

## Vorlauftemperaturregelung & Hydraulik

Die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur zu ermitteln ist, wie bereits in der Seite „01 Einführung in die Bajorath Verfahrenstechnik“ erläutert, sehr unwirtschaftlich. Zusätzlich hat diese Art und Weise noch Auswirkungen auf die Anlagenhydraulik. In vielen Anlagen werden Wärmeverteilungsschwierigkeiten heute noch mit einer stärkeren Heizungspumpe oder der Erhöhung der Vorlauftemperaturen behoben, anstatt mit einem vorgeschriebenen hydraulischen Abgleich. Zudem ist gerade in größeren Anlagen die strangweise Vorlauftemperaturregelung auch mit DDC Regelungen nur die bequemere Variante, eine einwandfreie Wärmeversorgung zu gewährleisten. Denn ohne Zweifel sind die Optimierungsmöglichkeiten einer sehr gut konzipierten DDC Regelung unerschöpflich. Aber wirtschaftlich aufgrund der hohen Investitionskosten zu unrentabel und wegen der komplizierten Bedienungsanforderungen zu aufwendig.

Die Frage ist nun, wer kann diese im späteren Anlagenbetrieb auch sicher bedienen und welchen Sinn macht es, eine grundlegend falsche Verfahrenstechnik durch immer besser werdende Hard- und Softwarekomponenten zu kaschieren.

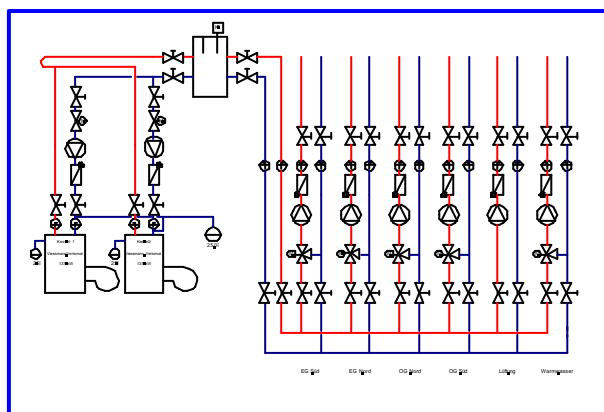
Der Gebäudebetreiber / -nutzer muss sich in Zukunft die Frage stellen ob es sinnvoller ist, den wesentlichen Argumenten für eine DDC Steuerung zu folgen, die ihm alle Möglichkeiten der Visualisierung, Optimierung und Fernwartung in den Vordergrund stellt oder sich für eine Heizungsanlagentechnik zu entscheiden, die:

- weniger Energie verbraucht
- weniger CO<sup>2</sup> ausstößt
- weniger Wartungskosten verursacht
- weniger Instandhaltungskosten produziert
- weniger in der Anschaffung kostet
- einfacher zu bedienen ist

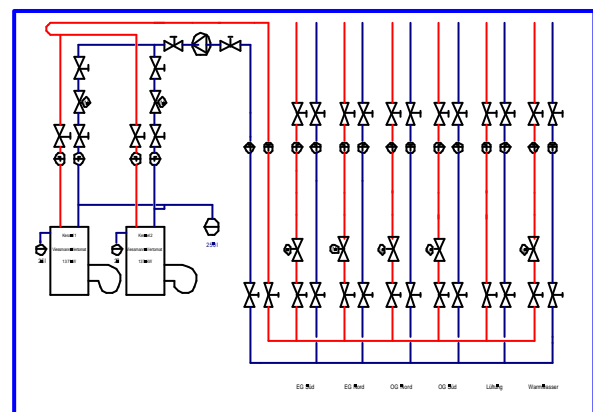
Hier die beiden Verfahren im direkten Vergleich:

Was glauben Sie welche Anlage in der Investition günstiger ist ?:

Vorlauf

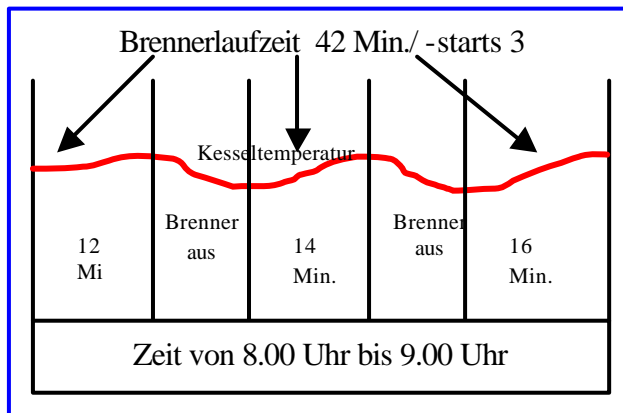


Rücklauf

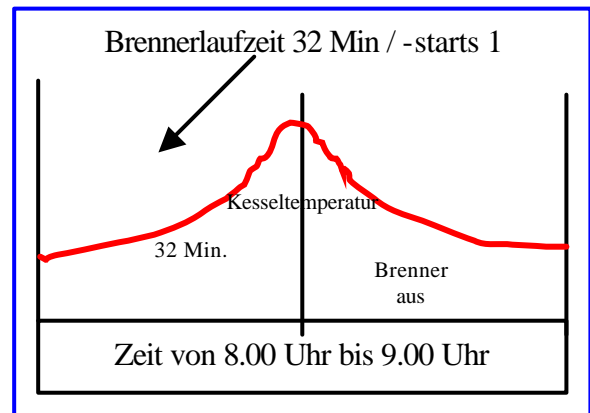


Was glauben Sie welche Anlage weniger CO<sup>2</sup> ausstößt und weniger Brennstoffenergie benötigt?

Vorlauf



Rücklauf



Jeder Brennerstart bedeutet bei größeren Anlagen eine Vorbelüftungszeit des Brennraumes, in der die kalte Kellerluft durch den Kessel geblasen wird, um Restabgase zu entfernen und eine Verpuffung zu verhindern. Mit jedem Belüftungsprozess wird die Kesseltemperatur erst abgekühlt und durch die Minuten nach dem Start wieder aufgewärmt. In dieser Zeit ist eine Nutzenergie produziert worden.

Was glauben Sie welche Anlage weniger Brennstoffenergie benötigt?

Die Vorlauftemperatur am Wärmeerzeuger wird nicht dem Wärmebedarf angepasst. Stellen Sie sich zwei Betriebszustände vor und entscheiden Sie wie die Fremdenergien von der Regelung erfasst und in das Regelkonzept eingebunden wird.

Datum:	01.12.1999
Außentemperatur:	0°C
Benutzer:	100 Personen
Äußerliche Bedingungen:	Ostwind Stärke 6-7 Beaufort Schneefall
Eingestellte Vorlauftemperatur:	55°

Von 100 % Wärmebedarf müssen ca. 95 % durch Brennstoffenergie gedeckt werden.

5% Fremdenergie

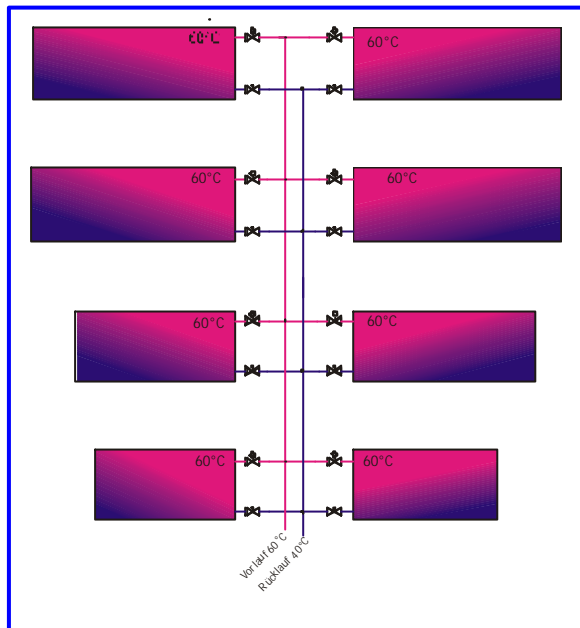
Datum:	10. März 2000
Außentemperatur:	0°C
Benutzer:	300 Personen
Äußerliche Bedingungen:	windstill Sonnenschein
Eingestellte Vorlauftemperatur:	55°

