ÖKOLOGISCHE BILANZIERUNG DER PRODUKTION VON HOLZPELLETS AM STANDORT SÄGEWERK SCHWAIGER, HENGERSBERG

Zusammenfassung zum Abschlussbericht vom 27.03.2008

Auftraggeber:

Sägewerk Schwaiger GmbH & Co. KG

Durchführung:

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.

ZAE Bayern

Abt. 1: Technik für Energiesysteme und Erneuerbare Energien
Walther Meißner Straße 6, 85748 Garching

Wissenschaftliche Leitung: Professor Dr. U. Stimming, Professor Dr.-Ing. H. Spliethoff
Abteilungsleiter: Dipl.-Phys. W. Schölkopf

Bearbeitung:
Dr. J. M. Kuckelkorn, Dipl.-Ing. A. Robrecht

ÖKOLOGISCHE BILANZIERUNG DER PRODUKTION VON HOLZPELLETS AM STANDORT SÄGEWERK SCHWAIGER, HENGERSBERG

Zusammenfassung

zum Abschlussbericht vom 27.03.2008

Am Standort Sägewerk Schwaiger in Hengersberg wurde im Jahr 2006 ein integriertes Pelletwerk mit einem Biomasse-Heizkraftwerk in Betrieb genommen.

Die Versorgung mit im Sägewerk anfallenden Holzspänen für das Pelletwerk und Rinde für das Heizkraftwerk erfolgt auf kurzen Wegen über Förderanlagen und ohne LKW-Transporte. Im Jahr 2007 produzierte das Heizkraftwerk, neben der effizient genutzten 50.000 MWh_{th} Trocknungswärme für das Pelletwerk, 29.000 MWh_{th} Wärme für das Sägewerk und produzierte 11.228 MWh_{el} Ökostrom. Davon ist jedoch der Eigenstrombedarf abzuziehen, wodurch rd. 8.950 MWh_{el} in das öffentliche Netz eingespeist wurden. Das Pelletwerk produzierte 88.706 t Holzpellets.

Im Gegensatz dazu werden herkömmliche Pelletwerke mit LKW beliefert und werden von Heizwerken ohne Stromproduktion versorgt.

In der im März 2008 erstellten Studie des ZAE Bayern (Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.) wurden die Treibhausgasemissionen und der Verbrauch an nicht erneuerbarer Primärenergie für das Betriebsjahr 2007 unter konservativen Randbedingungen berechnet und mit Alternativen verglichen.

