

ratiodomo[®]

.....
 Energiemonitor – Expertenanalyse
 für Heizanlagen mit Wärmeerzeuger

Projektnummer: 01270523-080228-89346

Messdatum: 28.02.2008

Messort :Musterort

Kunde

Mustermann

ratiodomo® Energiemonitor - Expertenanalyse

Basis: Datei testo – Mess-Set / Datenblatt Teil II

Datum der Messung:	28.02.2008	Auftraggeber:	ratioenergie Zentrum
Ihr Auftrag vom:	28.02.2008	Projektnummer:	01270523-080228-89346
Diagnose vom:	17.08.2008	Projektmanager:	Dr. Pfann

Sehr geehrter Herr Mustermann,

in der Anlage erhalten Sie entsprechend Ihres Auftrages die softwaregestützte Auswertung des Betriebsverhaltens der untersuchten Heizungsanlage. Die Diagnose erfolgt auf Grundlage der übermittelten Daten, die Prüfung der Realisierbarkeit der Empfehlungen obliegt dem Auftraggeber der Expertenanalyse.

Bei Bearbeitung der Daten durch die ratiodomo®-Datenanalyse werden personenbezogene Kundendaten aus datenschutzrechtlichen Gründen (BDSG §§ 11 und 30) anonymisiert. Das jeweilige Projekt erhält dann eine codierte Projektnummer, die sich aus der Nummer des Mess-Sets, dem Datum der Messung und der Postleitzahl des Anlagenstandortes zusammensetzt. Im Feld Kundennummer ist die vom ratioenergie® - Vertragspartner für den Auftrag vergebene Kennzeichnung eingetragen. Die Aussagefähigkeit der erstellten Diagnose ist dabei von dem Umfang der Datenerfassung abhängig. Das Einhalten der Vorgaben der jeweils aktuellen Bedienungsanleitungen und Softwaresysteme für die eingesetzten Mess – Sets ist Voraussetzung für die korrekte Auswertung.

In der Anlage befindet sich die erstellte Analyse mit den für die Interpretation genutzten Berechnungsergebnissen und Diagrammen. Die Berechnung des nutzerbedingten Wärmebedarfs für Heizung und Trinkwasser, der anlagenspezifischen Verluste und der Einsparpotentiale sowie die Ratschläge für die energetische Verbesserung basieren auf einem geprüften Verfahren. Dabei sind auf der Grundlage der Kosten-Nutzen-Bewertung und der technischen Möglichkeiten z. T. Abschätzungen, vereinfachende Annahmen und technisch bedingte Messwertabweichungen nicht zu vermeiden, so dass für die Angabe der erzielbaren Effekte keine Gewähr gegeben werden kann.

Mit freundlichen Grüßen

ratiodomo®-Datenanalyse

Auswerter

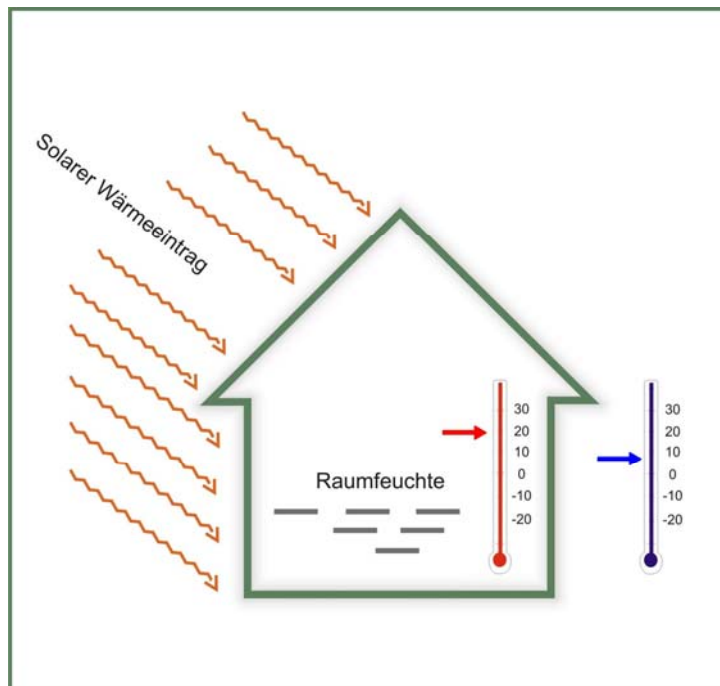
Diese Diagnose wurde maschinell erstellt und daher nicht unterschrieben. Wir bedanken uns für Ihren Auftrag und hoffen, diesen zu Ihrer Zufriedenheit ausgeführt zu haben. Über eine Weiterempfehlung würden wir uns sehr freuen.

ratiodomo®-Datenanalyse

Geschäftsführung: Dr.-Ing. Martin Donath
Anschrift: D - 18211 Ostseebad Nienhagen, Am Rondell 6
Telefon: 038203-84855 Telefax: 038203-84856
Mobil: 0171-2124875
Internet: www.ratiodomo.de E-Mail: post@ratiodomo.de



Bedingungen während des 24-h-Messzyklus



Zeitraum der Messung

28.02.2008 10:45 - 29.02.2008 10:45

Außentemperatur

2 Tage vor Messung: \varnothing 8 °C

1 Tage vor Messung: \varnothing 7 °C

Tag der Messung: \varnothing 8 °C

Raumtemperatur:

\varnothing 21 °C

Raumfeuchte: \varnothing 36 %

Solarer Wärmeeintrag:

53 kWh/d

Thermischer Effekt der

Gebäudespeichermasse: -31 kWh/d

Klimawerte am Standort

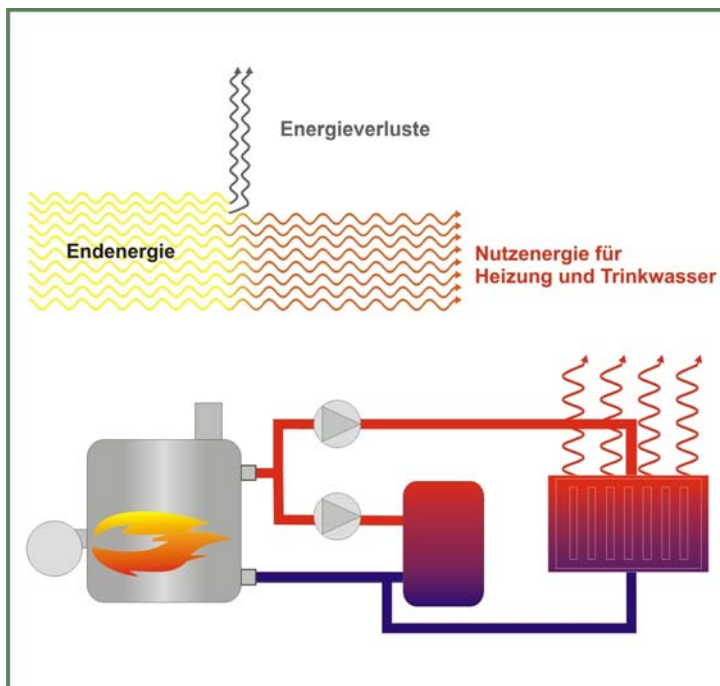
Heizgrenztemperatur: 17 °C

Tiefstes Zweitagesmittel: -16 °C

Jahreswert Heizgradtage: 2505 Kd/a

Nutzungsgrad:

