

Energieeffizienz – Entwicklung aus Sicht der Baupraxis

Dr. Burkhard Schulze Darup, Augraben 96, D 90475 Nürnberg, 0911 8325262

schulze-darup@schulze-darup.de / www.schulze-darup.de

1. Entwicklung der Energieeffizienz seit 1950

In den Nachkriegsjahren waren wärmetechnische Maßnahmen bei Gebäuden vor allem durch die bauphysikalischen Bautenschutzaspekte geprägt. In den sechziger Jahren herrschte Aufbruchstimmung in der Form, dass Energie in unbegrenztem Umfang verfügbar schien und das wesentliche energetische Kriterium für Gebäude in der angemessenen Auslegung leistungsstarker Heizanlagen lag. Die Energiekrise im Jahr 1973 stellte einen Wendepunkt dar. Erstmals wurde politisch-gesellschaftlich erfahrbar, dass unsere Ressourcen endlich sind. Im Bausektor wurde die erste Wärmeschutzverordnung (WSVO) angestoßen und im Jahr 1977 verabschiedet. Gegenüber den bis dahin gültigen Wärmedämmstandards mit einem Heizwärmebedarf von 200 bis 300 kWh/(m²a) wurde eine Reduktion um etwa ein Drittel erzielt. Für die Novellierung der WSVO bis zum Inkrafttreten 1984 wurden sieben Jahre benötigt. Das Anforderungsprofil für den Energieverbrauch wurde nochmals um etwa 25 % gesenkt. Zu dieser Zeit entstanden bereits die ersten Niedrigenergiehäuser mit Heizenergieverbrauchswerten von 40 bis 70 kWh/(m²a). In den achtziger Jahren verlief die Diskussion zum Thema Energieeffizienz bei Gebäuden sehr vielschichtig: zahlreiche Technikkonzepte im Niedrigenergiesektor wurden parallel getestet. Alle waren geprägt durch gute Wärmedämmung mit U-Werten zwischen 0,30 und 0,15 W/(m²K) in Verbindung mit den damals verfügbaren Fenstern, die einen U_w-Wert von 2,6 W/(m²K) aufwiesen. Diese Fenster limitierten zunächst eine sinnvolle Weiterentwicklung. Die Markteinführung der Wärmeschutzverglasung wirkte katalytisch auf die energetische Entwicklung. Auf der einen Seite wurde Solararchitektur vorangetrieben, die aber oftmals mit reiner Glasarchitektur verwechselt wurde und zu ungünstigen Ergebnissen sowohl hinsichtlich des Energieverbrauchs als auch der Behaglichkeitsfaktoren führte. Eine parallele Entwicklungsschiene führte zu den kostenoptimierten Niedrigenergiehäusern, die in etwa dem heutigen EnEV-Stand entsprechen. Die konsequente wissenschaftlich begleitete Fortentwicklung dieser Technologie ermöglichte 1991 den Bau des ersten Passivhauses in Darmstadt-Kranichstein. Um die dritte Novellierung der Wärmeschutzverordnung wurde intensiv gerungen. Als sie letztendlich 1995 in Kraft trat war für viele Akteure in der Praxis die einzige

Änderung, dass Wärmeschutzverglasung statt Isolierglas eingebaut wurde – die Glasindustrie vollzog in diesem Moment einen Fertigungssprung und bot die Wärmeschutzverglasung zum gleichen Preis an wie zuvor das Isolierglas.

