
**Diplomthema
Nr. 1794**
**Energetische Analyse von
Low-Tech-Gebäude-Konzepten**
Bearbeitungszeitraum

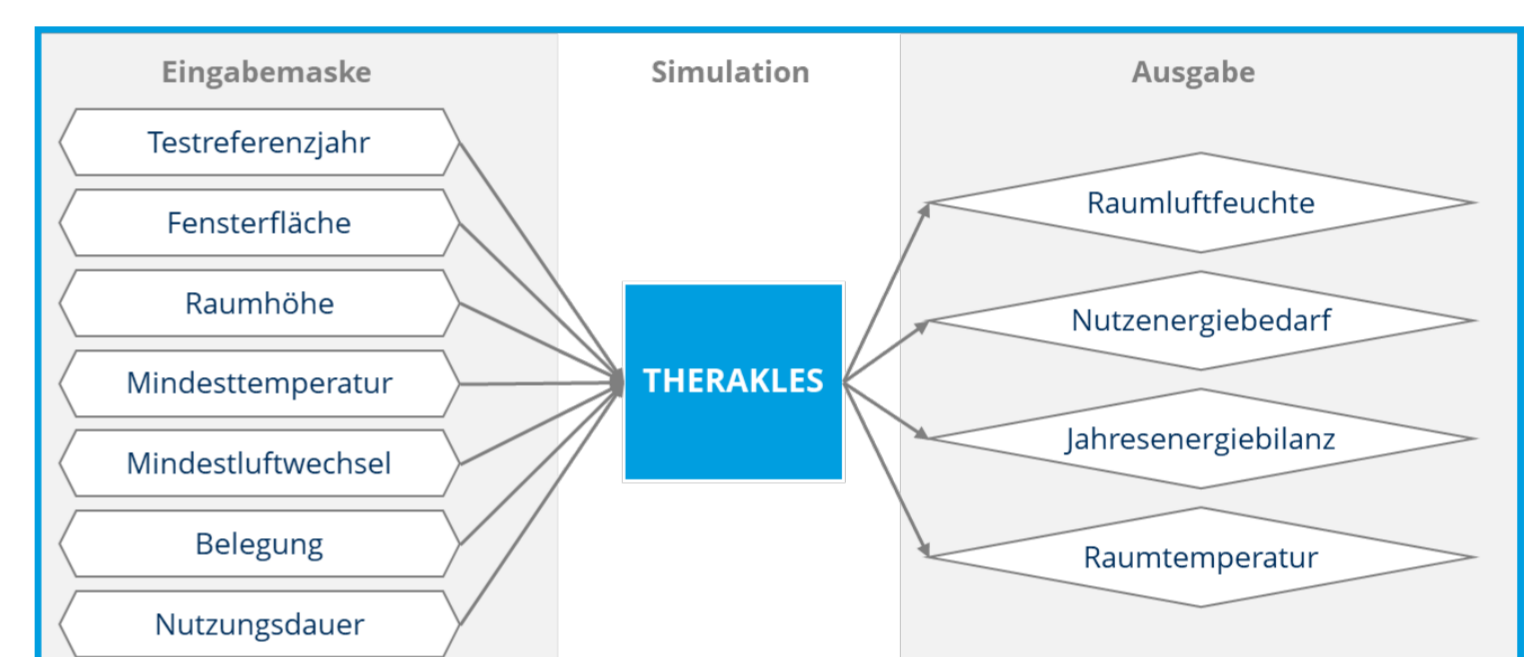
07/2020 bis 12/2020

Betreuer

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

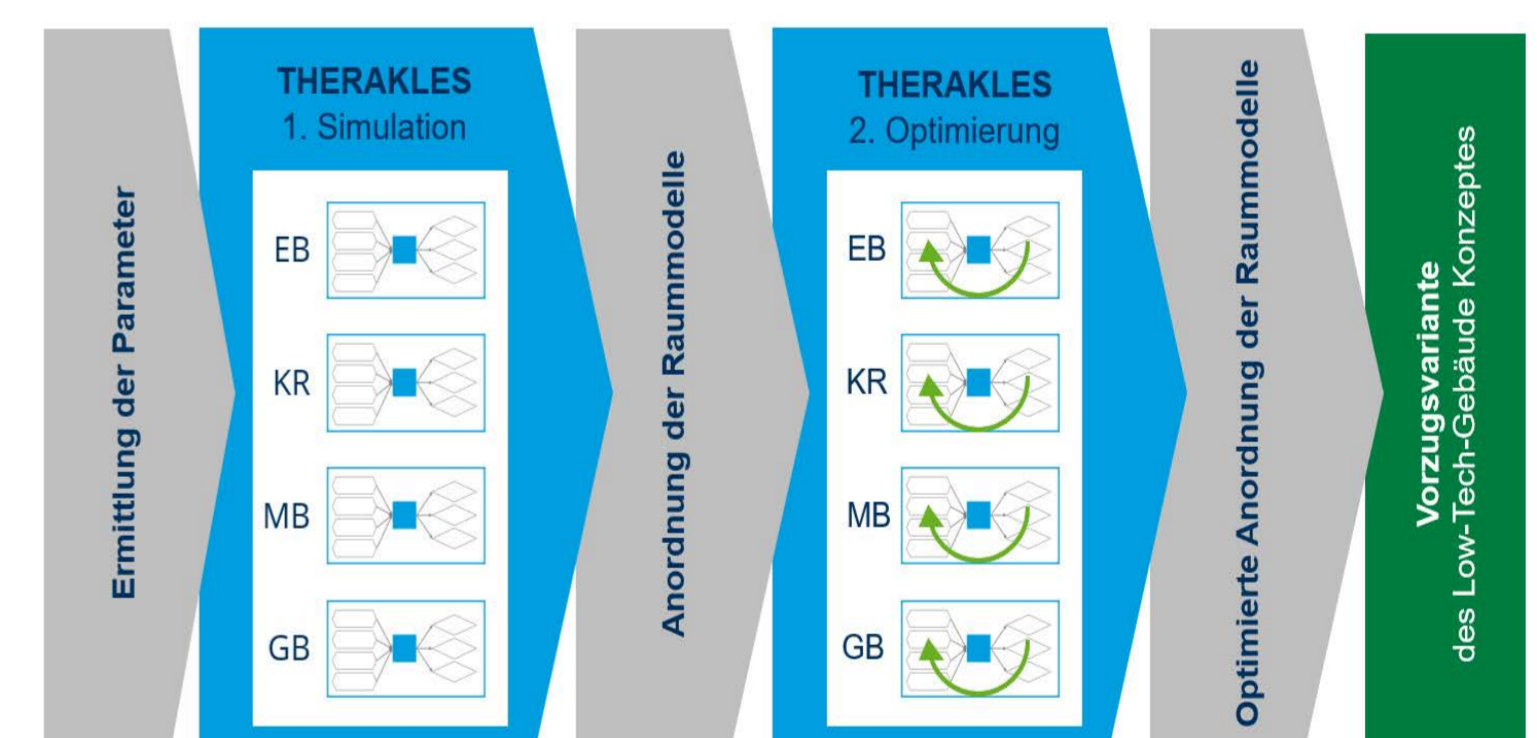
Zielstellung

In dieser Arbeit wird die Umsetzbarkeit von Low-Tech-Gebäude-Konzepten am Standort Dresden untersucht. Die Umsetzung soll dabei überwiegend durch den Einsatz passiver, baukonstruktiver Maßnahmen zur Reduktion der Gebäudeenergieerzeugung erreicht werden. Für die Bestandsaufnahme des Status Quo werden die Probleme aktueller Gebäudeenergiestandards recherchiert und ausgewertet. Nach der Analyse bisheriger passiver Strategien und der Ableitung relevanter Behaglichkeitskriterien sind geeignete Raummodelle zu entwerfen, die die Belegung eines Bürogebäudes sinnvoll abbilden. Das dynamische, hygrothermische Simulationsprogramm *THERAKLES* ist für die Berechnungen der Nutzenergiebedarfe zu verwenden. Abbildung 1 zeigt die Raummodelle, die den Standards niedrig (Großraumbüro (GB)), mittel (Konferenzraum (KR), Mehrpersonenbüro (MB)) und hoch (Einzelbüro=Chefbüro, (EB)) zugeordnet sind. Anhand der Wirkung auf den Nutzenergiebedarf und des Behaglichkeitsniveaus sind passive Strategien zu ermitteln. Daraus sollen die Raummodelle in einem Bürogebäude angeordnet werden. Im letzten Teil ist die Umsetzbarkeit der Low-Tech-Konzepte unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten.


