

# Fokus Ersatz der Wärmeerzeugung

Von Jules Pikali, Energieberatungszentrale der Zentralschweizer Kantone

**Standard beim Ersatz der Wärmeerzeugung ist noch immer der 1:1 Ersatz.**

**Die Weiterentwicklung der kantonalen Energievorschriften hat klar das Ziel, dass der Moment, wenn der Heizkessel erneuert werden muss, die Chance für energetische Verbesserungen genutzt wird.**

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich bilden die Grundlage für die Harmonisierung der kantonalen Energievorschriften. Die Umsetzung in kantonales Recht ist gestartet worden und es wird angestrebt, diese bis 2020 umzusetzen. Die Anpassung wird selbstverständlich auch genutzt, die Vorschriften dem Stand der Technik anzugleichen: So werden die Vorgaben für die Gebäudehülle angepasst und werden jenen der SIA 380/1 «Heizwärmebedarf», Ausgabe 2016 entsprechen. Weitere wichtige Aspekte sind Vorgaben an die gewichtete Energiekennzahl und an die Eigenstromerzeugung in Neubauten. In der politischen Diskussion sind aber die Vorgaben an die erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugersersatz das Hauptthema. Fachpersonen sollten hier in der Lage sein, kompetent Auskunft zu erteilen.

## Wärmeerzeugersersatz rechtzeitig planen

Wenn der Heizkessel leckt, ist kaum mehr Zeit, um Alternativen zum 1:1-Ersatz zu prüfen. Auch wenn der 1:1-Ersatz eine Lösung ist, welche sich ohne weiteres in der Regel umsetzen lässt, ist dieser nur in seltenen Fällen weder wirtschaftlich noch ökologisch die optimale Lösung. Der Heizungersatz muss deshalb rechtzeitig vorbereitet werden. Hier sind grundsätzlich zwei Fragen zu beantworten: Welche Lösungen sind möglich und welche sind wirtschaftlich sinnvoll? Grundlagen für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind die Wärmegestehungskosten, welche die Aufwendungen für die Umstellung, den Betrieb und die Energie abbilden.

Der erste Schritt bei der Planung der Erneuerung ist es die anstehenden Investitionszyklen in eine gesamtheitliche Betrachtung zu stellen. Der Grundsatz, zuerst die Gebäudehülle – dann die Wärmeerzeugung ist zwar richtig, aber nicht in jedem Fall sinnvoll. Basierend auf dem

Zustand der Bauteile ist zu entscheiden, ob es sinnvoll ist die Erneuerungsmassnahmen an der Gebäudehülle (Fenster, Dach, Fassade) vorzuziehen. Jede Erneuerungsmassnahme an der Gebäudehülle trägt nämlich dazu bei, dass der Heizleistungsbedarf und die erforderliche Vorlauftemperatur reduziert wird.

Der zweite Schritt ist die korrekte Festlegung des Heizleistungsbedarfs: Leider trifft man in der Praxis viele Anlagen, welche überdimensioniert sind. Überdimensionierte Anlagen verursachen nicht nur unnötige Mehrkosten bei der Investition, sondern haben zur Folge, dass die Anlage in einem sehr niedrigen Teillastbetrieb arbeitet. Der Teillastbetrieb verschlechtert den Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung und verkürzt die Lebensdauer der neuen Anlage. Auch wenn der bestehende Energieverbrauch einen genauen Anhaltspunkt über den Wärmebedarf des Gebäudes darstellt, ist es schwierig den Wirkungsgrad der bestehenden Anlage einzuschätzen.

Im dritten Schritt gilt es, die bestehenden Möglichkeiten für den Heizungersatz einzugrenzen. Einerseits ist zu klären, ob die erforderlichen Vorlauftemperaturen bereitgestellt werden können und welche Massnahmen aufgrund der Standardlösungen in den kantonalen Energievorschriften in Frage kommen.

Der vierte Schritt umfasst die Ermittlung der Wärmegestehungskosten über die Lebensdauer der Anlage. Bei den fossilen Brennstoffen muss beachtet werden, dass weitere Anpassungen der CO<sub>2</sub>-Abgaben in Aussicht stehen, sind doch diese ein zentrales Lenkungsinstrument für die Erfüllung internationaler Verpflichtungen im Klimabereich. Mittelfristig muss hier mit einer Verteuerung der fossilen Brennstoffe im Bereich von 4 bis 6 Rp./kWh gerechnet werden. Ein Modell für die Berechnung der Wärmegestehungskosten ist in der Grafik 1 dargestellt.