Bewertung der energetischen Effizienz der Wärmeerzeugung im Messzyklus



Endenergie

100%

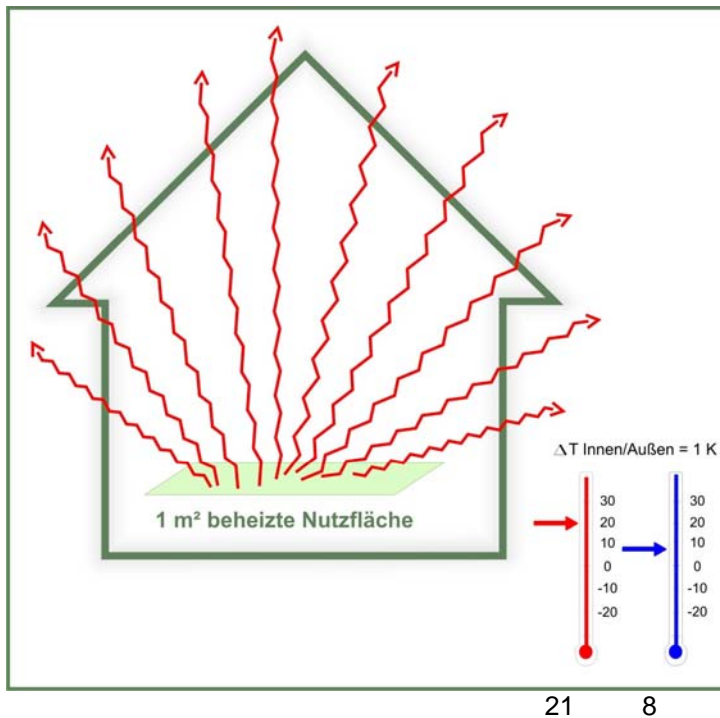
Nutzenergie für Heizung und Trinkwasser

82 %

Energieverluste

18 %

Gebäudeeffizienzgrad: Bewertung der energetischen Qualität der Gebäudehülle



Wärmestrom:
3.6 W / (m²K)

Heizöläquivalent:
19.5 Liter / (m²a)

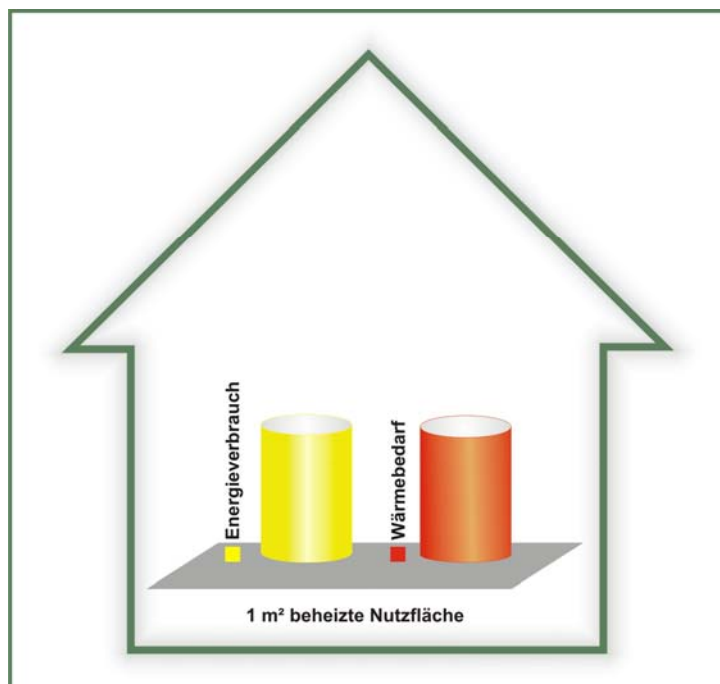
Zum Vergleich

Bestwert:
ca. 2-3 Liter / (m²a)

EnEV-MFH Neubau:
ca. 5-7 Liter / (m²a)

Durchschnitt:
ca. 12-15 Liter / (m²a)

Vergleich von benötigter Heizwärme und eingesetzter Brennstoffenergie



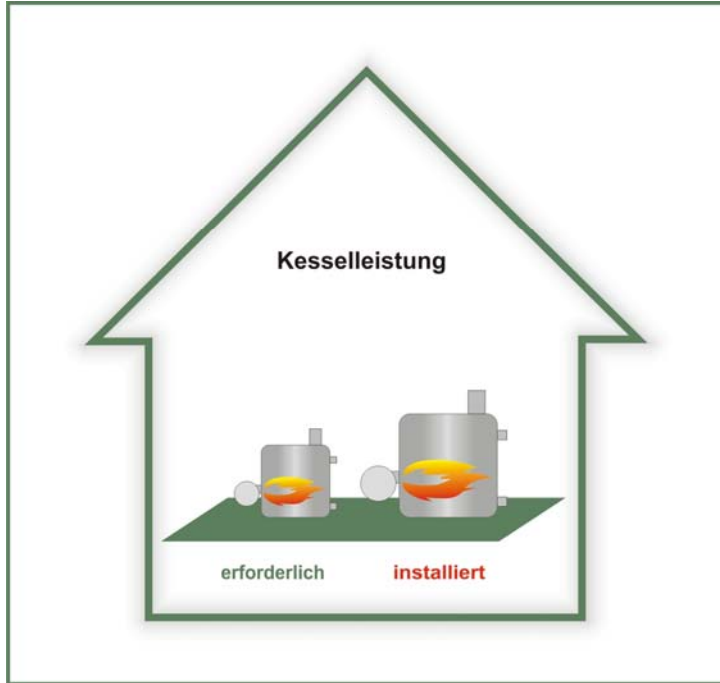
Bezugsjahr: 2007

Energieverbrauch:
222 kWh / (m²a)

Wärmebedarf:
278 kWh / (m²a)

Wegen eventueller im Berechnungsverfahren nicht erfassbarer zusätzlicher Wärmeeinträge und besonderer Nutzungsbedingungen des Gebäudes kann der rechnerische Bedarf über dem Verbrauch liegen.

Bewertung des Verhältnisses von installierter zu erforderlicher Kesselleistung

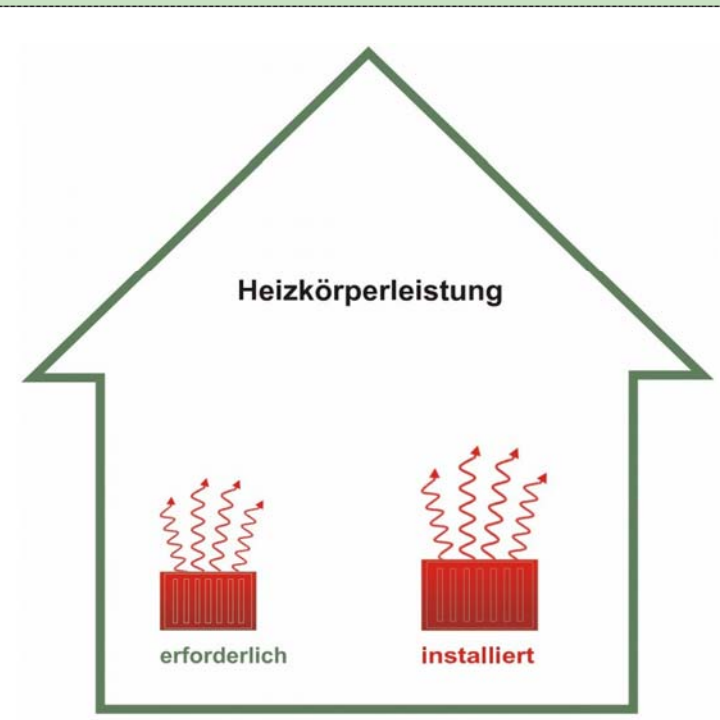


Kesselleistung

erforderlich: 215 kW

installiert: 314 kW

Bewertung des Verhältnisses von installierter zu erforderlicher Heizleistung



Heizkörperleistung

erforderlich: 215 kW

installiert: 250 kW

Vorlauftemperatur im Auslegungszustand

erforderlich: 60 °C

eingestellt: 70 °C

Vorlauftemperatur im Messzyklus

erforderlich: 43 °C

gemessen: 63 °C

Angabe der erforderlichen Kesselleistung bzw. der einzustellenden Brennerleistung:

Maximale Heizlast für gemessene Innentemperatur von 20.9 °C und Auslegungstemperatur von -16 °C berechnet (Toleranz:20%):	178.9	kW
Maximale Heizlast für angenommene Innentemperatur von 19 °C (Normwert) und Auslegungstemperatur von -16 °C berechnet (Toleranz: 20%):	168.6	kW
Maximale Heizlast für Innentemperatur von 20.9 °C und Auslegungstemperatur von -16 °C + 20 % Sicherheitsaufschlag berechnet (Toleranz: 20%):	214.7	kW
Erforderliche Brennerleistung heizwertbezogen für installierte Kesselbauart berechnet:	221.3	kW
Bei gemessenem Kessel mögliche einzustellende Brennerleistung:	314	kW

CO₂-Emissionen im Bezugsjahr

CO ₂ – Emissionen berechnet /(CO ₂ -Äquivalent)	79686	kg/a
CO ₂ – Emissionen bezogen auf beheizte Fläche	54	kg/m ² a

Verluste der Wärmeerzeugung

Verluste auf Basis Messdaten berechnet:	Verlust in % vom HW	Verlust in % vom BW	Verlust in kWh
Verlust durch Nichtnutzung Brennwerteffekt	7.6	6.9	97.5
Abgasverlust (dynamisch)	1.5	1.3	18.9
Verlust durch Ventilation und Taktung	0.1	0.1	1.6
Verlust durch Abstrahlung des Kessels	1.0	0.9	12.9
Verlust durch unverbranntes CO	0.0	0.0	0.5
Verluste auf Basis Analyse kalkuliert:			
Verlust durch Nichtanpassung Konfiguration und Regelung für die Gebäudebeheizung und Brauchwassererwärmung	9.1	8.3	117.7
Verluste gesamt	19.3	17.5	249.1

Energieverbrauch	
Brennstoffverbrauch im Jahr: 2007	329280 kWh
Zusatzbrennstoff: - Verbrauch im Jahr: -	- kWh
Solarenergiegewinn im Jahr: -	- kWh
Elektroenergie gemessen bzw. mitgeteilt:	- kWh/a
Energieverbrauch bezogen auf beheizte Fläche:	222 kWh/ (m ² a)
Jahresprimärenergieverbrauch:	362208 kWh _P /a
Jahresprimärenergieverbrauch bezogen auf beheizte Fläche:	244 kWh _P / (m ² a)

Wärmebedarf	
Wärmebedarf Hz + WW / Jahr abzüglich Verluste Wärmeerzeugung für angenommene Innentemperatur von 19 °C (Normwert)	363284 kWh/a
Wärmebedarf Hz + WW / Jahr abzüglich Verluste Wärmeerzeugung für gemessene Innentemperatur von 20.9°C	412423 kWh/a
Wärmebedarf Hz + WW / Jahr abzüglich Verluste Wärmeerzeugung bezogen auf beheizte Fläche für angenommene Innentemperatur von 19°C	244.5 kWh/ (m ² a)
Wärmebedarf Hz + WW / Jahr abzüglich Verluste Wärmeerzeugung bezogen auf beheizte Fläche für gemessene Innentemperatur von 20.9°C	277.5 kWh/ (m ² a)

Kalkulation der Einsparpotentiale	
Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung für Messzyklus berechnet:	82.5 %
Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung für Jahreszyklus kalkuliert mit 1 Messungen ca.:	80-85 %
Nutzungsgradverbesserung für Anlagenoptimierung kalkuliert ca.:	6 %
Nutzungsgradverbesserung für Neuinstallation kalkuliert ca.:	- %
Verringerung der Verluste für Wärmeverteilung und -übergabe kalkuliert ca.:	5 %
Anlagentechnisch bedingtes Einsparpotential/Jahr ca.:	ca. 27 kWh/ (m ² a)

Anlage 1: Definitionen

Maximale Heizlast bzw. Gebäudeanschlusswert:

Entspricht der nach EN 12831 ermittelten maximalen Heizleistung, die erforderlich ist, um bei der dem tiefsten Zweitagesmittel entsprechenden Außentemperatur im Gebäude die gewünschte bzw. Norminnentemperatur kontinuierlich zu halten und die gewünschte bzw. Normwarmwassermenge bereitzustellen. Die Heizgrenztemperatur ergibt sich aus der Innentemperatur abzüglich 4 K. Die Toleranz für den berechneten Wert der maximalen Heizleistung beträgt bei einer mittleren Außentemperatur von 8°C 20%.

CO₂- Äquivalent

Primärenergie - Äquivalentwert für die CO₂- Emission des verbrauchten Brennstoffs, der die gesamte Prozesskette von der Erschließung der Förderstätte bis zur Einspeisung des Brennstoffes in den Brenner einschließt.

Erforderliche Brennerleistung

Da bei der Verbrennung Abgas- und Abstrahlungsverluste auftreten, muss über den Brenner mehr Energie in den Kessel eingebracht werden, als der Kessel an das Heizungssystem abgeben kann. Damit liegt die Brennerleistung je nach Kesseltyp und Betriebsbedingungen über der Kesselleistung.

Gebäudeeffizienzgrad

Der Wert wird auf die die bewirtschaftete und beheizte Nutzfläche des Gebäudes bezogen und für eine angenommene Innentemperatur von 19 °C und die klimatischen Durchschnittswerte von Deutschland berechnet, wobei der Wärmebedarf für Trinkwasser **nicht** berücksichtigt wird. Als Äquivalent wird angegeben, welche Menge Heizöl bei Annahme einer verlustlosen Umwandlung des Brennstoffs in Wärme für die Beheizung von 1 m² beheizte Fläche des Gebäudes im Jahr verbraucht würde.

Heizgradtage:

Für alle Heiztage wird die Differenz zwischen der mittleren Außentemperatur und der Heizgrenztemperatur berechnet und aufaddiert, man erhält so die Heizgradtage. Je größer die Heizgradtage sind, desto kälter war es im betreffenden Zeitraum und desto höher war der Heizenergiebedarf.

Nutzungsgrad

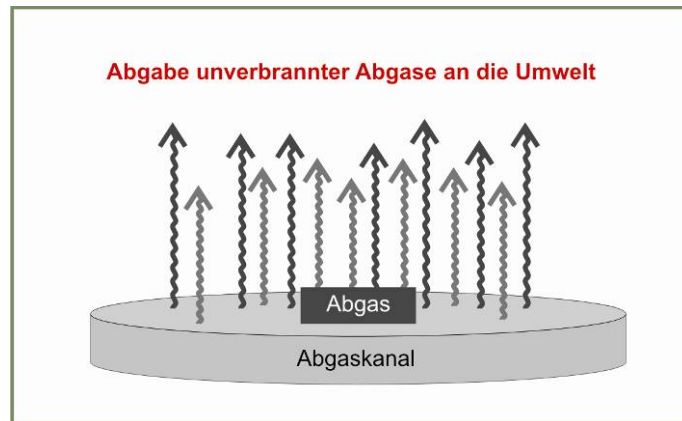
Der Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung ist das Verhältnis von der im Messzyklus durch den Kessel erzeugten Heizwärme (Nutzenergie) zu der vom Kessel verbrauchten Brennstoffenergie (Endenergie). Der Nutzungsgrad wird auf den Brennwert des Energieträgers bezogen. Er ist eine Eigenschaft des Kessels in Verbindung mit der Versorgungsaufgabe und enthält alle instationären Betriebsituationen. Da der Nutzungsgrad bei der Gebäudebeheizung von der jeweiligen Außentemperatur abhängig ist, wird diese für den jeweiligen Messzyklus ausgewiesen.

