

Moderne Holzheizung und ihre aktuelle Bewertung im Rahmen der Energieeinsparverordnung

Dipl. Ing. Martin Klima, Ing. Büro Inco

Alexanderstr. 69-71, 52062 Aachen

Tel 0241 / 47467-0, Fax 0241 / 404161

0. Vorwort

Mit Holz heizen: Im nördlichen Deutschland vor 10 Jahren noch behaftet mit dem Stigma von Arbeit, Dreck und hohen Kosten. Dieses Negativimage haftet dem Energieträger Holz weiterhin an, dabei hat sich in den vergangenen Jahren im Bereich der Holzheizung ein von vielen nicht wahrgenommener Innovationsschub vollzogen.

In allen Bereichen, von der Stückholzverbrennung über Hackschnitzel bis zu Holzpellets sind Techniken entwickelt worden, die den spezifischen Anforderungen des Gutes gerecht werden und damit effizient, sauber, schadstoffminimiert und nahezu vollautomatisch verbrennen. Mit Holz heizen bedeutet:

- Nahezu CO₂-neutral heizen, es wird nur im Holz gebundenes CO₂ freigesetzt
- Fossile Energieträger ersetzen und damit zukünftigen Generationen zur Verfügung stellen
- Die regionale Forstwirtschaft stärken und damit Arbeitsplätze in der Region erhalten und neu schaffen

Die Kostensteigerung der klassischen fossilen Energieträger in Verbindung mit einer Preisstabilität bei Holz und seinen energetisch verwertbaren Produktanteilen machen diesen Energieträger ebenfalls interessant.

Derzeit sind wir noch weit von einer Ausschöpfung der vorhandenen, nachhaltig nutzbaren Potentiale entfernt. Die umweltpolitischen Signale zeigen jedoch deutlich, dass wir diese Potentiale schnell und effizient nutzen sollten. Die energetische Nutzung von Hackschnitzeln und Holzpellets ist hier ein sinnvoller und notwendiger Weg.

Dass die vorhandenen Biomassepotentiale genutzt werden müssen, haben sowohl der Ministerrat der EG als auch die Bundes- und Landesregierungen im Rahmen von Förderprogrammen erkannt. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Erfahrungen des Autors bei der Umsetzung von Holzheizungsprojekten, im Speziellen mit der Berücksichtigung der Holzheizung im Verfahren der neuen Energieeinsparverordnung und den auf diesem Verfahren beruhenden Förderprogrammen.

1. Die Energieeinsparverordnung

Mit der Einführung der Energieeinsparverordnung im Jahre 2002 sollten unter anderem zwei Ziele erreicht werden. Erstens sollten die Anforderungen an die wärmetechnische Hülle von Neubauten auf den sogenannten Niedrigenergiehausstandard angehoben werden, auch wurden die Anforderungen an die notwendigen energetischen Sanierungsmaßnahmen verschärft.

Zweitens stellt die Energieeinsparverordnung erstmals die Verbindung zwischen Haustechnik und Bautechnik her, die vorher getrennt in der Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagenverordnung zu finden waren.

Hierbei werden neben den Anforderungen an die wärmetechnische Qualität der Gebäudehülle Anforderungen an die Effizienz der Wärmebereitstellungs- und Verteilungssysteme für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung gestellt. Darüber hinaus wird erstmals der Einfluss der notwendigen elektrischen Hilfsenergien berücksichtigt.

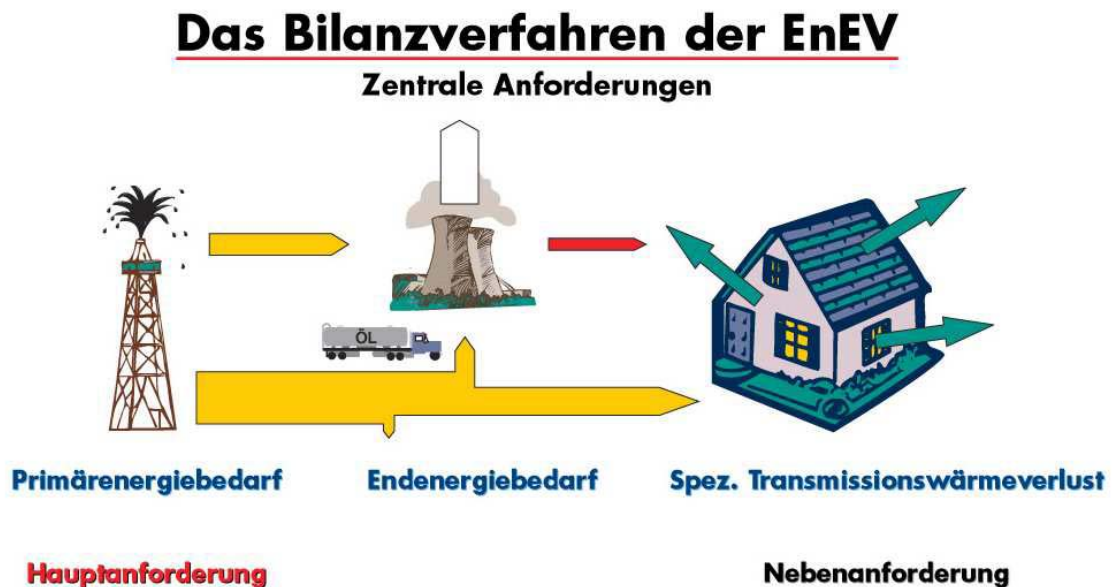


Abb. 1: Das Bilanzverfahren der EnEV (Quelle: EA NRW)

Die eingesetzten Endenergieträger werden dann nochmals auf ihren Primärenergieinhalt hin bewertet. Die Anforderungen an eine Primärenergiekennzahl stellen die Hauptanforderung der Energieeinsparverordnung dar, das nachfolgende Diagramm zeigt die Anforderung für Wohngebäude.

Als Nebenanforderung dürfen die spezifischen Transmissionswärmeverluste H_T einen zulässigen Höchstwert nicht überschreiten.

