

# Sanfte Wärme aus der Wand

Teil 3

Hartmut Grotjan\*

Fristeten Wandheizungen vor 10 Jahren noch ein Exotendasein, haben sie sich zwischenzeitlich im Markt etabliert und erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Immer häufiger werden deshalb Handwerker und Planer mit Bauherrn konfrontiert, die sich für Wandheizsysteme interessieren. Um die noch häufig vorhandenen Wissenslücken bei den Fachleuten zu schließen, bietet der Autor – neben einer allgemeinen Einführung – Wissenswertes zu Technik, Planung, Auslegung, Kalkulation und Montage verschiedener Wandheizsysteme.

Ausführlich vorgestellt wurden im ersten Teil dieses Beitrages (SBZ 4/97) die verschiedenen Wandheizungssysteme sowie das Sockelheizleistensystem. Im zweiten Teil (SBZ 6/97) folgte dann ein zusammenfassender Systemvergleich. Außerdem wurden die gesundheitlichen Aspekte der Wandheizungen unter die Lupe genommen und mit Hinweisen zur Auslegung und Projektierung begonnen.

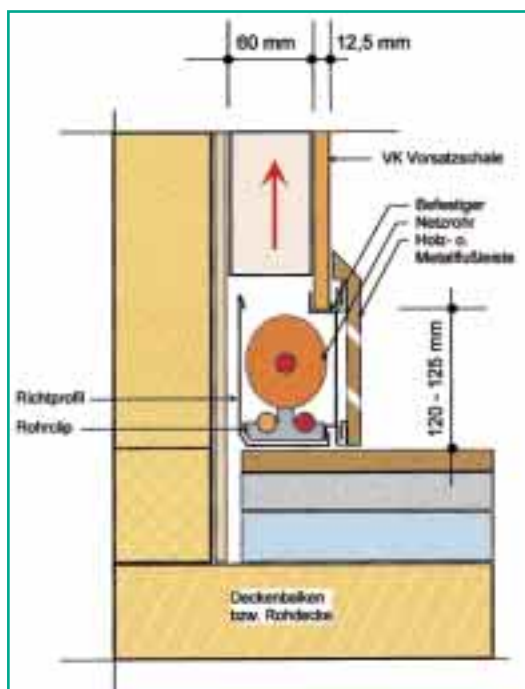


Bild 34 Sockelausbildung der „Aura“-Wandheizung im Längsschnitt (Paradigma)

**3. Schritt:** Vorlauftemperaturen und Temperaturspreizung im System festlegen. Sockelheizleisten und Hypokaustensysteme können je nach Konvektorqualität und Einbauvariante mit Übertemperaturen von 30 °C bis 60 °C betrieben werden. Bei Nutzung von Brennwerttechnologie und/oder Solarenergie zur Heizungsunterstützung sollte die Übertemperatur maximal 35 °C betragen. Um eine gleichmäßige Wärmeverteilung innerhalb des beheizten Raumes zu erreichen, sollte die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf bei Normaußentemperatur max. 15 °C betragen.

## Projektierung von Sockelheizleisten und Hypokausten

Nachfolgend die einzelnen Schritte zur Projektierung und Auslegung von Sockelheizleisten und Hypokaustensystemen:

- 1. Schritt:** Raumwärmebedarf ermitteln
- 2. Schritt:** Einbausystem bestimmen
  - Sockelheizleiste mit wirksamer Schachthöhe und entsprechender Heizleistung
  - Hypokaustenheizung, System geschlossen oder im Brüstungs- bzw. Deckenbereich geöffnet (ggf. kombiniert mit Kabelkanal)

