

Die Modernisierung der Wärmeübergabe in Bestandsgebäuden schafft ideale Voraussetzungen für eine effiziente und nachhaltige Erneuerung der Wärmebereitstellung und -erzeugung.

1



Bild: Getty Images/Stock/Detailfoto

Die Wärmewende in drei Schritten

Projektierungsleitfaden ■ Die Erneuerung der Wärmeübergabe ist für ältere Bestandsgebäude ein mehr als relevantes Thema. Dies gilt nicht nur im Sinne der thermischen Behaglichkeit, sondern ebenso zur Steigerung der Energieeffizienz und bestmöglichen Integration erneuerbarer Energien. Dementsprechend hat der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V. (BDH) einen Projektierungsleitfaden zur Erneuerung der Wärmeübergabe an Wänden und Decken in drei Schritten entwickelt, der im Folgenden dargestellt wird. → **Frank Hartmann**

Die konsequente und zielorientierte Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung und -erzeugung wird wesentlich von der nachgeschalteten Wärmeübergabe im Raum beeinflusst. Für Solar- und Umweltwärme ist es ein entscheidender Unterschied, ob eine Vorlauftemperatur von 55 °C und mehr benötigt wird oder nur maximal 35 °C, wie beim wassergeführten Niedrigtemperatursystem Flächenheizung/-kühlung. Hiervon profitiert nicht nur die Jahresarbeitszahl (JAZ) einer Wärmepumpe, sondern auch die Deckungsrate einer solarthermischen Heizungsunterstützung nachhaltig.

Hinsichtlich der angestrebten Wärmewende ist insbesondere die Modernisierung von

bestehenden Gebäuden von großer Bedeutung. Die daraus resultierenden Aufgabenstellungen und Herausforderungen gehen allerdings weit über die Grenzen des Heizkellers hinaus. Die Wärmewende im Bestand wird sich nicht realisieren lassen, wenn unter der Heizungsmodernisierung weiterhin lediglich ein Austausch des Wärmeerzeugers verstanden wird.

Praxisbeispiel: Erneuerung der Wärmeübergabe

Den Ausgangspunkt für diesen Projektierungsleitfaden bildet ein repräsentatives Einfamilienhaus aus den 1980er Jahren mit knapp über 200 m² Wohnfläche und typi-

schen Kennwerten der thermischen Hülle (**Bild 4**). Die Bestandssituation wurde nach den gängigen U-Wert-Katalogen alter Gebäude sowie der Berücksichtigung regionaler Unterschiede in der Bauausführung ermittelt, um ein realistisches Beispiel zu generieren. In der Praxis sind diese Werte aus der jeweils gegebenen Bestandssituation zu bestimmen (siehe SBZ-Tipp).

Als Modernisierungsziel wurde der Rückbau bestehender Heizkörper und die Erneuerung der Wärmeübergabe festgelegt. Die Hausbesitzer interessieren sich für die Möglichkeiten der Flächenheizung/-kühlung. Allerdings soll der Fußboden in allen Räumen bestehen, d.h. unberührt bleiben. Die dar-



Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

2

Der Markt bietet sehr vielfältige Motivationen für eine Sanierung in bestehenden Gebäuden. Die energetische Sanierung ist nur eine davon.

aus resultierende Aufgabenstellung für das SHK-Fachunternehmen lautet: Welche Möglichkeiten bestehen an Wand- und/oder Deckenflächen, um die Heizlast (Ist-Zustand) zu kompensieren? Es ist bei dieser Betrachtung vorerst keine Optimierung des Wärmeschutzes durch bauliche Maßnahmen an der thermischen Hülle vorgesehen.

Grundlagenermittlung: Erstellen von Raumlisten

Die Raumliste ist die Grundlage der Planung und die Basis für die folgenden Schritte des Projektierungsleitfadens zur Entwicklung eines Modernisierungskonzeptes. Ebenso ist die Raumliste für alle angrenzenden Partnergewerke zur Schnittstellenkoordination relevant und, abgestimmt mit der Bauleitung, für jeden am Bauvorhaben Beteiligten verbindlich. Die Raumliste beinhaltet grundlegend:

1. Nummerierung der Räume (eindeutige Zuordnung)
2. Raumbezeichnung (Übernahme in etwaige Pläne)
3. Raumfläche (gesamte Netto-Nutzfläche A_r)
4. Raumtemperatur (entsprechend EN 12831)
5. Heizlast (aus Heizlastberechnung Q)
6. Spezifische Heizlast q (bezogen auf die Nutzfläche A_r)

sowie eine ergänzende Spalte für raumspezifische Bemerkungen.

