



ADLER ENERGY ENGINEERING

Dipl. Ing. Manfred Adler

Heizlastberechnung nach DIN 12831

Ich habe mich darauf spezialisiert, Heizlastberechnungen (HLB) und FBH-Auslegungen für Bauherren zu machen, die technisch interessiert sind und gerne das bezahlbare Optimum aus ihrer geplanten Wärmepumpen-Heizung herausholen möchten. Bei den günstigen Internet-Anbietern von HLB schickt der Bauherr einmal seine Daten zum Dienstleister und bekommt dann die Berechnung zurück - für viele reicht das auch. Wenn er dann aber gerne wissen würde, wie sich das Ergebnis bei dickerer Dämmung oder anderen Fenstern ändert, muss er die Berechnung erneut beauftragen und bezahlen. Das ist bei mir alles mit drin, solange es nicht ausufert.

Benötigte Informationen

Zur Erstellung der HLB benötige ich eine Reihe von Informationen:

- Pläne der Stockwerke im DXF oder DWG Format (bekommt man vom Architekten oder Planer), möglichst ein Stockwerk pro Datei
- Schnittzeichnung mit allen Höhenangaben (da reicht auch ein PDF)
- Entweder die U-Werte aller Bauteile, oder deren Aufbau. Dazu zählen:
 - Dachkonstruktion
 - Alle Geschossdecken
 - Bodenplatte
 - Außenwände gegen Luft
 - Außenwände gegen Erdreich
 - Fenster
 - Außentüren
 - Innentüren
 - Innenwände
- Gewünschte Temperaturen für jeden Raum, wobei man beachten sollte, dass in einem Neubau keine allzu großen Temperaturunterschiede zwischen den Räumen möglich sind, außer man dämmt die Innenwände zwischen diesen Räumen auch.
- Fensterlüftung oder KWL mit WRG (Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung)
- Bei KWL: Modellbezeichnung oder Wirkungsgrad sowie die geplanten Zu- und Abluftvolumenströme der einzelnen Räume
- Adresse vom Baugrundstück (wegen Normaußentemperatur)

Einige der oben aufgeführten Punkte sind manchmal für den Bauherren zum Zeitpunkt der HLB Berechnung nur schwer zu beschaffen. Ein Beispiel: Die Lüftungsanlage wird erst vom Heizungsbauer geplant, der ja aber erst ein Angebot machen soll, wenn die Heizlastberechnung fertig ist...

Keine Panik, dafür finden wir eine Lösung. An einigen Stellen kann ich zum Beispiel Vorschläge machen oder mit „Standardwerten“ rechnen, die man später korrigiert, wenn alle Informationen da sind. Das sollte aber die Ausnahme bleiben, da ich sonst eine HLB für „irgendein Haus“ erstelle.

Kosten

Für ein einfaches Einfamilienhaus (Zwei Stockwerke, ohne Gauben, <200m² Grundfläche) berechne ich 450.- Euro, bei aufwändigeren Häusern etwas mehr. Ich schreibe eine Rechnung, aber ohne ausgewiesene Mehrwertsteuer. Eine genaue Aussage zu den Kosten treffe ich gerne, sobald ich die Pläne gesichtet habe, speziell bei größeren Häusern.

Ergebnis

Geliefert wird ein ca. 20-seitiges PDF-Dokument, in dem sowohl die Heizlasten der einzelnen Räume (für die FBH Auslegung) als auch des gesamten Gebäudes (für die Auswahl der Wärmepumpe und der Quelle) enthalten sind. Diese sind nach Transmissionswärme- und Lüftungsverlust unterteilt.

Auf Wunsch sende ich gerne einmal eine anonymisierte Heizlastberechnung eines anderen Hauses zu, damit man sich besser vorstellen kann, was man am Ende erhält.

Warum sind auch die Innenwände wichtig?

Ginge es nur um die Heizlast des gesamten Gebäudes, so wären sie es nicht, ebenso wenn alle Räume die gleiche Raumtemperatur hätten.