Maximal zulässiger spezifischer Primärenergiebedarf

Wohnhäuser ($A_N = 160 \text{ m}^2$), Warmwasser nicht elektrisch

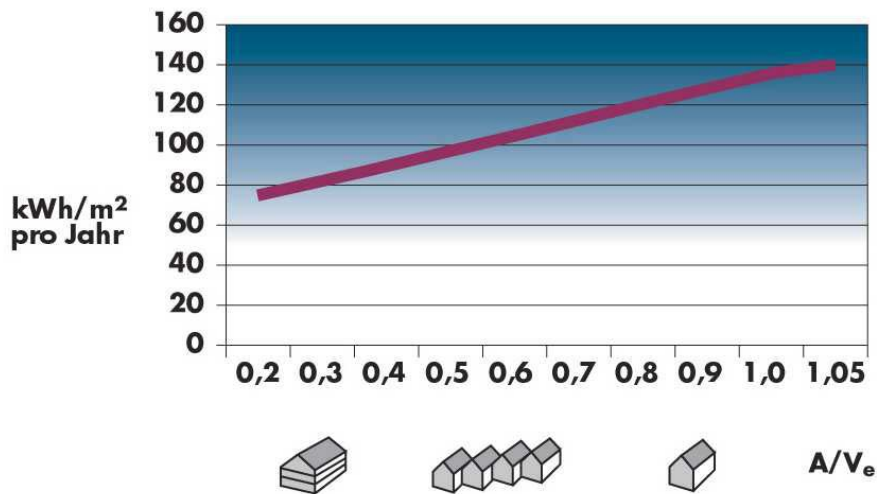


Abb. 2. Max. zul. Primärenergiebedarf nach EnEV (Quelle: EA NRW)

Die EnEV kennt aber auch Ausnahmen von der Regel, die in §3 Abs 3 genannt werden. „Die o.g. Anforderungen an die Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs gelten nicht für Gebäude, die beheizt werden

1. mindestens zu 70 von Hundert durch Wärme aus Kraft- Wärme-Kopplung
2. mindestens zu 70 von Hundert durch erneuerbare Energien mittels selbstständig arbeitender Wärmeerzeuger
3. überwiegend durch Einzelfeuerstätten für einzelne Räume oder Raumgruppen sowie sonstige Wärmeerzeuger, für die keine Regeln der Technik vorliegen.

Bei Gebäuden nach Nr.3 darf der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust 76 % vom jeweiligen Höchstwert nach Anhang 1 Tabelle 1 Spalte 5 nicht überschreiten.“

Dieser Paragraph ist derzeit einer der meist umstrittenen, aber auch der meist genutzten Paragraphen im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Nachweises für Neubauten.

Die in Absatz 3 geforderten Regeln der Technik, die für die Berechnung herangezogen werden sollen, existieren derzeit noch nicht für viele differenziert zu betrachtende Nichtwohngebäude oder Wohngebäude mit komplizierter Technik.

Hier greift dann die Nebenanforderung nach dem Mindestwärmeschutz, ein Rückschritt in die Zeiten der Wärmeschutzverordnung von 1984.

Ursache hierfür ist, dass die die EnEV umrankenden Normen, besonders die DIN 4701T10, viele Varianten der Heizungstechnik noch nicht erfasst und hier ein erheblicher Nachholbedarf besteht. Für viele Fachleute ist auch heute noch nicht nachvollziehbar, warum nicht bewährte Rechenmethoden wie z.B. der Energiepass Heizung/Warmwasserbereitung aus Hessen zum Einsatz kamen und statt-

dessen ein neues Verfahren mit erheblichen Unzulänglichkeiten ins Leben gerufen wurde.

Einige dieser Unzulänglichkeiten, die Behandlung der Holzheizung im Nachweisverfahren der EnEv und der DIN V 4701T10 sollen uns im weiteren näher beschäftigen.

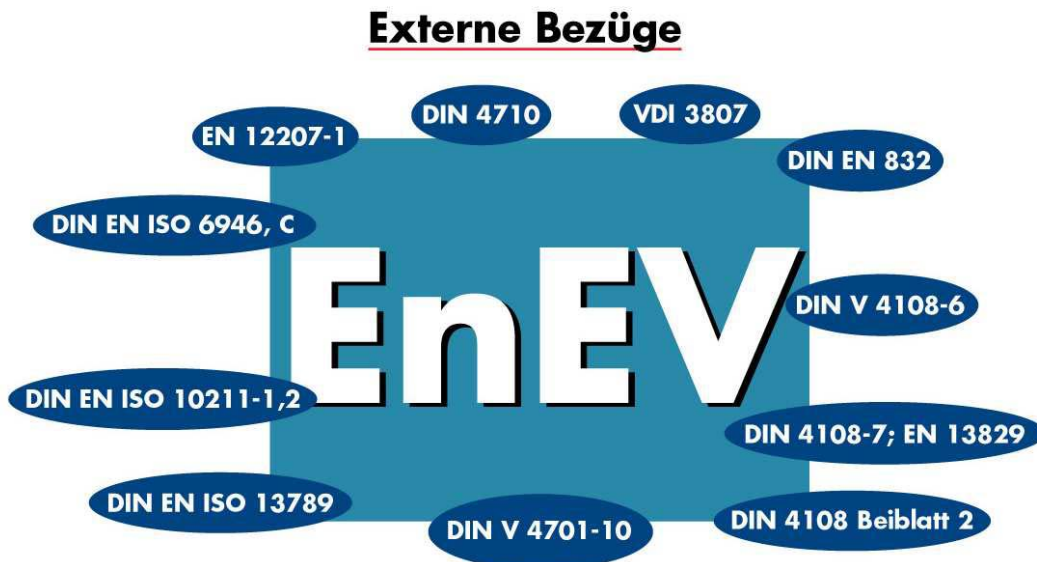


Abb.3: Die EnEv und die sie umrankenden Normen (Quelle: EA NRW)

Dennoch kann festgehalten werden: Nach §3Abs2 der EnEV müssen Gebäude, die über 70% mit Holz in selbsttätig arbeitenden Wärmeerzeugern beheizt werden, keinen Primärenergienachweis führen, es greifen lediglich die Nebenbedingungen des Mindestwärmeschutzes H'_{T} .

