

Elektro-Widerstandsheizungen: leider oft nicht so einfach zu ersetzen

# Früher elegant-raffiniert, heute kritisiert

Elektrizität ist die edelste hochwertige Energie (Exergie), die wir kennen. Strom ist zu schade, um ihn mit Widerstandsheizungen nur 1:1 in Wärme umzuwandeln. Mit heutigen Technologien kann man ihn viel effizienter einsetzen.

Peter Warthmann

Wir haben ein Winter-Strom-Problem in der Schweiz und 170 000 bis 230 000 Elektroheizanlagen, die vor allem im Winterhalbjahr um 3–6 TWh Strom verbrauchen. Das ist etwa 1/10 des CH-Jahresstrombedarfs. Der Bund und die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren wollen die Elektroheizungen in Gebäuden innerhalb einer gewissen Übergangszeit durch effiziente Heizsysteme ersetzen. Die «MuKE 2014» (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) werden Vorgaben in diesem Sinn enthalten. Es ist zu hoffen, dass alle Kantone diese Vorschläge für ihr Gebiet als verbindliche Vorgaben übernehmen. Elektroheizungen wurden vor allem 1960 bis 1990 in grosser Zahl installiert. Einige System-Beispiele sind auf dieser Seite als Schema aus einer Ravel-Publikation von 1992 abgebildet. Ein Foto eines Einzelraumspeichergeräts ist auf Seite 2 zu sehen.

### Achtung Asbest

Zu beachten ist, dass in Elektrospeicherheizgeräten asbesthaltige Bauteile enthalten sein können. Betroffen sind die meisten Elektrospeicherheizgeräte bis Jahrgang 1977 und einzelne Fabrikate bis zum Baujahr 1984. Diese enthalten schwach gebundenen Asbest (vgl. dazu HK-GT 6/13, S. 22/23).

### Alternative Heizsysteme

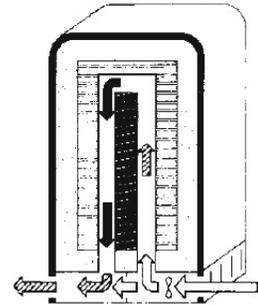
Elektrische Zentralspeicherheizungen mit einem konventionellen Warmwasser-Heizverteilssystem lassen für Alternativen am meisten Spielraum offen. Einzelraumspeicherheizungen oder Direktheizungen, die mit dem Gebäudebau geplant und eingebaut wurden, sind wegen des fehlenden Wärmeverteilens schwieriger zu ersetzen. Mögliche Ersatzlösungen werden im Artikel ab Seite 43 vorgestellt. Effizientere Heizsysteme sind etwa Wärmepumpen, die heute mit bewährter Technologie Leistungszahlen COP von 3–5 erreichen (Verhältnis zwischen Heizleistung und aufgenommener elektrischer Leistung). Wünschbar wären Einzelraum-Wärmepumpen mit Aussenluft als Wärmequelle, die lediglich den bereits vorhandenen Stromanschluss und eine oder zwei Kernbohrungen benötigen würden. Leider sind solche Entwicklungen (Beispiel: vgl. HK-GT 4/13,

S. 28–30) bisher gescheitert wegen zu hohen Schallemissionen, die eine Anwendung in Wohn- oder Schlafräumen verunmöglichen. Es gibt ja seit 2011 das Einzelraum-Klimagerät von Air-On, welches das komfortable Raumklima inklusive Temperatur regelt. Dieses Gerät benötigt zum ganzjährigen Heizen/Kühlen auch noch eine Vorlauf/Rücklauf-Anbindung an ein Wärmeverteilssystem. Wir werden in einer kommenden Ausgabe von HK-GT über das weiterentwickelte Gerät von Air-On berichten (bisherige Artikel: [www.hk-gt.ch](http://www.hk-gt.ch), Stichwort «Air-On»).