 Abb. 1: Eingabemaske und Ausgabe des Simulationsprogrammes *THERAKLES* für ein Raummodell

Vorgehensweise

Im ersten Schritt sind die international geltenden Normen und Behaglichkeitskriterien zu ermitteln, zu vergleichen und zu bewerten. Mithilfe der ermittelten Parameter kann infolge dessen eine Analyse der zuvor entworfenen, normgerechten Raummodelle erfolgen. Die infrage kommenden Materialien sind aus den Referenzobjekten und aus den Erkenntnissen aktueller Studien entnommen und werden auf deren Robustheit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Parameteränderungen überprüft. Mithilfe des Simulationsprogrammes *THERAKLES* erfolgt die Berechnung der relevanten Behaglichkeitsindikatoren. Für die sinnvolle Abbildung eines Bürogebäudes werden die Raummodelle in einem Grundriss nach ihren Anforderungen angeordnet. Die darauf folgende Sensitivitätsanalyse untersucht die Konstruktionen auf ihre Robustheit, die sich in den Ergebnissen bei einer Parameteränderung widerspiegeln, woraus sich eine Vorzugsvariante ergibt. Die einzelnen Schritte sind in Abbildung 2 grafisch dargestellt.


 Abb. 2: Methodisches Vorgehen zur Ermittlung der Vorzugsvariante aller Raummodelle unter Verwendung des Simulationsprogrammes *THERAKLES* (siehe Abb. 1)

