



Umsetzungsprojekt: Integrale Planung und Steuerung der nachhaltigen Modernisierung des Gebäudebestands und der Energieversorgung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

Bericht Sommerheizung

Der Bericht wurde erstellt von /
Das Projekt wurde bearbeitet von:

Datenstand: 06.10.2009

Die Verantwortung für den Inhalt
des Berichtes liegt bei den Verfassern.

Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Sommerheizung.....	4
2.1	Leistung aus Zählern	4
2.2	Hochrechnung der Sommerheizenergie	5
3	Warmwasserleistung.....	6
4	Aufteilung des Sommerleistungssockels.....	8
5	Anhang	10
5.1	Quellen	10
5.2	Energieanalysen für die Gebäude mit Sommerheizung	10
5.3	Detailergebnisse	19

1 Aufgabenstellung

Als Erweiterung der Untersuchungen des Grundlagenprojektes Neuerkerode soll in diesem Bericht untersucht werden, welche Einsparpotentiale (Energie, Kosten) in der Vermeidung der festgestellten Sommerheizung der Gebäude bestehen.

Als Nebenprodukt der Untersuchung werden aus den Sommerverbrauchsmessungen die mittleren Warmwasserdauerleistungen der Gebäude bestimmt. Dies ist eine Grundlage für eine spätere Ersetzung der konventionellen Energieträger durch z.B. Solarthermie oder durch die Abwärme von Blockheizkraftwerken.

Im letzten Schritt wird die Wärmemenge, welche im Sommer an die Gebäude geliefert wird aufgeteilt in einen Anteil nutzbare Wärme für die Trinkwarmwasserbereitung (Nutzen am „Wasserhahn“ plus Speicher-, Verteil- bzw. Zirkulationsverluste) und einen Anteil vermeidbare Sommerheizung.

2 Sommerheizung

2.1 Leistung aus Zählern

Für insgesamt 17 Gebäude ermöglicht die Wärmemengenzählerauswertung eine Aussage zur Sommerheizung. Es sind dies Gebäude, bei denen Heizung und Trinkwarmwasserbereitung getrennt mit Wärmemengenzählern erfasst werden oder Gebäude mit elektrischer bzw. ohne Warmwasserbereitung.

Gebäude	Sondernutzung		ohne Warmwasser oder elektrisch Warmwasser										getrennte Zählung				
	Blumenladen/ Gewächshaus	Foliengewächshaus	Dorfkrug/Laden	Gärtnereicontainer	Handwerkerhaus	Kegelbahn	Lindenweg/ Gartenweg	Nähzentrum	Therapiehaus	Tischlerei/ Schlosserei	Verwaltung	Zentrallager	Elim	Mühlenhof TGF	Elm	Pfarrhaus	Sarona
Nr.			10	17	19	22	30	35	43	45	46	54	11	33	12	38	39
beheizte Fläche, in m ²	473	323	405	120	284	120	917	323	352	281	686	419	506	401	963	328	2820
Heizgrenze, in °C	13,7	12,7	14,8	15,5	11,8	14,7	12,3	15,2	15,4	14,9	15,1	14,8	15,3	15,2	15	17	15,7
Sommerleistung gesamt, in kW	0,2	6,7	2,7	0,1	2,9	0,95	0,5	1	0,8	1	1,6	0,9	k.A.	2,43	14,5	2,8	22,4
Sommerleistung nur Heizung, in kW	0,2	6,7	2,7	0,1	2,9	0,95	0,5	1	0,8	1	1,6	0,9	0,5	2,4	6,8	1,6	7,3
Sommerleistung Heizung, in W/m ²	0,5	20,8	6,7	0,8	10,2	7,9	0,5	3,1	2,3	3,6	2,3	2,2	1,0	6,0	7,1	4,9	2,6

Tabelle 1 Sommerleistung für Heizung nach Zählerwerten

Die Messung zeigt, dass im Schnitt 3,5 W/m² - als Dauerleistung – für die Beheizung der Gebäude benötigt werden (ohne Blumenladen, Gewächshäuser). Der Wert von 3,5 W/m² entspricht der mittleren Heizlast eines neuwertigen Passivhauses in einer Heizperiode von 185 Tagen pro Jahr. Diese überschüssige und unnötige Sommerheizung betrifft nur Tage mit mittleren Temperaturen über ca. 15°C (die wärmsten ca. 3 Monate).

Die Leistung beträgt auch im Mittel für die Wohn- und Pflegenutzung etwa 3,5 W/m² (in der Tabelle die unter "getrennte Zählung" vermerkten Werte).

Die zugehörigen Grafiken sind den einzelnen Gebäudeberichten [1] entnommen. Die Grafiken nur zur Heizung sind auch im Anhang 5.2 dieses Berichts zu finden. Die Rechenschritte können im Anhang 5.3 nachvollzogen werden.

Fazit: es wird davon ausgegangen, dass alleine eine Sommerheizung in Neuerkerode in der Größenordnung von 3,5 W/m² (Dauerleistung) flächendeckend vorhanden ist.

2.2 Hochrechnung des Einsparpotentials

Geht man davon aus, dass fast alle Gebäude in Neuerkerode Sommerheizung aufweisen, und rechnet die mittlere Sommerleistung auf alle Gebäude hoch, ergibt sich eine Gesamtleistung für Sommerheizung von 169 kW. Durchschnittlich 3,6 W/m² incl. Blumenladen und Gewächshäuser.

Dies entspricht einer durchschnittlichen mittleren Heizlast, wenn alle Gebäude in Neuerkerode im Neubau-Passivhausstandard ausgeführt wären. Die geschätzte derzeitige mittlere Heizlast aller Gebäude beträgt etwa das drei- bis fünffache.

Für Bücherladen, Kapelle und Okalhaus wird wegen der Versorgung mit Strom davon ausgegangen, dass keine Sommerheizung besteht. Das Schwimmbad mit Turnhalle fällt aus der Betrachtung heraus, weil auch im Sommer eine geregelte Heizung bestehen muss.

Für den Fall einer nur 2-monatigen Sommerheizung ergibt sich daher eine Energiemenge von: $169 \text{ kW} \cdot (2 \cdot 30 \cdot 24) \text{ h/a} = 243 \text{ MWh/a}$.

Diese hat zu heutigen Preisen (Nahwärme, Stand 2008) einen Wert von:
 $243 \text{ MWh/a} \cdot 72 \text{ €/MWh} = 17.500 \text{ €}$.

Die Sommerheizung sollte unbedingt – soweit möglich – abgestellt werden. Das kann aufgrund der großen Einsparmarge zunächst erfolgen, indem ein Mitarbeiter der Stiftung manuell eine Abschaltung der Pumpen vornimmt. Diese müssen dann allerdings zum Ende des Sommers, aber auch im Falle eines Kälteeinbruchs im Sommer auch wieder manuell eingeschaltet werden.

3 Warmwasserleistung

Für die Gebäude kann nun die mittlere sommerliche Warmwasserdauerleistung und damit indirekt die Energiemenge für Warmwasser über das gesamte Jahr berechnet werden. Dazu werden zwei Quellen herangezogen: die Wärmemengenzählerwerte und die Energiebilanzen den Grundlagenprojektes [1].

Messwerte 2007/2008

Die Wärmemengenzählerwerte zeigen für alle Gebäude einen Grundverbrauch im Sommer (Grundleistung = Sommersockel). Wird die Sommerheizung nach Kapitel 2 von der Zähleranzeige abgezogen, ergibt sich als Rest die Energielieferung für Trinkwarmwasserbereitung: „Nutzen am Zapfhahn“ plus Speicher-, Verteil- und Zirkulationsverluste.

Beispiel: Pfarrhaus

Die Sommermessung des Gebäudewärmemengenzählers zeigt eine Dauerleistung von 2,8 kW für Trinkwarmwasser und Sommerheizung. Die Aufteilung kann in diesem Fall anhand von Zählerwerten erfolgen. Die Sommerheizung beträgt: 1,6 kW.

Für die Trinkwarmwasserbereitung wird demzufolge zugrunde gelegt eine mittlere Leistung:

$$2,8 \text{ kW} - 1,6 \text{ kW} = 1,20 \text{ kW}.$$

Bedarfwerte IWU

Auf der anderen Seite wurde anhand des Wasserverbrauchs, der Leitungsnetze und Speichergrößen eine Energiemenge für Warmwasser berechnet. Deren große Unsicherheit ist der nur geschätzte Warmwasseranteil aus dem gemessenen Gesamtverbrauch für Wasser.

Beispiel: Pfarrhaus

Für das Pfarrhaus ergibt die Energiebilanz eine Energiemenge für die Warmwasserbereitung von 31 kWh/(m²a). Bei der Fläche von 328 m² sind dies

$$328 \text{ m}^2 \cdot 31 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) = 10.168 \text{ kWh/a}.$$

Als mittlere Leistung ergibt sich:

$$10.168 \text{ kWh/a} : 8760 \text{ h/a} = 1,16 \text{ kW}.$$

Mittelwert der Leistung

Fazit: es liegen zwei mittlere Leistungen vor. Diese beiden Werte werden – sofern sie einigermaßen plausibel sind – gemittelt. Ist einer der Werte gar nicht plausibel, wird der jeweils andere verwendet.

Beispiel: Pfarrhaus

Es sind beide Werte plausibel, daher wird ein Mittelwert gebildet:

$$\frac{1}{2} \cdot (1,20 \text{ kW} + 1,16 \text{ kW}) = 1,18 \text{ kW}.$$

Mittlere Warmwasserleistung im Überblick

Für alle Gebäude zusammen ergibt sich eine notwendige Warmwasserleistung von 239 kW. Diese Zahl schließt alle zentralen und die wenigen dezentralen Verbraucher ein.

Diese Leistung setzt sich nach Auswertung der Energiebilanzen aus 66 % Nutzenergiemenge (gezapftes Warmwasser) und 34 % Verlusten (Rohre, Speicher) zusammen.

Die Rechenergebnisse können im Anhang 5.3 nachvollzogen werden.

4 Aufteilung des Sommerleistungssockels

Wenn die Sommerverbrauchswerte der Gebäude ausgewertet werden, ergibt sich folgendes Bild der Gebäude: es gibt in der überwiegenden Zahl Gebäude, bei denen der Zähler im Sommer sowohl Heizung als auch Trinkwarmwasser aus dem Nahwärmenetz zählt. Eine kleinere Anzahl von Gebäuden hat ausschließlich Sommerheizung aus dem Nahwärmenetz. Einige Gebäude haben keinen sommerlichen Nahwärmeverbrauch. Details siehe Tabelle.

