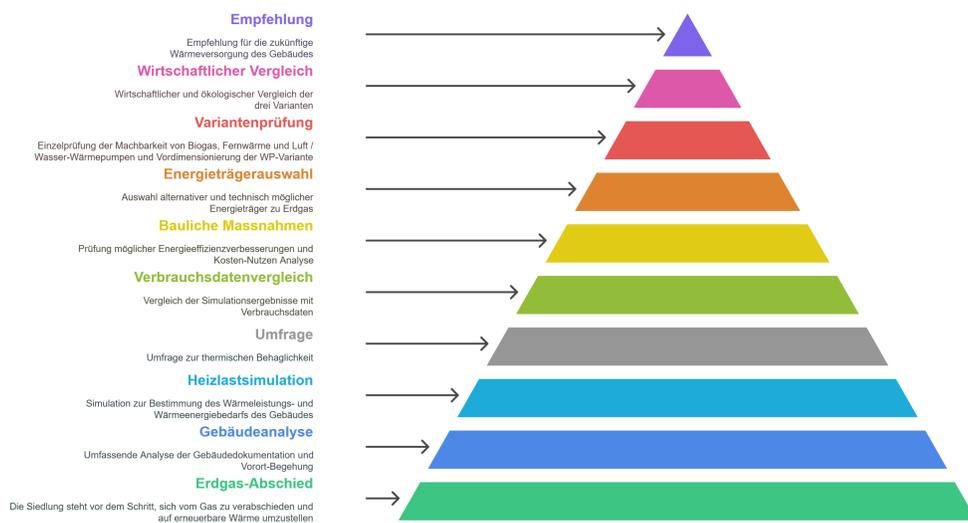


BAT_G_25_21

Abschied von Erdgas – Nachhaltige Energiekonzepte im Vergleich

Schritte der Konzeptentwicklung

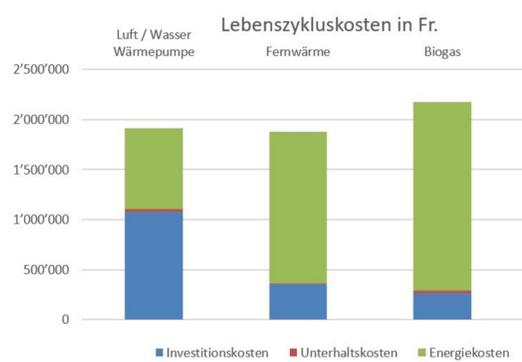


Luftbild der Gebäudesituation

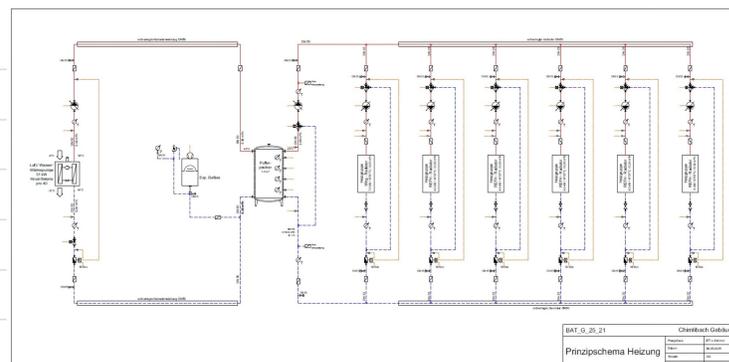


3D-Modell des Referenzgebäudes E und Ansicht WP-Erschliessung

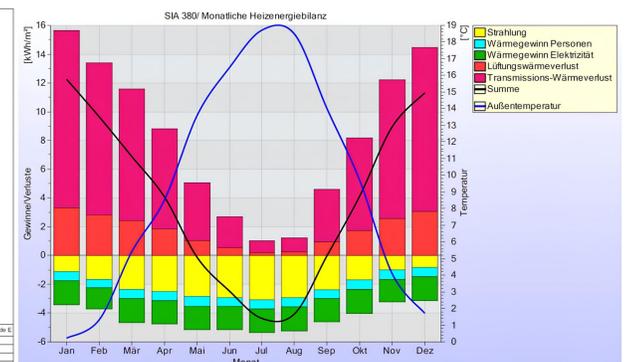
Arbeitsprozess



LCC-Betrachtung über 20 Jahre



Konzept-Prinzipschema der WP-Anlage – Gebäude E



Die Bilanz zeigt zufriedenstellende Bauphysik

Problemstellung

In dieser Arbeit werden drei erneuerbare Heizsysteme – Biogas, Fernwärme und Luft-Wasser-Wärmepumpe (L/W-WP) – für die Wohnsiedlung Chimlibach analysiert und verglichen. Ziel ist es, eine technisch umsetzbare, wirtschaftlich tragbare und ökologisch sinnvolle Lösung zur Ablösung der bestehenden Gasheizung zu erarbeiten. Es stellt sich die Frage, welches System langfristig die geringsten Kosten verursacht, welche Lösung sich technisch am besten in den Gebäudebestand integrieren lässt und welche ökologische Wirkung damit verbunden ist. Ergänzend wird geprüft, welchen Einfluss bauliche Optimierungen wie Fenster- oder Heizkörperersatz auf die Gesamteffizienz haben.

Vorgehen und Methodik

Die Arbeit umfasst eine bauphysikalische Analyse der Gebäude, eine Behaglichkeitsprüfung mittels Nutzerumfrage sowie eine Heizlastsimulation, validiert durch reale Verbrauchsdaten. Zusätzlich werden die Erschliessungsmöglichkeiten bis zu den innenliegenden Heizverteiltern untersucht.

FH Zentralschweiz

Ergebnisse des Vergleichs

