

Nachweis einer höheren Wärmeleistung im Heizungsblut®-Betrieb bei identischen Kesseleinstellungen und Brennstoffverbräuchen

LMP-R1 Heizungsblut® vs Wasser

Objekt: Umweltschule - Lockstedter Damm - Hamburg



Projektidee und Durchführung der Datenerhebung:

Dipl. Ing. T. Scharre, Vattenfall Wärme AG

Wissenschaftliche Begleitung:

Dr. von Braunmühl, Physiker

Auswertung:

Dr. v. Braunmühl, Physiker

Dr. Hengstenberg





Die Umweltschule ist mit einem Buderus Brenner ausgestattet. Für den Heizungsbauer ist das Einfüllen von Heizungsblut eine saubere Angelegenheit. Die Anlage arbeitete nach dem Einbau 2011 störungsfrei und sicher. Die Messgeräte wurden von einem großen Versorger installiert. In jeder Minute wurden in einem Zeitraum von 3 Jahren alle wesentlichen Messdaten (im Wasser und im Heizungsblutbetrieb) erfasst und gespeichert. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass im „Heizungsblutbetrieb“ $\geq 30\%$ mehr Wärmeleistung im Gas Brennwertsystem erzeugt wurde.



Arbeitsgruppe Heizungsblut – Umweltschule

Nachweis einer erhöhten Wärmeleistung innerhalb einer Gaszentralheizungsanlage in einem öffentlichen Schulgebäude. Vergleich der Wärmeleistung im Wasserbetrieb gegenüber dem Heizungsblutbetrieb.

Offene Fragestellungen:

1. Entsteht im Heizungsblutbetrieb (Wärmeträger auf Glykolbasis) bei identischen Einstellungen durch den geringeren Wärmekapazitätswert 3,3 erwartungsgemäß eine geringere Wärmeleistung in KW?
2. Muss die Vorlauftemperatur des Kessels dann zwangsläufig höher eingestellt werden, um ein Absenken der Raumtemperaturen von 22°C zu verhindern?
3. Ändern sich durch den Einbau von Heizungsblut die witterungsbereinigten Gasverbräuche? Wenn ja – steigen oder fallen die Gasverbrauchsmengen?

Arbeitsgruppe Heizungsblut

- * Vattenfall Wärme AG, Hamburg
- * Forschungslabor für Heiztechnik und Hydraulik, Berufschulzentrum Eutin,
- * Heizungsbau- Meisterbetrieb Thal, Norderstedt.
- * Finanzbehörde Hamburg.
Bereitstellung der witterungsbereinigten Verbrauchsdaten. Nachweis über 10J
- * LMP Umweltprojekte GmbH, Hamburg Bereitstellung des Wärmeträgers.
Bereitstellung des Wärmeträgers.

Bedingungsfaktoren:

Objektgröße 650m² beheizte Fläche.

Baujahr des Gebäudes 2004.

Moderner Brennwertkessel Buderus Kessel 60 KW.

Modernes Gebäude mit sehr viel Glasflächen.

Normalbetrieb: Vorlauftemperatur 68°C während der gesamten Laufzeit konstant (bis zum 1.7.2013).

Raumtemperaturen min. 22°C, konst.

Belegungszeit mit Kindern 8.00h – 15.00h.

Individuelles Wärmeträger LMP Spezialgemisch R1, R3, Konzentration 50%

Erfassung der Messdaten durch die Vattenfall AG. ;

Langzeitmessung über 3 Jahre, Messintervall 1Min.

Beginn der Messung 1 / 2012, zunächst Wasserbetrieb.

Austausch des Wärmeträgers 28.2.2013 – Einbau des LMP Wärmeträgers R1, R3

Ende des Versuchs: 1.7.2014, mit dem Ausbau des LMP Wärmeträgers zum Jahresende.

Gemeinsame Auswertung der Daten durch alle Beteiligten.

Die 1,4 Millionen Datensätze werden / werden von der Vattenfall Wärme AG Hamburg verwahrt.

Auswertung der Daten durch die Dipl. Ingenieure der Unternehmen:

Vattenfall Wärme AG, Forschungslabor Eutin, Heizungsbau- Meisterbetrieb Thal in Norderstedt, LMP Umweltprojekte GmbH.

Datenerfassung der wichtigsten Heizungsparameter und Aufbereitung der Diagramme

Fernwärmeversorger Vattenfall Wärme AG, Auswahl markanter Diagramme mit identischer Außentemperatur / und Vorlauftemperatur im Direktvergleich.

Aus der Vielzahl der Daten dieses umfangreichen Versuches wurden sechs repräsentative Tage innerhalb des Versuchszeitraumes mit identischen Außentemperaturen (siehe waagerechte gelbe Linie) ausgewählt, links zeigt die Darstellung den Heizungsblutbetrieb und rechts den Wasserbetrieb im Vergleich, siehe Grafik 1 .

Durch die Auswahl der Datensätze mit identischen Aussentemperaturen und identischen Kessel-Vorlauftemperaturen sind die Diagramme witterungsbereinigt und vergleichbar.

Die beiden oberen Kurven stellen die Vor- und Rücklauftemperatur dar. Diese zeigen nahezu die gleichen Werte, jedoch die Heizungsblutkurve „taktet“ wesentlich häufiger und „höher“.

Daraus erklären sich die geringeren Aufheiz – bzw. Abkühlverluste im Heizungsblutbetrieb und eine höhere Effektivität. Die grünen Flächen stellen die Wärmeleistung in KW dar. Hier ist die Leistung im Heizungsblutbetrieb erheblich höher. Der Vergleich der grünen Flächen zeigen bereits auf dem ersten Blick markanten Unterschiede in der Wärmeleistung auf.

Die waagerechten Pfeile zeigen die Höhe der Wärmeleistung in KW an (siehe Skalenwert).

61 KW im Heizungsblutbetrieb gegenüber 46 KW im Wasserbetrieb. Differenz = Leistungssteigerung des Systems + 15 KW. Im Ergebnis sind im Heizungsblutbetrieb +32,6 % mehr Wärmeleistung entstanden, die im Gebäude verteilt werden konnten. Das führte zwangsläufig zu höheren Raumtemperaturen weit über 24°C, also einer Überversorgung der Räume mit Wärme und eine Notwendigkeit die Fenster bei Bedarf zu öffnen.

Besser und effektiver ist es, die Vorlauftemperatur des Kessels schrittweise abzusenken, im Idealfall auf eine Kesselvorlauf Temperatur von ca. 40°C / Rücklauf 32°C. Durch diese Maßnahme wird bis zu 27% Brennstoff eingespart. Das war aber bei diesem mehrjährigen Versuch nicht vorgesehen.

