

## Inhalt

1	Warum wir auf dem derzeitigen Pfad die Klimaziele im Gebäudesektor nicht erreichen werden .....	1
2	Veraltete Maxime „höchste Energieeffizienz“: Wie wir versuchen, die Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen .....	3
3	Trotz Energieeffizienz-Paradigma: Wir sparen seit über zehn Jahren keine Energie mehr ein .....	7
4	Die soziale Frage: Wie wirken unterschiedliche energetische Sanierungen auf die Wohnkosten? .....	9
5	Was wir tun müssen: Die Regulierung und Förderung im Gebäudesektor sofort und konsequent auf die Senkung von Treibhausgasemissionen ausrichten .....	11
1.	Konsequente Fokussierung auf eine emissionsfreie Wärmeversorgung (Prof. Fisch)	11
2.	Maßvolle Sanierung statt Überoptimierung (Prof. Walberg).....	14
3.	Effizienter Einsatz von Wärmepumpen bei moderater Sanierung (Prof. Endres).....	15
4.	Emissionsminderungspfad als zentrales Steuerungsinstrument (Prof. Sobek) .....	16
5.	Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft fördern (Prof. Hebel) .....	18
	Annex: Weitere erläuternde Grafiken.....	20

### 1 Warum wir auf dem derzeitigen Pfad die Klimaziele im Gebäudesektor nicht erreichen werden

Gebäude (Wohn- und Nichtwohngebäude) verursachen durch ihre Beheizung und durch Warmwasserbereitung 33 % der deutschen Treibhausgas-Emissionen. Weitere 8 % werden durch Baumaterialien und -prozesse verursacht (Graue Energie), siehe Annex, Abbildung 10.

Es gibt daher gute Gründe, die Verminderung von Treibhausgasen bei Gebäuden voranzutreiben. Dies wird auch durch Ordnungsrecht, Förderung und Beratung adressiert, jedoch im vergangenen Jahrzehnt mit mangelndem Erfolg. Die Verminderung der Treibhausgas-Emissionen kommt bei Wohngebäuden seit Jahren nicht ausreichend schnell voran, und das hat Gründe.

Hauptgrund ist die Fokussierung auf immer höhere Effizienzstandards (bis zu EH 40).

#### **Win-win-win mit dem Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion im Gebäudesektor – für Vermieter finanzierbar, für Mieter bezahlbar, für den Klimaschutz erfolgreich.**

Bleiben wir bei einem zweigleisigen System aus Gebäude-Effizienzstandards und Erneuerbaren Energien, sprich CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung, anstatt auf einen „Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion“ einzubiegen, erreichen wir die Klimaziele nicht: Für den Effizienzpfad zur Klimaneutralität müssten von heute bis 2045 kumuliert 5 Billionen Euro investiert werden, die weder über Mieten noch über Förderung finanzierbar wären (siehe Abbildung 1 und Erklärung). Und dies ist nur der Teil für Wohngebäude - hinzu kommen die 1.350 Mio. m<sup>2</sup> Nichtwohngebäude, die rd. 35 % der Treibhausgasemissionen im Betrieb der Gebäude verursachen.

Darüber hinaus wäre ein Energieeffizienzpfad für Mieter deutlich teurer als der im Folgenden vorgeschlagene Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion (ausführlich dazu siehe Kapitel 4). Zur Wahrheit gehört aber auch dazu, dass jeder Pfad zur Klimaneutralität die Wohnkosten erhöhen wird, die Frage ist nur, in welchem Maße.

Auch hinsichtlich der notwendigen Fördermittel zeigt schon ein einfacher Überschlag von 30 % der anteiligen Modernisierungskosten, dass ein Energieeffizienzpfad nicht finanzierbar ist, der Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion hingegen ist wesentlich kostensensitiver und somit umsetzbar (siehe übernächste Tabelle).

Die Dimension der in Studien und politischen Ausarbeitungen vorgeschlagenen Steigerung der Sanierungsrate und Sanierungstiefe ist unrealistisch: Denn es müssten in einem Effizienzscenario jährlich 263 Mrd. EUR in Klimaschutzmaßnahmen für Wohngebäude investiert werden. Zum Vergleich: Im Jahr 2022 wurden 60 Mrd. EUR in die energetische Sanierung der Wohngebäude investiert<sup>1</sup>. Aus Klimaschutzgründen gesteigerte Sanierungsraten sind für die Gesellschaft unbezahlbar.

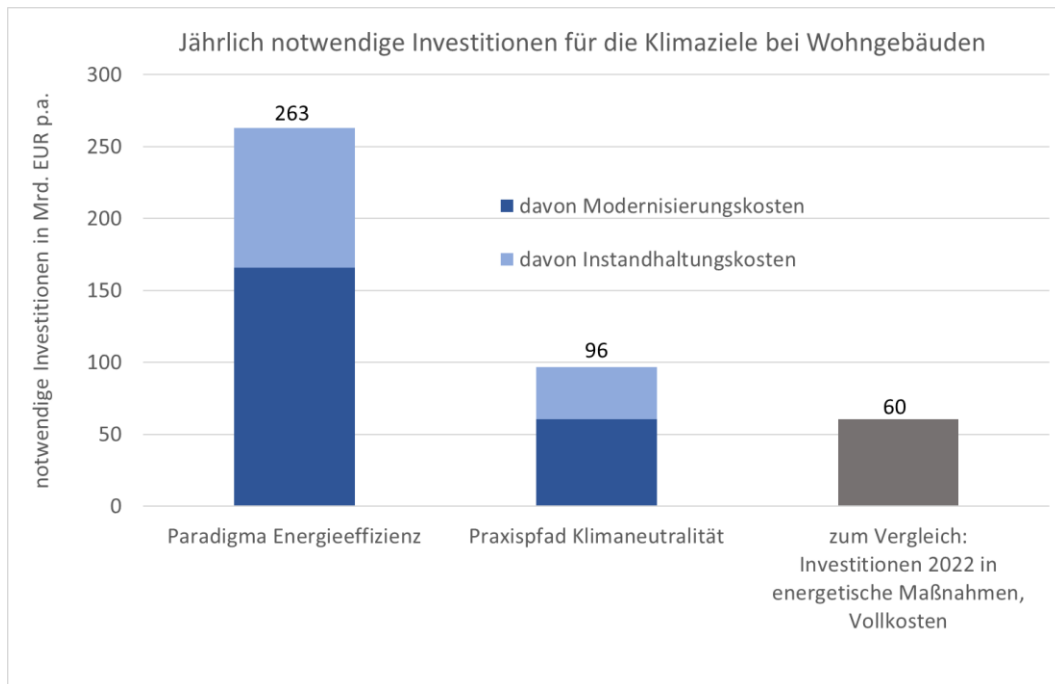


Abbildung 1 jährlich erforderliche Investitionen auf Gebäudeseite zur Erreichung von Klimaneutralität im Betrieb bis 2045 (Kostenstand 1.Quartal 2024) und Vergleich zu den Investitionen in energetische Sanierung 2022.<sup>2</sup>; eigene Darstellung

Der Abbildung 1 liegen folgende Szenarien zu Grunde:

Paradigma Energieeffizienz	Praxispfad CO <sub>2</sub> -Reduktion im Gebäudesektor
alle noch nicht sanierten Wohneinheiten (WE) auf Energieeffizienzhausstandard EH 55 bis EH 70 sanieren und entweder an Fernwärme oder mit Wärmepumpe	noch nicht sanierte WE zu 50 % auf GEG (140 %) und zu 50 % mit Wärmepumpe und Mindestmaßnahmen

<sup>1</sup> Gornig, Martin; Révész, Hanna: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe Berechnungen für das Jahr 2022, [BBSR-Online-Publikation 53/2023](#)

<sup>2</sup> Kostenkennwerte nach Walberg, Dietmar Hrsg.: Machbarkeitsstudie klimaneutraler Wohnungsbau in Schleswig Holstein, Bauforschungsbericht Nr. 89. Kiel 2024, Kosten des Einbaus von Wärmepumpen, geschätzt auf Basis der GdW-Kostenanalyse 2023, Sanierungsstand nach: Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes. Studie zur aktuellen Bewertung des Wohngebäudebestandes in Deutschland und seiner Potenziale, Modernisierungs- und Anpassungsfähigkeit. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel 2022.

alle teilweise sanierten WE auf EH 55 bis EH70 und entweder an Fernwärme oder mit Wärmepumpe	teilweise sanierte WE an Fernwärme: keine Maßnahme die anderen teilweise sanierten WE zu 50 % auf GEG (140 %) und zu 50 % mit Wärmepumpe und Mindestmaßnahmen
alle umfassend sanierten WE oder BJ ab 2001 entweder an Fernwärme oder mit Wärmepumpe	alle umfassend sanierten WE oder BJ ab 2001 entweder an Fernwärme oder mit Wärmepumpe

Die beiden Szenarien weisen sehr unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich der kumulierten Investitionen und des Förderbedarfs auf. Sichtbar ist, dass

- der Förderbedarf des Energieeffizienzpfades in Höhe von 50 Mrd. EUR p.a. angesichts des Bundeshaushaltes illusorisch ist und
- die quadratmeterbezogene Investitionssumme des Energieeffizienzpfades in Höhe von 69 EUR/m<sup>2</sup> durch Miete nicht erwirtschaftet werden können wird.

Paradigma Energieeffizienz	Praxispfad CO <sub>2</sub> -Reduktion im Gebäudesektor
<b>Investitionssumme für die Wohngebäude 2025 bis 2045 (Vollkosten)</b>	
5,26 Bill. EUR	1,92 Bill. EUR
<b>Förderbedarf bei 30 % des Modernisierungsanteils</b>	
50 Mrd. EUR p.a.	18 Mrd. EUR p.a.
<b>Gesamtinvestitionssumme EUR/m<sup>2</sup>a</b>	
69 EUR/m <sup>2</sup> a	25 EUR/m <sup>2</sup> a
<b>Zum Vergleich: Durchschnittliche Miete in Deutschland<sup>3</sup></b>	
Insgesamt: 7,4 EUR/m <sup>2</sup> Monat bzw. 88,8 EUR/m <sup>2</sup> im Jahr	
In Kleinstädten und Landgemeinden: 6,4 EUR/m <sup>2</sup> Monat bzw. 76,8 EUR/m <sup>2</sup> im Jahr	

Dem gegenübergestellt ist ein Praxiszenario Klimaschutz. Danach werden Wohngebäude moderat saniert und mit erneuerbarer Energie versorgt. Die Gesamtkosten belaufen sich auf 96 Mrd. EUR p. a. Die gesellschaftlichen Kosten wären deutlich eher darstellbar – für die Wohnungsunternehmen, Mieter und Eigentümer und für den Steuerzahler. Der Förderbedarf wäre fast um 2/3 geringer.

## 2 Veraltete Maxime „höchste Energieeffizienz“: Wie wir versuchen, die Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen

### Energieeinsparungspolitik fußt auf der Einsparung fossiler Energie – wir müssen aber klimaneutral werden

Wir verfolgen eine auf energetische Sanierung von Gebäuden fokussierte Politik. Diese fußt auf der Energieeinsparbewegung der 1980-er Jahre infolge der Ölpreiskrise 1979 und dem Bestreben, fossile Energie einzusparen, um Kosten zu senken, nicht jedoch um besonders ökologisch zu sein. Bis heute folgt diese Denkschule der Idee, vorrangig durch Wärmedämmung und durch Rückgewinnung von Wärme aus Abluft den Energieverbrauch so weit wie technisch möglich zu reduzieren. Erst im zweiten Schritt versorgen wir die Gebäude in dieser Logik mit grüner Energie.