Von 100 % Wärmebedarf müssen ca. 70% durch Brennstoffenergie gedeckt werden.

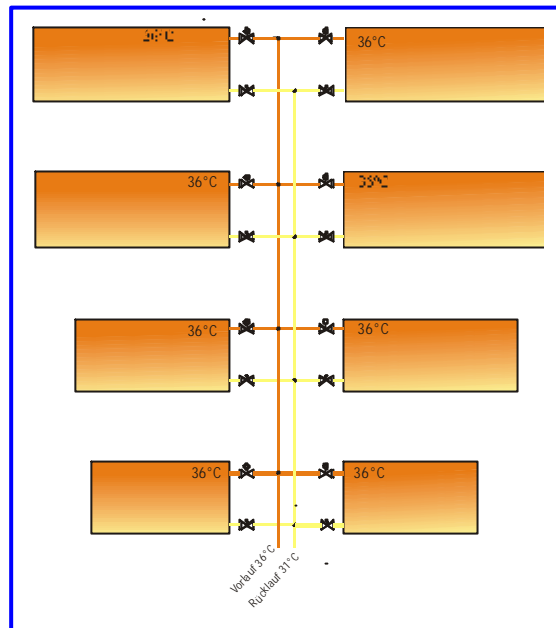
30% Fremdenergie

Was glauben Sie welche Heizkörper weniger Heizwassertemperatur benötigen?

Vorlauf



Rücklauf



Aufgrund der konstanten Vorlauftemperatur werden in der linken Grafik die Thermostatventile eher aktiv und reduzieren dadurch die Wassermenge. Eine gleichmäßige Ausnutzung der Wärmetauscherfläche ist nicht mehr gegeben. In der rechten Grafik wird das Wasservolumen durch die Orientierung am Rücklauf aufgeheizt und kontrolliert, zu welchem Zeitpunkt die gespeicherte Wärmeenergie abgenommen wurde. Dadurch werden die Thermostatventile wesentlich später aktiv.

### Hydraulischer Abgleich

In vielen bestehenden alten und neuen Anlagen wurde in der Vergangenheit kein hydraulischer Abgleich durchgeführt. Obgleich dieser gemäß der alten Heizungsanlagenverordnung (jetzt EnEV §12) zwingend vorgeschrieben ist. Die Schwierigkeit besteht häufig darin, ihn ohne Rohrnetzrechnung und vorhandene Zeichnungen ordnungsgemäß durchführen zu können. Durch die Weiterentwicklung von Messgeräten und bestimmten Vorgehensweisen, ist dies heutzutage jederzeit nachholbar.