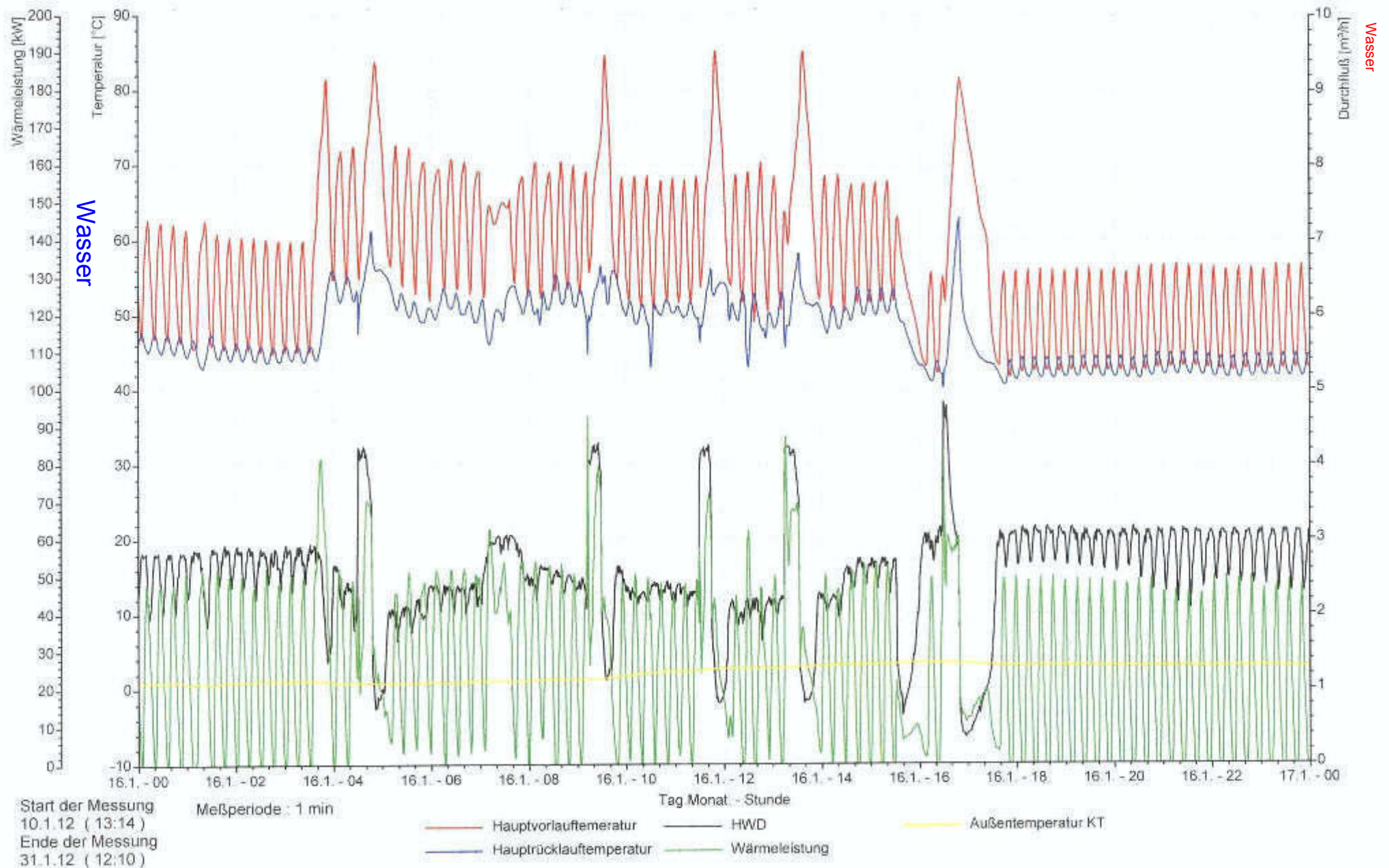
Meßdatenauswertung

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38

DW-GSH22
Fitschen Tel. 3831

VATTENFALL EUROPE
WÄRME AG



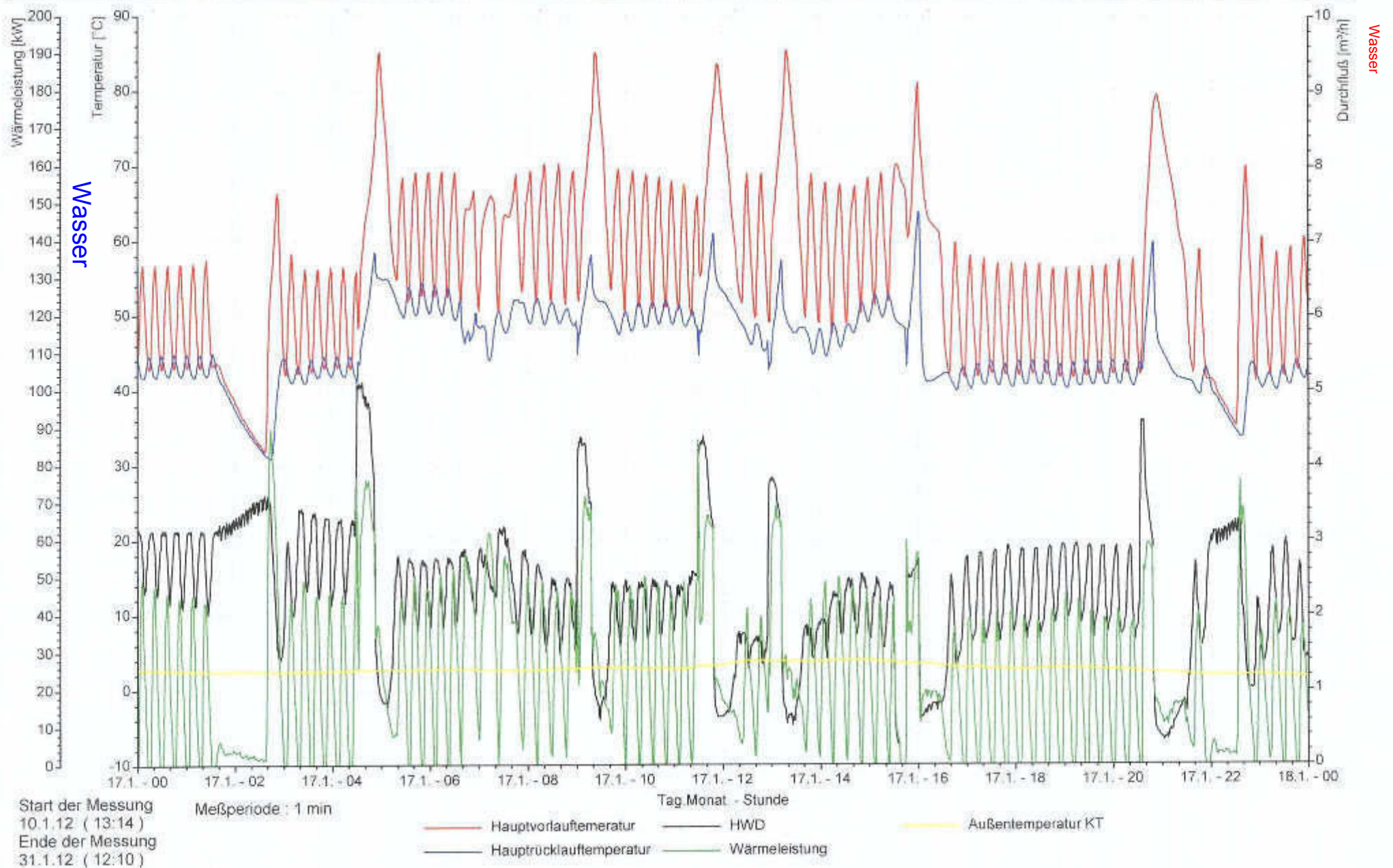
Meßdatenauswertung

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38

DW-GSH22
Fitschen Tel. 3831

VATTENFALL EUROPE
WÄRME AG



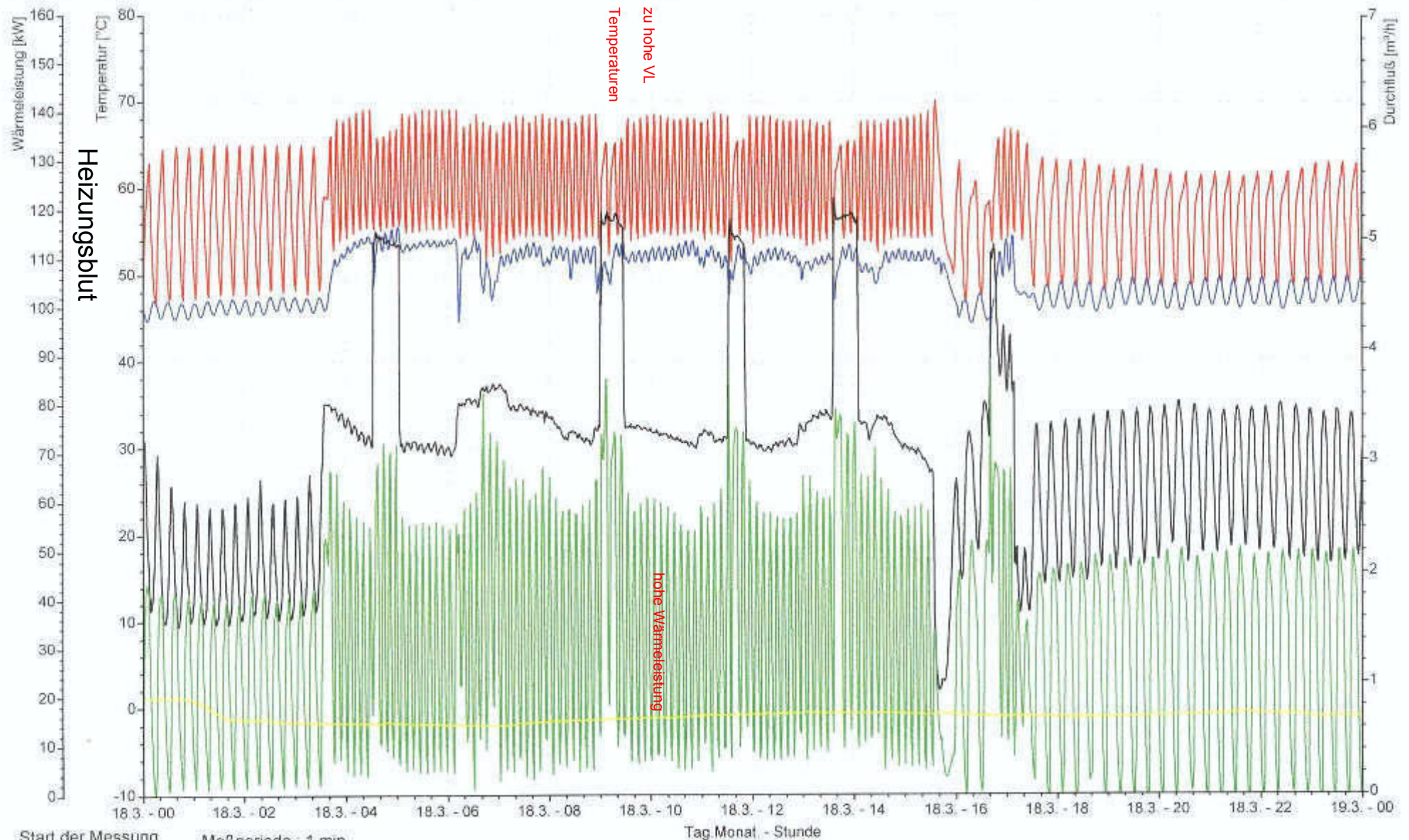
Meßdatenauswertung

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38

DW-GSH22
Fitschen Tel. 3831

VATTENFALL EUROPE
WÄRME AG



Heizungsblut R1 / R3 / Wasser 50%

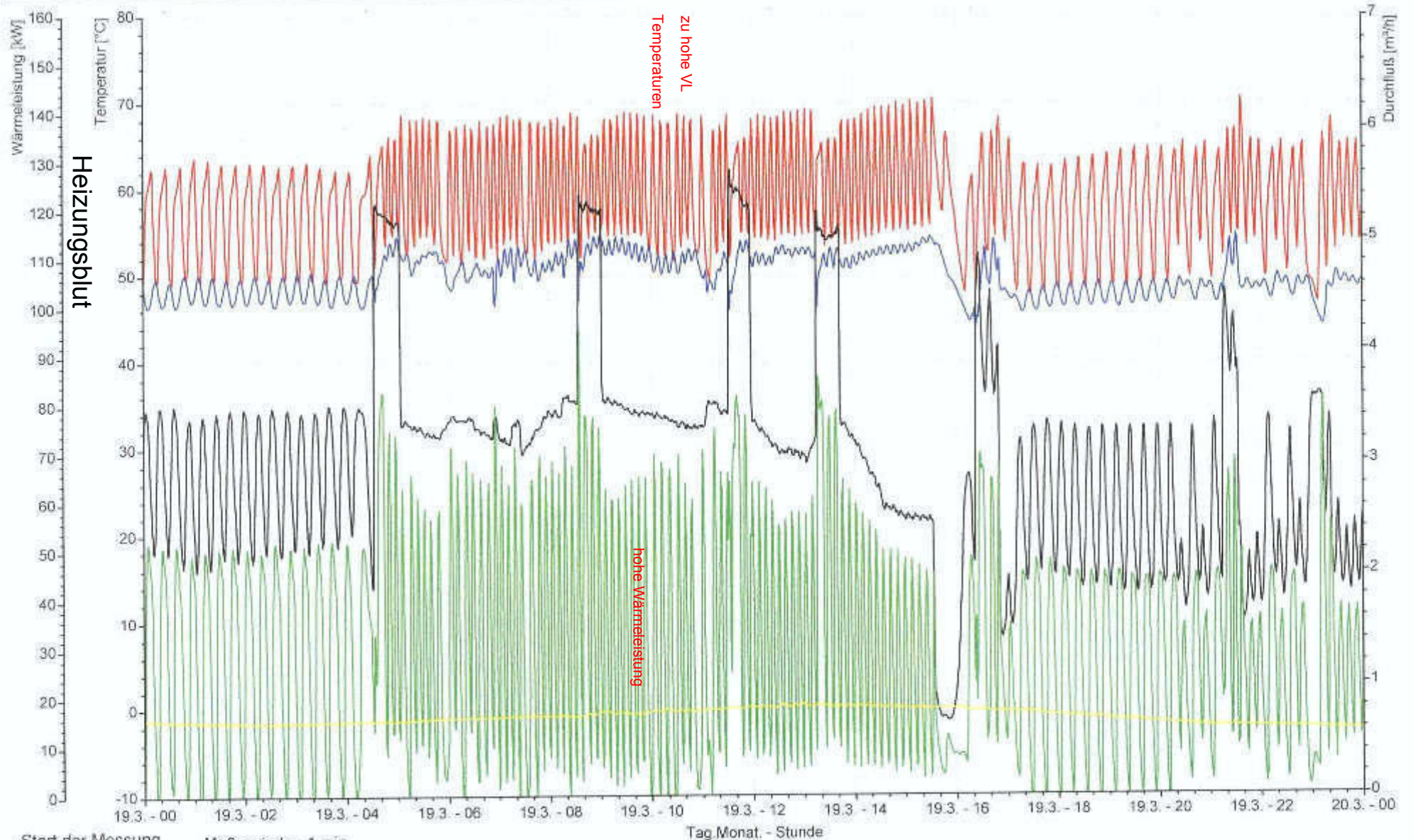
Meßdatenauswertung

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38

DW-GSH22
Fitschen Tel. 3831

VATTENFALL EUROPE
WÄRME AG



Heizungsblut R1 / R3 / Wasser 50%

Erfassung der Verbräuche durch die Finanzbehörde Hamburg (Umweltschule Lockstedter Damm)
nach dem Einbau von LMP R1 (Heizungsblut) ohne Veränderung der Bedingungsfaktoren wie
Vorlauftemperatur, Nutzungsverhalten usw!

Ergebnis nach Berechnung und Aufbereitung der Daten durch [www. CO2- Online.de](http://www.CO2-Online.de) →
witterungsbereinigter Minderverbrauch **- 18,2%**

[Liesch.Nr=422.], Haus 3

Erdgas, Vertragsnummer= 203

DE70033922 180325

18032

MPNr	ZaehlerNr	BisDatum	Zaehlerstand	Verbrauch	Z.Einheit	Vorgabewert	Z.Einheit
4223 04 001	7019080024481329	04.01.2010	15675	2.301,0	m³	1.987,6	m³
4223 04 001	7019080024481329	11.02.2010	17905	2.230,0	m³	2.556,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.03.2010	19764	1.859,0	m³	1.013,7	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.03.2010	20725	961,0	m³	1.277,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.04.2010	21365	640,0	m³	883,1	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.06.2010	22080	715,0	m³	1.067,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.08.2010	22190	110,0	m³	36,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.08.2010	22265	75,0	m³	135,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.10.2010	22585	320,0	m³	488,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.11.2010	23494	909,0	m³	860,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.11.2010	24838	1.344,0	m³	1.257,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.12.2010	27290	2.452,0	m³	2.153,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.01.2011	29194	1.904,0	m³	1.596,6	m³