Der Ersatz des Wärmeerzeugers ist rechtzeitig zu planen.

### Standardlösungen in den kantonalen Energievorschriften

Ein grosser Teil der Gebäudebesitzer ist sich seiner hohen Eigenverantwortung bewusst. Eine kontinuierliche Erneuerung der Liegenschaft ist zudem in seinem eigenen Interesse und wichtig für die Werterhaltung. Bei der Wahl der Standardlösungen werden bereits getätigte Energiesparmassnahmen mitberücksichtigt. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die Vorgaben nur für Wohnbauten (Gebäudekategorie I, Mehrfamilienhäuser und II Einfamilienhäuser) gelten. Ebenso sind Gebäude mit einer Mischnutzung, bei welchem der Anteil der Wohnnutzung über 150 m<sup>2</sup> liegt betroffen.

**Gebäudebesitzer, welche ihre Liegenschaft energetisch auf einem guten Stand halten, sind von den Standardlösungen nicht betroffen. Bauten, welche bei der Erstellung mit einem Minergie-Zertifikat ausgezeichnet wurden oder in der Energieeffizienzklasse D (Gesamtenergieeffizienz) liegen, sind beim Wärmeer-**

**zeugerersatz von der Vorgabe erneuerbare Energie zu nutzen befreit. Vor allem mit der Vorgabe der Energieeffizienzklasse hat der Gebäudeeigentümer einen enormen Spielraum, weil die Effizienzklasse nach dem Wärmeerzeugerersatz zu erreichen ist. Auf diese Weise entsteht eine grosse Vielfalt die Wärmeerzeugung und Effizienzmassnahmen zu kombinieren. Auch die zukünftigen Energievorschriften entsprechen dem Grundsatz, dass das Ziel und nicht der Weg vorgeschrieben wird.**

Für Gebäude welche noch nicht in der Energieeffizienzklasse D (Gesamtenergieeffizienz) sind, gelten für den Ersatz der Wärmeerzeugung elf Standardlösungen der Energievorschriften. Diese lassen sich in drei Gruppen einteilen: Bei einer ersten Gruppe wird die Wärmeerzeugung auf erneuerbare Energie umgestellt. Bei der zweiten Gruppe wird der für die Wärmeerzeugung wiederum ein fossiler Brennstoff (Erdgas, Heizöl) verwendet, hingegen wird ein Teil des Wärmebedarfs mit er-

### Grafik 1: Berechnungsmodell Wärmeerzeugerersatz

Berechnungsgrösse	Heizung Heizöl / Kollektoren für die Wassererwärmung	Wärmepumpe Luft/Wasser
<b>Kapitalkosten</b>		
Wärmeerzeugerersatz	Heizkessel kondensierend	Wärmepumpe
- Amortisation (Lebensdauer 20 Jahre)	19 500 Fr.	28 500 Fr.
- Zinsen 2%	975.00 Fr./a	1425.00 Fr./a
	195.00 Fr./a	285.00 Fr./a
Energiesparinvestition	Solares Warmwasser	
- Amortisation (Lebensdauer 20 Jahre)	13 200 Fr.	
- Zinsen 2%	660 Fr./a	
	132.00 Fr./a	
Kapitalkosten	<b>2'490.00 Fr./a</b>	<b>1'710.00 Fr./a</b>
<b>Betriebskosten</b>		
Versicherung, elektrische Energie		
Unterhalt, Servicekosten	<b>650 Fr./a</b>	<b>150 Fr./a</b>
<b>Energiekosten</b>		
Energiebedarf	16 000 kWh/a	16 000 kWh/a
./ Energieeinsparung	2 400 kWh/a	JAZ: 2.7
= Energieeinkauf	13 600 kWh/a	5 950 kWh/a
Energieeinkauf	Ölpreis 10 Rp./kWh	Strompreis 15 Rp./kWh
CO <sub>2</sub> -Abgabe	6 Rp./kWh	CO <sub>2</sub> -Abgabe:-
Energiekosten	<b>2176 Fr./a</b>	<b>890.00 Fr./a</b>
<b>Jahreskosten</b>	5316.00 Fr./a	2750 Fr./a
	<b>33.2 Rp./kWh</b>	<b>17.2 Rp./kWh</b>

neuerbaren Energien abgedeckt. Auch bei der dritten Gruppe wird für die Wärmeerzeugung fossile Energie verwendet, hingegen werden für die Verminderung des Wärmebedarfs Energiesparmassnahmen am Gebäude umgesetzt. Die Grafik 2 enthält eine Übersicht der möglichen Standardlösungen. Selbstverständlich ist es nicht möglich, an jedem Standort und an jedem Gebäude alle vorhandenen Standardlösungen umzusetzen.