Situation	Nahwärme im Sommer für		Gebäude
	Heizung	TWW	
es gibt anteilig (vermeidbare) Sommerheizung sowie Trinkwarmwassernutzen und Trinkwarmwassernetzverluste aus dem Nahwärmenetz	x	x	Alte Schneiderei Alte Wäscherei Altes Schulhaus Asse Bethesda Elim Elm Emmaus Frauenhaus Gartenweg Zehn Gärtnereiwohnhaus Kaiserwald Kindergarten, Kiosk Krankenhaus Küche/Lebensmittelladen Lindenplatz/Sundern Mädchenhorst Männerhaus Mühlenhof Wohngruppe Ohe Pfarrhaus, Sarona Sonnenschein Theresenheim Wabehaus Wabeweg 3/3a Wäscherei Weidenweg Wohnhaus II Zoar
es gibt nur (vermeidbare) Sommerheizung, Warmwasser wird elektrisch bereitete oder das Haus hat keine Warmwasserbereitung	x	--	Blumenladen/Gewächshaus Dorfkrug/Laden Foliengewächshäuser Gärtnereicontainer Handwerkerhaus Kegelbahn Kirche Lindenweg/Gartenweg Mühlenhof TGF Nähzentrum Therapiehaus Tischlerei/Schlosserei Verwaltung Zentrallager
es erfolgen weder Sommerheizung noch Trinkwarmwasserbereitung aus der Nahwärme	--	--	Bücher/Gärtnereihalle Bücherladen Kapelle Okalhaus
Sommerheizung ist gerechtfertigt; es kann keine Aufteilung auf Heizung und Trinkwarmwasser im Sommer erfolgen	x	x	Schwimmbad/Turnhalle
diese Daten sind wegen nicht ausreichender Datenlage nicht auswertbar	k.A.	k.A.	Wohnhaus I Werkstatt Wabeweg / Bogenhalle Schule

Tabelle 2 Sommerlicher Nahwärmeverbrauch

Im Mittel ergibt sich für die Gebäude mit sommerlichem Heizungs- und Trinkwarmwasserverbrauch folgendes Bild:

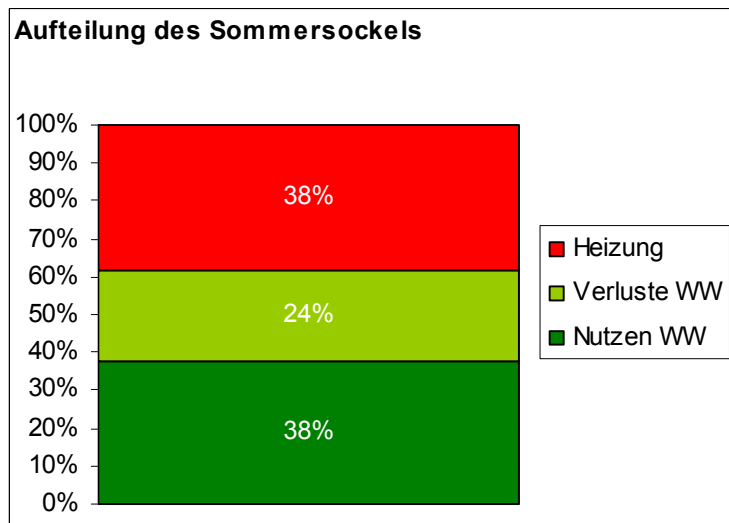


Bild 1 Aufteilung des Sommersockels

Erläuterung zur Datenerhebung:

- Sommerleistung für Heizung nach Kapitel 2
- Warmwasserleistung nach Kapitel 3
- Aufteilung der Warmwasserleistung in Nutzen und Verluste im Verhältnis der Energiemengen aus der Energiebilanz nach IWU im Gebäudebericht [1]

Fazit: Ca. 38 % der an die Gebäude im Sommer gelieferten Wärmemenge sind (voraussichtlich) vermeidbar, weil es sich um Sommerheizung handelt.

Der verbleibende Rest, Nutzen und Verluste der Trinkwarmwasserbereitung teilen sich untereinander im Verhältnis 61:39 % auf. Für Gebäude, bei denen diese Teilung 35:65 % oder noch ungünstiger ist, kann über eine elektrische Warmwasserbereitung nachgedacht werden!

Beispiel: Pfarrhaus

Die im Sommer gelieferte Energiemenge – dargestellt als mittlere Dauerleistung – teilt sich wie folgt auf:

- für die Heizung ergeben sich 1,6 kW (57%)
- für die Trinkwarmwasserbereitung 1,16 kW (43%)

Die Verbrauchsmenge für Trinkwarmwasser teilt sich nach der Energiebilanz des Gebäudeberichtes auf Nutzen und Verluste auf:

- Nutzen: 10 von 31 kWh/(m²a) in der Bilanz = 33 %
- Verluste: 21 von 31 kWh/(m²a) in der Bilanz = 67 %

Umgerechnet in Leistungen:

- Nutzen Trinkwarmwasser (gezapft): $0,33 \cdot 1,16 \text{ kW} = 0,38 \text{ kW}$
- Verluste (Speicher, Netz): $0,67 \cdot 1,16 \text{ kW} = 0,78 \text{ kW}$.

Eine Detailaufstellung für die Gebäude finden Sie im Anhang 5.3.

5 Anhang

5.1 Quellen

[Titelbild] <http://www.thema-energie.de/typo3temp/pics/39b9bdc162.jpg>
[1] Jagnow/Hübener/Jütter/Wolff; Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes; Abschlussbericht für die DBU; Teilbericht 04 Gebäude; Wolfenbüttel; 2008.