4223 04 001	7019080024481329	28.02.2011	30396	1.202,0	m³	1.509,4	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.03.2011	31670	1.274,0	m³	1.364,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.05.2011	31952	282,0	m³	673,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.06.2011	32136	184,0	m³	394,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.07.2011	32316	180,0	m³	200,6	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.08.2011	32335	19,0	m³	139,4	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.08.2011	32476	141,0	m³	154,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.09.2011	32678	202,0	m³	288,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.11.2011	33288	610,0	m³	803,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.11.2011	34516	1.228,0	m³	1.180,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.12.2011	35873	1.357,0	m³	1.271,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.01.2012	37671	1.798,0	m³	1.577,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	29.02.2012	39547	1.876,0	m³	1.691,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.04.2012	40958	1.411,0	m³	1.176,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.05.2012	41470	512,0	m³	934,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	04.06.2012	41686	216,0	m³	522,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.07.2012	41843	157,0	m³	259,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.07.2012	41894	51,0	m³	156,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	03.09.2012	42051	157,0	m³	127,4	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.10.2012	42310	259,0	m³	418,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.11.2012	43133	823,0	m³	867,5	m³
4223 04 001	7019080024481329	03.12.2012	44610	1.477,0	m³	1.291,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.12.2012	46097	1.487,0	m³	1.482,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.01.2013	48154	2.057,0	m³	1.680,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	28.02.2013	50300	2.146,0	m³	1.581,7	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.04.2013	