Anhang

Der Anhang ist gemäss den bezugsnehmenden Kapiteln nummeriert:

2.1 Tabellen Zapfprofile

3.1 Energiegesetz Basel-Stadt §7

3.2 Verordnung zum Energiegesetz Basel-Stadt Anhang 6 & 7

6.1 Legende zum Berechnungsablauf

6.2 Vorbereitung für Jahresbedarfsberechnung

6.3 Jahresbedarfsberechnung

6.4 Abwärme Fossil Berechnung

7.1 Beispielberechnung Einfamilienhaus

7.2 Beispielberechnung Mehrfamilienhaus

7.3 Datenblatt Warmwasserwärmepumpe

2. Grundlagen der Wärmepumpe

		3XS			XXS			XS			S				M			
		Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
		kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
1	07:00	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
2	07:05	**0.015**	2	25											**1.4**	6	40	
3	07:15	**0.015**	2	25														
4	07:26	**0.015**	2	25														
5	07:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25	**0.525**	3	35	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
6	07:45																	
7	08:01														**0.105**	3	25	
8	08:05																	
9	08:15														**0.105**	3	25	
10	08:25																	
11	08:30				**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
12	08:45														**0.105**	3	25	
13	09:00	**0.015**	2	25											**0.105**	3	25	
14	09:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
15	10:00																	
16	10:30														**0.105**	3	10	40
17	11:00																	
18	11:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
19	11:45	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
20	12:00	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25											
21	12:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25											
22	12:45	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25	**0.525**	3	35	**0.315**	4	10	55	**0.315**	40	10	55
23	14:30	**0.015**	2	25											**0.105**	3	25	
24	15:00	**0.015**	2	25														
25	15:30	**0.015**	2	25											**0.105**	3	25	
26	16:00	**0.015**	2	25														
27	16:30														**0.105**	3	25	
28	17:00																	
29	18:00				**0.105**	2	25				**0.105**	3	25		**0.105**	3	25	
30	18:15				**0.105**	2	25				**0.105**	3	40		**0.105**	3	40	
31	18:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25								**0.105**	3	40	
32	19:00	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25								**0.105**	3	25	
33	19:30	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25											
34	20:00				**0.105**	2	25											
35	20:30							**1.05**	3	35	**0.42**	4	10	55	**0.735**	4	10	55
36	20:45				**0.105**	2	25											
37	20:46																	
38	21:00				**0.105**	2	25											
39	21:15	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25								**0.105**	3	25	
40	21:30	**0.015**	2	25							**0.525**	5	45		**1.4**	6	40	
41	21:35	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25											
42	21:45	**0.015**	2	25	**0.105**	2	25											
43	Q_{ref}	**0.345**			**2.100**			**2.100**			**2.100**				**5.845**			

		L				XL				XXL				3XL				4XL			
		Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
		kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
1	07:00	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**11.28**	48	40		**22.4**	96	40	
2	07:05	**1.4**	6	40																	
3	07:15					**1.82**	6	40		**1.82**	6	40									
4	07:26					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
5	07:30	**0.105**	3	25																	
6	07:45	**0.105**	3	25		**4.42**	10	10	40	**6.24**	16	10	40								
7	08:01					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**5.04**	24	25		**10.08**	48	25	
8	08:05	**3.605**	10	10	40																
9	08:15					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
10	08:25	**0.105**	3	25																	
11	08:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
12	08:45	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
13	09:00	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**1.68**	24	25		**3.36**	48	25	
14	09:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
15	10:00					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
16	10:30	**0.105**	3	10	40	**0.105**	3	10	40	**0.105**	3	10	40	**0.84**	24	10	40	**1.68**	48	10	40
17	11:00					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
18	11:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
19	11:45	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**1.68**	24	25		**3.36**	48	25	
20	12:00																				
21	12:30																				
22	12:45	**0.105**	4	10	55	**0.735**	4	10	55	**0.735**	4	10	55	**2.52**	32	10	55	**5.04**	64	10	55
23	14:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
24	15:00					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
25	15:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**2.52**	24	25		**5.04**	48	25	
26	16:00					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
27	16:30	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
28	17:00					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
29	18:00	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
30	18:15	**0.105**	3	40		**0.105**	3	40		**0.105**	3	40									
31	18:30	**0.105**	3	40		**0.105**	3	40		**0.105**	3	40		**3.36**	24	25		**6.72**	48	25	
32	19:00	**0.105**	3	25		**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
33	19:30																				
34	20:00																				
35	20:30	**0.735**	4	10	55	**0.735**	4	10	55	**0.735**	4	10	55	**5.88**	32	10	55	**11.76**	64	10	55
36	20:45																				
37	20:46					**4.42**	10	10	40	**6.24**	16	10	40								
38	21:00	**3.605**	10	10	40																
39	21:15					**0.105**	3	25		**0.105**	3	25									
40	21:30	**0.105**	3	25		**4.42**	10	10	40	**6.24**	16	10	40	**12.04**	48	40		**24.08**	96	40	
41	21:35																				
42	21:45																				
43	Q_{ref}	**11.655**				**19.07**				**24.53**				**46.76**				**93.52**			

Q_{tap} = Energiegehalt des bezogenen Warmwassers Q_{ref} = Referenzenergie des Lastprofils f = Volumenstrom des Wassers
T_m = nutzbare Wassertemeperatur T_p = Höchsttemperatur

3. Gesetzliche Grundlagen

[2] Die Massnahmen nach diesem Gesetz müssen verhältnismässig sein.
[3] Bei Wirtschaftlichkeitsrechnungen können die externen Kosten der Energieträger berücksichtigt werden.
[4] Anlagen zur Umwandlung und Nutzung von Energie sollen unter angemessener Schonung der Umwelt einen möglichst hohen Wirkungsgrad haben.
[5] Soweit möglich und ökologisch sinnvoll soll anstelle technisch hochwertiger Energie Umgebungs- und Abwärme genutzt werden.
[6] Die Ressourcen sind durch den Einsatz erneuerbarer Energien möglichst zu schonen.

IV. Massnahmen

§ 4

[1] Der Regierungsrat kann in einer Verordnung Zielwerte für den Energieverbrauch vorschreiben und erlässt dem Stand der Technik entsprechende Vorschriften über folgende Massnahmen:

a) Für die Energieeinsparung an Gebäuden, wie insbesondere für den Wärme- und Kälteschutz, den Anteil erneuerbarer Energien, die verbrauchsabhängige Wärmekostenverteilung sowie für Energieanalysen.
b) Für die Energieeinsparung und den Umweltschutz an technischen Anlagen, wie insbesondere Wirkungsgrade, Leistungsziffern, die rationelle Wärme- und Kälteerzeugung und -nutzung in der Haustechnik sowie für Wärmerückgewinnung.
c) Für die Energieeinsparung im Bereich Verkehr.

[2] Der Regierungsrat überprüft die Grenzwerte mindestens alle drei Jahre und passt sie gegebenenfalls dem neuesten Stand der Technik an, um den Energieverbrauch und die Auswirkungen auf die CO_2-Emissionen möglichst gering zu halten.

§ 5 *Anforderungen an Neubauten*

[1] Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten etc.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Verbrauch für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung nahe bei Null liegt.
[2] Die Verordnung regelt die Art und den Umfang der Anforderungen an den Energieeinsatz. Sie berücksichtigt dabei insbesondere die Wirtschaftlichkeit sowie besondere Verhältnisse wie Klima, Verschattung oder Quartiersituationen.
[3] Im Hinblick auf einen möglichst tiefen Energieverbrauch sind Neubauten der Kategorien III bis XII (SIA 380/1) mit Einrichtungen zur Gebäudeautomation auszurüsten, soweit es technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist.
[4] Die Verordnung regelt Verfahren und weitere Einzelheiten.

§ 6 *Elektrizität*

[1] Neue Bauten erzeugen einen Teil der von ihnen benötigten Elektrizität auf Grundlage von erneuerbaren Energien selber.
[2] Die Verordnung regelt die Art und den Umfang sowie die Befreiungen. Sie berücksichtigt dabei die Energiebezugsfläche als Berechnungsgrundlage für die selber zu erzeugende Elektrizität.
[3] Gebäude und Anlagen sowie damit zusammenhängende Ausstattungen und Ausrüstungen sind so zu planen und auszuführen, dass die Elektrizität sparsam und rationell genutzt wird.

§ 7 *Erneuerbare Wärme beim Ersatz des Wärmeerzeugers*

[1] Beim Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten ist dieser auf erneuerbare Energien umzustellen, soweit es technisch möglich ist und zu keinen Mehrkosten führt.

[2] Beim Ersatz resp. Wiedereinbau eines fossilen Heizsystems sind geeignete Effizienzmassnahmen der Gebäudehülle oder der Haustechnik vorzunehmen mit dem Ziel, den fossilen Verbrauch massgeblich zu reduzieren. Dabei werden die bereits getätigten Massnahmen berücksichtigt.
[3] Die Installation (Ersatz oder Neuinstallation) fossil befeuerter Heizungen ist meldepflichtig.
[4] Die Verordnung regelt die Berechnungsweise, die zulässigen Standardlösungen, die Sanierungsfristen sowie die Befreiungen.
[5] Gebäude mit Anschluss an ein bestehendes Fernwärmenetz sind von den Effizienz-Vorschriften gemäss Absatz 2 befreit, wenn der erneuerbare Anteil der Wärmeproduktion mindestens 20% beträgt.

