

Ein neuer Dreh für Holzpellets-Öfen

Autor(en): **Strauss, Rolf-Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **131 (2005)**

Heft 48: **Technik für das Passivhaus**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108685>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein neuer Dreh für Holzpellets-Öfen

Holzpellets eignen sich ideal für die Beheizung von Passivhäusern, da sie einerseits als regenerativer Energieträger die Idee des Passivhauses konsequent fortführen und andererseits aufgrund der geringen benötigten Pelletsmenge leicht zu handhaben sind. Entscheidend für eine Verbreitung dieses Energieträgers ist aber, dass die Anlagentechnik noch deutlich kompakter und kostengünstiger wird.

Bei einer typischen Pelletsofen-Heizung in einem Passivhaus steht der Pelletsofen mit sichtbarem Feuer im Wohnraum und gibt die Strahlungswärme direkt an den Raum ab. Ein Wasserkreis speist einen Pufferspeicher und dieser wiederum das Zuluft-Heizregister, den Warmwasserboiler und optional (z. B. im Badezimmer) einzelne Heizkörper. Im Sommer wird das Warmwasser üblicherweise durch eine Solaranlage erwärmt (Bild 2). Die Pellets können als Sackware, oder, bei höheren Komfortansprüchen, auch automatisch aus einem Pellets-Vorratsbehälter zugeführt werden.

Zu hohe Heizleistung

Dieses Anlagenschema ist begründet durch die Heizleistung handelsüblicher Pelletsöfen. Sie beträgt bei Nennleistung zwischen 6 und 10 kW und lässt sich durch Kleinstleistung bzw. im Gluterhaltungsbetrieb auf minimal 2–3 kW reduzieren. Für die Beheizung von Passivhäusern sind diese Leistungen aber immer noch zu hoch. Ohne Pufferspeicher müsste der Pelletsofen wegen der geringen benötigten Leistung zu oft takten. Und auch die Wärmeabgabe im Aufstellungsraum ist, insbesondere wenn der Ofen das Warmwasser erwärmen muss, so gross, dass sich aufgrund der gut gedämmten Hülle eine unerwünschte Überhitzung kaum vermeiden lässt.

Die Investitionskosten und der Platzbedarf einer Pelletsofen-Anlage liessen sich reduzieren, wenn die minimale Heizleistung des Pelletsofens so klein wäre, dass der Pufferspeicher entfallen könnte. Würde der Ofen überdies sehr wenig Wärme an den Aufstellungsraum abgeben, könnte er sogar im Sommer das Warmwasser erwärmen und damit auch die Solaranlage überflüssig machen. Der Pelletsofen muss demnach wie ein Speicher konstruiert sein: mit gut isolierten Wänden.

Kompakt

Analog den bekannten Wärmepumpen-Kompaktgeräten wurden die Komponenten Speicher, Lüftungsgerät, Nachheizregister, Vorheizregister, Regelung und Hydraulikkreis in einer Pelletsofen-Kompakteinheit zusammengefasst. Diese wird mittels eines Wasserkreises mit dem Pelletsofen, der im Wohnbereich steht, verbunden (Bild 3). Als Wasserleitung kann eine Doppelleitung, wie sie von Solarkollektoren bekannt ist, verwendet werden.

Der Ofen ist mit einem Wärmeaustauscher ausgestattet, der die Verbrennungswärme zur Kompakteinheit transportiert. Die Regelung des Ofens erhält von der Kompakteinheit den Sollwert der Leistung und regelt diese dann eigenständig.

