

Es wird eine vorhandene und optimierte AT-Führung der Vorlauftemperatur voraus gesetzt!

Ursprung Schweizer Formel:

<http://www.minergie.ch/leistungsgarantien.html>

Objekt: Forsthaus

Alle Angaben ohne Gewähr, Die gesamte Ausrechnung muss durch den örtlichen Installateur bestätigt werden.

neue schweizer Formel (von energie schweiz Juli 2012):

| Bedarf | Gebäudetyp | Standort | Volllaststunden | |
|--|----------------------|------------|------------------|-----|
| Raumwärme mit Wochenend- absenkung | Schulhaus, Industrie | Mittelland | 1900 | h/a |
| | Gewerbe, Büro | ab 800mtr. | 2100 | h/a |
| Raumwärme | Wohn- gebäude | Mittelland | 2000 | h/a |
| | | ab 800mtr. | 2300 | h/a |
| Raumwärme und Warmwasser | Wohn- gebäude | Mittelland | 2300 | h/a |
| | | ab 800mtr. | 2500 | h/a |
| Bezugstemperatur AT Standort | | -15,0 °C | Bezug RT 21,0 °C | |
| Beheizung notwendig unter AT von | | 18,0 °C | | |

Verbrauch Brennstoff

0 Ltr.-m3-rm-Einheit

Heizwert des verwendeten Brennstoffes (Öl=9,971L;Erdgas=10,3m³;Flüssigg.=6,75/L;Holz=4,1...4,8kWh/kg)

9,971 kWh-pro Einheit

Verbrauch eines weiteren Brennstoffes

12,0 m Akazie, 510kg/rm

17.850 kg

Heizwert des verwendeten Brennstoffes (Öl=9,971L;Erdgas=10,3m³;Flüssigg.=6,75/L;Holz=4,1...4,8kWh/kg)

4,156 kWh-pro Einheit

Anlagenwirkungsgrad (Norm: 0,65)

0,65

Leistungsreserven (norm 15%)

15,00 %

Volllaststunden

(Auswahl siehe Tabelle oben)

2.300 Std/a

geänderter Bezug Außentemperatur (norm -15°C)

-15,0 °C

geänderter Bezug auf Raumtemperatur (norm 21°C)

21,0 °C

Wohnfläche

280,0 m²

Energiebedarf pro m² und Jahr nach Vorgabe

kWh/m²

Jahresenergiebedarf nach Vorgabe

0,0 kWh/Jahr

Anzahl Personen in der Wohneinheit

6,00 Personen

Warmwasserverbrauch

40,00 Ltr./Person

Durchsatz des installierten Brenners

Ft.ETA

92,0 %

2,50 Ltr./h-m³/h

Leistung des installierten Brenners

22,93 kW

Jahresenergiebedarf des Hauses inkl. 15% Reserve

Jahresenergiebedarf inkl. 15% Reserve

74.185 kWh

WW-Verbrauch, bereits enthalten im Jahresenergieverbrauch

4.606 kWh

Heizlast kW
20,97

kg
kg

Die Bezugstemperatur auf -14°C stehen lassen.

Bei Beheizung notwendig ab Außentemperatur von: ein en entsprechenden Wert eintragen ab wann nicht mehr Fremdenergie zugeführt wird.

Den bisherigen Brennstoffverbrauch hier eintragen.

Es kann auch eine 2. Brennstoffart hier eingetragen werden wenn z.B. mit Holz zugeheizt wird.

Den entsprechenden Heizwert des Brennstoffes angeben.

Anlagenwirkungsgrad und Leistungsreserven so stehen lassen.

Die Volllaststunden aus der obigen braunen Tabelle auswählen und hier eintragen.

Bei der geänderten Außentemperatur und Raumtemperatur können eigene Werte eingetragen werden.