51980	1.680,0	m³	1.967,8	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.05.2013	52785	805,0	m³	954,4	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.05.2013	53195	410,0	m³	495,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.07.2013	53409	214,0	m³	307,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.08.2013	53428	19,0	m³	56,0	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.09.2013	53567	139,0	m³	130,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.09.2013	53773	206,0	m³	440,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.10.2013	54331	558,0	m³	661,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.12.2013	55714	1.383,0	m³	1.282,5	m³

4223 04 001	7019080024481329	31.12.2013	56889	1.175,0	m³	1.185,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.01.2014	58671	1.782,0	m³	1.640,7	m³
4223 04 001	7019080024481329	28.02.2014	59672	1.001,0	m³	1.157,3	m³
4223 04 001	7019080024481329	31.03.2014	60406	734,0	m³	1.072,7	m³
4223 04 001	7019080024481329	30.04.2014	60822	416,0	m³	721,9	m³
4223 04 001	7019080024481329	02.06.2014	61082	260,0	m³	605,2	m³
4223 04 001	7019080024481329	01.07.2014	61236	154,0	m³	219,3	m³

Ergebnis nach Berechnung und Aufbereitung der Daten durch [www. CO2- Online.de](http://www.CO2-Online.de) → witterungsbereinigter Mehrverbrauch + 14,2%

Stichtag	Ablese- datum	Zählerstand	Verbrauch (m³)	Verbrauch (kWh)	Tagbereinigung (kWh)	Witterungsbereinigung	gsbereinigter Verbrau	Monat
31.12.2014	31.12.2014	64326						
31.01.2015	02.02.2015	65857	1.531	16.841	15.820	0,85	18.716	Jan
28.02.2015	02.03.2015	67259	1.402	15.422	15.415	0,93	16.501	Feb
31.03.2015	31.03.2015	68160,8	902	9.920	10.948	0,85	12.899	Mrz
30.04.2015	30.04.2015	68802,2	641	7.055	7.055	0,92	7.703	Apr
31.05.2015	01.06.2015	69079,42	277	3.049	2.954	1,16	2.555	Mai
30.06.2015	30.06.2015	69281,27	202	2.220	2.316	1,35	1.714	Jun
31.07.2015	18.08.2015	69491,81	211	2.316	1.465	1,21	1.210	Jul
31.08.2015	02.09.2015	69558,82	67	737	1.543	0,36	4.244	Aug
30.09.2015	30.09.2015	69837,4	279	3.064	3.109	1,02	3.041	Sep
31.10.2015	30.10.2015	70535,15	698	7.675	7.931	1,06	7.468	Okt
30.11.2015	30.11.2015	71517,1	982	10.801	11.057	0,76	14.457	Nov
31.12.2015	04.01.2015	72730,5	1.213	13.347	11.822	0,62	18.945	Dez