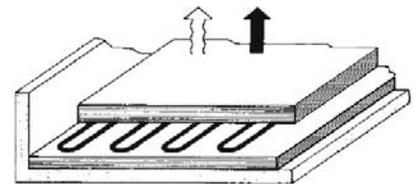
### Infrarot- und Stückholz-Heizung

Elektro-Widerstandsheizgeräte sind nicht generell des Teufels. In einigen Fällen durchaus sinnvoll: etwa als Durchlauferhitzer, Wasserkocher, Infrarot-Strahler im Badezimmer oder als Notheizung. Seit einigen Jahren werden Elektroheizgeräte als sogenannte «Infrarot-Heizungen» angepriesen. Diese sind nur für spezielle Einzelanwendungen einzusetzen. Sicher nicht zum Beheizen von ganzen Gebäuden. Die Bezeichnung besetzt den Begriff «Infrarot» (IR) zu Unrecht: alle Heizflächen, egal bei welchem Heizsystem, geben einen grossen Anteil der Wärme als IR-Strahlung ab. Diese entspricht von der Art her der begehrten Wärme direkt ab Sonne, die wir auf unserer Haut spüren. Als mögliche Ergänzung im neuen Heizkonzept bitte nicht vergessen: Stückholz-Speicheröfen.

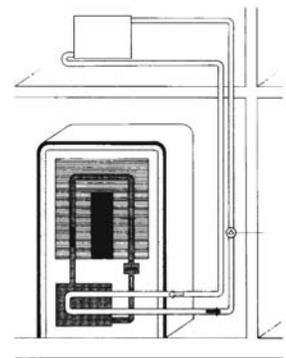
[www.fws.ch](http://www.fws.ch) / [www.energie.ch/bfk/ravel/346D.pdf](http://www.energie.ch/bfk/ravel/346D.pdf)



Der dynamische Speicher: Ein Feststoff-Wärmespeicher wird im Gerät v.a. zu Niedertarifzeiten elektrisch aufgeheizt. Ein thermostatisch gesteuerter Ventilator fördert dann die im Speicherkern erwärmte Luft in den Raum.



Der Fussbodenspeicher wird meist in Kombination mit einer Zusatz-Direktheizung eingesetzt und ist somit eine Art Mischheizung.



Zentralspeicher: Elektroeinsätze heizen einen Magnesit-Block oder Speicherwasser auf. Als Wärmeträger dient Warmwasser in Radiatoren oder Warmluft in Luftheizungen. (Ravel, 1992)

### Systemübersicht Elektro-Widerstandsheizungen

	Einzelraumheizungen	Zentralheizungen
<b>Direkt-Heizung</b>	Konvektor Heizwand Rohrheizkörper Schnellheizer mit Gebläse Hochtemperaturstrahler Fussbodenheizung Unterflur-Konvektor	Durchlauferhitzer Luftherhitzer
<b>Speicher-Heizung</b>	Statische Speicher Dynamische Speicher mit Gebläse Mischheizspeicher Fussbodenheizung	Wasserspeicher Feststoffspeicher

Elektroheizungen gemäss Ravel-Publikation 1992: Elektroheizungen – Sanierung und Ersatz.

Elektro-Widerstandsheizungen: bestehende Systeme, Ersatzlösungen

# Qual der Wahl: moderne Ersatz-Varianten für Elektrospeicherheizungen

Aufgrund des massiven Kapazitätsausbaus entstand in der Schweiz im Laufe der 60er-, 70er- und 80er-Jahre eine erhebliche Überkapazität in der Stromproduktion. Infolge der fast grenzenlosen Verfügbarkeit der elektrischen Energie wurden in dieser Zeit zahlreiche Elektroheizungen installiert, oft attraktiv unterstützt durch Förderprogramme der Stromwirtschaft. Heute sind Alternativen gefragt.

Norbert Jenal, Walter Meier (Klima Schweiz) AG

■ Schon wenige Zahlen belegen eindrücklich, dass die mittlerweile als Stromfresser verschrienen Elektrospeicherheizungen alles andere als eine Randerscheinung im Konzert der Heizenergieverbraucher darstellen: Rund 230 000 Wohnungen, d.h. rund 6% des gesamten Bestandes, werden heute in der Schweiz mit sogenannten Widerstandsheizungen elektrisch direkt beheizt – circa 70% in dauerbewohnten Gebäuden. Mit einem Stromkonsum von rund 5500 GWh/Jahr beanspruchen diese Elektroheizungen etwa 9% des gesamten Stromverbrauchs in unserem Land – 20% davon konzentriert auf die paar wenigen Wintermonate. Dieser Stromkonsum entspricht ungefähr dem vierfachen Verbrauch im Vergleich zu anderen, heute eingesetzten effizienten Heiztechnologien.

Mit dem nun anstehenden Verzicht auf Atomstrom, der klaren Ausrichtung der Schweizer Energiepolitik und auch dem generell deutlich angestiegenen Umweltbewusstsein ist die Zeit der sinnvollen Nutzung von Elektrizität sowohl für zentral angeordnete als auch Einzel-Elektrospeicherheizungen heute jedoch endgültig abgelaufen. In vielen kantonalen Energiegesetzen sind Neuinstallationen mittlerweile sogar verboten. Nur: Was tun, welche Alternativen bieten sich überhaupt an?

