



Den Aufwand zur Raumbeheizung gering zu halten bedeutet meist auch einen sparsamen Betrieb

Bild: filmfoto / iStock / thinkstock

ALTES UND NEUES ZU ENERGIEAUFWANDSZAHLN

Über den Umgang mit Energie

Die Energieeinsparverordnung macht seit vielen Jahren Vorgaben für den Neubau und Bestand von Wohnhäusern. Davon ist auch der Anlagenmechaniker mit seinen Komponenten zur Beheizung und Trinkwassererwärmung betroffen.



Die energetische Bewertung eines Gebäudes erfolgt unter sehr unterschiedlichen Gesichtspunkten. Einerseits wird geguckt, welche Energiemengen das Haus übers Jahr benötigt. Andererseits schaut man hin, wie dann diese Energie zur Verfügung gestellt wird. Wir beleuchten kurz die Verfahren hierzu und was es Neues gibt in diesem Bereich.

DIE GRUNDIDEE ZUR GEBÄUDEHÜLLE

Ein Wohnhaus gibt über seine Umschließungsflächen Wärme an die kalte Umgebung ab. Sehr gute und dicke Wärmedämmung verzögert natürlich den Durchgang. Also wird bei der Berechnung eines Hauses in Tabellenform zusammengetragen, welche Außenwände, Fenster, Dachkonstruktionen sowie Fußböden ein Haus umschließen. Diese Hüllfläche wird also bestimmt und so erfährt man, welche Wärmemenge für ein durchschnittliches Jahr an die Umgebung verballert wird. Dabei spielt natürlich auch eine Rolle, wie kompakt ein solches Gebäude gebaut ist. Ein lang gestrecktes eingeschossiges Haus bietet der Umgebung deutlich mehr Fläche als ein

würfelförmiger Bau, bei ansonsten gleichem umbauten Raumvolumen. Im Bild unten sehen Sie einen solchen Vergleich. Der viergeschossige Würfel bietet 600m^2 Hüllfläche. Der eingeschossige Flachbau hat bei gleicher Wohnfläche eine Hüllfläche von 1050m^2 . Energetisch besser ist offensichtlich der Würfel. Das beste Verhältnis von Hüllfläche zum umschlossenen Volumen bietet übrigens eine Kugel. Allerdings ist die Raumaussnutzung in einer Kugel eher schwierig.

GRUNDIDEE ZUR LÜFTUNG

Um ein Gebäude bewohnbar zu machen, muss dieses auch entsprechende Luftwechsel zulassen. Es darf natürlich nicht von Frischluft abgeschottet sein. Was noch vor 30 Jahren durch gewöhnliche Undichtigkeiten an Luftaustausch stattfand, muss heutzutage in Neubauten schon durch entsprechende Lüftungstechnik ins Gebäude gedrückt werden. Fakt ist jedenfalls, dass sowohl in alten Bestandsgebäuden als auch in Neubauten ein Heizenergieanteil zur Erwärmung von Frischluft berücksichtigt werden muss. Eine Luftwechselzahl, von zum Beispiel 0,4 deutet an, dass das Raumvolumen eines Gebäudes 0,4-mal pro Stunde durch Frischluft ersetzt werden soll. Das macht beispielsweise bei einem Haus mit 1000m^3 Raumvolumen einen Volumenstrom von 400m^3 pro Stunde aus.

GRUNDIDEE ZUR TRINKWASSERERWÄRMUNG

Dieser Punkt beinhaltet die Annahme, dass ein großes Gebäude auch entsprechend hohe Verbräuche nach sich zieht. So wird beispielsweise pauschal ausgesagt, dass $12,5\text{kWh}$ je Quadratmeter und innerhalb eines Jahres zur Trinkwassererwärmung benötigt werden. Diese Annahme basiert also nicht auf einer tatsächlichen Anzahl an Personen, die tatsächlich vielleicht 50l warmes Wasser pro Tag benötigen, sondern auf einem Pauschalwert.

