

# Pufferspeicher sind auch in Niedrigenergiehäusern zur Effizienzsteigerung erforderlich

Dipl.-Ing.(FH) Renate ATZINGER , 2003

Alternative Energiequellen wie die Sonne oder biogene Brennstoffe sind auf Grund der steigenden Kosten für traditionelle Energieträger attraktiver als je zuvor. Im Sinne der Kostenersparnis werden immer mehr sogenannte Niedrigenergiehäuser gebaut, die auf Grund ihrer hohen Dämmstandards und ihrer optimalen Abstimmung von Haustechnik und Komfortdenken ein Minimum an Heizenergie benötigen.

Mit dem sinkenden Energieverbrauch ergeben sich aber auch neue Probleme. Ein NIEDRIGENERGIEHAUS reagiert sehr schnell auf innere und äußere Einflüsse. Dem muss sich die Wärmeversorgung anpassen können. Durch einsetzende Sonnenstrahlung oder höhere Belegung eines Raumes geht der Heizwärmebedarf oft stark zurück, manchmal sogar auf Null. Selbst im Winter kann die Sonne ausreichen, um ein Zimmer ausreichend zu erwärmen. Die Heizanlage muss dann in der Lage sein, die Wärmeabgabe rasch zu drosseln. Dies setzt eine schnell reagierende Regelung und gut eingestellte Thermostatventile voraus.

Der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung ändert sich im Vergleich zum Heizenergiebedarf in Niedrigenergiehäusern nicht. Das führt zu einer Verschiebung der Energieanteile im Haushalt. Während bei Altbauten etwa 10 bis 20 % des gesamten Energieverbrauchs auf die Warmwasserbereitung entfallen, erhöht sich dieser Anteil im NIEDRIGENERGIEHAUS deutlich, vgl. Abb.1. (Quelle Fraunhofer Institut Solare Energiesysteme).

