

Sanierung mit Passivhauskomponenten



Dipl. Ing. Matthias von Oesen,
Stadtwerke Hannover AG, Glockseestraße 33, D-30169 Hannover
Tel.: 0511/430 3320, Fax: 0511/430 3378
e-mail: matthias.vonoesen@enercity.de, www.enercity.de

1 Einleitung

In Hannover hat die energetische Modernisierung bereits Tradition. Bereits 1989 wurde von den Stadtwerken Hannover eine Studie zu "Einsparmöglichkeiten beim Raumwärmebedarf des Wohngebäudebestandes in Hannover und Langenhagen" erstellt. Von 1993-1997 wurde das EU-geförderte Demonstrationsprojekt "Thermie-Altbau" durchgeführt, wobei die Einsparungen seinerzeit bereits bei ca. 50% lagen. Mit der Gründung des enerCity-Fonds *proKlima* im Jahre 1998, der finanziell zum größten Teil von den Stadtwerken Hannover getragen und jährlich mit über 5 Mio Euro ausgestattet wird, wurde u.a. ein Breitenförderprogramm für den Altbau ins Leben gerufen. Zur Zeit werden im Rahmen dieses Programms jährlich über 2000 Anträge zu Wärmedämmmaßnahmen, effiziente Haustechnik, Qualitätssicherung, etc. abgearbeitet.

Die positiven Ergebnisse aus dem erfolgreichen EU-Projekt CEPHEUS (Kostengünstige Passivhäuser als europäischen Standard, Berichte sind bei den Stadtwerken Hannover erhältlich) und die mehreren tausend im Passivhausstandard realisierten Wohneinheiten, sind der Nachweis dafür, dass der Passivhausstandard im Neubau mittlerweile zum Stand der Technik gehört. Im Gebäudebestand steht eine derartige Entwicklung noch bevor, obwohl hier das deutlich größere Einsparpotential liegt. Die Energieeinsparverordnung gibt aufgrund der lobbybedingten "Abschwächungen" und der realitätsfernen Randbedingungen leider nicht die gewünschten Impulse zur Energieeffizienzsteigerung. Dennoch wird in der Altbausanierung ein Umdenken und die Einführung von neuen Standards unumgänglich, um den stetig steigenden Energiekosten, dem zunehmenden Komfortansprüchen der Mieter und dem langfristigen Werterhalt der Immobilien gerecht werden zu können.

Im Rahmen einer individuellen Einzelförderung wurden vom Klimaschutzfonds *proKlima* bisher drei Projekte gefördert, die auf unterschiedlichen Wegen Altbauten in den Passivhausstandard versetzen. Ein Konzept realisiert dies durch Abriss und Neubau ab Oberkante Keller. Bei einem weiteren leerstehenden Projekt bleibt das Haus stehen. Die Grundrisse werden den neuen Bedürfnissen der heutigen Mieteransprüchen angepasst und teilweise komplette Fassaden den bestehenden Außenwänden vorgesetzt, um den Wohnraum zu erweitern bzw. den erheblich besseren Wärmeschutz gewährleisten zu können.

Das Besondere bei dem in diesem Beitrag näher beschriebenen Projekt eines Mehrfamilienhauses Baujahr 1910 mit 5 WE und ca. 500 m² Wohnfläche ist, dass die Modernisierung im teilweise bewohnten Zustand durchgeführt wird. Da die Mehrkosten im vertretbaren Rahmen gehalten werden sollen, wird auf eine aufwendige thermische Trennung der "im Kalten" stehenden Innen- und Außenwände verzichtet und lediglich die Außenwände bis zur Kellerbodenplatte gedämmt. Der Passivhausstandard kann daher ab einschließlich dem 1. OG aufwärts realisiert