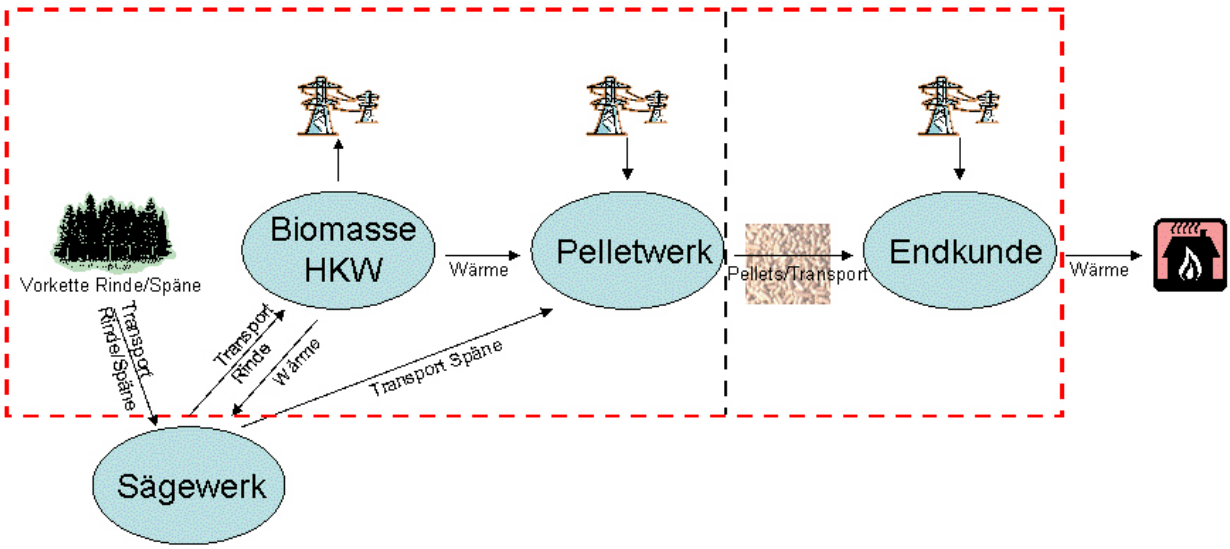

Abbildung 1: Darstellung der wesentlichen Stoff- und Energieströme für die Pelletproduktion am Standort Sägewerk Schwaiger in Hengersberg. Als Bilanzgrenzen und Bezugsgrößen dienten zum einen die Produktion von 88.706 t Holzpellets (ab Pelletwerk) und zum anderen eine erzeugte Nutzwärme von 353.000 MWh/a beim Endkunden (ab Heizraum).

Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Bilanzgrenze Pelletproduktion

Dabei wurden die CO_2–Äquivalent-Emissionen und der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf von der Forstwirtschaft bis zu den fertigen Pellets frei ab Pelletwerk bilanziert.

Abbildung 2 zeigt die im Jahr 2007 bei der Produktion der Holzpellets anfallende Emission von Treibhausgasen. Dabei wurden bei der Firma Schwaiger 1.424 t CO_2 freigesetzt. Für die gleiche Menge Holzpellets wären in einem herkömmlichen Werk 10.900 t CO_2 notwendig gewesen.

Demnach werden Pellets der Firma Schwaiger mit einem um den Faktor 7 geringeren Emissionswert produziert und sparen jährlich rd. 9.500 t CO_2 schon bei der Herstellung ein. Das entspricht der Emission von rd. 79 Mio PKW-Kilometern (bez.a. EU-Grenzwert 120 g CO_2/km).

