

# Eine Vision wird zum Standard

Dr. Burkhard Schulze Darup, Schulze Darup & Partner, Augraben 96, D-90475 Nürnberg  
Tel. (+49) 0911 / 8325262, Fax (+49) 911 / 8325263, [schulze-darup@schulze-darup.de](mailto:schulze-darup@schulze-darup.de)



**Abb. 1-3 MFH Passivhäuser / Sanierung mit Passivhauskomponenten: v. l. Dollmannstraße 47-55, Ansbach, Bauherr und Arch. St. Joseph Stiftung; Ingolstädter Straße 139-141, Nürnberg, Bauherr: wbg Nürnberg; Bernadottestraße 42 – 48, Nürnberg, Bauherr wbg Nürnberg, Arch. Schulze Darup & Partner**

## 1 Definition und Kriterien für das Passivhaus

Als vor sechzehn Jahren die ersten Passivhäuser fertig gestellt wurden, begegnete die Fachwelt der visionär anmutenden Entwicklung einerseits mit Faszination aber auch mit einer hohen Dosis Skepsis. Inzwischen hat sich nicht nur bestätigt, dass die Gebäude funktionieren und der Komfort überaus hoch ist. Ein wichtiger Aspekt ist der einfache Betrieb der Gebäude mit hoher Fehlertoleranz, die Recheninstrumente zur Passivhaus Projektierung bilden mit hoher Genauigkeit die Energiekennwerte ab und die zahlreichen für das Passivhaus entwickelten Komponenten werden zunehmend umfassend im gesamten Baubereich eingesetzt. Außerdem steuert das EnEV-Niveau zielstrebig auf den Passivhausstandard zu.

„Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in dem eine behagliche Temperatur sowohl im Winter als auch im Sommer ohne separates Heiz- bzw. Klimatisierungssystem zu erreichen ist. Es bietet erhöhten Wohnkomfort bei einem Heizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) und einem Primärenergiebedarf einschließlich Warmwasser und Haushaltstrom von unter 120 kWh/(m<sup>2</sup>a).“ [PHI 2008] Der Standard befindet sich an der Schwelle zur Marktdurchdringung. Derzeit stellt sich vor allem die Frage der Umsetzung: welche Entwicklungen und Strategien gilt es voranzutreiben, um Klima- und Ressourcenschutz im Gebäudebereich möglichst effizient und zielgerichtet in großer Breite zu verankern.

## 2 Entwicklung der Komponenten

Das Gesamtkonzept kann nur so erfolgreich sein wie die Summe der Komponenten. Die entwickelten Techniken haben sich bewährt. Dennoch müssen sie einer innovativen Weiterentwicklung unterliegen, um planungssicher und kostengünstig einsetzbar zu sein.

**Gebäudehülle:** Wand, Dach und Bodenplatte bzw. Kellerdecke weisen beim Passivhaus einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) kleiner als  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  auf. Nahezu alle gängigen Konstruktionsformen im Massiv-, Holz- und Stahlbau lassen sich in dieser Qualität ausführen. Dabei sind Wärmebrücken an den Anschlussstellen zu minimieren, wobei im allgemeinen bauphysikalisch einfache und schadensfreie Lösungen möglich sind. Energiesparen bei opaken Bauteilen ist immer dann hoch wirtschaftlich, wenn ohne konstruktiven Mehraufwand hohe Dämmdicken eingebracht werden können. Neue Konstruktionen und Materialien sind im Zuge der Passivhaustechnik entstanden. Dämmstoffe wurden besonders in den letzten Jahren hinsichtlich ihrer ökologischen Produkteigenschaften verbessert und raumsparende Konzepte wie die Vakuumdämmung entwickelt. Weitere Entwicklungen setzen diese Verbesserungen fort und lassen kostengünstige, ökologisch hochwertige und platzsparende Konstruktionsmöglichkeiten erwarten.

**Transparente Bauteile:** Die Fensterflächen sollen einen U-Wert von  $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  nicht überschreiten bei einem Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) um 50%. Die daraus resultierenden Konstruktionen mit Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmten Rahmen sind noch deutlich kostenintensiver als Standardfenster. Derzeit werden die Kosten zunehmend günstiger, weil zunächst das Glas und dann die Rahmen auf die Hauptfertigungslinien der Hersteller gelangen. Mit Einführung der EnEV 2009 ist absehbar, dass Dreischeibenverglasung zum Standard wird. Weitere Entwicklungen mit U-Werten Richtung  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  sind durch Vierscheibenverglasungen oder Vakuumtechniken sowie verbesserte Beschichtungen zu erzielen.

