



Bild 1 Für rasche Behaglichkeit nach einer Absenkephase soll die zusätzliche Aufheizleistung sorgen

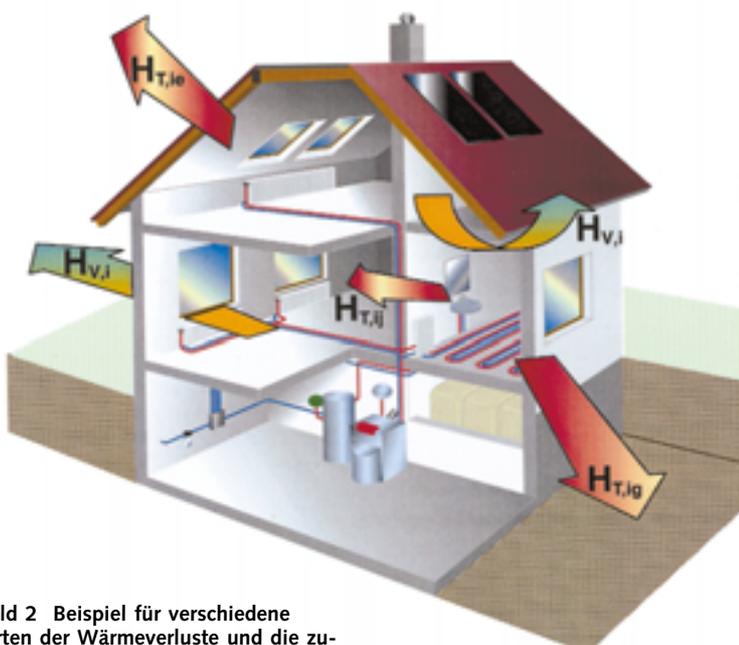
Zusätzliche Aufheizleistung nach DIN EN 12831

Anforderungen an die Heizungsregelung

Die aktuelle DIN EN 12831 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“ fordert eine Wiederaufheizleistung für Räume mit unterbrochenem Heizbetrieb. Diese führt zu einer höheren Gesamt-Heizlast des Gebäudes und damit häufig auch zu größeren Heizflächen und einem größeren Wärmerezeuger. Ob sich diese zusätzlichen Investitionskosten durch den Einsatz moderner Regelungstechnik vermeiden lassen, erläutert der folgende Beitrag.

Die Heizlast-Berechnung hat die früher übliche Berechnung des Wärmebedarfs eines Hauses abgelöst und ist nun maßgebend für die Auslegung des Heizsystems. Seit dem 1. Oktober 2004 muss diese Berechnung nach den Regeln der DIN EN 12831 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“ erfolgen. Die europäische Norm hat damit die bis dahin geltende Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701 Teil

1 bis 3 ersetzt. Von besonderer Bedeutung für die Größe des Heizsystems ist die von der DIN EN 12831 geforderte Wiederaufheizleistung für Räume mit unterbrochenem Heizbetrieb. Ein solcher Zuschlag, den es in der abgelösten DIN 4701 nicht gab, soll dafür sorgen, dass z.B. nach einer Nachtabsenkung die festgelegten Innentemperaturen innerhalb einer bestimmten Zeit wieder erreicht werden. Diese zusätzliche Aufheizleistung führt zu einer höhe-

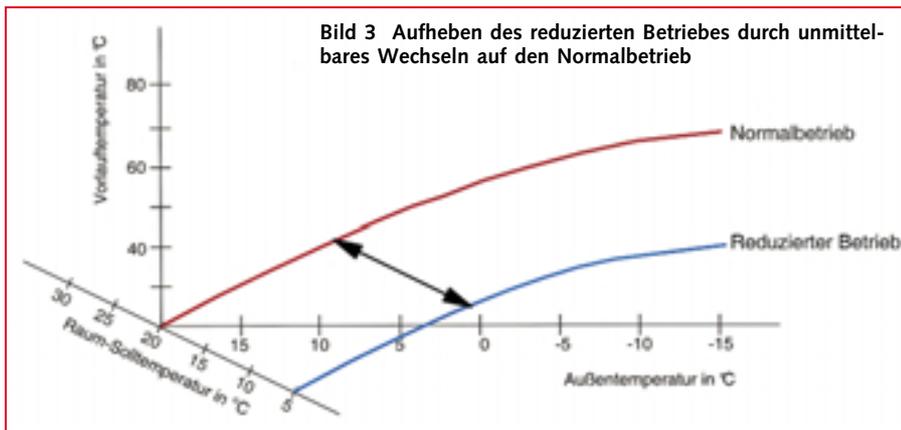


Legende:

- $H_{T,e}$ Transmissions-Wärmeverlustkoeffizient für Wärmeverluste zwischen dem beheizten Raum (i) und der äußeren Umgebung (e).
- $H_{T,g}$ Transmissions-Wärmeverlustkoeffizient für den Wärmefluss vom beheizten Raum (i) an das Erdreich (g).
- $H_{T,i}$ Transmissions-Wärmeverlustkoeffizient eines beheizten Raumes (i) an einen benachbarten beheizten Raum (j), welcher durch Beheizung auf einem deutlich unterschiedlichem Temperaturniveau gehalten wird.
- $H_{V,i}$ Lüftungs-Wärmeverlustkoeffizient für Lüftungs-Wärmeverluste des Raumes (i).