Vergleich von benötigter Heizwärme und eingesetzter Brennstoffenergie:

Die benötigte Heizwärme bzw. der Wärmebedarf wird aus den angenommenen Werten für die Innentemperatur von 19°C und der Heizgrenztemperatur von 15°C, der daraus berechneten maximalen Heizlast bzw. dem Gebäudeanschlusswert, den entsprechenden Heizgradtagen und dem ermittelten Wärmebedarf für Trinkwassererwärmung berechnet. Zusätzliche solare Wärmegewinne oder Zusatzheizungen kompensieren Verluste, so dass auch bei niedrigem Nutzungsgrad der Verbrauch niedriger als der berechnete Bedarf sein kann, Der Endenergieverbrauch bzw. die eingesetzte Brennstoffenergie wird messtechnisch ermittelt und auf den Brennwert bezogen.

Diagnose: Wartungsmängel / Schäden Brenner / Kessel / Anlage / Abgassystem

Erklärung: Ein energetisch optimaler Betrieb der Anlage setzt zunächst eine fachgerechte Inbetriebnahme und anschließende kontinuierliche Wartung voraus. Die diagnostizierten Mängel sind deshalb nicht nur aus energetischer sondern auch aus sicherheitsrelevanter Sicht zu prüfen bzw. zu beseitigen.



Fehlerbeschreibung:

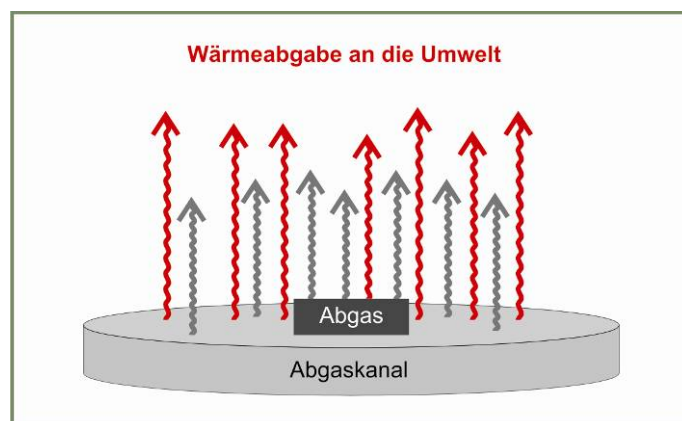
CO-Emissionen zu hoch, Brennereinstellung zeigt sehr große Unterschiede im O₂ zwischen maximaler und minimaler Brennerleistung, offensichtlich sind die hohen CO- Werte während der Niedriglastphase zu verzeichnen, in dieser Zeit nähert sich die Luftzahl der 1!

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

nicht signifikant %

Diagnose: Verluste durch überhöhte Abgastemperaturen

Erklärung: Im Ergebnis der Verbrennung entstehen heiße Abgase, die bei Verlassen der Anlage noch Wärme enthalten. Je geringer die Temperatur dieser Abgase ist, je weniger Wärme geht verloren. Je nach Bauart der Anlage sind die Abgastemperaturen technisch erforderlich. Werden diese jedoch durch fehlerhafte Einstellungen überschritten, dann entstehen zusätzliche Verluste.



Fehlerbeschreibung:

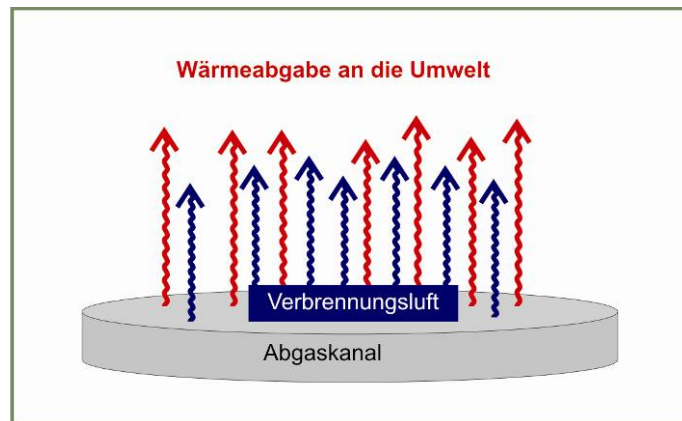
normal

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

keine %

Diagnose: Verluste durch Ventilation und Taktung

Erklärung: Im Idealfall arbeitet der Brenner kontinuierlich ohne Zwischenstopps. Eine Unterbrechung ist jedoch immer dann erforderlich, wenn die Kesselleistung die angeforderte Leistung überschreitet. Diese Taktung bedeutet jeweils eine Ventilation des Brennraumes mit Luft, die den Kessel auskühlt, sowie einen Neustart mit Verlusten durch die erforderliche Eigenerwärmung und unvollständige Verbrennung. Bei fehlerhaft eingestellter Regelung erhöhen sich diese Verluste.



Fehlerbeschreibung:

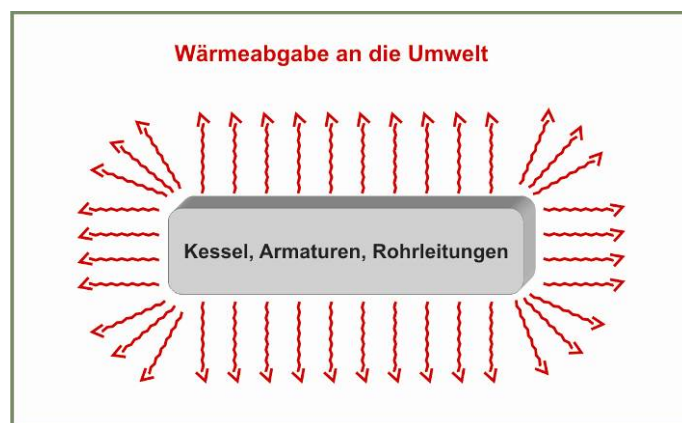
normal, mit Verringerung der Brennerleistung und verlängertem Lauf in kleinster Leistung kann die Taktzahl noch verringert werden.

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

nicht signifikant %

Diagnose: Verluste durch Abstrahlung

Erklärung: Alle Oberflächen des Heizungssystems werden bei Anlagenbetrieb erwärmt. Solange die Wärme jedoch noch nicht ihren Bestimmungsort erreicht hat, wird die Wärme abgestrahlt, ohne sie zu nutzen. Bei fehlerhaft eingestellten Übertemperaturen des Systems erhöhen sich diese Verluste.



Fehlerbeschreibung

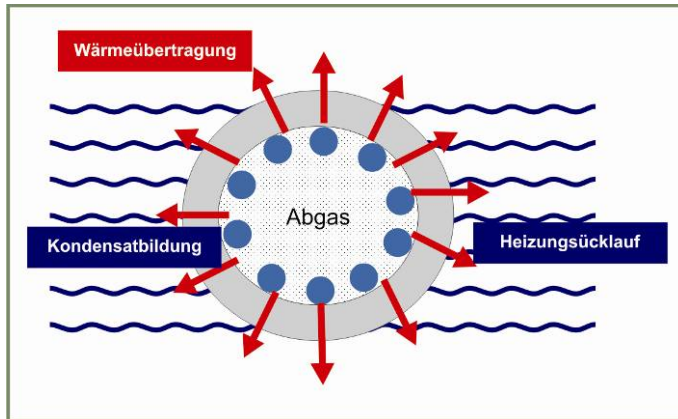
geringfügig erhöht, die Verbrennungslufttemperatur im Heizraum (bis 24°C) zeigt, dass es zu deutlicher Abstrahlung kommt.