**Luftdichtheit:** Gebäude sollten zur Vermeidung von Bauschäden sowie auf Grund von Luftschallschutz und thermischem Komfort luftdicht ausgeführt werden. Beim Passivhaus muss die Leckage beim Blower-Door-Test mit einem Differenzdruck von 50 Pascal kleiner als  $0,6$  Hausvolumen pro Stunde sein ( $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$ ). Zudem hängt die Effizienz von Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung davon ab, dass keine erhöhte Leckagerate über die Gebäudehülle gegeben ist.

**Gebäudetechnik – Lüftung:** Die Raumluftqualität muss oberste Priorität bei der Gebäudeplanung haben. Schadstoffeinträge und gesundheitsbeeinträchtigende Einflüsse werden durch kontinuierliche ventilatorgestützte Außenluftzufuhr deutlich minimiert. Passivhausgeeignete Zu-/Abluftanlagen weisen einen Wärmebereitstellungsgrad  $\eta_{\text{WRG,eff}} > 75\%$  auf, zur Erzielung von Behaglichkeit sollte die Zulufttemperatur über  $16,5 \text{ °C}$  liegen, die Stromeffizienz  $\eta_{\text{el}}$  unter  $0,45 \text{ Wh}/\text{m}^3$  betragen und eine weitgehende Dichtheit von Anlage ( $< 3\%$ ) und Gebäudehülle sowie ein maximaler Schalldruckpegel in Wohnräumen von  $25 \text{ dB(A)}$  erzielt werden. Bestens funktionierende Lüftungsanlagen sind marktverfügbar, können aber insbesondere hinsichtlich der Vereinfachung der Konzepte, gezielter Regelung sowie kostentreibender Aspekte (z. B. Brandschutz) in den nächsten Jahren optimiert werden. Zudem stellen die besonderen Belange bei der Sanierung eine Herausforderung dar.

**Gebäudetechnik – Heizung / Kühlung:** Der Restwärmebedarf kann auf Grund der geringen Heizlast im allgemeinen deutlich günstiger bereit gestellt werden als bei Gebäuden mit EnEV-Standard. Das Gleiche gilt erst recht für Gebäude mit Kühllast, die im Zuge der Passivhausprojektierung durch bauliche Maßnahmen gezielt minimiert werden kann. Verbleibende Heiz- und Kältetechnik ist im allgemeinen von der Leistung deutlich reduziert. Es können Einsparungen gegenüber dem EnEV-Standard bei den Zentralgeräten, dem Verteil- und Übergabesystem sowie bei den Funktionsflächen erzielt werden. Das gilt insbesondere bei der Wärmeverteilung über die ohnehin vorhandene Lüftungsanlage. Die Brauchwassererwärmung wird im Wohnungsbau zur relevanten Größe hinsichtlich der Heizungsauslegung. Eine Minimierung der Verluste und eine effiziente Regelung werden in diesem Bereich deshalb besonders wichtig. In den nächsten Jahren werden die Heizsysteme zunehmend an Gebäude mit geringem Bedarf angepasst werden und der Einsatz regenerativer Energien deutlich zunehmen. Gerade bei einem Passivhaus ist es äußerst sinnvoll, die Anlagentechnik so zu konfigurieren, dass Plusenergiehäuser daraus werden.

**Gebäudetechnik – Elektro:** Der Stromverbrauch in Passivhäusern liegt sowohl bei Wohngebäuden als auch vor allem im Nichtwohnsektor primärenergetisch höher als für den Heizbereich. Deshalb sind Stromspartechniken in allen Verbrauchsbereichen sehr relevant und haben bei Gebäuden mit Kühlbedarf den Synergieeffekt, dass die Kühllast zielgerichtet minimiert werden kann. Im Wohnungsbau bietet es sich mittelfristig an, Gebäude- und Küchentechnik integral zu betrachten und die Funktionen in effizienter Form miteinander zu verbinden.