Bild 2 Beispiel für verschiedene Arten der Wärmeverluste und die zugehörigen Wärmeverlustkoeffizienten

Heizung



ren Gesamt-Heizlast des Gebäudes und damit häufig auch zu größeren Heizflächen und einem größeren Wärmeerzeuger – mit entsprechend höheren Investitionskosten. Die Norm erlaubt aber auch, auf die zusätzliche Aufheizleistung zu verzichten, wenn die Anlagentechnik sicherstellt, dass an den kältesten Tagen der reduzierte Betrieb der Heizung automatisch aufgehoben wird.

Die DIN EN 12831 im Überblick

Die Norm definiert Berechnungsschritte zur Ermittlung der Wärmezufuhr, die für einen einzelnen Raum oder für ein ganzes Gebäude erforderlich ist, um unter Normbedingungen die festgelegten Innentemperaturen zu erreichen. Dem Planer werden dazu ein ausführliches und ein vereinfachtes Verfahren an die Hand gegeben. Letzteres darf bei Wohngebäuden mit bis zu drei Wohneinheiten und mit einer Luftwechselrate bis maximal 3 pro Stunde (Luftdichtigkeit der Gebäudehülle bei 50 Pascal Druckdifferenz zwischen Innen und Außen) angewendet werden. Ein deutsches Beiblatt zu dieser europäischen Norm – auch als Nationaler Anhang bezeichnet – enthält darüber hinaus spezielle Berechnungsparameter für Deutschland wie z. B. Norm-Innentemperaturen und auf Städte bezogene Norm-Außentemperaturen.

Bei beiden Berechnungsverfahren werden jeweils im ersten Schritt die Norm-Wärmeverluste, unterschieden in Transmissions- und Lüftungswärmeverluste, ermittelt. Wichtige Größen sind dabei Wärmeverlustkoeffizienten (Einheit W/K), die als Kenngrößen der einzelnen Verlustanteile dienen (Bild 2). Der jeweils betrachtete Wärmeverlust ergibt sich dann durch Multiplizieren des betreffenden Koeffizienten mit der Temperaturdifferenz zwischen Norm-Innentemperatur und Norm-Außentemperatur. Die Summe der verschiedenen

Transmissions- und Lüftungswärmeverluste eines Raumes bzw. des ganzen Gebäudes stellt dessen Netto-Heizlast dar. Bei Verzicht auf einen reduzierten Betrieb der Heizungsanlage würde die Netto-Heizlast genügen, um die gewünschten Innentemperaturen zu erreichen.

Um schließlich als Endergebnis die Norm-Heizlast zu erhalten, muss zur Netto-Heizlast noch die zusätzliche Aufheizleistung für Räume mit unterbrochenem Heizbetrieb hinzugezählt werden. Diese Norm-Heizlast kann dann zur Dimensionierung sowohl der Heizflächen als auch des Wärmeerzeugers dienen.

Wozu eine zusätzliche Aufheizleistung?

Die von der DIN EN 12831 geforderte Aufheizleistung soll dafür sorgen, dass nach einer Absenkephase (Nacht-, Wochenendauslenkung oder reduzierter Betrieb für die Dauer eines Urlaubs) die festgelegten Innentemperaturen innerhalb einer bestimmten Zeit wieder erreicht werden. Die Größe der Aufheizleistung hängt von folgenden Faktoren ab:

- Wärmekapazität der Bauelemente
 - Wiederaufheizzeit
 - Temperaturabfall während der Absenkephase
 - Eigenschaften des Regelungssystems
- Dementsprechend enthält der Nationale Anhang zur Berechnung der Aufheizleistung Werte, die in Abhängigkeit von der gewünschten Wiederaufheizzeit, der Gebäudemasse (unterteilt in leicht, mittelschwer und schwer), der Luftwechselrate und dem angenommenen Temperaturabfall während der Absenkephase auszuwählen sind. Die ermittelte Aufheizleistung kann in besonders ungünstigen Fällen bis zu 50 % der Netto-Heizlast betragen, womit für den normalen Betrieb die Heizungsanlage deut-