§ 8 *Gebäudeenergieausweis*

[1] Der Kanton führt den Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK ein.
[2] Der Regierungsrat kann für Bauten mit einer fossilen Heizung, die älter als 15 Jahre ist, die Erstellung eines Gebäudeenergieausweises der Kantone GEAK verlangen.

§ 9 *Elektroheizungen, Heizungen im Freien*

[1] Die Neuinstallation ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen zur Gebäudebeheizung ist nicht zulässig.
[2] Der Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem durch eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung ist nicht zulässig.
[3] Bestehende ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen, bei denen die Erstinstallation älter als 25 Jahre ist, sind innerhalb von 15 Jahren nach Wirksamwerden dieses Gesetzes durch Heizungen zu ersetzen, die den Anforderungen dieses Gesetzes entsprechen.
[4] Eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung darf nicht als Zusatzheizung eingesetzt werden.
[5] Notheizungen sind in begrenztem Umfang zulässig.
[6] Die Verordnung regelt Befreiungen.
[7] Heizungen und Kühlungen im Freien und von offenen oder ungenügend gedämmten Bauten und Anlagen sind ausschliesslich mit erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme zu betreiben.
Direkt elektrische Beheizungen sind nur zulässig, wenn der erneuerbare Strom vor Ort produziert wird.
Die Verordnung kann Abweichungen zulassen, wenn überwiegende öffentliche Interessen dafür sprechen und die zumutbaren Massnahmen für eine effiziente Energienutzung getroffen werden.

§ 10 *Beheizte Freiluftbäder*

[1] Der Bau neuer und die Sanierung bestehender beheizter Freiluftbäder sowie der Ersatz und die wesentliche Änderung der technischen Einrichtungen zu deren Beheizung ist nur zulässig, wenn sie ausschliesslich mit erneuerbarer Energien oder mit nicht anderweitig nutzbarer Abwärme betrieben werden.
[2] Elektrische Wärmepumpen dürfen zur Beheizung von Freiluftbädern eingesetzt werden, wenn eine Abdeckung der Wasserfläche gegen Wärmeverluste vorhanden ist.

§ 11 *Direkt elektrisch beheizte Brauchwarmwassererwärmer*

[1] Der Ersatz eines zentralen, direkt elektrisch beheizten Brauchwarmwassererwärmers ist meldepflichtig.
[2] Der Neueinbau oder Ersatz von zentralen, ausschliesslich direkt elektrisch beheizten Brauchwarmwassererwärmern ist verboten.
[3] Bestehende zentrale Brauchwarmwassererwärmer, die ausschliesslich direkt elektrisch beheizt werden, sind bei Wohnnutzungen innerhalb von 15 Jahren nach Wirksamwerden dieses Gesetzes durch Anlagen so zu ersetzen oder durch andere Einrichtungen zu ergänzen, dass sie den Anforderungen dieses Gesetzes entsprechen.

Anhang 6

Ersatz Wärmeerzeuger und Wassererwärmer

1. Wärmeerzeuger: folgende Wärmeerzeugersysteme für Heizung oder Heizung kombiniert mit Warmwasser erfüllen die Bedingungen von § 19 Abs. 1 EnV (Einsatz als Hauptheizung):
   a) Wärmepumpe (alle Typen);
   b) Automatische Holzfeuerung (Schnitzel, Pellets);
   c) Fernwärme (mindestens 20% der bezogenen Wärme muss aus erneuerbaren Energien oder Abwärme stammen);
   d) Abwärme, sofern diese nicht fossil betriebenen Prozessen entstammt.
2. Wassererwärmer: folgende Systeme erfüllen die Bedingungen von § 19 Abs. 4 EnV:
   a) Thermische Solaranlage;
   b) Photovoltaik-Anlage mit Elektroeinsatz im Wassererwärmer;
   c) Wärmepumpen-Boiler ohne Elektroheizeinsatz.
3. Für alle Systeme nach Ziff. 2 gilt: es muss mit einer nachvollziehbaren Berechnung (Jahresbilanzierung) dargelegt werden, dass die verlangten 50% erneuerbare Energie vom System produziert werden können.
4. Für fossil betriebene Nahwärmeverbünde gilt die Anforderung sinngemäss, soweit die Umsetzung technisch machbar ist. Die Nutzung von Abwärme (z.B. Nutzung der Strahlungswärme eines BHKW mittels einer Wärmepumpe) kann angerechnet werden.

Anhang 7

Standardlösungen für den Ersatz von Wärmeerzeugern gemäss § 19 Abs. 2 lit. a EnV

1. Eine der folgenden Standardlösungskombinationen muss innert drei Jahren nach dem (Wieder-) Einbau einer fossilen Heizung umgesetzt werden. Bereits vor dem Einbau ausgeführte Massnahmen können angerechnet werden. Effizienzgewinne, die beim Ersatz des Wärmeerzeugers aufgrund des technischen Fortschritts entstehen (z.B. Brennwerttechnik), können nicht angerechnet werden:

Standardlösungskombinationen Heizungsersatz (ohne Ersatz der Warmwassererzeugung)			Massnahme 2			
Gebäudekategorie	Massnahme 1	Anforderung:	Kompletter Fensterersatz	Dämmung des Dachs	Dämmung der Fassade	Dämmung des Estrichbodens
Alle Kategorien (inkl. Wohnen)	Kompletter Fensterersatz	$U_g \leq 0.7$ W/m²*K	-	☒	☒	☒
	Dämmung des Dachs	U-Wert ≤ 0.2 W/m²*K	☒	-	☒	-
	Dämmung der Fassade	U-Wert ≤ 0.2 W/m²*K	☒	☒	-	☒
	Dämmung des Estrichbodens	U-Wert ≤ 0.25 W/m²*K	☒	-	☒	-
Wohnen (Kat. I, II)	Kontrollierte Wohnungslüftung[1]	Wirkungsgrad WRG $\geq 70\%$	keine weitere Massnahme nötig			

[1] Mindestens 90% der EBF müssen von der Anlage versorgt werden

2. Eine der folgenden Standardlösungskombinationen muss innerhalb von drei Jahren nach dem (Wieder-) Einbau eines fossilen Wärmeerzeugers für Heizung kombiniert mit Warmwasser umgesetzt werden. Bereits vor dem Einbau ausgeführte Massnahmen können angerechnet werden. Effizienzgewinne, die beim Ersatz des Wärmeerzeugers aufgrund des technischen Fortschritts entstehen (z.B. Brennwerttechnik), können nicht angerechnet werden:

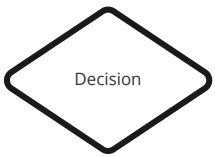
Standardlösungskombinationen Ersatz Heizung UND Warmwassererzeugung			Massnahme 2				
Gebäudekategorie	Massnahme 1	Anforderung:	Kompletter Fensterersatz	Dämmung des Dachs	Dämmung der Fassade	Dämmung des Estrichbodens	Kontrollierte Wohnungslüftung[2]
Wohnen (Kat. I+II)	Thermische Solaranlage für Warmwasser	Fläche[1] $\geq 2\%$ der EBF	☒	☒	☒	☒	☒
	Thermische Solaranlage für Heizung und Warmwasser	Fläche[1] $\geq 7\%$ der EBF	keine weitere Massnahme nötig				
	Photovoltaik-Anlage mit Elektro-Einsatz im Boiler	Installierte Leistung ≥ 10 W_p/m^2 EBF	☒	☒	☒	☒	☒
	Wärmepumpenboiler	Die Auskühlung beheizter Räume ist auszuschliessen	☒	☒	☒	☒	☒
Schule, Restaurant, Spital, Sportbaute, Hallenbad (Kat.IV, VI, VIII, XI, XII)	Thermische Solaranlage für Warmwasser	Fläche[1] $\geq 2\%$ der EBF	☒	☒	☒	☒	-
	Thermische Solaranlage für Heizung und Warmwasser	Fläche[1] $\geq 7\%$ der EBF	keine weitere Massnahme nötig				
	Photovoltaik-Anlage mit Elektro-Einsatz im Boiler	Installierte Leistung ≥ 10 W_p/m^2 EBF	☒	☒	☒	☒	-
Verwaltung, Verkauf, Versammlungslokal, Industrie, Lager (Kat. III, V, VII, IX, X)	Kompletter Fensterersatz	$U_g \leq 0.7$ W/m²*K	-	☒	☒	☒	-
	Dämmung des Dachs	U-Wert ≤ 0.2 W/m²*K	☒	-	☒	-	-
	Dämmung des Estrichbodens	U-Wert ≤ 0.25 W/m²*K	☒	-	☒	-	-
	Dämmung der Fassade	U-Wert ≤ 0.2 W/m²*K	☒	☒	-	☒	-

[1] Massgebend ist die Aperturfläche

[2] Kontrollierte Wohnungslüftung: Mindestens 90% der EBF müssen von der Anlage versorgt werden

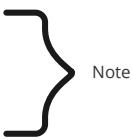
6. Nachweistool

Legende zu Berechnungsablauf



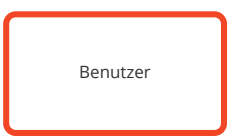
Entscheidung des Benutzers oder Überprüfung des Programmes

