

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

Ursprung neue Schweizer Formel:

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

Boarder: Floh35kW



http://www.minergie.ch/tl_files/download/pumpen.pdf

neue schweizer Formel (von energie schweiz Sept 2013):

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

Die Bezugstemperatur für die Außen.- und Raumtemperatur stehen lassen.

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

Rechengang:

(wurde geändert wegen geänderten Grundlagen in der "Neuen Schweizer Formel")

Die Grundlage ist die Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung in kW, hier Heizlast genannt.

Die Heizlast ist die Leistung welche ständig aufgebracht werden muss um bei einer angenommenen tiefsten Außentemperatur eine gewünschte Raumtemperatur einzuhalten.

Nach der "Neuen Schweizer Formel" wird aus einem bekannten Brennstoffverbrauch aus der Vergangenheit, voll e12 durchgehende Monate, die Heizlast ermittelt.

Diese "Rückwärtsrechnung" ist mit Fehlern behaftet wegen der angenommenen Wärmeerzeugungswirkungsgrade + Jahresnutzungsgrade.

Eine "richtige", detaillierte Heizlastberechnung nach DIN 12831 ist deshalb vor zu ziehen.

(z.B. mit Honeywell-App "Heizlastberechnung nach DIN 12831" und weiterhin die App "Heizkörperventile Honeywell" (Voreinstellungsermittlung).)

Die zugeführte Wärme, erhöht durch den Wärmeerzeugungswirkungsgrad , wird immer größer wie die Heizlast sein.

Bei gleichem Jahresnutzungsgrad, bisher/neu, erfolgt keine Änderung des bisherigen Brennstoffverbrauches. Die Höhe des Jahresnutzungsgrades stellt dabei die nutzbare Energie der Heizungsanlage dar. (Je höher um so besser die Ausnutzung)

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 * Person)

Bedarf		Gebäudetyp	Standort	Vollaststunden	
Raumwärme mit Wochenend- absenkung		Schulhaus, Industrie	Mittelland	2100	h/a
		Gewerbe, Büro	ab 800mtr.	2400	h/a
Raumwärme		Wohn- gebäude	Mittelland	2300	h/a
			ab 800mtr.	2600	h/a
Raumwärme und Warmwasser		Wohn- gebäude	Mittelland	2700	h/a
			ab 800mtr.	3000	h/a
Bezugstemperatur AT Standort		-14,0 °C	Bezug RT	21,0 °C	
Beheizung notwendig unter AT von		18,0 °C			
Bisheriger Jahres-Verbrauch Brennstoff				6.000 Ltr.-m3-rm-Einheit	
Jahresnutzungsgrad bisher (75-80%)		75,0 % Brennwertbezug	Jahresnutzungsgrad neu(85-95%)	75 % Brennwertbezug	
Brennwert des verwendeten Brennstoffes (Öl=10,647L;Erdgas=11,46m³;Propan=28,02m³;Holz=4,4...4,8kWh/kg)		10,647 kWh-pro Einheit			
Wärmeerzeugungswirkungsgr.neu (bez.Brennwert)		87,5 %	Heizlast (nutzbarer Brennstoff)	20,70 kW	
Heizwert Heizöl EL bei 25°C		12,600 kWh/kg	0,845 spez.Gewicht	10,647 kWh/Ltr.	
Verbrauch eines weiteren Brennstoffes		5,0 rm, 380kg/rm		kg	
Jahresnutzungsgrad bisher(45...65%)		50,0 % Brennwertbezug	Jahresnutzungsgrad neu (65-75%)	60 % Brennwertbezug	
Brennwert des verwendeten Brennstoffes (Öl=10,647L;Erdgas=11,46m³;Propan=28,02m³;Holz=4,4...4,8kWh/kg)		4,400 kWh-pro Einheit			
Wärmeerzeugungswirkungsgrad neu (bez.Brennwert)		80,00 %	Heizlast (nutzbarer Brennstoff)	0,00 kW	
Wohnfläche				250,0 m²	
Energiebedarf pro m² und Jahr nach Vorgabe				275,0 kWh/m²*a	
Jahresenergiebedarf nach Vorgabe		68.753 kWh/Jahr			
Anzahl Personen in der Wohneinheit		4 Personen			
Warmwasserverbrauch pro Tag und Person		40,00 Ltr./Person			
Leistungsreserven (norm 5%)				5,00 %	
Vollaststunden		(Auswahl siehe Tabelle oben)		2.700 Std/a	
geänderter Bezug Außentemperatur (norm -14°C)		-20,0 °C			
geänderter Bezug auf Raumtemperatur (norm 21°C)		21,0 °C			

Heizlast kW

21,74

Spei.Ltr.