Schritt 1 – Die spezifische Heizlast

Im ersten Schritt wird für jeden Raum des Einfamilienhauses aus der Einzelraum-Heizlast (in W) die spezifische Heizlast (in

W/m^2) ermittelt und die Ergebnisse in der entsprechenden Spalte der Raumliste eingetragen (**Bild 5**). An dieser Stelle werden schon die Spitzenwerte sichtbar, die im Altbau typischerweise mit einer spezifischen Heizlast von mehr als $100 W/m^2$ die Sanitär-räume betreffen. Diese werden aufgrund ihrer besonderen Anforderungen zunächst zurückgestellt und erst abschließend nach allen anderen Räumen behandelt.

Nach dieser ersten Orientierung über die spezifische Heizlast erfolgt in jedem Raum eine Prüfung der zur Verfügung stehenden Flächen an Wand und Decke. Dies geschieht in Abstimmung mit den Bewohnern und unter Berücksichtigung der baulichen Voraussetzungen. Neben der lichten Raumhöhe, die bei einer Deckenheizung/-kühlung nach DIN EN 1264 mindestens 2,6 Meter betragen soll, sind dabei die folgenden Gegebenheiten besonders zu beachten:

- Deckeneinbauten allgemein, Gestaltungselemente an den Deckenflächen (Dabei können auch etwaige akustische Anforderungen berücksichtigt werden)
- Einbauten, Möbel und dergleichen an den Wänden
- Türen und Brüstungshöhen von Fenstern an den Außenwänden
- Elektroinstallation, insbesondere Steckdosen im unteren Wandbereich sowie Schalter oder Lichtauslässe an Wandflächen
- Etwaige Sockelleisten sowie Bodenbelag-Wandanschlüsse

Darüber hinaus führt die Abstimmung mit dem Bauherren/Architekten in der Regel auch in die angrenzenden Gewerke und somit in etwaige weitere Modernisierungsmaßnahmen.

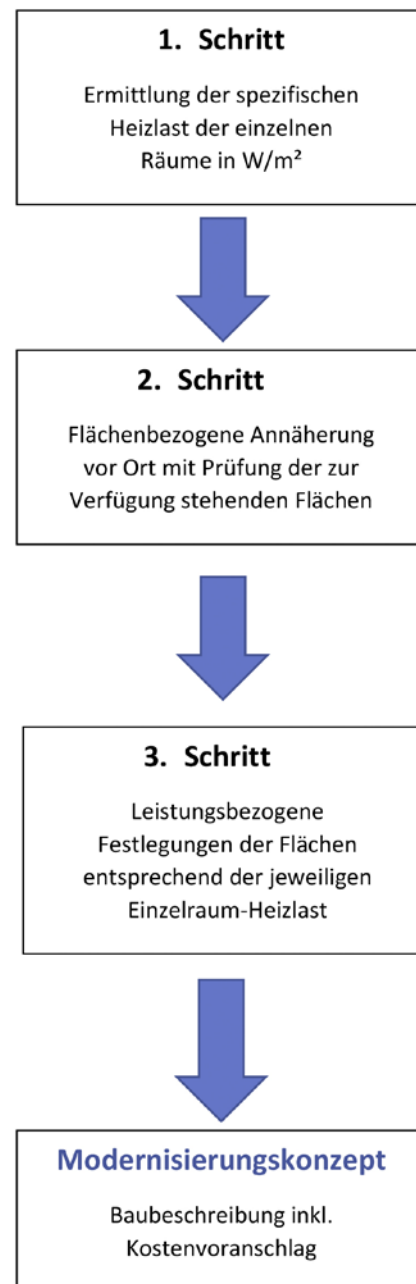


Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

3

In drei Schritten zum Modernisierungskonzept für die Erneuerung der Wärmeübergabe.

