

R#F RICHTER+FRENZEL



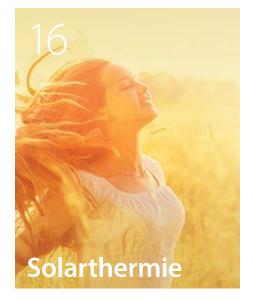
Wärme ist nicht nur eine physikalische Größe. Wärme ist Leben.

Wärme ist ungeordnete thermische Energie und doch so viel mehr: Die Wärme einer Berührung ist sinnlich und angenehm, die Wärme des Frühlings lässt uns Frost und Eis vergessen und erst die Wärme im Haus bringt behaglichen Komfort.

Wärme ist Leben – und: Wärme ist kostbar, heute mehr denn je.

Hier erfahren Sie alles über den besonders nachhaltigen Umgang mit Wärme – von der modernen Erzeugung über neueste Heizsysteme bis hin zu vielen praktischen Tipps. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen – und Inspiration für Ihr Leben.

Inhalt











14

Vorwort	6
Einleitung	7
Paketlösungen	8
Überblick Energieträger	10

Heizen mit der Sonne Solarthermie	16
Heizen mit Erd- und Umgebungswärme Wasser/-, Sole/-, Luft/- Wasser-Wärmepumpen	22
Heizen mit Öl und Gas Öl- und Gas-Brennwerttechnik Kraft-Wärme-Kopplung	28
Heizen mit Holz (Biomasse) Pellets, Scheitholz, Hackschnitzel	34
Heizen mit Pellet- und Kaminöfen	42
Kaminsysteme	48

Wärmeerzeugung

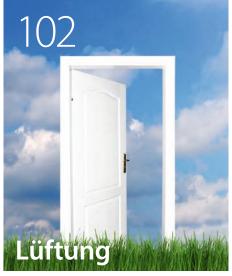
Anlagen- technik	50
Wärmespeicherung	52
Hocheffizienzpumpen	58
Hydraulischer Abgleich	62
Rohrleitungen und Heizungswasser	66
Thermostatventile	70
Regelungssysteme Standardregelungen und Smart Home	74
Smart HOME	78

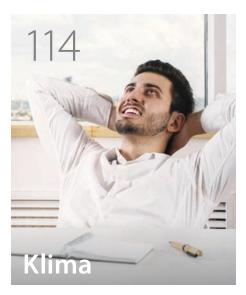
Inhalt Richter+Frenzel













Wärme- 80 verteilung

Flächenheizsysteme	
Fußbodenheizung	82
Wand- und Deckenheizung	88
Heizkörper	92
Lüftung	102
Zentrale und dezentrale	
Lüftungssysteme	
Raumklimageräte Klima	114



Sanierung der Gebäudehülle

120

Gebäudehülle	122
Dämmstoffe und Fenster	
Gebäudestandards	126

Kosten-Nutzen-Relation	132
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	136
Fördermittelauskunft BEG	137
R+F Förderdatenbank	143
Glossar	144

Wärme 2022/2023 Inhalt



leicht gemacht

Andreas Kieling, 1959 im thüringischen Gotha geboren, reiste durch Grönland, fuhr mit dem Mountainbike durch den Himalaja, arbeitete als Seemann und Förster. Heute ist er einer der bekanntesten deutschen Tierfilmer; seine Filme wurden vielfach preisgekrönt. Er veröffentlichte Reportagen und Aufnahmen in zahlreichen Tageszeitungen sowie großen Magazinen wie "Geo" und "Stern". Seine Filme werden weltweit über National Geographic Channel ausgestrahlt.

Für sein langjähriges Wirken als Tierfilmer und die damit verbundene Öffentlichkeitsarbeit erhielt Kieling 2015 das Bundesverdienstkreuz am Bande. Außerdem unterstützt Andreas Kieling zahlreiche Hilfsprojekte wie den Tiergarten Heidelberg, den auch Richter+Frenzel im Zusammenhang mit dieser Broschüre mit einer Geldspende förderte. In Tagen, in denen wichtige Staatsoberhäupter den Klimawandel bezweifeln und daher sogar das Pariser Klimaabkommen aufkündigen, ist die beste Zeit gekommen, die Rettung der Welt selbst in die Hand zu nehmen. Nicht länger können wir tatenlos zuschauen und darauf hoffen, dass es andere schon richten werden, wir müssen selbst aktiv werden. Auf meinen Expeditionen konnte ich schon viele unglaubliche Lebensräume mit ihren ganz besonderen Pflanzen und Tieren besuchen. Viele von diesen Arten sind bedroht. So stark bedroht, dass ich, wenn ich das nächste Mal zu einigen dieser Orte reise, nicht de oder diese bereits ausgestorben sind. Klima- und Umweltschutz geht uns alle an, nur so können wir unsere gemeinsame Lebensgrundlage bewahren. Dabei ist die Wahl der richtigen Energiequelle auch für das Eigenheim eine wichtige Komponente. Regenerative Energieversorgung ist schon lange keine Seltenheit

mehr und auch herkömmliche fossile Energieträger können mit der richtigen Technik heutzutage deutlich effizienter genutzt werden. Der Einbau von klimafreundlichen und modernen Heizungssystemen kann also nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Weltklimas leisten, sondern im Idealfall auch noch die eigenen Ausgaben senken. Jeder sollte zumindest einmal ernsthaft darüber nachdenken, ob sich erneuerbare Energien oder zumindest eine Kombination dieser Systeme mit herkömmlichen Energieformen für den eigenen Einsatz lohnt. Unsere Erde und die Natur würden sich freuen! Die vorliegende Broschüre soll Ihnen bei diesen Gedanken eine erste Hilfestellung geben.

Ihr Andreas Kieling

5 Vorwort Richter+Frenzel

Potenziale erkennen –

Chancen nutzen

Klagen auch Sie über steigende Energiepreise? Wir würden Ihnen ja gerne zeigen, dass Sie Unrecht haben und dass die Fakten eine andere Sprache sprechen, aber – wir können es nicht. Tatsächlich belasten die Energiepreise die deutschen Haushalte heute weitaus stärker als noch Mitte der 1990er-Jahre. Zwischen 1996 und 2020 stiegen z.B. die Ausgaben der Haushalte für die Energieträger (Öl und Gas) um ca. 100% während das Bruttoeinkommen im selben Zeitraum nur um ca. 50% wuchs. Glauben Sie, dass der Trend sich umkehrt? Wir glauben, dass maximal eine kurzzeitige Reduzierung einsetzt, aber auf mittel- und langfristige Sicht werden die Kosten weiter steigen.

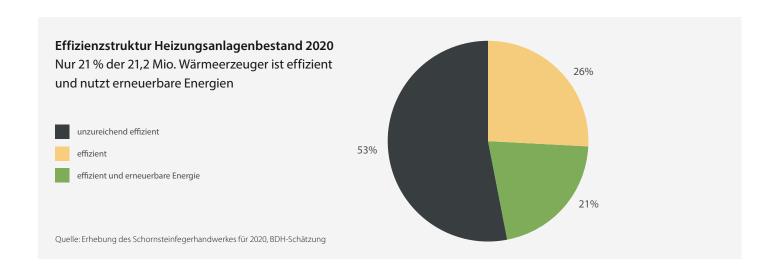
In Zeiten von Klimawandel, unsicherer Energieversorgung und weltweit steigendem Energieverbrauch wird es immer wichtiger, vorhandene Energieträger optimal zu nutzen und sinnvolle Alternativen in Betracht zu ziehen. Eigentlich ist es ganz einfach: Die beste Energie ist die, die wir einsparen können. Und da ca. 75% der gesamten verbrauchten Energie in einem privaten Haushalt alleine für Heizen und Warmwasser benötigt werden, was rund einem Drittel der insgesamt in Deutschland verbrauchten Energie entspricht, werden Technologien, die erneuerbare Energien nutzen, für den ebenso kostenorientierten wie umweltbewussten Verbraucher immer interessanter.

Energiekosten werden im Heizungskeller verschenkt. Über 53 % der Heizungsanlagen arbeiten unzureichend effizient. Tun Sie etwas dagegen und sparen Sie im Nachgang Energie und Kosten. In den kommenden Jahren müssen Millionen veralteter Heizungs-

anlagen erneuert werden, die den gesetzlichen Bestimmungen nicht mehr entsprechen – und neue Vorschriften zur Energieeinsparung werfen viele Fragen auf. Das neue Gebäude-Energieen-Gesetz (GEG) schreibt den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Wärmegewinnung bei Neubauten vor. Und es zwingt Bauwillige, sich über alternative Energien und die Möglichkeiten der effizienteren Nutzung fossiler Brennstoffe zu informieren. Doch wie findet man bei einem kaum noch überschaubaren Angebot die optimale Lösung?

Wir möchten Ihnen für anstehende Modernisierungsmaßnahmen oder die Planung eines Neubaus eine Entscheidungshilfe an die Hand geben. Wir sind überzeugt davon, dass sich Investitionen in die Sanierung auszahlen: Die optimale Heizungstechnik ermöglicht Ihnen nicht nur, Betriebskosten zu senken, sondern auch den Wert Ihrer Immobilie zu steigern. Unser 2008 erstmals erschienener Ratgeber ist bei Fachhandwerkern und Privatinteressenten auf so große Resonanz gestoßen, dass wir die hiermit vorliegende erweiterte und aktualisierte Neuauflage ein weiteres Mal beschlossen haben. "Endlich einmal eine Broschüre zum Thema Energieeffizienz, die jeder versteht" – so lautete der Kommentar vieler erfreuter Leser. Ausführlich beraten Sie Ihre Heizungsfachleute vor Ort und natürlich die Wärmeexperten von Richter+Frenzel.

Ihr Team von Richter+Frenzel



Wärme 2022/2023 Einleitung

Paketlösungen

für verschiedene Gebäudetypen

Die Heizungsanlage

Ihre Heizungsanlage besteht nicht nur aus dem Heizkessel. Oftmals ist es sinnvoll, verschiedene Komponenten zu einem Paket zusammenzufügen, um Gebäude optimal zu versorgen. Dabei spielt es häufig keine Rolle, ob es sich um Einfamilien- oder Mehrfamilienhäuser handelt. Wichtiger ist die Unterscheidung zwischen Neubau und Sanierung. Im Folgenden stellen wir Ihnen verschiedene erprobte Varianten zur Hausversorgung vor.

Neubau

Am 1. November 2020 ist das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft getreten. Durch dieses wurden das bisherige Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die bisherige Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie das bisherige Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ersetzt und in einem neuen moderneren Gesetz zusammengeführt. Mit dem neuen (GEG) wurde ein einheitliches, auf einander abgestimmtes Regelwerk für die energetischen Anforderungen an Neubauten, Bestandsgebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien geschaffen. Bauherren sind nun dazu verpflichtet, mindestens eine Form erneuerbarer Energien in ihrem Neubau zu nutzen.

	★ Empfehlung	★ Alternative	nicht regenerativ		regenerativ		
	Einfamilienhaus (EFH), Do Reihenhaus (RH), Mehrfa	infamilienhaus (EFH), Doppelhaushälfte (DH), eihenhaus (RH), Mehrfamilienhaus (MFH)		Brennwert BHKW		Holz	
			Öl/Gas	Öl/Gas	Pellets	Stückholz	
Neubau		Anschaffung kostengünstig	*				
	EFH/DH/RH	ökologisch			*	*	
		niedrige Heizkosten					
		Anschaffung kostengünstig	*				
	MFH	ökologisch			*	*	
		niedrige Heizkosten			*	*	
Sanierung	EFH/DH/RH	Anschaffung kosten- günstig	*				
		ökologisch			*	*	
		niedrige Heizkosten					
	MFH	Anschaffung kosten- günstig	*				
		ökologisch			*	*	
		niedrige Heizkosten		*	*	*	

Paketlösungen Richter+Frenzel

Sanierung

Ab 01.01.2026 dürfen keine neuen Ölkessel ohne den zusätzlichen Einsatz regenerativer Energien verbaut werden. Es bestehen allerdings etliche Ausnahmen, welche die Installation von Ölheizungen weiterhin ermöglichen. So dürfen Ölkessel, welche regenerative Energien zur anteiligen Deckung des Wärmebedarfs nutzen, weiter verbaut werden.

Diese Regelungen ergänzt die weiterhin bestehende Austauschpflicht für veraltete Heizungsanlagen. Unter anderem dürfen Hausbesitzer ihre 30 Jahre alte Öl- und Gasheizkessel nicht mehr betrieben, wenn diese noch nicht auf der Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik basiert. Diese wurde genau wie die Ausnahme zum Bestandsschutz von privat genutzten Ein- und Zweifamilienhäusern welche bereits vor dem 01.02.2002 bewohnt wurden aus der EnEV übernommen.

	regenerativ		kombinieren mit				
Wärmepumpe		Sonnenergie		Lüftung		Pufferspeicher	
Hackschnitzel	Sole + Wasser	Luft	Solarthermie	PV	zentral	dezentral	
		*	*		*	*	*
			*		*		*
	*	*	*		*	*	*
		*	*		*	*	*
*			*		*		*
*		*	*		*		*
							·
		*			*	*	*
*			*		*	*	*
	*	*	*		*	*	*
		*			*	*	*
*			*		*	*	*
*			*		*	*	*

Wärme 2022/2023 Paketlösungen

Wärme hat viele Quellen

Energieträger zur Auswahl



Knapp, kostbar und endlich: Wir befinden uns in einem steten Wettlauf um Ressourcen. Angesichts der rasanten Preisentwicklung der letzten Jahre lohnt es sich, die Energiequellen, die uns momentan zur Verfügung stehen, genauer zu betrachten. Wir müssen intensiv darüber nachdenken, wie wir die begrenzten Energiereserven am sinnvollsten einsetzen – und überflüssigen Verbrauch vermeiden können.

Heizöl

Unsere Erdölvorräte haben sich in einem rund 100 Millionen Jahre währenden Prozess aus organischen Stoffen gebildet, und sie werden erst seit ungefähr 150 Jahren ausgebeutet. 2020 wurde rund ein Drittel des Primärenergiebedarfs in Deutschland durch Mineralöl gedeckt. Bei gleichbleibender Förderung werden die Reserven jedoch bereits in wenigen Jahrzehnten verbraucht sein, schätzen Experten.

Der Wettlauf hat längst begonnen: Kostspielig und zu Lasten der Umwelt werden neue Ölquellen erschlossen, aber schon jetzt kann die Ölförderung nicht kostendeckend erhöht werden – starke Preissteigerungen sind, auch wenn momentan nicht spürbar, mittelfristig unausweichlich. Die große Abhängigkeit vom Erdöl stellt eines der größten Probleme der Energiepolitik dar. Neben der Entwicklung von Alternativen – der Energiewende – muss deshalb mit dem Energieträger Öl auf besonders sorgfältige Weise umgegangen werden. Der effiziente Einsatz von Heizöl und die Vermeidung von Energieverlusten bei der Verbrennung sind oberstes Gebot.

10 **Energieträger – Überblick** Richter+Frenzel

Erdgas

Ähnlich wie Erdöl bildet sich auch der zweitwichtigste Energieträger seit Millionen von Jahren aus organischen Substanzen und ist deshalb häufig in Begleitung von Erdöl zu finden. Bei der Aufbereitung bleibt als wichtigster Bestandteil vor allem Methan übrig. Erdgas bildet weniger CO₂ bei der Verbrennung und ist der umweltfreundlichste fossile Energieträger.

Erdgas steht noch in größeren Mengen zur Verfügung als Erdöl. Über die größten förderfähigen Reserven verfügen die Länder Russland, Iran und Katar, die im Jahr 2008 versucht haben, ein Kartell ähnlich der OPEC zu gründen. Von den Förderländern aus wird das Erdgas über Pipelines in die Importländer transportiert. Die Versorgungssicherheit bei Erdgas muss nicht zuletzt seit dem Gasstreit zwischen Russland und der Ukraine im Jahr 2009 hinterfragt und politisch gewährleistet werden. Und obwohl weiterhin neue Vorkommen entdeckt werden, ist Erdgas keine langfristige Alternative zum Erdöl.

In Deutschland wurde im Jahr 2020 knapp die Hälfte (ca. 50%) der insgesamt 38,4 Millionen Haushalte mit Erdgas beheizt. Ziel der Umweltpolitik ist es, den Einsatz von Erdgas und Heizöl zur Wärmeerzeugung in Einzelheizungen drastisch zu reduzieren, um die kostbaren fossilen Ener-gieträger effizienter für die Energiegewinnung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen einsetzen zu können. Der Erdgasverbrauch soll bis 2050 deutlich unter 50% des heutigen Bedarfs sinken.

Strom

Mit der sukzessiven Abschaffung der Glühlampe wurde der erste Schritt zur Umsetzung der EU-Richtlinien "Ecodesign Requirements for Energy-using Products" (EuP) für einen bewussteren Umgang mit Energie getan. Allerdings werden nur ca. 5 % des Stroms für Beleuchtung eingesetzt.

Im nächsten Schritt sollen die in der Anschaffung billigen Nachtspeicherheizungen nach und nach abgeschafft werden, da sie teuren Strom verbrauchen, im Vergleich zu Gas und Fernwärme schlecht regulierbar sind und die nachts gespeicherte Wärme nur tagsüber abgeben. Betrachtet man den CO₂-Ausstoß, sind die Nachtspeicheröfen wahre Klimakiller, sofern sie nicht in Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage und der daraus erzeugten Energie betrieben werden.

Holz

Eine Folge der explodierenden Kosten für Öl und Gas ist das Comeback des klassischen Energieträgers Holz. Hier spielen nicht nur die Versorgungssicherheit und die überschaubare Preisentwicklung eine Rolle: Die Holzverbrennung kann auch als Beitrag zum Klimaschutz gesehen werden, denn dabei wird nur so viel CO_2 freigesetzt, wie der Luft beim Wachstum des Baumes entzogen wurde.

Wirtschaftlich einsetzen lässt sich dieser Energieträger im privaten Bereich in zentralen Holzheizkesseln, in denen Holz – als Pellets, Scheitholz oder Hackschnitzel – computergesteuert verbrannt wird. Der Biomasse-Anteil am Primärenergiebedarf in Deutschland, der 2020 bei ca. 10 % lag, wird laut aktuellen Studien bis zum Jahr 2050 ein Niveau von 23 % erreichen.

Wärme 2022/2023 Energieträger – Überblick 11

Wärme hat viele Quellen -

Energieträger zur Auswahl

Luft, Wasser, Erdwärme

Umweltwärme ist fast unendlich vorhanden: in der Umgebungsluft, im Grundwasser und als im Erdreich gespeicherte Sonnenenergie. Während bei der Umgebungsluft noch relativ starke Temperaturschwankungen in Abhängigkeit von der Witterung oder der Jahreszeit auftreten, stehen Grundwasser und Erdwärme über das ganze Jahr hinweg mit relativ gleichen Temperaturen zur Verfügung.

Um aus den niedrigen Temperaturen unseres Umfeldes Temperaturen zu gewinnen, die wir für die Beheizung unserer Gebäude einsetzen können, steht uns die Wärmepumpentechnik zur Verfügung. Es wird erwartet, das die Zahl der eingebauten Wärmepumpen bis zum Jahr 2030 auf das Dreifache des heutigen Standes angestiegen sein wird. Der Hauptanteil wird dabei wegen des günstigen Preis-Leistungs-Verhältnisses bei den Luft/Wasser-Wärmepumpen liegen.

Experten rechnen außerdem damit, dass in den nächsten Jahrzehnten die Nutzung der Erdwärme stark an Bedeutung gewinnen und bis 2050 die Geothermie neben der Sonnenenergie zu einem der Hauptenergieträger wird.

Sonne

Konkurrenzlos krisensicher und umweltfreundlich ist der Energielieferant Sonne – der Energieträger der Zukunft. Schon seit Beginn des industriellen Zeitalters gibt es Bestrebungen, die Energie der Sonne nutzbar zu machen. Bereits 1834 entdeckte Alexandre Becquerel den photovoltaischen Effekt. 1866 entwickelte Augustin Mouchot die erste Solardampfmaschine, in seinem Solarenergiebuch von 1869 beschreibt er seine Experimente mit einem Sonnenofen. Doch erst mit der Energiekrise der 70er-Jahre hat die Entwicklung entsprechender Technologien einen Aufschwung erfahren.

Mit sinkendem Wärmebedarf in Gebäuden und ausgereifter Speichertechnologie wird das voll solar beheizte Haus möglich. Die Solarkollektorfläche in Deutschland hat sich in den letzten 10 Jahren verdreifacht und betrug im Jahre 2020 kumuliert ca. 21,3 Mio m².



Energieträger – Überblick Richter+Frenzel

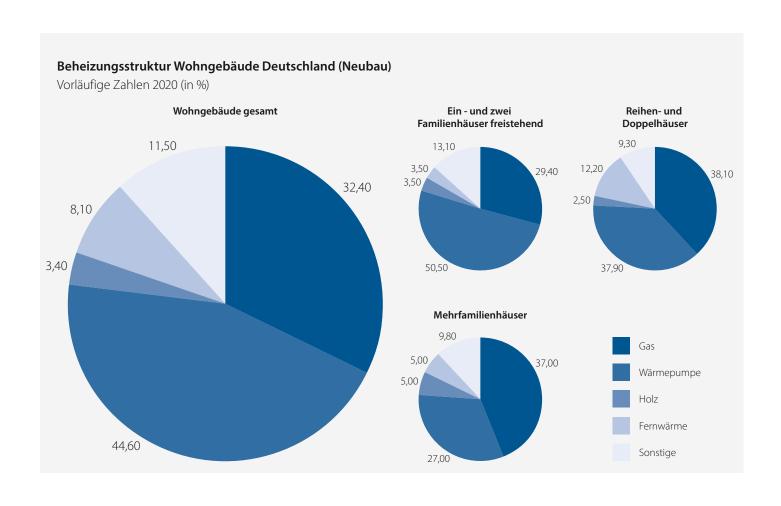
Das Passivhaus wird zum Baustandard der Zukunft!

Abwärme

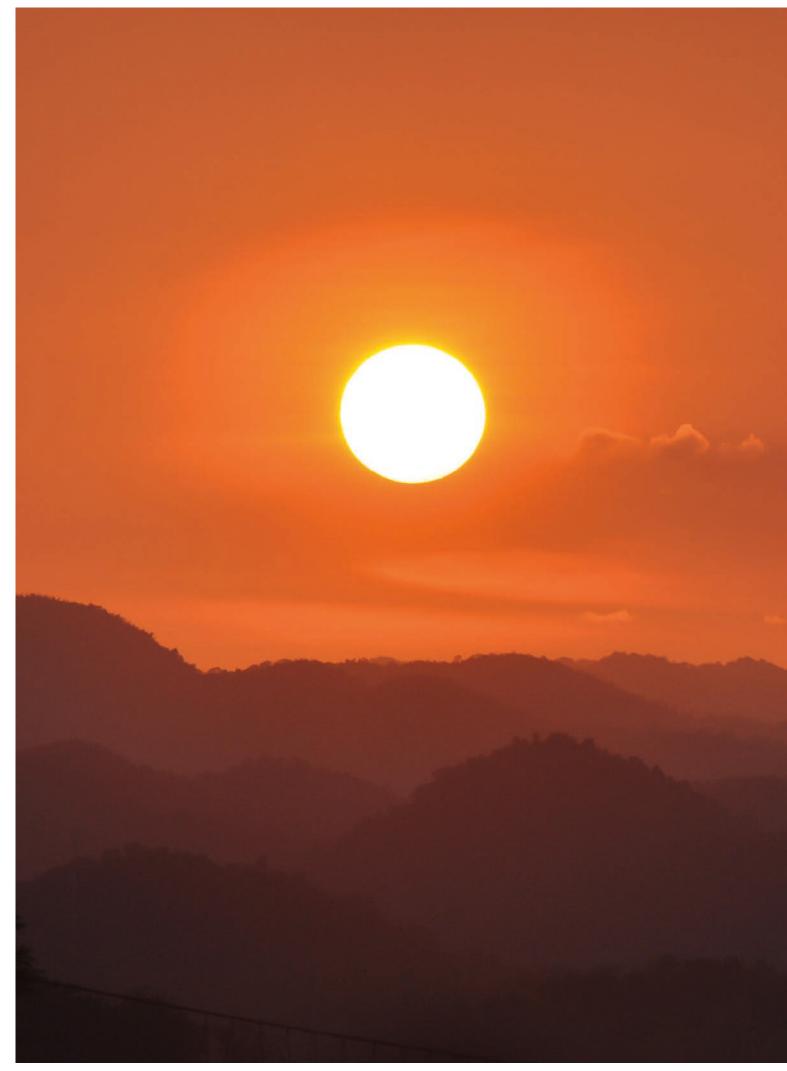
Heizen mit Abwärme ist keine Zukunftsmusik mehr und wird zukünftig noch mehr an Bedeutung gewinnen. Im Passivhaus, welches vor mehr als 20 Jahren als Experiment begann, kann heute dank dichter Gebäudehülle und Dreifachverglasung auf ein aktives Heizsystem verzichtet werden. Durch konsequent genutzte Sonneneinstrahlung und die Wärme, welche durch die Bewohner abgeben wird, heizen sich Räume nahezu von selbst auf rund 60 Watt fließen pro Person und Stunde in die Wärmeversorgung ein. Auch die beim Kochen und Duschen oder durch Computer, Lichtquellen und andere elektrische Geräte erzeugte Wärme wird genutzt. Zwar muss in langen und sonnenarmen Winterperioden mit einer Zusatzheizung nachgeheizt werden, doch im Vergleich zum aktuell gültigen energetischen Mindeststandard verbraucht das Passivhaus nochmal deutlich weniger Heizenergie. Bereits heute fallen die Baukosten für ein neues Passivhaus nur geringfügig höher aus als für ein förderfähiges KfW-Effizienzhaus.



Das Passivhaus ist bereits heute Stand der Technik.



Wärme 2022/2023 Energieträger – Überblick



14 Wärmeerzeugung Richter+Frenzel

Wärmeerzeugung. Wie gewinnen wir Energie? Und wie gewinnt dabei auch unser Planet?

Entdecken Sie alle Dimensionen der Wärmeerzeugung.

Es gibt unterschiedlichste Energiequellen – und noch mehr Möglichkeiten, sie zu nutzen.

Technologien zur Wärmeerzeugung kennt, kann den Nutzen beurteilen und sich für eine günstige, nachhaltige und individuell abgestimmte Wärmeerzeugung entscheiden.

Wärme 2022/2023 Wärmeerzeugung

Heizen mit der Sonne.

Solarthermie



Sonne ist Zukunft. Mit der Sonnenenergie steht der Menschheit eine Energiequelle zur Verfügung, die den künftigen, noch steigenden Energiebedarf klimaunschädlich decken kann und daneben auch noch positive Beschäftigungseffekte auslöst. Die Solartechnik boomt – die wachsende Zahl an Hausdächern mit Sonnenkollektoren oder Solarmodulen ist der beste Beweis. Aufgrund der – langfristig gesehen – konstant steigenden Preise für fossile Brennstoffe sind Solaranlagen eine sehr sinnvolle Ergänzung zur bestehenden Heizungsanlage.

16 **Wärmeerzeugung – Solarthermie** Richter+Frenzel

Solarthermie/Photovoltaik

Die Solarthermie

Die Solarthermie nutzt die Wärmestrahlung der Sonne, um warmes Wasser oder Heizwärme zu erzeugen. Je mehr Wärme vom Sonnenkollektor auf dem Dach eingefangen wird, umso besser kann diese kostenlose Wärme genutzt werden. Eine Pumpe fördert die im Kollektor erwärmte Trägerflüssigkeit zum Solarspeicher. Dort gibt die Trägerflüssigkeit ihre Wärme über einen Wärmetauscher an das Wasser im Speicher ab. Die abgekühlte Flüssigkeit wird zum Kollektor zurückgeführt, um dort erneut aufgewärmt zu werden.



Die Photovoltaik

Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, über Photovoltaik-Module mit Hilfe von Siliziumzellen aus Sonnenlicht Strom zu gewinnen. Photovoltaik-Module erzielen – im Gegensatz zu thermischen Kollektoren – auch an klaren, sonnigen Wintertagen eine nennenswerte Leistung. Strom ist universell einsetzbar und kann sowohl zur Erwärmung von Heizungs- und Brauchwasser wie auch für den Betrieb von elektrischen Geräten genutzt werden.



Um einen möglichst hohen Anteil des eigenen Stromverbrauchs mit Solarstrom abzudecken, können die Photovoltaik-Anlagen mit Batteriespeichern betrieben werden. Dadurch kann die gewonnene Elektro-Energie gespeichert und zeitversetzt genutzt werden.

Diese Betriebsweise erfordert eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Energieverbrauchs und der Gebäudetechnik und sollte daher von einem Fachunternehmen nach einem durchgängigen Konzept geplant werden.

Wir beschränken uns daher in der weiteren Betrachtung zur Nutzung von Solarenergie auf die Solarthermie.

Wärme 2022/2023 Wärmeerzeugung – Solarthermie

Solarkollektoren – Sie haben die Wahl

Nachfolgend finden Sie einen Überblick über die gängigen Kollektorbauformen: Am effizientesten sind Vakuumröhrenkollektoren, gefolgt von den Flachkollektoren. Um die Anforderungen des geltenden Wärmegesetzes zu erfüllen, müssen Solarkollektoranlagen mit dem europaweit gültigen Qualitätslabel "solar keymark" zertifiziert sein. Das Label ist das Qualitätssiegel des Europäischen Komitees für Normung und die Voraussetzung für die Förderung der Solarthermieanlage durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).



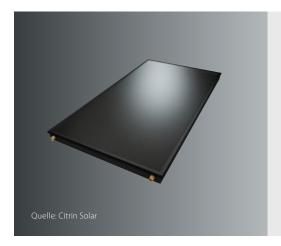
Flachkollektoren gibt es in senkrechter und waagrechter Bauart:



1. Flachkollektoren, senkrecht

Flachkollektoren eignen sich vor allem für Anlagen zur Erwärmung von Brauchwasser sowie für Anlagen, bei denen der Schwerpunkt auf Brauchwassererwärmung liegt und überschüssige Energie zur Unterstützung der Heizung genutzt werden soll.

In beiden Fällen ist ein zusätzlicher Wärmeerzeuger vorhanden, der an Tagen zu geringer Sonnenenergie die Nachheizung übernimmt und die Hauptlast der Beheizung trägt. Die Kollektoren haben als Tragkonstruktion eine tiefgezogene Aluwanne oder einen Alurahmen mit rückseitiger Alufolie, eine hochwertige Mineralwollisolierung zwischen Rückwand und Absorber und meist 4 mm starkes, hagelschlaggetestetes und hochtransparentes Einscheiben-Sicherheitsglas.



2. Flachkollektoren, waagrecht

Flachkollektoren in waagrechter Bauart haben grundsätzlich die gleichen Eigenschaften und Einsatzbereiche wie die in senkrechter Ausführung, doch gibt es oftmals bauliche Voraussetzungen, bei denen eine niedrige Bauart von Vorteil ist, z.B. bei einer aufgeständerten Montage auf Schrägdächern, bei Flachdächern oder bei Freiaufstellung. Hierfür empfehlen sich die waagrechten Kollektor-Ausführungen. Ihre innenliegende Verrohrung ist speziell für die waagrechte Montage der Kollektoren ausgelegt und stellt sicher, dass es keine Probleme mit Luftpolstern im Kollektor gibt und somit die Anlage effizient arbeiten kann.

Solarthermie/Photovoltaik



3. Vakuum-Röhrenkollektoren

Vakuum-Röhrenkollektoren sorgen für die höchsten Energieerträge. Hier befinden sich die Absorberflächen innerhalb von Glasröhren. Das besonders dauerhafte Vakuum zwischen Absorber und Glaszylinder wird bereits bei der Herstellung der Röhren geschaffen. Vakuum-Röhrenkollektoren sind in zwei Bauarten erhältlich: Bei direkt durchströmten Röhren fließt die Wärmeträgerflüssigkeit durch den Absorber. Sie können waagrecht und senkrecht montiert, in jede beliebige Lage gedreht und somit optimal auf die Sonne ausgerichtet werden. Ein Nachteil: Im Falle eines Austauschs von Röhren muss die gesamte Anlage entleert werden.

Bei sogenannten Heatpipe-Röhren hat jede Röhre ihren eigenen Kreislauf. Die gewonnene Wärme wird an einem Sammler über kleine Wärmetauscher an die Wärmeträgerflüssigkeit abgegeben. So lässt sich bei Bedarf jede Röhre separat ohne Entleerung des gesamten Solarkreises auswechseln.

Aufstellungsvarianten

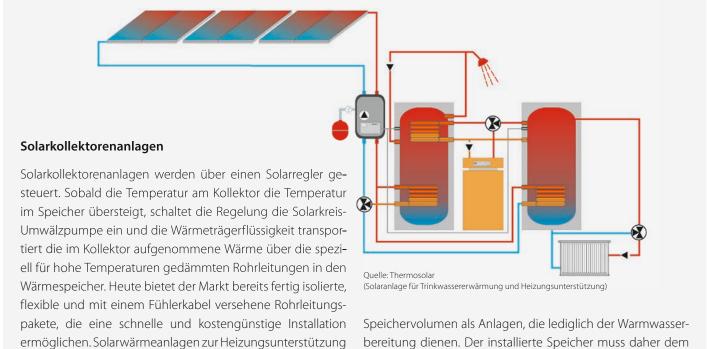
Solarkollektoren können in der Regel in folgenden Varianten aufgestellt werden: Aufdach-, Indach-, Flachdach-, Fassaden- oder Freiaufstellung.







Funktion



bereitung dienen. Der installierte Speicher muss daher dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden.

Die Anlagengröße

Die Anlagengröße muss stimmen: Bei einem mittleren Warmwasserverbrauch von 40 l pro Person und Tag und einem Deckungsgrad von 60 % werden ca. 1,5 m² Flachkollektor oder 1 m² Röhrenkollektor pro Person benötigt. Das Volumen des Warmwasserspeichers sollte bei ca. 80 l pro Person liegen, damit auch an sonnenarmen Tagen genügend Warmwasser verfügbar ist. Bei heizungsunterstützenden Anlagen benötigt man pro Quadratmeter Kollektorfläche zwischen 80 und 100 l Puffervolumen und min. 10 m² Kollektorfläche pro Anlage bei Flachkollektoren sowie 7,5 m² bei Röhrenkollektoren.

benötigen eine größere Kollektorfläche und ein größeres

Die solare Brauchwassererwärmung

Die solare Brauchwassererwärmung ist die einfachste Form zur Nutzung der Solarthermie. Dabei wird ein Trinkwasserspeicher über einen integrierten Wärmetauscher beheizt. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher, der Heizungswasser enthält, erwärmt werden. Die angebaute Frischwasserstation bereitet anschließend im Durchfluss das Trinkwasser.

Heizungsunterstützung

Heizungsunterstützung liegt im Trend: Im Jahr 2017 wurden in Deutschland über 630.000 m² Kollektorfläche neu installiert. Dabei werden immer mehr Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung genutzt. Bei diesen Anlagen entsprechen Aufbau und Funktion des Kollektorkreises dem einer Warmwasser-Solaranlage. Diese Anlagen heizen sowohl das Trinkwasser als auch das in einem Puffer befindliche Heizungswasser auf. Die Trinkwasserbereitung wird dabei immer öfter über an den Puffer angebaute Frischwasserstationen realisiert: Dies spart Platz und sorgt für keim-armes Wasser. Reicht die solare Wärme nicht aus, wird je nach Wärmeanforderung die fehlende Wärme durch herkömmliche Wärmeerzeuger abgedeckt.

Solarthermie kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Jedes Dach mit einer Ausrichtung zwischen Südosten und Südwesten sowie einer Neigung von 20 bis 60° ist solartechnisch gut nutzbar. Voraussetzung ist, dass die Dachstatik die zusätzliche Belastung aufnehmen kann.
- Die Windlast der Solarkollektoren spielt oft eine größere Rolle als deren Gewicht.
- Die Fläche sollte beschattungsfrei sein.
- Es muss Platz für einen Wärmespeicher vorhanden sein, der die geerntete Sonnenenergie aufnehmen kann.
- Eine Baugenehmigung ist für den Einbau einer Solaranlage in der Regel nicht erforderlich.
- Beim solargestützten Wärmepumpensystem muss lediglich die für den Kollektor bzw. das Solarmodul benötigte Dachfläche vorhanden sein.
- Solarkollektoren können auch an Fassaden und Balkonen montiert werden.

Eignung

• Solaranlagen eignen sich grundsätzlich für alle Wohngebäude, den Neubau wie auch den nachträglichen Einbau in Bestandsbauten. Beim Neubau eines Hauses werden gegenüber einem nachträglichen Einbau ca. 20 % der Kosten eingespart.

- Am effizientesten arbeiten Solaranlagen zur Heizungsunterstützung in Häusern mit einer guten Wärmedämmung und einer Fußbodenheizung, da diese eine sehr niedrige Vorlauftemperatur im Heizsystem benötigen.
- Hersteller bieten bereits kombiniert Solarspeicher und Brennwertheizgerät in einem Gehäuse an. Die Solaranlage ist aber auch eine hervorragende Ergänzung zum Heizen mit Biomasse, Gas oder Öl.

Vorteile

- Die Energiequelle ist gratis.
- Die Heizperiode kann verkürzt werden. Im Sommer kann meistens die konventionelle Heizanlage komplett abgeschaltet werden.
- Bis zu 30 % Heizenergie können im Jahr eingespart werden.
- Der Immobilienwert wird erhöht.
- Die Anlage ist förderfähig.

Förderung

- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136-142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Kosten-Nutzen-Relation

Solaranlagen werden häufig zur Erfüllung von Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) eingesetzt. Außerdem bestehen regional stark unterschiedliche Förderbedingungen. Anlagenkosten, Fördermöglichkeiten und Amortisationszeiten müssen daher objektbezogen ermittelt werden.

Wir empfehlen Produkte von:



www.akotec.eu



www.richter-frenzel.de



www.austroflex.com



www.sonnenkraft.com



www.bosch.de





www.citrinsolar.de



www.wolf-heiztechnik.de



Heizen mit Erd- und Umgebungswärme

Geothermie



Ernten Sie die Energie aus der Umwelt. Die Wärmepumpe ist eine der effizientesten Technologien zur Erzeugung von Heizenergie überhaupt – sie nutzt die in der Luft, im Wasser und in der Erde gespeicherte Wärme bestmöglich für Ihre Heizzwecke. Bis zu 80 % der benötigten Energie können auf diese Weise gratis aus der Umwelt entnommen werden.

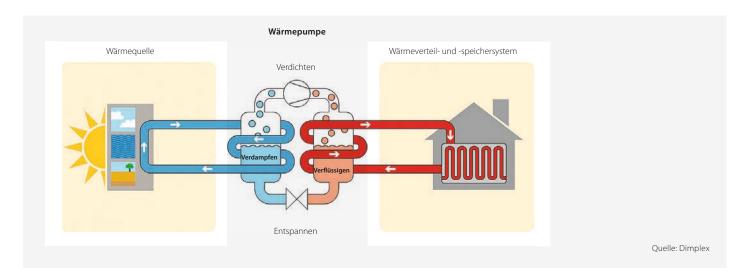
Diese Technik ist ideal für alle, die sich von den ständig steigenden Energiepreisen unabhängig machen möchten und dabei auf geringe Betriebskosten achten müssen.

Erd- und Umgebungswärme

Das Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip der Wärmepumpentechnik ist gut vergleichbar mit dem des Kühlschranks, der den Lebensmitteln in seinem Inneren Wärme entzieht, um diese auf seiner Rückseite an den Raum abzugeben. Die Wärmepumpe entzieht also ihrer Umgebung (Luft, Wasser oder Erdreich) Wärme, die über einen Verdichter von einem niedrigen Temperaturniveau auf Vorlauftemperaturen bis zu 65°C gebracht und damit für Heizzwecke und Warmwasserbereitung nutzbar gemacht wird.

Bereits 1852 wurde das Funktionsprinzip der Wärmepumpe vom Physiker William Thompson entdeckt, 1932 wurde die erste einsetzbare Wärmepumpe installiert. In den letzten 30 Jahren ist eine zuverlässige und ausgereifte Serientechnik entstanden, die allen nur denkbaren Komfort gewährt. So lassen sich heutzutage die unterschiedlichsten Anforderungen im Bereich der Heiztechnik beguem und ökonomisch erfüllen.



Wärmepumpenanlagen

Eine Wärmepumpenanlage kann sogar noch bei Außentemperaturen von -15 °C betrieben werden. Auf das Jahr hochgerechnet lassen sich mit einer Wärmepumpe bis zur Hälfte der bei einer alten Standardheizungsanlage anfallenden Heizkosten einsparen. Besonders effizient arbeiten Wärmepumpen bei niedrigen

Heizwassertemperaturen, z. B. beim Einsatz von Fußboden- oder Wandheizungen. Der in der Fachliteratur verwendete Leistungsindex "Coefficient of Performance", abgekürzt COP, ist bei diesen Heizsystemen am höchsten. Der COP-Wert steigt mit geringer werdendem Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Heizungsvorlauftemperatur.



Leistungsvariable Wärmepumpen

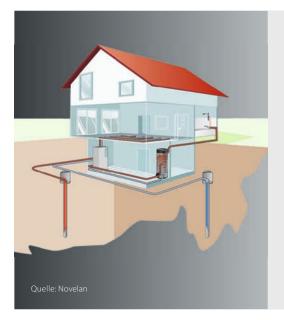
Leistungsvariable Wärmepumpen verfügen über Verdichter, die ihre Drehzahl bedarfsorientiert an den jeweiligen Wärmebedarf des Gebäudes anpassen. Dadurch erreichen sie häufig eine effizientere Betriebsweise als Geräte mit einfacher Ein-/Aus-Schal-

tung. Besonders vorteilhaft wirkt sich die leistungsvariable Betriebsweise der Wärmepumpe aus, wenn auch die im Heizsystem befindlichen Umwälzpumpen bedarfsgerecht gefahren und ihre Volumenströme auf den notwendigen Bedarf reduziert werden.