Dieser historische Ansatz war lange richtig und wird bis heute verfolgt. Zitat der UBA von 2020:

„Erst ambitionierte Gebäudestandards eröffnen Handlungsspielräume auf dem Weg zum treibhausgasneutralen Gebäudebestand...Die Endenergienachfrage – und damit

<sup>3</sup> <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/tabelle-wo5-mieten-gemeindetyp.html>

auch der zusätzliche Bedarf an erneuerbaren Energien – sinkt am stärksten, wenn immer anspruchsvoll mit Passivhauskomponenten saniert wird.“<sup>4</sup>

Wenn wir diesen Ansatz weiterverfolgen, wird die Einsparung einer Tonne CO<sub>2</sub> etwa 2,7-mal so teuer wie nötig.

Zu vermeidende CO <sub>2</sub> -Emissionen (Quellenbilanz): 102 Mio. t/a <sup>5</sup>	
<b>Paradigma Energieeffizienz</b>	<b>Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion im Gebäudesektor</b>
263 Mrd. EUR/a	96 Mrd. EUR/a
Investitionen zur Vermeidung einer Tonne CO <sub>2</sub>	
2.578 EUR/t	941 EUR/t

Deshalb ist es zwingend notwendig, umzusteuern und die gesellschaftlichen Bestrebungen auf Treibhausgasminderung auszurichten.

Wir sitzen historisch bedingt einem überholten Paradigma auf, das uns als Gesellschaft hinsichtlich der Bezahlbarkeit des Wohnens und insbesondere angesichts knapper Haushaltskassen überfordert. Dies umso mehr, als dass der Klimapfad Energieeffizienz auf falschen Annahmen in unseren Modellrechnungen beruht.

### Unsere Modellrechnungen stimmen nicht mit der Realität überein

Um die Klimaziele zu erreichen, werden Bedarfsberechnungen verwendet. Damit klammern wir aber die Menschen aus<sup>6</sup> und rechnen uns die Realität schön. Bereits seit den 2000-er Jahren ist bekannt, dass die tatsächlichen Verbrauchseinsparungen deutlich unter den berechneten Bedarfseinsparungen liegen<sup>7, 8, 9, 10</sup>:

Für Mehrfamilienhäuser steht nach einer Analyse des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik einer berechneten Einsparung von 200 kWh/m<sup>2</sup>a (von 300 auf 100 kWh/m<sup>2</sup>a) im Mittel nur eine gemessene Einsparung von 100 kWh/m<sup>2</sup>a (von etwa 210 auf etwa 110 kWh/m<sup>2</sup>a) gegenüber<sup>11</sup>.

<sup>4</sup> 13 Thesen für einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand. UBA-position, Dezember 2020. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/pp\\_13thesen\\_treibhausgasneutraler\\_gbaeudestand\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/pp_13thesen_treibhausgasneutraler_gbaeudestand_bf.pdf)

<sup>5</sup> Expertenrat für Klimafragen (2024): Prüfbericht zur Berechnung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2023. Prüfung und Bewertung der Emissionsdaten gemäß § 12 Abs. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz. Online verfügbar unter: <https://www.expertenratklima.de>

<sup>6</sup> Die Annahmen für die Berechnungen pauschalieren und idealisieren und stimmen nicht mit dem menschlichen Verhalten überein.

<sup>7</sup> Minna Sunikka-Blank & Ray Galvin (2012) Introducing the preboundeffect: the gap between performance and actual energy consumption, Building Research & Information, 40:3, 260-273, DOI: 10.1080/09613218.2012.690952 (1) (PDF) Introducing the prebound effect: The gap between performance and actual energy consumption. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/239789807\\_Introducing\\_the\\_prebound\\_effect\\_The\\_gap\\_between\\_performance\\_and\\_actual\\_energy\\_consumption/fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/239789807_Introducing_the_prebound_effect_The_gap_between_performance_and_actual_energy_consumption/fullTextFileContent) [accessed Oct 22 2024].

<sup>8</sup> Hans Erhorn: Bedarf – Verbrauch: Ein Reizthema ohne Ende oder die Chance für sachliche Energieberatung? [https://build-up.ec.europa.eu/sites/default/files/Manuskript\\_Messe\\_Bau\\_2007\\_Erhorn\\_Bedarf-Verbrauch\\_15\\_01\\_07\\_p.pdf](https://build-up.ec.europa.eu/sites/default/files/Manuskript_Messe_Bau_2007_Erhorn_Bedarf-Verbrauch_15_01_07_p.pdf), zuletzt abgerufen 22.10.2024

<sup>9</sup> Energiebedarf und tatsächlicher Energieverbrauch bei Wohngebäuden. Arbeits- und Informationsblätter / 24-2021. Arbeitsgemeinschaft zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel 2021.

<sup>10</sup> Unsere neuen Häuser verbrauchen mehr als sie sollten - Bedarfs- und Verbrauchsdatenauswertung: Wohngebäude. ARGE Kiel 2010 und unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf, Verbrauchsdatenauswertung – Wohngebäude. ARGE Kiel 2009

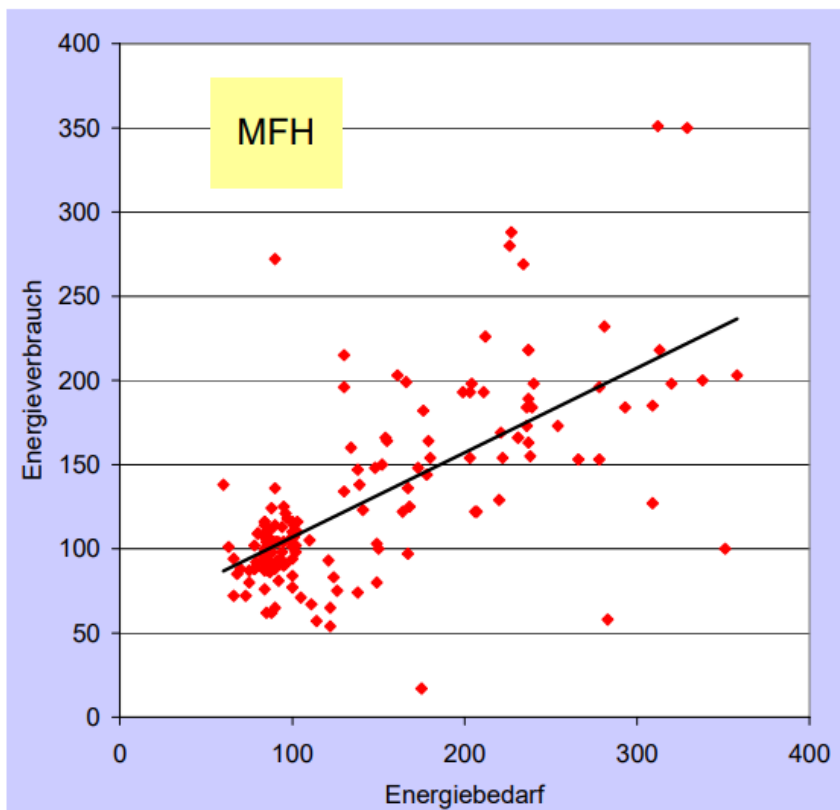


Abbildung 2 Gegenüberstellung der Energiebedarfs- und Verbrauchswerte für die Objekte im dena Feldversuch<sup>12</sup>

Eine andere Quelle zeigt sogar nur eine tatsächliche Einsparung von 70 kWh/m<sup>2</sup>a, siehe Annex, Abbildung 13.

- Es ist zwingend notwendig, unsere Berechnungen
- praxisgerechter zu gestalten und
  - auf das Ziel Treibhausgasminde rung auszurichten.

### **Förderpolitik vom überholten Paradigma lösen und auf das Ziel Klimaneutralität neu ausrichten**

Auf Basis der theoretischen Annahmen in den Modellrechnungen wurden mit der EnEV 2009<sup>13</sup> die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz im Fall der energetischen Sanierung (sog. bedingte Anforderungen: gelten nur, wenn saniert wird) deutlich verschärft. Seitdem blieben zwar die Mindestanforderungen konstant, aber die Förderung konzentrierte sich tendenziell auf immer höhere Standards. So werden heute die ursprünglich geförderten Effizienzhäuser 130, 115 und 100 nicht mehr gefördert. Das EH 85 erhält lediglich noch 10 % Tilgungszuschuss, das EH 70 15 %. Lediglich EH 55 oder EH 40 erhalten 20 % bzw. 25 % Tilgungszuschuss. Wie bereits in Kapitel 1 gezeigt, sind die Kosten einer energetischen Sanierung zu EH 55 viel zu hoch und verhindern in der Breite die Erreichung der Klimaziele. Zur Geschichte der Förderung siehe auch im Annex.

Hinzu kommt, dass über die Zeit ein Förderdschungel entstanden ist, bei dem niemand mehr den Überblick hat. Das KfW-Instrumentarium für Effizienzhäuser und Einzelmaßnahmen beinhaltet inzwischen 264 Seiten Merk- und Infoblätter, dazu kommen 89 Seiten

<sup>12</sup> Hans Erhorn: Bedarf – Verbrauch: Ein Reizthema ohne Ende oder die Chance für sachliche Energieberatung? [https://build-up.ec.europa.eu/sites/default/files/Manuskript\\_Messe\\_Bau\\_2007\\_Erhorn\\_Bedarf-Verbrauch\\_15\\_01\\_07\\_p.pdf](https://build-up.ec.europa.eu/sites/default/files/Manuskript_Messe_Bau_2007_Erhorn_Bedarf-Verbrauch_15_01_07_p.pdf), zuletzt abgerufen 22.10.2024

<sup>13</sup> Die EnEV 2009 trat am 01.10.2009 in Kraft.

Gebäudeenergiegesetz und 1.300 Seiten der Berechnungssoftware zugrundeliegender Normtext in 11 Normen der Reihe DIN V 18955<sup>14</sup> – was einem Gewicht von etwa 8 Kilo Papier entspricht. Schlussendlich stehen wir vor einem kafkaesken System, das eine sinnhafte Ausrichtung auf Vermeidung von Treibhausgasemissionen vermissen lässt und stattdessen immer noch auf Vermeidung fossiler Primärenergie, vor allem auf Dämmung und Lüftungsanlagen, fokussiert.

Die Förderung wurde je nach Haushaltslage und Erfolg mal verbessert und mal verschlechtert, es gibt keine Verlässlichkeit. Vor allem aber ist klar: Wenn das Ziel der Klimaneutralität eine Förderung in der Breite notwendig macht, sollte spätestens jetzt bei leeren Haushaltskassen beim Bund und in den Ländern der Weg mit den kleinsten Förderkosten und der höchsten Treibhausgasminderung gewählt werden. Und das ist der Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion mit 18 Mrd. EUR/a. Der Energieeffizienzpfad ist mit mindestens 50 Mrd. EUR/a Förderung angesichts der Haushaltslage und -prioritäten nicht finanzierbar.