Eingabe des Benutzers oder Berechnung des Programmes

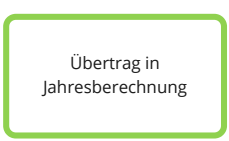


Bemerkungen für ein besseres Verständnis des Vorgangs

Durchforschen der angelegten Datenbanken



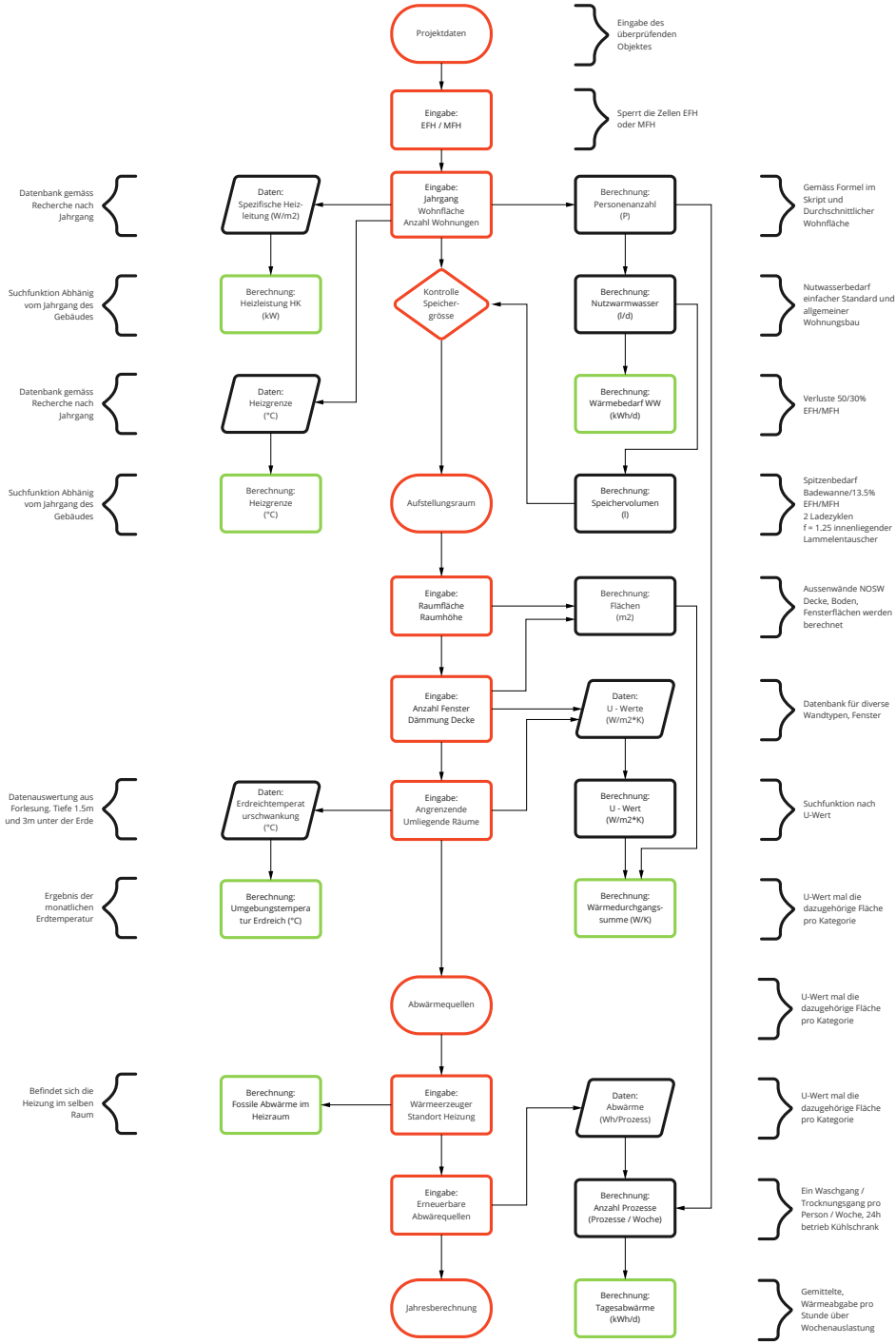
Rot bezeichnet die Aktivitäten des Benutzers



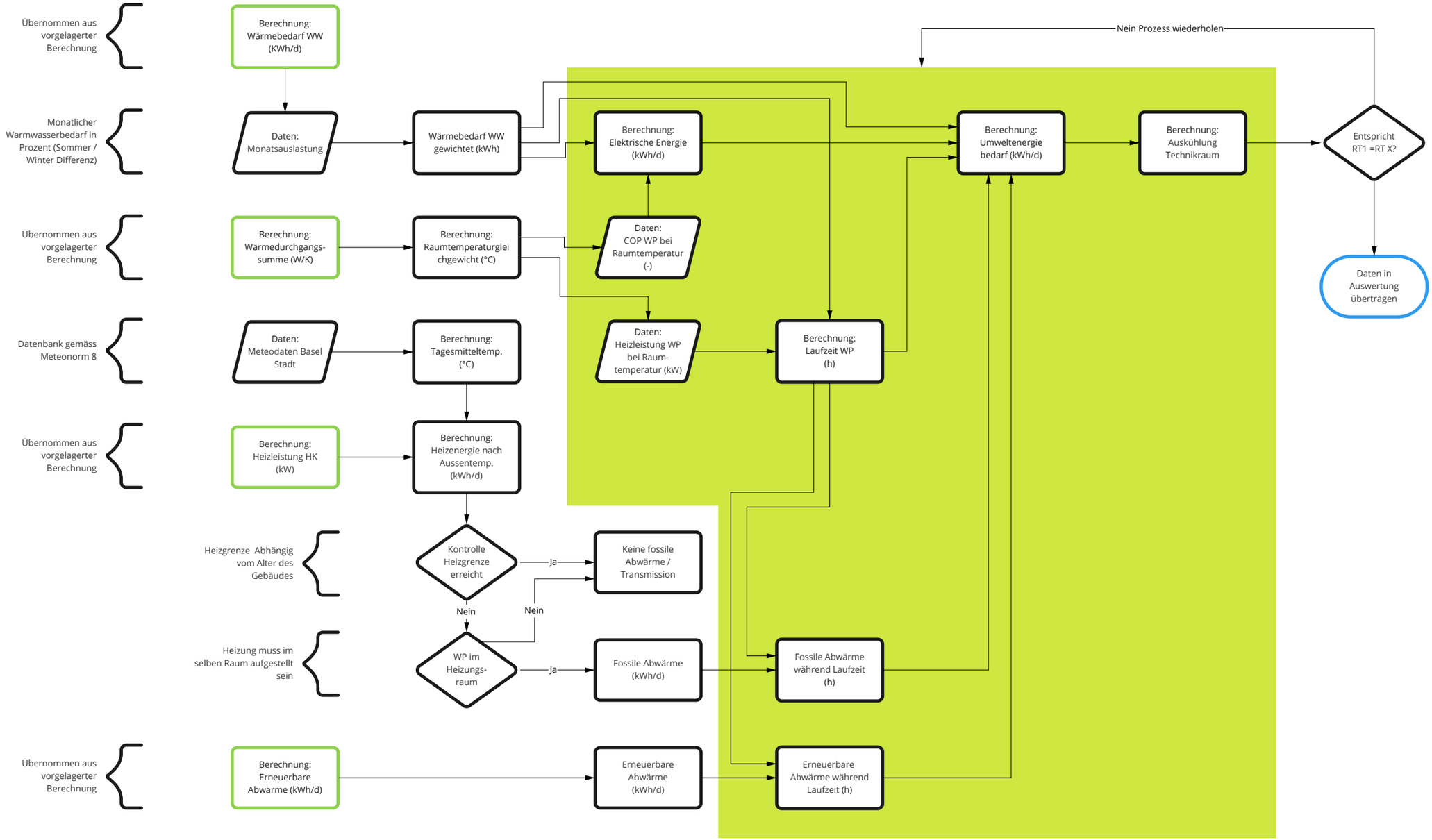
Grün bezeichnet die Daten welche in die Jahresberechnung übertragen werden