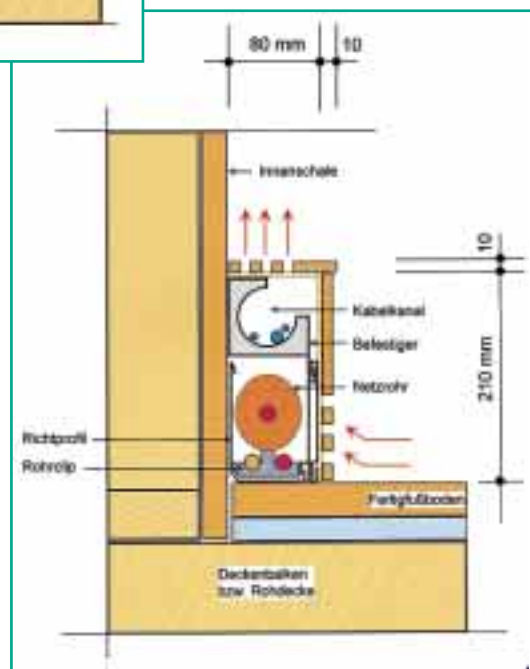


Bild 35 Längsschnitt der Paradigma-Sockelheizleiste mit Holzverkleidung

\* Dipl.-Ing. Architekt Hartmut Grotjan (Fax: 0 72 02/92 21 00) beschäftigt sich seit 1983 mit Wandheizsystemen. Von 1990 bis 1993 kooperierte er mit der Wieland Werke AG, Ulm, bei Entwicklung und Vertrieb der „cuprostar“-Wandheizung. Seit 1993 besteht eine Kooperation zwischen Grotjan und Ritter Energie- und Umwelttechnik bei Entwicklung und Vertrieb der „Paradigma“-Wandheizsysteme

**Materialzusammenstellung und Heizflächennachweis für die AURA Wandheizung**  
**Projekt Nr. ZPB0057**  
 Temperaturerzeugung im System BS/M5\*  
 Wärmebedarf berechnet nach DIN 4701

Raum-Nr.	Raumname	Q Raum [W]	Länge [m] geöffnete Heizleitung 2x2 Wuhm	Länge [m] geschlossene Heizleitung 1x2 Wuhm	Elementlänge [m]	Heizleistung [W]	Abheizleistung [W]	Länge Verdr. [m]	Heizweise
1.01	Wohnen	2454	5,50	7,00	12,50	2487	0	16,90	2
1.02	Kochen	451	2,50	3,00	2,50	484	0	0,00	2
1.03	Bade	454	0,00	3,25	3,25	567	0	4,10	1
1.04	Flur			Unbestimmt				0,00	0
1.05	Hilfen	1062	2,50	3,00	5,50	1089	0	7,00	1
1.06	Hell	714	1,00	1,50	2,50	482	222	1,70	1
1.07	Musik	806	2,50	1,50	4,50	840	0	6,00	1
1.08	WC	209	0,00	1,25	1,25	216	0	1,80	1
<b>Gesamt</b>		<b>6266</b>	<b>14,00</b>	<b>17,68</b>	<b>31,50</b>	<b>6168</b>		<b>43,70</b>	<b>4</b>

Zur Erreichung der angegebenen Warmleistungen sind die Projektierungsgrößen und Einbaueinstellungen der Fa. PARADIGMA, Röder Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co.KG zu beachten.  
 Gefundene Vorschriften, insbesondere nach W500 und Heizflächenverordnung, sind bei Montage anzuhalten.

Bild 36 Nach der Berechnung des Wärmebedarfs erfolgt der Nachweis Heizflächen und Materialzusammenstellung

**1. Lage Wandflächenheizung-Vergütz**

Materialkosten für Vergütz	DM 4,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 15,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 50,40</b>

**2. Kalksand-Luftkanalstein**

a) Stärkeklasse 300 mm	
Materialkosten für 1,200 m²	DM 45,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 60,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 105,00</b>
b) Stärkeklasse 240 mm	
Materialkosten für 1,200 m²	DM 36,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 60,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 96,00</b>

**3. KNAUF-Vorsatzschale**

Materialkosten für 1,200 m²	DM 12,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 24,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 36,00</b>

