

Plädoyer für die Innenvermaung

Zurzeit besteht ein großes Durcheinander bei der Vermaßung der Bauteile für Last- oder Energiebedarfsberechnungen. Bisher hat man gehofft, dass sich die entsprechenden Norm- bzw. VDI-Ausschüsse auf eine sinnvolle und einheitliche Vermaungsart einigen würden. Jüngste Äußerungen dieser Ausschüsse lassen jedoch Zweifel aufkommen. Hinzu kommt, dass an verschiedenen Stellen behauptet wird, die Aussenvermaung sei die physikalisch „Richtige“. In diesem Beitrag soll gezeigt werden, dass die Innenvermaung, so wie sie früher von der DIN 4701 bzw. heute von der VDI 2078 angewendet wird, nicht nur physikalisch korrekt, sondern auch praktisch sinnvoll ist.

Einführung

Für die Übernahme bzw. für das Abgreifen der Abmessungen aus den Architektenplänen werden z.Z. je nach Berechnungsaufgabe unterschiedliche Methoden angewendet. Eine Zusammenstellung zeigt *Tabelle 1*.

Tabelle 1: Bemaungsarten nach verschiedenen Normen bzw. Richtlinien

Nr.	Norm oder Richtlinie		Bemaungsart
1	DIN EN 12831:2003-08	Heizlastnorm (Hauptblatt)	beliebig
2	DIN EN 12831 Bbl 1:2004-04	Heizlastnorm (nationaler Anhang)	horizontal: Außenabmessungen vertikal: Geschohöhen
3	DIN EN 12831 Bbl 1 E:2006-09	Heizlastnorm (Entwurf zum nationalen Anhang)	horizontal: Innenabmessungen vertikal: Geschohöhen
4	DIN V 4108-6:2003-06	EnEV-Nachweis	Außenabmessungen
5	VDI 2078:1996-07	Kühllastrichtlinie	Innenabmessungen
6	VDI 6007 Blatt 1 E:2006-04	instationäres Raummodell für neue Kühllastrichtlinie (i.B.)	horizontal: Mittenabmessungen vertikal: Geschohöhen für adiabate Innenbauteile: Innenabmessungen

Im Entwurf zum nationalen Anhang der Heizlastnorm (Nr. 3 der Tab. 1) wurde die Rückkehr der horizontalen Bemaungsart zur früheren Innenvermaung der DIN 4701 vorgeschlagen. In der zugehörigen Einspruchssitzung wurde diese Änderung kritisiert, da dadurch eine Datenübernahme aus dem EnEV-Nachweis (Nr. 4) erschwert wird.

Eine Heizlastberechnung unter Verwendung der im EnEV-Nachweis ermittelten Flächen dürfte ohnehin nicht empfehlenswert sein, da die EnEV-Norm nicht auf einzelne Räume abstellt. Die Raumheizlasten werden aber benötigt, um die einzelnen Raumheizkörper zu dimensionieren. Interessanter dürfte der umgekehrte Weg sein, bei dem nach einer Heizlastberechnung der EnEV-Nachweis kontrolliert wird. Damit kann überprüft werden, ob die EnEV-Anforderungen durch Änderungen in den einzelnen Planungsphasen noch eingehalten werden. Allerdings ist hier zu beachten, dass die Summe der Aussenbauteilflächen mit den Flächen der Systemgrenzen der EnEV übereinstimmen. Ebenso ist eine Gleichschaltung mit den Lüftungswärmeverlusten zu vollziehen. Dies betrifft sowohl die unterschiedlichen Luftwechselraten als auch das zugrunde gelegte Raumvolumen. Man erkennt, dass für diesen Datenübertragungsweg größere Anpassungsarbeiten notwendig sind.

Ein berechtigter Wunsch ist jedoch die Möglichkeit der Datenübernahme von einer Heizlast- in eine Kühllastberechnung oder umgekehrt. Bei der Übernahme aus einer Heizlastberechnung ist nur die

Hinzufügung der adiabaten Innenbauteile zum Erhalt der gesamten Raumumschlieungsflche zu beachten.

Es ist daher erfreulich, dass der Ausschuss zu Nr. 3 der Tab. 1 nunmehr einen Abgleich der Bemaungsart mit der Kühllastrichtlinie anstrebt. Allerdings bezieht sich diese Aussage auf die zukünftige Kühllastberechnung nach der Nr. 6 der Tab. 1, bei der eine dritte (neue) Bemaungsart vorgesehen ist.

Physikalischer Hintergrund

Die neue Mittenbemaung hat vermutlich ihren Ursprung in der vereinfachenden Annahme der VDI 6007, alle Außenbauteile und nicht-adiabaten Innenbauteile in nur einer Speichermasse zusammenzufassen. Damit wird das instationäre Wrmestromverhalten dieser Bauteile durch ein Speicherglied 1. Ordnung angenähert, welches sich dadurch auszeichnet, dass kein Temperaturgradient innerhalb der Speichermasse vorliegt. Theoretisch gilt dies nur für Bauteile mit unendlich hoher Wärmeleitfähigkeit. Das stationäre Wrmestromverhalten wird dagegen in der VDI 6007 durch die tatsächlich vorhandenen Wrmeleitwiderstnde abgebildet. Die Mittenbemaung ist daher verfahrensbedingt und ist hier ausgerichtet auf die Erfassung der gesamten Speichermasse des Bauteils. Unklar ist, warum für die adiabaten Innenbauteile nicht auch eine Mittenbemaung vorgenommen wird. Auch für diese Bauteile wird in dem 2-Kapazittenmodell nur eine Speichermasse zugeordnet.

