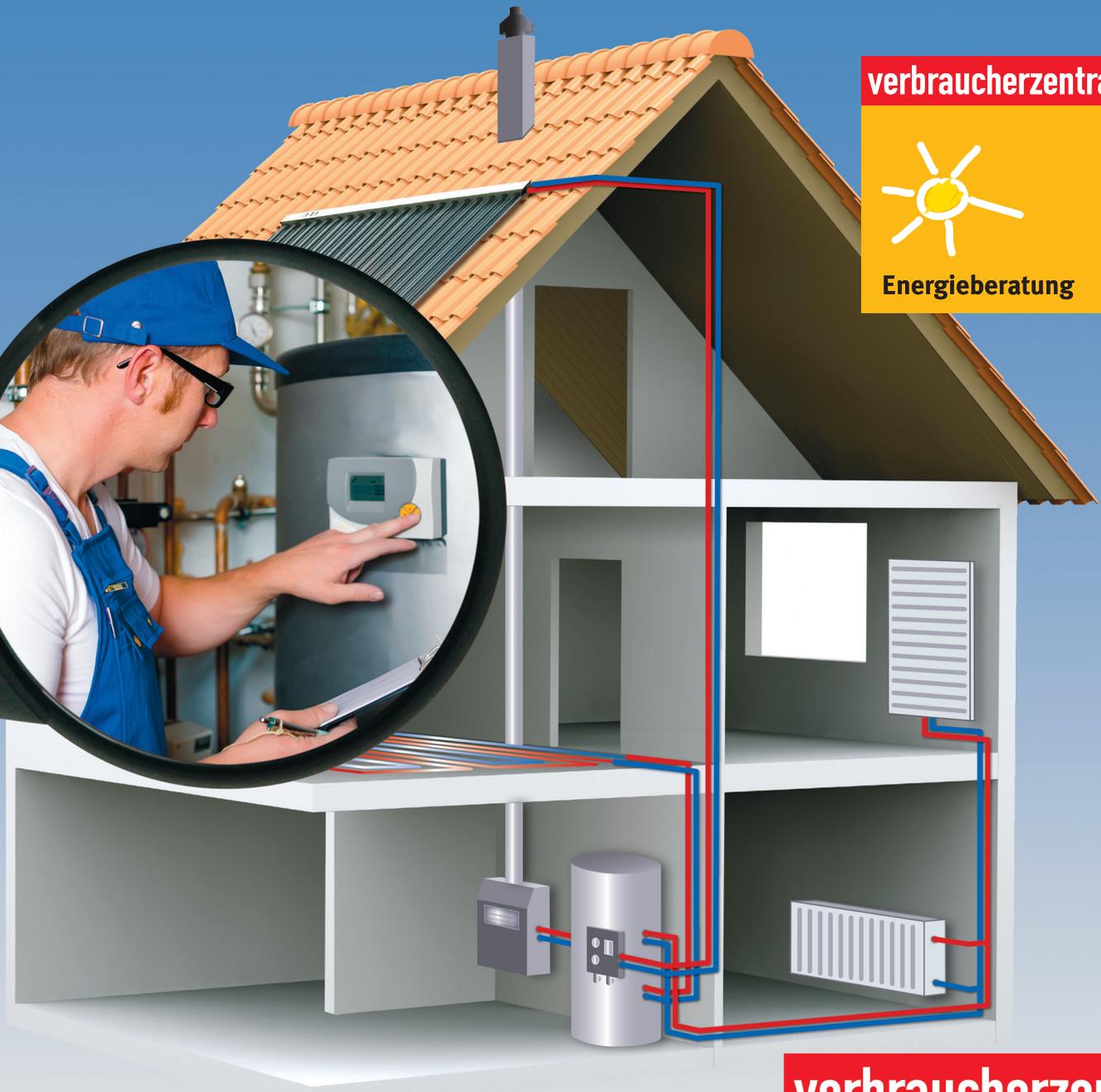


verbraucherzentrale



Energieberatung



verbraucherzentrale

Rheinland-Pfalz

HEIZUNG MIT QUALITÄT

Grundlegende Empfehlungen für Heizungsanlagen mit Qualität

HEIZUNG MIT QUALITÄT

HEIZUNG – EFFIZIENT BETREIBEN	3	WÄRMEABGABE	13
Wann modernisieren	3	Heizkörper	13
Erste Schritte zur neuen Heizung	4	Flächenheizung	13
Grundlegende Funktion	4	Kombination Heizkörper/Heizfläche	14
WÄRMEERZEUGUNG	5	Thermostatventile	14
Heizlastberechnung	5	REGELUNG	15
Datenaufnahme	6	Witterungsgeführte Regelung	15
Heizwert und Brennwert in Kürze	6	Einstellung der Heizkurve	15
Anpassung der Leistung	7	Nachtabsenkung	16
Energieverbrauch im Blick	7	Sommerbetrieb	17
Wichtige Komponenten	7	Warmwasser	17
Schornstein nicht vergessen	8	UMSETZUNG	17
Besser nicht H2-ready	8	Fördermittel	17
SPEICHERUNG	8	Auftragsvergabe	17
Pufferspeicher	9	Inbetriebnahme	18
Trinkwarmwasser-Speicher	10	Einweisung, Übergabe und Dokumentation	18
WÄRMEVERTEILUNG	10	Fachunternehmererklärung	18
Dämmung der Rohrleitung	10	Checkliste wichtiger Unterlagen	18
Sparsame Heizungspumpe	11	Wartung	18
Der hydraulische Abgleich	12	DAS WICHTIGSTE AUF EINEN BLICK	19



Das Thema Heizung ist in aller Munde. Die steigenden Preise für fossile Energieträger sowie die gesetzlichen Rahmenbedingungen fordern eine Abkehr von dem Altbewährten. Der Einbau von Heizungen basierend auf erneuerbaren Energien ist zwar in der Anschaffung teurer, aber betrachtet man die Kosten über den gesamten Lebenszyklus, so stellen sie in der Regel die wirtschaftlichere Alternative dar. Spätestens ab dem Jahr 2045 dürfen gar keine fossilen Heizungen mehr eingebaut werden.

Es gibt unterschiedliche Energieträger und Technologien. Alle haben bestimmte Eigenschaften und unterschiedliche Ansprüche an die optimalen Betriebsbedingungen. Hier den Durchblick zu behalten ist nicht einfach.

Viele bestehende Heizungsanlagen laufen nicht effizient – das wird in hohen Heizkosten oder fehlendem Komfort deutlich. Es gibt etliche Fehlerquellen, die etwa durch falsche oder ungenaue Auslegung der Komponenten auftreten können.

Aber was macht eine qualitativ hochwertige Heizungsanlage, die ihr Geld wert ist, aus? Das erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

HEIZUNG – EFFIZIENT BETREIBEN

WANN MODERNISIEREN?

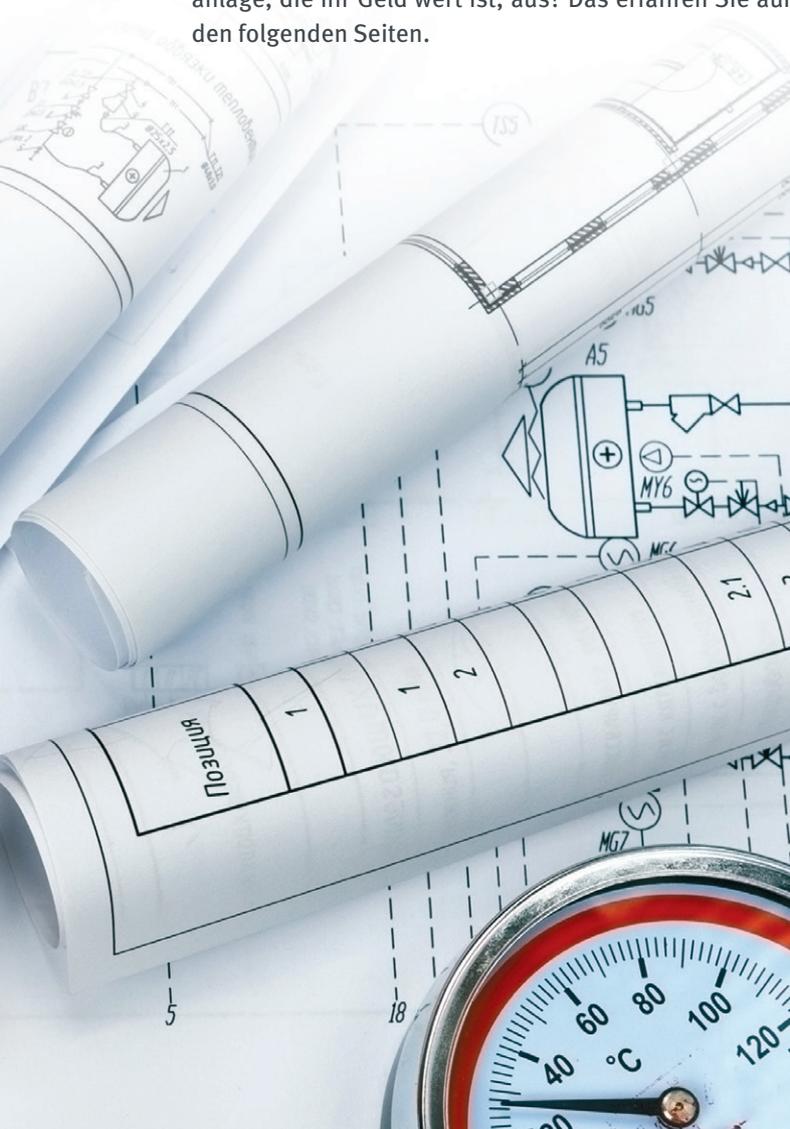
Modernisierungsmaßnahmen sollten frühzeitig geplant werden. Wenn im Winter die Heizung eine Störung hat oder ausfällt, muss es schnell gehen. Dann ist keine Zeit für grundlegende Betrachtungen und einen Kostenvergleich. Außerdem sind lange Wartezeiten bei den Heizungsbetrieben und teilweise auch bei den Herstellern keine Seltenheit. Es ist empfehlenswert, die Planung der neuen Heizung nicht auf die lange Bank zu schieben.

