empirica
Forschung und Beratung

Kurfürstendamm 234
10719 Berlin

Tel. (030) 88 47 95-0
Fax (030) 88 47 95-17

www.empirica-institut.de
berlin@empirica-institut.de

Energetische Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern

Energetischer Zustand, Sanierungsfortschritte und politische Instrumente

im Auftrag des

Verbandes der Privaten Bausparkassen e.V.

Verfasser:

Prof. Dr. Harald Simons

Projektnummer: 2011180
Berlin, Oktober 2012

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **1**

1. Vorbemerkung **4**

2. Individuelle Gründe für die energetische Sanierung von Einfamilienhäusern **6**
2.1 Komforterhöhung 6
2.2 Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen 8
2.3 Volkswirtschaftliche vs. Betriebswirtschaftliche Rentabilität 10
2.4 Energieeinsparung durch Sanierung 13
2.5 Kosten der energetischen Sanierung 17
2.6 Abhängigkeit vom Ausgangszustand und vom Zustand nach Sanierung 20
2.7 Berücksichtigung weiterer Kosten 22
2.8 Fazit 22

3. Energetischer Zustand der Gebäude **27**
3.1 Heizungsanlage 28
3.2 Fenster 31
3.3 Außenwanddämmung 34
3.4 Obere Geschossdecke/Dach 36
3.5 Fußboden/Kellerdecke 38
3.6 Zusammenfassung energetischer Zustand der Wohngebäude 40

4. Jährlicher Sanierungsfortschritt **42**

5. Spekulative Diskussion der zukünftigen Sanierungsrate **48**

6. Politische Instrumente zur Erhöhung des energetischen Standards von Ein- und Zweifamilienhäusern **49**
6.1 Förderinstrumente 50
6.2 Ordnungsrechtliche Instrumente 53
6.3 Vorsparen 55
6.4 Erhöhung des Sanierungsstandards, Verschärfung der ENEV 56
6.5 Energiepreis und Ökosteuer 57
6.6 Kostensenkungen, Baukostensenkungskommission 59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vergleich theoretischer Energiebedarf laut Energieausweis und tatsächlichem Energieverbrauch	14
Abbildung 2:	Haushaltsstrukturen im Ein- und Zweifamilienhausbestand, Deutschland, 2003	16
Abbildung 3:	Schätzung des Anteils energiebedingter Mehrkosten an den Vollkosten verschiedener Maßnahmen auf Basis realisierter Maßnahmen	19
Abbildung 4:	Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen auf ENEV 09 Standard in Abhängigkeit vom Ausgangszustand des Gebäudes (Vollkostenansatz, theoretischer Energiebedarf)	21
Abbildung 5:	Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen, von gering modernisiert auf ENEV 09 Standard, Vollkostenansatz und theoretischer Energiebedarf	23
Abbildung 6:	Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen, von gering modernisiert auf ENEV 09 Standard, Differenzkostenansatz und theoretischer Energiebedarf	24
Abbildung 7:	Abhängigkeit der betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen vom gewählten Berechnungsansatz (Voll- bzw. Differenzkosten; theoretischer Energiebedarf bzw. tatsächlicher Energieverbrauch)	25
Abbildung 8:	Abhängigkeit der volkswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen vom gewählten Berechnungsansatz (Voll- bzw. Differenzkosten; theoretischer Energiebedarf bzw. tatsächlicher Energieverbrauch)	27
Abbildung 9:	Verbreitung effizienter Hauptwärmeerzeuger in älteren Ein- und Zweifamilienhäusern, 2009	29
Abbildung 10:	Standard der Fenster im älteren Ein-/Zweifamilienhausbestand	31
Abbildung 11:	Verbreitung Fenstertypen	32
Abbildung 12:	Wirtschaftlichkeit des Austauschs einfachverglaster Fenster durch 3-fach wärmeschutzverglasten Fensterm in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode	34
Abbildung 13:	Dämmung der Außenwände, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet, 2009	36
Abbildung 14:	Wirtschaftlichkeit der Dämmung von Außenwänden in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode	35
Abbildung 15:	Dämmquote nach Art der Außenwand, nicht flächengewichtet	36
Abbildung 16:	Dämmung der oberen Geschossdecke/Dach, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet	37
Abbildung 17:	Wirtschaftlichkeit der Dämmung von oberen Geschossdecken in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode	38
Abbildung 18:	Dämmung des Fußbodens/Kellerdecke, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet	39
Abbildung 19:	Wirtschaftlichkeit der Dämmung von Kellerdecken in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode	40
Abbildung 20:	Anteil energetisch modernisierter Gebäude	41
Abbildung 21:	Energetische Sanierungsraten, Ein- und Zweifamilienhäuser, Baujahr bis 1978, flächengewichtet	42
Abbildung 22:	Verpasste Chancen – Sanierung ohne energetische Sanierung, alle Gebäude Baujahr bis 1978, flächengewichtet	43
Abbildung 23:	Zustand des Ein- und Zweifamilienhausbestandes, 2005, 2010	46
Abbildung 24:	Aktivitätsraten im Wohnungsbestand, energetische und sonstige Maßnahme, 2010	47
Abbildung 25:	Auswirkung einer Erhöhung der energetischen Sanierungsrate	51
Abbildung 26:	Anteil der selbstnutzenden Hauseigentümer mit hohen Ausgaben für werterhöhende Maßnahmen im Jahre 2008 Ausgaben über 10.000 Euro	56
Abbildung 27:	Preisentwicklung für Materialien zur energetischen Sanierung	60

