

Technik » Gebäudesimulation

Thermische Simulation für die Planung

Anwendung für integrale Gebäudekonzepte



Die thermische Gebäudesimulation in der TGA-Planung garantiert nicht nur optimalen Komfort in Gebäuden, sondern senkt durch verbesserte Planung auch die betriebswirtschaftlichen Kosten. Speziell bei Büro- und Verwaltungsgebäuden ist sie die Grundlage einer integrierten Planung der Gebäudetechnik und ein Werkzeug, diese optimal an den Bedarf anzupassen. Weiterhin ist sie die Basis für Zertifizierungen nach LEED oder DGNB.

Christian Stock¹,
Christian Eberl¹,
Alexander Buschmann²,
Sarah Tax², Maximilian Walch²
¹Geschäftsführer der Team für
Technik GmbH, ²Mitarbeiter der
Team für Technik GmbH

Bereits in der frühen Planungsphase können durch die thermische Gebäudesimulation detaillierte Aussagen zum thermischen Verhalten des Gebäudes getroffen werden, um im Zusammenspiel aller Gewerke dieses energetisch zu optimieren. Des Weiteren dient die thermische Gebäudesimulation als Planungsunterstützung bei der Entwicklung von energieeffizienten Gebäudekonzepten, die einem hohen Anspruch an den Nutzungskomfort gerecht werden sollen.

Hintergrund

Besonders bei der Planung von technischen Anlagen zur Klimatisierung führen statische Berechnungen oft zu überhöhten Anlagenleistungen, die während des tatsächlichen Betriebs nur in den seltensten Fällen benötigt werden. Zur Folge hat dies eine

Überdimensionierung der Anlage, was wiederum eine schlechte Wirtschaftlichkeit durch zu hohe Investitionskosten mit sich bringt. Meist können die Spitzenleistungen über andere Maßnahmen so kompensiert werden, dass eine geringere Auslegungsleistung und insgesamt geringere Investitionskosten genügen, um die Ansprüche des Bauherrn zu befriedigen. Dazu ist allerdings eine bessere Koordinierung der einzelnen an der Planung beteiligten Gewerke notwendig. Dies findet in der Realität jedoch selten in ausreichendem Maße statt. Die thermische Gebäudesimulation leistet hier einen wesentlichen Beitrag, um bereits während der Planung mögliche Optimierungspotentiale von Gebäuden aufzudecken und diese hinsichtlich energetischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimal umzusetzen.

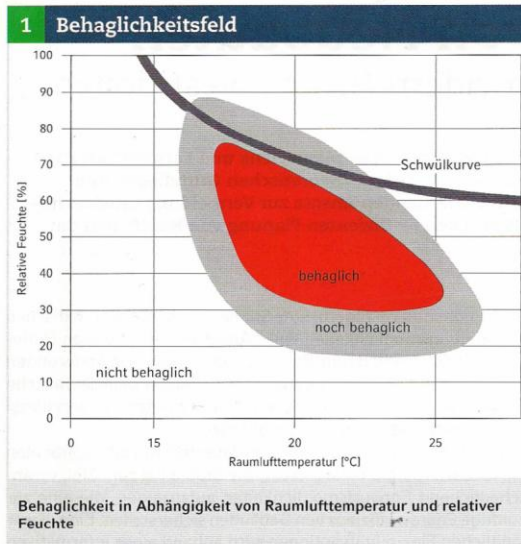
Nutzen und Vorteile der Gebäudesimulation

Die thermische Gebäudesimulation berücksichtigt neben bauphysikalischen und anlagentechnischen Aspekten auch weitere Einflussfaktoren wie das Nutzerverhalten oder die Lage des Gebäudes mit ihren speziellen klimatischen Bedingungen. In dynamischen Simulationsmodellen können kritische Betriebspunkte lokalisiert und entsprechende Maßnahmen zur Problemlösung entwickelt werden. Das thermische Verhalten des Gebäudes kann unter Berücksichtigung verschiedener äußerer Einflüsse und interner Lasten untersucht werden. Hierzu werden die Gebäudehülle und die äußeren Einflüsse wie solare Strahlung, die Anlagen der Gebäudetechnik, wie zum Beispiel Betonkernaktivierung

Projekt MK-S, Architekt: Brückner
Architekten GmbH



Bild: Rendeffect GmbH



und die Gebäudenutzung zusammengeführt und ganzheitlich betrachtet. Aus einzelnen Teilaspekten entsteht ein integriertes Gebäudekonzept. Die thermische Gebäudesimulation erbringt dazu u.a. folgende Leistungen:

- Planung und Optimierung des Energie- und Klimatisierungskonzeptes,
- Planung und Optimierung der Bauphysik und des Fassadenkonzeptes,
- Analyse von Gebäuden und Räumen hinsichtlich der Behaglichkeit unter Berücksichtigung des Gebäudestandorts,
- Berechnung und Analyse von Raum- und Strahlungstemperatur sowie der operativen Temperatur
- Verschattungsanalysen (Eigen- und Fremdverschattung),
- Berechnung und Optimierung dynamischer Heiz- und Kühllasten für Gebäude und Räume mit stündlichen Wetterdaten,
- Bewertung von Schallschutz und Raumakustik,
- Optimierung von Investitions- und Betriebskosten durch „Was wäre wenn?“-Analysen.