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

ca. 0,5 %

Diagnose: Verluste durch Nichterzielung Brennwerteffekt

Erklärung: Bei Brennwertanlagen wird das Abgas durch den Rücklauf des Heizungssystems so weit abgekühlt, dass dabei der im Abgas enthaltene Wasserdampf kondensiert. Diese Kondensationswärme wird dem Kessel wieder zugeführt. Bei fehlerhaft überhöhter Rücklauftemperatur oder falsch eingestellten Brennern tritt dieser Effekt nicht oder nur teilweise ein.



Fehlerbeschreibung:

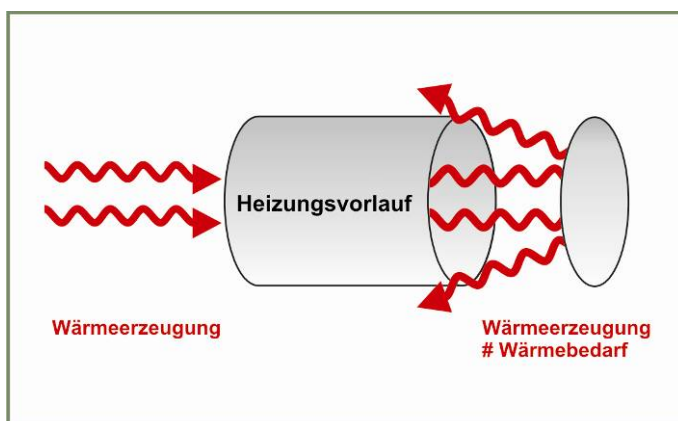
Brennwertnutzung zu gering

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

ca. 3,5 %

Diagnose: Mängel in der Konfiguration / Anpassung Hydraulik / Regelung Heizung und Brauchwassererwärmung

Erklärung: Die Konfiguration und Anpassung der Systemkomponenten von Heizungsanlagen erfordert die genaue räumliche und zeitliche Übereinstimmung von Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung und Wärmeübergabe mit der Wärmeanforderung für die Beheizung des Gebäudes und die Erwärmung des Trinkwassers. Die nicht fachgerecht durchgeführte oder unterlassende Anpassung bei Inbetriebnahme, Dämmung oder Nutzungsänderung führt zu energetischen Verlusten.



Fehlerbeschreibung:

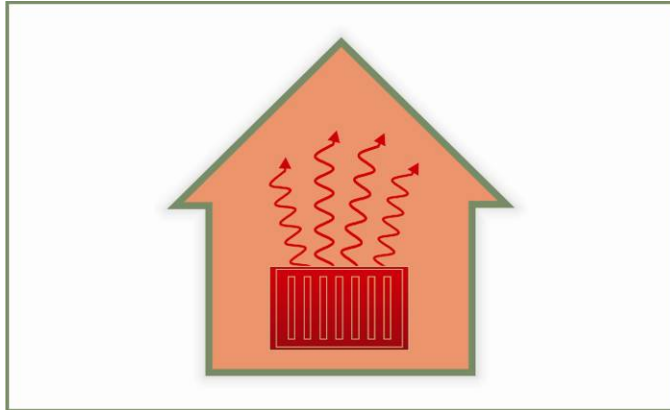
Kessel überdimensioniert, Brennermaximalleistung zu groß, häufige Brauchwassertakte, Nachtbrauchwassertakte überflüssig, Problem zeigt sich besonders im Sommer, da dann der Kessel selbst bei Betrieb mit Minimalleistung für Speicher zu groß ist, Ladung wird dann in mehreren Takten erfolgen, der Kessel wird unnötig lange auf hoher Temperatur gefahren, Nutzungsgrad verschlechtert sich. Spreizungen bei der BW-Bereitung und teilweise auch im gemessenen Heizkreis zu klein.

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

ca. 2%

Diagnose: Verluste durch Übertemperatur der Heizkörper

Erklärung: Heizkörper werden entsprechend des Wärmebedarfs des zu beheizenden Raumes ausgelegt. Im Ergebnis einer Dämmungsmaßnahme sind Heizkörper überdimensioniert. Wird die Einstellung der Heizkurve beibehalten, führt die überhöhte Solltemperatur für die Heizkreise zu hohen Kesseltemperaturen.



Fehlerbeschreibung:

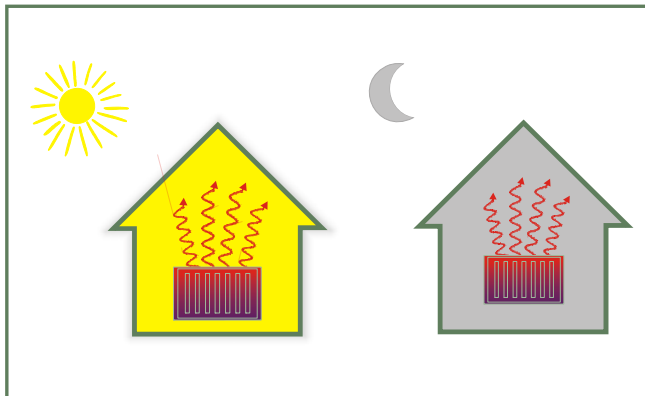
mittlere Vorlauftemperatur zu hoch

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

ca. 3 %

Diagnose: Verluste durch zeitabhängige Regelabweichungen

Erklärung: Die Vorlauftemperatur wird entsprechend des jahres- bzw. tageszeitabhängigen Wärmebedarfes des zu beheizenden Raumes geregelt. Ist die Vorlauftemperatur bei geringem Wärmebedarf fehlerhaft zu hoch eingeregelt, dann wird in diesem Zeitraum mehr Wärme in den Raum eingebracht als benötigt.



Fehlerbeschreibung:

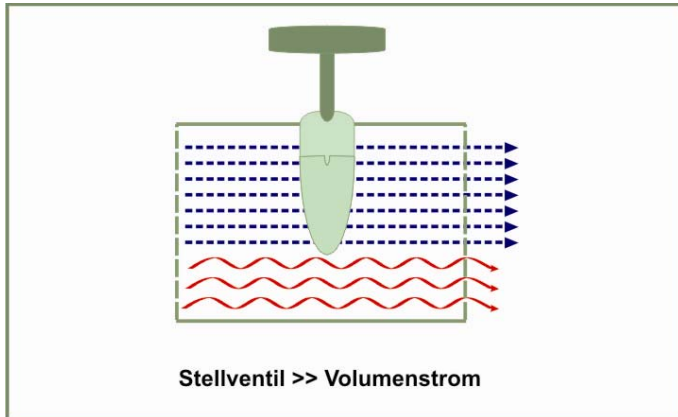
keine Nachtabsenkung erkennbar

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

ca. 2 %

Diagnose: Verluste durch überdimensionierte Stalleinrichtungen

Erklärung: Der Betrieb einer Zentralheizungsanlage setzt einen Volumenstrom des Wärmeträgers voraus. Die Stalleinrichtungen sind adäquat dimensioniert. Wird dieses Verhältnis verändert, sind Anlagen praktisch nicht mehr regelbar und es entstehen Übertemperaturen mit entsprechenden Energieverlusten.



