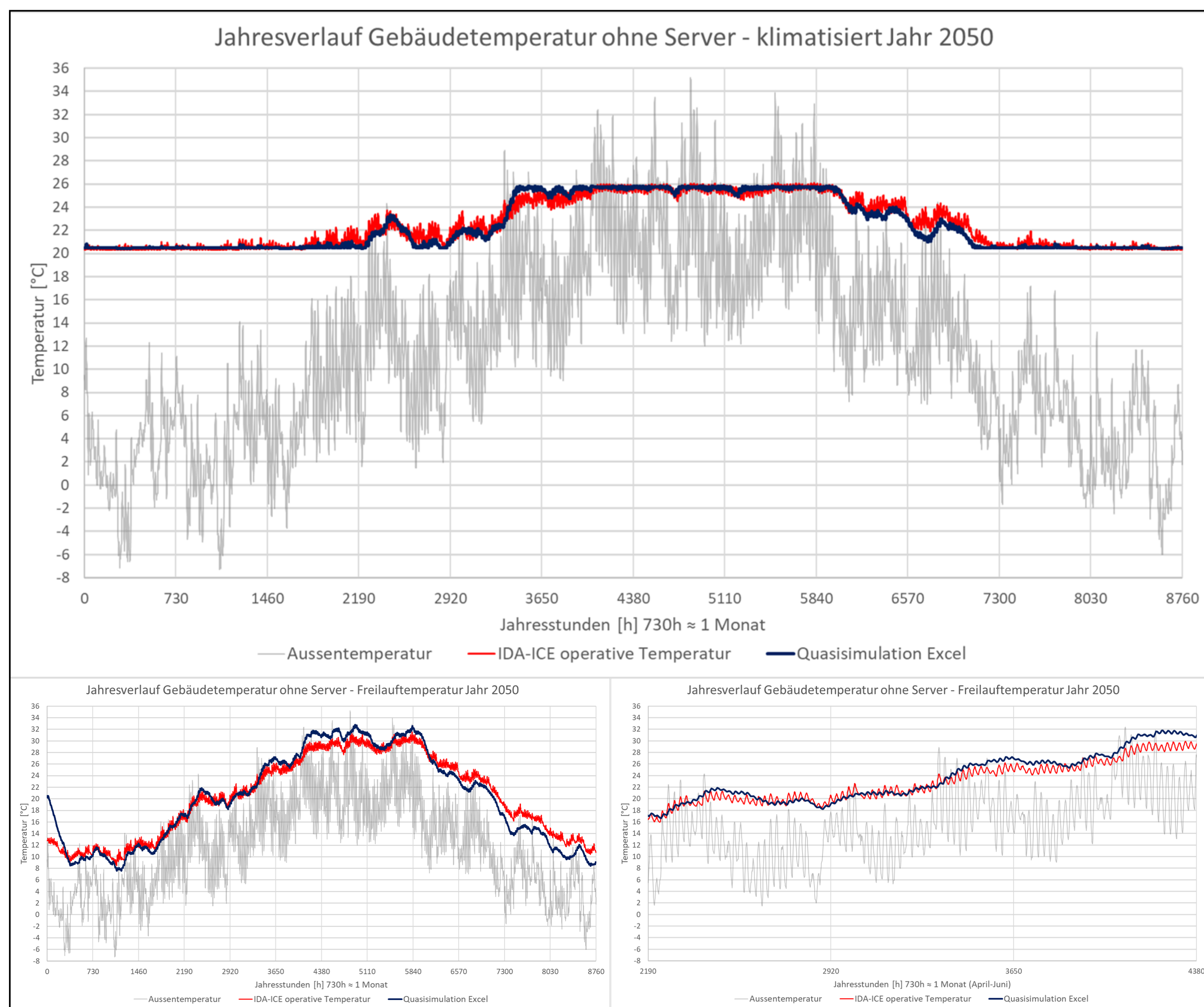
