

X Neue Richtlinie VDI 4645 für Heizungsanlagen mit Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern

X DIN 4109 baurechtlich eingeführt

Sehr geehrte Damen,
sehr geehrte Herren,
liebe IFB Geschäftsfreunde,

der Wärmepumpenmarkt konnte im Jahr 2017 mit 78.000 verkauften Heizungswärmepumpen ein Wachstum von 17 % gegenüber dem Vorjahr verzeichnen. Auch die Prognosen fürs laufende Jahr sehen laut Bundesverband Wärmepumpe e. V. keinen Absatzeinbruch vor. Das liegt nicht zuletzt an den guten Förderbedingungen. Dabei nimmt die Nachfrage an Luftwärmepumpen mit 20 % besonders stark zu.

Seit März 2018 gibt es mit der VDI 4645 nun auch einen neuen Leitfaden für Planung, Errichtung und Betrieb von Wärmepumpenanlagen. Diese Ausgabe der Bauinfo informiert Sie über die wichtigsten Inhalte der Richtlinie und zeigt kritische Punkte bei der Wärmepumpenplanung auf.

Des Weiteren gibt es Neuigkeiten zur DIN 4109:2016-07 in Baden-Württemberg, über die wir kurz berichten.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Aus Bad Teinach-Zavelstein grüßt

Friedemann Stahl

Neue Richtlinie VDI 4645

Allgemeines

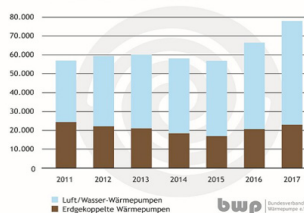
Wärmepumpen machen die thermische Energie der Umgebung unter Einsatz von elektrischer Hilfsenergie für Heizzwecke oder zur Trinkwasserbereitung nutzbar. Darüber hinaus können sie zur Gebäudekühlung eingesetzt werden. Damit bieten sie, mit Ökostrom betrieben, ein ressourcenschonendes und energieeffizientes System zur Wärmeherzeugung – jedoch nur, wenn sie richtig ausgelegt sind. Anders als bei thermischen Erzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik ist hier allerdings eine nachträgliche Korrektur von Planungsfehlern mit erheblichen Effizienz- oder Komforteinbußen verbunden. Aus diesem Grund trat im März 2018 eine neue Richtlinie zur Auslegung, Installation und zur optimierten Betriebsführung von Wärmepumpenanlagen in Kraft. Die VDI 4645 „Heizungsanlagen mit Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern – Planung, Errichtung, Betrieb“ ist ein detaillierter Leitfaden und

richtet sich sowohl an Fachplaner und Installateure als auch an Benutzer von Wärmepumpenanlagen. Im Folgenden werden die wesentlichen Inhalte der Richtlinie sowie häufige Fehler bei der Planung von Wärmepumpenanlagen aufgezeigt.

Inhalt der VDI 4645

Die Richtlinie fasst zunächst die grundlegenden Anwendungsbereiche von Elektro- und Gas-Wärmepumpen zusammen und führt eine Effizienzbetrachtung durch. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Elektrowärmepumpen zur Heizungs- und Trinkwasserbereitung in Wohngebäuden und Gebäuden mit wohnähnlicher Nutzung. Außerdem werden die genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen geschildert, die bei der Planung der Anlage zu berücksichtigen sind. Diese unterscheiden sich je nach eingesetzter Wärmequelle. Ein ausführliches Auslegungsverfahren für die Wärmepumpe dient als zusätzliche Planungshilfe. Die richtige Dimensionierung spielt für die spätere Energieeffizienz im Betrieb eine entscheidende Rolle und hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab (s. Abbildung 2), die in der Richtlinie berücksichtigt werden. Unter anderem fließt die Betriebsweise der Wärmepumpe mit ein. Sie kann einerseits als alleiniger Wärmeherzeuger eingesetzt werden (monovalenter Betrieb), als auch bivalent mit einem zusätzlichen Heizsystem für Spitzenlastzeiten. Neben steuerbaren Heizkesseln wird dabei insbesondere auf

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2011 bis 2017



Absatzzahlen für Warmwasserwärmepumpen in Deutschland 2011 bis 2017

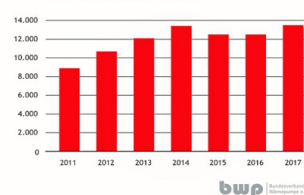


Abbildung 1: Absatzzahlen von Wärmepumpen in Deutschland von 2011 bis 2017

(Quelle: <https://www.waerpumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/bwp-marktzahlen-2017-waerpumpen-absatz-waechst-deutlich/>)