Laut Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie (BDH) sind knapp die Hälfte der installierten Heizungen veraltet oder laufen ineffizient. Eine Altanlage kann nicht nur jederzeit ausfallen, sondern die Leistung ist häufig auch zu groß, die Temperatur des Heizwassers ist unnötig hoch, die Regelungstechnik sehr einfach und die Wärmeverluste sind aufgrund der geringen Dämmung von Wärmeerzeuger und Rohrleitungen oft sehr groß. Mit Effizienz hat das wenig zu tun! In den Altanlagen steckt daher ein enormes Einsparpotential mit einem großen Nutzen für die Betreibenden der Anlage und für den Klimaschutz.

Die folgende Tabelle dient als kleine Orientierungshilfe, mit welcher typischen Nutzungsdauer der einzelnen Komponenten gerechnet werden kann.

Orientierungswerte für die Nutzungsdauer von Anlagenkomponenten (nach VDI 2067)

Wärmeerzeuger	ca. 20 Jahre
Rohrleitungen und Armaturen	20 Jahre
Regelgeräte	12 Jahre
Umwälzpumpe	10 Jahre
Warmwasserspeicher	20 - 25 Jahre
Membranausgleichsgefäß	15 Jahre
Heizkörper, Fußbodenheizung	30 Jahre
Thermostatventile	10 Jahre



4 | Heizung effizient betreiben

Wenn die Anlage schon 20 Jahre oder länger in Betrieb ist, wird es Zeit zu handeln und über eine Modernisierung der Heizungsanlage nachzudenken. Das gilt besonders, wenn sich die Reparaturen an der Heizung bereits häufen.

Im Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist auch eine gesetzliche Austauschpflicht für Heizkessel geregelt. Diese greift, wenn der Kessel älter als 30 Jahre und noch kein Niedertemperatur- oder Brennwertkessel ist. Das kommt allerdings nur noch relativ selten vor, da bereits seit den 80er Jahren Niedertemperaturkessel eingebaut werden. Wohngebäude mit maximal zwei Wohnungen, die schon vor Februar 2002 vom Eigentümer bewohnt wurden, sind nicht betroffen – beziehungsweise erst im Falle eines Eigentümerwechsels.



Die Modernisierung von Heizungen, die der Austauschpflicht unterliegen, ist trotzdem im Programm der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) förderfähig.

ERSTE SCHRITTE ZUR NEUEN HEIZUNG

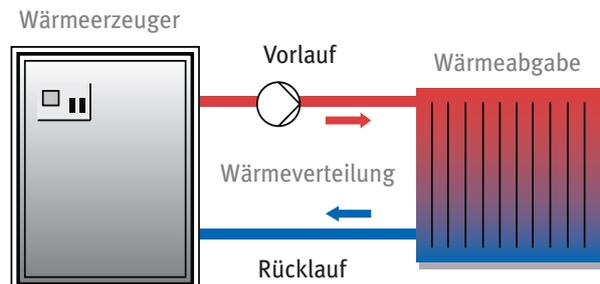
Damit die Heizungsanlage nach Abschluss der Installationsarbeiten effizient laufen kann, ist zunächst eine individuelle Betrachtung sehr wichtig. Hierbei kann Ihnen eine unabhängige Energieberatung helfen. Die Gebäudehülle, die Heizungsanlage selbst und das Verhalten der Bewohnerinnen und Bewohner bilden ein eng verbundenes System und das ist von Fall zu Fall unterschiedlich. Deswegen sollte die für die Planung verantwortliche Person (zum Beispiel Heizungsbauer oder Energieberaterin) bei einer gründlichen Vor-Ort Begehung die Daten des Gebäudes aufnehmen und Ihre Wünsche und Anforderungen mit Ihnen besprechen. Danach kann detailliert in die Konzipierung der Anlage eingestiegen werden.

Es ist im Vorstadium der Planungen schon sehr wichtig, anstehende Modernisierungen an der Gebäudehülle oder Wohnflächenerweiterungen (zum Beispiel Umbau- oder Anbauvorhaben) einfließen zu lassen, da sie den Heizenergiebedarf beeinflussen.

Die gesamte Heizungsanlage kann man zur besseren Erläuterung in die Bereiche Wärmeerzeugung, Wärmespeicherung, Wärmeverteilung, Wärmeabgabe und Regelung aufteilen. Zu diesen Punkten finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten Erläuterungen und Empfehlungen.

GRUNDLEGENDE FUNKTION

Die Heizung sorgt dafür, dass es das ganze Jahr über im Haus angenehm warm ist, indem sie die Wärmeverluste ausgleicht, die über die Gebäudehülle und die Lüftung an die Umgebung abgegeben werden. Das funktioniert so: eine Pumpe fördert das erwärmte Heizungswasser über den Vorlauf (Rohrleitung) vom Wärmeerzeuger zu den Heizflächen. Das können Heizkörper oder Fußboden- bzw. Wandheizflächen sein. Dort wird die Wärme in den Raum abgegeben. Nachdem die Wärmeabgabe erfolgt ist, fließt das abgekühlte Heizungswasser im Rücklauf zum Wärmeerzeuger zurück und wird dort wieder aufgeheizt. Der Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf wird als Spreizung bezeichnet.



Schema eines einfachen Heizkreises

Der Zeitraum in dem die Heizung in Betrieb ist, hängt vom Standort und dem Dämmstandard des Gebäudes ab. Er wird umgangssprachlich als Heizperiode bezeichnet. Je schlechter der Wärmeschutz des Gebäudes ist, desto früher muss geheizt werden. Die Heizperiode beginnt, sobald die mittlere Außentemperatur unterhalb der Heizgrenze (Bestandsgebäude: 15°C / Neubau oder sanierter Altbau: 12°C) liegt und sobald sich die Bewohner nicht mehr behaglich fühlen. Das bedeutet, die Heizung läuft durchschnittlich zwischen 170 bis 240 Tage im Jahr.

In dieser Broschüre sind Personenbezeichnungen und personenbezogene Hauptwörter immer an alle Geschlechter adressiert, auch wenn nur die männliche oder weibliche Form verwendet wird.

WÄRMEERZEUGUNG

Wärmeerzeuger ist ein Fachausdruck und Oberbegriff für alle Anlagen, die für die Bereitstellung von Wärme für Heizung und meist auch Warmwasser verantwortlich sind. Der Ausdruck Heizkessel umfasst die Heizungsanlagen, bei denen Wärme durch Verbrennung erzeugt wird. Mögliche Brennstoffe sind Erdgas, Heizöl und Biomasse (Pellets, Scheitholz, etc.). Wärmepumpen und Solarthermie-Anlagen sind Wärmeerzeuger, die ohne Verbrennung funktionieren.

HEIZLASTBERECHNUNG = GRUNDVORAUSSETZUNG

Grundlage für die korrekte Planung und Auslegung einer Heizungsanlage ist die Berechnung der Heizlast!

Bei der Berechnung der sogenannten »Norm-Heizlast« wird die maximale Heizleistung ermittelt, die zum Beheizen des Gebäudes an den kältesten Tagen im Jahr notwendig ist (DIN EN 12831). Die Wärmeverluste über die Gebäudehülle und die Lüftungsverluste steigen mit sinkender Außentemperatur. Die in der Norm festgelegten Raumtemperaturen sind je nach Nutzung unterschiedlich. Sie betragen zum Beispiel in bewohnten Räumen 20 °C, in Fluren und Treppenhäusern 15 °C und im Bad 24 °C.



Je besser die Dämmung des Gebäudes ist, desto geringer wird die Heizlast ausfallen. Deswegen ist es umso wichtiger, sich vor dem Heizungstausch auch über anstehende Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle Gedanken zu machen. Optimal ist es, zunächst das Haus zu dämmen und dann die Heizung zu erneuern.

Die minimale Außentemperatur, die in die Berechnung einfließt, hängt von den klimatischen Bedingungen am jeweiligen Standort des Gebäudes ab. In Mainz beträgt diese Temperatur beispielsweise -10 Grad Celsius. Aber ganz selten ist es tatsächlich so kalt und der Wärmeerzeuger ist die meiste Zeit des Jahres nicht voll ausgelastet. **Sicherheitszuschläge bei der Heizleistung sind somit absolut überflüssig und verschlechtern die Effizienz.** Bei einer Wärmepumpe kann eine zu große Leistung besonders dramatische Folgen haben.

Neben der Leistung des Wärmeerzeugers wird jeweils die erforderliche Raumheizleistung bestimmt. Damit können die Heizflächen und Heizkörper ausgelegt werden. Zudem bildet die raumweise Heizlast auch noch die Grundlage für eine Berechnung zur hydraulischen Einregulierung der Anlage, dem hydraulischen Abgleich (siehe Seite 12).



Bei der Berechnung können die Temperaturen aber auch den individuellen Bedürfnissen angepasst werden. Denn schließlich soll die Heizlast ja für den tatsächlichen Bedarf bestimmt werden. Es ist sinnvoll solche Anpassungen schriftlich festzuhalten.

DATENAUFNAHME ZUR HEIZLASTBERECHNUNG / ZUM HYDRAULISCHEM ABGLEICH

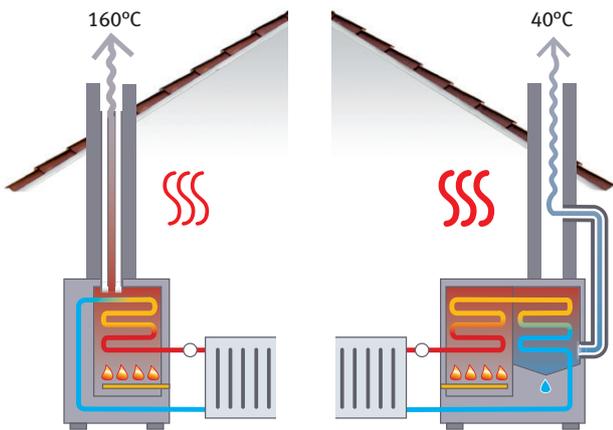
Für die Heizlastberechnung wird bei einer Vor-Ort-Begleichung der Zustand des Gebäudes aufgenommen. Die Qualität der Gebäudehülle (Dämmung der Außenwände, Fenster, Geschosshöhe, Dach) bestimmt die Heizlast und sollte deswegen detailliert erfasst werden. Für einen hydraulischen Abgleich ist zusätzlich die vorhandene Heizungstechnik und alle vorhandenen Heizkörper von Bedeutung.