Weiterhin bieten diese Systeme durch ihre ausgeglichene Betriebsweise, mit langen Laufzeiten – und wenig Lastspitzen oder Unterbrechungen – optimale Voraussetzungen für die Kombination mit PV-Anlagen. Dies erhöht den Autarkiegrad, sowohl bei Anlagen mit als auch ohne PV-Speicherbatterie, deutlich. Einige Hersteller bieten schon heute vollkommen drehzahlvariable und damit sehr effiziente Wärmepumpensysteme für Erdwärme, Außenluftwärme und sogar Abluftwärme an.

Viele Wärmepumpen – Viele Vorteile

Wärmepumpen rechnen sich – und sind für Bauherren eine äußerst attraktive Option. Der Markt boomt gewaltig: Im Jahr 2018 wurden in Deutschland über 1 Mrd. Euro in die Errichtung von Wärmepumpen-Anlagen investiert. Verschiedene Arten der Nutzung von Umweltwärme sind möglich. Bitte berücksichtigen Sie, dass für eine Förderung durch das BAFA das Erreichen der Vorgaben für die Jahresarbeitszahl (JAZ) nachgewiesen werden muss. Der COP ist hier nicht alleine ausschlaggebend.



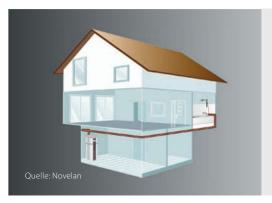
1. Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Wasser/Wasser-Wärmepumpen nutzen das Grund- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle. Sie müssen von der unteren Wasserbehörde genehmigt werden. Grundwasser hat selbst an Frosttagen eine Temperatur von durchschnittlich 7 bis 12 °C und ist damit eine der sichersten Energiequellen für die Wärmegewinnung. Das Wasser wird in der Wärmepumpe abgekühlt. Dabei verdampft das Kältemittel des internen Kreislaufes und nimmt die Wärme auf. Anschließend wird der Kältemitteldampf durch den Verdichter auf das für die Heizungsanlage erforderliche Temperaturniveau gebracht und dem Heizkreislauf des Gebäudes zugeführt. Das entnommene Grundwasser muss über einen Schluckbrunnen wieder in die Erde zurückgeführt werden. Entscheidend für die Effektivität ist ein möglichst geringer Abstand zwischen Wärmequellen- und Heizmitteltemperatur, der bei dieser Anlage besonders gut gegeben ist.



2. Sole/Wasser-Wärmepumpen

Sole/Wasser-Wärmepumpen sind Wärmepumpen, welche die Erde mittels Sole-kreislauf als Wärmequelle nutzen. Das Erdreich ist ein guter Wärmespeicher, da die Temperatur im Boden ganzjährig relativ konstant ist. Durch horizontal (als Flächenkollektoren) oder vertikal (als Sonden) in die Erde eingebaute Rohre wird dem Erdreich Wärme entzogen. Die Temperatur der Sole bewegt sich im Bereich zwischen 0 und 12 °C, daher liegt die Energieeffizienz hier zwischen der von Wasser/Wasser-Wärmepumpe und Luft/Wasser-Wärmepumpe. Die Gesamtsondenlängen sind abhängig von Fläche und Baustandard. Für ein Einfamilienhaus sind Bohrlochtiefen bis 100 m ausreichend. Je nach Heizlast sind mehrere Sonden mit einer Länge von bis zu 100 m nötig. Auch diese Anlagen sind bei gewissen Voraussetzungen zu genehmigen.



3. Brauchwarmwasser-Wärmepumpen

Brauchwarmwasser-Wärmepumpen sind sowohl in Alt- als auch in Neubauten einsetzbar. Sie entziehen der Umgebungsluft, beispielsweise in einem Keller oder einer Waschküche, Energie und führen diese dem Brauchwarmwasser im Haushalt zu. Ein positiver Nebeneffekt dabei ist, dass die Brauchwarmwasser-Wärmepumpe für trockene und saubere Luft im Raum sorgt. So kann Schimmelbildung oder der Entstehung von Stockflecken vorgebeugt werden.

Bauarten



4. Luft/Wasser-Wärmepumpen

Für diese Art der Wärmegewinnung ist keine Erschließung von Wärmequellen erforderlich. Energielieferant ist die Außenluft, die von der Wärmepumpe angesaugt wird. Dies ist bei Außentemperaturen von bis zu -15 °C möglich. Da die Temperatur der Energiequelle Luft nicht konstant ist, erzeugt die Luft/Wasser-Wärmepumpe bei gleichem Stromverbrauch mehr oder weniger Wärme: Je kälter die Außenluft, umso größer ist die Stromaufnahme. Dafür ist die Installation der Anlage wesentlich einfacher und kostenintensive Erdbohrungsarbeiten entfallen. Es sind auch Split-Varianten mit einer Aufteilung in Außen- und Innenteil sowie sich an den Wärmebedarf selbstständig anpassende Wärmepumpen verfügbar.



5. Split-Wärmepumpe

Split-Wärmepumpen, eine Variante der Luft/Wasser-Wärmepumpe, bestehen aus einer Innen- und einer Außeneinheit, die vom Haus entfernt aufgestellt werden kann. Dabei wird der Prozess des Verdampfens und des Verdichtens nach draußen verlagert. Das Verflüssigen, sowie der Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel und dem Heizmedium finden innerhalb des Gebäudes in einem Kombinationsspeicher statt. Verbunden sind die Einheiten mit Kältemittelleitungen, sodass keine gedämmten Heizwasserleitungen in das Gebäude geführt werden müssen.

Wärmepumpen im Altbau

Auch im Altbau bietet eine Wärmepumpe große Effizienzpotenziale: Das Funktionsprinzip macht es möglich, mit der eingesetzten elektrischen Energie die vier- bis fünffache Energiemenge in Form von Wärme zu gewinnen.

Der Heizwärmebedarf von Altbauten ist nach dem aktuellen Stand der Technik im Mittel deutlich höher als der von Neubauten.

Um eine ausreichende Effizienz zu erreichen ist es meist notwendig die Sanierung mit weitere Zusatzmaßnahmen zu kombinieren.

Das Potenzial einer Wärmepumpe für den Altbau hängt stark davon ab, inwieweit die bestehende Gebäudehülle und die übrige Anlagentechnik das passende Umfeld bilden.

- 1. Dämmstandard
- 2. Heizflächen (größere Heizflächen lassen sich mit einer niedrigeren Vorlauftemperatur betreiben; Flächenheizungen sind besonders vorteilhaft. In vielen Fällen reicht es jedoch auch kleine HK durch großflächigere zu ersetzen. Gebläsebetriebene Heizkörper sind eine weitere Option.)
- 3. Zustand des bestehenden Wärmeerzeugers

Kann der vorhandene Wärmeerzeuger auch noch längere Zeit zuverlässig und effizient arbeiten, dann sollten Sie über den sogenannten bivalenten Betrieb (Hybridlösung) nachdenken. Dabei binden Sie die neue Wärmepumpe über den Pufferspeicher in das bestehende Heizungssystem Ihres Altbaus ein.an anderer Stelle – z. B. bei der Warmwasserbereitung oder Beheizung des Swimming-Pools – Wärme benötigt wird.

Wärmepumpen

Das Luftwärme-Zentralgerät

Das Luftwärme-Zentralgerät erwärmt Wasser, lüftet und heizt und ist eine speziell für Energiesparhäuser (EnEV 2016) entwickelte Kompaktanlage. Sie gewinnt Heizwärme aus der Außenluft, Abluft oder Sole, übernimmt die Warmwasserbereitung und belüftet das gesamte Gebäude. Der im Lüftungsteil integrierte Wärmetauscher entzieht der Abluft bis zu 90% der Wärme und führt diese über die Zuluft ins Haus zurück. Das Komplettgerät lässt sich auch mit einer Solaranlage kombinieren: Ein separater Wärmeübertrager im Heizkreis nutzt die über Solarkollektoren aus der Sonneneinstrahlung gewonnene Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.



Von gut gekühlt bis angenehm warm: Eine Anlage – zwei Funktionen.

Steigender Kühlbedarf

In vielen Gebäuden wird heute bereits mehr gekühlt als geheizt. Die Gründe dafür sind offensichtlich: Der relativ hohe Dämmstandard an Gebäuden reduziert den Wärmebedarf, während die Kühllast durch höheren Energieeintrag bei immer mehr Glasflächen ständig steigt. Besonders in gewerblich genutzten Räumen wie Arztpraxen oder Büros steigt der Kühlbedarf durch die Abwärme von elektrischen Geräten und die Beleuchtung immer mehr an. Neben dem Heizen muss also zukünftig dem effizienten Kühlen von Gebäuden mehr Beachtung geschenkt werden.

Umschaltbare Heizungswärmepumpen

Umschaltbare Heizungswärmepumpen können im Sommer entweder aktiv oder passiv kühlen. Bei der passiven Kühlung wird das relativ kalte Erdreich oder Grundwasser zur Kühlung des Heizungsumlaufwassers genutzt und so das Gebäude über die bestehenden Heizflächen gekühlt. Mit dieser technisch wenig aufwendigen Art der Kühlung kann die Rauminnentemperatur sehr energieeffizient um einige Grade gesenkt werden. Höhere Kühlleistungen lassen sich mit der aktiven Kühlung erzielen. Dabei wird der Wärmepumpenprozess umgekehrt und die Wärmepumpe funktioniert wie ein Kühlschrank. Allerdings ist bei dieser Art der Klimatisierung ein erhöhter Stromverbrauch zu erwarten, wenn nicht gleichzeitig an anderer Stelle – z.B. bei der Warmwasserbereitung oder Beheizung des Swimming-Pools – Wärme benötigt wird.



Wärmepumpen kompakt

Bauliche Voraussetzungen

Sole/Wasser-Wärmepumpe:

- Wenn das Grundstück groß genug ist, kann ein Erdkollektor eingesetzt werden. Dabei werden Rohre unter der Frostgrenze ca. 1,2 m unter der Oberfläche horizontal im Erdreich verlegt. Die Kollektorfläche muss etwa doppelt so groß sein wie die zu beheizende Wohnfläche.
- Die Erdwärmesonde ist die häufigste Art der Nutzung von Erdwärme, da sie unabhängig von der Grundstücksgröße einsetzbar ist. Für die dazu notwendige Tiefenbohrung ist eine Zusatzinvestition erforderlich.

Wasser/Wasser-Wärmepumpe:

Bei einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe müssen die Schluckund Förderbrunnen mindestens 10 bis 15 m voneinander entfernt sein. Darüber hinaus ist eine Wasseranalyse (Eisen, Mangan, Chlorid) erforderlich, um die Verockerung der Brunnen und die Beschädigung der Wärmepumpe zu vermeiden. Die Nutzung des Grundwassers muss u. U. von der unteren Wasserbehörde genehmigt werden.

Luft/Wasser-Wärmepumpe:

 Geringer Platzbedarf, kein Brennstofflager notwendig. Die Anlage kann innerhalb oder außerhalb des Hauses aufgestellt werden. Hierbei ist auf eventuelle Schallschutzanforderungen zu achten.

Eignung

• Die Wärmepumpentechnik eignet sich besonders für den Neubau, ist aber auch bei der Modernisierung von Altbauten realisierbar. Optimal geeignet ist die Wärmepumpe für das Niedrigenergiehaus.

- Kompaktanlagen stellen aufgrund ihrer platzsparenden Bauweise eine sehr interessante Variante für Neubauten dar.
- Um den größtmöglichen Wirkungsgrad zu erreichen, sollte die Wärmepumpe mit einer Fußbodenheizung gekoppelt sein. In Gebäuden, in denen das nicht möglich ist, stellen eine Wandflächenheizung oder wärmepumpengeeignete Heizkörper eine Alternative dar. In Bestandsgebäuden sollte die Heizungsvorlauftemperatur bei max. 50 °C liegen.
- Die Wärmepumpentechnik lässt sich mit einer solar-thermischen Anlage kombinieren.

Vorteile

- Die Geräte sind schalloptimiert, extrem platzsparend und lassen sich problemlos in jedem Hauswirtschafts-, Kelleroder Abstellraum unterbringen.
- Die Anlagenteile sind praktisch wartungsfrei.
- Es fallen nur die monatlichen Stromkosten für die Pumpe an. Die meisten Energieversorger bieten außerdem spezielle Wärmepumpentarife an.
- Es wird kein Kamin benötigt, somit entfallen die Kosten für den Kaminkehrer.
- Die Kosten für einen Öltankraum oder Gasanschluss entfallen

Förderung

- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136–142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. Beispiel: Luft/Wasser-Wärmepumpe

Investition | Erspannis/Jahr, maximal | Amortisation | 15.000,− € | 2.500,− € | 6 Jahre



Wir empfehlen Produkte von:









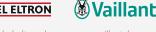














e www.remko.de

Heizen mit Öl und Gas.

Mit mehr Effizienz



Energie optimiert verbrennen. Die optimale Energieausnutzung fossiler Brennstoffe zeichnet die moderne Brennwerttechnik aus.

Alte Niedertemperaturheizungen nutzen nur den Heizwert des Brennstoffes. Energie und Wärme gehen über die Abgase verloren.

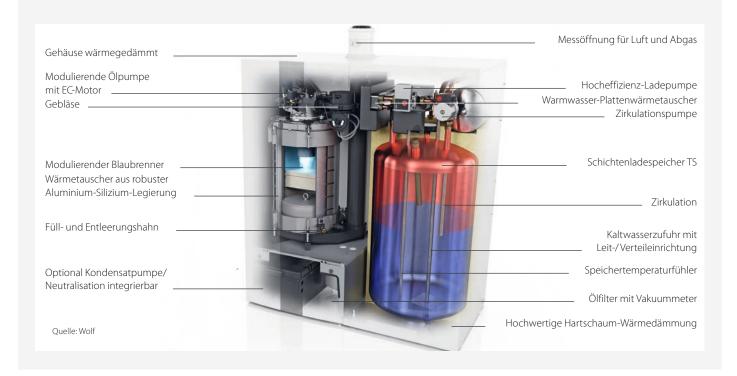
Moderne Brennwertheizungen reduzieren zusätzlich die Abgastemperatur so weit, dass der im Abgas enthaltene Wasserdampf mehr oder weniger stark auskondensiert und dabei Wärme zurückgewonnen wird. Um auch diese Energie nutzen zu können, ist eine darauf abgestimmte Anlage mit niedrigen Rücklauftemperaturen erforderlich.

28 **Wärmeerzeugung – Öl und Gas** Richter+Frenzel

Öl und Gas

Brennwertkessel

Ein Brennwertkessel ist im Prinzip ein Niedertemperaturkessel mit verbesserter Abgasnutzung. Hochleistungswärmetauscher kühlen die Abgase, bevor diese durch den Schornstein entweichen, so weit ab, dass der darin enthaltene Wasserdampf gezielt kondensiert und die freigesetzte Kondensationswärme zusätzlich auf das Heizsystem übertragen wird. Diese Kondensationswärme wird erst bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur frei – bei der Verfeuerung von Gas sind dies ca. 57 °C und bei der Verfeuerung von Öl ca. 47 °C. Im Vergleich zu Altanlagen mit Standardkesseln lassen sich mit dem Brennwertkessel bis zu 30 % Primärenergie einsparen. Setzt man Bioheizöl ein, können bis zu 15 % des Öls aus pflanzlichen Rohstoffen stammen. Auch Biogas kann nach einer Reinigung ins herkömmliche Gasnetz eingespeist werden und so einen Beitrag zur Ressourcenschonung leisten.



Brennwertanlagen

Zuverlässigkeit und ausgereifte Technik zeichnen moderne Brennwertanlagen aus, die seit Jahrzehnten beständig optimiert werden. Die witterungsgeführte Regelung sorgt dafür, dass die Heizungsanlage – anders als bei alten Kesseln – nicht permanent mit hohen Vorlauftemperaturen arbeiten muss. Durch niedrigere Heizwassertemperaturen sinken so zusätzlich die Wärmeverluste im System. Die Abgastemperaturen reduzieren sich von ca. 200 °C bei alten Standardkesseln auf etwa 35 bis 50 °C bei neuen Brennwertgeräten. Neue modulierende Öl-Brennwertgeräte verzichten auf eine Öl-Vorwärmung bzw. Öl-Verdampfung und sparen somit elektrische Energie. Ebenso minimieren modulierende Öl- und Gas-Brennwertgeräte den Energieverbrauch. Auch hocheffizient drehzahlgeregelte Pumpenmotoren tragen zum Energiesparen bei.

Quelle: Junkers (Gas-Brennwertkessel)



Wärme 2022/2023 Wärmeerzeugung – Öl und Gas 29

Öl und Gas im Fokus – Technik im Detail

Vieles muss bedacht werden. Wer von modernen Brennwertkesseln profitieren möchte, muss sich z. B. mit der Kaminsanierung, dem richtigen Umgang mit dem bei der Verbrennung entstehenden Kondensat und der Lagerung des Heizöls auseinandersetzen.



Das Heizöllager

Das Heizöllager muss so gestaltet werden, dass die gesetzlichen Anforderungen an Brandschutz, die Landesbauordnungen, die Anforderungen der neuen Anlagenverordnung AwSV und der TRwS (Technische Regel wassergefährdender Stoffe) erfüllt werden. In einem Raum mit Feuerstätten dürfen bis zu 5.000 Liter Heizöl gelagert werden. Zum Einsatz kommen überwiegend GFK-Sicherheitstanks oder doppelwandige Sicherheitstanks mit Wandungen aus Stahl-Kunststoff oder Kunststoff-Kunststoff. Diese modernen Tanksysteme sind in der Regel mit einer Geruchssperre ausgestattet und können platzsparend aufgestellt werden. Eine bauseitige Auffangwanne und ein ölfester Anstrich entfallen – auch in Wasserschutzgebieten. Der Abstand zur Wand kann auf bis zu 10 cm verringert werden. Die Sicherheitsbefülleinrichtungen und Entnahmeeinrichtungen werden vom Hersteller direkt mitgeliefert. Steht im Gebäude kein ausreichend großer Heizöllagerraum zur Verfügung, so bietet sich die Möglichkeit der unterirdischen Lagerung in doppelwandigen Stahlbehältern oder GFK-Kugeltanks an. Diese Tanks werden in der Regel mit Fertigdomschacht und vormontiertem Zubehör direkt zur Baustelle geliefert. Die Aufstellung ist von zugelassenen Fachbetrieben durchzuführen.



Sicherheitstank mit Auftriebssicherung

Ein Muss für Wohneigentümer in hochwassergefährdeten Gebieten sind Sicherheitstanks mit Auftriebsicherung. Diese Tanks sind wanddickenverstärkte Sicherheitstanks in Verbindung mit einem Bodenverankerungssystem als Auftriebssicherung. Die Tanks werden durch zwei reißfeste Polyestergurte mit Sicherheitshaken an den im Boden angebrachten Ösen fixiert und können durch eine Ratsche fest miteinander verzurrt werden. Horizontale Gurte verhindern das seitliche Wegrutschen der Tanks. Die Entnahmerohre mit Dehnungsbogen garantieren die Dichtigkeit des Rohrleitungssystems bei Ausdehnung der Tanks. Die Auftriebssicherung ist so konzipiert, dass die Behälter nicht nur dem Außendruck bei den angegebenen Überflutungshöhen standhalten, sondern durch die 1,6-fache Sicherheit auch darüber hinaus. Das System ist damit für den Einsatz in Hochwasser- und Überschwemmungsgebieten geeignet.

Wärmeerzeugung – Öl und Gas Richter+Frenzel



Abgastemperaturen

Die Abgastemperaturen sinken bei der Umstellung der Heizungsanlage auf Ölund Gas-Brennwertkessel drastisch von ca. 150°C auf 40 bis 65°Cab. Um die Abgase sicher ins Freie zu transportieren, muss die Kamin-anlage erneuert werden. Bei diesen Sanierungen werden heute meist Kunststoff oder Edelstahl-Abgasrohre eingesetzt. Es ist auch möglich, durch spezielle Baukastensysteme Kamine ohne großen Aufwand im Gebäude oder im Wärmedämm-Verbundsystem komplett neu zu errichten. So gut wie nie ist der natürliche Auftrieb des Kamins ausreichend, um die kalten Abgase sicher abzuführen. In der Regel ist eine Ableitung im Überdruckbetrieb erforderlich. Hierbei befördert das im Kessel integrierte Verbrennungsluftgebläse über eine druckdichte Leitung aus Edelstahl oder Kunststoff, die in einen Schacht oder bestehenden Kamin eingebaut wird, die Abgase ins Freie. Der Ringspalt zwischen Abgasleitung und Kaminwand wird meist genutzt, um die Verbrennungsluft anzusaugen. Der Kaminkehrer überprüft die Dichtigkeit der Abgasanlage.



Verbrennung

Bei der Verbrennung von Öl oder Gas in modernen Brennwertkesseln fällt im Kessel und in der Abgasanlage Kondensat an, das vorschriftsmäßig entsorgt werden muss. Bei Gasgeräten gibt es bis 200 kW Nennleistung in der Regel keine Einschränkungen für die Einleitung des Kondensats in das öffentliche Abwassernetz. Bei Kesseln über 200 kW wird eine Neuralisationsbox zwingend benötigt. Unter 200 KW ist es sinnvoll, eine Neutralisationsbox einzusetzen um die Abflußrohre zu schonen. Ist im Heizraum kein geeigneter Anschluss an das Abwassernetz vorhanden, muss das anfallende Kondensat über geeignete Kondensathebepumpen in das Abwassersystem gefördert werden.

Wir empfehlen Produkte von:





optiline







www.richter-frenzel.de www.roth-werke.de www.schuetz-energy.net

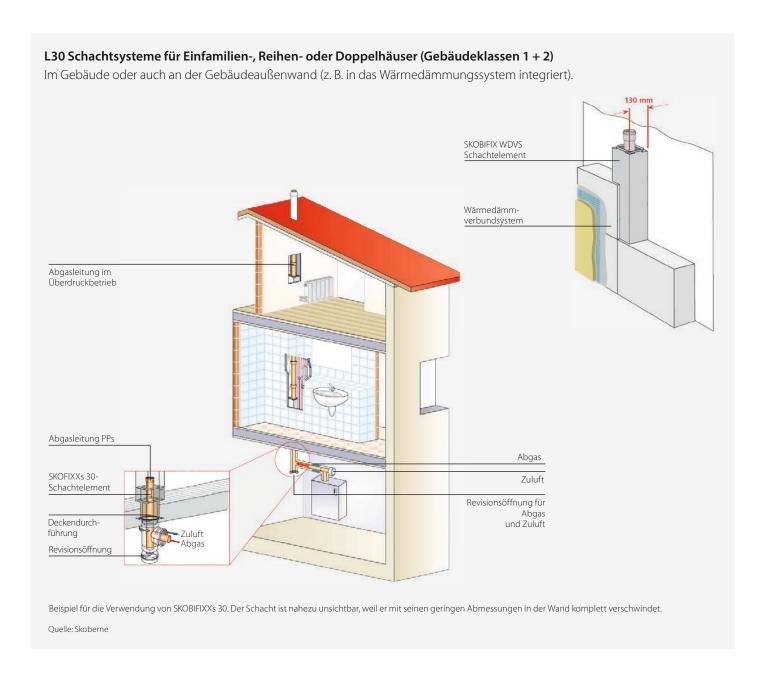
www.werit.eu

Öl und Gas im Fokus – Technik im Detail

Abgas-Schachtsysteme für die Brennwertheizung

Die Brennwertheizung gehört noch immer zu den energieeffizientesten Heiztechniken mit kurzer Amortisationszeit. Auch heute ist der Gas-Brennwertkessel die am häufigsten installierte Heiztechnik. Die Funktionsweise stellt besondere Anforderungen an die Abgasleitungen. Die zusätzliche Nutzung der Abgaswärme bringt es mit sich, daß flüssiges Kondensat entsteht und die Abgase mit Unterstützung eines Gebläses abgeführt werden müssen. Daher müssen die Abgasleitungen druckdicht und feuchteunempfindlich sein. Die Feuerungs- und Bauverordnungen der Bundesländer sowie die Regeln der Technik (TRGI/TRÖI) legen die verschiedenen Möglichkeiten der Abgasführung und die Anfor-

derungen an Abgasanlagen fest. Für moderne Brennwertheizungen gibt es natürlich auch moderne "Brennwert-Schornsteine". Federleichte Elemente als "Baukastensystem" machen den Aufbau einfach und sparen kostbare Arbeitszeit. Darüber hinaus sind diese extrem platzsparend und können auch in die Wände integriert werden. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen, Systemzertifizierungen und aufeinander abgestimmte Komponenten bieten dem Installationshandwerk enorme Sicherheit und lösen wichtige Gewährleistungs- und Haftungsfragen. Egal ob Neubau oder Sanierung, für alle Kesselhersteller, jeden Leistungsbereich und jede Gebäudeklasse gibt es die entsprechende Lösung.



Wärmeerzeugung – Öl und Gas
Richter+Frenzel

Öl und Gas kompakt

Bauliche Voraussetzungen

• Bei älteren Gebäuden ist in der Regel vor dem Einbau eine Sanierung des Kamins erforderlich. Dabei wird ein druckdichtes Abgasrohr in den Kamin eingezogen, durch das die Abgase abgeleitet werden. Die kondensierten Abgase können dann nach unten in den Kessel zurücklaufen und werden mitsamt dem Kondensat des Wärmeerzeugers abgeleitet. Im Neubau kann das Abgasrohr in Verbindung mit speziellen "Brennwertkaminen", die aufgrund der sehr kleinen Abmessungen in jede Wand oder Vorwand integriert werden können, durch Geschosse geführt werden. Alternativ kann das Abgasrohr auch außen an der Fassade geführt werden.

Eignung

- Die Brennwertheizung ist für Neubau und Modernisierung geeignet.
- Je niedriger die Heizwassertemperaturen liegen, umso höher ist der Brennwertnutzen. Dies kann am besten mit Fußbodenheizungen oder auf niedrige Temperaturen ausgelegten Heizkörpern erreicht werden, entscheidend ist die Rücklauftemperatur.
- Die Öl-/Gas-Brennwertheizung lässt sich hervorragend mit einer Solaranlage für Warmwasserbereitung kombinieren.

Vorteile

• Brennwertgeräte nutzen den eingesetzten Brennstoff nahezu restlos aus und schonen so die Umwelt. Sie können bereits heute mit Brennstoffen, die aus Biomasse (Biogas/BTL) hergestellt wurden, betrieben werden.

Förderung

- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136-142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. Beispiel: Gasbrennwert

Investition | Ersparnis/Jahr, maxima Amortisation 8.500,−€ 1.395,−€ 6 Jahre

6,90 t

Wir empfehlen Produkte von:















Wärme 2022/2023 Wärmeerzeugung – Öl und Gas 33

Heizen mit Holz.

Biomasse



Energie aus dem Wald – Holz ist der Inbegriff erneuerbarer Energie. Denn im Unterschied zu Öl und Gas ist Holz am Treibhauseffekt, also der Anreicherung der Atmosphäre mit Kohlendioxid, nicht beteiligt: Bei optimaler Verbrennung wird die gleiche Menge CO₂ freigesetzt, die der Luft während des Baumwachstums entzogen wurde. Die Umwelt wird daher nicht zusätzlich belastet – und das ist nur einer der Gründe, weshalb Holzheizungen derzeit ein Trend unter den Heizungsanlagen sind.

Die feste Biomasse Holz, die als Pellets, Scheitholz oder in Hackschnitzeln eingesetzt wird, bietet ein hohes Maß an Sicherheit, Unabhängigkeit und Flexibilität. Weitere Vorteile gegenüber fossilen Brennstoffen sind geringere Betriebskosten, die regionale Verfügbarkeit und dadurch die Stärkung der heimischen Wirtschaft – all das macht Holz zu einem zukunftssicheren Energieträger.

Heizen mit Holz

Masse mit Klasse

Beim Holz spielt der Feuchtegehalt eine entscheidende Rolle. Je mehr Wasser enthalten ist, umso geringer der Heizwert. Der durchschnittliche Heizwert aller Holzarten beträgt 4 kWh pro Kilogramm trockenem Holz. Holzpellets haben mit einer Restfeuchte von ca. 10 % den nahezu idealen Heizwert: Der Energiegehalt von 1 kg Pellets entspricht dem von ca. 0,5 l Heizöl. Damit Scheitholz optimal verbrennt, sollte sein Wassergehalt nicht über 20 % liegen. Mit etwa 3 kg luftgetrocknetem Holz kann bei einer

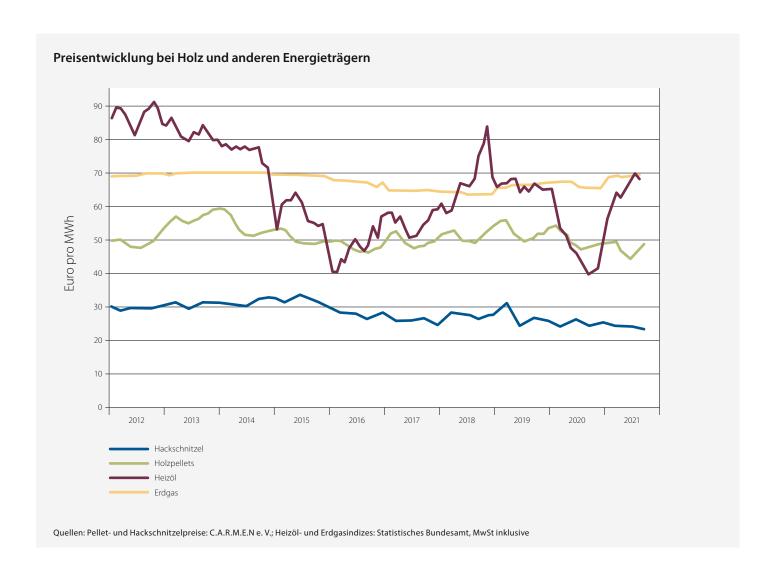
Restfeuchte von 20 % ungefähr die gleiche Wärmemenge erzielt werden wie mit 1 l Heizöl. Hackschnitzel können bei größerem Feuchtegehalt verbrannt werden als Pellets und Scheitholz. Um Emissionen zu vermeiden, sollten sie allerdings vorgetrocknet sein und eine Restfeuchte von möglichst unter 30 % aufweisen.



So kann ein wirkungsvoller Beitrag zur Entlastung der Umwelt erbracht werden, der z. B. auch in folgendem Auszug aus der Bayerischen Verfassung eingefordert wird:

"Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist (...) der besonderen Fürsorge jedes Einzelnen und der staatlichen Gemeinschaft anvertraut. (...) Es gehört auch zu den vorrangigen Aufgaben von Staat, Gemeinden und Körperschaften des öffentlichen

Rechts, Boden, Wasser und Luft als natürliche Lebensgrundlagen zu schützen (...) und auf möglichst sparsamen Umgang mit Energie zu achten. (...)"



Heizen mit Holzpellets

Holzpellets erfreuen sich einer stark steigenden Nachfrage. Kein Wunder: Sie haben einen hohen Heizwert von ca. 5 kWh pro Kilogramm und sind ebenso umweltfreundlich wie günstig. Unter Pellets versteht man kompakte Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz wie z. B. Sägemehl, Hobelspänen oder Waldrestholz. Das Restholz wird ohne Zusatz von chemischen Bindemitteln und unter hohem Druck zu genormter Größe und Konsistenz gepresst und lässt sich damit in Förderanlagen störungsfrei transportieren.



Das Heizen mit Pellets erfolgt auf zwei Arten

- 1. Beim vollautomatischen Pelletkessel wird wie bei der Zentralheizung der Brennstoff per Austragungssystem stetig und automatisch über eine Förderschnecke zugeführt. Für weite Transportstrecken empfiehlt sich eine Saugaustragung, mit einem Vakuumsaugsystem können die Pellets bis zu 20 m weit transportiert werden. Dabei kann sich der Lagerraum auch außerhalb des Wohnhauses, z. B. in einem Erdtank oder Nebengebäude, befinden. Die Pellets werden von Tankwagen angeliefert und in den Lagerraum eingeblasen. Eine saubere und funktionelle Lösung ist ein Sacksilo, welches einfach und innerhalb weniger Stunden aufgebaut und angeschlossen werden kann.
- 2. Der manuell zu befüllende Pelletofen wird im Kapitel Pellet- und Kaminöfen ausführlich vorgestellt.



Holzpellets kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Der Raumbedarf zur Lagerung der Pellets entspricht in der Fläche etwa dem eines konventionellen Öltankraumes. Der Lagerraum mit Entlüftungsmöglichkeit sollte möglichst an eine Außenmauer grenzen, da der Befüllstutzen von außen zugänglich sein muss.
- Es gibt drei Lagermöglichkeiten: Kellerraum, Erdtank und Sacksilo. Es muss ausreichend Raum zur Lagerung der Jahresbrennstoffmenge vorhanden sein. Erdtanks, die im Garten vergraben werden, haben den großen Vorteil, dass kein Raum im Keller benötigt wird.
- Die eingelagerte Pelletmenge sollte einen Jahresbedarf nicht übersteigen, damit die Qualität der Pellets erhalten bleibt.

Eignung

- Auch für den nachträglichen Einbau in Bestandsgebäude sind die Anlagen geeignet, wenn ausreichend Lagerraum vorhanden ist.
- Eine Holzpellet-Zentralheizung lässt sich gut mit einer Solaranlage für Warmwasserbereitung/Heizungsunterstützung kombinieren.

Vorteile

- Der Brennstoff ist günstig und umweltfreundlich: Moderne Holzpelletkessel unterbieten die vom Gesetzgeber seit dem 01.01.2015 geforderten maximalen Emissionswerte für Feinstaub.
- Eine Pellet-Zentralheizung ist wartungsarm, sie verfügt über eine automatische Reinigungseinrichtung für den Kesselkörper und muss nur einmal jährlich gewartet werden.
- Bei modernen Kesseln ist eine automatische Ascheaustragung integriert, sodass die Asche nur alle zwei bis sechs Monate entsorgt werden muss.
- Vollautomatische Pelletheizungen sind in puncto Komfort mit heutigen Öl- und Gaskesseln vergleichbar.

Förderung

- Der Einsatz von Partikelfiltern wird über das BAFA besonders gefördert.
- Detaillierte Angaben zu den F\u00f6rderungsm\u00f6glichkeiten ist im BEG geregelt. N\u00e4here Informationen finden Sie auf Seite 136–142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. Beispiel: Pellets

Investition	Ersparnis/Jahr, maximal	A
16.000,– €	2.000,–€	Amortisation
		8 Jahre



Wir empfehlen Produkte von:







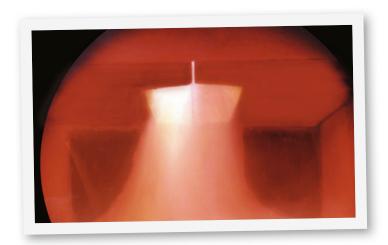


Heizen mit Scheitholz

Moderne Stückholzkessel

Moderne Stückholzkessel nach dem Prinzip der Holzvergasung sind heute in Bezug auf Sauberkeit, Komfort und Wirkungsgrad absolut mit Öl- und Gasheizungen vergleichbar. Bevor Holz verbrennen kann, muss es erst mit Wärme in Gas umgewandelt werden. Ab 100 °C entweicht das im Holz enthaltene Wasser. Ab 200 °C beginnt der Zerfall in 20 % Holzkohle und 80 % Holzgas, was die lange Gasflamme eines Holzfeuers erklärt. Für die vollständige Ausgasung reichen 400 °C. Um auch das im Holzgas enthaltene Teer und Phenol zu brennbarem Kohlenstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff aufzubrechen, sind mindestens 900 °C erforderlich, besser noch 1.100 °C. Damit die Umwelt nicht belastet wird, wird das Holz in heißen, schamottierten Brennkammern und/oder großzügigen Flammräumen verbrannt. Auch wenn Holzkessel nach unterschiedlichsten Brennkammerkonzepten gebaut werden, gilt doch grundsätzlich, dass die Holz-

flamme vollständig ausgebrannt sein muss, bevor sie auf eine kalte Wärmetauscherfläche trifft. Heiße, schamottierte Brennkammern und hohe Turbulenzen verbessern die Verbrennungsgüte. Großzügige Flammräume ohne Umlenkung geben der Flamme Zeit zum vollständigen, sauberen Ausbrand.



Holzvergasertechnik

Das Prinzip der Holzvergasertechnik, das am häufigsten angewandt wird, beruht darauf, dass die Flammen nach unten abbrennen. Oben liegt das noch kältere, neue Holz, das sich zuerst erwärmt, dann ausgast und schließlich ausbrennt. Darunter liegt das heiße, sauber brennende Glutbett.

- 1. Isoliertür
- 2. Große Befülltüre
- 3. Schwelgasabsaugung
- 4. Großer Füllraum
- 5. Anheiztüre
- 5a. Optionale autom. Zündung
- 6. Patentierte Glühzonenbrennkammer
- 7. Optionaler Pelletsflansch
- 8. Saugzuggebläse
- 9. Reinigungshebel
- 9a. Optionale automatische Wärmetauscherabreinigung
- 10. Primär- und Sekundärluftklappe
- 11. Lambdasonde
- 12. Entaschung, Reinigung und Wartung von vorne
- 13. Touch-Screen

Ouelle: FTA



Scheitholz kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Der Kamin muss den Anforderungen des ausgewählten Holzkessels entsprechen. Für die Einbringung und Aufstellung von Kessel und Pufferspeicher muss ausreichend Platz vorhanden sein. Um eine einwandfreie Brennstoffqualität zu erreichen, sollte das Holz an einem luftigen Ort mindestens ein Jahr trocken gelagert werden.
- Das Scheitholz sollte leicht vom Lagerort in den Heizraum transportiert werden können.

Eignung

- Eine Scheitholzanlage ist optimal für Verbraucher, die günstig an "normales Holz" herankommen oder über Waldbesitz verfügen.
- Ein Holzvergaserkessel lässt sich mit einer Öl-/Gasheizung, aber auch mit einer Solaranlage zur Heizungsunterstützung kombinieren. Moderne Anlagen sind bereits auf die mögliche Kombination mit anderen Wärmeerzeugern wie einer Solaranlage ausgerichtet.
- Der für die tägliche manuelle Befüllung erforderliche Aufwand sollte berücksichtigt werden.
- An Holzkessel angeflanschte Pellet-Zusatzbrenner erlauben einen vollautomatischen Betrieb. Sie nutzen in der Regel den gleichen Brennraum und sind so günstiger als einzeln aufgestellte Kessel.

Vorteile

- Durch den geschlossenen CO₂-Kreislauf wird die Umwelt ge-
- Die Lambdasteuerung sorgt für optimale Verbrennung.
- Die Anlage ist wartungsarm und einfach zu reinigen.
- Die Verwendung von Holz als Energieträger bringt Wertschöpfung in der Region und schafft Arbeitsplätze.
- Unabhängigkeit von fossilen Energien ermöglicht kostengünstigen Betrieb und Planungssicherheit.

Förderung

- Der Einsatz von Partikelfiltern wird über das BAFA besonders gefördert.
- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136-142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. Beispiel: Scheitholz

Investition | Ersparnis/Jahr, maxima Amortisation 17.000,−€ 2.250,−€ 8 Jahre



Wir empfehlen Produkte von:







Heizen mit Hackschnitzeln

Optimale Energienutzung bieten Hackschnitzel. Sie werden aus Holz hergestellt, das nicht mehr für die Herstellung höherwertiger Produkte verwendet werden kann. Das Hackgut wird in unterschiedlichen Qualitäten am Markt angeboten und kann wie Pellets frei Haus geliefert und mit Gebläsen oder Schnecken eingebracht werden.



Die Hackschnitzelheizung

Die Hackschnitzelheizung ist ähnlich wie die Holzpelletheizung eine Anlage zur automatischen Verfeuerung fester Biomasse. Um den inhomogenen Brennstoff Holzhackschnitzel verheizen zu können, benötigen Hackgutkessel eine robuste mechanische Ausführung der notwendigen Förderschnecken und Austragungssysteme. Diese Bauweise gewährleistet einen störungsfreien automatischen Betrieb.

Moderne Hackschnitzelanlagen können mit integrierten, elektrostatischen Partikelabscheidern ausgestattet werden. Diese filtern ca. 80–85 % der Staubteilchen aus dem Abgas und erfüllen so auch strenger werdende Emissionsvorschriften.

Die Hackschnitzelheizung ist wirtschaftlich sinnvoll ab einem Energiebedarf von 20 kW oder mehr. Sie gilt bei größeren Gebäuden mit einem höheren Energiebedarf zurzeit als die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Form zu heizen.

Doch auch in kleineren Privathaushalten wird zunehmend mit Hackschnitzeln geheizt. Die Anlagen können über ein Nahwärmenetz miteinander kombiniert werden und so äußerst wirtschaftlich arbeiten.



ETA-Hackgutanlage, 20-50 kW, Außenansicht



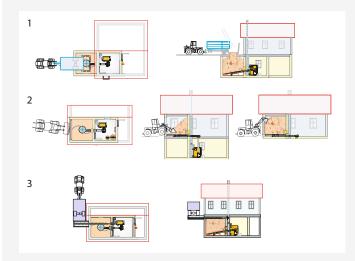
ETA-Hackgutanlage, 20-50 kW, Schnittbild

Ouelle: ETA

Hackschnitzel kompakt

Bauliche Voraussetzungen

Im Vergleich zu Pellets erfordern Hackschnitzel einen relativ großen Lagerraum mit von außen zugänglichem Befüllbunker und leistungsstärkere Lageraustragesysteme (Fördereinrichtungen mit Förderschnecken, Federarmaustragung etc.) sowie Lagereintragesysteme (Radlader etc.). Für die Größe des Lagerraumes gilt als Faustformel: pro Kilowatt Heizlast 1,6 bis 2 m³ Vorratsraum für einen Jahresbedarf. Ist aus bautechnischen Gründen nur ein kleinerer Lagerraum möglich, muss öfter nachgefüllt werden. Die günstigste Lage ist gleich neben dem Heizraum.