Die Klimaschutzpolitik und die Förderung müssen am Ziel der Klimaneutralität ausgerichtet werden, weil es nicht mehr nur allein darum geht, fossile Energie zu sparen, sondern darum, die Klimaziele zu erreichen. Und das klappt, wenn überhaupt nur, wenn überall erneuerbare Energie eingesetzt wird:

Paradigma Energieeffizienz Basis: Einsparung fossiler Energie	Praxispfad CO <sub>2</sub> -Reduktion im Gebäudesektor Basis: Null CO <sub>2</sub> 2045
1. <b>Wärmedämmung</b> reduziert den Energieverbrauch so weit wie möglich: ständige Verschärfung H' <sub>T</sub>	1. <b>Erneuerbare Energien</b> sorgen für Klimaneutralität: konsequente Erschließung aller Quellen, konsequente Sektorenkopplung, Nutzung von Fernwärme und Strom: klimaneutral 2045
2. <b>Erneuerbare Energien</b> decken den Restenergiebedarf: ständige Verschärfung Primärenergiebedarf	2. Energieeffizienz / <b>Rationelle Energieverwendung</b> ermöglicht den nachhaltigen Einsatz erneuerbarer Energien
3. <b>Anlagenoptimierung</b> ist eine Option	3. <b>Gebäudeautomation und Smart Home</b> stellen Energieeffizienz sicher: konsequente Unterstützung der Nutzer, laufende Optimierung
Ständige Verschlechterungen oder Verbesserungen der Förderung nach Haushaltslage und Nachfrage	planbare Förderung über Zuschüsse und „Fördern trotz Fordern“

## Die Regulierung ist unüberschaubar geworden

Allein die Frage, welches Heizungssystem mit dem GEG 2024 noch zulässig eingebaut werden darf, füllt 11 Seiten im GEG mit 19 Unterparagrafen (siehe auch Annex, Abbildung 12). Die Zahl der politischen Strategien und Pläne und der Regulierungen im Gebäudebereich ist für den Praktiker nicht mehr zu überschauen (siehe auch Annex, Abbildung 11). Dazu kommt,

<sup>14</sup> Noch 2004 konnte eine Berechnung der Energieeffizienz eines Gebäudes mit Stift und Papier und Taschenrechner auf Basis von 2 Normen mit insgesamt 266 Seiten erfolgen.

dass die Regulierung gleichzeitig auf verschiedene Größen zielt: auf fossile Primärenergie, auf Dämmung, auf den Anteil erneuerbarer Energien, auf Endenergie. Nur das eigentliche Ziel – die Treibhausgasemissionen – werden nicht direkt adressiert, nur indirekt über einen CO<sub>2</sub>-Preis.

Es ist zwingend notwendig, das Ordnungsrecht auf Treibhausgasminderung auszurichten und praxistauglich zu vereinfachen.

### 3 Trotz Energieeffizienz-Paradigma: Wir sparen seit über zehn Jahren keine Energie mehr ein

Zwar wurden in den Jahren 2010 bis 2022 insgesamt 545 Mrd. EUR<sup>15</sup> (Vollkosten) in energetische Sanierungsmaßnahmen in Wohngebäuden investiert. Aber obwohl in jedem einzelnen Fall Energieeinsparungen eintreten (wenn auch geringer, als berechnet), ist statistisch gesehen praktisch keine Energieeinsparung nachweisbar. Der eigentliche Skandal ist aber, dass niemand fragt: Warum das so ist? Was sind die Gründe? Was läuft hier schief?

Obwohl wir immer weiter dämmen und bei Neubauten die Standards verschärfen, sparen wir insgesamt, deutschlandweit, pro Quadratmeter trotzdem keine Energie ein. Gleichzeitig verteuern wir die Bau- und Sanierungskosten immer weiter durch Konzentration der Förderung auf höchste Effizienzstandards, treiben entsprechend der Mietpreise hoch und verbauen aus Kostengründen Stoffe, die ökologisch noch keinen Beitrag zu einer emissionsarmen Wirtschaftsweise im Wohnsektor leisten.

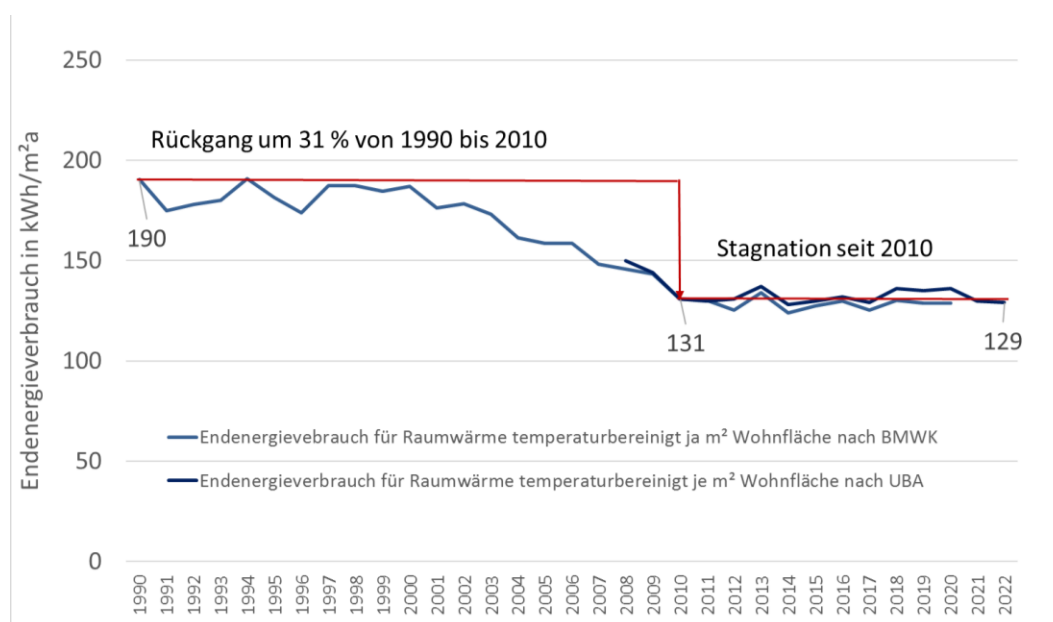


Abbildung 3 Endenergieverbrauch für Heizwärme, temperaturbereinigt pro m<sup>2</sup> Wohnfläche, eigene Darstellung<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Gornig, Martin; Révész, Hanna: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe Berechnungen für das Jahr 2022, [BBSR-Online-Publikation 53/2023](#). Daten für 2017 bis 2022  
 Martin Gornig et.al.: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe Berechnungen für das Jahr 2016, [BBSR-Online-Publikation Nr. 15/2017](#), Daten für 2011 bis 2016.  
 Martin Gornig et.al.: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe Berechnungen für das Jahr 2012, [BMVBS-Online-Publikation, Nr. 15/2013](#), Daten für 2010

<sup>16</sup> Energiedaten. BMWK 20.01.2022 – Datenreihe endet 2020. Energieverbrauch privater Haushalte. UBA 19.03.2024 – Datenreihe beginnt 2015 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#mehr-haushalte-grossere-wohnflachen-energieverbrauch-pro-wohnflache-sinkt>, zuletzt abgerufen 22.10.2024

Eine weitere Verschärfung der Situation ist durch die Kombination höherer Standards mit der drastischen Baukostensteigerung entstanden. Noch in den 2010-er Jahren wurden Vollkosten von 186 EUR/m<sup>2</sup> (entspricht etwa GEG) bis 389 EUR/m<sup>2</sup> (3-Liter-Haus, entspricht etwa EH 55) erzielt.<sup>17</sup> . Bei einer typischen Einsparung von 110 kWh/m<sup>2</sup>a auf GEG-Standard und 135 kWh/m<sup>2</sup>a auf EH 55 und über 25 Jahre gerechnet ergeben sich Kosten der eingesparten kWh von 7 bzw. 11 Ct/kWh.

Im Jahr 2024 müssen bei gleichem Ansatz für die Energieeinsparung durch energetische Sanierung 745 bzw. 1.140 EUR/m<sup>2</sup> investiert werden, was 27 bis 37 Ct/kWh entspricht.

In jedem Fall ist die Einsparung einer kWh Energie teurer, als die Energie zu verbrauchen. Das macht eine Klimapolitik auf Effizienzbasis ökonomisch unattraktiv. Klimaschutz muss aber ökonomisch funktionieren, da er sonst schlicht nicht umgesetzt werden kann.

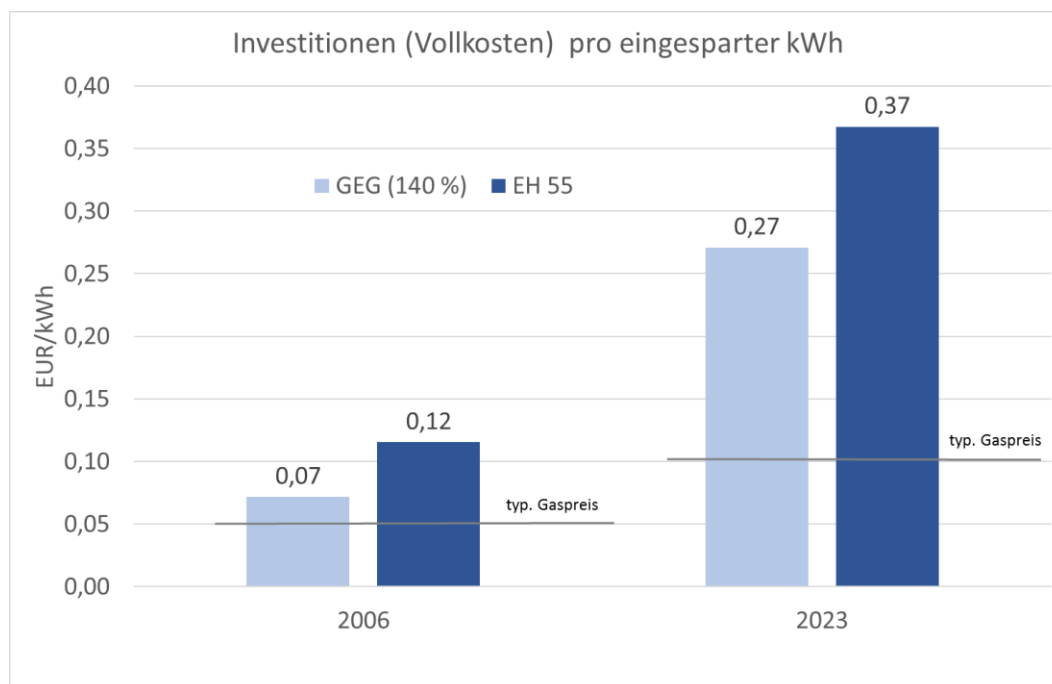


Abbildung 4 Kosten der eingesparten kWh, Eigene Darstellung auf Basis der Daten von <sup>17</sup> und <sup>21</sup>

### Treibhausgasbilanzierung nicht ohne graue Energie

Der von uns empfohlene Praxispfad CO<sub>2</sub>-Reduktion ist auch verbunden mit positiven Effekten hinsichtlich der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus. Für ein Beispielgebäude wurde in einer Studie<sup>18</sup> gezeigt, dass durch Erhöhung der Dämmdicke der Außenwand von 14 auf 24 cm zusätzlich 4.222 kWh/a Heizenergie eingespart werden können, das entspricht einer Einsparung von 0,4 t CO<sub>2</sub>/a<sup>19</sup>.

Der Weg über die Erhöhung der Dämmdicke wird aber mit einer einmaligen Emission von 7,9 t CO<sub>2</sub> für die Herstellung des Dämmstoffes erkaufte (siehe auch Abbildung 13 im Annex). Da

Zur Brennstoffintensität siehe auch <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/effizienzindikatoren/>, im Prinzip gleiches Bild, aber nicht auf Raumwärme, sondern auf Brennstoff bezogen.

<sup>17</sup> Enseling, Andreas; Hinz, Eberhard: Energetische Gebäudesanierung und Wirtschaftlichkeit -Eine Untersuchung am Beispiel des „Brunckviertels“ in Ludwigshafen. Darmstadt 2006.

<sup>18</sup> Holthuizen, Taco et.al.: Energiewende – Irrtümer aufbrechen, Wege aufzeigen Im Auftrag des BBU Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. Veröffentlicht im Juni 2018, Berlin. <https://ezeit-ingenieure.de/wp-content/uploads/2019/02/BBU-Studie-Web.pdf>

<sup>19</sup> Wärmepumpe, Jahresarbeitszahl 4 (saniertes Gebäude), Stromfaktor 380 g/kWh (2023)



wir uns aber bereits in der Umstellung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energie in den nächsten gut 20 Jahren befinden, können die 20fach höheren Emissionen aus der Herstellung des zusätzlichen Dämmstoffes nie vollständig ausgeglichen werden.

Selbst unter Einbeziehung der Emissionen für die Herstellung der Wärmepumpe (0,94 t CO<sub>2</sub><sup>20</sup>) ändert sich das Bild nicht grundsätzlich, denn die Wärmepumpe wird sowieso eingebaut.