Fehlerbeschreibung:

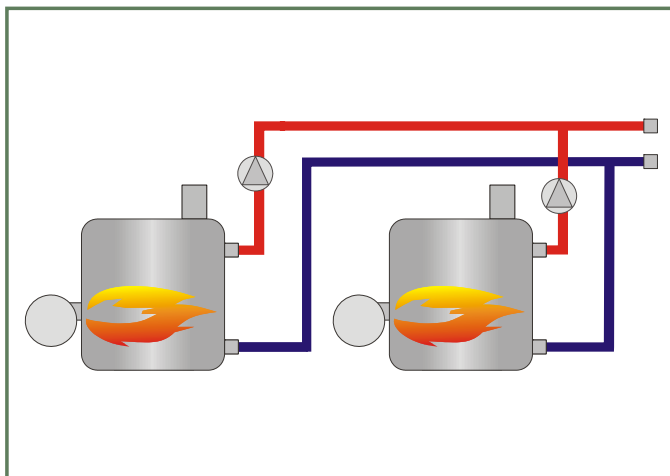
normal

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung bei Optimierung:

keine %

Diagnose: Verluste durch fehlerhafte Kesselfolgeschaltung

Erklärung: Bei der Installation mehrerer Kessel ist die Regelung so abzustimmen, dass die aktivierten Brennerleistungen dem Bedarf entsprechen. So werden zusätzliche Startverluste vermieden. Kessel, die nicht in Betrieb sind, werden hydraulisch abgetrennt. Andernfalls führt dies zu zusätzlichen Strahlungs- und Ventilationsverlusten.



Fehlerbeschreibung:

nur 1 Kessel

Kalkulierter Effekt der energetischen Verbesserung durch Optimierung:

keine %

Berechnungswerte			
Temperaturen	minimal	mittel	maximal
Kessel Vorlauf	50.2	61.2	85.4 °C
Kessel Rücklauf	31.9	43.8	69.4 °C
Heizung Vorlauf	49.9	61.9	80.4 °C
Heizung Rücklauf	34.6	51.2	68.9 °C
Speicher Vorlauf	47.1	60.1	80.1 °C
Speicher Rücklauf	22.9	52.8	65.6 °C

zusätzliche Sensoren	minimal	mittel	maximal
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C
k.A.	-	-	- °C

Spreizung	minimal	mittel	maximal
Vorlauf / Rücklauf Heizung:	-1.2	10.7	36.4 °C
Vorlauf / Rücklauf Speicher:	-3.5	7.4	34.7 °C
Vorlauf / Rücklauf Kessel:	1.7	17.4	36.2 °C

Brennerwerte im Betriebszustand	minimal	mittel	maximal
Sauerstoffkonzentration	0.9	3.1	20.0 %
Luftzahl	1.0	1.2	18.4
Kohlenmonoxidkonzentration	0	168.0	732 ppm
Abgastemperatur	36.1	53.0	71.1 °C
Verbrennungslufttemperatur	21.5	23.1	24.3 °C
Zahl der Brennerstarts		54	
absolute Brennerlaufzeit		11.5	h/d
mittlere Brennerlaufzeit		12.8	min/Takt
absolute Brennerlaufzeit 2. Stufe		-	h/d
absolute Brennerlaufzeit Warmwasser		0.2	h/d
absolute Brennerlaufzeit Heizung		10.2	h/d
absolute Brennerlaufzeit Bereitschaft		1.1	h/d
genutzter Brennwerteffekt während Brennerlaufzeit		25.8	%

Brennereigenschaften (brennwertbezogen)	
Brennstoffarbeit im Messzyklus	1421.5 kWh/d
Von Kessel erzeugte Nutzarbeit im Messzyklus	1172.4 kWh/d
Leistung Teillast	120.1 kW
Leistung Vollast (Nennlast)	314.0 kW

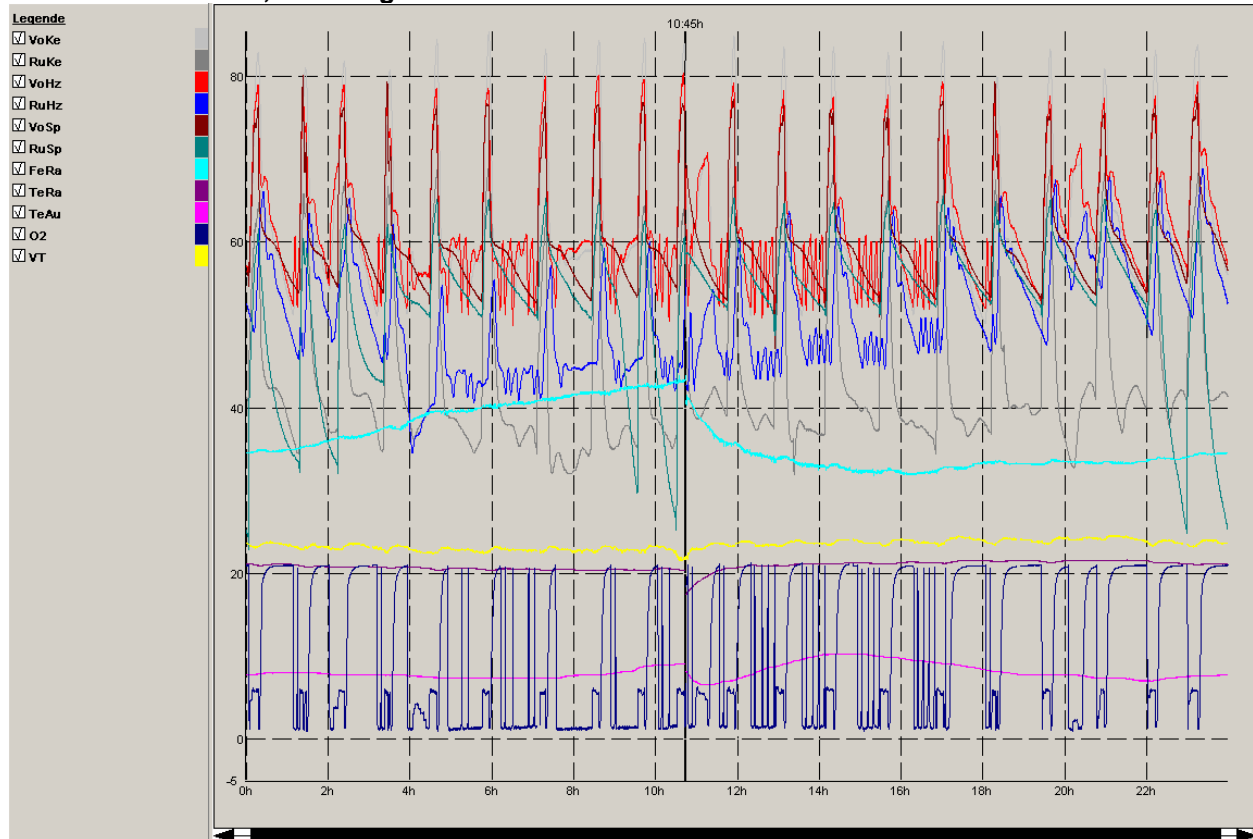
Brauchwasserspeicher	
Wasserinhalt Brauchwasserspeicher:	300 l
Energiebedarf Brauchwasserspeicher:	57.4 kWh
Zahl der Ladevorgänge für Warmwasserspeicher im Messzeitraum:	7

Ratschläge zur energetischen Verbesserung des Heizungssystems auf Grundlage der softwaregestützten Analyse

Anlagenmodul	Empfehlung
Brenner	Brennermaximalleistung möglichst auf 200 kW verringern, Brennerminimalleistung so weit wie möglich absenken, Brenneinstellung hinsichtlich O ₂ - Wert im Teillastbereich optimieren
Regler Kessel	Kesselrücklauftemperatur weiter absenken
Kessel, Verteilsystem im Heizraum	Isolierung überprüfen
Regler Speicher	Brauchwasserbereitung minimieren, Brauchwasserbereitung nachts ausschalten, am Tage Ladungen minimieren, dazu Lage des Brauchwasserfühlers im Speicher und Schaltdifferenz zur Speicherladung überprüfen und ggf. ändern. Alternativen zur Brauchwasserbereitung (Solar, BW- Wärmepumpe) prüfen
Speicherladepumpe	Pumpeneinstellungen überprüfen und auf Auslegungsspreizungen einregeln.
Regler Heizung	Heizkurve entsprechend Auslegung anpassen, Absenkung nach Schulbetriebszeiten einführen (für 1K Raumtemperatur ca. 5K Vorlauftemperatur absenken)