werden. Das Erdgeschoss wird die geforderten 15 kWh überschreiten, die anderen Passivhauskriterien aber erfüllen und ebenfalls mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Als nächsten großen Meilenstein sollen die Passivhauskomponenten "in der Breite" in der Altbaumodernisierung eingesetzt werden. In Hannover hat der eneracity-Fonds *proKlima* dazu ein eigenes Förderprogramm "Modernisieren mit Faktor 10" gestartet, bei dem sich voraussichtlich 7 Wohnungsbaugesellschaften mit insgesamt ca. 18.000m² Wohnfläche beteiligen. Auf Bundesebene ist von dem BMV/BW, dena, KfW und der DBU parallel in diesem Sommer ein vergleichbares Projekt "NEH im Bestand" angelaufen. Eine enge inhaltliche Zusammenarbeit zwischen den beiden Projekten findet bereits statt. Die neuen Kreditprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) mit zinsgünstigen Darlehen und 20% Teilschuldenerlass unterstützen diese Maßnahmen.

Im folgenden wird das Projekt "Große Barlinge" aus der Südstadt von Hannover ausführlich vorgestellt, das u.a. als wegweisendes Pilotprojekt für die "Faktor 10" Modernisierungen dient.

2 Ausgangssituation

Für die Umsetzbarkeit des Passivhausstandards spielen nicht nur die baulich-technischen Gegebenheiten, sondern auch die finanziellen Rahmenbedingungen, das "Passivhaus-Know-How" in der Region und die Bereitschaft der Bauherrschaft und ggf. der Mieter eine entscheidende Rolle.

2.1 Baulich-technischen Gegebenheiten

Man kann grundsätzlich festhalten, dass es besonders günstig ist, wenn die Immobilie möglichst "runtergekommen" ist. Der Extremfall, der die wenigsten Probleme bei der Umsetzung zum Passivhausstandard bereitet, ist sicherlich der Abriss und ein anschließender Wiederaufbau, wie es in Hannover in diesem Jahr an anderer Stelle praktiziert wird. Die Ausgangssituation der hier beschriebenen Immobilie befand sich in einem in Hannover weitverbreiteten Zustand: Viel zu schade zum Abreißen, aber dennoch Modernisierungsbedarf deutlich erkennbar. Die Putzfassade benötigte nicht nur einen neuen Anstrich, sondern löste sich bereits stellenweise. Das Dach war unzureichend gedämmt, die alten Tondachziegel aber dicht. Die Fenster wurden bereits Anfang der Achtziger Jahre durch zweischiebenverglaste PVC-Fenster ersetzt. Alle Etagen wurden mit Gasthermen (Heizwert) und Heizkörpern ausgestattet. Küchen, Bäder, Wohnzimmer, Flure und das Treppenhaus, waren teilweise stark verwohnt, technisch aber weitestgehend in Ordnung.

Die Werte für den spezifischen Jahresheizenergiebedarf und der Luft(un)dichtheit lagen bei, für Altbauten typischen, ca. 250 kWh/m_a bzw. ca. 7 h-1 (n₅₀). Das Einsparpotential liegt damit bei weit über 90 %.



Straßenansicht vor der Sanierung

Das Haus befindet sich in der Südstadt von Hannover ca. 2-3 km vom Zentrum entfernt in dichter mehrgeschossiger Reihenbebauung. Die solaren Erträge werden dadurch teilweise erheblich eingeschränkt. Obendrein weicht die Südfassade von der südlichen Hauptachse um 30° Richtung Osten ab.

2.2 Finanzielle Rahmenbedingungen

Die finanziellen Rahmenbedingungen entscheiden sehr häufig über das "go" oder "KO" eines Projektes. Förderprogramme sind zur Zeit als Anreiz für den Investor unentbehrlich. Das bundesweite Förderangebot ist mit den KfW-Krediten (Kreditanstalt für Wiederaufbau) nicht immer eine Hilfe. Die Abwicklung über die Hausbanken ist denkbar ungünstig, da die Banken bei den "Minimalmargen" die ihnen von der KfW gewährt werden, auch noch das Absicherungsrisiko des Kredites übernehmen müssen. Die Kredite für energetisch umfangreiche Modernisierungen, insbesondere bei der Umsetzung des Passivhausstandards, erfordern höhere