Die Umstellung auf Biogas nutzt die bestehende Gasinfrastruktur und ist technisch einfach. Gesetzlich sind beim Heizungsersatz mindestens 80 % Biogas vorgeschrieben, was die jährlichen Energiekosten um 28–34 % erhöht. Trotz geringer Umweltbelastung gelten steigende Preise, fehlende Förderungen und die mögliche Gasnetz-Stilllegung als Risiken. Biogas eignet sich daher nur als Übergangslösung, nicht für den langfristig wirtschaftlichen Betrieb.

Die L/W-WP ist für die Siedlung technisch geeignet, da moderate 47°C VL-Temperatur und fehlende Alternativen wie GW- oder EWS-Nutzung gegeben sind. Die bevorzugte Lösung ist eine WP pro Block, kombiniert mit dezentraler WW-Aufbereitung mittels WP-Boiler. Zur Schallreduktion dienen Aufstellorte in den Einstellhallen, nur bei Gebäude D ist eine Schallschutzhaube im Freien erforderlich. Die Wahl des Kältemittels erfolgt gemäss Standort: Aussen R290 und innen R410A, welches zwar ökologisch kritisch, aber aktuell alternativlos für den Innenbereich. Wirtschaftlich ist die L/W-WP daher attraktiv im Betrieb bei jedoch hoher Anfangsinvestition.

Die zentrale Fernwärmevariante nutzt CO₂-neutrale Rechenzentrumsabwärme mit 70 °C Vorlauf. Innenliegende Wohneinheiten mit 4–7 kW Heizleistungsbedarf sparen damit jährlich rund 700–1000 CHF gegenüber dezentralen Lösungen. Voraussetzung ist eine hohe Anschlussquote und sekundärseitige Anpassungen wie neue Leitungen zum Dachgeschoss. Die dezentrale Warmwasseraufbereitung erfolgt über WÜ mit Vorrangschaltung und erfordert in vielen Fällen einen neuen Speicher mit externem Wärmetauscher. Trotz baulichem Aufwand bietet Fernwärme daher langfristig die wirtschaftlichste und damit die am meisten empfohlene Lösung.

Gabor Vertesi

Dozierende
Leonardo Montali
Prof. Markus Koschenz

Experte
Markus A.E. Steinmann

Industriepartner
Stockwerkeigentümergeinschaft STWEG
Chimlibach