2. Aktuelle Entwicklung

Das Ziel bei der Gestaltung der Energieeinsparverordnung war die Einführung des Niedrigenergiestandards. Gleichzeitig wurde gegenüber der WsVO der Gebäudetechnikbereich in die Betrachtung einbezogen und der Primärenergiebedarf zur zentralen Anforderungsgröße. Das ist einerseits sehr sinnvoll, weil die Betrachtung umfassender ist und eine große Gestaltungsfreiheit für den Planer entstand. Andererseits kann eine primärenergetisch günstige Versorgungsvariante dazu genutzt werden, auf der baulichen Seite den WsVO-Standard von 1995 kaum überschreiten zu müssen. Die EnEV-Macher hatten großen Widerständen aus zahlreichen Interessensgruppen der Bauwirtschaft zu begegnen. Dennoch ist das Grundkonzept gut gelungen und stellt eine sehr sinnvolle Ausgangssituation für weitere EnEV-Novellierungen dar, die in den nächsten Jahren zu erwarten sind. Es liegt im Wesen der EnEV, dass sie dem aktuellen Stand der Technik in einem marktverträglichen Abstand folgt. Es herrscht zudem das Wirtschaftlichkeitsgebot, das bei früheren Novellierungen eher dämpfend wirkte, in den letzten Jahren auf Grund der technischen Entwicklungen und der Energiepreisentwicklung aber Anlass dazu geben sollte, eine beschleunigte Anpassung der Standards voranzutreiben. Zudem ist aus Klimaschutz- und Ressourcenschutzaspekten zu überlegen, inwieweit die Maxime der Wirtschaftlichkeit im Energieeinspargesetz hinterfragt werden sollte. Dies könnte durch die Einbeziehung von ökologisch-gesamtwirtschaftlichen Folgekosten erfolgen. Alternativansätze bietet das Top-Runner-Prinzip. Solche Ansätze würden dazu führen, dass Energieeffizienztechnik in möglichst kurzer Zeit vom Stadium der Marktreife in die Breitenumsetzung gelangt.

Neubau-Wohnbau

Neue Energieeffizienztechniken erfuhren ihre Markteinführung vornehmlich im Neubaubereich des kleinvolumigen Wohngebäudebereichs, weil dort Einzelbauherren mit Risikobereitschaft und umweltpolitischem Anspruch bereit waren, erhöhte Investitionskosten zu tragen. Die Mehrinvestitionen gegenüber dem EnEV-Standard betragen derzeit für KfW-60-Häuser im Einfamilienhausbereich ca. 20 bis 40 €/m² Wohnfläche, für KfW-40-Häuser ca. 70 bis 150 €/m² und für Passivhäuser 80 bis 130 €/m². Bei Mehrfamilienhäusern können diese Werte bis zu 20 % günstiger liegen. Einsparpotenzial liegt vor allem bei den Fenstern. Passivhausfenster könnten deutlich kostengünstiger werden, wenn sie auf die Mainstream-Fertigungslinien

kommen. Eine weitere zielführende Strategie könnte darin liegen, Lüftungstechnik gezielt zu fördern und gleichzeitig hygienische Mindeststandards zu fordern, die zu einem erhöhten Einsatz ventilatorgestützter Lüftung führen.

Neubau-Nichtwohnbau

Das Innovationsprozedere beim Nichtwohnbau weicht von den oben beschriebenen Prozessen insofern ab, dass die Entwicklung jeweils einige Jahre zeitversetzt hinter der des Wohnbaus liegt. Das liegt an der fehlenden Bereitschaft der Investoren und dem Erfahrungshintergrund der vornehmlich beteiligten Planer, die eine oftmals wesentlich komplexere Aufgabenstellung mit einem integralen Planungsteam abwickeln, in dem Innovationen oftmals schwerer zu realisieren sind. Dieser Ablauf spiegelt sich auch in der Einführung der DIN 18599 wider. Andererseits entwickelt sich gerade im Moment eine hohe Dynamik zu hoher Energieeffizienz im Nichtwohnbausektor. Wenn diese zielgerichtet von begleitenden Rahmenbedingungen unterstützt wird, könnte dieser Bereich in den kommenden Jahren zu einer Triebfeder der energetischen Entwicklung werden.