Kreditsummen als bei "normalen" Modernisierungen, da die spätere Energieeinsparungen durch mehr Dämmung, besserer Haustechnik etc. vorfinanziert werden müssen. Die "normalen" Beleihungsgrenzen werden dadurch sehr schnell erreicht oder überschritten. Verständlicherweise (aus der Sicht der Banken) sind die Mitarbeiter der Banken nicht nur vollkommen desinformiert, sondern auch demotiviert die KfW-Kredite zu vermitteln. In der Vergangenheit eigneten sich die Kredite der KfW lediglich dazu, die eigenen Kreditkonditionen der Hausbank einige Promille nach unten zu korrigieren. Die neuen Verfahren und Programme der KfW leisten hier hoffentlich Abhilfe. Eine steuerlich höhere Abschreibungsmöglichkeit wie z.B. beim Denkmalschutz wären nach wie vor hilfreich und könnten einen zusätzlichen (notwendigen) Schub bewirken.

Hannover ist mit seinem enercity-Klimaschutzfonds *proKlima*, schon ein halbes Jahrzehnt weiter. Der Fonds wird seit 1998 jährlich mit über 5 Mio € ausgestattet und stellt für CO₂ reduzierende Maßnahmen, wie u.a. energetische Modernisierungen, Passivhäuser, Solarthermie etc., nicht zurückzahlende Zuschüsse zur Verfügung. Bei diesem Projekt sind es mehr als 60 T€ für die baulichen Maßnahmen und noch einmal über 25 T€ für Messtechnik und Evaluierung.

2.3 Passivhaus-Know-How in der Region

Für eine erfolgreiche Durchführung sollten alle am Umbau beteiligten Personen, insbesondere die Architekten, Fachplaner und Handwerker Kenntnisse vom Passivhausstandard und dem energetischen Modernisieren besitzen, mindestens sollten sie aber Lernbereitschaft und Interesse zeigen. Das Zusammenspiel der einzelnen Fachhandwerker ist überdies enorm wichtig.

Zur Zeit ist es in der Region Hannover leider (noch) nicht sinnvoll alle Arbeiten auszuschreiben, weil die Fachbetriebe mit diesem Standard vollständig überfordert sind. Es wurde demzufolge der Weg gewählt die bereits "bekannten Handwerker" zu schulen. Das Kernteam besteht aus einer Malermeisterin die sich erst vor 3 Jahren selbständig gemacht hat und ihren ein bis zwei Auszubildenden, einem Gesellen und einem Tischlermeister. Dieses Kernteam wurde zuerst theoretisch auf die Aufgaben vorbereitet und während des Baualltags vor Ort weiter gebildet. Bei den Luftdichtigkeitstests waren stets alle anwesend, um aufgetretene Leckagen zum einen selbst erkennen und einschätzen zu lernen und zum anderen, um diese möglichst gleich während der Messung beheben zu können. Der überwiegende Teil der anfallenden Arbeiten, wie der komplette Innenausbau, die Dämm- und Fassadenarbeiten etc., wurden und werden von diesem Kernteam ausgeführt. Des weiteren hat es auch gleichzeitig die Aufgabe "ein Auge" auf die anderen Handwerker zu werfen, da nicht ständig ein Bauleiter auf der Baustelle ist. Bei den restlichen Gewerken (Elektro, SHK, Fliesen, Dach, Maurer) gab es vor Angebotsstellung ein ausführliches persönliches Gespräch über die geforderte Sorgfalt bei der Leistungserbringung, um dem Standard gerecht zu werden. An-

schließlich gab es eine ausführliche Einweisung auf der Baustelle in Zusammenarbeit mit dem Kernteam.

2.4 Bauherrschaft und Mieter

Das Haus soll als ein Standbein der Altersversorgung dienen, es muss daher auch langfristig möglichst modern, energieeffizient, gut vermietbar und wartungsarm sein.

