



Bauklimatik - Simulationen Referenz Neubau Departement Biomedizin

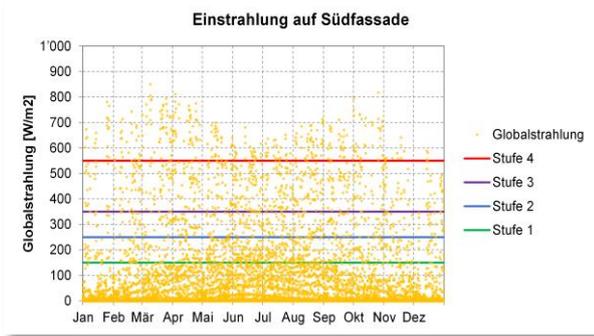
Projektleitung	David Akeret	Auftraggeber	Burckhardt + Partner AG
Beteiligte Personen	Manuel Frey	Fachplanung	Kalt + Halbeisen Ingenieurbüro AG
Projektphase	Bauprojekt bis Ausführung	Standort	4031 Basel, Schweiz
Leistung	Thermisch-energetische Gebäudesimulationen und numerische Strömungssimulationen -TABS Simulationen und Raumklimaanalysen -Fassadenuntersuchung auf Kaltluftabfall -Einfluss Elektrochromglas auf das Raumklima -Kühlleistungsberechnung und Optimierung	Zeitraum	2019 - 2022
		Inbetriebnahme	2028

BESCHREIBUNG

Der Neubau des Life-Science-Campus auf dem Schällemätteli-Areal soll rund 70 Forschungsgruppen in unmittelbarer Nähe zu den universitären Spitälern einen neuen und modernen Arbeitsplatz ermöglichen. Das neue Forschungsgebäude bietet mit ca. 35'000 m², verteilt auf zwei Unter- und acht Obergeschosse, Platz für rund 700 Mitarbeitende und 200 Studierende. Die Räume werden standardmässig mit Heiz- und Kühlsegel klimatisiert, mit Ausnahme des Kopfbaus. Dort werden TABS in der Betondecke eingesetzt. Mittels gekoppelten thermisch-energetischen Simulationen und numerischen Strömungssimulationen wurde die Möglichkeit einer hinterlüfteten Vorhangfassade auf ihre Umsetzbarkeit untersucht. Aus thermischen und visuellen Gründen wurde schliesslich eine Elementfassade gewählt, von welcher zwei unterschiedliche Designs und Glasvariationen hinsichtlich der Kaltluftproblematik mit Strömungssimulationen untersucht wurden. Durch eine optimale Positionierung der Zuluft der mechanischen Lüftung konnte mit dem geplanten U-Wert der Fassade ein angenehmes Raumklima im Winter sichergestellt werden. Der Überhitzung im Sommer wurde mit einem elektro-chromatischen Fensterglas (SageGlass) entgegengewirkt. Durch die flexible Anpassung des g-Werts entfällt die Notwendigkeit eines beweglichen Sonnenschutzes. Die Stufenschaltung der Gläser wurde in einer thermisch-energetischen Jahressimulation geprüft und optimiert. Das Ziel der Simulation war, dass die dunkle Stufe des Glases nur an wenigen Stunden im Jahr aktiv ist, gleichzeitig die Behaglichkeit eingehalten wird und es keinen Anstieg der geplanten Kühlleistung gibt. Nach erfolgreicher Baueingabe wurde ein zonenbasiertes Gesamtmodell des Gebäudes auf Basis der Ausschreibungsplanung aufgebaut. Dabei wurde das Augenmerk vor allem auf die Nutzung mit 46 verschiedenen Nutzungsprofilen und dem geplanten TABS System gelegt. Die thermisch-energetischen Simulationen erlaubten eine Vorhersage der klimatischen Bedingungen in den Räumen während eines Betriebsjahrs. Auf Basis der Raumklimasimulationen konnten Massnahmen zur Optimierung abgeleitet werden und gaben dem Fachplanungsteam sowie der Bauherrschaft Planungssicherheit und eine transparente Entscheidungsgrundlage.

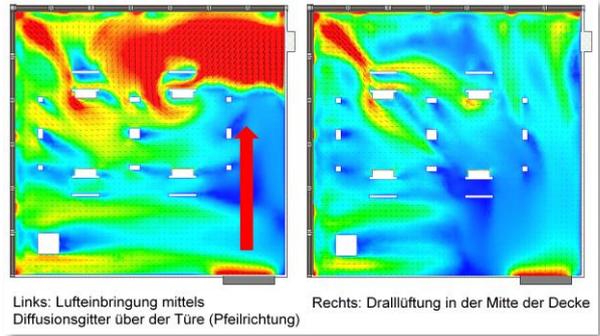
MEHRWERT

- > Analyse sowie Optimierung von TABS (thermoaktives Bauteilsystem) und Elektrochromverglasung
- > Überprüfung verschiedener Fassadendesigns hinsichtlich Kaltluftabfall bzw. Zugluft im Winter
- > Dynamische Kühlleistungsberechnung inkl. Optimierung
- > Raumklimaanalyse aller relevanten Räume bzw. Nutzungszonen



Solarstudie zum Elektrochromglas

Mittels einer Analyse der auftretenden Globalstrahlung pro Fassadenseite unter Mitberücksichtigung der örtlichen Verschattung wurden die Schaltstufen respektive der dazugehörige g-Wert der Verglasung evaluiert.