**4. AMINOLITH-Thermoplatte (normal 60 mm)**

a) ohne Gipsstreifen	
Materialkosten für 1,200 m²	DM 12,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 24,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 36,00</b>
b) auf Mauerwerk mit Balken	
Materialkosten für 1,200 m²	DM 12,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 24,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 36,00</b>
c) auf Gipskarton-Platten	
Materialkosten für 1,200 m²	DM 12,00
Montagekosten für 1,200 m²	DM 24,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 36,00</b>

Bild 38 Beispielhafte Kalkulationsgrundlage „Baukonstruktion“

**Projektierung wasserführendes Unterputzsystem**  
 Beispiel: „Aura“-Wandheizung  
 (nach Planungsbüro Zoller, Herbrechtingen)

**Bestellung von Kalkulationsmaterial**

**Einbauelement**  
 Systemplanung im Bauzustand: Temperaturerzeugung im System BS/M5\*  
 Wärmebedarf berechnet nach DIN 4701

UT 1	60	90	47,5	45	40	35	30
KL 1			12,50				12,50
ANFL 1	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	1,75	1,75

**Einbauelement 2**  
 Systemplanung im Bauzustand: Temperaturerzeugung im System BS/M5\*  
 Wärmebedarf berechnet nach DIN 4701

UT 2	60	90	47,5	45	40	35	30
KL 2			12,50				12,50
ANFL 2	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	1,75	1,75

**Einbauelement 3**  
 Systemplanung im Bauzustand: Temperaturerzeugung im System BS/M5\*  
 Wärmebedarf berechnet nach DIN 4701

UT 3	60	90	47,5	45	40	35	30
KL 3			12,50				12,50
ANFL 3	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	1,75	1,75

**Einbauelement 4**  
 Systemplanung im Bauzustand: Temperaturerzeugung im System BS/M5\*  
 Wärmebedarf berechnet nach DIN 4701

UT 4	60	90	47,5	45	40	35	30
KL 4			12,50				12,50
ANFL 4	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	1,75	1,75

Bild 37 „Aura“-Leistungstabellen

**2. Aura Wandheizung**

Beispiel: Einbauelemente 60 mm Nennhöhe, im Masse 20 mm Nennhöhe, inkl. Rohrohr, Rücklaufleitung und Doppelbogen.

a) Heizungslehre	
Materialkosten	DM 12,00
Montagekosten	DM 15,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 27,00</b>
b) Heizungslehre inkl. Befestiger	
Materialkosten	DM 12,00
Montagekosten	DM 15,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 27,00</b>
c) Metallbleche inkl. Befestiger	
Materialkosten	DM 12,00
Montagekosten	DM 15,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 27,00</b>
d) Kabelkanäle inkl. Befestiger	
Materialkosten	DM 12,00
Montagekosten	DM 15,00
<b>Preis/m²</b>	<b>DM 27,00</b>