2. Die DIN V 4701 T10

Die DIN V 4701 Teil 10 ist eine Rechenvorschrift, mit deren Hilfe Heizungs-, Trinkwarmwasser- und Lüftungsanlagen hinsichtlich ihrer energetischen Qualität bewertet werden können.

Bestimmung des Aufwandes für Heizenergie- und Primärenergiebedarf (DIN V 4701-10)

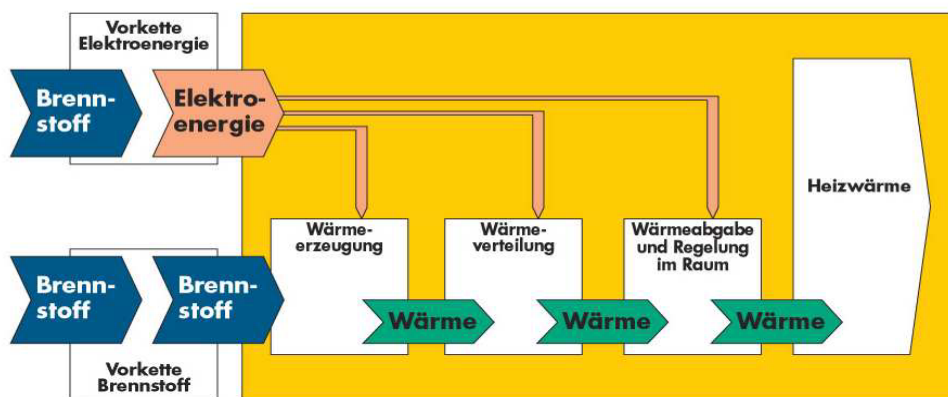


Abb. 4: Berechnungsverfahren nach DIN V 4701 Teil10 (Quelle: EA NRW)

Die Berechnung einer Anlage nach dieser Norm liefert den Primärenergiebedarf der Anlage, wenn der Jahres-Heizwärmebedarf bekannt ist (nach DIN 4108 T6). Das Ergebnis der Berechnung ist die Anlagen-Aufwandszahl e_p :

Primärenergiebedarf zur Erzeugung von Heizwärme und Trinkwasser

$$e_p = \frac{\text{Heizwärme- und Trinkwarmwasserbedarf des Gebäudes}}{\dots}$$

Der Einfluss der Wärmebereitstellungsart und damit auch der Holzheizung greift, zunächst einmal theoretisch betrachtet, an zwei Stellen innerhalb des Verfahrens der DIN V4701 T10, bei der Qualität der Wärmebereitstellung und bei der primärenergetischen Bewertung der Anlage.

Für beide Bereiche lieferte die Norm bisher keine zufrieden stellenden Angaben für Holzheizungen.

Für die Aufwandszahlen e_g und die Hilfsenergie $q_{g,HE}$ der Erzeugung für Heizkessel gibt die Tabelle C3-4b der DIN Auskunft. Die Aufwandszahl e_g für Einzelfeuerstätten beträgt $e_g = 1,5$.

Für die Primärenergiebewertung sieht die DIN in Tabelle C.4.1 die in Tabelle 5 dargestellten Primärenergiefaktoren vor. In der Tabelle ist bereits der Primärenergiefaktor für Holzkessel aufgelistet, der erst mit der Veröffentlichung im Herbst 2003 offiziell werden wird.

	Aufwandszahl e_g					Hilfsenergie $q_{H,g,HE}$ [kWh/m ² a]
	Konstanttemperaturkessel	Niedertemperaturkessel	Brennwertkessel			
Nutzfläche A_N	Alle Temp.	Alle Temp.	70/55	55/45	35/28	Alle Kessel
100	1,38	1,15	1,08	1,05	1,00	0,79
150	1,33	1,14	1,07	1,05	1,00	0,66
200	1,30	1,13	1,07	1,04	0,99	0,58
300	1,27	1,12	1,06	1,04	0,99	0,48
500	1,23	1,11	1,05	1,03	0,99	0,38
750	1,21	1,11	1,05	1,03	0,99	0,31
1000	1,20	1,10	1,05	1,02	0,99	0,27
1500	1,18	1,10	1,04	1,02	0,98	0,23
2500	1,16	1,09	1,04	1,02	0,98	0,18
5000	1,14	1,09	1,03	1,01	0,98	0,13
10000	1,13	1,08	1,03	1,01	0,98	0,09

Tabelle 4: Aufwandszahl e_g und Hilfsenergie $q_{H,g,HE}$ der Erzeugung für Heizkessel nach DIN V 4701 T10

Energieträger	Primärenergiefaktoren	
Brennstoffe¹	Heizöl EL	1,1
	Erdgas H	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
	Holzpellets	0,2**
Nah/Fernwärme aus KWK²	fossiler Brennstoff	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,0
Nah/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	0,1
Strom	Strom-Mix	3,0

** In Vornorm noch nicht enthalten, erst in Veröffentlichung 7/2003

Tabelle 5: Primärenergiefaktor f_p nach DIN V 4701 T10, Tabelle C.4-1

Nach Veröffentlichung der EnEV und der zugehörigen Normen gab es heftige Kritik an der Norm, da diese den nachwachsenden Rohstoff Holz lediglich für Nah- und Fernwärmelösungen vorsah, jedoch keine Rechenhilfe für die Berücksichtigung von z.B. Hackschnitzel oder Pelletheizung bot. Diese Kritik wurde an den die Norm begleitenden Arbeitskreis herangetragen.

