



Positionspapier Hybride Wärmepumpensysteme: Sektorkopplung für Klimaschutz und flexibles Lastmanagement

Februar 2022

BDH

Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

1. Präambel zur Situation im Wärmemarkt

Auf den Gebäudebereich entfallen ca. 1/3 des deutschen Endenergieverbrauchs und ca. 25 % der CO₂-Emissionen. Für die Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele müssen technologisch alle Register gezogen werden. Neben bewährten Effizienztechnologien, die auch erneuerbare Energien einkoppeln, wie die Wärmepumpe solo, entwickeln die BDH-Mitgliedunternehmen die zusätzliche technologische Option der Hybriden Wärmepumpensysteme.

21 Mio. Heizungsanlagen versorgen ca. 90 % der Bevölkerung mit Wärme und Warmwasser. Haupt-Energieträger ist mit ca. 50 % Anteil Erdgas, gefolgt von Heizöl mit ca. 25 % und Strom mit etwa 5 % Anteil. Der Rest entfällt auf Nah- und Fernwärme. Lediglich ca. 55 % der installierten Heizungsanlagen entsprechen dem Stand der Technik und erreichen nach dem seit 2015 für Wärmeerzeuger eingeführten Energielabel die Energieeffizienzklasse A bis A+++.

Danach gibt es in deutschen Häusern 7,5 Mio. Gas-Brennwertkessel und etwa 560.000 Öl-Brennwertkessel, die mit dem Energielabel A gekennzeichnet sind. Es sind ca. 1,1 Mio. Wärmepumpen (Energielabel A bis A+++)

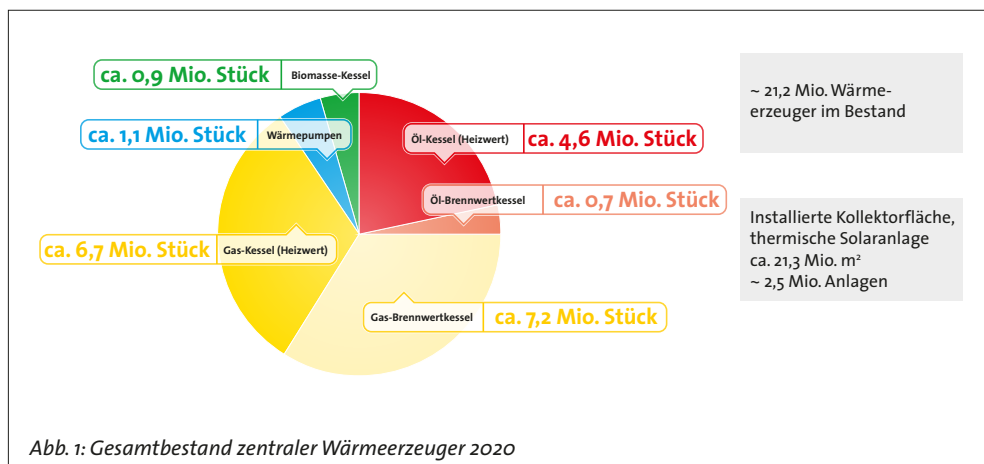


Abb. 1: Gesamtbestand zentraler Wärmeerzeuger 2020

2. Hohe Wachstumsdynamik bei Wärmepumpen zugunsten des Klimaschutzes

Seit zwei Jahren zeichnet sich eine dynamische Entwicklung im Bereich der strombasierten Wärme ab. Die „Wärmepumpe“ erreichte in diesem Zeitraum fast eine Verdoppelung der Stückzahlen. Wesentlicher Treiber war die attraktive Förderkulisse, mit der MAP-Novelle in 2020 und die zum 01.01.2021 gestartete BEG – Bundesförderung für effiziente Gebäude.

