

Objektdaten

Wohn- und Geschäftshaus mit 5 Wohneinheiten und Büros für 23 Mitarbeiter
Energiebezugsfläche nach PHPP: 1334 m²
Baujahr 2008 / 2009

Planung

Franz Walser Holzbau GmbH
Sägmühlweg 9
88427 Bad Schussenried
Mitglied IG Passivhaus Deutschland

Konstruktion

Außenwand: Holzrahmenkonstruktion und Installationsebene mit 22 cm
Mineralfaserdämmung und Wärmedämmverbundsystem mit 12 cm
Holzweichfaserdämmung
Dach: Holzkonstruktion und Installationsebene mit 36 cm Mineralfaserdämmung
Boden: Stahlbetonbodenplatte mit 28 cm PS- Dämmung

U- Werte

Außenwand: 0,138 W/(m²K)
Dach: 0,148 W/(m²K)
Flachdach: 0,128 W/(m²K)
Boden: 0,123 W/(m²K)

Fenster

Holzprofil mit Aluminium- Vorsatzschale
3-fach-Wärmeschutzverglasung mit Argonfüllung, $U_g = 0,70$ W/(m²K),
g-Wert = 48 %

Lüftung

Zentrale Lüftungsanlage mit Kreuzgegenstrom- Wärmeübertrager (3.350m³/h),
Wasser/ Luft- Wärmetauscher zum Heizen und Kühlen

Heizungs- und Kühlsystem

Wärmepumpe mit Kühlwasserzisterne (10.000ltr.) und Schicht- Wärmespeicher
(2.800ltr.),
Verteilung über Induktions- Deckensegel in den Büroräumen für Heizung, Kühlung
und Lüftung.
Wärmeverteilung in Wohneinheiten über Zuluft der Lüftungsanlage und elektr.
Fußbodenerwärmung in den Bädern.
Warmwasserbereitung über Wärmepumpe

Heizwärmebedarf (berechnet nach PHPP)

14 kWh/(m²a)

Primärenergiebedarf (berechnet nach PHPP inkl. des gesamten Strombedarfs)

110 kWh/(m²a)

Primärenergiebedarf für Heizung/ Lüftung/ Warmwasser

(berechnet nach PHPP aber bezogen auf EnEV- Nutzfläche)

20 kWh/(m²a)

Anlagenkonzept

Aufgrund der Nutzung als Wohn- und Bürogebäude ergibt sich in Abhängigkeit der Nutzungseinheiten ein rechnerischer Energiewert. Durch die gute Wärmedämmung der Außenbauteile entsteht beim Passivhaus ein maximaler Heizenergiebedarf von $Q_H \leq 15$ kWh/m²a. Je nach Standort und Gebäude entstehen dabei Heizlasten von P_H 8 – 14 W/m². Bei entsprechender Auslegung der Lüftungsanlage lässt sich diese Heizlast größtenteils oder sogar komplett über die Luftheizung decken.

Bei diesem Projekt ist es der Fall, dass wie in den meisten Nichtwohngebäuden trotz aller technischen Möglichkeiten, von Beschattung bis hin zur sehr guten Wärmedämmung, immer im Sommer zeitweise ein Wärmeüberschuss und im Winter zeitweise Wärmebedarf besteht. Darüber hinaus wird oft durch Nutzung ein Wärmeüberschuss erzeugt während bei Nichtnutzung ein Wärmebedarf auftritt. Durch ein Anlagensystem bestehend aus einem Wärmepumpen- Heiz- und Kühlsystem und einer kontrollierten Be- und Entlüftungsanlage kann man sich diese Energieschwankung zu nutzen machen.

Sollte im Gebäude Kälte benötigt werden, wird mit diesem System ganz einfach Wärme aus dem Haus entzogen, dadurch wird es im Haus nicht nur kühler – gleichzeitig wird die mit dieser Anlage gewonnene und nun zur Verfügung stehende Wärme in Speichersysteme eingebracht, die letztlich zur jeglichen Wärmenutzung einfach abgerufen werden kann. Wird im Gebäude Wärme benötigt, wird die Anlage Wärme aus einem zweiten Speichersystem entnehmen und dem Gebäude zuführen. Dadurch wird jederzeit abrufbare Kälte bereitgestellt.

