

Thermische Gebäudesimulation

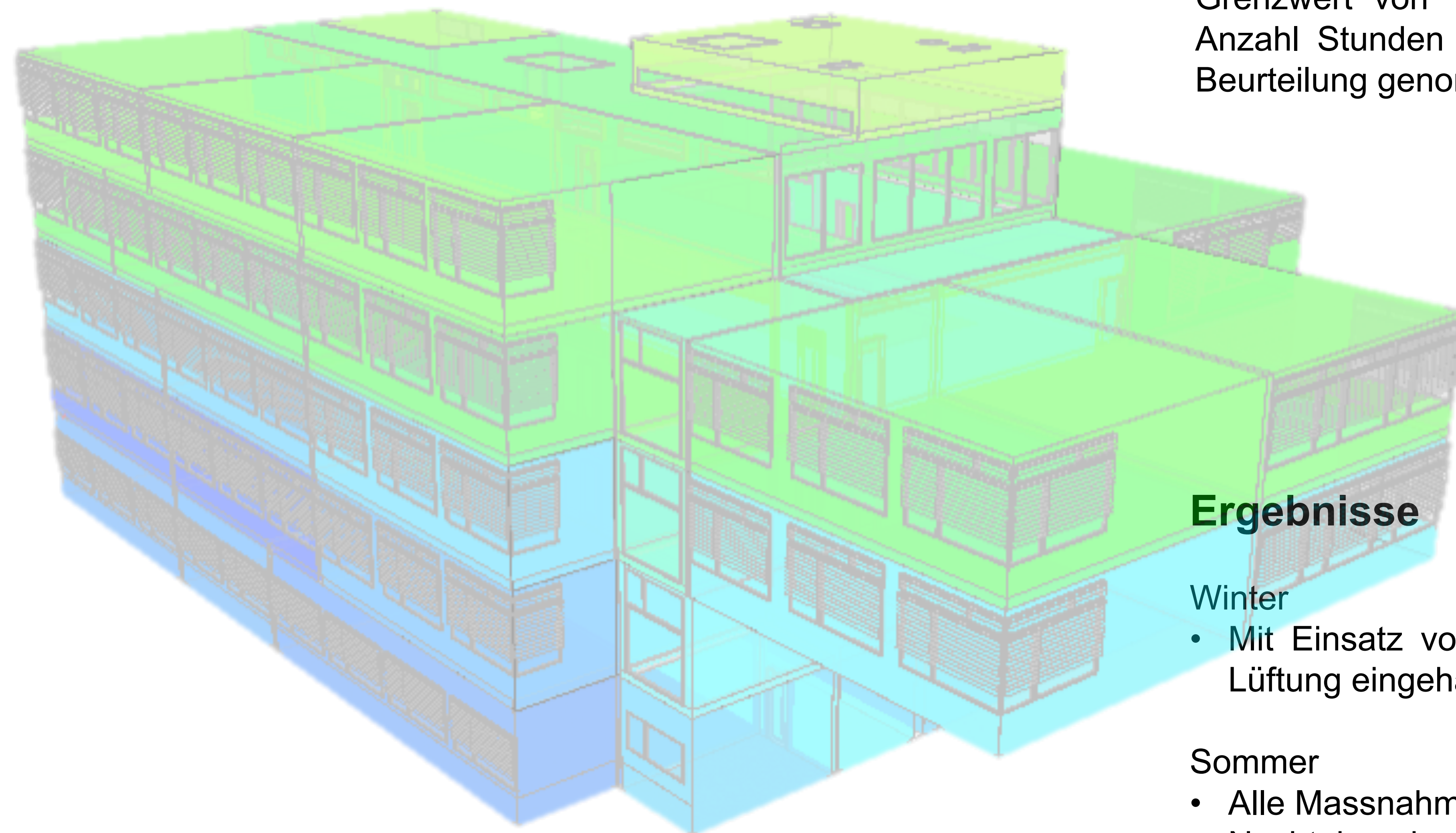
Sanierung Sekundarschulhaus Frenkendorf BL

Ausgangslage

Diese Arbeit befasst sich mit der thermischen Situation des Schulhauses D der Sekundarschulanlage Frenkendorf BL. Das Gebäude ist aus dem Jahre 1969 und wird in den nächsten Jahren gesamtsaniert. Damit in Zukunft die Temperaturen und auch die Luftqualität den Anforderungen entsprechen, soll untersucht werden ob eine natürliche Lüftung auch für zukünftige Klimabedingungen dafür ausreicht.

Projektziele

- Erarbeiten von Lösungsansätzen zukünftiger Belüftungs- und Kühlungsstrategien.
- Können mit einer Nachtauskühlung die Temperaturen tief genug gehalten werden?
- Wo liegen die Grenzen einer natürlichen Lüftung? Ab wann ist es sinnvoll eine mechanische Lüftung mit aktiver Kühlung einzubauen?



Vorgehen

Es wurden Simulationen für ein zukünftig heisses Klima zu den folgenden Massnahmen durchgeführt:

- Entfernung der Akustikdämmplatten, um die Speichermasse der Zimmerdecken zu aktivieren
- Eine Begrünung des Daches und zweier Gebäudeseiten
- Eine Vergrösserung der Öffnungsflächen an Innenwänden
- Der Einbau von Aussenfenstern, welche für die Nachtauskühlung verwendet werden
- Die Halbierung der internen Lasten
- Der Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage und einer aktiven Gebäudekühlung

Um die Massnahmen zu beurteilen, wurden die Anforderungen der SIA 180 Kapitel 2.2 und 2.3 für die operativen Raumtemperaturen und ein Grenzwert von 1400 ppm für die CO₂-Konzentration verwendet. Die Anzahl Stunden über den Grenzwerten wurden als Richtwerte für die Beurteilung genommen.