Beispiel für Hackgut-Lagerraum mit Schrägboden und Bodenrührwerk

Eignung

Die Nutzung von Hackgut als Brennstoff ist wirtschaftlich sinnvoll bei Wärmeversorgungsanlagen ab 20 kW.

Vorteile

- Hackschnitzel sind einfach zu produzieren und günstiger als
- Die Verbrennung erfolgt weitgehend CO₂-neutral.
- Holz schafft Wertschöpfung in der Region.
- Durch kurze Transportwege wird die Umwelt entlastet.
- Bedienkomfort und Verbrennungseigenschaften von Hackschnitzelheizungen sind mit Öl- und Gasheizungen veraleichbar.
- Moderne Kessel besitzen eine automatische Ascheaustragung. Die Kesselleistung passt sich automatisch an den jeweiligen Wärmebedarf des Gebäudes an.
- Hackschnitzel sind auch oftmals Abfallprodukte.

Förderung*

- Der Einbau von Partikelfiltern wird über das BAFA besonders
- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136-142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).
- * Investitionszuschüsse über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (www.bafa.de)

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. Beispiel: Hackschnitzel

Investition | Ersparnis/Jahr, maxima 10 Jahre



Wir empfehlen Produkte von:



Heizen mit

Pellet- und Kaminöfen



Wärme zum Anschauen, Fühlen und Genießen: Kaminöfen schaffen durch den direkten Blick auf das prasselnde, lebendige Feuer eine besonders behagliche Atmosphäre – und die schnell verfügbare Strahlungswärme der Flammen sowie der Duft frischen Holzes erzeugen ein unmittelbares und intensives Wohlgefühl.

Der Ofen kann als zentrales Element für die anspruchsvolle Gestaltung eines Wohnraumes dienen und ein Beitrag zur Lebensqualität in den eigenen vier Wänden sein.

Wasserführende Pellet- oder Kaminöfen nutzen die überschüssige Wärme bzw. Energie optimal für die Heizungsanlage und Trinkwassererwärmung. Eine Kombination mit einer Solaranlage oder Wärmepumpe ist eine sinnvolle Anlagenzusammenstellung.

Behagliche Wärme. Ausgefeilte Technik

Der Kaminofen – Behaglichkeit und schnelle Wärme

Ein Kaminofen schafft nicht nur Behaglichkeit, sondern eignet sich auch hervorragend als schnelle Wärmequelle, um an kühleren Abenden im Frühling und Herbst zu heizen. In kürzester Zeit heizt er einen Raum auf Wohlfühltemperatur. Achten Sie bei der Auswahl des Kaminofens darauf, dass er dem Wärmebedarf des Aufstellraumes angepasst wird, um ein Überheizen des Raumes zu vermeiden.





Öfen mit Wärmespeicher

Ein Ofen mit Wärmespeicher trägt zur Regulierung der Aufheizzeit bei und verringert die Gefahr eines zu schnellen Überheizens des Raumes.





Bauarten

Wasserführende Kaminöfen

Wasserführende Kaminöfen helfen als zweite Wärmequelle, in der kalten Jahreszeit Primärenergiekosten zu sparen. Bis zu 70 % der Wärmeleistung werden in die Heizungsanlage eingespeist und gehen somit nicht verloren. In Kombination mit Wärmepumpe und/oder Solaranlage ist ein wasserführender Kaminofen – ob mit Scheitholz oder Pellets betrieben – die optimale Ergänzung für eine effektive Wärmeerzeugung sowie für die Trinkwassererwärmung.





Pelletöfen

Pelletöfen verfügen im Unterschied zu Scheitholzöfen über eine automatische Zündung und einen Vorratsbehälter, aus dem der Pelletofen nach Bedarf versorgt wird. Ein Nachfüllen des Brennstoffes ist je nach Nutzung nur in unregelmäßigen Abständen nötig.





Pelletöfen mit Wassertasche

Pelletöfen mit Wassertasche nutzen die erzeugte Energie besonders effektiv, indem sie einen Großteil der erzeugten Wärme in den Wasserkreislauf der Zentralheizung einspeisen. So wird ebenfalls ein Überhitzungseffekt im Aufstellraum vermieden. Überschüssige Wärme gelangt direkt in den Pufferspeicher der Zentralheizung und je nach Bedarf in die Heizkörper oder die Fußbodenheizung. Auf diese Weise werden Gas oder Öl eingespart. Ein Pelletofen mit Wassertechnik und der entsprechenden Leistungsstufe kann außerdem selbst als Zentralheizung für ein komplettes Gebäude eingesetzt werden und zusätzlich Brauchwasser erhitzen.





Bauarten

Raumluftunabhängige Kaminöfen

Raumluftunabhängige Pellet- oder Kaminöfen zeichnen sich dadurch aus, dass sie ohne weitere Sicherheitsmaßnahmen zusammen mit einer Wohnungslüftungsanlage betrieben werden können. Durch einen integrierten Verbrennungsluftstutzen lassen sie sich an einen Zuluftkanal anbinden. Außerdem verfügen diese Kaminöfen über patentierte, dauerhaft dicht- und selbstschließende Feuerraumtüren. Die Feuerraumtür ist in der Offenstellung zum Nachlegen von Brennstoff oder zu Reinigungszwecken arre-

tierbar. Da diese Kaminöfen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für den gleichzeitigen Betrieb mit Lüftungsanlagen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBT) aufweisen müssen, eignen sie sich besonders für moderne, dichte Gebäude, nicht zuletzt aufgrund ihrer verhältnismäßig niedrigen Nennwärmeleistung von 5 bis 8 kW.







Der Differenzdruck-Controller

Mit Einbau einer elektronischen Sicherheitseinrichtung, die den Differenzdruck im Raum überwacht, können normale Pelletoder Scheitholzöfen in Verbindung mit einer Lüftungsanlage eingebaut werden. Bei der Unterschreitung eines Mindestwertes des Differenzdruckes (Unterdruck) wird die Lüftungsanlage abgeschaltet. Weiterhin gibt es einen Differenzdruck-Controller der es ermöglicht einen Schornstein gemischt, d. h. einen Wodtke Pelletofen in einen Schornstein einbinden der bereits von einem Stückholzofen oder Kamineinsatz genutzt wird, oder mehrfach mit zwei Wodtke Pelletöfen zu belegen.

Quelle: Wodtke

Kaminöfen kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Vor der Installation müssen Eignung des Schornsteins, Brandschutzmaßnahmen und Verbrennungsluftversorgung durch den zuständigen Schornsteinfegermeister positiv bewertet werden.
- Die Wahl des richtigen Kaminofens hängt vom Schornstein ab. Idealerweise steht an der richtigen Stelle ein freier Schornsteinzug zur Verfügung, an den kein anderes Heizgerät angeschlossen ist.
- Das zu verfeuernde Brennholz muss in ausreichender Menge trocken und gut belüftet gelagert werden können.
- Bei Häusern mit Lüftungsanlagen oder Dunstabzugshauben ist durch einen Drucksensor sicherzustellen, dass während des Heizbetriebes kein Unterdruck im Gebäude entstehen kann, da sonst Rauchgase in die Wohnung gelangen können. Oder es muss ein bauartzugelassener Kaminofen eingebaut werden.

Eignung

- Kaminöfen lassen sich in jede Wohnsituation integrieren.
- Sie eignen sich als Zweitheizgerät neben einer Zentral- oder Etagenheizung für Nutzer, die nur gelegentlich einzelne Räume mit Holz beheizen wollen. Bei der Nutzung als Zusatzheizgerät stehen die Behaglichkeit und das Feuererlebnis im Vordergrund.
- Bei der Verwendung als Hauptheizgerät sollte vorher eine exakte Wärmebedarfsrechnung von einem Fachbetrieb erstellt werden.

Vorteile

- Mittels verschiedener Bodenplatten lassen sich Kaminöfen auch auf brennbaren Fußböden aufstellen.
- Dank der Mobilität sind sie auch für Mieter geeignet, die jedoch vor der Anschaffung die Zustimmung des Eigentümers einholen müssen.

 Kaminöfen sind förderfähig, wenn sie als Zentralheizung genutzt werden.

Neue Gesetzgebung

- Durch die Novelle der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung sollen die Feinstaubemissionen aus kleinen Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe wie Holz deutlich sinken.
- Die neue Generation von Feuerungsanlagen hält diese Grenzwerte für Staubemissionen und Kohlenstoffmonoxid (CO) ein und erreicht gleichzeitig anspruchsvolle Wirkungsgrade.
- Altgeräte mit Typprüfung vor 1975 werden ab 01.01.2015 stillgelegt, wenn sie die Grenzwerte der 1. BlmSchV nicht erfüllen.
- Bei allen kleinen/mittleren Feuerungsanlagen (Kamin-, Kachelöfen und Heizkamine) musste bis Ende 2013 die Prüfung durch den Schornsteinfeger durchgeführt und belegt sein.

Es gelten folgende Fristen:

- Typprüfung von 1975 bis einschließlich 1984: Austausch, Nachrüstung oder Stilllegung bis Ende 2017
- Typprüfung von 1985 bis einschließlich 1994: Austausch, Nachrüstung oder Stilllegung bis Ende 2020
- Typprüfung von 1995 bis zum 21. März 2010: Austausch, Nachrüstung oder Stilllegung bis Ende 2024

Förderung*

- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136-142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).
- Investitionszuschüsse über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (www.bafa.de). Da es sich bei Kaminöfen fast ausschließlich um Zusatzheizgeräte handelt, entfällt hier die Kosten-Nutzen-Relatior

Wir empfehlen Produkte von:



optiline

www.oranier.com



www.richter-frenzel.de

Kaminsysteme

Doppelwandige Edelstahl-Schornsteine

Doppelwandige Edelstahl-Schornsteine können zeit- und kostensparend an oder in Gebäuden eingebaut werden. Sie sind technisch für vielfältige Einsatzbedingungen geeignet und auch optisch variabel. Durch die Systemkomponenten lassen sich unterschiedliche feuerungstechnische und konstruktive Aufbauvarianten herstellen, sie sind schnell zu montieren und für alle Brennstoffe geeignet. Am unteren Ende der Abgasanlage befindet sich immer ein Kondensatablauf, der das Abgaskondensat und einfallendes Niederschlagswasser aus dem System herausführt.

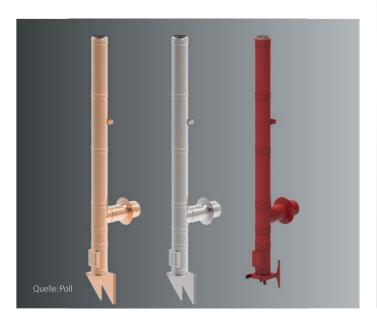
Darüber hinaus ist auch eine Schrägführung, z.B. um einen Dachvorsprung, mit wenigen Bauteilen realisierbar. Bei der Integration

Außerdem müssen Sie darauf achten, die Mindestabstände zu

brennbaren Gebäudebauteilen einzuhalten. Im Zweifelsfall sollte unbedingt der zuständige Kaminkehrermeister zurate gezogen werden.

der Edelstahl-Schornsteine in das Gebäude sind die örtlichen Vor-

schriften zum baulichen Brandschutz zu beachten





Vermeidung von Feinstaub

Laut einer Studie des Umweltbundesamtes sind die heutigen Feinstaubemissionen aus häuslichen Holzfeuerungen meist Einzelfeuerstätten älterer Bauart zuzurechnen. Die Staubgehalte ihrer Abgase liegen um ein Vielfaches über den Werten moderner Holzheizkessel oder Pelletkessel. Die Feinstaubbildung ist aber nicht nur von der Art der Feuerstätte, sondern auch vom ausgewählten Brennstoff und der Betriebsweise des Ofens abhängig. Nur trockenes, naturbelassenes und der Größe des Brennraumes angepasstes Brennholz sollte unter einer ausreichenden Zuluftzufuhr verfeuert werden. Wenn das Feuer brennt, sollte die Leistungsregelung im Wesentlichen

von der Brennstoffzufuhr abhängen und die Zuluftöffnung nicht geschlossen werden, da sonst durch unvollständige Verbrennung Kohlenstoffe und Staub entstehen, die die Gesundheit belasten können.

Mittlerweile sind elektrostatische Partikelabscheider am Markt verfügbar, deren Einbau durch die BAFA gefördert wird. Die 2015 in Kraft getretene zweite Stufe der ersten BlmSchV (Feinstaubverordnung) gilt ab einer Heizleistung von 4 kW für alle Arten von Biomasse-Feuerstätten.

Wärmeerzeugung - Kaminsysteme Richter+Frenzel

Bauarten

Der gemauerte Kamin

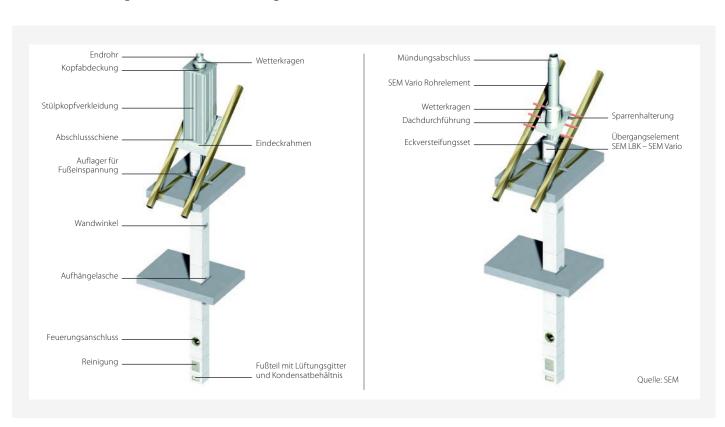
Der gemauerte Kamin kommt bei Gebäudesanierungen infrage, bei denen ohnehin in die Bausubstanz eingegriffen wird und die durch das Mauern entstehenden Verschmutzungen sowie die notwendigen Deckendurchbrüche nicht zu weiteren Belastungen führen. Darüber hinaus sollte ein ausreichend tragfähiger Untergrund vorhanden sein, um das Gewicht des Kamins zu tragen.

Häufig werden Kaminöfen nach raumgestalterischen Gesichtspunkten aufgestellt. Sie lassen sich auch in Räumen ohne Kaminanschluss realisieren. Der benötigte Kamin kann gemauert, ein doppelwandiger Außenkamin an das Gebäude angebaut oder ein Fertigschacht mit Edelstahl-Innenrohren in das Gebäude integriert werden. Grundsätzlich sollten Sie auf eine angepasste, rechnerisch nachgewiesene Dimensionierung des Kamines

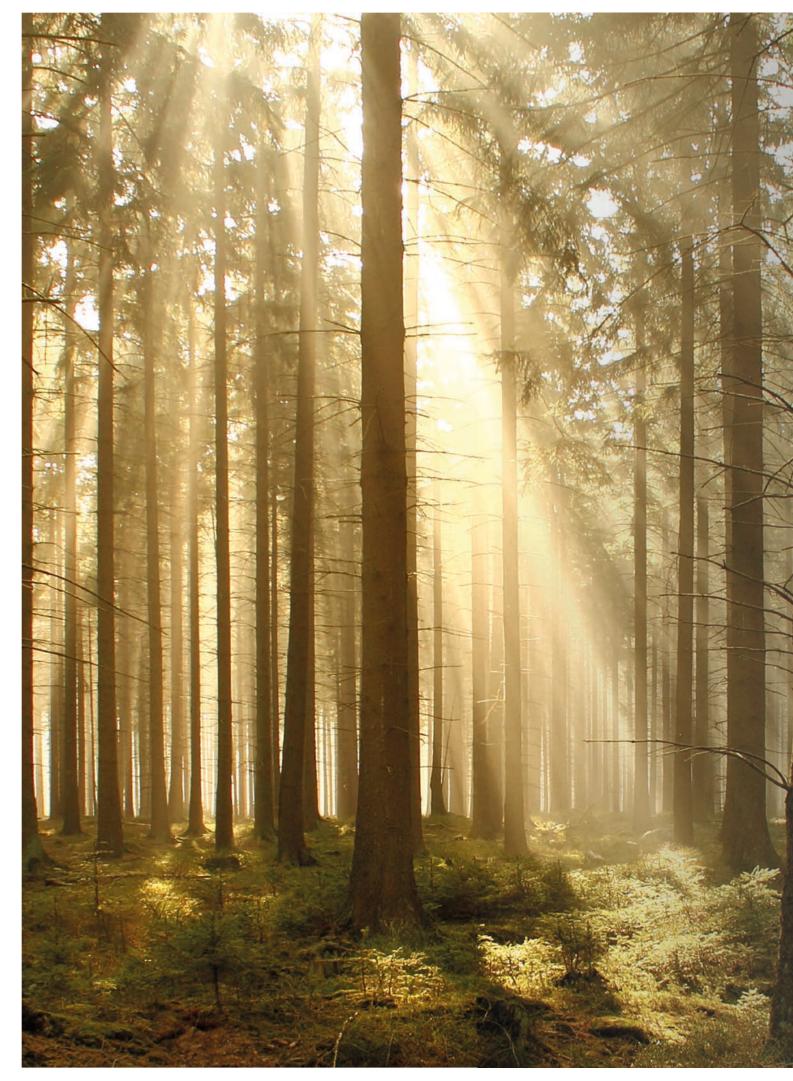
achten, um die optimale Verbrennungsgüte zu gewährleisten. In jedem Fall muss der zuständige Kaminkehrer hinzugezogen werden – dies gilt auch für die Nutzung bestehender Schornsteine.

Fertigschachtsysteme

Fertigschachtsysteme für Kamine mit einem an den Wärmeerzeuger angepassten Edelstahl-Innenrohr sind eine elegante Lösung, nachträglich einen Kamin im Haus zu integrieren. Ein Fertigschachtsystem lässt sich ohne Wartezeiten in wenigen Stunden betriebsfertig montieren. Über Dach kann der Fertigkamin entweder als doppelwandiges Edelstahlrohr oder als blechverkleideter Kamin enden.







50 Anlagentechnik Richter+Frenzel



Wärme 2022/2023 Anlagentechni

Wärmespeicherung -

aber wie?

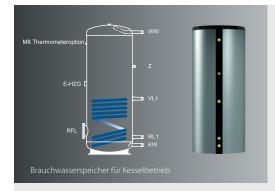


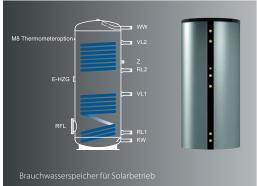
Wärmespeicherung ist von zentraler Bedeutung: Bei vielen Heizungsanlagen gilt es, mehrere Wärmequellen (z. B. Biomassekessel, Solaranlage) effizient nutzbar zu machen und die erzeugte Energie dann wieder auf verschiedene Verbraucher zu verteilen (z. B. Fußbodenheizungen, Heizkörper, Brauchwasserbereitung).

Als "Herzstück" solcher Anlagen dient in der Regel ein Pufferspeicher. Seine Effizienz entscheidet häufig über die Wirtschaftlichkeit und den Komfort der gesamten Anlage.

52 **Anlagentechnik – Wärmespeicher** Richter+Frenzel

Um den hohen Anforderungen gerecht zu werden, verfügen hochwertige Pufferspeicher über wirksame Schichtladeeinrichtungen. Sie stellen sicher, dass sich kalte und warme Wasserströme nicht unkontrolliert vermischen und so eine möglichst effiziente Betriebsweise der Gesamtanlage erreicht wird. Von großer Bedeutung ist außerdem eine hochwertige Dämmung, welche die Abstrahlverluste so gering wie möglich hält. Die Qualität der Dämmung und das Abstrahlverhalten weisen viele Hersteller inzwischen durch die Angabe der "24-Stunden-Bereitschaftsverluste" aus, das ist die Energiemenge, die ein Speicher bei definierten Bedingungen im Stillstand über 24 Stunden verliert.

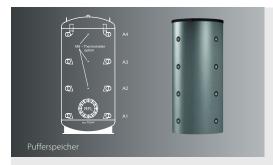


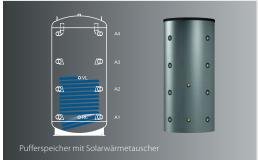


Trinkwasserspeicher

Trinkwasserspeicher konventioneller Art sind heute am weitesten verbreitet. Sie bevorraten erwärmtes Trinkwasser und werden entweder nur durch den Heizkessel oder auch solargestützt beheizt. Zur Vermeidung von Korrosion sind sie entweder emailliert (ergänzt durch eine Korrosionsschutzanode) oder komplett aus Edelstahl hergestellt. Solar-Trinkwasserspeicher haben für die Wärmeeinspeicherung in der oberen Hälfte eine Rohrschlange für den Heizkessel und unten im Speicher eine weitere für den Solarkreis. So ist gewährleistet, dass die von der Solaranlage geerntete Energie auch so weit wie möglich genutzt wird. Allerdings ist bei dieser Speicherform zu beachten, dass im unteren Bereich über mehrere Tage hinweg Temperaturen unter 55 °C vorzufinden sind und so bei ungenügendem Wasserverbrauch eine Verkeimung (z. B. durch Legionellen) stattfinden kann. Die gespeicherte Energiemenge ist vergleichsweise gering, da die Temperatur zur Kalkvermeidung und Verbrühungsprophylaxe auf 60 °C begrenzt ist und die aus hygienischen Gründen gewählte Speichergröße den Zweitagesbedarf an Warmwasser nicht überschreitet.

Quelle: Optiline





Puffer- oder Heizwasserspeicher

Puffer- oder Heizwasserspeicher werden mit vielen Ein- und Ausbauten versehen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Heizungspufferspeicher kommen überall da zum Einsatz, wo die zur Verfügung stehende Wärme nur zeitverzögert verbraucht werden kann, wie z. B. bei Holzkesseln, Wärmepumpen und Solaranlagen. Die Speichergröße beträgt in der Regel über 500 l, sodass für optimale Speicherwirkungsgrade eine optimale Wärmedämmung, eine abgestimmte Anlagenhydraulik und möglichst niedrige Rücklauftemperaturen zu beachten sind. Puffer- oder Heizwasserspeicher können, ebenso wie Trinkwasserspeicher, mit Glattrohr-Wärmetauschern zur Einspeicherung von Solarenergie gebaut werden. Abhängig von der Solaranlagengröße ist das System eher träge und stellt nutzbare Heizenergie weniger schnell zur Verfügung als z. B. externe, den Speicher von oben beladende Wärmetauscherstationen.

Weitere Speicherbauarten



Pufferspeicher mit Frischwasserstation

Ein Pufferspeicher mit Frischwasserstation ist sicherlich die beste, aber auch aufwändig Lösung der Warmwasserbereitung. Dabei wird außen an den Puffer eine Frischwasserstation mit elektronischer Temperaturregelung angebaut. Das heiße Pufferwasser wird von einer drehzahlgeregelten Umwälzpumpe durch einen extern angebauten Plattenwärmetauscher gepumpt und erwärmt dabei das auf der Gegenseite strömende Frischwasser auf Solltemperatur. Die entstehenden Heizungsrücklauftemperaturen sind so niedrig, dass der Puffer bis auf Temperaturen um 20 °C abgekühlt werden kann, was die speicherbare Energiemenge erhöht.



Edelstahlwellrohr-Speicher

Hier ist in einem Pufferspeicher statt des eingebauten Trinkwasserspeichers ein Edelstahlwellrohr mit einer großen, wärmeübertragenden Oberfläche eingebaut. Dies vermindert die Verkeimungsgefahr, da der Warmwasserinhalt mehrmals täglich verbraucht wird. Außerdem wird
der Speicher durch den Kaltwasserzulauf im unteren Bereich des Pufferspeichers stärker ausgekühlt, was sich positiv auf die Gesamtenergiebilanz auswirkt. Das Trinkwasser wird nahezu
im Durchfluss erwärmt. Bei zunehmender Pufferentladung nimmt auch die wärmeübertragende Fläche und somit die Warmwasserleistung stark ab. Entsprechend der Anlagensituation
ist auch hier ein Verbrühungsschutz vorzusehen.



Schichtenspeicher

Schichtenspeicher erzielen die beste Energieausbeute, da sie gezielt turbulente Strömungen im Speicherinneren vermeiden und das Heizmedium genau dort einleiten oder entnehmen, wo die entsprechende Temperatur im Speicher verfügbar ist. Dazu werden Schichteinsätze verbaut, welche die unterschiedliche Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen nutzen, um dieses auf dem richtigen Niveau einzuschichten. Meist sind diese Speicher mit ein- oder angebauten Durchfluss-Warmwassersystemen versehen, da hier die niedrigsten Rücklauftemperaturen entstehen.



Dezentrale Warmwasserbereitung

Dezentrale Warmwasserbereitung sollte bei weit entfernten Zapfstellen, z. B. in Garagen, oder bei Zapfstellen, aus denen nur an wenigen Tagen im Jahr Warmwasser entnommen wird, vorgenommen werden. So hat der Einsatz von Elektro-Warmwasserspeichern oder Mini-Durchlauferhitzern mehrere Vorteile. Im Unterschied zu einer zentralen Warmwasserbereitung wird Wasser nur bei Bedarf erwärmt. Es erfolgt keine Stagnation des Warmwassers und somit keine Vermehrung von Wasserkeimen (z. B. Legionellen). Da keine Warmwasserspeicherung und Zirkulation erforderlich ist, werden die Wärmeverluste im Gebäude auf ein Minimum reduziert. Außerdem wird nur dann Energie zur Warmwasserbereitung eingesetzt, wenn tatsächlich Bedarf besteht. Es entstehen keine Wärmeverluste über eine lange Versorgungsleitung, da das Warmwasser direkt an der Zapfstelle bereitet wird. Somit ist für entfernte Zapfstellen diese Art der Trinkwassererwärmung oft deutlich günstiger und energiesparender als eine zentrale Warmwasserversorgung.

Anlagentechnik – Wärmespeicher Richter+Frenzel

Wärmespeicherung kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Für die Aufstellung und den Anschluss des Speichers muss genügend Platz vorhanden sein.
- Der Untergrund muss ausreichend tragfähig sein.
- Ein hydraulischer Abgleich der Anlage ist erforderlich.
- Der Aufstellraum sollte möglichst innerhalb der gedämmten Hülle liegen.
- Der Pufferspeicher muss nicht zwingend im Heizraum aufgestellt werden.
- Eine Brauchwasserzirkulation wirkt sich auf alle Speicherarten negativ aus. Hier haben sich Steuerungen etabliert, die Warmwasser nur zirkulieren lassen, wenn es benötigt wird.

Eignung

 Pufferspeicher kommen überall dort zum Einsatz, wo Wärme zwischengespeichert werden muss, um eine optimale Anlagenfunktion zu erzielen.

Vorteile

- Die Energie ist verfügbar, wenn sie gebraucht wird.
- Auch bei niedrigen Puffertemperaturen kann der Pufferspeicher den kalten Heizungsrücklauf vorwärmen und so Energie einsparen.

- Pufferspeicher ermöglichen eine hygienische Warmwasserbereitung nach dem Durchflussprinzip.
- Wärme kann dann gespeichert werden, wenn sie anfällt.
- Pufferspeicher können auf Temperaturen von bis zu 90 °C aufgeheizt werden und so eine relativ große Energiemenge speichern.
- Durch längere Brennerlaufzeiten bei konventionellen Kesselanlagen wird Energie gespart, denn durch weniger häufige Starts werden die Abgasverluste reduziert und die Stillstandszeiten verlängert (weniger Stillstandsverluste des Kessels).
- Der Wärmespeicher ist das Herz bzw. die Schaltzentrale der Anlage, an der alle Wärmeverbraucher und alle Wärmeerzeuger angeschlossen werden können.
- In allen Größen lieferbar, bis hin zu unterirdischen Puffern mit bis zu 100.000 l.

Förderung*

- Detaillierte Angaben zu den Förderungsmöglichkeiten ist im BEG geregelt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 136–142 der Unterlage.
- Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).
- * Investitionszuschüsse über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (www.bafa.de)

Wir empfehlen Produkte von:



www.aeg-haustechnik.de



www.dehoust.de





www.junkers.com

www.huch.com



www.oventrop.de



www.richter-frenzel.de



www.sailergmbh.de



www.clage.de



www.stiebel-eltron.de



www.vaillant.de



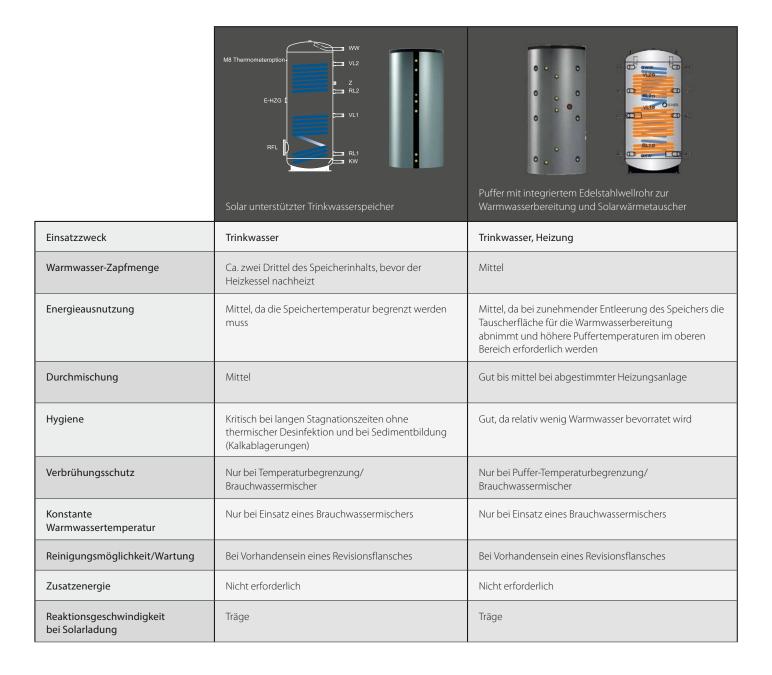
www.wolf-heiztechnik.de

Wärme 2022/2023 Anlagentechnik – Wärmespeicher 55

Weitere Speicherbauarten

Wärmespeicher

Der Wärmespeicher entscheidet wesentlich über die Wirtschaftlichkeit der gesamten Heizungsanlage. Der Wahl des geeigneten Speichers kommt daher große Bedeutung zu. Je nach Bauart der Gesamtanlage und der Bereitschaft, eventuell höhere Anschaffungskosten zugunsten einer – dafür über Jahrzehnte – sparsameren und komfortableren Betriebsweise in Kauf zu nehmen, ist eine Entscheidung für eine bestimmte Speicherlösung zu treffen.



56 **Anlagentechnik – Wärmespeicher** Richter+Frenzel



Die nachstehende Tabelle bewertet die Bauprinzipien hinsichtlich einiger relevanter Faktoren wie Komfort, Effizienz, Hygiene und Betriebssicherheit und soll Ihnen die Entscheidungsfindung erleichtern.

Pufferspeicher mit extern angebautem Plattenwärmetauscher zur Warmwasserbereitung	Schichtenspeicher mit extern eingebauter Frischwasserstation		
Trinkwasser	Trinkwasser, Heizung		
Sehr gut	Sehr gut		
Sehr gut bei reiner Trinkwassernutzung, im Kombinationsbetrieb abhängig von einer abgestimmten Heizungsanlage	Sehr gut		
Sehr gut bei reiner Trinkwassernutzung, im Kombinationsbetrieb abhängig von einer abgestimmten Heizungsanlage	Sehr gut		
Sehr gut	Sehr gut		
Ja	Ja		
Nur bei elektronischer Regelung	Nur bei elektronischer Regelung		
Ja	Bei Vorhandensein eines Revisionsflansches		
Strom für Tauscherpumpe	Strom für Tauscherpumpe		
Träge	Schnell		

Hocheffizienzpumpen

Clevere Technik



Mehr kostbaren Strom sparen: Die Technologien von heute eröffnen Energiesparpotenziale in einer neuen Dimension – etwa die Hocheffizienzpumpe als intelligente Form der Haustechnik, die auch in kleineren Wohngebäuden Standard ist.

Betrachtet man den hohen Stromverbrauch älterer, ungeregelter Pumpen, so wird klar, dass sich ein Austausch schnell rechnet.



Heizungsumwälzpumpen

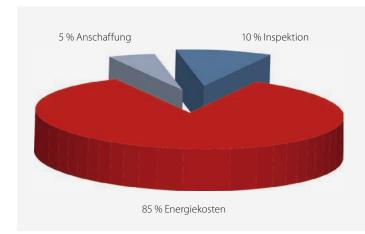
Heizungsumwälzpumpen halten den Kreislauf der Heizung in Gang. Daher verbrauchen Heizungen nicht nur Öl oder Gas, sondern auch Strom – und gehören bei alten Systemen zu den größten Stromverbrauchern im Haus. Durch eine herkömmliche Heizungsumwälzpumpe wird ein Vielfaches mehr an Strom verbraucht als durch eine elektronisch selbstregelnde Pumpe, die ihre Förderleistung an die tatsächlichen Anforderungen des Heizsystems anpasst. Die Hocheffizienzpumpe sorgt für eine präzisere, sparsamere und komfortablere Regelung von Heizung und Warmwasserzirkulation.



Hocheffizienzpumpen

Eine Hocheffizienzpumpe macht sich innerhalb kürzester Zeit bezahlt. Bis zu 14 % des jährlichen Gesamtstromverbrauchs im Haushalt lassen sich durch den Einbau einer Hocheffizienzpumpe einsparen. Und infolge weiter steigender Strompreise kann der Spareffekt in den nächsten Jahren deutlich stärker ausfallen. Mit der Umrüstung wird jedoch nicht nur die Haushaltskasse entlastet, sondern auch die Umwelt – die CO₂-Einsparung leistet einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung. Mit dieser Investition sollten Sie daher nicht warten, bis das Altgerät defekt ist. Bei zu hohen Betriebskosten empfiehlt sich in jedem Fall ein Anlagencheck durch den Heizungsexperten, der auch die Umwälzpumpe ausführlich prüft.

Quelle: WILO



Durch den Einsatz einer Hocheffizienzpumpe in einem Einfamilienhaus mit drei Personen reduzieren sich die jährlichen Stromkosten von rund 100,-€ auf ca. 15,-€. Dabei wird gleichzeitig der umweltschädliche CO₂-Ausstoß um bis zu 80 % reduziert.

Der Kaufpreis einer Heizungsumwälzpumpe macht nur 5 % der Lebenszykluskosten aus, 85 % sind Energiekosten.

Quelle: WILO

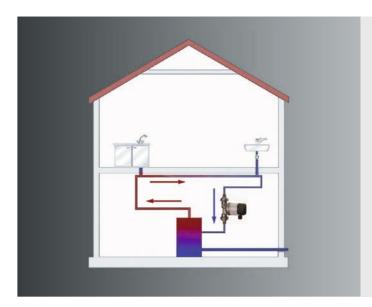
Weitere

Energieeffizienzpumpen



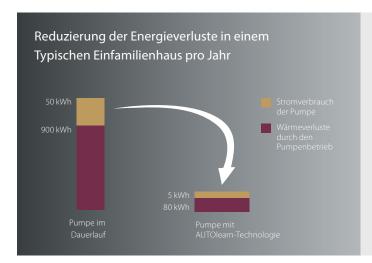
Brauchwasser-Zirkulationspumpen

Die Brauchwasser-Zirkulationspumpe ist eine elektrisch angetriebene Pumpe, mit der warmes Trinkwasser im Gebäude unverzüglich bereitgestellt wird. Dazu wird Warmwasser, das meist in einem Speicher vorgehalten wird, über die Trinkwasserleitung umgewälzt. Ohne Zirkulation kühlt sich das Wasser in der Leitung ab, sodass dem Verbraucher beim Zapfen zunächst nur kaltes Wasser zur Verfügung steht. Diesen Komfortnachteil gleicht die Zirkulationspumpe aus, indem sie das Wasser in einer Ringleitung zirkulieren lässt.



Selbstlernende Brauchwasserpumpen

Selbstlernende Brauchwasserpumpen stellen sich selbstständig auf das Nutzerverhalten ein und stellen vorausschauend zu dem Zeitpunkt warmes Wasser zur Verfügung, an dem es gebraucht wird. Durch einen Temperatursensor an der Warmwasserleitung speichert die Pumpe die Zeitpunkte des Warmwasserbedarfs und lernt daraus, das warme Wasser zum richtigen Zeitpunkt bereitzustellen. In Zeiträumen, in denen voraussichtlich kein warmes Wasser benötigt wird, läuft die Pumpe nicht, sodass weder elektrische Energie durch den Pumpenbetrieb verbraucht wird noch Wärmeenergieverluste durch unnötiges Aufheizen des Warmwasserspeichers entstehen.



Moderne Brauchwasser-Zirkulationspumpen

Moderne Brauchwasser-Zirkulationspumpen erkennen über eingebaute Temperatursensoren die Zeiten, in denen warmes Wasser verbraucht wird, und stellen in den folgenden Tagen automatisch zu diesen Zeiten warmes Wasser zur Verfügung. So passt sich die Pumpe den Verbrauchsgewohnheiten an und spart in der restlichen Zeit Energie. Je nach gewählter Komfortstufe kann die Pumpenlaufhäufigkeit und in der Folge auch der Energieverbrauch gesteuert werden.

Quelle: Deutsche Vortex

Energieeffizienzpumpen kompakt

Neubau

In modernen Kompakt-Heizgeräten sind energieeffiziente Pumpen werkseitig eingebaut.

Sanierung:

Bauliche Voraussetzungen

Energieeffizienzpumpen unterliegen keinen baulichen Voraussetzungen.

Eignung

Zur energetischen Verbesserung älterer Heizungssysteme ist die Energieeffizienzpumpe optimal geeignet.

Vorteile

Energieeffizienzpumpen haben im Vergleich zu anderen energiesparenden Maßnahmen geringe Anschaffungskosten und ein hohes Einsparungspotenzial.

Förderung

Neue BAFA- Förderung für Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich.

Änderungen ab 2021: Die neue Bundesförderung für effiziente Gebäude, kurz BEG, ersetzt ebenfalls das bisherige Heizungsoptimierungsprogramm (HZO). Statt 30 % gibt es für Optimierungsmaßnahmen wie den Pumentausch oder hydraulischen Abgleich nur noch 20 % Zuschuss. Beide Maßnahmen müssen zudem miteinander kombiniert werden. Die bisherigen rechtlichen Rahmenbedingungen gelten weiterhin.

Die wichtigsten Info's auf einem Blick:

Investitionsvolumen und Höhe der Förderung

Das förderfähige Mindestinvestitionsvolumen liegt bei 300 Euro (Brutto). Der Fördersatz beträgt 20 % der förderfähigen Ausgaben.

Die förderfähigen Ausgaben für energetische Sanierungsmaßnahmen von Wohngebäuden sind gedeckelt auf 60.000 Euro pro Wohneinheit.

Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm "Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude" geförderten individuellen Sanierungsfahrplan iSFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation in einem 150 m²-Altbaugebäude, ohne Einbezug von Förderungen. ca. 20 % noch abziehbar. Beispiel: Energieeffizienzpumpe



Wir empfehlen Produkte von:





www.richter-frenzel.de









Der hydraulische Abgleich

Handeln lohnt sich

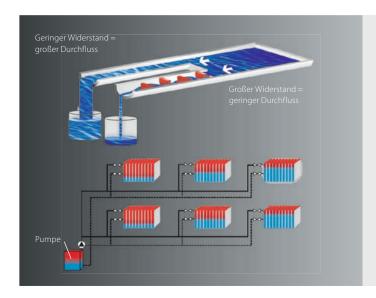


Unverzichtbar für die Heizungsanlage ist der hydraulische Abgleich: Die Einregulierung von Heizsträngen und Heizkörpern sorgt für den optimalen Betrieb der Heizungsanlage, hier besteht großer Handlungsbedarf, da in Deutschland schätzungsweise mehr als die Hälfte der Heizungsanlagen nicht mehr richtig funktioniert. Gerade bei älteren Anlagen sind die einzelnen Komponenten häufig nicht optimal aufeinander abgestimmt.

Die Symptome sind Strömungsgeräusche oder trotz geöffneter Thermostate kalt bleibende Heizkörper. Ein gut reguliertes Heizsystem ist für die effiziente Nutzung des Brennwerteffektes sowie beim Einsatz von Wärmepumpen, Solaranlagen und regene-rativen Energieträgern unerlässlich.

Die Wärmeabgabe

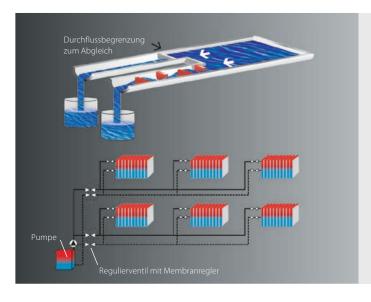
Die Wärmeabgabe über den Heizkörper wird im Wesentlichen durch den Durchfluss im Heizkörper beeinflusst. Das Heizungswasser fließt nach dem physikalischen Prinzip des geringsten Widerstandes durch das Rohrnetz. Damit die einzelnen Heizkreise bzw. Heizkörper richtig und ausreichend mit Heizungswasser versorgt werden, müssen die Strömungswiderstände in den einzelnen Teilen der Anlage aufeinander abgestimmt werden. Nur wenn gleiche Widerstände im Netz erreicht sind, können sich alle Heizflächen gleichmäßig erwärmen.



Hydraulisch nicht abgeglichene Anlage

In einem schlecht abgeglichenen System wird ein Heizkörper nicht warm genug, ein anderer kann die Wärme nicht abgeben – der Rücklauf ist heiß. Um die Unterversorgung einzelner Heizkörper zu kompensieren, muss die Heizungsanlage mit zu hohen Temperaturen betrieben werden.

Quelle: VdZ



Hydraulisch abgeglichene Anlage

In einem gut abgeglichenen Heizungssystem erhält jeder Heizkörper die Heizwassermenge, die seiner Leistung entspricht. Der Rücklauf ist kalt und die erforderliche Vorlauftemperatur niedrig – für einen energieeffizienten Betrieb also optimale Voraussetzungen.