→ INFO

Webinar zum Projektierungsleitfaden

Dieser Beitrag ist die Zusammenfassung eines Webinars des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung im BDH mit unserem Autor Frank Hartmann. Die Aufzeichnung kann auf dem Internetportal haustec.de kostenlos angesehen werden:

→ www.haustec.de/webinare

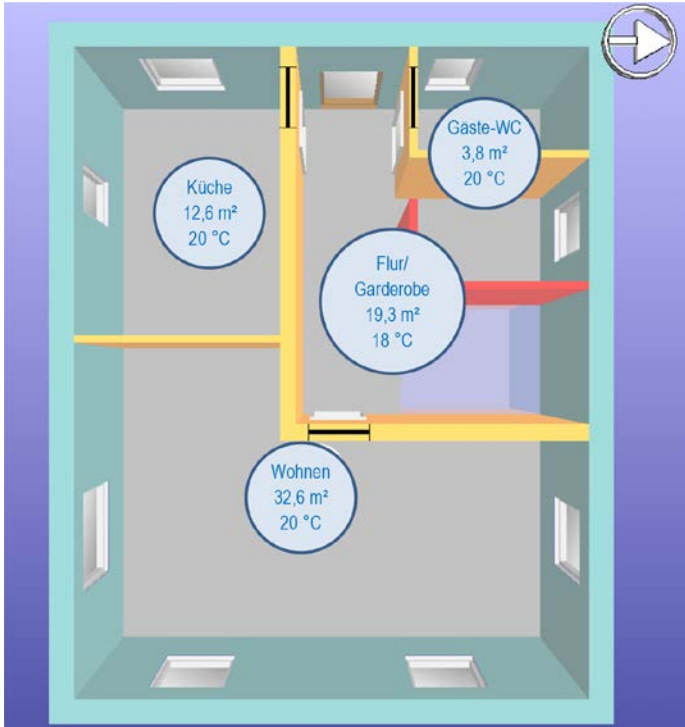


Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

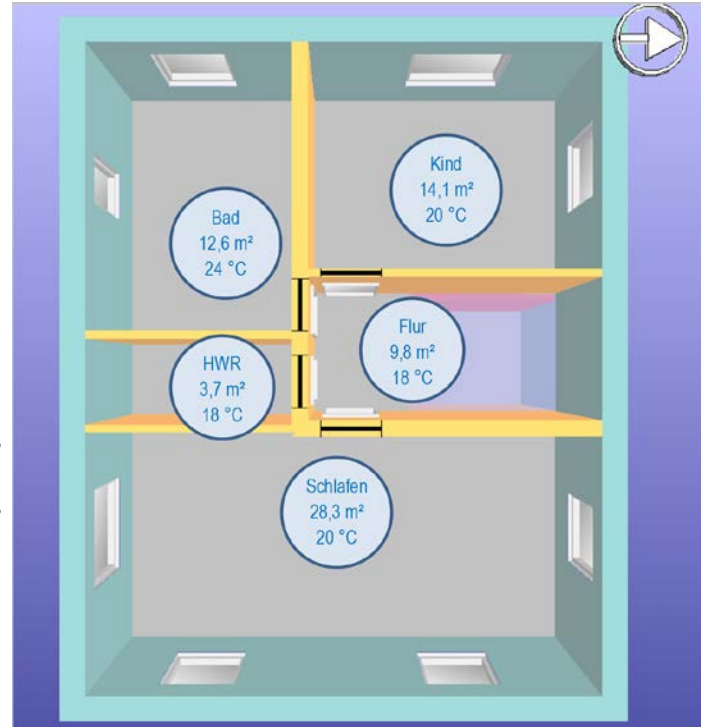


Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

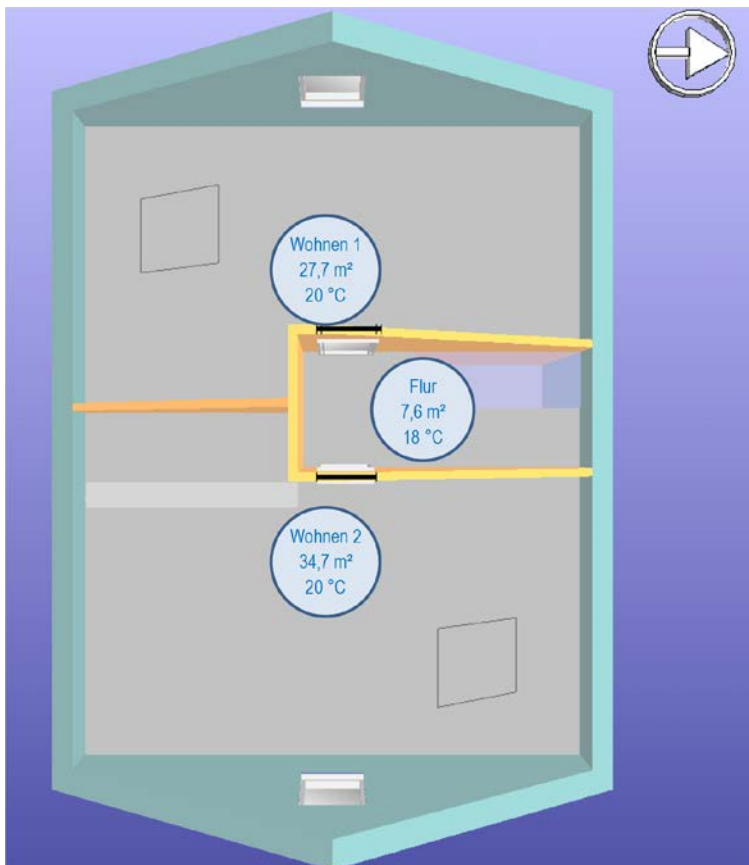


Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

4

Die Grundrisse von Erdgeschoss (oben links), Obergeschoss (oben rechts) und Dachgeschoss des Beispielhauses – jeweils mit Raum, Grundfläche und Auslegungstemperatur Heizlast.

Abstimmung mit dem Bauherren/Kunden. Bemerkungen oder besondere Festlegungen sind in der Raumliste zu dokumentieren (Bild 6).

Um zu prüfen, ob die zur Verfügung stehenden Flächen absehbar ausreichend sind, können die für die Auslegung relevanten Leistungsbezüge der Basiskennlinie (DIN EN 1264) oder den produktspezifischen Kennlinien der Systemhersteller entnommen werden. Dabei wird der Raum mit der höchsten spezifischen Heizlast als Auslegungsgrundlage q_{\max} festgelegt. Im Beispiel ist das der Raum EG 4 – Wohnen.