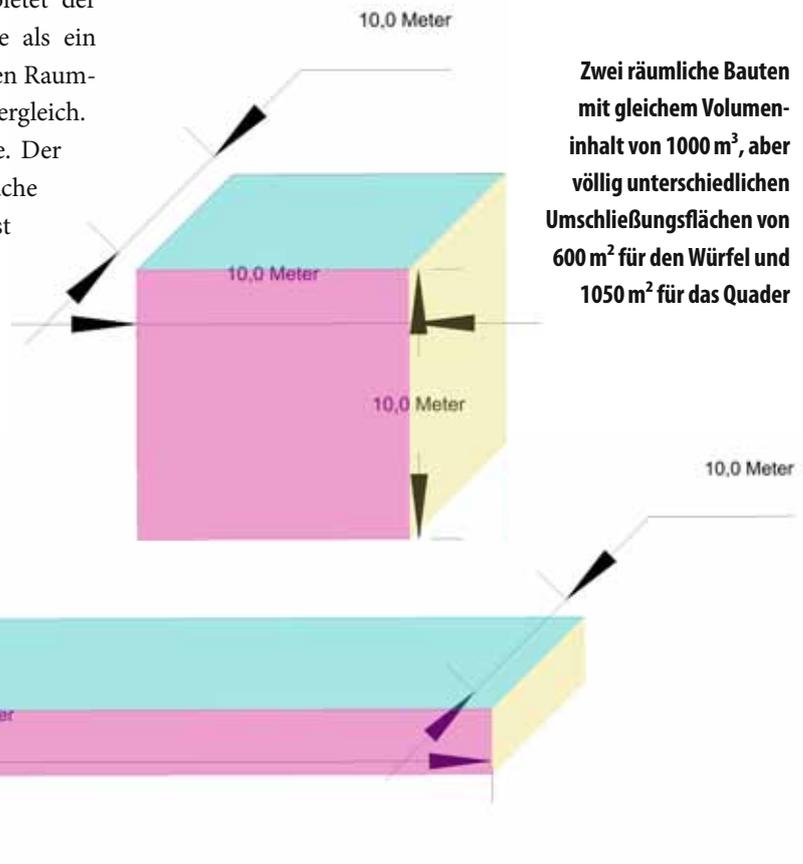




Bild: moodboard / moodboard / thinkstock

Der Energieaufwand zum Transport eines Brennstoffs in einer Pipeline findet sich im Primärenergiefaktor wieder

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLÜSSE

Für ein Gebäude ergibt sich abschließend und zusammenfassend ein Wert für die Endenergie, die dem Gebäude innerhalb eines Jahres zugeführt werden soll, um es auf Temperatur zu halten und das warme Wasser zu bereiten. Bis zu diesem Schritt der Zusammenfassung sind noch keine Gedanken notwendig geworden, die das Konzept der Beheizung betreffen. Es ist also noch nicht eingeflossen, ob die Heizenergie mittels einer Wärmepumpe oder aber mittels eines Pelletkessels ins Gebäude gebracht wird. Kommt es zu der Entscheidung, so stellt sich beispielsweise heraus, mit welchem Primärenergiefaktor die zukünftige Anlage berechnet wird. Dieser Primärenergiefaktor, kurz f_P , zeigt an, wie viel Energie aufgewandt wurde, um den Energieträger vor Ort, also im berechneten Gebäude, einsetzen zu können.

Im Primärenergiefaktor für Erdgas von 1,1 soll also enthalten sein, wie beispielsweise das Erdgas gefördert und aufbereitet wird. Es fließt noch der Aufwand für den Transport durch Pipelines und die Verteilung vor Ort in den Städten in den Faktor mit ein. Der Primärenergiefaktor zeigt das Verhältnis von der eingesetzten Primärenergie zur abgegebenen Endenergie auch in Bezug auf die Klimaschädlichkeit. Daher wird für Holz oder Pellets als Brennstoff beispielsweise der Faktor 0,2 angenommen.