### 3 Charakteristika des Passivhauses

Passivhäuser zeichnen sich dadurch aus, dass die passiven Solarerträge ausreichen um in Verbindung mit den internen Gewinnen den verbleibenden Heizwärmebedarf auf ein Minimum zu senken. Wichtig ist dabei eine günstige Orientierung der wesentlichen Aufenthaltsräume nach Süden. Die Abweichung vom Südazimut sollte 30 Grad möglichst nicht überschreiten. Weiterhin muss Verschattung weitestgehend vermieden werden. Je günstiger die Gebäudegeometrie und je kompakter das Gebäude, desto weniger relevant wird die Ausrichtung.

Bauphysikalisch führen Passivhauskomponenten durch die gute Wärmedämmung und die damit verbundenen angenehmen Temperaturen auf der Innenfläche der Außenhülle selbst bei extrem niedrigen Außentemperaturen zu hoher Behaglichkeit für den Nutzer. Bautenschutzaspekte wie Feuchteprobleme oder Schimmelpilzbildung stellen auf Grund dessen kein Problem dar. Die Temperaturverteilung im Raum ist sehr gleichmäßig und die Luftbewegung liegt in einem angenehm niedrigen Bereich. Die Raumluftqualität ist durch die beständige Außenluftzufuhr sehr günstig verbunden mit einem hohen Komfort, der sich nicht zuletzt aus dem entfallenden Zwang zur Fensterlüftung ergibt.

„Hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes sollten transluzente Flächen in West- oder Ostorientierung sowie verglaste Flächen mit Neigungen unter 75° gegen die Horizontale 15% der dahinterliegenden Nutzflächen nicht überschreiten oder sie müssen einen effizienten temporären Sonnenschutz aufweisen. Für südorientierte Fenster liegt die Grenze erst bei 25% der dahinterliegenden Nutzflächen.“ [PHI 2008] Die Gebäude müssen in den Aufenthaltsräumen mindestens ein offenbares Fenster oder eine sonstige Außenluftöffnung aufweisen, um für die Bewohner einen hohen Wohnkomfort sicher zu stellen und im Sommer eine freie Nachtkühlung zu ermöglichen.

## 4 Projektkategorien

Bisher wurden etwa 10.000 Einheiten in Passivbauweise erstellt. Addiert man vergleichbare Standards unter Einsatz von Passivhauskomponenten, ist diese Zahl mindestens zu verdoppeln [May 2007]. Dazu kommen die Maßnahmen im Sanierungsbereich, die seit 2003 eine extrem hohe Umsetzungsdynamik erzielt haben. Die verschiedenen Projektkategorien weisen in dieser Entwicklung unterschiedliche Schwerpunkte auf:

### 4.1 Neubau-Wohnbau

Neue Energieeffizienztechniken erfuhren ihre Markteinführung vornehmlich im Neubaubereich des kleinvolumigen Wohngebäudebereichs, weil dort Einzelbauherren mit Engagement 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 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche, für KfW-40-Häuser ca. 70 bis 150 €/m<sup>2</sup> und für Passivhäuser 80 bis 130 €/m<sup>2</sup>. Einsparpotenzial liegt vor allem bei den Fenstern, der Lüftungstechnik und angepassten Gebäudetechnik-Konzepten. Das KfW-Programm „Ökologisch Bauen“ stellt eine wichtige Grundlage zur Förderung von Passivhäusern dar. Deutlich erkennbar ist allerdings, dass in den Regionen mit additiver kommunaler Förderung deutlich höhere Umsetzungszahlen zu verzeichnen sind als in Vergleichsregionen.



**Abb. 4-6 Passivhäuser als Einfamilienhäuser: v. l. EFH Herzogenaurach, Bauherr: Rubruck; Stadthaus Nürnberg, Bauherr Oelschlegel; Plusenergiehaus Erlangen, Bauherr Prof. Hundhausen**

## 4.2 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 ist in der zunächst fehlenden Bereitschaft der Investoren begründet 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. Derzeit wächst die Investitionsbereitschaft in Energieeffizienztechniken bei Nichtwohnbauten in starkem Maß und wird in den nächsten Jahren zu einer Haupttriebfeder der Effizienzentwicklung werden. Es wird erkennbar, dass Passivhaustechnologie bei zahlreichen Anforderungsprofilen zu einer win-win-Situation führt. So können die oftmals üblichen hohen Aufwendungen für Gebäudetechnik auf Grund der optimierten Außenhülle deutlich reduziert werden hinsichtlich Kosten und Bedarf an Funktionsflächen. Darüber hinaus ist das Raumklima hervorragend, was zu einer erhöhten Produktivität führt. Der Energieeffizienzgedanke unterstützt zudem bestens die Corporate Identity zahlreicher Unternehmen.

