

## Erdwärmepumpen statt Elektrospeicheröfen

# Die Wärme im Chalet kommt aus der Luft

Elektrospeicherheizungen sind Stromfresser. Die Politik will sie daher aus dem Verkehr ziehen. Ferienwohnungen, Bastelkeller oder Dachausbauten liessen sich statt mit Elektroheizungen mit neuen kompakten Wärmepumpen für einzelne Räume beheizen. Ihr Konzept besticht durch ihre Einfachheit: Die Heizwärme wird der Umgebungsluft entzogen, zum Betrieb genügt ein Stromanschluss. Eine Neuentwicklung hat die Schwächen einer älteren Gerätegeneration ausgemerzt.

Als im Jahr 2000 das Schulhaus Käferholz in Zürich-Affoltern aus allen Nähten platzte, wurde zur Behebung des Platzmangels ein zweistöckiger Pavillon aus Fertigelementen errichtet. Wie aber sollte das Provisorium geheizt werden? Für den Anschluss an die Gaszentralheizung des Hauptgebäudes hätten mehrere hundert Meter Leitungen verlegt werden müssen. Und Elektrospeicherheizungen wollte man wegen ihrer schlechten Energieausbeute vermeiden. Die Verantwortlichen entschieden sich für eine neuartige Lösung: Für den Einbau von Wärmepumpen, welche die Heizwärme unter Verwendung von elektrischem Strom aus der Umgebungsluft gewinnen. In jedem Raum des Pavillons wurde eine solche Wärmepumpe installiert. Die weiss lackierten Heizelemente – etwas grösser als herkömmliche Radiatoren – wurden unter der Fensterbank montiert und über zwei Wandlöcher mit der Umgebung verbunden. Die Raumtemperatur lässt sich über ein Bedienungspanel von 14 bis 25 °C regulieren.

### Kleine Macken behoben

13 Jahre sind die Einzelraumwärmepumpen nun in Betrieb, nachdem sich der Schulpavillon zum Providurium entwickelt hat. Andres Roth, der Abwart des Schulhauses Käferholz, ist mit den Heizanlagen zufrieden. Die «kleinen Macken», die die Wärmepumpen in der Anfangszeit etwa beim Kondenswasserabfluss hatten, seien längst behoben.

Die Einzelraumwärmepumpen im Schulhaus Käferholz tragen den Markennamen «Hegnertherm». Die Geräte waren in den 1990er Jahren von der Firma J. Hegner Energiesysteme AG in Galgenen (SZ) entwickelt und hergestellt worden. Am Markt setzten sie sich aber nicht durch. Nach einigen Jahren stellte die J. Hegner AG die Produktion ein. Als Gründe für den Flop nannte die Herstellerin den im Vergleich zu Elektrospeicheröfen hohen Preis von 4000 Franken, aber auch fehlerhafte Installationen, die zu unzufriedenen Kunden führten. Problematisch war ferner der Schallpegel, zu hoch, um die Geräte in Schlafzimmern einzusetzen. Hinzu kamen die auch von Andres Roth gerügten Mängel mit dem Kondenswasserablauf, die in Wohnungen mitunter zu Wasserschäden führten.

### Funktionsmuster arbeitet leise und effizient

«Die Hegnertherm war nicht schlecht, doch sie hatte Kinderkrankheiten, die wegen Zeit- und Geldmangel nicht rechtzeitig ausgemerzt wurden», blickt Stefan Stahl auf die 1990er Jahre zurück. Stefan Stahl hat sich an der ETH Zürich zum Maschineningenieur ausbilden lassen und arbeitet heute bei der awtec AG für Technologie und Innovation in Zürich-Oerlikon, einer Firma mit 25 Mitarbeitern, die technische Entwicklungsdienstleistungen erbringt. Im Jahr 2010 erhielt awtec vom Bundes-

amt für Energie den Auftrag, das Konzept einer Einzelraumwärmepumpe aufzugreifen und in eine marktfähige Technologie umzusetzen.

Die Grundidee bleibt faszinierend: Eine Heizung zu bauen, die bloss einen Stromanschluss braucht, die Heizwärme aus der Umgebungsluft entzieht und die auf den Einsatz in einzelnen Räumen ohne Anschluss an eine Zentralheizung zugeschnitten ist. Die Firma awtec hat dann das Marktpotenzial in der Schweiz, Deutschland und Frankreich für eine derartige Wärmepumpe abgeklärt und anschliessend ein Funktionsmuster entwickelt, das die technische Realisierbarkeit eines derartigen Heizsystems aufzeigt.