5.2 Energieanalysen für die Gebäude mit Sommerheizung

Blumenladen und Gewächshaus

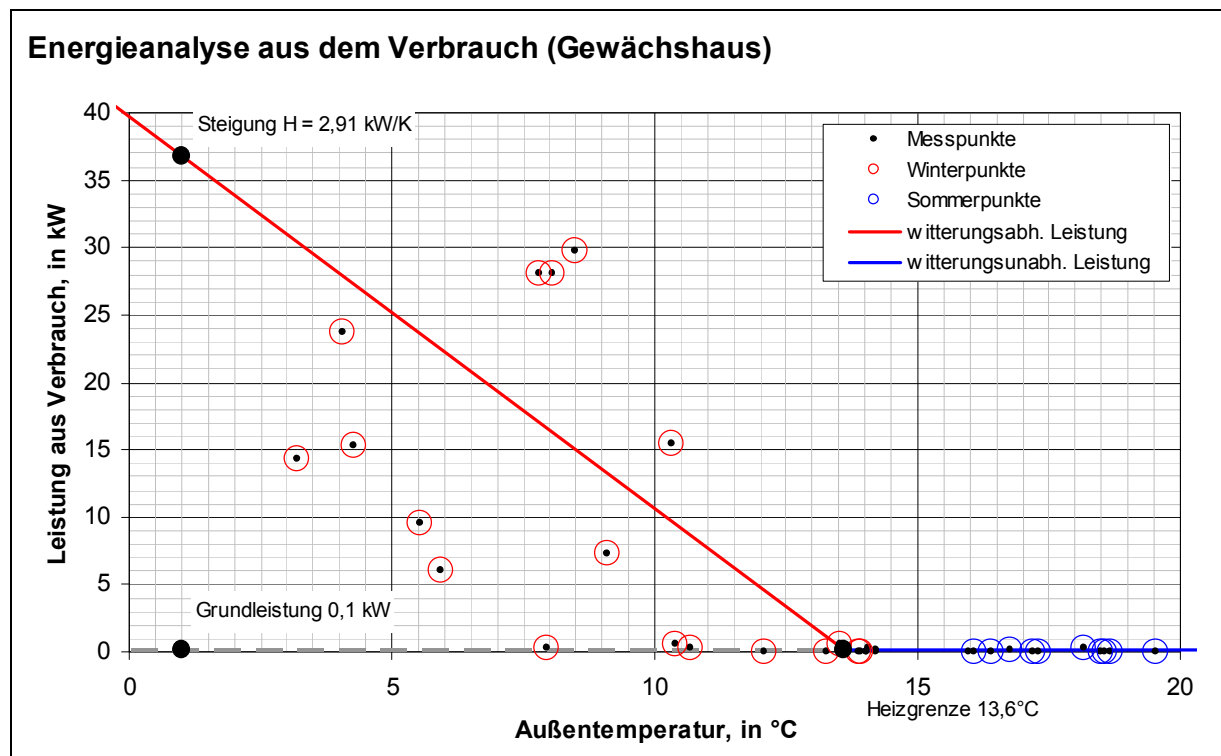


Bild 2 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Pfarrhaus

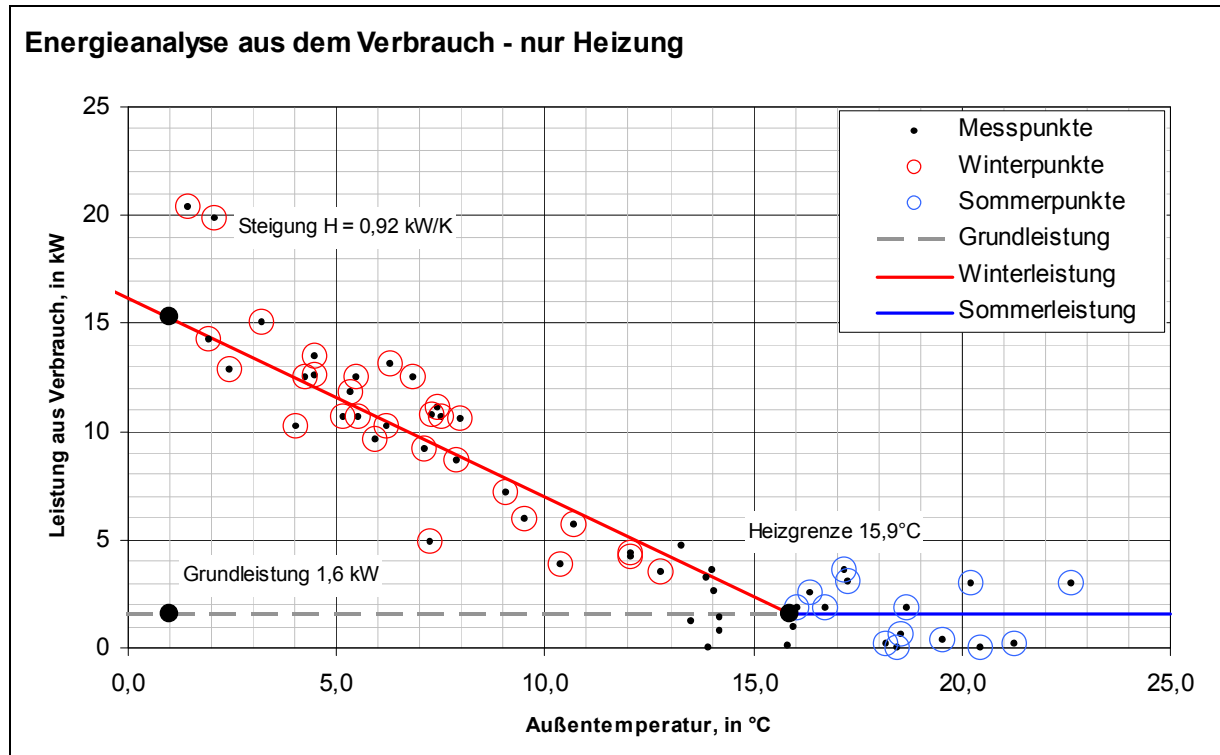


Bild 3 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Dorfkrug Laden

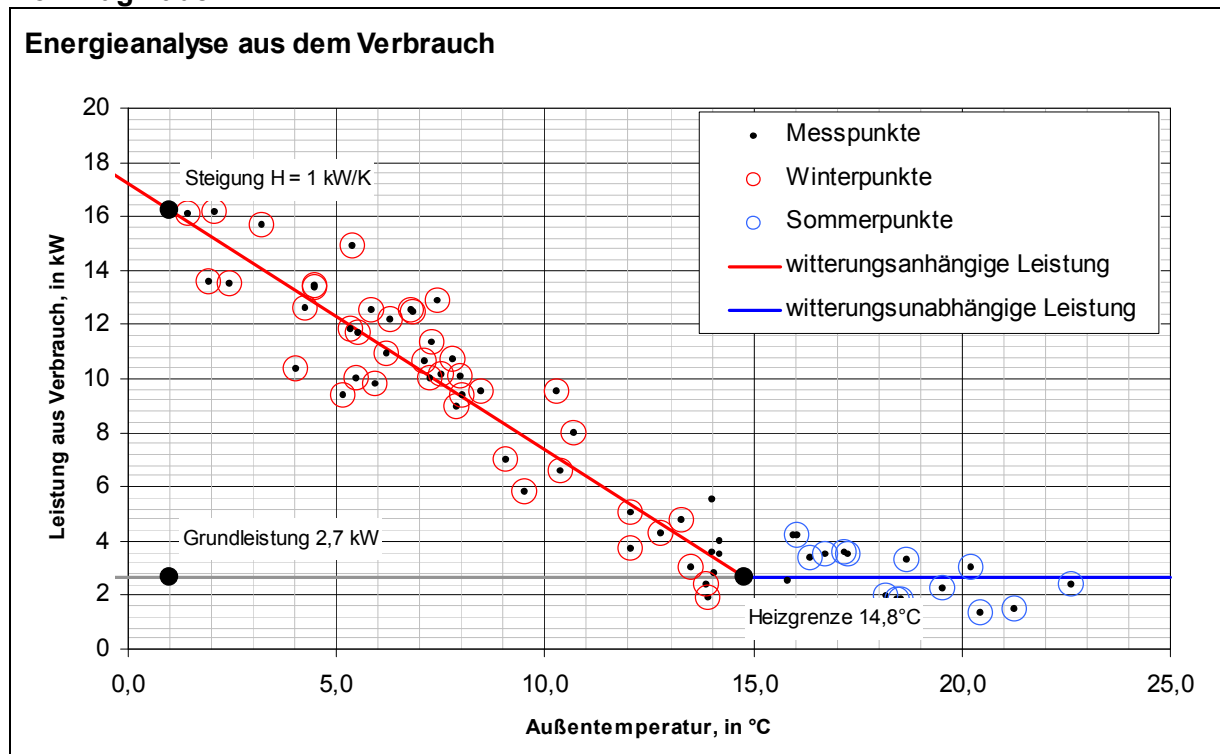


Bild 4 Energieanalyse aus dem Verbrauch

Elm

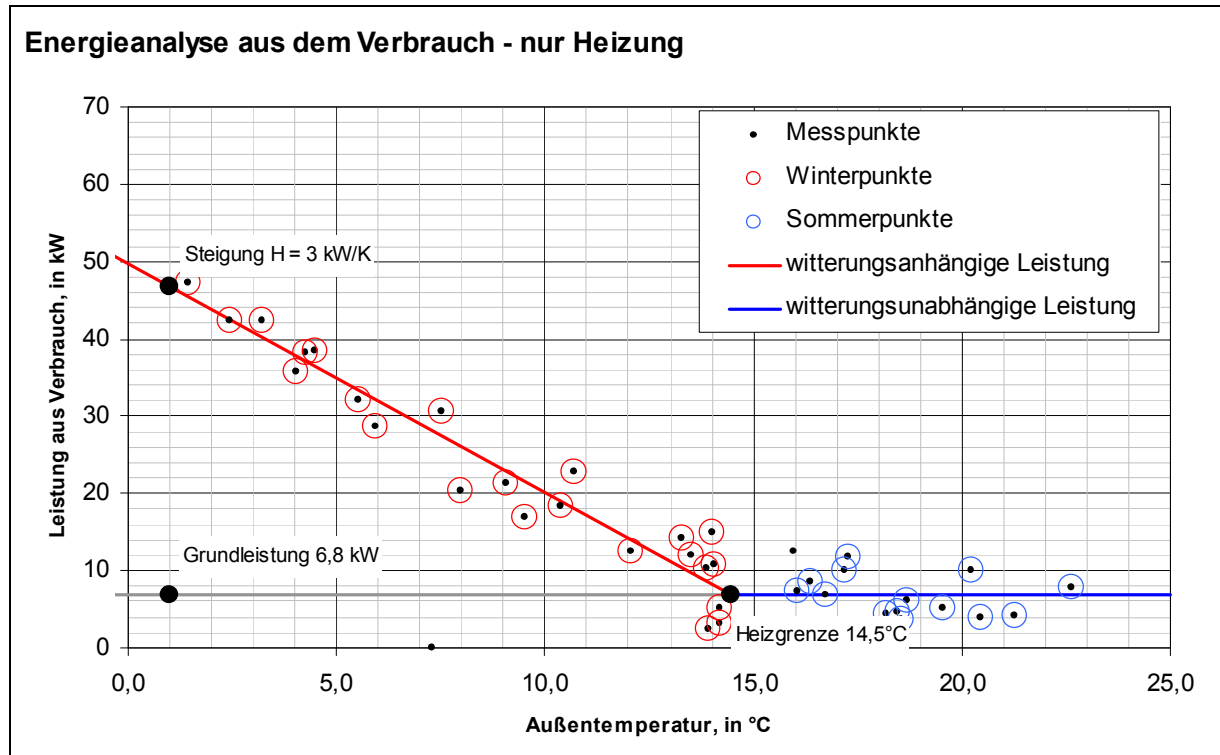


