

Moderne Primäröfen für Holzpellets und Solaranlagen:

Renaissance der Einzelfeuerstätten als Hauptheizung?

Dipl.-Ing. Dierk Astfalk*, Tübingen



Dierk Astfalk

■ ■ ■ ■ ■ Von den Umweltbehörden und Medien jahrelang als „Dreckschleuder“, „Energieverschwender“ und „antiquiert“ bezeichnet, haben moderne Holzfeuerstätten in den letzten Jahren – von der Öffentlichkeit fast unbeachtet – eine rasante technische Weiterentwicklung erfahren, die sich bereits regional oder im benachbarten Ausland (z. B. Österreich) auch am Markt entsprechend positiv ausgewirkt hat. Aufgrund des geringeren Wärmebedarfs im

Neubaubereich können dezentrale, bivalente Systeme mit modernen Holzfeuerungen und thermischen Solaranlagen verstärkt als alleiniges Heizungssystem im Neubaubereich eingesetzt werden. Klare Zielvorgaben der EU zur Verringerung von Treibhausgasen und die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Energiesteuer für fossile Brennstoffe und die Möglichkeit zur Schaffung neuer regionaler Arbeitsplätze sind weitere ideale Rahmenbedingungen für solche Systeme. Natürlich soll hier nicht die totale Abkehr von fossilen Energieträgern bzw. der klassischen Zentral- oder Etagenheizung initiiert werden – dies wäre völlig unrealistisch und falsch. Es sollen aber Ansatzpunkte für innovative CO₂-neutrale Heizungssysteme gegeben werden, die als sinnvolle Alternative oder Ergänzung zu Heizsystemen mit fossilen Energieträgern eingesetzt werden können. Bisher ist Deutschland hier noch Biomasse „Entwicklungsland“.

Historie – von der Einzelfeuerstätte im Wohnraum zur Zentralheizung

Der Beginn des „Siegeszuges“ der Zentralheizungsanlagen in den 70er Jahren war maßgeblich geprägt durch den hohen Bedienkomfort für den Verbraucher im Vergleich zu den damals üblichen Öl- oder Holzeinzelfeuerstätten, bei einem Gebäudebestand mit sehr hohen Wärmeverlusten und hohem Brennstoffverbrauch. Die Di-

mensionierung der Zentralheizungskessel und -anlagen wurde maßgeblich durch diese vorhandene Gebäudesubstanz und somit den Heizwärmebedarf bestimmt. Bei den damals gegebenen Parametern, noch ohne Diskussionen über „Treibhauseffekt“ etc., gerieten die Einzelfeuerstätten mehr und mehr in Vergessenheit – zu groß waren die Vorteile der „neuen“ und „innovativen“ Zentralheizung. Durch diesen Trend zur modernen Zentralheizung wurden die Einzelfeuerstätten immer mehr zu „Notheizsystemen“, „Übergangsheizungen“ oder „Heizmöbeln“ mit dekorativer Funktion. Der älteste Brennstoff der Menschheitsgeschichte geriet in der Öffentlichkeit zu einem angeblich „antiquierten“, „unbequemen“ und „dreckigen“ Energieträger mit immer gerin-

gerer Bedeutung. Vermehrt führten Nachbarnschaftsbeschwerden, verursacht durch einige wenige illegale „Müllverbrenner“, zu lokalen Verbrennungsverboten in Bebauungsplänen, begleitet von Überlegungen zu generellen örtlichen Verbrennungsverboten für Holz, von Anschlußzwängen und immer strengeren Emissionsvorschriften. Zum Teil haftet den Einzelfeuerstätten bzw. der Holzverbrennung heute immer noch dieses schlechte Image an, das sich aus der Geschichte entwickelt hat und heute zu Unrecht besteht, wie die nachfolgenden Seiten zeigen sollen. Leider trifft man aber auch unter den Fachleuten immer wieder Meinungen an, die nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Positiv ist aber zu bemerken, daß hier in den letzten Jahren auch bei den „Hardlinern“, die sich pauschal gegen die Holzverbrennung ausgesprochen haben, ein langsamer Umdenkprozeß begonnen hat.