Stichtag	Ablese- datum	Zählerstand	Verbrauch (m³)	Verbrauch (kWh)	Tagbereinigung (kWh)	Witterungsbereinigung	gsbereinigter Verbrau	Monat
31.12.2015	04.01.2016	72730,5						
31.01.2016	02.02.2016	74221,8	1.491	16.404	16.936	0,97	17.417	Jan
29.02.2016	01.03.2016	75681,2	1.459	16.053	16.494	0,90	18.409	Feb
31.03.2016	04.04.2016	77110,88	1.430	15.726	14.483	0,94	15.386	Mrz
30.04.2016	02.05.2016	77699	588	6.469	7.862	0,95	8.248	Apr
31.05.2016	03.06.2016	77955	256	2.816	2.972	0,66	4.470	Mai
30.06.2016	04.07.2016	78130	175	1.925	1.947	0,64	3.065	Jun
31.07.2016	01.08.2016	78271,6	142	1.558	1.735	0,87	1.998	Jul
31.08.2016	01.09.2016	78410,98	139	1.533	1.534	1,09	1.406	Aug
30.09.2016	04.10.2016	78610,8	200	2.198	1.987	0,33	6.098	Sep
31.10.2016	03.11.2016	79271,97	661	7.273	6.890	1,05	6.535	Okt
30.11.2016	05.12.2016	80938,4	1.666	18.331	16.354	1,09	15.069	Nov
31.12.2016	02.01.2017	82144,2	1.206	13.264	15.079	0,84	17.951	Dez

Minderverbräuche durch LMP R1 Heizungsblut: 19 % - 27%

Umweltschule Lockstedter Damm in Hamburg

Wasserbetrieb 2011 / 2012 gegen LMP - R1 - Heizungsblutbetrieb 2013/ 2014

Wasserbetrieb 2010 / 2011 gegen LMP - R1 - Heizungsblutbetrieb 2013/ 2014

Datenquelle: Finanzamt Hamburg	Vattenfall Versuch Umweltschule
Keine Absenkung der Vorlauftemperaturen!	

LMP R1		Wasser		
2013 / 2014		2011 / 2012	Wasser	
Gasverbr m³		Gasverbr m³	2010 / 2011	
Gasverbr m³		Gasverbr m³	Gasverbr m³	
01.07.13	214	180	01.07.11	715
	19	19		110
	139	141		75
	206	202		320
	558	610		909
	1383	1228		1344
	1175	1357		2452
	1782	1798		1904
	1001	1876		1202
	734	1411		1274
	416	512		282
31.6.14	260	216	31.6.12	184

Gasverbrauch	7887	9707
	m³	m³

10771
m³

Verbrauch	Differenz	1.820 m³	-18,75%	Differenz	2884 m³	-26,78%
	Minderverbrauch in % durch Heizungsblut					

Die vorliegenden Daten sind Realverbräuche und noch nicht witterungsbereinigt.

Hinweis : Es wurde ca 35% mehr Wärmeleistung nach dem Einbau durch R1 nachgewiesen.

Bereitstellung der realen und witterungsbereinigten Verbrauchszahlen – Trendliste durch die Finanzbehörde Hamburg.

Trendliste Verbrauch und Abweichung in Prozent

08.07.14

Schule

4223 04 Haus 3 (3. Bauabsch.)

Heizenergie

2030445351		Erdgas [m³]		ASiD=2225		witterungsberein. Jahresverbrauch
Jahr	Mon.	NB-Fakt.*	Normbedarf	eff. Normb.	Verbrauch	
2004	1-12	93,9%	11.000	10.332	10.759	11.454
2005	1-12	93,0%	11.000	10.225	10.622	11.427
2006	1-12	88,1%	11.000	9.693	9.763	11.079
2007	1-12	84,1%	11.000	9.246	9.274	11.033
2008	1-12	86,6%	11.000	9.528	10.070	11.626
2009	1-12	90,8%	11.000	9.985	10.520	11.589
2010	1-12	109,1%	11.000	12.002	11.615	10.646
2011	1-12	87,5%	11.000	9.629	8.583	9.805
2012	1-12	95,1%	11.000	10.459	10.224	10.753
2013	1-12	97,7%	11.000	10.747	10.792	11.046
2014	1-6	49,1%	11.000	5.404	4.347	8.848

Verbrauch in kWh bezogen auf 100m2/ Jahr

Der witterungsbereinigte Vergleich der Jahresverbräuche zwischen 2004 bis 2014 zeigt deutlich, dass im Durchschnitt $10.940 \text{ kWh} \times 6,5 = 71.110 \text{ kWh}$ für eine beheizte Fläche von 650m2 benötigt wurde. Das entspricht $109,4 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$, einem mittleren Durchschnittswert.

Gebäudefläche (2) in m²		Verbrauch in kWh je m² und Jahr (Vergleichswerte für das Abrechnungsjahr 2014)			
		niedrig	mittel*	erhöht*	zu hoch*
 Heizöl	100 – 250	< 106	106 – 161	162 – 238	> 238
	251 – 500	< 102	102 – 158	159 – 233	> 233
	501 – 1.000	< 99	99 – 155	156 – 230	> 230
	> 1.000	< 96	96 – 153	154 – 227	> 227
 Erdgas	100 – 250	< 95	95 – 162	163 – 254	> 254
	251 – 500	< 91	91 – 156	157 – 245	> 245
	501 – 1.000	< 87	87 – 150	151 – 235	> 235
	> 1.000	< 85	85 – 146	147 – 230	> 230
 Fernwärme	100 – 250	< 86	86 – 138	139 – 223	> 223
	251 – 500	< 83	83 – 133	134 – 216	> 216
	501 – 1.000	< 80	80 – 129	130 – 210	> 210
	> 1.000	< 78	78 – 126	127 – 206	> 206

Nach dem Heizkostenspiegel 2014 wurde der Verbrauch im Gasbetrieb $91 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$ als relativ günstig eingestuft. Bei 650m2 ergibt sich eine 59.150 kWh Gesamtwärmebedarf. Bezogen auf 100m2 beheizte Fläche wären $9.100 \text{ kWh}/100\text{m}^2/\text{a}$ sehr wünschenswert.