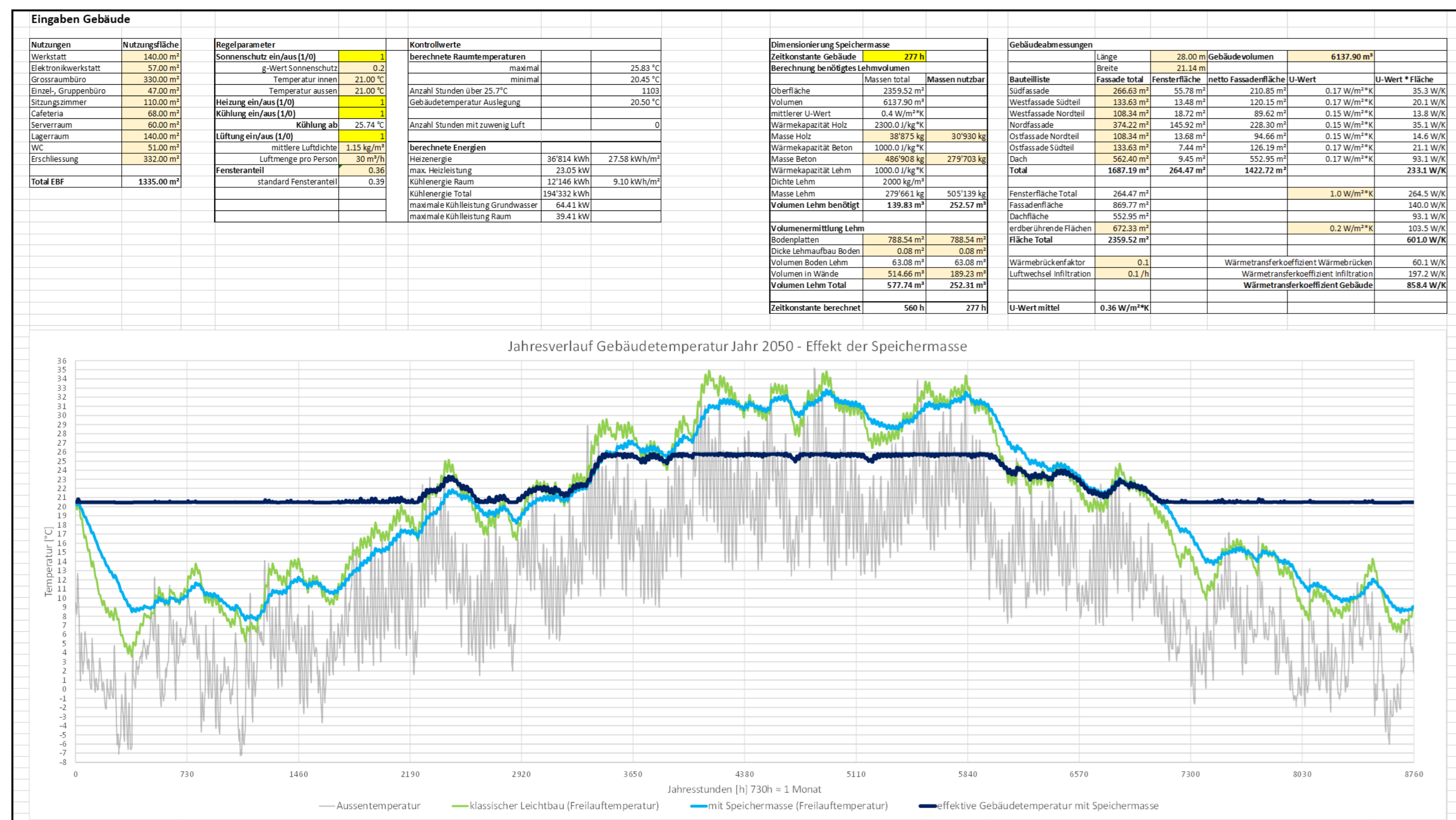


