

# Alternative ohne Förderung

**Holz und andere regionale Energieträger ökonomisch interessant**

**Durch Energieautarkie weg von Öl und Gas. Dieser Slogan für den Schritt hin zur nachhaltigen Energieversorgung durch nachwachsende regionale Energieträger ist auch ökonomisch interessant. Solare Brauchwassererwärmung und Photovoltaik rechnen sich dank staatlicher Alimentierung. Wie die nachfolgenden Berechnungen von Dr. Mathias Schindler, Landwirtschaftskammer Niedersachsen zeigen, sind aber auch Alternativen beim Heizen oft sogar ohne eine staatliche Förderung wirtschaftlich.**

Der für die Volkswirtschaft erfreuliche Aufschwung führt auch wieder zu einer Verteuerung von Öl und Gas, zumal Öl- und Gasvorräte endlich sind und allein deshalb werden die Preise bald (weiter) steigen, besonders wenn die 2 Mrd. Inder und Chinesen unseren Mobilitätsluxus erreichen wollen. Weil das Heizen mit agrarischen und forstwirtschaftlichen Roh- und Reststoffen schon länger wieder wirtschaftlich ist, sind Kaminöfen und Holzheizungen inzwischen wieder gefragt, zumal technische Weiterentwicklungen diese Art des Heizens komfortabler machen.

Die vor vier Jahren feststellbaren kurzfristigen Knappheiten bei Holzpellets sind Vergangenheit, da angebotsseitig inzwischen ausreichend Produktionskapazitäten bestehen. Die gestiegenen Preise hatten eine Signalwirkung

für findige Unternehmer, die die Versorgungslücken dank bislang noch ausreichend vorhandenem Rohstoff schnell ausfüllten. Solide Planer lassen sich dadurch nicht abschrecken, denn diese Turbulenzen auf den „neuen Energiemärkten“ sind auch auf den etablierten Märkten feststellbar.

## Heiztechnische Alternativen

Wenn der Schornsteinfeger oder die Reparaturanfälligkeit den Ersatz fordern, ist es sinnvoll, die heiztechnischen Alternativen zu vergleichen. Weil die Brennstoffkosten einen immer höheren Anteil an den jährlichen Gesamtkosten ausmachen, ist bessere Dämmung der beste Weg ist, die Heizkosten nachhaltig zu senken. Aber auch der Kostenvergleich für alternative Heizsysteme lohnt sich, weil die bislang wesentlich

höheren Festkosten des Heizens mit Holz und Stroh sich dadurch stärker relativieren. Die folgende vergleichende Vollkostenanalyse für das Heizen mit Öl, Gas, Holz, Getreidekorn und Getreidestroh soll Aufschluss über das günstigste Heizsystem geben.

## Die Ausgangssituation

Der Energieverbrauch liegt bisher bei circa 12 200 l Heizöl pro Jahr. Da etwa 15 Prozent aus dem schlechten Wirkungsgrad des alten Kessels resultieren, ist der tatsächliche Bedarf mit circa 100 000 kWh/Jahr zu veranschlagen. In der Übersicht „Annahmen zu den Heizsystemen“ sind der Investitionsbedarf für die Anlagenalternativen (Öl, Gas, Scheitholz, Holz-Hackschnitzel, Getreide und Strohpellets), deren erwartete Nutzungsdauer und das bei Annuitätenfinanzierung im Durchschnitt gebundene Kapital dargestellt. Ferner werden der erforderliche Brennstoffbedarf und die Brennstoffkosten ausgewiesen. Ein neuer Ölheizkessel wird mit 12 600 Euro Investitionsbedarf bei 15 Jahren Nutzungsdauer veranschlagt. Aus dem Wärmeenergiebedarf und 93 Prozent Kesselwirkungsgrad ergibt sich bei einem Energiege-

halt von circa 10 kWh/l Öl für die neue Ölheizung ein Verbrauch von rund 10 753 l pro Jahr und daraus bei einem Heizölpreis von 0,71 Euro/l Brennstoffkosten von 7 677 Euro pro Jahr.