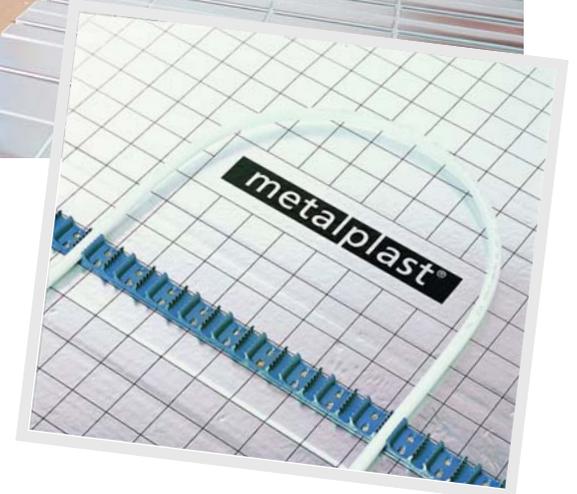
## Ersatz einer Elektroheizung

Aufgrund dieser Fakten gewinnt der Ersatz bestehender Elektrospeicherheizungen zunehmend an Aktualität. Dabei sind vor allem zwei verschiedene Ausgangslagen anzutreffen, die auch andersartige Lösungsansätze erfordern: Beim Ersatz einer elektrischen Zentralheizung sind andere Aspekte ausschlaggebend als beim Austausch einer Elektro-Einzelspeicherheizung. Dabei spielt es eine zentrale Rolle, welche bereits be-



**Fussbodenheizsystem Metalplast Compact-Plus, besonders gut geeignet für Ersatz und Sanierung: trocken verlegt, geringe Aufbauhöhe.**

stehenden Einrichtungen – insbesondere bei der Wärmeverteilung – übernommen werden können, welche zusätzlichen Installationen geplant und welche baulichen Massnahmen vorgenommen werden müssen. Vor allem bei der Umstellung von Einzelraumspeicherheizungen auf ein System mit zentraler Wärmeerzeugung ist mit einem grösseren Aufwand für die Installation einer geeigneten Wärmeverteilung zu rechnen. Für alle Systemvarianten gilt jedoch ein gemeinsamer erster Schritt: Vor der Planung und der Installation einer alternativen Heiztechnologie sollte unbedingt eine energetische Sanierung der Bausubstanz ins Auge gefasst werden. Die gezielte und effiziente Abdichtung und Dämmung der



Bauhülle wirkt sich höchst positiv auf den künftigen Energieverbrauch und die zu erwartenden Energiekosten aus. Gleichzeitig haben diese Massnahmen auch erheblichen Einfluss auf die zu tätigen Investitionskosten, kann doch beispielsweise ein neues Heizsystem für ein optimal abgedichtetes und gedämmtes Gebäude deutlich kleiner dimensioniert werden. →

**SOLTOP**

SONNE WÄRME STROM

SWISSMADE Sonnenenergie für jeden Fall  
z. B. Warmwasser

### Solartechnik von SOLTOP leistet und begeistert

Entwicklung, Produktion und  
Verkauf von Solarsystemen  
für Solarwärme und Solarstrom.

Sonnenkollektoren, Speicher,  
Regelungen und PV-Systeme.

SOLTOP Schuppisser AG  
St. Gallerstrasse 3 + 5a  
CH-8353 Elgg  
Tel. +41 (52) 397 77 77

[www.soltop.ch](http://www.soltop.ch)

SOLTOP bietet auch Top-Lösungen  
für das Mehrfamilienhaus

#### Die Wahl der optimalen Technologie

Den einzig richtigen Ersatz für bestehende Elektroheizungen gibt es nicht. Nachfolgend sollen die wichtigsten generellen Vor- und Nachteile aller zur Verfügung stehenden Technologien als erste Entscheidungshilfe kurz beleuchtet werden.