Abb. 1 Seminargebäude der Beschäftigungsgesellschaft ELAN in Fürth: Passivhaus-Neubau in Verbindung mit Faktor-10-Sanierung der angrenzenden Bestandsgebäude (Bauherr: Stadt Fürth, Baujahr 2005)

Sanierung-Wohnbau

Das Anforderungsniveau der EnEV für Sanierungsvorhaben mit vierzig Prozent Zugabe zum EnEV-Neubau-Standard führt in vielen Fällen zu bauphysikalisch höchst unbefriedigenden Lösungen. Nicht zuletzt durch das KfW-CO₂-

Gebäudesanierungsprogramm wird ein großer Teil der Maßnahmen inzwischen auf dem EnEV-Neubau-Niveau durchgeführt. Die Entwicklung und Anwendung innovativer Techniken aus dem Passivhaus-Bereich bei Sanierungsmaßnahmen wächst in den letzten vier Jahren mit extremen jährlichen Wachstumsraten. In den Jahren 2001/2002 begann diese Entwicklung mit Einzelprojekten und einem Leitprojekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt [DBU 2004]. Bereits ab 2003 führte das dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“ zu einer Umsetzung mit über 20 Projekten im gesamten Bundesgebiet. Eine zweite Modellphase ab 2005 erhöhte die Projektanzahl um weitere 110 Sanierungsvorhaben mit energetischen Standards von 30 bzw. 50 Prozent unter dem EnEV-Neubau-Standard. Die KfW-Förderung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms wurde dafür in angemessener Form erhöht und durch die dena und regionale Planer eine gezielte Beratung und Betreuung durchgeführt. Die wichtigsten Akteure waren aber die Planer und Bauherren vor Ort, die zunächst ein klein wenig Mut und Engagement aufbringen mussten, um dann jedoch zu erkennen, dass zukunftsfähiges Sanieren mit Alltagstauglichkeit und Ökonomie kompatibel war.

Ab Januar 2007 gehört der „EnEV minus 30 %“ – Standard zum Standardförderprogramm des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms und kann von jedem Bauherrn für beliebig viele Projekte beantragt werden. Der Standard „EnEV minus 50 %“ wird ab März 2007 mit der dritten Phase des dena-Projekts „NEH im Bestand“ gefördert.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn diese extrem erfolgreiche Entwicklung der letzten vier Jahre zügig fortgeschrieben werden könnte. Nötig sind dazu vor allem zwei Schritte:

1. die EnEV sollte für Gebäudesanierungen den bei vielen Sanierungsprojekten bereits bewährten heutigen EnEV-Neubau-Standard als Mindestanforderung einführen
2. die KfW-Förderungen können dann in ihrem Anforderungsniveau parallel verschoben werden: der EnEV-Neubau-Standard benötigt keine Förderung mehr, dafür wird der Bereich EnEV minus 30 % weiter gefördert und nach vergleichbaren Regularien auch für den Standard EnEV minus 50 % breitenwirksam geöffnet. Modellprojekte erreichen in den nächsten Jahren noch weiter optimierte Zielstandards und werden wie bisher den Motor für weitere Entwicklungen darstellen.

Die durchschlagend positive Wirkung der jährlichen 1,5 Mrd. Euro-Investition über die Förderprogramme der KfW sollte analysiert werden: die sehr guten Auswirkungen auf die Baukonjunktur in 2006 können anhaltend gesichert werden. Dennoch sollte davon ausgegangen werden, dass die Summe noch einmal grundlegend aufgestockt werden muss. Ein sinnvolles Ziel ist die Steigerung der aktuellen jährlichen Sanierungsrate von knapp 2 % der Gebäude auf 3 bis 3,5 %. Statt einer mittleren bisherigen CO₂-Reduktion etwa 40 % sollten zukünftig im Mittel 70 % CO₂-Minderung angestrebt werden. Eine konsequente Durchführung erfordert ca. 2,5 Mrd. Euro Fördermittel jährlich und würde in den Jahren von 2008 bis 2020 in diesem Segment eine CO₂-Reduktion von etwa 25 Prozent bewirken. [Schulze Darup 1999/2007]



Abb. 2 Mehrfamilienhaus Bernadottestraße 42 – 48 in Nürnberg: Faktor-10-Sanierung bei den drei Bestandsgeschossen, Passivhaus-Standard für die sechs neu errichteten Wohnungen im vormaligen Dachboden-Bereich (Bauherr: wbg Nürnberg, Sanierung 2006)

