

Politikbrief

„Effizienz mit System: Wärmeübergabe für Klimaschutz und Komfort“

Stand Mai 2021

BDH

Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

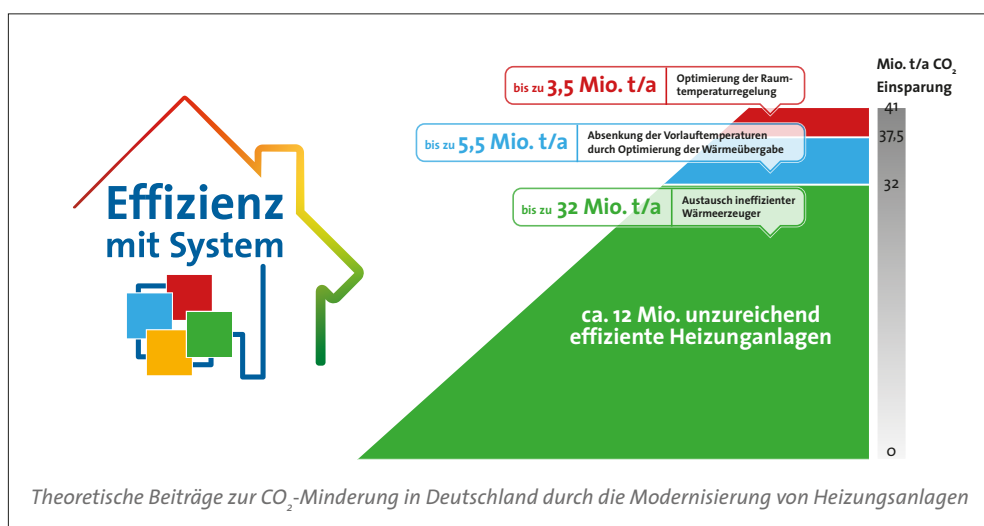
1. Management Summary

Der „schlafende Riese“ Wärmemarkt kann einen erheblichen Beitrag zur CO₂-Einsparung leisten, um so die nationalen Klimaschutzziele 2030 und 2050 zu erreichen.

Die Doppelstrategie aus „effizienten Systemen“ und „erneuerbaren Energien“ ist dafür entscheidend. Zudem muss das Gebäude integral und die Anlagentechnik als Gesamtsystem betrachtet werden, damit die vorhandenen Potentiale vollumfänglich gehoben werden können. Ein wichtiger Baustein auf Seiten der Anlagentechnik ist dabei die Realisierung des hydraulischen Abgleichs.

In einer ersten Studie des ITG Dresden wurde aufgezeigt, dass mit dem Austausch des Wärmeerzeugers in einer bestehenden Heizungsanlage bereits eine durchschnittliche CO₂-Einsparung von ca. 2,7 t/a erreicht werden kann. Da aktuell ca. 12 Mio. ineffiziente Heizungsanlagen installiert sind, ergibt sich somit ein theoretisches CO₂-Einsparpotential von etwa 32 Mio. t/a durch die Modernisierung ineffizienter Wärmeerzeuger. Wird darüber hinaus das System weiter optimiert und die Vorlauftemperaturen auf z. B. 35°C abgesenkt, so können bis zu 5,5 Mio. t CO₂ pro Jahr zusätzlich eingespart werden. Weiteres Potential bietet die Optimierung der Raumtemperaturregelung mit einem Volumen von bis zu 3,5 Mio. t CO₂ pro Jahr. Die Optimierung der Anlagentechnik orientiert sich unter anderem an den zu erfüllenden Funktionen im Gebäude (z. B. Heizen, Kühlen, Lüften und Klimatisieren oder die Erwärmung von Trinkwasser). Im Falle der Erwärmung von Trinkwasser sind aus hygienischen Gründen teilweise höhere Systemtemperaturen notwendig.

Insgesamt kann somit bei einer Modernisierung der Wärmeerzeugung und der Wärmeübergabe sowie der Optimierung der Raumtemperaturregelung ein CO₂-Einsparpotential von bis zu 41 Mio. t/a realisiert werden.



Ein weiterer zusätzlicher Nutzen der hydraulischen Wärmeübergabesysteme kann bei der Wahl eines geeigneten Wärmeerzeugers, z. B. reversible Wärmepumpe, erreicht werden. Denn mit kleineren technischen Ergänzungen können diese Systeme dann einen Doppelnutzen erreichen, da dann neben dem Heizen im Winter auch eine sommerliche Kühlung möglich ist.

Damit zukünftig kein technisches Einsparpotential verloren geht, sollten technologieoffene Vorgaben an die Anlagentechnik gestellt werden und die Förderung weiterhin den systemischen Ansatz berücksichtigen.