Neuentwicklung Primäröfen-Technik/Überblick

Grundlage für die Ausführung moderner und umweltfreundlicher bivalenter Heizungssysteme war eine durchgreifende Neuentwicklung im Bereich der Holzfeuerungen < 15 kW, die seit 1989 federführend in Deutschland von der Fa. Wodtke vorangetrieben worden ist. Hierbei waren drei entscheidende Faktoren zu berücksichtigen:

- Die Zulassung eines neuen Brennstoffes (Holzpellets) für Feuerungen < 15 kW
- Die Normung dieses Brennstoffes
- Die Zulassung der zugehörigen Verbrennungstechnik

Einen kurzen chronologischen Überblick gibt das Bild 1. Erst Ende 1996 war mit Inkrafttreten der novellierten 1. BImSchV der Weg für diese neuartigen Heizungssysteme in Deutschland frei. Parallel war der Aufbau der zugehörigen Brennstofflogistik und eines Händlernetzes mit geschultem Fach-

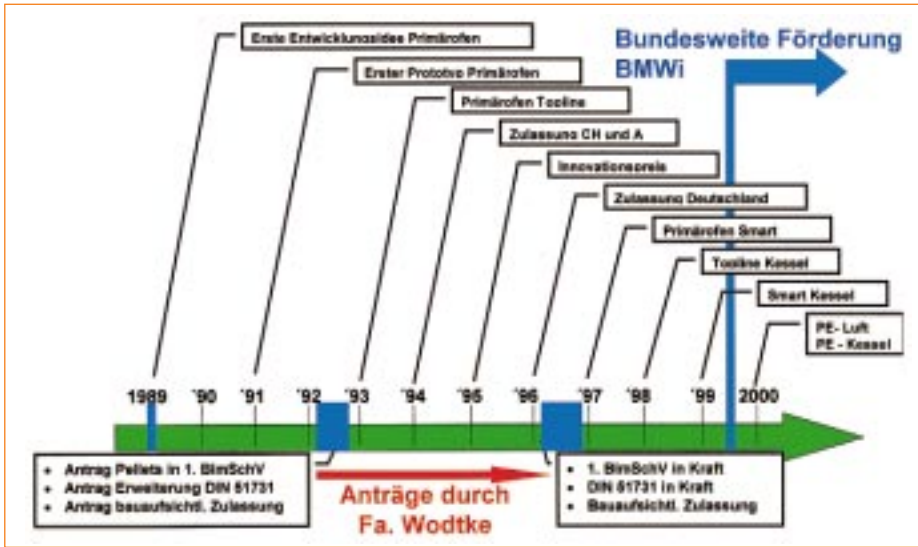


Bild 1 Chronologie Holzpellets und Primärofentechnik in Deutschland

personal notwendig. Eine deutliche Belegung haben derartige Systeme durch die seit September 1999 erhältliche bundesweite Förderung im Rahmen der Richtlinien zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien des Bundesministeriums für Wirtschaft erhalten. Hier werden derartige, besonders schadstoffarme Anlagen derzeit mit einem Zuschuß in Höhe von mindestens 4000.-DM gefördert.

Energetische Betrachtung/ Systemausführungen

Aus der Entwicklung des Gebäudeenergiebedarfs in Deutschland bei Einfamilienhäusern der letzten Jahre ist ersichtlich, daß sich der durchschnittliche Energiebedarf für Lüftung und Trinkwassererwärmung nur unwesentlich verändert hat. Deutliche Reduzierungen haben sich hingegen beim Bedarf durch Transmissionsverluste und für die Heizung ergeben. Die Entwicklung des besonders relevanten Heizwärmebedarfs zeigt, daß die für die reine Heizung notwendige Energiemenge immer geringer wird und bereits heute z. B. von modernen Primärofen für Holzpellets problemlos erbracht werden kann. Für Einfamilienhäuser mit 100–150 m², die einen Wärmebedarf gemäß WSchV 1995 aufweisen, reichen 5–7 kW Leistung für die Heizung aus. Bei Niedrigenergiebauweise reduziert sich die benötigte Heizleistung auf 3,5–5 kW. Hierdurch ergibt sich ein klarer energetischer Vorteil von dezentralen Heizungssystemen gegenüber der klassischen Zentralheizung mit Kelleranstellung (Bild 2).

Das „dezentrale System“

Aufstellung des Primärofenkessels mit Wasserwärmetauscher im Wohnraum und optionaler Kombination mit Solar.