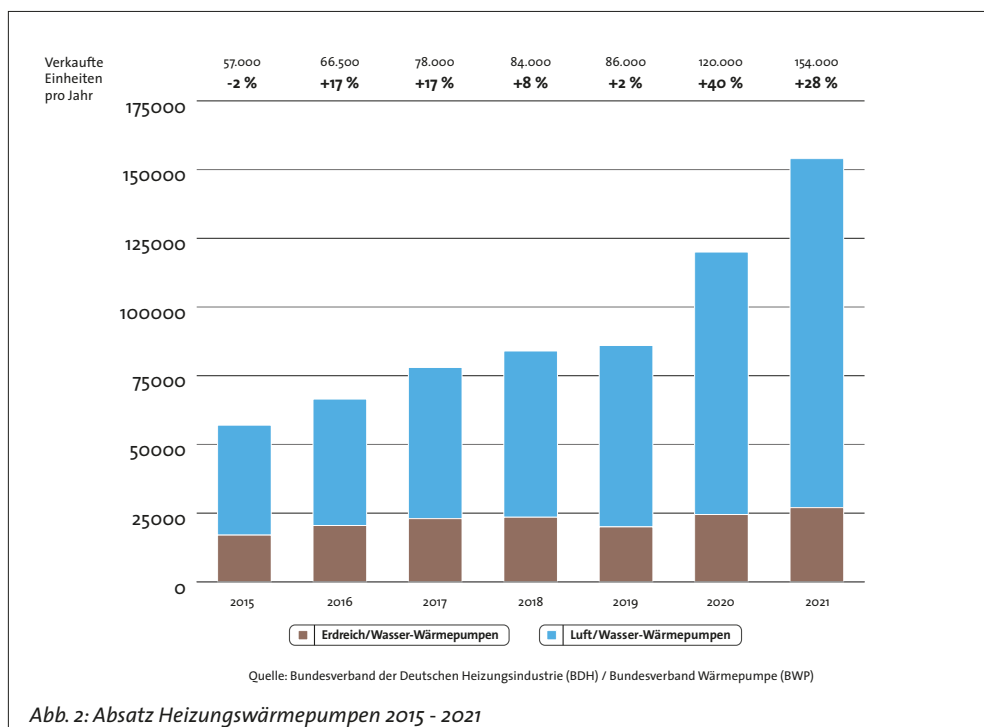


Abb. 2: Absatz Heizungswärmepumpen 2015 - 2021

Mit der Wärmepumpe steht eine Technologie zur Verfügung, die zum einen hohe Anteile an erneuerbaren Energien aus Umweltwärme und oberflächennaher Geothermie nutzt, und zum anderen den immer grüner werdenden Strom im Netz hocheffizient einsetzt. Die CO₂-Bilanz heutiger Wärmepumpen pro kWh erzeugter Wärme liegt bereits auf einem Spitzenwert und wird sich mit dem dynamisch wachsenden Anteil des erneuerbaren Stromes im Netz ständig verbessern.

Positiv bewertet der BDH zudem den ansteigenden Anteil der Wärmepumpen im Austauschmarkt von veralteten, ineffizienten Wärmeerzeugern. Lag dieser Anteil seit vielen Jahren bei ca. 20 % in Bestandsgebäuden versus 80 % Anwendungen im Neubau, so lag er 2020 bereits bei 40 % versus 60 % im Neubau. Dies hängt zum einen mit der Förderung, zum anderen aber auch mit neuen technologischen Entwicklungen bei Wärmepumpen zusammen, die höhere Systemtemperaturen und damit den Einsatz in teilsanierten Bestandsgebäuden mit höherem Wärmebedarf ermöglichen.

3. Hybride Wärmepumpensysteme als zusätzliche Option für hohe Effizienz und CO₂-Senkung in Bestandsgebäuden

Die Wärmepumpentechnologie als alleiniger Wärmeerzeuger bietet besonders gute Voraussetzungen für die Deckung der Heizlast in Gebäuden mit niedrigem bis mittlerem spezifischem Wärmebedarf (z. B. 35 bis ca. 120 kWh/m²a und mittleren Systemtemperaturen von max. 40 – 50 °C). Insofern bietet sich die Wärmepumpe als Standardheizsystem im Neubau an, in dem sie seit gut drei Jahren bereits eine Top-Runner-Position einnimmt.