Sanierung-Nichtwohnbau

Energieeffizienztechnik erlebt derzeit bei der Nichtwohnbau-Sanierung eine extrem hohe Beachtung. Die positiven Ergebnisse aus dem Wohnbaubereich sowie die Erfahrungen des Solarbau-Programms und die dena-Programme führen bei sehr vielen Bauherren zu großer Bereitschaft, ihre Liegenschaften durchgreifend zu sanieren. Hinsichtlich der EnEV-Anforderungen und der Förderungen gelten analog die Aussagen des vorhergehenden Kapitels. Die Dynamik könnte in diesem Bereich

jedoch noch höher werden: es besteht ein hoher Sanierungsüberhang sowohl bei privaten Projekten als auch vor allem im Bereich öffentlicher Gebäude. Dabei wird das Umdenken zur Energieeffizienz durch die Entscheidungsstruktur im Nichtwohnbau begünstigt.

Einen wesentlichen Einfluss können die öffentlichen Bauherren ausüben und damit Signale für Klimaschutz und die Belebung der Konjunktur geben.

3. Strategisch sinnvolle Energiestandards

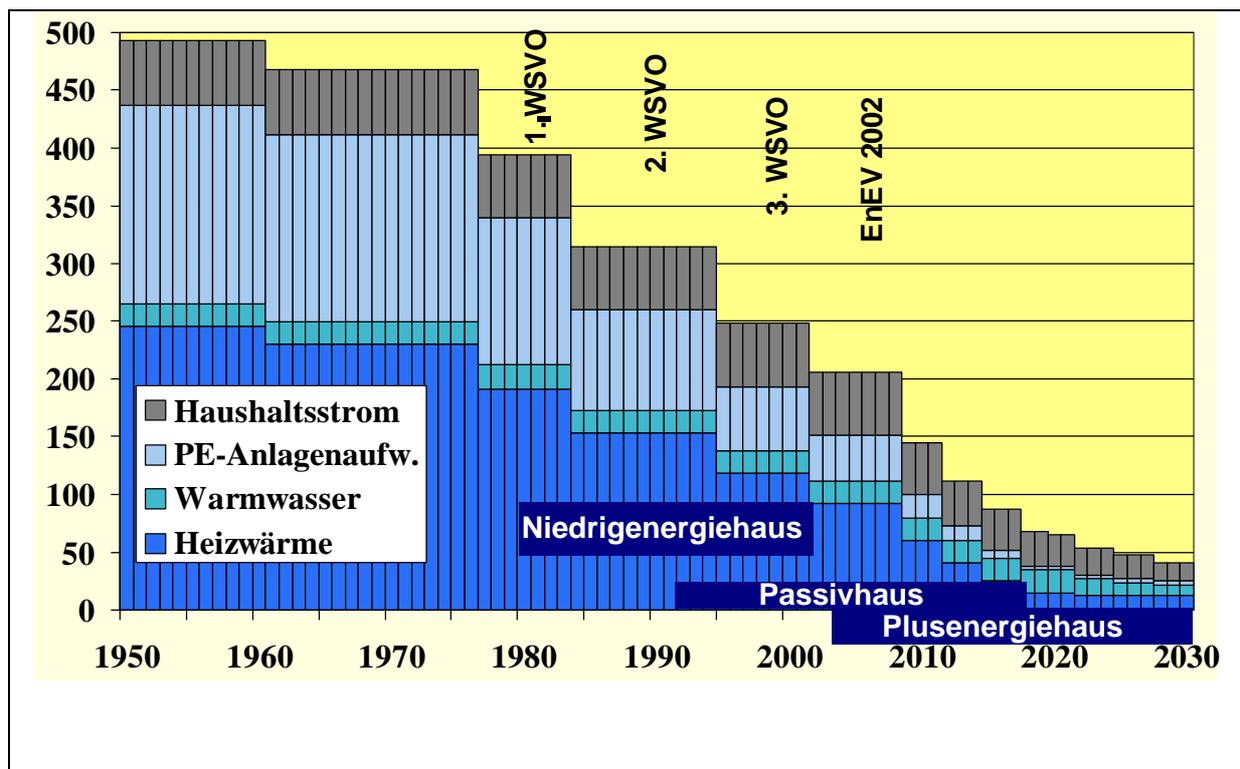


Abb. 3 Entwicklung der Energiestandards und WSVO- / EnEV-Anforderungen in Richtung des Niedrigenergie- und Passivhausstandards (Bezugsgröße: beheizte Wohnfläche, Beispiel Einfamilienhaus)

Die Entwicklung der baulichen Energiestandards ist geprägt durch ein gesellschaftliches Spannungsverhältnis zahlreicher Partikularinteressen. Jede Novellierung der Wärmeschutz- bzw. Energieeinsparverordnung wurde begleitet von intensiven Einspruchsverfahren zu den jeweiligen Referentenentwürfen. Dennoch hat sich jedes Mal erwiesen, dass eine Anpassung des Anforderungsniveaus um etwa 30 Prozent nach unten durch die Planer und Bauwirtschaft bei verträglicher Kostenentwicklung geschultert werden konnte. Die EnEV 2002 war wegweisend hinsichtlich der primärenergiebezogenen Gesamtbetrachtung. Ein Großteil der

Planer geht verantwortlich mit der EnEV um und erreicht mit angemessener Gewichtung zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik tatsächlich in etwa den angestrebten Niedrigenergiestandard. Etwa zwanzig Jahre betrug also der Abstand zwischen Entwicklung der Technik und der breitenwirksamen Einführung. Der gleiche zeitliche Abstand kann auch bei der