- Systemvorteile zum Zentralheizungskessel:
- Sichtfeuer/Strahlungs- und konvektive Wärme im Aufstellraum
 - Bedarfsgerechte Wärmeerzeugung direkt am Verbrauchsort
 - Auslegung entsprechend dem gesunkenen Heizwärmebedarf
 - Minimale Leitungs-/Bereitschaftsverluste
 - 100%ige CO₂-Neutralität

In der Realisierung des „dezentralen Systems“ mit dem Energieträger Holz/Holzpellets liegt ein entscheidender Schlüssel zur sinnvollen CO₂-Minderung durch verstärkte energetische Nutzung des Potentials an heimischer Biomasse.

Ein Beispiel soll den gesunkenen Brennstoffverbrauch und die hierdurch verstärkten Einsatzmöglichkeiten des „dezentralen Systems“ verdeutlichen (Bild 3). Waren für 100 m² Wohnfläche im Bundesdurchschnitt 1993 noch ca. 4,4 t Pellets oder ca. 7,1 t Holz pro Jahr allein für den Heizwärmebedarf notwendig, so genügen in Niedrigenergiebauweise hierfür ca. 1,8 t Holz oder nur noch 1,1 t Holzpellets pro Jahr. Hier macht sich der hohe Heizwert der Pellets und der hohe Geräteeffizienzgrad (Primärofen > 90 %)

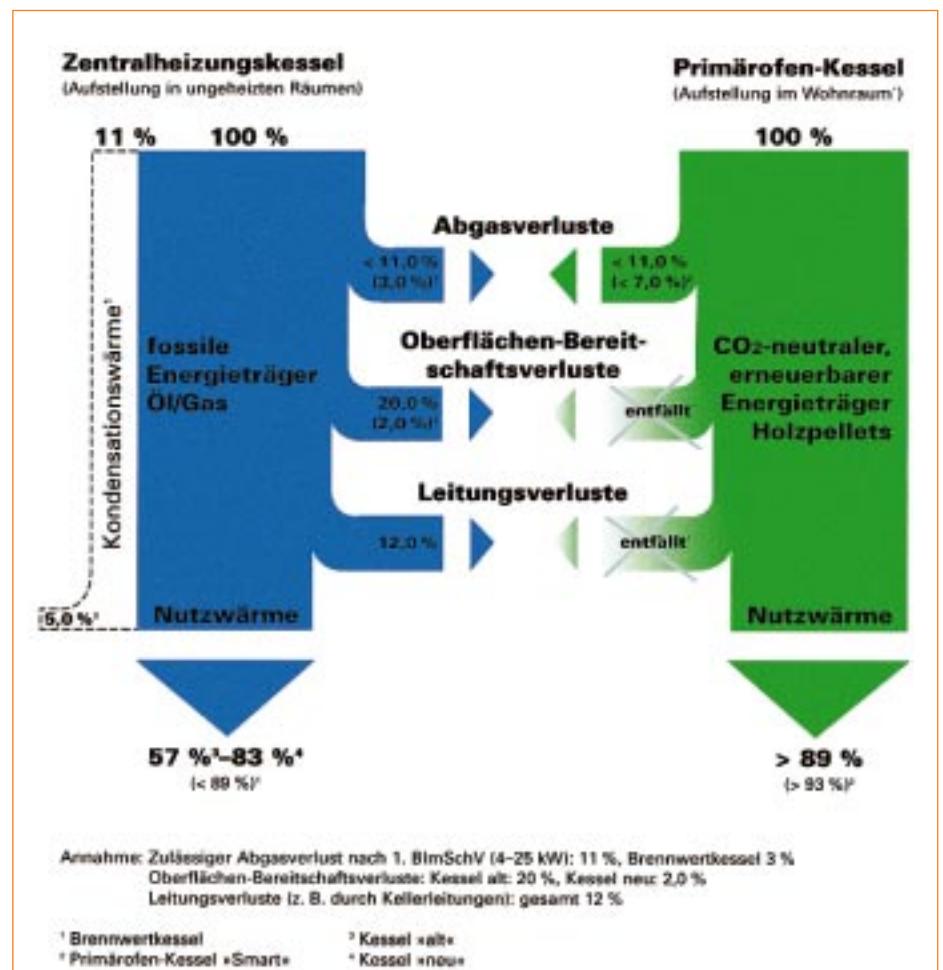


Bild 2 Das „dezentrale System“ – Energieeinsparung durch Reduzierung der Leitungs- und Bereitschaftsverluste