Quelle: VdZ

Hydraulischer Abgleich

Der Hydraulische Abgleich

Der hydraulische Abgleich ist bei neu installierten Anlagen mittlerweile Pflicht. Er kann aber auch nachträglich bei Altanlagen durchgeführt werden, wenn voreinstellbare Thermostatventile oder Strangregulierventile vorhanden sind.

Wichtig ist der Abgleich auch nach einer Sanierung, da sich z. B. durch die Isolierung und Dämmung der Gebäudehülle der Wärmebedarf und somit der Volumenstrom in der Heizungsanlage ändert. Aus diesem Grund fordert die KfW den Nachweis des hydraulischen Abgleichs auch vor einer Kreditvergabe für die Gebäudesanierung. Die BAFA fordert für die Förderung den Nachweis des hydraulischen Abgleichs und überprüft diesen stichpunktartig vor Ort.



Die Grundlage für die Auslegung des Heizkörpers und des hydraulischen Abgleichs ist die Berechnung des Heizwärmebedarfs, mit der unbedingt ein Heizungsfachmann beauftragt werden sollte. Er führt auf der Basis von bekannten Systemdaten bzw. einer Heizlastberechnung eine Rohrnetzberechnung und Armaturenauslegung durch.

Danach können der Heizkörper ausgewählt, die Rohrleitung dimensioniert und die von der Pumpe zu fördernde Wassermenge bestimmt werden. Um nun in der Anlage die erforderlichen Strömungswiderstände herzustellen, müssen entweder die Heizkörperventile oder die Rücklaufverschraubungen einreguliert werden. In größeren Heizanlagen, in denen ein zentraler Verteiler mehrere separate Heizkreise versorgt, müssen

diese ebenfalls untereinander mit Regelarmaturen abgeglichen

Ist eine bestehende Anlage mit den entsprechenden Bauteilen wie z.B. voreinstellbaren Thermostatventilen, stromsparenden, angepassten Heizungspumpen und Strangregulierventilen versehen und dann einreguliert worden, kann die Vorlauftemperatur schrittweise so weit abgesenkt werden, dass die geforderte Raumtemperatur gerade noch erreicht werden kann. So können Energieverluste minimiert und die Regelgenauigkeit erhöht werden.

Der hydraulische Abgleich kann jedoch nicht nur über Thermostatventile, sondern auch über regelbare Verteiler vorgenommen werden. Dies geschieht bei Heizkörpern sowie Fußboden-, Decken- und Wandheizungen über einen auf der Etage installierten Verteiler. Durch entsprechende Regelorgane lassen sich die Wasservolumenströme optisch sehr gut ablesbar miteinander abgleichen.

Moderne Regelungssysteme bieten den automatischen hydraulischen Abgleich. Die intelligente und selbstlernende Systeme ermitteln und regulieren jederzeit präzise die Energie, die der Nutzer für eine optimale Raumtemperatur benötigt. Im Ergebnis genießen die Bewohner mehr Komfort bei geringeren Energieverbrauch.



Quelle: Uponor

Hydraulischer Abgleich kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Bei Heizkörpern müssen voreinstellbare Thermostatventile mit hoher Regelgenauigkeit vorhanden sein. Etagen-Heizkreisverteiler sind von Vorteil.
- Bei Fußbodenheizungen sind voreinstellbare Fußbodenheizkreisverteiler unabdingbar.
- Hocheffiziente, elektronisch geregelte Heizungspumpen sind Voraussetzung für optimale Durchflusswassermengen.

Eignung

- Der hydraulische Abgleich sollte grundsätzlich bei jeder Heizungsanlage von einem Heizungsfachmann vorgenommen werden.
- Zweirohrheizungen sind sehr gut für den hydraulischen Abgleich geeignet.
- In Einrohranlagen sind die einzelnen Heizkörper hintereinander an eine Leitung gekoppelt, sodass sich jeder Eingriff im Strang sofort auf die folgenden Heizkörper auswirkt. Besteht die Anlage aus mehreren Strängen, so ist der Abgleich mit zentralen Regelarmaturen der Stränge sinnvoll.

Vorteile

- Durch den hydraulischen Abgleich lassen sich die Energiekosten um bis zu 15 % senken.
- Der Heizkomfort wird erhöht. Die gewünschte Temperatur ist besser regelbar.
- Über- bzw. Unterversorgung einzelner Heizkörper wird vermieden, die Wärme wird optimal verteilt und so größere Behaglichkeit erreicht.
- Die Maßnahme ist günstig, da nur wenige Bauteile nötig sind.
- Es herrschen geringer Wasserumlauf und minimale Widerstände im Netz.
- Lästige Strömungsgeräusche treten nicht mehr auf.
- Entsprechende Vorschriften, z.B. bei der Förderung von Modernisierungsmaßnahmen durch die KfW, werden durch den Abgleich erfüllt.
- Durch die niedrigere Vor- und Rücklauftemperatur wird eine bessere Energieeffizienz des Wärmeerzeugers erreicht.

Der hydraulische Abgleich der Heizung ist also eine sehr effektive Maßnahme, um mit vergleichsweise geringem Aufwand Heizkosten zu sparen. Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude, kurz BEG, wird der hydraulische Abgleich mit 20% gefördert.

Wir empfehlen Produkte von:





www.homecomfort.resideo.com/de



www.richter-frenzel.de



www.uponor.de





www.imi-hydronic.com



www.oventrop.de



www.herz-energie.at



www.flamcogroup.com



www.resideo.com

Rohrleitungen und

Heizungswasser



Wärme effizient transportieren. Die Wechselwirkungen zwischen Rohrleitung und Heizungswasser werden häufig viel zu wenig berücksichtigt und stiefmütterlich behandelt. Doch diese beiden Faktoren spielen eine große Rolle, wenn Wärme so effizient wie möglich und ohne Verluste vom Erzeugungs- zum Verbrauchsort transportiert werden soll.

Die einwandfreie Funktion einer Anlage wird durch Ablagerungen wie Rost und Kalk beeinträchtigt. Partikel setzen sich an feinen Durchgängen wie den Pumpen und Thermostatventilen fest, wodurch diese nicht mehr dicht schließen. Korrodierte Rohrleitungen können Wasserschäden nach sich ziehen, die eine kostspielige Sanierung erforderlich machen. Und schließlich brauchen Rohre eine ausreichende Dämmung, die den Verlust von Wärme verhindert.

Anlagentechnik – Rohrleitungen Richter+Frenzel

Heizungswasser

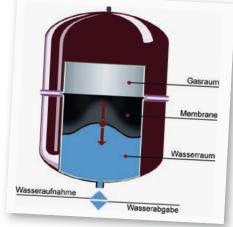
Rohrleitungen im Heizungsbau sind heute aus Stahl, Kupfer oder Kunststoff. Die Auswahl wird durch Kosten, Verlegezeiten, die strömungsgünstige Ausführung der Rohre und die Anforderungen

an Korrosionsbeständigkeit bestimmt.

Die Erwärmung des Wassers führt zu seiner Ausdehnung, daher muss ein Ausdehnungsgefäß eingebaut werden. Es besteht im Wesentlichen aus einer Gummiblase, die von einem abgeschlossenen Stahlbehälter umgeben ist, oder aus einem Stahlbehälter, der durch eine Membran in zwei Kammern geteilt ist.

Das Ausdehnungsgefäß nimmt beim Aufheizen das überschüssige Wasser auf und gibt es bei der Abkühlung wieder an die Heizanlage

ab. Dadurch entstehen bei einer exakten Abstimmung auf die Heizungsanlage zwischen kalten und heißen Betriebsphasen keine unzulässig hohen Druckunterschiede in der Anlage.



Ein nicht funktionierendes Ausdehnungsgefäß kann die Ursache für die Entstehung von Unterdruck oder Überdruck im Rohrnetz sein. Luft sammelt sich an, oder das Sicherheitsventil gegen zu hohen Druck öffnet sich und Heizungswasser strömt aus. Der Wasserverlust bewirkt beim Abkühlen der Anlage einen Unterdruck, der Luft in das Heizsystem saugt. Diese reichert dann das Heizwasser mit korrosionsförderndem Sauerstoff an.



Luftabschneider

Mikroluftblasenabscheider werden immer an der wärmsten Stelle des Systems installiert. Sie bewirken eine kontinuierliche Entfernung von freien Luft- und Mikroluftblasen aus der Prozessflüssigkeit. Luftabscheidung hat – neben Schlammabscheidung – enorme Wichtigkeit, wenn es um die Optimierung von modernen, energieeffizienten Heiz- und Kühlsystemen geht. So werden Energiekosten sowie Inbetriebnahme- und Wartungskosten gesenkt und Geräusche minimiert. Luftbedingte Störungen gehören dann der Vergangenheit an.

Magnetitabschneider

Moderne, hochenergieeffiziente Heiz- und Kühlsysteme bieten nur bei sauberem Anlagenwasser eine optimale Leistung. In unbehandelten Systemen kann sich an vielen Stellen Schmutz und Magnetit ansammeln. Mit einem robusten, zuverlässigen Magnetitabscheider werden Partikel effizient entsorgt. So wird nicht nur ein möglicher Stillstand der Anlage verhindert, sondern auch Energiekosten reduziert und der Zeitaufwand für Wartung verkürzt.



Füllarmatur Heizungsanlagen

Automatische Füllarmaturen mit Systemtrenner gewährleisten eine Trinkwasserverordnung- (TVO) und DIN-gerechte Befüllung und Nachfüllung der Heizungsanlage mit Wasser. Der Systemtrenner gewährleistet, dass aufgrund von Sog oder anderen Umständen kein Heizungswasser in die Trinkwasserleitung gelangen kann.

Quelle: Optiline



Entgasen von Heizungsanlagen

Die Wasserqualität hat einen immensen Einfluss auf das Betriebsverhalten von Heizungs- und Kaltwasseranlagen. Nur optimal betriebene Anlagen arbeiten effizient und wirtschaftlich. Vakuum-Sprührohrentgaser Entgasen das Anlagenwasser wirksam, der hydraulische Abgleich wird perfektioniert. Das Resultat ist eine optimale Anlagenhydraulik mit gasfreiem Wärmeträgermedium für eine effiziente Wärmeübertragung. Der Einbau in Verbindung mit einem hydraulischen Abgleich wird mit 30% staatlich gefördert.

Wärme 2022/2023 Anlagentechnik – Rohrleitungen 67

Rohrleitungen und Heizungswasser

Energieeinsparungspotential bei isolierten Rohrleitungen

Annahmen:

Dämmung 100 % EnEV
Umgebungstemperatur 20 °C
Mediumtemperatur 55 °C
Betriebszeit pro Jahr 2.700 h
Kosten Öl 0,88 €/I

Außendurchmesser	Innendurchmesser	Wärmestromdichte	Jährliche Energieein- sparung (Öl)	Jährliche Kosteneinsparung
(mm)	(mm)	W/m	l/m	€/m
12	10	4,9	10,68	9,40
15	13	5,4	13,71	12,06
18	16	6,0	18,78	16,53
22	20	6,7	20,82	18,32
28	25	7,7	26,94	23,71
35	32	8,8	34,10	30,01
42	39	9,9	41,28	36,32
54	50	11.8	53,59	47.16



Heizungswasser

Heizungswasser sollte den Anforderungen der VDI 2035 entsprechen, daher eignet sich Trinkwasser zum Befüllen einer Heizanlage nur bedingt. Die Grenzwerte für den pH-Wert, den Härtegrad und die Leitfähigkeit des Heizungswassers sind festgelegt, um Korrosion und Beläge zu verhindern. Empfohlen wird außerdem die Führung eines "Kesselbuches", um im Schadensfall über eine lückenlose Dokumentation zu verfügen.



Härtegrad

Bei hohem Härtegrad und niedrigem pH-Wert sind zunehmende Probleme in der Heizungsanlage zu erwarten. Es ist unerlässlich, das Heizungswasser zu enthärten oder gar zu entsalzen, um das Ausfallen von Kalk oder anderen Inhaltsstoffen zu vermeiden. Durch den Zusatz entsprechender Stabilisatoren, Inhibitoren oder Sauerstoff-Bindemittel wird das Korrosionspotenzial des Wassers gesenkt. So lässt sich sicher vermeiden, dass sich Kalkablagerungen im Wärmeerzeuger oder Wärmetauscher bilden, die den Wärmeübergang verhindern. Der Einsatz von Magnesium-Schutzanoden führt dazu, dass sich eine Schutzschicht auf den Anlagenteilen bildet und so Korrosion vermieden wird.



Rohrisolierung im Gebäude

Um unnötige Wärmeverluste – und somit auch die laufenden Heizkosten – zu reduzieren, sollten Heizungs- und Warmwasserrohrleitungen stets professionell gedämmt werden. Denn Heizungsrohre ohne Isolierung, die im kalten Keller unter der Decke verlaufen, heizen den Keller statt die Wohnräume. Die Dämmung des kompletten Leitungsnetzes, der Verteiler und Absperrventile sowie Solaranschlussleitungen lässt sich leicht und kostengünstig realisieren – und oft rechnet sich diese Maßnahme schon in einer Heizperiode.



Doch nicht nur die Kosteneinsparung spricht für eine fachgerechte Dämmung der Rohrleitungen. Dies ist sogar gesetzlich durch die aktuelle Energieeinsparverordnung (EnEV) vorgeschrieben. Trotzdem werden leider noch immer zahlreiche Anlagen nicht ausreichend gedämmt. Das führt sowohl zu hohen Energieverlusten als auch zu Beschwerden und gerichtlichen Auseinandersetzungen, denn Verstöße sind bußgeldpflichtig.



Um den steigenden Anforderungen der Energieeinsparung gerecht zu werden, entwickelt die Industrie Dämmstoffe kontinuierlich weiter. Hierbei stehen auch größtmögliche Sicherheit im Brandfall, ein effektiver Beitrag zum Schallschutz und einfache Verarbeitung im Fokus. So tragen die modernen, staub- und faserfreien Isolierungen erheblich zur Wirtschaftlichkeit, einem positiven Raumklima und zur Sicherheit eines Gebäudes bei und sind ein fester Bestandteil eines effizienten Heizungssystems. Besonders geeignet sind Dämmstoffe aus PE, PUR, Steinwolle und Kautschuk.

Anlagentechnik – Rohrleitungen Richter+Frenzel

Rohrleitungen und Heizungswasser kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Beim Einbau von Rohrleitungen ist genügend Platz für die erforderliche Dämmung vorzusehen.
- Optimalerweise werden Rohrleitungen in der gedämmten Gebäudehülle verlegt.
- An Hochpunkten muss Platz für den Einbau von Entlüftungsarmaturen eingeplant werden.
- Bei einer Sanierung sollte die Altanlage mit einer speziellen Reinigerlösung gespült und anschließend korrekt befüllt werden.
- Heizungs- und Warmwasserleitungen sollten möglichst getrennt von Kaltwasserleitungen verlegt werden, um eine Erwärmung des Kaltwassers zu vermeiden (Hygiene).

Eignung

- Bei der Erstbefüllung von Neuanlagen ist besonders darauf zu achten, dass die Wasserqualität den Anforderungen des Geräteherstellers entspricht. Eventuell muss der Härtegrad oder der pH-Wert den Vorgaben angepasst werden.
- Nicht diffusionsdichte Anlagenteile, wie alte Fußbodenheizungen, sollten eventuell durch den Einbau eines Wärmetauschers vom restlichen Rohrleitungsnetz abgetrennt werden.

Vorteile

- Durch eine fachgerechte und ausreichende Isolierung von Rohrleitungen lässt sich der Wärmeverbrauch im Gebäude reduzieren.
- Durch gut funktionierende Ausdehnungsgefäße wird eine dauerhafte Druckhaltung der Anlage erreicht.
- Saubere Luftabscheidung verhindert das Entstehen von Strömungsgeräuschen und Störungen durch Luftansammlungen und verbessert die Energieübertragung.
- Effiziente Schlammabscheidung garantiert die Funktionssicherheit besonders in Altanlagen.
- Durch gute Rohrleitungsdämmung und blasenfreien Wassertransport wird hohe Energieeffizienz erreicht.
- Die Vermeidung von Korrosionsvorgängen erhöht die Lebensdauer der eingesetzten Materialien.
- Ein optimales Rohrleitungssystem sorgt für präzise Verteilung der Wärme und einen optimalen Wärmeübergang an den Heizflächen.
- Durch die Vermeidung von Ablagerungen wird der Wärmeübergang im Wärmeerzeuger und in den Heizkörpern optimiert und so Energie eingespart.

Wir empfehlen Produkte von:



www.caleffi.de



www.iudo.eu



www.resideo.com



www.flamcogroup.com



www.missel.de



www.rockwool.de



www.armacell.de



www.gruenbeck.de



www.reflex.de



www.spirotech.de



www.bwt.de



www.imi-hydronic.com



www.richter-frenzel.de



www.syr.de



Wärme 2022/2023 Anlagentechnik – Rohrleitungen 69

Thermostatventile



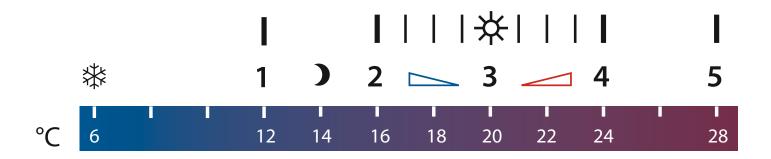
Die Umwelt nicht belasten. Thermostatventile werden heute oft noch bedient wie ein Wasserhahn: Empfindet man den Raum als zu kalt, wird der "Hahn" aufgedreht, und zwar ganz, damit es schnell warm wird. Ist es zu warm, wird der "Hahn" wieder ganz zugedreht.

Das war früher richtig, weil damals noch keine thermostatische Regeleinrichtung in den Heizkörper integriert werden konnte. Heute wird durch ein solches Verhalten wertvolle Primärenergie verschwendet. Das kostet Geld und belastet die Umwelt.

Anlagentechnik – Thermostatventile Richter+Frenzel

Welche Einstellung für welche Raumtemperatur?

Die auf dem Thermostatkopf angeordneten Zahlen – normalerweise 1 bis 5 – entsprechen ungefähr den Raumtemperaturen 12 bis 28 °C. Stellt man also standardmäßig 3 ein, so hält der Thermostatkopf eine konstante Temperatur von etwa 20 °C im Raum. Die Toleranzen alter Thermostatköpfe und deren Verschleiß führen zu Abweichungen, die vom Nutzer oft nicht bemerkt werden, aber einen erhöhten Energieverbrauch auslösen können. Der Austausch der Thermostatköpfe ist in der Regel völlig unproblematisch und kostengünstig.





Thermostatventile

Thermostatventile sind Instrumente zur raumweisen Temperaturregelung und stehen in unterschiedlichsten Ausführungen zur Verfügung. Der Standard-Thermostatkopf enthält einen kleinen Behälter, in dem sich eine Flüssigkeit oder ein Gas befindet. Wird nun durch die umgebende Raumlufttemperatur die Substanz im Thermostatkopf erwärmt oder abgekühlt, so dehnt sie sich aus oder zieht sich zusammen. Durch einen flexiblen Faltenbalg wird die Volumenänderung auf eine Ventilstange übertragen, die dann das vom Heizungswasser durchströmte Heizkörperventil öffnet oder schließt. Der Hub der Stange wird einerseits durch den Ventilsitz und andererseits durch einen Anschlag begrenzt. Dreht man den Thermostatkopf auf, so wird die Ventilstange entlastet und es strömt so lange Heizungswasser durch den Heizkörper, bis sich die Substanz im Thermostatkopf aufgrund der gestiegenen Raumtemperatur so weit ausgedehnt hat, dass das Ventil wieder geschlossen wird. Fazit: Es bringt nichts, den Thermostatkopf weiter aufzudrehen als nötig. Im Gegenteil, denn oft wird vergessen, den Knopf anschließend in die richtige Position zu bringen, und eine Überheizung des Raumes ist die Folge.

Quelle: IMI

Thermostatventile

Für jeden Bedarf der richtige Thermostat

Unterschiedliche Einbausituationen und Anforderungen verlangen unterschiedliche Ventil- und Thermostatbauformen. Damit ein Thermostatkopf oder ein Raumthermostat die Raumtemperatur richtig regeln kann, muss er die Raumtemperatur korrekt erfassen können: Seine Messung darf nicht durch Wärmestau hinter Vorhängen und Möbelstücken oder andere Störfaktoren verfälscht werden Außerdem ist zu berücksichtigen, ob das Thermostatventil problemlos zugänglich ist, oder ob der Fühler aus einer gewissen Entfernung betätigt werden muss. Im Wesentlichen wird zwischen folgenden Thermostaten unterschieden:

Fühler/Thermostat

Eigenschaften und Einsatzbereich

Einbausituation (Bsp.)



Fester Fühler

Temperaturmessung und Einstellung in einem Gehäuse. Sitzt direkt auf dem Thermostatventil (Ventileinsatz). Thermostatventil ist frei zugänglich, Raumtemperatur kann am Thermostatventil ohne störende Einflüsse erfasst werden.



Fernfühler (loser Fühler)

Fühler ist außerhalb des Einstellgehäuses. Verbindung über Kapillarrohr (in der Regel 2 m lang). Einstellung direkt am Thermostatventil (Ventileinsatz). Thermostatventil gut zugänglich. Temperaturerfassung abseits vom Ventil/Heizkörper, um Störeinflüsse wie Stauwärme bei Vorhängen zu vermeiden.



Ferneinsteller

Temperaturerfassung und Einstellung abseits vom Thermostatventil/ Heizkörper an Gehäuse mit Wandsockel. Montage an gut zugänglichen Stellen mit guter Erfassung der Raumtemperatur. Funktionsübertragung auf Ventil durch Kapillarrohr. Empfohlen, wenn Thermostatventil/Heizkörper schlecht zugänglich, z. B. hinter Küchenzeilen.





Programmierbarer Raumthermostat

Einsatzbereich wie beim festen Fühler, aber zusätzlich mit der Möglichkeit, Heizund Absenkzeiten zu programmieren. Besonders vorteilhaft bei Räumen, die regelmäßig und nur zu bestimmten Zeiten genutzt werden, wie z. B. Bädern, Kinderzimmern oder Büros.





Raumthermostat

Erfassung der Raumtemperatur und Ansteuerung von Stellantrieben, die auf Thermostatventil-Einsätzen (z. B. Fußbodenheizungen) sitzen. Signalübertragung per Funk oder Kabel. Je nach Ausführung mit oder ohne Programmierung von Heiz- und Absenkzeiten. Mit Funkübertragung besonders für Nachrüstung geeignet.





Funk-Raumthermostat in Verbindung mit Funk-Heizkörper-Stellantrieb

Der Funk-Raumthermostat kann in Verbindung mit einem Funk-Heizkörper-Stellantrieb die Einstellung der Temperatur am Heizkörper vornehmen. Die Kombination eignet sich für klassische Heizkörper und Badheizkörper. Besonders bei schlecht zugänglichen Heizkörperventilen bietet sich diese Variante an.



Den Funk-Raumthermostat gibt es in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen Funktionen. Zum einen als reinen Temperaturregler mit Zeitprogramm – es können unterschiedliche Aufheizzeiten für einzelne Tage hinterlegt werden. Weiterhin gibt es Zusatzfunktionen wie Feuchte- und CO₂-Sensoren. Diese Werte werden überprüft – bei Überschreitung von voreinstellbaren Grenzwerten erscheint ein Hinweis im Display.



Thermostatventile kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Thermostate und Thermostatventile können nur da sinnvoll eingesetzt werden, wo die Raumluft ungehindert zirkulieren kann.
- Sie sollten nicht dort angebracht werden, wo Zugluft eine korrekte Messung der Raumtemperatur verhindert, bzw. sollten sie bei geöffnetem Fenster geschlossen werden.

Eignung

- Thermostatventile sind überall dort einsetzbar, wo sich das Regulierventil im Raum befindet und der Thermostatkopf entweder direkt am Ventil oder nur in geringer Entfernung im Raum montiert werden kann.
- In allen anderen Fällen kommen nur elektrische Raumthermostate und auf den Ventilen angebrachte Stellantriebe infrage.

Vorteile

- Die Raumtemperaturregelung ist für den Nutzer einfach bedienbar und kostengünstig.
- Sie verhindert effektiv eine Überheizung des Raumes.
- Durch die Möglichkeit der automatisierten, raumweisen Temperaturabsenkung lässt sich bei gleichbleibendem Komfort Energie in erheblichem Umfang einsparen.
- Durch Thermostate mit Fenster-offen-Kennung können sogar bis zu 30 % Energie eingespart werden.
- Leicht zu installierende, frei programmierbare und wieder abnehmbare Thermostate sind auch für Mieter geeignet. Bei Wohnungswechsel können die Geräte vom Besitzer einfach demontiert werden.

• Mit geringem Aufwand lassen sich hohe Energieeinsparungen erzielen.

Richtig heizen

- Die Wahl der richtigen Raumtemperatur senkt die Energiekosten erheblich. Bereits ein Grad weniger führt zu einer Kostenersparnis von 6 %.
- Häufig wird in Wohnungen aus Sparsamkeit nur ein Raum beheizt, der dann Wärme an die umliegenden Räume abgibt. Die Wände kühlen ab und es muss umso mehr nachgeheizt werden. Kein Spareffekt!
- Nachts sollten Rollläden und Vorhänge geschlossen werden, um die Wärme im Raum zu halten.
- In der kalten Jahreszeit sollte die Heizung bei Abwesenheit niemals ganz ausgeschaltet, sondern konstant auf ca. 15 °C gehalten werden.
- Die Türen von beheizten Räumen sollten geschlossen bleiben, damit keine Wärme verpuffen und sich an den Wänden der kühleren Räume kein Schimmel bilden kann.
- Bei Abwesenheit und nachts sollte die Raumtemperatur abgesenkt werden.

Der hydraulische Abgleich der Heizung ist eine sehr effektive Maßnahme, um mit vergleichsweise geringem Aufwand Heizkosten zu sparen. Mit dem Programm "Heizungsoptimierung" fördert der Staat den hydraulischen Abgleich bei bestehenden Heizsystemen mit einem Zuschuss von bis zu 30% bis zum Jahr 2020.

Wir empfehlen Produkte von:







www.richter-frenzel.de







www.herz-energie.at



www.oventrop.de

Wärme 2022/2023 Anlagentechnik - Thermostatventile 73

Regelungssysteme

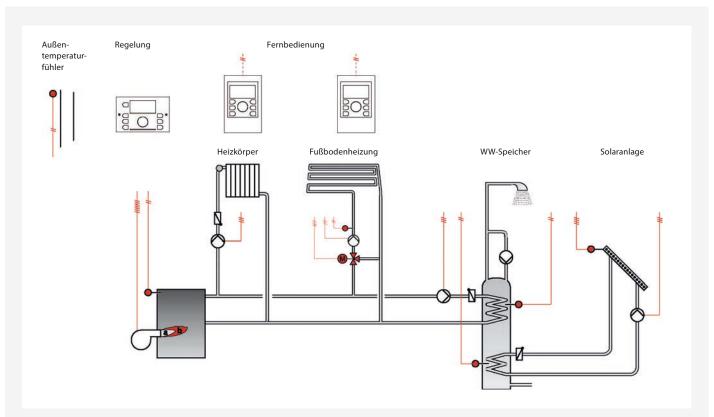
Alles klar



Eingestellt auf Ersparnis. Ihre Heizungsanlage soll nur dann heizen, wenn Wärme gebraucht wird, es nur dort warm machen, wo Sie es warm haben wollen, für warmes Brauchwasser sorgen und Ihnen helfen, Energie zu sparen. Diese Aufgaben übernehmen zentrale Heizungssteuerungen, die Ihren Wärmeerzeuger, ihre Verbraucher und alle eingebauten Pumpen und Mischer überwachen und steuern.

Darüber hinaus möchten Sie die Temperaturen in Ihren Räumen einzeln und nach Ihrem Bedarf geregelt haben? Diese Funktion übernehmen Einzelraumregler, die sowohl für Heizkörper als auch für Fußbodenheizungen angeboten werden. Wenn – vor allem bei der Nachrüstung im Bestandsbau – eine Verdrahtung der Regelungskomponenten schwierig und aufwendig wäre, lösen Regler mit Funkübertragung das Problem. Und wenn Sie eine Aufschaltung auf Ihr Smartphone oder Ihren Tablet-PC wünschen, so stehen auch dafür komfortable Lösungen zur Verfügung.

Anlagentechnik – Regelungssysteme Richter+Frenzel



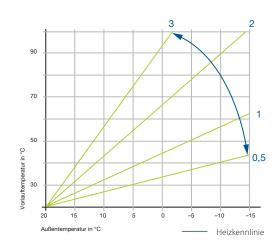
 $Radiator, Fußboden-, Heizkreis- und Kesselregelung \ mit \ Warmwasserregelung \ einschließlich \ Solarthermie \ Quelle: Resideo-Honeywell Home \ Resideo-Honeywell Home \$

Sieht man sich heutige Heizräume oder das Innenleben von Wärmeerzeugern an, dann wird schnell klar, dass eine zentrale Heizungsregelung unverzichtbar ist. Sie schaltet Pumpen, Mischer und Ventile überall da, wo Heizungswasser bewegt, umgeleitet, abgesperrt oder gemischt werden soll. Je komplexer

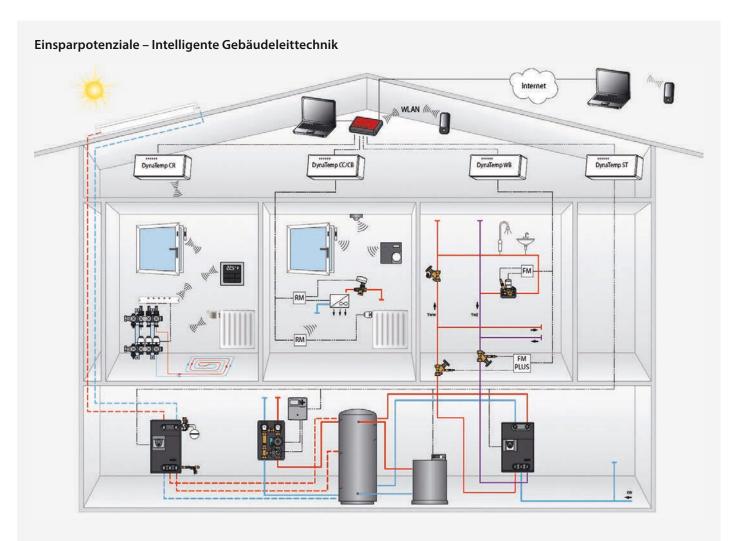
das hydraulische System ist, umso aufwendiger wird auch die Regelung. Für die Bereitstellung von Heizwärme in den Wohnräumen ist die außentemperaturgeführte Regelung von zentraler Bedeutung: Vereinfacht lässt sich sagen, dass das Heizwasser umso wärmer wird, je niedriger die Außentemperatur ist.

Der Spezifische Wärmeverlust

Herrschen beispielsweise 10 °C Außentemperatur, so reicht am Heizkörper je nach spezifischem Wärmeverlust des Gebäudes (siehe Heizkennlinie 1) eine Vorlauftemperatur von z.B. 32 °C aus, um den Raum auf die gewünschte Raumtemperatur zu erwärmen. Fällt die Außentemperatur auf -15 °C ab, dann sind ca. 62 °C erforderlich. Diesen linearen Zusammenhang drückt man in der sogenannten Heizkennlinie aus.



Regelungssysteme



Moderne Haus- und Gebäudetechnik existiert heute – dank onlinegestützter Einzelraumregelung – nicht mehr isoliert, sondern wird in einem System miteinander vernetzt. Diese onlinefähigen Gebäude, die dem Wohnen und Arbeiten der Zukunft, aber auch den Ansprüchen älterer oder behinderter Menschen gerecht werden, machen das Leben komfortabler, sicherer und angenehmer. Denn beheizt man einen Raum elektronisch geregelt nur dann, wenn er auch wirklich benutzt wird, und stoppt darüber hinaus die Wärmezufuhr beim Öffnen eines Fensters automatisch, spart man Energie in erheblichem Umfang.



Eine Steuerung für alles

Moderne Regelungskonzepte verhindern zuverlässig das Überheizen eines Raumes. Sie regeln die Raumtemperatur zeit- und bedarfsabhängig. Zum daraus resultierenden Komfortgewinn kommt eine deutliche Energieersparnis. Die optimale Vorlauftemperatur, die gerade noch gewährleistet, dass alle Räume ausreichend beheizt werden, steigert die Effizienz und vermeidet hydraulische Probleme in der Heizanlage. Solche Regelungen sind problemlos in bestehende Anlagen integrierbar, da die Datenübertragung per Funk oder über Kabel realisiert werden kann.

Quelle: Optiline (Funkregelung)

Anlagentechnik – Regelungssysteme Richter+Frenzel

Regelungssysteme kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- In normalen Ein- und Mehrfamilienhäusern reicht in der Regel ein 230-V-Anschluss aus, um die an die Regelung angeschlossenen Geräte mit Strom zu versorgen.
- Werden die Gebäude und die zugehörigen Anlagen komplexer, dann sind oft zentrale Schaltschränke erforderlich.
- Die Regelgeräte nehmen nur wenig Platz in Anspruch, allerdings ist genügend Raum für eine übersichtliche Verkabelung vorzusehen. Funkvarianten reduzieren den Verkabelungsaufwand deutlich.
- Darüber hinaus muss geprüft werden, ob die Temperaturfühler an den notwendigen Stellen eingebaut werden können.

Eignung

- Die nach der Energieeinsparverordnung vorgeschriebenen Heizungsregelungen eignen sich für alle Arten von Wärmeverbrauchsanlagen. Sie sind heute normalerweise schon in den Wärmeerzeuger integriert und auf ihn abgestimmt.
- Einzelraumsteuerungen können überall da eingebaut oder nachgerüstet werden, wo sich Thermostatventile oder Fußbodenverteiler mit Stellantrieben ausrüsten lassen. Ist dies nicht der Fall, so müssen diese ausgetauscht werden.

- Unbegrenzte Möglichkeiten eröffnen sich durch den Einsatz von frei programmierbaren Regelungen. Auf diese Weise werden Lichtsteuerung, Einbruchsicherung, Jalousiesteuerung, Bewässerungsregelung, Belüftungssteuerung und Steuerung über das Internet, Modem oder Smartphone machbar.
- Durch den Einsatz von technisch ausgereiften Funkregelungen ist es heute möglich, ohne das nachträgliche Verlegen von Kabeln alte Fußboden- oder Heizungsverteiler über Raumthermostate zu regeln.

Vorteile

- Die zeit-, außentemperatur- und nutzungsabhängige Temperatursteuerung ermöglicht eine bedarfsgerechte Bereitstellung von Energie.
- Durch die in der gesamten Anlage erzielten Energieeinsparungen werden die Betriebskosten gesenkt. Der Wohnkomfort wird erhöht.
- Onlinegestützte Systeme ermöglichen Fernwartung und Fernsteuerung. Die Anlage kann durch Datenaufzeichnung weiter optimiert werden.

Wir empfehlen Produkte von:







www.imi-hydronic.com



www.richter-frenzel.de



www.esbe.eu



www.imi-hydronic.com



www.schuetz-energy.net



www.heatapp.de



www.kermi.de



www.ta.co.at



www.homecomfort.resideo.com/de



www.oventrop.de



www.uponor.de

Smart HOME

Mehr Lebensqualität – effiziente Energienutzung

Smart Home ist der Oberbegriff für vernetzte, intelligente Anlagen- und Gebäudesteuerung. Ziel ist die Erhöhung von Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit und effizienter Energienutzung durch Vernetzung und Fernsteuerung der Geräte. Die Steuerung erfolgt per APP über Smartphone, Tablet oder den PC. Die Hausautomation ist hier das große Thema. Es kann folgende Bereiche umfassen:



- die zeitliche, räumliche und thermische Steuerung von Heizsystemen (z. B. Fußbodenheizung/Heizkörper und/oder Wärmeerzeuger) und Lüftungsanlagen
- das Erkennen von zukünftigen standortabhängigen Wetterparametern, die aufgrund der kurzfristigen Wettervorausschau schon bei der Steuerung der Heizung berücksichtigt werden.
- ein selbstständiges Erkennen von Lebensgewohnheiten und das Anpassen der nötigen Raumtemperaturen an Benutzergewohnheiten
- die Einbindung von Rauch- und Feuermeldern
- das Erkennen von Leckagen und damit verbunden das Stoppen des Wasserflusses

- das Steuern von Jalousien, Fenster und Türen inklusive Einbruchsicherung und Diebstahlwarnung
- die Steuerung von Hausgeräten und der Beleuchtung

Je nach System sind die Anwendungen nur auf die Heizungssteuerung begrenzt oder bieten die Möglichkeit weitere Bereiche oder sogar verschiedener Hersteller und Bereiche in eine APP einzubinden. Es gibt Erweiterungen zu bestehenden montierten Funkreglungen, die es ermöglichen eine Steuerung der Heizsysteme per Smartphone vorzunehmen. Sollte nur eine Steuerung über ein lokales Heimnetzwerk vorgenommen werden, ist dieses ebenso machbar.



Heizungssteuerung per App

Die Heizungsapp ermöglicht einen Zugriff auf die Anlage von überall und zu jeder Zeit. Es können jederzeit Einstellungen der Anlage überprüft und angepasst werden. So besteht die Möglichkeit, auch am Wochenende oder aus dem Urlaub die Heizung zu kontrollieren und aus der Ferne zu regeln. Die App ermöglicht eine komfortable Bedienung per Smartphone und Tablet.

Verschieden Systeme sind schon mit Sprachsteuerung ausgestattet. Die Einbindung von zusätzlichen Anwendungen sind je nach System möglich.

Quelle: EbV

Anlagentechnik – Smart Home Richter+Frenzel

Energiesparer für jede Heizung

Smart Home in Verbindung mit einer Einzelraumregelung ermöglicht es dem Nutzer, für jeden Raum individuell Wohlfühl- und Absenktemperatur zu regeln. Es besteht die Möglichkeit, nur in den Räumen zu heizen, in denen auch tatsächlich aktuell Wärme benötigt wird.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, Einzelraumbedarfe direkt an die Wärmequelle zu senden. Die Vorlauftemperatur wird über eine Schnittstelle gemäß dem aktuellen Bedarf in den einzelnen Räumen automatisch am Wärmeerzeuger geregelt. Dadurch wird nur so viel Energie bereit gestellt, wie gerade benötigt wird. Die Kombination aus Einzelraumregelung und Anbindung des Wärmeerzeugers macht die Heizanlagen noch energieeffizienter.

Funkgesteuerte Zentralregelung

Die Systeme funktionieren mit Wand- und Fußbodenheizung sowie mit Heizkörpern und anderen Wärmeverteilersystemen und jeder Wärmequelle, egal ob Biomasse, Gas, Öl, Solar oder Wärmepumpe oder andere Wärmeerzeuger. Die Komponenten der Systeme kommunizieren mittels Funktechnologie und WLAN. Bei einer funkgesteuerten Regelung ersetzt das smarte Thermostat des Herstellers das bestehende Wohnraumthermostat.

Bei Fußbodenheizungen übernehmen funkgesteuerte Zonenregler die individuelle Regelung der Räume. Funktemperatursensoren werden dann im Wohnraum angebracht. Der Nutzer hat mit einem solchen System die Möglichkeit, die Heizung komplett und vollautomatisch, zu jeder Zeit und von jedem Ort zu regeln und dadurch Heizkosten zu sparen.





Wir empfehlen Produkte von:





www.junkers.com





optiline

www.richter-frenzel.de



www.heatapp.de



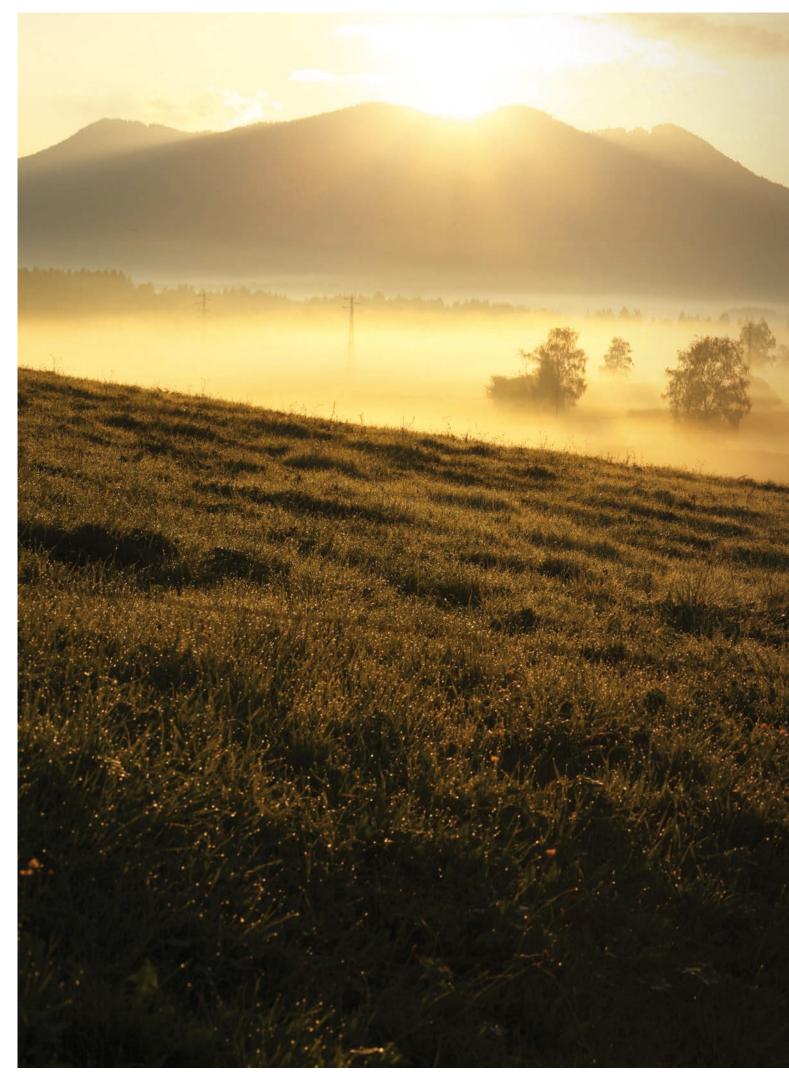
www.uponor.de



www.homecomfort.resideo.com/de



www.oventrop.de



Wärmeverteilung Richter+Frenzel

Wärmeverteilung. Energie zu erleben, bedeutet, Wärme zu genießen.

