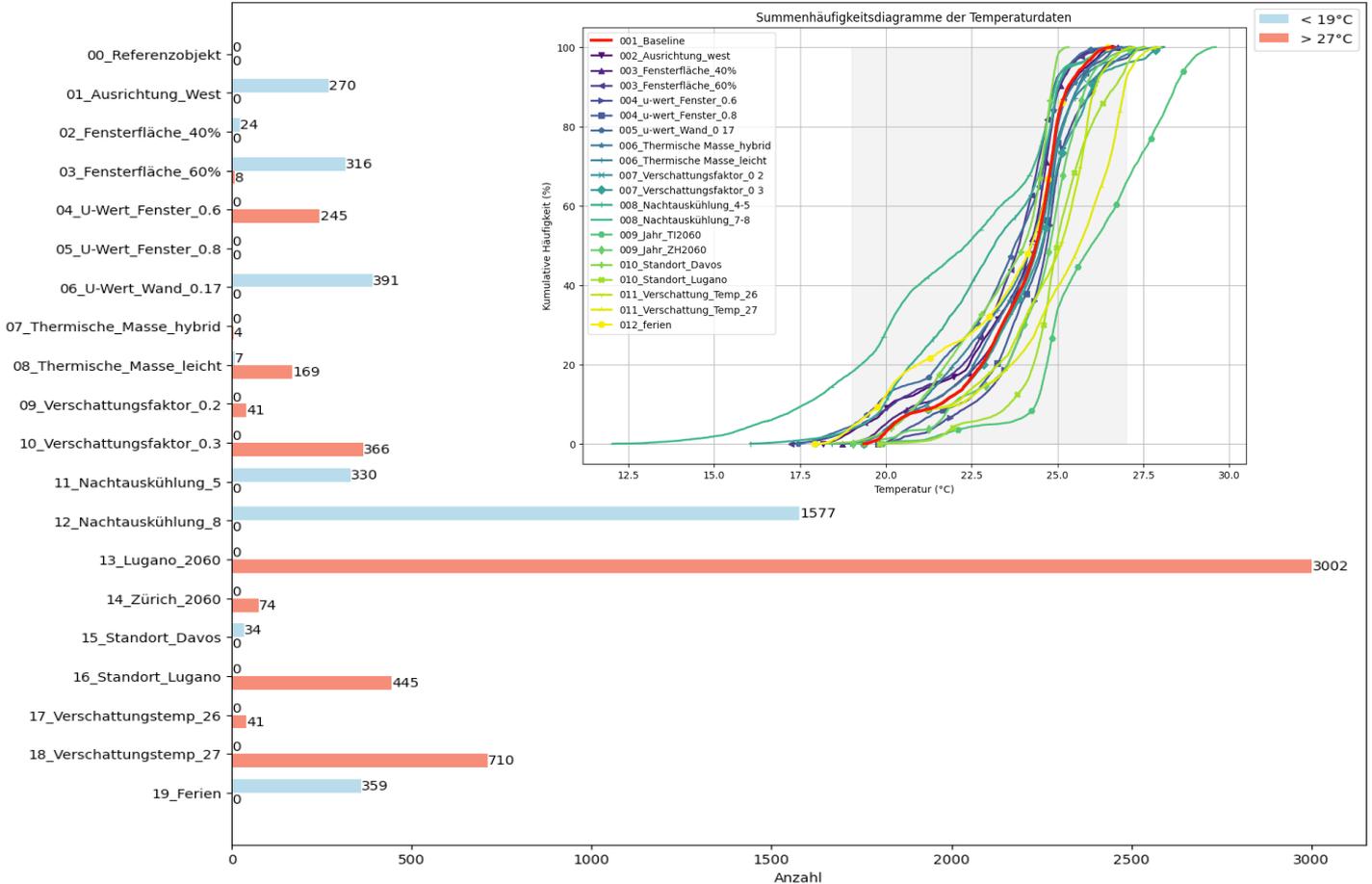


Bachelor-Thesis Gebäudetechnik | Energie HLKS

Möglichkeiten und Grenzen von Gebäuden ohne Heizung und Kühlung in schweizerischen Klimata – Heute vs. Zukunft

Anzahl der Werte <19 und >27 in den CSV-Dateien



Problemstellung

Der Energieverbrauch in der Schweiz betrug im Jahr 2022 rund 212'519 GWh, wovon 17,6% auf die Raumwärme in den Haushalten entfielen. Die Energiestrategie 2050 der Schweiz hat zum Ziel, den Energieverbrauch zu senken und fossile Brennstoffe zu vermeiden. Durch die Reduktion des Wärme- und Kältebedarfs kann der Energieverbrauch in der Schweiz deutlich gesenkt werden.

Die Bachelor-Thesis untersucht die Möglichkeiten, ein Gebäude unter Schweizer Klimabedingungen ohne aktives Heizen und Kühlen zu betreiben. Zudem wird analysiert, wie sich das Klima in Zukunft verändern wird und wie sich das Passivhaus an den Standorten Zürich, Davos und Lugano verhält.

Methodik

Für die Simulationen wurde die One-Factor-At-a-Time (OFAT) Methode verwendet. Diese Methode zeichnet sich dadurch aus, dass jeweils nur ein Parameter verändert wird, während alle anderen Parameter konstant gehalten werden. Betrachtet wurden die Auswirkungen von Orientierung, Fensterfläche, U-Wert Fenster, U-Wert Wand, thermische Masse, Verschattungsfaktor, Luftvolumenstrom Nachtauskühlung, Jahr, Standort, Verschattungstemperatur und Ferienzeit.

Ergebnisse

Die operative Raumtemperatur des Referenzobjektes bleibt im Jahr 2024 ausschliesslich im Komfortbereich von 19 bis 27 °C. Im Vergleich dazu gibt es 2060 in Zürich 74 Stunden über 27 °C, was auf eine Klimaerwärmung hindeutet. Zwei Wochen Ferien im Februar und Dezember führen zu 359 Stunden unter 19 °C, da in dieser Zeit keine internen Lasten erzeugt werden. In Lugano werden im Jahr 2060 3002 Stunden über 27 °C registriert, was ebenfalls auf eine Klimaerwärmung hindeutet.

Dies zeigt, dass die Anpassung an zukünftige Klimabedingungen immer wichtiger wird. Neubauten und Sanierungen nach Passivhausstandard könnten den Energiebedarf deutlich senken und zur Erreichung der Klimaziele der Schweiz beitragen.

Die Simulationen haben gezeigt, dass die inneren Lasten durch Personen einen grossen Einfluss auf die Raumtemperatur haben. Fällt diese für eine gewisse Zeit weg, sinkt die Temperatur rasch ab. Eine Backup-Heizung könnte hier Abhilfe schaffen, um bei Abwesenheit oder extremen Wetterereignissen den Komfort aufrecht zu erhalten. Mit einer spezifischen Leistung von 15W/m² konnte die Temperatur während der Ferienzeit aufrecht gehalten werden.

Anis Heco

Hauptbetreuer
Prof. Dr. Heinrich Manz

Experte
Andreas Glauser