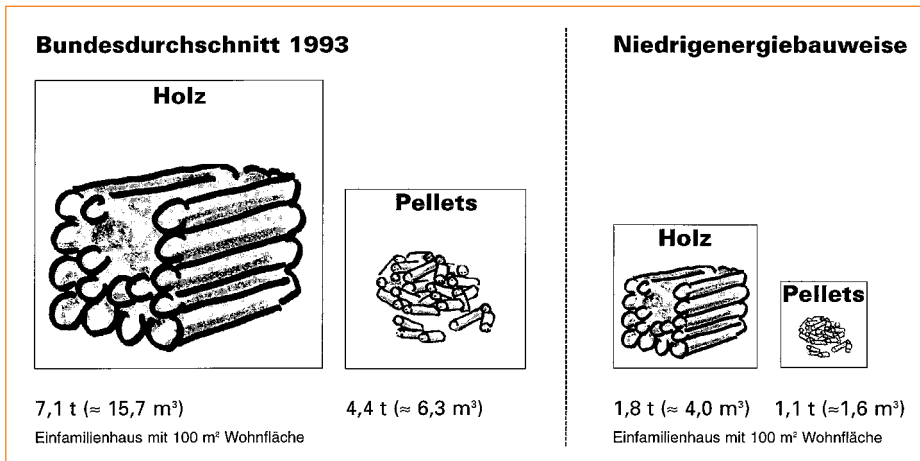
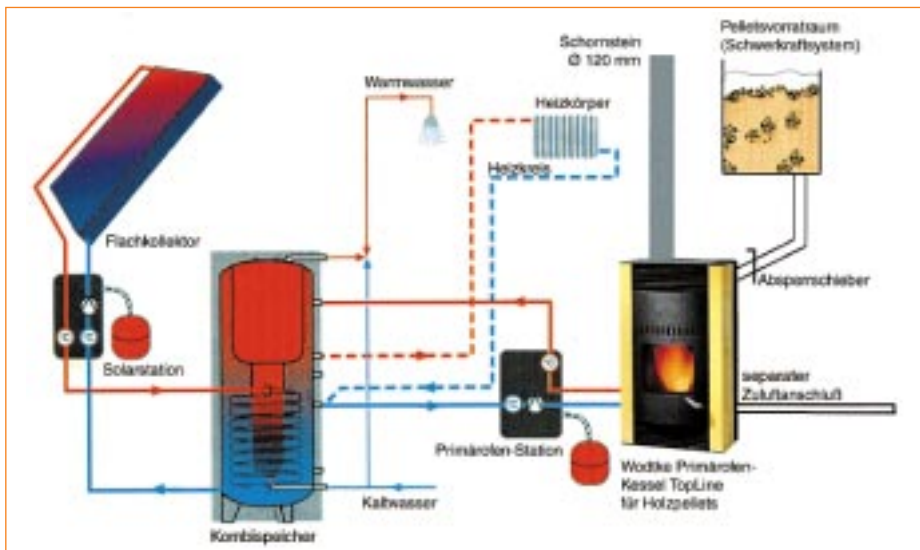
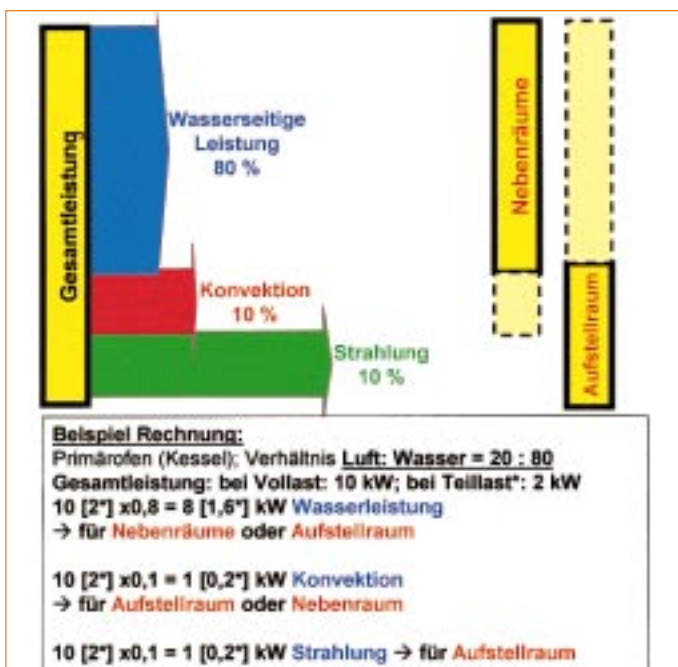