Das Haus war zu Beginn der Modernisierung vollständig vermietet. Bei einigen Mietern liefen die Mietverträge gerade aus oder die Mieter konnten im beiderseitigen Einvernehmen in ein anderes Haus in der Nähe umziehen. Dennoch waren während der Umbauarbeiten immer mindestens 3 WE bewohnt, was den Ablauf durch notwendige Interimslösungen deutlich erschwerte.

3 Erfahrungen und Stand des Projektes

Ausführlichere technische Beschreibungen finden Sie im Tagungsband der 6. Internationalen Passivhaustagung ab S. 141. Es wird im Folgenden aus Platzgründen nur auf den derzeitigen Umsetzungsstand und den bisher gemachten Erfahrungen eingegangen.

3.1 Handwerker

Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Fachbetrieben klappte weitestgehend gut, da die Meisten sich persönlich kennen. Die soziale Komponente spielt bei der Qualitätssicherung eine sehr wichtige Rolle. Bei allen Handwerkern war während der Sanierung durch den voranschreitenden Lernprozess eine deutliche Qualitätssteigerung festzustellen. Ernsthafte Probleme gab es nur mit dem Dachdecker, der die notwendige Sorgfalt nicht erbringen konnte (wollte). Seine Arbeiten wurden daher von einem anderen Betrieb fertiggestellt

3.2 Haustechnik

Die semizentrale Lüftungsanlage für die unteren vier Geschosse ist installiert und in Betrieb genommen worden. Der Erdreichwärmetauscher wird zur Zeit zusammen mit der Isolierung des Kellers verlegt. Im Dachgeschoss, das schon lange fertiggestellt und bewohnt ist, wurde die von der semizentralen Anlage unabhängige Standardlüftungsanlage ebenfalls vor längerer Zeit in Betrieb genommen.

Der modulierende wandhängende Brennwertkessel (27 kW Maximalleistung) wurde wie geplant zwischen dem 1. und 2. OG in einem ehemaligen WC, das vom Treppenhaus zugänglich ist, eingebaut. Dieser Kessel ist für den Endausbauzustand weit überdimensioniert, musste aber so groß gewählt werden, um auch während der Modernisierung die noch bewohnten nicht sanierten Wohnungen beheizen zu können. Es wurden dazu als Interimslösung die vorhandenen Gasetagenheizungen und alten Gasleitungen demontiert und die Heizkreise an den neuen zentralen

Kessel angeschlossen. Die beiden 400 Liter bivalent beheizten Warmwasserspeicher sind installiert, die thermische Solaranlage ist installiert. Die Nachheizregister, die Heizkörper in den Bädern sowie die Regelungen sind, außer in dem 2.OG, in Betrieb.



Weitwurfdüse über der Tür

3.3 Luftdichtheit

Im Fußbodenbereich wurden zweilagige Trockenestrichplatten verlegt, die mit einer Folie an die Wände luftdicht und flexibel angeschlossen sind. Im Trocken- und Dachausbau wurden handelsübliche Folien, Klebstoffe und -bänder sowie Manschetten für Durchdringungen verwendet. Der Innenputz musste teilweise entfernt und erneuert werden, um die Luftdichtheit gewährleisten zu können. Es ist jede Wohnung für sich abgedichtet worden, um einen ungewollten Luftaustausch zwischen den einzelnen Wohneinheiten zu verhindern.

3.4 Wärmebrücken

Die Balkone wurden wie geplant zur Erweiterung des Wohnraumes genutzt, um damit die Wärmebrücke der durchgehenden Betondecke zu eliminieren. Die neu-

en kleineren Balkone werden vor die Fassade gestellt und an einigen wenigen Punkten verankert, um ein Abkippen zu verhindern. Durch Wärmedämmung an den Nachbargebäuden sollen diese Wärmebrücken beim Anschluss der Fassade an die Nachbargebäude reduziert werden. Gespräche mit den Eigentümern waren allerdings bis zum heutigen Tage erfolglos. Die im kalten stehenden Kellerwände werden zur Zeit von außen, vom Bürgersteig und Garten her, gegen Feuchte und Kälte isoliert. Die im unbeheizten Keller stehenden Innenwände sollen zum Teil von innen isoliert werden, je nach Platz und Zugänglichkeit.