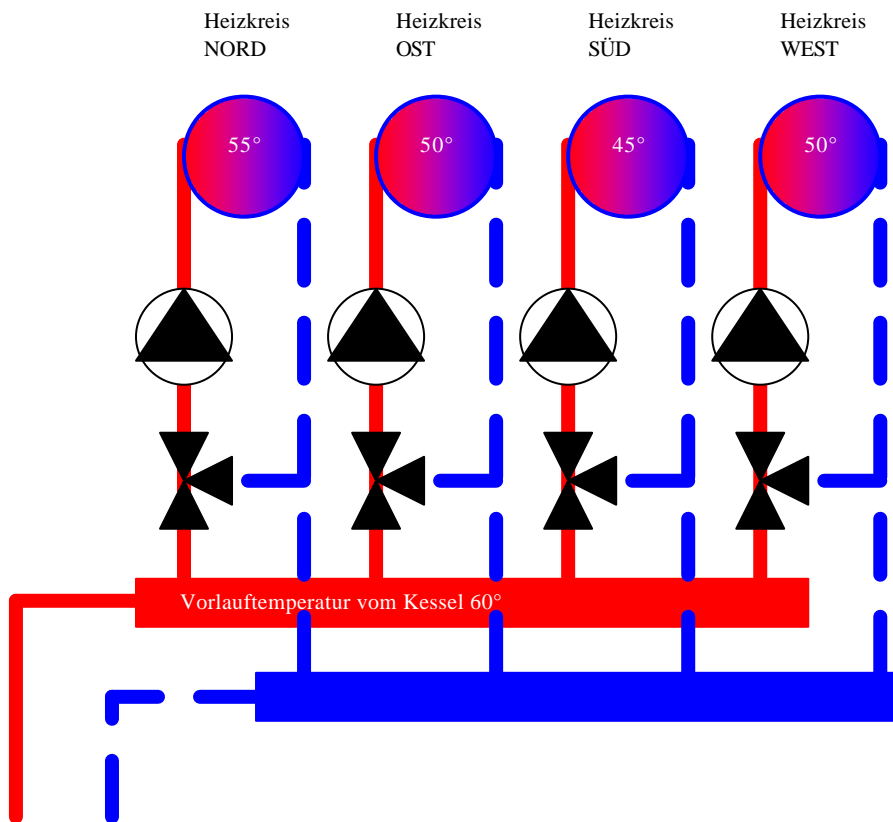
Der hydraulische Abgleich ist für unsere Verfahrenstechnik zwingend erforderlich. Bedenken Sie, dass wir alle Heizstränge mit einer Heizwassertemperatur (Ein- und Ausschalthysterese) betreiben.

In der Vergangenheit ist es zur Gewohnheit geworden, die Heiztemperaturkurve für einen Strang zu erhöhen, wenn die an diesem Strang liegenden Räume nicht die gewünschte Temperatur erreichten. Hier verfahren wir anders. Es muss nicht die Temperatur, sondern erst das Wasservolumen im Verhältnis der anderen Stränge erhöht und sollte das nicht ausreichen, die Ein- und Ausschalthysterese angehoben werden.

Wird die Ein- und Ausschalthysterese im Durchschnitt um 1 Grad Wassertemperatur erhöht, ergibt sich eine um ca. 0,5 Grad höhere Raumtemperatur.

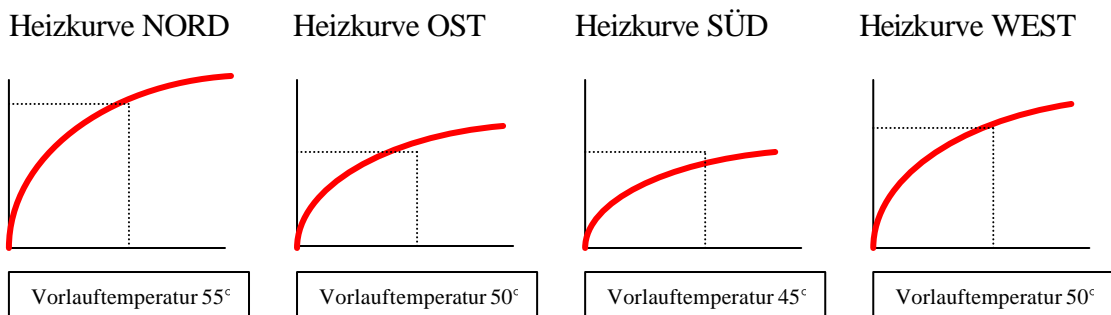
\* Umwelt schonen \* Geld sparen \* Brennstoffverbrauch senken \* Strom reduzieren \* Fremdenergie effizient nutzen \*

Beispiel: witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung  
Außentemperatur 0° C

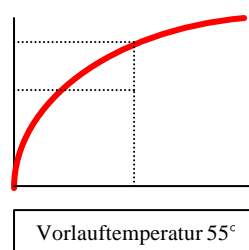


Für jeden Heizkreis wird eine Vorlauftemperaturkurve eingestellt. Ist diese Einstellung für die gewünschten Raumtemperaturen nicht ausreichend, wurde diese angehoben.