Bild 3 Holz- und Pelletlagermengen für Einfamilienhäuser mit unterschiedlichem Jahresheizwärmebedarf



▲ Bild 4 Anlagenbeispiel: Dezentrales Heizungssystem mit Wodtke Primärofen-Kessel



◀ Bild 5 Anlagenplanung Kesselgeräte – Wärmeverteilung/Aufstellort

positiv bemerkbar. Der Platzbedarf für die Pellets ist ca. um den Faktor 3 geringer als bei Stückholz, d. h. der Jahresbedarf von 1,1 t Holzpellets paßt bequem auf Europaletten (2 Paletten mit je 40 Sack à 15 kg auf 80 × 120 cm Grundfläche).

Sollen neben der reinen Heizwärme auch große Mengen an Brauchwasser erzeugt werden, muß der Planungshorizont erweitert werden. Es ist zu beachten, daß hier, je nach benötigter Wassermenge, kurzfristig große Leistungen erforderlich sind. Eine ideale Ergänzung ergibt sich dann durch die Verbindung mit Solarkollektoren und Kombispeichern (Bild 4). Insbesondere deshalb, weil für die Kombination von Solaranlagen mit der Heizungsanlage ein ausreichend großer Speicher ohnehin notwendig ist, an den dann auch z. B. ein Primärofen-Kessel für Holzpellets angeschlossen werden kann. Bei Bedarf (zeitlich stark schwankender Brauchwasserbedarf) können je nach Planungsfall auch elektrische Durchlauferhitzer eingesetzt werden. Für den Notfall empfiehlt sich auf jeden Fall der Einbau eines preiswerten elektrischen Heizstabes in den Speicher.

Noch ist diese Auslegungart, insbesondere unter Einbeziehung der Wärmeabgabe des Ofens direkt in den Aufstellraum, allerdings Neuland für viele Architekten, Planer, Handwerksbetriebe, aber auch Planungsprogramme. Es bedarf hier noch einiger Aufklärungsarbeit, bis das „vergessene Prinzip“ der Einzelheizgeräte als moderne, CO₂-neutrale und regenerative Heizungsalternative wieder greift (Bild 5).

CO₂-Neutralität: Schnittstelle zwischen Solaranlagen und modernen Holzfeuerstätten

Die jährlich in Deutschland installierte Kollektorfläche ist in den letzten Jahren sprunghaft gestiegen. Der Boom ist ungebrochen – zweistellige Zuwachsraten sind üblich. Erstaunlich ist diese Entwicklung insbesondere vor dem Hintergrund, daß die Investitionskosten bei Solarkollektoren höher liegen als bei fossilen Energien. Ein Hauptgrund dürfte, neben der immer besseren Anlagentechnik, auch im stärkeren Umweltbewußtsein sowie den staatlichen Unterstützungen und Aufklärungskampagnen in diesem Bereich liegen.

Betrachtet man die Ausführungsarten der mit Solarkollektoren unterstützten Heizungssysteme, so findet in der Regel die Hauptenergieerzeugung immer mittels Öl- oder Gasfeuerung statt. Bezogen auf die Gesamtzahl der in Deutschland verkauften So-