#### Wärmepumpen

Wärmepumpen nutzen die in der Umwelt unbeschränkt und kostenlos vorhandene Wärmeenergie für das Heizen und die Warmwassererwärmung. Grundsätzlich unterteilen sich die Wärmepumpen in drei Technologien: die geothermischen Systeme, auch als Sole-Wasser-Wärmepumpen bezeichnet, welche die Wärme über eine Erdsonde aus dem Boden beziehen, die Luft-Wasser-Wärmepumpen, welche die in der Umgebungsluft vorhandene Wärme verwenden und die Wasser-Wasser-Wärmepumpen, welche das Grundwasser als Wärmequelle nutzen. Insgesamt sind Wärmepumpen dank ausgereifter Technologie die heute wohl ökologisch sinnvollsten und effizientesten Systeme für die Wärmeproduktion. Die verschiedenen Konzepte unterscheiden sich jedoch durch verschiedenartige Charaktermerkmale, die es zu berücksichtigen gilt.

#### a) Die geothermischen Wärmepumpen (Sole-Wasser-WP)

Geothermische Wärmepumpen sind höchst ökologische Systeme. Sie sind besonders platzsparend und können, je nach Bauart, im Sommer auch für die Raumkühlung genutzt werden (Freecooling). In der Anschaffung sind sie jedoch relativ kostspielig, weil ihr Betrieb eine Erdbohrung voraussetzt, welche nicht bei allen geologischen Verhältnissen machbar ist und auch das Budget zusätzlich belastet. Ihr geringer Stromverbrauch sorgt jedoch für eine erhebliche Reduktion der Gesamtheizkosten.

#### b) Die Luft-Wasser-Wärmepumpen (L/W-WP)

Auch Luft-Wasser-Wärmepumpen sind aus ökologischer Sicht hervorragende und platzsparende Lösungen, die, abhängig von ihrer Bauart, auch für das Freecooling benutzt werden können. Der Investitionsbedarf liegt deutlich tiefer als bei den Sole-Wasser-Wärmepumpen und ihre Installation lässt sich z. B. als reines Innengerät mit Nutzung der Aussenluft als Wärmequelle bewerkstelligen. In bestehenden Gebäuden mit Elektrospeicher muss die Luftführung für Zu- und Fortluft erstellt werden, was je nach Situation erhebliche bauliche Massnahmen zur Folge hat.

Dafür steigen die Stromkosten bei sehr tiefen Aussentemperaturen spürbar, dies be-

schränkt sich im Mittelland auf die rund 20 kältesten Heizgradtage, in hohen Lagen muss dieser Mehrverbrauch kritisch hinterfragt werden.

#### c) Splitgeräte – oft die perfekte Lösung (L/W-Split-WP)

Bei den noch leistungsfähigeren Splitgeräten – Unterteilung in eine Aussen- und eine Inneneinheit – sind bei der Platzierung der Ausseneinheit die eventuell auftretenden Lärmimmissionen zu beachten. Ist die Platzierung möglich, hat sie alle Vorteile einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und auf bauliche Massnahmen der Luftführung kann verzichtet werden. Einzig die relativ dünnen Verbindungsleitungen für die Kälteleitungen und die Elektrokabel sind von innen nach aussen zu führen. Zudem ist etwa die Zubadan-Technologie auch für Temperaturen von  $-15^{\circ}\text{C}$  ausgelegt und so auch für hohe Lagen hervorragend geeignet. Im Kontext von Platzverhältnis, Investitionskosten und Energieverbrauch ist die Split-Wärmepumpe der Favorit, sofern die Aufstellung im Aussenbereich in Bezug auf Platz, Optik und Geräusch gut gelöst werden kann.

#### d) Wasser-Wasser-Wärmepumpen (Grundwasser-WP)

Wasser-Wasser-Wärmepumpen weisen ähnliche Vorteile auf wie die beiden anderen Wärmepumpen-Systeme. Auch sie können im Sommer für das Freecooling eingesetzt werden, sind nahezu wartungsfrei und



Zubadan-Ausseneinheit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe in Split-Ausführung mit einer Heizleistung von 11-23 kW.

äusserst energieeffizient. Die Betriebskosten sind gering, der Anschaffungspreis liegt ungefähr zwischen den anderen Typen. Zu beachten ist jedoch der relativ hohe Planungsaufwand, da Bohrungen ins Grundwasser strengen amtlichen Regulationen entsprechen müssen und die Wasserqualität für den effizienten Betrieb exakten Vorgaben wie z.B. «eisen- und manganarm» zu genügen haben.

#### Solarsysteme und «Wärmepumpenboiler»

Die Nutzung der grenzenlos zur Verfügung stehenden und kostenlosen Sonnenenergie ist mit der heute erhältlichen Technologie sowohl ökologisch als auch ökonomisch eine höchst interessante Alternative. Die klimatischen und geografischen Verhältnisse in hiesigen Breitengraden lassen es jedoch kaum zu, sich für die Wärmeversorgung gänzlich auf die Solarwärme zu verlassen.

