

**INSTITUT WOHNEN
UND UMWELT GmbH**

Annastraße 15
64285 Darmstadt

Telefon:
(0049) 0 61 51 / 29 04 - 0

Telefax:
(0049) 0 61 51 / 29 04 97

eMail:
info@iwu.de

Internet:
<http://www.iwu.de>

Forschungsbereich „Energie“

Validierung des MEG-Kurzverfahrens Klimakälte

Im Forschungsprojekt „Methodik zur Erfassung, Beurteilung und Optimierung des Elektrizitätsbedarfs von Gebäuden“ wurden Kurzverfahren zur Berechnung des elektrischen Energiebedarfs für Beleuchtung, Lüftung und Klimakälte entwickelt. Die vom IWU durchgeführten Untersuchungen zur Klimakälte sind in den Modulen 1.3 und 2.3 beschrieben. Im vorliegenden Teilbericht (Modul 4.2) werden die Berechnungsansätze zur Klimakälte durch den Vergleich mit Messdaten überprüft. Hierzu werden unterschiedliche Feinanalysen an dem Gebäude der Helvetia-Versicherung in der Weißadlergasse, Frankfurt am Main durchgeführt. Untersucht wird, ob das Kurzverfahren MEG-Klimakälte für die gegebenen Randbedingungen den Nutzkältebedarf der Zonen richtig voraussagt und ob das Betriebsverhalten der kältetechnischen Anlagen realitätsnah modelliert wird.



Abbildung 1: Helvetia-Versicherung;
Weißadlergasse in Frankfurt am Main

Wie Abbildung 2 zeigt, stimmt der berechnete Nutzkältebedarf für die gekühlten Bereiche des Gebäudes weitgehend mit den Messungen überein. Größere Differenzen treten nur bei der Kältegruppe KG 6 auf, in der der Nutzkälteverbrauch von Serverraum, Poststelle, Schulung und Kantine gemeinsam gemessen wird. Als Gründe werden vermutet:

- a) die nicht bekannte zeitliche Entwicklung der Ausrüstung des Serverraums mit EDV-Geräten;
- b) die Raumtemperatur in Schulung und Poststelle, die von den Nutzern über einen Drehschalter im Raum frei gewählt werden kann.

Für die übrigen Zonen wird eine gute Übereinstimmung zwischen Messung und Berechnung gefunden, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Berechnungsansätze in der Lage sind, den tatsächlichen Nutzkältebedarf eines Gebäudes realitätsnah zu ermitteln.

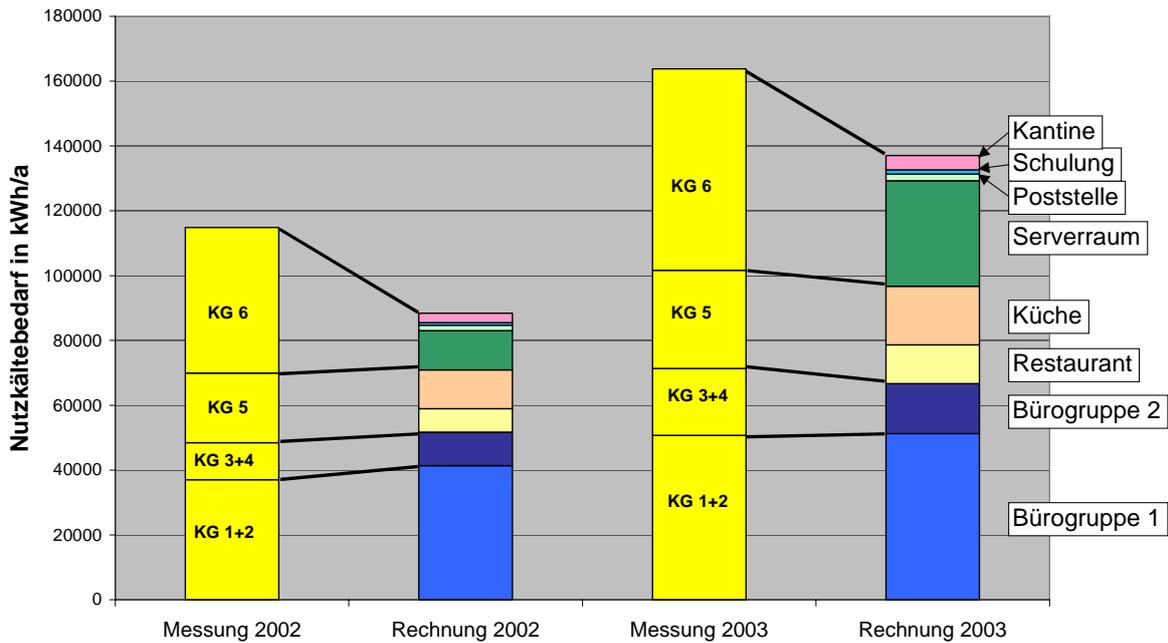


Abbildung 2: Vergleich von gemessenem und berechnetem Nutz-kältebedarf für alle untersuchten Zonen des Gebäudes der Helvetia-Versicherung in der Weißadlergasse in Frankfurt am Main

