

Diplomthema
Nr. 1888Thermische Gebäudesimulation
von Lowtech-Gebäuden

Bearbeitungszeitraum

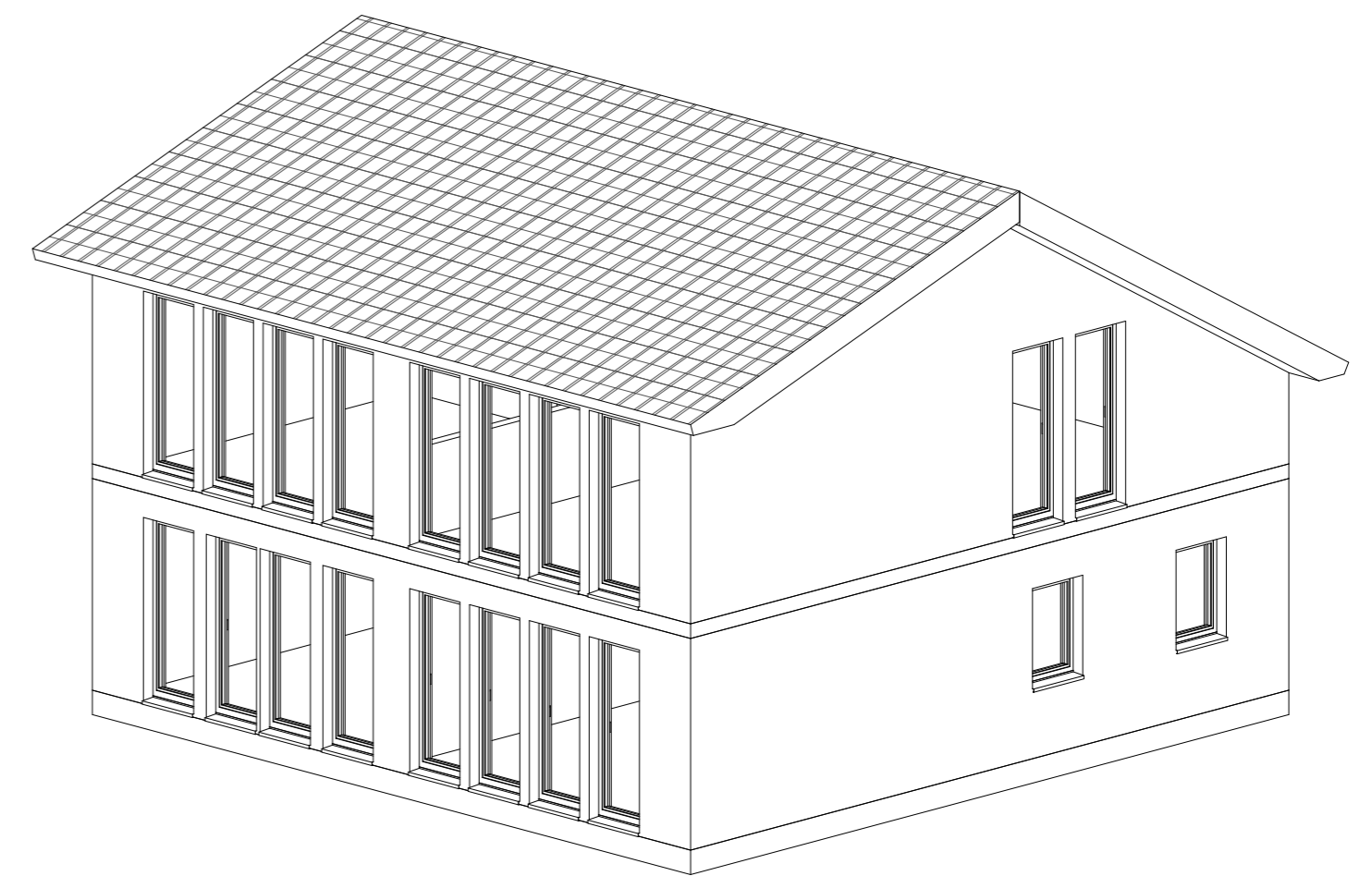
04/2022 bis 10/2022

Betreuer

Dipl.-Ing. Carolin Senkel
TU Dresden, Institut für BaubetriebswesenDipl.-Ing. Romy Wiel
TU Dresden, Institut für Baubetriebswesen