## 4.3 Sanierung-Wohnbau

Auf der Grundlage einzelner Leitprojekte und des Forschungsvorhabens der Deutschen Bundesstiftung Umwelt [DBU 2004] begann ab 2002 zunehmend der Einsatz von Passivhauskomponenten bei der Wohngebäudesanierung. Wirtschaftlich sinnvolle Sanierungsstandards weisen in Abhängigkeit von der individuellen Gebäudekonfiguration einen Heizwärmebedarf von etwa 30 kWh/(m<sup>2</sup>a) bis hin zum Passivhausstandard von 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) auf. Die Komponenten entsprechen denen des Neubaus. Allerdings werden derzeit zahlreiche auf die Sanierung zugeschnittene Innovationen bis hin zur Vakuum-Innendämmung entwickelt [PHI 2008-2].

In der Folge der Passivhaustagung 2003 in Hamburg, auf der die Thematik einen breiten Raum einnahm [wbg 2003], wurden im Rahmen des dena-Projekts „Niedrigenergiehaus im Bestand“ zunächst über 20 Projekte durchgeführt. 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 dritte Modellphase läuft seit Anfang 2007 erfolgreich. Dabei ist der Standard EnEV minus 30 % bereits breitenwirksam als Standardförderung im Rahmen des KfW – CO<sub>2</sub> Gebäudesanierungsprogramm enthalten [dena 2007].

## 4.4 Sanierung-Nichtwohnbau

Energieeffizienztechnik erlebt derzeit bei der Nichtwohnbau-Sanierung eine extrem hohe Beachtung. Die positiven Ergebnisse aus dem Wohnbaubereich, Erfahrungen des Solarbau-Programms sowie die dena-Modellprojekte führen bei sehr vielen Bauherren zu großer Bereitschaft, ihre Liegenschaften durchgreifend zu sanieren. 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 üben die öffentlichen Bauherren aus und geben zur Zeit zahlreiche Impulse zum Klimaschutz im Baubereich. Es wird zunehmend ein zukunftsgerichtetes Gebäudemanagement betrieben, bei dem erstmals Portfolio- und Bestandskonzepte auf eine lange Laufzeit gesehen sowie Investitions-, Finanzierungs- und Betriebskosten gleichermaßen gewichtet werden. Um den Bestand in etwa fünfundzwanzig Jahren einem Sanierungszyklus zu unterziehen, muss eine Sanierungsquote von vier Prozent jährlich ausgeführt werden. Durch die Auswertung des inzwischen recht vollflächig vorliegenden kommunalen Energiemanagements können gute Strategien für die Erüchtigung des Gesamtbestands aufgestellt werden und den Stadträten Kostenalternativen dargestellt werden, die zeigen, dass der Break-even des Nichtstuns in wenigen Jahren die Aufwendungen eines engagierten Sanierungskonzepts übersteigen werden. In den letzten zwei Jahren sind vor allem zahlreiche Planungen für die Sanierung von Schulen und Kindergärten auf den Weg gebracht worden. Zahlreiche Kommunen diskutieren derzeit Grundsatzbeschlüsse, nach denen in den nächsten Jahren möglichst flächendeckend mit Passivhaustechnik saniert werden soll.



**Abb. 7-9 Nichtwohngebäude als Passivhäuser: v. l. Neubau Dreifachturnhalle Herrieden, Bauherr Landkreis Ansbach; Anbau Neues Gymnasium Nürnberg, Bauherr Stadt Nürnberg; ELAN Seminargebäude Fürth, Bauherr Stadt Fürth**