Bild 5 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Elim

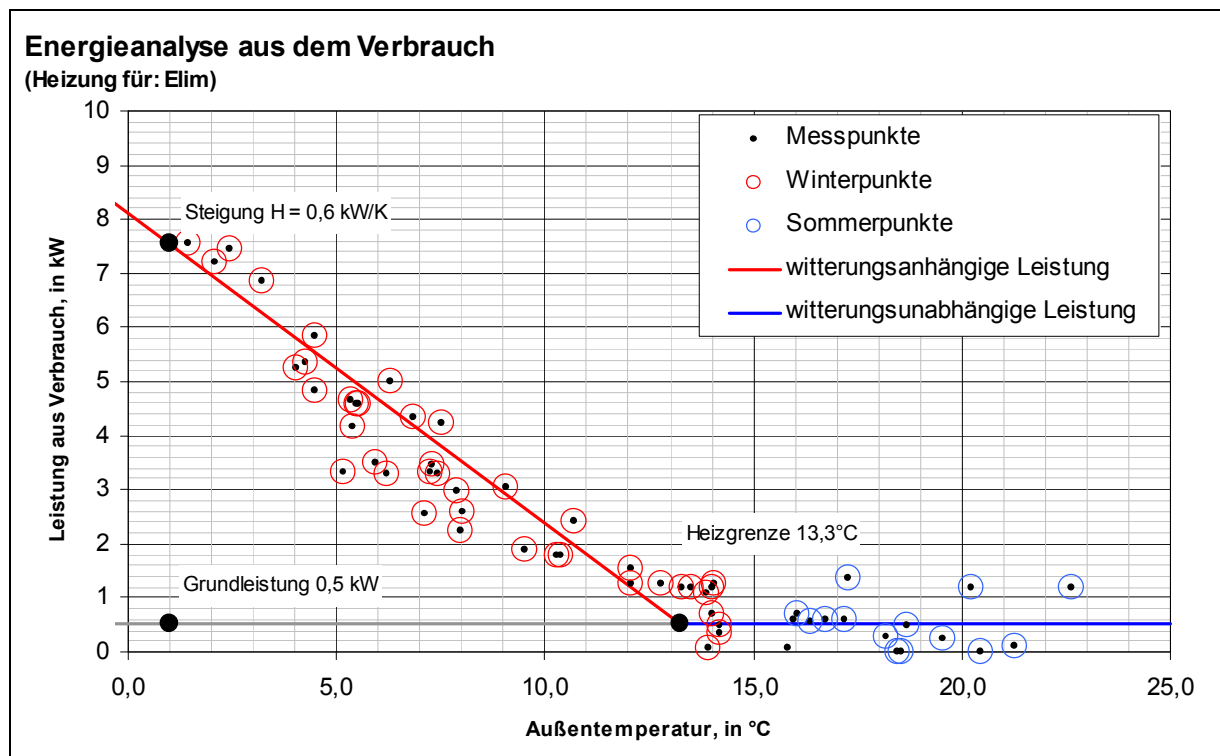


Bild 6 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Foliengewächshäuser

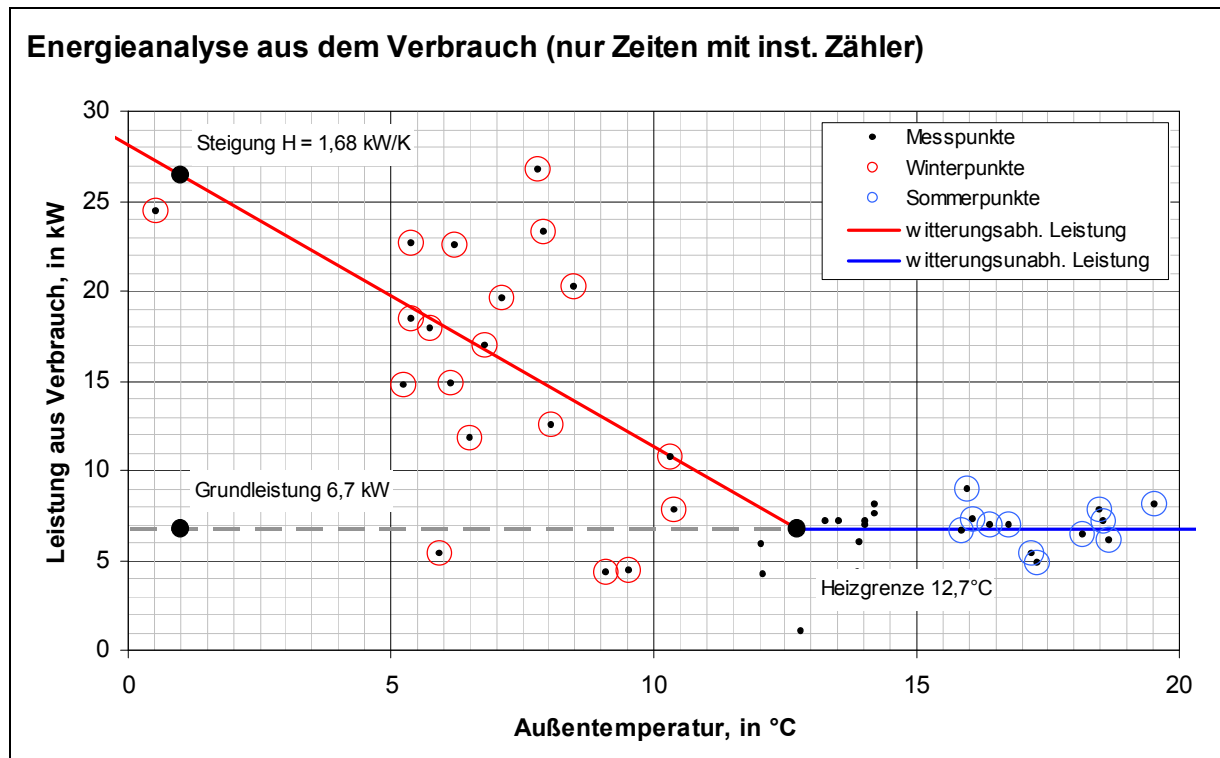


Bild 7 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Gartenweg/Lindenweg

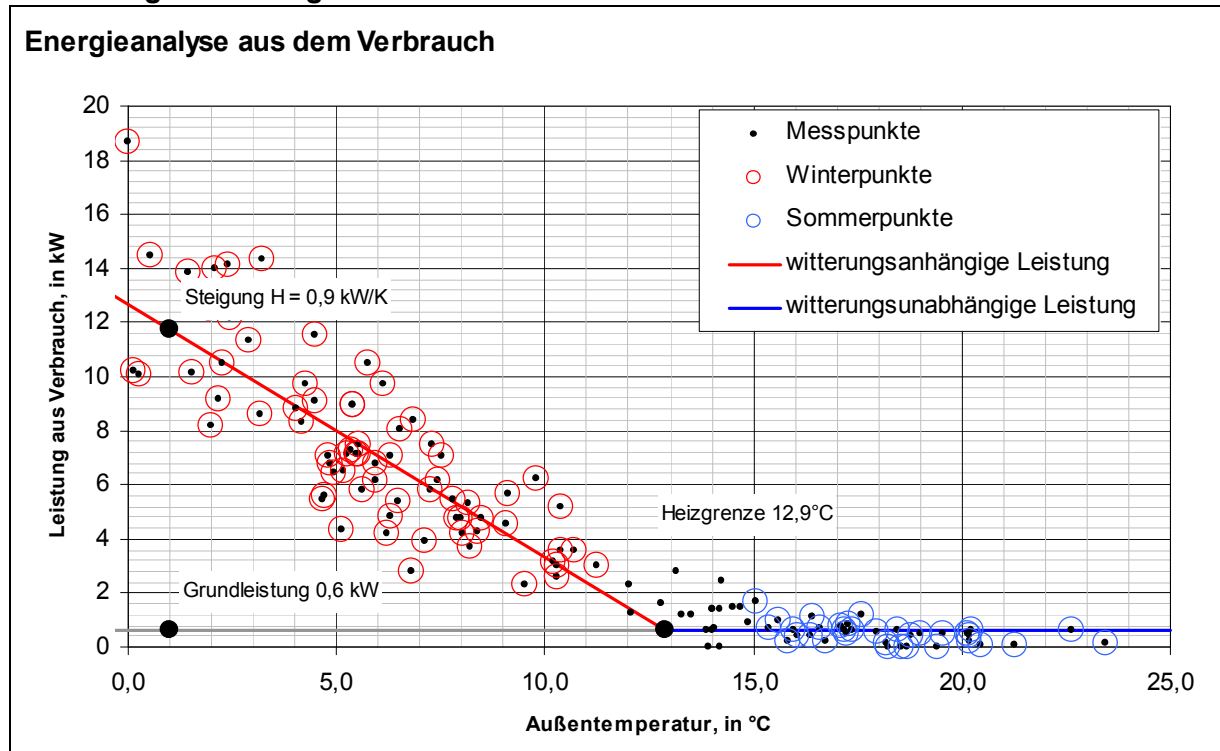


Bild 8 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Gärtnerreicontainer