Blau bezeichnet die Daten welche in die Auswertung übertragen werden

Vorbereitung für Jahresbedarfsberechnung

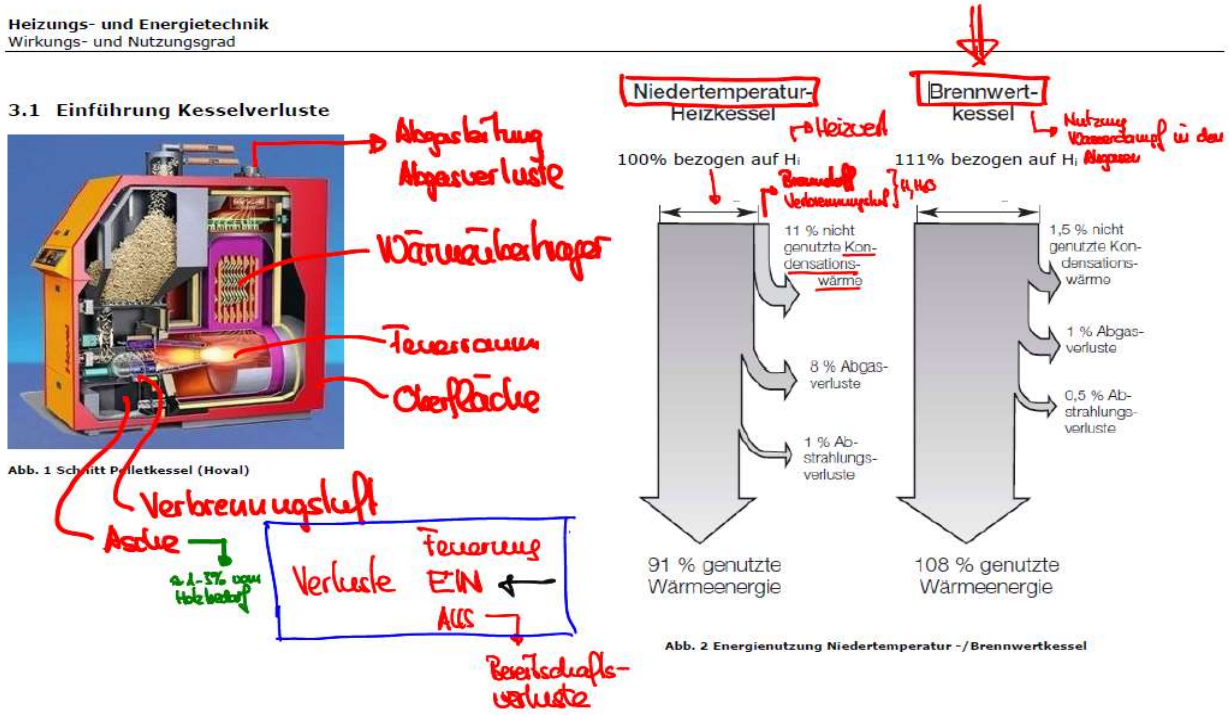


Jahresbedarfsberechnung auf Tagesbasis



Wärmeverlustberechnung

Heizleistung Gaskessel		19000	Watt	gem.Datenblatt
Strahlungsverluste Gaskessel	0.50%	95	Watt	gem. Skript Werner Bettschart
Bereitschaftsverluste Gaskessel	0.00%	0	Watt	(integriert in Strahlungsverluste)
Abgasverluste Gaskessel	1.00%	190	Watt	gem. Skript Werner Bettschart
Leitungsverluste Zentrale	0.51%	96	Watt	gem. Berechnung "Rohrleitungen offen verlegt"
Total Verluste	2.01%	381	Watt	



Wärmeverlust für offen verlegte Anschlussleitungen

Projekt	Güterstrasse 314			**Technische Informationen:**			
Projekt Nr.	BAT			Dämmmaterial:	PIR	VL [°C]:	50
Anlage	Verteilung Heizraum			spez. Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	0.025	RL [°C]:	40
Sach-bearbeiter	Tim Kern / Marc Sturzenegger			Dämmstärken [mm]	30 mm		
Datum:	25.05.2022	Seite:	1	Spezifische Wärmekapazität [J/kgK]	4179		

aus der Dimensionierung					**Wärmeabgabe**					**Abkühlung**	
Nr.	m	l_x	DN	s	Θ_x	Θ_i	ΔT	U_R	Φ_K	ΔT	$\Sigma \Delta T$
	kg/h	m	mm	mm	°C	°C	K	W/mK	W	K	K
1	2000	16	32	30	50.00	10	40.00	0.15	96	0.04	0.04
etwas viel Meter, dafür keine Verluste von Speicher, Expansion, Verteiler, Pumpen etc. berücksichtigt											

Rohrnenn-weite	Zoll	Dämmschicht bei $\lambda > 0.03$ W/mK	Dämmschicht bei $\lambda \leq 0.03$ W/mK
10 - 15	3/8" - 1/2"	30 mm	20 mm
20 - 32	3/4" - 5/4"	40 mm	30 mm
40 - 50	1 1/2" - 1/2"	50 mm	40 mm
65 - 80	2 1/2" - 3"	60 mm	40 mm
100 - 150	4" - 6"	80 mm	50 mm
175 - 200	7" - 8"	100 mm	70 mm

Abb. Dämmstärken nach MuKEn

Wärmeverluste von Heizleitungen

Leistungsverlust pro Meter [W/m]

Berechnungsablauf nach Prof. W. Betschart, Student J. Staub

Emissionskoeffizient	0.9 -
Raumtemperatur	10 °C
Mediumtemperatur	60 °C
Befestigungen	10 %
Bauhöhe	0 m
max. Druckverlust im Rohr	100 Pa/m

s	Lambda	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	250	500	750	1000	1500	DN
		17.1	21.4	26.9	33.8	38.0	44.5	57.0	76.1	88.9	108.0	133.0	159.0	194.0	219.0	267.0	508.0	750.0	1000	1500	da
		2.4	2.7	2.7	3.3	3.3	3.3	2.3	3.6	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	4.5	5.0					s
0	0	41.6	50.6	61.9	75.9	84.3	97.3	122.1	159.4	184.3	221.2	269.2	316.8	365.4	432.8	523	976	1428	1892	2818	
20	0.050	12.2	13.9	15.9	18.4	19.9	22.2	26.5	33.0	37.3	43.8	52.1	60.8	72.4	80.7	96.6	176.2	255.9	336.1	502.5	
	0.045	11.2	12.7	14.5	16.8	18.2	20.3	24.2	30.2	34.2	40.1	47.8	55.8	66.4	74.1	88.7	161.9	235.2	310.8	462.0	
	0.040	10.1	11.4	13.1	15.2	16.4	18.3	21.9	27.4	31.0	36.3	43.3	50.5	60.3	67.2	80.5	147.0	213.6	282.4	419.8	
	0.035	8.9	10.1	11.7	13.5	14.6	16.3	19.5	24.4	27.6	32.4	38.7	45.1	53.8	60.0	71.9	131.5	191.1	252.7	375.8	
	0.030	7.8	8.8	10.1	11.8	12.7	14.2	17.1	21.3	24.1	28.4	33.8	39.5	47.1	52.6	63.0	115.3	167.7	221.8	329.8	
	0.025	6.6	7.5	8.6	10.0	10.8	12.1	14.5	18.1	20.5	24.1	28.8	33.7	40.2	44.8	53.7	98.4	143.2	189.4	281.8	
30	0.050	10.3	11.6	13.1	15.0	16.1	17.8	20.9	25.7	28.8	33.5	39.5	45.8	54.2	60.1	71.6	128.8	186.1	245.2	363.4	
	0.045	9.4	10.5	11.9	13.6	14.6	16.2	19.1	23.4	26.3	30.5	36.0	41.8	49.4	54.9	65.4	117.7	170.1	224.2	332.3	
	0.040	8.4	9.4	10.7	12.2	13.1	14.5	17.1	21.1	23.7	27.5	32.5	37.7	44.6	49.5	59.0	106.3	153.6	202.5	300.2	
	0.035	7.4	8.3	9.5	10.8	11.6	12.9	15.2	18.7	21.0	24.4	28.8	33.4	39.6	44.0	52.4	94.5	136.7	180.2	267.2	
	0.030	6.4	7.2	8.2	9.4	10.1	11.2	13.2	16.2	18.2	21.2	25.1	29.1	34.5	38.3	45.6	82.3	119.1	157.1	233.0	
	0.025	5.4	6.1	6.9	7.9	8.5	9.4	11.1	13.7	15.4	17.9	21.2	24.6	29.2	32.4	38.7	69.8	101.0	133.3	197.7	
40	0.050	9.2	10.2	11.5	13.0	13.9	15.2	17.8	21.5	24.0	27.7	32.5	37.4	44.0	48.7	57.6	102.4	147.2	193.5	285.9	
	0.045	8.3	9.3	10.4	11.8	12.6	13.8	16.1	19.6	21.8	25.2	29.5	34.0	40.0	44.3	52.5	93.3	134.1	176.3	260.6	
	0.040	7.5	8.3	9.3	10.6	11.3	12.4	14.5	17.6	19.6	22.6	26.5	30.6	36.0	39.8	47.2	84.0	120.8	158.8	234.7	
	0.035	6.6	7.3	8.2	9.3	10.0	10.9	12.8	15.5	17.3	20.0	23.5	27.0	31.8	35.2	41.8	74.4	107.1	140.8	208.1	
	0.030	5.7	6.3	7.1	8.1	8.6	9.5	11.1	13.4	15.0	17.3	20.3	23.5	27.6	30.6	36.3	64.6	93.0	122.3	180.9	
	0.025	4.8	5.3	6.0	6.8	7.2	8.0	9.3	11.3	12.6	14.6	17.2	19.8	23.3	25.8	30.6	54.6	78.6	103.4	152.9	
50	0.050	8.4	9.3	10.4	11.7	12.4	13.6	15.7	18.9	20.9	24.0	27.9	32.0	37.4	41.3	48.7	85.5	122.4	160.4	236.3	
	0.045	7.6	8.5	9.4	10.6	11.3	12.3	14.2	17.1	19.0	21.8	25.4	29.1	34.0	37.5	44.2	77.8	111.3	145.9	215.0	
	0.040	6.8	7.6	8.4	9.5	10.1	11.0	12.8	15.3	17.0	19.5	22.7	26.1	30.5	33.7	39.7	69.8	100.0	131.1	193.2	
	0.035	6.0	6.6	7.4	8.3	8.9	9.7	11.2	13.5	15.0	17.2	20.1	23.0	26.9	29.7	35.1	61.8	88.4	115.9	170.9	
	0.030	5.2	5.7	6.4	7.2	7.7	8.4	9.7	11.7	13.0	14.9	17.4	19.9	23.3	25.7	30.4	53.5	76.6	100.5	148.2	
	0.025	4.3	4.8	5.4	6.0	6.4	7.0	8.2	9.8	10.9	12.5	14.6	16.8	19.6	21.7	25.6	45.1	64.6	84.7	125.0	