### Königsweg Minergie Systemerneuerung

Für den Gebäudebesitzer ist wichtig, dass Investitionen in das Gebäude einen Mehrwert schaffen. Ein Mehrwert entsteht dann, wenn die Investitionen für einen potentiellen Käufer

oder Mieter klar erkennbar sind. Mit einem Minergie-Zertifikat wird ein solcher Mehrwert klar sichtbar. Ein Minergie-Zertifikat ist auch eine Auszeichnung für eine gelungene Erneuerung wie bei Neubauten auch.

Die Minergie-Systemerneuerung hat für die erforderlichen Investitionen grosse Vorteile: Das Ergebnis nach der abgeschlossenen Erneuerung ist eindeutig definiert. Die Realisierung ist einfach und auch ohne aufwendige Planung möglich und schliesslich lässt sich die Umsetzung einfach etappieren, was steuerliche Vorteile schafft. Mit dem Zertifikat Minergie-Systemerneuerung sind die Vorgaben an den Wärmeerzeugersersatz zudem auf elegante Weise erfüllt.

**Grafik 2: Übersicht Standardlösungen für Wärmeerzeugersersatz**

Standardlösung	Eigenschaften
Holzfeuerung als Hauptwärmeerzeuger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzfeuerung (Holzpellet, Stückholz, Holzschnitzel)</li> <li>• Wassererwärmung mit Anteil erneuerbarer Energie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wärmepumpenboiler</li> <li>– Wassererwärmung während Heizperiode mit Holzfeuerung</li> </ul> </li> </ul>
elektrisch angetriebene Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizung und Warmwasser ganzjährig</li> <li>• Wärmepumpe mit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erdsonde</li> <li>– Wasser</li> <li>– Aussenluft</li> </ul> </li> </ul>
Fernwärmeanschluss (oder Anschluss an Nahwärmenetz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizung und Warmwasser (teilweise oder ganz)</li> <li>• Wärme aus KVA, ARA, Abwärme oder erneuerbare Energie (Spitzenabdeckung möglich)</li> </ul>
Thermische Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassererwärmung solar, Absorberfläche &gt; 2% EBF</li> <li>• Heizkessel ohne Sommerbetrieb</li> <li>• Bedingung: Zentrale Wassererwärmung</li> </ul>
mit Erdgas angetriebene Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizung und Warmwasser ganzjährig</li> <li>• Gesamtnutzungsgrad &gt; 120%</li> <li>• Anteil Wärmepumpe an Leistungsbedarf &gt; 50%</li> </ul>
Wärmeerkopplung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Wirkungsgrad &gt; 25%</li> <li>• Abdeckung Wärmebedarf (Heizung/Warmwasser) &gt; 60%</li> </ul>
Warmwasserwärmepumpe mit Photovoltaikanlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserwärmepumpe (ganzjährig)</li> <li>• Photovoltaikanlage &gt; <math>5 W_{\text{peak}}/m^2_{\text{EBF}}</math></li> <li>• Installation der Anlage zwingend auf dem Grundstück</li> </ul>
Grundlast-Wärmeerzeuger erneuerbar mit bivalent betriebenen fossilem Spitzenlastkessel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlast erneuerbar &gt; 25% Wärmeleistung (Heizung und Warmwasser)</li> <li>• automatisch betriebener Grundlast-Wärmeerzeuger (Holzschnitzel, Pellets, Erdwärme, Grundwasser oder Aussenluft)</li> </ul>
Ersatz der Fenster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatz mindestens 90% der Fensterflächen, U-Werte (Glas) <math>\leq 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>• Abstandhalter Edelstahl oder Kunststoff</li> <li>• U-Werte (Fenster vor Ersatz) <math>\geq 2.0 \text{ W/m}^2\text{K}</math> (Vorgängiger Ersatz kann angerechnet werden.)</li> </ul>
Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämmung einer Fläche von <math>0.5 \text{ m}^2</math> pro <math>\text{m}^2</math> EBF, U-Wert <math>\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}</math></li> <li>• U-Werte (vor Erneuerung) <math>\geq 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}</math> (Vorgängige Erneuerung kann angerechnet werden.)</li> </ul>
Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neueinbau der Wohnungslüftung</li> <li>• WRG-Wirkungsgrad mind. 70%</li> </ul>