Das ist aber selten der Fall: Hat ein Raum zum Beispiel eine um 3K höhere Temperatur als der Nachbarraum, so wandert in etwa so viel Wärme durch die Innenwand von Raum zu Raum, wie durch eine gleich große Außenmauer bei -10°C Außentemperatur ins Freie verschwinden würde. Der Temperaturunterschied zwischen den Räumen ist zwar um den Faktor 10 kleiner als nach draußen, dafür ist der U-Wert einer üblichen Kalksandstein-Innenwand um den Faktor 10 größer als der einer gut gedämmten Außenwand.

Die Energie, die in den Nachbarraum transportiert wird, bleibt in der thermischen Hülle des Gebäudes und ist somit nicht „verloren“. Daher sind die Innenwände für die EnEV Berechnung irrelevant. Für die raumweise Heizlast und damit die korrekte Auslegung der Heizflächen ist es aber von großer Bedeutung, inwieweit kühlere Räume mitbeheizt werden müssen.

FBH Auslegung

Sobald die raumweisen Heizlasten bekannt sind, kann ich auf Wunsch eine Auslegung der Fußbodenheizung machen. Hier wird es richtig spannend, weil sich durch gute Planung durchaus ein paar Grad Vorlauftemperatur und einiges an Umwälzpumpenstrom sparen lassen. Ist die FBH erst einmal im Estrich, lässt sich während der Lebensdauer des Hauses kaum noch etwas mit vertretbarem Aufwand ändern.

Leider ist die Optimierung der FBH mit viel „Handarbeit“ verbunden – mir ist keine Software bekannt, die eine automatische Auslegung ohne grobe Schnitzer hinbekommt. Ich brauche dafür folgende Informationen:

- Die geplanten Fußbodenbeläge (**Fliesen/Teppich/Parkett**)! Die beeinflussen die Flächenleistung noch stärker als der Verlegeabstand – und damit die erreichbare Vorlauftemperatur.
- Eine Aussage darüber, ob ich im Badezimmer eine Wandheizung einplanen darf, falls ich das für notwendig halte.
- Evtl. Infos über Fußbodenflächen, wo keine FBH verlegt werden kann (eingelassene Badewannen zum Beispiel, oder im Grundriss nicht erkennbare Abseiten).

- Wenn schon bekannt, die möglichen Positionen der Heizkreis-Verteiler. Auf jeden Fall aber der Standort der Wärmepumpe.

Ergebnis

Als Ergebnis gibt es eine Tabelle aller Heizkreise mit Längen, Verlegeabstand, einzustellendem Durchfluss usw., dazu die erreichbare Vorlauf- und Rücklauftemperatur. Auf Wunsch fertige ich dazu ein Begleitschreiben für den Heizungsbauer an, damit möglichst wenig Unklarheiten bestehen.

Auch hier sende ich gerne wieder vorab ein anonymisiertes Beispiel.

Kosten

Wieder gilt: Bei normalen Einfamilienhäusern (<200m²) berechne ich 550.- Euro. Falls ich nach dem Sichten der Pläne meine, dass ich damit nicht hinkomme, gebe ich vor Beginn der Arbeiten Bescheid.

Warum Wandheizung im Bad?

In der Regel soll das Badezimmer ein paar Grad wärmer sein als der Rest des Hauses. Damit wird dieser Raum zum schwächsten Glied in der Kette:

- Zum Erreichen der höheren Temperatur wird mehr Leistung benötigt als in den anderen Räumen.
- Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, dass das warme Bad über die schlecht gedämmten Innenwände Energie an die Nachbarräume abgibt und diese mitheizt.
- Durch den geringeren Temperaturunterschied zwischen der Luft und der FBH sinkt die Leistung der FBH pro Quadratmeter deutlich. Beispiel: Bei einer Vor-/Rücklauftemperatur von 30/25 °C beträgt die mittlere Heizwassertemperatur 27,5 °C. Bei einer Raumtemperatur von 20°C ist das Heizwasser also 7,5K wärmer als die Luft, bei einem Badezimmer mit 24°C sind es nur noch 3,5K. Die Heizleistung der FBH pro Quadratmeter sinkt damit ca. auf die Hälfte.
- Häufig gibt es dann auch noch Flächen, die nicht belegt werden können, zum Beispiel eingelassene Badewannen.