Zusammenfassung

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden gilt als eines der zentralen Arbeitsfelder zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele. Gerade die Ein- und Zweifamilienhäuser gelten aufgrund ihres Marktanteils von 48 % aller Wohnungen und 61 % der bewohnten Wohnfläche als lohnenswertes Politikziel. Zudem werden Einfamilienhäuser meist von den Eigentümern selbst genutzt, so dass kein Mieter-Investoren-Dilemma besteht. Als politisches Nahziel wird die Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate ausgegeben.

Diese Studie untersucht den aktuellen energetischen Zustand des älteren deutschen Ein- und Zweifamilienhausbestandes bis Baujahr 1978, das aktuelle Sanierungsgeschehen und diskutiert Möglichkeiten der Erhöhung der energetischen Sanierungsrate.

Der aktuelle energetische Zustand des älteren Ein- und Zweifamilienhausbestandes ist – gerade vor dem Hintergrund der diskutierten Einsparpotenziale – beeindruckend gut. 81 % der Heizungsanlagen sind hoch oder höchst effizient, 96 % aller Fenster sind mindestens zweifach verglast und in 69 % der Häuser ist zum Dach oder zur oberen Geschossdecke hin gedämmt worden. Einzig bei der Außenwanddämmung und der Kellerdecken-/Fußbodendämmung ist mit 35 % bzw. 24 % bislang erst eine Minderheit der Häuser gedämmt.

Diese hohen Anteile sind in der Regel über die Jahre durch kleinteilige, bauteilbezogene Sanierungsmaßnahmen erreicht worden. Anlass der energetischen Sanierungen waren die thermischen Komforterhöhungen (Zentral- statt Einzelraumheizung, Ausbau zugiger Einfachfenster, Dachgeschossausbau) in Kombination mit ohnehin notwendigen Sanierungszyklen. Reine Energieeinsparinvestitionen mögen im Einzelfalle existieren, leiden aber in aller Regel an ihrer Unwirtschaftlichkeit.

Energetische Sanierungen sind im Regelfall unwirtschaftlich in dem Sinne, dass die eingesparten Energiekosten nicht die Kosten der energetischen Sanierung decken. Dies zeigt bereits eine einfache Daumenrechnung: Der mittlere Energieverbrauch von nicht wesentlich modernisierten Ein- und Zweifamilienhäusern beträgt 167 kWh/(m²a) p.a. Bei Energiekosten von 0,08 €/kWh belaufen sich die Energiekosten vor Sanierung auf 13,36 €/(m²a). Unterstellt, durch eine energetische Sanierung ließen sich tatsächlich 60 % der Energie einsparen – ein ambitioniertes Einsparziel, das in der Realität nur selten erreicht wird – so sinken die Energiekosten um 8,01 €/(m²a). Innerhalb von 15 Jahren summieren sich die eingesparten Energiekosten entsprechend auf 120 €/m² und damit bei Weitem nicht auf die Sanierungskosten, die bereits bei einfachen Fällen zwischen 300 und 500 €/m² liegen. Selbst die Einbindung der energetischen Sanierung in eine ohnehin notwendige Sanierung führt nur bedingt in die Wirtschaftlichkeit.