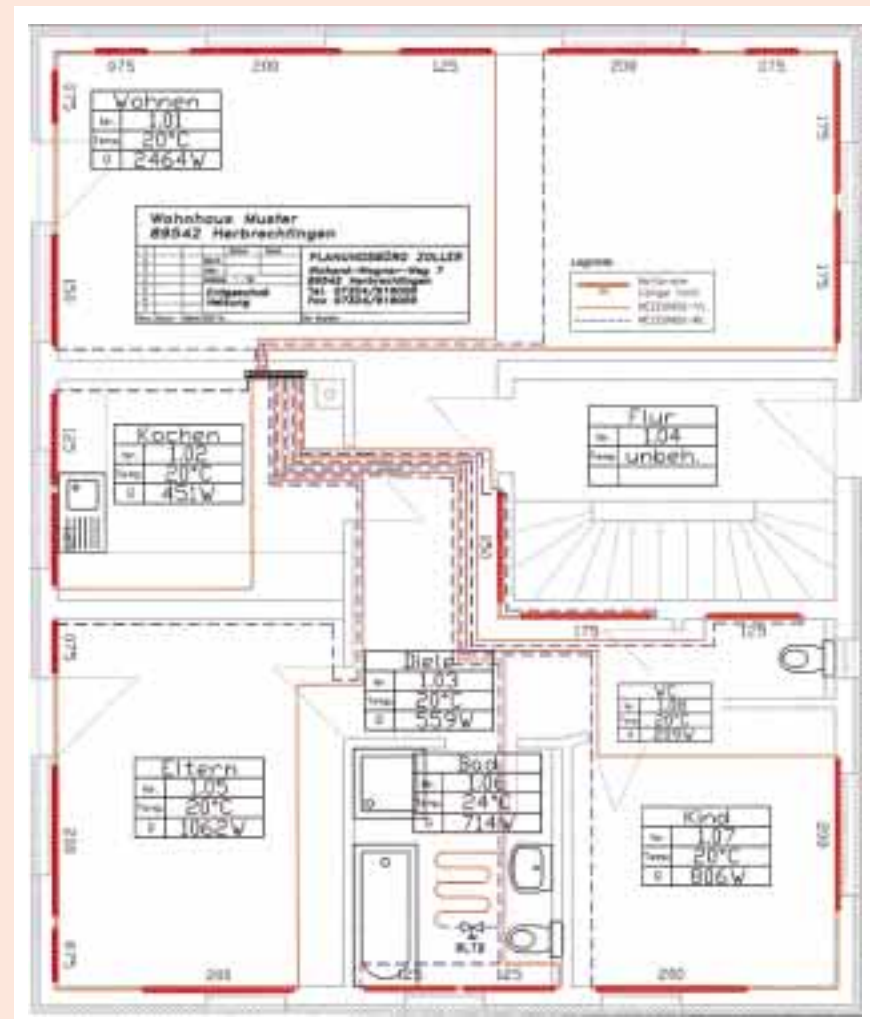


Bild 40 Grundrisszeichnung mit Projekt- und Auslegungsdaten (Kalksand-Luftkanalstein mit Außendämmung; System im Fensterbereich geöffnet)