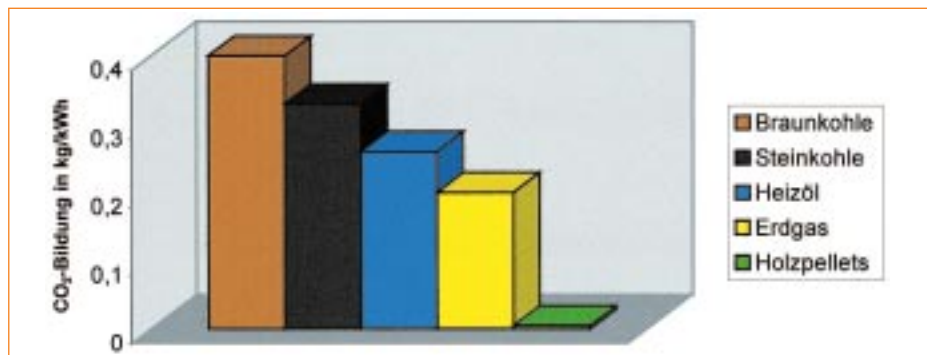


Bild 6 Spezifische CO₂-Emissionen verschiedener Energieträger

larkollektoren, werden nur in seltenen Fällen Stückholzkessel oder Hackschnitzelanlagen sowie Kachelofen- oder Kaminheizeinsätze oder Primärofen für Holzpellets mit Wasserwärmetauscher eingesetzt. Ein möglicher Grund hierfür ist vermutlich, daß in der Bevölkerung, leider aber auch bei vielen Architekten, Planern und Handwerkern etc., immer noch die Meinung vergangener Jahre von den „alten“, „störungsanfälligen“ und wenig umweltfreundlichen Holzheizungen vorhanden ist. Daß dies nicht stimmt, sondern gerade die Biomasse (Holzpreßlinge) die ideale Ergänzung zu Solaranlagen ist, wird nachfolgend dargestellt. Im Gegensatz zu allen fossilen Energien haben Holz oder Holzpellets den entscheidenden Vorteil der CO₂-Neutralität. Selbst unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesse ergibt sich, u. a. durch einfache, dezentrale Gewinnung und kurze Transportwege, ein deutlicher Vorteil zu den fossilen Energieträgern. Zusätzlich sind im Gegensatz zu fossilen Energieträgern nur Spuren von Schwefel enthalten, wodurch auch die SO₂-Emissionen gering sind. Besonders die Verbrennung von Holzpellets, z. B. im Primärofen-Kessel mit Wasserwärmetauscher, zeichnet sich aufgrund des homogenen Brennstoffs und der kontinuierlichen Beschickung durch ein Wirkungsgrad-, Emissions- und Bedienungsverhalten vergleichbar zu Öl- oder Gasfeuerungen aus (Bild 6).

Emissionen/Wirkungsgrade/ Funktion

Bei automatisch beschickten Anlagen mit dem Brennstoff Holzpellets kann die Prozeßgrenze von vergleichbaren Stückholzfeuerungen (< 15 kW) deutlich unterschritten werden. Bei der Wodtke-Primärofentechnik ist neben einer Reduzierung der CO-, Staub- und CxHy-Werte um den Faktor 10 und größer auch erstmals eine Einstellung der gewünschten Leistungsabgabe und ein kontinuierlicher Betrieb bis über 100 Stunden möglich. Fehlbedienungen und die Verwendung ungeeigneter Brennstoffe werden quasi ausgeschlossen. Hierdurch

werden „Prüfstandsbedingungen“ für den Praxisbetrieb mit hohem Bedienkomfort verbunden – ein entscheidender Vorteil. Bei der Primärofentechnik für Holzpellets ist aufgrund der Rieselfähigkeit des Brennstoffs und der automatischen Beschickung, im Gegensatz zu vergleichbaren Stückholzfeuerungen, auch der Teillastbetrieb problemlos möglich, da nur die für die jeweilige Leistung notwendige Brennstoffmenge der Verbrennung zugeführt wird. Die notwendige Verbrennungsluftmenge wird über Luftmengensensor und Absauggebläse optimal dosiert, so daß auch Schwankungen im Schornsteinzug und unterschiedliche Verschmutzungsgrade der Feuerstätte automatisch, ohne Eingriff des Betreibers, ausgeglichen werden. Für die besonders schadstoffarme Verbrennung ist somit neben dem Brennstoff Holzpellets besonders die automatische Beschickung sowie die mittels Hall-IC und Luftmengensensor geregelte Verbrennungsluftversorgung verantwortlich. Aufgrund der mit Microprozessor gesteuerten Regelung ist ein Bedienkomfort vergleichbar zu Öl- und Gasfeuerungen gegeben. So erfolgt die Zündung des Brennstoffes vollautomatisch mittels eines elektrisch leitenden, keramischen Zündelementes.