Die Ursache der geringen Wirtschaftlichkeit – und die Ursache für die abweichenden Ergebnisse anderer Studien – liegt zum einen im bereits erreichten Energiestandard. Völlig unsanierte Gebäude mit einfach verglasten Fenstern und ungedämmten Dachgeschossen existieren praktisch nicht mehr. Zum anderen verbrauchen die Bewohner weit weniger Energie, als es die theoretischen DIN-Normen vorsehen. Gerade in nur wenig modernisierten Häusern werden Nebenräume nicht geheizt, das Schlafzimmer nur wenig, die Raumtemperatur abgesenkt, die Zimmer seltener gelüftet. Insbesondere bei den 60 % (!) der Einfamilienhäuser, die nur noch von einer oder zwei Personen bewohnt werden, werden die Kinderzimmer nur noch selten geheizt. Die theoretischen DIN-Normen zum Nutzerverhalten sind ähnlich unrealistisch wie die Normzyklen der Pkw-Hersteller, nur dass diesmal der tatsächliche Verbrauch von im Mittel kaum sanierter Häuser mit 167 kWh/(m²a) weit niedriger liegt als der theoretische Verbrauch. Der Energieausweis zeigt einen theoretischen Verbrauch von 400 kWh/(m²a) für ein unsaniertes Einfamilienhaus an.

Die Eigentümer sollten ihr bisheriges Verhalten beibehalten und aus Anlass einer ohnehin notwendigen Sanierung in jedem Einzelfall wohlwollend prüfen, ob eine im Prinzip unwirtschaftliche energetische Sanierung sich nicht doch durch den möglichen Komfortgewinn auszahlt. In den meisten Fällen dürften allerdings die möglichen Komfortgewinne angesichts des bereits hohen Standards sehr überschaubar sein, so dass in Zukunft eher mit einer sinkenden energetischen Sanierungsrate zu rechnen ist. Dafür spricht auch, dass die Preise für energetisch relevante Materialien stark steigen.

Die politisch erwünschte Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate ist unrealistisch. Ein Sanierungsstau, den es aufzulösen gilt, existiert im deutschen Einfamilienhausbestand nicht. Die aktuelle energetische Sanierungsrate von rd. 1 % der Außenhülle (Decke, Wände, Fußboden) ist vielleicht niedrig im Vergleich zu den politischen Zielen, nicht aber im Hinblick auf den baulichen Zustand der Ein- und Zweifamilienhäuser. Ein Sanierungsstau, d.h. eine Unterlassung von Sanierungsmaßnahmen, obwohl die Bauteile schadhaft sind, kann bei der oberen Geschossdecke oder der Kellerdecke schon technisch bedingt ebenso wenig entstehen wie bei verklinkerten Außenwänden oder norddeutschen Backsteinwänden. Bei verputzten Außenwänden wird durch kontinuierliche Ausbesserungen und Reparatur der Ursachen des Schadens, wie defekte Regenrinnen, eine großflächige Sanierungsnotwendigkeit vermieden.

Soll die energetische Sanierungsrate trotzdem erhöht werden, sind hohe Subventionen notwendig, aber nicht einmal hinreichend. Da kein allgemeiner Sanierungsstau existiert – wie im Übrigen auch jede Besichtigung eines Einfamilienhausgebietes zeigt –, bedeutet eine energetische Sanierung immer eine vorgezogene Sanierung außerhalb des Sanierungszyklus. Sämtliche Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen aber, dass dies grob unwirtschaftlich ist. Doch selbst eine vollständige Schließung dieser Rentabilitätslücke führt nicht zu einer nachhaltig höheren Sanierungsrate. Eine Subvention, z.B. eine Abwrackprämie für Heizkessel oder Fenster, wird vorrangig von den Eigentümern in Anspruch genommen werden, deren Heizkessel zwar schon ziemlich alt, aber noch funktionstüchtig ist. Energetische Sanierungsmaßnahmen

werden damit nur etwas vorgezogen. Nachdem sämtliche „ziemlich alten“ Heizkessel ausgetauscht wurden, sinkt die Sanierungsrate wieder. Nachhaltig führt eine dauerhafte Abwrackprämie nur zu einer geringfügigen Verkürzung der wirtschaftlichen Lebensdauer der Bauteile.