Bild 39 Beispielhafte Kalkulationsgrundlage „Heizungstechnik“

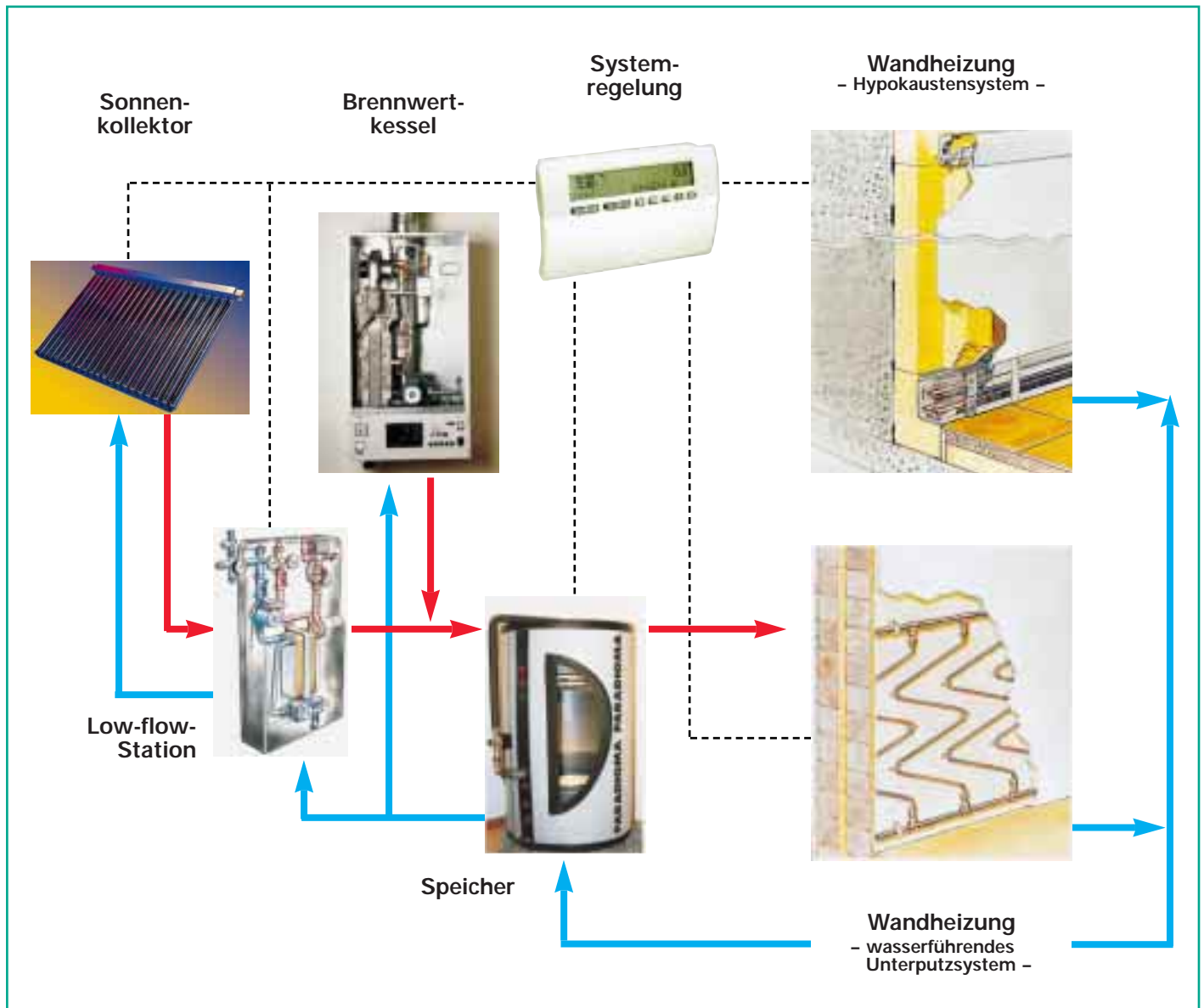


Bild 41 Wandheizungen im System (Paradigma)

**4. Schritt:** Festlegung der zu beheizenden Wandflächen.

**5. Schritt:** Dimensionierung der Heizrohlängen anhand der vom Systemanbieter ausgewiesenen Leistungstabellen.

– Wandlänge abzüglich 10 cm = Heizrohlänge bei Anschluß an Zentralverteiler mit Stellantrieben.

– Wandlänge abzüglich 25 cm = Heizrohlänge bei Installation von Thermostatventilen direkt an den Konvektoren.

**6. Schritt:** Art der Verkleidungen festlegen (Holz, Metall).

**7. Schritt:** Einzelraumregelung definieren.

– Variante 1: Zentralverteiler mit elektrischen Raumthermostaten und Stellgliedern im Verteiler (jeder Heizkreis erhält einen eigenen Vor- und Rücklauf), analog zum Anschluß einer Fußbodenheizung.

– Variante 2: Zentralverteiler mit Thermostatventilen direkt an den Konvektoren, kombiniert mit Fernverstellern an der Wand montiert (jeder Heizkreis erhält einen eigenen Vor- und Rücklauf).

– Variante 3: Anschluß in Reihe im Zweirohrsystem mit Thermostatventil am Konvektor und Fernverstellern auf der Wand montiert.

**8. Schritt:** Heizkreise festlegen.

Um die Pumpenleistung niedrig zu halten, sollte der Druckverlust im Rohrsystem kleiner als 150 Pa/m sein. Hieraus resultiert bei einem Kernrohr Cu 15 × 1 ein maximaler Massenstrom von rd. 180 kg/h. Bei einer Spreizung von 15 K zwischen Vor- u. Rücklauf lassen sich hiermit ca. 3140 W pro Heizkreis übertragen. Bei einer Spreizung von 10 K lassen sich ca. 2100 W übertragen.