Über die Dimensionierung und Rohrteilung erfolgt die Auslegung bis zum Grenzwert der maximalen Oberflächentemperatur von 29 °C an Deckenflächen. Für Wandflächen sind in der DIN EN 1264 keine maximalen Oberflächentemperaturen festgelegt. Aus diesem Grund sind Wandheizungen besonders im Altbau sehr flexibel einsetzbar, da sie mit höheren Temperaturen bis 45 °C betrieben werden können. Die Ergebnisse aus der flächenbezogenen Annäherung und die daraus resultierenden Fragestellungen werden diskutiert und zeigen erste Tendenzen und Wege für die Umsetzung, die entsprechend festgehalten werden sollten.

Der Abstand der Flächenheizung von Gerätedosen der Elektroinstallation sollte 10 cm betragen, um eine unzulässige Temperaturerhöhung zu vermeiden. Gleiches gilt für Wandauslässe für Beleuchtungskörper, bei denen auch die Befestigung zu berücksichtigen ist.

Schritt 2 – Die flächenbezogene Annäherung

Auf Basis der baulichen Situation erfolgt im zweiten Schritt eine weitergehende Betrachtung der konkreten Umsetzungsoptionen an Wand- und/oder Deckenflächen in

Schritt 3 – Die Flächenfestlegung im Objekt

Im dritten Schritt erfolgt auf Basis der jeweiligen Einzelraum-Heizlast die genaue Ermittlung der benötigten, thermisch aktivierbaren Flächen und deren Zuordnung in Abstimmung mit dem Nutzer (Bild 7). Grundlage dieser Festlegungen ist einerseits die Heizlast des betreffenden Raumes sowie andererseits die spezifische Wärmestromdichte des jeweiligen Systems der Flächenheizung/-kühlung.