HOCHSCHULE LUZERN

Abb. Wärmeverlust pro Meter Rohr

7. Beispielobjekte

HOCHSCHULE LUZERN
Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
Postfach, 6048 Horw
041 349 33 11
www.hslu.ch

Nachweistool für den Einsatz von Wärmepumpenboilern

gemäss «Energieverordnung 772.110» Kanton Basel-Stadt

© Hochschule Luzern, Technik & Architektur - Alle Rechte vorbehalten

Projekt

Strasse	Musterstrasse 1	Firma	Heizung GmbH
Postleitzahl	4001	Sachbearbeiter	Hans Muster
Ort	Basel	Strasse	Musterstrasse 2
		Postleitzahl	4002
		Ort	Basel

Gebäude

Gebäudetyp	EFH			
EFH			**MFH**	
Jahrgang	1980		Jahrgang	
Wohnfläche	190	m2	Wohnfläche	m2
			Anzahl Wohnungen	Stk.

Aufstellungsraum

Raumfläche	12	m2	Unten	Erdreich
Raumhöhe	2.1	m	Oben	Beheizt
Anzahl Fenster	1	Stk.	Nord	Erdreich
(Keller-) Decke	schwach gedämmt		Ost	Erdreich
			Süd	Unbeheizt
			West	Unbeheizt

Abwärmequellen im Aufstellungsraum

Installierte Heizung	Ölkessel		Waschmaschine	Ja
Standort	in Raum mit WP-Boiler		Wäschetrockner	Ja
Heizleistung SIA380/1	10	kW	Kühlschrank	Nein
			Gefriertruhe	Ja

HOCHSCHULE LUZERN
Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
Postfach, 6048 Horw
041 349 33 11
www.hslu.ch

Nachweistool für den Einsatz von Wärmepumpenboilern

gemäss «Energieverordnung 772.110» Kanton Basel-Stadt

© Hochschule Luzern, Technik & Architektur - Alle Rechte vorbehalten

Projekt

Strasse	Musterstrasse 1	Firma	Heizung GmbH
Postleitzahl	4001	Sachbearbeiter	Hans Muster
Ort	Basel	Strasse	Musterstrasse 2
		Postleitzahl	4002
		Ort	Basel

Auswertung Jahresenergie

Fossile Anrechenbarkeit

Transmission F.	568	kWh
Abwärme F.	225	kWh
Strom	2072	kWh
Total Fossil	2864	kWh

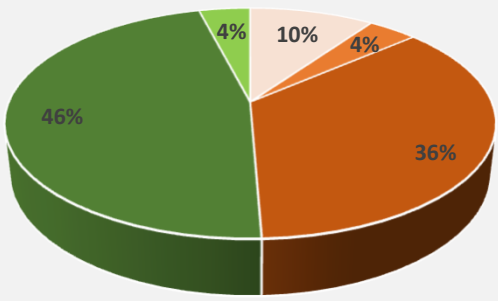
Erneuerbare Anrechenbarkeit

Transmission E.	2704	kWh
Abwärme E.	233	kWh
Total Erneuerbar	2937	kWh

Erneuerbarer Anteil

50.6%

Prozentuale Energieflüsse



Transmission F. Abwärme F. Strom
Transmission E. Abwärme E.

Empfehlungen / Verbesserungen

Empfehlung Warmwasser

Speichergrösse	284	l

Raumtemperaur Ladeprozess

Minimaltemperatur	7.36	°C
Maximaltemperatur	12.08	°C

Verbesserungsvorschläge

- Kellerdecke dämmen um den Wärmeklau aus dem beheizten Bereich zu minimieren
- Heizleistung gemäss SIA 380 berechnen und einsetzen
- Versetzen der Standorte von Abwärmequellen

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Warmwasserberechnung

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Einfamilienhaus	190	Wohnfläche in m^2
Mehrfamilienhaus	0	Anzahl Wohnungen
	0	Geschossfläche Wohnen in m^2

Berechnung Warmwasserbedarf Einfamilienhaus

Personenanzahl	3.7	Personen
Nutzwasserbedarfsberechnung	50	Normliter pro Person
	183	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmeverluste	50	% der Nutzwasserbedarfsberechnung
	91.3	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmebedarf	15.9	kWh/d
Spizendeckungsvolumen	150	1 Badewanne à 150l, 40°C Warmwasser
	90	Liter Speicher
Steuervolumen	2	Ladungsziklen pro Tag
	137	Liter Speicher
Bereitschaftvolumen	227	Liter Speicher
Speichervolumen	1.25	fsto
	284	Liter Speicher

Berechnung Warmwasserbedarf Mehrfamilienhaus

Personenanzahl	0.0	Personen
Nutzwasserbedarfsberechnung	45	Normliter pro Person
	0	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmeverluste	30	% der Nutzwasserbedarfsberechnung
	0	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmebedarf	0.0	kWh/d
Spizendeckungsvolumen	13.5	Höchster Bedarf 13.5% in einer Stunde
	90	Liter Speicher
Steuervolumen	2	Ladungsziklen pro Tag
	0	Liter Speicher
Bereitschaftvolumen	90	Liter Speicher
Speichervolumen	1.25	fsto
	0	Liter Speicher

Weitergabe an Berechnungsblatt

Tagesenergiebedarf		15.9	kWh/d
Speichervolumen		284	Liter Speicher
Jahreslastprofil	1	100%	Januar
	2	100%	Februar
	3	100%	März
	4	100%	April
	5	100%	Mai
	6	100%	Juni
	7	100%	Juli
	8	100%	August
	9	100%	September
	10	100%	Oktober
	11	100%	November
	12	100%	Dezember
Anzahl Personen		3.7	Personen
Leistung Wärmepumpenboiler		1.5	kW

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Heizleistung

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Einfamilienhaus	190	Wohnfläche in m^2
	1980	Jahrgang
Mehrfamilienhaus	0	Anzahl Wohnungen
	0	Geschossfläche Wohnen in m^2
	0	Jahrgang
Befindet sich die Heizung im selben Raum wie der WP-Boiler?	in Raum mit W	Antwort
Heizleistung nach SIA380/1	10	kW

Berechnung Heizleistung Einfamilienhaus

Spezifische Heizleistung	114.0	W/m2	
Effektive Heizleistung	21.7	kW	
Strahlungsverluste	0.4	kW	2.0%
Spezifische Heizleistung	37	W/m2	2009-2022
	44	W/m2	2002-2008
	66	W/m2	1995-2001
	98	W/m2	1984-1994
	114	W/m2	1976-1983
	161	W/m2	0001-1975

Berechnung Heizleistung Mehrfamilienhaus

Spezifische Heizleistung	0.0	W/m2	
Effektive Heizleistung	0.0	kW	
Strahlungsverluste	0.0	kW	2.0%
Spezifische Heizleistung	#NV	W/m2	2009-2022
	#NV	W/m2	2002-2008
	#NV	W/m2	1995-2001
	#NV	W/m2	1984-1994
	#NV	W/m2	1976-1983
	#NV	W/m2	0001-1977

Heizgrenze

Heizgrenze	1980	Jahrgang	Bestimmender Jahrgang
	14	°C	>2000
	15	°C	1970-2000
	16	°C	<1970

Weitergabe an Berechnungsblatt

Wärmeleistung	10.0	kW
Heizrenze	15	°C
Jahrgang	0	Jahrgang
Strahlungsverluste	2.0%	

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Abwärmequellen

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Wärmequellen im gleichen Raum	Ja	Wäschetrockner
	Ja	Waschmaschine
	Nein	Kühlschrank
	Ja	Kühltruhe
Anzahl Personen	3.7	Personen

Berechnung Abwärmeleistung

Abwärmequellen

Wäschetrockner	239	Wh/Prozess	Prozess h=	2
Waschmaschine	658	Wh/Prozess	Prozess h=	1
Kühlschrank	0	Wh/Prozess	Prozess h=	24
Gefriertruhe	980	Wh/Prozess	Prozess h=	24

Wochenenergiebedarf

Wäschetrockner	873	Pro Woche pro Person	1
Waschmaschine	2404	Pro Woche pro Person	1
Kühlschrank	0	24*7	
Gefriertruhe	6860	24*7	

Weitergabe an Berechnungsblatt

Wärmequellen im gleichen Raum Tagesenergie	0.12	kWh	Wäschetrockner
	0.34	kWh	Waschmaschine
	0.00	kWh	Kühlschrank
	0.98	kWh	Kühltruhe

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Abwärmequellen

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Keller Raumfläche	12	m^2
Keller Raumhöhe	2.1	m
Keller Fenster Anzahl	1	Stk.
U - Wert Keller Decke	schwach gedämmt	
Keller Wand Nord	Erdreich	
Keller Wand Süd	Unbeheizt	
Keller Wand Ost	Erdreich	
Kelller Wand West	Unbeheizt	
Keller Boden	Erdreich	
Keller Decke	Beheizt	
Jahrgang Gebäude	1928	Jahrgang