teilmertige Hoffassade / ehemalige Balkone

3.5 Fenster

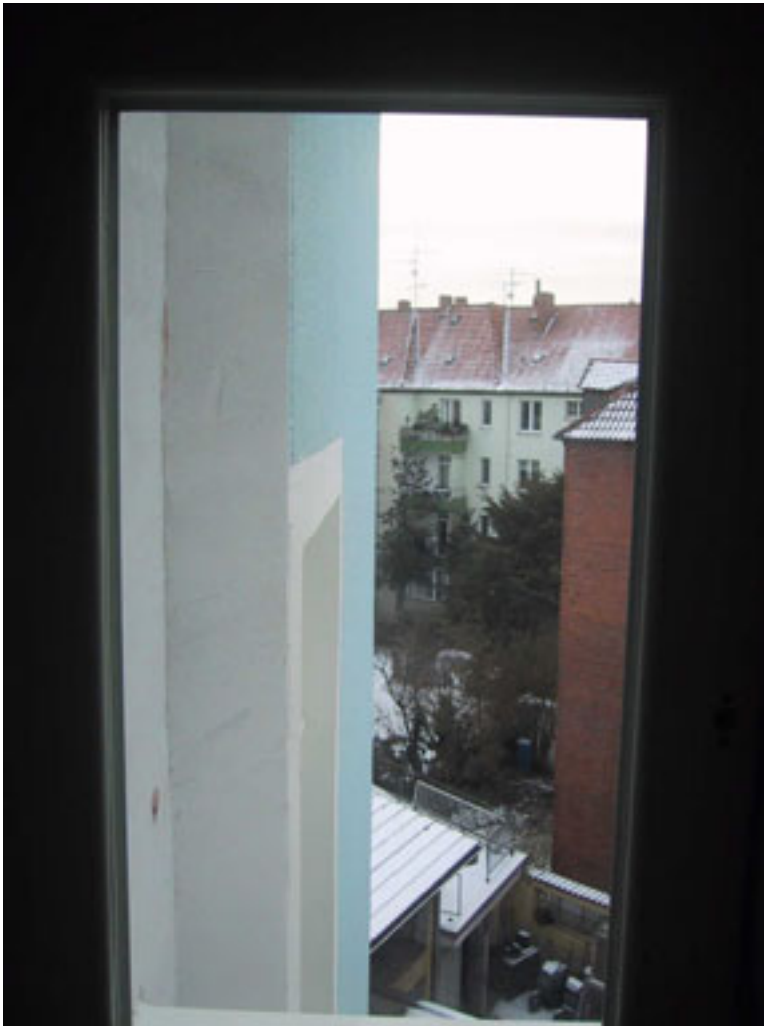
Die vorhandenen PVC-Fenster wurden komplett durch reine Holzfenster (ohne zusätzliche Dämm- und Kunststoffe) ersetzt. Da diese Holzfenster durch mehrere Luftkammern im Blendrahmen und in den Fensterflügeln einen Gesamt U-Wert von 0,8 W/m₂·K erreichen, wurden sie im Frühjahr 2002 vom Passivhausinstitut als passivhaustaugliche Komponente zertifiziert. Der luftdichte Anschluss wird durch eine am Fenster verklebte und zusätzlich mechanisch befestigte Folie, die in die Laibung eingeputzt wurde, gewährleistet. Die gesamte Optik der Fassade wurde u.a. durch die Fenster mit den thermisch getrennten Sprossen, dem Stil des Baujahres 1910 angepasst.