Bei der Erstellung des Primärenergiefaktors wird der kumulierte Energie-Aufwand **KEA** ermittelt, unterteilt nach dem nicht erneuerbaren und dem erneuerbaren Anteil, basierend auf der VDI Richtlinie 4600 in Verbindung mit Arbeiten des Öko-Instituts in Darmstadt. Für die Festlegung der Daten für die DIN V 4701 T10 ist nur der nichterneuerbare Anteil der KEA relevant. Hier hat das Öko-Institut mit dem Programm Gemis (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) die Bereitstellung der Endenergie unter Berücksichtigung der Vorketten ermittelt. Die Ergebnisse zeigt die folgende Abbildung.

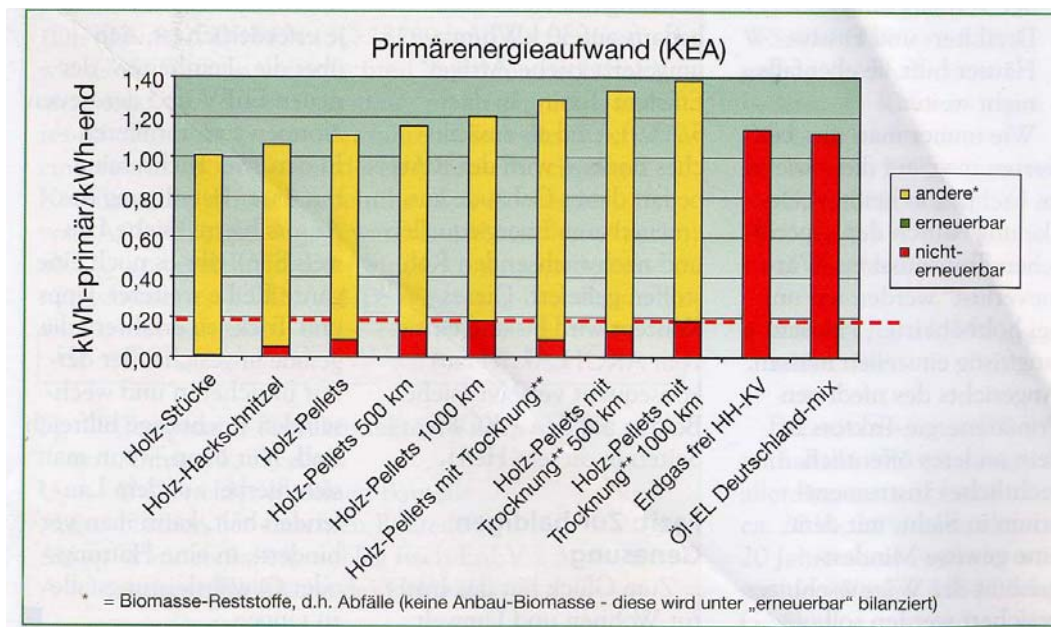


Abb. 6: Primärenergieaufwand KEA für Hackschnitzel und Holzpellets nach Gemis (Grebe,dnq 4/2002)

Für Stückholz, Hackschnitzel und Holzpellets ohne Trocknung liegt der nicht erneuerbare Primärenergieaufwand unter 0,1; durch Holz Trocknung und Transportwege bis 1000 km kann der nichterneuerbare KEA bis 0,2 ansteigen. In der Normkommission wurde beschlossen, den Primärenergiefaktor für alle Holzarten mit 0,2 in der zu erwartenden Novellierung der Norm zu verankern. Zumindest für Pellets wurde dies bereits im Juni 2002 festgelegt.

Die Frage, welche Erzeugeraufwandszahl für Holzpelletkessel und andere Holz-kesselarten heranzuziehen sein soll, wurde innerhalb des letzten Jahres diskutiert. Für Holzpellets liegt offensichtlich ein Ansatz beruhend auf Untersuchungen der

Uni Bremen vor, der wahrscheinlich auch in der zu veröffentlichenden Norm enthalten sein wird. In ersten Berechnungsprogrammen zur EnEV wird ein Wert von 1,37 genannt /Jagnow, 6,2003/.

Welche weiteren Daten zum Thema Holzheizung in der überarbeiteten DIN 4701 zu erwarten sind, konnte leider nicht in Erfahrung gebracht werden.

3. Das KfW CO₂ - Gebäudesanierungsprogramm

Bereits seit längerem existiert von der KfW ein CO₂-Minderungsprogramm. Das Programm ist „Bestandteil des nationalen Klimaschutzprogramms und dient der langfristigen Finanzierung von besonders umfangreichen Investitionen zur CO₂-Minderung ... Investitionen entsprechend der Maßnahmenpakete 0 bis 6 werden mit zinsgünstigen Krediten gefördert.“ Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre, bei Krediten bis 10 Jahren Laufzeit ist der Zinssatz fest für die gesamte Laufzeit. Auszahlung 100%, aktuelle Informationen unter www.kfW.de.

Interessant für den Häuslebauer kann das Programm „KfW Energiesparhaus 40“ sein. Hier gilt es, den Jahres-Primärenergiebedarf auf unter 40 kWh je m² Gebäudenutzfläche zu senken. Ihm winken dann zinsvergünstigte Darlehen je Wohneinheit von 50.000 €.

Als Nachweisverfahren gilt das Verfahren nach EnEV oder das Passivhaus-Projektierungspaket.

Die KfW akzeptiert die in der DIN V 4701 T10 vorgestellten Rechenverfahren und Anlagenaufwandszahlen, tut sich aber schwer mit der Umsetzung der aktuellen Entwicklung der DIN V 4701 T10.

So wurde in dem seit 05/2003 gültigen Merkblatt eine zusätzliche Forderung für den Fall ausgesprochen, dass „aufgrund von fehlenden Anlagenaufwandszahlen (nach DIN 4701) kein Jahres-Primärenergiebedarf nach der EnEV ermittelt werden kann“. Dann „ist eine Förderung möglich, wenn der spezifische Transmissionswärmeverlust H_T beim KfW Energiesparhaus 40 um 45% unter dem in der EnEV angegebenen Höchstwert liegt“.