Für die Gasheizung werden 10 400 Euro Investitionsbedarf (inklusive Neuanschluss an das Gasnetz), 17 Jahre Nutzungsdauer (dank geringerer chemischer Aggressivität) und ein Wirkungsgrad von 98 Prozent angenommen. Deshalb sind pro Jahr bei einem mittleren spezifischen Brennwert von 9,2 kWh/m<sup>3</sup> Gas circa 11 091 m<sup>3</sup> Gas erforderlich, die bei einem Gaspreis von umgerechnet etwa 0,70 Euro/m<sup>3</sup> (ermittelt aus Grund- und Arbeitspreis) insgesamt 7 761 Euro pro Jahr kosten.

## Wärmeerzeugung aus Scheitholz

Soll die künftige Wärmeerzeugung aus Scheitholz erfolgen, müssen 18 500 Euro investiert werden, wobei die Zufuhr immer noch manuell erfolgen muss und deutlich höheren Zeitbedarf verursacht. Die Haltbarkeit des Kessels wird mit zwölf Jahren angenommen. Der Wirkungsgrad liegt bei 86 Prozent, so dass hier 116 300 kWh Primärenergiebedarf entsteht. Insgesamt werden 68 Raummeter Scheitholz benötigt, die bei 50 Euro/rm Verkaufspreis zu 3 420 Euro Brennstoffkosten führen. Auch wer sein Holz selbst birgt und aufbereitet, sollte den Eigenverbrauch mit dem Nutzungskostenansatz bewerten, wenn er das Holz auch verkaufen könnte.

Bei Holz hackschnitzeln entsteht wegen der mechanischen Zuführtechnik mit 28 400 Euro der höchste Investitionsbedarf. Der mit 88 Prozent etwas höhere Wirkungsgrad erklärt sich aus dem gleichmäßigeren Brennverhalten, so dass hier 113 636 kWh/Jahr an Primärenergieemenge erforderlich werden. Dafür sind bei einem effektiven Heizwert von 780 kWh/m<sup>3</sup> insgesamt 146 m<sup>3</sup> Holz hackschnitzel erforderlich. Die Brennstoffkosten betragen dann etwa 3 200 Euro. Wer über den Einsatz von Stroh pellets nachdenkt, sollte dafür einen Kessel in Erwägung ziehen, mit dem auch optional das Verbrennen von Getreide möglich wäre. In diesem Fall sind circa 23 200 Euro Investitionsbedarf realistisch, wobei



Bei einem Scheitholzpreis von 50 Euro/rm dürfte Öl maximal 0,58 Euro/l kosten und Gas nicht teurer als 0,62 Euro/m<sup>3</sup> sein. Für Holz hackschnitzel könnten maximal 20,67 Euro/m<sup>3</sup> ausgegeben werden, Getreide dürfte dann maximal 125 Euro/t kosten, und Stroh pellets müssten für höchstens 150 Euro/t beschaffbar sein. Foto: Moe

Annahmen zu den Heizsystemen							
Brennstoff	Einheit	Öl	Gas (Netz) (Brennwert- gerät)	Scheitholz (Buche)	Holz- Hackschnitzel	Getreide (minder- wertig)	Strohpellets
Investitionsbedarf (50 kW)	EUR	12.600	10.400	18.500	28.400	23.200	23.200
Nutzungsdauer	Jahre	15	17	12	12	10	10
Ø gebundenes Kapital	%	58,3	58,6	58,1	58,1	58,3	58,3
Wirkungsgrad Kessel	%	93	98	86	88	85	85
Energiebedarf	100.000 kWh/J.	107.527	102.041	116.279	113.636	117.647	117.647
spezifischer Heizwert (H <sub>u</sub> )		10,0 kWh/l	9,2 kWh/m <sup>3</sup>	1.700 kWh/rm	780 kWh/m <sup>3</sup>	4,1 kWh/kg	4,8 kWh/kg
Erforderliche Brennstoffmenge		10.753 l	11.091 m <sup>3</sup>	68 rm	146 m <sup>3</sup>	28.694 kg	24.510 kg
Brennstoffpreis		0,71 EUR/l	0,70 EUR/m <sup>3</sup>	50,00 EUR/rm	22,00 EUR/m <sup>3</sup>	130,00 EUR/t	180,00 EUR/t
Brennstoffkosten	EUR	7.677	7.761	3.420	3.205	3.730	4.412
* 100.000 kWh Nutzenergiebedarf						Übersichten: Dr. Schindler	