Beispiel: Bei einer Außentemperatur von 0° sind folgende Heizkurven eingestellt. Die Kesseltemperatur beträgt 60°. Im Heizkreis OST werden die Raumtemperaturen bei 50° Vorlauf nicht erreicht.



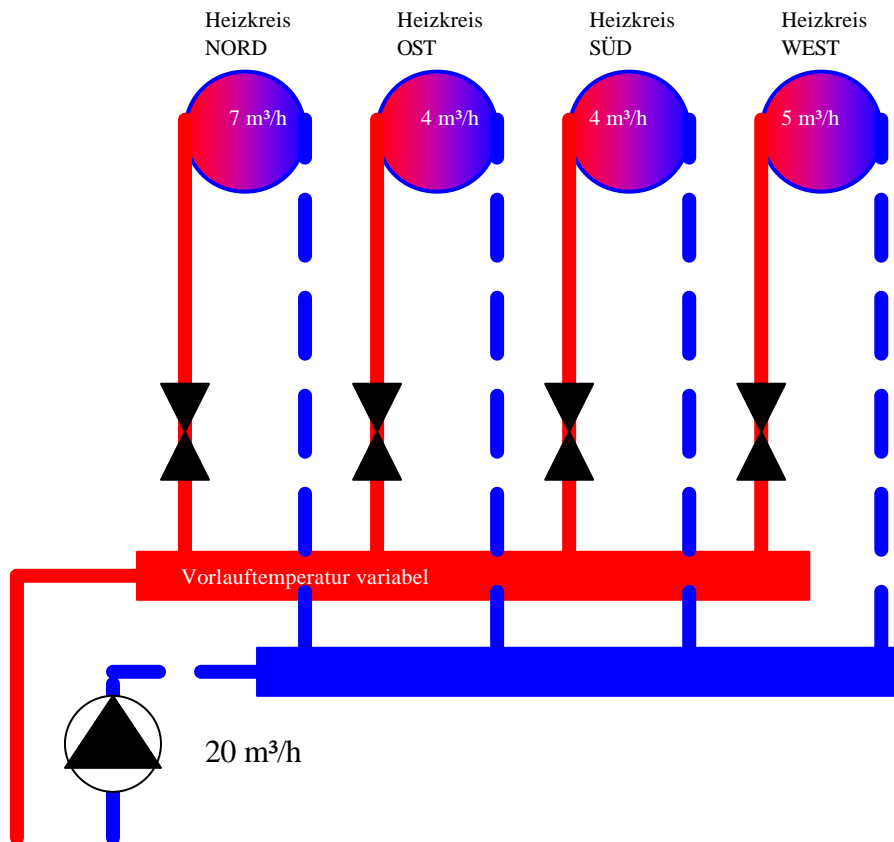
Lösung:



Die Temperaturanhebung der Heizkurve OST hatte keine Auswirkungen auf die anderen Heizkreise. Der erreichbare Anlagenwirkungsgrad liegt bei dieser Temperatureinstellung erfahrungsgemäß unter 80% bezogen auf den unteren Heizwert, da im Primärheizkreis immer eine höhere Temperatur vorgehalten wird.