## 5 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Mehrinvestitionen für ein Passivhaus gegenüber dem EnEV-Standard betragen im Wohnungsbau etwa 100 €/m<sup>2</sup>, wenn eine optimierte Planung zu Grunde liegt. Bei Mehrfamilienhäusern können diese Werte bis zu 20 % unterschritten werden. Im Sanierungsbereich sind die Kosten geringfügig höher und weisen individuell eine größere Schwankungsbreite auf. Bei Nichtwohnbauten sind kaum generelle Angaben möglich. Wie beschrieben stehen dort den Mehraufwendungen bei der Gebäudehülle durchaus höhere Einsparungen bei der Gebäudetechnik gegenüber auf Grund der niedrigeren Heiz- und Kühllast. Bei optimierten Konzepten kann das bis hin zur Reduzierung der Kosten gegenüber einem bisher üblichen Gebäudestandard führen. Allen Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist gemein, dass mittel- bis langfristige Betrachtungen ein

deutliches Plus für die Passivhaustechnik ergeben. Da gängigerweise kurzfristige Renditebetrachtungen bei der Investition in Immobilien die Entscheidungsgrundlage darstellen, sind dennoch in den nächsten Jahren Förderungen erforderlich, um die Bauwirtschaft zielgerichtet für den Klimaschutz zu gewinnen.

## 6 Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderungen

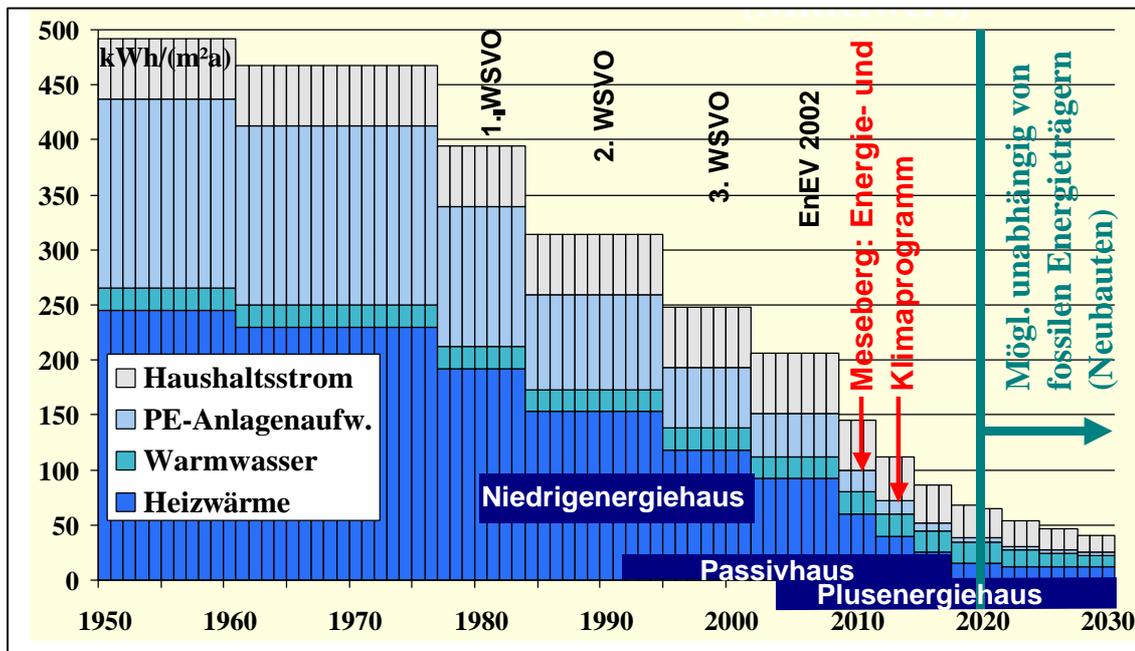


Abb. 10 Entwicklung der Energieeffizienz in Deutschland: Gemäß Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung wird die EnEV 2009 und 2012 um jeweils 30 % verschärft, ein weiterer Anpassungsschritt ca. 2015 erreicht das Passivhausniveau

Von der Entwicklung des Niedrigenergiehauses bis zur Einführung eines vergleichbaren Standards durch die EnEV dauerte es zwanzig Jahre. Ein vergleichbarer Zeitabstand zeichnet sich bei der Passivhaustechnik ab: es wird etwa zwei bis drei Anpassungsstufen erfordern, bis das Passivhausniveau zum gültigen EnEV Standard wird. Im Zuge dieser Entwicklung werden die relevanten Komponenten noch Qualitäts- und Kostensprünge durchlaufen müssen. 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. So ist absehbar, dass die Anforderungen der EnEV 2009 zu großen Teilen durch den Einsatz von Dreischeibenwärmeschutzverglasung in Verbindung mit verbesserten Fensterrahmen erreicht werden. Als Folge werden genau diese Komponenten kurzfristig deutlich kostengünstiger zur Verfügung stehen.