Vor diesem Hintergrund mehren sich die Stimmen, das Ordnungsrecht mit Investitionsgeboten verstärkt einzusetzen. Davor muss nachdrücklich gewarnt werden. Der Einsatz des Ordnungsrechtes erfordert schon aus Gründen der Gleichbehandlung flächendeckende Kontrollen, für die derzeit die Personalkapazitäten nicht ersichtlich sind. Selbst wenn diese Kapazitäten aufgebaut werden würden und diese sich auch mit Zwangsmaßnahmen Zugang zum Gebäude verschaffen dürften, zögen Investitionsgebote eine lange Reihe von Präzisierungen nach sich, die über Jahre die Gerichte beschäftigen würden. Bereits jetzt ist die Dämmung einer zugänglichen oberen Geschossdecke Pflicht. Jüngst wurde diskutiert, welche Dämmstärke ausreichend im Sinne des Investitionsgebotes sei. Nachdem diese Frage geklärt ist, bedarf es nicht viel Phantasie, um die nächsten Schritte zu erahnen. Wie ist z.B. mit Baumängeln umzugehen, d.h. eine Dämmung mit entsprechender Dämmwirkung ist zwar aufgebracht, aber einige breite Schlitze vermindern die Dämmwirkung? Wie ist mit ungedämmten oberen Geschossdecken von Räumen umzugehen, die nachweislich nicht beheizt werden? Mit „Sanierungsfahrplänen“ und ähnlichen Instrumenten potenziert sich die Komplexität, da ein Fahrplan für Jahre, wenn nicht Jahrzehnte aufgestellt werden muss. Im Ergebnis betritt der Gesetzgeber mit Investitionsgeboten ein Regelungsdickicht, gegen das das Einkommensteuerecht trivial ist. Zumindest ist im Einkommensteuerrecht eine Grundlage immer unstrittig, nämlich wie hoch eine Zahlung ist. Strittig ist dort nur, welcher Anteil wie versteuert werden muss. Bei Sanierungsgeboten ist selbst diese Grundlage strittig, da a priori bei jedem einzelnen Bauteil unbekannt ist, wie effizient es ist.

Trotz der Offenheit der Eigentümer, sich mit dem Thema energetische Sanierung zu beschäftigen, wird in einigen Fällen eine Sanierung ohne komplementäre energetische Sanierung durchgeführt („Verpasste Chancen“) und in anderen eventuell eine notwendige Sanierung durch „Flickschusterei“ aufgeschoben. Hier könnte eine ausreichende Versorgung mit Liquidität zu einer Erhöhung der energetischen Sanierungsrate führen. Angepasst an die typischen Investitionszeitpunkte im Lebenszyklus (zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr, d.h. nach dem Kauf, sowie zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr) könnten die Eigentümer durch ein vermehrtes kontinuierliches Ansparen eine ausreichende Liquidität erreichen. Für diese Fälle sollten die Kreditinstitute geeignete Instrumente anbieten. Die öffentliche Hand könnte das der energetischen Sanierung dienende Vorsparen stärker honorieren.

Bislang blieb in der öffentlichen Debatte die Kostenseite der energetischen Sanierung vollkommen unbeachtet. Dies ist umso erstaunlicher, als dass die Preise für energetisch relevante Materialien nach Daten des Statistischen Bundesamtes in der Vergangenheit sehr deutlich gestiegen sind. So ist der Preis für einen Brennwertkessel seit dem Jahr 2000 um 40 % gestiegen, obwohl durch die zunehmende Marktbreite,

durch Skaleneffekte oder durch günstige Importe aus Fernost analog zu den Solarzellen ein Sinken durchaus erwartbar gewesen wäre. Insgesamt sind die Preise für energetisch relevante Materialien deutlich stärker gestiegen als die Preise für alle Baumaterialien zusammen oder der Preisindex der Lebenshaltungskosten. Offensichtlicherweise existiert ein spezifischer Preistreiber für energetisch relevante Materialien, dessen Stärke und Ursache näher untersucht werden sollte.

Unverständlich ist außerdem, warum bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden Kostensenkungen bislang weder erreicht wurden noch für die Zukunft erkennbar sind. Ohne eine stärkere Rationalisierung dürfte die energetische Sanierung auf lange Sicht überwiegend unwirtschaftlich bleiben. Auch wenn eine solche Rationalisierung zuvorderst Aufgabe der Unternehmen ist, so könnte doch die öffentliche Bauforschung hier unterstützend wirken. Unterstützend und aufklärend für eine Kostensenkung zur Förderung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden könnte eine Kommission des Bundes wirken, in der Vertreter verschiedener Fachdisziplinen zusammen mit den beteiligten Interessensgruppen (Eigentümer, Bauwirtschaft, Baumaterialhersteller) und den Fördermittelgebern nach Lösungen suchen. Eine solche Sanierungskostensenkungskommission könnte sich an die Arbeitsweise der Baukostensenkungskommission des Bundes von 1994 anlehnen.

1. Vorbemerkung

Die energetische Sanierung gilt als einer der zentralen Ansatzpunkte, den Energieverbrauch zu senken und das Klima zu schonen. Die Bundesregierung hat zu einem etwas ungewöhnlichen Mittel gegriffen und ein Globalziel benannt. Bis 2020 soll demnach der Wärmebedarf in Gebäuden um 20 % gesenkt werden. Als zentrales Ziel wird ein klimaneutraler Gebäudebestand bis 2050 genannt.[1] Seither dreht sich die Debatte darum, wie diese 10- bzw. 40-Jahrespläne erfüllt werden könnten.