Konkret heißt das dann: Für einen Kubikmeter Erdgas, der beim Endkunden verbrannt wird, entstehen klimaschädliche Verbrennungsgase wie aus $1,1 \text{ m}^3$

Erdgas ($f_P = 1,1$). Auch bei einem Holz- oder Pelletkessel verflüchtigt sich der Brennstoff nicht etwa klimaneutral, was einem $f_P = 0$ entsprechen würde, sondern mit Emissionen, die eine Belastung wie $0,2 \text{ m}^3$ Erdgas hervorrufen (für Holz und Pelletkessel gilt $f_P = 0,2$).

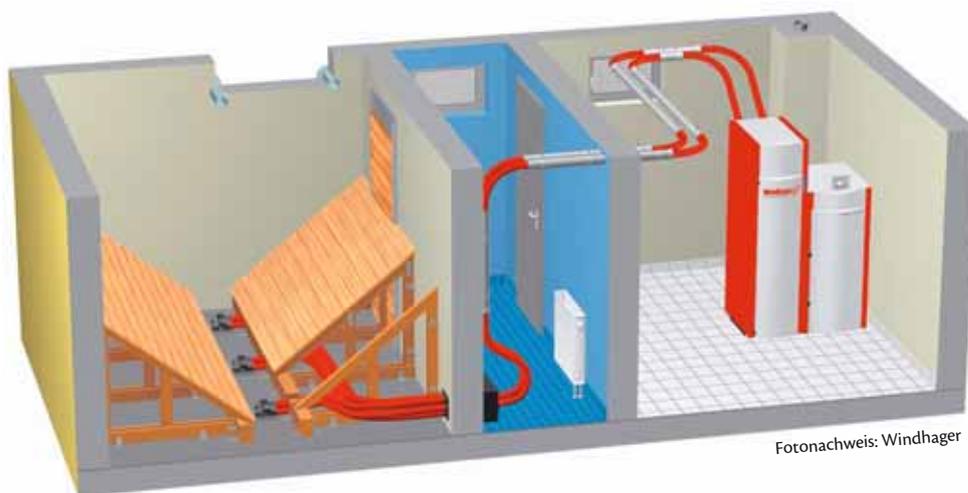
WO BLEIBT DIE ANLAGENTECHNIK?

Zu guter Letzt ist natürlich auch die Anlagentechnik interessant zur energetischen Bewertung der notwendigen Beheizung eines Gebäudes. Übertrieben könnte man sagen, dass ein uralter Ölkessel aus den 60ern des letzten Jahrhunderts nicht mithält mit einem High-End-Gerät als Ölbrennkessel der neuesten Generation. Will man also die Anlagentechnik bewerten, so gibt es die Möglichkeit, Tabellenwerte aus der DIN V 4701-10 zu übernehmen. Diese Norm bildet mit den dort hinterlegten Werten für Wärmeerzeuger eher unterdurchschnittliche Effizienz in Sachen Kessel der Bran-

Die neuen Energieaufwandszahlen des DEPV am Beispiel des Kesselherstellers Viessmann

Hersteller	
Gerätebezeichnung	
Variable	Kennwert
η_{stat}	Wirkungsgrad im stat. Betrieb η_{stat}
η_{GZ}	Wirkungsgrad im Grundzyklus η_{GZ}
$Q_{N,GZ}$	vom WE bei einem Grundzyklus abgegebene Nutzwärme
$Z_{HK,th}$	Leistungsanteil Heizkeis
$Q_{N,max}$	max. Nutzleistung im Betrieb $Q_{N,max}$
$Q_{N,th}$	mittlere Nutzleistung im Betrieb $Q_{N,th}$
$\Delta\theta$	Temperaturhysterese
V_{JHK}	Wasservolumen des Heizkreises inkl. des Puffers
$Q_{HE,GZ}$	Hilfsenergiebedarf Grundzyklus $Q_{HE,GZ}$
Pel.SB	mittlere elektrische Leistungsaufnahme im stat. Betrieb
	Hilfsenergie automatische Förderung (Haken setzen)

Bei Anwendung von Herstellerwerten kann sich der rechnerische Pelletbedarf gegenüber DIN 4701-10 um eine Tonne jährlich reduziert darstellen



Fotonachweis: Windhager

che ab. Die Konsequenz hieraus ist, dass man Wohnhäuser, deren Energieverbrauch man durchrechnet und denen man abschließend die DIN-Werte der 4701-10 zugrunde legt, zu schlecht bewertet.