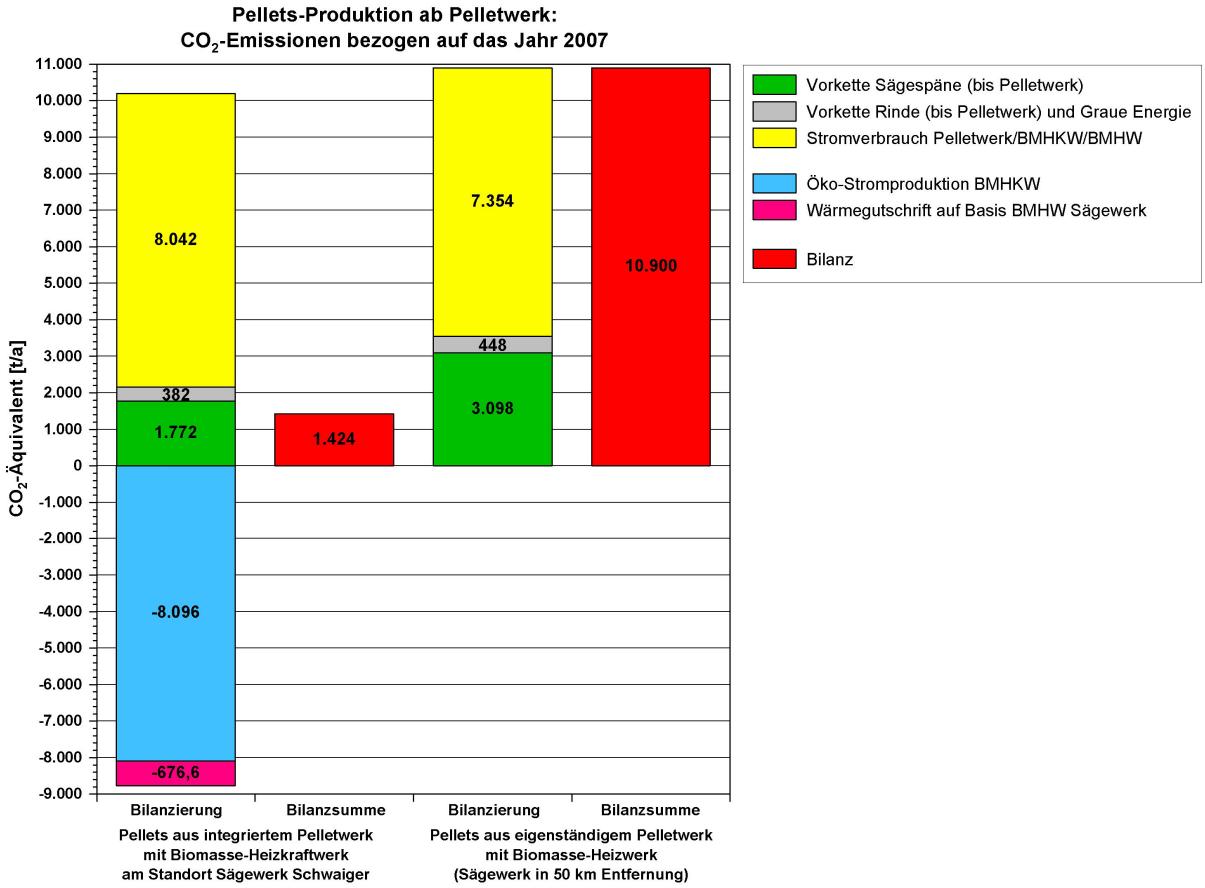

Abbildung 2: Absolute CO_2-Äquivalent-Emission der Pelletproduktion der Firma Schwaiger (links) und bei herkömmlicher Herstellung (rechts) für das Jahr 2007. Pellets der Firma Schwaiger werden mit einem um den Faktor 7 geringeren Emissionswert gegenüber herkömmlichen Pellets produziert.

Noch deutlicher ist der Unterschied bei dem Verbrauch an nicht erneuerbaren Ressourcen. Abbildung 3 zeigt die absoluten Energieaufwendungen, die bei der Produktion von 88.706 t Holzpellets im Jahr 2007 anfielen. Die Erzeugung von Pellets aus einem herkömmlichen Werk benötigt mit 39.119 MWh/a mehr als das zehnfache an nicht erneuerbarer Primärenergie gegenüber dem Werk Schwaiger mit 3.628 MWh/a.

Hauptgrund für diese Energieeffizienz ist der vom Biomasse-Heizkraftwerk mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplung produzierte Ökostrom und weiterhin kurze Transportwege sowie die Wärmelieferung an das Sägewerk.

Für einen Brennstoff-Heizwert von einer kWh müssen beim Werk Schwaiger nur 0,0085 kWh Primärenergie aufgewendet werden, gegenüber 0,0919 $kWh_{Primärenergie}/kWh_{Heizwert}$ in einem herkömmlichen Werk. Für Erdgas wurden vergleichsweise 1,118 $kWh_{Primärenergie}/kWh_{Heizwert}$ ermittelt.