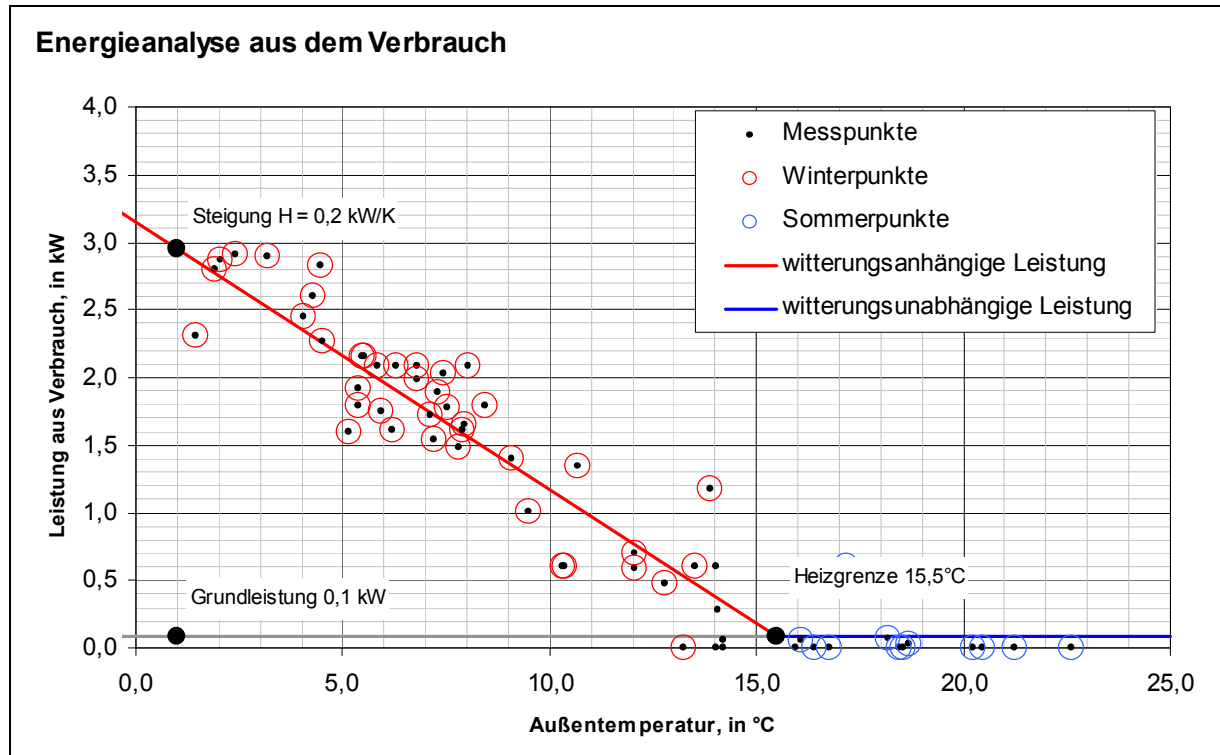


Bild 9 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Handwerkerhaus

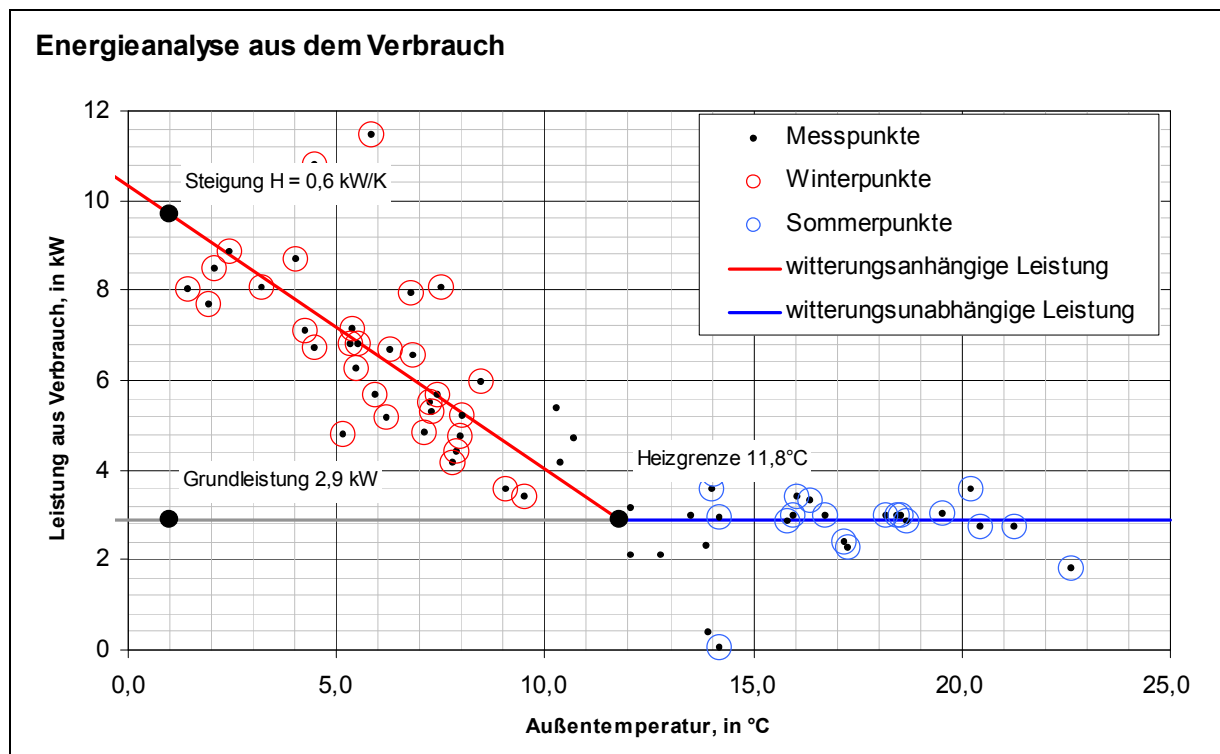


Bild 10 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Kegelbahn

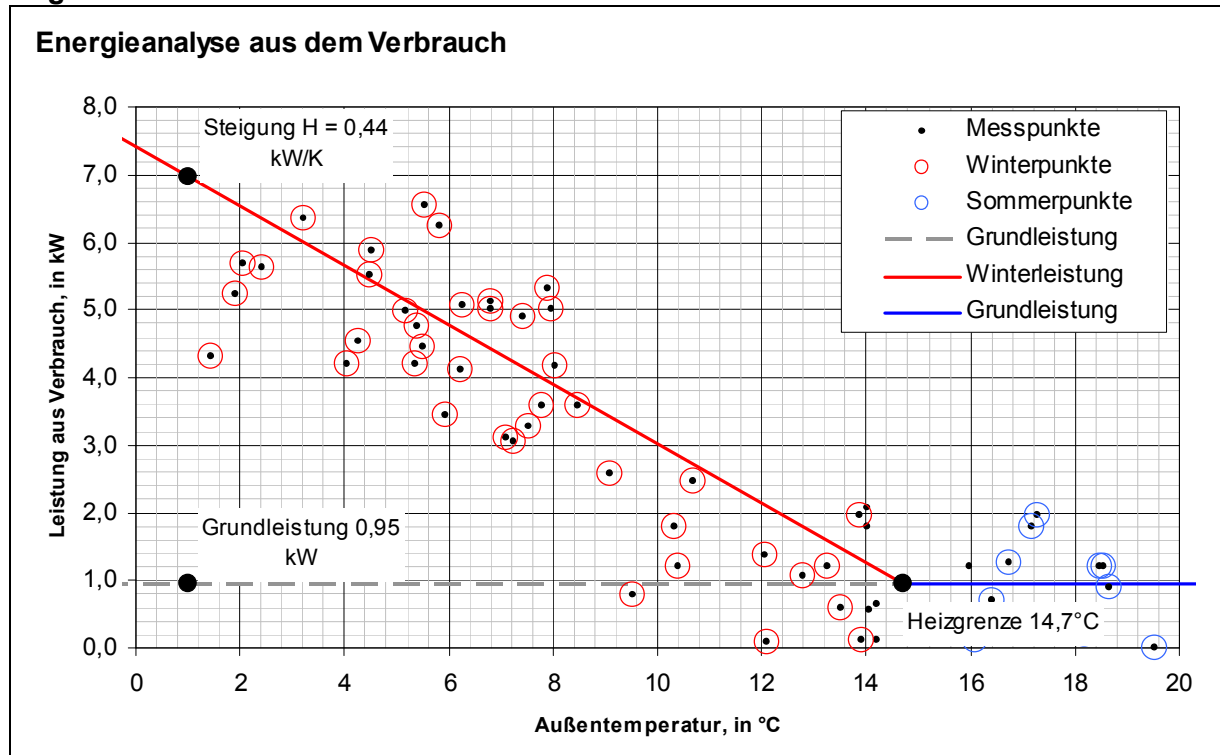


Bild 11 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Mühlenhof TGF

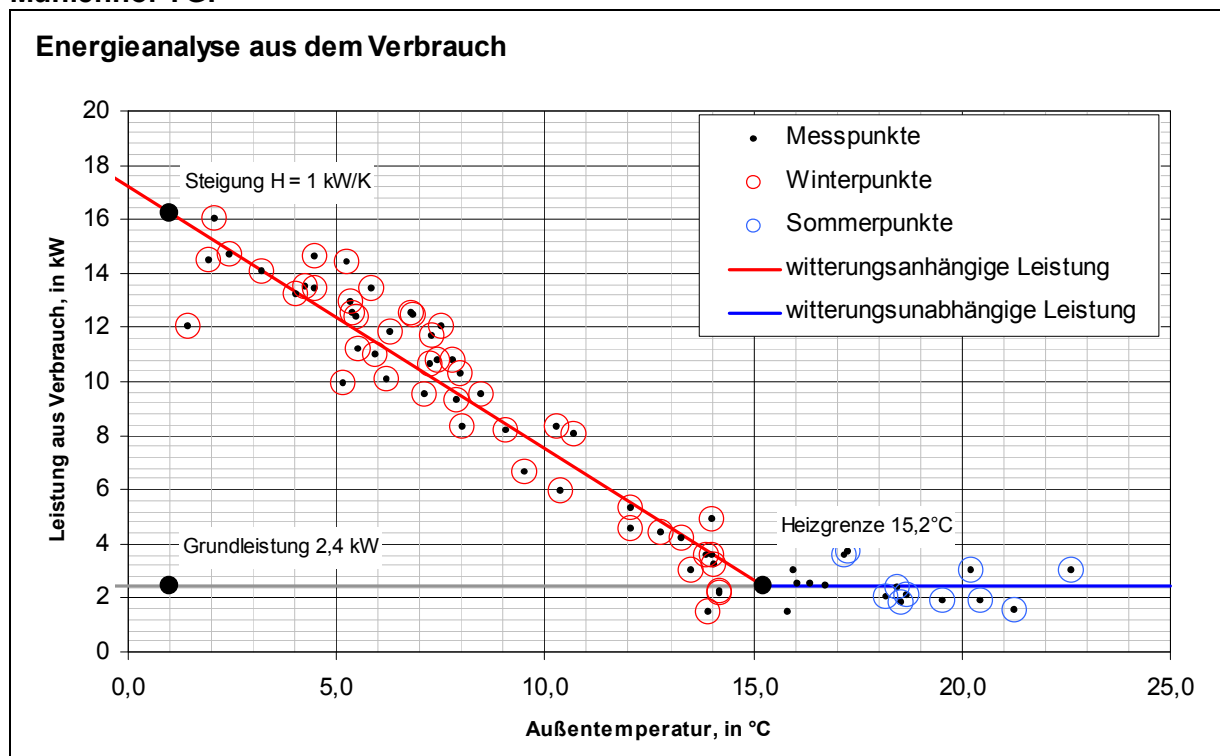


