

## Diplomarbeit Nr. 4/2024

# Entwicklung von Energiekonzepten für ein Laborgebäude unter Berücksichtigung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks, der Recyclingfähigkeit und des C2C-Prinzips



## Bearbeiter: Mathis Roynard

### Zielstellung

Für den Neubau des Laborgebäudes „Center for Sustainable Materials and Energy (CSME)“ sollen verschiedene Energiekonzepte zur Wärme-, Kälte- und Stromversorgung anhand definierter Kriterien miteinander verglichen werden. Der Fokus liegt dabei auf energieeffizienten und treibhausgasarmen Konzepten. Ebenso soll ein Wirtschaftlichkeitsvergleich der Varianten unter Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten der Anlagen durchgeführt werden.

### Methode

Mithilfe eines Simulationsprogramms und eines Berechnungstools wird eine Energiebedarfsanalyse anhand der Gebäudegeometrie, der Bauphysik, der Wetterdaten und der Nutzerprofile durchgeführt. Diese ermöglicht eine genaue Dimensionierung der technischen Gebäudeausrüstung. Anschließend werden Energiekonzepte auf Basis erneuerbarer Energien ermittelt. Diese werden hinsichtlich Energiebedarf, Emissionen und Wirtschaftlichkeit untersucht. Ebenso wird die Recyclingfähigkeit der Anlagen und der Energieträger anhand des Cradle-to-Cradle-Prinzips und LCA-Datenbanken bewertet. Zu den untersuchten Anlagen zählen Luft-Wasser-Wärmepumpen, Fernwärme, Blockheizkraftwerke, Kompressions- und Absorptionskältemaschinen und Eisspeicher.

### Ergebnisse

Über den gesamten Zeitraum von 50 Jahren erweist sich das Konzept V1b mit reversibler Luft-Wasser-WP und KKM als die ökologischste Variante. Durch die Nutzung von Umweltenergie und Solarenergie werden mehr als 50% des Endenergiebedarfs lokal und nachhaltig erzeugt. Die Variante V2a mit Luft-Wasser-WP, KKM und Eisspeicher ist die ökonomisch günstigste Variante.

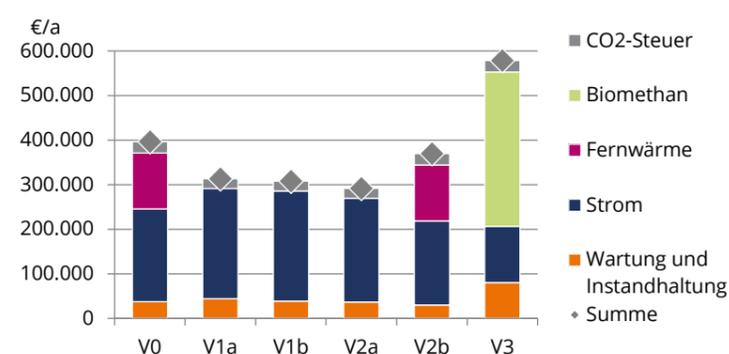


Abb. 1: Betriebskostenvergleich

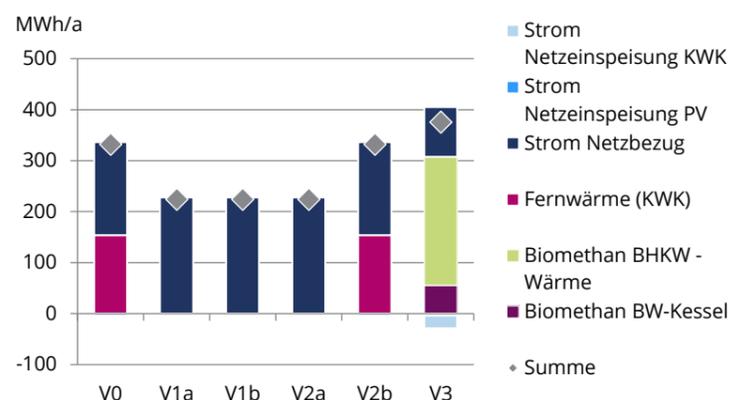


Abb. 2: Vergleich des Primärenergiebedarfs (2050)

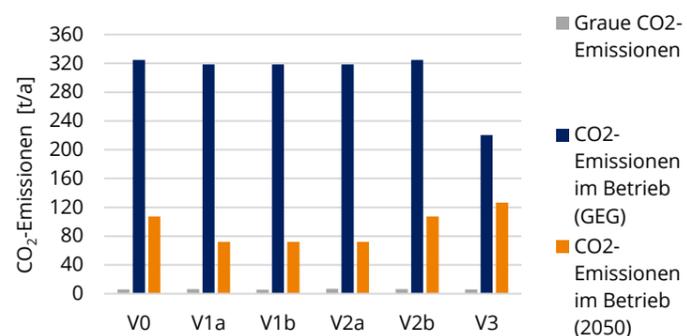


Abb. 3: Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen