

Jahresbericht 2001, 15. Dezember 2001

Projekt

Entwicklung neuartiger Holz-Hybridheizsysteme

Autor und Koautoren	Heinrich Huber
beauftragte Institution	Hochschule Technik + Architektur Luzern (HTAL)
Adresse	Technikumstrasse 21, 6068 Horw
Telefon, E-mail, Internetadresse	041 349 32 24, hjhuber@hta.fhz.ch , www.hta.fhz.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	40488 / 80668
Dauer des Projekts (von – bis)	März 2001 bis März 2002

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden Holz-Speicheröfen untersucht, bei denen Wärme sowohl direkt an den Raum, wie auch an ein Wassernetz abgegeben werden. Die Wärmeübertragung an das Wasser erfolgt in einem Absorber, der wie ein Sonnenkollektor konstruiert ist. Der Absorber befindet sich auf der Aussenseite des eigentlichen Ofenspeichermasse.

An einem Funktionsmuster und einem realen Ofen mit Absorber wurden Leistungsmessungen durchgeführt. Anhand von Modellrechnungen, die an den Messresultaten validiert wurde, wurden Parametervariationen durchgeführt.

Die Aufteilung der Wärmeabgabe an das Wasser und an den Raum wird im Wesentlichen durch den Wandaufbau, durch die Wassertemperatur und den Feuerungsintervall bestimmt.

Öfen mit Wasserabsorbern können bedeutend einfacher in Heizungsanlagen eingebunden werden, als andere Wärmeerzeuger mit Feststofffeuerung. Einfache Sicherheitsversuche haben gezeigt, dass ein Pumpenausfall zu keinen wesentlichen Problemen wegen Druckanstieg führt.

Die bisherigen Resultate zeigen, dass Speicheröfen mit Wasserabsorbern interessante Wärmeerzeugungen für Niedrigenergiehäuser (MINERGIE, Passiv-Haus) sind. Der Hauptvorteile gegenüber klassischen Speicheröfen sind die steuerbare Wärmeabgabe und die einfache hydraulische Einbindung.

Projektziele

Neue Einfamilien- und Reiheneinfamilienhäuser haben einen immer kleineren Wärmeleistungsbedarf. Eine Holzmenge von 4 Ster Holz/a reicht, um ein energieoptimiertes Wohnhaus mit einem Wärmeleistungsbedarf von ca. 4 kW zu beheizen (bei einem Gesamtwirkungsgrad von $\eta_{\text{Ofen}} > 0,8$). Es wäre energiesparend und CO₂-neutral, wenn mit einem effizienten und komfortablen Wohnraumgerät auch die technischen Ansprüche der Heizung von Niedrigenergiehäuser erfüllt werden könnten. Ein Wohnzimmer im stark wärmegeprägten Minergie- oder Passivhaus benötigt im Winter bei Sonnenschein wenig bis keine Heizwärmeleistung. Der Ofen steht aber üblicherweise in diesem Raum und soll die nicht besonnten Zimmer mit Wärme versorgen ohne den Aufstellort mit zuviel Direktwärme zu belasten. Die Wärmeabgabe des Ofens sollte vom Betreiber variiert werden können.

In diesem Projekt wird ein Holz-Hybridheizsystem mit variabler Wärmeabgabe an den Aufstellungsraum und an eine Wasserheizung entwickelt. Die Wärmeübertragung an das Wasser erfolgt in einem Absorber, der wie ein Sonnenkollektor konstruiert ist. Der Absorber befindet sich auf der Aussenseite der eigentlichen Ofenspeichermasse.

Mittels Experimenten und Modellrechnungen wird das wärmeteknische Verhalten dieser Öfen untersucht. Daraus lassen sich Hinweise für die Konstruktion ableiten.

Die hydraulische Einbindung von Absorbern mit druckfesten Rohren kann einfacher gelöst werden, als bei andern Heizaggregaten mit Feststofffeuerung. Es werden Standardlösungen für die Heizungseinbindung und die Sicherheitsanforderungen erarbeitet.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Die Charakteristik der Wärmeabgabe wurde an einem Funktionsmuster (Fig. 1) im Prüfstand des Ökozentrums Langenbruck (ÖZL) experimentell untersucht [1]. An der HTA Luzern (HTAL) wurde mit Hilfe des Simulationsprogramms *IDA* ein theoretisches Modell gebildet. Das Modell wurde anhand der Messergebnisse verifiziert. In einer zweiten Messung wurde ein realer Ofen (Fig. 2) untersucht, der mit einem Absorber verkleidet war.

In der Simulationsberechnung wurden Parameter wie Wandaufbau, Wassertemperaturen und Feuerungsintervall variiert. Eine Ofenwand, die mit einem Absorber verkleidet ist, kann bei üblichen Konstruktionen rund 40 bis 90% der abgegebenen Nutzwärme an das Wasser abführen. Entscheidend für die Wärmeverteilung an Wasser und Raum sind die Wassertemperatur, der Feuerungsintervall und die Konstruktion (z.B. Wärmedämmung zwischen Absorber und Raum). Mit steigender Wassertemperatur und kürzeren Feuerungsintervallen steigt die prozentuale Wärmeabgabe an den Raum. Fig. 3 zeigt ein Beispiel der mittleren Wärmeleistung (über 24 h) der Absorberfläche in Funktion der Wassertemperatur. Das Beispiel geht von einem eher kleinen Speicherofen aus (kleiner als der Ofen in Fig. 2), der nur einmal in 24 h eingefeuert wird.