## Externer Energiebedarf von Wohngebäuden Endenergiebedarf in kWh/m<sup>2</sup>a

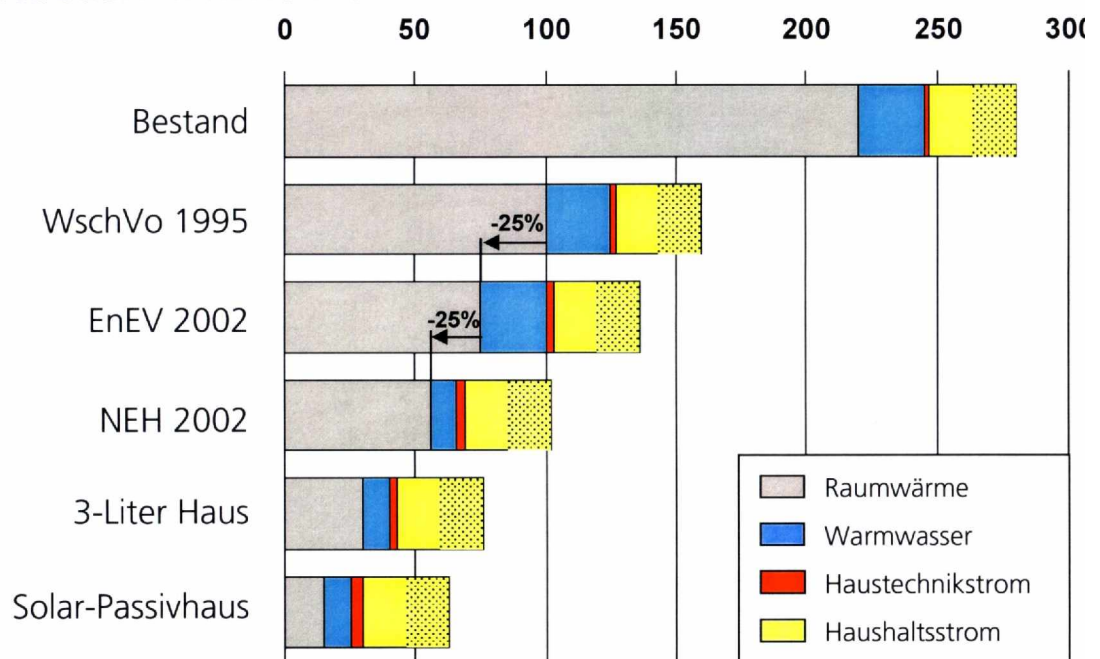


Abbildung 1

Damit genügend Heizleistung für die komfortable Warmwasserversorgung zur Verfügung steht, sollte sich die Leistung des Wärmeerzeugers im NIEDRIGENERGIEHAUS also nicht primär nach der Heizung richten, sondern nach der Warmwasserbereitung. Die Aussage, dass die Einbindung von Pufferspeichern in Niedrigenergiehäusern zu einer Effizienzsteigerung führen, stützen sich in erster Linie auf eine Simulationsrechnung die im Rahmen einer Diplomarbeit am FH-Studiengang PINKAFELD für Gebäudetechnik durchgeführt wurde. Die Simulation basiert auf einem komplexen Gleichungssystem in Modulbauweise. Mit Hilfe dieser Simulation kann eine Heizungsanlage energetisch bewertet werden.

Bei der Simulation wurde die Heizlast des Gebäudes, bei sonst gleich bleibenden Faktoren, von 3 kW bis 45 kW in jeweils 2 kW-Schritten variiert. Diese Heizlast deckt somit von Niedrigenergiehäusern bis hin zu Zwei- und Mehrfamilienhäusern alle Leistungsbereiche ab. Bei dieser Variation wurden der Jahresnutzungsgrad, der Jahresenergieverbrauch, der Jahresbrennstoffverbrauch, die Anzahl der Speicherladezyklen und die Laufzeit des Kessels aufgenommen.

Aus der Abbildung 2 wird ersichtlich, dass die Einbindung eines Pufferspeichers auf jeden Fall von Vorteil ist. Eine Kesselanlage ohne Pufferspeicher in einem Niedrigenergiehaus, mit einer Heizleistung von 5 kW (Heizleistung liegt knapp über der minimalen Leistung des Kessels), weist nur einen sehr geringen Nutzungsgrad auf (etwa 30%).