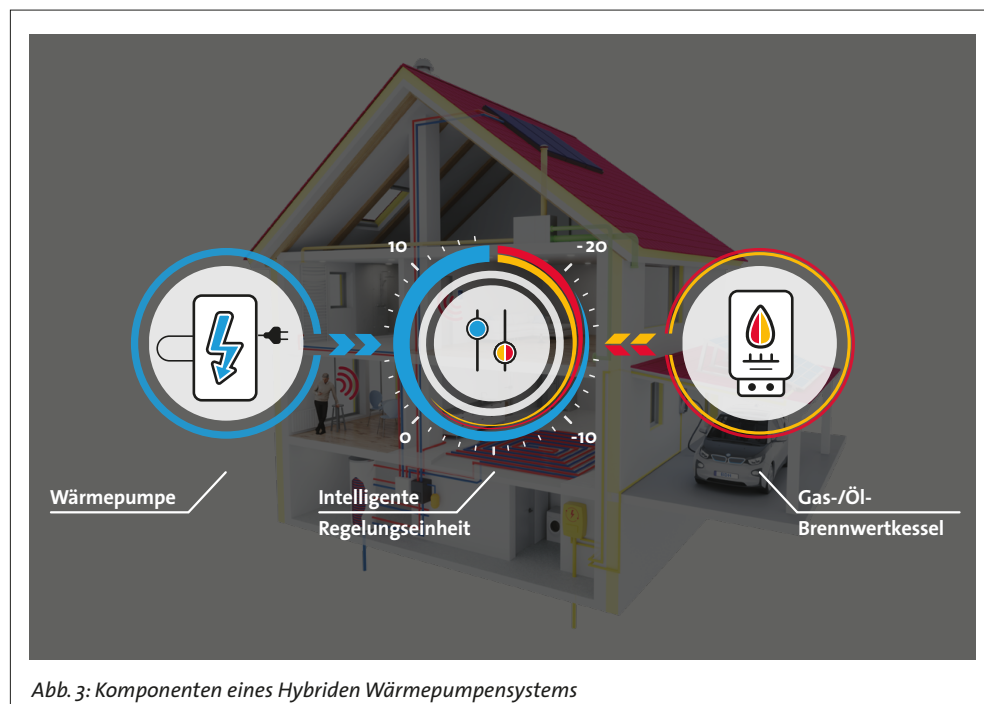


Abb. 3: Komponenten eines Hybriden Wärmepumpensystems

Auf Grund neuer technologischer Entwicklungen können Wärmepumpen bis zu 75 °C Vorlauftemperaturen erreichen.

In Gebäuden mit einem höheren spezifischen Wärmebedarf, die dauerhaft hohe Vorlauftemperaturen über 55 °C erfordern und bei denen eine Absenkung der Vorlauftemperatur auf ein geeignetes Maß aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, können hybride Wärmepumpensysteme eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Alternative darstellen.

Der BDH und seine Mitglieder unterscheiden zum Verständnis der Technologie- und Einsatzgebiete in zwei Kategorien von hybriden Wärmepumpensystemen:

- **Kompaktgerät Hybride Wärmepumpe**

Hier wird eine kleindimensionierte Luft-Wasser-Wärmepumpe in einem System kombiniert mit einem Gas- oder Öl-Brennwert-Gerät. Ein intelligenter Energiemanager steuert und optimiert den Einsatz der beiden Wärmeerzeuger, die je nach Wärmebedarf und Außentemperatur entweder Solo (bivalent alternativ) oder auch gemeinsam (bivalent parallel) Wärme erzeugen. Der Energiemanager der

Hybrid-Wärmepumpe, im Idealfall mit dem Stromnetz verknüpft über das Smart-Meter-Gateway, kann bei der anzustrebenden Existenz flexibler Stromtarife Preissignale empfangen und den Einsatz des hybriden Wärmepumpensystems optimieren.

- Die Hybridisierung bestehender Brennwert-Heizungen

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, den CO₂-Footprint, der heute praktisch ausschließlich mit fossilem Erdgas oder fossilem Heizöl betriebenen hocheffizienten Brennwertkessel deutlich zu verbessern, in dem eine Wärmepumpe nachträglich „beigestellt“ wird, dem sogenannten „Hybridisieren“.

Hier sorgt ein intelligenter Energiemanager für eine optimale Regelung der beiden Wärmeerzeuger und ermöglicht die Anbindung an das zukünftig intelligente Stromnetz.

Sowohl das Kompaktgerät Hybride Wärmepumpe als auch die Hybridisierung bestehender Brennwertheizungen kann mit einer Kühlfunktion ausgeführt werden. Hierbei leitet eine reversible Wärmepumpe die überschüssige Raumwärme in die Wärmesenke (Außenluft oder Erdreich) ab. Angesichts der zunehmenden Temperaturen in den Sommermonaten und steigendem Komfortbedarf der Bewohner dürfte die Bedeutung der reversiblen Wärmepumpen, auch im hybriden System ausgeführt, deutlich zunehmen. Der zusätzliche elektrische Antrieb der Wärmepumpe für die Kühlfunktion in den Sommermonaten kann durch eine PV-Anlage unterstützt oder auch vollständig abgedeckt werden.

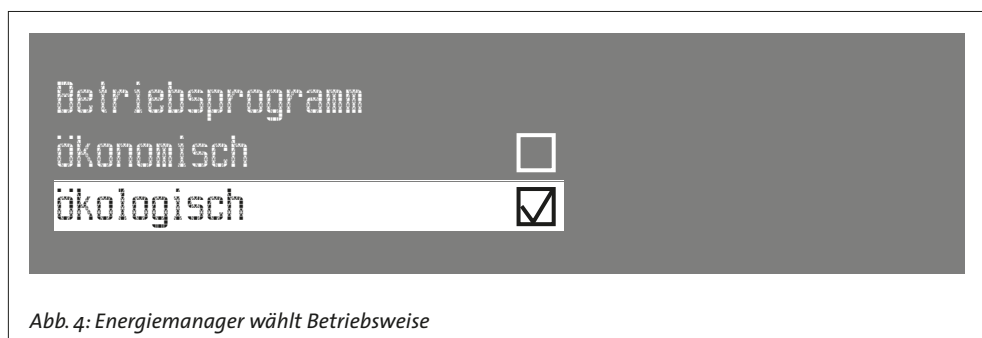


Abb. 4: Energiemanager wählt Betriebsweise

4. Hybride Wärmepumpensysteme verbessern ebenfalls den CO₂-Footprint von Bestandsgebäuden

Besonders in Bestandsgebäuden mit einem Wärmebedarf von mehr als 120 kWh/m²a kann die Wärmepumpe in den Sommermonaten und in den Übergangszeiten im Frühjahr sowie im Herbst die Hauptheizlast übernehmen. In diesem Zeitraum liegen die durchschnittlichen Außentemperaturen selten unter 3–5 °C, so dass für die Wärmepumpe optimale Einsatzbedingungen bestehen.

Im Zeitraum vom November bis Mitte März liegt die Außentemperatur im Allgemeinen unter 3-5 °C und kann in der Spitze zweistellige Minustemperaturen erreichen. In diesem Falle kann die Wärmepumpe in nicht gut gedämmten Gebäuden die Heizlast nur mit einem geringen Wirkungsgrad decken. Bei geringen Außentemperaturen sinkt der Wirkungsgrad der Wärmepumpe und es kann erforderlich sein, dass eine elektrische Nachheizung die Wärmepumpe unterstützt.

Die elektrische Nachheizung weist allerdings erhöhte CO₂-Emissionen pro kWh auf und führt im Übrigen zu hohen Nachfragespitzen bei der Stromaufnahme. Solche Stromspitzen belasten potenziell das Stromverteilnetz bis hin zu einer denkbaren Überlastung bei der Stromerzeugung an Tagen der kalten Dunkelflaute, also an Tagen mit sehr geringer Einspeisung durch Windenergie- oder Photovoltaik-Anlagen in das Stromnetz.

Ein hybrides Wärmepumpensystem setzt unter den beschriebenen Rahmenbedingungen in Monaten mit hohen Heizlasten und insbesondere im Falle der beschriebenen Spitzenlasten auf den Einsatz des Brennwertgerätes, welches auf Basis der molekularen Energieträger Erdgas oder Heizöl die Spitzenlasten abdeckt.