Küche erster Stock

3.6 Außenwände

Die geputzten Außenwände wurden mit 260 mm PUR Wärmedämmverbundsystem (WLG 030) mit eingefärbten Putz ausgeführt. Aufgrund des teilweise losen Untergrunds, wurden die Dämmplatten versenkt gedübelt und die Dübel jeweils durch einen Dämmkeil abgedeckt und der Wärmebrückeneffekt minimiert. Dadurch wird den an dieser Stelle auftretenden noch so kleinen Wärmeströmen entgegen gewirkt. Verfärbungen an diesen Stellen durch Vermoosen dürften dadurch ebenfalls ausgeschlossen werden. Durch Restriktionen der Landeshauptstadt Hannover, kann der untere Bereich (EG) zum Gehsteig leider nur mit 120 mm Wärmedämmverbundsystem (WLG 030) und Außenputz versehen werden. Die Außenwand im Bereich des Treppenhauses vor dem Kinderzimmerfenster, läuft von 260 mm Stärke spitz auf min. 100 mm Dämmstärke auf das Fenster hin aus, um den Lichteinfall in das Kinderzimmer nicht zu sehr zu beeinträchtigen. Die Fassade rund um den ehemaligen Balkon wurde mit 120 mm zwischen den Ständern und 2 mal 80 mm alukaschierte PUR-Dämmung und Holzstulpschalung versehen. Der mittlere U-Wert beträgt in diesem Bereich 0,095 W/m₂·K.



Treppenhausdämmung vor dem Kinderzimmer

3.7 Dach

Der Dachbereich wurde nahezu wie geplant ausgeführt. Die Gesamtdämmstärke beträgt mit der Zwischen- und Aufsparrendämmung einen halben Meter und erreicht dadurch einen U-Wert von $0,06 \text{ W/m}_2 \text{ K}$.

3.8 Messtechnik und Evaluierung

Die notwendigen M-Buskabel und einige Zähler sind in den modernisierten Wohnungen verlegt, der Aufbau der Messtechnik läuft auf Hochtouren und hängt dem Zeitplan einwenig hinter her.

4 Qualitätssicherung

Bisher sind Qualitätsstandards in der energetischen Modernisierung noch Mangelware. Der hydraulische Abgleich wird in der Regel nicht durchgeführt, Luftdichtheit und Wärmebrückenvermeidung spielen gewöhnlich keine Rolle. Quali-

tätskontrollen werden nur selten durchgeführt und wenn doch werden die energetischen Aspekte häufig dabei nicht berücksichtigt.

Die Qualitätssicherung spielt aber gerade bei der Umsetzung des Passivhausstandards eine elementare Rolle, da bereits wenige Ausführungsfehler zum Scheitern des Standards führen können. Vermeidbare Wärmebrücken und Luftundichtigkeiten als Folge von mangelhafter Ausführung können sehr schnell dazu führen, dass die zur Verfügung stehenden Heizleistung nicht mehr ausreicht. Ferner sind Bauschäden in der Regel vorprogrammiert.

Bei diesem Projekt wurde die Qualitätssicherung, wie sonst im Neubau üblich, in vier Phasen aufgeteilt und alle an der Modernisierung beteiligten (Baufrau, Architekt, Fachplaner und Handwerker) mit einbezogen:

1. Konzept/Vorplanung: Das Konzept wurde auf Schlüssigkeit und mögliche Optimierungen geprüft, diskutiert und angepasst;
2. Ausführungsplanung: Die Vollständigkeit und Schlüssigkeit der Planung mit Detaildarstellungen der Wärmebrücken, Taupunkt, hydraulischen Berechnungen, PHPP-Berechnung, etc. und der Abgleich Planung / Ausführungsplanung mit den LV wurden überprüft. Als Vorprüfungen wurde eine Blower-door-Tests ($n_{50}=7 \text{ h}^{-1}$) durchgeführt;
3. Bauausführung: Die Information der Handwerker auf der Baustelle über Luftdichtigkeit, Wärmedämmung, Wärmebrückenvermeidung und Erläuterung der Details, sowie weitere Blower-door-Tests, Baubegehungen und regelmäßige Baubesprechungen wurden durchgeführt;
4. Erfolgskontrolle: Durchführung von abschließenden Blower-door-Tests ist teilweise durch, ggf. Thermographien, Überprüfung des hydraulischer Abgleichs der Lüftungs- und Heizungsanlage und Nachweiskontrolle über Einweisung der Nutzer

Es sollten sämtliche Phasen schriftlich und mit entsprechendem Bildmaterial protokolliert werden. In Hannover wurde der "Hamburger Leitfaden zur Qualitätssicherung in der energetischen Modernisierung des Wohngebäudebestands" weiterentwickelt und um die Einbeziehung der kompletten Haustechnik ergänzt.