Für die hydraulische Einbindung und die sicherheitstechnischen Einrichtungen wurden Entwürfe erstellt, die noch mit dem SWKI bereinigt werden.

An einer Versuchsanlage eines Ofenherstellers wurden Sicherheitsversuche durchgeführt. Bei Dauerbetrieb des Ofens wurde die Heizungspumpe für gut eine Stunde ausgeschaltet und anschließend wieder eingeschaltet. Der dabei aufgezeichnete Verlauf des Anlagendrucks und der Temperaturen hat bestätigt, dass eine einfache hydraulische Einbindung möglich ist.



Fig. 1: Funktionsmuster



Fig. 2: untersuchter Ofen mit Absorber

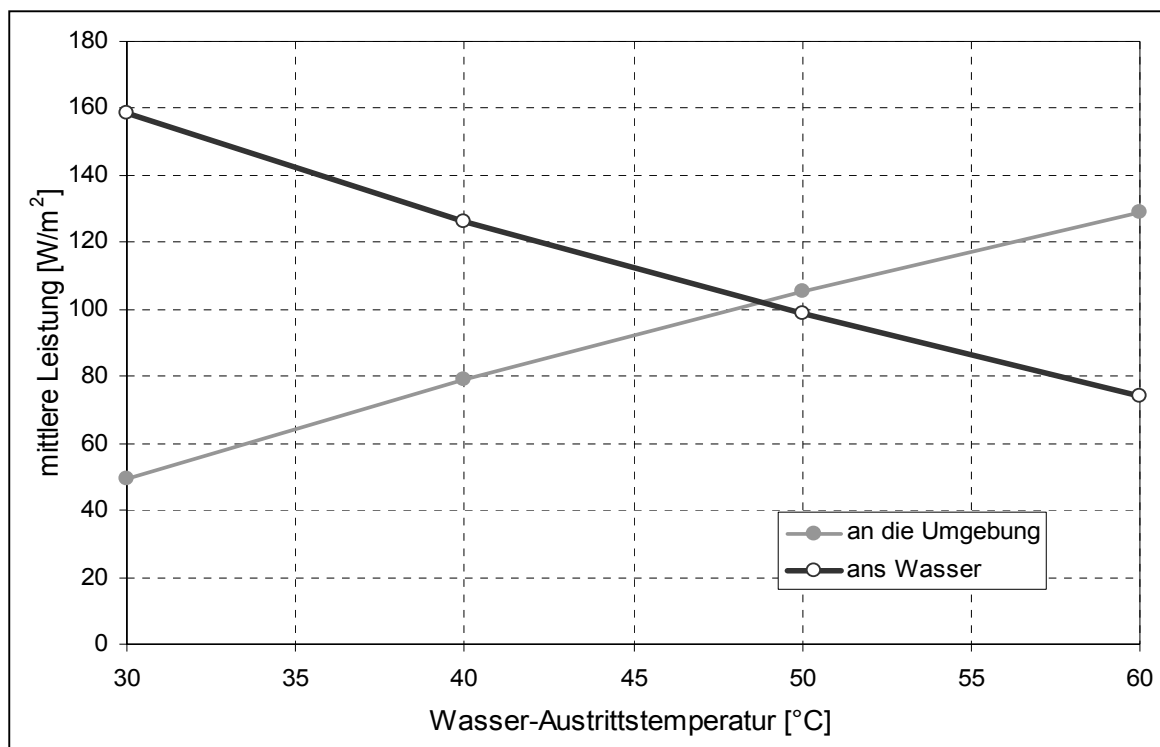


Fig. 3: Beispiel für Wärmeabgabe einer Ofenwand mit Absorber an Wasser und an den Raum

Nationale Zusammenarbeit

Das Ökozentrum Langenbruck führte die Messungen durch. Die Firmen Chiquet Energietechnik AG, Spiess Ofentechnik AG und Tonwerk Lausen AG haben das Funktionsmuster gebaut, den ausgemessenen Ofen bereitgestellt sowie die Versuchsanlage für die Sicherheitstests zur Verfügung gestellt.

Das Projekt wurde an der schweizerischen Hafnertagung vorgestellt [2].

Internationale Zusammenarbeit

keine

Bewertung 2001 und Ausblick 2002

Die bisherigen Resultate zeigen, dass Speicheröfen mit Wasserabsorbern interessante Wärmezeuger für Niedrigenergiehäuser (MINERGIE, Passiv-Haus) sind. Der Hauptvorteile gegenüber klassischen Speicheröfen sind die steuerbare Wärmeabgabe und die einfache hydraulische Einbindung.

Die Hauptarbeit bis zum Projektabschluss im März 2002 ist die Aufbereitung der Daten und Darstellung der Resultate.

Referenzen

- [1] Macquat Y.; Gaegauf Ch.: **Optimierung neuartiger Holz-Hybridheizsysteme**, Messbericht zum Funktionsmuster und Ofen mit Absorber, Ökozentrum Langenbruck, Okt. 2001
- [2] Huber H., Salerno B.: **Speicheröfen mit Absorbertechnik für die Zentralheizung**, Beitrag an der Tagung des Verbandes Schweizerischer Platten- und Hafnergeschäfte, Freiburg, März 2001