Heizung

Regelungsfunktion	Regelung kann die Nachtabsenkung an den kältesten Tagen	
	abschalten	nicht abschalten
zusätzliche Aufheizleistung	nicht erforderlich	erforderlich
Dimensionierung der Heizflächen und Wärmeerzeuger	Auslegung gemäß den errechneten Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten und ggf. Zuschlag für Trinkwassererwärmung	Auslegung gemäß den errechneten Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten sowie der zusätzlichen Aufheizleistung und ggf. Zuschlag für Trinkwassererwärmung
Auswirkung	Heizflächen und Wärmeerzeuger werden für die üblichen Anforderungen ausgelegt	Heizflächen und Wärmeerzeuger werden für größere Leistungen ausgelegt

Tabelle Auswirkungen der Regelungsfunktion auf die Aufheizleistung

lich überdimensioniert sein kann. Die Norm verlangt, dass die Aufheizleistung grundsätzlich mit dem Auftraggeber vereinbart werden muss.

Ohne grundsätzlich auf den Energie sparenden Absenkbetrieb verzichten zu müssen, kann unter einer Bedingung die zusätzliche Aufheizleistung entfallen: Ist das Regelungssystem der Heizung in der Lage, den reduzierten Betrieb an den kältesten Tagen auszusetzen, so ist nach DIN EN 12831 dieser Zuschlag nicht zwingend notwendig (siehe Tabelle). Unter den „kältesten Tagen“ sind in diesem Zusammenhang die im Nationalen Anhang aufgelisteten Norm-Außentemperaturen zu verstehen.

Innen- und Außentemperatur vergleichen

Witterungsgeführte Heizungsregelungen verwenden die Außentemperatur als Führungsgröße. Dazu wird die Außentemperatur gemessen und in Abhängigkeit der

Gebäuderandbedingungen (Wärmedämmung, geschützte oder ungeschützte Lage des Hauses, Art der Heizflächen) und der eingestellten Raum-Solltemperatur die Vorlauftemperatur ermittelt. Die Beziehung zwischen Außen- und Vorlauftemperatur wird durch Heizkennlinien beschrieben, die in der Regelung hinterlegt sind. Da witterungsgeführte Regelungen über einen Außentempersensor verfügen, sind sie praktisch jederzeit über die Außentemperatur informiert. Die Regelung benötigt deshalb im Wesentlichen nur noch eine entsprechende Programmierung, die die aktuelle Außentemperatur mit der einmalig bei der Inbetriebnahme eingegebenen Temperatur für den kältesten Tag (Norm-Außentemperatur aus dem Nationalen Anhang für die betreffende Stadt bzw. Region), vergleicht. Erreicht die Außentemperatur den Grenzwert, wird der Absenkbetrieb beendet und augenblicklich zum Normalbetrieb zurückgekehrt, d. h. der Wärmeerzeuger wird nach der Heizkurve