Für die Produktion von Warmwasser eignet sich diese Technologie jedoch hervorragend. Die revolutionären Drain-Back-Systeme zum Beispiel zeichnen sich aus durch höchste Effizienz auch bei geringer Sonneneinstrahlung, feinste Regulierbarkeit dank Hightech-Solarpumpe, minimalen Wartungsaufwand sowie hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit.

Als weitere Alternative für die Warmwasseraufbereitung bietet sich der Wärmepumpenboiler an – eine nach dem Luft-Wasser-Prinzip arbeitende Wärmepumpe, die unabhängig vom Heizsystem irgendwo im Haus platziert werden kann und mit der im Raum vorhandenen Wärme und bescheidener elektrischer Zusatzenergie zuverlässig, effizient und ökologisch für Warmwasser im ganzen Haus sorgt.

#### Ölheizung

Der «Klassiker» unter den Heizsystemen hat mittlerweile einen sehr hohen technischen Entwicklungsstand erreicht. Auf der Basis langjähriger, millionenfach bewährter Erfahrung und Weiterentwicklung stehen heute Systeme zur Verfügung, die sich durch günstige Anschaffungskosten und maximale Effizienz auszeichnen. So überzeugen beispielsweise die modulierenden Brennwertkessel der neuesten Generation mit einem maximalen Wirkungsgrad bei bescheidenem Energieverbrauch. Damit können auch ökologische Bedenken weitgehend entschärft werden, wenngleich es sich nicht leugnen lässt, dass mit Heizöl eine nicht er-



Das Sortiment von Walter Meier an leistungsfähigen Wärmepumpen von Oertli bietet eine breite Auswahl an Geräten auf dem aktuellsten Stand der Technik, welches jedes Anforderungsprofil vom Einfamilienhaus bis zum kleineren Mehrfamilienhaus erfüllt. Links: Sole-Wasser-Wärmepumpe, rechts: Luft-Wasser-Wärmepumpe.



Solaranlage für Warmwasser: Kollektor und Speicher mit Pumpengruppe und Drain-Back-System.

neuerbare, fossile Energiequelle zum Einsatz kommt. Moderne Ölheizungen lassen sich, zum Beispiel für die Warmwasserbereitung, auch problemlos mit einem Solarsystem kombinieren. Aufgrund eines für den Betrieb erforderlichen Öltanks eignet sich die Ölheizung wegen des zusätzlichen Platzbedarfs kaum als Ersatz für eine bestehende Elektrospeicherheizung.

#### Gasheizung

Die Gasheizung ist sehr direkt vergleichbar mit der Ölheizung: Auch hier wird eine nicht erneuerbare Energiequelle eingesetzt, aber auch hier wird mit modernster Technologie (modulierende Brennwertkessel) ein Maximum an Effizienz bei minimalem Verbrauch erreicht. Auch Gasheizungen lassen sich

für die Warmwasserbereitung sehr einfach mit einem Solarsystem kombinieren. Zudem bietet die Gasheizung gegenüber der Ölheizung den klaren Vorteil, dass keine Installationen oder bauliche Massnahmen für den Brennstoffvorrat (Tank) anfallen. Dagegen wird vorausgesetzt, dass ein Anschluss an das Erdgasverteilssystem vorhanden oder mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

#### Pelletsheizung

Pellets als Brennstoff haben gegenüber den fossilen Brennstoffen zwei gewichtige, ökologisch wertvolle Vorteile: Holz ist zum einen ein nachwachsender Rohstoff, zum andern ist es CO<sub>2</sub>-neutral – bei der Verbrennung wird nur so viel Kohlenstoffdioxid freigesetzt, wie der