Die zu erwartenden Änderungen der DIN 4701 T10, die bereits bekannt sind, werden hierbei nicht berücksichtigt.

Ziel des Programms ist es nach telefonischen Rücksprachen, die CO₂-Minderung durch bauliche Maßnahmen zu erreichen und weniger durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe.

So löblich der Ansatz auch sein mag, so ist er doch nicht konsequent durchgeführt.

Das Berechnungsverfahren der EnEV und die aktuelle Vornorm werden anerkannt. Dies betrifft auch den in Tabelle 5 beschriebenen Primärenergiefaktor für Nah- und Fernwärmesysteme aus Heizwerken mit erneuerbaren Brennstoffen, der

mit 0,1 angesetzt werden kann. Dies wurde in Zusammenhang mit einem von uns betreuten Projekt aus den „50 Solarsiedlungen NRW“ bereits im Jahre 2002 abgefragt

und nach anfänglichem Zögern und Rücksprache mit den Ministerien und dem Normenausschuss bestätigt. Auch auf eine aktuelle Nachfrage wurde positiv von der KfW geantwortet.

Hier tun sich für Planer und Bauherrn nicht nachvollziehbare Widersprüche und Unzulänglichkeiten auf. Die nachfolgenden Beispiele mögen dies verdeutlichen.

Beispiel 1:

Die Baugruppe „GIBAE - Gemeinsam ist besser als Einsam“ bestehend aus fünf Baufamilien möchte gerne kostengünstig ein eigenes Heim haben und entschließt sich, eine Reihenhauszeile im Baugebiet „Auf dem Baum“ zu errichten. Anforderung des von der Kommune Waldweiler bereitgestellten Baugebietes ist es, eine 4-Liter-Siedlung entsprechend den Anforderungen zu errichten, wie sie bei der KfW gefordert werden. Den Bauherren winkt dann verbilligtes Bauland. Die GIBAE-Gruppe möchte gerne eine gemeinsame Heizzentrale (wegen der geringeren Kosten) und natürlich auch CO₂-minimiert bauen und beauftragt einen pfiffigen Architekten nebst Haustechnikplaner. Diese stellen „im Team“ schnell fest, dass es wohl in den Anforderungen der KfW eine interessante Lösung gibt und schlagen den Bauherren vor, einen Holzpelletkessel einzusetzen. Die Häuser würden dann über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Der niedrige Primärenergiefaktor für die Nahwärmelösung erlaube es dann, die Dämmolympiade gering zu halten, streng genommen würde ein Dämmstandard entsprechend der Wärmeschutzverordnung 1984 ausreichen. Die KfW bestätigte auf Nachfrage, dass ab fünf Wohneinheiten von einer Nahwärmeversorgung ausgegangen werden kann. Da aber die Bauherrn die Vorteile einer gut gedämmten Hülle schätzen, wird ein Niedrigenergiehausstandard realisiert. Neben den zinsgünstigen Darlehen durch die KfW werden Fördermittel aus Landes- und Bundesmitteln für die Pelletzentrale in Anspruch genommen. Die durch die gemeinsame Zentrale eingesparten Mittel erlauben es sogar, in den Häusern noch eine thermische Solaranlage unter Berücksichtigung von Fördermitteln des Landes und den Versorgungsunternehmens zu realisieren. Gute Idee von unseren Planern, denken die Bauherren und feiern ein Fest.

Beispiel 2:

Familie ZEOZWO träumt schon lange vom freistehenden Einfamilienhaus. Herr ZEOZWO ist als Naturwissenschaftslehrer an einer berufsbildenden Schule motiviert und kennt sich aus mit energiesparendem Bauen. Ein Niedrigenergiehaus sollte es schon sein und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung würde die allergiegeplagte Familie auch im Sommer schonen. Und eine CO₂-neutrale Wär-

meversorgung mit einer Pelletheizung sollte auch dabei sein. Auch mit dem Rechenverfahren der neuen EnEV nebst den begleitenden Normen hat er sich auseinandergesetzt. Da kommt ihm das Angebot der Gemeinde mit der Vier-Liter-Siedlung gerade recht. So meint er den Nachweis der KfW mit links zu nehmen.

Doch wie er's auch rechnet, den gewünschten Pelletkessel und die gewünschte Lüftungsanlage zusammen, das klappt irgendwie nicht so richtig unter Beachtung des Finanzbudgets.

Entweder er macht den normalen KfW 40-Nachweis mit Brennwertkessel und Lüftungsanlage, das heißt aber auch viel Geld in die Dämmung und nicht in den Pelletkessel stecken.

Will er jedoch den Pelletkessel, dann kneift das normale Verfahren der EnEV und er muss die hohe Nebenanforderung von 45% unter $H'_{T_{max}}$ nach Norm rechnen. Dies wiederum bedeutet nahezu den gleichen Dämmstandard realisieren zu müssen wie vorher, ohne jedoch den rechnerischen Bonus der eigentlich gewünschten Lüftungsanlage nutzen zu können.

So wird aus dem Traum ein Trauma.

Beispiel 3:

Familie Holzweg träumt auch schon lange den Traum eines eigenen Hauses aus Holz. Mit Holz bauen und mit Holz heizen, so ist ihr Wunsch.