Grafische Verläufe und Kommentare

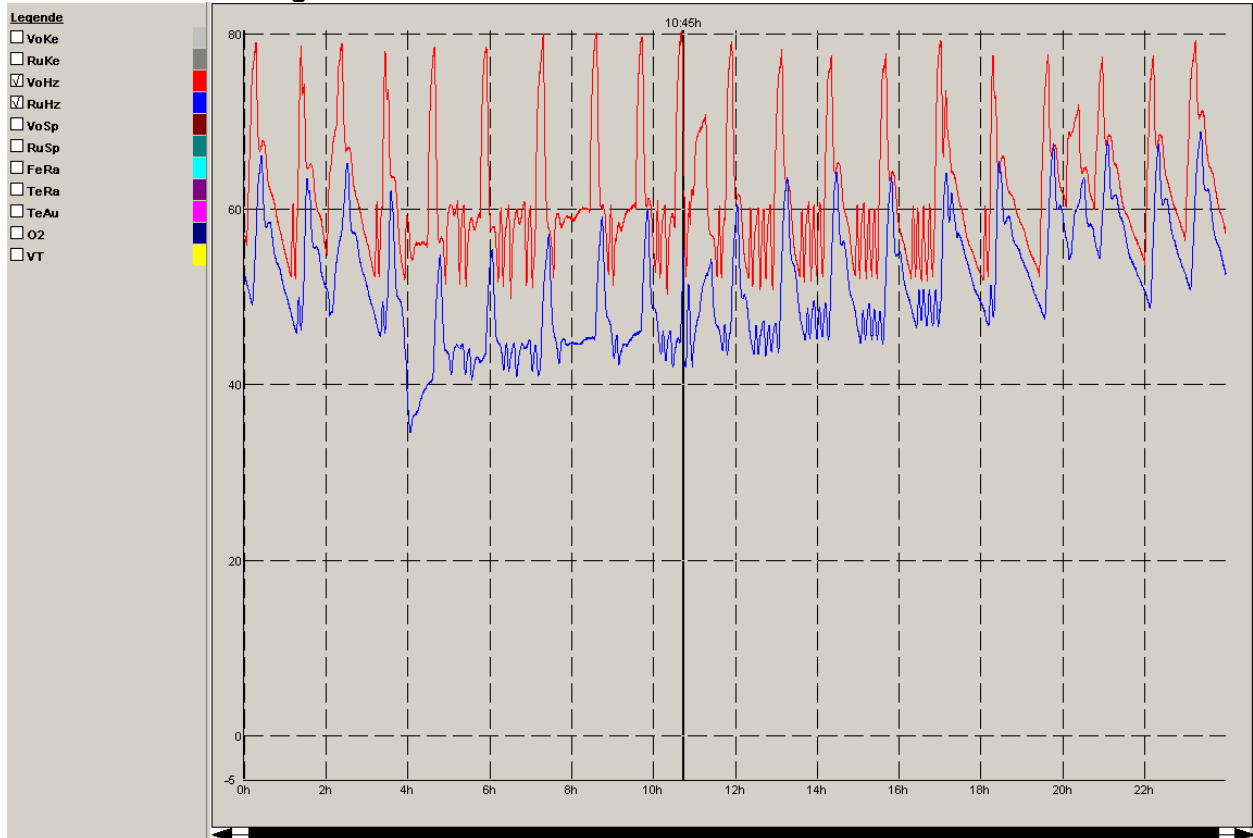
Messwerte über 24h, CO ausgeblendet



Kommentar:

In den Heizphasen bewegen sich die Abgastemperaturen im Bereich der Brennwertnutzung, die Brauchwasserphasen sind da störend, warum in einer Schule/ Kindergarten- Einrichtung nachts permanent Brauchwasser gemacht werden muss ist unklar. Da keine Zirkulation vorhanden sein soll, ist die schnelle Auskühlung des Speichers auch nicht darauf zurückzuführen. Deshalb prüfen, ob evtl. der BW- Fühler ungünstig angeordnet ist. Evtl. bietet sich der Einsatz eines Doppelthermostats (wie in der Solartechnik) an.

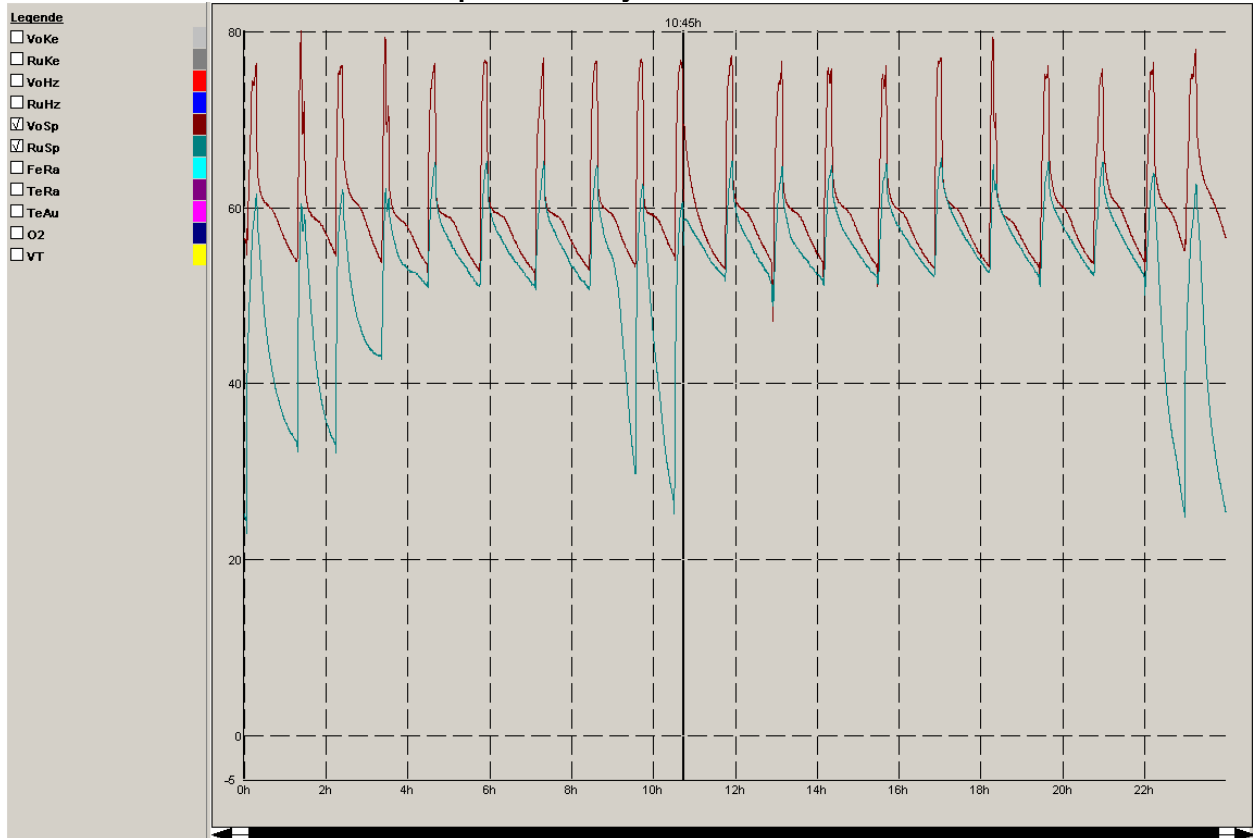
Messwerte 24h Heizungs- vor- und Rücklauf



Kommentar:

Die Heizungsvorlauftemperatur zieht zeitweise parallel zur Ladetemperatur hoch. Der Mischer reagiert zu langsam.