5.945

kg

kg

68.753

65.683

Taupunkt Ölverbrennung 47°C
 Taupunkt Gasverbrennung 57°C
 Taupunkt Holz ca. 62°C, zusätzlich abhängig vom Wassergehalt und CO2 im Abgas, RLA >65°C wählen.
 Bei Rücklauftemperaturen <= der Taupunkttemperaturen sollte eine RLA am Kessel vorhanden sein. (ausgenommen Brennwert)
 Taupunktunterschreitung führt zu Durchrostung des Kessels!

Leistung des Ölkessels mit Verrohrung zum Speicher (als RLT wurde Systemrücklauf angenommen)

Durchsatz des installierten Brenners	Ft.ETA	102,0 %	3,20 Ltr./h bzw. m³/h
Leistung des installierten Brenners	☐ Heizwert	☒ Brennwert	34,75 kW
Der installierte Brenner hat eine Leistung zur tatsächlichen Heizlast von			159,9 %
Betriebszeit des Brenners innerhalb von 24h bei niedrigster AT			15,0 Std.
Vorlauftemperatur (Ladetemperatur zum Speicher bei Ölbetrieb)			68,0 °C
Rücklauftemperatur (bei RL-Temperaturen <46°C und Heizwertkessel ist eine RT-Anhebung einzubauen)			40,0 °C
Differenz Vorlauf-Rücklauf			28,0 grdK
Fördermenge der Umwälzpumpe zur Speicherladung, bei größerer Umlaufmenge wird VT nicht erreicht			1085,4 Ltr./h
Innendurchmesser der Verrohrung			25,0 mm 1 "
Strömungsgeschwindigkeit			0,61 m/sec

Die Holzmenge ist als Vergleich zum Öl angegeben.
Da Holz einen stark schwankenden Heizwert besitzt (kWh/m³) sind die Angaben für den Holzbedarf nur auf den angegebenen Heizwert zu beziehen.
Heizlast: Brennstoffzufuhr verringert um den Wirkungsgrad.
Heizlast ist die Energie welche das Haus benötigt um eine gewünschte RT bei einer niedrigsten AT zu halten.

"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.

Die Angaben/Auslegung der Heizung sollte mit möglichst niedrigen Temperaturen erfolgen. Brennwert, Solar und Wärmepumpe benötigen niedrige Temperaturen zur effektiven Funktion.
Die nutzbare Wärme des Speichers ist abhängig von der Rücklauftemperatur. Je niedriger die Rücklauftemperatur um so mehr an Wärme kann gespeichert werden.

Jahresenergiebedarf (nutzbare Energie) des Hauses inkl. 5% Reserve			
Jahresenergiebedarf inkl. 5% Reserve; (nutzbare Energie)		68.753 kWh	
Jahresenergiebedarf nur Heizung inkl. 5% Reserve		65.683 kWh	
WW-Verbrauch, bereits enthalten im Jahresenergieverbrauch		3.070 kWh	
WW-Verbrauch pro Tag, bereits enthalten im Jahresenergieverbrauch		8,4 kWh/day	
Energiebedarf (WW+Hz) pro m² und Jahr		275,0 kWh/m²a	
benötigter Gesamt-Brennstoff pro Jahr (zugeführte Energie)			
Gesamtenergieverbrauch entspricht einer Heizölmenge vor		7.380 Ltr.Heizöl	
davon WW-Anteil		288 Ltr.Heizöl	
Vergleichbare Holzmenge			
Gesamtverbrauch würde einer Holzmenge entsprechen von: (bei 380kg/rm und 4,4kWh/kg		51,01 rm Holz	
davon für WW-Anteil		1,99 rm Holz	
Heizlast (inkl. WW) mit geänderten Brennerleistung			Heizlast kW
daraus sich ergebende Norm Heizlast (En.-Abgabe läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung)			21,74 kW
(max.benötigte Leistung bei niedrigster Außentemperatur wenn Energieabgabe 24h laufen würde)			21,74
ÖL/Gas-Brenner-Laufzeit geändert auf		21,0 Std. Brennerleistung dabei >=	24,8 kW
Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 3,2Ltr./h bzw. m³/h		15,3 h/Tag	
Tagesenergiebedarf (24h)			
damit gesamter Tages-Energiebedarf bei niedrigster AT von -20°C		521,7 kWh/Tg	
Grundauslegung Heizung bei niedrigster Außentemperatur von -20°C			
gesamte Heizlast		21,74 kW	
Auslegung für 1. Heizkreis, Heizlast		21,74 kW	
max.Vorlauftemperatur VT/RH		50,0 °C	Rücklauftemperatur RT/RH 40,0 °C
Temperaturdifferenz Vorlauf - Rücklauf		10,0 °C	Dichte Wasser bei 50°C 0,98803 kg/Ltr.
Mindest-Innendurchmesser des Rohres bis zur 1. Verteilung		35,9 mm-1 1/4"	
Strömungsgeschwindigkeit		0,52 m/sec	
Heizwassermenge bei einer Leistung von 21,74kW und delta T von 10°C		1891,7 Ltr/h	
1 Die angegebenen VL- und RL-Temperaturen sind angenommen!			
Auslegung für 2.Heizkreisheizung, Heizlast		0,00 kW	
max.Vorlauftemperatur VT/FBH		35,0 °C	Rücklauftemperatur RT/FBH 28,0 °C
Temperaturdifferenz Vorlauf - Rücklauf		7,0 °C	Dichte Wasser bei 35°C 0,98803 kg/Ltr.
Mindest-Innendurchmesser des Rohres bis zur 1. Verteilung		18,0 mm	
Strömungsgeschwindigkeit		0,00 m/sec	
Heizwassermenge bei einer Leistung von 0kW und delta T von 7°C		0,0 Ltr/h	
Die angegebenen VL- und RL-Temperaturen sind angenommen!			