Klären Sie am besten frühzeitig ab, ob Ihr Heizungsfachunternehmen die Heizlastberechnung erstellen kann, oder ob eine geeignete Fachperson (Energieeffizienz-Expertin, Energieberater) diese Leistung übernimmt.

Auf die Datenaufnahme kann bei Neubauvorhaben verzichtet werden, da alle wichtige Informationen aus den Planungsunterlagen entnommen werden können.

HEIZWERT UND BRENNWERT IN KÜRZE

Schon lange ist der Einbau von Brennwertgeräten bei Heizöl und Erdgas Stand der Technik. Auch bei Pelletheizungen gibt es Hersteller, die Brennwertgeräte anbieten. Seit September 2015 dürfen laut Ökodesign-Richtlinie keine Öl- oder Gaskessel ohne Brennwertnutzung mehr in den Handel kommen. Ausnahmen gibt es für Mehrfamilienhäuser mit Gasetagenheizungen.



Schematischer Vergleich von einem alten Heizwertkessel links und einem Brennwertkessel rechts. Der Brennwertkessel nutzt die Energie aus dem Abgas und hat dadurch einen höheren Wirkungsgrad.

Der **Heizwert** ist die bei der Verbrennung eines Brennstoffs direkt nutzbare Wärmemenge, ohne die Energie, die im heißen Abgas steckt. Der **Brennwert** beinhaltet zusätzlich die im Wasserdampf des heißen Abgases enthaltene Wärme. Bei Wärmeerzeugern mit Brennwertnutzung ist deshalb im Heizungsrücklauf ein Wärmetauscher vorhanden, an dem das Abgas abkühlt und kondensieren kann. Dadurch wird die Energie aus dem Abgas freigesetzt, in das Heizungswasser übergeben und genutzt.

Eine frühere Studie der Verbraucherzentrale hat allerdings gezeigt, dass in der Praxis bis zu zwei Drittel der Geräte mit Brennwertnutzung den Brennwerteffekt nicht optimal nutzen. Meist ist die Rücklauftemperatur zu hoch und das Abgas kann dort nicht in dem eingebauten Wärmetauscher kondensieren. Für eine vollständige Kondensation ist es wichtig, dass die Rücklauftemperatur bei Heizöl unter 47°C und bei Erdgas unter 57°C liegt. Je niedriger desto größer ist der Nutzen. Die maximal erreichbare Kondensatmenge pro Kubikmeter Erdgas beträgt 1,6 Liter. Das Kondensat kann über einen Abwasseranschluss in die Kanalisation abgeführt werden.

Niedrige Rücklauftemperaturen sind für den Brennwertnutzen also sehr wichtig. Durch einen hydraulischen Abgleich wird die Heizungsanlage hydraulisch einreguliert und zu hohe Temperaturen und Volumenströme vermieden (siehe Seite 12).

ANPASSUNG DER LEISTUNG

Neuere Heizkessel sind modulierend im Betrieb. Sie passen Ihre Leistung dem momentanen Wärmebedarf im Gebäude flexibel an. Das ist extrem wichtig, da die maximale Leistung aus der Heizlastberechnung auf einen absoluten Sonderfall (kältester Tag) ausgelegt ist. An den meisten Tagen im Jahr ist die Heizlast jedoch wesentlich kleiner und die maximale Kesselleistung ist dann viel zu hoch. Die vom Heizkessel erzeugte Wärme kann nicht genutzt werden und der Heizkessel fängt an zu takten, das heißt er geht ständig an und aus. Ein modulierender Kessel hingegen passt seine Leistung dem aktuell benötigten Wärmebedarf an.

Optimal sind Heizkessel mit einem breiten Modulationsbereich, so dass sie auf etwa 10 bis 15 Prozent der maximalen Leistung herunter regeln können.

Bei Wärmepumpen mit Inverter lässt sich die Leistung regeln und so stufenlos an den Wärmebedarf im Gebäude anpassen. Wärmepumpen ohne Inverter können nur ein- oder ausgeschaltet werden und laufen immer mit voller Leistung. Durch die Invertertechnologie werden häufige Starts verhindert, denn die Wärmepumpe kann auch unter Teillast laufen – zum Beispiel in den Übergangszeiten, wenn es noch nicht so kalt ist. Bei guter Planung und Auslegung führt das zu einem ruhigeren und effizienteren Betrieb. Auch der Verschleiß wird dadurch reduziert.

ENERGIEVERBRAUCH IM BLICK

Wer wissen will, ob die Heizung effizient und sparsam läuft, muss sowohl den Verbrauch an gelieferter Energie als auch die damit bereit gestellte Wärmemenge kennen. Ein ineffizienter oder fehlerhafter Betrieb kann so erkannt werden – oft bleiben Mängel sonst unentdeckt.

Der Jahresnutzungsgrad beschreibt die Effizienz des Wärmeerzeugers bzw. der Heizungsanlage über den Zeitraum von einem Jahr. Er ist das Verhältnis zwischen erzeugter Wärme und eingesetzter Energie (Brennstoff). Um die vom Wärmeerzeuger bereitgestellte Wärme zu messen, verwendet man Wärmemengenzähler. Die gemessene Wärmemenge wird durch die dafür verbrauchte Brennstoffmenge (Erdgas, Holzpellets, etc. in Kilowattstunden) geteilt. Der Betrachtungszeitraum muss gleich sein.



Kompaktwärmemengenzähler

Bei einer Wärmepumpe gibt die Jahresarbeitszahl (JAZ) Auskunft über die Effizienz. Sie wird bestimmt, indem Sie die Wärmemenge durch den Stromverbrauch eines Jahres teilen. Je effizienter eine Wärmepumpe arbeitet, desto höher ist ihre Jahresarbeitszahl.

Der Einbau eines Wärmemengenzählers ist in jeder Heizungsanlage zu empfehlen. Der Zählerstand sollte regelmäßig abgelesen und notiert werden. Wird vom Zählerstand am Ende des Jahres der Zählerstand vom Anfang des Jahres abgezogen, ergibt das die vom Wärmeerzeuger über das Jahr bereit gestellte Wärmemenge.

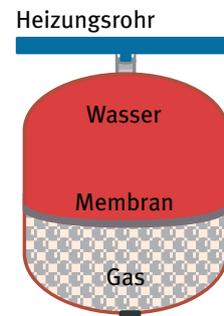
❖ WICHTIGE KOMPONENTEN

Es gibt in jeder Heizungsanlage Komponenten, die notwendig sind, um Schäden zu vermeiden und Sicherheit und Funktionalität zu gewährleisten. Heizungsanlagen unterliegen im Betrieb Druck- und Temperaturschwankungen. Dabei müssen bestimmte technische Grenzwerte eingehalten werden.

Das **Membran-Ausgleichsgefäß (MAG)** ist das Standardbauteil für den Druckausgleich bei Ein- bzw. Zweifamilienhäusern. Eine Membran im MAG trennt ein Gaspolster vom Heizungswasser.

Diese Druckhaltesysteme vermeiden zu hohen oder zu niedrigen Druck in den Rohrleitungen, der durch die temperaturabhängige Volumenänderung des Wassers entsteht. An einem **Druckmessgerät (Manometer)** kann der aktuelle Druck der Heizungsanlage abgelesen werden. Dieser liegt im Einfamilienhaus typischerweise zwischen ein und zwei Bar. Geringe Druckschwankun-

gen sind ganz normal. Der Druck sollte jedoch nie unter ein Bar sinken. Andernfalls werden nicht mehr alle Heizkörper ausreichend mit Wärme versorgt.



Dehnt sich das Wasser bei steigender Temperatur aus, wird das Gaspolster im Membranausgleichsgefäß (MAG) über die bewegliche Membran verdichtet und der Anlagendruck bleibt weitestgehend gleich.

Zur Vermeidung eines zu hohen Systemdrucks gehört in jede Heizungsanlage ein **Sicherheitsventil**. Steigt der Druck über einen bestimmten Grenzwert (oft 2,5 bis 3 Bar), löst das Ventil aus und bläst Heizungswasser ab. Dadurch sinkt der Druck wieder. Achtung: Der Wasserstrahl kann heiß sein und sollte gezielt durch einen Schlauch oder ein Rohr abgeleitet werden um Verbrühungen zu vermeiden.



Das Manometer zeigt den Druck in der Heizungsanlage an. Dieser sollte im grünen Bereich liegen.

In jeder Heizungsanlage entstehen Verunreinigungen. Ein **Schlammabscheider** beseitigt Schmutzpartikel und Metallsplitter aus dem Anlagenwasser und beugt dadurch Verschleiß und Schäden vor. Es gibt Schlammabscheider, die auch Magnetit entfernen, was bei der Rostbildung entsteht. Ein Schlammabscheider ist immer zu empfehlen! Denn neue Wärmeerzeuger sind nicht nur effizienter, leichter und kompakter, sondern oft auch erheblich empfindlicher in Bezug auf die Wasserqualität.

Die **Qualität des Heizungswassers** sollte so aufbereitet sein, dass es den Anforderungen der Hersteller der Wärmeerzeuger entspricht. Die wichtigsten Kriterien für das Heizungswasser sind der pH-Wert und die Wasserhärte. Durch die Wasseraufbereitung wird das Heizungswasser chemisch vorbehandelt und für den Einsatz in der Heizungsanlage präpariert. Es sollten diesbezüglich die Herstellervorgaben eingehalten werden, denn sonst erlischt die Gewährleistung und ggfs. der Versicherungsschutz einer Hausratversicherung. Fußbodenheizungen sind aufgrund des geringen Querschnitts der Rohrleitungen besonders anfällig für Ablagerungen und sollten keinesfalls mit normalem Leitungswasser befüllt werden. Der Heizungsfachbetrieb kann mit mobilen Befüllstationen problemlos aufbereitetes Heizungswasser in die Anlage füllen.