Die Wärmeverteilung bringt den Komfort.

Wir fühlen uns dann besonders wohl, wenn wir uns über die Wärme, die uns umgibt, keine Gedanken machen müssen – weil alle unsere Ansprüche erfüllt sind.

Bodenwarme Räume mit kühlen Höhen bei idealer Raumfeuchte und wohldosierter Frischluft sind perfekt dazu angetan, uns die Wohligkeit eines stimmigen Raumklimas besonders intensiv genießen zu lassen.

Wärme 2022/2023 Wärmeverteilung

Flächenheizsysteme

Komfort trifft Effizienz



Fußbodenheizungen sind für die Behaglichkeit optimal, denn der Mensch friert aufgrund der im Vergleich zum gesamten Körper geringeren Durchblutung immer zuerst an Füßen und Händen. Jedes Heizsystem sollte dies besonders berücksichtigen und vor allem im Bereich der Füße für eine angenehme Wärme sorgen. Hinzu kommt, dass wir Strahlungswärme, also Wärme, die von einem warmen Körper abgestrahlt wird, als angenehmer empfinden als die Wärme, die durch Luftumwälzung (auch Konvektion genannt) übertragen wird.

Um einen hohen Anteil an Strahlungswärme zu erzielen, werden möglichst große Übertragungsflächen benötigt: Je größer die Strahlungsfläche, umso geringer kann die Temperatur des Strahlungskörpers sein, die den jeweiligen Raum auf eine angenehme Temperatur bringt. Vor allem Fußboden-Heizsysteme erfüllen diese Anforderung. Sie schaffen mit niedrigen Vorlauftemperaturen eine angenehme Wärme und sind somit ideal für die Nutzung von alternativen Energieträgern.

Fußbodenheizung

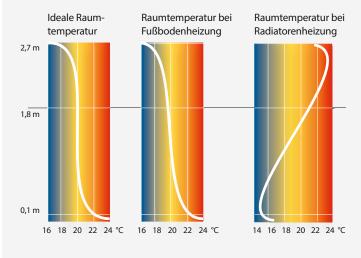
Die Fußbodenheizung

Die Fußbodenheizung wurde bereits im 1. Jahrhundert vor Christus von den Römern erfunden. Damals wurden die Böden und Wände eines Raumes durch die heißen Abgase eines im Keller entfachten Feuers beheizt. Das durch Hohlräume strömende Abgas erwärmte die Wohnräume und beheizte zusätzlich noch das Badewasser. Allerdings dauerte es Tage, bis sich in den Räumen eine angenehme Strahlungswärme entwickelte. Heutige Fußbodenheizungen sind schnell auf Temperatur und mit der historischen Strahlungsheizung nicht zu vergleichen. Sie sind die komfortabelste und energiesparendste Art der Beheizung eines Raumes und sorgen für maximale Behaglichkeit, Hygiene und Energieeffizienz. Die einfache Regel lautet: Eine Fußbodenheizung ist dann richtig eingestellt, wenn man nicht die Wärme spürt, sondern lediglich bemerkt, dass der Fußboden nicht kalt ist.

Vergleich von Flächenheizung und Heizkörper

Ein Wärmeaustausch zwischen zwei Körpern kann nur dann stattfinden, wenn ein Temperaturunterschied vorhanden ist. Da die Flächenheizung oft nur Temperaturen benötigt, die 3 bis 4 °C über der Raumtemperatur liegen, regeln sie sich selbst herunter, wenn sich der Raum z. B. durch Sonneneinstrahlung oder darin befindliche Personen aufheizt. Heizkörper heizen weiter nach – doch die Flächenheizung reagiert sofort.

Das Diagramm zeigt, dass sich bei der Raumerwärmung mit Heizkörpern aufgrund des hohen Konvektionsanteils die höchste Temperatur an der Decke eines Raumes befindet, während der Fußbereich relativ kalt ist. Außerdem besteht ein relativ großer Temperaturunterschied zwischen Boden und Decke. Bei Fußbodenheizungen nimmt der Boden eine geringfügig über der Raumtemperatur liegende Temperatur an. Er ist die wärmste Fläche und die Raumtemperatur ist von knapp über dem Boden bis unter die Decke fast gleich. Dies sorgt für thermische Harmonie und Wohlbefinden.



- Nahezu ideale Temperaturverteilung im Raum:
 Behaglichkeitsgefühl, kühler Kopf und warme Füße
- Ideal für Allergiker:
 Wärmeausbreitung basiert nicht auf Luftzirkulation und die
 Bodentemperatur entzieht der Hausstaubmilbe den Nährboden
- Freie Raumgestaltung:
 Keine Einschränkung durch Heizkörper

Gesundheitliche Aspekte

Eine Wohltat für Allergiker

Sobald der Boden beheizt wird, ist Feuchtigkeit an Wänden und Tapeten kein Thema mehr. Auch Schimmelpilze, Milben und Pilzsporen haben keine Chance: Laut einer Studie des Deutschen Allergie- und Asthmabundes führt die Beheizung des Fußbodens im Vergleich zum Heizen mit Heizkörpern zu einer deutlich verringerten Verbreitung von Hausstaubmilben. Denn die Temperaturen in Teppichen und Matratzen, den bevorzugten Aufenthaltsorten der Milben, sind höher und dadurch ist die relative Feuchtigkeit hier geringer – den lästigen Parasiten wird die Lebensgrundlage entzogen. Der Rückgang der Milbenpopulation bleibt sogar über die Heizsaison hinaus bis in den Sommer erhalten. Gleiches gilt für das Vorkommen von Pilzsporen. Durch die gleichmäßige Bodenerwärmung und verminderten Hausstaub wird die Bildung von Schimmelpilzen wirksam unterbunden. Und auch Bakterien entzieht der beheizte, trockene Boden

die Nahrung, sie verbreiten sich erheblich langsamer. Die gleichmäßige Wärmeabgabe über die gesamte Bodenfläche hat somit nachweislich einen vorbeugenden Effekt gegen Erkältungskrankheiten. Die behagliche Wärme von unten sorgt zudem dafür, dass so gut wie kein Staub aufgewirbelt wird – und nicht nur Allergiker atmen da auf. Staubnester sind bei einer Fußbodenheizung zwangsläufig ausgeschlossen.

Die geringe Temperaturdifferenz zwischen Fußboden und Raum vermindert den Staubauftrieb und damit die Ausbreitung luftgetragener Allergene. Hinzu kommt, dass die geringe Oberflächentemperatur Staubverschwelungen unmöglich macht. Die Wärme bleibt am Boden und die kühlere, staubfreie Luft an der Zimmerdecke beugt Erkältungen vor.

Die Fußbodenheizung: Ursache von Krampfadern?

Das hartnäckige Vorurteil, eine Fußbodenheizung könne dickere Beine infolge von Wassereinlagerung begünstigen, ist bei einer durchschnittlichen Oberflächentemperatur von 23 bis 25 °C nicht haltbar und wurde bereits 1981 von Prof. Dr. med. H. Eyer (ehem. Max-v.-Pettenkofer-Institut München) wissenschaftlich widerlegt: "Bei Patienten mit Varikose oder postthrombotischem Syndrom sind nachhaltige Einflüsse von beheizten Fußböden nicht zu erwarten, sofern die Bodentemperaturen, ausgehend von der Bodenheizung, die

Maximaltemperatur von 25 bzw. 30 °C nicht überschreiten. Angesichts der zahlreichen Möglichkeiten der Fuß- oder Beinerwärmung durch ungeeignetes Schuhwerk oder anderweitig bedingten Wärmestau ist die Gefährdung von Patienten mit Varikose oder postthrombotischem Syndrom durch vermehrte Wärmeübertragung als Folge von Aufenthalten in regulär fußbodenbeheizten Räumen um einige Größenordnungen geringer."















Fußbodenheizung

Die Wärmeverteilung

Die Erwärmung des Fußbodens übernehmen in den Estrich integrierte Kunststoffrohre. Diese werden auf ein gedämmtes Trägerelement geklemmt oder getackert. Strömt Wasser mit Temperaturen zwischen 22 und 40 °C durch dieses Rohrregister, erwärmt sich der Boden und strahlt seine Wärme in den Raum ab

Um eine gleichmäßige Temperatur des Bodens zu gewährleisten, sollten die Rohrverlegeabstände im Wohnbereich nicht größer als 20 cm gewählt werden. Die so geschaffene Heizfläche wird durch Randdämmstreifen eingefasst, welche die Längenausdehnung des erwärmten Estrichs aufnehmen.

Bewegungsfugen sind in der Fläche erforderlich, wenn Kalt- an Warmflächen stoßen, Raumgeometrien ungünstig sind (z.B. L-Form) oder bestimmte Raumkantenlängen überschritten werden (abhängig von Estrichmaterial und Oberbelagswahl).





Fußbodenheizung

Fußbodenheizung in der Altbausanierung

Eine Fußbodenheizung ist nicht nur eine der angenehmsten Möglichkeiten, einen Raum zu beheizen, sondern hat auch noch den Vorteil, wegen ihrer großen Heizfläche mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen auszukommen. Dadurch macht sie den Weg frei für die wirtschaftliche Nutzung von modernen Wärmeerzeugern wie z. B. Wärmepumpen oder Öl- und Gas-Brennwertkesseln – die benötigen nämlich für eine wirtschaftliche Betriebsweise niedrige Anlagen- bzw. Vorlauftemperaturen.

So bringt z. B. beim Einsatz einer Wärmepumpe jedes Grad, das man als Vorlauftemperatur spart, eine Stromersparnis für den Antrieb der Wärmepumpe von ca. 2,5 %. Wenn Sie also eine Fußbodenheizung gegenüber einer Radiatorenheizung mit einer um 10 °C niedrigeren Vorlauftemperatur betreiben, sparen Sie allein durch die niedrigere Betriebstemperatur in der Heizungsanlage fortwährend ca. 25 % Strom in Form von Antriebsenergie der Wärmepumpe.

Wenn bestehende Gebäude energetisch saniert werden, wird in der Regel ein Vollwärmeschutz angebracht und die Türen und Fenster werden erneuert. Durch diese Maßnahmen sinkt der Wärmebedarf der Räume und somit des gesamten Gebäudes wesentlich. Dadurch ist es in der Regel problemlos möglich, Häuser, die vor der Sanierung nur mit Radiatoren ausrei-

chend beheizt werden konnten, danach auch mit einer Fußbodenheizung wirtschaftlich und komfortabel zu beheizen.

Damit sind wiederum die Voraussetzungen ideal für die Umstellung auf einen modernen, zukunftsträchtigen Wärmeerzeuger, der – wie oben geschildert – niedrige Betriebstemperaturen der Heizungsanlage erfordert. Da im Bestandsbau durch vorhandene Treppen, Türen und sonstige Einrichtungen häufig Einschränkungen bei der Aufbauhöhe des Fußbodens und somit auch der Fußbodenheizung bestehen, gibt es spezielle Fußboden-Heizungssysteme, die mit niedrigen Aufbauhöhen von nur wenigen Zentimetern auskommen.

Außerdem sind diese – speziell für die Renovierung entwickelten – Systeme so ausgelegt, dass sie über ein geringes statisches Gewicht verfügen und damit nicht nur auf Betondecken, sondern auch auf Fliesenböden oder sogar Holzdecken verlegt werden können. Sie brauchen also bei der Sanierung nicht auf den Komfort und die Vorteile einer Fußbodenheizung zu verzichten.





Fußbodenheizung kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Befindet sich der zu beheizende Raum über einem unbeheizten Raum oder über dem Erdreich, so ist mit einer Aufbauhöhe von 13 bis 15 cm je nach eingesetztem Dämmstoff zu rechnen. Gegen beheizte Räume sollte man ca. 9 bis 10 cm einplanen.
- Die Rohbetondecken sollten eben sein. Sind die Abweichungen zu groß, ist vor Einbringung der Dämmschicht ein Ausgleichsestrich einzubauen, damit im darüberliegenden Estrich eine gleichmäßige Dicke erreicht werden kann.
- Bei der Renovierung sind die oben genannten Aufbauhöhen oft nicht realisierbar, sodass eine zusätzliche Dämmschicht an der darunterliegenden Decke erforderlich werden kann.

Eignung

- Aufgrund ihrer niedrigen Systemtemperatur lässt sich die Fußbodenheizung mit energieeffizienten Wärmeerzeugern wie Wärmepumpen, Solarenergie oder Brennwerttechnik kombinieren.
- Geeignete Systeme gibt es für jegliche Bauanwendung. Am gängigsten sind Nassestrichsysteme mit Fließestrich (Kalziumsulfat) und Zementestrich. Aber auch Gussasphaltestrich-Fußbodenheizungsanlagen sind bekannt. Im Sanierungsbereich ist die Fußbodenheizung mit sehr geringer Aufbauhöhe (siehe links) heute Standard. Bei geringen Deckenbelastungen werden immer häufiger Trockenbausysteme eingesetzt, bei denen die Rohrleitungen in der Isolierung verlegt werden.
- Die Fußbodenheizung ist mit fast allen Bodenbelägen kombinierbar. Beim Einbau eines Massivholzbodens sollte berücksichtigt werden, dass Holz sich bei Entzug der Feuchtigkeit verziehen oder schwinden kann

Vorteile

- Die Strahlungsheizung sorgt für ein gleichmäßiges Temperaturgefühl im ganzen Raum und somit für ein Höchstmaß an körperlichem Wohlbefinden.
- Aufgrund angenehmer Temperaturen der raumumschließenden Oberflächen kann die Lufttemperatur um 1 bis 2 °C im Vergleich zu konventionellen Heizflächen abgesenkt werden, was einer Energieeinsparung von 6 bis 12 % entspricht.
- Durch die trockenen Bodenflächen werden Feuchtigkeit und Schimmelbildung vermieden.
- Wegen der geringeren Raumlufttemperatur steigt die relative Luftfeuchte, was den Effekt der zu trockenen Luft im Winter verhindert.
- Die Heizung ist unsichtbar und verbraucht keinen Platz.
- Strahlungswärme ist günstig für Allergiker, da kaum Luftzirkulation entsteht, die Staubpartikel in Bewegung hält. Hausstaubmilben haben sehr schlechte Lebensbedingungen.
- Der Einbau einer Fußbodenheizung ist nicht teurer als der Einbau von Heizkörpern, bei denen Dämmung und Abdichtung benötigt werden.
- Das im Fußboden verlegte Rohrsystem kann im Sommer bedingt zur Kühlung eingesetzt werden.
- Die ausgezeichnete Wärmespeicherung der großen Fläche sorgt sofort nach dem Querlüften für eine schnelle Aufheizung und eine angenehme Raumtemperatur.
- Keine Einschränkung bei der Möblierung von Räumen, da keine fest installierten Heizkörper vorhanden sind.

Wir empfehlen Produkte von:







optiline





www.joco.de

www.oventrop.de

www.richter-frenzel.de

www.schuetz-energy.net

www.uponor.de

Wand-/Deckenheizung

Attraktive Optionen



Wandheizungen verbreiten, ähnlich wie Fußbodenheizungen, wohlige Strahlungswärme und sind überall da realisierbar, wo genügend freie Wandflächen zur Verfügung stehen. Die Erhöhung der Wandoberflächentemperatur sorgt für ein angenehmes und hygienisches Wohnklima, Schimmelpilze und feuchte Wände gehören der Vergangenheit an – ebenso wie das in Altbauten übliche Überheizen der Räume mit zu trockener Heizungsluft, um die negativen Auswirkungen kalter und feuchter Wände zu kompensieren.

Deckenheizungen werden dort eingesetzt, wo weder der Fußboden noch die Wand sich als Heizfläche nutzen lässt. Sie haben den Nachteil, dass sie physikalisch dort angebracht sind, wo der Raum in der Regel am wärmsten ist, doch aufgrund ihrer Strahlungswärme, die auf die Körper am Boden trifft, sind sie eine gute Alternative. Ein weiterer Vorteil von Deckenheizungen: Sie können in den Sommermonaten zur Kühlung von Räumen genutzt werden.

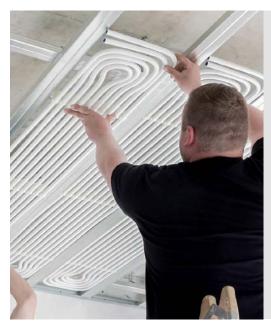
Wand-/Deckenheizung



Die Erwärmung der Wand

Die Erwärmung der Wand übernehmen in den Wandaufbau integrierte Kunststoffrohre. Strömt Wasser mit Temperaturen zwischen 22 und 50 °C durch dieses Rohrregister, erwärmt sich die Wand und strahlt behagliche Wärme in den Raum ab.

Damit eine ausreichende Wärmeabgabe erreicht wird, sollten die Rohrabstände nicht mehr als 20 cm betragen. Wandheizungen können natürlich auch mit Fußbodenheizungen kombiniert oder zur sommerlichen Kühlung genutzt werden. Quelle: Uponor



Deckenstrahlheizungen

Deckenstrahlheizungen werden auch im privaten Bereich aufgrund gestiegener Komfortansprüche immer interessanter, da der Heizwärme-bedarf neuer Gebäude zunehmend sinkt und gleichzeitig die Kühllasten im Sommer durch große Fensterflächen deutlich ansteigen.

Sind nur noch relativ geringe Wärmeverluste auszugleichen, kann die Oberflächentemperatur so niedrig gehalten werden, dass sie nur wenige Grade über der Raumsolltemperatur liegt und so keine nachteilige Wirkung auf das körperliche Wohlbefinden hat.

Quelle: Uponor

Anforderungen an Wand-/Deckenheizungen

Voraussetzungen

Erwärmt man eine Wand oder Decke, so sind bestimmte Faktoren zu bedenken, die aus der Lage im Gebäude resultieren. So sollte berücksichtigt werden, ob es sich um eine Außenwand handelt, die Wand an einen unbeheizten Raum grenzt oder ob die Wand zwei Räume mit gleichartiger Nutzung trennt. Außerdem ist festzulegen, ob ein Trockenbausystem oder ein Nassputzsystem verwendet werden soll. Die typischen Merkmale im Überblick:



DämmplattenträgerSysteme

Das Heizungsrohr wird mit einer Aluminiumlamelle in der zuvor an der Wand fixierten Dämmplatte gehalten, anschließend können die Trockenbauplatten auf den Holzlatten zwischen den Systemplatten befestigt werden. Das setzt einen ebenen und tragfähigen Untergrund voraus. Bei dieser Bauart wird die dahinterliegende Wand nicht aufgeheizt, sodass die Reaktionszeit kurz ausfällt. Das System wird überall dort eingesetzt, wo ein Trockenausbau mit kurzen Bauzeiten erwünscht ist und das Eindringen von Feuchtigkeit in der Bauphase vermieden werden soll.



Ständerwandsysteme

In Ständerwandsysteme mit definierten Rastermaßen lassen sich vorkonfigurierte Rohrregister besonders schnell und kostengünstig montieren. In einer auf das Rastermaß 625 mm abgestimmten Aluminiumträgerplatte sind die Kunststoff-Heizungsrohre bereits integriert und werden nach dem Einbau nur noch miteinander verbunden. So entsteht ein schnell reagierendes und oberflächennahes Heizsystem, das durch die bauseitige Dämmung die Wärme in nur eine Richtung abgibt.



Nassputzsysteme

Nassputzsysteme werden direkt auf der Wand oder Decke aufgebracht und schaffen so eine stabile Verbindung zur Unterkonstruktion. Dazu werden Kunststoff-Trägerschienen im Abstand von maximal 60 cm an der Wand oder Decke befestigt, anschließend werden die Kunststoffrohre im vorher berechneten Verlegeabstand schlangenförmig in die Halterungen eingesetzt. Bei den Putzarbeiten sind die Verarbeitungsvorschriften des Herstellers und die anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Das System eignet sich besonders, wenn die Wand oder die Decke als Speichermedium gewünscht wird.

Wand-/Deckenheizung kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Es muss ein tragfähiger Untergrund vorhanden sein. Die zu beheizende Fläche sollte ausreichende Wärmedämmung nach der Energieeinsparverordnung besitzen, gerade bei Beheizung der Außenwand.
- Die Flächen müssen eben sein.
- Die eingesetzten Putze sollten eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzen und vom Hersteller eine entsprechende Freigabe haben. Leicht- oder Isolierputze sind demzufolge nicht geeignet.
- Bei einer Anwendung auf Außenwänden sollte durch eine sogenannte Taupunktberechnung die Notwendigkeit des Einbaus einer Dampfbremsfolie ermittelt werden.
- Es müssen ausreichend große freie Wandflächen zur Verfügung stehen, die eine ungehinderte Wärmeabstrahlung gewährleisten. Die warmen Flächen dürfen nicht mit Möbeln zugestellt werden.
- Im Mauerwerk befindliche Dehnungsfugen sind zu berücksichtigen.
- Alle Wandeinbauten, wie Elektro- oder Sanitärinstallation,
 Fenster und Außentüren müssen vorher eingebaut werden.

Eignung

- Aufgrund ihrer niedrigen Systemtemperatur lässt sich die Wand-/Deckenheizung mit energieeffizienten Wärmeerzeugern wie Wärmepumpen, Solarenergie oder Brennwerttechnik kombinieren.
- Wand-/Deckenheizungen eignen sich überall da, wo der Einbau einer Fußbodenheizung nicht möglich ist oder wo aufgrund von sehr großen Wärmelasten die Kombination aus Fußboden- und Wand-/Deckenheizung erforderlich ist.

 Die im Winter beheizte Fläche kann im Sommer auch zur Kühlung eingesetzt werden. Hierbei ist ebenso wie bei der Kühlung über den Fußboden erhöhte Sorgfalt bei der Überwachung des Taupunktes erforderlich.

Vorteile

- Der hohe Strahlungsanteil der beheizten Flächen führt schon bei einer um 1 bis 2 °C niedrigeren Raumtemperatur als bei Heizkörpern zu Behaglichkeit und spart somit zwischen 6 und 12 % Heizenergie.
- Abhängig von Wand-/Deckenaufbau ist eine schnelle Reaktionszeit möglich.
- Die Nutzung der Heizflächen Wand und Decke erlaubt eine flexible Raumgestaltung.
- Da keine feuchten Flächen mehr entstehen können, die Verpilzung und Verkeimung fördern, herrscht ein gesundes Wohnklima
- Der hohe Anteil an Strahlungswärme der Wand-/Deckenheizung wirkt sich bei Stauballergie oder Asthma günstig aus, da kaum Luftzirkulation entsteht, die die Staubpartikel in Bewegung hält.
- Im Winter ist die Raumluft angenehmer, da durch die niedrigere Lufttemperatur die relative Raumluftfeuchte steigt.
- Schnelle Bauzeiten bei Trockenausbausystemen sorgen dafür, dass keine Feuchtigkeit im Bau entstehen kann.

Wir empfehlen Produkte von:









www.oventrop.de

www.richter-frenzel.de



www.schuetz-energy.net







www.wieland-haustechnik.de

Heizkörper

Design in Funktion



Mehr als nur Wärme. Heizkörper sind hocheffiziente Wärmeüberträger, die mit geringem Wasserinhalt arbeiten und präzise reguliert werden können. Es lohnt sich dabei, auf dem neuesten Stand zu sein: Laut Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie lassen sich durch den Einbau neuer Heizkörper bis zu 15 % der Energiekosten einsparen.

Heute sind in den Haushalten viele Arten von Heizkörpern mit diversen Maßen installiert. Die Hersteller haben sich auf die Wünsche und den Geschmack der Verbraucher eingestellt und liefern Heizkörper in nahezu jeder Optik und mit unterschiedlichen Anschlüssen. So können Sie ohne zusätzliche Umbaumaßnahmen einen biederen Gussheizkörper gegen einen reaktionsschnellen und energiesparenden Flach- oder Röhrenheizkörper oder gar gegen einen eleganten Designheizkörper austauschen.

Wärmeverteilung – Heizkörper Richter+Frenzel

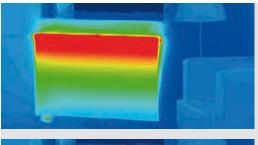
Heizkörperarten

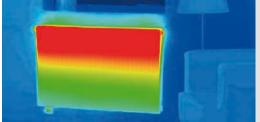
Flachheizkörper

Die neue Generation von Flachheizkörpern kann die Energie-kosten um bis zu 11 % senken. Das neu entwickelte Durchströmungsprinzip sorgt dafür, dass die Platten des Heizkörpers nicht parallel, sondern nacheinander vom Heizwasser durchströmt werden. Dabei wird zunächst die vordere Platte durchströmt und gleichmäßig erwärmt. Gegenüber der herkömmlichen Technik werden eine deutlich höhere mittlere Oberflächentemperatur und eine bis zu 100 % höhere Abgabe von Strahlungswärme erreicht. Gerade die Strahlungswärme wird als überaus angenehm empfunden, sie ist entscheidend für das richtige Wohlfühlklima.

Im überwiegenden Teil der Heizperiode reicht die Heizleistung der vorderen Platte völlig aus, die hinteren bzw. nachgeschalteten Platten bleiben kühl: Sie wirken als Strahlungsschirm gegen das kalte Mauerwerk und steigern nochmals den energetischen Wirkungsgrad. Erst bei erhöhtem Leistungsbedarf, z. B. bei großer Kälte oder zur schnellen Raumerwärmung nach der Nachtabsenkung, werden auch die hinteren bzw. nachgeschalteten Platten erwärmt und ermöglichen mit ihrer hohen Konvektionsleistung einen schnell aufgeheizten Wohnraum. Die deutlich höhere Dynamik verkürzt die Aufheizzeit des Heizkörpers um bis zu 25 %.







So funktioniert ein moderner Flachheizkörper

Durch die serielle Durchströmung erwärmt sich die vordere Platte des Heizkörpers schneller als bei konventionellen Heizkörpern, erhöht sich der Anteil der angenehmen Strahlungswärme und wird die Rücklauftemperatur zum Wärmeerzeuger auf das geringstmögliche Niveau abgesenkt. Das optimiert die Leistung der Heizungsanlage, verbessert den Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers – besonders z. B. bei Brennwertkesseln – und erhöht obendrein den Komfort

Quelle: Kermi

Oben: Herkömmlicher Flachheizkörper Unten: Flachheizkörper mit serieller Durchströmung

Mit Heizkörpern Wohnräume gestalten

Designheizkörper

Formschöne Designheizkörper fungieren als Blickfang oder übernehmen Zusatzfunktionen für ein harmonisches Ambiente. Moderne Heizkörpersysteme gibt es in den unterschiedlichsten Formen, Größen und Farben. Vorbei sind die Zeiten, in denen kantige Radiatoren unter Fensternischen versteckt wurden.











Wärmeverteilung – Heizkörper Richter+Frenzel

Heizkörper









Mit Heizkörpern Wohnräume gestalten

Form und Funktion

Gerade in Bädern oder Garderoben ist der Platz oft knapp, doch ein gewisser Restwärmebedarf muss abgedeckt werden. Für solche Anforderungen kann ein in Regalform gebauter Heizkörper die praktische Lösung sein: Er bietet Ablageflächen und trägt gleichzeitig zur Beheizung des Raumes bei.













Wärmeverteilung – Heizkörper Richter+Frenzel

Heizkörper











Elektro-Wärme – Heizung aus der Steckdosen

Elektro-Badheizkörper

Elektro-Badheizkörper ähneln äußerlich stark den warmwasserbetriebenen Badheizkörpern – arbeiten jedoch mit einem anderen Prinzip der Wärmeentstehung und Verteilung. Elektro-Badheizkörper wandeln Ihren herkömmlichen Haushaltsstrom direkt und effizient in wohltuende Wärme. Sowohl Infrarotstrahlungsheizung also auch Wandkonvektoren sind hier bestens geeignet.

Für Kunden, die völlig unabhängig von der Warmwasser-Zentralheizung sein möchten, bietet sich ein Modell im elektrischen Betrieb an.

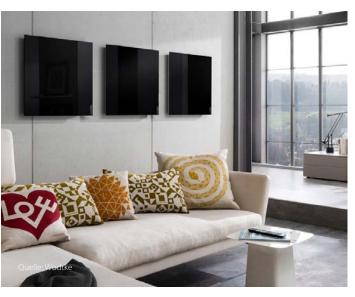
Die Vorteile solcher Geräte sind, dass sie freier platziert werden können, ohne Berücksichtigung der Lage von Heizleitungen und durch einfachen Anschluss an eine haushaltsübliche Steckdose. Weiter kann ihre Betriebstemperatur unabhängig von der Vorlauftemperatur der Heizungsanlage eingestellt werden (auch im Sommer).

Mit den neuen Elektrolösungen können Sie perfekten Wärmekomfort genießen z.B. in der Übergangszeit und dann wenn die Zentralheizung nicht ausreicht.

Infrarot Strahlungsheizung

Wer an einem sonnigen Tag aus dem Schatten in die Sonne tritt, spürt sofort eine angenehme und wohltuende Wärme, obwohl die tatsächliche Luft-temperatur gleich bleibt. Das ist die Infrarotstrahlung der Sonne – ähnlich der Sonne produziert die Infrarot-Panel behagliche Wärmestrahlen.

Durch den Wärmeaustausch der Infrarotstrahlen im Wohnraum entsteht ein angenehmes Raumklima mit einer gleichmäßigen Raumtemperatur.









Wärmeverteilung – Heizkörper Richter+Frenzel

Elektrokamine

Fast wie ein Holzfeuer – Der Elektrokamin verbreitet durch den stimmungsvollen Flammeneffekt in jedem Wohnraum eine gemütliche Atmosphäre und behagliche Wohlfühlwärme. Emotionen und praktischer Nutzen verschmelzen zu einem harmonischen Gesamtkunstwerk.

Der Elektrokamin eignet sich hervorragend als Ergänzungsheizung – gerade in Gebäuden, die mit einer Fußbodenheizung ausgestattet sind und damit keine spontane Anhebung der Raumtemperatur zulassen.

Die Anwendungsbereiche sind nahezu unbegrenzt, ob im Wohnbereich, im Schlaf- oder auch im Badezimmer: zur Installation genügt eine einfache Steckdose. Innerhalb weniger Minuten kann der Elektrokamin montiert und danach komfortabel per Fernbedienung gesteuert werden. Durch die energieeffiziente LED-Technologie ist der Energieverbrauch sehr gering.





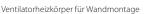


Mit Heizkörpern Wohnräume gestalten

Ventilatorheizkörper

Ventilatorheizkörper erhöhen die Leistungen deutlich und sind gerade bei niedrigen Vorlauftemperaturen von ca. 35 bis 40 °C durch integrierte Lüfter gut einsetzbar – diese arbeiten sehr leise und sind ganz nach dem Leistungsbedarf exakt regelbar. Die modernen Heizkörper sind besonders vorteilhaft für die Renovierung von Altanlagen und ideal einsetzbar bei Heizungsanlagen mit Wärmepumpen oder Solarunterstützung, denn im Unterschied zu konventionellen Heizkörpern benötigen sie keine hohen Vorlauftemperaturen. Gerade auch in Kombination mit Fußboden- oder Wandheizungen kann wegen der Ventilatorunterstützung oft auf einen separaten Hochtemperatur-Heizkreis verzichtet werden, wie ihn konventionelle Heizkörper benötigen. Das erhöht die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage.





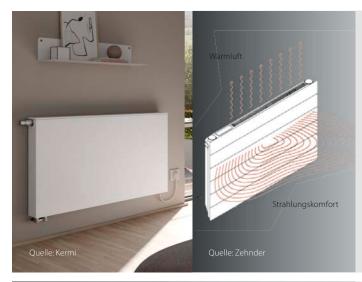






Quelle: Arbonia

Ventilatorheizkörper für Bodeneinbau in verschiedenen Ausführungen (Bodenkanalheizung)



Funktion Niedertemperatur-Heizkörper

Klassisches Merkmal der energieeffizienten Wärmepumpen-Technologie sind niedrige Mediumtemperaturen. Bisher kamen dazu fast ausschließlich Flächenheizsysteme zur Anwendung, als Fußboden- oder Wandheizungen. Das Nachrüsten ist bei bestehenden Gebäuden nur mit großem Aufwand möglich. Diese Art von Heizkörper stellt eine interessante Alternative in Kombination mit Wärmepumpen dar. Es ist ein schnell reagierendes Heizsystem und gleicht die Trägheit der Flächenheizungen aus. Wärmepumpen behalten so ihren höchsten Wirkungsgrad und erzielen größte Energieeinsparungen und Komfort.



Funktion Bodenkanalheizung

Die Bodenkanalheizung ist eine ideale Lösung, um einen Restwärmebedarf bei Fußbodenheizungen abzudecken, einen Kaltlufteinfall bei großen Fensterflächen abzuschotten oder eine Schnellaufheizung eines Raumes zu erreichen. Neben der natürlichen Konvektion kann dazu ein drehzahlgeregeltes Gebläse je nach Bedarf den Luftstrom und somit die Leistung erhöhen. Die Bodenkanalheizung ist so flach gebaut, dass sie in vielen Standard-Bodenaufbauten von Fußbodenheizungen (Dämmung + Estrich + Bodenbelag) integriert werden kann.

100 Wärmeverteilung – Heizkörper Richter+Frenzel

Heizkörper kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Der Einbauort sollte eine freie Konvektion der Luft ermöglichen, denn nur so kann der Heizkörper seine volle Leistungsfähigkeit entwickeln.
- Bei geringen Vorlauftemperaturen, wie z. B. bei Brennwertkesseln und Wärmepumpen, wird eine größere wärmeübertragende Fläche benötigt, was speziell im Altbau mit höherem Heizwärmebedarf beachtet werden muss.

Eignung

- Heizkörper können im Altbau ohne Probleme ausgetauscht
- Bei erhöhten hygienischen Anforderungen empfehlen sich Röhrenheizkörper oder leicht zu reinigende Flachheizkörper.
- Damit Korrosion sicher ausgeschlossen werden kann, ist auf eine richtige Aufbereitung des Heizungswassers zu achten (VDI 2035).



Vorteile

- Moderne Heizkörper haben geringen Platzbedarf und lassen sich in nahezu jeden Raum integrieren.
- Sie können als gestalterisches Element im Raum wirken.
- Sie geben beim Aufheizen relativ schnell Wärme ab.
- Heizkörper gibt es mit individueller Anschlusshöhe.

Richtig heizen

- Durch die Wahl der richtigen Raumtemperatur können die Energiekosten erheblich gesenkt werden. Bereits ein Grad weniger führt zu einer Kostenersparnis von ca. 6 %.
- Häufig wird in Wohnungen aus Sparsamkeit nur ein Raum beheizt, der dann Wärme an die umliegenden Räume abgibt. Die Wände kühlen ab und es muss umso mehr nachgeheizt werden.
- Die Wärmeabgabe von Heizkörpern, die mit Möbeln und Vorhängen verbaut sind, verringert sich um bis zu 20 %.
- In der kalten Jahreszeit sollte die Heizung bei Abwesenheit niemals ganz ausgeschaltet, sondern die Raumtemperatur konstant auf ca. 15 °C gehalten werden.
- Bei Abwesenheit und nachts sollte die Raumtemperatur abgesenkt werden.
- Die Türen von beheizten und warmen Räumen sollten geschlossen bleiben, damit die feuchte und warme Luft nicht an den kühleren Wänden der ungeheizten Räume kondensiert und damit die Schimmelbildung gefördert wird.

Wir empfehlen Produkte von:



บotiline

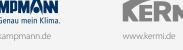
www.richter-frenzel.de

www.arbonia.com











Wärme 2022/2023

Alles zur Lüftung

Tief durchatmen



Luft ist Leben. Der Mensch kommt drei Wochen ohne Nahrung und drei Tage ohne Flüssig-keitsaufnahme aus. Aber nur drei Minuten ohne Sauerstoffzufuhr. Da wir über 60 % unseres Lebens in geschlossenen Räumen verbringen, ist frische und unverbrauchte Luft eine Grundvoraussetzung für ein gesundes und angenehmes Leben. Durch die zunehmend dichtere Bauweise entstehen neue Fragestellungen und Herausforderungen an die Be- und Entlüftung von Wohnungen in Neubauten und bei Modernisierungen im Gebäudebestand.

Immer mehr rücken Wirksamkeit und energetische Effizienz von Wohnraumlüftungen in den Fokus. Bauherren, Planer, Architekten, Wohnungseigentümer und Vermieter müssen sich den gestiegenen Anforderungen und den damit verbundenen Risiken stellen.

102 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel

Feuchteschäden, Schimmelbefall

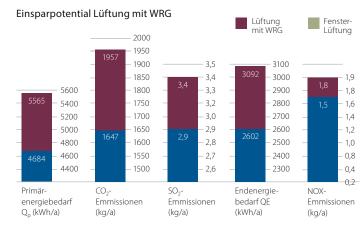
Aus einer Untersuchung aus dem Jahr 2003 in Deutschland lässt sich ableiten, dass man in 21,9 % aller Wohnungen (rund 7,8 Mio.) Feuchteschäden und bei 5,8 % (rund 2,1 Mio.) einen sichtbaren Zusammenhang zwischen Schimmelpilzbefall und unzureichender Lüftung konstatieren kann.



Keine Energie verschwenden

In den meisten Fällen wird von den Erstellern eines ENEV Nachweises nur auf die Erfüllung der Anforderungen geachtet. Mit der Anlagentechnik einer Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung und zur Warmwasserbereitung ist die ENEV in den meisten Fällen erfüllt. Als Lüftung wird in nur die Fensterlüftung mit einem 0,6 fachen Luftwechsel eingesetzt. Die DIN 1946 Teil 6 Wohnungslüftung wird in diesen Fällen vernachlässigt.

Mit der zusätzlichen Installation einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) und gleichzeitiger Berücksichtigung der Empfehlungen der DIN 1946 Teil 6 ergibt sich ein Einsparpotential von bis zu 16 % bei dem Energieverbrauch einhergehend mit einer Reduzierung der Schadstoffemissionen in entsprechender Höhe.



Richtig lüften

- Ca. vier- bis sechsmal am Tag sollte für fünf bis zehn Minuten bei weit geöffnetem Fenster und abgestellter Heizung eine Querlüftung durchgeführt werden. Dabei entsteht Durchzug, der auch die verbrauchte Luft in Nischen und Ecken erneuert. Am Morgen ist Lüften besonders wichtig, da der Mensch in der Nacht viel Feuchtigkeit abgibt. Tagsüber und vor dem Schlafengehen wird durch das Lüften der Kohlendioxidgehalt der Luft gesenkt.
- Dauerlüften durch ständig gekippte Fenster ist unbedingt zu vermeiden, da der Heizenergieverbrauch dadurch drastisch erhöht wird. Außerdem ist der Luftaustausch zu gering und es besteht die Gefahr der Schimmelbildung, da die Wände auskühlen.
- Es empfiehlt sich, die Luftfeuchtigkeit im Wohnraum mit einem Feuchtigkeitsmesser, dem Hygrometer, zu kontrollieren. Ideal sind Werte zwischen 40 und 60 %.

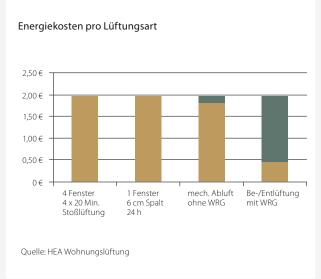
- Dachboden- und Kellerfenster sollten während der Heizperiode geschlossen bleiben.
- Pollenallergiker sollten beim Lüften auf den richtigen Zeitpunkt achten.



Energiekosten für die Lüftung machen sich schnell bezahlt

Es ist klar, dass die Energie der Abluft jeden Tag anfällt, ähnlich wie die Sonne jeden Tag Energie liefert. Die Energie der Abluft zu nutzen oder zurückzuführen, ist auf jeden Fall sinnvoll und energetisch wertvoll. Die dadurch möglichen Energiegewinne lassen sich am Beispiel eines Einfamilienhauses mit 150 m² Wohnfläche veranschaulichen. In dem Diagramm werden verschiedene Lüftungssysteme verglichen. Das Einsparpotenzial durch den Einsatz einer Wärmerückgewinnung (WRG) ist ziemlich hoch. Rechnerisch ist nachgewiesen, dass bei Winterkälte und unkontrollierter Wohnungslüftung der Einspareffekt eines Niedrigenergiehauses schnell aufgehoben wird und der errechnete Heizwärmebedarf sich sogar verdoppelt.

Beispiel Lüftungswärmebedarf bei Fensterlüftung (theoretische Berechnung)



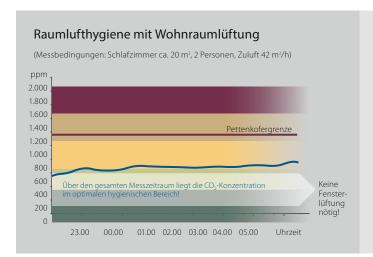
- Schlafzimmer 16 m² Fläche bzw. 40 m³ Rauminhalt
- Fenster gekippt mit Querlüftung 2- bis 4-fache Luftwechselrate pro Stunde
- Luftaustausch bei 8 °C -> ca. 80 m³/h
- Außentemperatur 8 °C, Raumtemperatur 20 °C
- Volumenstrom 80 m³/h entspricht einem vollständigen Luftwechsel innerhalb einer halben Stunde
- Lüftungswärmebedarf: 346 W

Normlüftungswärmebedarf nach DIN EN 12831 bei –12 °C Außentemperatur = ca. 170 W

Drei Optionen zur Realisierung einer maschinellen Lüftungsanlage:

- 1. Rückgewinnung der in der Abluft enthaltenen Energie, die sonst an die Umwelt verschwendet würde, mittels eines Wärmeübertragers und/oder einer Wärmepumpe.
- 2. Vorwärmung der zugeführten Außenluft durch erneuerbare Energien (Erdwärmetauscher, Luftbrunnen oder Luft-Solarkollektoren).
- 3. Verringerung des Luftwechsels durch eine Zonen- oder Bedarfslüftung mittels Führungsgrößen wie Luftfeuchte oder Kohlendioxid. Bei einer Zonenregelung werden tagsüber die Aufenthaltsräume und die Schlafräume im Laufe der Nacht verstärkt gelüftet.