Graue Emissionen werden zum Zeitpunkt der Herstellung schädigend in der Atmosphäre wirksam und sind daher bei einer wirkungsbilanziellen Betrachtung nicht 1:1 mit langsam kumulierten operativen Emissionen vergleichbar<sup>21</sup>. Auch deswegen ist es entscheidend, die Treibhausgasemissionen einschließlich des Herstellungsaufwands verbauter Materialien zu betrachten.

Um ein möglichst effizientes Verhältnis von eingesetzten grauen Emissionen zu eingesparten operativen Emissionen zu erzielen, ist die Sanierungstiefe entscheidend: Die Sanierungstiefe sollte bei fossilfreien Energieträgern nur so tief gewählt werden, wie für eine effiziente Auslegung der Energieversorgung mit Niedertemperatursystemen im Zusammenhang mit Wärmepumpen und einem ansprechenden Komfortniveau für die Bewohner zwingend erforderlich ist<sup>21</sup>.

Wenn eine Umstellung auf fossilfreie Energieträger nicht erfolgen kann, sollte eine höhere Sanierungstiefe gewählt werden. So können die jährlich anfallenden operativen Emissionen so weit wie möglich reduziert werden. Allerdings gilt es auch dabei, im Einzelfall aufgrund der konstruktiven Mehraufwände abzuwägen.

Unter Berücksichtigung der Begrenztheit der materiellen, monetären sowie zeitlichen Ressourcen und den durch die Sanierungsmaßnahmen anfallenden Grauen Emissionen sollte von einer vorfälligen Sanierung von intakten Bauteilen abgesehen werden.

#### **4 Die soziale Frage: Wie wirken unterschiedliche energetische Sanierungen auf die Wohnkosten?**

Mit dem Energieeffizienz-Paradigma haben wir uns als Gesellschaft auch bei der sozialen Frage in die falsche Richtung bewegt. Über Jahrzehnte galt das Diktum, die Investitionskosten für Energieeffizienzmaßnahmen würden durch die eingesparte Energie ausgeglichen werden. Eine warmmietenneutrale Sanierung war das Ziel. Das hat schon jetzt bislang nur in den wenigsten Fällen funktioniert und wird in Zukunft gar nicht mehr funktionieren, wie eine Studie anschaulich anhand von zwei Fällen darstellt<sup>21</sup>: einer alleinerziehenden Person mit einem Kind in einer normalen Mietwohnung in einem Mehrfamilienhaus und einem Seniorenpaar in einem gemieteten Einfamilienhaus.

Die Wohnkosten steigen für Klimaneutralität in jedem Fall. Die verminderten Heizkosten können aber die höhere Kaltmiete durch die Investitionen in keinem Fall ausgleichen. Diese Schere klafft beim höheren Effizienzstandard EH 55 noch deutlich weiter auseinander, denn bruttowarm erhöhen sich die Wohnkosten um 132 bis 166 EUR pro Monat (Mehrfamilienhaus) bzw. 439 bis 562 EUR pro Monat (Einfamilienhaus).

---

<sup>20</sup> Ökobaudat

<sup>21</sup> Walberg, Dietmar Hrsg.: Machbarkeitsstudie klimaneutraler Wohnungsbau in Schleswig Holstein, Bauforschungsbericht Nr. 89. Kiel 2024

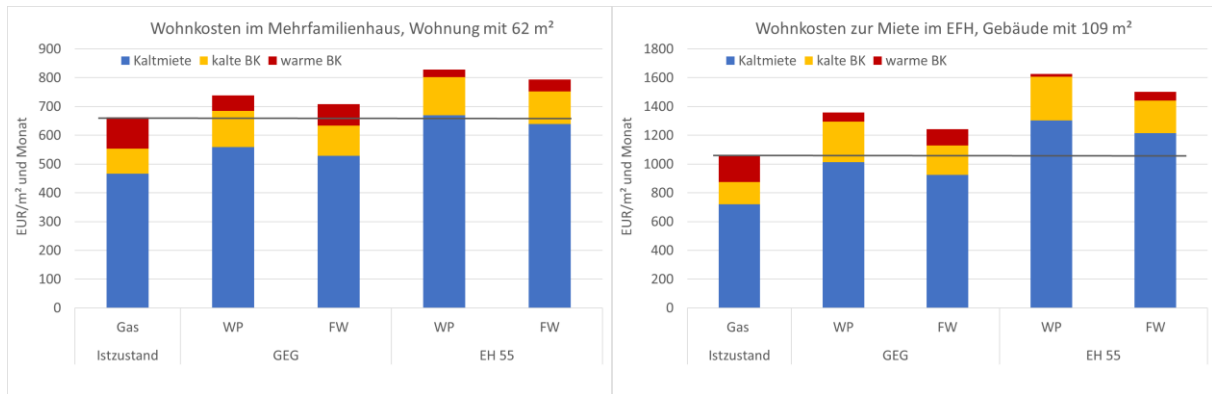


Abbildung 5 Beispiel MFH: alleinerziehende Person mit einem Kind in Kiel, freistehendes Mehrfamilienhaus, Wohnfläche 62 m<sup>2</sup>. Gebäude: Baujahr 1949 und 1978, freistehend, unbeheizter Vollkeller, Dachboden. monatliche Miete in der Ausgangssituation circa 467 Euro nettokalt. Beispiel EFH: zwei Senioren, Einfamilienhaus in Eckenförde, Wohnfläche 109 m<sup>2</sup>, Gebäude: Baujahr 1949 und 1978 und gering modernisiert, freistehend, unbeheizter Vollkeller, Dachboden. monatliche Miete in der Ausgangssituation circa 721 Euro nettokalt. Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse für das Mehrfamilienhaus finden auch Bestätigung in einer Analyse des GdW-Bestandes<sup>22</sup>. Danach beträgt die Erhöhung der Bruttowarmmiete bei einem Klimapfad

- mit moderater Effizienzverbesserung durchschnittlich 0,99 EUR/m<sup>2</sup>Monat und
- bei Verbesserung auf EH 55 durchschnittlich 2,20 EUR/m<sup>2</sup>Monat.

Für eine Beispielwohnung Abbildung 5 mit 62 m<sup>2</sup> wären das 61 bzw. 136 EUR Mehrkosten pro Monat, was der Kostenerhöhungen „GEG“ bzw. „EH55“ in Abbildung 5 entspricht.

Die Analyse auch für den GdW-Bestand zeigt eindeutig, dass der Effizienzpfad 2,4-mal so teuer ist wie der Praxispfad, um das gleiche Ergebnis bei der Klimaneutralität zu erreichen<sup>23</sup> (siehe Abbildung 6).

<sup>22</sup> Müller, Nikolas: Mehrkosteneffizienz alternativer Zero Emission Building (ZEB) Definitionen. EIN BEITRAG ZUR MACHBARKEITSDEBATTE UM DEN GEBÄUDEBEZOGENEN KLIMASCHUT. Studie im Auftrag des GdW, Oestrich-Winkel 2024. [mueller\\_2024\\_zeroemissionbuilding\\_geg\\_gdw\\_final.pdf](#)

<sup>23</sup> Zum Vergleich: Die Analyse für Deutschland insgesamt zeigte den Faktor 2,7 zwischen Effizienzpfad und Praxispfad und liegt in derselben Größenordnung. Das Interessante ist, dass zwei völlig unterschiedliche Analysen zu vergleichbaren Ergebnissen kommen.

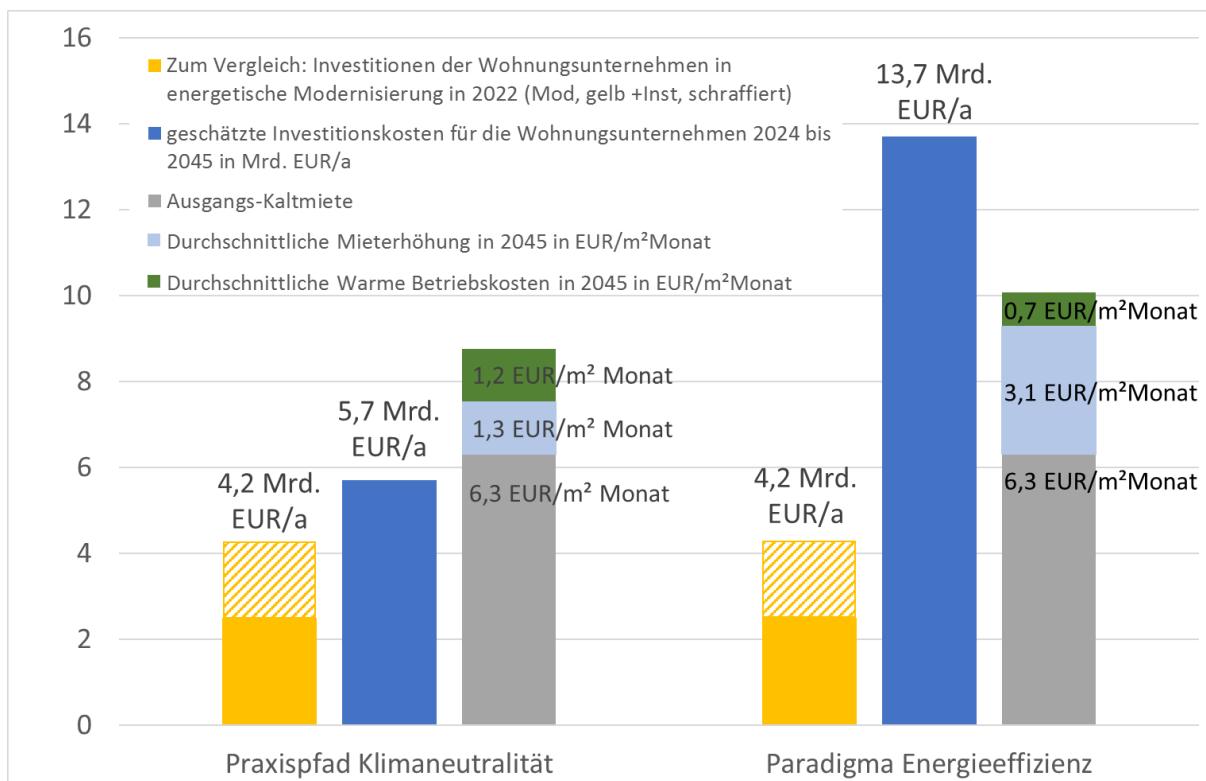


Abbildung 6 Vergleich der Kosten des Praxispfades CO<sub>2</sub>-Reduktion für den GdW-Bestand und des Paradigma-Pfades Energieeffizienz zur Erreichung der Klimaneutralität<sup>24</sup>

## 5 Was wir tun müssen: Die Regulierung und Förderung im Gebäudesektor sofort und konsequent auf die Senkung von Treibhausgasemissionen ausrichten

Sich von etablierten Ideen zu verabschieden und als Gesellschaft umzusteuern, fällt nicht leicht. Vor allem, wenn Energieeinsparung an sich richtig ist und hinter dem Effizienzpfad für den Gebäudesektor eine Denkschule steht, die in den vergangenen Jahrzehnten ihre Wirkmacht in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik entfaltet hat. Aber es ist zwingend notwendig, einen neuen, ressourcenschonenderen Weg zu gehen, der intelligent und flexibel ist. Was für das eine Gebäude richtig sein kann, muss es für das andere nicht unbedingt sein. Wir sollten nicht höchste Energieeffizienzstandards fördern, sondern Maßnahmen, die zur Einsparung von mehr Treibhausgasemissionen führen. Wenn wir maßnahmen- und technologieoffen das Ziel in den Vordergrund unseres Handelns stellen, nämlich die Senkung der Treibhausgasemissionen, dann finden wir für die jeweiligen Gebäude den richtigen Weg, der finanzierbar, sozial verträglich und ökologisch erfolgreich sein wird. Mit den folgenden fünf Handlungsfeldern lässt sich dieser neue Weg erfolgreich gestalten.