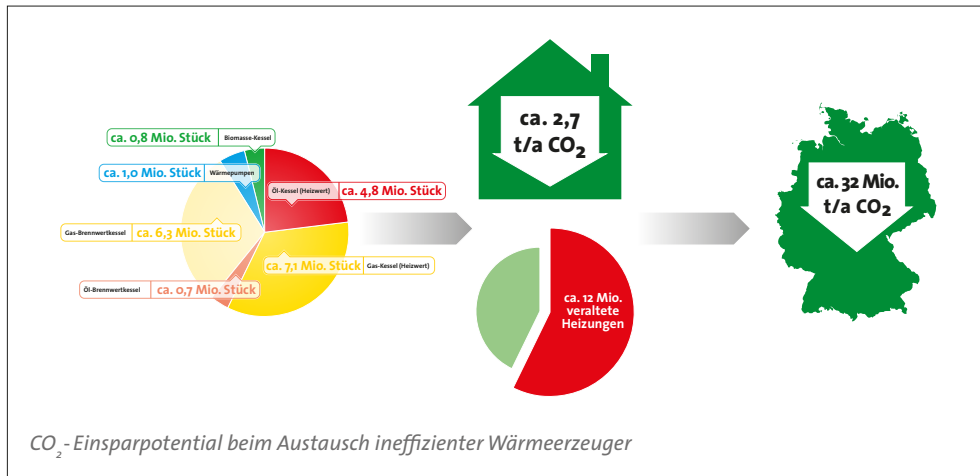
2. Einführung: CO₂-Einsparung im Wärmemarkt durch effiziente Heiztechnik

Klimaschutz ist eines der bestimmenden Themen unserer Zeit. Deutschland hat sich verpflichtet, den CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2030 um rund 65 % gegenüber 1990 zu reduzieren. 2050 soll Deutschland schließlich annähernd klimaneutral sein. Der Wärmemarkt, also die Heizungen, spielen hierbei eine wichtige Rolle, denn entsprechend den Angaben im dena-Gebäudereport 2019 entfällt ca. 32 % des gesamten Endenergieverbrauchs auf die Raumwärme, Warmwasser, und Klimakälte in Gebäuden (Wohn- und Nicht-Wohngebäude).

Gleichzeitig gelten rund 12 Mio. von insgesamt circa 21 Mio. in Deutschland installierten Heizungsanlagen als technisch veraltet. Im Sinne des Klimaschutzes wird es darauf ankommen, diese veralteten Anlagen gegen moderne Heiztechnik auszutauschen.

Effizienz mit System:
Wärmeübergabe für
Klimaschutz und Komfort

Stand Mai 2021



Dabei gilt: Moderne Heiztechnik kann ihr maximales Potenzial nur dann entfalten, wenn alle Systemkomponenten, Wärmeerzeuger und Speicher, Wärmeverteilung, Wärmeübergabe und Regelungstechnik, optimal aufeinander abgestimmt sind. Das ist Effizienz mit System. Weitere Informationen unter www.effizienzmitsystem.de.



Daneben muss die technologieoffene Doppelstrategie aus Energieeffizienz und erneuerbaren Energien oberste Prämisse im Neubau und bei der Altbausanierung sein. Mit einem technologieoffenen Ansatz können alle zukünftigen Entwicklungen auf Seiten der Energieträger oder auf Seiten der Anlagentechnik implementiert werden und so die möglichen Potentiale ausgeschöpft werden. Zusätzliches Potential bietet die Digitalisierung, denn sie ermöglicht höchsten Nutzerkomfort bei gleichzeitiger optimierter Anlageneffizienz.

Welche Rolle spielt die Wärmeübergabe bei der Umsetzung bzw. Realisierung der dargestellten Potentiale? Der Beantwortung dieser Frage widmet sich dieser Politikbrief.

3. Rolle der Wärmeübergabe und deren CO₂-Einsparpotential

Die Wärmeübergabe bildet das Bindeglied zwischen der Wärmeverteilung und dem Nutzer. Als Wärmeübergabesysteme stehen dabei Flächenheizung und Heizkörper zur Verfügung. Dort wo es sinnvoll ist, können diese auch kombiniert installiert werden.