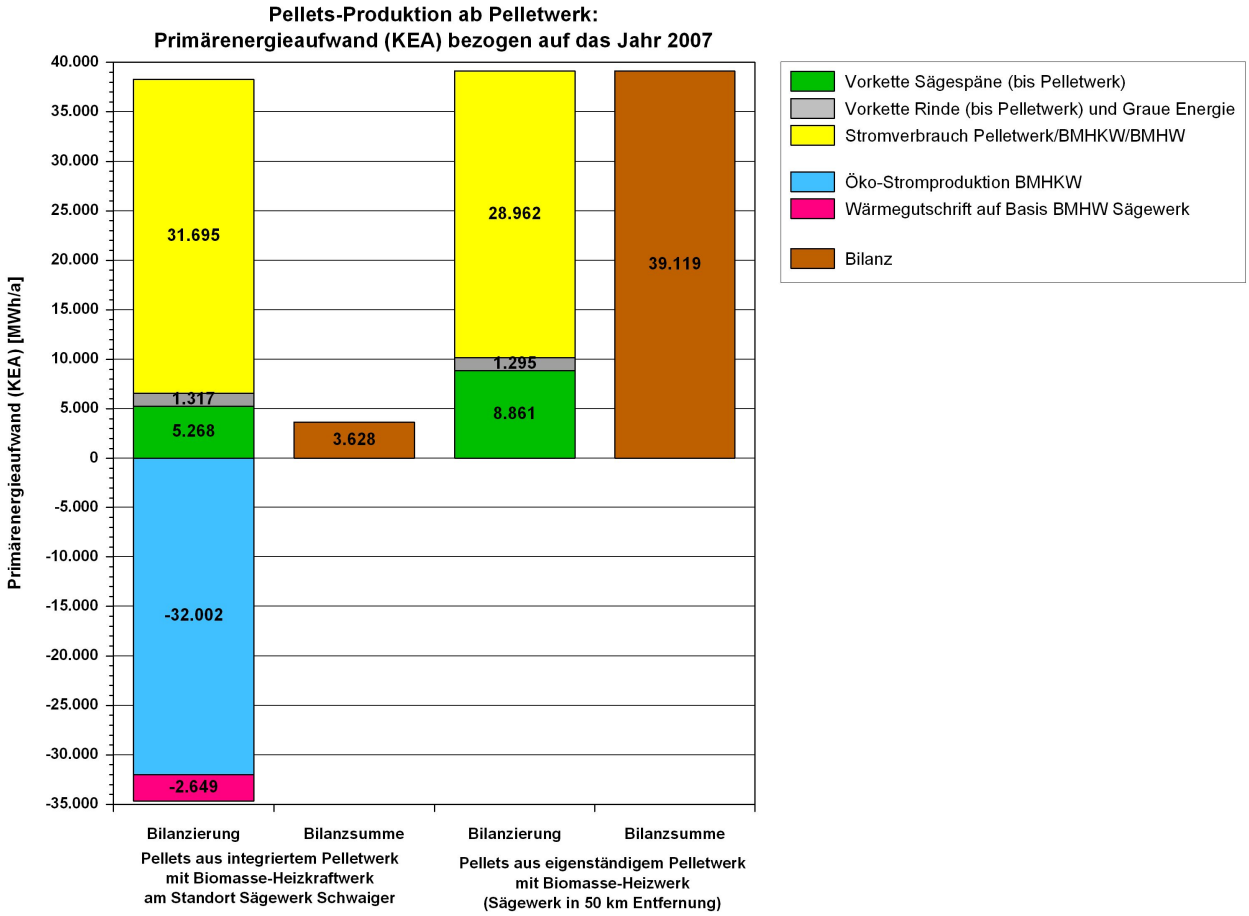

Abbildung 3: Nicht erneuerbarer kumulierter Primärenergieaufwand (KEA n.e.) der Pelletproduktion der Firma Schwaiger (links) und bei herkömmlicher Herstellung (rechts) für das Jahr 2007. Bei der Fa. Schwaiger werden über 35.000 MWh/a Primärenergie eingespart.

Bilanzgrenze Nutzwärmeerzeugung

Bei dieser Bilanzgrenze für Wärme ab Heizraum wurden zusätzlich Brennstofftransport, Umwandlung in Wärme und Hilfsstrombedarf berücksichtigt.

Durch die CO_2-Einsparung bei der Produktion halbiert sich, wie in Abbildung 4 zu sehen ist, auch die CO_2-Emission beim Pellet-Endkunden. Im Vergleich zu modernster Gas-Brennwerttechnik wird die CO_2-Emission um den Faktor 9 reduziert. Das entspricht einer jährlichen Einsparung von 79.000 t CO_2.