Brennstoffkosten von Holzpellets

Stückholzfeuerungen werden überwiegend mit Holz betrieben, das bei über 70 % aller Holzheizungen kostenlos zur Verfügung steht. Ausgangsmaterial für Holzpellets sind derzeit fast ausschließlich Reststoffe der Holzverarbeitenden Industrie in Form von trockenen Spänen, die quasi kostenlos zur Verfügung stehen und ohne Aufarbeitung deponiert werden müßten. Bei der anschließenden Zersetzung der Reststoffe auf der Deponie entstünde dann genauso viel CO₂ wie bei der energetischen Verwertung als Brennstoff Holzpellets. Der Kohlenstoff-

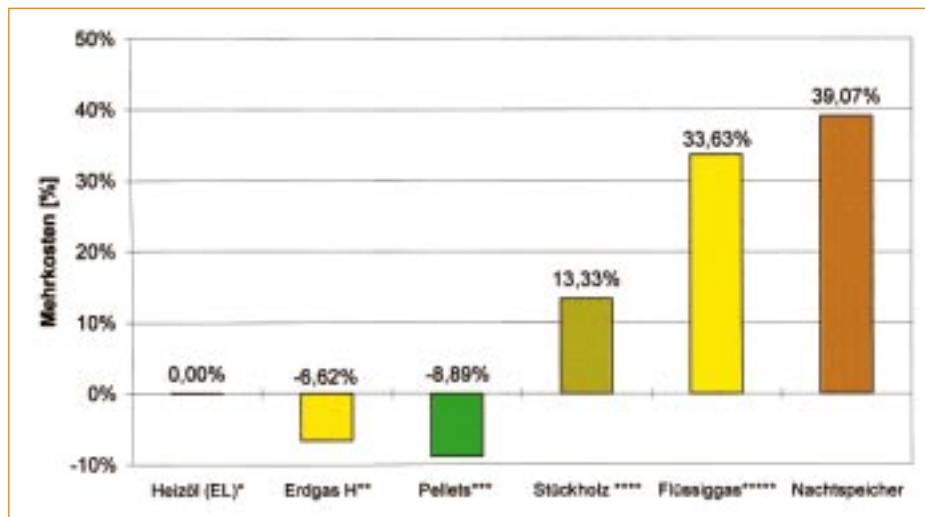


Bild 9 Energiekostenvergleich für Süddeutschland: Stand März 2000

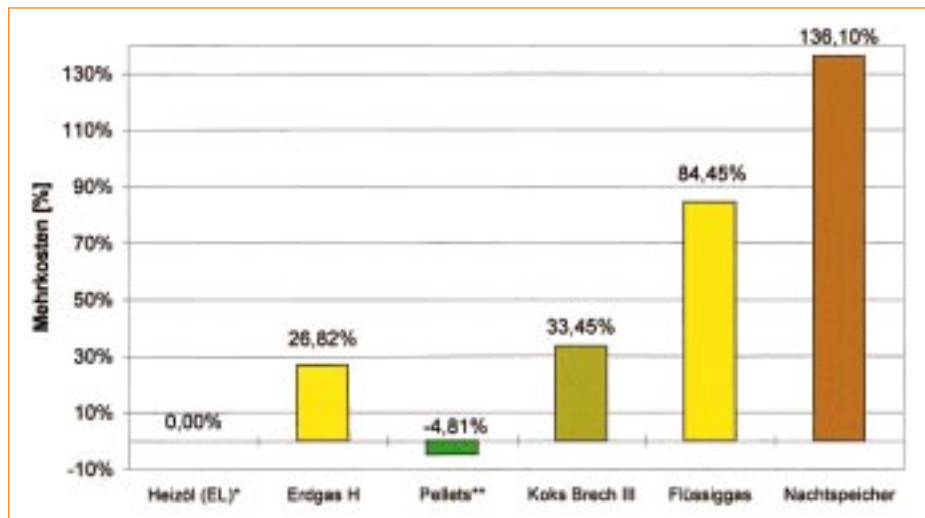


Bild 10 Energiekostenvergleich für Österreich: Stand März 2000 (alle Bilder: Wodtke GmbH, Tübingen, Rittweg 55–57)

13 %. Zum Vergleich: In der Schweiz sind es ca. 2,5 % und in Baden-Württemberg nur 0,6 %.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Gesichtspunkte lassen sich zusammenfassend nachfolgende Aussagen treffen:

- Deutschland ist, z. B. im Vergleich zu Österreich, noch Biomasse „Entwicklungsland“.
- Die verstärkte energetische Nutzung von Biomasse hat das höchste CO₂-Minderungspotential, ist wirtschaftlich und sorgt für eine deutliche Belebung der lokalen Konjunktur und des Arbeitsmarktes.
- Die heimischen Waldressourcen sind ausreichend groß und werden bisher nur zu einem Bruchteil genutzt.
- Es stehen, auch für den privaten Haushalt, Kleinfeuerungsanlagen zur Verfügung, die ständig weiterentwickelt werden, technisch ausgereift sind sowie ge-

ringe Schadstoffemissionen mit hohem Wirkungsgrad und Bedienkomfort, zentrale Heißwasserbereitung mit Raumheizung und Sichtfeuer kombinieren.