Links: Lufteinbringung mittels Diffusionsgitter über der Türe (Pfeilrichtung) Rechts: Dralllüftung in der Mitte der Decke

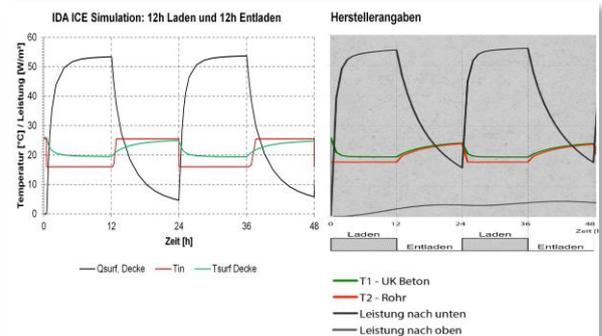
Kaltluftabfall Problematik in Eckräumen

Aufgrund der hohen über Eck verglasten Fassade wurde eine Strömungssimulation der sich im Kopfbau befindlichen Eckbüros durchgeführt. Dabei konnten Zuglufterscheinungen (rote Bereiche), die durch die Lüftung verursacht wurden, ausgemacht und korrigiert werden.



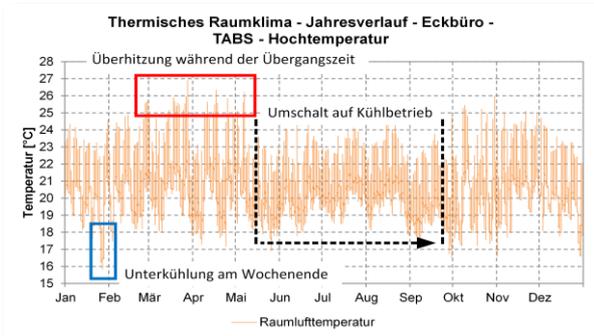
Raumnutzungsprofile im Fokus der Simulation

Insgesamt 46 unterschiedliche Raumnutzungen wurden im Simulationsmodell mitberücksichtigt. Eine saubere Definition der Geräte- und Beleuchtungsabwärme sowie die Anzahl Personen sind ausschlaggebend für eine korrekte Prognose des Raumklimas, sowie von Energie und Leistungskennzahlen.



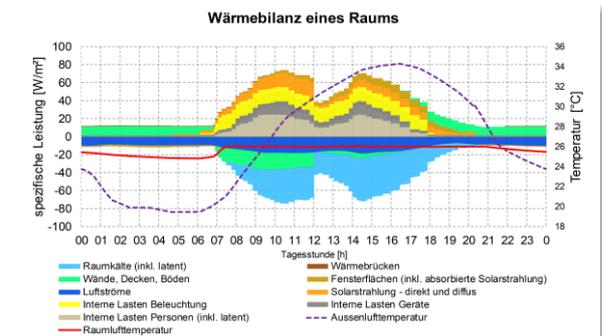
Thermoaktive Bauteilsysteme (TABS)

In Zusammenarbeit mit dem Hersteller wurde das TABS in das Simulationsmodell integriert und kalibriert. Die Simulationen ermöglichten, die Leistungsfähigkeit der Decke auf das Raumklima unter verschiedenen Szenarien (Massenstrom, Regelung, Vorlauftemperatur) zu untersuchen.



Raumklimauntersuchung

Durch den hohen Fassadenanteil des Eckbüros und der eingeschränkt zur Verfügung stehenden TABS Fläche in der Decke wurde eine hohe Vorlauftemperatur im Winter benötigt. Dies führt in der Übergangszeit zu einer Überhitzung und einem unbehaglichen Raumklima. Als Lösung wurde die TABS aktivierte Fläche vergrößert und die Vorlauftemperatur gesenkt.



Dynamische Kühlleistungsberechnung

Mittels thermisch-energetischen Simulationen lassen sich die Auslegungsleistungen von Wärme und Kälte dynamisch für verschiedene Szenarien und Belegungsprofile rechnen. Ebenso können die Auswirkungen auf das Raumklima bzw. die Raumlufttemperatur bei einer Unterdeckung der Leistung aufgezeigt werden.