Hier die durchschnittliche Rücklaufftemperatur 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.

Für die ideale Speichergröße wird ein Speicher für 1 Tagesbedarf an Heizwärme benötigt.

Die Strömungsgeschwindigkeit sollte um die 0,5m/Sek. liegen.
(Wird in dieser Rechnung als Grundlage verwendet)
Höhere Geschwindigkeiten müssen mit einer höheren Pumpenleistung (durch höhere Druckverlusten in der Rohrleitung) ausgeglichen werden.
Zur Bestimmung der Fördermenge der Umwälzpumpe kann (wie bei mir in der eigenen Anlage) ein Druckverlust von 0,2...0,4 bar, (2...4mtr. Höhe) je nach Anlage, angenommen werden.
Besser ist jedoch eine Druckverlustrechnung.
Bei CU max. 1m/sec., Zirkulationsleitungen 0,5m/sec., gemäß den Vorgaben des Kupferinstitutes.

Wärmemenge in einem Speicher zwischenspeichern bei niedrigster Außentemperatur: (Speichergrößen bezogen auf 24-h Betrieb)				
Anfangstemperatur im Speicher (Rücklaufftemperatur Heizung bei niedrigster AT)		40,0 °C		
Endtemperatur im Speicher (mittlere Ladetemperatur "Vorlauftemperatur")		80,0 °C		
gewünschte Reserveenergie im Speicher vor erneutem Laden		150,0 Ltr.		
Speichererwärmung um		40,0 °K		
mindest Energiemenge als Heizwasser für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie)		13.425 Ltr.		
Überbrückungszeitraum Heizen mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus)		10,4 Std.		
benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 40/80°C für diesen Zeitraum ohne Reserve		5.795 Ltr.		Speicher Ltr.
benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve (Wert aufrunden)		5.945 Ltr.		5.945
Speichergröße pro kW Kesselleistung (1.BImSchV:55Ltr./kW bei Handbeschick., 30 Ltr./kW bei auto.Beschick.)		88,9 Ltr./kW		
Innendurchmesser Anschluss Vorlauf am Speicher	1 1/2"=41,8mm; 2"=53mm	53,0 mm		
Einströmgeschwindigkeit in den Speicher bei 6561,9Ltr./h		0,826 m/sek		
Einströmgeschwindigkeit in den Speicher bei 3280,9Ltr./h		0,413 m/sek		
Gewählte Speichergröße (max. möglicher Wasserinhalt) (Speichergröße nicht in Wärmeenergie berücksichtigt)		4.000,0 Ltr.		
Um den Speicher von 4000 Ltr. zu füllen werden benötigt:		9,4 Füllungen		
Zeit zur Füllung des Speichers ohne zusätzliche Energieabgabe zum Heizen		24,8 Std.		
Ein Speicher von 4000 Ltr. reicht für einen Energiebedarf von		1,8 Tag/Tagen		
Zusätzlicher angenommener Wasserinhalt der Heizkörper+Rohre ohne Wasserinhalt Kessel		300,0 Ltr.		
Leistung + Brennzeit des Holzvergasers/Ofens				
Leistung des eingesetzten Holzvergasers/Ofens (siehe Herstellerangaben) Type:	Attack DPX45	45,0 kW		
Zusätzliche Strahlungsleistung während der Brennzeit		0,0 kW		
Füllraum, (siehe Herstellerangaben)		190,0 Ltr.		
Einfüllmenge (normal: 0,14...0,30kg/Ltr Füllraum)	0,623 kWh/Ltr.	0,150 kg/Ltr.	#0,15	
Heizwert des verwendeten Brennstoffes (normal 4,156kWh/kg=15%Wassergehalt)		4,156 kWh/kg		