**Vergleichstabelle: Kennzahlen Luft-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen**

	Luft-Wasser 10 Typen	Luft-Wasser Kompakt 2 Typen	Luft-Wasser 4 Typen	Sole-Wasser 4 Typen	Sole-Wasser (1-stufig) 6 Typen	Sole-Wasser (2-stufig) 7 Typen	Sole-Wasser Hochtemperatur 6 Typen
<b>Aufstellung</b>	innen	innen	aussen	kompakt	innen	innen	innen
<b>Leistung*</b>	6.8–30 kW	6.6–9.9 kW	14.6–50 kW	6.8–14.4 kW	6.1–22.9 kW	26.2–122 kW	6.1–88.6 kW
<b>COP*</b>	3.0–4.0	3.5–3.6	3.6–3.8	4.3–4.4	4.4–5.0	4.1–5.0	4.1–4.5
<b>Wärmequelle</b>	Umgebungsluft – 20 bis + 35 °C			Sole – 5 bis + 25 °C			
<b>Max. Vorlauf- temperatur</b>	58–65 °C	60–65 °C	58–65 °C	58 °C	58–62 °C	58–62 °C	70 °C
<b>Schall- leistungspegel</b>	50–64 dB	52–53 dB	65–74 dB	51 dB	46–53 dB	54–67 dB	54–70 dB

Leistungsmerkmale moderner Wärmepumpen im Sortiment von Walter Meier, u. a. COP-Bereiche (COP = Coefficient of performance = Leistungszahl = Verhältnis zwischen Heizleistung und aufgenommener elektrischer Leistung). \* Heizleistung und COP bei A2/W35 resp. B0/W35.

Baum während seiner Lebensdauer aufgenommen hat. Gleichzeitig ist die Versorgung mit Holz über lange Zeit sichergestellt und der Rohstoff ist äusserst preisgünstig. Ähnlich wie beim Öl benötigt die Pelletsheizung jedoch einen speziellen, grosszügig zu bemessenden Lagerraum für die Vorratshaltung. Nicht zuletzt auch wegen der geringen Verbreitung sind die Anschaffungskosten von Pelletssystemen relativ hoch.

#### Wärmeverteilung

Wie bereits erwähnt, kommt der Wärmeverteilung beim Ersatz einer Elektro-speicherheizung je nach bisheriger Systemauslegung eine zentrale Bedeutung zu. Beim Ersatz einer zentralen Elektro-speicherheizung liegt der Fall noch relativ einfach, können doch bisherige Installationen wie verlegte Rohre oder evtl. auch Radiatoren weiter verwendet und für ein neues Zentralheizungs- und Warmwassersystem übernommen werden. Dabei ist bei der Systemwahl zu berücksichtigen, dass von der Heizung

der Wärmeverteilungssituation entsprechend hohe Vorlauftemperaturen zur Verfügung gestellt werden müssen. In der Zwischenzeit erfüllen viele Wärmepumpen diese Anforderung.

Schwieriger – und auch kostspieliger – wird es hingegen beim Austausch von Elektro-Einzelspeicherheizungen: Alle beschriebenen alternativen Lösungen erzeugen die Wärme an zentraler Stelle, von wo aus das warme Heizungswasser in die einzelnen Zimmer verteilt wird. Dafür sind einerseits entsprechende Leitungen erforderlich, andererseits auch Komponenten, welche die Wärme schlussendlich an die Raumluft abgeben. Aber auch hier sind für Ersatz und Sanierung besonders gut geeignete Lösungen verfügbar: So eignet sich beispielsweise das Fussbodenheizsystem Metalplast Compact-Plus besonders gut für die Ersatz- und Sanierungssituation, da es auf einfache Weise trocken verlegt wird und nur eine geringe Aufbauhöhe sowie ein sehr bescheidenes Gewicht aufweist. Dabei garantiert es gleichmässige Wärmeverteilung bei kurzen Reakti-

onszeiten und benötigt, im Vergleich zu Radiatoren, deutlich tiefere Vorlauftemperaturen.

#### Grundsatz

Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass der Markt für elektrische Zentral- und Einzelspeicherheizungen eine Vielzahl sehr gut geeigneter Alternativlösungen bietet. Welches System nun das perfekt passende ist, muss von Fall zu Fall und unter Berücksichtigung der bestehenden Installationen und individuellen Anforderungen definiert werden.

Deshalb gilt: Eile ist mit Garantie der falsche Ansatz. Die sorgfältige System- und Komponentenevaluation sowie die sorgfältige Planung allfälliger baulicher Eingriffe in enger Zusammenarbeit mit einem Spezialisten wie Walter Meier sowie weiteren Partnern (z. B. Installateur, Elektriker oder Baumeister) helfen, schwerwiegende und oft auch kostspielige Fehler zu vermeiden. ■

[www.waltermeier.com](http://www.waltermeier.com)



Wärmepumpenboiler von Oertli.



Modulierenden Öl-Brennwertkessel der neuesten Generation von Oertli.



Modulierender Gas-Brennwertkessel.