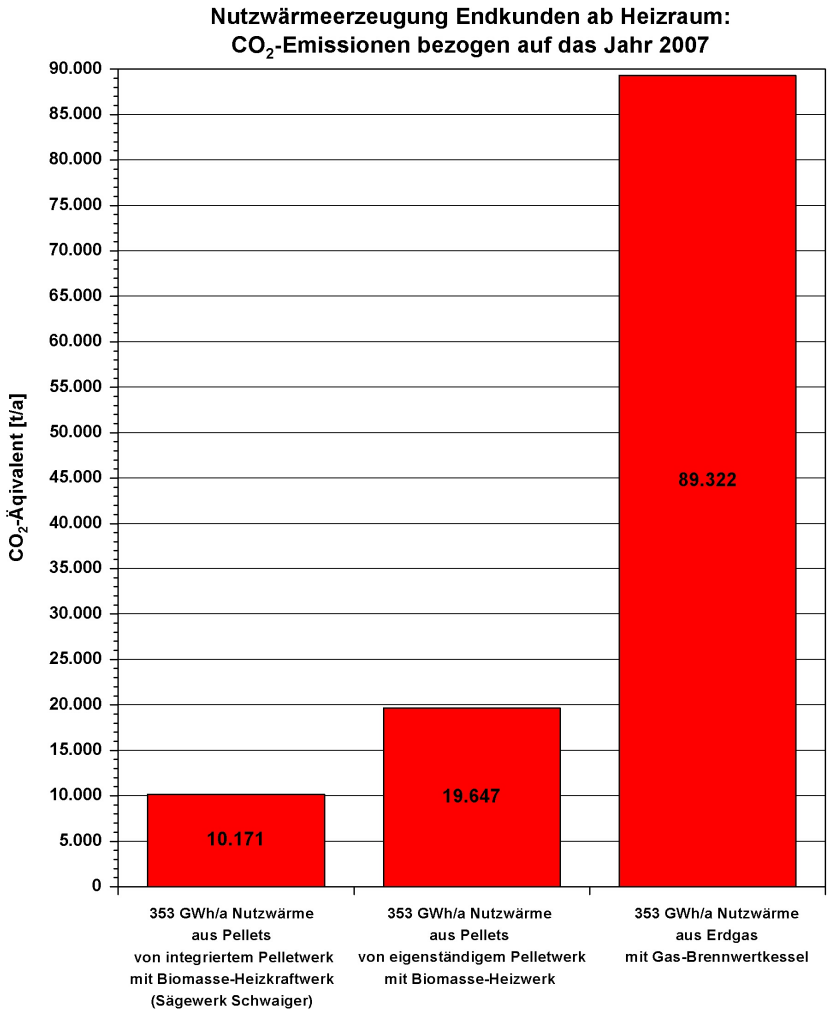

Abbildung 4: CO_2 -Äquivalent-Emission der Wärmeerzeugung mit Pellets der Firma Schwaiger (links), bei herkömmlicher Herstellung (mitte) und der Vergleich mit Gas-Brennwerttechnik (rechts) für das Jahr 2007.

Abbildung 5 zeigt die kumulierten, nicht erneuerbaren Primärenergieaufwendungen bei der Erzeugung von 353.000 MWh Nutzwärme aus 88.706 t Holzpellets bzw. aus Erdgas.

Nutzt man dabei als Brennstoff Pellets der Fa. Schwaiger mit Pelletfeuerungen ist ein Primärenergieaufwand von 38.000 MWh/a nötig. Das entspricht einer Halbierung gegenüber herkömmlichen Pellets mit 81.000 MWh/a. Bei der Nutzung von Gas-Brennwertkesseln liegt der Wert mit 425.000 MWh/a sogar um den Faktor 11 höher.

Somit wurden 43.000 MWh/a im Vergleich zu herkömmlichen Pellets eingespart. Dies entspricht dem konventionellen Heizenergiebedarf von einer Ortschaft mit über 6.000 Einwohnern.