### 1. Konsequente Fokussierung auf eine emissionsfreie Wärmeversorgung (Prof. Fisch)

#### Kernanforderungen

- 1. Klimaneutrale Wärme beschleunigen: Der Fokus soll von Energieeffizienz hin zu Emissionsminderungs-Maßnahmen verschoben werden.**
- 2. Regularien vereinfachen: Weniger Vorschriften beim Bau und Betrieb von Gebäuden, um Emissionen schneller zu reduzieren.**

<sup>24</sup> Müller, Nikolas: Mehrkosteneffizienz alternativer Zero Emission Building (ZEB) Definitionen. EIN BEITRAG ZUR MACHBARKEITSDEBATTE UM DEN GEBÄUDEBEZOGENEN KLIMASCHUT. Studie im Auftrag des GdW, Oestrich-Winkel 2024. [mueller\\_2024\\_zeroemissionbuilding\\_geg\\_gdw\\_final.pdf](#), Eigene Darstellung

3. **Maßnahmen mit schneller Wirkung: Betriebsoptimierung und Nutzung von Dachflächen für Solarenergie, wobei bürokratische Hürden abgebaut werden.**
4. **Gleichwertige Nutzung erneuerbarer Energien: Lokale und netzgebundene erneuerbare Energien müssen gleichermaßen gefördert werden.**
5. **Flotten- und Quartiersansätze als alternative Wege für Unternehmensportfolien in die Regulatorik aufnehmen**

### Transformationsweg

Die Transformation zur klimaneutralen Wärmeversorgung des Gebäudebestands muss beschleunigt werden. Generell sollten für die Wärmeversorgung von Gebäuden weder fossile Energieträger (Kohle, Heizöl, Erdgas) noch Holz verbrannt werden. Vielmehr sollen fossile Energieträger schnell durch strombasierte Wärmeerzeuger, wie z. B. elektrische Wärmepumpen ersetzt und Wärmenetze defossilisiert werden. Der Aufbau der nötigen Infrastruktur für Verteilung und Speicherung von erneuerbarem Strom ist essentiell. Zudem sollen Quartierslösungen und Abwärmepotentiale aus Industrie und Elektrolyseprozessen stärker genutzt werden, um durch Power-to-Heat-Speicherung eine stabile Wärmeversorgung sicherzustellen. Grüner Wasserstoff ist hingegen im ganzheitlichen Kontext der Energiewende zielführender in den Sektoren Industrie und Verkehr als für die Gebäudeheizung einzusetzen.

### Schlüsselfaktoren

Eine defossilisierte Wärmeversorgung lässt sich hauptsächlich durch zwei übertragbare Anlagenkonzepte realisieren: den konsequenten Ausbau von Wärmenetzen und den Einsatz strombasierter, elektrischer Wärmepumpen. Elektrische Wärmepumpen ermöglichen zudem eine stärkere Nutzung dezentraler Photovoltaik, steigern den solaren Deckungsanteil und fördern erneuerbare Energien auf Gebäudeebene. Die future Studie (2015)<sup>25</sup> zeigt, dass diese Lösungen sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich vorteilhaft sind, insbesondere für Mehrfamilienhäuser im Sanierungsfall. Ein Beispiel (siehe Abbildung 7) belegt dies, indem es regenerative Deckungskosten und Nutzerstrom einbezieht. Der Emissionsausgleich durch überschüssigen PV-Strom im öffentlichen Netz verliert jedoch an Relevanz mit sinkendem THG-Faktor im Strommix – ein weiterer Grund, der gegen die Erdgasnutzung spricht.

**Vor dem Hintergrund der aktuell geführten Debatten ist das Zeitalter fossil betriebener Wärmeerzeuger vorbei.** So sollte etwa angesichts der notwendigen Beheizung durch Wärmepumpen oder Wärmenetze auch ein leistbares Umstiegsszenario für Öl- und Gasgeräte erarbeitet werden. Neubaugebiete sind ohne Gasinfrastruktur zu planen. "Die Errichtung neuer Gebäude verursacht im Vergleich zur Sanierung erheblich höhere Treibhausgasemissionen (ca. 60 Mio. zu rd. 10 Mio. Tonnen pro Jahr). Die THG-Emissionen der dazu kommenden Neubauten spielen aber ansonsten eine untergeordnete Rolle. Der gesetzliche Standard ist völlig ausreichend. Aus Klimaschutzgesichtspunkten ist die Förderung von Effizienzhäusern 40 und Passivhaus-Standards Verschleuderung von Steuergeldern. Bei Nichtwohngebäuden ist das gesetzliche Standard Effizienzhaus 55 bereits überreguliert."

Wasserstoff gilt als Schlüsseltechnologie, jedoch ist eine vollständige Substitution fossiler Brennstoffe durch Wasserstoff aufgrund der hohen Umwandlungsverluste aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht empfehlenswert<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> M. N. Fisch, M. Schlosser, Reiser, S., Wilken, T. und Ruschin, P. Kellner, R., „future:solar, Systemanalyse zur solaren Energieversorgung, Technische Universität Braunschweig, Institut für Gebäude- und Solartechnik“, 2015.

<sup>26</sup> Wuppertal Institut, *CO<sub>2</sub>-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5-°C-Grenze*, Wuppertal, 2020. [Online]. Verfügbar unter: [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7606/file/7606\\_CO2-neutral\\_2035.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7606/file/7606_CO2-neutral_2035.pdf) (Zugriff am: 30. September 2021)

## Wasserstoff-Potenzial und Abwärmenutzung

„Grüner Wasserstoff“ ist klimawirksamer in Energiewirtschaft, Industrie und Schwerlastverkehr einsetzbar, nicht jedoch für Niedertemperaturwärme zur Gebäudeheizung geeignet. Stattdessen sollte die Abwärme, die bei der Wasserstofferzeugung entsteht, zur Effizienzsteigerung genutzt werden. Abbildung 8 zeigt, dass Abwärme aus H<sub>2</sub>-Produktion bis 2045 etwa 20 % des Wärmebedarfs im Gebäudesektor decken könnte. Für die Wärmewende ist es entscheidend, Abwärme zur Defossilisierung der Wärmenetze zu erschließen – auch indirekt über Wärmepumpen bei niedrigerem Temperaturniveau. Ein Praxisbeispiel ist das Stadtquartier „Neue Weststadt Esslingen“, bei dem Elektrolyse-Abwärme die Effizienz auf 85 % steigert und den Wärmebedarf des Quartiers zu 50 % deckt.<sup>27</sup>

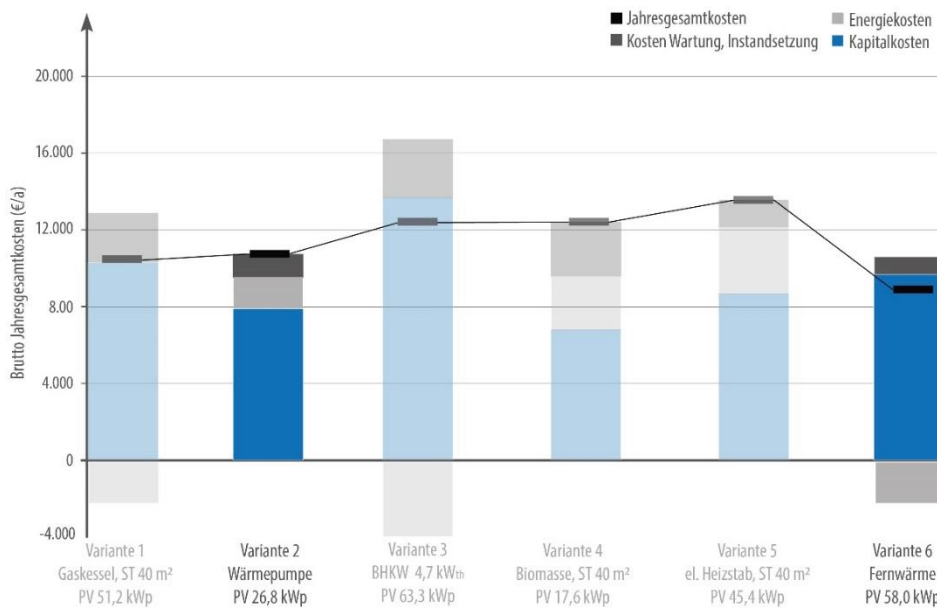


Abbildung 7 Jahresgesamtkosten für die Sanierung zum klimaneutralen Mehrfamilienhaus für verschiedene Wärmeversorgungs-Systeme<sup>28</sup>

	2030	2045
H <sub>2</sub> Bedarf	1,5 Mio. t / a	12 Mio. t / a
Energieäquivalent	49,5 TWh / a	396 TWh / a
Produktion 50 % in D	24,8 TWh / a	198 TWh / a
Erneuerbare Energien	41,3 TWh / a	330 TWh / a
Abwärme durch H <sub>2</sub> -Produktion	12,4 TWh / a	99 TWh / a
Versorgung Bestand (Sanierung)	165 Mio. m <sup>2</sup>	1.320 Mio. m <sup>2</sup>

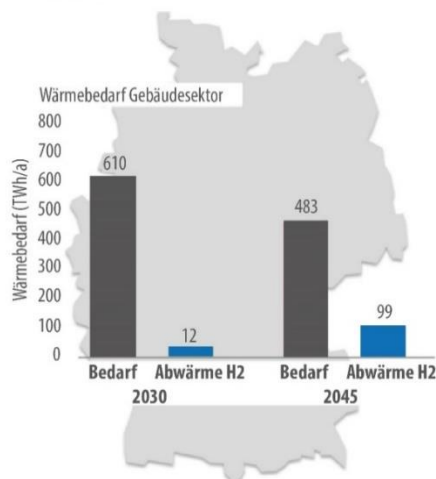


Abbildung 8 Abwärme-Potenzial einer 50%igen Wasserstoffproduktion (50 % Import)

<sup>27</sup> Steinbeis-Innovationszentrum energieplus. Eigene Berechnung, 2021.

<sup>28</sup> M. N. Fisch, M. Schlosser, Reiser, S., Wilken, T. und Ruschin, P. Kellner, R., „future:solar, Systemanalyse zur solaren Energieversorgung, Technische Universität Braunschweig, Institut für Gebäude- und Solartechnik“, 2015

## 2. Maßvolle Sanierung statt Überoptimierung (Prof. Walberg)

### Kernanforderungen:

1. **Effiziente Sanierung und Erhalt grauer Emissionen**
2. **Breitenwirksamkeit und Synergieeffekte bei Wärmeversorgung ausschöpfen**
3. **Wohnungswirtschaftliche Flottenlösungen und energetisches Flottenmanagement vorantreiben**
4. **Sicherung von Bau- und Planungskapazitäten**
5. **Wahrung der Baukultur**

Der Wohngebäudebereich in Deutschland ist einer der größten Investitionssektoren. Mit hohen jährlichen Aufwendungen für Neubau und Modernisierung und Instandhaltung (300 Millionen Euro) sowie jährlichen Ausgaben in Höhe von 50 Milliarden Euro für energie- und klimaschonende Maßnahmen sind die Kapazitäten des Baugewerbes und der Bauindustrie jedoch bereits voll ausgelastet. Eine weitere Steigerung der Sanierungsrate- und tiefe ist kaum machbar und auch nicht notwendig. Ziel ist es, vorhandene Investitionen effizient und strategisch zu nutzen: Maßnahmen im Gebäudebestand sollten dann erfolgen, wenn Bauteile das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben, sodass Graue Emissionen bestmöglich erhalten bleiben. Der Leitsatz sollte lauten: Maßvolle Sanierung und Modernisierung statt Überoptimierung.