Nach rund zweijähriger Entwicklungsarbeit zieht Stefan Stahl eine positive Zwischenbilanz: «Mit unserem Funktionsmuster haben wir eine Anlage entwickelt, die leise genug arbeitet, damit sie für die Erschliessung des anspruchsvollen Schweizer Marktes geeignet ist.» Der Lärmpegel konnte auf 30 dB (bei Vollast) gesenkt werden. Er liegt damit unter den 32 dB der Hegnertherm (bezogen auf das Gerät mit 0.9 kW Leistung, der mittleren von drei Grössenklassen, die damals hergestellt wurden). Auch bei der Leistungsfähigkeit erreicht die neu entwickelte Einzelraumwärmepumpe die ursprünglich gesetzte Zielmarke von 2 kW: Die Heizleistung liegt

bei 1.9 kW Heizleistung. Zum Vergleich: Bei den drei Modellen der Hegnertherm lag die Nenn-Heizleistung bei 0.6 kW, 0.9 kW und 1.2 kW. Auch bei der Energieeffizienz erreicht die Wärmepumpe mit einem COP vom 3,5 bei 7/28 (A/A) das von den Entwicklern angestrebte Ziel. Bezüglich Lärmentwicklung und Energieeffizienz schneidet die Neuentwicklung auch deutlich besser ab als bestehende Konkurrenzprodukte. Noch offen ist laut Stahl, ob es gelingen wird, die Herstellungskosten wie beabsichtigt auf unter 500 EUR pro kW installierte Wärmeleistung zu drücken. Für eine verlässliche Bestimmung der Herstellungskosten ist es nämlich noch zu früh. «Vorher ist nochmals eine technische Runde nötig, um die Feinheiten wie beispielsweise die Kondenswasser-Problematik zu lösen», sagt Stefan Stahl, «anschliessend könnten wir dann ein Vorkonzeptmodell bauen und dabei auch die Kosten verlässlich abschätzen.»

### Schalldämmung bei allen Komponenten

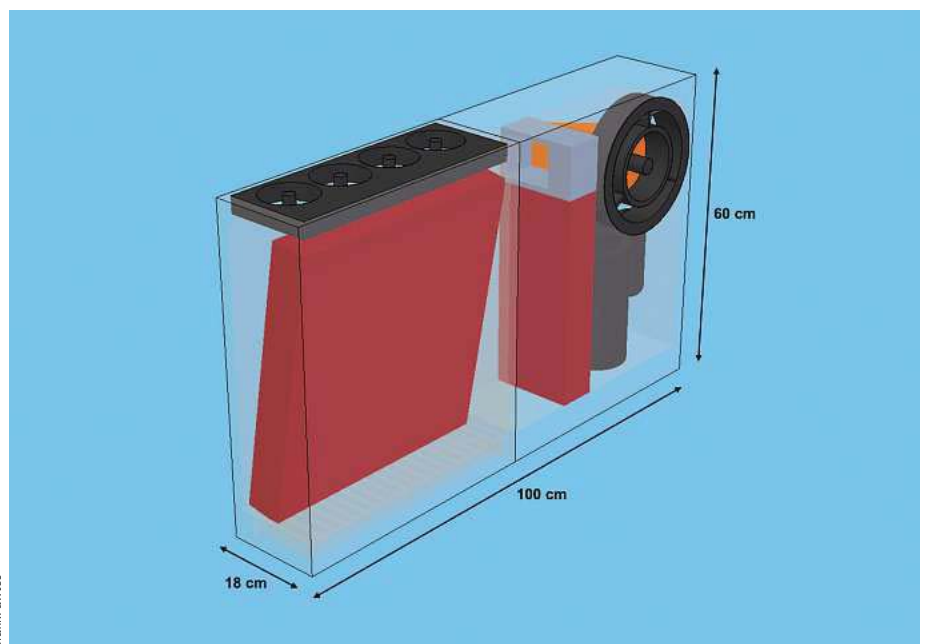
Der zentrale Leitgedanke bei der Erstellung des Funktionsmusters war für awtec die Lärminderung, denn ein leiser Betrieb ist ein zentrales Erfolgskriterium einer Einzelraumwärmepumpe. So legten die awtec-Ingenieure ihr Augenmerk beim Bau des Funktionsmusters bei allen Komponenten auf den Schallschutz. Dank der Massnahmen arbeitet die Einzelraumwärmepumpe vergleichsweise leise. Gleichwohl möchten die Entwickler hier noch weitere Verbesserungen erzielen. Aus Umfragen ist bekannt, dass Geräusche in der Nacht schon ab 25 dB (A) als störend empfunden werden. Dieser Wert kann bisher nur mit einer Reduktion der Leistung erreicht werden. Fazit der awtec-Entwickler: «Eine weitere Schalloptimierung erfordert eine Neukonstruktion und Partner mit spezifischem Knowhow und besseren Messmöglichkeiten, wie z.B. EMPA.»

Die Entwicklung der neuartigen Einzelraumwärmepumpe wurde seit Beginn von der Zehnder Group Produktion AG



Bild: awtec

Blick in das Funktionsmuster der Einzelraumwärmepumpe.