Bild 12 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Nähzentrum

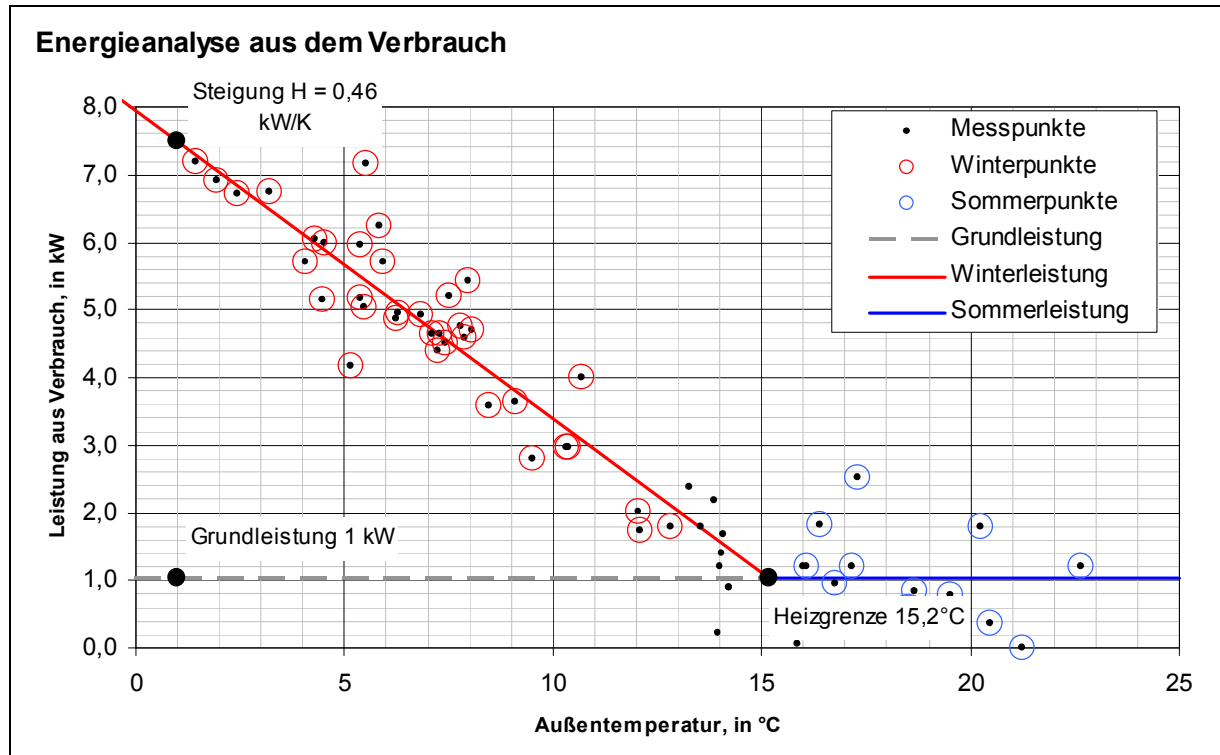


Bild 13 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Sarona

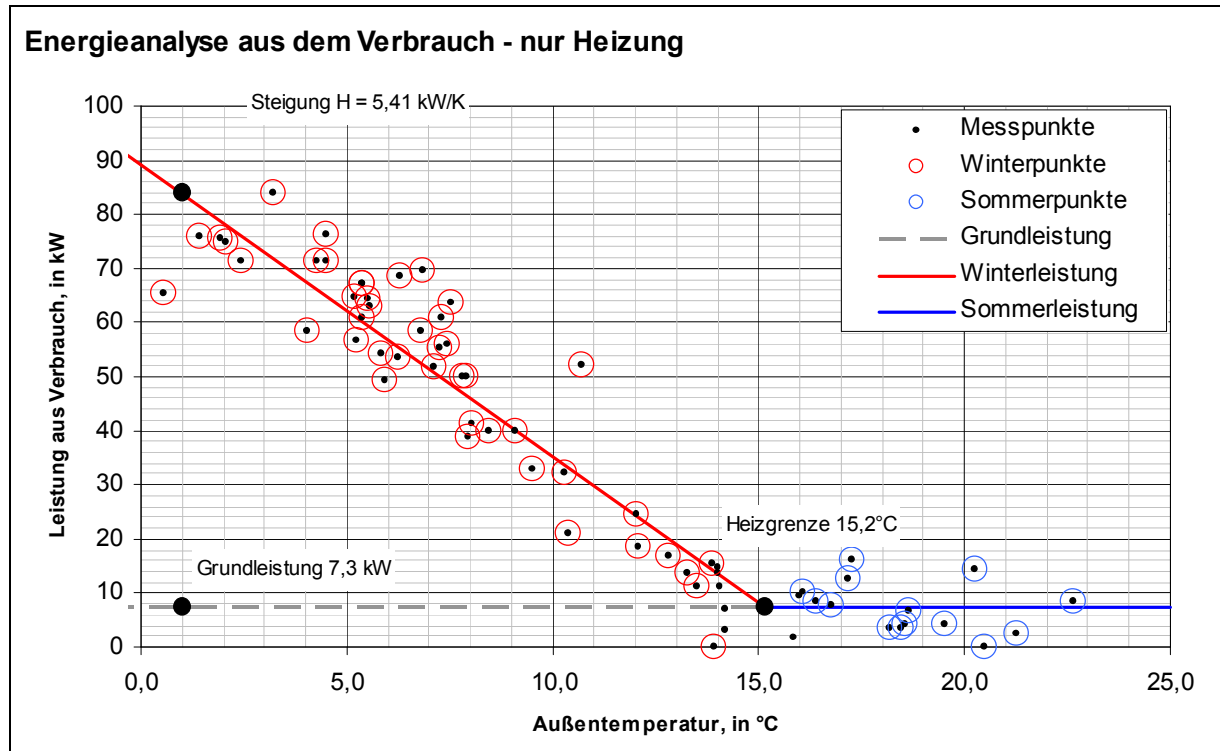


Bild 14 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Therapiehaus

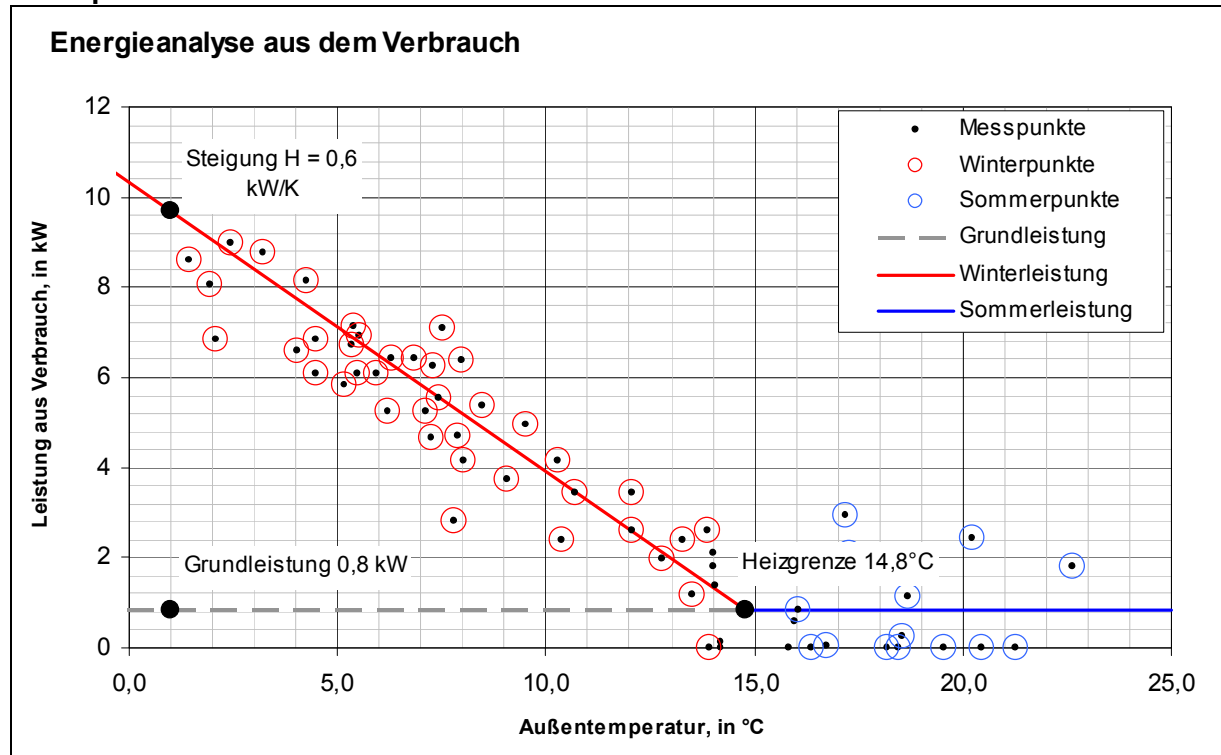


Bild 15 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Tischlerei/Schlosserei