Die Überschüsse und Defizite zeigen die unterschiedlichen Leistungsbereiche für Wand- und Deckenflächen, die im Einzelnen zu bewerten sind. Auch wenn im Rahmen der Detailplanung nach den spezifischen Kennwerten der gewählten Systemhersteller eine genaue Dimensionierung erfolgen wird, sind diese Ergebnisse bereits ausschlaggebend, um festzustellen, ob die Heizlast kompensiert werden kann oder nicht.

Im Beispiel ist, abgesehen vom Badezimmer, die Wandheizung in jedem Raum möglich, auch wenn es in der Gästetoilette kritisch ist. Nicht nur aufgrund der sehr temporären Nutzung ist hier ein den Eco-Design

Raumliste zum BDH Beispielhaus EFH - Altbau (Baualtersklasse H 1984 - 1994)						
Raum-Nr.	Raumbezeichnung	Fläche in m ²	Θ _{Raum} in °C	Heizlast in W	q in W/m ²	Bemerkungen
EG 1	Flur/Garderobe	19,3	18	654	34	
EG 2	Gäste-WC	3,8	20	660	174	optional elektrischer Handtuchheizkörper
EG 3	Küche	12,6	20	1.125	89	
EG 4	Wohnen	32,6	20	2.979	91	
	Zwischensummen EG	68,3		5.418	79	
OG 1	Flur	9,8	18	340	35	
OG 2	Kind	14,1	20	1.179	84	
OG 3	Badezimmer	12,6	24	1.657	132	optional elektrischer Handtuchheizkörper
OG 4	HWR	3,7	18		0	
OG 5	Schlafzimmer	28,3	20	2.322	82	
	Zwischensummen OG	68,5		5.498	80	
DG 1	Flur	7,6	18	258	34	
DG 2	Wohnen 1	27,7	20	1.805	65	
DG 3	Wohnen 2	34,7	20	2.286	66	
	Zwischensummen DG	70		4.349	62	
	Summen			15.265		
	Auslegung-Heizlast in kW			13,60		

5

Schritt 1 – In der vollständig ausgefüllten Raumliste mit den Einzelraumdaten sind die „Hotspots“ hinsichtlich der spezifischen Heizlast zu erkennen.

Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

Bau auf Uponor mit Comfort Port

Zeit ist Geld. Mit vorgefertigten Verteilerstationen sparen Fachhandwerker Kosten sowie Montage- und Rüstzeit.

- ✓ Montagekosten- und Zeiteinsparung auf der Baustelle, Fehlerquellen auf der Baustelle werden vermieden
- ✓ Perfekt aufeinander abgestimmte Einzelkomponenten, Regelungstechnik und elektrische Verdrahtung inklusive
- ✓ Nur eine Verpackung statt viele Einzelverpackungen, höhere Baustelleneffizienz durch optimalen Materialfluss

uponor



www.uponor.de/comfortport

Raumliste zum BDH Beispielhaus EFH - Altbau (Baualtersklasse H 1984 - 1994)							
Raum-Nr.	Raumbezeichnung	Fläche in m ²	Θ _{Raum} in °C	Heizlast in W	q in W/m ²	Flächenheizung möglich an ...	
						Wand	Decke
EG 1	Flur/Garderobe	19,3	18	654	34	ja	ja
EG 2	Gäste-WC	3,8	20	660	174	ja	ja
EG 3	Küche	12,6	20	1.125	89	bedingt ¹⁾	ja
EG 4	Wohnen	32,6	20	2.979	91	ja	ja
	Zwischensummen EG	68,3		5.418	79		
OG 1	Flur	9,8	18	340	35	ja	ja
OG 2	Kind	14,1	20	1.179	84	ja	ja
OG 3	Badezimmer	12,6	24	1.657	132	ja	ja
OG 4	HWR	3,7	18		0	unbeheizt	unbeheizt
OG 5	Schlafzimmer	28,3	20	2.322	82	ja	ja
	Zwischensummen OG	68,5		5.498	80		
DG 1	Flur	7,6	18	258	34	ja	ja
DG 2	Wohnen 1	27,7	20	1.805	65	ja	ja
DG 3	Wohnen 2	34,7	20	2.286	66	ja	ja
	Zwischensummen DG	70		4.349	62		
	Summen	206,8		15.265			
	Auslegung-Heizlast in kW			13,60			
	mittlere spez. Heizlast in W/m ²			73,82			

Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

SBZ-TIPP

Literatur und Recherche

Für die Ermittlung der typischen Kennwerte der thermischen Hülle in Bestandsgebäuden geben die folgenden Quellen wertvolle Hinweise:

- Das Fachbuch „U-Werte alter Bauteile“; Hrsg.: Institut für Bauforschung e.V. -IFB-, Hannover; Fraunhofer IRB Verlag
- Die Gebäudetypologien des EU-Projektes TABULA auf der Webseite des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU)
 - www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/
- Die Online-Plattform „Materialdatensammlung für die energetische Altbauanierung“
 - www.masea-ensan.com
- Die Webseite des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung im BDH
 - www.flaechenheizung-bdh.de

6 Schritt 2 – Die Raumliste wird um die flächenbezogene Annäherung erweitert und zeigt dabei vorhandene, nutzbare Flächen in den Spalten für Wand- und Deckenflächen.

Richtlinien entsprechender, elektrischer Heizkörper sicherlich zielführender.

Im Dachgeschoss können die Flächen an Decken- und Dachschrägen sowie an den Giebelwänden genutzt werden, um die Heizlast zu kompensieren. Im Erdgeschoss und

Obergeschoss ist dies entsprechend über die Wandflächen möglich.

Umgang mit Sanitärräumen

In Sanitärräumen wird ein besonderer Wärmekomfort angesetzt, der während der Nut-

zung eine temporäre Raumtemperatur von mindestens 24 °C verlangt. Entsprechend dem spezifischen Nutzungsprofil von Sanitärräumen kann die Wärmeübergabe hier differenziert betrachtet werden. Eine Fußbodenheizung ist in diesen Räumen bei Nutzern

Raumliste zum BDH Beispielhaus EFH - Altbau (Baualtersklasse H 1984 - 1994)											
Raum-Nr.	Raumbezeichnung	Fläche in m ²	Θ _{Raum} in °C	Heizlast in W	Wandflächen			Deckenflächen			Bemerkungen
					Wirkfläche	Q		Wirkfläche	Q		
EG 1	Flur/Garderobe	19,3	18	654	5,50	660	6,00	19,30	1.158	504,00	
EG 2	Gäste-WC	3,8	20	660	5,50	660	0,00	3,80	228	-432,00	optional zur WH elektrischer Handtuchheizkörper
EG 3	Küche	12,6	20	1.125	10,00	1.200	75,00	12,60	756	-369,00	Deckenflächen nur bei etwaiger Ergänzung mit Wandflächen möglich
EG 4	Wohnen	32,6	20	2.979	25,00	3.000	21,00	32,60	1.956	-1.023,00	
	Zwischensummen EG	68,3		5.418		5.520	102,00		4.098	-1.320,00	
OG 1	Flur	9,8	18	340	3,00	360	20,00	9,80	588	248,00	
OG 2	Kind	14,1	20	1.179	10,00	1.200	21,00	14,10	846	-333,00	nur Wandheizung möglich
OG 3	Badezimmer	12,6	24	1.657	12,00	1.440	-217,00	12,60	756	-901,00	mit zusätzlichem elektrischen Handtuchheizkörper
OG 4	HWR	3,7	18								
OG 5	Schlafzimmer	28,3	20	2.322	20,00	2.400	78,00	28,30	1.698	-624,00	nur Wandheizung möglich
	Zwischensummen OG	68,5		5.498		5.400	-98,00		3.888	-1.610,00	
DG 1	Flur	7,6	18	258	3,00	360	102,00	10,00	600	342,00	Dachschrägen
DG 2	Wohnen 1	27,7	20	1.805	15,00	1.800	-5,00	35,00	2.100	295,00	Giebelwand und Dachschrägen
DG 3	Wohnen 2	34,7	20	2.286	19,00	2.280	-6,00	35,00	2.100	-186,00	Giebelwand und Dachschrägen
	Zwischensummen DG	70		4.349	128,00	4.440	91,00	213,10	4.800	451,00	
						15.360	95,00		12.786	-2.479,00	
					spez. Leistung in	120		spez. Leistung in	60		