Grafik: awtec

Darstellung des Konzepts der Einzelraumwärmepumpe: Links Innenluftseite, rechts Aussenluftseite.

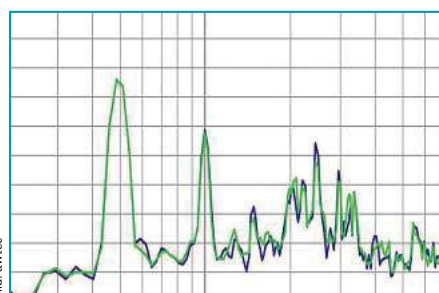
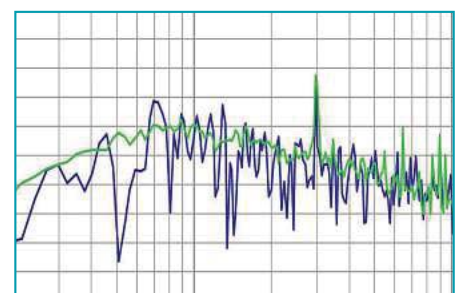


Bild: awtec

Messung der Lärmbelastung vor...



...und nach den Verbesserungen.



Bild: zvg

Chalets werden meist mit Elektrospeicheröfen beheizt – eine enorme Energieverschwendung.

in Gränichen (AG) begleitet und mitfinanziert. «Technisch hat awtec mit dem Funktionsmuster einen durchaus erfreulichen Stand erreicht», bilanziert Roland Diethelm, Geschäftsführer des weltweit tätigen Heizungs- und Lüftungsunternehmens, die mehrjährige Zusammenarbeit. Am Ende musste der Industriepartner dann intern abwägen, ob er die Entwicklung zu einem marktfähigen Produkt weiter vorantreibt – und entschied sich nach eingehender Abwägung dagegen: «Wir erachten den Aufwand für ein marktfähiges Produkt noch als beträchtlich (Miniaturisierung, Lärm, Kondensat-Handling, Herstell-Kostenreduktion)», begründet Diethelm den Entscheid. Die Firma awtec ist weiterhin der Meinung, «dass das Produkt das Potenzial hat, die technischen Hürden zu meistern und erfolgreich im Markt einge-

führt zu werden», wie es im Schlussbericht heisst.

#### Marktvolumen von 20 Millionen Geräten

Nach dem Ausstieg von Zehnder steht das Projekt einer modernen Einzelraumwärmepumpe an dem Punkt, wie er für innovative Neuentwicklungen nicht ungewöhnlich ist: Ein möglicher Investor muss die noch ausstehenden Entwicklungskosten mit den Marktchancen abwägen. Dabei scheint das Marktpotenzial durchaus beträchtlich. Eine neuere Studie schätzt es auf 20 Millionen Geräte in Deutschland, Frankreich und der Schweiz. Zudem ist absehbar, dass die energiepolitischen Weichenstellungen den Einsatz dieses Heizungstyps in Zukunft begünstigen dürften.

Die Elektrospeicheröfen – im Zuge der Ölkrise der 1970er Jahre als patente

Heizlösung jenseits fossiler Energieträger eingeführt – stehen unterdessen auf dem energiepolitischen Index, weil sie Wärme mit einem unnötig hohen Stromverbrauch produzieren. Mit der Revision der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) 2014 dürfte die heute schon eingeschränkte Verwendung von Elektrospeicherheizungen weiter eingeschränkt werden. In der Schweiz sind gemäss einer Schätzung von 2008 rund 300 000 Elektrospeicheröfen in 73 000 Wohnungen bzw. Häusern installiert. Die Heizungen beanspruchen rund zwei Prozent des gesamten Stromverbrauchs (1000 GWh). Würden sie alle durch energieeffiziente Einzelraumwärmepumpen ersetzt, könnte ihr Verbrauch an elektrischem Strom auf einen Drittel gesenkt werden. Der grossflächige Einsatz von Einzelraumwärmepumpen könnte hier also einen massgeblichen Beitrag zum Stromsparen leisten.

Um dieses Energiesparpotenzial zu realisieren, ist nun ein mutiger Unternehmer gefragt. «Wir suchen einen neuen Partner, der die Marktchancen der Einzelraumwärmepumpe erkennt», sagt Roland Brüniger, der selber ein Ingenieur-Unternehmen führt und im Mandatsverhältnis die Forschungsaktivitäten des Bundesamts für Energie im Bereich Elektrizitätstechnologien und -anwendungen koordiniert. Als Unternehmer weiss Brüniger, dass für einen derartigen Investitionsentscheid neben allen rationalen Elementen auch immer das Bauchgefühl eine Rolle spielt. «Die Wärmepumpe ist ein bestechendes technisches Konzept. Jetzt ist ein Unternehmer gefragt, der an das Investment glaubt.» Die Gespräche mit potenziellen Investoren seien auf gutem Weg, sagt Brüniger.

Text: Benedikt Vogel