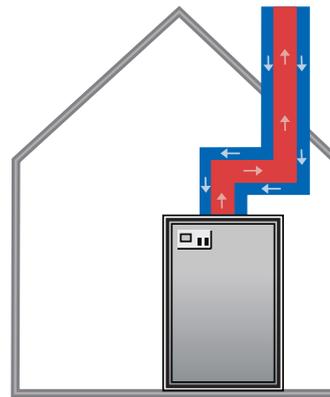
❖ SCHORNSTEIN NICHT VERGESSEN

Eine Heizungsanlage, die durch Verbrennung Wärme erzeugt, kann nur ordnungsgemäß arbeiten, wenn Brennstoff, Verbrennung und Abgasleitung aufeinander abgestimmt sind.

Bei einer Heizungsanlage mit Brennwerttechnik ist die Abgastemperatur niedriger als bei einem alten Kessel, da die Abluft durch die Brennwertnutzung abgekühlt wird und kondensiert. Das dabei entstehende saure Kondensat führt bei herkömmlichen Schornsteinen zur Durchfeuchtung und Versottung. Um diese Beschädigung der Schornsteine zu verhindern, sind säurefeste Edelstahl-, Kunststoff- oder Keramikrohre in den Abluftschacht einzuziehen. Das Kondensat kann bei einem Gas-Brennwertkessel ohne Weiteres in das häusliche Abwasser geleitet werden.

Raumluftunabhängige Luft-Abgas-Systeme (LAS) haben zwei Strömungskanäle. So kann dem Wärmeerzeuger einerseits Luft für die Erzeugung zugeführt werden und andererseits das Abgas abgeführt werden. Dies kann als Doppelrohr oder gemauertes System erfolgen. Die frische Zuluft wird über das innen vorbeiströmende Abgas vorgewärmt (siehe Skizze). Die restliche Wärme aus dem Abgas wird rückgewonnen und nicht einfach in die Umgebung abgegeben.

Dadurch ist die Verbrennungsluftzufuhr unabhängig von der Raumluft und die Luftzufuhr hat nicht mehr über Türschlitze, Fenster und andere Belüftungsöffnungen zu erfolgen.



In dem LAS wird die Zuluft durch die warme Abluft vorgewärmt.

❖ BESSER NICHT H2-READY

Der Einbau einer neuen H2-ready Gasheizung, ist mit großem finanziellen Risiko verbunden. Grüner Wasserstoff wird noch lange Zeit knapp und somit sehr teuer sein. Die günstigeren Investitionskosten einer H2-ready-Gasheizung zum Beispiel gegenüber einer Wärmepumpe werden durch hohe Betriebskosten schnell zunichtegemacht. Daher raten wir vom Einbau einer H2-ready-Gasheizung derzeit ab.

Es ist sinnvoller das Gebäude und die Heizungsanlage so umzurüsten, dass der Einsatz einer Niedertemperaturheizung mit erneuerbaren Energien wie z.B. einer Wärmepumpe möglich wird. Wie das funktioniert, erfahren Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

SPEICHERUNG

Thermische Speicher werden für die Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser eingesetzt. Hier wird zwischen Heizungspuffer-Speicher und Trinkwarmwasser-Speicher unterschieden.

Wärmespeicherung bedeutet auch immer einen zusätzlichen Wärmeverlust. Für Speicher gibt es seit Ende September 2017 eine EU-Ökodesign-Richtlinie. Neue Speicher haben damit erheblich geringere Warmhalteverluste als ältere Speicher. Neben einer hochwertigen Wärmedämmung sollten auch alle Rohranschlüsse gedämmt werden.

❖ PUFFERSPEICHER

Pufferspeicher kommen bei zentralen Heizungsanlagen, die mit Festbrennstoff heizen, Solarkollektoren als Bestandteil haben oder auch bei manchen Wärmepumpensystemen zum Einsatz. Ein Pufferspeicher ist ein Zwischenspeicher für die Wärme, die zur Bereitstellung von Heiz- oder Warmwasser genutzt wird. Bei der Heizung bringt das den Vorteil, dass mehrere Wärmeerzeuger an den Pufferspeicher angeschlossen werden können. Er wird zwischen Wärmeerzeuger und Wärmeverbraucher eingebaut.

Bei Solarkollektoren ist der Pufferspeicher unentbehrlich. Die mit Solaranlagen gewonnene Wärme wird in einem Pufferspeicher gespeichert, damit sie auch dann zur Verfügung steht, wenn die Sonne nicht scheint. Dadurch kann möglichst viel Sonnenenergie genutzt werden.

Scheitholz-Kessel haben ihren optimalen Wirkungsgrad unter voller Leistung, da hier die günstigsten Verbrennungsbedingungen herrschen. Die Leistung lässt sich schlecht regeln. Besonders in den Übergangszeiten im Frühling oder Herbst ist sie zu hoch und würde ohne einen Pufferspeicher zu häufigem Takten (An- und Ausschalten) führen.

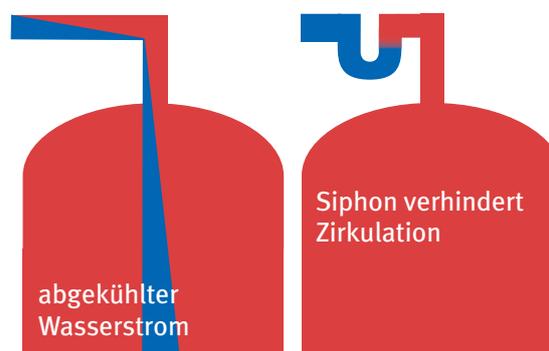
Pelletkessel sind zwar etwas schlechter zu regeln als Gas- oder Ölkessel, können aber die Zufuhr des Brennmaterials besser an den Bedarf anpassen als Scheitholz-Kessel. Das liegt daran, dass das Brennmaterial in Form von Pellets viel kleiner ist und dadurch die Brennstoffmenge viel besser dosiert werden kann. Trotzdem ist auch hier in der Regel der Einsatz eines Pufferspeichers erforderlich.

Bei Wärmepumpen muss individuell geprüft werden, ob ein Pufferspeicher eingebaut wird. Er übernimmt verschiedene Aufgaben – die Wichtigste ist die Sicherstellung der Mindestlaufzeit und die Laufzeitoptimierung der Wärmepumpe. Wärmepumpen haben aufgrund ihrer Bauweise eine Mindestlaufzeit und einen Mindestvolumenstrom. Die währenddessen erzeugte Wärmemenge kann im Pufferspeicher zwischengespeichert werden, falls sie gerade nicht benötigt wird. Aber der Pufferspeicher kann auch die Wärme für den Abtauprozess liefern, wenn die Außeneinheit der Wärmepumpe vereist ist.

Auch bei konventionellen Wärmeerzeugern versuchen manche Heizungsfachfirmen mithilfe von Speichern die Problematik von taktenden Kesseln zu lösen. Aber in Verbindung mit richtig dimensionierten Gas- oder Ölkesseln ist der Einsatz eines Pufferspeichers nicht erforderlich. Denn durch die modulierenden Brenner lassen sich diese Heizkessel so gut regeln, dass eine Zwischenspeicherung, die unnötige Wärmeverluste verursacht, überflüssig ist.

Damit ein Pufferspeicher seinen Zweck erfüllt, ist ein gewisses Mindestvolumen (abhängig von der Heiztechnik) erforderlich. Hier gilt aber nicht: je größer, desto besser! Ein zu großer Speicher führt zu wesentlich höheren Wärmeverlusten und Investitionskosten ohne energetischen Mehrwert. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gibt Mindestvolumina für den Pufferspeicher vor, falls Fördergelder in Anspruch genommen werden sollen. Beispielsweise sollte der Pufferspeicher bei einer Pelletheizung ein Volumen von mindestens 30 Liter pro Kilowatt Leistung besitzen.

Achtung! Selbst bei Speichern mit sehr guter Wärmedämmung kann der Speicherwärmeverlust durch **Einrohrzirkulation** um 50 Prozent erhöht werden. Einrohrzirkulation entsteht, wenn durch den Dichteunterschied erkaltetes Wasser aus dem Zulaufrohr in den Speicher absinkt und warmes Wasser aus dem Speicher in die Rohrleitung strömt, ohne dass die Pumpe in Betrieb ist (siehe Grafik unten). Durch eine U-förmige Rohrführung (Siphon) kann dies verhindert werden. Eine lückenlose Dämmung der Anschlüsse bis an den Speicher ist in jedem Fall erforderlich.



Heißes Wasser ist leichter als kaltes Wasser. Durch ungewollte Einrohrzirkulation kühlt der Speicher aus.

❖ TRINKWARMWASSERSPEICHER

Ob der Einbau eines Warmwasserspeichers notwendig ist, ist individuell zu prüfen. Bei der Entscheidung spielen viele Faktoren eine Rolle:

- Anzahl der Personen im Haushalt
- Nutzung einer Badewanne vorgesehen
- Anzahl der Zapfstellen
- Länge des Leitungssystems
- Art und Leistung des Wärmeerzeugers

Ein Warmwasserspeicher ist dann sinnvoll, wenn kurzfristig große Mengen an Warmwasser benötigt werden. Das kommt vor, wenn nacheinander gleich mehrere Personen duschen oder wenn gebadet wird. Um das Wasser aus der Leitung auf die gewünschte Warmwassertemperatur zu bringen, ist kurzzeitig sehr viel Energie erforderlich. Es macht keinen Sinn, die Leistung des Wärmeerzeugers auf diese kurzzeitige Spitzenlast auszulegen. Ein Warmwasserspeicher kann über einen längeren Zeitraum mit einer kleineren Leistung beladen werden – dadurch wird eine Überdimensionierung des Wärmeerzeugers vermieden. In Häusern oder Wohnungen mit mäßigem Warmwasserbedarf kann auch eine Therme mit kleinem integrierten Speicher ausreichen.

