



# Energie Daisendorf

**Solardorf am Bodensee**

**Energie-Initiative für die Gemeinde  
und ihre Bürger**

## Wärmebedarf des Rathauses in Daisendorf

Hermann Henseler

31.03.2014

Das Rathaus in Daisendorf hat drei Ebenen (Keller, Parterre, Obergeschoss mit Empore. Im Keller befinden sich ein Jugendraum und ein kleines Restaurant sowie Archiv und Lagerräume. Im Erdgeschoss sind zwei Verwaltungsräume, zwei Besprechungsräume, ein großes Foyer und eine Küche. Im Obergeschoss ist der Veranstaltungssaal mit Bühne, Küche und Stuhllager untergebracht. Im offenen Emporebereich befinden sich weitere Zuschauerplätze für die Bühne. Insgesamt hat das Rathaus eine Nutzfläche von 948 m<sup>2</sup> und ein umbautes Volumen von 3.816 m<sup>3</sup>. Es wurde 1989 aus Ziegelsteinen mit damals guten Wärmedämmeigenschaften erbaut.

Der Wärmebedarf für die Heizung wird nach den Vorschriften der DIN 4701 berechnet. Im Wesentlichen wurden dabei folgende Werte zugrunde gelegt:

Innentemperatur (Keller 10°C, Foyer 15°C)	20 °C
Außentemperatur (Auslegung Heizsystem)	-12 °C
Wärmeübergangskoeffizient Fenster	2,80 W/m <sup>2</sup> K
Wände	0,77 W/m <sup>2</sup> K
Dach	0,31 W/m <sup>2</sup> K

Der Lüftungswärmebedarf wurde nach dem Lüftungsbedarf der einzelnen Räume ermittelt und mit den bauartbedingten Fugen-Durchlässigkeiten der Türen und Fenster abgeglichen. Nicht erfasst werden die zum Teil sehr erheblichen persönlichen Lüftungsmaßnahmen vor allem bei Veranstaltungen. Ohne dies ergibt sich der Wärmebedarf für die einzelnen Übertragungsflächen und den Luftaustausch an den Türen und Fenstern und der mechanischen Lüftungsanlage:

Boden (Wärmeverlust ins Erdreich)	851 m <sup>2</sup>	3,0 kW	4 %
Wände (Wärme an die Außenluft)	838 m <sup>2</sup>	11,1 kW	14 %
Türen und Fenster (Wärme an die Außenluft)	291 m <sup>2</sup>	27,3 kW	36 %
<u>Dach (Wärme an die Außenluft)</u>	<u>956 m<sup>2</sup></u>	<u>6,6 kW</u>	<u>9 %</u>
Konvektionswärmebedarf		48,0 kW	63 %
<u>Lüftungswärmebedarf</u>		<u>28,7 kW</u>	<u>37 %</u>
Gesamtwärmebedarf		76,7 kW	100%

Es zeigt sich, dass die Lüftung den größten Wärmebedarf verursacht und gut ein Drittel des gesamten Wärmebedarfs ausmacht. Das heißt, dass die Wärmeverluste, die durch das Einströmen der kalten Außenluft und das Ausströmen der warmen Raumluft entstehen, gut halb so groß sind wie die Wärmeverluste, die durch Konvektion (Wärmeleitung und Wärmeübertragung) an den Außenflächen (Boden, Wände, Dach, Türen und Fenster) entstehen. Bei den konvektiven Wärmeverlusten haben die Türen und Fenster den größten Anteil; er ist fast genauso groß wie die Lüftungsverluste. Danach folgen die Wände mit 14 %, das Dach mit 9 % und die Fußböden mit 4 % des gesamten Wärmebedarfs. Die größten Verlustanteile und damit auch die wirkungsvollsten Einsparmaßnahmen sind daher vor allem bei den Lüftungsanlagen sowie bei den Fenstern und Türen zu suchen. Alle übrigen Wärmeverluste machen nur 27 % d. h. rund  $\frac{1}{4}$  der gesamten Wärmeverluste aus.

Bei den Lüftungsverlusten können die Luftmengen nicht unter das notwendige Maß abgesenkt werden, das für die Mitarbeiter und Besucher erforderlich ist. Der Luftaustausch könnte im Extremfall vielleicht noch auf die Hälfte gesenkt werden. Dazu wären erhebliche Veränderungen an den Fenstern und Türen vorzunehmen. Die Lüftungsanlage müsste dann zuverlässig für die ausreichende Luftqualität sorgen. Bei der Lüftungsanlage sorgt ein Wärmetauscher auch dafür, dass in der Heizperiode die Wärme der Abluft zu einem erheblichen Anteil für die Erwärmung der Frischluft zurückgewonnen wird.

Im Jahr 2012 lag der Gasverbrauch für die Heizung des Rathauses 11.142 m<sup>3</sup>/a bzw. 111.417 kWh/a. Das ergibt bei einer Nutzfläche von 948 m<sup>2</sup> einen spezifischen Heizwärmebedarf von 118 kWh/m<sup>2</sup>a. Bei einem Preis von 0,0567 €/kWh beträgt die Gasrechnung 6.317,34 € bzw. 6,66 €/m<sup>2</sup>.

Auf die einzelnen Verlustanteile entfallen dabei folgende Energiemengen bzw. Kosten.

Boden (Wärmeverlust ins Erdreich)	4 262 kWh	241,67 €
Wände (Wärme an die Außenluft)	15 667 kWh	888,33 €
Türen und Fenster (Wärme an die Außenluft)	36 650 kWh	2 191,45 €
<u>Dach (Wärme an die Außenluft)</u>	<u>9 395 kWh</u>	<u>532,67 €</u>
Konvektionswärmebedarf	70 822 kWh	4 015,63 €
<u>Lüftungswärmebedarf</u>	<u>40 595 kWh</u>	<u>2 301,72 €</u>
Gesamtwärmebedarf	111 417 kWh	6 317,72 €

Bei den handelsüblichen Fenstern sind die Wärmedurchlässigkeitswerte in den letzten Jahren erheblich verbessert worden. Es werden heute schon Fenster mit einem Wert von 0,7-1,0 W/m<sup>2</sup>K angeboten. Bei einem Wert von 0,8 W/m<sup>2</sup>K könnten die Wärmeverluste an den Fenstern im Rathaus um 27 607 kWh auf 11 043 kWh, das ist

weniger als 1/3 des aktuellen Wertes, der vor 25 Jahren üblich war, gesenkt werden. Damit würde der gesamte Wärmebedarf des Rathauses auf 83 320 kWh, d.h. auf rund 3/4 des heutigen Wertes sinken. Trotz der großen Reduzierung des Heizenergiebedarfs ist ein Austausch der gesamten Fenster und Türen angesichts der hohen Kosten wirtschaftlich jedoch nicht zu rechtfertigen.

Bei einer Erneuerung der Fenster würde die Einsparung 1 565,22 € pro Jahr betragen. Dafür müsste die gesamte Fensterfläche von 291 m<sup>2</sup> erneuert werden. Wenn sich die Maßnahme in 20 Jahren (ohne Zinskosten) amortisieren soll, stehen für den Austausch der Fenster rund 107 € pro Quadratmeter Fensterfläche zur Verfügung. Dieser Wert liegt weit unterhalb der aktuellen Kosten. Auch bei einem deutlichen Anstieg der Gaspreise ist nicht damit zu rechnen, dass die Kosten für den Austausch der Fenster wirtschaftlich sinnvoll werden.

Es zeigt sich, dass die wärmetechnischen Eigenschaften des Rathauses einen befriedigenden Stand aufweisen und durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen nicht wesentlich verbessert werden können. Es wird auch deutlich, dass bei der wirtschaftlichen Optimierung von Neubaumaßnahmen künftige Preissteigerungen der Energieträger berücksichtigt werden sollten. Die Kosten für eine bessere Wärmedämmung sind beim Neubau immer deutlich niedriger als eine spätere Nachrüstung.