Der politisch-gesellschaftliche Druck wird zudem dazu führen, dass die EnEV-Novellierungsschritte kürzer werden. Nach der Logik der bisherigen Entwicklung müsste die

EnEV das Niveau des Passivhausstandards etwa 2015 erreichen, wie in Abbildung 10 dargestellt wird [Schulze Darup 2007].

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 CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms den EnEV-Neubau-Standard bei der Sanierung anzuwenden, so könnte dieses Niveau bei der nächsten Novellierung in die Verordnung als Standardanforderung übernommen werden. Selbstverständlich sind mit Augenmaß Sonderregelungen für denkmalgeschützte Gebäude zu finden.

**Förderungen** dienen dazu, im Vorfeld von Verordnungen innovative Energiestandards in den Markt einzuführen. Die KfW-Programme erfüllen diese Funktion in den letzten Jahren mit zunehmendem Erfolg. Das Programm „Ökologisch Bauen“ ist erfolgreich, muss in Bezug auf die Passivhaustechnik in den kommenden Jahren jedoch noch geschärft werden. Derzeit ist erst dann eine hohe Akzeptanz erkennbar, wenn regionale Zusatzförderung stattfindet. Bei der Sanierung setzt sich dagegen im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms seit einigen Jahren eine strategisch gut abgestimmte Förderstrategie zunehmend durch: neben der Förderung des EnEV-Neubau-Standards werden die Kategorien „EnEV minus 30 %“ und „EnEV minus 50 %“ zunächst mit Modellprojekten und jetzt sukzessive in die Regelförderung übergehend sinnvoll unterstützt. Parallel zur neuen EnEV 2009 ist davon auszugehen, dass der Standard „EnEV minus 50 %“ in die Regelförderung eingehen wird und ein Standard „EnEV minus 60 %“ ein neuer Pilotstandard wird. Bei dieser Betrachtung ist zu berücksichtigen, dass sich durch die Parallelverschiebung der Anforderungen die jeweiligen Bezeichnungen ändern werden.

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 [etz 2007], 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: das KfW-Programm übt seit 2006 diesen volkswirtschaftlich erfolgreichen Impuls aus. Die in letzter Zeit sich abzeichnende Ausweitung der Programmausstattung ist deshalb mehr als konsequent. Angesichts der ambitionierten Klimaschutzziele der Bundesregierung ist davon auszugehen, dass weitere Anpassungen nach oben in den kommenden Jahren sowohl zu deren Umsetzung dringend erforderlich sind als auch volkswirtschaftlich und ökologisch gewinnbringend sein werden. Ziel muss es sein, bei bestem Kosten-Nutzen Verhältnis der eingesetzten Fördermittel sowohl die Sanierungsquote von derzeit unter 2 % auf über 3,5 % zu steigern als auch die mittlere Energieeinsparung jeder Maßnahme von 40 bis 50 Prozent auf über 70 Prozent zu erhöhen. Der Gebäudesanierungssektor ist dazu prädestiniert einen überdurchschnittlichen Anteil zum Erreichen der avisierten Klimaschutzziele beizutragen.

Das regionale Engagement stellt einen wesentlichen strategischen Baustein dar. Wichtig sind dabei aktive Netzwerke aus engagierten Akteuren. Dazu müssen Informations-, Forschungs- und Fortbildungskonzepte in Verbindung mit Marketingunterstützung intensiviert sowie eine additiv-synergetischen Förderunterstützung von Bundesprogrammen durchgeführt werden. Das Instrument der kommunalen Bauleitplanung [etz-eam 2007] kann grundlegende Impulse geben. Wirtschaftsressorts können Investoren Hilfestellungen bei energieeffizienten Planungskonzepten leisten. Angepasste Versorgungskonzepte der Energieversorgungsunternehmen werden bei sinkender Energiedichte der Stadtteile zu einer Notwendigkeit, wobei eine große Chance in der Verbindung dezentraler kleinteiliger Energiegewinnungssysteme mit Versorgungs- und Regelungsmanagement liegen kann. Verbunden werden können damit Modelle zum Contracting, welche das Gebäudegesamtsystem, z. B. in Form eines Passivhaus-Contractings [Schulze Darup 2007-1] beinhalten.