Nach dem EEWärmeG ist die Nutzung der Abwärme bei Lüftungssystemen mit Wärmeübertrager als Ersatzmaßnahme zur Erfüllung des Gesetzes gültig, wenn der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 % daraus gedeckt ist. Ist der Deckungsanteil geringer, sind zusätzliche Maßnahmen zur Einsparung von Energie erforderlich. Eine maschinelle Lüftungsanlage kann die Lüftungswärmeverluste bei gleichzeitiger Optimierung und Einhaltung der Raumlufthygiene reduzieren.



Die Luftqualität

Mit jedem Atemzug nehmen wir Sauerstoff auf und geben beim Ausatmen CO₂ an unsere Umgebung ab. Der Münchner Mediziner Max von Pettenkofer hat vor gut 150 Jahren einen CO₂-Grenzwert für gute Raumluftqualität definiert. Dieser Grenzwert entspricht etwa einem Kohlendioxidanteil von 0,1 Volumenprozent an der Raumluft.

104 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel

Pollenflug-Kalender										
Allergen	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.
Erle										
Ulme										
Weide										
Birke										
Eiche										
Esche										
Löwenzahn										
Raps										
Roggen										
Gräser										
Beifuß										
Brennnessel										

POLLENBELASTUNG

In einer Untersuchung wurde festgestellt, dass ca. 20 % der Bevölkerung an Pollenallergien leiden. Es wird angenommen, dass der Anstieg der Allergieerkrankungen durch das klimabedingte frühere Einsetzen der Blüte und die zunehmende Umweltverschmutzung verursacht wird. Ein in die Wohnungslüftung integriertes Filtersystem kann diese Schadstoffe fernhalten.

Quelle: HEA Wohnungslüftung

Warum ist der Austausch von Luftfiltern wichtig?

Der Austausch von Filtern (Luftfiltern) für eine Wohnraumlüftung (KWL-Anlage) sollte in regelmäßigem Abstand erfolgen. Das Zeitintervall für den Austausch richtet sich dabei nach den Herstellerangaben, aber vor allem nach dem Nutzungsverhalten der Anlage. Weiter ist zwingend zu berücksichtigen, dass sich je nach Region und Jahreszeit die verschiedensten Arten von Pollen und Stäuben in der Umgebungsluft befinden – sowohl in ländlichen Regionen, als auch in der Stadt mit viel befahrenden Straßen, in Industriegebieten oder in Ballungszentren. All diese Partikel werden im Laufe der Monate angesaugt und setzen sich im Filter fest. Zudem ist auch die Menge des entstehenden Hausstaubes und anderer im Haus vorhandene Schwebstoffe ausschlaggebend.

Durch regelmäßiges Wechseln der Filter sichern Sie sich alle Vorteile einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung:

- Kontinuierliche Frischluft ohne Zuglufterscheinungen
- Keine Wärmeverluste
- Abfangen von Feinstaub und Blütenpollen
- Vorbeugung von l

 üftungsbedingter Schimmelpilzbildung
- Förderung von Wohlbefinden, Schlaf, Konzentrationsund Leistungsfähigkeit

Weiterhin haben Sie folgende Vorteile:

1. Die Minimierung von Staub/Bakterien in der Wohnung

Der regelmäßige Ersatz der Filter ist für das Wohlbefinden der Bewohner sehr wichtig und für Asthmatiker sogar unentbehrlich. Speziell für Asthmatiker werden Ersatzfilter in der Filterklasse F7 empfohlen!

2. Die Realisierung eines maximalen Wirkungsgrades

Werden die Filter nicht regelmäßig ersetzt, setzen sich die Filtergewebe zu. Damit ein guter Wirkungsgrad der Anlage erreicht wird, sollte die Lüftungsbox mindestens 1x pro Jahr gereinigt werden. Werden die Filter jedoch regelmäßig (z. B. 2 x pro Jahr) ersetzt, kann diese Reinigung alle 4 Jahre erfolgen. Weiter schützt der Filter den Wärmetauscher und erhöht somit ggf. die Lebensdauer der Anlage. Regelmäßiger Filterersatz bedeutet also unter Umständen eine längere Lebensdauer der Anlage, niedrigere Wartungskosten und langfristige Energieeinsparung.

3. Lärmabnahme/Energiekosten

Wenn die Filter verstopft sind, wird die Anlage automatisch (um den geforderten Luftdurchsatz aufrecht zu erhalten) mit höheren Drehzahlen fahren. Dies kann eine höhere Lärmbelastung (Laufgeräusche, Luftsausen an den Ventilen), einen höheren Verschleiß und auch höhere Energiekosten zur Folge haben.

4. Die Reinigung der Luftkanäle

Die Lüftungskanäle sollten, genau wie Ein- und Ausblasventile, nach einiger Zeit gereinigt werden. Jedoch ist bei rechtzeitigem Ersatz der Filter eine Reinigung der Luftkanäle nur nach Bedarf bzw. in relativ großzügigen Zeitabständen notwendig.

Die optimale Luftfeuchtigkeit

Zu trockene oder zu feuchte Luft ist schädlich für Menschen, Tiere und Pflanzen. Ein gut funktionierendes Lüftungssystem hat ein gesundes und komfortables Innenklima zur Folge.



Lüftungsstufen und Lüftungskonzept

Die Lüftungsnorm DIN 1946 Teil 6 wurde im Mai 2009 veröffentlicht und im Dezember 2019 in der aktuellsten Fassung an die technischen Weiterentwicklungen der Gebäudestandards angepasst. Sie zeigt Lösungsmöglichkeiten auf, wie ein ausreichender Luftwechsel in Wohnungen zu erreichen ist. Bis dato wurde nur von verschiedenen Regelwerken eine dichte Gebäudehülle und die Sicherstellung eines Mindestluftwechsels zur Gewährleistung der Hygiene und zum Feuchteschutz gefordert.

In der Norm wird ein Lüftungskonzept für alle Neubauten und für die Renovierung von Altbauten vorgeschrieben. Bei Altbauten ist ein Lüftungskonzept notwendig, wenn im Ein- oder Mehrfamilienhaus mehr als ein Drittel der Fenster ausgetauscht werden oder im Einfamilienwohnhaus mehr als ein Drittel der Dachfläche abgedichtet wird. Gleichzeitig werden einzuhaltende Lüftungsstufen/Luftmengen definiert.

Wichtigster Bestandteil des Lüftungskonzeptes ist es, den notwendigen Luftwechsel zum Feuchteschutz ohne Nutzereingriff

sicherzustellen. Wer die Anforderungen dieser Norm missachtet, setztsicherheblichen Haftungsrisiken aus. Verschiedene Grundsatzurteile haben festgelegt, dass mehr als dreimaliges Stoßlüften am Tag für den Nutzer unzumutbar ist.



Die Norm legt vier zu erreichende Lüftungsstufen fest:

Lüftung zum
Diese Stufe muss 24 Stunden / 365 Tage im Jahr nutzerunabhängig sichergestellt sein, bei zeitweiliger Abwesenheit des Nutzers und bei Verbot des Wäschetrocknens in der Wohnung.

Reduzierte Lüftung: Lüftung zur Einhaltung und Gewährleistung des hygienischen Mindeststandards und Bauten-

schutzes bei zeitweiliger Abwesenheit des Benutzers.

Nennlüftung: Notwendige Lüftung zur Einhaltung der gesundheitlichen und hygienischen Anforderungen

sowie des Bautenschutzes bei Normalnutzung der Wohnung.

Intensivlüftung: Baut Lastspitzen ab, die z. B. durch Kochen oder Waschen entstehen.

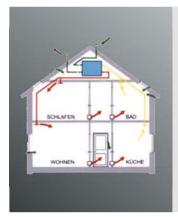
Das Lüftungskonzept sollte von einem Fachmann erstellt werden, der in der Planung, der Ausführung oder der Instandhaltung von lufttechnischen Maßnahmen oder in der Planung und Modernisierung von Gebäuden tätig ist.

Der einzelne Beteiligte hat gegenüber den anderen Parteien eine Hinweis- und Kontrollpflicht.

Erarbeiten und prüfen Sie zusammen mit einem Fachmann Ihres Vertrauens anhand der Systemübersicht die Voraussetzungen und Möglichkeiten für Ihr Bauvorhaben.

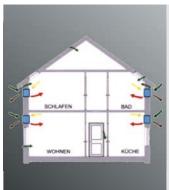
106 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel

Das Zu-/Abluftsystem fördert ventilatorgestützt die Zu-/Abluft. Es wird unterschieden zwischen:



Zentrales Zu-/Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung

- Ein Ventilator saugt Gerüche und Feuchtigkeit aus belasteten Räumen ab.
- Ein Ventilator versorgt die Schlaf- und Wohnräume mit gefilterter und vorgewärmter Luft.
- Durch Auswahl und Platzierung der Zuluftauslässe werden Zugerscheinungen vermieden.
- Die Wärme aus der Abluft wird durch den Wärmeübertrager an die Zuluft abgegeben.
- Durch die Wärmerückgewinnung ergeben sich Einsparungen beim Energieverbrauch.
- Als Variante ist auch die Wärmerückgewinnung zusätzlich mit Wärmepumpe möglich.
 Hier kann die Wärme dem Warmwasser oder dem Heizungssystem zugeführt werden.

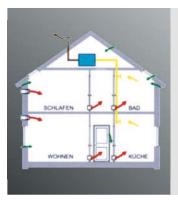


Dezentrales Zu-/Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung

- Die Räume werden mit gefilterter Luft versorgt.
- Die verbrauchte und belastete Luft wird abgesaugt.
- Es werden lediglich Stromanschluss und dezentrale Wandöffnungen benötigt.
- Variante 1 besteht aus einem Bauteil mit zwei Ventilatoren, Wärmeübertrager und Filter.
- Variante 2 ist der paarweise Betrieb von Bauteilen mit je einem Ventilator, Wärmeübertrager und Filter. Die Lüfter arbeiten abwechselnd angesteuert im Inversbetrieb. Je nach Anforderung wird ein Bauteil in einen Wohnraum eingebaut.

Das Abluftsystem fördert ventilatorgestützt die Abluft.

Die Zuluft strömt über Außenluftdurchlässe in die Wohnung nach. Es wird unterschieden zwischen:



Zentrales Abluftsystem

- Ein Ventilator saugt Gerüche und Feuchtigkeit aus belasteten Räumen ab.
- Über Außenwanddurchlässe (Einbau im Fensterrahmen, Rolladenkasten oder in der Wand möglich) strömt Frischluft für die Wohnräume nach.
- In der Variante ohne Wärmerückgewinnung wird der gesamte Wärmebedarf durch den Wärmeerzeuger gedeckt.
- In der Variante mit Wärmerückgewinnung wird die Wärme aus der Abluft durch eine Wärmepumpe dem Warmwasser und/oder dem Heizungssystem zur Verfügung gestellt.



Dezentrales Abluftsystem

- Mehrere Ventilatoren saugen Gerüche und Feuchtigkeit aus belasteten Räumen ab.
- Über Außenwanddurchlässe (Einbau im Fensterrahmen, Rolladenkasten oder in der Wand möglich) strömt Frischluft für die Wohnräume nach.

Die Komponenten: zentrale und dezentrale Lüftungsgeräte

Zur Wärmerückgewinnung können Lüftungsgeräte mit einem Kreuzgegenstromwärmetauscher, einem Rotationswärmetauscher oder einem Enthalpietauscher ausgestattet sein. Man unterscheidet zwischen zentralen und dezentralen Lüftungsgeräten.

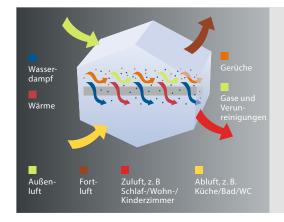
Zentrale Lüftungsgeräte

Ein Wärmetauscher ist ein Apparat, der Wärme von einem Medium auf ein anderes übertragen kann. Kreuzgegenstromwärmetauscher/ Kreuzstromwärmetauscher oder Enthalpietauscher gehören zu der Klasse der Rekuperatoren.

Bei Rekuperatoren findet eine indirekte Wärmeübertragung statt. Die beiden Stoffströme, in unserem Fall Luft, sind durch eine wärmedurchlässige Wand getrennt. Bei einem Kreuzgegenstromwärmetauscher werden die Stoffströme entgegengesetzt aneinander vorbeigeführt und gleichzeitig im Gerät gekreuzt. Durch diese

Kombination aus Gegenstrom und Kreuzstromwärmetauscher erhöht sich der Temperaturwirkungsgrad, die Effizienz erhöht sich.

Ein Rotationswärmetauscher gehört zur Klasse der Regeneratoren. Regeneratoren verwenden das Prinzip der halbindirekten Wärmeübertragung mittels eines Wärmespeichers. Bei einem Rotationswärmetauscher wird die Wärme von einem Luftstrom auf den anderen übertragen, indem der eine Luftstrom die rotierende Speichermasse erwärmt und der andere Luftstrom die Speichermasse abkühlt.



Enthalpietauscher

Der Enthalpietauscher gewinnt die Energie (trocken und latent) aus der verbrauchten Abluft zurück, überträgt diese auf die frische Zuluft und verhindert zugleich den Übergang von Verunreinigungen aus der Abluft. Die Feuchtigkeit wird als Wasserdampf mittels Diffusion von der hohen zur niedrigen Dampfdruckseite übertragen. Gleichzeitig wird der Übergang von Gasen, Gerüchen und Verunreinigungen verhindert. Ergebnis: Perfekte Raumluft und ein deutliches Plus an Behaglichkeit und Wohlbefinden.

Quelle: R+F Optiline

R+F Optiline Wohnraumlüftung

Das R+F Optiline 350 D L/R Lüftungsgerät ist speziell für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern ausgelegt. Als zentrales System für die Wärmerückgewinnung ist es gleichermaßen gut für Neubau- und Sanierungsprojekte geeignet und sorgt jederzeit für ein angenehmes Wohlfühlklima. Dank stromsparender, sehr



leiser EC-Motoren ist der Betrieb ausgesprochen energiesparend. Durch den integrierten Enthalpietauscher erreicht das System eine Wärmerückgewinnung von bis zu 80 % und gewinnt gleichzeitig bis zu 65 % der Feuchte zurück.

Quelle: R+F Optiline



Auch für spezielle Einbausituationen wie z.B. den Einbau in Nischen oder Zwischendecken, gibt es eine Vielzahl von Lösungen.

Quelle: Maico

108 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel

Dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung

Dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung lüften einzelne Räume wie z.B. ein Wohnzimmer, während eine zentrale Lüftungsanlage mehrere Räume, z.B. ein gesamtes Einfamilienhaus oder eine Wohnung, versorgt. Dezentrale Lüftungsgeräte werden in der Außenwand des Gebäudes installiert. In den meisten Fällen handelt es sich um Zu- und Abluftgeräte, sodass für jedes Lüftungsgerät nur eine Öffnung für Zu- und Abluft in der Fassade benötigt wird. Eine Wärmerückgewinnung ist möglich. Die Lüftung ist in mehreren Stufen regelbar und lässt sich individuell an die Raumnutzung anpassen.

Ein solches Lüftungsgerät sorgt für ein gesundes und komfortables Wohnklima – auch in Einzelräumen. Gleichzeitig werden Heizkosten gespart. Somit ist es eine ideale Lösung, wenn der Einbau einer zentralen Lüftungsanlage nicht möglich ist.



Zwei Ventilatoren und ein rekuperativer Wärmetauscher

Es wird keine zusätzliche Verrohrung benötigt. Es muss eine der benötigten Luftmenge entsprechende Anzahl von Geräten eingebaut werden. Zusätzlich sollte ein feuchtegeführter Abluftventilator in den feuchtebelasteten Räumen eingebaut werden.

Quelle: Helios



Dezentrale Lüftungslösung für paarweisen Betrieb

Der Betrieb erfolgt intermittierend, d.h. in regelmäßigen Intervallen wird die Luft abwechselnd zu- oder abgeführt. Dabei befindet sich ein Gerät im Zuluft-Modus, während in einem anderen Raum seinen Gegenpart den Raum entlüftet. Nach einem bestimmten Zeitintervall wechseln die Luftrichtungen. Der Einbau ist äußerst einfach und dabei schonend zur Bausubstanz: Je Lüftungsgerät genügt eine einfache Kernlochbohrung durch die Außenwand, für den Betrieb aller Geräte innerhalb einer Wohneinheit reicht ein einziger 230-V-Stromanschluss. Dadurch eignet sich das dezentrale Lüftungsgerät sowohl für die Nachrüstung als auch den Neubau, ob im Privatbereich oder für den Wohnungsbau.

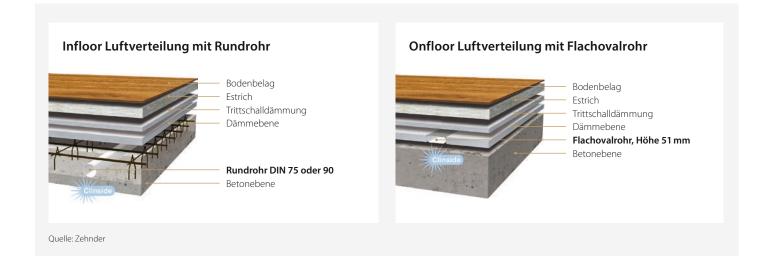
Quelle: Zehnder (links), Helios (rechts)

Die Komponenten

Die Varianten der Luftverteilung

Auch das beste Lüftungsgerät kann seine Qualitäten nur voll ausspielen, wenn es mit einer adäquaten Luftverteilung verbunden ist. Das Luftverteilsystem bringt die Frischluft in alle Räume und führt gleichzeitig verbrauchte, feuchte und schadstoffbelastete Luft und Gerüche ab

Für die Luftverteilung stehen Varianten mit runden oder flachovalen Rohren zur Verfügung. Beide können einfach in die Baukörper integriert und schnell montiert werden. Wählen Sie einfach die für Sie geschickteste Variante – oder kombinieren sie beide dort, wo es nützlich ist.



Eine Lüftungsanlage bietet viele Vorteile

Luftqualität:

Es werden eine geregelte Frischluftzufuhr und die zuverlässige Abfuhr von feuchter und schadstoffbelasteter Luft sichergestellt – für Ihr Wohlbefinden, Ihre Gesundheit und Ihre Fitness. Gleichzeitig werden Lärmbelastung, Staub und Polleneintrag reduziert.

Schimmelpilzvermeidung und Feuchteschutz sowie Schutz der Bausubstanz:

Die Feuchte in den Räumen, die zu Bauschäden und Schimmelpilzbefall führen kann, wird kontinuierlich entfernt, auch wenn Sie nicht im Haus sind. Dadurch wird die Werterhaltung Ihrer Immobilie durch Vermeidung von kostspieligen Sanierungen begünstigt. Da die Fenster nicht mehr zum Lüften offen stehen müssen, schützt dies zusätzlich vor Einbrüchen.

Allergieprobleme:

Eine Lüftung hilft, den Symptomen vorzubeugen bzw. sie zu lindern. Die belastete Luft wird stetig abgeführt, was eine Reduzierung der Hausstaub- und Milbenbelastung mit sich bringt. Gleichzeitig wird die frische Luft durch einen im Lüftungsgerät integrierten Filter gereinigt.

Keine Energiegewinne verschenken – Heizkosten sparen:

Bei Häusern mit einer optimierten Wärmedämmung ist der relative Anteil der Lüftungswärmeverluste hoch. Eine unkontrollierte Fensterlüftung kann den Heizenergiebedarf schnell verdoppeln. Bei der Wärmerückgewinnung wird die Energie der warmen Abluft genutzt, um die kalte Frischluft vorzuwärmen.

110 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel

Bedarfsgeführte Abluftsysteme sorgen für mehr Wohnkomfort und für den Schutz der Bausubstanz

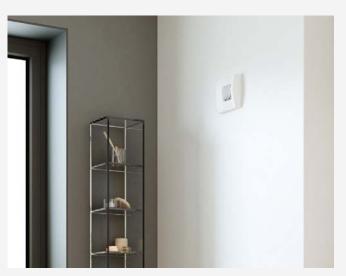
Das Prinzip optimiert permanent die Luftmenge und regelt die Verteilung der Luft innerhalb der Wohnung: Die Luft wird durch feuchtegeführte Außenbauteil-Luftdurchlässe (1 – ALD) vorrangig über die Wohn- und Schlafräume eingebracht, die einen höheren Lüftungsbedarf haben. Sie werden am Fenster, Rollladenkasten oder an die Außenwand angebracht. In den Ablufträumen (Bad, Küche und WC) wird die verbrauchte Luft über feuchtegeführte Abluftelemente (2) abgesaugt.

Ein zentrales EC-Lüftungsgerät sorgt dafür, dass die Luft in die richtige Richtung strömt. Ganz nach dem Prinzip: Die richtige Menge Luft am richtigen Ort zum richtigen Zeitpunkt.

Quelle: Aereco



1) Fenster-ALD sorgen für eine bedarfsgerechte Frischluftnachströmung



2) Bedarfsgeführte Abluftelemente stellen sicher, dass die verbrauchte Luft der Wohnung abgeführt wird.

Der mechanische Feuchtesensor – Smarte Regelung des Lüftungsbedarfs

Die feuchtegeführte Lüftung basiert im Kern auf der Regelung der Öffnungsquerschnitte aller Zu- und Abluftelemente, mittels der integrierten stromlosen und mechanischen Feuchtesensoren. Steigt die Feuchtigkeit im jeweiligen Raum, so erkennt das der mechanische Sensor und öffnet strom- und stufenlos die Öffnungsklappe des Elements. Dadurch kann permanent eine nutzerunabhängige Lüftung gewährleistet werden. Die Feuchtesensoren sind wartungsfrei.

Quelle: Aereco

Der mechanische Feuchtesensor wird in Abluftelementen (Bild) und Außenbauteil-Luftdurchlässen eingesetzt. Er sorgt für die passende Be- und Entlüftung der Wohnungsräumen.



Keine Chance für Allergien und Krankheitserreger

Raumlufthygiene

Bei verbrauchter Luft atmet der Mensch unbewusst weniger. Das sinkende Atemvolumen und die schlechtere Sauerstoffversorgung führen zu verringerter Leistungsfähigkeit und zur Schwächung des Immunsystems. Während der kalten Winterzeit bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ist die Raumluftfeuchte im Wohnbereich meist zu niedrig, Austrocknungserscheinungen im Bereich der Atemwege und Schleimhäute sind die Folge – die Anfälligkeit für Atemwegserkrankungen wie Husten und Schnupfen, Nebenhöhlenentzündungen oder Bronchitis steigt.

Durch zu geringe Luftfeuchtigkeit nimmt die Staubbelastung der Raumluft zu. Doch wie kommt die Feuchtigkeit ins Haus? Jeder Mensch atmet durchschnittlich 16-mal pro Minute ein und aus und gibt beim Ausatmen Wasserdampf an die Umgebung ab. Auch Schweiß enthält Feuchtigkeit und entsteht je nach Tätigkeit im Haus in mehr oder weniger großem Umfang. Und meist gibt es weitere Dinge in einem Haushalt, die Feuchtigkeit an die Umgebung abgeben, wie z. B. Waschmaschinen, zum Trocknen aufgehängte Wäsche, Blumen oder Duschen.

Ohne konsequentes Lüften bleibt all diese Feuchtigkeit im Haus und kann schnell Schimmel verursachen. Denn Pilzsporen, die sich fast überall in der Luft befinden, benötigen Feuchtigkeit, um sich ausbreiten zu können. Bei schlechter Lüftung und vorhandenen Wärmebrücken kann Feuchtigkeit aus der Luft an Oberflächen kondensieren, ein perfekter Nährboden für Schimmelpilze entsteht. Die gesundheitlichen Folgen für die Bewohner reichen vom Husten über Bindehautentzündungen und Asthma bis hin zum erhöhten Erkrankungsrisiko für Kinder. Auch Allergiker werden durch Schimmelsporen zusätzlich geschwächt.

Bei einer Allergie gegen Hausstaubmilben ist ebenfalls die maschinelle Lüftung zu empfehlen, da eine hohe Raumluftfeuchte die Lebensbedingungen der Parasiten verbessert. Man schätzt, dass ca. 80 % der kindlichen Asthmaerkrankungen mit einer Milbensensibilisierung zusammenhängen. Bei Pollenallergien empfiehlt sich der Einbau einer Lüftungsanlage mit Pollenfilter: Allergische Reaktionen können dadurch deutlich reduziert werden.

Ein oft vernachlässigter Bereich der Raumlufthygiene ist die ungesunde Anreicherung von Schadstoffen: Lösungsmittel aus Lacken und Anstrichen, Formaldehyd aus Spanplatten, Reinigungsmitteldämpfe, Tabakrauch und viele andere Gifte mehr können in Wohnräumen mit geringem Luftwechsel zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen und Müdigkeit führen.

Raumluft im Test

Laut Stiftung Warentest ist die Schadstoffbelastung in vielen Wohnungen höher als an stark befahrenen Straßenkreuzungen. Oftmals ist die Luft eines Gebäudes angereichert mit Hausstaub, Allergenen, Viren und Keimen und sie enthält einen erhöhten Anteil an Kohlendioxid. Möbel, Reinigungsmittel und Textilien dünsten zudem gelegentlich Schadstoffe aus, die die Wohnraumluft ebenfalls belasten. Sorgen Sie für eine ausreichende Lüftung, um sich nicht einer belasteten Luft auszusetzen.



Kosten-Nutzen-Relation Investition | Ersparnis/Jahr, maximal | Amortisation | 1,48 t | | 9.500,− € | 550,− € | 18 Jahre

112 Wärmeverteilung – Lüftung Richter+Frenzel



Bauliche Voraussetzungen

Im Neubau

- Für das zentrale Lüftungsgerät wird ein Aufstellraum im Keller, Hauswirtschaftsraum oder Dachboden mit ausreichendem Platz für Luftkanalanbindung, Schalldämpfer, zusätzliche Filterstufe (Allergiefilter) und Wartung der Anlage benötigt. Frühzeitige Planung erleichtert die Integration in den Baukörper.
- Um die Wirkung der Anlage zu verbessern, werden Erdkollektoren, Luftbrunnen oder Sole-Wärmetauscher eingesetzt. Im Winterbetrieb wird die Außenluft vorgewärmt, damit wird ein frostsicherer Betrieb des Lüftungsgerätes gewährleistet. Im Sommerbetrieb wird die Außenluft vorgekühlt. Bei einem Erdkollektor und Luftbrunnen wird die Luft durch den Kollektor angesaugt, bei dem Sole-Wärmetauscher wird die Luft durch einen Wärmetauscher gesaugt, durch den ein Solegemisch zirkuliert.
- Wird mit einem Kaminofen geheizt, muss ein Drucksensor installiert werden, der im Heizbetrieb einen möglicherweise entstehenden Unterdruck überwacht, damit keine giftigen Rauchgase in die Wohnräume gelangen.
- Küchendunsthauben können als Umlufthauben konzipiert werden, dadurch entstehen weniger Energieverluste.

Im Bestand

- Es muss genügend Raum zur Abhängung der Decke bzw. Verkleidung der Luftkanäle vorhanden sein.
- Sollte die Raumhöhe nicht ausreichen, können einzelne Räume über dezentrale Lüftungsgeräte belüftet werden.

Eignung

- Durch eine Vielfalt von Anlagentypen lassen sich Lüftungssysteme zur energiesparenden Luftverbesserung in jedes Gebäude integrieren, ob im Neubau, im Bestand, im Wohnoder im Gewerbebau
- Wenn bei Modernisierung ein zentrales System baulich nicht mehr realisiert werden kann, sind Einzelraum-Lüftungsgeräte besonders geeignet.
- Lüftungsanlagen gibt es auch mit integrierter Kühlfunktion.

Vorteile

- Mit einer Komfortlüftungsanlage bietet sich durch die integrierte Wärmerückgewinnung je nach Baustandard ein Einsparpotenzial von 15 bis 50 % der gesamten Heizkosten.
- Durch die Vermeidung von sichtbaren und verdeckten Feuchteschäden, welche die Schimmelbildung begünstigen, wird die Bausubstanz geschützt.
- Da die Fenster zum Lüften nicht mehr offen stehen müssen, schützt dies zusätzlich vor Einbrüchen.
- Durch die kontinuierliche Abführung von Schadstoffen wie Formaldehyd, Tabakrauch und Ausdünstungen aus Baumaterialien, Möbeln und Reinigungsmitteln wird die Allergieschwelle reduziert.
- Die Luft wird über installierte Filterplatten unterschiedlicher Filterqualität gereinigt. Die Wohnung wird somit für Allergiker zur Wohlfühl- und Entspannungszone.

Förderung

• Nutzen Sie den R+F Förderservice (siehe Seite 143).

Wir empfehlen Produkte von:



www.aereco.de



www.kermi.de



www.stiebel-eltron.de



OLIMODOR

systemair systemair

www.limodor.de

www.systemair.de











maico-ventilatoren.com



www.vaillant.de



www.exhausto.de



www.pluggit.com



www.wolf-heiztechnik.de



heliosventilatoren.de



www.richter-frenzel.de



www.zehnder-systems.de

Wärme 2022/2023 Wärmeverteilung – Lüftung 113

Raumklimageräte

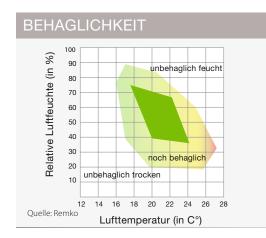
Atmen Sie auf



Unsere Raumluft ist häufig mit Staub, Pollen und Bakterien belastet.

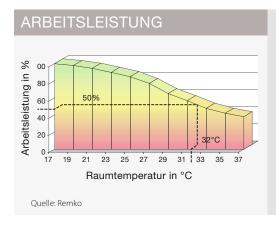
Komfort-Raumklimageräte besitzen integrierte Luftfilter und Ionen-Generatoren, welche die Luftqualität erheblich verbessern und somit entscheidend für ein gesundes Raumklima sind.

114 Wärmeverteilung – Raumklimageräte Richter+Frenzel



Für ein besseres Wohlbefinden

Die thermische Behaglichkeit ist ein entscheidender Faktor für Ihre Lebensqualität in Wohnräumen, Büros etc. Entscheidend hierfür ist das perfekte Zusammenspiel zwischen geregelter Lufttemperatur und angenehmer Luftfeuchtigkeit. Ein optimal abgestimmter Luftvolumenstrom rundet das Wohlbefinden ab. Der für den Menschen ausgewogene Bereich liegt bei einer Temperatur zwischen 18 und 26 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 35 bis 65 %.



Steigern Sie Ihre Effektivität

Hitze und schwüle Luft mindern die menschliche Leistungsfähigkeit und Konzentration. Schon ab 22 °C Raumtemperatur sinkt Ihre Leistungsfähigkeit um 5% und mit jedem Grad Celsius mehr um weitere 5%. Sie werden müde, unkonzentriert und das Unfallrisiko steigt enorm. Wie oft diese Temperaturgrenze im Sommer überschritten wird, ist jedem bekannt. Lassen Sie nicht zu, dass hochsommerliche Temperaturen Ihre Leistungsfähigkeit einschränken.



Schaffen Sie sich Ihr Wohlfühlklima

Die Inverter-Technik im Detail

Raumklimageräte wurden in der Vergangenheit häufig als Energieverschwender bezeichnet. Dank modernster Inverter-Technik kann, je nach äußeren Bedingungen, mittlerweile jedoch effizienter als mit herkömmlichen Wärmeerzeugern geheizt werden. Die Vorteile liegen auf der Hand: Bei herkömmlichen Wärmeerzeugern wird meist Wasser als Wärmeträger genutzt. Diese Systeme arbeiten träge und die Aufheizzeiten sind lang. Bei Komfort-Raumklimageräten mit Wärmepumpentechnologie wird durch

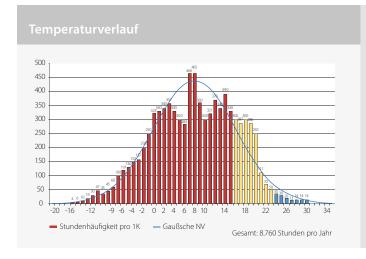
direktverdampfendes Kältemittel die Wärme unmittelbar an den Luftstrom abgeben. Dies spart Zeit und Energie. Die modernste Inverter-Technik arbeitet besonders effizient. Steigt die Raumtemperatur an, passt sich der Inverter exakt an die benötigte Kühlleistung an. Dies hat zur Folge, dass es nur zu minimalen Temperaturschwankungen kommt und somit eine längere Klimatisierung unter Volllast ausbleibt. Das spart nicht nur Energiekosten, sondern verhindert auch gleichzeitig unnötige Anlaufgeräusche.

Minimale temperaturschwankung bedeutet Energieeinsparung **Temperatur** Inverter Konventionell 1/3 Zeit Überkühlungszone Beim Anlauf benötigt der Inverter ein Drittel der Zeit von konventionellen Systemen

Die Inverter-Technik im Detail

Raumklimageräte wurden in der Vergangenheit häufig als Energieverschwender bezeichnet, dank modernster Inverter-Technik kann je nach äußeren Bedingungen mittlerweile effizienter als mit herkömmlichen Wärmeerzeugern geheizt werden. Die Vorteile liegen auf der Hand: Bei herkömmlichen Wärmeerzeugern wird meist Wasser als Wärmeträger genutzt. Diese Systeme arbeiten träge und die Aufheizzeiten sind lang. Bei VRF-Multi-Klimasystemen mit Wärmepumpentechnologie wird durch direktverdampfendes Kältemittel die Wärme unmittelbar an den Luftstrom abgeben. Dies spart Zeit und Energie.

Quelle: Remko



Der Temperaturverlauf in Deutschland

In "deutschen" Sommern wird ein Klimagerät in der Regel nur 30 Tage zur Temperaturreduzierung eingesetzt. An über 100 Tagen kann es die Behaglichkeit durch die Reduzierung der Luftfeuchtigkeit erheblich verbessern. Selbst in der Heizsaison sorgen moderne Raumklimageräte dank ihrer integrierten Wärmepumpenfunktion für angenehme und effiziente Wärme.

Quelle: Remko

Wir empfehlen Produkte von:



www.daikin.de







www.kampman.de



www.toshiba-klima.de





www.remko.de



Lokale Raumklimageräte

Die kompakten Geräte eignen sich besonders für den flexiblen und schnellen Einsatz in Räumen, bei denen die benötigte Kühlleistung unter 5 kW liegt.

Flexible Anwendungsmöglichkeiten

In Abhängigkeit der bauseitigen Gegebenheiten müssen die Bauform sowie die Leistung der Komfort-Raumklimageräte entsprechend ausgewählt werden. Grundsätzlich findet man an der Vielzahl auf dem Markt verfügbarer Geräte für jede Anwendung die richtige Bauform.

Quelle: R+F Optiline



Stationäre Raumklimasysteme

Sie eignen sich für die feste Installation in Gebäuden. Stationäre Raumklimageräte sind in allen erdenklichen Bauformen und Leistungen verfügbar. Egal ob für den Einsatz an der Wand, in Zwischendecken oder als Ersatz für Konvektoren. Im Bereich der stationären Komfort-Raumklimageräte.

Multi-Split-Klimageräte

Bei einem Multi-Split Klimasystem lassen sich mehrere Innengeräte an eine Außeneinheit anschließen. Diese Art der Geräte eignet sich daher optimal für den Einsatz in größeren Gebäuden, wie z.B. Büros oder Arztpraxen. Der Anschluss der Innengeräte erfolgt flexibel. Hier kann jeder Raum mit unterschiedlichen Gerätetypen (Wand- oder Deckengerät) und Leistungen ausgestattet werden.

Quelle: Remko



Single-Split-Klimageräte

Single-Split Geräte bestehen aus einer Außeneinheit, in der Kompressor, Verflüssiger und die Einspritzeinheit verbaut sind und einer Inneneinheit, die lediglich aus Verdampfer und Ventilatormotor besteht. Dies ermöglicht eine besonders unauffällige Geräteinstallation und einen besonders geräuscharmen Gerätebetrieb. Beide Gerätekomponenten sind über Kältemittelleitungen miteinander verbunden.

Quelle: R+F Optiline

Flexibel klimatisieren: VRF Multi-Klimasysteme

Komfortable Klimalösungen für Wohnraum- und Geschäftsanwendungen

Zur Realisierung von komplexen Klimakonzepten bietet die aktuelle Technik mit den VRF-Multi-Klimasystemen eine effiziente und flexible Lösung an.

Die Systembezeichnung der VRF-Technologie kommt dabei aus dem englischen und steht für einen "Variable Refrigerant Flow" – einen variablen Kältemittelstrom, mit stets leistungsgeregelten Außengeräten.

Bei herkömmlichen Singlesplit-Systemen muss zu jedem Innengerät jeweils ein Außengerät installiert werden, was einen größeren Flächen- und Leistungsbedarf zur Folge hat. Genau hier setzt das VRF Multi-Klimasystem an. Mit nur einem effizienten Inverter-Außengerät lassen sich beliebig viele Innengeräte betreiben. Ausschlaggebend für die Anzahl der angeschlossenen Innengeräte ist die Leistungsfähigkeit des Außengerätes. Mit Geräten für den kleineren Leistungsbereich ab 12 kW können bereits bis zu 10 Innengeräte betrieben werden. Durch Kaskadierung, d. h. der Kombination mehrerer leistungsstarker Außengeräte, sind leistungstechnisch nach oben hin fast keine Grenzen gesetzt.

So eignen sich VRF Multi-Klimasysteme auch für Anwendungsbereiche wie Hotels oder größere Gewerbeobjekte.

Generell wird zwischen 2- und 3-Leiter-Systemen unterschieden. Das klassische 2-Leiter-System ermöglicht eine besonders einfache Installation. Hierbei werden für den Kühl- und Heizbetrieb aller Innengeräte lediglich 2 Kältemittelleitungen verlegt. Das minimiert den Planungsaufwand und bedeutet eine deutliche Zeit- und Kostenersparnis. Ein Vorteil, der VRF Multi-Klimasysteme auch im Fall einer Sanierung interessant macht. Bei 2-Leiter-Systemen muss zwischen den Betriebsarten Kühlen oder Heizen gewählt werden.

Sogenannte 3-Leiter-Systeme sind installationstechnisch aufwendiger zu verlegen, ermöglichen allerdings das gleichzeitige Kühlen- und Heizen in unterschiedlichen Räumen. Besonders effiziente Systeme sind zusätzlich mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. 3-Leiter-Systeme kommen überwiegend in Hotels und größeren Objekten zum Einsatz.



118 Wärmeverteilung – Raumklimageräte Richter+Frenzel

Flexibel klimatisieren: Kaltwasser-Klimasysteme

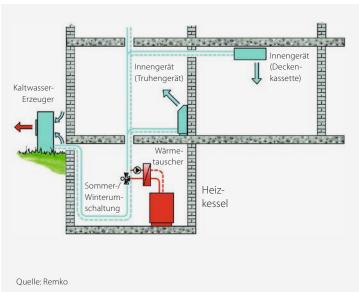
Im Winter heizen, im Sommer kühlen

Der "Kaltwassersatz" ist eine Kältemaschine, die kaltes Kühlwasser und andere gekühlte Medien bereitstellt, mit denen sich Räume klimatisieren und Geräte kühlen lassen. Alternative Bezeichnungen für den Kaltwassersatz sind "water-chiller" (auf Deutsch: "Wasserkühler") oder "chiller" ("Kühler").

Als Kälteträger dient vorwiegend Wasser (daher auch die Gerätebezeichnung "Kaltwassersatz"), dem je nach Kühlanwendung auch Zusätze wie Glykol beigemischt werden, um z. B. den Gefrierpunkt herabzusetzen. So kann das Wasser auch unter 0°C

abgekühlt werden, ohne zu vereisen. Die Kälteleistung von Kaltwassersätzen variiert je nach Gerät zwischen wenigen und häufig mehreren hundert Kilowatt (kW).

Das vom Kaltwassersatz auf etwa 6 bis 7 °C abgekühlte Wasser zirkuliert dann von einer Pumpe angetrieben durch das zu kühlende Gebäude, nimmt Wärme auf und kehrt zum Kaltwassersatz zurück. Dort wird die Wärme über eine Luft- oder Wasserkühlung an die Umwelt abgegeben.



Ein hermetisch geschlossener Kältekreislauf mit umweltfreundlichem Kältemittel sorgt für die Kühlung des Mediumkreislaufes. Eine Umwälzpumpe pumpt das gekühlte Medium kontinuierlich zu den Innengeräten.

Umweltfreundlich durch den Energieträger Wasser

In den Rohrleitungen zwischen Kaltwasser-Erzeuger und Innengeräten fließt Wasser als Kälte bzw. Wärmeträger. Es befindet sich gegenüber herkömmlichen Systemen kein Kältemittel im zu klimatisierenden Raum. Nur im geschlossenen Kreislauf des Kaltwasser-Erzeugers wird Kältemittel benötigt. Und das ist dank modernster Technik bis zu 80% weniger als bei herkömmlichen Kältemittelsystemen.