aber die aggressiveren Halogenverbindungen zur Verringerung der Haltbarkeit auf zehn Jahre führen. Die Brennstoffkosten sind bei Strohpellets mit 4 412 Euro/Jahr etwas höher als bei eventueller Nutzung von minderwertigeren Getreidepartien.

Bei den Brennstoffkosten besteht ein leichter Vorteil für die Holzhackschnitzel, gefolgt von Scheitholz, Getreide und Strohpellets. Gas und Öl sind untereinander ebenfalls etwa gleich teuer, aber rund 130 Prozent teurer als das Holz.

**Wirtschaftlichkeitsvergleich**

In der Übersicht „Kostenermittlung“ wird eine Vollkostenbetrachtung vorgestellt. Dazu wird der Aufwand für Unterhaltung, Gebühren, anteilige Versicherung, Betrieb (Strom), (fiktive) Löhne und den nötigen Brennstofflagerraum addiert. Bei den so ermittelten ebenfalls variablen Kosten liegen die Holzhackschnitzel trotz des größten Lagerraumbedarfs immer noch auf Platz 1, gefolgt von Getreide.

Das Scheitholz liegt wegen des hohen manuellen Beschickungsaufwands mit 6 604 Euro (plus 15 Prozent) nur auf Platz vier hinter den Strohpellets, die um circa 150 Euro/Jahr günstiger sind. Gas und Öl kosten wegen der hohen Betriebsstoffkosten immer noch rund 45 Prozent mehr. Wer beim Öleinkauf aufpasst und sich 10 Prozent günstiger eindecken kann, kommt günstiger als der Gasverbraucher davon.

Die höheren Festkostenbelastungen reduzieren die Vorteile der Festbrennstoffe bei der Vollkostenermittlung deutlich. Insgesamt ergeben sich nach Abschreibung und Zinsanspruch mit circa 8 587 Euro für Scheitholz die niedrigsten jährlichen Gesamtkosten, gefolgt von Getreide plus 141 Euro/Jahr), Holz-Hackschnitzeln (plus 194 Euro/Jahr), Gas (plus 655 Euro/Jahr) und Strohpellets (plus 745 Euro/Jahr). Gegenüber einer Ölheizung liegt der Vorteil, der vor etwa drei Jahren maximal 4 000 Euro/Jahr betrug, derzeit zwar „nur“ bei 1 400 Euro/Jahr, Tendenz aber steigend.

Durch Sensitivitätsanalysen werden Schwellenwerte ermittelt,

bei denen die Vorteilhaftigkeit wechselt. Dabei wird zunächst nach dem maximalen Preis des jeweiligen Brennstoffs für Kostengleichheit mit der günstigsten Alternative gefragt. Beim Scheitholzpreis von 50 Euro/rm dürfte Öl maximal 0,58 Euro/l kosten und Gas nicht teurer als 0,62 Euro/m<sup>3</sup> sein. Für Holzhackschnitzel könnten maximal 20,67 Euro/m<sup>3</sup> ausgegeben werden, Getreide darf dann 125 Euro/t kosten und Strohpellets müssten für maximal 150 Euro/t beschaffbar sein.