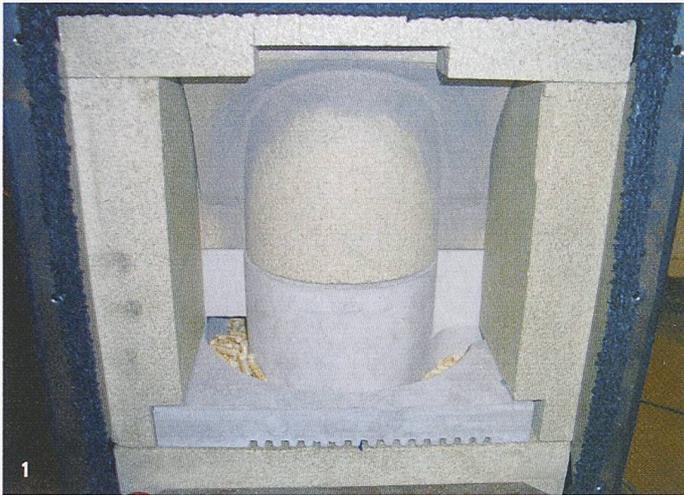
Pelletsfeuerung kleiner Leistung

An der Hochschule Bremen wurde ein neuartiges Feuerungskonzept entwickelt, das speziell für kleine Leistungen konzipiert ist. Das Konzept basiert auf dem Prinzip des Drehrosters: auf einer sich drehenden Scheibe werden die Pellets während einer Umdrehung aufgegeben, verbrannt und anschliessend entascht (Bilder 4 und 5). Die Scheibe besteht aus Keramik und weist einen äusseren Durchmesser von ca. 200 mm auf. Die Pellets liegen auf dem ca. 30 mm breiten Scheibenring mit einer Schütthöhe von ebenfalls ca. 30 mm.

Damit die Pellets nicht von der Scheibe fallen, sind seitliche Führungsflächen vorgesehen. Diese Führungsflächen bilden zusammen mit der Drehscheibe eine ringförmige Nut, in der die Pellets zum Liegen kommen. Eine Verbrennungseinrichtung, die entsprechend dem oben gezeigten Prinzip arbeitet, wird im Folgenden als Karussellfeuerung bzw. Karussellbrenner bezeichnet.

Durch die Brennkammer-Rückwand wird die Keramikscheibe in zwei Bereiche geteilt: einen vorderen Bereich, in dem die Verbrennung der Pellets stattfindet, und einen hinteren Bereich, in dem die Pellets in der Pelletsaufgabezone auf die Scheibe rutschen. Die Asche wird in der Ascheaustragszone von der Scheibe gekehrt. Die Keramikscheibe dreht sich je nach der Feuerungsleistung mit einer halben bis eineinhalb Umdrehungen pro Stunde. Es ergibt sich eine Verweilzeit von 15 bis 45 Minuten in der Brennkammer für die Pellets, sie haben damit ausreichend Zeit für die Verbrennung.

Bild 5 zeigt schematisch die Verbrennung der Pellets auf der Keramikscheibe. Interessant ist die Strecke von etwa 30 cm, die die Pellets während der Verbrennung in der Brennkammer zurücklegen. Aufgrund dieser lang



1

1
Einblick in den Brennraum eines Versuchsofens (Grafiken und Bild: Autor)

2

2
Anlageschema einer typischen heutigen Pelletsofen-Anlage im Passivhaus. Die vergleichsweise hohe Heizleistung des Ofens macht einen Pufferspeicher notwendig

3

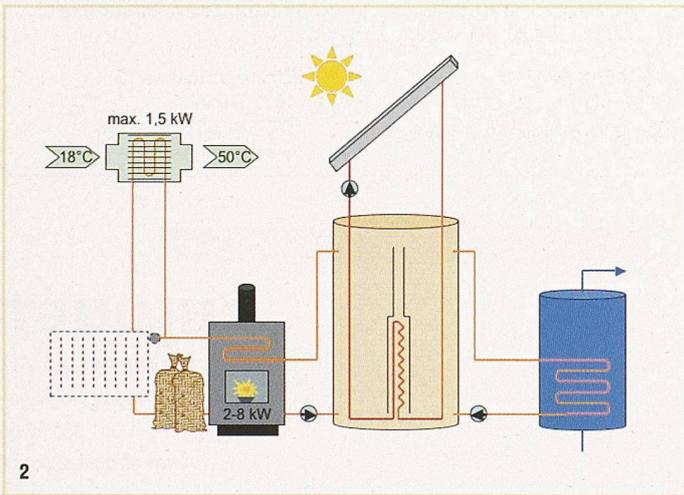
3
Anlageschema eines Pelletsofen-Kompaktgeräts. Regelung, Wasserwärmer und Lüftungs-Wärmerückgewinnung befinden sich in einem kompakten Schrank. Ist darüber hinaus der Ofen vom Wohnbereich thermisch isoliert, kann er sogar im Sommer betrieben werden, was einen Verzicht auf die Solaranlage ermöglicht