Passivhaustechnik realisiert werden: es wird etwa zwei Anpassungsstufen erfordern, bis diese jetzt bereits erfolgreich eingeführte Technik zum breitenwirksamen Standard werden kann. Dabei ist offensichtlich, dass einige Komponenten noch Qualitäts- und Kostensprünge durchlaufen müssen. Auch das hat bisher stets bestens funktioniert: kaum ist eine Technik in der Breite gefragt und per Verordnung gefordert – schon steht sie zu angepassten und wirtschaftlich sinnvollen Kosten ausreichend zur Verfügung.

Der politisch-gesellschaftliche Druck wird dazu führen, dass die Novellierungsschritte kürzer werden. Nach der Logik der bisherigen Entwicklung müsste die EnEV das Niveau des Passivhausstandards etwa 2015 erreichen.

Für den Sanierungsbereich zeigen die Erfahrungen, dass ein zeitversetztes Nachziehen des Standards ein erfolgreiches Modell darstellt. So wie derzeit die Planer quer durch die Republik kein Problem damit haben, im Rahmen des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms den EnEV-Neubau-Standard bei der Sanierung anzuwenden, so könnte dieser Standard bei der nächsten Novellierung in die Verordnung als Standardanforderung übernommen werden. Selbstverständlich sind mit Augenmaß Sonderregelungen für denkmalgeschützte Gebäude zu finden.

4. Förderaspekte

Innovative Energiestandards müssen im Vorfeld entsprechender Verordnungen in die Bauwirtschaft eingeführt werden. Das geschieht am besten durch finanzielle Förderung. Die KfW-Programme erfüllen diese Funktion in den letzten Jahren mit zunehmendem Erfolg – und vor allem mit einer deutlich sichtbaren strategischen Entwicklung. Wurden im Rahmen des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms zunächst nur Appetithäppchen in Form von Maßnahmenpaketen gefördert, so ist seit einigen Jahren der EnEV-Neubau-Standard bei der Sanierung zum zentralen Erfolgsmodell geworden. Darauf basierend konnten weitere Energiestandards wie „EnEV minus 30 %“ und „EnEV minus 50 %“ zunächst im Rahmen von Pilotprojekten und jetzt in Richtung Breitenumsetzung fortentwickelt werden. Im Neubausektor erfolgte die Förderung analog für KfW-60-, KfW-40- und Passivhäuser.

