse A+. [15]

Entsprechend kann auch der Immobilienwert als Entscheidungsmaßnahme über Sanierungen herangezogen werden. Allerdings darf die Kostenersparnis nicht zum Wertgewinn hinzuaddiert werden, da diese explizit oder implizit bereits in der Wertveränderung berücksichtigt ist.

9. Werden die Sanierungskosten durch den Wertgewinn kompensiert?

Jein. Gerade bei älteren Gebäuden, die quasi noch im Originalzustand sind, steht irgendwann sowieso eine Modernisierung an, wenn diese eine Zukunft haben sollen; durch erstens Bauteile und Anlagentechnik, die auf viele Jahre nutzbar sind, und zweitens zeitgemäße Energiekosten und modernen Wohnkomfort wird also Wert geschaffen. Das wäre natürlich auch auf einem energetischen Mindestniveau denkbar. Allerdings ist der zusätzliche Aufwand für richtig klimafreundliche Sanierungstiefen mit Passivhaus-Komponenten dann in der Regel so gering, da meist nur geringe zusätzliche Kosten anfallen.

Ein solcher Mehrwert, auf welchem Niveau auch immer, entsteht nicht aus dem Nichts. Daher bleibt nichts anderes übrig, als die konkreten Möglichkeiten für jede Immobilie durchzurechnen.

10. Sollte gleich auf den höheren Effizienzstandard saniert werden, der für eine Förderung nötig ist?

Ja. Die energetischen Anforderungen der KfW und der BAFA für eine Förderung liegen ein Stück über dem vom GEG geforderten Niveau. Wenn Maßnahmen sowieso gemacht werden müssen, ist damit letztlich die Frage, ob die Förderung höher als die Mehrkosten für die zusätzliche Bauqualität (Dämmstärke, Effizienz ...) ist. Dies dürfte in den allermeisten Fällen gegeben sein. [14]

Jetzt wäre es natürlich spannend, diese Fragen für Ihre konkrete Immobilie zu beantworten. Sehr nützlich dürfte dazu eine Energieberatung sein, aus der sich auch das Einsparpotenzial ergibt. Die Kosten konkreter Maßnahmen schätzt eine Energieberatung allerdings eher grob ab; da wird es dann auf das Einholen und Vergleichen von Angeboten hinauslaufen. Für eine frühere Planungsphase kann sich der Blick in die genutzten Studien lohnen, die auch als Quellen dienen.



PROF. DR. LEO CREMER hat seit Oktober 2016 die Professur für mathematische Methoden in der Bau- und Immobilienwirtschaft an der Hochschule RheinMain (Wiesbaden) inne.



DIPL.-ING. (FH), M.SC. CHRISTINE WEBER hat Architektur und Betriebswirtschaftslehre studiert, und war u. a. mehrere Jahre lang wissenschaftliche Mitarbeiterin am Passivhaus Institut in Darmstadt. Heute arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule RheinMain im Studiengang Immobilienmanagement sowie an der Bergischen Universität Wuppertal am Lehrstuhl Ökonomie des Planens und Bauens.

Quellen

- [1] Drucksache 20/6875 des Deutschen Bundestags (20. Wahlperiode), Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Klimaschutz und Energie (25. Ausschuss) vom 05. Juli 2023 (<https://dserver.bundestag.de/btd/20/076/2007619.pdf>).
- [2] Klimaschutzbericht 2022 der Bundesregierung nach § 10 Absatz 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 31.08.2022 (https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/klimaschutzbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=6).
- [3] Übereinkommen von Paris. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf
- [4] Ploß et al. (2022): Definition der Anforderungen an „Paris-kompatible Mehrfamilienhäuser“, in: Energieinstitut Vorarlberg, Technische Hochschule Rosenheim, Universität Innsbruck (Hrsg.) (2022): Low-Cost nZEB, Paris-kompatible Mehrfamilienhäuser (https://www.uibk.ac.at/bauphysik/forschung/projects/low_cost_nzeb/documents/2022-low-cost-buch.pdf).
- [5] Fit for 55. <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition>
- [6] Pressemitteilung des Europäischen Parlaments vom 14.03.2023: Parlament für klimaneutrale Gebäude bis 2050 (<https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20230310IPR77228/parlament-fur-klimaneutrale-gebäude-bis-2050>).
- [7] Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A52021PC0802>
- [8] https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/Vergleich_der_Big_5_Klimaneutralitaetsszenarien.pdf
- [9] Aufbruch Klimaneutralität. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf
- [10] https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Publikationen/Biomasse/Landwirtschaft_ifeu_2021_Energieeffizienz_als_T%C3%BCr%C3%B6ffner_f%C3%BCr_erneuerbare_Energien_im_Geb%C3%A4udebereich_Endbericht.pdf
- [11] Potentiale, Grenzen und Prioritäten. Grüner Wasserstoff für die Energiewende. Teil 2: Der Gebäudesektor. <https://norddeutsches-reallabor.de/presse/#>
- [12] IWU. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcop/2015_IWU_LogoEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf
- [13] https://ariadneprojekt.de/media/2021/12/Ariadne-Hintergrund_CO2-Preisentwicklung_November21.pdf
- [14] Cremer/Weber (Passivhaus – oder besser GuG?)
- [15] Deutsche Bundesbank. <https://www.bundesbank.de/resource/blob/831402/fbc5a504f74d74e93a326468dbda966/mL/2021-09-technical-paper-data.pdf>