Beide Systeme sind mit allen Wärmeerzeugertypen eines hydraulischen Heizsystems kombinierbar. Das macht sie nachhaltig und zukunftssicher. Um die hohen Effizienzwerte von modernen Wärmeerzeugern tatsächlich zu erreichen und erneuerbare Energien effizient einzubinden, sind niedrige Systemtemperaturen im Heizsystem die Voraussetzung. Großflächige und korrekt installierte Wärmeübergabesysteme sorgen dafür – und steigern so gleichzeitig die Behaglichkeit im Raum. Idealerweise sollten Niedertemperatursysteme mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 55°C eingesetzt werden, um die Effizienzvorteile voll ausschöpfen zu können.

Ein weiterer positiver Effekt der niedrigen Systemtemperaturen ist die dadurch mögliche CO₂-Einsparung. Somit kann das Potential durch den Austausch des Wärmeerzeugers mit dem Einbau eines Niedertemperatursystems ausgeschöpft und weiter erhöht werden.

3.1 Niedertemperatursystem auf Basis Flächenheizung

Eine Flächenheizung wird bereits während der Bauphase dauerhaft in Boden, Wand oder Decke installiert und so zu einem integralen Bestandteil des Gebäudes. Die großflächige Verlegung bewirkt eine gleichmäßige Verteilung der Wärme im Raum und schafft ein kontinuierlich angenehmes Raumklima. Neben dem Heizen im Winter kann mit ihr im Sommer auch gekühlt werden. Durch die Bereitstellung von speziellen Dünn- schicht- bzw. Modernisierungssystemen (Boden, Wand und Decke) für die Gebäude- modernisierung, kann auch im Bestand die Vorlauftemperatur auf 35°C reduziert werden.



Das zukünftige Potential wird auch maßgeblich von der Kühloption beeinflusst sein. Hierfür sind klimatische Veränderungen, einhergehend mit gestiegenem Komfortbewusstsein, ebenso verantwortlich, wie die Vorgaben bezüglich des Energiebedarfs von Gebäuden. Auch der Energiebedarf zur Gebäudekühlung kann durch ein entsprechend effizient geplantes Gesamtsystem reduziert werden. Auch in diesem Fall bietet die Flächenkühlung auf Grund der höheren Systemtemperaturen ideale Voraussetzungen, da ohne Kondensatbildung die Raumluft nicht austrocknet.

3.2 Niedertemperatursystem auf Basis von Heizkörpern

Moderne Heizkörper sind flexibel einsetzbar und können unabhängig vom Energieträger in jede Heizanlage zuverlässig, nachhaltig und zukunftssicher integriert werden. Um nachhaltig zu profitieren, bedarf es Heizkörper, die schnell auf Änderungen des Wärmebedarfs reagieren können. Dafür stehen moderne Heizkörper mit geringen Bautiefen, kleinem Wasserinhalt und großen Übertragungsflächen zur Verfügung. Alternativ auch Heizkörper mit Lüfterunterstützung, für den Betrieb bei sehr niedrigen Vorlauftemperaturen.



3.3 CO₂-Einsparpotential durch die Modernisierung der Wärmeübergabe

Ergänzend zur Studie „CO₂-Einsparung Kesseltausch“ des ITG vom 10. September 2019 mit einer Beurteilung der CO₂-Einsparpotentiale der Wärmeerzeugung wurde die Studie „Einschätzung von Heiz- und Kühlsystemen bei der Wärmeübergabe im Raum“ zur Ermittlung der zusätzlichen CO₂-Einsparpotentiale durch die Modernisierung der Wärmeübergabe sowie der Raumtemperaturregelung durchgeführt. Der Endbericht liegt seit dem 24. Februar 2021 vor.

Ziel der Studie war es, einen ökonomischen und ökologischen Vergleich verschiedener Heiz- und Kühlsysteme durchzuführen und hinsichtlich deren Energieeffizienz, CO₂-Einsparpotential und Komfort zu bewerten. Der Fokus der Untersuchungen lag dabei auf dem Heizfall im Wohngebäudesektor. Dabei wurden Heizkörper und Flächenheizung (mit Orientierung Wand / Boden / Decke) betrachtet. Der Kühlfall wird in einer weiteren Studie untersucht.