Wohnfläche, Anzahl Personen und Warmwasserverbrauch entsprechend eintragen

Den Öldurchsatz des im Moment installierten Brenners hier eintragen.

benötigter Gesamt-Brennstoff pro Jahr

| | |
|---|----------------------------|
| Gesamtenergieverbrauch entspricht einer Heizölmenge von | 7.440 Ltr.Heizöl |
| davon WW-Anteil | 462 Ltr.Heizöl |
| Gesamtverbrauch entspricht einer Holzmenge von | 34,48 rm Holz |
| davon WW-Anteil | 2,14 rm Holz |
| Energiebedarf pro m ² und Jahr | 264,9 kWh/m ² a |

Heizlast mit Brennerleistung

daraus sich ergebende Norm Heizlast (En.-Zufuhr läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung) 20,97 kW

(max.benötigte Leistung bei niedrigster Außentemperatur wenn Energiezufuhr 24h laufen würde)

| | |
|---|------------|
| ÖL/Gas-Brenner-Laufzeit reduzieren auf 21,0 Std. Mindest-Brennerleistung >= | 24,0 kW |
| Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 2,5Ltr./h-m ³ /h | 19,8 h/Tag |

Primärer Tagesenergiebedarf (24h)

damit gesamter Tages-Primärenergiebedarf bei niedrigster AT 503,2 kWh/Tg

Heizlast kW

21,0

"Brennerlaufzeit reduzieren auf"
gibt die Überdimensionierung des
Brenners an. Wenn z.B bei einer
Heizlast von 8kW der Brenner diese
Energie in 12h schaffen soll dann
muss ein Brenner mit 16kW
installiert werden.

Hier die durchschnittliche Rücklauf­temperatur und Vorlauf­temperatur vom Speicher eintragen.
Die Reservemenge legt die Restwärme vor erneutem automati­schen Laden des Speichers fest.

Hier die Leistung des HV nach Herstellerangaben eintragen. Desgleichen nach Herstellerangaben die durchschnittliche gemittelte Brennzeit des HV mit 1 Füllung bei Vollast. Ergibt sich durch Füllraum und Brennstoffgewicht in kg sowie Heizwert. Bestimmt wie oft der HV nachgelegt werden muss bei dem obigen Wärmebedarf des Hauses, bei niedrigster Außentemperatur.

Wärmemenge in einem Speicher zwischenspeichern bei niedrigster Außentemperatur:

| | |
|---|-------------------|
| Anfangstemperatur im Speicher (Rücklauf­temperatur Heizung bei niedrigster AT) | 35,0 °C |
| Endtemperatur im Speicher (mittlere Ladetemperatur "Vorlauf­temperatur") | 80,0 °C |
| gewünschte Reserveenergie im Speicher vor erneutem Laden | 150,0 Ltr. |
| Speichererwärmung um | 45,0 °K |
| mindest Heizwassermenge für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie) | 9.783 Ltr. |

| | |
|---|-------------------|
| Überbrückungszeitraum Heizen mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus) | 15,6 Std. |
| benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 35/80°C für diesen Zeitraum ohne Reserve | 6.364 Ltr. |
| benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve (Wert aufrunden) | 6.514 Ltr. |
| Speichergröße pro kW Kesselleistung (1.BlmSchV:55Ltr./kw bei Handbeschick., 30 Ltr./kw bei auto.Beschick.) | 108,6 Ltr./kW |

| |
|----------------------|
| Speicher Ltr. |
| 6.514 |

Leistung + Brennzeit des Holzvergasers

| | | | |
|---|----------------|------------------------|----------------------|
| Leistung des eingesetzten Holzvergasers (siehe Herstellerangaben) Type: VIGAS 60 | 60,0 kW | | |
| Füllraum, (siehe Herstellerangaben) | 310,0 Ltr. | | |
| Einfüllmenge (normal: 0,17...0,28kg/Ltr Füllraum) | 0,20 kg/Ltr. | | |
| Heizwert des verwendeten Brennstoffes (normal 4,156kWh/kg=15%Wassergehalt) | 4,156 kWh/kg | | |
| Brennstoffgewicht bei Füllmenge von 310Ltr. (vergleiche Herstellerangaben) | 62,0 Kg | | |
| gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 kompletten Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben) | 4,3 h | | |
| erzeugte Wärmeenergie bei 1 Abbrand | 257,7 kWh | | |
| mit 1 Abbrand werden damit von 35°C auf 80°C erwärmt | 5.010 Ltr. | | |
| Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 503,2kWh zu erzeugen | 1,95 Füllungen | | |
| tatsächliche benötigte Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h und 1,95 Füllungen | 8,4 h | | |
| Fördermenge Umwälzpumpe bei 6°K VLT/RLT | 8749,1 Ltr./h | Strömungsgeschw. | 0,654 m/Sek. |
| Verrohrung HV ---> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr) | 68,8 mm | 2 1/2" | |
| Fördermenge Umwälzpumpe bei 12°K VLT/RLT | 4374,6 Ltr./h | Strömungsgeschw. | 0,551 m/Sek. |
| Verrohrung HV ---> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr) | 53 mm | 2" | |
| gesamter Wasserinhalt der Anlage ca. | 7200 Ltr. | Größe Ausdehnungsgefäß | 1080 Ltr.(aufrunden) |
| A.-Gefäß immer größer als 150Ltr. pro 1000Ltr. Wassermenge auswähler | | | |