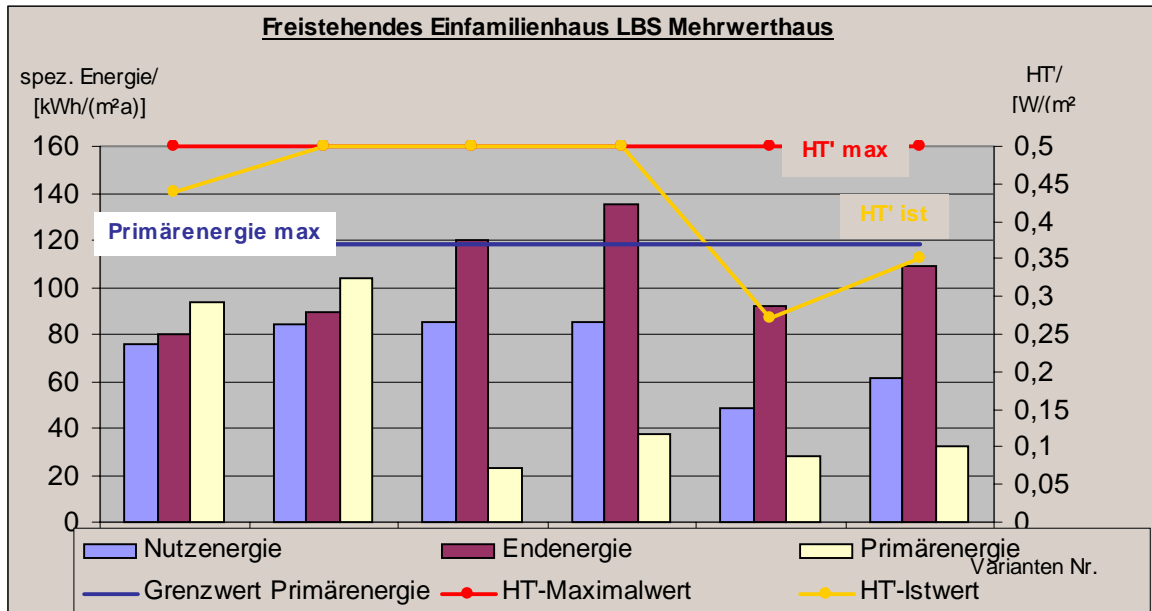
Auch sie möchten gerne die Vorteile der Gemeinde nutzen und wenden sich an einen Freund, der ein erfahrenen Berater der Verbraucherzentrale ist. Dieser kennt sich mit dem Verfahren der EnEV aus und auch die neuen Antragsunterlagen der KfW sind ihm gut bekannt. Darüber hinaus hat er einen guten Draht innerhalb der VZ und weiß, dass eine Reparaturnovelle der EnEV sowie eine Überarbeitung der DIN 4701 ansteht. Er erläutert den Sachverhalt der Familie Holzweg und rät ihnen, zwar das Grundstück schon zu kaufen, aber mit dem Bau erst zu beginnen, wenn die überarbeitete Norm raus ist. Dann sollte man mit der KfW über die Antragsmodalitäten verhandeln (jetzt kann man auch mit einer Pelletheizung eine Anlagenaufwandszahl bestimmen). Familie Holzweg wurde also durch Zufall kompetent beraten und wartet noch ein wenig mit der Entscheidung, da im Baugebiet noch einige Bauplätze verfügbar sind.

Das nachfolgende Diagramm veranschaulicht den in den Beispielen genannten Sachverhalt anhand eines freistehenden Einfamilienhauses nochmals.

Man erkennt gut, dass bei der Lösung mit der Nahwärme und einer Zukunftsoption Pelletkessel Herbst 2003 (nach Novellierung der DIN4701) die baulichen Anforderungen sehr niedrig sind.

Will man derzeit eine KfW-Förderung in Verbindung mit einem Pelletkessel in Anspruch nehmen, so ist man zweimal bestraft. Das Nachweisverfahren erlaubt es nicht, den rechnerischen Bonus einer Lüftungsanlage zu nutzen (nur H'_T). Darüber

hinaus muss der bauliche Aufwand zur Reduktion des Heizwärmebedarfs sehr hoch getrieben werden. Der CO₂-Bonus der Pelletheizung kann jedoch nicht in Anspruch genommen werden. Darüber hinaus wird der Bauherr mit Mehrkosten belastet, ohne die Vorteile, die ihm die EnEv bieten soll, nämlich Kompensation von schlechterer Dämmung durch effiziente und umweltfreundliche Wärmebereitstellung, nutzen zu können.



Variante 1:	Ist-Zustand (Brennwertkessel, Solaranlage, Abluftanlage, Luftdichtigkeitstest, Dämmdicke: AW 15cm 035, Da 24 cm 035, BoP 4 cm 030/ 8 cm 040)	Variante 4:	Variante 3 mit Pelletkessel (fp=0,2, EH,g=1,37)
Variante 2:	Ist-Zustand mit Dämmdicke: AW 11cm 035, Da 20 cm 035, BoP 4 cm 030/ 6 cm 040), ohne Solar, ohne Abluft	Variante 5:	Pelletkessel wie Variante5, jedoch Ht´ - 45%
Variante 3:	Variante 3 mit Nahwärme aus Biomasse	Variante 6:	Pelletkessel wie Variante5, jedoch Ht´ - 30%

Abb. 7: Berechnungen der Primärenergiekennzahlen und des spez. Transmissionswärmeverlustes für ein Musterhaus bei unterschiedlichen Wärmeerzeugern

4. Zusammenfassung

Die EnEV bietet theoretisch die Möglichkeit, ein primärenergetisch optimiertes Gebäude zu bauen.

Die sie umrankenden Rechenverfahren wie z.B. die DIN V 4701 T10 sind jedoch derzeit noch so unausgereift, dass in der konkreten Anwendung für Holzheizungen ein Zustand beschrieben wird, der nicht zufriedenstellend ist.

Besonders in Verbindung mit den aktuellen Förderrichtlinien der KfW werden bestimmte Holzheizungen benachteiligt, weil das entsprechende Rechenverfahren zwar schon bekannt, aber noch nicht veröffentlicht ist. Eine Änderung tut hier Not.