4

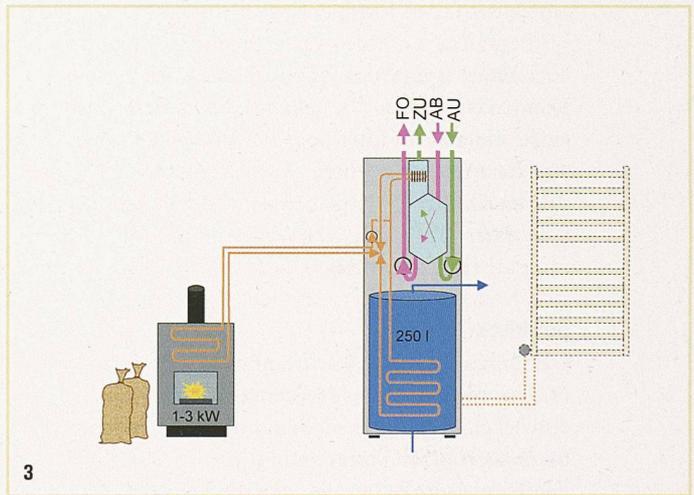
4
Kleinstleistungen von 1–3 kW werden möglich durch die Verbrennung der Pellets auf einem drehenden Keramikteller. In der Aufgabezone rutschen die Pellets auf die Scheibe, im vorderen Bereich werden sie langsam verbrannt

5

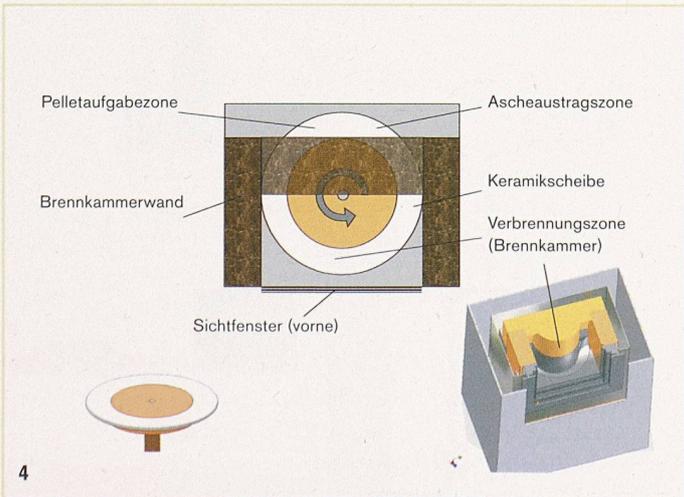
5
Verbrennungsprozess auf dem Karussellbrenner (abgewinkelte Darstellung der Drehscheibe in der Seitenansicht)



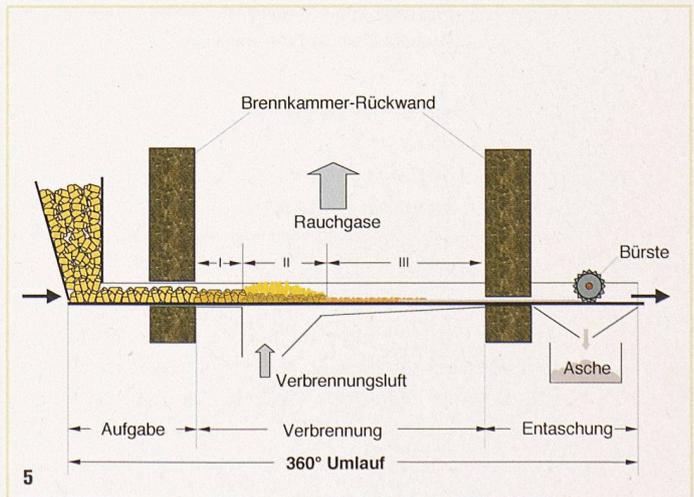
2



3



4



5

gestreckten Verbrennungszone kann die Verbrennungsluftzufuhr an die jeweiligen Verbrennungsphasen angepasst und der Verbrennungsprozess optimiert werden. So wird z. B. in der ersten Verbrennungszone keine Verbrennungsluft zugeführt, die Pellets verbrennen pyrolytisch. D. h. die Verbrennung erfolgt ohne äussere Luftzufuhr. Die Brenngase können durch den im Holz vorhandenen Sauerstoff trotzdem teilweise verbrennen. Da praktisch kein freier Sauerstoff vorhanden ist, mit dem der Stickstoff reagieren könnte, entsteht eine NO_x -arme Verbrennung.

