

Effizienz von Wärmepumpen

(Aufgabe, Ziele, Teilergebnisse eines Projektes zu Jahresarbeitszahlen)

Ing. Heinrich Huber
arsenal research
Nachhaltige Energiesysteme
Giefinggasse 2, 1210 Vienna, Austria

1. Einleitung

Das Land Niederösterreich hat mit dem vom Landtag beschlossenen „NÖ Klimaprogramm 2004 – 2008“ einen ersten wesentlichen Schritt zur Erreichung des Kyoto-Ziels gesetzt. Dazu wurden die notwendigen Umsetzungsmaßnahmen in sechs Einteilungen gegliedert, wobei sich ein Teil mit dem Sektor Raumwärme/Kleinverbraucher befasst. Im Maßnahmenbündel M6, das sich mit dem geförderten Wohnungsbau befasst, sind entsprechende Anreizsysteme zu schaffen, wo unter anderem nur Heizungsanlagen und Warmwasserbereitungen mit einer Jahresarbeitszahl größer 4 zu fördern sind¹.

Da die Wärmepumpenanlagen aufgrund abweichender Quellensystemen, Betriebsweisen, hydraulischer Einbindung und Nutzung Unterschiede in der Effizienz aufweisen, ist der Ansatz dass nur Anlagen mit einer JAZ größer 4 gefördert werden sollen näher zu untersuchen.

2. Ziele des Projekts

- Interdisziplinärer Beitrag zum „NÖ Klimaprogramm 2004 – 2008“
- Empfehlung von Jahresarbeitszahlen für unterschiedliche Wärmepumpensysteme als Grundlage eines zukünftigen Wärmepumpenfördermodells
- Untersuchung der ökonomischen, energiewirtschaftlichen und ökologischen Faktoren von Wärmepumpenanlagen, wie z.B. Primärenergieverbrauch, CO₂ Reduktionspotenzial
- Analyse der Jahresarbeitszahlen von unterschiedlichen Anlagen und Nutzungsvarianten
- Konstruktiver Beitrag zum Image von Wärmepumpenanlagen
- Interdisziplinäre Erkenntnisse zum Stand der Technik von Wärmepumpenanlagen
- Anregungen für Installateure für weitere Innovationsschritte im Anlagenbau

3. Projektinhalte

Gegenstand des Projektes ist es daher, eine Untersuchung von ausgeführten Wärmepumpenanlagen durchzuführen, welche die Wärmequellen Erdreich, Wasser und Luft nutzen. Dabei soll die Effizienz der Anlagen in Bezug auf Primärenergieverbrauch, CO₂ Reduktionspotenzial, und weiteren ökonomischen, energiewirtschaftlichen und ökologischen Faktoren untersucht werden. Weiters soll ein Untersuchungsergebnis sein, woraus hervorgeht unter welchen Randbedingungen welche Jahresarbeitszahlen mit den unterschiedlichen Wärmepumpensystemen zu erreichen sind.

Die Auswertung der technischen Faktoren soll die tatsächlich erreichbare Effizienz von Wärmepumpenanlagen darstellen und die damit verbunden Erfahrungswerte für die praktisch erreichbaren Betriebsparameter liefern. Dabei sollen weiters die verschiedenen Anlagenschaltungen untersucht und wenn möglich in übersichtliche Kategorien eingeteilt werden, um damit eine strukturierte Fördermöglichkeit zu schaffen.

Mit dem Ergebnis der Untersuchungen soll die Niederösterreichische Wohnbau Forschung eine Entscheidungshilfe für die zukünftige Gestaltung der öffentlichen Förderungen erhalten.

3.1. Projektphase 1:

Aufgabe in der ersten Projektphase ist es mit den vorhandenen Daten und Erkenntnissen eine Empfehlung für Jahresarbeitszahlen auszuarbeiten, die im Förderprogramm zur Anwendung kommen können.