## 7 Resümee

Passivhaustechnologie ist keine Vision mehr – sie ist eine eingeführte Technik mit hoher Wirtschaftlichkeit, die sich zunehmend in allen Marktsegmenten des Bauens bewährt. Die Komponenten beinhalten für die verschiedenen Anwendungsbereiche ein weiteres Entwicklungspotenzial, das sich parallel zu Innovationen und breiter Marktdurchdringung realisieren wird. In Deutschland wird die EnEV in zwei bis drei Anpassungsschritten bis etwa 2015 das Passivhausniveau erreichen. Der Ansatz ist übertragbar auf alle Klimazonen und ermöglicht sowohl in kalten als auch heißen Klimaten extrem energieeffiziente Gebäude bei höchstem Komfort für die Nutzer. Durch stringentes politisches Umsetzen dieser Ziele werden zahlreiche positive Effekte erreicht:

- ?? Aus finanzpolitischer Sicht können effektiv eingesetzte Fördermittel durch die Rückflüsse aus Mehrwertsteuer, den entfallenden Arbeitslosenkosten sowie durch die Steuereffekte aus der belebten Konjunktursituation kurzfristig in den Staatshaushalt zurückfließen
- ?? wirtschaftspolitisch zeichnet sich schon jetzt ab, dass Energieeffizienztechniken in den nächsten Jahren zu einem erfolgreichen Exportgeschäft werden
- ?? umweltpolitisch wird der Energieeffizienzbereich in Bezug auf Klima- und Ressourcenschutz für alle Beteiligten zunehmend zum Lieblingsobjekt
- ?? und aus globalpolitischer Sicht ist absehbar, dass nur durch einen gerechten Ausgleich bei der Ressourcennutzung ein friedvolles Miteinander erzielbar ist. Dabei sind die Industriestaaten in der Bringschuld, einen überzeugenden Anfang zu machen.

## 8 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>
- dena 2007 EnEV minus 30 % - Planungshilfe zur energieeffizienten Sanierung  
im Rahmen des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms. – Hrsg.  
Deutsche Energieagentur, Autor: Schulze Darup, Berlin 2007
- 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
- etz-eam 2007 Maurer, Reuter, Schulze Darup et al: Energieeffiziente  
Bauleitplanung für das Baugebiet Insterburger Straße. – Gutachten  
im Auftrag der Stadt Nürnberg 2007
- May 2007 May: Marktanalyse. – In: Machbarkeitsstudie über das  
Geschäftskonzept „Passivhaus-Contracting“. – Auftraggeber: eNG  
Hannover 2007
- PHI 2008 Passivhaus Institut Darmstadt, Homepage, [www.passiv.de](http://www.passiv.de)
- PHI 2008-1 Feist: Protokollbände 1 – 36, Arbeitskreis kostengünstige  
Passivhäuser, Passivhaus Institut Darmstadt 1995 – 2008
- PHI 2008-2 Pfluger, Forstner, Schulze Darup et. al.: Vakuum-Innendämmung. –  
Forschungsvorhaben im Auftrag der Firma Variotec, gefördert im  
Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ durch das BBR,  
Arbeitsgemeinschaft Passivhaus Institut Darmstadt, Schulze Darup  
& Partner, Darmstadt 2008
- Schulze Darup 2007 Schulze Darup: EnEV – ein alter Hut? – in: Tagungsband zum 17.  
Symposium Thermische Solarenergie, OTTI Regensburg 2007; und  
Energieeffizienz-Entwicklung. – Energieeffizienz in Gebäuden  
Jahrbuch 2007, Hrsg. Jürgen Pöschk, Berlin 2007
- Schulze Darup 2007-1 Schulze Darup: Machbarkeitsstudie über das Geschäftskonzept  
„Passivhaus-Contracting“. – Auftraggeber: eNG Hannover,  
Arbeitsgemeinschaft Schulze Darup & Partner, May & Schurr,  
EnergieRegion Nürnberg, Hannover 2007
- wbg 2003 Projektbericht Jean Paul Platz 4. – Hrsg. wbg Nürnberg,  
Arbeitsgemeinschaft Schulze Darup & Partner, Passivhausinstitut  
Darmstadt, FIW München; Kurzfassung: Tagungsband zur 7.  
Internationalen Passivhaustagung in Hamburg 2003