**9. Schritt:** Die Heizkreispumpe ist entsprechend den Druckverlusten lt. Herstellerangabe zu dimensionieren.



Bild 42 „Bauintegrierte Haustechnik“:  
„Aura“-Wandheizung mit Kabelkanal

## 10. Schritt: Entlüftungen festlegen.

- Variante 1: Entlüftung am Heizkreisverteiler
- Variante 2: Entlüftung über direkt hinter dem Konvektor installierte Heizkörperentlüftungsstopfen
- Variante 3: Entlüftung über Steigleitungen bei Verrohrung ohne Heizkreisverteiler
- Variante 4: Entlüftung über in das System integrierte Heizkörper (z. B. Handtrockner im Bad), bei Verrohrung ohne Zentralverteiler

**11. Schritt:** Einstellelemente vorsehen, damit die Konvektoren nach erfolgter Montage abgeglichen werden können

**12. Schritt:** Massenermittlung

**13. Schritt:** Arbeitszeitkalkulation (ggf. anhand von Arbeitszeitrichtwerten lt. Hersteller).

## Wandheizungen im System

Die Wandheizsysteme garantieren ein angenehmes und gesundes Raumklima, bei verminderten Raumlufttemperaturen. Hieraus resultieren Energieeinsparungen, da die Wärmeverluste reduziert sind. Aufgrund des Betriebes im Niedertemperaturbereich können Sonnenkollektoren und Brennwertkessel effizient zur Wärmeerzeugung ge-

nutzt werden (Bild 41). Zudem beinhalten die Hypokaustensysteme eine Installations-ebene zur Montage der sonstigen Haustechnik.

### Systembestandteile genauer betrachtet

#### ● Sonnenkollektoren

Effiziente Solarsysteme werden verstärkt zur Heizungsunterstützung eingesetzt. Um hier einen zufriedenstellenden Wirkungsgrad zu erzielen, muß die Wärmeabgabe im Niedertemperaturbereich erfolgen. Wandheizungen sind hierfür ideal geeignet.

#### ● Brennwerttechnik

Der Brennwertkessel ergänzt die Solaranlage und gleicht eventuelle Wärmedefizite aus. Stand der Technik sind modulierende Geräte. Bezüglich Energieeinsparung und der hieraus resultierenden Schadstoffminimierung und Wirtschaftlichkeit sind sie den traditionellen Kesseln überlegen. Um den „Brennwerteffekt“ effizient nutzen zu können, sollten die Heizwasser-Rücklauf-temperaturen bei Normaußentemperatur max. +50 °C betragen.

#### ● Speichersysteme

Hier wird die Solarwärme gepuffert und nach Bedarf an das Brauchwasser bzw. Heizungswasser abgegeben.

#### ● Low-flow Station

Die Solaranlage wird über die „Low-flow Solarstation“ an die Anschlüsse Kaltwasser, Warmwasser und Zirkulation des Speichers eingebunden. Die Solaranlage speist bei entsprechender Einstrahlung zapfbereites, warmes Wasser mit Solltemperatur direkt über dem Warmwasseranschluß ein. Reicht die Sonnenenergie nicht aus, um das Wasser auf Solltemperatur zu erwärmen, wird das vorgewärmte Wasser über den Zirkulationsanschluß eingespeist und der untere Teil des Speichers stufenweise erwärmt.

#### ● Systemregelung

Die elektronische Regelung vernetzt die Wärmeerzeuger, Low-flow Station und Speicher, sowie die Wärmeabgabesysteme. Sie kann entsprechend den individuellen Anforderungen programmiert werden. Die Systemregelung muß den Betrieb aller Komponenten dahingehend optimieren, daß mit möglichst wenig Brennstoff möglichst viel Wärme erzeugt und optimal genutzt wird.