Lediglich im Versuchsjahr 2014 war ein günstiger Verbrauch von 4347 kWh/100m²/a in den ersten 8 Monaten nachgewiesen worden. Hochgerechnet auf das Gesamtjahr 2014 waren 6.520,5 kWh/100m²/a und witterungsbereinigt 8.848 kWh/ 100m² /a Wärmemenge messtechnisch dokumentiert worden. Das entspricht einem Wärmebedarf für das 650 m² große Gebäude von 57.512 kWh /a oder 88,48 kWh/ m² /a

Abweichend vom Durchschnittsverbrauch von ca. 11.000 kWh/100m²/a ergab sich ein Minderverbrauch für das Jahr 2014 durch den Heizungsblutbetrieb von 19,56%, obwohl keine Absenkung der Kesseltemperatur vorgenommen wurde.

Beantwortung der Fragestellungen. Fazit des Versuchs:

zu 1

Antwort: Nein. Ganz im Gegenteil, die Wärmeleistung steigt unmittelbar nach den Einbau von Heizungsblut um + 32,6% an. Das entspricht einer Erhöhung der Wärmeleistung um 15 KW. Die Raumnutzer mussten nicht frieren. Ganz im Gegenteil, sie wurden bei gleichen Bedingungsfaktoren mit Wärme üerversorgt.

Zu 2

Antwort: Nein. Die Vorlauftemperatur des Kessels muss nicht höher eingestellt werden, um ein Raumtemperaturen von 22°C zu erhalten? Ganz im Gegenteil. Die Kesselvorlauftemperatur 68°C kann um mindestens - 20°C abgesenkt werden, ohne dass die geforderte Raumtemperaturen von 22°C im Gebäude absinkt. Die unmittelbare Folge: Brennstoff wird eingespart. Hinweis: Nach den Laborwerten im Forschungslabor Eutin benötigen wir lediglich 38°C Vorlauftemperatur, um eine Raumtemperatur von 22°C zu erhalten.

Zu 3

Antwort: Der Wechsel der Wärmeträgerflüssigkeit von Wasser auf Heizungsblut entsteht mehr Wärmeleistung, die zu höheren Raumtemperaturen führen > 24°C. Hinweis: Eine Absenkung der Kessel-Vorlauftemperatur wurde im Versuchszeitraum nicht vorgenommen!

Bei zukünftigen Bauprojekten könnte die KW Zahl des Kessels um ca. 20% reduziert werden. Bei Bestandsanlagen ist der Einbau einer kleinere(n) Brenndüse(n) im Kessel möglich und sinnvoll.

Alternativ könnten im Neubaubereich auch kleinere Heizkörper eingebaut werden. Kleinere Heizkörper benötigen weniger Liter Wärmeträger => weniger Brennstoff => geringere Kosten.

Die schnellste und einfachste Energie- Einsparmaßnahme ist nach dem Einbau von Heizungsblut die Absenkung der Vorlauftemperatur. Diese Erkenntnisse basieren auf wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse des Forschungslabors für Heizungstechnik und Hydraulik in Eutin. Diese Laborwerte stehen im Einklang mit den nachgewiesenen Messdaten dieses Schulversuches.

Die Messblätter eines externen E-Versorgers belegen eindeutig, dass bei identischer Witterungslage nur durch den Austausch des Wärmeträgers die Wärmeleistung (grüne Linien in der Zeit von 6-15h bei Wasser von **46KW** und bei Heizungsblut **65KW**) stark zunehmen kann.

witterungsbereinigter Nachweis Zunahme der Wärmeleistung +40%

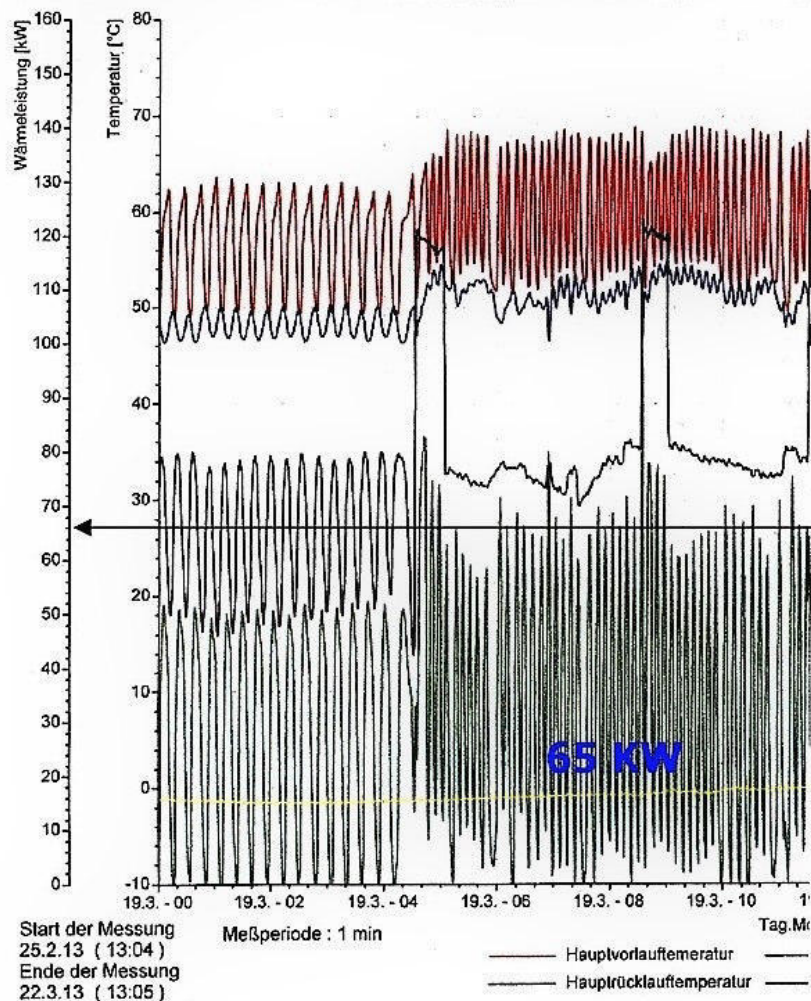
Hierbei wurden die Kessel-Einstellungen jeweils über den gesamten Messzeitraum 2012-2014 unverändert belassen und die VL Temperatur nicht abgesenkt! Der Gas Verbrauch, das zeigen die erhobenen Daten des Finanzamtes in Hamburg haben sich verändert! minus **18%**