Anhand eines Modellgebäudes (freistehendes Einfamilienhaus mit unbeheiztem Keller, einem Obergeschoss und einem ausgebauten Dachgeschoss, der bauliche Wärmeschutz entspricht etwa einem 20 bis 25 Jahre alten Gebäude bzw. einem älteren Gebäude mit nachträglich verbessertem baulichem Wärmeschutz) und einer Wohnfläche von 125 m² wurden drei Wärmeerzeuger mit verschiedenen Wärmeübergabesystemen kombiniert, um den Einfluss der Systemtemperaturen der Wärmeübergabe auf den Endenergiebedarf und damit auf die Treibhausgasemissionen zu ermitteln. Die Berechnungen zum Energiebedarf erfolgten mit kommerzieller Software auf Basis der aktuellen DIN V 18599:2018-09. Die energetischen Kennwerte wurden unter Beachtung des aktuellen Standes der Technik ermittelt. Die bei der Beheizung eines Gebäudes entstehenden THG-Emissionen bilden ein wesentliches Kriterium bei der ökologischen Bewertung unterschiedlicher Heizungssysteme. Die angesetzten energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren entsprechen den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Auf dieser Basis wurden die Treibhausgasemissionen für verschiedene Systemtemperaturen (Vorlauftemperatur 70°C, 55°C, 45°C und 35°C) ermittelt. Am Beispiel eines Einfamilienhauses im Bestand wurden die möglichen Einsparungen an THG-Emissionen im Gesamtsystem (Wärmeerzeugung, Verteilung und Übergabe) durch Absenkung der Systemtemperaturen in Kombination mit verschiedenen Wärmeerzeugern ermittelt.

Der Abbildung 1 kann entnommen werden, dass von den insgesamt 21 Mio. in Deutschland installierten Heizungsanlagen ca. 12 Mio. Anlagen technisch veraltet sind. Allein durch den Austausch der entsprechenden Wärmeerzeuger kann ein theoretisches CO₂-Einsparpotential von ca. 2,7 t/a pro Wärmeerzeuger – insgesamt also rund 32 Mio. t/a erreicht werden.

Wird additiv die Wärmeübergabe modernisiert, zeigen die Ergebnisse der Studie, dass bei einer Absenkung der Vorlauftemperatur von 70°C auf 55°C ein mittleres CO₂-Einsparpotential von zusätzlich etwa 190 kg/a und Anlage erreicht werden kann. Wird dies entsprechend für alle 12 Mio. Heizungsanlagen durchgeführt, welche technisch veraltet sind, ergibt sich ein zusätzliches CO₂-Einsparpotential in Höhe von etwa 2 Mio. t CO₂ pro Jahr. Wird die Vorlauftemperatur weiter abgesenkt, z.B. auf 35°C, kann das CO₂-Einsparpotential auf 5,5 Mio. t/a erhöht werden. Dies führt gleichzeitig zu einem optimierten Einsatz des Wärmeerzeugers. Weiteres Einsparpotential bietet die Verbesserung der Raumtemperaturregelung. Wird z. B. die Raumtemperaturregelung von einem P-Regler auf einen PI-Regler mit Optimierungsfunktion verbessert, so ist im Falle einer Systemtemperatur von 55°C ein CO₂-Einspareffekt in Höhe von 0,5 Mio. t/a erreichbar. Viel signifikanter ist das Einsparpotential bei der Absenkung der Vorlauftemperatur auf 35°C. In diesem Fall können zusätzlich rund 3,5 Mio. t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Die gleichzeitige Optimierung von Wärmeerzeugung, Wärmeübergabe und Raumtemperaturregelung ergibt somit insgesamt ein CO₂-Einsparpotential von bis zu 41 Mio. t CO₂ pro Jahr.

4. Förderung

Mit der Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) steht seit Anfang 2021 ein integrales Instrument zur Verfügung, um die Modernisierung der heiztechnischen Anlagensysteme in Gebäuden zu forcieren.

Mit diesen Programmen besteht nunmehr insgesamt eine Förderbasis, die das gesamte System adressiert. Dementsprechend wird auch die Modernisierung der Wärmeübergabe gefördert. Alle Details sind im Infoblatt zu den förderfähigen Kosten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle zusammengefasst. Nachfolgend ein Überblick über die Höhe der förderfähigen Einzelmaßnahmen im Rahmen des BEG.



Übersicht über die Fördermodalitäten im BEG

Im Rahmen des BEG gilt die Modernisierung der Wärmeübergabe als spezifische Umfeldmaßnahme und entsprechend werden z. B. der hydraulische Abgleich, der Einbau einer Flächenheizung oder von Niedertemperatur-Heizkörpern sowie der Einsatz effizienter Raumtemperaturregelungen als förderfähige Kosten anerkannt.

Die Förderung durch das BEG wird in diesem Umfang begrüßt. Dabei sollte die Einbeziehung der spezifischen Umfeldmaßnahmen noch stärker propagiert werden. Dies bedeutet gerade für die Heizungsmodernisierung in Bestandsgebäuden für Immobilienbesitzer einen hohen Anreiz, die Heizungsanlage umfassend und vollständig zu erneuern. Im Sinne der Hebung der vollen anlagentechnischen Potentiale ist der systemische Förderansatz zu verstetigen, um so auch den maximalen Komfort für den Nutzer unter Erreichung höchster Einsparpotentiale zu erzielen.