Einsatz der thermischen Gebäudesimulation in der Gebäudezertifizierung

Eine weitere Einsatzmöglichkeit für eine thermische Gebäudesimulation bieten Gebäudezertifikate. Besonders bei Büro- und Verwaltungsgebäuden tritt eine Gebäudezertifizierung immer weiter in den Fokus. Internationale Siegel, wie z. B. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) des U.S. Green Building Council oder das deutsche Siegel der DGNB, bewerten und zertifizieren die Gebäude nach unterschiedlichen Gesichtspunkten. Die nachhaltige Nutzung der Gebäude ist allen Zertifikaten gemeinsam. Ein Vergleich verschiedener Gebäude hinsichtlich Energiebedarf und Komfort ist somit möglich. Besonders für weltweit agierende Unternehmen ist aufgrund der internationalen Vergleichbarkeit eine Bewertung durch das weit verbreitete LEED-Zertifikat lohnenswert. Bereits bei der Vermarktung des Gebäudes für potentielle Mieter und Käufer ist das Zertifikat ein Qualitätskriterium des Gebäudes, das einen wirtschaftlichen Mehrwert einbringt. Im Zuge der Erstellung des LEED-Siegels ist eine detaillierte Gebäudesimulation unbedingt notwendig, um diverse Bewertungskriterien nachweisen zu können.

Referenzen

Die Team für Technik GmbH ist eine Ingenieurgesellschaft mit langjähriger Erfahrung in den Bereichen Energie- und Versorgungstechnik, erneuerbare Energien, Green Building-Konzepte und Gebäudesimulation. Im Folgenden werden exemplarisch einige Projekte aufgeführt, deren Anlagentechnik mithilfe der thermischen Gebäudesimulation optimiert wurde.

Projekt MK-S

Auf dem ehemaligen Siemensgelände in der Baierbrunnerstraße in München entstand ein neues multifunktionales Gebäude. In dem rund 24000 m² umfassenden Neubau befinden sich neben einem großen Fitnessstudio auch mehrere Arztpraxen, Gewerbebetriebe und Wohnungen. Das Gebäude wird nach dem Green Building-Bewertungssystem LEED für „Core and Shell“ zertifiziert. Die angestrebte Qualitätsstufe war Platin. Die Team für Technik GmbH plante dazu die Technische Gebäudeausrüstung. In die Anlagenplanung sind die Ergebnisse der thermischen Gebäudesimulation eingeflossen. Für einzelne kritische Räume des Bauvorhabens wurden Simulationen durchgeführt, um die Kühllast, den Wärmebedarf, die Raumtemperatur und die Raumfeuchte abzubilden. Das Ergebnis der Simulation ergab, dass die relative Feuchte und die Raumlufttemperatur in einzelnen Räumen unter Einsatz der geplanten Anlagentechnik nicht im nach LEED geforderten „Behaglichkeitsbereich“ liegen.

Zur Erreichung der vollen Punktzahl nach LEED lag nun auf dieser Basis für den Bauherrn eine fundierte Entscheidungsgrundlage bzgl. einer eventuellen Ergänzung der Lüftungsanlage mit einer Be- und Entfeuchtungseinrichtung in den betreffenden Bereichen vor.

Projekt Zweibrückenstraße

Beim Projekt Zweibrückenstraße wurde die Gebäudekühlung über eine Betonkernaktivierung und Umluftkühlgeräte ausgeführt. Die Kühllastberechnung nach VDI 2078 ergab eine Kühllast für das Gebäude von 85 kW. Aus Platz- und Genehmigungsgründen war jedoch nur die Installation einer Kälteanlage mit einer Leistung von maximal 50 kW möglich. Durch den Einsatz einer thermischen Gebäudesimulation wurde nachgewiesen, dass durch eine Lastverschiebung eine Kälteanlage mit einer Spitzenleistung von 50 kW ausreichend ist. Dies wurde durch den Einsatz einer Betonkernaktivierung erreicht. Über Nacht wird über die Betonkernaktivierung das Gebäude soweit abgekühlt, dass tagsüber die Lastspitzen reduziert werden. Die auftretende Kühllast der Serverräume und der weiteren Räume wird über Umluftkühlgeräte abgeführt. Dies führte sowohl zu einer Reduzierung der laufenden Energiekosten als auch zu geringeren Investitionen.



Das Projekt Zweibrückenstraße, Architekt: Brückner Architekten GmbH

Fazit

Die beiden Projektbeispiele zeigen, dass die thermische Gebäudesimulation dabei hilft, Entscheidungen vorzubereiten, und darüber hinaus in der Lage ist, Anlagen näher am Bedarf zu planen und so kleiner auszuliegen.