Erfüllung der Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG)

Um die von der europäischen Union geforderten Ziele zur Senkung des Primärenergiebedarfes erfüllen zu können, werden energetische Anforderungen an Produkte verschiedenster Bereiche gestellt. Die Verordnung (EU) 2016/2281 (LOT 21) reguliert hierbei die Mindestanforderungen an Kaltwasser-Erzeuger. Moderne Kaltwasser-Erzeuger entsprechen den einschlägigen energetischen Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie und tragen somit einen nicht unerheblichen Teil dazu bei, die mit dem Energieverbrauch verbundenen Schadstoffemissionen zu reduzieren. Gleichzeitig sorgt der effizienzoptimierte Gerätebetrieb beim Betreiber für eine Reduzierung der Betriebskosten.

Kaltwasser-Klimasysteme im Einsatz

Einen wichtigen Anwendungsbereich für Kaltwasser-Klimasysteme stellt die Komfort-Klimatisierung größerer Objekte dar. Des Weiteren kommen sie im gewerblichen Bereich überall dort zum Einsatz, wo Abwärme entsteht und entsprechend abgeführt

werden muss. Dazu zählen beispielsweise Produktionsprozesse in der Automobil- oder Lebensmittelindustrie.

Kaltwasser-Erzeuger übernehmen die Kühlung von Maschinen, Rechnern oder MRT-Geräten in Krankenhäusern und erzeugen geeignete Temperaturen zur Lagerung von Nahrungsmitteln und anderen Gütern.

Kühlung von

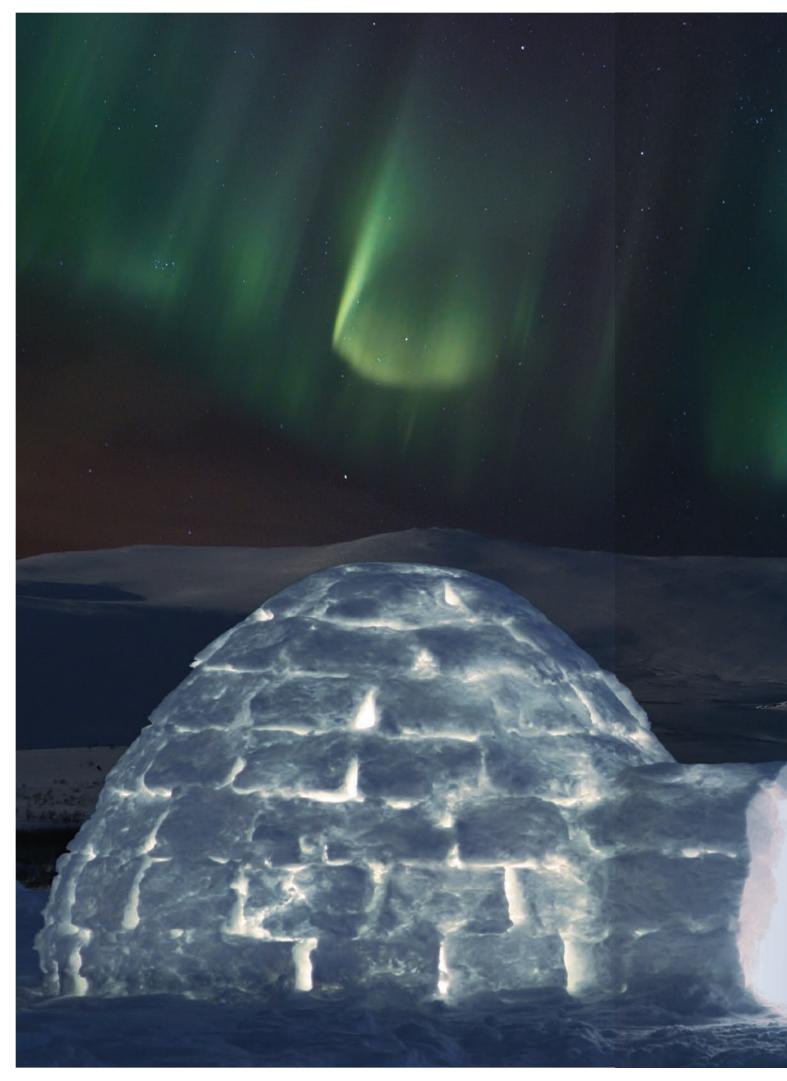
- Produktionshallen
- Back-/Lackierstraßen
- Druckmaschinen
- Lebensmitteln und anderem Kühlgut
- Rechenzentren
- MRT-Geräten

Klimatisierung von

- Bürogebäuden
- Einkaufszentren
- Kliniken
- Hotels



Wärme 2022/2023 Wärmeverteilung – Raumklimageräte 119



Sanierung der Gebäudehülle. Zuhause ist es doch am schönsten. Wenn es trocken und warm ist.

Eine intakte Gebäudehülle schützt vor äußeren Witterungseinflüssen – das ist so, seit Menschen Häuser bauen.

Heute gibt es beim Bauen viele neue Anforderungen: Schutz vor Wärmeverlust, neue Standards für Fenster, aktuelle Vorschriften und Gesetze, neue Förderchancen, uvm.

Ob Niedrigenergiehaus, Passivhaus oder Plusenergiehaus: Entdecken Sie, welcher Energiestandard in Ihrem Traumhaus Realität werden kann.

 Wärme 2022/2023
 Gebäudehülle
 12

Die Gebäudehülle

Halten Sie die Wärme fest



Das große Energieeinsparpotenzial. Etwa ein Drittel des jährlichen Energieverbrauchs wird in Deutschland zur Beheizung von Gebäuden verwendet. Dabei wird extrem viel Energie verschwendet, wenn man bedenkt, dass selbst gut gedämmte Häuser noch die Hälfte der aufgebrachten Energie über die Gebäudehülle verlieren. Bei den Außenbauteilen von Dach, Wänden und Fenstern, Böden oder Kellern bieten sich Chancen, kostbare Energie zu sparen – unter anderem durch wärmedämmende Maßnahmen an der Gebäudehülle. Eine gut gedämmte Gebäudehülle trennt die beheizten Räume von Außenluft und Erdreich. Dadurch werden Energieverluste reduziert und Energiekosten minimiert.

Die Energieeinsparverordnung legt die Höchstwerte für den Jahres-Primärenergiebedarf und die Mindestanforderungen an die Wärmedämmung fest. Aktuell gilt die EnEV 2014, welche 2016 für Neubauten überarbeitet wurde. Hier wurde der Primärenergiebedarf um weitere 25% gesenkt. Verschärfungen für den Bestand sind nicht vorgesehen. Eine wichtige Änderung ist die Anpassung des Primärenergiefaktors für Strom auf 1,8. Somit werden Wärmepumpen noch vorteilhafter bei der EnEV Berechnung berücksichtigt.

122 **Gebäudehülle** Richter+Frenzel



Dämmstoffe

Als Dämmstoffe bezeichnet man Baustoffe, die aufgrund vieler Hohlräume ein großes Volumen bei geringem Gewicht haben und sich dadurch für das "Einpacken" von Häusern eignen. Die ruhende, zum Teil eingeschlossene Luft ist ein schlechter Wärmeleiter und bewirkt die wärmedämmende Eigenschaft dieser Materialien.

Dämmstoffe helfen, den Wärmeverlust eines Gebäudes zu verringern, es im Winter warm und im Sommer kühl zu halten. Sie unterscheiden sich in verschiedenen Eigenschaften wie z. B. Wärmeleitfähigkeit, Brandfestigkeit und Energiebilanz. Bei der Wahl des richtigen Dämmstoffs spielen die Einsatzbereiche mit ihren individuellen Anforderungen die wichtigste Rolle. Je nach Verwendungszweck muss oft ein anderer Dämmstoff verwendet werden. Bei Überlegungen zum Materialeinsatz sollte neben den Kosten auch die Umweltverträglichkeit der Dämmstoffe bei Herstellung, Nutzung und Entsorgung berücksichtigt werden.

Ein großer Anteil der in Deutschland verbauten mehr als 35 Millionen m³ Dämmstoffe besteht aus Glas- und Steinwolle sowie aus Hartschäumen wie z.B. EPS, auch oft Styropor genannt. Aufgrund des Brandverhaltens dieses Produkts wurden die Brandschutzanforderungen dafür erhöht und es werden zusätzliche Brandriegel notwendig. Aber auch ökologische Dämmstoffe, hergestellt aus nachwachsenden Rohstoffen, erobern sich ihren Markt bei umweltbewussten Bauherren

Dämmstoffe spielen eine wesentliche Rolle für eine energiebewusste Bauweise und tragen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes bei, der als eine der zentralen Ursachen für den Treibhauseffekt und die Klimaveränderungen gilt. Die Dämmung sollte immer komplett um das ganze Gebäude geführt werden, um Wärmebrücken und damit die Möglichkeit von Schimmelbildung zu vermeiden.

 Wärme 2022/2023
 Gebäudehülle – Dämmstoffe
 123

Voller Durchblick: Fenster

Neue Standards

Fenster lassen Licht und Luft in Räume, gewähren Ausblick und Einblick. Durch ihre Größe, Anordnung und Farbe gestalten sie die Fassade eines Gebäudes mit – und schaffen dabei Atmosphäre wie kaum ein anderes Bauteil. Vor allem aber sparen moderne Fenster viel Energie und erhöhen den Komfort. Fenster müssen hohen Anforderungen gerecht werden: Im Winter sollten sie die Kälte nicht ins Gebäude und die Wärme nicht hinaus lassen. Im Sommer wiederum sollten sie einen hochwertigen Schutz gegen eindringende Hitze bilden. Außerdem müssen sie Lärm, Feuchtigkeit und Wind abwehren. Beim Fenster kommt es nicht nur auf die Art des Glases an, auch Fensterrahmen und Dichtungen erweisen sich manchmal als Schwachstellen.

Einfach verglaste oder undichte Fenster verschwenden nicht nur wertvolle Heizenergie, sie verursachen auch ein unangenehmes Raumklima. Moderne Fenster bestehen aus einer Dreifachverglasung und einem gedämmten Rahmen. Dadurch wird das oft beklagte, unangenehme Frösteln in Fensternähe vermieden, das durch den zu hohen Unterschied zwischen der Raumtemperatur und der Oberflächentemperatur veralteter Fenster entsteht.

Egal, welche Fenster gewählt werden: Sie sollten immer innen dampfdicht und außenschlagregendicht eingebautsein. Hinweise dazu geben die Einbaurichtlinien der entsprechenden RAL-Gütegemeinschaft.

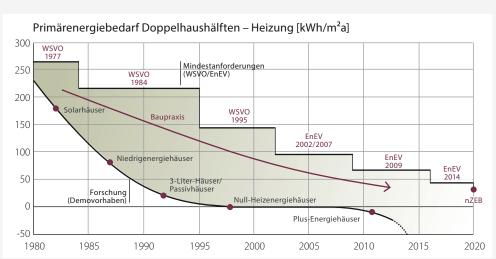
Um Wärmebrücken zu vermeiden, sollten die Fensterrahmen außen mindestens 3 cm weit überdämmt werden. Bei der Auswahl der Gläser ist darauf zu achten, dass ein verbesserter Randverbund der Glasscheiben vorhanden ist. Dieser wird oft als "warme Kante" bezeichnet und sorgt für eine Verbesserung des U-Wertes

von bis zu 10% – damit wird am Übergang zwischen Rahmen und Glas die Bildung von Kondensat vermindert.



Gesetzliche Anforderungen und technische Möglichkeiten

Entwicklung des energiesparenden Bauens



Primärenergiebedarf Heizung (Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr)

124 **Gebäudehülle – Fenster** Richter+Frenzel

Gebäudehülle Kompakt

Bauliche Voraussetzungen

- Die geeigneten Sanierungsmaßnahmen werden vor Beginn durch eine Untersuchung des Gebäudes durch einen Experten ermittelt. Dabei werden Schwachstellen ausgemacht und Lösungsvorschläge erarbeitet. Nicht immer müssen alle Vorschläge umgesetzt werden. Oft bringen auch schon vergleichsweise einfache Maßnahmen deutliche Energieeinspareffekte. Der Beratungsbericht liefert dazu die notwendigen Informationen und ist oft die Voraussetzung, um Förderung zu erhalten.
- Wichtig: Bitte beachten Sie, dass bereits beim Austausch eines Drittels aller Fenster ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellt werden muss. Einfach nur die Fenster austauschen, ohne dabei die Belüftung der Räume zu beachten, gehört der Vergangenheit an.

Eignung

 Aufgrund der Vielfalt der vorhandenen Dämmsysteme und Fenstertypen kann für jedes Haus die geeignete Sanierungsvariante gefunden werden. Dabei spielt der Einsatzort – Keller, Wand oder Dach – eine entscheidende Rolle bei der Auswahl der Materialien.

Vorteile

- Gute Dämmung sorgt dafür, dass die Oberflächentemperaturen an der Innenseite der Wände ansteigen und somit größere Behaglichkeit erreicht wird. Es entsteht ein gleichbleibend gutes Innenklima und dadurch steigt der Wohnkomfort.
- Durch die umlaufende Wärmedämmung werden Wärmebrücken beseitigt und somit wird die Gefahr der Schimmelbildung vermindert.
- Bei alten Fenstern kühlt sich die Raumluft an den Fensterflächen ab und sinkt nach unten. Dadurch entsteht ein Kalt-

luftschleier, der in den Raum strömt und Zugerscheinungen bewirkt. Aus diesem Grund wurden früher die Heizkörper unter den Fenstern angebracht. Neue Fenster mit Dreifachverglasung verhindern diese Zugerscheinungen. Auf Heizflächen unterhalb der Fenster kann verzichtet werden. Durch den Einsatz von speziellen Gläsern lässt sich zusätzlich der Sonnen- und Schallschutz verbessern. Die Bildung von Kondensat an der Innenseite der Gläser wird vermieden.

- Durch die Vermeidung von Zugluft und unerwünschten Luftströmen wird weniger Staub aufgewirbelt. Allergiker können aufatmen.
- Die Energiekosten werden dauerhaft gesenkt. Je nach Gebäudetyp und Alter fällt die Energieeinsparung unterschiedlich hoch aus. Um bis zu 80% können die Kosten für Heizenergie reduziert werden.
- Durch die erzielte Energieeinsparung werden die CO₂-Emissionen reduziert und die Umwelt wird entlastet. Durch die Beseitigung der unkontrollierten Energieverluste kann eine effizientere Abstimmung der Haustechnik erfolgen.
- Die Sanierung der Gebäudehülle sorgt für einen dauerhaften Werterhalt der Immobilie.

Förderung

Die wichtigsten Förderprogramme für die Sanierung der Gebäudehülle sind:

- "Vor-Ort-Beratung" Das Bundeswirtschaftsministerium für Wirtschaft und Technologie bezuschusst die fachmännische Beratung von Immobilienbesitzern bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden (siehe www.bafa.de → Energie → Vor-Ort-Beratung).
- "Energieeffizient Sanieren" der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) dieses Programm eignet sich für alle, die den Energieverbrauch ihres Altbaus senken möchten (siehe www.kfw.de).

Wir empfehlen Produkte von:







www.rockwool.de

www.isover.de

 Wärme 2022/2023
 Gebäudehülle
 125

Gebäudestandards

in Deutschland



Das Beheizen eines Wohngebäudes bedeutet einen immer weiter steigenden, nicht unerheblichen finanziellen Aufwand. Wer heute baut oder saniert, muss gesetzliche Auflagen zur Energieeffizienz eines Hauses beachten. Viele investieren freiwillig mehr, um den Wärmeschutz des Gebäudes schon jetzt über den geforderten gesetzlichen Standard hinaus auszuführen. Schließlich kann eine einmalige Investition in die Energieeffizienz Ihres Hauses die Heizkosten dauerhaft und deutlich senken.

In den letzten Jahren haben sich verschiedene Gebäudetypen, für die allerdings keine gesetzlichen Definitionen vorliegen, am Markt bewährt. Einzig das Passivhaus, das nach den Richtlinien des Passivhausinstituts gebaut werden muss, um von der KfW als Gebäudestandard anerkannt und gefördert zu werden, besitzt eine solche Definition.

126 **Gebäudehülle – Gebäudestandards** Richter+Frenzel

Gebäudestandards

EnEV (Energieeinsparverordnung)

Die EnEV ist eine Bundesrechtsverordnung und somit Teil des deutschen Baurechts. Sie wurde erstmals im Jahr 2002 herausgebracht. Die aktuelle EnEV wurde im Oktober 2013 verabschiedet, ist am 28.10.2015 in Kraft getreten und wird EnEV 2016 genannt. Sie gilt für alle Bauvorhaben, die nach diesem Zeitpunkt umgesetzt werden, von Wohngebäuden über Bürogebäude bis hin zu einer Reihe von Betriebsgebäuden wie z. B. Fabrik- und Lagerhallen. Die aktuell gültige EnEV 2016 hat die Vorschriften für Bauherren rund um ihre energieeffiziente Immobilie im Ver-

gleich zur EnEV 2009 noch nicht verschärft. Sie wurde 2016 angepasst: Der höchstzulässige spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust von neuen Wohngebäuden darf seit 01.01.2016 den entsprechenden Wert des Referenzgebäudes nicht mehr überschreiten, sowie den HT' in Bezug auf die verschiedenen Wohnhaustypen (freistehend, einseitig angebaut, andere Wohngebäude sowie großflächige Erweiterungen und Ausbauten von Bestandsgebäuden).



Dies gilt für freistehende, einseitig angebaute und alle anderen Wohngebäude sowie Erweiterungen und Ausbauten über 50 m² Nutzfläche. Der Vorgaben der Referenzgebäude ergeben sich automatisch bei der auszuführenden EnEV-Berechnung. In der Folge wird der Wärmeschutz der Gebäudehülle – gemäß den Begründungen der Bundesregierung – um ca. 20 % steigen. Für Bestandsgebäude sind momentan keine Verschärfungen vorgesehen. Bitte bedenken Sie bei Ihren Überlegungen, dass die gültige EnEV nicht das Gebäude der Zukunft ist, sondern der schlechteste Baustandard, den der Gesetzgeber derzeit noch zulässt. Bauen Sie lieber heute schon den Standard von morgen. Als Bauherr müssen Sie mittlerweile ebenso wie ausführende Baufachunternehmen eine entsprechende Fachunternehmer- und Eigen-

tümererklärung unterschreiben. Mit ihr erklären Sie, dass Sie die Mindestanforderungen bei eingebauten oder geänderten Außenbauteilen sowie installierten gebäudetechnischen Anlagen erfüllen. Diese Erklärung müssen Sie mindestens fünf Jahre lang aufbewahren und vorlegen können.

Die Dämmung der Gebäudehülle spielt eine wesentliche Rolle für eine energiebewusste Bauweise und trägt zur Reduktion des $\rm CO_2$ -Ausstoßes bei, der als eine der zentralen Ursachen für den Treibhauseffekt und die Klimaveränderungen gilt. Die Dämmung sollte immer komplett um das ganze Gebäude geführt werden, um Wärmebrücken und damit die Möglichkeit von Schimmelbildung zu vermeiden.

Wärme 2022/2023 Gebäudehülle – Gebäudestandards 127

Gebäudestandards im Überblick



Das Effizienzhaus

Dieser Begriff ist ein Qualitätszeichen, das von der KfW, dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) entwickelt wurde. Der Begriff des KfW-Effizienzhauses wird durch eine Zahl ergänzt, die angibt, wie hoch der Jahres-Primärenergiebedarf (Qp) in Relation (%) zu einem vergleichbaren Neubau nach Energieeinsparverordnung (EnEV) sein darf. Nur wenn der EnEV-Standard bei Neu- und Altbauten unterschritten wird, besteht die Möglichkeit, diese durch das KfW-Programm "Energieeffizient Bauen" fördern zu lassen. Aktuelle Informationen zu möglichen Förderungen bei Neubauten und Sanierungen finden Sie unter www.kfw.de.

Quelle: müllerschurr.architekten



Das Passivhaus – der aktuelle Stand der Technik

"Passiv" bezieht sich in diesem Kontext hauptsächlich auf die Beheizung. Während bei aktiver Heizung Energie z. B. durch eine Wärmepumpe eingebracht werden muss, bleibt bei passiver Beheizung die Wärme im Haus. Dies trifft bei Passivhäusern zwar auch nicht hundertprozentig zu, aber die nach der Nutzung von Wärmerückgewinnung und Sonnenenergie benötigte Restenergie ist so gering, dass das Haus nur selten durch eine Heizung aktiv erwärmt werden muss. Eine gut gedämmte, dichte Hülle sorgt für ein ausgeglichenes und konstantes Innenklima ohne kalte Wände oder Zugluft. Zudem bringt die Lüftungsanlage frische, gefilterte und hygienische Zuluft, die besonders gut für Allergiker geeignet ist – so müssen Sie nicht über die Fenster lüften, Sie können aber. Passivhäuser sind nachhaltig und effizient. Der geringe Energiebedarf lässt sich größtenteils regenerativ decken – dadurch werden Geldbeutel und Natur gleichzeitig geschont. Passivhäuser müssen festgeschriebene Kriterien erfüllen, dazu gehört ein Heizwärmebedarf von maximal 15 kWh jährlich pro Quadratmeter Wohnfläche. Dies bedeutet, dass ein Haus mit 150 m² Wohnfläche mit nur 225 l Heizöl das ganze Jahr beheizt werden kann. Wer sich für ein Passivhaus entscheidet, entscheidet sich zunächst für den sensiblen Umgang mit Energie, vor allem aber auch für weniger Betriebskosten, für die Unabhängigkeit von der Preisentwicklung des Rohstoffmarktes und für ein unschlagbar gesundes Raumklima. Durch die öffentliche Förderung sind die Baukosten für Passivhäuser nicht zwangsläufig höher als bei einem herkömmlichen Haus. So gehen beim Passivhaus Komfort, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit Hand in Hand. Warum sollte man schlechter bauen?

Quelle: Bien-Zenker

128 **Gebäudehülle – Gebäudestandards** Richter+Frenzel

Gebäudestandards



Nullenergie- bzw. Nullemissionshäuser für CO₂-Neutralität

Der Begriff der CO₂-Einsparung ist längst nicht mehr nur ein politisches Thema in internationalen Abkommen wie dem Kyoto-Protokoll, sondern beeinflusst unser Leben schon heute. Vermeiden lässt sich CO₂-Emission mit einem Nullenergie- oder Nullemissionshaus, das in der Jahresbilanz CO₂-Neutralität aufweist.

CO₂-Neutralität bedeutet, dass in der Jahresbilanz genauso viel Energie produziert wie verbraucht wird. Dies wird meist über einen Energiemix erreicht: Eine häufige Kombination ist die Verwendung einer Wärmepumpe zusammen mit Photovoltaikanlagen – unterstützt von einem hohen Dämmstandard des Hauses und einem individuellen Lüftungskonzept, um den Energiebedarf möglichst niedrig zu halten. Dieses Konzept basiert auf einem durchdachten Hauskonzept und einer Anlagentechnik, die effizient und nutzerbezogen zugleich gesteuert wird. Von hier ist es nur noch ein kleiner Schritt zum Effizienzhaus Plus. Nach einer EU-Richtlinie sollen diese "Niedrigstenergiegebäude" bzw. "nearly zero-energy-buildings" bis 2021 Standard werden. Für öffentliche Gebäude gilt dies ab 2019. Details zum Standard werden nach derzeitigem Kenntnisstand Anfang 2017 veröffentlicht.

Quelle: Bien-Zenker



Das Effizienzhaus Plus

Energie sparen, dabei gleichzeitig einen Überschuss an Strom erzeugen und dies alles mit 100 % regenerativen Energien – so funktioniert ein Effizienzhaus Plus. Mit der Gebäudehülle eines Passivhauses und einer ausgereiften Haustechnik liefert dieser Gebäudetyp derzeit weltweit die besten Energiewerte. Ein Effizienzhaus Plus ist wie ein kleines Kraftwerk, denn es produziert mehr Energie, als seine Bewohner verbrauchen, und kann dadurch sogar noch ein Elektroauto mit versorgen. Mit dieser positiven Energiebilanz übertrifft es jeden bisherigen Standard. Passive Nutzung wird mit aktiven Systemen kombiniert, Strom und Wärme werden vom Haus selbst erzeugt, intelligent genutzt und im Gebäude festgehalten. Eine möglichst großflächige Photovoltaikanlage und solarthermische Kollektoren liefern die benötigte Energie. Das Effizienzhaus Plus ist wirklich ein Haus der Zukunft.

Quelle: Bien-Zenker

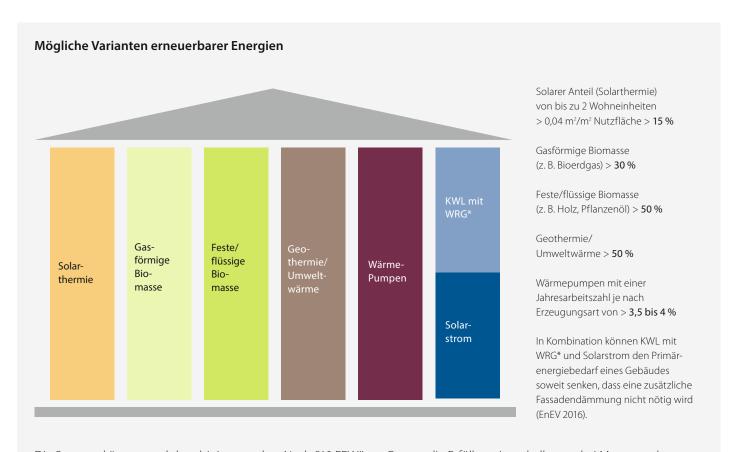
Wärme 2022/2023 Gebäudehülle – Gebäudestandards 129

Der Klimaschutz ist Gesetz

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Neben der Energieeinsparverordnung (EnEV) muss bei Neubauten auch das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) beachtet werden, da es zum Klimaschutzprogramm der Bundesregierung gehört. Es schreibt vor, einen Teil der für Heizung und Warmwasser benötigten Energie aus Anlagen für erneuerbare Energien zu gewinnen. Eine solche Anlage kann eine Solaranlage oder auch eine Anlage zur Nutzung von Biomasse sein. Ihr heutiges EnEV-Haus muss also auch ein EEWärmeG-Haus sein.

Das EEWärmeG verpflichtet seit 2009 jeden Bauherrn von Neubauten zum Einsatz von regenerativen Energien. Dazu zählen solare Strahlungsenergie, Geothermie, Umweltwärme und Biomasse. Wer keine erneuerbaren Energien einsetzen möchte, muss als Ersatz die Anforderungen der EnEV um 15 % unterschreiten. Nach dem EEWärmeG kann der Anteil an erneuerbaren Energien im Neubau unterschiedlich zusammengesetzt sein.



Die Systeme können auch kombiniert werden. Nach §10 EEWärmeG muss die Erfüllung innerhalb von drei Monaten ab Inbetriebnahme nachgewiesen werden. Wer dieses Gesetz nicht oder unzureichend beachtet, kann mit einem Bußgeld von bis zu 20.000 Euro bestraft werden.

* KWL-Geräte (Kontrollierte Wohnraumlüftung) mit Wärmerückgewinnung (WRG)

130 **Gebäudehülle – Gebäudestandards** Richter+Frenzel

Gebäudestandards Kompakt

Eignung

Grundsätzlich lassen sich alle Gebäude auch als Effizienz- oder Passivhäuser realisieren. Zunächst ist zu prüfen, ob eine Komplettsanierung nötig ist oder ob gezielte Einzelmaßnahmen sinnvoller sind – schon kleine Änderungen können große Wirkungen erzielen. Dabei sollten Sie sich von entsprechenden Fachleuten beraten und bei der Umsetzung unterstützen lassen. Gerade bei energieeffizienten Gebäuden sind alle Details und die gesamte, einwandfreie Ausführung besonders wichtig, um nicht ein Gebäude zu erhalten, das anschließend doch mehr Energie benötigt als geplant.

Vorteile

- In einem effizienten Gebäude haben Sie weniger Energieverbrauch und Heizkosten als bei Alt- und konventionellen Neubauten.
- Sie schützen die Umwelt durch einen geringeren CO₂-Ausstoß im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden.
- Sie sichern sich gegen steigende Energiepreise ab und werden unabhängiger bei Ihrem Energieeinkauf.
- Sie vermeiden Bauschäden durch Luft- und Feuchtigkeitsschutz, insbesondere vermindern Sie das Schimmelrisiko.
- Durch die gute Abdichtung nach außen, hochwertige Fenster und eine hohe Fugendichtigkeit zu angrenzenden Gebäudeteilen erhöhen Sie den Schallschutz.
- Sie erhöhen die Lebensdauer durch hochwertige Bauteile.
- Durch gut gedämmte Bauteile entspricht die Oberflächentemperatur z. B. der Wände nahezu der Raumtemperatur.
 Kalte Wände sind so nicht mehr möglich. Auch die Fenster strahlen nicht kalt in den Raum ab, sondern erhöhen deutlich den Wohnkomfort.

- Verbesserung der Luftqualität (keine Schadstoffe, Ruß, Sporen, Kohlendioxid, Gerüche etc.) durch kontrollierte Wohnraumlüftung.
- Geringe Nebenkosten für Mieter.
- Die Qualität der Häuser lässt sich am Energieausweis ablesen. Seit 2014 muss jeder, der eine Immobilie vermietet oder verkauft, einen Energieausweis vorlegen. Nach einer Übergangszeit muss auch bei Immobilienanzeigen die Effizienzklasse angegeben werden.

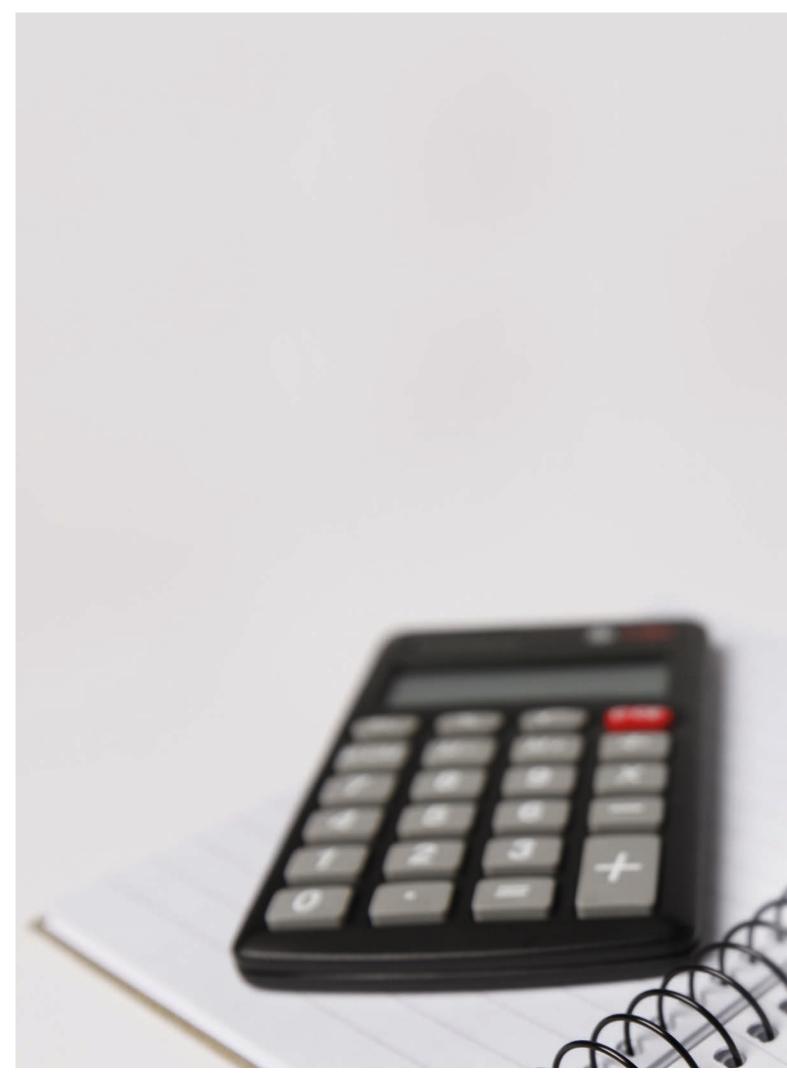
Förderung

Die wichtigsten Förderprogramme für die Sanierung von Wohngebäuden sind:

- "Energieeffizient Sanieren" der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) dieses Programm eignet sich für alle, die den Energieverbrauch ihres Altbaus senken möchten. Es besteht aus verschiedenen Zuschussprogrammen und der Vergabe von zinsgünstigen Darlehen (siehe www.kfw.de).
- "Effizienzhaus" der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) dieses Programm eignet sich für alle, die besser bauen wollen, als die EnEV fordert. Es umfasst zinsgünstige Darlehen und attraktive Tilgungszuschüsse (siehe www.kfw.de).
- Lokale Förderprogramme für Passivhäuser.

Seit 1. Juni 2014 müssen alle, die als Sachverständige für die KfW-Programme beraten wollen bzw. Anträge stellen, in der Energieeffizienz-Expertenliste eingetragen sein (www.energie-effizienz-experten.de).

Wärme 2022/2023 Gebäudehülle – Gebäudestandards 131



Kosten-Nutzen-Relation Richter+Frenzel

Kosten-Nutzen-Relation Einsparungen müssen sich rechnen. Nicht nur für die Umwelt.

Man baut nur einmal im Leben – das gilt wohl für die meisten von uns – und schon das ist ein großes Vorhaben. Auch Sanierungen sind nicht alltäglich und sollten gut durchdacht sein.

Gehen Sie bei Bauqualität, Energieeffizienz und Komfort keine Kompromisse ein.

Wir helfen Ihnen, gut zu kalkulieren und Ihre finanziellen Mittel optimal auszuschöpfen.



Wärme 2022/2023 Kosten-Nutzen-Relation 133

Modernisierung zahlt sich aus

Übersicht zur Kosten-Nutzen-Relation*

Wärmeerzeuger	Investition (€)	Brennstoff (kWh/Jahr)	Energiekosten (€/Jahr)	Einsparung (€/Jahr)	Einsparung (%/Jahr)	CO ₂ -Reduktion (t/Jahr)	CO ₂ -Reduktion (%/Jahr)
Standardölkessel	0	45.000	4.500	0	0	0	13,5
Solarthermie – 10 m² Kollektorfläche Warmwasserbereitung/ Heizungsunterstützung **	7.000	40.200	4.020	480	11	1,52	10,55
Luft-Wärmepumpe JAZ > mind. 3,5	14.000	8.100 1	1.540	2.960	66	8,50	63
Sole-Wärmepumpe JAZ > mind. 3,8	24.000	6.980	1.325	3.175	71	9,20	68
Wasser-Wärmepumpe JAZ > mind. 3,8	24.000	6.000	1.140	3.360	75	9,80	72
Ölbrennwert	9.000	33.750	3.375	1.125	25	3,40	25
Gasbrennwert ²	7.500	31.500	2.520	1.980	39	6,90	51
Stückholz ³	16.000	40.500	1.740	2.760	61	13,00	94
Pellets ⁴	15.000	38.250	1.760	1.840	51	11,80	86
Hackschnitzel ⁵ 20 kW mit Puffer	24.000	40.500	1.295	3.205	69	12,70	95
Ölbrennwert + Solar, 10 m² heizungsunterstützend	15.500	28.950	2.895	1.605	37	4,90	36
Gasbrennwert + Solar, 10 m² heizungsunterstützend	14.500	26.700	2.135	2.365	48	7,70	56
Pellets + Solar, heizungsunterstützend	22.000	33.450	1.540	2.960	58	12,10	89
Stückholz + Solar, heizungsunterstützend	22.000	35.700	1.535	2.965	65	13,10	96
Luft-Wasser + Solar	21.000	6.800	1.290	3.210	71	9,30	69
Sole-Wasser + Solar	31.000	5.860	1.115	3.385	76	9,90	73
Mikro-BHKW	18.000	36.000	2.700	ca. 800 (aus Rückvergütung Gassteuer für selbst erzeugten Strom und eingespeisten Strom)	-	-	57
Systemoptimierung	Investition (€)	Stromverbrauch (kWh/Jahr)	Energiekosten (€/Jahr)	Einsparung (€/Jahr)	Einsparung (%/Jahr)	CO ₂ -Reduktion (t/Jahr)	CO ₂ -Reduktion (%/Jahr)
Energieeffizienzpumpe	400	60 °	15	90	85	0,22	84

^{*} Die oben genannten Werte basieren auf den durchschnittlichen Verbrauchswerten eines Altbaugebäudes (3-Personen-Haushalt, beheizte Fläche 150 m², 4.500 l Heizölverbrauch [1 €/l] pro Jahr, entspricht 14 t CO₂/Jahr) inklusive Wassererwärmung und den durchschnittlichen Investitionskosten für die Sanierungsmaßnahme inkl. Montage und Mehrwertsteuer. Bei den Investitionskosten wurden die Förderbeiträge nicht berücksichtigt, sodass sich die Amortisation noch weiter verkürzt.

 19 Ct./kWh
 3 8 Ct./kWh inkl.
 3 4,5 Ct./kWh
 4,6 Ct./kWh
 3,2 Ct./kWh
 26 Ct./kWh

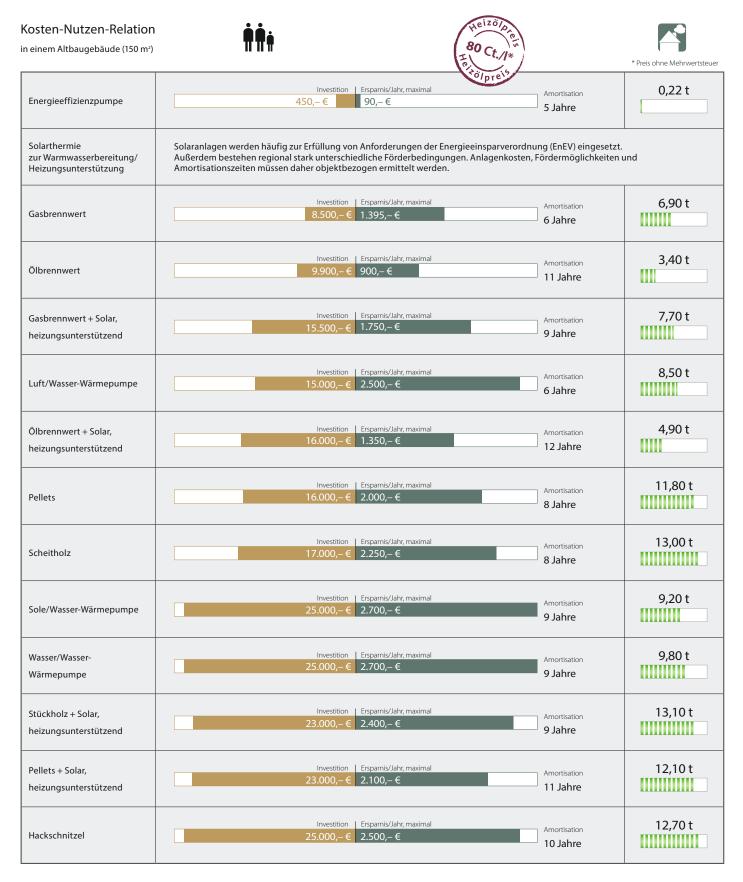
 (Stromsondertarif)
 Grundgebühr (Gas)
 (Stückholz)
 (Pellets)
 (Hackschnitzel)
 (Stromverbrauch)

134 Kosten-Nutzen-Relation Richter+Frenzel

 $[\]hbox{\it **} \ Rechenbeispiel\ minimiert\ Brennstoff-\ und\ Energiekosten\ bezogen\ auf\ Standard\"{o}lkessel.$

Investieren, Sparen, Klima schützen

Die Bemühungen der letzten Jahre hin zu mehr Klimaschutz und einer nachhaltigen Anpassung der menschlichen Lebensgewohnheiten an die, sich immer rasanter wandelnde, Umweltsituation machen auch ein Umdenken im Energiesektor notwendig. So wird sich aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit mittel- und langfristig der Ölpreis trotzdem weiter nach oben bewegen. Eine Heizungsanlage ist eine langfristige Investition. Daher wird sich die Amortisationsbetrachtung auf lange Sicht günstiger gestalten, als in den nachstehenden Rechenbeispielen für 80 Ct./l Ölpreis angenommen. Förderungen sind nicht eingerechnet.



Wärme 2022/2023 Kosten-Nutzen-Relation 135

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

BEG

Bundesförderung für effiziente Gebäude

(ersetzt die bisherige Förderung)

In unseren Gebäuden steckt großes Energiesparpotenzial: Etwa 25 % unseres CO₂-Ausstoßes fallen durch Gebäude und ihre Energieversorgung an. Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 hat die Bundesregierung deshalb beschlossen, die Gebäudeförderung weiterzuentwickeln und noch attraktiver zu machen.

Die neue Förderung soll dazu beitragen, durch eine Kombination aus Energieeinsparung und Einsatz erneuerbarer Energien den Primärenergiebedarf von Gebäuden bis 2050 um rund 80 % gegenüber 2008 zu senken.

Ein Beispiel: Sie erhalten bis zu 75.000 Euro Zuschuss, wenn Sie Ihr Einfamilienhaus sanieren und dabei die Stufe "Effizienzhaus 40" mit einer Erneuerbaren-Energien-Klasse erreichen.

Der Tilgungszuschuss oder Zuschuss ist umso größer, je niedriger der Energiebedarf des Hauses nach der Sanierung sein wird.

Sie haben bei jeder Maßnahme, die Wahl: Möchten Sie "nur" einen Zuschuss auf Ihre Investitionen beantragen oder die Maßnahme über einen Kredit finanzieren und einen Tilgungszuschuss erhalten?

Reine Zuschüsse für einzelne effiziente Maßnahmen (EM) beantragen Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA); zinsgünstige Kredite mit Tilgungszuschuss bei der KfW-Bank über das Programm 262. Die Höhe der Zuschüsse ist dabei gleich.