Stand der Entwicklung

Anhand eines ersten Versuchsmusters wurde die Funktionsweise des Karussellbrenners nachgewiesen. Es wurde eine minimale Feuerungsleistung von 1.2 kW erreicht. Eine geringere Leistung konnte mit diesem Ofen nicht erzielt werden, da sich durch Undichtigkeiten der Verbrennungsluft-Volumenstrom nicht weiter reduzieren liess. Ausserdem liessen Materialprobleme eine umfangreiche Untersuchung des Verbrennungsprozesses nicht zu. Erwähnenswert ist auch das relativ ruhige, leicht lodernde Flammenbild des Karussellbrenners. Zurzeit wird ein zweites Versuchsmuster des Pelletsofens – mit einem besonders luftdichten Gehäuse – aufgebaut. Dieser besitzt neben einer wassergekühlten Brennkammer auch einen Brennwert-Wärmeaustauscher.

Kompakteinheiten, bestehend aus einem Lüftungsgerät, einem 250-Liter-Speicher und einem Heizregister, die beide über einen Wasserkreis beheizt werden, sind in ähnlicher Form bereits auf dem Markt erhältlich. Hier sind lediglich Anpassungs- und Optimierungsarbeiten erforderlich.

Ausblick

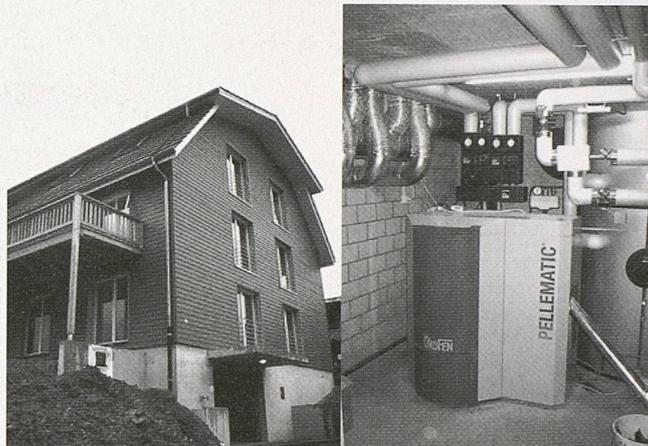
Das Prinzip des Karussellbrenners wurde zwar speziell für den Einsatz in Niedrigstenergie- und Passivhäusern entwickelt, es ist aber nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt. Das Verbrennungsprinzip kann ideal für den Einsatz in Pelletsöfen zur direkten Beheizung des Aufstellungsraums angepasst werden. Zudem dürfte eine höhere Heizleistung durch eine Vergrösserung des Scheibendurchmessers problemlos möglich sein.

Prof. Rolf-Peter Strauss, Hochschule Bremen.
rstrauss@fbm.hs-bremen.de

AM PROJEKT BETEILIGTE

Die Entwicklung des Pelletsofens erfolgt in Kooperation mit LEDA Werk GmbH & Co. KG Boekhoff & Co., Leer

Erstes MINERGIE Mehrfamilienhaus in Baselland



MFH Gebrüder Bohrer, Oberwil im 2002

Holzpelletkessel, Solarboiler, Lüftungsrohre

das Energiekonzept der Alteno AG:

- Überdurchschnittlich gute Wärmedämmung der Gebäudehülle
- kontrollierte Wohnungslüftung mit 2 Geräten unter den Steigzonen
- Sonnen-Holzpellet-Heizanlage
- Wärmeabgabe über die Böden

weitere Leistungen:

- Ausführungsplanung
- Inbetriebnahme
- Nachoptimierung, Messungen und Erfolgskontrolle im Auftrag des Kt. Basellandschaft

Alteno AG
Ingenieure ETH SIA
Haustechnik & Solarenergie

Efringerstrasse 32
4057 Basel
T/F 061 691 02 12/95
www.alteno.ch

CHIQUET

Energietechnik AG
4466 Ormalingen
061 985 96 60
www.chiquet-sopra.ch

zeus Sonne/Holz-Heizsysteme
satellit Speicherofenanlagen
absorberofen Heizanlagen
Kleinöfen mit Zentralheizungsanschluss