Zielstellung

Das Ziel der Diplomarbeit bestand darin, Lowtech-Gebäude hinsichtlich ihrer technischen Umsetzbarkeit zu untersuchen. Hierfür sollten sogenannte Lowtech-Strategien in die Planung eines Einfamilienhauses integriert und deren Auswirkungen mittels thermischer Gebäudesimulation betrachtet werden. Die Strategien entsprechen dabei passiven Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfes eines Gebäudes. Folgend sollte untersucht werden, ob die Anwendung der Lowtech-Strategien in der Planung des Einfamilienhauses ein Gebäudekonzept ergeben kann, welches ohne den Einsatz eines konventionellen Heiz-, Lüftungs- und Kühlsystems die Anforderungen an die Behaglichkeit ganzjährig gewährleisten kann. Im Fokus der Untersuchung stand dabei die thermische Gebäudesimulation, welche mittels des Simulationsprogrammes SIM-VICUS durchgeführt wurde.



3D-Modell (finaler Gebäudeentwurf)

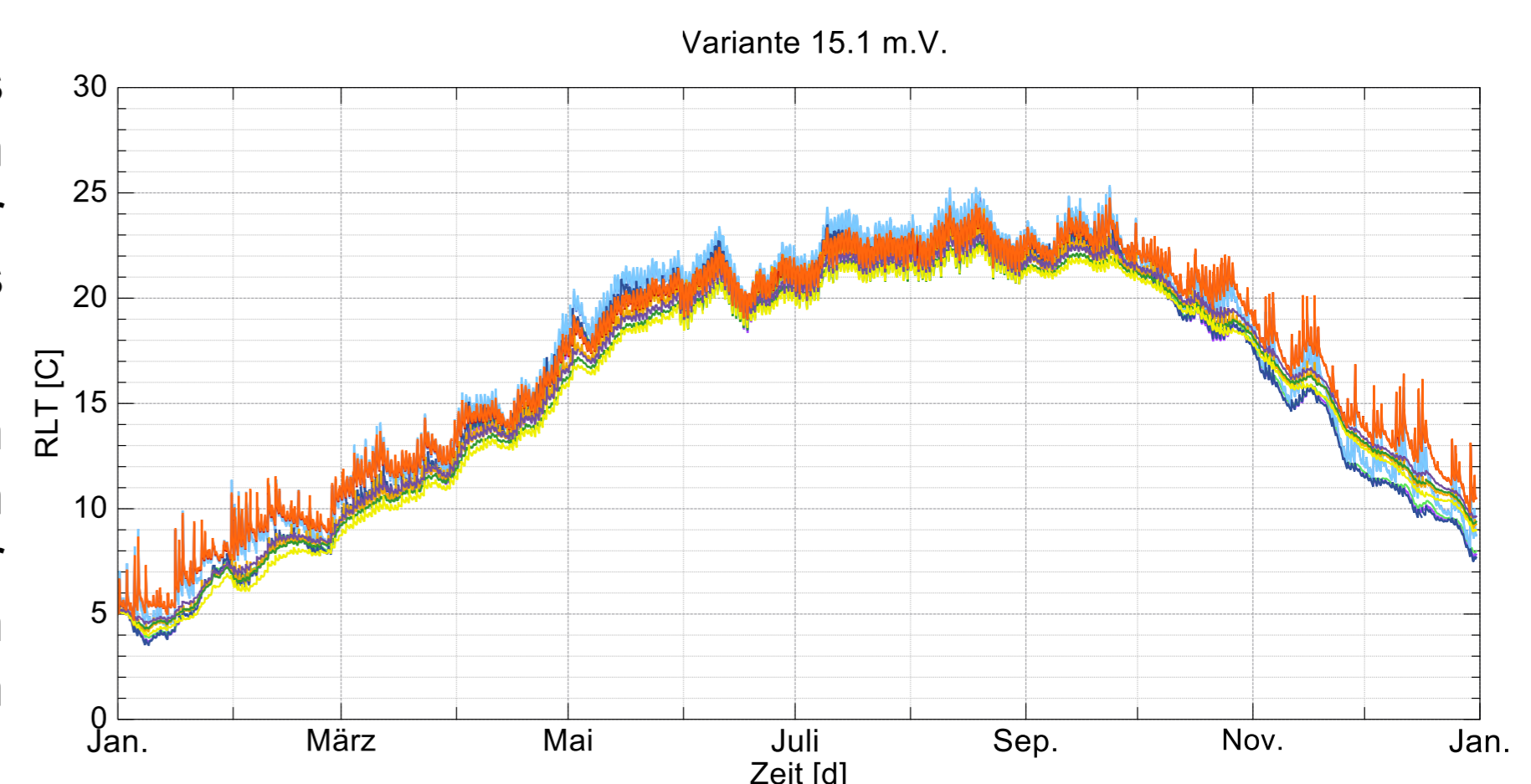
Vorgehensweise

Im ersten Schritt wurden die theoretischen Grundlagen des nachhaltigen Bauens, des Lowtech-Ansatzes und der zugehörigen Lowtech-Strategien sowie der thermischen Gebäudesimulation erarbeitet. Als Basis für die Untersuchung mittels thermischer Gebäudesimulation wurde ein Referenz-Einfamilienhaus ausgearbeitet, welches das durchschnittliche Einfamilienhaus am Standort Deutschland repräsentieren soll.