Das alles sorgt in Summe dafür, dass nur des Badezimmers wegen die Vorlauftemperatur angehoben werden muss. Mit der Schaffung zusätzlicher Heizflächen durch Wandheizungen lässt sich dieses Problem beheben. Des Weiteren noch ein paar Tipps, die man schon während der Planung der Grundrisse beherzigen kann, um die Situation zu entschärfen:

- Das Badezimmer sollte wenn möglich nur eine Außenwand haben
- Das Badezimmer sollte nicht neben Schlafzimmern liegen, die eher kühl bleiben sollen
 - Alternativ: Dämmung der Zwischenwand
- Es sollte keine allzu kleine Grundfläche haben, damit fehlende FBH-Flächen wie Badewannen prozentual nicht so stark ins Gewicht fallen.
- Noch besser: Blindflächen unter Badewannen und Duschen vermeiden. Badewannen gibt es auch freistehend. Duschen können auch mit Heizkreisen unterlegt werden, hier muss man sich allerdings auf Diskussionen mit dem Heizungsbauer gefasst machen.

Was ist mit BKA?

Wer die Möglichkeit hat, Rohre für eine BKA in Eigenleistung in die Geschosdecken einzubringen, hält sich für schmales Geld eine Menge Möglichkeiten offen (weitere Senkung der Vorlauftemperatur, mehr Speichermasse für PV-Eigenverbrauch, Nutzung als Kühldecke...). Meiner persönlichen Meinung nach sollte die FBH aber auch ohne funktionierende BKA gut ausgelegt sein,

die BKA also nur als „Sahnehäubchen“ dienen. Auf Wunsch beziehe ich die BKA aber auch in die Auslegung der FBH mit ein und lege die BKA mit aus, so dass sie hydraulisch gut zur FBH passt.

Gibt es auch Verlegepläne?

Bisher mache ich das nicht. Das hat 2 Gründe:

1. Ich kenne bisher leider keine Software zur FBH-Auslegung, mit der man richtig gute, Wärmepumpen-taugliche Auslegungen machen kann. Daher mache ich das per Hand - naja, Excel hilft mit. Wenn ich Verlegepläne mitliefern wollte, müsste ich die auch selbst zeichnen und ich fürchte, das würde mir keiner bezahlen wollen.
2. In der Regel werden die FBH ja von Heizungsbauern gelegt, die brauchen die Verlegepläne nicht... Das wäre in etwa so, als würde man einem Fliesenleger einen Plan geben, auf dem jede einzelne Fliese eingezeichnet ist.

Für Bauherren, die die FBH in Eigenleistung machen wollen, wäre das natürlich eine gute Hilfe.

Prima, los geht's! Ich brauche die Planung spätestens übermorgen!

Das wird leider nicht gehen. Ich führe diese Berechnungen nur nebenberuflich durch und kann mit meiner Zeit nur ca. ein Projekt pro Monat gewissenhaft bearbeiten. Daher bin ich leider häufig auf mehrere Monate ausgebucht und freue mich sehr über frühzeitige Anfragen!

Ist deine Planung auch flow30-konform?

Ich habe selbst meinen kleinen Teil dazu beigetragen, diesen Standard zu entwickeln und zu formulieren. Das Ergebnis meiner Arbeit ist – wenn das zu planende Haus das zulässt – immer eine Auslegung mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 30 Grad und einem möglichst niedrigen Druckverlust. Da ich sehr genau rechne, kann ich aber bei Bedarf von den 5 pauschalen Regeln abweichen, wenn ich das für nötig halte. Das wird aber niemals ein schlechteres Ergebnis zur Folge haben!