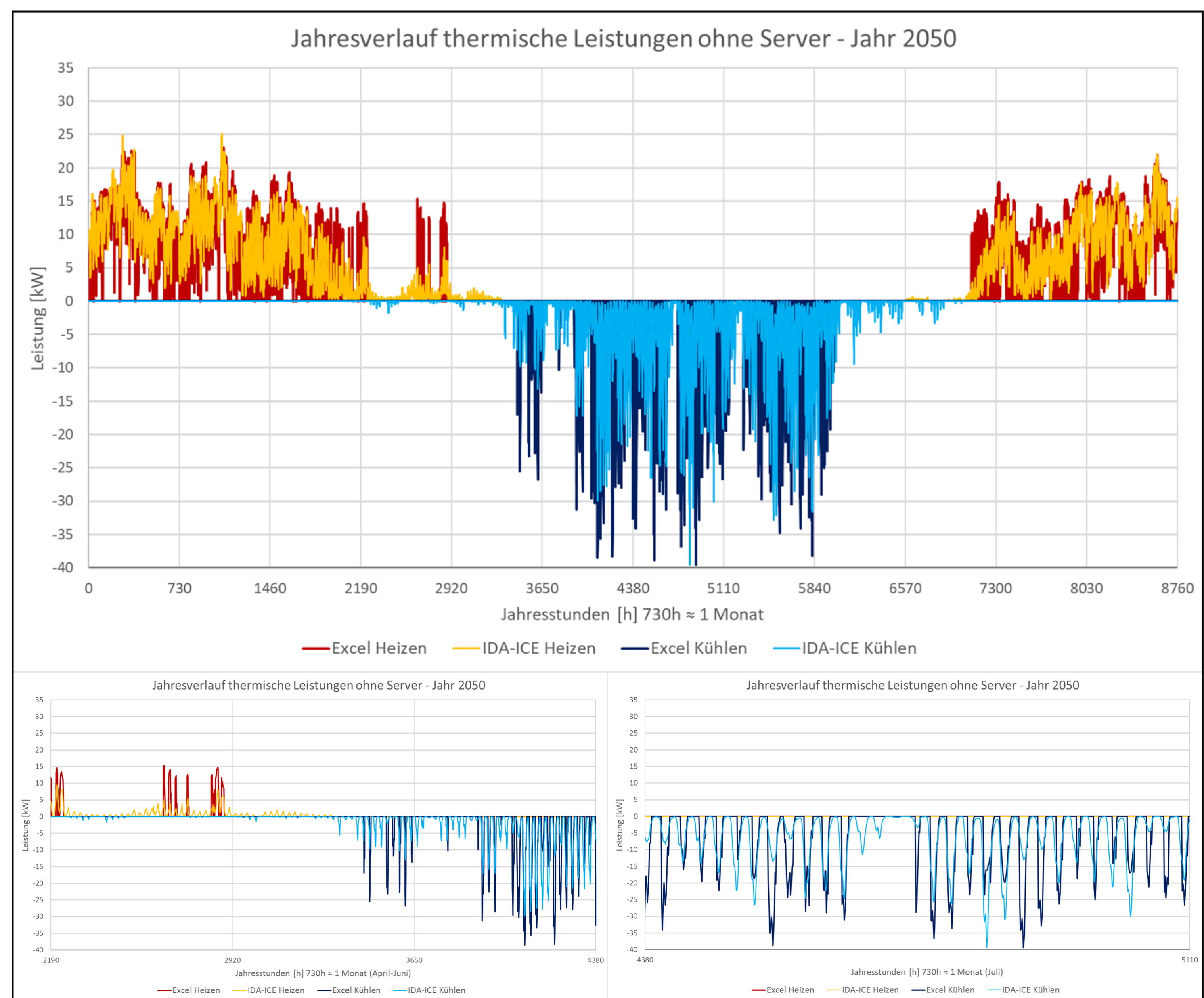
## Simulationen für gesamtheitliche und thermisch optimierte Lösungen in der Phase Vorprojekt



