



Universität Stuttgart
Institut für Gebäudeenergetik,
Thermotechnik und
Energiespeicherung

Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos

Ausschreibung

Master-
arbeit

Weiterentwicklung eines Simulationsmodells für eine bedarfsgerechte Luftkonditionierung in Reinräumen

Die Reinraumtechnik als Teilgebiet der Heiz- und Raumlufttechnik stellt besondere Anforderungen an die Luftqualität. Neben der Reinheit der Luft hinsichtlich der Partikelkonzentration werden oft auch niedrige Grenzwerte der relativen Feuchte gefordert. Insbesondere aufgrund der Partikellasten wird die Anlagentechnik gewöhnlich mit gegenüber des Außenluftwechsels erheblich höheren Umluftwechseln betrieben. Ferner werden Reinräume zur Vermeidung einer Kontamination je nach Reinheitsklasse gegenüber angrenzenden Räumen im Überdruck gehalten.

Zur energetischen Beurteilung dieser besonderen Prozessführungen ist am IGTE ein transientes, bilanzielles Simulationsmodell für die Reinraumtechnik entwickelt worden. Anhand stofflicher Bilanzierungen können dabei neben Partikelkonzentrationen auch die Konzentrationen der gasförmigen Stoffe bestimmt werden. Die Besonderheit ist der stoffliche Austausch zwischen angrenzenden Räumen aufgrund unterschiedlicher Druckniveaus (Druckkaskaden). Durch energetische Bilanzierungen können die Aufwände für die Luftkonditionierung ermittelt werden.

Im Rahmen der Arbeit soll dieses Simulationstool weiterentwickelt werden. Insbesondere soll das Modell für unterschiedliche Lüftungswirksamkeiten ertüchtigt werden. Ferner ist der Detailgrad zur Bewertung des Energieaufwands der Luftkonditionierung zu steigern sowie die Skalierung vom Einzelraum hin zur Bewertung des Gesamtgebäudes zu ermöglichen. Anhand repräsentativer

Szenarios sollen die Funktionsweise und Plausibilität der Berechnungen geprüft werden. Abschließend soll das Energieeinsparpotential für eine bedarfsgerechte Luftkonditionierungen bestimmt werden.

Um Folgearbeiten zu erleichtern, ist bei der Weiterentwicklung eine möglichst modulare und flexible Tool-Struktur erforderlich.



Quelle: OpenAI - ChatGPT (GPT-5) / DALL-E, 2025.

Beginn der Arbeit: 01.12.2025

Art der Arbeit: Masterarbeit

Lukas Siebler

Pfaffenwaldring 6, Zimmer 2.20

Tel.: 0711 / 685-60785

lukas.siebler@igte.uni-stuttgart.de

Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten:

- Einarbeiten in die Grundlagen der Reinraumtechnik sowie der zugehörigen ISO 14644
- Weiterentwicklung des Simulationsmodells hinsichtlich der raumweisen Lüftungswirksamkeit
- Weiterentwicklung hinsichtlich der Energieaufwandsermittlung für Reinraumgebäude
- Bewertung des Energieeinsparpotentials für bedarfsgerechte Luftkonditionierungen
- Zusammenfassung und Dokumentation