Für die Wärme aus Pellets der Fa. Schwaiger errechnet sich ein spezifischer Wert von 0,108 kWh nicht erneuerbare Primärenergie pro kWh Nutzwärme. Für die herkömmlichen Pellets beträgt der Wert 0,229 $kWh_{Primärenergie}/kWh_{Nutzwärme}$ und für Wärme aus Gas-Brennwertkesseln 1,202 $kWh_{Primärenergie}/kWh_{Nutzwärme}$.

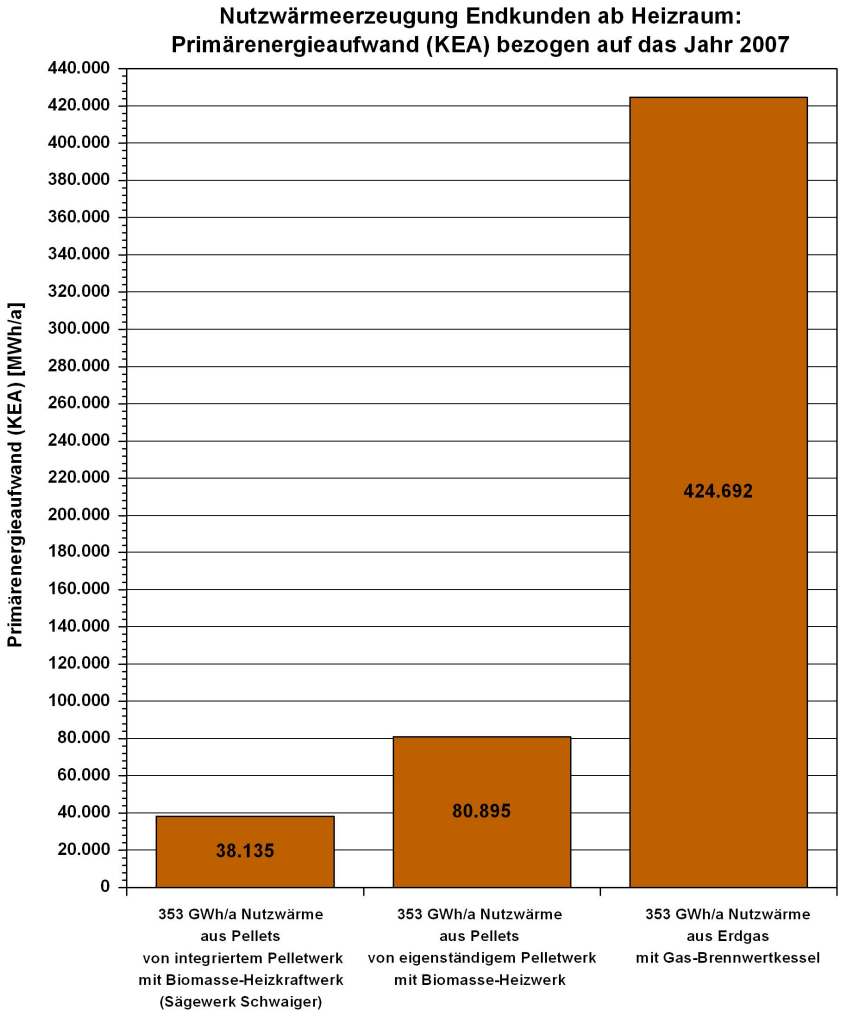

Abbildung 5: Nicht erneuerbarer kumulierter Primärenergieaufwand (KEA n.e.) der Wärmeerzeugung mit Pellets der Firma Schwaiger (links), mit Pellets aus herkömmlicher Herstellung (mitte) und der Vergleich mit Gas-Brennwerttechnik (rechts). Bezugsgröße ist die Nutzwärme von 353.000 MWh/a, die sich aus den im Jahr 2007 produzierten 88.706 t Pellets ergibt.