Erdreichtemperatur

Erdreichtemperatur bei	1.5m	3m	
1	8.0	12.0	01. Jan
2	6.5	11.0	01. Feb
3	7.0	10.0	01. Mär
4	9.0	10.0	01. Apr
5	12.0	11.0	01. Mai
6	15.5	12.0	01. Jun
7	18.0	14.0	01. Jul
8	19.5	15.5	01. Aug
9	19.0	16.5	01. Sep
10	16.5	16.5	01. Okt
11	14.0	15.5	01. Nov
12	10.5	14.0	01. Dez

U - Wert Datenbank

Aussenwand gegen Aussen	1.60	W/m^2*K
Aussenwand gegen Erdreich	2.35	W/m^2*K
Innenwand gegen unbeheizt	1.95	W/m^2*K
Boden gegen Erdreich	3.47	W/m^2*K
Boden gegen beheizt/unbeheizt	0.85	W/m^2*K
Fenster	5.70	W/m^2*K
Decke nicht gedämmt	3.40	W/m^2*K
Decke schwach gedämmt	1.35	W/m^2*K
Decke gut gedämmt	0.60	W/m^2*K

Fläche

Wand Nord	6.97	m^2	Quadratischer Keller
Wand Süd	7.27	m^2	Quadratischer Keller
Wand Ost	7.27	m^2	Quadratischer Keller
Wand West	7.27	m^2	Quadratischer Keller
Boden	12.00	m^2	Quadratischer Keller
Decke	12.00	m^2	Quadratischer Keller
Fenster	0.30	m^2	$0.3m^2$ pro Fenster

Wärmebrücken Datenbank

Wand gegen Wand	0.24	W/m*K
Decke gegen Wand	0.26	W/m*K
Boden gegen Wand	0.26	W/m*K

Länge

Wand Nord	4.20	m	2 x die Höhe
Wand Süd	4.20	m	2 x die Höhe
Wand Ost	4.20	m	2 x die Höhe
Wand West	4.20	m	2 x die Höhe
Boden	13.86	m	Umfang Technikraum
Decke	13.86	m	Umfang Technikraum

U - Wert Wand bestimmt

Wand Nord	2.35	W/m^2*K
Wand Süd	1.95	W/m^2*K
Wand Ost	2.35	W/m^2*K
Wand West	1.95	W/m^2*K
Boden	3.47	W/m^2*K
Decke	1.35	W/m^2*K
Fenster	5.70	W/m^2*K

Wärmefluss Wärmebrücken

Wand Nord	1.01	W/K
Wand Süd	1.01	W/K
Wand Ost	1.01	W/K
Wand West	1.01	W/K
Boden	3.60	W/K
Decke	3.60	W/K

Wärmefluss Wand + Wärmebrücken

Wand Nord	Erdreich	17.40	W/K
Wand Süd	Unbeheizt	15.19	W/K
Wand Ost	Erdreich	18.10	W/K
Wand West	Unbeheizt	15.19	W/K
Boden	Erdreich	45.24	W/K
Decke	Beheizt	19.80	W/K
Fenster	Aussen	1.71	W/K

Wärmedurchgangssumme

Aussen		1.71	W/K
Erdreich	1.5m	35.50	W/K
Erdreich	3m	45.24	W/K
Unbeheizt		30.39	W/K
Beheizt		19.80	W/K

Weitergabe an Berechnungsblatt

Erdreichtemperatur bei	1.5m	3m	
1	8.0	12.0	Januar
2	6.5	11.0	Februar
3	7.0	10.0	März
4	9.0	10.0	April
5	12.0	11.0	Mai
6	15.5	12.0	Juni
7	18.0	14.0	Juli
8	19.5	15.5	August
9	19.0	16.5	September
10	16.5	16.5	Oktober
11	14.0	15.5	November
12	10.5	14.0	Dezember

Aussen	1.71	W/K
Erdreich	35.50	W/K
Erdreich	45.24	W/K
Unbeheizt	30.39	W/K
Beheizt	19.80	W/K
Summe Oberfläche	53.10	m^2

| Datum Zeitraum | | |

HOCHSCHULE LUZERN
Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
Postfach, 6048 Horw
041 349 33 11
www.hslu.ch

Nachweistool für den Einsatz von Wärmepumpenboilern

gemäss «Energieverordnung 772.110» Kanton Basel-Stadt

© Hochschule Luzern, Technik & Architektur - Alle Rechte vorbehalten

Projekt

Strasse	Musterstrasse 1	Firma	Heizung GmbH
Postleitzahl	4001	Sachbearbeiter	Hans Muster
Ort	Basel	Strasse	Musterstrasse 2
		Postleitzahl	4002
		Ort	Basel

Gebäude

Gebäudetyp	MFH			
EFH			**MFH**	
Jahrgang			Jahrgang	1928
Wohnfläche		m2	Wohnfläche	390 m2
			Anzahl Wohnungen	5 Stk.

Aufstellungsraum

Raumfläche	15.3	m2	Unten	Erdreich
Raumhöhe	2.17	m	Oben	Beheizt
Anzahl Fenster	3	Stk.	Nord	Erdreich
(Keller-) Decke	gut gedämmt		Ost	Unbeheizt
			Süd	Unbeheizt
			West	Unbeheizt

Abwärmequellen im Aufstellungsraum

Installierte Heizung	Gaskessel		Waschmaschine	Ja
Standort	in Raum mit WP-Boiler		Wäschetrockner	Ja
Heizleistung SIA380/1	19	kW	Kühlschrank	Nein
			Gefriertruhe	Nein

HOCHSCHULE LUZERN
Technik & Architektur
FH Zentralschweiz

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
Postfach, 6048 Horw
041 349 33 11
www.hslu.ch

Nachweistool für den Einsatz von Wärmepumpenboilern

gemäss «Energieverordnung 772.110» Kanton Basel-Stadt

© Hochschule Luzern, Technik & Architektur - Alle Rechte vorbehalten

Projekt

Strasse	Musterstrasse 1	Firma	Heizung GmbH
Postleitzahl	4001	Sachbearbeiter	Hans Muster
Ort	Basel	Strasse	Musterstrasse 2
		Postleitzahl	4002
		Ort	Basel

Auswertung Jahresenergie

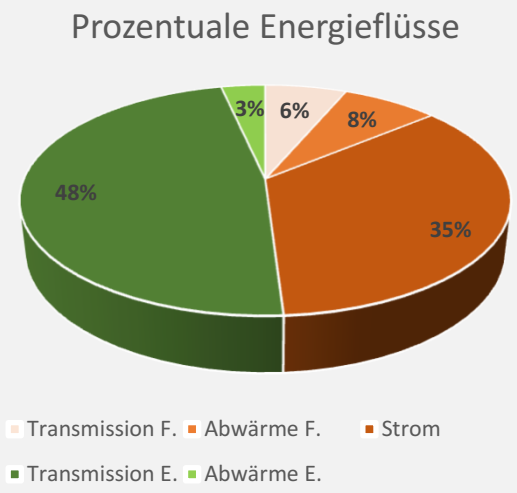
Fossile Anrechenbarkeit

Transmission F.	771	kWh
Abwärme F.	913	kWh
Strom	4214	kWh
Total Fossil	5898	kWh

Erneuerbare Anrechenbarkeit

Transmission E.	5721	kWh
Abwärme E.	416	kWh
Total Erneuerbar	6138	kWh

Erneuerbarer Anteil



51.0%

Empfehlungen / Verbesserungen

Empfehlung Warmwasser

Speichergrösse	468	l

Raumtemperaur Ladeprozess

Minimaltemperatur	8.56	°C
Maximaltemperatur	12.27	°C

Verbesserungsvorschläge

- Kellerdecke dämmen um den Wärmeklau aus dem beheizten Bereich zu minimieren
- Heizleistung gemäss SIA 380 berechnen und einsetzen
- Versetzen der Standorte von Abwärmequellen

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Warmwasserberechnung

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Einfamilienhaus	0	Wohnfläche in m^2
Mehrfamilienhaus	5	Anzahl Wohnungen
	390	Geschossfläche Wohnen in m^2

Berechnung Warmwasserbedarf Einfamilienhaus

Personenanzahl	0.0	Personen
Nutzwasserbedarfsberechnung	50	Normliter pro Person
	0	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmeverluste	50	% der Nutzwasserbedarfsberechnung
	0.0	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmebedarf	0.0	kWh/d
Spizendeckungsvolumen	150	1 Badewanne à 150l, 40°C Warmwasser
	90	Liter Speicher
Steuervolumen	2	Ladungsziklen pro Tag
	0	Liter Speicher
Bereitschaftvolumen	90	Liter Speicher
Speichervolumen	1.25	fsto
	0	Liter Speicher

Berechnung Warmwasserbedarf Mehrfamilienhaus

Personenanzahl	9.7	Personen
Nutzwasserbedarfsberechnung	45	Normliter pro Person
	437	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmeverluste	30	% der Nutzwasserbedarfsberechnung
	131	Normliter Warmwasser pro Tag
Wärmebedarf	33.0	kWh/d
Spizendeckungsvolumen	13.5	Höchster Bedarf 13.5% in einer Stunde
	90	Liter Speicher
Steuervolumen	2	Ladungsziklen pro Tag
	284	Liter Speicher
Bereitschaftvolumen	374	Liter Speicher
Speichervolumen	1.25	fsto
	468	Liter Speicher

