Kapitel 6

Zusammenfassung

Zur Wärmeversorgung von Niedrigstenergie- und Passivhäusern wurde in der vorliegenden Arbeit eine CO₂-Wärmepumpe in drei verschiedene Wetterzonen untersucht. Für jede Stadt wurde sowohl eine L/W- als auch eine W/W-Wärmepumpe in drei Betriebsmodi studiert:

- Anlage 1: Fußbodenheizung 35°C und Warmwasser mit einer Temperatur von 60°C
- Anlage 2: Fußbodenheizung 35°C und Warmwasser mit einer Temperatur von 55°C
- Anlage 3: Luftregister 55°C und Warmwasser mit einer Temperatur von 55°C

Das Ziel dieser Arbeit ist am effizienteste Vorgehensweise in Abhängigkeit von der Lufttemperatur herauszufinden. Um die verschiedene Konzepte zu vergleichen wurde der Jahres-COP benutzt. Die Berechnung des COP wird als Verhältnis zwischen dem Jahresenergiebedarf des Hauses in jeder Stadt und dem Jahresenergieverbrauch der Wärmepumpe ermittelt.

In Bezug auf die Anlagenvariante, zeigt die Anlage 2 – das heißt die Anlage mit einem Heizsystem mit Fußbodenheizung bei 35°C und mit einem Warmwasserversorgung bei einer Temperatur von 55°C – unabhängig von der Außentemperaturen, Gebäudetyp und Wärmequelle die effizienteste Konzept. Unter Nutzung der Außenluft als Wärmequelle werden in den drei Städte sowohl beim Passivhaus als auch beim Niedrigstenergiehaus COP-Werte über 2,77 erreicht. Im Fall des Grundwassers als Wärmequelle erreicht man in allen schon erwähnten Fällen Werte über 3,15. Aus diesem Grund kann man zum Schluss kommen, dass die Anlage 2 unter den besten Bedingungen Wärme bereitstellen kann.

Um den Einfluss der Lufttemperatur zu betrachten, werden die Werte in Bezug auf die verschiedenen Städte verglichen. Man kann erkennen, dass es einen großen Unterschied zwischen Sevilla und den anderen zwei Städten gibt. In Sevilla sind die COP-Werte bei einer L/W-Wärmepumpe höher als bei einer W/W-Wärmepumpe.

In Bern und Stockholm erreicht man dagegen höhere COP-Werte bei einer W/W-Wärmepumpe. Es lässt sich festhalten, dass die L/W-Wärmepumpe effizienter als die W/W-Wärmepumpe ist, wenn die Lufttemperaturen in Regelfall höhere als die Grundwassertemperaturen sind.

Zuletzt kann man feststellen, dass durch den Einsatz einer Wärmepumpe der Primärenergiebedarf im Vergleich zu einer Gasheizungsanlage stark reduzieren kann. Im Fall einer W/W-Wärmepumpe in Stockholm gibt es eine Einsparung von 23,53% beim Passivhaus und noch besser beim Niedrigstenergiehaus mit einer Einsparung von 24,9%. In Bern sind diese beiden Werte jeweils 22,89% und 24,46%. In Sevilla bei einer L/W-Wärmepumpe gibt es eine Primärenergieeinsparung von 25,12% beim Passivhaus und 24,24% beim Niedrigstenergiehaus ohne Berücksichtigung der Kühlung. Das bedeutet eine absoluten Primärenergieeinsparung zwischen 955 kWh (Sevilla, Passivhaus) und 2370 kWh (Stockholm Niedrigstenergiehaus).