**Rechnung bei steigenden Preisen**

Ähnlich kann das Risiko, auf einen kurzfristigen Trend herein-

zufallen, bewertet werden. Wie viel Verteuerung der günstigsten Brennstoffe ist tragbar? Bei 0,71 Euro/l Öl könnte der Scheitholzpreis bis auf 70,50 Euro/rm (plus 41 Prozent) steigen und bei Holzhackschnitzeln könnte der Preis um 38 Prozent auf 30,30 Euro/m<sup>3</sup> steigen, bevor die Vorteilhaftigkeit gegenüber dem Öl kippt.

Und was ist günstiger, wenn der Energiebedarf nicht so hoch ist? In der letzten Zeile wird ermittelt, ab welcher Brennstoffmenge sich die Umstellung rechnet. Eine Umstellung auf Gas erscheint aus ökonomischer Sicht eigentlich immer sinnvoll, da sowohl variable als auch feste Kosten niedriger sind als bei Öl.

Der Scheitholzkessel rechnet sich bereits ab einer Verbrauchsmenge von circa 24 rm pro Jahr (35 Prozent Auslastung), Holzhackschnitzel ab circa 90 m<sup>3</sup> (62 Prozent Auslastung), Getreide ab 16,7 t pro Jahr (58 Prozent Auslastung) und Strohpellets ab 17.842 kg (73 Prozent Auslastung).

Wer also in seinem Wald pro Jahr circa 140 m<sup>3</sup> Schwachholz ernten könnte und dies für circa 20 Euro/m<sup>3</sup> gehackt ins Lager bekommt, für den sind Holzhackschnitzel nicht nur ökologisch sondern auch ökonomisch die erste Wahl. Ansonsten erweist sich Scheitholz aktuell als die gegenüber anderen Brennstoffen deutlich günstigere Alternative. ■

Kostenermittlung für die Heizsysteme							
Brennstoff	Einheit	Öl	Gas (Netz) (Brennwert- gerät)	Scheitholz (Buche)	Holz- Hack- schnittel	Getreide (minder- wertig)	Stroh- pellets
Brennstoffkosten	EUR	7.677	7.761	3.420	3.205	3.730	4.412
Unterhalt, Gebühren, Vers.	EUR	378	510	278	426	406	406
Strom	0,19 EUR/kWh	EUR	51	44	55	621	369
Löhne	18,00 EUR/AKh	EUR	97	65	1.620	486	454
Nutzungskosten Lager *	EUR	645		1.231	999	927	817
variable Kosten	EUR	8.849	8.380	6.604	5.737	5.853	6.457
Abschreibung	EUR	840	612	1.542	2.367	2.320	2.320
Zinsanspruch bei	4,10%	EUR	301	250	441	677	555
Festkosten	EUR	1.141	862	1.983	3.044	2.875	2.875
<b>Gesamtkosten</b>	<b>EUR</b>	<b>9.990</b>	<b>9.241</b>	<b>8.587</b>	<b>8.781</b>	<b>8.728</b>	<b>9.332</b>
<b>Diff. zu günstigster Heizung</b>	<b>EUR</b>	<b>1.403</b>	<b>655</b>		<b>194</b>	<b>141</b>	<b>745</b>
Brennstoffpreis		0,71 EUR/l	0,70 EUR/m <sup>3</sup>	50,00 EUR/rm	22,00 EUR/m <sup>3</sup>	130,00 EUR/t	180,00 EUR/t
Schwellenpreis zu günstigstem BS		0,58 EUR/l	0,62 EUR/m <sup>3</sup>	50,00 EUR/rm	20,67 EUR/m <sup>3</sup>	125,07 EUR/t	149,59 EUR/t
Schwellenpreis zu Öl		0,71 EUR/l	0,77 EUR/m <sup>3</sup>	70,52 EUR/rm	30,30 EUR/m <sup>3</sup>	173,98 EUR/t	206,86 EUR/t
Mindestauslastung der Anlage				24 rm	90 m <sup>3</sup>	16.717 kg	17.842 kg
° fiktive Raummiete: je nach benötigter Qualität 1,00 bis 2,50 €/m <sup>2</sup> /Monat							