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass auf eine Heizungsanlage nicht verzichtet werden kann. Im Gegensatz dazu ist neben der Klimaanlage auch die mechanische Lüftungsanlage ersetzbar, da das passive Kühl- und Lüftungskonzept einer Kaskadenlüftung mit sensorgesteuerten Lüftungsflügeln für einen ausreichenden Mindestluftwechsel sorgt. Durch das etagenübergreifende Lüftungskonzept sind erhöhte Tag- und Nachtlüftung möglich, die das Gebäude in den Sommermonaten herunterkühlen. Die Konstruktion der Vorzugsvariante besteht aus doppelschaligen Ziegelaußenwänden, tragenden Innenwänden aus Massivholz sowie Decken aus Stahlbeton. Das doppelschalige Ziegelmauerwerk sorgt für eine zeitversetzte Abgabe der Wärme an das Rauminnere durch die hohe Speichermassen, sodass die Wärme während kälterer Temperaturperioden genutzt werden können. Die hohen, freiliegenden Speichermassen der Stahlbeton-Decke ermöglichen eine zeitversetzte Abgabe der zuvor gespeicherten, überschüssigen Raumluftheuchte. Dadurch erhöht sich die Effizienz des Bürogebäudes, wodurch deutlich geringere Heizenergiebedarfe zustande kommen. Die Parameter Mindestluftwechsel, Raumbelastung sowie die Ausrichtung der einzelnen Räume haben den größten Einfluss auf die Ergebnisse und somit auf die Effizienz des Gebäudes. Low-Tech-Gebäude-Konzepte sind am Standort Dresden umsetzbar, welche neben einem ressourcenschonendem, ökologisch und ökonomisch sinnvollen Betrieb auch auf einfache Wartung, Bedienbarkeit und einem hohen Nutzereinfluss setzen.