In einem zweiten Schritt wird der Strombedarf untersucht, der von der Kälteanlage und den Hilfsantrieben zur Bereitstellung des Nutz-kältebedarfs benötigt wird. Berücksichtigt werden muss dabei der Beitrags der freien Kühlung, die in dem Gebäude über ein trockenes Rückkühlwert realisiert werden kann. Hier ergeben sich gute Übereinstimmungen zwischen Messung und Rechnung. (Abbildung 3). Während sich dieser Anteil aus den Messungen zu 21,5 % bestimmt, wird in den Berechnungen ein Anteil von 18,5 % ermittelt.

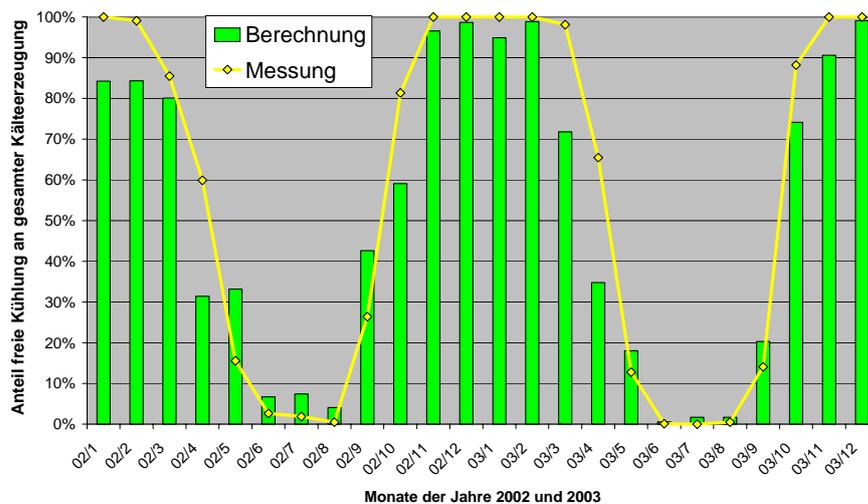


Abbildung 3: Anteil der freien Kühlung an der gesamten Kälteerzeugung (freie Kühlung + Kälteanlage)

Die Jahresarbeitszahl der Kältemaschine und der Anteil der Hilfsenergie für Rückkühlwerk, Pumpen und Regelung sind Eingabegrößen im Programm. In den Feinanalysen kann also nur überprüft werden, ob die vorgeschlagenen Standardwerte plausibel sind. Es zeigte sich, dass der in der Arbeitshilfe angesetzte Standardwert für die Jahresarbeitszahl von 4 für eine Kältemaschine, die auf höherem Temperaturniveau (12 °C/18 °C) arbeitet, eine gute Annahme ist. Für die Helvetia-Kältemaschine wurden Werte von 4,1 (2002) und 3,5 (2003) ermittelt (Abbildung 4).