Das typische Speichervolumen im Einfamilienhaus liegt zwischen 80 und 300 Liter. Die Speichertemperatur sollte 60°C aus hygienischen Gründen nicht unterschreiten, da sonst die Gefahr der Legionellenbildung besteht. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern gilt der Wert als Empfehlung, bei Großanlagen (mehr als 400 Liter Speichervolumen) ist dies durch die Trinkwasserverordnung vorgegeben.

Legionellen im Trinkwasser können auch mit einer Frischwasserstation vermieden werden. Sie funktioniert ähnlich wie ein Durchlauferhitzer, erhält aber die Wärme aus einem Heizungs-Pufferspeicher. Das Trinkwasser wird über einen Wärmetauscher im Gegenstromprinzip erwärmt und direkt zur Zapfstelle gefördert.



Weitere ausführliche Infos und Ausführungshinweise zum Thema Warmwasserbereitung bietet die Broschüre »**Warmwasser – Komfortables Sparen – So geht's**«.

WÄRMEVERTEILUNG

Die Wärme wird im Gebäude über wasserführende Rohrleitungen verteilt. Optimierungsmaßnahmen in diesem Bereich stellen ein großes Potential bei der Reduzierung der gebäudebedingten CO₂-Emissionen dar und sind fast alle förderfähig.

❖ DÄMMUNG DER ROHRLEITUNG

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) schreibt die lückenlose Dämmung aller warmen Rohrleitungen im unbeheizten Gebäudebereich vor, also Heizungs- und Warmwasserleitungen inklusive Zirkulationsleitungen sowie Armaturen. Die Mindestdicke der Dämmschicht entspricht dem Rohrdurchmesser bei einer Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials von 0,035 W/(mK). Je niedriger die Wärmeleitfähigkeit, umso besser ist die Dämmwirkung des Materials. Bei einer abweichenden Wärmeleitfähigkeit ist die Dämmdicke anzupassen.

Es gibt eine umfangreiche Produktpalette an Dämmstoffen, etwa Rohrisolierungen aus Kunststoff mit selbstklebenden Nähten oder vorkonfektionierte Dämmschalen, die auch das nachträgliche Dämmen so einfach wie möglich machen. Die Kosten für das Dämmmaterial liegen zwischen drei und zehn Euro pro Meter. Dämmen Sie in Eigenleistung, macht sich die Investition oft bereits in weniger als einem Jahr bezahlt.



Achten Sie auf eine fachgerechte Dämmung der Rohrleitungen und aller Armaturen! Wir empfehlen die doppelte GEG Dämmdicke!

❖ SPARSAME HEIZUNGSPUMPE / HOCHEFFIZIENZPUMPE

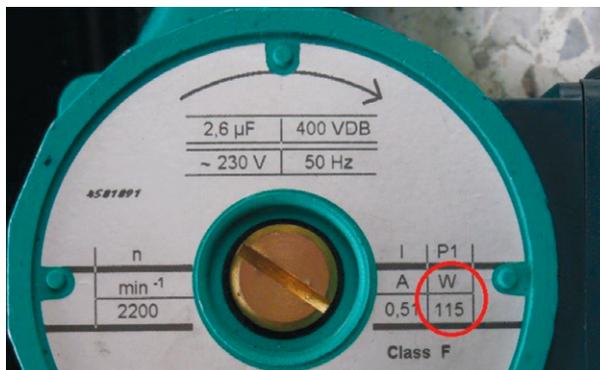
Heizungsumwälzpumpen sind Bestandteil jeder Heizung, bei der die Wärme mit Wasser verteilt wird. Sie fördern das Heizungswasser vom Wärmeerzeuger zu den Heizkörpern oder Heizflächen. Zirkulationspumpen hingegen sind Bestandteil vieler Warmwassersysteme. In regelmäßigen Abschnitten lassen sie das Warmwasser in einer Rohrleitung im Haus zirkulieren, so dass an der Zapfstelle sehr schnell warmes Wasser bereitsteht. Ein Großteil der Heizungs- und Zirkulationspumpen in bestehenden Anlagen sind ineffizient und entsprechen nicht dem Stand der Technik.

Alte, fast immer überdimensionierte und nicht regelbare Umwälzpumpen arbeiten bis zu 6000 Betriebsstunden im Jahr. Mit einer Leistung von 60 bis 100 Watt verbrauchen sie sehr viel Strom und sind damit ein großer Stromverbraucher im Haushalt!

Die beiden unten abgebildeten Pumpentypen sind nicht elektronisch geregelt, sondern laufen wie im oberen Beispiel durchgehend mit einer Leistung von 115 Watt. Im unteren Beispiel kann die Leistung manuell eingestellt werden. Elektronisch geregelte Pumpen passen ihre Leistung automatisch an den Bedarf an. Hier steht auf dem Typenschild ein Leistungsbereich (von- bis oder Min./Max).



Diese Hocheffizienzpumpe läuft im Moment der Aufnahme mit einer Leistung von neun Watt.



Ungeregelte, einstufige Heizungspumpe mit einer Leistungsaufnahme von 115 Watt



3-stufige Heizungspumpe (Regelung manuell) mit einer Leistungsaufnahme zwischen 46-93 Watt

Hocheffizienzpumpen sind elektronisch geregelte Pumpen, die ihre Leistung flexibel anpassen. Sie sind besonders effizient und verbrauchen deutlich weniger Strom (siehe nachfolgende Tabelle). Daher empfehlen wir im Bestand vorhandene, nicht elektronisch geregelte Pumpen durch Hocheffizienzpumpen auszutauschen. Die Investitionskosten von ca. 400 – 500 Euro inklusive Montage amortisieren sich meist innerhalb von wenigen Jahren.

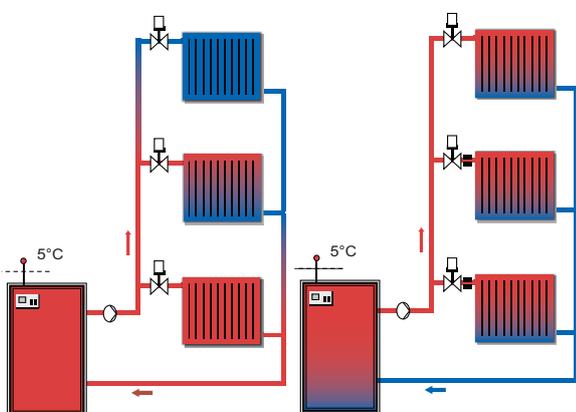
Bei wandhängenden Thermen ist die Pumpe eingebaut und fester Bestandteil des Kessels, der nicht so einfach getauscht werden kann. Seit 2015 sollten bis auf wenige Ausnahmen auch hier nur Hocheffizienzpumpen verbaut sein.

Vergleich verschiedener Heizungspumpen			
Heizungspumpe	Hocheffizienzpumpe	Pumpe (geregelt)	alte Pumpe (ungeregelt)
Leistung	13 Watt	50 Watt	100 Watt
Betriebsdauer pro Jahr	5000 Stunden	5000 Stunden	5000 Stunden
Stromverbrauch pro Jahr	65 kWh	250 kWh	500 kWh
Stromkosten pro Jahr (35 Ct/kWh)	22 €	87 €	175 €

DER HYDRAULISCHE ABGLEICH IST KEINE GLAUBENSFRAGE!

Allein der Austausch der Heizungs- und Zirkulationspumpe reicht für einen effizienten Heizungsbetrieb jedoch nicht aus. Ist das Heizsystem nicht hydraulisch abgeglichen, werden die nahe der Pumpe liegenden Heizkörper mit Wärme üerversorgt und weiter entfernte Räume unterversorgt. Die gewünschten Raumtemperaturen werden nicht überall erreicht. Oft wird darauf mit einer Erhöhung der Pumpenleistung oder der Vorlauftemperatur reagiert. Das erhöht allerdings nur den Energieverbrauch, nicht aber den Wohnkomfort. Zusätzlich zu möglichen Strömungsgeräuschen und den erhöhten Wärmeverlusten, kann dies dazu führen, dass die Rücklauftemperatur zu hoch bleibt und der gewünschte Brennwertnutzen gegebenenfalls komplett ausbleibt.

Der hydraulische Abgleich ermöglicht eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Gebäude. Hierzu wird die Heizlast für jeden Raum berechnet und damit der notwendige Durchfluss an den jeweiligen Heizkörpern bestimmt. An den voreinstellbaren Thermostatventilen der Heizkörper oder Heizflächen wird der berechnete maximale Durchfluss eingestellt, so dass eine gleichmäßige Wärmeverteilung erfolgt. Ein weiteres Ziel bei dem hydraulischen Abgleich ist es, die kleinstmögliche Vorlauftemperatur zu ermitteln. Je niedriger die Vorlauftemperatur ist, desto effizienter arbeitet die Heizung. Im Rahmen der Berechnungen wird auch geprüft, ob die bestehenden Heizkörper für die niedrigeren Temperaturen ausreichend sind. Durch einen Austausch zu klein dimensionierter Heizkörper durch leistungsstärkere, ist es oftmals möglich die Vorlauftemperatur auf ein gutes Niveau zu reduzieren.



Heizungsanlage vor (links) und nach (rechts) dem hydraulischen Abgleich

Das Bild zeigt links ein Heizungsschema ohne hydraulischen Abgleich. Der untere Heizkörper ist viel zu warm, da er aufgrund der Nähe zum Heizungskessel sehr stark durchströmt wird. Der Heizkörper ganz oben wird fast gar nicht durchströmt und bleibt kalt. Außerdem ist die Rücklauftemperatur sehr hoch. Das Schema rechts zeigt die Heizungsanlage nach dem hydraulischen Abgleich. Die Ventile der unteren beiden Heizkörper wurden voreingestellt und der Durchfluss angepasst. Dadurch werden alle Heizkörper gleichmäßig warm, unabhängig von der Einbausituation. Außerdem kommt der Rücklauf mit einer niedrigeren Temperatur zurück, so dass der Brennwertnutzen ermöglicht wird.

Es gibt zwei Verfahren zur Durchführung des hydraulischen Abgleichs. Eine **ungenau** Näherung nach Verfahren A, bei der die Heizlast des Gebäudes abgeschätzt wird und eine **genaue** Berechnung nach Verfahren B, bei der die raumweise Heizlastberechnung zentraler Bestandteil ist. Der hydraulische Abgleich nach Verfahren B ist Voraussetzung zum Erhalt von Fördergeldern.

Der hydraulische Abgleich nach Verfahren B kostet für ein Einfamilienhaus ungefähr zwischen 700 und 1500 Euro. Der Preis hängt vom Zustand der Heizung ab. Dabei ist entscheidend ob und wie viele alte Thermostatventile durch voreinstellbare Ventile ersetzt werden müssen (Seite 14) und ob die Heizungspumpe getauscht wird. Sind bereits voreinstellbare Ventile und eine geeignete Pumpe vorhanden, dann kosten die Datenaufnahme, die Berechnung der Heizlast sowie die Einstellung durchschnittlich 750 Euro. Durch die Nutzung von Fördergeldern können Sie die Kosten reduzieren.

Der hydraulische Abgleich sollte immer dann durchgeführt werden, wenn an der Gebäudehülle oder an der Heizungsanlage größere Umbaumaßnahmen oder Sanierungen erfolgt sind. Leider wird der hydraulische Abgleich bis heute oft vernachlässigt und dadurch Einsparpotential und Komfort verschenkt.

WÄRMEABGABE

Die Wärmeabgabe in den Raum erfolgt über die Heizkörper oder Heizflächen. Das geschieht sowohl über die Erwärmung der vorbei strömenden Luft (Konvektion) als auch über die Abgabe von Strahlung. Die Konstruktion der Heizkörper/Heizflächen bestimmt, in welchen Anteilen die Wärme über Konvektion oder Strahlung abgegeben wird. Flächenheizungen wie Fußboden- oder Wandheizungen erwärmen den Raum zu 50 bis 70 Prozent durch Strahlungswärme. Bei Radiatoren-Heizkörpern liegt der Strahlungsanteil zwischen 20 und 40 Prozent. Der restliche Anteil wird durch Konvektion abgegeben. Ein hoher Anteil an Strahlungswärme wird vom Menschen als behaglich(er) empfunden. Es gibt allerdings keine reinen Strahlungsheizungen wie von manchen Herstellern von elektrischen Direktheizungen gerne suggeriert wird.

HEIZKÖRPER

Die Größe des Heizkörpers muss so gewählt werden, dass er am kältesten Tag im Jahr den Raum auf die gewünschte Temperatur beheizen kann. Dabei gilt: je niedriger die Vorlauftemperatur sein soll, desto größer muss die wärmeabgebende Fläche sein. Die Wärmeleistung des Raumes kann auch auf mehrere Heizkörper aufgeteilt werden.

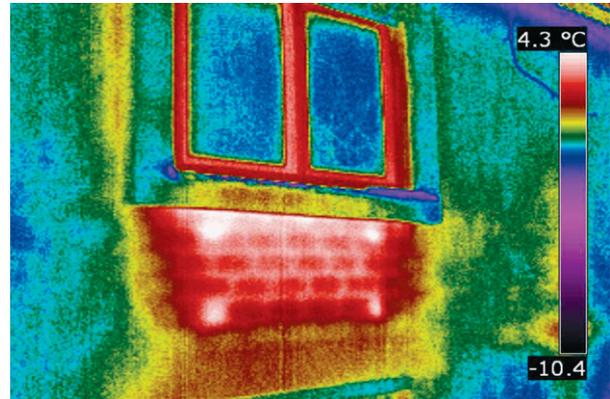
Wird die Heizungsanlage modernisiert, ist ein wichtiges Ziel, die Vorlauftemperatur zu minimieren. Es kann sein, dass dadurch alte Heizkörper nicht mehr ausreichen, um die Räume genügend zu erwärmen. Dann können Austauschheizkörper an die bereits vorhandenen Heizungsrohre angeschlossen werden. Die Dimensionierung der Heizkörper sollte unbedingt von einer Fachfirma mit einer Raumheizlastberechnung erfolgen.

Wärmebrücke Heizkörpernische

Früher wurden Heizkörper bevorzugt in Heizkörpernischen eingebaut, um sie aus dem Weg zu schaffen. Aber das wird teuer erkaufte. Die Außenwand fällt in den Bereichen der Heizkörpernischen deutlich dünner aus, was zu hohen Energieverlusten führt.

Werden im Zuge der Heizungsmodernisierung Heizkörper getauscht, sollte man den Heizkörper nach vorne setzen, die Heizkörpernische schließen und mit Dämm-

material ausfüllen. Dadurch werden Wärmeverluste minimiert und die Funktion des Heizkörpers wird optimal genutzt.

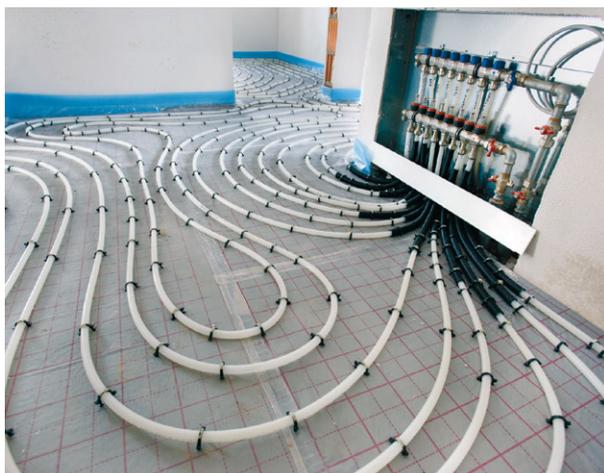


Oben: Wärmebildaufnahme einer Heizkörpernische
Unten: Foto der gleichen Außenwand

FLÄCHENHEIZUNG

Für einen sparsamen Heizungsbetrieb, den Einsatz erneuerbarer Energien oder auch zur Nutzung von Wärmepumpen sind niedrige Systemtemperaturen erforderlich. Dafür eignen sich Flächenheizungen.

Am weitesten verbreitet ist die Fußbodenheizung. Typische Temperaturen für Systeme mit Fußbodenheizung sind 35/28 °C für den Vorlauf beziehungsweise den Rücklauf. Bei gut wärmegeprägten Häusern sind noch niedrigere Temperaturen ausreichend. Es ist aber auch möglich die Wand oder die Decke als Heizfläche zu nutzen. In diesem Fall sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die Wandheizung nicht durch Möbel versperrt oder durch Nägel beschädigt wird.



Die Heizungsrohre werden mit dem vorgegebenen Verlegeabstand befestigt.

Da der Bodenbelag maßgeblich die Wärmeabgabe der Fußbodenheizung beeinflusst, sollte er bereits bei der Planung bekannt sein. Ideal ist ein Bodenbelag der Wärme gut leitet, wie z.B. dünne Fliesen. Ein Teppichboden leitet die Wärme ungefähr 10-mal schlechter und wird er nachträglich auf den bereits bestehenden Boden verlegt, verschlechtert dies die Leistung der Fußbodenheizung.

In gut gedämmten Häusern mit sehr geringen Heizlasten hat der Wärmeeintrag der Sonne und die Wärmeabgabe der Menschen und technischen Geräte teilweise mehr Einfluss auf die Raumtemperatur als die Außentemperatur. Dies gilt besonders in Räumen mit vielen Fenstern Richtung Süden, Osten oder Westen. In solchen Fällen sollte darauf geachtet werden, dass die Verlege-Abstände der Rohre weit sind oder die wärmeabgebende Fläche verkleinert wird. So können mit einer guten Einzelraumregelung auch kleine Temperaturanpassungen gut eingestellt werden. Außerdem sollten keine schweren Estriche verlegt werden, damit die Wärmeabgabe nicht zu träge ist.



Achten Sie darauf, dass die Fußbodenheizung nur mit konditioniertem Heizungswasser befüllt wird um eine Verstopfung der Rohrleitungen zu verhindern (siehe Seite 8).

❖ KOMBINATION HEIZKÖRPER/HEIZFLÄCHE

Ist in Gebäuden eine Kombination aus Flächenheizungen und Heizkörpern vorhanden, sind unterschiedliche Heizwassertemperaturen erforderlich. Das bedeutet im Regelfall, dass es zwei Heizkreise gibt – einer mit höheren Temperaturen für die Heizkörper und einer mit niedrigeren Temperaturen für die Flächenheizungen. Jeder Heizkreis hat dann eine eigene Pumpe, wodurch sich der Stromverbrauch leicht erhöht.

Im Bad ist die Fläche für die Fußbodenheizung oft begrenzt. Trotzdem muss die von der Norm (DIN EN 12831) vorgegebene Temperatur von 24 °C im Raum erreicht werden. Deswegen kann es hier erforderlich sein, einen zusätzlichen Bad-Heizkörper zu installieren.

Sind im ganzen Haus Heizkörper eingebaut und wird nur in einem Raum nachträglich eine Fußbodenheizung geplant, kann man die Fußbodenheizung auch mit einem Rücklauftemperaturbegrenzer an den vorhandenen Heizkreis anschließen. Dieser funktioniert wie eine Art Thermostatventil im Rücklauf der Fußbodenheizung mit dem die Heizungswassertemperatur in der Fußbodenheizung zwischen 25 und 40 °C eingestellt werden kann. Das stellt bei kleinen und mittleren Flächen eine einfache und kostengünstige Lösung dar und man kann auf einen zweiten Heizkreis mit Mischer und separater Pumpe verzichten.

❖ THERMOSTATVENTILE

Ein Thermostatventil ist ein Einzelraumregler, der die Raumtemperatur über den Durchfluss am Heizkörper regelt. Es besteht aus einem Ventil und einem Thermostatkopf, in dem ein mit Flüssigkeit oder Gas gefüllter Temperaturfühler sitzt. Die Flüssigkeit oder das Gas dehnt sich abhängig von der Raumtemperatur aus und öffnet und schließt dadurch das Ventil. Ist die aktuelle Raumtemperatur höher als am Thermostat eingestellt, wird das Ventil komplett geschlossen.

Um einen hydraulischen Abgleich durchführen zu können, sind voreinstellbare Thermostatventile notwendig. Im Ventil sind Zahlen eingraviert, die zur Voreinstellung des Heizwasser-Durchflusses durch den Heizkörper dienen. Die Voreinstellungen werden bei der Berechnung des hydraulischen Abgleichs ermittelt. Voreinstellbare Ventile sind für eine qualitativ hochwertige Heizung unabdingbar.