Ergebnisse

Winter

- Mit Einsatz von Heizenergie können die Grenzwerte mit natürlicher Lüftung eingehalten werden.

Sommer

- Alle Massnahmen bringen eine Verbesserung.
- Nachtabenkung funktioniert, aber nicht mit vollem Potential.
- Kombination vieler Massnahmen entscheidend bei natürlicher Lüftung.

Empfehlung

- Wenn natürliche Lüftung, dann richtig.
- Entfernung der Akustikdämmplatten, Dachbegrünung, Einbau von Lüftungsfenstern, bietet sich bei der Gesamtsanierung an.
- Luftstrom in den Atriumbereich ermöglich.
- Für Sicherheit bezüglich Klimaerwärmung, muss man sich für die mech. Lüftung inkl. aktiver Kühlung entscheiden.
- Kombination zwischen mech. Lüftung und zusätzlicher Nachtauskühlung ist interessant.
- Eine Situativ angepasste Gebäudenutzung kann entscheidend sein.

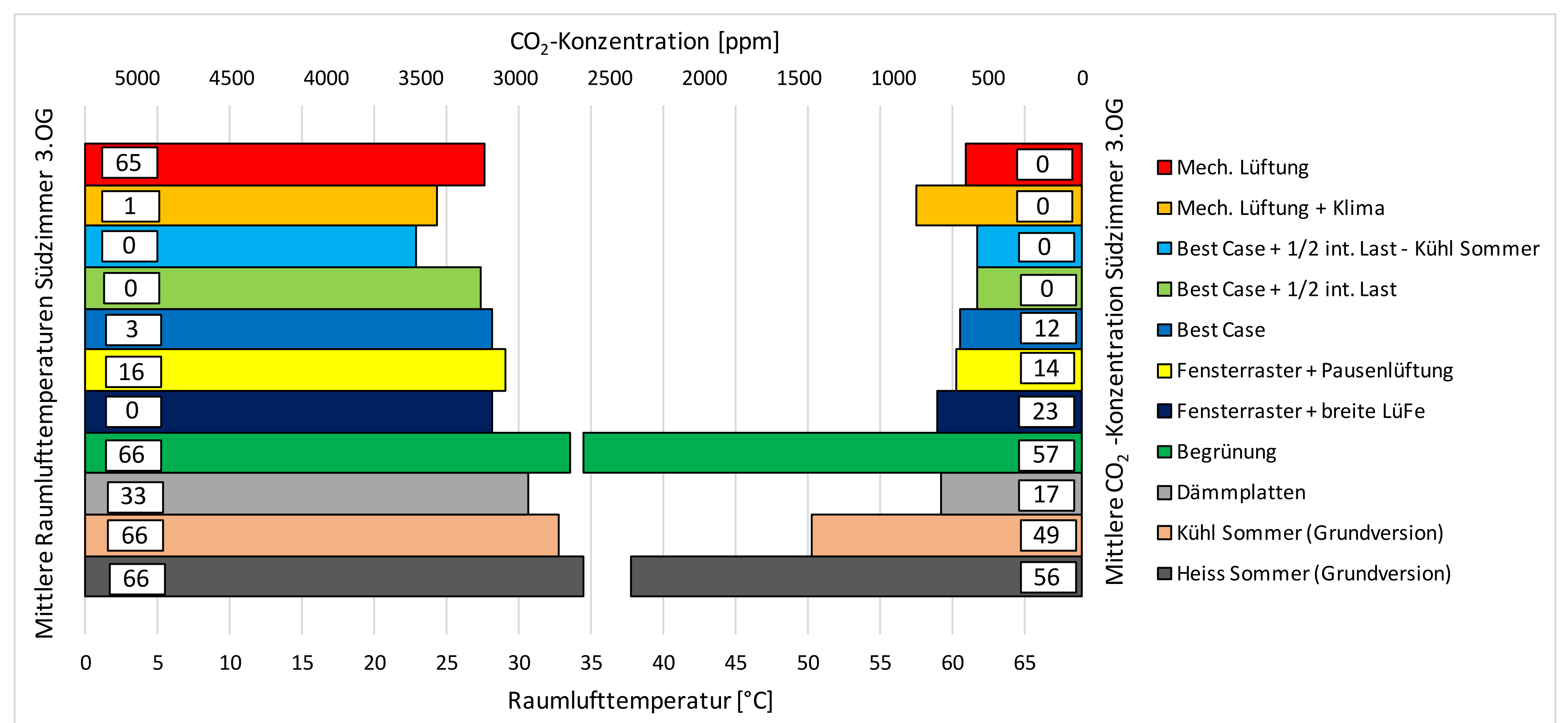


Diagramm 1: Resultate der wichtigsten Sommer - Szenarien. Es werden die mittlere Raumlufttemperatur und die mittlere CO₂-Konzentration des wärmsten Klassenzimmers (Zone 4.S.2), welches sich im 3.OG befindet, gegenübergestellt. Zudem sind die jeweiligen Stunden über dem zulässigen Grenzwert in den Unterrichtszeiten aufgeführt.

Studiengang / Semester: Energie- und Umwelttechnik FS20

Diplomandin: Fabian Schnyder

Auftraggeber: Bau- und Umweltschutzdirektion Hochbauamt BL Isabell Palkowitsch

Experte: Stephan Waldhauser

Dozent: Monika Hall, monika.hall@fhnw.ch