## Bauintegrierte Haustechnik

Unter „Bauintegrierter Haustechnik“ versteht man Komplettsysteme, die eine effiziente Vernetzung zwischen Baukonstruktion und Haustechnik gewährleisten. Zielsetzung ist die Reduzierung der Baukosten bei gleichbleibendem oder verbessertem Qualitätsstandard. In der Regel werden die Leistungen gewerkübergreifend – „aus einer Hand“ – angeboten. Das bedeutet, daß der Heizungs- und Sanitärfachbetrieb z. B. auch Trockenbau- und Fliesenarbeiten anbietet und zu diesem Zweck mit Ausbaunternehmen kooperiert oder selbst entsprechende Fachkräfte beschäftigt. Durch diese Vernetzung werden Reibungsverluste aufgrund mangelhafter Koordination zwischen den einzelnen Handwerksbetrieben minimiert. Voraussetzung hierfür ist aber, daß die Industrie Baukastensysteme anbietet, die diese gewerkübergreifende Montage ermöglichen.

### Baustoffindustrie ist sehr aktiv

Wie bei der Fußbodenheizung fungieren auch bei Wandheizungen ganze Bauteile als großflächige Niedertemperaturheizkörper. An der Entwicklung von Fußbodenheizungssystemen war die Baustoffindustrie nahezu unbeteiligt (abgesehen von einigen Dämmplattenherstellern, die speziell ge-



Bild 43 Beim „Hypoclima-Fertigplatten-system“ sind die Kupferrohrregister in eine mineralische Trägerschicht (Gesamtstärke 20 mm) eingebettet

noppte oder perforierte Platten zur Aufnahme der Heizungsrohre anbieten). Ganz anders im rasant expandierenden Wandheizungsmarkt, mit zuletzt jährlichen Umsatzsteigerungen von über 50 %. Hier ist das Engagement der Baustoffindustrie sehr intensiv und vielfältig. So werden z. B. für die Hypokaustensysteme Kalksand- und Ziegelsteine mit integrierten Luftkanälen angeboten. Und die Firmen Knauf und Rhinolith produzieren spezielle Vorsatzschalensysteme bzw. Wärmedämmverbundplatten mit durchgängigen Hohlräumen zur Warmluftverteilung innerhalb der Wand. Bei entsprechender Detailplanung können die kompletten Hausinstallationsleitungen (Elektro, Sanitär, Heizung) innerhalb der Hohlräume installiert und der Aufwand für Stemm-, Schlitz- und Putzarbeiten erheblich reduziert werden. Integrierte Kabelkanäle ermöglichen so in Büro- und Verwaltungsbauten kostengünstige und optisch attraktive Systemlösungen.

#### **Montagefreundliche Komplettsysteme**

Speziell für Großprojekte im Nichtwohnungsbau (Bürogebäude, Banken, Hotels, Altenzentren, Sanatorien, Gesundheits-/Wellnesszentren, Schulen usw.), fordern Planer und Fachbetriebe montagefreundliche Komplettsysteme, die gleichermaßen für Neubauten wie Sanierungen einsetzbar sind. Hierzu gibt es z. B. von den Firmen Cufix und Hypoplan Fertigplattensysteme mit integrierten Kupferrohrschlangen zur großflächigen Wandbeheizung. Die „cufix“-Rohrregister sind zwischen Zellulose- und Gipskartonplatten eingebaut, und beim „Hypoclima-Fertigplattensystem“ sind die Kupferrohrregister in eine mineralische Trägerschicht (Gesamtstärke 20 mm) eingebettet (Bild 43). Sie sind für Heizen und Kühlen über Wände und Decken gleichermaßen gut geeignet, d. h. die Kombination aus Heizwand und Kühldecke ist mit dem gleichen System möglich.

**F**achbetriebe, die „Bauintegrierte Haustechniksysteme“ montieren, fordern die Lieferung der Materialien „aus einer Hand“. D. h. auch Baustoff-, Sanitär-, und Heizungsgroßhändler wenden sich verstärkt der Distribution von gewerübergreifenden Systemen zu. Mit Slogans wie „Trockenbausysteme für den Heizungsinstallateur“ oder „Bauintegrierte Haustechnik für den Fachbetrieb“ werden Industrie und Fachhandel geeignete Produkte und Systeme offensiv im Markt platzieren. Innovative Handwerksbetriebe haben die Möglichkeit sich neue Märkte und zusätzliche Umsatzpotentiale zu erschließen. □