Wärmeerzeugungswirkungsgrad HV+Speicher		85,0 % Brennwertbezug		
Brennstoffgewicht bei Füllmenge von 190Ltr. (vergleiche Herstellerangaben)		28,5 Kg		
gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 kompletten Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben)		2,6 h		1 Abbrand
erzeugte,nutzbare Wärmeenergie bei 1 Abbrand		100,7 kWh		erwärmt [Ltr.]
mit 1 Abbrand werden damit von 40°C auf 80°C im Speicher erwärmt		2.202 Ltr.		2.202
Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 521,7kWh zu erzeugen		5,2 Füllungen		
Mit 5,2 Füllungen (Tagesbedarf) werden insgesamt an Wasser erwärmt :		11411 Ltr.		
tatsächliche benötigte Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h und 5,18 Füllungen		13,6 h		
Fördermenge Umwälzpumpe bei 6°K VLT/RLT	6561,9 Ltr./h	Strömungsgeschw.	0,490 m/Sek.	
Verrohrung HV ----> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr)		68,8 mm 2 1/2"		
Fördermenge Umwälzpumpe bei 12°K VLT/RLT	3280,9 Ltr./h	Strömungsgeschw.	0,664 m/Sek.	
Verrohrung HV ----> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr)		41,8 mm 1 1/2"		
Fördermenge im Speicherkreis bei 40°C RLT	984,3 Ltr./h	Strömungsgeschw.	0,557 m/Sek.	
PUMPE NICHT NACH DIESER FÖRDERMENGE AUSLEGEN!!				
Verrohrung HV ----> Speicher; Innendurchmesser (zölliges Rohr)		25 mm 2"		
gesamter Wasserinhalt der Anlage ca.	4450 Ltr.	Größe Ausdehnungsgefäß	668 Ltr.(aufrunden)	
A.-Gefäß immer größer als 150Ltr. pro 1000Ltr. Wassermenge auswähler				

Anheizen = erneutes Feuer machen nach Abbrand und Stillstand des HV innerhalb von den 24h eines Tages.

Sollte nur, bei eigentlich zu kleinem Speicher (zu wenig Platz), angewendet werden.

Mehrmaliges Anheizen (nicht Nachfüllen) des Holzvergasers/Ofenswegen weg.kleinere Speicher, innerhalb von 24h

2,0	-maliges	Anzahl der Anheizvorgänge innerhalb von 24 Std. ist	<i>machbar</i>	
		damit neu anheizen nach (gewählter Zeitraum bis zum neu anheizen)	12,0 Std.	
		damit gesamter Tages-Primärenergiebedarf bei niedrigster AT von °C	613,8 kWh/Tg	
		erzeugte Wärmeenergie bei 1 vollständigem Abbrand	100,7 kWh	
		mit 1 Abbrand werden damit von 40°C auf 80°C erwärmt	2.202 Ltr.	
		Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 12h um 40kWh zu erzeugen	2,6 Füllungen	
		Mit 2,6 Füllungen (12h Bedarf) werden insgesamt an Wasser erwärmt :	5705,6 Ltr.	
		tatsächliche benötigte Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 12h und 2,6 Füllungen	6,8 h	
		benötigter Teil-Speicher	2.463 Ltr.	Voll-Speicher
		Teil-Speicher mit Reserve	2.613 Ltr.	5.945 Ltr

Druckverlust des WT beachten,

Die FRIWA der Fa. Oventrop
Regumaq X-30 (mit Zirkulation
.....XZ-30), komplett fertig mit
elektronischer Steuerung, hydr. mit
Anschluss 1" (etwas knapp
bemessen), macht da eigentlich
einen recht guten technischen
Eindruck.