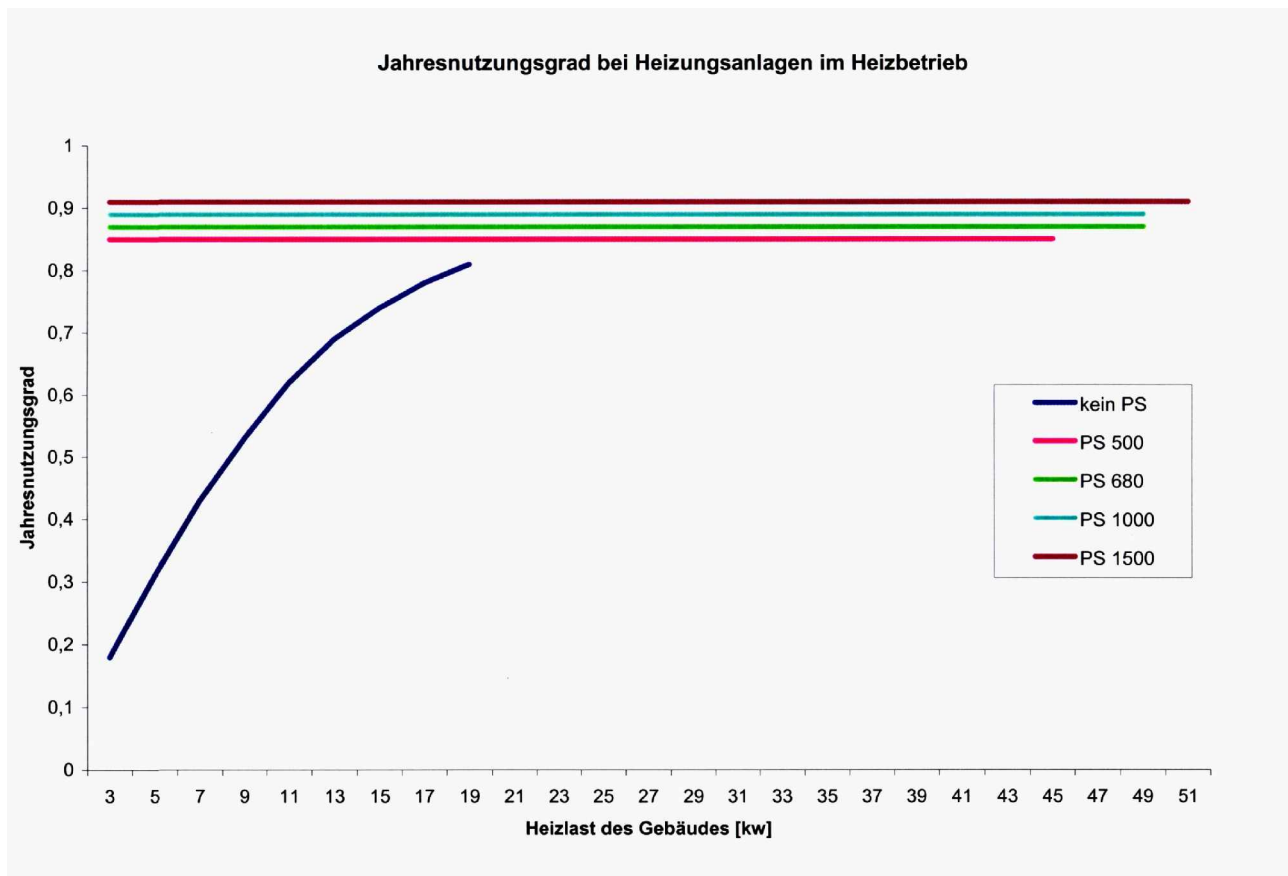


Abbildung 2

Erst in Leistungsbereichen die in der Nähe der Kesselnennlast liegen, können Nutzungsgrade über 70% erreicht werden. Außerdem kann die Anlage nicht wesentlich über die Kesselnennleistung gefahren werden, ohne die ausreichende Versorgung mit Wärme zu gewährleisten. Bereits mit einem Pufferspeicher der Größe 500l liegt der Jahresnutzungsgrad der Anlage über den gesamten Leistungsbereich bei 85 %, Pufferspeicher mit größerem Wasserinhalt bringen nur mehr marginal bessere Ergebnisse. Beachtenswert ist, dass der Kessel noch bei einer Heizlast, die ungefähr dem dreifachen der Kesselnennlast entspricht, genügend Energie zur Verfügung stellen kann.

Auch der Brennstoffverbrauch ändert sich in Abhängigkeit der Pufferspeichergöße teilweise signifikant.

Im Teillastbereich des Kessels (Heizlast bis ca. 15 kW) liegt der Brennstoffverbrauch bei einer Anlage ohne Pufferspeicher deutlich über Anlagen mit Pufferspeicher. Aufgrund der gleichbleibenden Jahresnutzungsgrade bei Anlagen mit Pufferspeicher steigt der Brennstoffverbrauch linear mit steigender Heizlast an.

Wird mit der Anlage nicht nur die Heizenergie zur Verfügung gestellt, sondern auch die Warmwasserbereitung durchgeführt, ergeben etwas andere Ergebnisse. Bei Niedrigenergiehäusern ist der Jahresenergieverbrauch für die Heizung gleich groß oder nur geringfügig größer als der Jahresenergieverbrauch für die Warmwasserbereitstellung. Dieser zusätzliche Energiebedarf, der sich gleichmäßig über das ganze Jahr hinzieht, wirkt sich positiv auf Anlagen ohne Pufferspeicher aus.

Bei Anlagen mit Pufferspeicher wirkt sich dieser zusätzliche Energiebedarf nicht auf den Jahresnutzungsgrad aus. Es entsteht jedoch eine höhere Anzahl an Speicherzyklen und durch den erhöhten Energiebedarf ein erhöhter Brennstoffverbrauch.