Folgende Wünsche können hergeleitet werden:

1. Wegfall der Befreiung der Holzheizung vom Primärenergienachweis und Erarbeitung von klaren Kennzahlen für Holzheizungen
2. Wegfall der Überarbeitung der Anforderung nach H'_T und Formulierung eines Endenergieverbrauchs, der auch den Einsatz von effizienter Lüftungstechnologie erlaubt
3. Wenn H'_T , dann sollte der Grenzwert bei Holzheizungen bei $0,7 * H'_T$ liegen
4. In aktuellen Förderprogrammen sollten die CO_2 -mindernden Effekte von Holzheizungen stärkere Berücksichtigung finden. Hierbei sollte der aktuell bekannte Wissensstand Berücksichtigung finden

5. Realisierte Beispiele

5.1 Bad Neuenahr – erstes Biomasse-Nahwärmenetz in Rheinland-Pfalz

63 Einfamilienhäuser in Niedrigenergiebauweise werden in Bad Neuenahr durch ein Biomasse-Nahwärmenetz mit Wärme für die Heizung und Warmwasser versorgt. Das Projekt wurde vom Land Rheinland-Pfalz gefördert und erhielt im Jahre 2000 den Staatspreis des Landes.

Es wurde eine Nahwärmezentrale für die ganze Siedlung realisiert, die mit einem Holzhackschnitzelkessel (300kW) und einem Gaskessel für die Spitzenlast ausgerüstet wurde.

Die Wärme wird über ein erdreichverlegtes Nahwärmenetz verteilt und mittels entsprechender Wärmeübergabestationen an die einzelnen Häusern übergeben. Ein Pufferspeicher von 10 m³ deckt Spitzennachfragen im Teillastbetrieb und glättet somit die Leistungsanforderung an den Kessel.

Der Holzhackschnitzelbunker mit einem Volumen von 80 m³ fasst den Holzbedarf für ca. 1 Woche in der Heizperiode. Aus dem Bunker werden die Holzhackschnitzel über hydraulisch angetriebene Schubböden und Stempel in den Kessel gefördert.

Die Anlage hat 3 Heizperioden hinter sich und lief bisher zur vollsten Zufriedenheit. Die Wärmekosten der Häuser sind trotz Anheiz- und Trockenheizbetrieb sowie Teilbeheizung vergleichbar mit einer konventionellen Versorgung mit Gas-Einzelthermen. Innerhalb dieser Zeit wurde der Gas-Kessel nur ein einziges Mal bei einer Revision der Stempelförderung (eingeklemmtes Metallteil) in Betrieb genommen.



Abb. 8 Die Siedlung „Alte Ziegelei“ in Bad Neuenahr.



Abb. 9 Die Unterverteilungen in den Häusern, Wärmesatelliten mit Wärmemengenzähler, Plattenwärmetauscher für die Warmwasserbereitung und Strangregulierung für die Heizungsanlage.



Abb.10 Spänebunker im Projekt Bad Neuenahr, so ausgelegt, dass eine komplette LKW Ladung untergebracht werden kann



Abb. 11 Blick in den Kesselbrennraum im Betriebszustand Gluterhaltung.

5.2 Die Solarsiedlung Bilderstöckchen - Pellets und Solaranlage

Die Siedlungsgesellschaft am Bilderstöckchen wurde 1932 von mehreren katholischen Vereinen gegründet, um preiswerten Siedlungsbau auf einem ehemaligen Militärgelände zu errichten. Das zur Sanierung als Solarsiedlung anstehende Projekt wurde 1909 als Artilleriedepot errichtet und 1937 als erste Mietwohnbebauung der Gesellschaft fertig gestellt. Im Hinblick auf die „Bewahrung der Schöpfung“ will man besonders den Einsatz erneuerbarer Energien im Mietwohnungsbau verfolgen.

Die lang gestreckte Hauszeile wird durch veränderte Wohngrundrisse, Erweiterungen der umbauten Fläche sowie die Aufstockung von ehemals 69 Wohneinheiten mit durchschnittlich 46 m² Wohnfläche auf zukünftig 78 Wohnungen mit einer breiten Nutzungspalette ausgebaut. Auf insgesamt 5.510 m² wird nordwestlich des Kölner Stadtzentrums bezahlbarer, energetisch wirtschaftlicher Wohnraum erstellt (Zwei- bis Vierraum- Wohnungen).

Der Heizenergieverbrauch soll durch Realisation des NEH-Standards im Altbaubestand gegenüber der alten Bebauung um 80% reduziert werden.

Der Einsatz einer zentralen Abluftanlage trägt nicht nur zur Reduktion des Energieverbrauchs bei, sondern verbessert auch die Luftqualität in den Wohnungen.

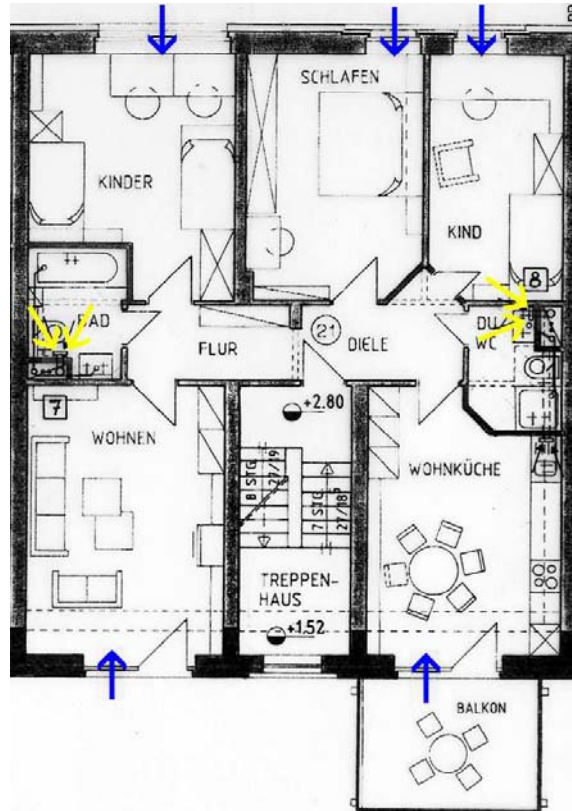


Abb. 12 Abluftanlage im Projekt Bilderstöckchen zur Verbesserung der Luftqualität, Verminderung von Bauschadenrisiken und zur Energieeinsparung.