- Den Überlegungen der geplanten „Energiesparverordnung 2000“ und dem gesunkenen Heizenergiebedarf wird mit diesen Anlagen, insbesondere in Kombination mit Solaranlagen, bereits heute Rechnung getragen.
- Die Errichtung von modernen, innovativen Feuerungsanlagen kleiner Leistung für Biomasse mit dezentraler Aufstellung im Wohnbereich ist kommunal sowie auf Länder- und Bundesebene zu unterstützen.

Fazit

Eine konsequente Informationspolitik und Zusammenarbeit seitens Ministerien, Behörden, Kommunen, Energieberatungsstel-

len, Planern, Handwerk und der Industrie ist notwendig, um die vorhandenen Möglichkeiten und Potentiale beim Einsatz moderner Einzelfeuerstätten für Holz im privaten Haushalt aufzuzeigen und das vorhandene Informationsdefizit zu schließen. Durch rechtzeitige Planung und Information über die notwendigen Komponenten für vorstehende Heizungsalternativen werden unnötige Hemmschwellen und spätere finanzielle Hindernisse abgebaut. Die Aufklärung des Verbrauchers ist bereits in der Entscheidungsphase und Bauplanung zu optimieren.

Ein zentraler Ansatzpunkt bietet sich hier auch über das Fachhandwerk, um Verbraucher bei Neubau oder Modernisierung rechtzeitig zu beraten und zu informieren. Ein Umdenken in diesem Bereich sowie verbesserte Planungsleistungen sind flankierende Maßnahmen zur verstärkten Nutzung des regenerativen Energieträgers Holz/Holzpellets in „dezentralen Heizungssystemen“. Durch die Begrenzung der zulässigen Abgasverluste nach der 1. BImSchV stehen derzeit ca. 1,8 Mio. Heizungsanlagen zur Modernisierung bis zum Jahr 2004 an – Chance für den regenerativen und CO₂-neutralen Brennstoff Holz/Holzpellets in Kombination mit Solaranlagen.

Grundvoraussetzungen hierzu sind aber u. a. die Rücknahme von unzeitgemäßen Anschlußzweigen an Fernwärmenetze oder bestimmte Energieträger in Gebieten mit niedriger Bebauungsdichte sowie die Prophylaxe durch rechtzeitige Berücksichtigung des für Feuerstätten für feste Brennstoffe notwendigen Schornsteins. Auch Verbände, Behörden, Politik, Handwerk, Medien und Industrie sind hierzu in ihrer Verantwortung gegenüber dem Verbraucher und der Umwelt aufgerufen. ■

* Leiter technische Entwicklung, Wodtke GmbH**, Tübingen. Dierk Astfalk ist u. a. Mitglied in den Normungsausschüssen DIN 18 891, DIN 18 892, DIN 18 895, DIN 51 731, dem deutschen Spiegelausschuß CEN/TC 295 und dem Arbeitskreis Holzfeuerung der TU München-Weihenstephan sowie stellvertretender Vorsitzender der Fachabteilung Heizeinätze und Mitglied des technischen Ausschusses des Industrieverbandes HKI.

** Die Fa. Wodtke mit Sitz in Tübingen hat über 10 Jahre Erfahrung mit der Primärofen-Technik zur Verbrennung von Holzpellets. Nach der ersten Entwicklungsphase wurde bereits 1991 ein Primärofen-Prototyp fertiggestellt. U. a. hat die Fa. Wodtke auch 1992 die Aufnahme der Pellets in die 1. BImSchV beim damaligen Umweltminister Dr. Töpfer ange-regt, 1993 den Normungsantrag für Holzpellets nach DIN 51 731 gestellt und bis zur Umsetzung begleitet sowie (mit Antrag von 1993) über das DIBt in Berlin als erstes Unternehmen in Deutschland eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für einen automatisch beschickten Ofen für Holzpellets (< 15 kW) erwirkt.