Man kann aber alternativ zu den schlechten Werten aus der Norm auch konkrete Werte der Hersteller dieser Wärmeerzeuger heranziehen. Diese sind dann in der Regel deutlich besser. Ein und dasselbe Haus wird also mit DIN-Werten gerechnet deutlich schlechter dargestellt als mit konkreten Herstellerangaben.

NEU FÜR PELLET-ANLAGEN

Bislang wurden Pelletkessel in der zur energetischen Bewertung von Heizanlagen maßgeblichen Norm DIN V 4701-10 deutlich zu schlecht bewertet. Der Grund dafür war, dass sie dort mit Standardwerten hinterlegt waren und diese bei weitem nicht mehr der Energieeffizienz heutiger, marktgängiger Pelletkessel entsprechen. So ergibt sich für die Heizwärme- und Warmwassererzeugung ein bis zu gut 25 % zu hoher Endenergiebedarf. Dadurch steigert sich für Pelletkessel bei Berechnungen nach der DIN V 4701-10 der Pelletbedarf im gleichen Umfang, was beim durchschnittlichen Wohnhaus rund eine Tonne jährlich ausmacht.

Der DEPV hat nun Abhilfe geschaffen und von 13 Kesselherstellern die Energieaufwandszahlen für deren gängiges Sortiment an Pelletkesseln abgefragt. Die Herstellerkennwerte können für öffentlich-rechtliche Nachweise wie auch für die Energieberatung verwendet werden. Es handelt sich insgesamt um 135 Kesseltypen. 41 Kessel befinden sich in der Leistungsstufe <15kW, 72 Kessel zwischen 15 und 50kW, 14 Kessel haben eine Leistung von 50kW bis 100kW und acht Kesseltypen liegen >100kW. Die Werte werden aktuell in die am Markt gängigen Software-Programme eingearbeitet. Eine Übersicht kann im Internet abgerufen werden unter: http://depv.de/de/downloads/depv_publicationen/



DICTIONARY

Energetische Bewertung	=	energy assessment
Gebäudehülle	=	building envelope
Luftwechsel	=	ventilation
Tabellenwert	=	tabular value
klimaschädlich	=	climate-damaging

		Viessmann					
		Vitoligno 300-P/12	Vitoligno 300-P/18	Vitoligno 300-P/24	Vitoligno 300-P/32	Vitoligno 300-P/40	Vitoligno 300-P/48
		4-12	6-18	8-24	11-32	13-40	16-48
Einheit	Formel						
	fl. Typenprüfung	0,916	0,922	0,928	0,933	0,942	0,929
	$0,90 \times \eta_{\text{fl}}$	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,84
[kWh]	$Q_{\text{fl,max}} \times 0,60 \text{ [h]}$	7,2	10,8	14,4	19,2	24	28,8
	1	1	1	1	1	1	1
[kW]	fl. Typenprüfung	12	18	24	32	40	48
[kW]	$0,85 \times Q_{\text{fl,max}}$	10,2	15,3	20,4	27,2	34	40,8
[K]		10	10	10	10	10	10
[l]	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} \text{ [m}^2] + 30 \text{ [l/kW]} \times Q_{\text{fl,max}} \text{ [kW]}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 360 \text{ l}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 540 \text{ l}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 720 \text{ l}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 960 \text{ l}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 720 \text{ l}$	$0,8 \text{ [l/m}^2] \times A_{\text{fl}} + 1440 \text{ l}$
[kWh]	Σ elektrische Verbraucher im Grundzyklus	0,26	0,38	0,5	0,66	0,82	0,96
[W]	fl. Typenprüfung	62	65	68	85	91	123
[W]	$0,5 \times P_{\text{el,fl}}$						

Bild: DEPV