Frischwasserstation -FRIWA-

Zapfleistung max.	30,0 Ltr./Min
Kaltwassertemperatur -Eintritt-	12,0 °C
Warmwassertemperatur -Austritt-	55,0 °C
Rohrdurchmesser Innen, vom Warmwasser (1" --> Innen-D. 27,2mm]	27,2 mmCU
Leistung FRIWA	88,5 kW
Warmwasser-Strömungsgeschwindigkeit	0,860 m/sek
Heizwassertemperatur Vorlauf (Vorregelung über getrennten Mischer]	62,0 °C
Heizwassertemperatur Rücklauf	32,0 °C
Heizwasserdurchfluss (Mindestfördermenge Pumpe, druckverluste beachten]	2580,0 Ltr./h
Rohrdurchmesser innen, vom Heizwasser (1" --> Innen-D. 27,2mm]	27,2 mm CU
Strömungsgeschwindigkeit Heizwasser	1,233 m/Sek

Zum Vergleich eine weitere, unabhängige Ausrechnung bei geänderten Außentemperaturen und geänderter Raumtemperatur. Mit gleichen Daten der Schweizer Formel.

Rechnung bei -3°C Außentemperatur			
statt -14°C geänderte neue Außentemperatur	-3,0 °C		
statt 18°C geänderte neue Raumtemperatur	21,0 °C		
sich ergebende Heizlast (Brenner läuft 24h mit Heizlast zur Energiedeckung)	14,91 kW		
damit gesamter Tages-Energiebedarf bei -3°C AT	357,7 kWh/Tg		
Laufzeit eines Brenner bei einem Durchsatz von 3,2Ltr./h bzw. m³/h	11,0 h/Tag		
mindest Energiemenge als Heizwasser für 1 Tages-Energiebedarf (24h, ohne Reserveenergie)	7.825 Ltr.		
Überbrückungszeitraum mit Speicher ohne Zuheizen (HV aus)	14,6 Std.		
benötigte mindest Speichergröße bei Temperatur 40/80°C für diesen Zeitraum ohne Reserve	4.776 Ltr.	Bezug -20°C	
benötigte mindest Speichergröße inkl. 150Ltr. Reserve	4.926 Ltr.		5.945
Leistung des eingesetzten Holzvergasers (siehe Herstellerangaben)	45,0 kW		
Zusätzliche Strahlungsleistung während der Brennzeit	0,0 kW		
gemittelte Brennzeit Holzvergaser mit 1 Holzfüllung und Nennlast (siehe Herstellerangaben)	2,6 h		
erzeugte Wärmeenergie bei 1 Abbrand	100,7 kWh		
mit 1 Abbrand werden damit von 40°C auf 80°C erwärmt	2.202 Ltr.		
Anzahl Füllungen des Holzvergasers innerhalb von 24h um 357,7kWh zu erzeugen	3,6 Füllungen		
Mit 3,6 Füllungen (Tagesbedarf) werden insgesamt an Wasser erwärmt :	7824,8 Ltr.		
tatsächliche Brennzeit des Holzvergasers innerhalb von 24h	7,9 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 während der Brennzeit des Holzvergasers der Speicher gefüllt und gleichzeitig auch Wärme an die Verbraucher abgegeben. Die Mindestspeichergröße ist so ausgewählt das nach der Brennzeit des Holzvergasers die restlich benötigte Wärmeenergie in den Speicher passt. Die ideale Speichergröße ist so groß gewählt das mindestens 1 Tageswärmebedarf bei niedrigster Außentemperatur in den Speicher passt.

Wenn man damit der Forderung **einer** täglichen Befüllung bei tiefster Außentemperatur nachkommen will, wird der HV, der Speicher und die Verrohrung zwangsläufig größer. Bei einer Auslegung auf mehrmalige Befüllung des HV pro Tag 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 niedrige Rücklaufftemperaturen <30°C auszulegen. Je niedriger die Rücklaufftemperaturen um so mehr Wärmeenergie kann im Speicher bevorratet werden.. Bevor die Größe des HV nach der momentanen Heizlast bestimmt wird, sollte die Möglichkeit der Dämmung voll ausgenutzt werden. Auch sollte man Überlegungen für möglichst niedrige Heiztemperaturen zu den Heizkörper anstellen. (Regelung optimieren, hydraulischer Abgleich, größere Heizkörper u.s.w.)

Zusatzheizungen und solare Wärme sind in den obigen Angaben nicht berücksichtigt.

