

Klimaneutrale Energieversorgungskonzepte für ein Forschungsgebäude in Leichtbauweise

Sven Stark*, Dominik Bestenlehner, Harald Drück, *E-Mail: sven.stark@igte.uni-stuttgart.de
Universität Stuttgart, Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE),
Pfaffenwaldring 6, 70569 Stuttgart, Internet: www.igte.uni-stuttgart.de

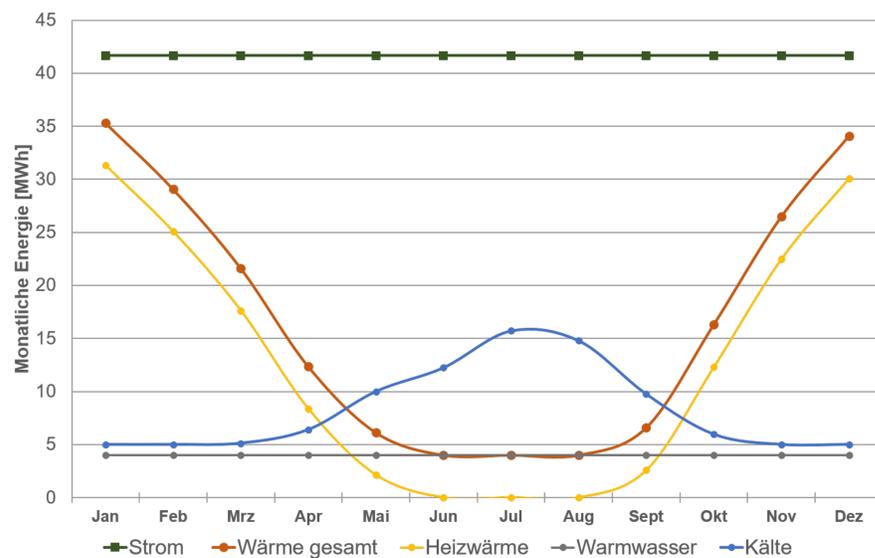
IGTE-Forum
30.03.2023

Hintergrund und Motivation

- Im Forschungsprojekt **CampUS hoch i** sollen anhand von zwei Bestandsgebäuden und zwei Neubauten auf dem Universitäts-Campus Stuttgart-Vaihingen exemplarisch Lösungen für einen **klimaneutralen Campus** untersucht und demonstriert werden.
- Einer der Neubauten ist ein derzeit in Planung befindliches Forschungsgebäude des Exzellenzclusters IntCDC (Integrative Computational Design and Construction for Architecture).
- Die Herausforderung bei der Realisierung eines klimaneutralen Gebäudebetriebs besteht einerseits in der **begrenzten Verfügbarkeit von Flächen für z. B. Solarthermie und Photovoltaik** auf und am Gebäude und andererseits im derzeit noch weitgehend mit **Erdgas betriebem Heizkraftwerk** und der damit verbundenen Emissionsfaktoren bei der Versorgung der Gebäude auf dem Universitäts-Campus Stuttgart-Vaihingen mit Strom, Wärme und Kälte.

Energiebedarfe des künftigen Forschungsgebäudes

- Aufgrund des noch relativ frühen Planungsstandes des Gebäudes konnte nur eine erste, **grobe Abschätzung des Bedarfs für Strom, Wärme und Kälte** vorgenommen werden.
- Diese basierte einerseits auf in der Literatur publizierten flächenspezifischen Bedarfswerten für verschiedene Nutzungseinheiten in Nichtwohngebäuden in Verbindung mit der aus der Nutzungsanforderung (NAF) bekannten Nutzflächen.
- Andererseits wurden auch historische Messdaten von Gebäuden auf dem Campus Stuttgart-Vaihingen mit vergleichbarer Nutzung bei der Abschätzung der elektrischen und thermischen Bedarfe berücksichtigt.