Derzeit liegt die VDI 6007 jedoch nur als Entwurf vor, ist umstritten und unvollständig. Für die Kühllastberechnung gilt z.Z immer noch die aktuelle VDI 2078, die eine Innenvermaung voraussetzt.

Die Innenvermaung ist aus folgenden Gründen physikalisch korrekt:

Die Hauptaufgabe der Heiz- und Kühlanlagen ist die Beeinflussung der inneren Oberflächentemperaturen der Bauteile und der Raumlufttemperatur. In Räumen, in denen sich Personen aufhalten, können somit behagliche Zustände geschaffen werden. Demnach muss sich die Dimensionierung einzelner Anlagenbauteile im Raum nach dieser Hauptaufgabe richten. Die Erwärmung bzw. Kühlung der äußeren Wandschichten ist eine Folgeerscheinung.

Besonders deutlich wird dieser Umstand im instationären Fall, wenn sich der Wärmestrom auf der Innen- und Außenseite der Wand durch die Wrmespeicherwirkung zum Zeitpunkt t unterscheidet. Würde man die Anlage nach dem äußeren Wärmestrom dimensionieren, könnte es möglich sein, dass besonders bei schweren Bauteilen mit großer Amplitudendämpfung und Zeitverschiebung die Anlage zum gleichen Zeitpunkt t ihre Hauptaufgabe nicht erfüllen kann. Die Maxima der Wärmeströme innen und außen werden sich nicht nur in ihrer Höhe, sondern auch im Zeitpunkt ihres Auftretens unterscheiden.

Der für die Dimensionierung notwendige Wärmestrom tritt also nur auf der Innenseite auf. Folglich sollte auch als Abmessung des Bauteils das Innenmaß abgegriffen werden.

Ein anderes Problem stellen die Wärmebrücken dar, z.B. Deckenaufleger, Innenwandanschluss, Auenwanddecke. Ein genaues Berechnungsverfahren berücksichtigt die Wärmebrücken durch den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ (auch Wrmebrckenverlustkoeffizient genannt). Für ein rechteckiges, ebenes Bauteil müsste dieser viermal für die Berandung angewendet werden. Um diesen Aufwand zu vermeiden, existieren verschiedene Vorgehensweisen.

Praktischer Hintergrund

In der praktischen Anwendung kommen derzeit folgende Methoden zum Einsatz:

A) Auenvermaung

Durch die größere Fläche wird ein erhöhter Wärmestrom errechnet. Die Überhöhung soll die Wärmebrücken berücksichtigen, was nur bei alter Bauweise und auch nur tendenziell zu erwarten ist. Bei

neuer Bauweise (z. B. nach DIN 4106 Beiblatt 2:2006-03 Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele) verhindern zusätzliche Wrmedmmanahmen einen erhöhten Wärme­strom. Der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient Ψ kann sogar negativ werden, was einer Wärme­stromminderung gleichkommt.

B) Pauschale Zuschläge für den Wärmedurchgangskoeffizienten U

Nach DIN V 4108-6:2003-06 kann zur Berücksichtigung der Wärmebrücken als Ersatz für die Anwendung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ ein pauschaler spezifischer Wärmebrückenzuschlag auf den Transmissionswärme­verlust erfolgen ($\Delta U_{WB} = 0,1$ oder $0,05$ W/(m² K)). Bei dieser groben Methode schneiden große Flächen schlechter ab als kleine. Sinnvoller wäre evtl. ein pauschaler Ψ -Wert.

In der Heizlast- und EnEV-Norm (Nr. 3 und 4 der Tab. 1) kommen die Methoden A) und B) gleichzeitig zur Anwendung, wodurch eine Überbewertung der Wärme­ströme erfolgen könnte.

In den Architektenplnen werden nur die Innenmaße und die Wanddicken angegeben. Die Zuordnung eines Bauteils in den Berechnungstabellen wäre daher bei der Innenvermaung wesentlich leichter nachzuvollziehen. Kontrollarbeiten oder die Weiterführung der Berechnung durch andere Mitarbeiter wären einfacher und schneller zu bewerkstelligen, was auch im Hinblick auf die Genauigkeit der Berechnung zu bewerten ist.

Bei einer Energieberatung werden i.d.R. Berechnungen nach EnEV vorgenommen. Sollte hier die Sanierungsvariante „Wärmedämmverbundsystem“ untersucht werden, müsste aufgrund der vergrößerten Außenmaße das geometrische Gebäudemodell neu eingegeben werden. Gleiches gilt, wenn im EnEV-Nachweis die erforderliche Wärmedämm­dicke zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen gesucht wird. Daher wäre auch bei der EnEV-Berechnung aus praktischer Sicht die Innenvermaung sinnvoll.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sowohl aus physikalischer Sicht als auch den Erfordernissen der Planungspraxis entsprechend die Innenvermaung bei allen genannten Berechnungszielen zu favorisieren ist.