Es werden dafür Recherchen nach bereits vorhandenen Studien (z.B. FAWA Studie, EHPA, IEA HPP...) durchgeführt und analysiert in wie weit diese in Niederösterreich zur Anwendung kommen können (Klima, Nutzerverhalten, ...). Die, bei arsenal research, bereits vorhandenen Monitoringergebnisse von zumindest 15 Wärmepumpenanlagen mit Direktverdampfung werden in Bezug des Standorts, Nutzung, Warmwasserbereitung und hydraulischen Schaltung analysiert. Weiters werden Simulationen von voraussichtlich 32 unterschiedlichen Wärmepumpenanlagen durchgeführt, die sich z.B. durch die verschiedenen Wärmequellsystemen, unterschiedlichen Betriebsweisen (monovalent, monoenergetisch bzw. bivalent) und ob Neubau oder Sanierung unterscheiden. Diese Simulationen werden durchgeführt um herauszufinden ab wann bzw. bis wann der Einsatz von Wärmepumpensystemen sinnvoll ist. Entwicklung einer Anlagenmatrix zur Strukturierung der WP Systeme von der man die Förderhöhe abhängig machen könnte.

Mit den vorhandenen Monitoring- und den Simulationsergebnissen wird eine Sensibilitätsanalyse durchgeführt. Um zu analysieren, wie sich mit einem konkreten oder angenommenen Förderprogramm der Wärmepumpenanteil in NÖ ändern kann, bzw. welche ökologischen, ökonomischen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen dieses Förderprogramm auf NÖ bewirken kann. Als Datenbasis werden die Statistikzahlen der NÖ Landesförderstelle herangezogen.

Die erste Projektphase soll Ende Juni 2007 abgeschlossen werden.

3.2. Projektphase 2:

In der zweiten Projektphase werden, die in der ersten Projektphase empfohlenen, Jahresarbeitszahlen wissenschaftlich evaluiert. Dazu werden Wärmepumpenanlagen im Neu- und Altbausektor (Sanierung) durch ein Monitoring von sieben Einfamilienhäusern und zwei mehrgeschossigen Wohnbauten bis zu max. 30 WE nach dem arsenal research Standard^{2 3} messtechnisch untersucht. Der Zeitraum der Datenerfassung beträgt 12 Monate. Bei der Auswertung werden die Jahresarbeitszahlen der verschiedenen Wärmepumpenanlagen unter Berücksichtigung einer eventuellen Warmwasserbereitung untersucht. Der Primärenergieverbrauch, bzw. -reduktion und CO₂ Reduktion in Bezug zur Wärmebereitstellung mittels Öl- oder Gas Brennwärtekessel, Gaskessel, bzw. Biomassekessel ermittelt. Weiters erfolgt eine Bestimmung des TEWI-Faktors⁴ (Total Equivalent Warming Impact) der untersuchten Anlagen und im Vergleich zu anderen Wärmebereitstellungssystemen. Zusätzlich wird untersucht unter welchen Bedingungen eine Warmwasserbereitung mit der Heizungswarmwasserpumpe zu empfehlen ist oder unter welchen Bedingungen sie mittels einer separaten Warmwasser-Wärmepumpe durchgeführt werden sollte.

Mittels Kundenbefragungen bzw. Fragebogen wird die Kundenzufriedenheit, Wartungs- und Reparaturaufwand, Investitionskosten usw. abgefragt und analysiert. Dabei werden spezifische Kostenfaktoren, wie z.B. Investitionskosten/kW, Betriebskosten/m², Energiekosten/m², Amortisation, ermittelt.

Die zweite Projektphase wird Ende Dezember 2008 abgeschlossen sein.

4. Derzeitiger Projektstatus

Nach der Auftragsvergabe Anfang April, werden zurzeit die bereits vorhandenen Monitoringergebnisse zusammengefasst und analysiert, mit der Simulation der Wärmepumpenanlagen begonnen. Für das Anlagenmonitoring wurde mit der Vorbereitung der notwendigen Dokumente und mit dem Zusammenstellen der Messgeräte angefangen.

Literatur

¹ NÖ Klimaprogramm 2004 - 2008; NÖ Landesregierung

² H. Huber, et al.; Analyse von Wärmepumpenanlagen mit dem arsenal research – Standardmonitoring, DKV-Tagungsbericht 2005, ISBN:3-932715-38-1

³ Zottl A.: Monitoring und Analyse der Qualität von Wärmepumpenanlagen, Diplomarbeit, FH Pinkafeld, 2002

⁴ EN 378-1, Kälteanlagen und Wärmepumpen, Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen, Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Definitionen, Klassifikationen und Auswahlkriterien, 11.2003