



Phillip STEPHAN

Student	Phillip STEPHAN
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik
Projektpartner	hässig sustech gmbh, Uster, ZH

Monitoring des Warmwasserenergiebedarfs

Inbetriebnahme von Feldanlagen



Durchflusszähler und Tauchhülle für Thermometer

Ausgangslage: Die Energie für die Warmwasseraufbereitung eines Schweizer Vierpersonenhaushalts kann höhere Kosten verursachen als die Heizenergie. Trotzdem ist der genaue Energiebedarf für die Warmwassererzeugung anders als der Heizenergiebedarf noch weitgehend unbekannt. Die Bemühungen der Industrie, dies zu ändern, sind zurzeit beschränkt und auch in Baunormen gibt es noch nicht viele Vorschriften bezüglich Monitoring des Warmwasserenergiebedarfs.

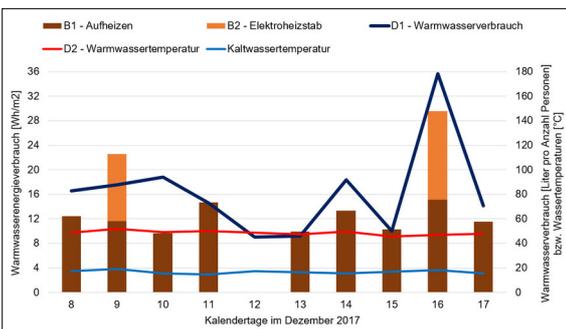
Zur Messung des Warmwasserenergiebedarfs sollen Messgeräte in Testobjekten installiert werden, die laufend Daten zum Energieverbrauch aufzeichnen und nach Abschluss dieser Semesterarbeit während eines Jahres ausgewertet werden. Die Messdaten dienen als Basis für Systemoptimierungen. Weiterhin sollen die Bewohner durch eine transparente Visualisierung für die Warmwasserenergie sensibilisiert werden. Dabei beschränkt sich das Projekt auf eine Erzeugung des Warmwassers mit Wärmepumpe.



Wärmepumpe Umschaltventil zur Betriebsunterscheidung

Vorgehen: Vom Messkonzept her wurde versucht, die Messungen möglichst auf die elektrische Aufnahmeleistung der Komponenten Wärmepumpe, Heizstab als Not- bzw. Zusatzheizung, Pumpenleistungen für Umwälzung (Solar, Zirkulation) und ein allfälliges Begleitheizband zu beschränken. Durch eine Evaluationsphase sollten Messgeräte gefunden werden, welche für diese Aufzeichnung am geeignetsten sind. In den Pilotanlagen sollte aber darüber hinaus auch der Warmwasserverbrauch erfasst werden, um erweiterte Aussagen treffen zu können. Für die Erhebung der Messdaten wurden Energiezähler ausgewählt, die über einen Datenlogger Messwerte erfassen und ein zusätzlicher Wärmezähler gewählt. Die Messdaten werden auf einer Cloud gespeichert, so dass sich der Nutzer jederzeit über die Verbrauchsdaten informieren kann. Die Geräte wurden in einem Testobjekt installiert und während einer ersten kurzen Messperiode ausgewertet und interpretiert.

Ergebnis: Die Messungen der Energiezähler laufen wie gewünscht und die Werte sind in ihrer Größenordnung plausibel. Die Cloud zeichnet bei Wärmezählern den Warmwasserverbrauch jedoch nicht direkt auf und die Temperaturmessungen können nicht als CSV exportiert werden. Um den damit verbundenen manuellen Aufwand zu umgehen, wurden zum Schluss der Arbeit weitere Messgeräte evaluiert, mit welchen die Automatisierung komplettiert werden könnte. Bei derzeitigen Preisen können die Investitionen für die Messgeräte nur schwer über die Energieeinsparungen amortisiert werden. Das Projekt soll aber auch die Darstellung der Daten untersuchen, um dem Nutzer möglichst gut aufbereitete Informationen zu liefern und weiterhin Hersteller motivieren, entsprechende Messtechnik schon in ihre Geräte einzubauen. Damit und auch mit kostengünstigerer Messtechnik, die derzeit in Entwicklung ist, könnten die Amortisationszeiten noch deutlich abnehmen bzw. der Nutzer die Funktionalität gleich mit den Geräten geliefert bekommen.



Messdaten am ersten Testobjekt