

**Diplomthema**
Nr. 1834**Berechnung von Low-Tech-Gebäuden ohne
Wärmeversorgungsanlage****Bearbeitungszeitraum**

04/2021 bis 08/2021

BetreuerDipl.-Ing. Carolin Senkel
TU Dresden, Institut für Baubetriebswesen**Zielstellung**

- Herausarbeitung der Strategien von bereits erbauten Low-Tech-Gebäuden
- Gegenüberstellung verschiedener Gebäudesimulationsprogramme bezüglich der Eignung für die Abbildung von Low-Tech-Gebäuden
- Thermische Simulation eines Beispielgebäudes nach Referenz mit Gebäudesimulationssoftware NANDRAD
- Vergleich der Simulationsergebnisse mit den realen Werten des Referenzgebäudes
- Empfehlung eines Gebäudesimulationsprogramms für den thermischen Nachweis von Low-Tech-Gebäuden

Vorgehensweise

Nachdem die passiven Strategien der Low-Tech-Konzepte erarbeitet und verschiedene Gebäudesimulationsprogramme verglichen wurden, konnte die Simulation des Beispielgebäudes durchgeführt werden. Hierbei diente das Bürogebäude „2226“-Lustenau der Architekten Baumschlager und Eberle als Referenz. Für die thermische Gebäudesimulation mit dem Programm NANDRAD mussten zuerst das geometrische und physikalische Gebäudemodell erstellt werden. Aufgrund der nutzerfreundlichen Handhabung wurde dafür die grafische Oberfläche von BIM HVACTool genutzt. Nach Fertigstellung der Modelle kann aus dem Programm die Projektdatei für den NANDRAD-Solver direkt exportiert werden.

Um realistische Simulationsergebnisse zu erhalten, wurden Zeitpläne für Belegung, elektrische Geräte und Beleuchtung erstellt, sowie eine Steuerung der Luftwechselrate über die CO₂-Konzentration im Raum implementiert. Die Umsetzung des CO₂-abhängigen Lüftungskonzepts erfolgte mit Hilfe einer Excel-Tabelle und der Parametrisierung über XML in der NANDRAD-Projektdatei. Innerhalb der Tabelle konnte außerdem eine Nachtlüftung integriert werden, die eine Überhitzung im Sommer verhindert.

Anschließend wurden die Simulationsergebnisse mit den Messwerten verglichen, wobei die Raumtemperatur als Hauptvergleichsaspekt diente. Zu Übersichtszwecken wurden die Mittelwerte aller Räume des Gebäudes verwendet (siehe Abbildung rechts). Geringe Abweichungen der Daten resultieren aus dem zeitlichen Versatz der gegebenen Messwerte (aus dem Jahr 2015) von den verwendeten Klimadaten (aus dem Jahr 2018).

Ergebnisse

Die Simulationsergebnisse kommen den Messwerten recht nah, unterliegen jedoch größeren Schwankungen. Im Winter wurden überwiegend nur Temperaturen über 15 °C erreicht. Auch im Sommer ergab die Simulation insgesamt niedrigere Temperaturen als bei den Messdaten. Das ist zwar für die Behaglichkeit im Gebäude vorteilhaft, entspricht jedoch nicht der Realität. Weiterhin verursachte die monatsbasierte Umsetzung der Nachtlüftung aufgrund der Unabhängigkeit von Wetterprognosen an kälteren Tagen Temperaturen unterhalb des behaglichen Bereichs. Mit Hilfe der Simulationsergebnisse konnte gezeigt werden, dass NANDRAD die passiven Wirkmechanismen von Low-Tech-Gebäuden berücksichtigt. Allerdings würde das „2226“ mit den vorliegenden Werten den thermischen Nachweis nicht erfüllen. Dabei ist unklar, ob die zu geringen Raumtemperaturen im Winter auf den eingegebenen Randbedingungen basieren, oder auf dem Berechnungsalgorithmus des Programms. Aufgrund der offenen Problematik ist keine klare Empfehlung für die thermische Gebäudesimulation möglich. Die Validität der vorgestellten Ergebnisse ließe sich durch genauere Informationen über die inneren Wärmegewinne des „2226“ noch verbessern. Alternativ wäre es in diesem Zusammenhang sinnvoll, einen Vergleich mit den Simulationsergebnissen anderer Programme bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen durchzuführen.