©LMP

Meßdatenauswertung LMP-Heizungsblut

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38

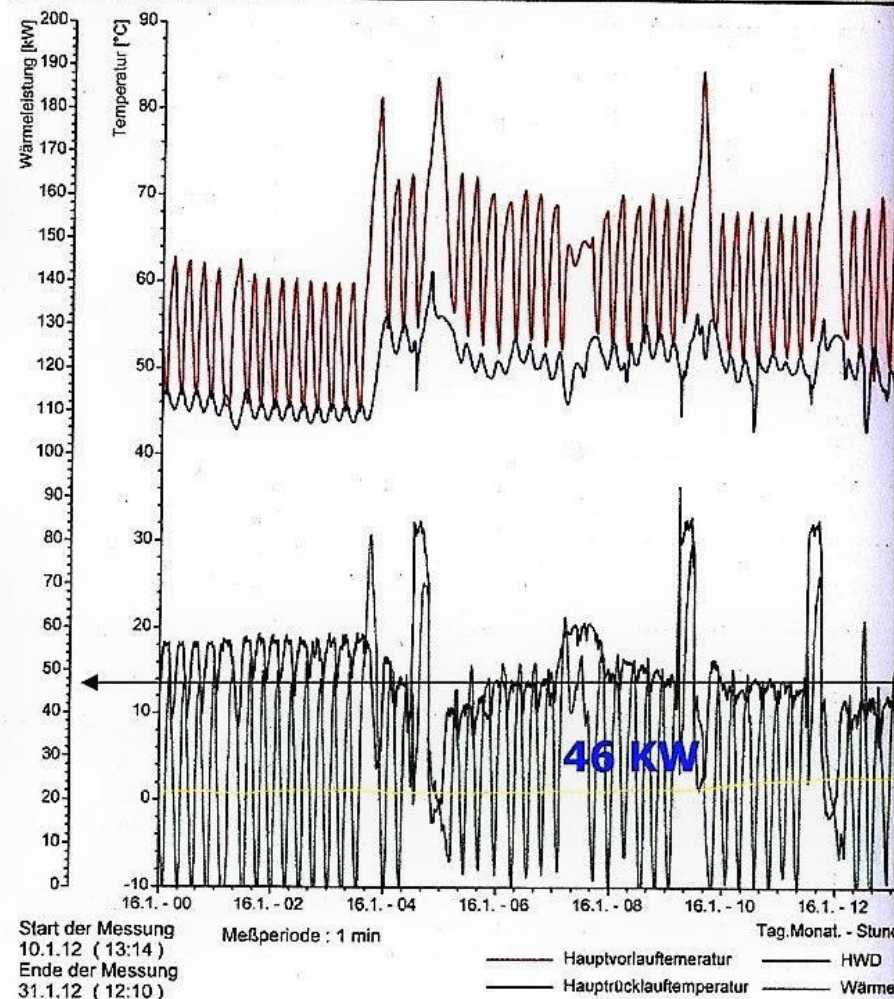


Schule Lokstedt_2013_2_3_2

Meßdatenauswertung Heizungswasser

Kassenzeichen : ohne

Anlage : FHH Schule Lokstedter Damm 38



Schule Lokstedt_10_1

Auswertung der Daten: LMP

Bereitstellung der realen und witterungsbereinigten Verbrauchszahlen – Trendliste - Finanzbehörde Hamburg.

Aufbereitung der Daten, Umsetzung in Diagrammen durch einen Hamburger Fernwärmeversorger.

Markante Diagramme im Vergleich :

Aus der Vielzahl der Daten dieses umfangreichen Versuchs wurden zwei repräsentative Tage (unterschiedliche Jahre) mit gleichen Außentemperaturen (siehe waagerechte gelbe Linie) ausgewählt, links zeigt die Darstellung mit Heizungsblut und rechts mit Wasser. Damit sind die Diagramme witterungsbereinigt und vergleichbar.

Die beiden oberen Kurven stellen die Vor- und Rücklauftemperatur dar. Diese zeigen nahezu die gleichen Werte, jedoch die Heizungsblutkurve „taktet“ wesentlich häufiger. Daraus erklären sich geringere Abkühl- und Aufheizverluste. Die höhere Effektivität ist damit überwiegend zu erklären.

Die unteren grünen Kurven stellen die Wärmeleistung in KW dar. Hier ist die Leistung von Heizungsblut® erheblich höher. Der Vergleich der grünen Flächen zeigen markante Größenunterschiede.

Die waagerechten Pfeile zeigen die Höhe der Wärmeleistung in KW an (siehe Skalenwert)

65 KW gegenüber von Wasser 46 KW. Differenz = Leistungssteigerung des Systems + 19 KW

Fazit des Versuchs:

Mit Heizungsblut können kleinere Heizkörper in Neubauten eingebaut werden. Kleinere Heizkörper = bedeutet weniger Liter Wärmeträger = weniger Brennstoff = geringere Kosten.

Bei bestehenden Gebäuden und Anlagen kann zukünftig die Vorlauftemperatur durch Heizungsblut erheblich abgesenkt werden.

Diese Erkenntnisse basieren auf wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse des Forschungslabors für Heizungstechnik und Hydraulik in Eutin.

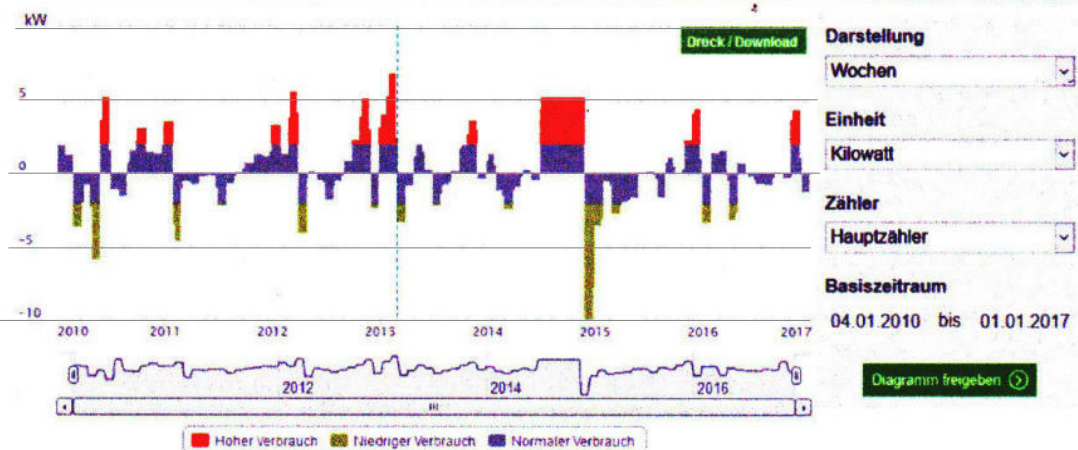
CO2-Online.de – wissenschaftl. Datenauswertung der Finanzamtdaten 2010 – 2017
 Umweltschule Lockstedter Damm in Hamburg, witterungsbereinigter Minderverbrauch durch LMP-R1, ohne Absenkung der Vorlauftemperaturen gegenüber Wasser.