BEG Wohngebäude (WG)

Neubau und Sanierung zu Effizienzhäusern

KREDITVARIANTE MIT TILGUNGSZUSCHUSS
KfW Programm Nr. 261

oder

ZUSCHUSSVARIANTE KfW Programm Nr. 461

BEG Einzelmaßnahmen (EM)

Sanierung

KREDITVARIANTE MIT TILGUNGSZUSCHUSS KfW Programm Nr. 262

oder

ZUSCHUSSVARIANTE BAFA Förderung Einzelmaßnahmen

Ihr Finanzierungspartner beantragt den Kredit für Sie. Ihr Kreditantrag berücksichtigt dabei nicht nur die Kosten für die Sanierung, den Bau oder den Kauf, sondern auch für die Baubegleitung – beim Neubau auch für die Nachhaltigkeitszertifizierung.

Fördermittelauskunft BEG

Wenn Sie ein neues Effizienzhaus bauen oder kaufen

BEG Wohngebäude (WG)					
Kreditvariante mit Tilgungszuschuss: KfW Prog	editvariante mit Tilgungszuschuss: KfW Programm Nr. 261				
Die KfW fördert Sie wahlweise mit einem Kredit mit Tilgu	e KfW fördert Sie wahlweise mit einem Kredit mit Tilgungszuschuss oder einem direkt ausgezahlten Zuschuss – Sie haben die Wahl.				
Effizienzhaus	(Tilgungs-)zuschuss in % je Wohneinheit	Betrag je Wohneinheit			
Effizienzhaus 40 Plus	25 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 37.500 Euro			
Effizienzhaus 40	20% von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 24.000 Euro			
Effizienzhaus 40 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	22,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 33.750 Euro			
Effizienzhaus 55	15 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 18.000 Euro			
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	17,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 26.250 Euro			

Wichtig: Reihenfolge beachten!

Grundsätzlich gilt: Sie dürfen mit Ihrem Vorhaben erst nach Beantragung starten.

Details dazu erfahren Sie auf den Produktseiten der KfW.

Hinweis:

Ab 01.02.2022 entfällt die Förderung für das Effizienzhaus 55 bei Neubau!

 $Die Bundesregierung f\"{o}rdert zuk\"{u}nftig gezielter Bauvorhaben, die das h\"{o}chste CO_{2}-Einsparpotenzial aufweisen. Im Gegenzug entfällt die F\"{o}rderung der Liebergere Gegenzug entfälle Gegenzug entfällt die F\"{o}rderung der Liebergere Gegenzug entfällt die F\"{o}rderung der Liebergere Gegenzug entfälle Gegenzug entfä$ Effizienzhaus-Stufe 55 bei Neubauten.

Das bedeutet konkret:

- Sie können die Förderung der Effizienzhaus-Stufe 55 (einschließlich Erneuerbare-Energien-Klasse und Nachhaltigkeits-Klasse) bei Neubauten noch bis 31.01.2022 beantragen – sie entfällt zum 01.02.2022.
- Andere Effizienzhaus-Stufen sowie Gebäudesanierungen fördert die KfW unverändert.

Fördermittelauskunft BEG

Wenn Sie ein neues Effizienzhaus bauen oder kaufen

BEG Wohngebäude (WG)

Zuschussvariante: KfW Programm Nr. 461

Wie hoch Ihr Zuschuss ist, hängt davon ab, wie energieeffizient Ihr Neubau ist und wie hoch Ihre förderfähigen Kosten sind. Erreichen Sie die Effizienzhaus-Stufen 40 oder 55, fördert die KfW Ihr Vorhaben bis zu einer Höhe von 120.000 Euro förderfähigen Kosten je Wohneinheit.

Die max. förderfähigen Kosten für ein Effizienzhaus steigen auf 150.000 Euro je Wohneinheit, wenn Ihre Immobilie zusätzlich die Kriterien für eine Erneuerbare-Energie Klasse oder Nachhaltigkeitsklasse erfüllt oder die Stufe Effizienzhaus 40 Plus erreicht.

Der max. Zuschussbetrag für ein Effizienzhaus liegt bei 37.500 Euro je Wohneinheit.

Effizienzhaus	Zuschuss in % je Wohneinheit	Betrag je Wohneinheit
Effizienzhaus 40 Plus	25 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 37.500 Euro
Effizienzhaus 40	20 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 24.000 Euro
Effizienzhaus 40 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	22,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 33.750 Euro
Effizienzhaus 55	15 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 18.000 Euro
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	17,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 26.250 Euro

Wenn Sie eine bestehende Immobilie zum Effizienzhaus sanieren

BEG Wohngebäude (WG)		
Kreditvariante mit Tilgungszuschuss: K	fW Programm Nr. 261	
Die KfW fördert Sie wahlweise mit einem Kredi	t mit Tilgungszuschuss oder einem direkt ausgezahlten Zus	chuss – Sie haben die Wahl.
ffizienzhaus	(Tilgungs-)zuschuss in % je Wohneinheit	Betrag je Wohneinheit
izienzhaus 40	45 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 54.000 Euro
zienzhaus 40 euerbare-Energien-Klasse	50 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 75.000 Euro
zienzhaus 55	40 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 48.000 Euro
zienzhaus 55 euerbare-Energien-Klasse	45 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 67.500 Euro
ienzhaus 70	35 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 42.500 Euro
enzhaus 70 uerbare-Energien-Klasse	40 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 60.000 Euro
enzhaus 85	30 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 36.000 Euro
zienzhaus 85 euerbare-Energien-Klasse	35 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 52.500 Euro
zienzhaus 100	27,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 33.000 Euro
zienzhaus 100 euerbare-Energien-Klasse	32,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 48.750 Euro
zienzhaus Denkmal	25 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 30.000 Euro
zienzhaus Denkmal	30 % von maximal 150.000 Euro	bis zu 45.000 Euro

Ihre Sanierung fördert die KfW zukünftig, wenn der Bauantrag oder die Bauanzeige für Ihr Wohngebäude zum Zeitpunkt des Antrags mindestens 5 Jahre zurückliegt.

Kreditbetrag/förderfähigen Kosten

Wichtig: Reihenfolge beachten!

Erneuerbare-Energien-Klasse

Grundsätzlich gilt: Sie dürfen mit Ihrem Vorhaben erst nach Beantragung starten. Details dazu erfahren Sie auf den Produktseiten der KfW.

Mit einem Sanierungsfahrplan erhalten Sie 5 % Extrazuschuss. **Neu:** Gemeinsam mit einer Energieeffizienz-Expertin oder einem Energieeffizienz-Experten können Sie einen individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) erstellen. Dann haben Sie max. 15 Jahre Zeit, um Schritt für Schritt zu sanieren und die gewünschte Effizienzhaus-Stufe zu erreichen. Das Extra: Ihr Zuschuss steigt um 5 %.

Decken erneuerbare Energien zu mindestens 55 Prozent Ihren Wärmebedarf nach Sanierung und Heizungstausch, erhöht sich der Tilgungszuschuss oder Zuschuss um jeweils 5 Prozentpunkte.

Wärme 2022/2023 Thema 139

Fördermittelauskunft BEG

Wenn Sie eine bestehende Immobilie zum Effizienzhaus sanieren

BEG Wohngebäude (WG)

Zuschussvariante: KfW Programm Nr. 461

Wie hoch Ihr Zuschuss ist, hängt davon ab, wie energieeffizient Ihre sanierte Immobilie ist und wie hoch Ihre förderfähigen Kosten sind. Erreichen Sie eine Effizienzhaus-Stufe, fördert die KfW Ihr Vorhaben bis zu einer Höhe von 120.000 Euro förderfähigen Kosten je Wohneinheit.

Die max. förderfähigen Kosten für ein Effizienzhaus steigen auf 150.000 Euro je Wohneinheit, wenn Ihre Immobilie zusätzlich die Kriterien für eine Erneuerbare-Energien-Klasse erreicht. Der max. Zuschussbetrag für ein Effizienzhaus liegt bei 75.000 Euro je Wohneinheit.

Effizienzhaus	(Tilgungs-)zuschuss in % je Wohneinheit	Betrag je Wohneinheit
Effizienzhaus 40	45 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 54.000 Euro
Effizienzhaus 40 Erneuerbare-Energien-Klasse	50% von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 75.000 Euro
Effizienzhaus 55	40% von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 48.000 Euro
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse	45 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 67.500 Euro
Effizienzhaus 70	35 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 42.000 Euro
Effizienzhaus 70 Erneuerbare-Energien-Klasse	40% von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 60.000 Euro
Effizienzhaus 85	30% von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 36.000 Euro
Effizienzhaus 85 Erneuerbare-Energien-Klasse	35 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 52.500 Euro
Effizienzhaus 100	27,5 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 33.000 Euro
Effizienzhaus 100 Erneuerbare-Energien-Klasse	32,5 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 48.750 Euro
Effizienzhaus Denkmal	25 % von maximal 120.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 30.000 Euro
Effizienzhaus Denkmal Erneuerbare-Energien-Klasse	30 % von maximal 150.000 Euro Kreditbetrag/förderfähigen Kosten	bis zu 45.000 Euro

Heizungstausch und einzelne energieeffiziente Maßnahmen

Sanierung von Bestandsgebäuden in Einzelschritten BEG Einzelmaßnahmen (EM)

Kreditvariante: KfW Programm Nr. 262

Wenn Sie ein Wohngebäude mit einzelnen energetischen Maßnahmen sanieren, fördert Sie die KfW mit einem Kredit mit Tilgungszuschuss im Rahmen der "Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)".

Maßnahme	Tilgungszuschuss
Lüftungsanlagen einbauen	20%

Maßnahme	Tilgungszuschuss ohne Austausch einer Ölheizung	Tilgungszuschuss bei Austausch einer Ölheizung
Gas-Brennwertheizung Renewable Ready"	20%	20%
as-Hybridheizung	30%	40 %
olarthermie-Anlage	30%	30%
omasse-Anlage und Hybrid- eizungen mit erneuerbaren Energien nd ohne Emissionsgrenzwert	35 %	45 %
omasse-Anlage und Hybrid- eizungen mit erneuerbaren Energien nit einem Emissionsgrenzwert für einstaub von max. 2,5 mg/m³	40%	50%
irmepumpe und innovative inzungstechnik	35 %	45 %
ebäudenetz oder Anschluss an ne Fernwärmenetz mit mindestens % erneuerbaren Energien	30 %	40%
ebäudenetz oder Anschluss an ne Fernwärmenetz mit mindestens % erneuerbaren Energien	35 %	45 %
ptimierung der Heizungsanlage	20%	

Ihre Förderung für einzelne energetische Maßnahmen:

- Sie erhalten max. 60.000 Euro als Kredit je Wohneinheit
- Die KfW fördert Ihr Vorhaben zukünftig, wenn der Bauantrag oder die Bauanzeige für Ihr Wohngebäude zum Zeitpunkt des Antrags mindestens 5 Jahre zurückliegt.
- Ist Ihre einzelne Maßnahme Teil eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP), den Sie innerhalb von 15 Jahren umsetzen?
- Dann steigt Ihr Tilgungszuschuss für diese Maßnahme um 5 %.
- Darüber hinaus erhalten Sie eine Förderung für die Fachplanung und Baubegleitung. Details dazu finden Sie im Abschnitt Baubegleitung.
- Grundsätzlich gilt: Sie dürfen mit Ihrem Vorhaben erst nach Beantragung starten. Details dazu erfahren Sie auf den Produktseiten der KfW.

Wärme 2022/2023 Thema 141

Fördermittelauskunft BEG

Heizungstausch und einzelne energieeffiziente Maßnahmen

Sanierung von Bestandsgebäuden in Einzelschritten BEG Einzelmaßnahmen (EM)

Zuschussvariante: BAFA BEG EM

Eine Förderung über das Bafa zu beantragen, ist einfach. Bevor Sie einen Vertrag mit einem Fachbetrieb abschließen, also auch vor Baubeginn, müsst Sie den Förderantrag stellen. Das geht online über ein Portal auf der Website des Bafa.

Haben Sie eine elektronische Bestätigung über den Eingang Ihres Antrags erhalten, können Sie einen Installateur mit dem Einbau der Heizungsanlage beauftragen. Zur Beantragung der Förderung sollte Ihnen aber schon ein Kostenvoranschlag vorliegen, damit Sie die Investitionshöhe angeben können.

Ist der Förderantrag gestellt, können die Arbeiten beginnen. Wenn Sie die Entscheidung des bafa abwarten, wissen Sie später, ob Sie die Förderung wirklich bekommen und haben dadurch finanzielle Sicherheit. Wird der Antrag bewilligt, erhalten Sie einen Zuwendungsbescheid. Danach haben Sie 24 Monate Zeit, Ihr Vorhaben umzusetzen. Diese 24 Monate nennt das Bafa Bewilligungszeitraum.

Die Antragstellung ohne Einbindung eines Energieeffizienz-Experten (EEE) ist nur für Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) und Heizungsoptimierung möglich. Bei einer Antragstellung für Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle und Anlagentechnik (außer Heizung) muss ein EEE eingebunden sein.

Einzelmaßnahme zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)	Fördersatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung	Fachplanung und Bau- begleitung
Anlagentechnik ¹⁾ Einbau, Austausch, Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau "Efficiency Smart Home"; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20%		50%
Heizungsanlagen ¹⁾			
Gas-Brennwertheizungen "Renewable Ready"	20%	20 %	50%
Gas-Hybridanlagen	30%	40%	50%
Solarthermieanlagen	30%	30%	50%
Wärmepumpen	35 %	45 %	50%
Biomasse-Anlagen ²⁾	35 %	45 %	50%
Innovative Heizungsanlagen auf EE-Basis	35 %	45 %	50%
EE-Hybridheizungen ²⁾	35 %	45 %	50%
Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz			
mind. 25 % EE	30%	40%	50%
mind. 55 % EE	35 %	45 %	50%
Heizungsoptimierung ¹⁾	20%		50%

¹ iSFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm "Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude" geförderten individuellen Sanierungsfahrplanes (iSFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Sanierungsfahrplanes (ISFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

2 Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³ ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

R+F Förderdatenbank

Sie möchten Ihr Zuhause modernisieren oder planen einen Neubau? Informieren Sie sich über entsprechende Förderprogramme und sparen Sie bares Geld. Mit nur wenigen Klicks erfahren Sie bei der Fördermittelauskunft auf www.richter-frenzel.de, welche Programme für Ihr persönliches Vorhaben geeignet sind!

Unsere Datenbank enthält sämtliche aktuell gültigen Förderprogramme:

Überregional:

- Bundesprogramme
- Landesprogramme

Regional:

- Programme der Landkreise
- Programme der Städte und Gemeinden
- Programme von Energieversorgungsunternehmen

Die über 6.000 unterschiedlichen Förderungen enthalten Zuschüsse von 7,5 bis 30 % bzw. Darlehenszinsen ab 0,75 % effektivem Jahreszins!



So funktioniert unsere Förderdatenbank:

- 1. Objektadresse eingeben (keine Eingabe persönlicher Daten notwendig)
- 2. Geplante Baumaßnahme eingeben
- 3. Schon erhalten Sie eine Übersicht mit allen verfügbaren Förderprogrammen



Ihre Vorteile auf einen Blick

- Profitieren Sie von einer detaillierten Fördermittelauskunft für Ihr persönliches Modernisierungs- oder Neubauvorhaben.
- Sie erhalten Informationen über relevante Förderprogramme.
- Alle Infomaterialien können als PDF-Dokument heruntergeladen und ausgedruckt werden.

Wärme 2022/2023 Thema 143



Glossar Man muss nicht alles über Wärme wissen. Aber man kann.

Seien Sie bestens informiert über Wärmeerzeugung und Wärmenutzung. Finden Sie viele Antworten auf Ihre Fragen im folgenden Glossar.

Weitere Fragen?

Wenden Sie sich an Ihre Heizungsexperten vor Ort – die Berater von Richter+Frenzel helfen Ihnen gerne weiter!

Wärme 2022/2023 Glossar 145

Glossar

Absorber Speziell beschichtetes Blech unter der Glasscheibe eines Sonnenkollektors, das Sonnenenergie aufnimmt und

in Wärme umwandelt.

Abwärme Ist der bei der Kraft- oder Wärmeerzeugung anfallende Anteil an Wärmeenergie, der ungenutzt in die Umwelt

entweicht. Durch Nutzung von Abwärme zu Heizzwecken kann ein wesentlicher Beitrag zu einer rationellen

Energieversorgung geleistet werden.

Anlagendruck In allen Heizungsanlagen bemisst sich der Anlagendruck nach der maximalen Höhe der Wassersäule, d. h. dem

Abstand zwischen dem tiefsten Punkt (Keller) und dem höchsten Punkt der Heizungsanlage (Dachgeschoss). Die so gemessene Höhe wird für die Heizungsanlage als sogenannter Anlagendruck eingestellt. Ein höherer

Druck ist nicht erforderlich.

Ausdehnungsgefäß Als solches bezeichnet man einen Behälter, der die Druckunterschiede zwischen Erwärmung und Abkühlung

der Heizungsanlage so ausgleicht, dass es zu keinen Druckdifferenzen im System kommt. Es empfiehlt sich, jedes Ausdehnungsgefäß jährlich bei der Wartung des Heizkessels auf Funktionstüchtigkeit überprüfen zu

lassen.

Außentemperaturregelung Regelt die Vorlauftemperatur des Heizungswassers je nach vorhandener Außentemperatur höher oder tiefer ein.

BEG (Bundeförderung für effiziente Gebäude)

Mit der BEG gibt es erstmals eine einheitliche Förderstruktur sowohl für Wohngebäude als auch für Nichtwohngebäude: Die BEG, die aus mehreren Teilprogrammen besteht, löst die historisch gewachsene Vielzahl der bisherigen Förderprogramme im Gebäudebereich ab – darunter das bekannte CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (KfW Programme "Energieeffizient Bauen und Sanieren"). Damit wird auch die Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich erstmals unter einem Dach zusammenge-

fasst.

Biomasse Unter Biomasse versteht man alle durch Pflanzen und Tiere erzeugten organischen Substanzen. Bei der Bio-

masse ist zwischen nachwachsenden Rohstoffen (Energiepflanzen) und organischem Abfall zu unterscheiden.

Die verschiedenen Arten der Nutzung von Biomasse sind Vergärung, Vergasung und Verbrennung.

Brauchwassermischer Regelorgan, das heißes mit kaltem Wasser auf eine eingestellte Wunschtemperatur mischt.

Brennwerttechnik Die Brennwerttechnik nutzt im Vergleich zu herkömmlichen Kesseln zusätzlich die im Abgas in Form von

Wasserdampf enthaltene Energie. Dieser wird durch niedrige Rücklauftemperaturen im Kessel zum Konden-

sieren gebracht, wobei die Energie zurückgewonnen wird, die zum Verdampfen notwendig war.

BTL Biomass to Liquid (Biomasse zu Flüssigkeit) bezeichnet Kraftstoffe, die aus Biomasse synthetisiert werden.

Dabei wird immer die gesamte Pflanze genutzt.

Coefficient of Performance (COP)

geführter Energie an und ist ein Gütekriterium für den Wirkungsgrad einer Wärmepumpe. Im Unterschied zur JAZ wird der Wert durch Prüfinstitute nach DIN EN 255 unter definierten Bedingungen im Labor ermittelt. Der

Der COP-Wert gibt wie die Jahresarbeitszahl (JAZ) die Leistungen von abgegebener Wärmemenge und zu-

COP-Wert lässt nur eingeschränkt Rückschlüsse auf real zu erwartende Verbrauchswerte zu und kann daher nur als Anhaltspunkt herangezogen werden. Er erlaubt keine energetische Bewertung der Gesamtanlage –

dafür ist die JAZ entscheidend.

Diffuse Strahlung Solarstrahlung aus allen Richtungen nach Streuung des Sonnenlichts durch Wolken, Berge, Gebäude und

Nebel etc.

Direkte Strahlung Solarstrahlung, die direkt von der Sonne auf den Kollektor trifft.

Emission Sammelbegriff für Schadstoffe und Belastungen, die die Umwelt beeinträchtigen.

146 **Glossar** Richter+Frenzel

Energieausweis

Dokumentiert anhand von mehreren standardisierten Kennwerten, wie viel Energie ein Gebäude pro Quadratmeter Wohnfläche in einem Jahr verbraucht, und wurde mit Inkrafttreten der EnEV am 1. Oktober 2007 für alle Bestandsgebäude ab 1. Juli 2008 schrittweise Pflicht. D. h. wenn eine Immobilie gebaut, verkauft oder vermietet wird, muss dem Interessenten der Energieausweis vorgelegt werden. Dieser gilt zehn Jahre und für alle Wohnungen eines Hauses.

Energielabel

Kennzeichnung von Energieverbrauchsrelevanten Produkten (ErP). Das Label weist die verschiedenen Energieklassen der Güter aus.

EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist eine in Deutschland seit 2002 geltende Bundesrechtsverordnung, die für Gebäude Mindestanforderungen für Wärmeschutz und die Energieeffizienz der verwendeten Anlagentechnik (vor allem Heizungsanlagen und teils Klimaanlagen) festlegt.

Erdwärmekollektor

Ist zur Erschließung der Wärmequelle Erde für eine Sole/Wasser-Wärmepumpe erforderlich. Kunststoffrohre, in denen das Frostschutzgemisch zirkuliert, werden von einem Sammler (Verteiler) ausgehend in Schleifen in einer Tiefe von 1,2 bis 1,5 m verlegt. Die Anzahl der Kollektorkreise richtet sich nach der Anlagenleistung und der Bodenqualität.

Erdwärmesonde

Ist zur Erschließung der Wärmequelle Erde für eine Sole/Wasser-Wärmepumpe erforderlich, wenn nicht genug Platz für einen Flächenkollektor vorhanden ist. Anzahl und Tiefe der Sonden richten sich nach Anlagenleistung und Bodenqualität. Auch hier zirkuliert Sole in den Kunststoffrohren.

Erneuerbare Energien

Energiequellen, die unbegrenzt zur Verfügung stehen: direkte Sonnenenergie (Solarwärme, Photovoltaik), indirekte Sonnenenergie (Biomasse, Wasserkraft, Windkraft), Erdwärme (Geothermie) und Gezeitenenergie.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) Der Entwurf des Gesetzes wurde am 5. Dezember 2007 von der Bundesregierung beschlossen und ist am 1. Januar 2009 in Kraft getreten. Das Gesetz legt fest, dass spätestens im Jahr 2020 14% der Wärme in Deutschland aus erneuerbaren Energien stammen müssen. Die sogenannte Nutzungspflicht muss grundsätzlich bei allen Neubauten erfüllt werden.

Flächenheizung

Als Flächenheizung bezeichnet man Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen, da sie über eine große Fläche den Raum erwärmen. Sie geben in erster Linie Strahlungswärme ab und arbeiten mit deutlich niedrigeren Vorlauftemperaturen als Heizkörper.

Fossile Energieträger

Bodenschätze wie Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle, die im Lauf von Jahrmillionen aus ursprünglicher Biomasse entstanden sind.

Frischwasserstation

Kombination aus Plattenwärmetauscher, Umwälzpumpen und Regelungseinrichtung zur Brauchwassererwärmung im Durchflussprinzip. Dazu wird heißes Heizungswasser aus einem Pufferspeicher durch einen Plattenwärmetauscher gepumpt und im Gegenstromprinzip kaltes Trinkwasser zu Warmwasser erwärmt. Da das Warmwasser erst bei Bedarf produziert wird, besteht ein sehr hoher Schutz vor Keim- und Legionellenbildung im Warmwasser.

Geothermie

Nutzung der im Erdinneren gespeicherten Wärmeenergie als Energiequelle.

Heizkurve

Bestimmt das Verhältnis, mit dem sich die Vorlauftemperatur zur Außentemperatur hin nach oben oder unten verändert.

Heizungspufferspeicher

Behälter, der das durch Solaranlagen oder andere Wärmeerzeuger erwärmte Heizungswasser bis zur Anforderung durch den Wärmeverbraucher bereithält.

Heizungsumwälzpumpe

Dient dazu, das erwärmte Heizungswasser im Heizungskreislauf zu den Heizflächen und wieder zum Wärmeerzeuger zurückzutransportieren.

Wärme 2022/2023 Glossar 147

Glossar

Hochleistungswärmetauscher

Bezeichnet einen Wärmetauscher, oft in Plattenform, der durch seine Konstruktion eine sehr hohe Wärmeübertragung in sehr kurzer Zeit ermöglicht. Erreicht wird diese hohe Effizienz durch äußerst schmale Kanäle und eine hohe Mediengeschwindigkeit. Ein dünner Medienfilm heizt sich schnell auf oder kühlt schnell ab. Der Wärmetauscher wird immer häufiger aus hygienischen Gründen in der Brauchwasserbereitung eingesetzt.

Holzvergaserkessel

Besitzen zwei Brennkammern und erreichen durch die räumliche und zeitliche Trennung von Holzvergasung und Holzverbrennung einen sehr hohen Wirkungsgrad (ca. 90%) bei sehr niedrigem Schadstoffausstoß.

Hydraulischer Abgleich

Wasser geht immer den Weg des geringsten Widerstandes. Damit die einzelnen Heizkreise bzw. Heizkörper richtig und ausreichend mit Heizungswasser versorgt werden, müssen die Strömungswiderstände in den einzelnen Anlagenteilen aufeinander abgestimmt werden. Nur so erwärmen sich alle Heizflächen gleich. Die Energieeffizienz wird gesteigert.

Inhibitor

Ein Hemmstoff, also ein Stoff, der eine oder mehrere Reaktionen – chemischer, biologischer oder physikalischer Natur – so beeinflusst, dass diese verlangsamt, gehemmt oder verhindert werden.

Jahresarbeitszahl (JAZ)

Die JAZ bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen gibt das Verhältnis von der abgegebenen Wärmemenge zur eingesetzten Strommenge an – einschließlich der Strommenge für den Betrieb aller dazugehörigen Verbraucher, insbesondere der Grundwasserpumpe, der Sole-Umwälzpumpe, des Notheizstabes und der Regelung. Sie bezeichnet über ein Jahr hinweg das Verhältnis zwischen abgegebener Wärmemenge (Heizwärme) und zugeführter Energie (Antriebsenergie) und eignet sich daher für die energetische Bewertung der Gesamtanlage im Betrieb. Die JAZ als Jahresmittelwert wird nach VDI 4650 berechnet oder anhand real gemessener Werte ermittelt. Sie muss im Rahmen einer Förderung durch das BAFA nachgewiesen werden.

Kaminversottung

Tritt an Kaminen auf, die durch die Einwirkung von Kondenswasser und sonstigen Inhaltsstoffen des Abgases in ihrer Statik beschädigt sind – durch starke Fleckenbildung auf der Oberfläche auch von außen gut erkennbar.

Kohlendioxid (CO₂)

Verbrennungsprodukt aller kohlenstoffhaltigen Brennstoffe, insbesondere Erdgas, Erdöl und Kohle. Gilt als Hauptverursacher des Treibhauseffektes.

k-Wert

Siehe U-Wert.

Lambdasteuerung

Bei modernen Heizkesseln wird die Feuerungsregelung über eine Lambdasonde gesteuert. Sie misst den Restsauerstoffgehalt im Abgas. Bei Abweichungen vom Idealwert wird die Luftzufuhr so verändert, dass wieder optimale Verbrennungsergebnisse und somit höchste Brennstoffausnutzung und geringste Schadstoffemissionen erreicht werden.

Luftpolster

Bezeichnet den Druck und das Raumvolumen auf der Luft-/Gasseite eines Ausdehnungsgefäßes. Durch den eingestellten Druck wird die Wärmeausdehnung des Heizungswassers definiert. Idealerweise sollte der Druck des Luftpolsters 0,1 bis 0,2 Bar unter dem eingestellten Anlagendruck liegen.

Mikroblasen

Sind freie Sauerstoffpartikel im Heizungssystem. Diese treten vor allem auf, wenn permanent Heizungswasser in die Anlage nachgefüllt wird. Mikroblasen müssen entfernt werden, da sie entweder zu Korrosion mit Stahlteilen führen oder durch Bildung von Luftpolstern die Funktion der Heizkreise unterbinden.

148 **Glossar** Richter+Frenzel

Nachheizung Konventionelle Heizung, die im Winter oder bei Schlechtwetter zusätzlich zur Solaranlage benötigt wird, um

das Warmwasser zu erwärmen.

Niedertemperatur-Heizflächen Arbeiten mit Vorlauftemperaturen unter 55 °C, sodass bei der Verteilung geringere Wärmeverluste auftreten.

Für eine ausreichende Erwärmung müssen große Heizflächen wie Fußbodenheizungen oder größer dimen-

sionierte Heizkörper verwendet werden.

Photovoltaik Direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mittels Solarmodulen.

Primärenergie Bezeichnet die Energie, die in den natürlich vorkommenden Energieformen oder -quellen zur Verfügung

steht, im Unterschied zur Sekundärenergie, die erst durch einen Umwandlungsprozess aus der Primärenergie

gewonnen wird.

Rekuperator Ein Rekuperator ist ein Wärmeübertrager (Wärmetauscher), bei dem Stoffströme räumlich durch eine wärme-

übertragende Wand getrennt sind.

Rücklauftemperatur Temperatur, mit der das erwärmte Wasser im Heizkreislauf der Zentralheizung von den Heizflächen zum

Kessel fließt.

Rücklauftemperatur-Fühler Meldet die vorhandene Rücklauftemperatur an die Regelung. Er bekommt durch die Einführung der Brenn-

werttechnik immer größere Bedeutung.

Selbstlernende Regelung Regelanlagen, die die in der Realität ermittelten Parameter an die ursprünglich eingestellten Werte anpassen.

Die Regelung stellt sich auf das Nutzerverhalten der Bewohner ein.

Solarer Deckungsgrad Gibt an, wie viel Prozent des jährlichen Energiebedarfs durch die Solaranlage gedeckt werden.

Solarregler Regelt vollautomatisch die Solaranlage, indem er über Fühler die Temperaturen im Kollektor und Speicher

misst. Sobald die Temperatur am Kollektor die Temperatur am Speicher um einige Grad übersteigt, schaltet die Regelung die Solarkreis-Umwälzpumpe ein und die im Kollektor aufgenommene Wärme wird über die

Wärmeträgerflüssigkeit in den Speicher transportiert.

Solarthermie Direkte Umwandlung von Sonnenlicht in Wärme mittels Solarkollektoren (Wärmeträgermedium Wasser/Sole-

Gemisch).

Sole Frostschutzgemisch, mit dem Sole/Wasser-Wärmepumpenanlagen und Solaranlagen befüllt sind, um Eis-

bildung im System zu verhindern.

Sonnenkollektor Bauteil, das zum Sammeln und Umwandeln der Sonneneinstrahlung in Wärme genutzt wird. Erhältlich als

Flachkollektor, Röhrenkollektor, Luftkollektor und Schwimmbadabsorber.

Stellantrieb Öffnet oder schließt ein Verteilerventil je nach angeforderter Raumtemperatur. Ein Stellantrieb wird thermisch

oder elektrisch betrieben.

Strömungsgeräusche Entstehen in Heizungsanlagen entweder durch zu stark und somit falsch dimensionierte Heizungsumwälz-

pumpen oder durch Luft im System.

Taupunkttemperatur Sobald die Temperatur des Abgases in Abhängigkeit vom Brennstoff einen bestimmten Wert unterschrei-

tet, wird der Wasserdampf im Abgas zu Kondenswasser umgewandelt. Diese frei werdende Energie nutzt die

Brennwerttechnik.

Wärme 2022/2023 Glossar 149

Glossar

Temperaturspreizung

Ist für den hydraulischen Abgleich wichtig. Sie bezeichnet den Temperaturunterschied zwischen der Vor- und Rücklauftemperatur im Heizsystem. Je weiter die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf auseinanderliegt und je weiter der Rücklauf unter 60 °C liegt, desto besser ist die Ausnutzung für Öl- oder Gas-Brennwerttechnik in der Wärmeerzeugung. Die Spreizung bei statischen Heizflächen sollte ca. 15 bis 20 °C betragen, bei Flächenheizungen ca. 7 bis 10 °C. Wenn dieser Wert eingehalten wird, ist die Anlage optimal abgeglichen.

Thermische Behaglichkeit

Bezeichnet das selbstempfundene, ideale Gleichgewicht zwischen Wärme und Luftfeuchtigkeit. Man spricht auch von "Wohlfühlklima".

Transmissionswärmebedarf

Der Transmissionswärmebedarf ist die Wärmemenge, die dem Raum zugeführt werden muss, um die Wärmeverluste infolge Wärmeleitung über die Bauteile auszugleichen.

Unterdruck

Bezeichnet die Druckdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf im Heizsystem. Durch diese Druckdifferenz holt sich das Heizungssystem zusätzlich Luft und das führt zur Korrosion. Unterdruck in der Heizungsanlage entsteht, wenn das Ausdehnungsgefäß nicht richtig eingestellt oder funktionsuntüchtig ist, weil es z.B. lange nicht mehr geprüft wurde.

U-Wert

Maß für die Wärmedurchlässigkeit eines Bauteils. Je kleiner dieser Wert ausfällt, desto geringer sind die Wärmeverluste (neue Bezeichnung für k-Wert).

Verockerung

Wird anaerobes (sauerstoffarmes) Grundwasser an die Oberfläche gefördert, so reagieren die eventuell vorhandenen gelösten Eisen- und Manganionen mit dem Sauerstoff der Luft zu Eisen- und Manganoxid. Diese Reaktion wird durch Mikroorganismen (Biofilme) unterstützt. Es bilden sich weiche, bräunliche, manchmal auch schwarze Beläge. Diese führen zur Verstopfung von Brunnen, Pumpen, Leitungen, Filtern usw., was schließlich den Ausfall der Wärmepumpenanlage nach sich zieht.

Verschlammung

Bezeichnet die Ablagerung von Rostschlamm, die durch hohen Sauerstoffeintrag in das Heizsystem und Reaktion durch rohe Stahlteile entsteht. Verschlammung verringert Rohrquerschnitte und führt zu Fehlfunktionen bzw. Ausfall von einzelnen Heizkreisen. Schlamm setzt sich sehr häufig auch im Wärmeerzeuger ab oder führt zu schlechtem Wärmeübergang und Fehlfunktionen. Höherer Energieverbrauch und höhere Umweltbelastung sind oft die Folge.

Vorlauftemperatur

Temperatur, mit der das erwärmte Wasser im Heizkreislauf der Zentralheizung vom Kessel zu den Heizflächen in den Räumen fließt.

Vorlauftemperaturfühler

Meldet die vorhandene Vorlauftemperatur an die Regelung, damit diese den Mischer öffnen oder schließen kann. Der Vorlauftemperaturfühler ist neben dem Außentemperaturfühler die zweite wichtige Führungsgröße jeder elektronischen Heizungsregelung.

VRF-System

Das Akronym VRF steht für den englischen Ausdruck "Variable Refrigerant Flow", was auf Deutsch so viel heißt wie: "variabler Kältemittelstrom". Ein VRF-System heizt und kühlt zugleich. Lasten können dazu einfach über das direkt in Kupferrohren fließende Kältemittel verschoben werden. Weil die Wärme nur zwischen Kältemittel und Luft übertragen wird, fallen die Energieverluste bei VRF-Anlagen geringer aus. Zugleich wird der Materialeinsatz und Montageaufwand reduziert. Moderne VRF-Systeme sind in Gebäuden vorteilhaft im Einsatz, in denen einerseits Wärmelasten abzuführen sind und zugleich (oder mit dem Wechsel der Jahreszeiten) damit die Raumbeheizung realisiert werden soll.

Wärmebedarfsrechnung

Wird vom Planer/Architekten zur Ermittlung der maximal erforderlichen Wärmeleistungen erstellt und dient der korrekten Dimensionierung der Heizanlage.

150 **Glossar** Richter+Frenzel

Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Bereiche von Bauteilen, an denen ein höherer Wärmestrom stattfindet, z.B. Gebäudeecken oder Bereiche mit verschiedenen Dämmwerten. An diesen Stellen kommt es durch den erhöhten Wärmestrom zu niedrigen Oberflächentemperaturen auf der Raumseite. Wie Bauteile mindestens ausgeführt sein müssen und wie sie bewertet werden, regelt die Norm DIN 4108.

Die Auswirkungen von Wärmebrücken sind höhere Heizkosten, Zuglufterscheinungen, Gefährdung der Bausubstanz durch Schimmel und Tauwasser. In der Regel kritische Stellen: Balkone bei durchgehender Balkonplatte, in die Wand integrierte Rollladenkästen, Mauersohlen, Fensterrahmen, Deckenanschlüsse, Heizkörperbefestigungen und -nischen, Hausecken, ungedämmte Betonteile, auskragende Stahlträger. Stand der Technik und anzustreben ist ein wärmebrückenfreies Bauen.

Wärmepumpen

Entziehen der Luft, dem Wasser oder dem Erdreich Wärme, die durch Kompressoren von einem niedrigen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und damit für Heizzwecke und Warmwasserbereitung nutzbar gemacht wird.

Wärmetauscher

Wärme wird von einem Medium auf ein anderes übertragen, ohne dass sich die Medien direkt berühren.

Wärmeübertrager

Ein Wärmeübertrager ist ein Apparat, der thermische Energie von einem Stoffstrom auf einen anderen überträgt. Für eine gute Effizienz muss das Material, das die Medien trennt, eine gute Wärmeleitung und große Oberfläche aufweisen. Weiter muss der Wärmeübergang zwischen Oberfläche und strömenden Medien möglichst gut sein.

Warmwasserspeicher

Behälter, der das bereits erwärmte Trinkwasser bis zur Entnahme an der Zapfstelle speichert.

Wasserführende Kaminöfen

Können durch die eingebaute Wassertechnik nicht nur die Raumluft, sondern auch das Heizungswasser erwärmen und damit die entstehende Energie effektiver nutzen.

Finden Sie zahlreiche weitere Produkte auf unserer Website: **www.r-f.de**



Wärme 2022/2023 Glossar 151

RICHTER+FRENZEL - IMMER IN IHRER NÄHE.

04435	Leipzig-Radefeld Milanstraße 3	83059	Kolbermoor Carl-Jordan-Straße 10	9857
07743	Jena Unstrutweg 1	83278	Traunstein Wasserburger Straße 63	
08141	Zwickau-Reinsdorf	83435	Bad Reichenhall Salzburger Straße 71	9908
	August-Horch-Straße 22	84030	Landshut-Ergolding Industriestraße 18 a	9919
34123	Kassel Gobietstraße 5	84307	Eggenfelden Schellenbruckstraße 17	
35398	Gießen Gottlieb-Daimler-Straße 8	84489	Burghausen Gewerbepark Lindach D3	Öffn
36100	Petersberg b. Fulda Breitunger Straße 1	85053	Ingolstadt Eriagstraße 11	finde
40231	Düsseldorf	85356	Freising b. München	
	Königsberger Straße 100/Geb. 25 a		Clemensänger-Ring 24	
44149	Dortmund-Oespel Brennaborstraße 12	85609	Aschheim-Dornach b. München	
45657	Recklinghausen Hubertusstraße 62		Karl-Hammerschmidt-Straße 48	蒙
45894	Gelsenkirchen-Buer	86161	Augsburg Stauffenbergstraße 5–9	•
	Feldhauser Straße 91	86381	Krumbach Bahnhofstraße 92 a	
50825	Köln-Ehrenfeld	86720	Nördlingen Würzburger Straße 7	
	Widdersdorfer Straße 205	87437	Kempten Bleicherstraße 36	Rich
52070	Aachen Am Gut Wolf 19 –21	87600	Kaufbeuren Moosmangstraße 19	Leite
52351	Düren Friedrichstraße 5	87700	Memmingen Rudolf-Diesel-Straße 16 a	9708
53121	Bonn Justus-von-Liebig-Straße 31	90451	Nürnberg Donaustraße 125	T +4
54292	Trier Metternichstraße 40	91056	Erlangen Schallershofer Staße 86	info(
54516	Wittlich Friedrichstraße 43	92421	Schwandorf Max-Planck-Straße 1	Würz
56218	Mülheim-Kärlich Industriestraße 18–20	92637	Weiden DrKilian-Straße 1 a	
59759	Arnsberg Grabenstraße 26	93083	Regensburg-Obertraubling	Tech
63128	Dietzenbach Robert-Bosch-Straße 7		Ernst-Frenzel-Straße 4	Druc
63452	Hanau Moselstraße 47	93413	Cham	
63741	Aschaffenburg Benzstraße 1		Gewerbepark Chammünster Nord 5	www
64293	Darmstadt Pfnorstraße 11	94036	Passau Emil-Richter-Straße 1	
64572	Büttelborn Hessenring 25	94315	Straubing Schlesische Straße 124	
64646	Heppenheim Von-Humboldt-Straße 11	94469	Deggendorf Konrad-Adenauer-Straße 12	
65203	Wiesbaden Hagenauer Straße 40 a	95448	Bayreuth Weiherstraße 3	
65760	Eschborn Elly-Beinhorn-Straße 4	96052	Bamberg Kronacher Straße 100	
68229	Mannheim Lembacher Straße 16–18	96450	Coburg Bamberger Straße 20	
80939	München-Freimann	97084	Würzburg-Heidingsfeld	
	Maria-Probst-Straße 21–23		Leitenäckerweg 6	\\
82166	Gräfelfing b. München	97424	Schweinfurt Carl-Zeiss-Straße 8	F
	Seeholzenstraße 5	97616	Bad Neustadt Industriestraße 2	
82377	Penzberg Grube 47	97922	Lauda-Königshofen	
82467	Garmisch-Partenkirchen		Deubacher Straße 10	

98530 **Suhl-Wichtshausen** Obere Aue 3

Amselstraße 4

98574 Schmalkalden
An der Asbacher Straße 16
99089 Erfurt Mittelhäuser Straße 80
99198 Erfurt Fichtenweg 2

Öffnungszeiten und Telefonnummern finden Sie im Internet unter www.r-f.de



Richter+Frenzel GmbH+Co. KG

Leitenäckerweg 6 97084 Würzburg-Heidingsfeld T +49 931 6108-0 · F +49 931 6108-309

info@r-f.de · Handelsreg. Amtsgericht

Würzburg, HRA 220

Technische Änderungen, Irrtum und Druckfehler vorbehalten.

www.richter-frenzel.de