Zur Auslegung von Solaranlagen:

Speichergröße : >100...130Ltr. pro m² an Kollektorfläche
Ausdehnungsgefäß: 2...3-fach größer wie Auslegung für Heizungswasser. Vorkühler vor A.-Gefäß vorsehen! Temperatur immer <70°C am A.-Gefäß.
Aufstellwinkel an "Winterertrag" anpassen, damit steilen Winkel wählen (> 60°). Führt im Sommer weniger zum Auskochen und zu einem höheren Ertrag im Winter
Möglicher Kollektorertrag bei einer optimalen Anlage (Spitzenertrag /Jahr) : 500 kWh/m²*a bis 600 kWh/m² *a
Anlagenertrag oft aber nur 150...200kWh/m²*a. Die Einsicht daraus : Der Kollektorertrag sollte mit möglichst wenig Verluste in einen Anlagenertrag umgewandelt werden.
ACHTUNG !! Verbesserte Isolierung Richtung Passivhaus bzw. Fast-Null-Energie-Haus drückt den Anlagenertrag nach unten, Wirtschaftlichkeit vor dem Bau prüfen .
Solarregelung nach "Matched flow". Link : <http://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/lexikon/stagnation>
Link zu Solaranlagen vom BDH:
http://bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/informationsblaetter/Infoblatt_Nr_34_Maerz_2011_Betriebssicherheit_thermischer_Solaranlagen.pdf

Vor dem Bau einer Solaranlage beachten:

Je mehr ein Gebäude isoliert wird um so mehr fällt der Heizzeitraum in die sonnenarme Jahreszeit.
In der sonnenarme Zeit (ca. 6 Monate in "D") gibt es nur sehr wenige Tage an verwertbaren Sonneneinstrahlungen.
Konzept immer für Warmwasser **UND** Heizungsunterstützung vorsehen!
Die gesamte Heizung sollte auf Niedertemperatur umgerüstet werden um auch mit niedrigen Temperaturen (<30°C) heizen zu können.
Niedrige Arbeitstemperaturen vom Kollektor steigern die Effizienz einer Solaranlage.
Um Anlagenverluste möglichst gering zu halten ist für eine sehr gute Dämmung der Rohrleitungen und des Speichers zu achten!
Die solare Speicherwärme sollte in einem eigenen "Solarspeicher " eingelagert werden.
Vorhanden Speicher, z.B. von Holzvergaseranlagen, können in der holzheizfreien Zeit zur solaren Speicherung umfunktioniert werden.

Die von der Baugesetzgebung und von der KfW vorgezeichnete Wege sind vom Bauherren/Bauplaner einzuhalten.
Wird eine Bezuschussung beantragt dann wird eine Unterschrift des Bauleiters/Installateurs benötigt!
Der HV sollte die geltenden Grenzwerte der "Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV)", einhalten und jetzt schon die Stufe 2 der Grenzwerte, welche ab 2015 gelten, erfüllen können.

Dimensionierungshilfe Pumpen:

Graphische Darstellung der obigen HV-Ausrechnung bei -14°C AT in 24Std. (Sicherheitsgeräte nach baulichen Gegebenheiten ergänzen; Mindestspeichergröße für 24h)