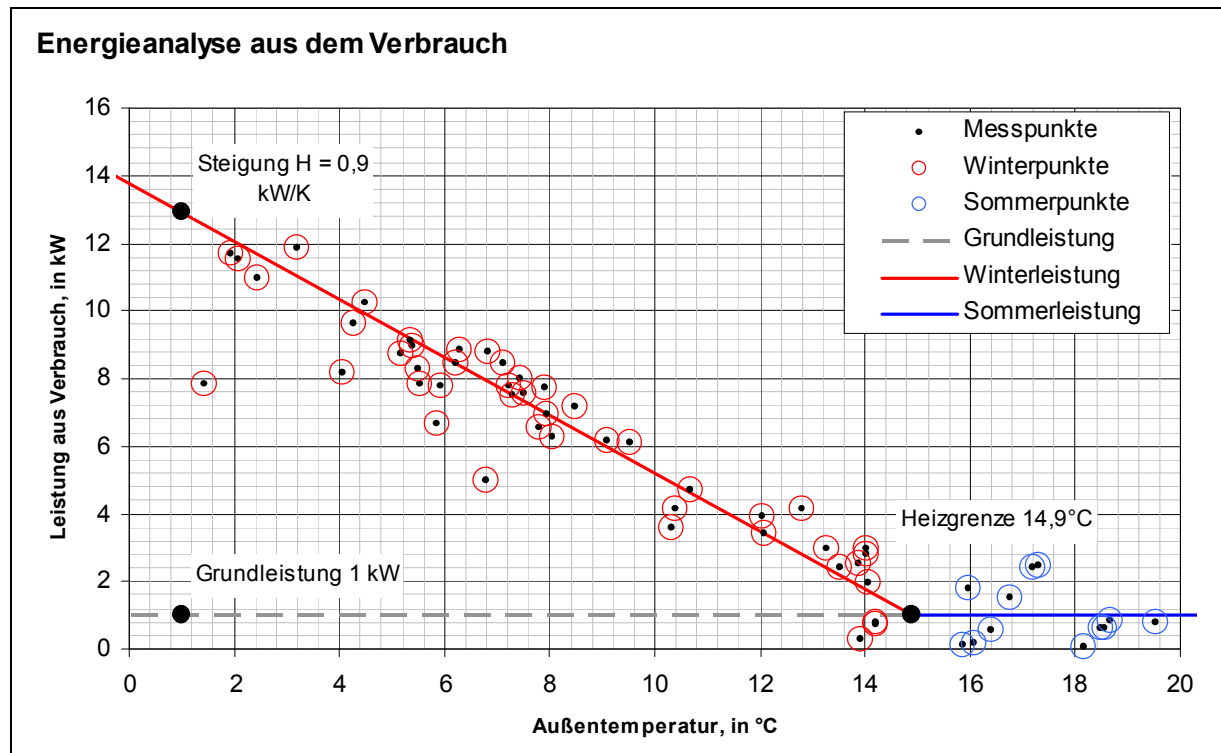


Bild 16 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Verwaltung

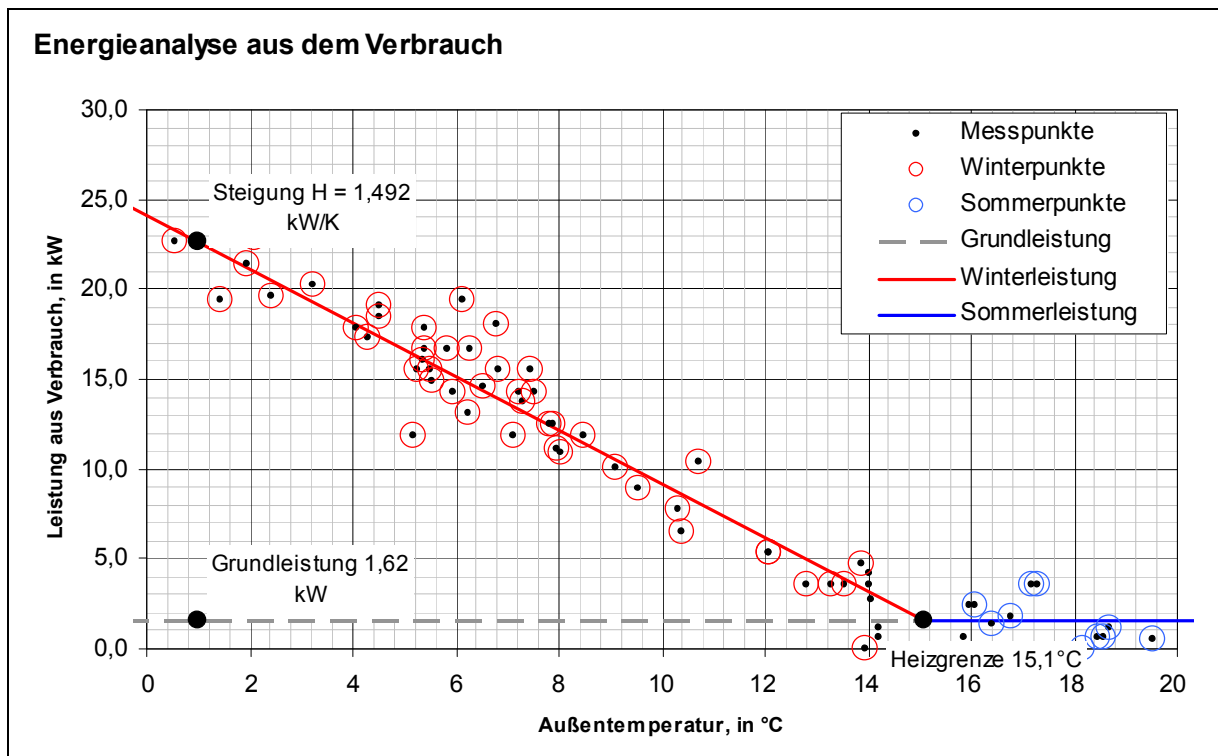


Bild 17 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

Zentrallager

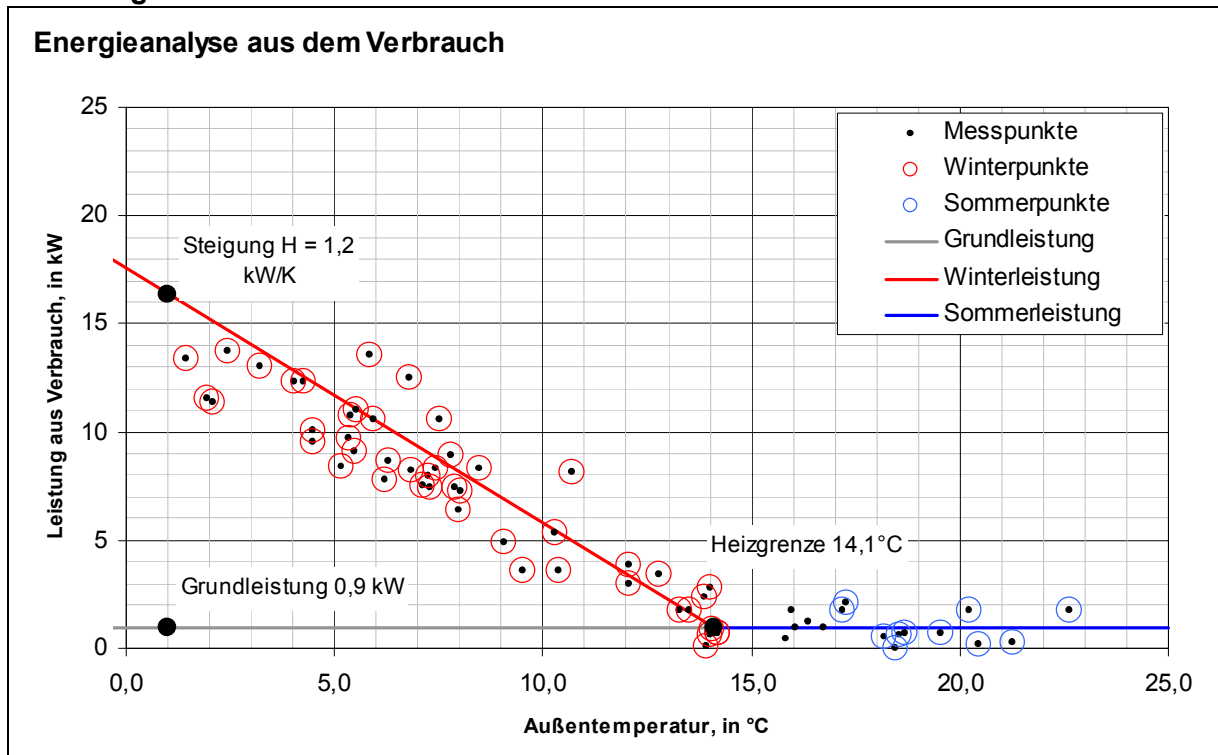


Bild 18 Energieanalyse aus dem Verbrauch – nur Heizung

5.3 Detailergebnisse

			Hausname	Alte Schneiderei	Altes Schulhaus	Alte Wäscherei	Asse	Bethanien	Bethesda	Blumenladen/Gewächshaus	Bücher/Gärtnereihalle	Bücherladen	Dorfkrug/Läden	Elim
			Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			beheizte Fläche	186,2	673	403,5	1358,6	157	1034	473	450	37	405,3	506,4
Leistungen aus der Bilanz	Heizung	Nutzen	kW	3,3	17,5	4,1	18,6	3,8	42,6	40,3		0,8	9,8	12,0
		Verteilung, Speicherung	kW	2,5	2,4	3,9	14,4	1,4	4,3	0,0		0,0	3,9	1,4
		Erzeugerverlust	kW	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,5	2,0		0,0	0,1	0,1
	Trinkwarmwasser	Nutzen	kW	0,6	4,2	0,4	3,3	0,5	3,1	0,0			0,6	0,9
		Verteilung, Speicherung	kW	0,4	1,7	2,0	3,8	0,0	1,9	0,0			0,0	1,0
		Erzeugerverlust	kW	0,1	0,3	0,1	1,9	0,0	0,3	0,0			0,0	0,1
		Summe	kW	1,0	6,3	2,5	9	0,6	5	0			1	2
Leistung aus Messung			kW	k.A.	11,20	k.A.	13,40	1,49	28,87	0,21	k.A.	0,22	2,66	k.A.
Sommerheizung			W/m ²	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	0,5			6,6	1,0
			kW	0,65	2,36	1,41	4,76	0,55	3,62	0,21			2,66	0,50
Leistung gemessen nur TWW			kW	k.A.	8,84	k.A.	8,64	0,94	25,25	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Leistung berechnet nach IWU nur TWW			kW	1,00	6,26	2,49	9,01	0,57	5,34	0,00	0,00	0,00	0,68	2,04
Leistung für die Berechnung (Mittelwert, sicherer Wert)			kW	1,00	7,55	2,49	8,83	0,75	5,34	0,00	0,00	0,00	0,68	2,04
Anteile am Sommersockel	Heizung	Heizung		39%	21%	36%	35%	100%	13%	100%			100%	20%
	Trinkwarmwasser	Gesamt		61%	79%	64%	65%	0%	87%	0%			0%	80%
		Nutzen		34%	53%	10%	23%	0%	51%				0%	37%
		Verluste		27%	26%	54%	41%	0%	36%				0%	44%

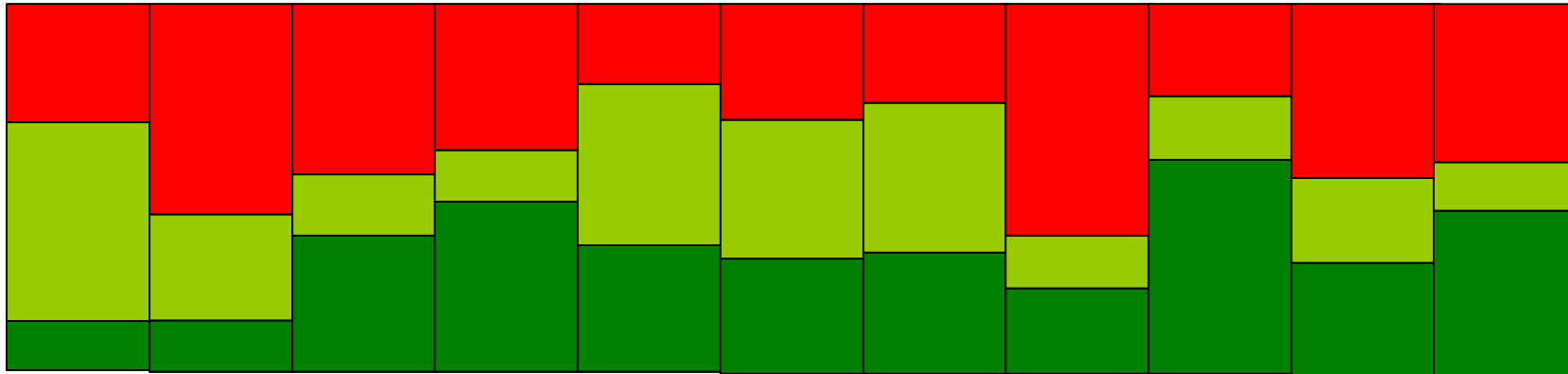
			Hausname	Elm	Emmaus	Foliengewächshäuser	Frauenhaus	Gartenweg Zehn	Gärtnercontainer	Gärtnerei Wohnhaus	Handwerkerhaus	Kaiserwald	Kapelle	Kegelbahn
			Nummer	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
			beheizte Fläche	962,9	2994	323	1170,8	454,6	119,6	267	284,1	1628	174	120
Leistungen aus der Bilanz	Heizung	Nutzen	kW	41,0	70,7	12,2	23,8	10,9	1,3	10,2	6,4	55,3	1,4	3,2
		Verteilung, Speicherung	kW	5,8	20,7	6,6	4,1	2,0	0,5	1,2	0,9	18,4	0,0	1,4
		Erzeugerverlust	kW	0,5	0,9	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,7	0,0
	Trinkwarmwasser	Nutzen	kW	4,1	10,4		1,5	1,7	0,02	0,3	0,2	5,5		0,00
		Verteilung, Speicherung	kW	2,8	4,6		1,4	1,8	0,04	0,3	0,0	9,3		0,00
		Erzeugerverlust	kW	0,4	0,8		0,2	0,2	0,00	0,0	0,0	0,8		0,00
		Summe	kW	7	16		3	4	0,06	1	0	16		0,00
Leistung aus Messung			kW	14,50	32,60	6,71	k.A.	5,08	0,08	4,30	2,88	29,10	0,15	0,95
Sommerheizung			W/m²	7,1	3,50	20,8	3,50	3,50	0,7	3,50	10,1	3,50		7,9
			kW	6,80	10,48	6,71	4,10	1,59	0,08	0,93	2,88	5,70		0,95
Leistung gemessen nur TWW			kW	7,70	22,12	k.A.	k.A.	3,49	k.A.	3,37	k.A.	23,40	k.A.	k.A.
Leistung berechnet nach IWU nur TWW			kW	7,25	15,73	0,00	3,04	3,64	0,06	0,65	0,20	15,66	0,00	0,00
Leistung für die Berechnung (Mittelwert, sicherer Wert)			kW	7,48	18,92	0,00	3,04	3,56	0,06	2,01	0,20	19,53	0,00	0,00
Anteile am Sommersockel	Heizung	Heizung		47%	32%	100%	57%	31%	100%	22%	100%	20%		100%
		Gesamt		53%	68%	0%	43%	69%	0%	78%	0%	80%		0%
	Trinkwarmwasser	Nutzen		30%	45%		21%	31%	0%	34%	0%	28%		
		Verluste		23%	23%		21%	37%	0%	44%	0%	52%		

			Hausname	Kindergarten	Kiosk	Kirche	Krankenhaus	Küche/Lebensmittelladen	Lindenplatz/Sundern	Lindenweg/Gartenweg	Mädchenhorst	Männerhaus	Mühlenhof TGF
			Nummer	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
			beheizte Fläche	235	48	191,3	3027	652,1	4476	916,9	695	672,3	400,5
Leistungen aus der Bilanz	Heizung	Nutzen	kW	4,4	3,6	6,3	32,8	1,2	87,8	6,3	8,4	14,3	8,6
		Verteilung, Speicherung	kW	0,0	0,1	0,8	13,0	4,0	14,8	10,0	5,5	5,2	4,6
		Erzeugerverlust	kW	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1	5,1	0,2	0,1	0,2	0,1
	Trinkwarmwasser	Nutzen	kW	0,3	0,2	0,0	6,2	0,5	20,4	0,2	1,7	1,5	0,9
		Verteilung, Speicherung	kW	1,1	0,0	0,0	3,3	1,3	5,5	0,2	5,6	0,6	0,6
		Erzeugerverlust	kW	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,3	0,0	0,4	0,1	0,1
		Summe	kW	1	0	0	10	2	26	0	8	2	2
Leistung aus Messung			kW	0,73	k.A.	k.A.	16,90	k.A.	38,80	0,98	k.A.	k.A.	2,43
Sommerheizung			W/m²	1,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	1,1	3,50	3,50	6,1
			kW	0,24	0,17	0,67	10,59	2,28	15,67	0,98	2,43	2,35	2,43
Leistung gemessen nur TWW			kW	0,50	k.A.	k.A.	6,31	k.A.	23,13	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Leistung berechnet nach IWU nur TWW			kW	1,39	0,20	0,00	10,03	1,88	26,20	0,37	7,67	2,19	1,51
Leistung für die Berechnung (Mittelwert, sicherer Wert)			kW	0,94	0,20	0,00	8,17	1,88	24,67	0,37	7,67	2,19	1,51
Anteile am Sommersockel	Heizung	Heizung		32%	45%	100%	63%	55%	40%	100%	24%	52%	100%
		Gesamt		68%	55%	0%	37%	45%	60%	0%	76%	48%	0%
	Trinkwarmwasser	Nutzen		13%	50%		23%	12%	46%	0%	17%	33%	0%
		Verluste		54%	5%		14%	34%	13%	0%	59%	16%	0%