Standardjahr SIA 2028.2010	IDA-ICE Simulation	Quasisimulation	SIA MB 2024.2021
Heizenergie	35.3 kWh/m <sup>2</sup>	33.6 kWh/m <sup>2</sup>	-4.89%
Kühlenergie Raum	3.3 kWh/m <sup>2</sup>	3.7 kWh/m <sup>2</sup>	+11.39%
max. Heizlast	21 W/m <sup>2</sup>	21 W/m <sup>2</sup>	+0.51%
max. Kühllast	20 W/m <sup>2</sup>	26 W/m <sup>2</sup>	+33.63%
Energie Geräte	14.7 kWh/m <sup>2</sup>	16.1 kWh/m <sup>2</sup>	+9.72%
Energie Beleuchtung	6.7 kWh/m <sup>2</sup>	6.5 kWh/m <sup>2</sup>	-3.61%
Energie Elektro total	21.4 kWh/m <sup>2</sup>	22.6 kWh/m <sup>2</sup>	+5.54%

Meteonorm Jahr 2050	IDA-ICE Simulation	Quasisimulation	SIA MB 2024.2021
Heizenergie	25.9 kWh/m <sup>2</sup>	27.6 kWh/m <sup>2</sup>	+6.41%
Kühlenergie Raum	9.7 kWh/m <sup>2</sup>	9.1 kWh/m <sup>2</sup>	-5.81%
max. Heizlast	18 W/m <sup>2</sup>	17 W/m <sup>2</sup>	-4.36%
max. Kühllast	29 W/m <sup>2</sup>	30 W/m <sup>2</sup>	+2.84%
Energie Geräte	14.6 kWh/m <sup>2</sup>	16.1 kWh/m <sup>2</sup>	+10.55%
Energie Beleuchtung	6.4 kWh/m <sup>2</sup>	6.6 kWh/m <sup>2</sup>	+2.92%
Energie Elektro total	21.0 kWh/m <sup>2</sup>	22.7 kWh/m <sup>2</sup>	+8.22%



### Problemstellung

In frühen Projektphasen kann auf Grund von fehlenden Architekturmodellen und Informationen oft keine dynamische Gebäudesimulation mit Programmen wie IDA-ICE durchgeführt werden. Komplexe Problemstellungen können nicht immer mit statischen Berechnungen gelöst werden. Aus diesem Grund wird eine „Quasisimulation“ im Excel durchgeführt. Diese berechnet analytisch jede Stunde einer Jahres. So werden vereinfachte thermische Simulationen bereits in den Phasen Vorstudie und Vorprojekt ermöglicht. Diese Berechnungsmethode wurde im Umfang des Bachelor+-Programmes entwickelt. Die Resultate der Quasisimulation sollen mit IDA-ICE verifiziert werden.

### Lösungskonzept

Basierend auf gleichen Grundlageninformationen wird die Quasisimulation mit einer dynamischen Simulation des Programms IDA-ICE verglichen. Als untersuchtes Gebäude dient das Vorprojekt des neuen Werkstattgebäudes der WSL, das im Rahmen des Bachelor+-Programms erarbeitet wurde. Für den Vergleich werden die Energiekennzahlen, Lastprofile und Temperaturprofile der Simulationen untersucht. Es werden 5 Szenarien analysiert, um die Quasisimulation zu optimieren und besser zu verstehen. Zusätzlich wird der Vergleich zu einer statischen Berechnung gemäss dem SIA Merkblatt 2024.2021 gemacht, um den Mehrwert einer Quasisimulation zu verdeutlichen.

Im Umfang dieser Arbeit zeigt sich, dass die Quasisimulation eine gute Annäherung an eine dynamische Simulation des untersuchten Gebäudes ist. Bei der Berechnung der externen Gewinne ist noch Verbesserungspotenzial vorhanden. Mit den erarbeiteten Grundlagen wird eine phasengerechte Abweichung von maximal 20% zur dynamischen Simulation erreicht. Die Quasisimulation unterstützt als Planungstool und Diskussionsgrundlage ein interdisziplinäres Planungsteam in den frühen Entwicklungsstadien eines Projektes. Durch die kurze Rechenzeit wird der Einfluss von Entwurfsänderungen in Sekunden verarbeitet. Dies spart Zeit im Planungsprozess und Projekt-

ideen können während einer Planersitzung direkt analysiert werden. Die hier untersuchte Berechnung der Nutzenergien und -leistungen ist eine belastbare Basis für die erste Analyse von Energiekonzepten. Diese können schnell in der Gegenwart und in der Zukunft untersucht werden, um die Entwicklung eines zukunftstauglichen Energiekonzeptes zu unterstützen.

**Kannewischer Constantin**

Betreuer:  
Prof. Adrian Altenburger  
Prof. Volker Wouters