Zur Validierung dieser Effekte sollte eine statistische Auswertung aller spezifischen Umfeldmaßnahmen erfolgen, um so Rückschlüsse auf die Ergebnisse und Auswirkungen zu erhalten.

Die derzeitige Nachweisführung zur Qualitätssicherung ist noch sehr auf die Wärmeerzeugung abgestellt und nicht auf alle förderfähigen Nebenkosten. Allerdings wäre hierfür eine transparente Dokumentation notwendig und sollte im Merkblatt zu den technischen Anforderungen verankert werden.

Die Empfehlungen des BDH zur Dokumentation der Wärmeübergabe

- Anlagenbeschreibung und Regelungsstrategie der Wärmeübergabe und Wärmeverteilung mit Nachweis des Niedertemperatursystems (inkl. hydraulischer Abgleich)
- Beschreibung und Kennzeichnung des Heizkreisverteilers (Verweis: Muster-Verteiler in Informationsblatt 76 „Dokumentation der Wärmeübergabe“)
- Geplante Vorlauftemperatur der Anlage (Empfehlung: Monitoring zur technischen Erfolgskontrolle)

5. Doppelnutzen der Wärmeübergabe

Die in erster Linie für den Heizfall installierten Systeme der Wärmeübergabe können teilweise auch eine Kühlung realisieren, sofern der installierte Wärmeerzeuger die entsprechend notwendigen technischen Voraussetzungen liefert. Die Wärmeübergabesysteme können z.B. in Kombination mit einer reversiblen Luft-Wasser-Wärmepumpe eingesetzt auch zum Kühlen genutzt werden. Dazu sind nur wenige Ergänzungen des ursprünglichen Systems notwendig.

Bedingt durch die Auswirkungen des Klimawandels wird insbesondere in Büro- und Verwaltungsbauten, Krankenhäusern, Schulen und Gebäuden ähnlicher Nutzung und Struktur der sommerliche Kühlfall an Bedeutung gewinnen. Energieeffiziente Systemlösungen werden noch stärker für die Sommerperiode erforderlich sein, um den zusätzlichen CO₂-Ausstoß durch die Kühltechnik zu minimieren und gleichzeitig akzeptable Raumtemperaturen an Arbeitsplätzen zu gewährleisten. In Anbetracht der gestiegenen Nachfrage aus dem Wohnungsbau nach flexiblen Lösungen zur Kühlung der Raumluft, bedarf es auch für dieses Marktsegment energieeffiziente Systemlösungen. Dies kann durch hydraulische Systeme mit dem beschriebenen Doppelnutzen realisiert werden.

5.1 Flächenheizung/-kühlung

Allein durch die auf Basis der berechneten Heizlast eingebauten Flächenheizung können die sommerlichen Temperaturen in vielen Räumen auf ein behagliches Maß abgekühlt werden, ohne einen zusätzlichen Strombedarf durch den Einbau eines separaten Klimasystems zu erzeugen.

Hierdurch können im Vergleich zu anderen Wegen der Klimatisierung durch ein bestehendes System bereits Vorteile und Energieeinsparungen bei gleichzeitiger Verbesserung der Behaglichkeit erreicht werden.

5.2 Heizkörper mit Lüfterunterstützung

Eine Abkühlung der Räume bei sommerlichen Temperaturen auf ein behagliches Maß kann auch mit Heizkörpern erreicht werden. Bei Heizkörpern mit Lüfterunterstützung wird die Konvektion erhöht, wodurch die Leistung des Heizkörpers auch im Kühlbetrieb deutlich gesteigert wird. Durch eine entsprechend angepasste Raumtemperaturregelung ist eine effiziente Kühlung möglich.

BDH: Verband für Energieeffizienz und erneuerbare Energien

Die im Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V. (BDH) organisierten Unternehmen produzieren Heizsysteme wie Holz-, Öl- oder Gasheizkessel, Wärmepumpen, Solaranlagen, Lüftungstechnik, Steuer- und Regelungstechnik, Klimaanlage, Heizkörper und Flächenheizung/-kühlung, Brenner, Speicher, Heizungspumpen, Lagerbehälter, Abgasanlagen und weitere Zubehörkomponenten. Die Mitgliedsunternehmen des BDH erwirtschafteten im Jahr 2020 weltweit einen Umsatz von ca. 16,2 Mrd. Euro und beschäftigten rund 76.900 Mitarbeiter. Auf den internationalen Märkten nehmen die BDH-Mitgliedsunternehmen eine Spitzenposition ein und sind technologisch führend.