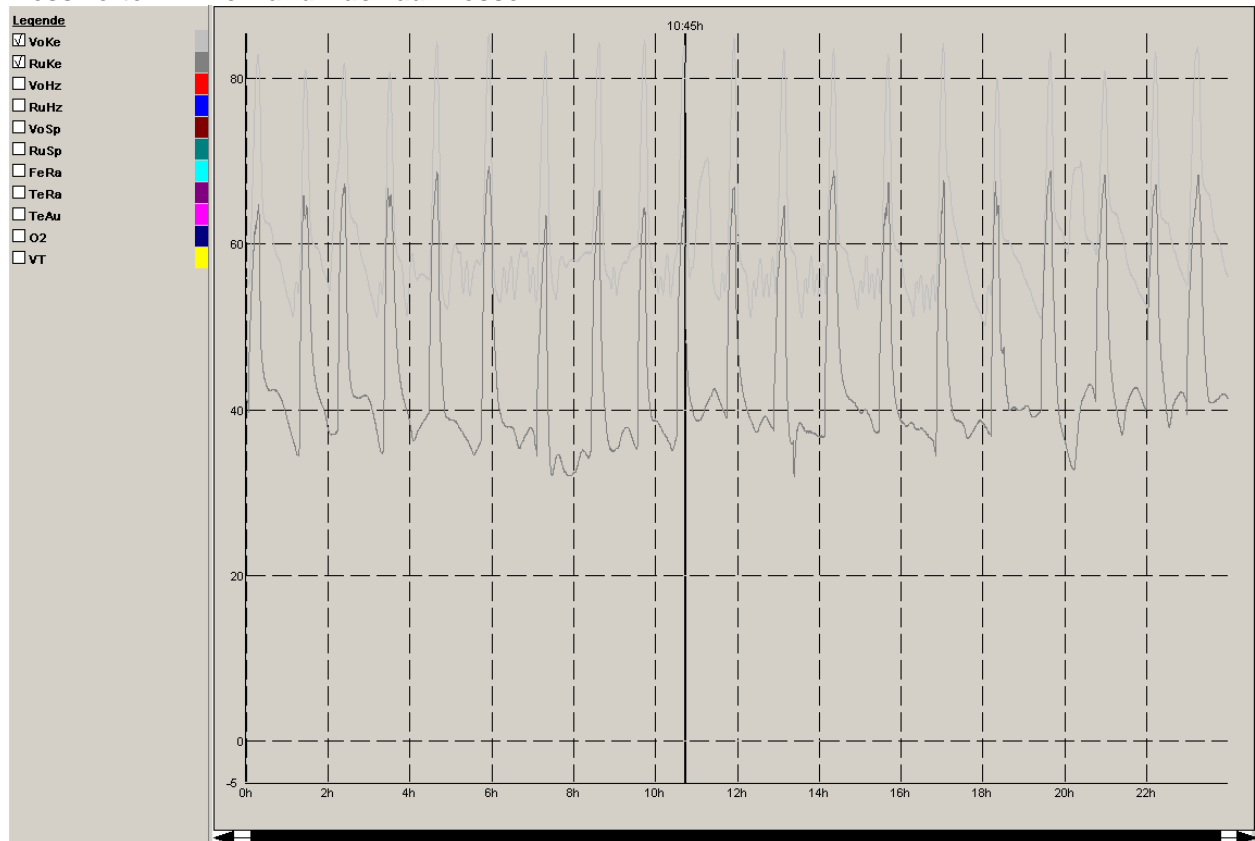
Messwerte 24h Vor- und Rücklauf Speicherladesystem



Kommentar:

Meist sehr kleine Spreizung- worauf die extremen Temperaturabfälle des Rücklaufes zurückzuführen sind sollte zu klären sein.

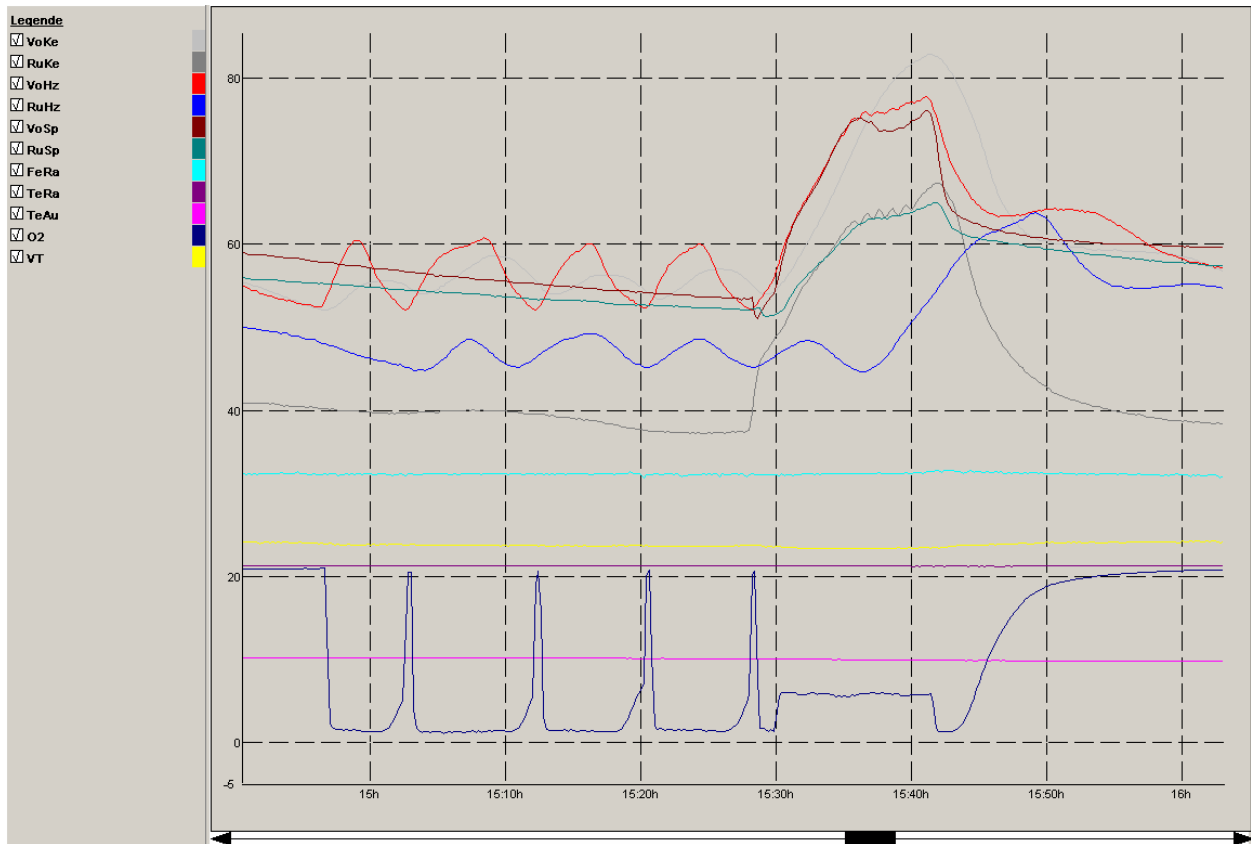
Messwerte 24h Vor- und Rücklauf Kessel



Kommentar

In der Zeit reinen Heizbetriebes sind die Rücklauftemperaturen sehr brennwertfreundlich. Deshalb sollten die Zeiten der BW- Bereitung minimiert werden.

Auszüge



Kommentar

Taktendes Verhalten, Speicherladezyklus im Zeitausschnitt