Beispiel: witterungsgeführte Rücklauftemperaturregelung

Außentemperatur 0° C



Für keinen Heizkreis wird eine feste Vorlauftemperaturkurve eingestellt, sondern eine Ein- und Ausschalthysterese. Diese orientiert sich am Hauptrücklauf der gesamten Heizungsanlage. Werden in allen Heizsträngen die Raumtemperaturen nicht erreicht, wird die Ein- und Ausschalthysterese insgesamt erhöht und der hydraulische Abgleich ist korrekt durchgeführt worden. Werden in einem Strang die Raumtemperaturen nicht erreicht, ist der hydraulische Abgleich nicht korrekt durchgeführt worden. Hier kann im ersten Schritt die Wassermenge im Verhältnis zu den anderen Strängen erhöht werden. Dies geschieht durch eine Einregulierung und nicht durch die Erhöhung der Pumpenleistung.

Lösung wenn ein Strang nicht die gewünschten Raumtemperaturen erreicht:

Die Wassermengen werden dann wie folgt geändert:

Heizkreis NORD = 6 m³/h

Heizkreis OST = 5 m³/h

Heizkreis SÜD = 4 m³/h

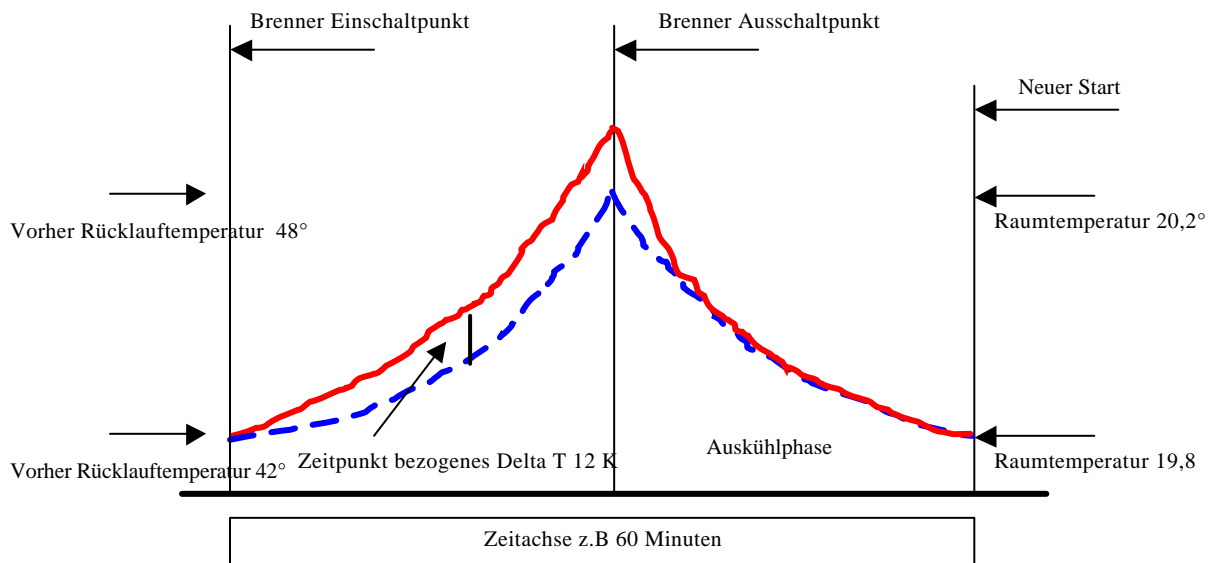
Heizkreis WEST = 5 m³/h

Diese Einregulierung muss einmalig bei der Inbetriebnahme vorgenommen werden. Sollten später einzelne Heizkörper ausgetauscht werden, merkt man sich die Stellung der Rücklaufverschraubung oder die Voreinstellung des Thermostatventils. Als Messinstrument eignet sich ein tragbares Ultraschallgerät der Firma Flexim. Die Wassermengen pro Strang sollten dokumentiert werden.