Ein voreinstellbares Thermostatventil erkennt man an den eingravierten Zahlen.

Programmierbare, elektronische Thermostatventile können ganz einfach anstelle der Standardthermostatköpfe an das Heizkörperventil geschraubt werden. Die Temperatur wird gradgenau eingestellt und über ein elektrisches Stellventil geregelt. Das heißt, ein kleiner batteriebetriebener Motor übernimmt die Thermostateinstellung. Die Betriebszeiten und Temperaturen können Sie raumweise, angepasst an Ihren Tagesablauf, vorgeben. Ein programmierbares Thermostatventil bekommen Sie für ca. 30 bis 50 Euro im Elektrofachhandel. Im Rahmen von Smart-Home-Systemen ist auch eine Einstellung über eine Handy-App möglich.

REGELUNG

Die Regelungstechnik spielt eine wichtige Rolle beim sparsamen und effizienten Betrieb der Heizungsanlage. Das GEG schreibt vor, dass Zentralheizungen, abhängig von der Außentemperatur oder der Raumtemperatur und der Zeit, geregelt werden müssen. Das gilt für Neubauten und ist auch im Bestand nachzurüsten.

Mit einer guten Regelung kann der Energieverbrauch auf das notwendige Minimum reduziert werden und gleichzeitig werden alle Komfortansprüche erfüllt. Die zentrale Regelungseinheit ist entweder am Wärmeerzeuger selbst oder als Fernbedienungseinheit in einem Raum installiert, meist im Wohn- oder Esszimmer. Hier werden die Zeiten für den Heizungsbetrieb sowie die Nachtabsenkung und die Warmwasserbereitung eingestellt.

❖ WITTERUNGSGEFÜHRTE REGELUNG

Bei der witterungsgeführten Regelung wird die Außentemperatur als Orientierung verwendet. Das bedeutet, die Vorlauf-Temperatur wird anhand der Außentemperatur angepasst. Je niedriger die Außentemperatur, umso größer sind die Wärmeverluste des Gebäudes und folglich der Wärmebedarf. Die Vorlauf-Temperatur wird erhöht, um diese Verluste kompensieren zu können.

Moderne witterungsgeführte Anlagen berücksichtigen zusätzlich zur Außentemperatur auch die Raumtemperatur. Aus Raumtemperatur und Außentemperatur wird dann die jeweils notwendige Vorlauf-Temperatur abgeleitet. Insbesondere bei gut gedämmten Gebäuden spielt auch der Wärmeeintrag durch die Sonneneinstrahlung und die hausinterne Wärmeabgabe von elektrischen Geräten und Personen eine große Rolle.

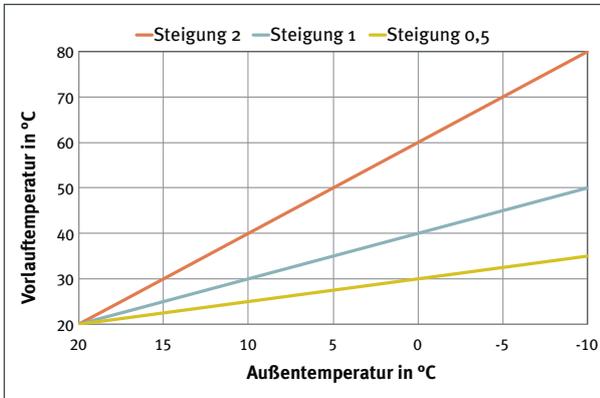
❖ EINSTELLUNG DER HEIZKURVE

Die richtige und endgültige Einstellung der Heizkurve sollte während der Heizperiode erfolgen – auch dann wenn die neue Heizung bereits im Sommerhalbjahr installiert wurde. In der Heizkurve wird für einen kompletten Temperaturbereich von -10 bis +20 Grad die Vorlauf-Temperatur der Heizung bestimmt.

Heizkurven beginnen üblicherweise bei 20 °C Außentemperatur, da oberhalb dieser Temperatur keine Heizung benötigt wird. Häufig wird auch schon die Heizung bei Außentemperaturen von 15 °C außer Betrieb genommen, je nach Wärmeschutz des Hauses. Die Steilheit (Steigung) der Heizkurve bestimmt, wie sich die Vorlauf-Temperatur abhängig von der Außentemperatur ändern soll. Je schlechter das Haus gedämmt ist, desto steiler wird die Heizkurve eingestellt. Weiterhin hängt die Steilheit von der Art der Wärmeabgabe ab. Bei Heizkörpern ist sie steiler, bei Flächenheizungen verlaufen die Heizkurven erheblich flacher.

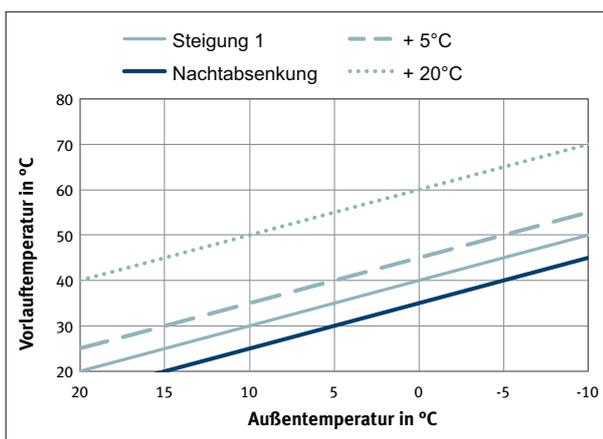
In der Grafik sind drei Heizkurven mit unterschiedlichen Steigungen zu erkennen. Die untere Heizkurve (gelb) mit einer Steigung von 0,5 ordnet einer Außentemperatur von -5 °C eine Vorlauf-Temperatur von 32,5 °C zu. Sie passt zu einem gut gedämmten Gebäude mit Fußbodenheizung. Eine Steigung von 1, wie bei der blauen Heizkurve, kann sich für ein gut wärmegeprägtes Haus mit Radiatoren eignen. Die obere Heizkurve (rot) hat eine Steigung von 2. Diese Heizung hat bei einer

Außentemperatur von $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ schon eine Vorlauftemperatur von $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Eine solche Heizkurve kommt in alten, nicht gedämmten Gebäuden vor.



Die Steigung der Heizkurve hängt vom energetischen Zustand des Gebäudes und der eingebauten Heizung ab.

In der folgenden Abbildung sind Parallelverschiebungen der Heizkurve zu erkennen. Mit einer Parallelverschiebung senkt bzw. hebt man das gesamte Niveau der Vorlauftemperatur. Ist es durchgehend (unabhängig von der Jahreszeit) in allen Räumen kälter oder wärmer als gewünscht, ist das Niveau der Heizkurve zu verschieben. Die dunkelblaue Heizkurve zeigt eine Parallelverschiebung der Heizkurve mit der Steigung 1 um -5 Grad , eine typische Nachtabsenkung. Die Nachtabsenkung wird im nächsten Abschnitt beschrieben.



Bei der Nachtabsenkung wird die Raum-Solltemperatur reduziert.

Um die Heizkurve einzustellen, beobachten Sie am besten die Temperatur in dem Wohnraum, der am schlechtesten gedämmt, also meistens am kältesten ist. Die Heizkurve sollte möglichst flach und niedrig sein, quasi gerade noch ausreichen, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Veränderungen der Steilheit sollten nur an wirklich kalten Tagen (kleiner 0°C) vorgenommen werden, da die Auswirkung dann am besten spürbar ist. Drehen Sie die Thermostate voll auf und ändern Sie die Parameter leicht. Jede Einstellung sollte ein bis zwei Tage beibehalten werden, um die Veränderungen zuverlässig beurteilen zu können.

Tipps zum Anpassen der Heizkurve:

- Ist die Raumtemperatur generell zu niedrig führt man eine Parallelverschiebung nach oben durch
- Ist die Raumtemperatur besonders an kalten Tagen zu niedrig erhöht man die Steilheit der Heizkurve
- Ist die Raumtemperatur speziell in der Übergangszeit zu gering, aber an kalten Tagen ok, führt man eine Parallelverschiebung nach oben durch und reduziert die Steilheit
- Ist die Raumtemperatur speziell in der Übergangszeit zu hoch, aber an kalten Tagen ok, führt man eine Parallelverschiebung nach unten durch und erhöht die Steilheit.

! Die **Heizkurve** ist wichtig für die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Durch eine angepasste Heizkurve minimieren Sie Ihren Energieverbrauch ohne Komfortverlust. Die genaue Einstellung nach der Installation der Anlage ist Aufgabe des Heizungsbauers.

NACHTABSENKUNG/NACHTABSCHALTUNG

Nachts benötigen wir in der Regel nicht so hohe Raumtemperaturen wie tagsüber. Eine Nachtabsenkung der Heizung reduziert die Vorlauftemperatur, folglich die Raumtemperatur und den Energieverbrauch. Je nach Dämmstandard eines Gebäudes kann auch eine komplette Nachtabschaltung sinnvoll sein. Im Altbau kann die Nachtabsenkung den Heizenergieverbrauch zwischen fünf und zehn Prozent reduzieren. Je schlechter die Dämmung, desto mehr bringt die Nachtabsenkung. In gut gedämmten Gebäuden ist der Einspareffekt mini-

mal, da es lange dauert bis die Raumtemperaturen absinken. Da ist es effektiver die allgemeine Solltemperatur etwas zu verringern.

Das gilt allerdings nicht bei Wärmepumpen. Hier sollte besonders bei energetisch schlechteren Gebäuden auf die Nachtabsenkung verzichtet werden, da das wieder Aufheizen mit hohen Vorlauftemperaturen erfolgen muss und die Effizienz der Wärmepumpe reduziert.