Sollte mehr Wärme oder Kälte benötigt werden als bevorratet wurde, so schaltet die Anlage auf normalen Luftwärmepumpenbetrieb zur Sicherstellung weiterer Wärme oder Kältenachfrage.

Bei diesem Büro- und Verwaltungsgebäude mit 6 Wohnungen wurde eine notwendige Gebäude- Heizlast einschließlich Gleichzeitigkeitsfaktor von 16 KW errechnet. Die notwendige Lüftungs- Heizlast im Winter einschließlich WRG beträgt 14 KW.

Die notwendige Gebäude- Kühllast beträgt einschließlich Gleichzeitigkeitsfaktor 23 KW und die notwendige Lüftungs- Kühllast im Sommer 13 KW.

Das Heizungs- und Kühlsystem besteht aus einer Wärmepumpe der Firma *ThermoTec*, Induktions- Deckensegel für Heizung, Kühlung und Lüftung und einem Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung über einen Kreuzstromwärmetauscher.

Kühl- und Heizbedarf

Bei Kühlbedarf und Heizbedarf im Gebäude arbeitet die Wärmepumpe als Wasser/ Wasser System. Die Lüftungsanlage bringt die Zuluft mit einer konstanten Temperatur von 20°C zu den Induktions- Deckensegel in die Räume. Steigt die Raumtemperatur über den eingestellten Wert von 20°C, so kühlt zunächst die Zuluft von 20°C den Raum ab. Steigt die Raumtemperatur weiter, so wird das Induktions- Deckensegel mit Kühlwasser durchströmt und kühlt den Raum ab. Fällt die Raumtemperatur unter den eingestellten Wert von 20°C, so wird das Induktions- Deckensegel mit Heizwasser durchströmt und heizt den Raum nach.

Die Wärmeenergie des Kühlwasserrücklaufs (20°C) wird über einen Plattenwärmetauscher einer drucklosen Kühlwasserzisterne mit 10 m³ Inhalt zugeführt und abgespeichert.

Die Wärmepumpe kühlt das auf 20°C erwärmte Zisternenwasser über einen Wärmetauscher ab und pumpt diese Wärmeenergie zu Heizzwecken auf ein höheres Temperaturniveau von 40°C. Dieses Heizwasser wird in einem Kombi- Pufferspeicher mit 2,8 m³ Inhalt und einem Edelstahl- Durchlaufwassererwärmer der Heizung bzw. der Brauchwassererwärmung zugeführt.

Die Wärmepumpe hat eine separate Heißgasentwärmung zur Erhöhung der Brauchwassertemperatur.

Wenn die Temperatur in der Kühlwasserzisterne einen unteren Grenzwert von 2°C erreicht hat, oder wenn der Heißwasserspeicher seine max. Temperatur erreicht hat und kein weiterer Heizbedarf ansteht, wird die überschüssige Wärme über einen luftgekühlten Verflüssiger ins Freie abgeführt. In diesem Betrieb arbeitet die Wärmepumpe als Wasser/ Luft- Kühlsystem.

Die 6 Wohnungen werden wie beim Passivhaus üblich mit der konstanten Zulufttemperatur von 20°C nur über die Lüftung beheizt bzw. gekühlt. Zur Überhöhung der Zulufttemperatur und zum Erreichen der notwendigen Raumlufttemperatur wird über einen Luft- Wasserwärmetauscher, welcher für jede Wohnung zusätzlich installiert wird, die Zulufttemperatur erhöht, bis die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist.

Der hydraulische Abgleich erfolgt über Durchflussmengenbegrenzer an den Induktions- Deckensegeln.

Heizbedarf ohne Kühlwasserangebot

Wenn die Temperatur in der Kühlzisterne einen unteren Grenzwert von 2°C erreicht hat, und die Wärmepumpe immer noch Wärmeanforderungen für den Heizbetrieb hat, wird die fehlende Wärme über einen luftgekühlten Verdampfer dem Freien entnommen. Funktion der Wärmepumpe als Luft/ Wasser- System.

Im Folgenden wird die Funktionsweise des Heiz- und Kühlsystems an einem Schema aufgezeigt.