Schule in Hamburg Nr. 422 (Heizen)

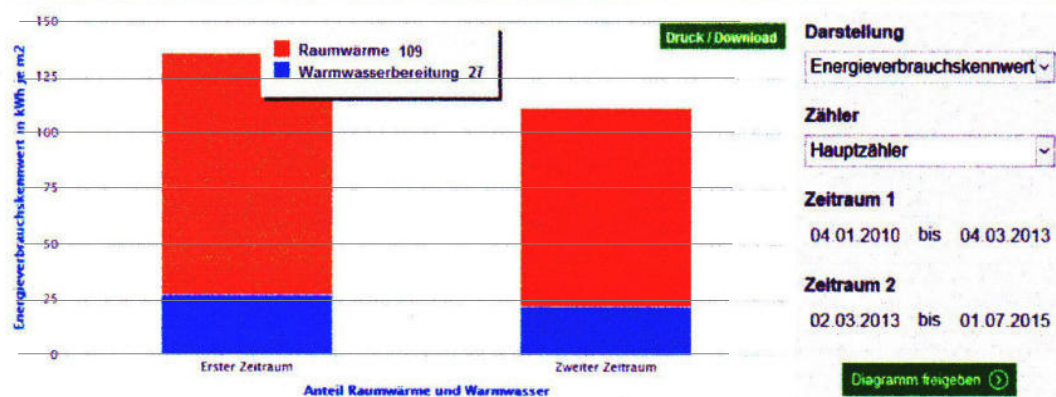
» zur Übersicht ▼



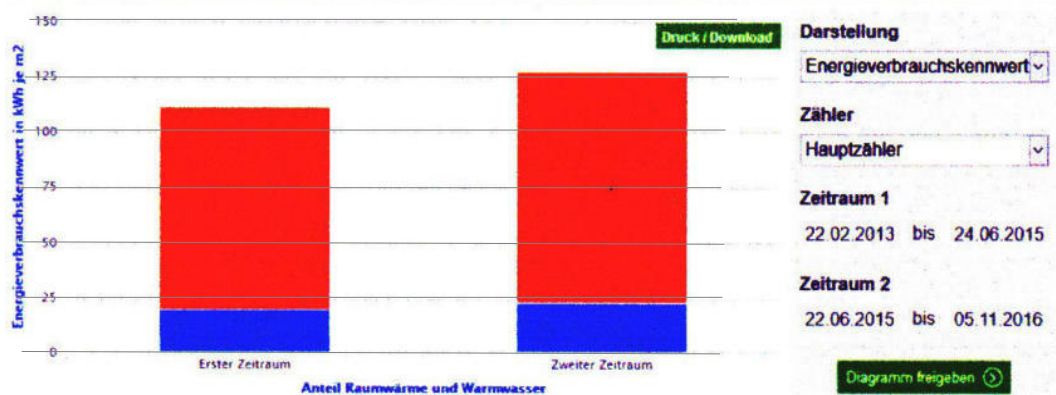
Verlauf Energieanalyse HEMON Erfolgskontrolle



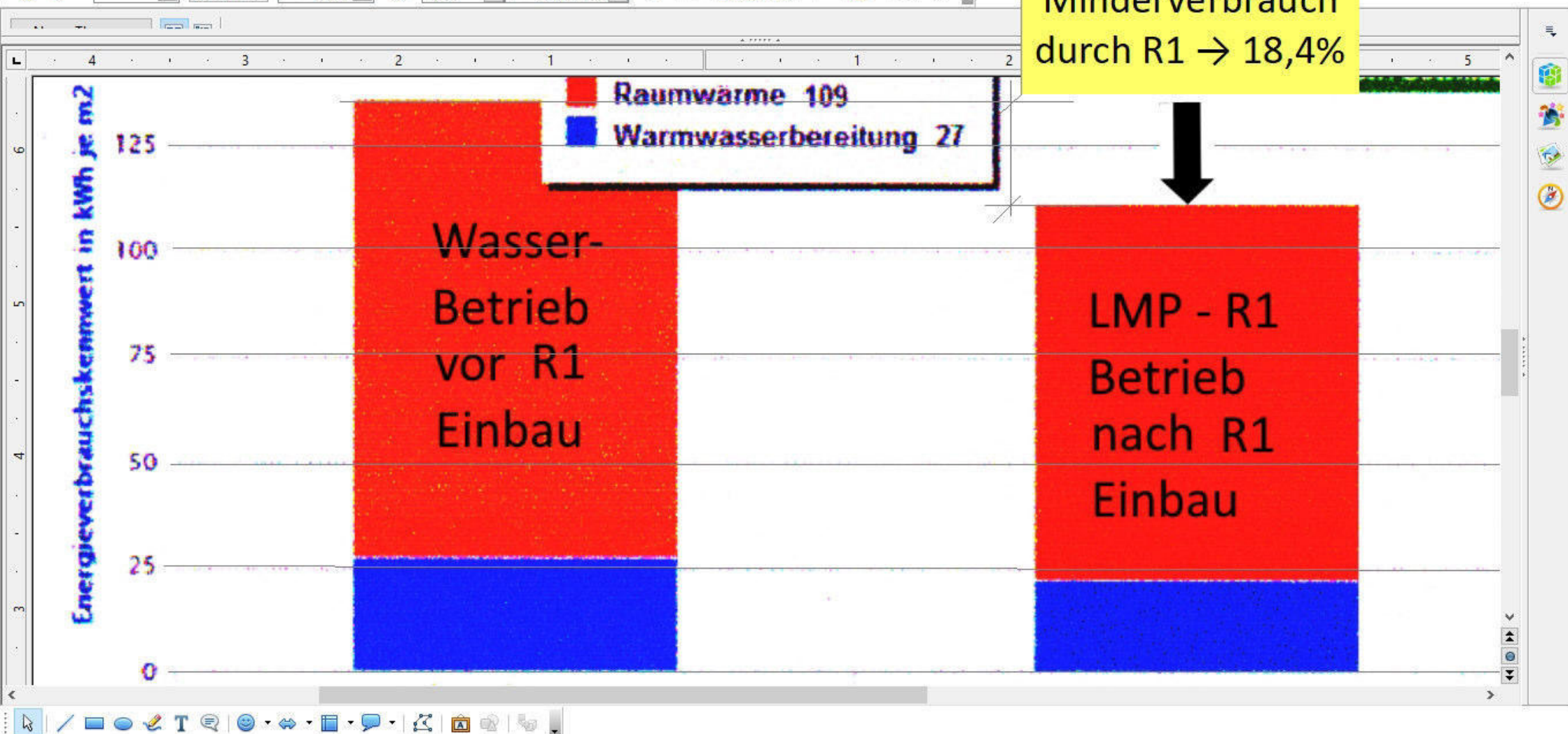
Verlauf Energieanalyse HEMON Erfolgskontrolle



Verlauf Energieanalyse HEMON Erfolgskontrolle



Das obere Bild zum Brennstoffbedarf der Schule zeigt die Übersicht über die Jahre, das mittlere Bild vergleicht die Verbrauchswerte vor Nutzung von LMP R1 und in der Nutzungszeit das untere Bild vergleicht die Verbrauchswerte in der Zeit der Nutzung von LMP R1 mit der Zeit nach dessen Ausbau.



Minderverbrauch
durch R1 → 18,4%

Mehrverbrauch
durch H2O → 14,5%

Energieverbrauchskennwert in kWh je m

125
100
75
50
25
0

LMP-R1
Betrieb

Wasser-
Betrieb
nach R1
Ausbau

Erster Zeitraum

Zweiter Zeitraum