

Innovative Wärme- und Kälteerzeugung II



Erweiterung des Simulationsmodells

1 Allgemeiner Kontext und Zielsetzung

An der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. wurden unterschiedliche, innovative Konzepte der Heizungswärme-, Klimakälte- und Warmwasserbereitstellung untersucht und sowohl ökologisch als auch ökonomisch bewertet. Dazu wurde ein Tool auf Excel-Basis erstellt, das auch dem interessierten Laien einen Überblick über die Eigenschaften und Kosten der Systeme geben soll. Deshalb wurde eine besondere Aufmerksamkeit auf die einfache Bedienbarkeit und Verständlichkeit sowohl der Dokumentation, als auch des Tools gelegt.

In einem nächsten Schritt wurde das bestehende Tool für den internen Gebrauch beim Auftraggeber erweitert. Dafür wurden Funktionen integriert, die eine detailliertere Analyse der Technologien unter Variation der Eingangsparameter erlauben.

2 Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Projekts wurden folgende Varianten zur Erzeugung von Heizwärme, Warmwasser und Klimakälte in Bürogebäuden untersucht:

Variante	Warmwasser	Heizen	Kühlen	Energieträger
KONVENTIONELL	Gaskessel	Gaskessel	Kompressionskältemaschine	Erdgas / Strom
STROM-WP	Durchlauferhitzer	elektrisch betriebene Wärmepumpe		Strom
GASMOTOR-WP	gasmotorisch betriebene Wärmepumpe			Erdgas
ABSORPTIONS-WP	gasdirektbefeuerte Absorptionswärmepumpe			Erdgas

Die Erweiterung enthält folgende Punkte:

- Auswahl unterschiedlicher Lastprofile
 - Änderung der Gebäudeparameter
 - Teilklimatisierung
 - Auswahl des Standortes (Klimaregionen Deutschlands)
- Änderung technischer Parameter
 - Vorgabe von Anlagenkennlinien
 - Bivalente Betriebsweise
- Weitere Vorgabe ökonomischer Rahmendaten
 - Wärmepumpentarife
 - Teuerungsraten
- Verbesserte Analyse und Export weiterführender Daten
 - Höhere zeitliche Auflösung der Ausgabedaten
 - Jahresdauerlinien

3 Ergebnisse

Die Auswertung einer beispielhaften Simulation bei den erweiterten und präzisierten Daten liefert mehrere Erkenntnisse.

- Die Gebäudekennwerte haben einen wesentlichen Einfluss auf die Dimensionierung und damit die Wirtschaftlichkeit sowie den Energieverbrauch der einzelnen Anlagen.
- Die Simulation ersetzt keine Fachplanung, liefert jedoch erste Anhaltswerte zu Kosten, Emissionen und Jahresnutzungsgraden der verschiedenen Systemkonfigurationen.
- Bei typischen Wärme-/Kältebedarfskennwerten für Bürogebäude liegen die Werte für Energieverbrauch und Emissionen in einem ähnlichen Bereich.
- Bei den Multisplitgeräten bzw. Wärmepumpen ist die Heizleistung an die Kälteleistung gekoppelt.
- Die Nennleistung der Geräte entspricht nicht der notwendigen Leistung am Auslegungstag, da die Heizleistung und der Wirkungsgrad bzw. der COP¹ bei niedrigen Temperaturen abnehmen.
- In ungünstigen Fällen sind diese Geräte für den Heiz- oder Kühlfall überdimensioniert. Die Geräte werden dadurch sehr teuer und verbrauchen unnötig viel Energie durch Teillastbetrieb.
- Bei den gasbetriebenen Systemen ist es sinnvoll, zusätzlich einen Spitzenlastkessel vorzusehen, bzw. bei einer Nachrüstung mit diesen Geräten das bestehende Heizsystem zur Spitzlastdeckung beizubehalten.

Auftraggeber:	Bayerngas GmbH
Ansprechpartner:	Dipl.-Ing. M. Beer Dipl.-Ing. T. Gobmaier

¹ Coefficient of performance;., auch Leistungszahl: bei Wärmepumpen das Äquivalent zum Wirkungsgrad