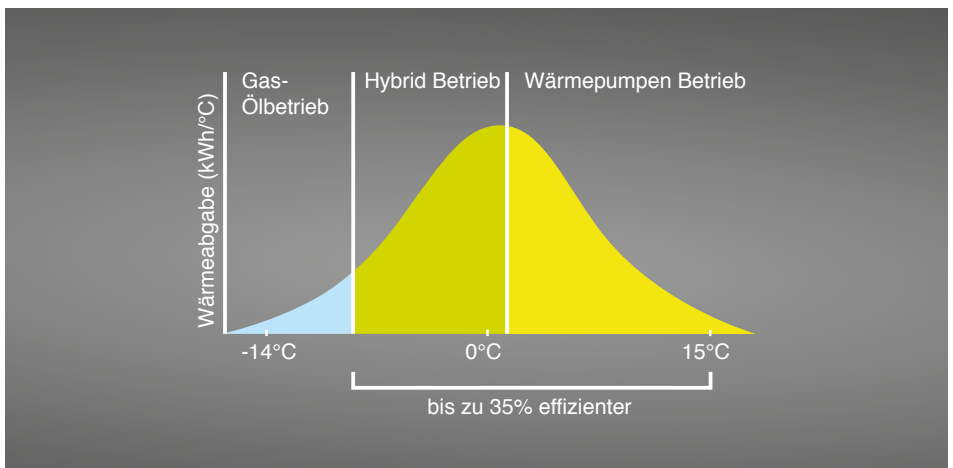


Abb. 5: Betriebsweise der Hybriden Wärmepumpe nach Außentemperatur

Der CO₂-Footprint der hybriden Wärmepumpe fällt gegenüber der rein mit fossilen Energieträgern betriebenen Brennwerttechnik in der Jahresbilanz deutlich besser aus. Heute setzen Millionen Haushalte auf die wirtschaftlich günstige und bewährte Brennwerttechnik. Angesichts der hochambitionierten Klimaschutzziele für den Gebäudebereich und der steigenden CO₂-Preise für Erdgas und Heizöl setzt die Klimaschutzpolitik auf eine Sensibilisierung in der Bevölkerung für eine Verbesserung des CO₂-Footprints der Gebäude- und insbesondere der Anlagentechnik.

Die beschriebenen hybriden Wärmepumpensysteme bieten den Betreibern bisheriger Brennwert-Heizungen den Vorteil, der seit Anfang 2021 geltenden CO₂-Bepreisung von Gas und Öl etwas entgegenzusetzen und einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz durch die deutliche Verbesserung des CO₂-Footprints der Anlagentechnik zu leisten.

Für das Energiesystem bietet sich der Vorteil eines deutlich verbesserten Lastmanagements im Stromnetz. Bei dem erwarteten deutlichen Markthochlauf von Wärmepumpen lassen sich die hohen Spitzenlasten an Tagen der kalten Dunkelflaute bzw. Zeiten mit verringerter Verfügbarkeit an EE-Strom durch die hybriden Konzepte abfedern. Dies entlastet die Netzbetreiber bzw. final die Bevölkerung von hohen Investitionskosten in das Verteilnetz, das Übertragungsnetz und in den Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich.

Zu dem ökologisch sinnvollen und politisch gewollten schnellen Markthochlauf der Wärmepumpe im Gebäudesektor kommt ein ebenso dynamischer Markthochlauf der E-Mobilität im Verkehrssektor. Die damit einhergehenden Lasten für die Stromversorgung, den Transport und das Verteilnetz durch die Ladevorgänge, die zu über 70 % am Gebäude stattfinden, müssen mitberücksichtigt werden. Auch hier dient die Entlastung der Spitzen in nicht optimal gedämmten Gebäuden durch hybride Wärmepumpensysteme als ein hervorragender technologischer Ansatz und Beitrag.

5. Flexible Stromtarife für den Markthochlauf von Wärmepumpen und hybriden Wärmepumpensystemen

Für die politischen Rahmenbedingungen für Wärmepumpen als alleinige Wärmeerzeuger, aber auch die hybriden Wärmepumpensysteme gilt gleichermaßen, dass die Einführung flexibler Stromtarife eine wichtige Voraussetzung für den weiteren Markthochlauf bietet.

Die Gründe:

- Die Preise für Wärmepumpenstrom liegen derzeit bei ca. 23 Cent/kWh. Die Differenz zu dem Preis für Haushaltsstrom mit etwa 30 Cent/kWh begründet sich durch die Möglichkeit des Netzbetreibers, die Wärmepumpe in Zeiten von Spitzennachfragen bis zu 3 x 2 Std. täglich vom Strombezug zu trennen. Diese Flexibilität der Wärmepumpe durch groß dimensionierte Pufferspeicher belohnt der Anbieter mit günstigeren Tarifen. Dennoch ist der Preis von 23 Cent/kWh gegenüber den heute geltenden Preisen für die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl mit ca. 6-8 Cent/kWh noch immer ein Investitionshemmnis für den Markthochlauf wärmepumpenbasierter Systeme.
- Im Falle der Einführung von flexiblen Stromtarifen würden die häufig auftretenden Überschüsse Strom aus erneuerbaren Energien (EE-Strom) bei hohem Windaufkommen und starker Sonneneinstrahlung zu niedrigeren, teilweise sogar negativen Strompreisen an der Leipziger Börse führen. Gegenwärtig regeln die Netzbetreiber bei einem Überangebot an EE-Strom diesen auf Grund von Engpässen im Stromnetz ab. Die EEG-Umlage muss nach dem EEG den Betreibern der Wind- und PV-Anlagen dennoch vergütet werden. Die ökologisch und ökonomisch unzufriedenstellende Situation könnte durch Verwendung des Überschussstromes, z. B. in Wärmepumpen durch entsprechende Preissignale und damit verbundene Kostensenkungen beim Betrieb der Wärmepumpe, abgefedert oder sogar komplett vermieden werden.

