

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

Ursprung Schweizer Formel:

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

Kennwort: Ballermann

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	Vollaststunden
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
Beheizung notwendig unter AT von		18,0 °C	21,0 °C
Jahres-Verbrauch Brennstoff			2.500 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			30,0 rm, 500kg/rm
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
Wohnfläche			250,0 m²
Energiebedarf pro m² und Jahr nach Vorgabe			kWh/m²
Jahresenergiebedarf nach Vorgabe			0,0 kWh/Jahr
Anzahl Personen in der Wohneinheit			4 Personen
Warmwasserverbrauch pro Tag und Person			40,00 Ltr./Person
Anlagenwirkungsgrad (Norm: 0,65)			0,65
Leistungsreserven (norm 15%)			15,00 %
Vollaststunden		(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
Durchsatz des installierten Brenners		Ft.ETA	92,0 %
Leistung des installierten Brenners			13,76 kW

Heizlast kW
7,04
Spei.Ltr.
3.061

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 Vollaststunden 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.
Warmwasserverbrauch: 1,8..2,3 (kWh/d x Person)

Jahresenergiebedarf des Hauses inkl. 15% Reserve

Jahresenergiebedarf inkl. 15% Reserve	24.928 kWh
Jahresenergiebedarf nur Heizung inkl. 15% Reserve	21.857 kWh
WW-Verbrauch, bereits enthalten im Jahresenergieverbrauch	3.070 kWh
WW-Verbrauch pro Tag, bereits enthalten im Jahresenergieverbrauch	8 kWh/day

benötigter Gesamt-Brennstoff pro Jahr

Gesamtenergieverbrauch entspricht einer Heizölmenge von	2.500 Ltr.Heizöl
davon WW-Anteil	308 Ltr.Heizöl
Gesamtverbrauch entspricht einer Holzmenge von	11,59 rm Holz
davon WW-Anteil	1,43 rm Holz
Energiebedarf (WW+Hz) pro m² und Jahr	99,7 kWh/m²a

Heizlast (inkl. WW) mit Brennerleistung

daraus sich ergebende Norm Heizlast (En.-Zufuhr läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung) 7,04 kW

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

ÖL/Gas-Brenner-Laufzeit reduzieren auf 21,0 Std. Mindest-Brennerleistung >= 8,1 kW

Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 1,5Ltr./h-m³/h 11,1 h/Tag

Primärer Tagesenergiebedarf (24h)

damit gesamter Tages-Primärenergiebedarf bei niedrigster AT 169,1 kWh/Tg

"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.

Heizlast kW

7,04

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")	79,0 °C		
gewünschte Reserveenergie im Speicher vor erneutem Laden	150,0 Ltr.		
Speichererwärmung um	44,0 °K		
mindest Heizwassermenge für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie)	3.362 Ltr.		
Überbrückungszeitraum Heizen mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus)	19,8 Std.		
benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 35/79°C für diesen Zeitraum ohne Reserve	2.911 Ltr.		Speicher Ltr.
benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve (Wert aufrunden)	3.061 Ltr.		3.061
Speichergröße pro kW Kesselleistung (1.BlmSchV:55Ltr./kw bei Handbeschick., 30 Ltr./kw bei auto.Beschick.)	85,0 Ltr./kW		
Gewählte Speichergröße (ohne "Innereien")	3400,0 Ltr.		
Restlicher, zusätzlicher angenommener Wasserinhalt der Heizung	300,0 Ltr.		
Leistung + Brennzeit des Holzvergasers			
Leistung des eingesetzten Holzvergasers (siehe Herstellerangaben) Type:	ETA 40	40,0 kW	
Füllraum, (siehe Herstellerangaben)		225,0 Ltr.	
Einfüllmenge (normal: 0,14...0,28kg/Ltr Füllraum)		0,19 kg/Ltr.	
Heizwert des verwendeten Brennstoffes (normal 4,156kWh/kg=15%Wassergehalt)		4,156 kWh/kg	
Brennstoffgewicht bei Füllmenge von 225Ltr. (vergleiche Herstellerangaben)		42,8 Kg	
gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 kompletten Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben)		4,4 h	
erzeugte Wärmeenergie bei 1 Abbrand		177,7 kWh	
mit 1 Abbrand werden damit von 35°C auf 79°C erwärmt		3.533 Ltr.	
Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 169,1kWh zu erzeugen		0,95 Füllungen	
tatsächliche benötigte Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h und 0,95 Füllungen		4,2 h	
Fördermenge Umwälzpumpe bei 6°K VLT/RLT	5832,8 Ltr./h	Strömungsgeschw.	0,436 m/Sek.
Verrohrung HV ---> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr]		68,8 mm 2 1/2"	
Fördermenge Umwälzpumpe bei 12°K VLT/RLT	2916,4 Ltr./h	Strömungsgeschw.	0,590 m/Sek.
Verrohrung HV ---> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr]		41,8 mm 1 1/2"	
gesamter Wasserinhalt der Anlage ca.	3700 Ltr.	Größe Ausdehnungsgefäß	555 Ltr.(aufrunden)
A.-Gefäß immer größer als 150Ltr. pro 1000Ltr. Wassermenge auswählen			

Rechnung bei -5°C Außentemperatur

statt -15°C geänderte neue Außentemperatur

-5,0 °C

statt 18°C geänderte neue Raumtemperatur

21,0 °C

sich ergebende Heizlast (Brenner läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung)

5,1 kW

damit gesamter Tages-Energiebedarf bei -5°C AT

122,1 kWh/Tg

Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 1,5Ltr./h-m³/h

8,0 h/Tag

mindest Wassermenge für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie)

2.428 Ltr.

Überbrückungszeitraum mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus)

20,9 Std.

benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 35/79°C für diesen Zeitraum ohne Reserve

3.083 Ltr.

Bezug -15°C

benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve

3.233 Ltr.

3.061

Leistung des eingesetzten Holzvergasers (siehe Herstellerangaben)

40,0 kW

gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben)

4,4 h

erzeugte Wärmeenergie bei 1 Abbrand

177,7 kWh

mit 1 Abbrand werden damit von 35°C auf 79°C erwärmt

3.533 Ltr.

Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 122,1kWh zu erzeugen

0,69 Füllungen

tatsächliche Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h

3,1 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, Rücklaufftemperatur <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.

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

Graphische Darstellung der obigen HV-Ausrechnung bei -15°C AT in 24Std. (Sicherheitsgeräte nach baulichen Gegebenheiten ergänzen)

Bei Absperrung der Leitungen zusätzliches
MAG am Wärmeerzeuger vorsehen.

Für JEDEN Wärmeerzeuger
1 Sicherheitsgruppe einbauen!

dT =Temperaturunterschied
Vorlauf/Rücklauf Kessel.

Zur Bestimmung der Umwälzpumpe kann
ein Druckverlust von 0,2...0,4 bar,
(2...4mtr. Höhe) je nach Anlage,
angenommen werden.
Dabei sollten die Angaben der
angegebenen Rohr-Innen-Durchmesser
nicht unterschritten werden!