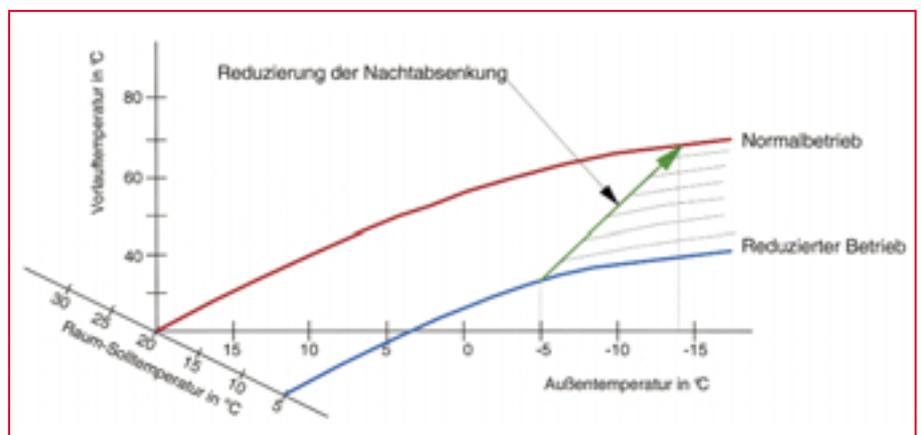


Bild 4 Stetiges Anheben der Heizkurve vom reduzierten Betrieb zum Normalbetrieb

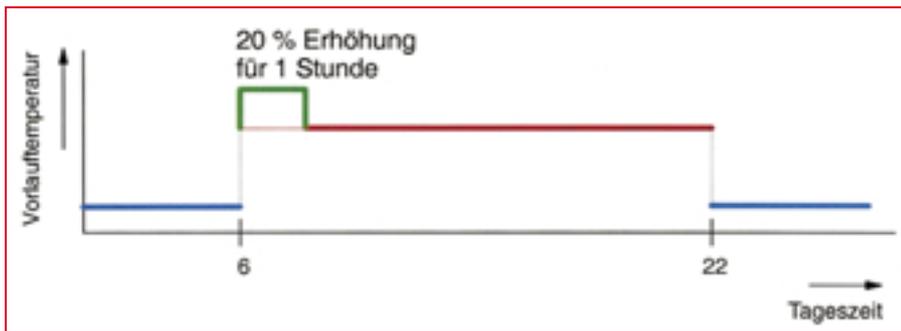


Bild 5 Beispiel für eine Schnellaufheizung durch Anheben der Vorlauftemperatur

für den normalen Tagesbetrieb betrieben (Bild 3). Mit dieser vergleichsweise einfachen Funktion erfüllen Wärmeerzeuger mit einer entsprechend ausgestatteten witterungsgeführten Regelung die Forderung der DIN EN 12831, so dass eine zusätzliche Aufheizleistung nicht berücksichtigt werden muss. Allerdings muss der Betreiber einer solchen Heizung eventuell in Kauf nehmen, dass während der kältesten Nachtstunden seine Wohnung wie am Tage beheizt wird.

Stetige Anhebung der Heizkennlinie

Einen höheren Komfort bieten witterungsgeführte Regelungen, die nicht sprunghaft zwischen den beiden Heizkennlinien für reduzierten und Normalbetrieb wechseln, sondern ab einer vorgegebenen Außentemperatur die Heizkennlinie stetig anheben. Dazu wird die Kennlinie durch Erhöhen des Wertes für die Raum-Solltemperatur entlang der entsprechenden Achse im Diagramm verschoben. Eine solche Regelung kann z. B. bei einer Außentemperatur von -5°C damit beginnen, die Heizkurve aus dem reduzierten Betrieb anzuheben. Entsprechend der weiter sinkenden Außentemperatur wird die Kurve stufenlos weiter in Richtung Normalbetrieb verschoben, bis z. B. bei -14°C die für den Tagesbetrieb übliche Heizkurve erreicht wird (Bild 4). Damit diese Funktion auf die unterschiedlichen Gegebenheiten bei den Anlagenbetreibern angepasst werden kann, sind Start- und Endpunkt für jeden Heizkreis separat einstellbar.

Wurde der reduzierte Betrieb nicht aufgehoben, z. B. weil die Außentemperatur oberhalb des eingestellten Grenzwertes blieb, so können die Raumtemperaturen zu Beginn der Wiederaufheizung als unangenehm niedrig empfunden werden. Einen besonderen Komfort bieten dann Heizungsregelungen, die über eine Schnellauf-

heiz-Funktion verfügen. Zur Verkürzung der Aufheizzeit wird durch diese Funktion für eine begrenzte Zeit die Vorlauftemperatur über den von der Heizkurve vorgegebenen und für den Normalbetrieb üblichen Wert erhöht. Beispielsweise kann nach dem Übergang in den normalen Heizbetrieb für die Dauer von 60 Minuten die Vorlauf-Solltemperatur um 20 % angehoben werden (Bild 5). Eine moderne Regelung erlaubt auch hier, sowohl das Maß als auch die Dauer dieser Überhöhung auf die individuellen Gegebenheiten vor Ort einzustellen.

Moderne witterungsgeführte Heizungsregelungen sind auf die Anforderungen der Heizlast-Berechnung nach DIN EN 12831 gut vorbereitet. Da sie eine einstellbare Begrenzung besitzen, bei der eine Nacht- oder Wochenendaussenkung ab einer bestimmten Außentemperatur unterbunden wird, muss die zusätzliche Aufheizleistung für den unterbrochenen Heizbetrieb nicht berücksichtigt werden. Durch die Möglichkeit, den Absenkbetrieb abhängig von der jeweils herrschenden Außentemperatur schon frühzeitig und dosiert zurückzunehmen, wird zudem die thermische Behaglichkeit gesteigert. Darüber hinaus sorgt eine Schnellaufheiz-Funktion nach einer Absenkephase für kurze Wiederaufheizzeiten.



Unser Autor Dipl.-Ing. **Wolfgang Rogatty** hat nach Studium und Ingenieur-Tätigkeit eine Weiterbildung zum Fachzeitschriftenredakteur absolviert. Bei Viessmann ist er als technischer Redakteur im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit tätig. 35107 Allendorf, Telefon (0 64 52) 70-0, Telefax (0 64 52) 70-27 80, www.viessmann.de