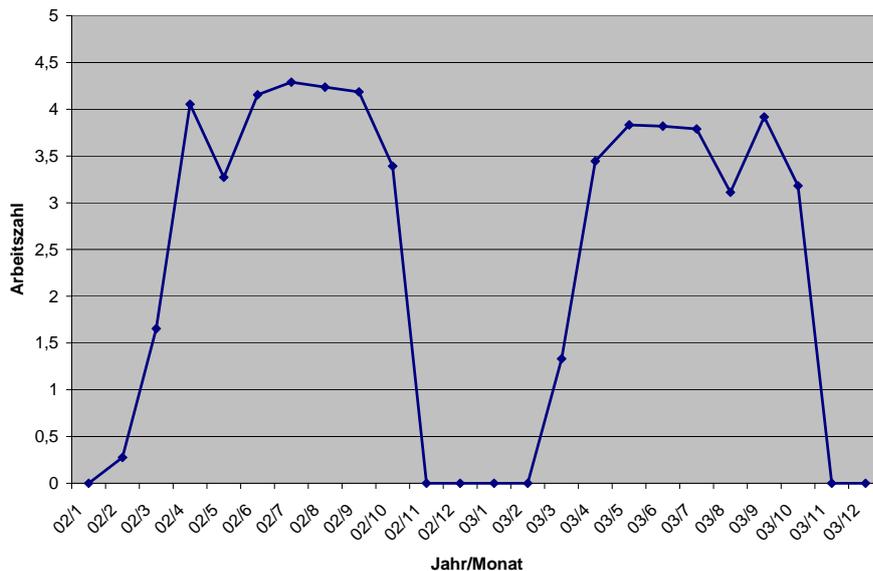


Abbildung 4: Aus Messdaten ermittelte monatliche Arbeitszahl der Kältemaschine in der Helvetia Versicherung Frankfurt

Größere Differenzen gab es bei der Annahme zu den erforderlichen Hilfsenergien. Hier liegen die in der Berechnung vorgeschlagenen Standardwerte von ca. 30 % des Strombedarfs der Kälteanlage (Excel-Arbeitshilfe Version 1.1.4) deutlich niedriger. Über die Messungen wurde ein Anteil der Hilfsenergien ermittelt, der fast in der gleichen Größenordnung liegt wie der Strombedarf der Kältemaschine zur Kälteerzeugung (Abbildung 5). An dieser Stelle sind weitere Untersuchungen erforderlich um festzustellen, ob es sich um eine Besonderheit der Helvetia-Versicherung handelt oder ob der Stromverbrauch von Rückkühlwerk, Pumpen und Regelung tatsächlich üblicherweise in dieser Größenordnung liegt.

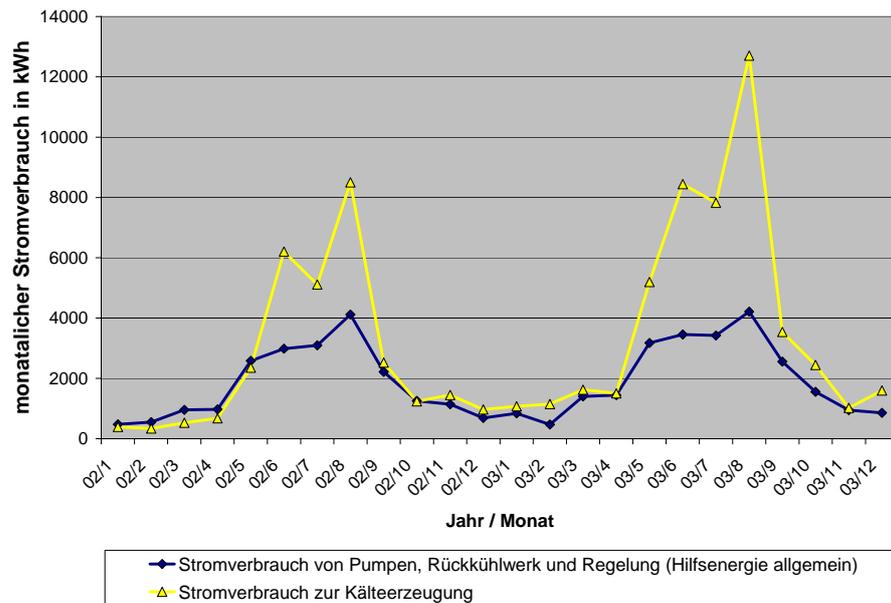


Abbildung 5: Gemessener Stromverbrauch zur Kälteerzeugung und für Rückkühlwerk, Pumpen und Regelung

Insgesamt zeigen die Feinanalysen, dass mit den Berechnungsansätzen des Kurzverfahrens MEG-Klimakälte der elektrische Energiebedarf eines Gebäudes plausibel eingeschätzt werden kann. Es wird deutlich, dass neben der Rechengenauigkeit die realitätsnahe Definition der nutzungs-, gebäude- und anlagentechnischen Randbedingungen von hoher Bedeutung für die Verlässlichkeit der Berechnungsergebnisse sind. Insbesondere bei der Einschätzung des elektrischen Energiebedarfs der Hilfsenergie für Rückkühlung, Pumpen und Regelung gibt es dabei noch Untersuchungsbedarf.

Quelle

Knissel; Jens: Feinanalysen zur Validierung des MEG-Kurzverfahrens Klimakälte; Modul 4.2 des Forschungsprojektes „Methodik zur Erfassung, Beurteilung und Optimierung des Elektrizitätsbedarfs von Gebäuden“; Institut Wohnen und Umwelt; Darmstadt 2006