Weitere unabhängige Ausrechnung bei geänderten Außentemperaturen und geänderter Raumtemperatur. Mit gleichen Daten der Schweizer Formel.

| | | |
|--|-------------------|--------------|
| statt -15°C geänderte neue Außentemperatur | 2,0 °C | |
| statt 18°C geänderte neue Raumtemperatur | 21,0 °C | |
| sich ergebende Heizlast (Brenner läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung) | 11,1 kW | |
| damit gesamter Tages-Energiebedarf bei 2°C AT | 265,6 kWh/Tg | |
| Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 2,5Ltr./h-m ³ /h | 10,4 h/Tag | |
| mindest Wassermenge für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie) | 5.163 Ltr. | |
| Überbrückungszeitraum mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus) | 19,6 Std. | |
| benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 35/80°C für diesen Zeitraum ohne Reserve | 4.211 Ltr. | Bezug -15°C |
| benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve | 4.361 Ltr. | 6.514 |
| Leistung des eingesetzten Holzvergasers (siehe Herstellerangaben) | 60,0 kW | |
| gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben) | 4,3 h | |
| erzeugte Wärmeenergie bei 1 Abbrand | 257,7 kWh | |
| mit 1 Abbrand werden damit von 35°C auf 80°C erwärmt | 5.010 Ltr. | |
| Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 265,6kWh zu erzeugen | 1,03 Füllungen | |
| tatsächliche Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h | 4,4 h | |

Anzustellende Überlegungen VOR dem Einbau eines Holzvergasers:

Die Speichergröße ist abhängig von der Heizlast und der Leistung/Brennstoffvolumen des gewählten HV. Die Grundlage der obigen Rechnung ist mindestens 1 tägliche Befüllung. Damit ist die Grundlage der Anlagenauslegung der Energiebedarf in kWh innerhalb von 24h bei tiefster, angenommener Außentemperatur. Nach der 1. BImSchV sind das: 55Ltr./kw Leistung HV, bei Handbeschickung, 30 Ltr./kw bei autom. Beschickung (**viel zu wenig!**)

Je schneller der HV die geforderte Energie bereitstellen kann, umso länger ist die Überbrückungszeit in welcher aus dem Speicher die Wärmeenergie entnommen werden muss. Dabei wird beim Füllen des Speichers gleichzeitig auch Wärme an die Verbraucher abgegeben. Die Mindestspeichergröße ist so auszuwählen das 1 Abbrand in den Speicher passt.

Wenn man damit der Forderung **einer** täglichen Einmalbefüllung bei tiefster Außentemperatur nachkommen will, wird der Speicher zwangsläufig größer.

Bei einer Auslegung auf mehrmalige Befüllung des HV werden der HV, die Verrohrung mit Speicher und die Speicherlade-Umwälzpumpe kleiner.

Die Grenze liegt natürlich in der zur Verfügung stehenden Zeit zur Befüllung des HV innerhalb der 24h eines Tages.

Die Grenze wird wohl bei max. 3 Befüllungen pro Tag liegen, bei angenommenen 4h Brennzeit pro Befüllung.

Die Heiztemperaturen sind möglichst auf Niedertemperatur, Rücklauftemperatur <30°C auszulegen. Je niedriger um so mehr kann die Größe des Speichers genutzt werden.

Bevor die Größe des HV nach der Heizlast bestimmt wird, sollte die Möglichkeit der Dämmung voll ausgenutzt werden.