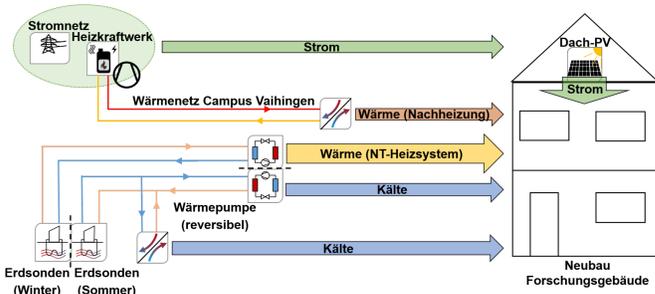
- Strombedarf: **ca. 500 MWh/a**
- Wärmebedarf: **ca. 200 MWh/a**
 - davon 75 % für Heizwärme
 - davon 25 % für Trinkwarmwasser
- Kältebedarf: **ca. 100 MWh/a**

Energieversorgungskonzepte

In Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern sowie an der Planung des Gebäudes beteiligten Partnern wurden drei Energieversorgungskonzepte erarbeitet:

Konzept 1

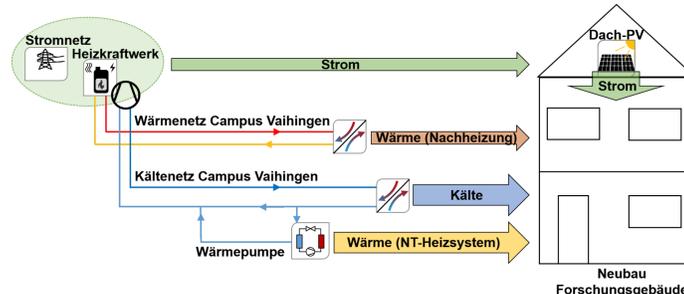
Geothermie + reversible Wärmepumpe für Heizung und Kühlung



- Höchste Gesamtkosten der drei Konzepte, insbesondere sehr hohe Investitionskosten
- Gewisses Maß an Innovation gegeben, jedoch kein völlig neuer Lösungsansatz
- Spätere Einbindung von Abwärme eines Rechenzentrums über ein Niedertemperatur-Wärmenetz praktisch ausgeschlossen
- Weitgehend bilanzielle Klimaneutralität zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Gebäudes realisierbar

Konzept 2

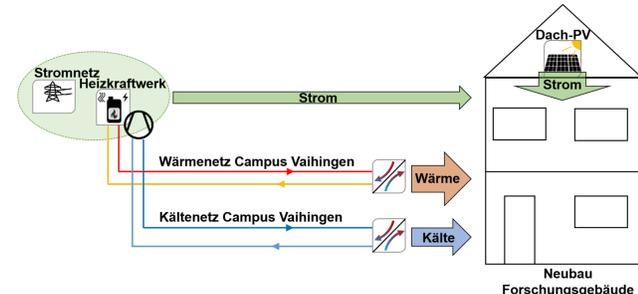
Kältenetz als Wärmequelle für eine Wärmepumpe



- Geringere Gesamtkosten als Konzept 1, höhere Gesamtkosten als Konzept 3
- Hoher Innovationsgrad durch Nutzung des Kältenetzes als Wärmequelle
- Spätere Einbindung von Abwärme eines Rechenzentrums über ein Niedertemperatur-Wärmenetz sehr einfach realisierbar
- Weitgehend bilanzielle Klimaneutralität zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Gebäudes realisierbar

Konzept 3

„Standardlösung“ auf dem Campus Stuttgart-Vaihingen



- Geringste Gesamtkosten der drei Konzepte, insbesondere geringste Investitionskosten
- Keine Innovation gegeben, da „Standardlösung“ der Energieversorgung auf dem Campus
- Spätere Einbindung von Abwärme eines Rechenzentrums über ein Niedertemperatur-Wärmenetz einfach realisierbar
- Unter den derzeitigen Randbedingungen höchste CO₂-Emissionen der drei Konzepte
- Klimaneutralität von der Umstellung des Heizkraftwerks auf biogene Brennstoffe abhängig

Die Auswahl des Energieversorgungskonzeptes hängt primär von strategischen und finanziellen Entscheidungen hinsichtlich relevanter Bewertungskriterien für den Neubau sowie hinsichtlich der zukünftigen Energieversorgung des gesamten Universitäts-Campus ab.