Vergleich der Energieträger

Bei dem Vergleich verschiedener für die Gebäudeheizung üblichen Energieträger bzw. Brennstoffe ab Hausübergabe wurde der nicht erneuerbare Energieaufwand je kWh Energieinhalt (unterer Heizwert) ermittelt. Wie in Abbildung 6 zu sehen ist, weisen die Holzpellets der Fa. Schwaiger in diesem Vergleich einen extrem niedrigen Primärenergiebedarf auf.

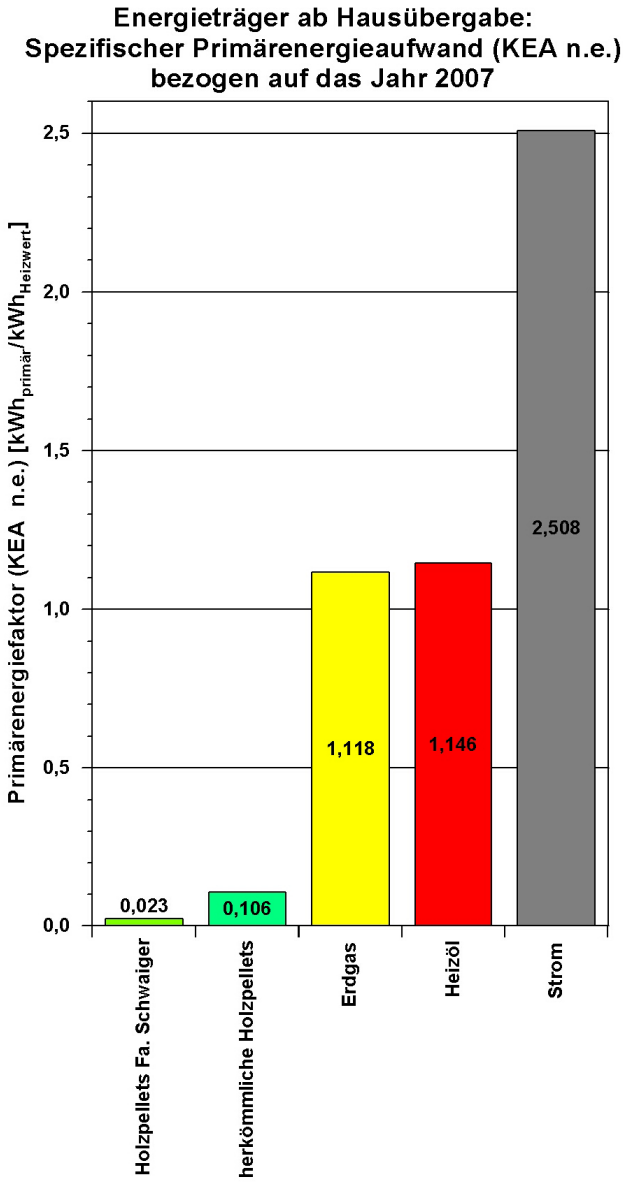

Abbildung 6: Spezifischer Primärenergieaufwand (KEA n.e.) der Energieträger ab Hausübergabe beim Endkunden. Neben Pellets der Firma Schwaiger (links) und Pellets aus herkömmlicher Herstellung sind die für die Gebäudeheizung üblichen Brennstoffe Heizöl und Erdgas sowie Strom (für strombetriebene Heizungen) aufgeführt. In diesem Vergleich präsentieren sich die Holzpellets der Fa. Schwaiger als sensationell ökologischer Brennstoff.

Neben den ökologischen Konsequenzen ist der nicht erneuerbare Primärenergieaufwand auch ein wichtiger volkswirtschaftlicher Indikator bezüglich der Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe.

Fazit

Die am Standort der Fa. Schwaiger realisierte Konstellation von Sägewerk, Biomasse-Heizkraftwerk und Pelletwerk ist kapazitätsmäßig aufeinander abgestimmt. Das integrale Gesamtkonzept bildet die Grundlage für das festgestellte optimale Ergebnis hinsichtlich CO_2-Bilanz und Primärenergieverbrauch. Das Gesamtkonzept hat deutlichen Vorbildcharakter und sollte für zukünftige Projekte beispielgebend sein.