Weitergabe an Berechnungsblatt

Tagesenergiebedarf		33.0	kWh/d
Speichervolumen		468	Liter Speicher
Jahreslastprofil	1	100%	Januar
	2	100%	Februar
	3	100%	März
	4	100%	April
	5	100%	Mai
	6	100%	Juni
	7	100%	Juli
	8	100%	August
	9	100%	September
	10	100%	Oktober
	11	100%	November
	12	100%	Dezember
Anzahl Personen		9.7	Personen
Leistung Wärmepumpenboiler		1.5	kW

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Heizleistung

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Einfamilienhaus	0	Wohnfläche in m^2
	0	Jahrgang
Mehrfamilienhaus	5	Anzahl Wohnungen
	390	Geschossfläche Wohnen in m^2
	1928	Jahrgang
Befindet sich die Heizung im selben Raum wie der WP-Boiler?	in Raum mit W	Antwort
Heizleistung nach SIA380/1	19	kW

Berechnung Heizleistung Einfamilienhaus

Spezifische Heizleistung	0.0	W/m2	
Effektive Heizleistung	0.0	kW	
Strahlungsverluste	0.0	kW	2.0%
Spezifische Heizleistung	#NV	W/m2	2009-2022
	#NV	W/m2	2002-2008
	#NV	W/m2	1995-2001
	#NV	W/m2	1984-1994
	#NV	W/m2	1976-1983
	#NV	W/m2	0001-1977

Berechnung Heizleistung Mehrfamilienhaus

Spezifische Heizleistung	157.0	W/m2	
Effektive Heizleistung	61.2	kW	
Strahlungsverluste	1.2	kW	2.0%
Spezifische Heizleistung	36	W/m2	2009-2022
	43	W/m2	2002-2008
	64	W/m2	1995-2001
	95	W/m2	1984-1994
	110	W/m2	1976-1983
	157	W/m2	0001-1977

Heizgrenze

Heizgrenze	1928	Jahrgang	Bestimmender Jahrgang
	14	°C	>2000
	15	°C	1970-2000
	16	°C	<1970

Weitergabe an Berechnungsblatt

Wärmeleistung	19.0	kW
Heizrenze	16	°C
Jahrgang	1928	Jahrgang
Strahlungsverluste	2.0%	

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Abwärmequellen

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Wärmequellen im gleichen Raum	Ja	Wäschetrockner
	Ja	Waschmaschine
	Nein	Kühlschrank
	Nein	Kühltruhe
Anzahl Personen	9.7	Personen

Berechnung Abwärmeleistung

Abwärmequellen

Wäschetrockner	239	Wh/Prozess	Prozess h=	2
Waschmaschine	658	Wh/Prozess	Prozess h=	1
Kühlschrank	0	Wh/Prozess	Prozess h=	24
Gefriertruhe	0	Wh/Prozess	Prozess h=	24

Wochenenergiebedarf

Wäschetrockner	2323	Pro Woche pro Person	1
Waschmaschine	6395	Pro Woche pro Person	1
Kühlschrank	0	24*7	
Gefriertruhe	0	24*7	

Weitergabe an Berechnungsblatt

Wärmequellen im gleichen Raum Tagesenergie	0.33	kWh	Wäschetrockner
	0.91	kWh	Waschmaschine
	0.00	kWh	Kühlschrank
	0.00	kWh	Kühltruhe

Effizienz von Wärmepumpenboilern bei verschiedenen Einsatzfällen

Abwärmequellen

Übernahme aus Eingabeblatt / Berechnungsblatt

Keller Raumfläche	15.3	m^2
Keller Raumhöhe	2.17	m
Keller Fenster Anzahl	3	Stk.
U - Wert Keller Decke	gut gedämmt	
Keller Wand Nord	Erdreich	
Keller Wand Süd	Unbeheizt	
Keller Wand Ost	Unbeheizt	
Kelller Wand West	Unbeheizt	
Keller Boden	Erdreich	
Keller Decke	Beheizt	
Jahrgang Gebäude	1928	Jahrgang

Erdreichtemperatur

Erdreichtemperatur bei	1.5m	3m	
1	8.0	12.0	01. Jan
2	6.5	11.0	01. Feb
3	7.0	10.0	01. Mär
4	9.0	10.0	01. Apr
5	12.0	11.0	01. Mai
6	15.5	12.0	01. Jun
7	18.0	14.0	01. Jul
8	19.5	15.5	01. Aug
9	19.0	16.5	01. Sep
10	16.5	16.5	01. Okt
11	14.0	15.5	01. Nov
12	10.5	14.0	01. Dez

U - Wert Datenbank

Aussenwand gegen Aussen	1.60	W/m^2*K
Aussenwand gegen Erdreich	2.35	W/m^2*K
Innenwand gegen unbeheizt	1.95	W/m^2*K
Boden gegen Erdreich	3.47	W/m^2*K
Boden gegen beheizt/unbeheizt	0.85	W/m^2*K
Fenster	5.70	W/m^2*K
Decke nicht gedämmt	3.40	W/m^2*K
Decke schwach gedämmt	1.35	W/m^2*K
Decke gut gedämmt	0.60	W/m^2*K

Fläche

Wand Nord	7.59	m^2	Quadratischer Keller
Wand Süd	8.49	m^2	Quadratischer Keller
Wand Ost	8.49	m^2	Quadratischer Keller
Wand West	8.49	m^2	Quadratischer Keller
Boden	15.30	m^2	Quadratischer Keller
Decke	15.30	m^2	Quadratischer Keller
Fenster	0.90	m^2	$0.3m^2$ pro Fenster

Wärmebrücken Datenbank

Wand gegen Wand	0.24	W/m*K
Decke gegen Wand	0.26	W/m*K
Boden gegen Wand	0.26	W/m*K

Länge

Wand Nord	4.34	m	2 x die Höhe
Wand Süd	4.34	m	2 x die Höhe
Wand Ost	4.34	m	2 x die Höhe
Wand West	4.34	m	2 x die Höhe
Boden	15.65	m	Umfang Technikraum
Decke	15.65	m	Umfang Technikraum

U - Wert Wand bestimmt

Wand Nord	2.35	W/m^2*K
Wand Süd	1.95	W/m^2*K
Wand Ost	1.95	W/m^2*K
Wand West	1.95	W/m^2*K
Boden	3.47	W/m^2*K
Decke	0.60	W/m^2*K
Fenster	5.70	W/m^2*K

Wärmefluss Wärmebrücken

Wand Nord	1.04	W/K
Wand Süd	1.04	W/K
Wand Ost	1.04	W/K
Wand West	1.04	W/K
Boden	4.07	W/K
Decke	4.07	W/K

Wärmefluss Wand + Wärmebrücken

Wand Nord	Erdreich	18.87	W/K
Wand Süd	Unbeheizt	17.59	W/K
Wand Ost	Unbeheizt	17.59	W/K
Wand West	Unbeheizt	17.59	W/K
Boden	Erdreich	57.16	W/K
Decke	Beheizt	13.25	W/K
Fenster	Aussen	5.13	W/K

Wärmedurchgangssumme

Aussen		5.13	W/K
Erdreich	1.5m	18.87	W/K
Erdreich	3m	57.16	W/K
Unbeheizt		52.78	W/K
Beheizt		13.25	W/K

Weitergabe an Berechnungsblatt

Erdreichtemperatur bei	1.5m	3m	
1	8.0	12.0	Januar
2	6.5	11.0	Februar
3	7.0	10.0	März
4	9.0	10.0	April
5	12.0	11.0	Mai
6	15.5	12.0	Juni
7	18.0	14.0	Juli
8	19.5	15.5	August
9	19.0	16.5	September
10	16.5	16.5	Oktober
11	14.0	15.5	November
12	10.5	14.0	Dezember

Aussen	5.13	W/K
Erdreich	18.87	W/K
Erdreich	57.16	W/K
Unbeheizt	52.78	W/K
Beheizt	13.25	W/K
Summe Oberfläche	64.55	m^2

| Allgemeine Daten | | | | Wetterdaten | | | | Heizung | | | | Warmwasser | | | | Strom | | | | Heizung Wärmepumpe | | | | Heizung Wärmepumpe Strom | | | | Heizung Wärmepumpe Wärmemengen | | | | Heizung Wärmepumpe Temperaturen | | | | Heizung Wärmepumpe Leistungen | | | | Heizung Wärmepumpe Energien | | | | Heizung Wärmepumpe Verluste | | | | Heizung Wärmepumpe Arbeitszahlen

Technische Daten Typ T2W-ze

Folgende Leistungsdaten wurden in Verbindung mit Vitocell 100-V CVAA 300 l ermittelt.