### Effiziente Sanierung und Erhalt grauer Emissionen

Sanierungen im Wohngebäudebestand sollten ausschließlich erfolgen, wenn Bauteile am Ende ihrer Lebensdauer stehen, um vorhandene Graue Emissionen zu erhalten. Als mittlerer Leitstandard für energetische Maßnahmen im Bestand ist das „Effizienzhaus 140“ dabei völlig ausreichend. Neubauten und Modernisierungen sollten langlebig und instandhaltungsarm konzipiert sowie auf Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit ausgelegt sein. Geringinvestive, schnell umsetzbare Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Einsparung sollten prioritär gefördert werden, besonders in Gebäuden mit moderatem Modernisierungsstand, da dort hohe Einsparungen möglich sind.

### Breitenwirksamkeit und Synergieeffekte bei Wärmeversorgung

Kommunale Wärmeplanungen sollten über die bloße Umsetzung leitungsgebundener Wärmeversorgung hinausgehen, indem sie Bürger einbeziehen, Synergien schaffen und die Wirtschaftlichkeit technischer Lösungen optimieren. Solche Synergieeffekte, etwa bei Quartierslösungen zur emissionsfreien Wärmeversorgung, könnten auch privaten Eigentümern zugutekommen. Zusätzlich sollten wohnungswirtschaftliche Flottenlösungen und energetisches Flottenmanagement vorangetrieben und Teilsanierungen besser koordiniert werden, um die Effizienz in verschiedenen Wohnungsmärkten zu steigern.

### Sicherung von Bau- und Planungskapazitäten sowie Wahrung der Baukultur

Ein nationales Bündnis soll langfristig die Bau- und Planungskapazitäten sichern, unterstützt durch gesteuerte Arbeitsmigration und eine regelmäßige Abstimmung mit Branchenverbänden und Kammern. Ziel ist eine dauerhafte Beschäftigungsinitiative im Baugewerbe und ein Ausbau der Studienplätze für Bauplanung, um die notwendige bauliche Transformation der Wohngebäude zu ermöglichen. Zudem sollen Gebäude mit erhaltenswerter Bausubstanz und prägender Erscheinung spezifisch erfasst und angepasste technische Lösungen entwickelt werden. Architektinnen und Ingenieurinnen begleiten dabei qualitätssichernd energetische Maßnahmen. Ergänzende Fördermöglichkeiten für den Erhalt und die Sanierung solcher Gebäude tragen zur nachhaltigen Sanierung und zum Erhalt der regionalen Baukultur bei.

### 3. Effizienter Einsatz von Wärmepumpen bei moderater Sanierung (Prof. Endres)

#### Kernanforderungen:

1. **Wärmepumpen können heute auch unsanierte Gebäude beheizen**
2. **Energieeinsparung ist grundsätzlich sinnvoll**
3. **Bereits maßvolle Sanierung ermöglicht den effizienten Einsatz von Wärmepumpen**
4. **EH 55 bringt kaum zusätzliche Vorteile gegenüber GEG-Standard hinsichtlich der Effizienz der Wärmepumpe**

Insbesondere hinsichtlich mangelnder Sanierungsraten in den letzten 20 Jahren ergibt sich bereits mit den heute verfügbaren Wärmepumpen- Aggregaten die Möglichkeit, den Gebäudesektor auf eine regenerative Versorgung umzustellen und die THG-Emissionen sowie den Primärenergiebedarf im Gebäudesektor deutlich zu reduzieren.

**Die heute verfügbaren Wärmepumpen können auch unsanierte Gebäude beheizen und senken den Sanierungsbedarf für einen effizienten Betrieb der Wärmepumpen deutlich ab.** Mit den heute auf dem Markt verfügbaren Wärmepumpen ergeben sich neue Einsatzgrenzen. Im kleineren Leistungsbereich können Luft-Wasser-Wärmepumpen bereits hohe Vorlauftemperaturen von 70°C effizient abdecken. Im größeren Leistungsbereich sind Luft-Wasser-Wärmepumpen ab Auslegungs-Temperaturen von 60 °C für die Raumwärmeversorgung ohne Kaskadierung einsetzbar. Selbst Luft-Wasser-Wärmepumpen mit durchschnittlicher Effizienz können bereits bei Auslegungs-Vorlauftemperaturen von 70 °C drei kWh Heizwärme aus einer kWh Strom machen.

**In einer Studie<sup>29</sup> konnte festgestellt werden, dass bereits in unsanierten Gebäuden und ohne Maßnahmen an der Gebäudehülle die Installation einer Wärmepumpe grundsätzlich möglich ist.** In diesen Fällen ist die Kombination mit einem Zusatzsystem oder eine gezielte Vergrößerung ausgewählter Heizkörper notwendig. Als Zusatzsystem kann bei kleineren Leistungen (EFH) ein Heizstab eingesetzt werden. Bei größeren Leistungen (MFH) ist eine Booster-Wärmepumpe zu favorisieren. Für die Gebäudeeigentümer eröffnet sich damit in den untersuchten Varianten regelhaft die Option, den Wechsel des Heizsystems zu priorisieren und somit die Klimaneutralität schneller zu erreichen. Bauteilsanierungen können dann erfolgen, wenn die Bauteile abgängig sind.

**Trotz der neuen Möglichkeiten ist die Sanierung der Gebäudehülle grundsätzlich weiterhin sinnvoll.** Nicht nur, da mit ersten Sanierungsmaßnahmen bereits die Auslegungs-Vorlauftemperatur deutlich abnimmt und folglich die Systemeffizienz signifikant steigt, sondern insbesondere, da der Primärenergiebedarf und damit der Flächenbedarf für die Erzeugung regenerativen Stroms in Deutschland insgesamt deutlich reduziert werden kann.

**Aber bereits geringfügige Sanierungsmaßnahmen haben erheblichen Einfluss auf die Auslegungs-Vorlauftemperatur und damit die Effizienz von Wärmepumpen.** Da viele bestehende Wohngebäude bereits anteilig saniert wurden, ist bereits heute der Einbau von Wärmepumpen ohne Zusatzsystem und mit hohen Jahresarbeitszahlen möglich. Eine Sanierung über den GEG-Mindeststandard hinaus bringt hinsichtlich des Betriebs von Wärmepumpen nur noch geringe Effizienzvorteile – **erste Maßnahmen weisen das höchste Kosten/Nutzen-Verhältnis** auf. Bereits 10 cm Dämmung an der Außenfassade und 6 cm der

<sup>29</sup> Endres, Elisabeth: Präzisierung der Niedertemperaturfähigkeit der Gebäudehülle von Bestandsgebäuden beim Einsatz von Wärmepumpen. Kirchheim 2024. <https://www.hamburg.de/resource/blob/967272/4efb3b741e157351ea7d14ad51f0910b/gutachten-nt-ready-data.pdf> zuletzt abgerufen am 22.10.2024

obersten Geschossdecke sowie Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung machen das untersuchte Mehrfamilienhaus 60 ° ready.

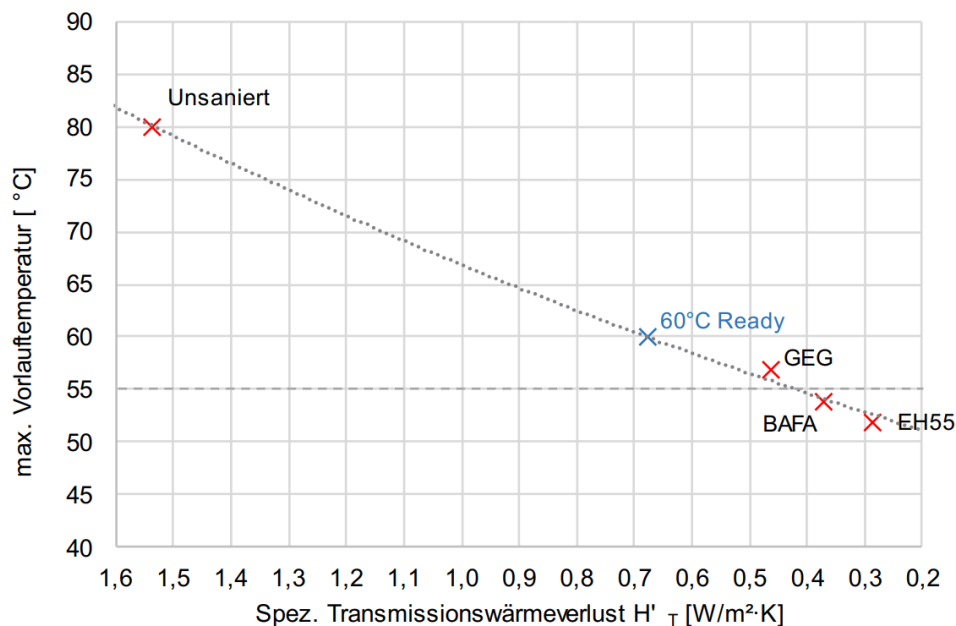


Abbildung 9 Resultierende Vorlauftemperaturen in Sanierungsvarianten Mehrfamilienhaus Typ E (IWU), 18 WE, 3 Geschosse, Baujahr 1958 - 1986

#### 4. Emissionsminderungspfad als zentrales Steuerungsinstrument (Prof. Sobek)

##### Kernanforderungen

1. Ein Emissionsreduktionspfad kann alle Einzelregulierungen ersetzen.
2. Die Einnahmen aus dem Emissionshandel werden vollständig an die Bürger zurückgegeben
3. Die Förderungen sollten direkt an verbindliche Emissionsreduktionen gebunden sein.
4. Moderne Heizungssteuerung senkt den Energieverbrauch deutlich und ist unverzichtbar

##### Von der Energieeffizienz zur Emissionsreduktion: Ein neuer Weg für Gebäudepolitik

Mit dem Wandel zur Emissionsreduktionspolitik können bisherige Vorschriften zum Wärmeschutz in Gebäuden entfallen. An ihre Stelle tritt eine klare und einfach zu verstehende Steuerung zur Einhaltung eines verbindlichen Emissionsreduktionspfades, der gesetzlich von der Regierung festgelegt wird. Er beschreibt in Form vorgegebener jährlicher Kontingente, wie die Emissionen in den einzelnen Sektoren bis 2045 abzunehmen haben, damit das Ziel „Net-Zero“ erreicht wird<sup>30</sup>. So schafft er Verbindlichkeit und Planungssicherheit über Regierungswechsel hinweg.

Die jährlichen Emissionsgrenzen setzen sich aus den Emissionen im Gebäudebetrieb (Heizung und Warmwasser) und den sogenannten „grauen Emissionen“ zusammen, die durch Bau- und Umbauprozesse entstehen. Zusammen dürfen sie die gesetzlich festgelegten Kontingente des Emissionsreduktionspfades nicht überschreiten.

<sup>30</sup> Dies knüpft an die ursprüngliche Fassung des Klimaschutzgesetzes an, wie es von 2019 bis Juli 2024



## Überwachung und Kontrolle durch die Emissionsagentur

Eine unabhängige Emissionsagentur überwacht die Einhaltung des Reduktionspfades. Wird der Pfad überschritten, legt die Agentur für graue Emissionen einen Preis fest, der zur Reduktion führt. Sobald die Emissionsziele wieder erreicht sind, entfällt dieser Preis.

Ab 2027 unterliegt der Brennstoffverbrauch in Gebäuden dem Emissionshandel (EU-ETS2). Die damit verbundenen Kosten werden von Energielieferanten an die Endverbraucher weitergegeben. Einnahmen der Emissionsagentur aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung fließen vollständig an die Bürgerinnen und Bürger zurück.

## Gezielte Förderung zur Emissionsreduktion

Für bestehende Wohnungen, die noch emissionsintensive Heizungssysteme nutzen, empfiehlt sich ein finanzielles Förderprogramm. Es orientiert sich an den finanziellen Möglichkeiten von Eigentümern und Vermietern und ist an verbindliche Emissionsreduktionen geknüpft. Fördermaßnahmen können den Umstieg auf emissionsfreie Heizungen, energetische Sanierungen, digitale Steuerung und Nutzerunterstützung und die Installation von PV-Anlagen umfassen.