## **Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass unabhängig vom Brennstoff oder sonstigen Variationen der Einbau eines Pufferspeichers empfohlen werden kann. Bei den simulierten Systemen handelt es sich nicht um Systeme, die eine konstante Leistungsabnahme fordern, wie zum Beispiel bei Scheitholzesseln, sondern um modulierende Systeme, die bis auf 30% der Nennlast stufenlos mit annähernd gleichbleibenden Wirkungsgraden fahren können. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass besonders bei Niedrigenergiebauten mit einem extrem niedrigen Jahresenergieverbrauch die Jahresnutzungsgrade durch den Einbau eines Pufferspeichers exorbitant gesteigert werden können. Wird die Energiemenge für die Warmwasserbereitung ebenfalls vom System zur Verfügung gestellt, kann der Jahresnutzungsgrad für Anlagen ohne Pufferspeicher in den geringen Leistungsbereichen gesteigert werden, an Nutzungsgrade von Anlagen mit Pufferspeicher kommen sie aber niemals heran. Zur Genauigkeit der Simulation muss gesagt werden, dass aufgrund fehlender Messungen keine Feinabstimmung vorgenommen werden konnte. Die Simulationsergebnisse dürfen daher eher als Trendergebnisse verstanden werden.

## ***Literaturverzeichnis***

KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H.: Energie aus Biomasse Springer Verlag 2001

RECKNAGEL, SPRENGER, SCHRAMEK: Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik 2000, 69. Auflage, 1999

JANIK, W.: Beheizung der Wohnungen 2000 "STATISTISCHE NACHRICHTEN", Heft 6/2001

BAEHR, Hans Dieter: Thermodynamik, 9.Auflage Springer Verlag 1996

SCHMID, GILLINGER: Bauen im Gleichgewicht . Der Weg zum Neuen Wohnen

ATZINGER, R: Modellierung und dynamische Simulation einer Heizungsanlage mit variabler Pufferspeichergröße

[www.energytech.at](http://www.energytech.at)

Energieverwertungsagentur, EVA, [www.eva.ac.at](http://www.eva.ac.at)

[www.energiebilanz.org](http://www.energiebilanz.org)