Hinzu kommt der technische Vorteil der Wärmepumpe, dass bei Nutzung des günstigen Überschussstroms die damit erzeugte Wärme thermisch gespeichert werden kann. (Power to Heat)

Für das hybride Wärmepumpensystem ermöglichen die flexiblen Stromtarife einen besonders wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe in einem Zeitraum von ca. 5 Monaten. Hierdurch würden sich die höheren Investitionskosten, bedingt durch Installation und Betrieb von zwei Wärmeerzeugern, sowie der intelligenten Steuerung schneller amortisieren.

Insbesondere die nachträgliche Hybridisierung bestehender Brennwertheizungen führt zu einer dynamischen, schrittweisen Dekarbonisierung der Heizungsanlage.

- Erster Schritt: Nachträgliche Installation der Wärmepumpe ‚Hybridisierung‘ mit ihrem bereits heute exzellenten CO₂-Footprint.
- Zweiter Schritt: Maßnahmen an der Gebäudehülle zur Reduktion des Wärmebedarfs und Maßnahmen am Verteilsystem zur Reduktion der Vorlauftemperatur.
- Dritter Schritt: Späterer Austausch des konventionellen Brennwertgerätes durch die Installation einer Solo-Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger oder eines „H₂-ready“-Brennwertgerätes. In ländlichen Regionen ohne Gasnetzanschluss kann dies durch den Betrieb eines Brennwertgerätes auf Basis von Green Fuels realisiert werden.
- Vierter Schritt: Sukzessive und später vollständige Einführung grüner Gase, wie Wasserstoff und Biomethan, mit Transport und Speicherung über das existente Gasnetz.

Februar 2022

Februar 2022

7. Forderung des BDH an die Energie- und Umweltpolitik:

1. Für die Markteinführung von hybriden Wärmepumpensystemen bedarf es der Schaffung von flexiblen Stromtarifen, die nach heutigem Stand temporär deutlich unter 15 ct/kWh liegen müssen und einer degressiv ausgerichteten Förderung.
2. Verstärkung auskömmlicher Förderung der Hybriden Wärmepumpe im Segment Hybridanlagen in der BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude)
3. Technische und gesetzliche Rahmenbedingungen durch einheitliche Daten- bzw. Kommunikationsschnittstellen (z. B. im EnWG §14a, Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz SteuVerG)
4. Markthochlauf grüner und dekarbonisierter Energieträger zur Unterstützung der Elektrifizierung von Wärme- und Verkehrssektor



Abb. 6: Beispiele von Hybrid-Wärmepumpen in Neubau und Bestandssanierung

Folgende im BDH organisierte Hersteller produzieren hybride Wärmepumpensysteme:

BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

Positionspapier Hybride
Wärmepumpensysteme:
Sektorkopplung für Klima-
schutz und flexibles
Lastmanagement

Februar 2022



www.remeha.de



www.buderus.de



www.elco.net



www.stiebel-eltron.de



www.viessmann.de



www.wolf.eu



www.bosch-thermotechnology.com



www.daikin-heiztechnik.de



MHG Heiztechnik

www.mhg.de



www.vaillant.de



www.weishaupt.de

BDH
Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie

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 2021 weltweit einen Umsatz von ca. 19,1 Mrd. Euro und beschäftigten rund 81.200 Mitarbeiter. Auf den internationalen Märkten nehmen die BDH-Mitgliedsunternehmen eine Spitzenposition ein und sind technologisch führend.

Bundesverband der
Deutschen Heizungsindustrie e.V.
Frankfurter Straße 720–726
51145 Köln

Tel.: (0 22 03) 9 35 93 - 0
Fax: (0 22 03) 9 35 93 - 22
E-Mail: info@bdh-industrie.de
Internet: www.bdh-industrie.de