❖ SOMMERBETRIEB

Die meisten Heizanlagen sind auch für die Warmwasserbereitung zuständig, die das ganze Jahr über erfolgt. Im Sommerbetrieb wird die Heizungsfunktion abgestellt und nur die Warmwasserbereitung in Betrieb gehalten. Die typische Heizperiode geht von Ende September/Anfang Oktober bis Ende April/Anfang Mai – je nachdem wie gut das Gebäude gedämmt ist. In Energieeffizienzhäusern ist die Heizperiode deutlich kürzer als in wenig gedämmten Altbauten. Denken Sie daran Ihren Wärmeerzeuger auf Sommerbetrieb zu stellen.



Die im Thermostatventil vorhandenen Stifte neigen dazu sich festzusetzen, wenn sie nicht bewegt werden. Wird zum Beginn der Heizperiode ein geöffnetes Ventil durch Drehen geschlossen, lockert und bewegt man gleichzeitig einen feststehenden Stift. Wird hingegen ein im Sommer geschlossenes Ventil geöffnet, übt man keinen mechanischen Druck auf den Stift aus und dieser bleibt manchmal festsitzen. Dann ist die Hilfe eines Installateurs nötig, um die Stifte und damit das Thermostatventil wieder gangbar zu machen.

Die Thermostatventile der Heizkörper sollten im Sommerbetrieb nicht komplett geschlossen, also auf »null« gestellt werden.

❖ WARMWASSER

Wird das Warmwasser zentral über die Heizung erzeugt, überwacht die Regelung mit einer Vorrangschaltung auch die Erwärmung des Wassers im Trinkwasserspeicher. Dieser Betriebsmodus bedeutet, dass das Trinkwarmwasser immer vor der Raumheizung aufgeheizt und bereitgestellt wird. Wenn Sie einen Warmwasserspeicher haben, können Sie einstellen, zu welcher Tageszeit dieser erwärmt werden soll. Ideal ist eine

einzigste Aufheizperiode pro Tag. Der Zeitpunkt für das einmalige Aufheizen sollte so gewählt werden, dass er kurz vor dem Zeitpunkt des größten Warmwasserbedarfs liegt (meist morgens oder abends).

Wird für das Aufheizen des Warmwasserspeichers Solarenergie in Form von Photovoltaik oder Solarthermie genutzt, sollte die Aufheizzeit an das solare Angebot angepasst werden, um möglichst viel davon nutzen zu können.

UMSETZUNG

❖ FÖRDERMITTEL

Für Sanierungsmaßnahmen an der Heizung können Sie Fördermittel vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) abrufen. Das geht einerseits über die bundeseigene Förderbank Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und andererseits über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Alle Fördergelder müssen frühzeitig und vor Beginn der Maßnahmen beantragt werden.



www.kfw.de
www.bafa.de

www.energie-effizienz-experten.de

www.verbraucherzentrale-rlp.de/foerderprogramme

Eine telefonische oder persönliche (nach Terminabsprache) Fördermittelberatung bietet die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz:

0800/ 60 75 600 (kostenfreie Nummer)

❖ AUFTRAGSVERGABE

Gute Heizungsbauer sind sehr gefragt und nicht unbedingt leicht zu finden. Holen Sie sich frühzeitig mehrere Angebote ein und vergleichen Sie diese kritisch.



Allgemeingültige Tipps rund um die Qualitätskriterien bei der Firmenauswahl, der Auftragsvergabe und der Durchführung finden Sie in unserer Grundlagenbroschüre »**Wärmedämmung mit Qualität**«.

Sind alle wichtige Leistungen enthalten und ausreichend genau beschrieben? Unterstützung erhalten Sie hierbei von den unabhängigen Energieberaterinnen und Energieberatern der Verbraucherzentrale.

❖ INBETRIEBNAHME

Zur Inbetriebnahme der Heizung gehören folgende Aufgaben:

- Spülen der Anlage zur Entfernung von Rückständen der Installation
- Druckprüfung zur Dichtigkeitskontrolle (Prüfdruck, Dauer, Datum protokollieren)
- Einregulieren der Anlage (Druck, Temperaturen, etc.)
- Abnahmeprotokoll – Prüfung Material, Einhaltung der Vorschriften, Vollständigkeit der Dokumentation, Funktionsprüfung der Anlage

❖ EINWEISUNG, ÜBERGABE UND DOKUMENTATION

Wenn alle Arbeiten an der Heizungsanlage vollendet sind, erfolgen noch Einweisung und Übergabe durch die Fachfirma. Alle Prüf- und Herstellerbescheinigungen, Wartungs- und Bedienungsanleitungen, Anlagenschemata (bei komplexen Systemen, etwa mit mehreren Wärmeerzeugern) und Protokolle der Berechnungen der Voreinstellungswerte für Thermostatventile werden übergeben. Eine Einführung in die Bedienung der Anlage hat zu erfolgen. Bezeichnungsschilder an Rohrleitungen helfen dabei den Überblick zu behalten.

Auch alle Reparaturen und Änderungen der Einstellung der Regelung sollten dokumentiert werden, damit nachvollziehbar bleibt, was gemacht wurde. Auch kann anhand dieser Dokumentation die Ursache für auftretende Probleme nachvollzogen werden.

❖ FACHUNTERNEHMERERKLÄRUNG

Mit der Fachunternehmererklärung bestätigt das Unternehmen schriftlich, dass die Ausführung der Baumaßnahmen die gesetzlichen Anforderungen sowie DIN-Normen erfüllen. Der Eigentümer muss sie nach dem GEG zehn Jahre lang aufbewahren. Besonders wichtig ist die Fachunternehmererklärung bei der Bewilligung und Vergabe von Fördergeldern der KfW und BAFA.

❖ CHECKLISTE WICHTIGER UNTERLAGEN

- Bedienungsanleitung
- Wartungsanleitung
- Fachunternehmererklärung
- Nachweis über hydraulischen Abgleich
- Dokumentation der Einstellungen
- Abnahmeprotokoll

❖ WARTUNG

Die regelmäßige Wartung ist für einen sicheren und effizienten Heizbetrieb erforderlich. Die Lebensdauer der Heizungsanlage kann dadurch verlängert werden und die Heizkosten steigen nicht unnötig. Neben der Funktionskontrolle aller Bestandteile werden Verschmutzungen entfernt und Einstellungen und Regelung kontrolliert. Außerdem werden Verschleißteile ausgetauscht. Es empfiehlt sich einen Wartungsvertrag bei dem Fachbetrieb abzuschließen, der die Anlage in Betrieb genommen hat.

DAS WICHTIGSTE AUF EINEN BLICK

Empfohlene Maßnahmen für einen hohen Qualitätsstandard der Heizung

Heizungsmodernisierung

- Frühzeitig die Heizungsmodernisierung veranlassen / qualifizierte Fachfirmen suchen / Angebote vergleichen
- Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle bei Heizungserneuerung berücksichtigen
- Energieberatung (ggfs. Baubegleitung) in Anspruch nehmen / Fördermittel rechtzeitig beantragen

Wärmeerzeugung

- Heizlastberechnung dient IMMER als Grundlage zur Dimensionierung des Wärmeerzeugers
- Vorlauftemperatur möglichst niedrig einstellen
- Wärmeerzeuger mit großem Modulationsbereich für effizienten Betrieb zu jeder Jahreszeit wählen
- Einbau eines Wärmemengenzählers zur Effizienzkontrolle vorsehen

Wärmespeicherung

- Notwendigkeit und Volumen von Speichern individuell prüfen lassen
- Bei dem Einsatz erneuerbarer Energien ist immer ein Mindestspeichervolumen erforderlich

Wärmeverteilung

- Leitungsdämmung mindestens nach GEG, besser doppelt so dick
- Hydraulischer Abgleich senkt die Betriebskosten und erhöht den Wohnkomfort: ggfs. voreinstellbare Thermostatventile und Hocheffizienzpumpe einbauen

Wärmeabgabe

- Flächenheizungen ermöglichen geringe Heizkreistemperatur
- Heizkörpernischen wenn möglich schließen

Regelung

- Heizkurve einstellen → möglichst niedrige Vorlauftemperatur
- Sommer/Winterbetrieb und Nachtabsenkung einstellen

IMPRESSUM

Herausgeber

Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.
– Energieberatung –
Seppel Glückert Passage 10, 55116 Mainz
Tel. (0 61 31) 28 48 0
Fax (0 61 31) 28 48 682
energie@vz-rlp.de
www.verbraucherzentrale-rlp.de

Für den Inhalt verantwortlich: Heike Troue, Vorständin
der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.

Fotos und Grafiken:

Titelbild: Collage von Wolfgang Scheffler,
Haus: © Spencer/AdobeStock,
Röhrenkollektor: © Eberhard Rudert/AdobeStock,
Bild in der Lupe: © Kzenon/Adobe Stock
Fotos: Seite 2 + 3: © IRINA/Adobe Stock
Seite 4, 5, 8, 10, 12, 15, 16: © Laura Vorbeck
Seite 5: © Hans Weinreuter
Seite 6: © Wolfgang Scheffler
Seite 11: © Verbraucherzentrale RLP
Seite 12: © Hermann Obermeyer
Seite 13: © Norbert Keil
Seite 14: © Wolfilser/Adobe Stock

Gestaltung: Wolfgang Scheffler, Mainz

Druck: Print Pool GmbH, Taunusstein

Stand: 02/2025

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier

© Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



verbraucherzentrale
Rheinland-Pfalz

**BEI FRAGEN ZUM ENERGIESPAREN UND ZU REGENERATIVEN
ENERGIEN BERATEN WIR SIE GERNE:**

Telefonisch kostenfrei unter: 0800 - 60 75 600

Montag 9 - 13 Uhr und 14 - 18 Uhr

Dienstag 10 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr

Donnerstag 10 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr

Persönlich nach vorheriger Anmeldung an rund 70 Standorten in Rheinland-Pfalz.

Die nächstgelegene Beratungsstelle finden Sie im Internet unter

www.energieberatung-rlp.de

oder wir nennen sie Ihnen unter o.g. Rufnummer.

Wir behalten uns alle Rechte vor, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung. Kein Teil dieses Merkblattes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Publikation darf ohne Genehmigung des Herausgebers auch nicht mit (Werbe-) Aufklebern o. ä. versehen werden. Die Verwendung des Merkblattes durch Dritte darf nicht zu absatzfördernden Maßnahmen geschehen oder den Eindruck der Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V. erwecken.