Bild: Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH

7 Schritt 3 – Der leistungsbezogene Flächenvergleich zeigt in der erweiterten Raumliste die Defizite oder Überschüsse, welche sich aus der Auslegung ergeben.

→ SERVICE

Bei uns geht nichts verloren

Haben Sie eine SBZ-Ausgabe verpasst oder nicht archiviert? In unserem Online-Archiv auf SBZ-Online können Sie je nach Bedarf oder aktuellem Problem nach allen Beiträgen der letzten 15 Jahre recherchieren und diese ausdrucken.

Wer sich gleich über spezielle Themen informieren will, der kann ganze Artikelsammlungen unter SBZ-Dossiers aufrufen. Dies sind nur zwei nützliche Funktionen, die Sie auf → www.sbz-online.de finden.

Schauen Sie doch einfach mal rein!

→ AUTOR

Bild: BDH



Frank Hartmann ist Referent im Fachbereich Flächenheizung/-kühlung des

Bundesverbandes der Deutschen Heizungsindustrie e. V. (BDH),
frank.hartmann@bdh-koeln.de,
Telefon (0 93 81) 71 68 31

ANZEIGE

sehr beliebt und der Markt bietet eine Vielzahl von Dünnschichtsystemen speziell für die Modernisierung.

Auf diese Weise kann eine Grundlast sehr gut abgedeckt werden, ebenso mit einer Flächenheizung/-kühlung an Wänden und Decken. Insbesondere der Duschbereich bietet in der Regel gute Voraussetzungen für eine Wandheizung. Ebenso beliebt ist in Sanitärräumen der so genannte Handtuchheizkörper, der als sekundäre Heizquelle den Wärmekomfort temporär bei Bedarf sicher stellen kann.

Fazit

Der Fachbereich Flächenheizung/-kühlung im BDH möchte das Augenmerk auf die Modernisierung der Wärmeübergabe in Bestandsgebäuden lenken. Diese schafft ideale Voraussetzungen für eine effiziente und nachhaltige Erneuerung der Wärmebereitstellung und -erzeugung. Eine systematische Vorgehensweise, wie sie in diesem Projektierungsleitfaden beispielhaft vorgestellt wird, ermöglicht in jedem Bestandsgebäude zielorientierte Lösungsansätze für die Erneuerung der Wärmeübergabe.

Auf diese Weise können die Grundlagen geschaffen werden, um in einem weiteren Schritt die Erneuerung der Wärmeerzeugung/-bereitstellung in Sachen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit auf den Punkt zu bringen. Die konsequente Umsetzung eines Niedrigtemperatursystems bietet dabei die Möglichkeit, ein Maximum an erneuerbaren Energien zu integrieren. Darüber hinaus können mit einer Wandflächenheizung auch höhere Vorlauftemperaturen realisiert werden, ohne dabei den Bereich des Niedrigtemperatursystems zu verlassen.

www.sbz-online.de

Roth Wohnungsstation FlatConnect Maximale Flexibilität



> projektspezifische Vorkonfektionierung

> einfache Anpassung

> hohe Trinkwasserhygiene

Das Konzept der Roth Wohnungsstationen FlatConnect basiert auf einer Modulbauweise und gewährt so maximale Flexibilität bei der Planung von Mehrfamilienhäusern.

Roth FlatConnect Wohnungsstationen, Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme, Roth Rohr-Installationssysteme und Roth Wärmespeicher Thermotank Quadroline ergeben ein **exakt aufeinander abgestimmtes Gesamtpaket** aus einer Hand.

Leben voller Energie

Roth