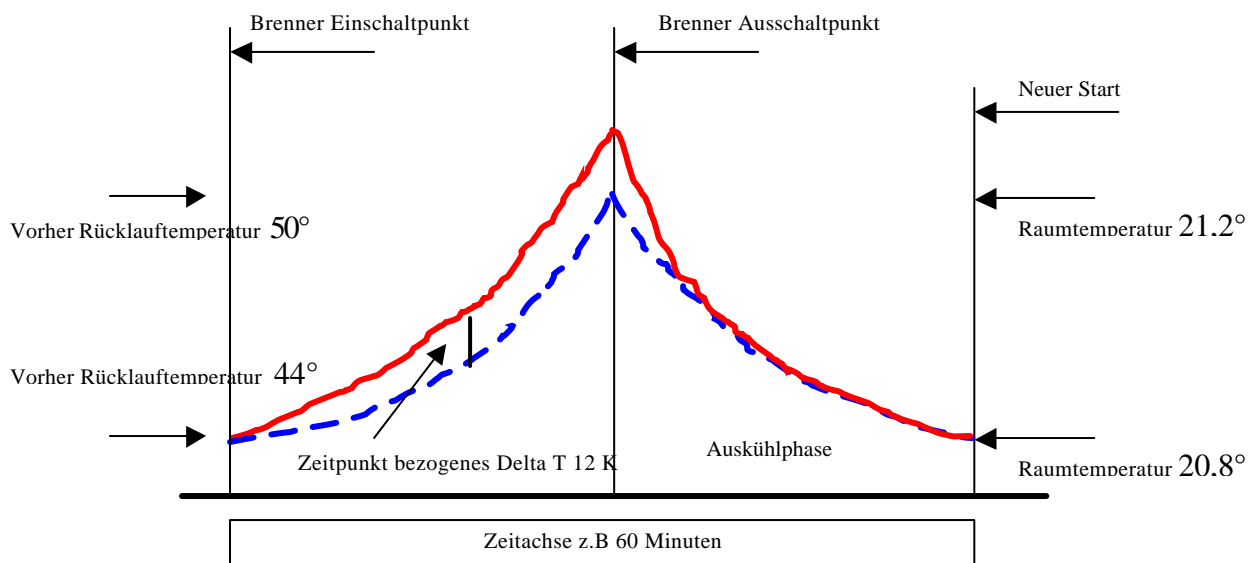
Lösung wenn alle Stränge nicht die gewünschten Raumtemperaturen erreichen:

Im oben genannten Beispiel schaltet der Brenner ein, wenn der Rücklauf  $42^{\circ}$  beträgt. Er schaltet wieder aus, wenn der Rücklauf  $48^{\circ}$  erreicht. Das während der Brennerlaufzeit entstehende Delta T liegt bei 12 K. Die maximale Vorlauftemperatur von  $60^{\circ}$  wird nach ca. einer halben Stunde Brennerlaufzeit erreicht. Aus diesen Werten ergibt sich eine durchschnittliche Raumtemperatur von nur  $20^{\circ}$ . Es sollen aber  $21^{\circ}$  erreicht werden. Die Ein- und Ausschalthysterese wird dementsprechend um 2 Grad angehoben.

Vorher:



Vorgehensweise: Erhöhung der Ein- und Ausschalthysterese um  $2^{\circ}$



Als Basis dient immer die gleiche Formel:

$$Q = m * c * \Delta t$$

Es erscheint einleuchtend, dass bei einer witterungsgeführten Heizungsanlage die Heizflächen in den Übergangszeiten fast nie gleichmäßig durchströmt werden, da erstens die Fremdenergien über die Thermostatventile kompensiert werden und zweitens immer eine konstante Temperatur vorgehalten wird.

Durch die Bereitstellung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur, wird der Norm-Nutzungsgrad des Heizkessels nie in einer Heizungsanlage als Anlagenwirkungsgrad zwischen der Gasuhr und den Wärmemengenzählern nach der Verteilung erreichen.

### Resümee:

Stellen Sie eine bestehende Heizungsanlage mit einer witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung auf unsere patentierte witterungsgeführte Rücklauftemperaturregelung um, sparen Sie in jedem Fall Brennstoffenergie ein und reduzieren zusätzlich den CO<sup>2</sup> Ausstoß um ein vielfaches.