Diese neue Regelung schafft klare Vorgaben für eine klimafreundliche Gebäudepolitik und unterstützt Eigentümer und Mieter aktiv dabei, Emissionen nachhaltig zu reduzieren.

## Moderne Heizungssteuerung: Einsparpotenzial für Raumwärme optimieren

Raumwärme macht etwa 70% des Energieverbrauchs privater Haushalte aus. Die Steuerung der Heizungen erfolgt häufig unzureichend: oft manuell oder über simple Tag-Nacht-Programme und selten über automatische Regelungen. Durch eine moderne, vollautomatische Einzelraumregelung kann der Energiebedarf für Heizung jedoch um bis zu 30% bei bestehenden Wohngebäuden<sup>31</sup> und durchschnittlich 10% bei Neubauten gesenkt werden.

## Wie funktioniert die Einzelraumregelung?

Vollautomatische Heizsysteme passen die Raumtemperatur an die Außentemperatur an, regulieren bei Abwesenheit die Heizung und verhindern Wärmeverlust durch geöffnete Fenster. Die Installation ist minimalinvasiv, erfordert lediglich den Austausch der Heizungsventile und ggf. das Hinzufügen eines Raumwärme- und eines Fenstersensors.

Mit rund 1.000 Euro für eine Dreizimmerwohnung amortisiert sich die Investition in Altbauten innerhalb von fünf Jahren, in Neubauten innerhalb von zehn Jahren. Zudem führt die kontinuierliche, automatische Durchführung des hydraulischen Abgleichs zu zusätzlichen Einsparungen.

---

<sup>31</sup> Belege für durchschnittlich 20 % und im Einzelfall bis zu 30 % Einsparung durch Gebäudeautomatisierung:

- <https://www.techem.com/content/dam/techem/downloads/vkw-studie/Abschlussbericht-BaltBest.pdf.coredownload.inline.pdf>
- <https://www.smartliving-germany.de/aktuelles/energiesparen-dank-gebaeudeautomation-praxisbeispiele-beweisen-wirksamkeit/> / [https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/04/2021\\_06\\_03\\_Studie-Gebaeudeautomation-Fallbeispiele.pdf](https://www.smartliving-germany.de/wp-content/uploads/2022/04/2021_06_03_Studie-Gebaeudeautomation-Fallbeispiele.pdf)

## 5. Bestandserhalt und Kreislaufwirtschaft fördern (Prof. Hebel)

### Kernanforderungen:

1. Baugenehmigungen sollten zukünftig einzig an dem Ausstoß von Treibhausgasen pro Quadratmeter Nutzfläche ausgerichtet werden. Der Maximalwert folgt einem Absenkungspfad bis 2045 auf Netto-Null
2. Bestandsflächen dürfen mit „Null“ in diese Berechnungen eingehen
3. Sekundärmaterialien sind müssen bevorzugt zum Einsatz kommen und werden ebenfalls mit „Null“ in diese Berechnung eingehen
4. Zielvorgaben für die Absenkung der Treibhausgasemissionen schaffen Raum für Innovationen
5. Die bisherige Fokussierung auf die Effizienz der Gebäudehülle in Form von Wärmedämmverbundsystemen führt zu einem hohen Abfallaufkommen und entspricht nicht dem Gedanken einer Kreislaufwirtschaft

### Baugenehmigungen an Treibhausgasemissionen ausrichten

Ähnlich dem sogenannten „Dänischen Modell“ sollte der Treibhausgasausstoß von Gebäuden zukünftig ein entscheidender Faktor sein, ob eine Baugenehmigung erteilt wird oder nicht. Eine nationale Plattform soll eingerichtet werden, um diese Berechnung einfach, einheitlich und vergleichbar durchzuführen. Grundlagen können die Berechnungsstandards der DGNB und die Daten der ÖkoBauDat sein, wie dies auch in Dänemark der Fall ist. In die Berechnung fließen sowohl die Treibhausgasemissionen aus der Herstellung der Materialien als auch des Gebäudes selbst ein. Zusätzlich wird der Betrieb der Gebäude mit berücksichtigt.

### Erhalt des Gebäudebestands für Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft

Dabei werden erhaltene Bestandsflächen mit „Null“ in die Berechnung einfließen lassen, um die darin gebundene graue Energie nicht nochmals freizusetzen. Auch baukulturell folgt dieser Ansatz einer Aufwertung des Bestands gegenüber dem immer noch vorherrschenden Abriss- und Ersatzneubaugedanken.

### Einsatz von Sekundärmaterialien

Sekundärmaterialien gehen ebenfalls mit „Null“ in die Berechnung ein, wobei Transportwege zur Vermeidung von „Materialtourismus“ berücksichtigt werden müssen. Für diesen noch jungen Markt von wiederverwendeten und wiederverwerteten Materialien und Bauteilen müssen vermehrt technische Standards und Zulassungen geschaffen werden, was mit einer stärkeren Nachfrage der Fall sein wird.

### Innovation durch Zielsetzung und Absenkungspfad

In Dänemark zeigt sich ein enormer Innovationsschub durch diese Neuausrichtung der Baugenehmigungen. Noch nie wurde so viel Bestand erhalten, noch nie so viele Sekundärmaterialien verbaut. Planende erhalten hier die Möglichkeit, selbst festzulegen, wo die Einsparungen erzielt werden, um höhere Ausstöße an anderer Stelle zu kompensieren. Der vorgegebene Absenkungspfad erfordert eine immer besser werdende Planung und Auswahl von Materialien, Bauteilen und Detaillösungen.

### Abfallvermeidung

Der bisherige Fokus auf Primärenergieeinsparung und Effizienzsteigerung hat zu einem Problem mit Sonderabfall durch untrennbare Dämmstoffe geführt. Stattdessen sollten sortenreine und zerstörungsfreie Rückbaumöglichkeiten im Sinne der Kreislaufwirtschaft

Vorrang haben, um den Baubestand als sortenreines Materiallager für zukünftige Generationen zu verstehen.

**Annex: Weitere erläuternde Grafiken**

**Zusammensetzung der Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors**

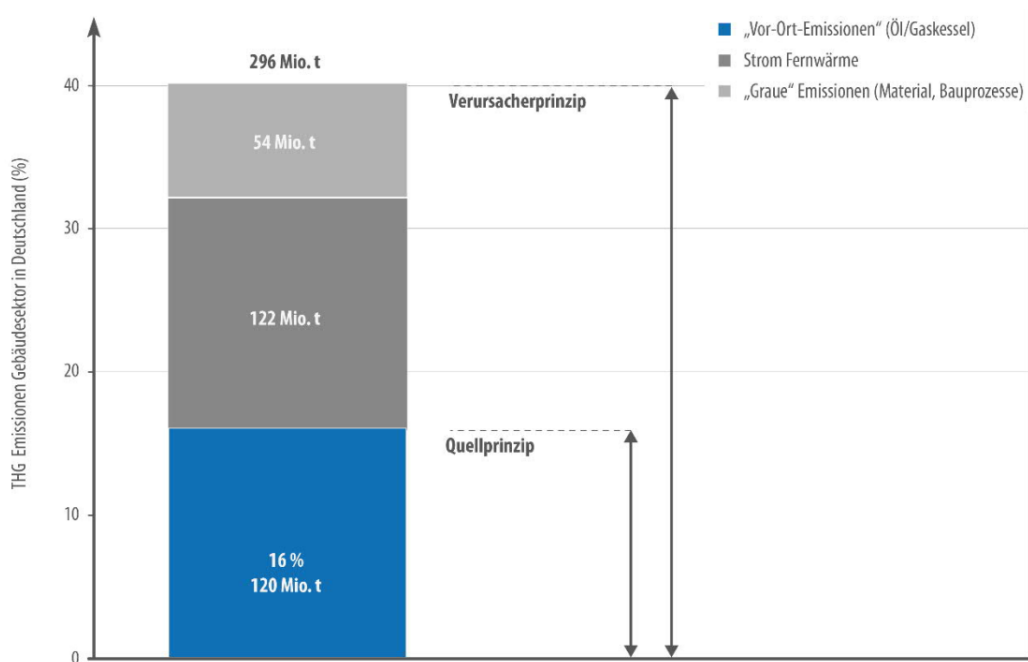


Abbildung 10 Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor als Anteil an den deutschlandweiten Emissionen, differenziert nach Quell- und Verursacherprinzip. Quellprinzip: Betrachtung der direkten Emissionen vor Ort, z.B. Gas- und Ölkessel. Verursacherprinzip: zusätzliche Betrachtung der gelieferten Energie aus Strom und Fernwärme und der grauen Emissionen der Gebäudekonstruktion. 32

<sup>32</sup> Lennerts, Kunibert; Fisch, Norbert M. et al: Verantwortung übernehmen – Der Gebäudebereich auf dem Weg zur Klimaneutralität. Gutachten im Auftrag des ZIA. Karlsruhe, Stuttgart 2021.

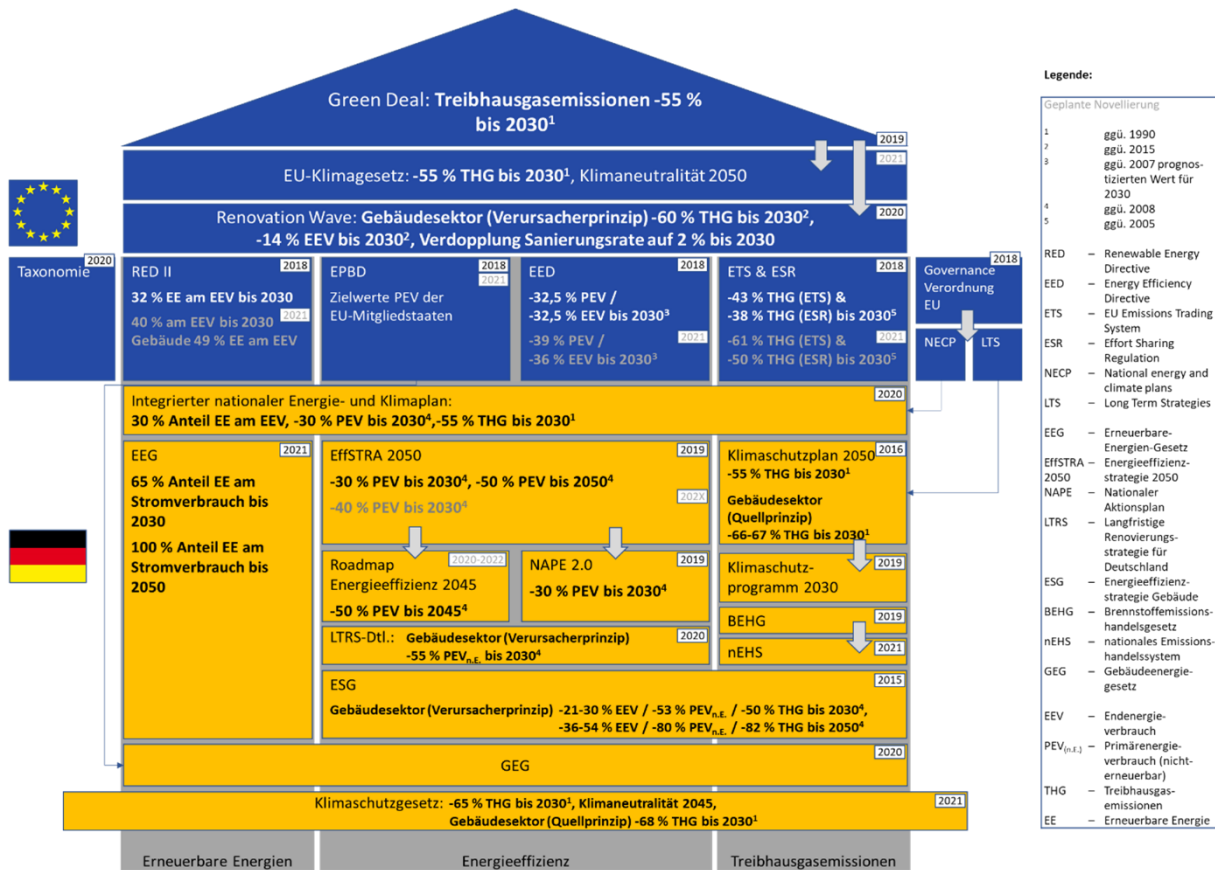


Abbildung 11 Politische Landschaft der Regulierung des Klimaschutzes im Gebäudesektor auf EU- und nationaler Ebene<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Kropp, T., Lennerts, K., Fisch, M. N., Kley, C., Wilken, T., Marx, S., & Zak, J. (2022). The contribution of the German building sector to achieve the 1.5 °C target. *Carbon Management*, 13(1), 511–530. <https://doi.org/10.1080/17583004.2022.2133015>, eigene Aktualisierung 2024