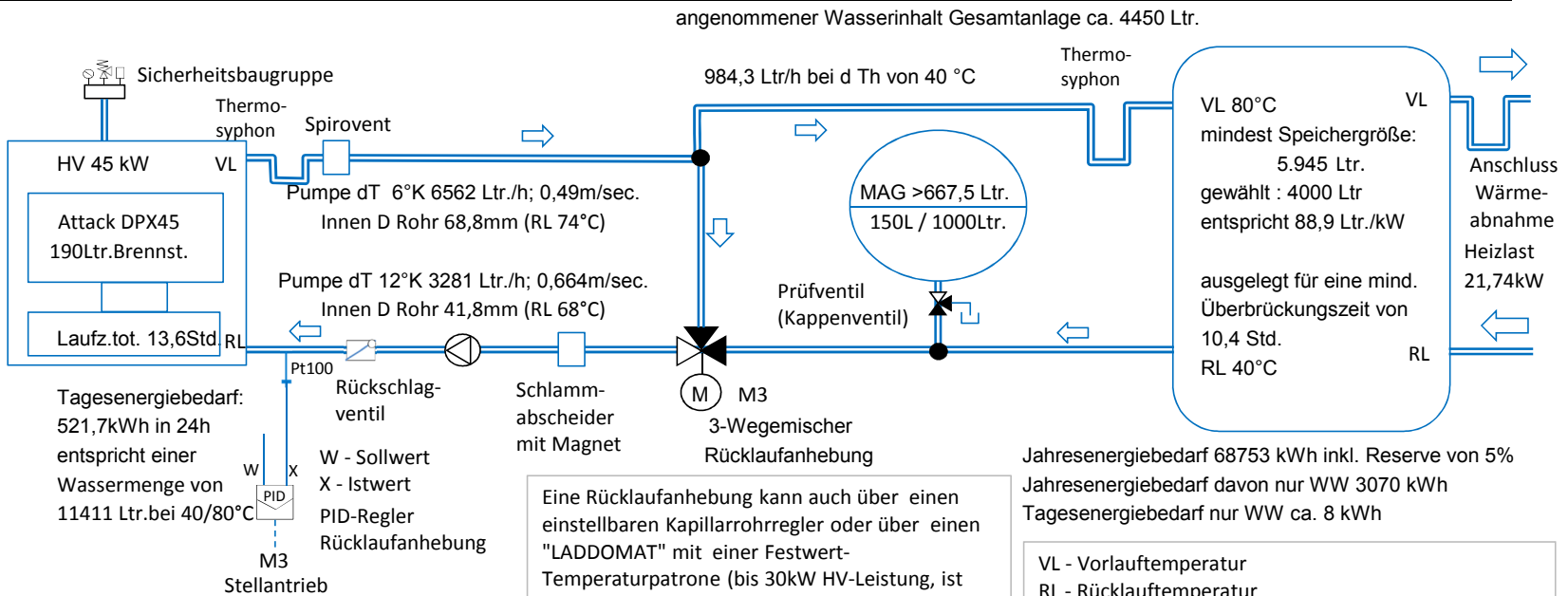
Bei Absperrung der Leitungen zusätzliches
MAG am Wärmeerzeuger vorsehen.

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!

Freeware Rohrdimensionierung:
<http://www.heizlast.de/rohrdim>



Tagesenergiebedarf:
521,7kWh in 24h
entspricht einer
Wassermenge von
11411 Ltr.bei 40/80°C

W - Sollwert
X - Istwert
PID-Regler
Rücklaufanhebung

M3
Stellantrieb

Eine Rücklaufanhebung kann auch über einen
einstellbaren Kapillarrohrregler oder über einen
"LADDOMAT" mit einer Festwert-
Temperaturpatrone (bis 30kW HV-Leistung, ist
nicht einstellbar) erfolgen.
Eine zusätzliche Vorlauftemperaturregelung
kann mit einer Drehzahlregelung der Pumpe
erfolgen.
PID- elektronischer PID-Regler
Pt100 - Temperaturfühler
M# - motorischer Stellantrieb

Jahresenergiebedarf 68753 kWh inkl. Reserve von 5%
Jahresenergiebedarf davon nur WW 3070 kWh
Tagesenergiebedarf nur WW ca. 8 kWh

VL - Vorlauftemperatur
RL - Rücklauftemperatur
d Th - delta Theta (Temperaturdifferenz)
Dämmung Speicher >= 300mm

mindest Überbrückungszeit für mindest
Speichergröße, nicht für gewählten, größeren
Speicher!

CU Rohr	I-D [mm]
12x1	10
15x1	13
18x1	16
22x1	20
28x1,5	25
35x1,5	32
42x1,5	39
54x2	50
64x2	60
76,1x2	72,1
88,9x2	84,9
108x2,5	103
133x3	127
159x3	153
219x3	213
267x3	261

Zoll	I-D [mm]
3/8	12,5
1/2	16,0
3/4	21,6
1	27,2
1 1/4	35,9
1 1/2	41,8
2	53,0
2 1/2	68,8
3	80,8
4	105,3
5	130,0

1. BIMSCHV beachten, bei >50kW des HV gelten verschärfte Grenzwerte:

<http://www.no-oil.eu/gesetzestexte/1-bimschv/>

Zuluftöffnung bis 50kW : =>150 cm2
entspricht einem Rohr-Innendurchmesser von => 138mm

Alternative Beschaltung zur konstanten Vorlauftemperatur HV

Die sich einstellende Vorlauftemperatur wird einmal durch den

- Sollwert der Rücklauftemperaturanhebung,
- die Leistung des HV (Aufheizung der Rücklauftemperatur) und die möglich
- Fördermenge der Umwälzpumpe gebildet.