Status. August 2003 Pinkafelder Heizungs- und Umwelttechnik-Seminar

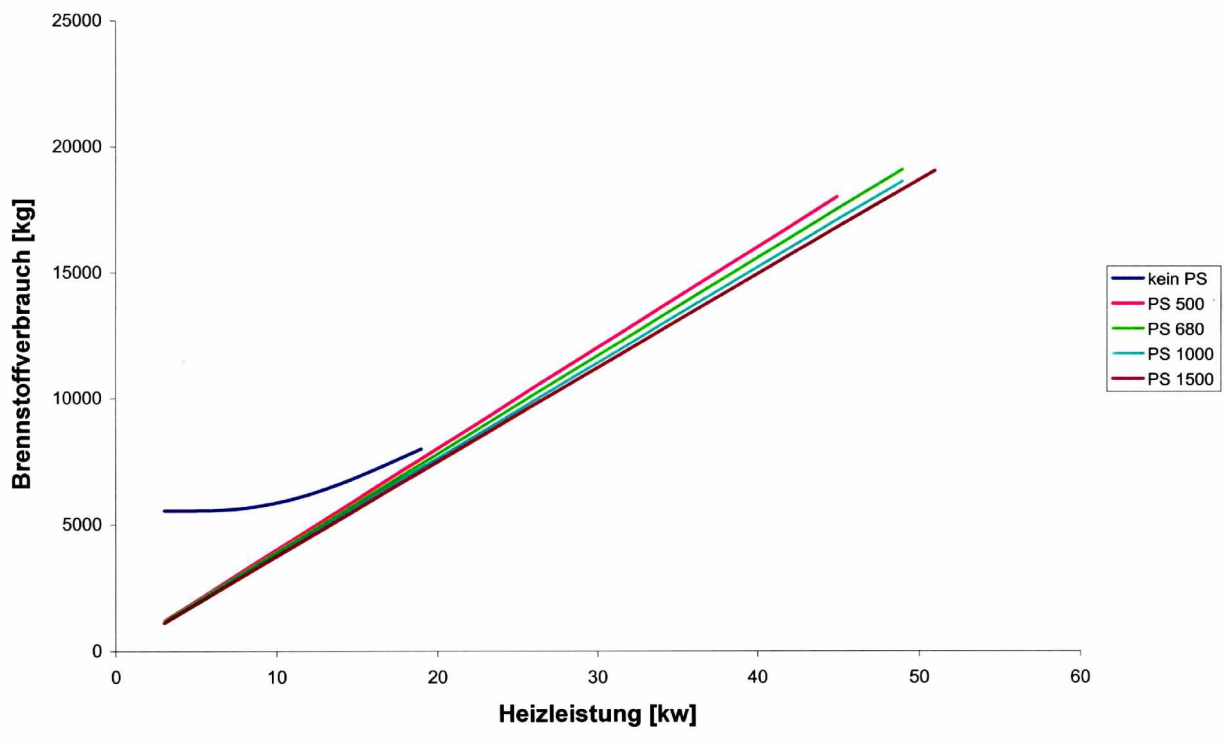


Abbildung 3

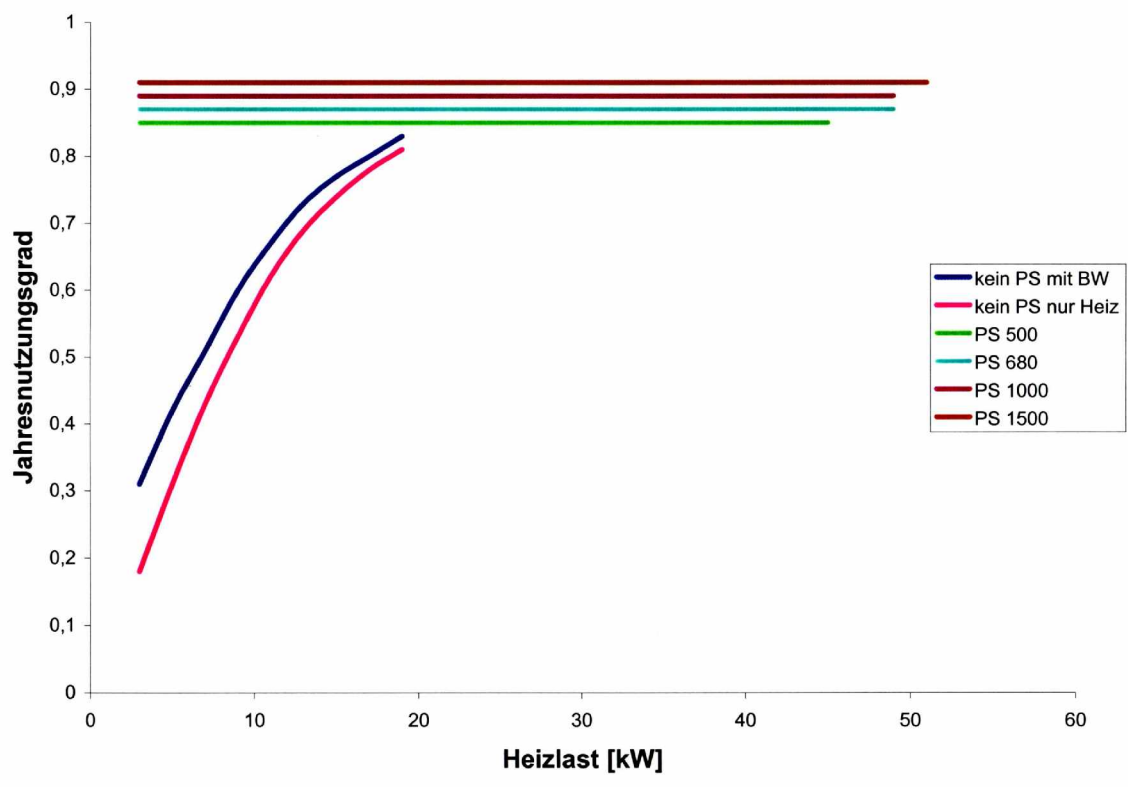


Abbildung 4