Absatzzahlen für Wärmepumpen in Deutschland 2017

	Absatz 2017	Vergleich zu 2016	Anteil Quellen
Gesamtzahl Heizungswärmepumpen	78.000	+ 17 %	
Erdreich	23.000	+ 11 %	29 %
Sole	18.000	+ 15 %	
Grundwasser und Sonstige	5.000	- 3 %	
Luft	55.000	+ 20 %	71 %
Monoblock	31.000	+ 24 %	
Split	24.000	+ 16 %	
Warmwasserwärmepumpen	13.500	+ 8 %	

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

die Nutzung von Solarthermie als ergänzender Wärmeerzeuger eingegangen und gezeigt, wie diese optimal ins Gesamtsystem eingebunden wird. Des Weiteren werden die unterschiedlichen Wärmequellen wie oberflächennahe Geothermie, Grundwasser und Außenluft detailliert betrachtet. Je nach Anwendungsfall ist die Verwendung von Wärmespeichern sinnvoll. Die VDI 4645 gibt hierzu Auslegungshinweise bezüglich des Speichervolumens in Abhängigkeit der Speicherart, Heizlast, Wärmepumpengröße wie auch deren Mindeststand- und Mindestlaufzeiten.

106 vom Oktober 2016, welche die Ergebnisse eines Feldtests zu Elektro-Wärmepumpen der lokalen Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald) zusammenfasst (<https://ifb.info/resources/Bauinfos/106-14.pdf>).

Ein Grund für diese ernüchternde Bilanz ist, dass sich die Planung von Wärmepumpen als aufwendig und komplex erweist. Unter anderem spielt die korrekte Ermittlung der Heizlast eine weitaus größere Rolle als z. B. bei konventionellen Heizkesseln. Wird der Wärmebedarf nur überschlägig bestimmt, so sind nachträgliche Korrekturen, beispielsweise durch Veränderungen der Heizkurve, nötig. Diese haben unmittelbare Auswirkungen auf den Stromverbrauch und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Grundsätzlich gilt, die Wärmepumpe arbeitet umso effizienter, je niedriger die Heizungsvorlauftemperatur ist. Aus diesem Grund eignen sich insbesondere Niedertemperatur-Flächenheizungen. Bei jedem Grad, um das sich die Vorlauftemperatur erhöht, verschlechtert sich laut Harald Fonfara,

Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes, zu geringer Einbautiefe oder Unterdimensionierung der Sonde wird die Wärmepumpe quellenseitig mit unzureichend Umgebungswärme versorgt. Dadurch steigt wiederum der Stromverbrauch im Betrieb. Wird Außenluft als Wärmequelle genutzt, ist bei Innenaufstellung die richtige Auslegung der Luftkanäle und die Platzierung der Ansaug- und Ausblasöffnungen wichtig. Bei Außeninstallation bzw. Splitanlagen ist wiederum die Schallemission zu beachten. In VDI 4645 sind die Besonderheiten der einzelnen Wärmequellen aufgelistet, mit Verweis auf weitere Richtlinien wie die VDI 4640 für Erdwärme und Grundwassernutzung.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die VDI 4645 einen umfassenden Leitfaden liefert, der alle Stufen von der Grundlagenplanung bis zu Betrieb, Wartung und Inspektion der Anlage beinhaltet. Mit den zahlreichen Handlungsempfehlungen und Checklisten soll es Planern erleichtert werden, ein energieeffizientes Gesamtsystem zu konzipieren, welches entsprechend der primär- und sekundärseitigen Gegebenheiten auf den optimalen Betriebspunkt ausgelegt ist. Da die Richtlinie erst im März dieses Jahres erschienen ist, bleibt noch abzuwarten, ob sie sich in der Praxis bewährt. bn

Baurechtliche Einführung der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“

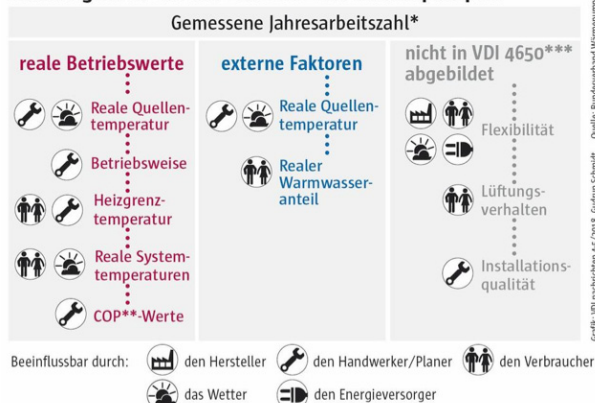
Im gemeinsamen Amtsblatt des Landes Baden-Württemberg Nr. 13 vom 29. Dezember 2017 wurde die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VwV TB) vom 20. Dezember 2017 als Verwaltungsvorschrift erlassen.