Vitocal 262-A, Typ		T2W-ze
Zapfprofil[*2]		**XL**
Leistungsdaten für Außenluftbetrieb nach EN 16147:2017 Mitteltemperatur bei A7/W10-53 (Lufteintrittstemperatur 7 °C/Raumtemperatur 20 °C)		
Leistungszahl ε (COP_{dhw})		2,92
Aufheizzeit	h:min	14:03
Bereitschaftsverlust (Pes)	W	72
Max. nutzbare Wassermenge (40 °C)	l	455
Energieeffizienz Trinkwassererwärmung (η_{wh})	%	124
Jährlicher Stromverbrauch (AEC)	kWh	1347
Nennheizleistung P-rated	kW	1,07
Leistungsdaten für Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen nach EN 16147:2017 bei A20/W10-53 (Lufteintrittstemperatur 20 °C/Raumtemperatur 20 °C		
Leistungszahl ε (COP_{dhw})		3,2
Aufheizzeit	h:min	10:21
Bereitschaftsverlust (Pes)	W	69
Max. nutzbare Wassermenge (40 °C)	l	459
Energieeffizienz Trinkwassererwärmung (η_{wh})	%	137
Jährlicher Stromverbrauch (AEC)	kWh	1225
Nennheizleistung P-rated	kW	1,43
Einsatzgrenzen (Lufteintrittstemperatur)	°C	–8 bis +42
Elektrische Werte		
Max. elektrische Leistungsaufnahme		
– Mit Elektro-Heizeinsatz	kW	2,25
– Ohne Elektro-Heizeinsatz	kW	0,75
Elektrische Leistungsaufnahme der Warmwasser-Wärmepumpe	kW	0,425
Elektrische Leistungsaufnahme des Elektro-Heizeinsatzes	kW	1,5
Netzanschluss (mit und ohne Elektro-Heizeinsatz)		1/N/PE 230 V/50 Hz
Nennstrom		
– Mit Elektro-Heizeinsatz	A	9,8
– Ohne Elektro-Heizeinsatz	A	1,84
Absicherung der Regelung	A	10
Kältekreis		
Arbeitsmittel		R1234ze
Kältemitteltyp		HFO (Hydrofluorolefine)
– Füllmenge	kg	0,35
– Treibhauspotenzial (GWP)		7
– CO_2-Äquivalent	kg	2,5
Sicherheitsgruppe		A2L
Zulässiger Betriebsdruck	bar	25
	MPa	2,5
Heizbetrieb		
Max. Luftvolumenstrom freiblasend		
Geschwindigkeit 1 (langsam) V_{min}		
– Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen	m^3/h	290
– Außenluftbetrieb	m^3/h	305
Geschwindigkeit 2 (schnell) V_{max}		
– Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen	m^3/h	360
– Außenluftbetrieb	m^3/h	430
Integrierter Wärmetauscher (trinkwasserseitig)		
Max. zulässige Trinkwassertemperatur	°C	70
Max. erreichbare Trinkwassertemperatur im Wärmepumpenbetrieb ohne zusätzliche Wärmequelle	°C	65
Max. zul. Betriebsdruck	bar	10
	MPa	1
Mindestraumvolumen für Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen	m^3	20
Max. Druckverlust im Luftleitungssystem für Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen, Außenluftbetrieb sowie Abluftbetrieb	mbar	1
	Pa	100
Abmessungen		
– Tiefe	mm	738
– Breite	mm	668
– Höhe	mm	464
Gewicht	kg	48

*2 *Von Viessmann ermittelte Werte. Die Werte für das Zapfprofil L liegen noch nicht vor und werden leicht unter den Werten für das Zapfprofil XL liegen.*

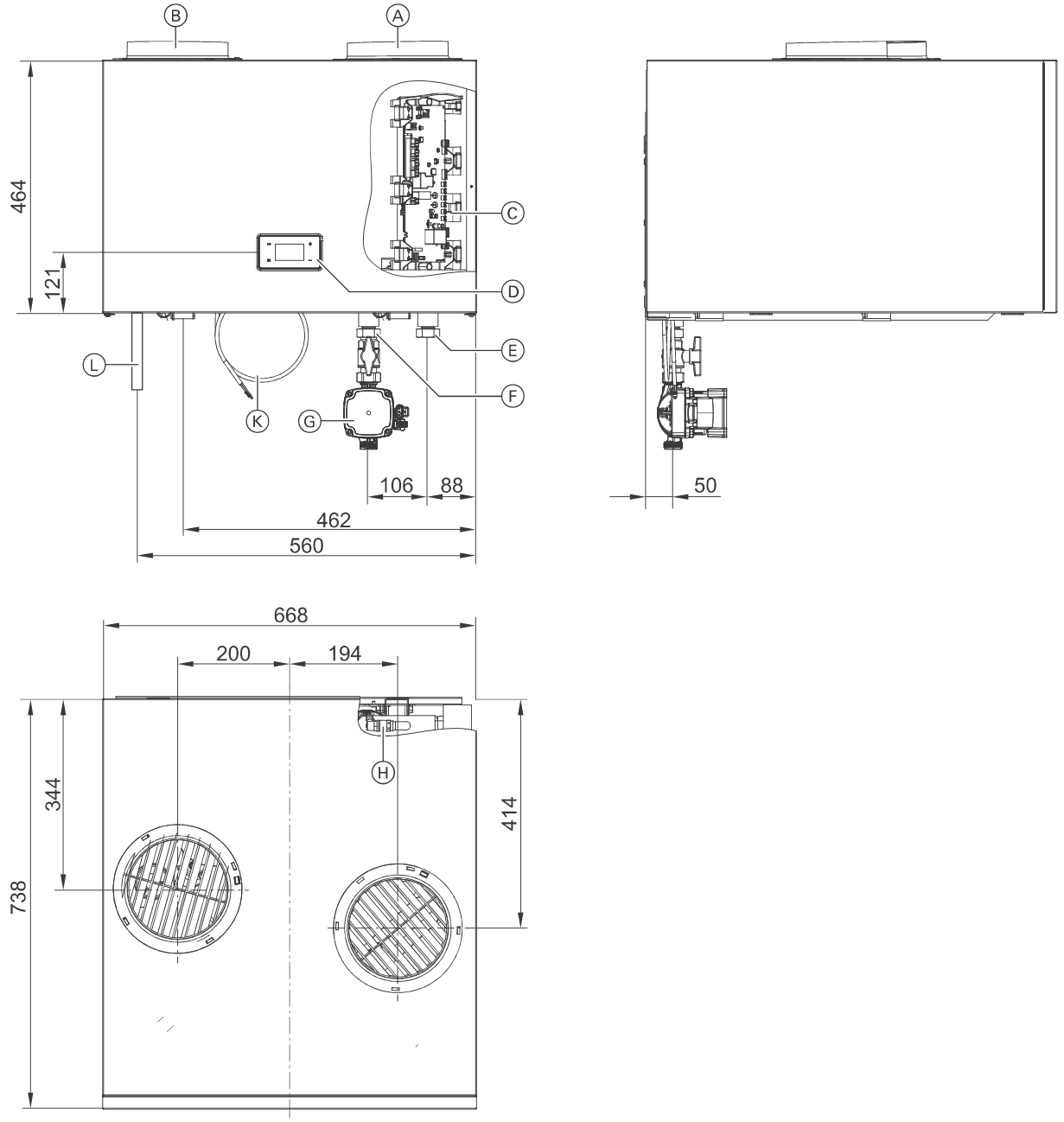
6152526

Vitocal 262-A, Typ		T2W-ze
Zapfprofil[*2]		**XL**
Anschlüsse (Außengewinde)		
Vorlauf/Rücklauf	G	1
Kondenswasserablauf (∅)	mm	20
Schall-Leistungspegel L_W im Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen		
(Messung in Anlehnung an EN 12102/EN ISO 9614-2, Genauigkeitsklasse 2)		
Max. A-Bewerteter Schall-Leistungs-Summenpegel im Aufstellraum	dB(A)	57
Schalldruckpegel L_W im Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen	dB(A)	39
(Mit Richtfaktor Q = 2 und Abstand 3 m)		
Schall-Leistungspegel L_W im Außenluftbetrieb		
(Mit Luftkanal 4 m)		
(Messung in Anlehnung an EN 12102/EN ISO 9614-2, Genauigkeitsklasse 2)		
Max. A-Bewerteter Schall-Leistungs-Summenpegel im Aufstellraum		
– Innen	dB(A)	53
– Außen	dB(A)	64
Schalldruckpegel L_W im Außenluftbetrieb		
(Mit Luftkanal 4 m, mit Richtfaktor Q = 2 und Abstand 3 m)		
– Innen	dB(A)	35
– Außen	dB(A)	46
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 812/2013		
Trinkwassererwärmung bei Umluftbetrieb und Umluftbetrieb mit Luftaustritt nach außen		A+
Trinkwassererwärmung bei Außenluftbetrieb		A+
Trinkwassererwärmung bei Abluftbetrieb		A+

*2 *Von Viessmann ermittelte Werte. Die Werte für das Zapfprofil L liegen noch nicht vor und werden leicht unter den Werten für das Zapfprofil XL liegen.*

6152526

Abmessungen Typ T2W-ze



Ⓐ Luftaustritt, DN 160 oder DN 180 (Abb. mit Adapter für Abluftbetrieb, Zubehör)
Ⓑ Lufteintritt, DN 160 oder DN 180 (Abb. mit Adapter für Abluftbetrieb, Zubehör)
Ⓒ Wärmepumpenregelung
Ⓓ Bedienteil
Ⓔ Kaltwasser G1
Ⓕ Warmwasser G1
Ⓖ Umwälzpumpe (Zubehör)
Ⓗ Entlüftungshahn
Ⓚ Netzanschlussleitung (3 m lang)
Ⓛ Kondenswasserablauf ∅ 20 mm

6152526