## Unterschiede zwischen gerechnetem Energiebedarf und gemessenem Energieverbrauch

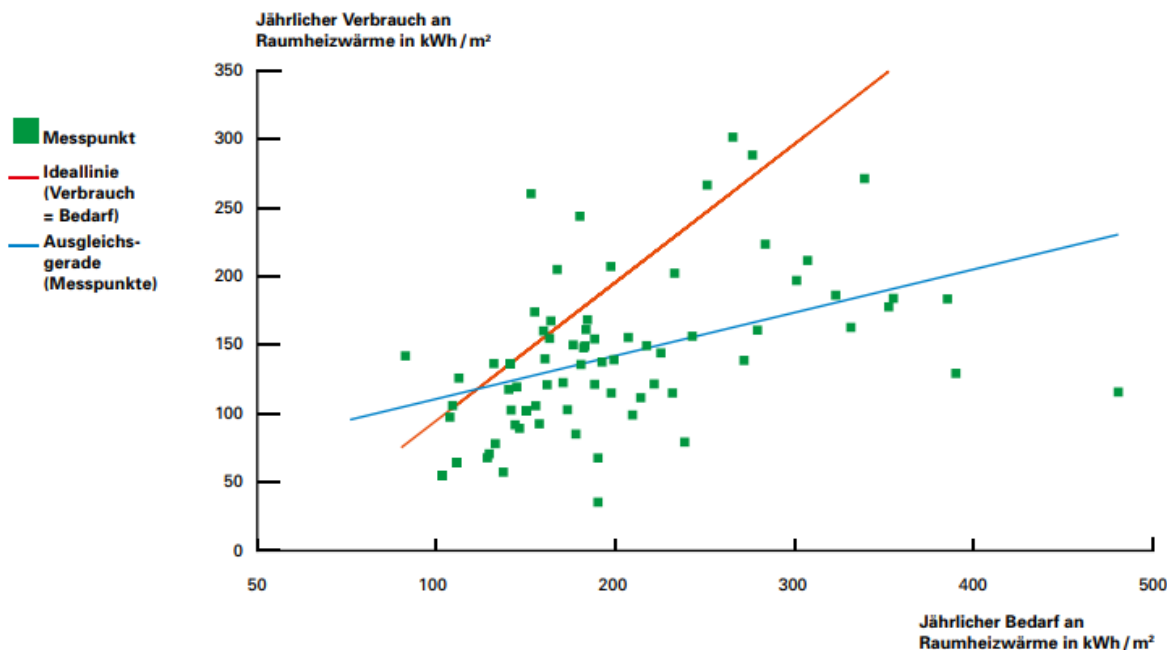


Abbildung 13 Vergleich von Energiebedarf und Energieverbrauch: Für eine Auswahl an Gebäuden, bei denen ein bedarfsorientierter Energieausweis vorliegt, wurde der Bedarfswert dem tatsächlichen, klimabereinigten Energieverbrauch gegenübergestellt<sup>35</sup>

### Zur Geschichte der Förderung

- Ab 01.10.2010 wurden Effizienzhäuser 130, 115, 100 und 85 gefördert<sup>36</sup>
- 2011 fiel das Effizienzhaus 130 weg, gefördert wurden nun 115, 100, 85, 70 und 55<sup>37</sup>  
Die Einzelmaßnahmen wurden am Standard eines EH 55 orientiert
- Zum 01.07.2021 fiel das Effizienzhaus 115 weg, gefördert wurden nun 100, 85, 70, 55 und 40<sup>38</sup>  
Gleichzeitig wurden die Förderbedingungen aber erheblich verbessert. Insbesondere konnten Wohnungsunternehmen nun statt einem Kredit mit Tilgungszuschuss einen direkten Zuschuss erhalten.
- Zum 01.01.2023 fiel das Effizienzhaus 100 weg.<sup>39</sup>  
Die Förderung wurde wieder auf Kredit mit Tilgungszuschuss umgestellt.  
Der Begriff eines „Worst Performing Buildings“ wurde eingeführt (nicht identisch mit dem gleichen Begriff in der EU-Richtlinie EPBD) und mit einem Bonus beim Tilgungszuschuss versehen, aber nur, wenn mindestens ein Effizienzhaus 70 erreicht wird. Serielle Sanierung wird nun ebenfalls mit einem Bonus versehen, aber nur wenn ein Effizienzhaus 55 oder 40 erreicht wird.

<sup>35</sup> Techem Energy Services GmbH: Energiekennwerte 2013 – Hilfen für den Wohnungswirt. Eschborn 2013.

<sup>36</sup> Energieeffizient Sanieren – Kredit, KfW-Merkblatt. 10/2009, Bestellnummer: 149 261

<sup>37</sup> Energieeffizient Sanieren – Kredit, KfW-Merkblatt, 07/2011, Bestellnummer 600 000 1770

<sup>38</sup> Merkblatt BEG Wohngebäude Kredit Effizienzhaus, 07/2021, Bestellnummer: 600 000 4859

<sup>39</sup> Merkblatt BEG Wohngebäude Kredit Effizienzhaus, 01/2023, Bestellnummer: 600 000 4854

**Was ist von 2010 bis 2022 passiert, welche Einsparung sollte eigentlich sichtbar sein:**

Was ist von 2010 bis 2022 erfolgt	Welche Einsparung sollte quadratmeterbezogen sichtbar sein
Vollsanierungsäquivalent von geschätzt etwa 12 % (Durchschnittlich 1 % p.a., 2022 auf 0,88 % abgesunken. Nachrichtlich: für 2023 wird von 0,83 % ausgegangen.): <sup>40</sup> Annahme: Energieverbrauch sanierter Gebäude 1,2 x Bestandsdurchschnitt Energieeinsparung 50 % bei Raumwärme pro „Vollsanierung“	<b>6 %</b>
2,9 % Kesseltausch p.a. <sup>41</sup> Annahme: Einsparung von je 10 %	<b>3,5 %</b>
Neubau von 2,9 Mio. Wohnungen <sup>42</sup> das sind 7 % des Bestandes von 42 Mio. WE. Annahme: Energieverbrauch neuer Gebäude spezifisch halb so hoch, wie im Bestandsdurchschnitt	<b>3,5 %</b>
Bauabgang von 2010 bis 2022 ca. 240.000 WE <sup>43</sup> das sind 0,6 % der bestehenden 42 Mio. WE. Annahme: Energieverbrauch abgerissener Gebäude 1,2 x Bestandsdurchschnitt	<b>0,9 %</b>
Summe der Einsparungen, die sichtbar sein sollten <sup>44</sup>	<b>14 %</b>
Energieverbrauch, der 2022 sichtbar sein sollte	<b>113 kWh/m<sup>2</sup>a</b>

Ein Erklärungsversuch:

- Der Energieverbrauch in Neubauten ist meist höher als erwartet.
- Die Energieeinsparung durch energetische Sanierung ist meist geringer als erwartet.
- Nutzer missachten Einsparttechnologien teilweise und setzen sie außer Kraft (gekippte und lang offenstehende Fenster trotz Lüftungsanlage, Nichtnutzung von Einzelraumregelung)
- Zentralisierung von Heizungsanlagen führt zu höheren Innentemperaturen eines Gebäudes im Durchschnitt.

<sup>40</sup> Keine wissenschaftliche Quelle verfügbar. <https://www.bundesbaublatt.de/news/sanierungsquote-2023-unter-1-tendenz-absteigend-4017943.html>, zuletzt abgerufen 22.10.2024

<sup>41</sup> 7 Mio. Wärmeerzeuger im Bestand ersetzt, 1 Mio. Wärmeerzeuger im Neubau von 2010 bis 2022, Geschätzt nach den Absatzzahlen der Wärmeerzeuger, <https://www.bdh-industrie.de/presse>

<sup>42</sup> Destatis. Gebäude und Wohnungen: Gebäude und Wohnungen, Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden, [Lange Reihen ab 1969 – 2021](#) und Datenabfrage bei [Genesis online](#), zuletzt abgerufen 22.10.2024

<sup>43</sup> Destatis. Gebäude und Wohnungen: Gebäude und Wohnungen, Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden, [Lange Reihen ab 1969 – 2021](#) und Datenabfrage bei [Genesis online](#), zuletzt abgerufen 22.10.2024

<sup>44</sup> Eigene Berechnung

Raumwärme	2010	Anzahl WE	2022	Anzahl WE
	kWh/m <sup>2</sup> a		kWh/m <sup>2</sup> a	
Insgesamt	131	40.480.000	113	43.084.000
Vollsanierungsäquivalent	150	4.857.600	75	4.857.600
Abriss	150	240.000	0	0
Neubau	0	0	50	2.926.000
Neuer Kessel	130	14.700.000	117	14.700.000
Nix	128	20.682.400	128	20.600.400



- Die Stromeinsparung durch Einsatz von Energieeinspar- und LED-Lampen verringert die inneren Gewinne. Ebenso effizientere Haushaltsgeräte.
- In Teilen des Gebäudebestands wurde offenbar "schleichend" mehr Energie verbraucht, zum Beispiel durch höhere Raumtemperaturen, mehr Lüftung in wärmeren Heizperioden, weniger Stromverbrauch in Haushalten, höhere Systemtemperaturen
- Die Jahre werden wärmer – in wärmeren Jahren laufen zumindest Gasheizungen gewöhnlich ineffizienter, als in kalten Jahren und es wird auch mehr gelüftet

### Zur Rolle des Herstellungsaufwandes

T14 Heizenergieeinsparung mit 10 cm Mehrdämmung.<sup>131</sup>

<b>Primärenergiemehraufwendung 10 cm Dämmung [kWh]*</b>		<b>59.911</b>
<b>Nutzenergiebedarf [kWh/a]</b>	KfW 85; 14 cm Dämmung	<b>58.430</b>
	KfW 70; 24 cm Dämmung	<b>54.208</b>
<b>Heizenergieeinsparung bei 10 cm Mehrdämmung [kWh/a]</b>		<b>4.222</b>

<b>MEHR-AUFWENDUNGEN FASSADE</b>	<b>VOLUMEN [m<sup>3</sup>]</b>	<b>GEWICHT [Kg]</b>	<b>GWP [kgCO<sub>2</sub>-Äqu./Ref.**]</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ÄQU. [kgCO<sub>2</sub>-eq.]</b>
EPS-Dämmung (10 cm)	109		60,0	6.540
Aluminium-Fensterbänke (2 mm)		124	11,0	1.364
<b>Mehraufwand CO<sub>2</sub> Äquivalente gesamt [kgCO<sub>2</sub>-Äqu.]</b>				<b>7.904</b>

\*\*Referenzeinheit jeweils in m<sup>3</sup> oder kg.

Abbildung 14 Gegenüberstellung von Aufwand und Nutzen zusätzlicher Dämmung gegenüber einem bereits gutem Dämmstandard.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Energiewende – Irrtümer aufbrechen, Wege aufzeigen Studie der eZeit Ingenieure GmbH Im Auftrag des BBU Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen e.V. Berlin, 2018. <https://ezeit-ingenieure.de/wp-content/uploads/2019/02/BBU-Studie-Web.pdf>