Innerhalb eines Iterationsprozesses, bestehend aus acht Iterationsschritten, wurden einzelne Gebäudeeigenschaften und Konfigurationen mittels der Lowtech-Strategien ersetzt. Dabei standen Veränderungen der Baukonstruktion, des Entwurfes und der Belüftung des Gebäudes im Vordergrund. Die einzelnen Gebäudevarianten wurden thermisch simuliert und anhand der Ergebnisse der erzielten jährlichen Raumlufttemperaturverläufe und sowie Lowtech-Kriterien miteinander verglichen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der thermischen Gebäudesimulation verdeutlichen die Relevanz einzelner Lowtech-Strategien, da diese einen besonders hohen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Raumlufttemperaturverläufe nehmen. Hervorzuheben sind dabei insbesondere der Einsatz von Konstruktionen und Baustoffen, welche über ein hohes Maß an thermischer Speicherfähigkeit verfügen, Lüftungskonzepte, welche eine sommerliche Nachtlüftung integrieren sowie eine hochwertige und hochgedämmte Gebäudehülle. Im Rahmen der durchgeführten Iterationsschritte konnte kein Gebäudekonzept erarbeitet werden, welches die geforderten Behaglichkeitstemperaturen ganzjährig gewährleisten und gleichzeitig ohne ein konventionelles gebäudetechnisches System zur Beheizung, Kühlung oder Belüftung bestehen kann. Jedoch konnte der Umfang der gebäudetechnischen Systeme im Vergleich zu dem Konzept des Referenzgebäudes deutlich reduziert werden. Zuletzt verdeutlicht die Arbeit die wachsende Bedeutung der thermischen Gebäudesimulation für die Planung nachhaltiger Gebäude, da diese einen detaillierten Variantenvergleich zwischen möglichen Gebäudekonfigurationen bereits in frühen Planungsphasen ermöglicht. Somit können zukunftsfähige Gebäudekonzepte effizient erarbeitet und umgesetzt werden.



Simulationsergebnis: Raumlufttemperaturverlauf