			Hausname	Mühlenhof Wohngruppe	Nähzentrum	Ohe	Okalhaus	Pfarrhaus	Sarona	Schule	Schwimmbad/Turnhalle	Sonnenschein	Therapiehaus	Theresenheim
			Nummer	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
			beheizte Fläche	421,3	323	1665	124	327,8	2820	2703,6	528,6	2279,8	352	861,1
Leistungen aus der Bilanz	Heizung	Nutzen	kW	7,3	3,8	16,3	1,6	8,1	46,8	30,1	11,5	29,2	4,1	14,7
		Verteilung, Speicherung	kW	5,7	1,6	9,3	0,0	1,9	11,2	3,8	4,7	6,8	1,4	4,3
		Erzeugerverlust	kW	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,6	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2
	Trinkwarmwasser	Nutzen	kW	1,0	0,1	5,9	0,1	0,4	10,1	3,9	2,5	9,1	0,1	0,9
		Verteilung, Speicherung	kW	1,1	0,0	1,4	0,0	0,7	4,4	2,6	13,5	3,1	0,1	3,9
		Erzeugerverlust	kW	0,1	0,0	0,4	0,0	0,1	0,8	0,3	0,2	0,6	0,0	0,3
		Summe	kW	2	0	8	0	1	15	7	16	13	0	5
Leistung aus Messung			kW	5,50	1,00	13,70	0,60	2,80	22,40	3,35	12,27	16,40	0,80	k.A.
Sommerheizung			W/m²	3,50	3,1	3,50		4,9	2,6	3,50		3,50	2,3	3,50
			kW	1,47	1,00	5,83		1,60	7,30	9,46		7,98	0,80	3,01
Leistung gemessen nur TWW			kW	4,03	k.A.	7,87	k.A.	1,20	15,10	k.A.	12,27	8,42	k.A.	k.A.
Leistung berechnet nach IWU nur TWW			kW	2,27	0,11	7,66	0,16	1,16	15,27	6,79	16,21	12,87	0,22	5,13
Leistung für die Berechnung (Mittelwert, sicherer Wert)			kW	3,15	0,11	7,77	0,16	1,18	15,19	6,79	14,24	10,65	0,22	5,13
Anteile am Sommersockel	Heizung	Heizung		27%	100%	43%		57%	33%			49%	100%	37%
		Gesamt		73%	0%	57%		43%	67%			51%	0%	63%
	Trinkwarmwasser	Nutzen		33%	0%	44%		14%	45%			36%	0%	11%
		Verluste		40%	0%	13%		29%	23%			15%	0%	52%

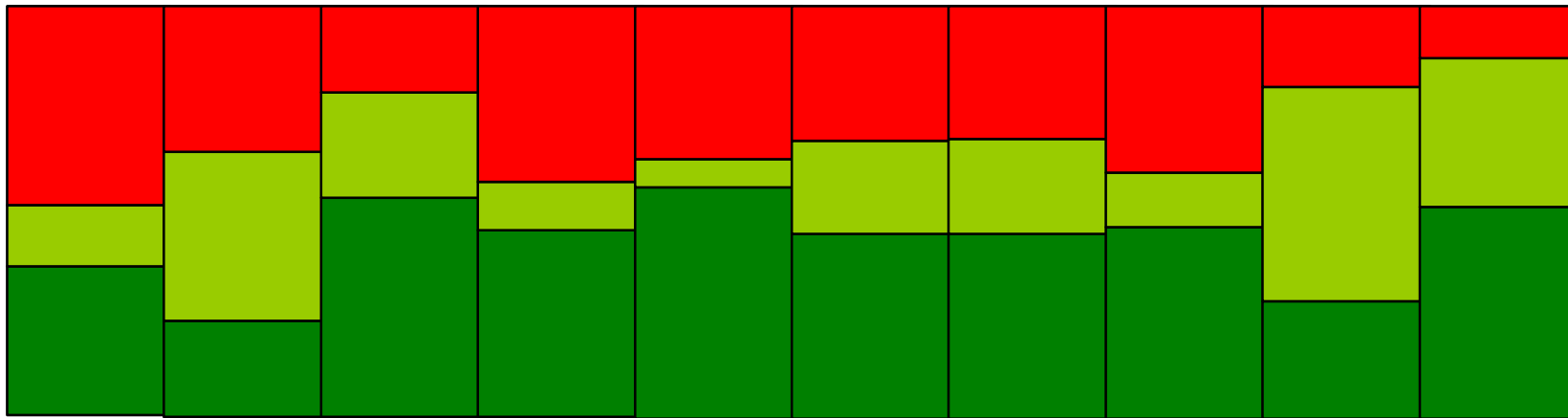
			Hausname	Tischlerei/Schlosserei	Verwaltung	Wabehaus	Wabeweg 3/3a	Wäscherei	Weidenweg	Werkstatt Wabeweg / Bogenh.	Wohnhaus I	Wohnhaus II	Zentrallager	Zoar
			Nummer	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
			beheizte Fläche	281,3	686	617,4	488	453,5	2460,6	1240	553	531	418,5	2789
Leistungen aus der Bilanz	Heizung	Nutzen	kW	6,4	9,1	17,1	9,7	0,4	53,9	10,0	11,8	12,3	6,7	42,0
		Verteilung, Speicherung	kW	1,7	5,2	3,1	1,4	3,2	4,6	4,3	1,8	1,0	2,0	7,6
		Erzeugerverlust	kW	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,6	1,0	1,6	0,1	0,1	0,1
	Trinkwarmwasser	Nutzen	kW	0,0	0,6	4,5	2,6	0,0	13,2	0,6	0,3	1,1	0,2	10,3
		Verteilung, Speicherung	kW	0,0	0,0	1,0	0,6	0,8	0,9	0,0	1,2	0,4	0,0	2,0
		Erzeugerverlust	kW	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,7	0,0	0,2	0,1	0,0	0,6
		Summe	kW	0	1	6	3	1	15	1	2	2	0	13
Leistung aus Messung			kW	1,01	1,60	8,65	4,30	k.A.	23,24	1,63	k.A.	4,02	0,94	22,80
Sommerheizung			W/m²	3,6	2,3	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	2,2	3,50
			kW	1,01	1,60	2,16	1,71	1,59	8,61	4,34	1,94	1,86	0,94	9,76
Leistung gemessen nur TWW			kW	k.A.	k.A.	6,49	2,59	k.A.	14,63	k.A.	k.A.	2,16	k.A.	13,04
Leistung berechnet nach IWU nur TWW			kW	0,00	0,70	5,82	3,43	0,89	14,84	0,60	1,71	1,66	0,27	12,93
Leistung für die Berechnung (Mittelwert, sicherer Wert)			kW	0,00	0,70	6,15	3,01	0,89	14,73	0,60	1,71	1,91	0,27	12,98
Anteile am Sommersockel	Heizung	Heizung		100%	100%	25%	40%	64%	37%			46%	100%	43%
	Trinkwarmwasser	Gesamt		0%	0%	75%	60%	36%	63%			54%	0%	57%
		Nutzen			0%	58%	46%	0%	56%			37%	0%	45%
		Verluste			0%	17%	14%	35%	7%			17%	0%	12%

Hausname	Kindergarten	Pfarrhaus	Wohnhaus II	Wabeweg 3/3a	Gärtnerei Wohnhaus	Gartenweg Zehn	Mühlenhof Wohngruppe s	Krankenhau s	Wabehaus	Elm	Ohe
Heizung	32%	57%	46%	40%	22%	31%	27%	63%	25%	47%	43%
Gesamt	68%	43%	54%	60%	78%	69%	73%	37%	75%	53%	57%
Nutzen	13%	14%	37%	46%	34%	31%	33%	23%	58%	30%	44%
Verluste	54%	29%	17%	14%	44%	37%	40%	14%	17%	23%	13%



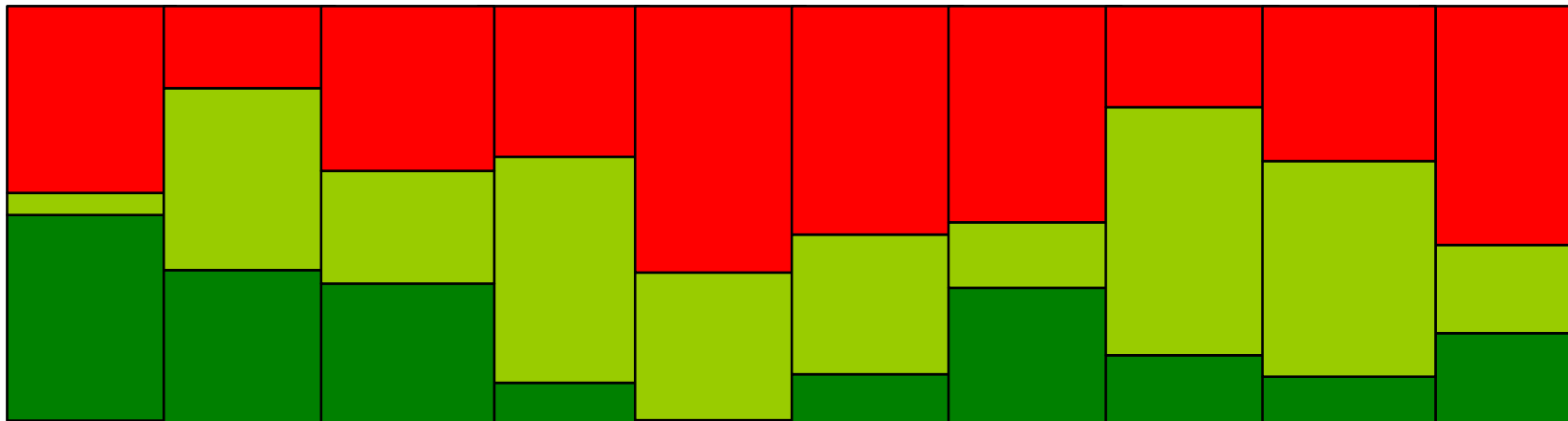
	Sommerheizung
	technische Verluste Warmwasser (Verteilung, Speicherung)
	Nutzen Warmwasser (Zapfmenge)

Hausname	Sonnenschei		Altes		Weidenweg	Sarona	Emmaus	Lindenplatz/		
	n	Asse	Schulhaus	Zoar				Sundern	Kaiserwald	Bethesda
Heizung	49%	35%	21%	43%	37%	33%	32%	40%	20%	13%
Gesamt	51%	65%	79%	57%	63%	67%	68%	60%	80%	87%
Nutzen	36%	23%	53%	45%	56%	45%	45%	46%	28%	51%
Verluste	15%	41%	26%	12%	7%	23%	23%	13%	52%	36%



	Sommerheizung
	technische Verluste Warmwasser (Verteilung, Speicherung)
	Nutzen Warmwasser (Zapfmenge)

Hausname	Kiosk	Elim	Alte Schneiderei	Alte Wäscherei	Wäscherei	Küche/Leben mittelladen	Männerhaus	Mädchenhorst	Theresenheim	Frauenhaus
Heizung	45%	20%	39%	36%	64%	55%	52%	24%	37%	57%
Gesamt	55%	80%	61%	64%	36%	45%	48%	76%	63%	43%
Nutzen	50%	37%	34%	10%	0%	12%	33%	17%	11%	21%
Verluste	5%	44%	27%	54%	35%	34%	16%	59%	52%	21%
	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof	Wirt.hof



	Sommerheizung
	technische Verluste Warmwasser (Verteilung, Speicherung)
	Nutzen Warmwasser (Zapfmenge)