5 Mehrkosten

Die Mehrkosten werden leider höher ausfallen als erwartet, da viele Leistungen durch den Lernprozess auf der Baustelle deutlich länger gedauert haben und damit auch teurer geworden sind als erwartet. Es dürften sich aber bei der nächsten Modernisierung mit dem selben Team eine deutliche Kostensenkungen ergeben. Den Mehrkosten muss aber auch immer der Mehrwert (höherer Wohnwert / Kom-

fort) gegenüber gestellt werden. Die Mieter, die den ersten Winter, trotz noch vorhandener bauablaufbedingter Wärmebrücken, "überlebt" haben, sind sehr zufrieden, da Sie z.B. ständig sauber und frische Luft auch im Winter haben, ohne Straßenlärm.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Trotz des extremen Mehraufwands bei der Qualifizierung der Handwerker, die mit enormen Mehrkosten und Mühen verbunden waren, haben wir den eingeschlagenen Weg zum Passivhausstandard bei der Altbaumodernisierung nicht bereut. Die im Neubau gewonnenen Erfahrungen können größtenteils auch bei der energetischen Modernisierung mit vertretbarem Aufwand angewendet werden. Dieser Standard eröffnet auch und gerade im Gebäudebestand vollkommen neue Möglichkeiten bezüglich Wohnqualität und -komfort, innenarchitektonischer Freiheiten durch zumindest größtenteils Verzicht auf Heizkörper und dem dazugehörigen Rohrsystem, Wertsteigerung und langfristigen Werterhalt sowie besserer Vermietbarkeit der Immobilie. Schimmelpilz und kalte Füße gehören so auch in Altbauwohnungen zur Vergangenheit.

Es sollte jede noch so kleine Modernisierungsmaßnahme gut durchdacht und mit zukünftigen weiteren Maßnahmen abgestimmt werden, um sich für die Zukunft nichts zu verbauen. Wenn aus heutiger Sicht eine Maßnahme vielleicht (noch) nicht wirtschaftlich ist, weil u.a. die Brennstoffpreise zur Zeit noch so niedrig sind oder weil das ja sowieso der Mieter zahlt, so kann die heute billigere Variante langfristig deutlich teurer werden (deutlich steigende Energiekosten, Vermietbarkeit).

Um das energieeffiziente Bauen und Modernisieren weiter voranzutreiben, müssen die gesetzlichen Rahmenbedingungen durch die Einführung eines flächendenkenden Warmmietspiegels, einer Novellierung der Heizkostenabrechnung und durch vereinfachte Genehmigungsverfahren angepasst werden. Der Klimaschutz sollte ggf. über privatrechtliche Interessen gestellt werden, wenn dadurch kein unannehmbarer Schaden für Dritte (z.B.: Nachbarschaft, Kommune) entsteht. Das Überdämmen von Gehwegen und Nachbargrundstücken würde dadurch deutlich erleichtert. Die Förderungen sollten mehr Anreiz für Maßnahmen geben, die weit über das gesetzlich Geforderte hinausgehen, um neuen Standards eine Chance zugeben. Die Abwicklung könnte teilweise unkomplizierter gestaltet werden (z.B.: Sonderabschreibungen, direkte Zuschüsse, keine Kredite).

Der Beitrag zum Klimaschutz spielt zur Zeit für viele noch eine moralische, langfristig aber sicherlich auch eine ökonomische Rolle, denn wenn die gesamte Republik sich momentan über die Sicherheit der Renten unterhält, so wird doch jede Altersvorsorge scheitern wenn der Klimaschutz scheitert.