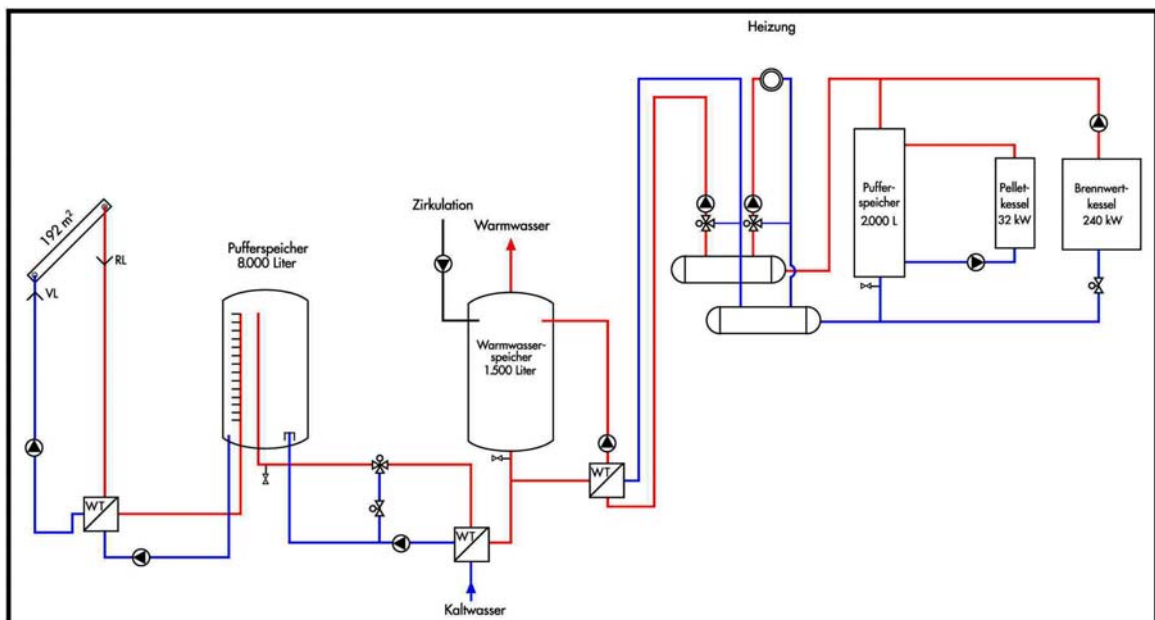


Abb. 13 Anlagenschema des Projekts Bilderstöckchen.

Die Wärmebereitstellung für die Solarsiedlung erfolgt durch die Kombination eines **Gas-Brennwertkessels**, eines **Holzpelletkessels** und einer **thermischen Solaranlage**. Das Brauchwasser soll jeweils zu 50% von der thermischen Solaranlage

und dem Holzpellet-Kessel erwärmt werden. Die überschüssige Wärme wird zur Heizungsunterstützung genutzt. Der Wärmebedarf für die Heizung wird überwiegend durch den Gas- Brennwert-Kessel sichergestellt.

Mit ca. 200 m² Kollektorfläche wird die Solaranlage etwa 50% des Warmwasserbedarfs der Siedlung decken.

Die dachintegrierten Flachkollektoren werden 2-lagig auf der Westseite des Mansardendaches angeordnet.

Hydraulisch wird die Anlage so eingebunden, dass die Kollektoren auf einen Schichtenspeicher mit 8000 Liter Inhalt fahren (direkt eingebunden). Aus den Schichtenspeichern wird ein Plattenwärmetauscher bedient, der im Durchlauferhitzeprinzip das nachströmende Kaltwasser in den Warmwasserspeicher vorwärmt (im Sommerfall auf 50° C). Somit werden keine Maßnahmen der Legionellendekontamination auf der Solarseite notwendig.



Abb. 14 Die Solaranlage auf dem Projekt Bilderstöckchen

Der Pelletkessel, mit einer Leistung von 32 kW, deckt den Restwärmebedarf zur Warmwasserbereitung. Die überschüssige Wärme wird zur Heizungsunterstützung genutzt.

Die Pellets (Holzpresslinge) werden in einem ca. 30 m³ großen Erdtank gelagert und über eine Förderschnecke zum Pelletkessel gefördert.



Abb. 15 Der Pellet-Lagerraum mit Schüttboden und Einblasstutzen



Abb. 16 Pelletkessel, Gas-Spitzenkessel und 8 m³ Schichtenspeicher

Literatur

- /Bergmair, 1996/
/Klima1,2001/ Bergmair, J; Gesamtenergieaufwand bei der Herstellung von Hackgut und Pellets, Regionalenergie Steiermark, Graz, 1996
Bähr,R; Klima,M; Solarsiedlung Bonn Tannenbusch Contractingverfahren zu Biomasse-Heizwerk und Solaranlagen , Vortrag auf dem AGÖF Fachkongress, Nürnberg, 2001
- /Klima2,2001/ Bähr,R;Klima,M; Machbarkeitsstudie zum Aufbau einer Pelletproduktion, unveröffentlicht, Aachen, 2001.
- /Klima3,2001/ Bähr,R;Klima,M; Heizen mit nachwachsenden Rohstoffen: Chancen für Pellets, Holzhackschnitzel und andere Bio-Brennstoffe, 10. e.u.z. Baufachtagung, Hannover 2001
- /Marutzky,1999/ Marutzky, R.; Seeger, K.; Energie aus Holz und anderer Biomasse ,Leinfeld- Echterdingen, 1999
- /MfUuF,1998/ Ministerium für Umwelt und Forsten (RhldPf); Leitlinie für eine qualitätsgesicherte Aufbereitung und Verwertung von Gebrauchtholz; Mainz, 1998
- /Passivhaus-Institut, 2000/ Feist, Dr. Wolfgang, Passivhaus-Institut
Protokollband Nr. 20 „Passivhaus-Versorgungstechnik“
Artikel Varianten für die Wärmeversorgung von Passivhäusern im Vergleich, Darmstadt, 2000