Die gute alte DIN 4109:1989-11 ist damit endlich von ihrer Pflicht erlöst.

In **Baden-Württemberg** (und auch in Sachsen) ist nun die neue **DIN 4109:2016-07 baurechtlich** anzuwenden. Es ist allerdings eingetreten, was viele Akustiker verhindern wollten: Der Teil 2 „Rechnerischer Nachweis“ wurde nicht eingeführt. Konservative Akustiker und Tragwerksplaner können für Bauteile im Massivbau auch das alte Verfahren (altes Beiblatt 1) anwenden. Dies könnte Probleme geben, muss aber nicht.

Bayern zieht voraussichtlich Mitte 2018 nach. vg

Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen



*Jahresarbeitszahl: Maß für die Effizienz von Wärmepumpen
 **COP: „Coefficient of Performance“, Quotient aus der Wärme, die in den Heizkreis abgegeben wird, und der eingesetzten Energie
 ***VDI 4650: Richtlinienreihe „Berechnung von Wärmepumpen“

Abbildung 2: Einflussfaktoren auf die Wärmepumpeneffizienz (Quelle: <https://www.vdi-nachrichten.de/Fokus/Checkliste-fuer-Waermepumpen>)

Auf dieser Basis wird der Leitfaden zur Detailplanung der einzelnen Komponenten der Gesamtanlage aufgebaut. In Anhang F werden beispielsweise 16 Varianten zur hydraulischen Anbindung mit Schaltbildern und Systembeschreibungen dargestellt. In Hinblick auf die Steuerungs- und Regelungstechnik werden ebenfalls Hilfestellungen gegeben und Optimierungsansätze aufgezeigt. Auch die Auftragsvergabe und Inbetriebnahme der Anlage inklusive der Unterweisung des Nutzers sind Teil der VDI 4645. Es werden also alle Planungsschritte von der Grundlagenerfassung bis zur Nutzung der Anlage separat behandelt und um Erfahrungswerte, Hinweise und Checklisten ergänzt.

Kritische Punkte bei der Wärmepumpenplanung

Ein Hauptgrund für die Initiierung der VDI 4645 waren die bestehenden Unsicherheiten und Fehler bei der Planung und Installation von Wärmepumpen. Diese zeigen sich darin, dass bei einer Vielzahl von Bestandsanlagen die Potenziale im Hinblick auf die Energieeffizienz nicht ausgeschöpft werden, was sich in geringen Jahresarbeitszahlen und hohen Stromverbräuchen widerspiegelt. Verwiesen sei an dieser Stelle auf die Bauinfo Ausgabe

Vorsitzender des Richtlinienausschusses bei der VDI-Richtlinie 4546, die Effizienz der Wärmepumpe um 3 bis 6 % (<https://www.vdi-nachrichten.de/Fokus/Checkliste-fuer-Waermepumpen>). Analog ist auch bei einem System zur reinen Trinkwasserbereitung wichtig, dass der Wärmepumpenauslegung eine detaillierte Bestimmung des Warmwasserbedarfs vorangeht. Dabei ist zu unterscheiden, ob ein Speichersystem eingebunden wird oder die Wärmepumpe im Durchflussprinzip die zentrale oder dezentrale Warmwassererzeugung übernimmt. Auch hier gilt, je niedriger die zu erzeugende Warmwasservorlauftemperatur ist, desto geringer ist der Hilfsenergiebedarf und die Effizienz der Wärmepumpe steigt.

Neben der sekundärseitigen Wärmelast ist als zweites wesentliches Planungskriterium am Wärmepumpeneingang sicherzustellen, dass die nötigen Entzugsleistungen erreicht werden. Bei Erdwärmesonden als Wärmequelle sind beispielsweise bereits bei der Grundlagenerfassung durch Probebohrungen das thermische Verhalten des Untergrundes und die Lage der Grundwasserstockwerke zu ermitteln. Anschließend ist die Sonde nach wasserrechtlichen Vorgaben zu dimensionieren. Bei Überschätzung der