Wenn Fördermaßnahmen es ermöglichen, den Markt für sinnvolle Techniken in der Breite zu öffnen, so sind sie als erfolgreich anzusehen. Ist es darüber hinaus so, dass die Förderung einen Konjunkturimpuls verursacht, der die Fördermittel in etwa

gleichem Maß zurückfließen lässt, so wäre es ein Fehler, sie nicht in möglichst umfassenden Sinn einzusetzen.

Die Struktur der Förderungen ist derzeit auf dem besten Weg, eine Funktion als perpetuum mobile für die Volkswirtschaft zu erzeugen: die Programmausstattung muss allerdings noch einmal grundlegend erhöht werden und zugleich die beschriebene Funktion des Energieeffizienzmotors und Wegbereiters von neuen EnEV-Standards stringenter in die Förderprogramme einfließen.

5. Resümee

Die Entwicklung der Energieeffizienz beim Bauen beinhaltet ein sehr hohes Potenzial. Der Bausektor kann eine führende Rolle bei den Klimaschutzzielen der Bundesregierung einnehmen. Beim Neubau und besonders bei der Gebäudesanierung lassen sich mit bestem Kosten-Nutzen-Verhältnis Energieeinsparungen erzielen. Die CO₂-Reduktion im Gebäudebereich sollte für den Zeitraum von 2008 bis 2020 auf mindestens 25 % angesetzt werden. Zum Erreichen dieses engagierten Ziels ist ein synergetisches Vorgehen bei der Entwicklung der EnEV, der darauf abgestimmten Erhöhung der Förderprogramme sowie Öffentlichkeitsarbeit, Fortbildung und Qualifizierung erforderlich. Das Ergebnis wird zu einer win-win-Situation führen, wenn dieser Prozess im Sinn eines gesellschaftlichen Konsens durchgeführt wird:

?? aus finanzpolitischer Sicht kann die gezielt eingesetzte Fördersumme durch die Rückflüsse aus Mehrwertsteuer, den entfallenden Arbeitslosenkosten sowie durch die Steuereffekte aus der belebten Konjunktursituation kurzfristig in den Staatshaushalt zurückfließen [etz 2007]

?? wirtschaftspolitisch zeichnet sich schon jetzt ab, dass Energieeffizienztechniken in den nächsten Jahren zu einem erfolgreichen Exportgeschäft werden

?? umweltpolitisch wird der Energieeffizienzbereich für alle Beteiligten zunehmend zum Lieblingsobjekt

?? und aus globalpolitischer Sicht kann nur der Chinese zitiert werden, mit dem ich vor einer Weile einen interessanten Gedankenaustausch hatte: „wir Chinesen tun jetzt erst einmal das, was Ihr jahrzehntelang getan habt. Es ist an Euch, die Ihr schon so viele Jahre sehr gut von den Ressourcen unserer Welt gelebt habt ein Vorbild zu geben. Ich denke, wir werden dann gerne und schnell von Euch lernen!“

6. Literatur / Quellen

- DBU 2004 Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10. –
Umsetzungsorientiertes Forschungsvorhaben mit Förderung der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Koordination: Schulze Darup;
Partner: PHI Darmstadt, ZEBAU Hamburg, IEMB Berlin und
ARGE Faktor 10; kostenloser Download unter: <http://dbu.de>
- etz 2007 Maurer, Laidig, Schulze Darup et. al.: EnergieRegion Faktor 10. –
Projektbericht des Forschungsvorhabens mit Förderung des
Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft unter Beteiligung
der ARGE Faktor 10 und Ingsoft, Hrsg. etz Nürnberg 2007
- Schulze Darup
1999/2007 Schulze Darup: Altbausanierung im Raum Nürnberg. – In:
Klimaschutz durch energetische Sanierung von Gebäuden Band
1, Hrsg. Forschungszentrum Jülich, Reihe Umwelt Band 21 1999 /
überarbeitet 2007