Die Formel des **Wärmestroms** :

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta \theta$$

Q = Wärmestrom in Wh/h entspricht Heizlast

m = Massenstrom in kg/h

c_p = spez. Wärmekapazität für Wasser (1,163 Wh / kg K)

delta theta = Temperaturdifferenz von ($\theta_{v} - \theta_{r}$) in K

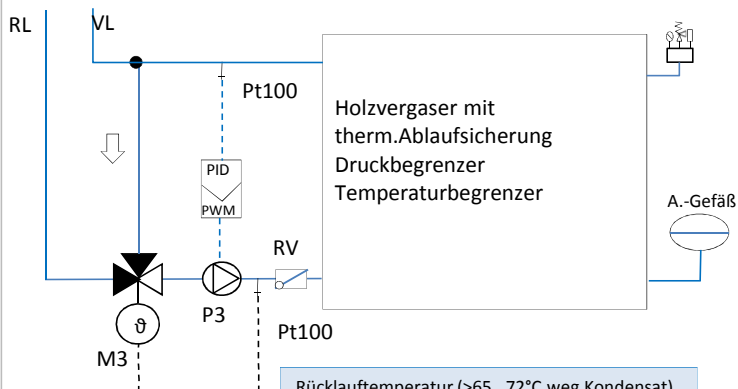
Je größer die Temperaturdifferenz (VL-RL) desto kleiner der Massenstrom bei gleicher Leistung.

Schwankende Leistung des HV bringt demnach schwankende Vorlauftemperaturen.

Deshalb eine zusätzlich Vorlauftemperaturregelung.

Leistung Umwälzpumpen:

Doppelter Durchfluss bei gleichem Durchmesser bedeutet 4-fachen Widerstand und 16-fache Stromaufnahme der Pumpe

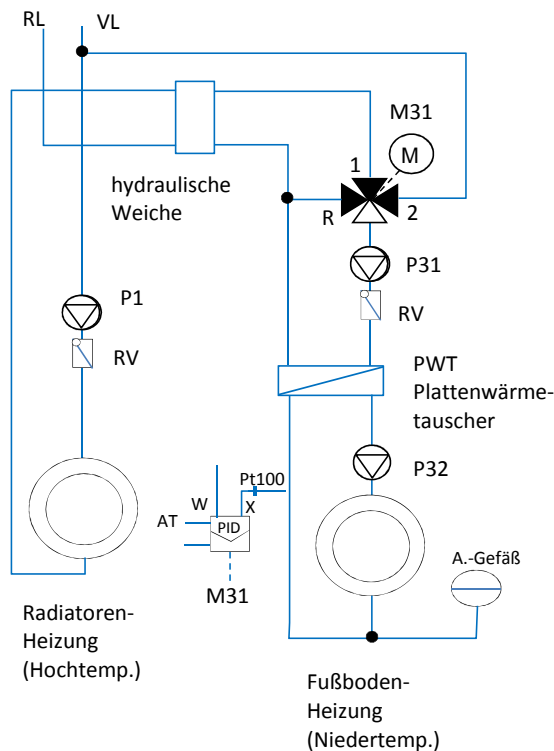


Rücklauftemperatur (>65...72°C weg. Kondensat). mit therm.-mechan. Regler (z.B. Oventrop). Vorlauftemperatur geregelt über elektron. PID Regler mit 0...10V Ausgang (wenn Pumpe 0...10V Eingang hat) oder PWM (Puls-Weiten-Modulation)

Alternative Verschaltung bei Holzvergaserkessel:

Zur Aufrechterhaltung einer Vorlauftemperatur Pumpe mit 0...10V Eingang, oder Ansteuerung mit PWM (Puls-Weiten-Modulation) zusätzlich Ventil mit thermo-mechanischer Verstellung zur Rücklaufanhebung

Beispiel Speisung einer FBH aus Rücklauf RH



Zusätzliche Niedertemperaturheizung (FBH) vorrangig beheizt durch Rücklauf einer vorhandenen Hochtemperaturheizung (Radiatoren) zur Absenkung der Rücklauftemperatur z.B bei Brennwertkesseln und zur größeren Nutzung des Speichers durch niedrige Rücklauftemperaturen.

Der Einsatz eines Plattenwärmetauschers mit A.-Gefäß und Pumpe P32 ist bei Einsatz älterer Kunststoffrohre vorzusehen. Wird bei FBH mit Verbundrohren nicht benötigt. M31 - bivalenter Mischer