Besonders im Fokus der Debatte stehen die Ein- und Zweifamilienhäuser[2], die für 48 % aller Wohnungen mit 61 % der bewohnten Wohnfläche und 64 % des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser der privaten Haushalte stehen[3]. Vor allem aber werden Einfamilienhäuser weit überwiegend (88 % bzw. 77 % inkl. Zweifamilienhäuser) von ihren Eigentümern selbst bewohnt. Daher sind sämtliche Kosten-Nutzen-

1 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; „Energiekonzept – für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung"; Berlin, 28.9.2012; S. 22; download unter http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf

2 Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird im folgendem nur noch der Begriff „Einfamilienhaus" statt „Ein- und Zweifamilienhaus" verwendet. Sofern nicht anders vermerkt, wird mit „Einfamilienhaus" aber immer Bezug auf „Ein- und Zweifamilienhäuser" genommen.

3 Grösche, P.; „Erstellung der Anwendungsbilanz 2008 für den Sektor Private Haushalte"; Forschungsbericht des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2011, Download unter: http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Anwendungsbilanz-priv-HH.pdf

Überlegungen direkt anwendbar. Komplikationen oder auch Chancen, die sich in Mietwohnungen durch die Einbeziehung der Mieter bei der Refinanzierung eröffnen, existieren hier nicht. Auch ist ein Einfamilienhaus in aller Regel im Eigentum nur eines Haushalts, so dass keine Kooperationsbereitschaft verschiedener Eigentümer vonnöten ist, wie z.B. bei selbstgenutzten Eigentumswohnungen. Kurz gesagt: Der Einfamilienhausbestand ist erstens sehr relevant und zweitens, zumindest im Hinblick auf die erwünschte Steuerung des Sanierungsprozesses, sogar der unkompliziertere Fall.

Durch die Nennung eines Globalziels durch die Bundesregierung hat sich die Debatte verändert. Orientierungspunkt ist nicht mehr die Art und Weise, wie die bisherigen Sanierungsfortschritte erzielt wurden, nicht mehr die Motive und Ängste der Eigentümer, sondern nur noch der Zielerreichungsgrad in Sanierungsrate (1% oder 2%) und Sanierungstiefe (ENEV-Standard oder Nullemissionshaus). Dies führt dazu, dass die öffentliche Debatte sich zunehmend von der Realität entfernt und sich niemand mehr darüber wundert, dass zwar überall ein aufzulösender Sanierungsstau konstatiert wird, aber nur ein Drittel der Eigentümer überhaupt Modernisierungsbedarf an ihren Häusern erkennen können. Oder dass an nur 1 % der Gebäude pro Jahr das „gute Geschäft energetische Sanierung“ durchgeführt wird, obwohl auf der anderen Seite ein Viertel der Hausbesitzer konkrete Maßnahmen in Erwägung ziehen.

Diese Studie versucht, den bisherigen Sanierungsfortschritt und das aktuelle Sanierungsgeschehen losgelöst von den übermächtigen Zielvorgaben, sondern aus der Bewirtschaftungspraxis der Eigentümer und Bewohner zu untersuchen. Denn klar ist: Die energetische Sanierung von Einfamilienhäusern kostet Geld. Diese Investitionen müssen von den Eigentümern der Einfamilienhäuser finanziert werden, zumindest soweit sie nicht von der öffentlichen Hand gefördert werden. Ohne dass die Eigentümer bereit und in der Lage sind, diese Investitionen zu tätigen, wird die energetische Sanierung des Wohnungsbestandes nicht weiter voranschreiten.

Die Studie stützt sich einerseits auf vorhandene Literatur, insbesondere solche mit vollständiger Angabe genutzter Werte. Andererseits wurde eine vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) sehr solide durchgeführte Erhebung zum energetischen Gebäudezustand und zur Sanierungsrate genutzt[4]. Zwar ist die Stichprobe mit insgesamt 7.510 Wohneinheiten – davon 4.850 Ein- und Zweifamilienhäuser – relativ klein, so dass nur wenige tiefere Untersuchungen valide möglich sind. Der besondere Vorteil der Erhebung besteht jedoch darin, dass diese mithilfe von 400 Bezirksschornsteinfegern durchgeführt wurde und dadurch ein möglicher Auswahlbias unwahrscheinlich ist. Der Datensatz ist auch für Dritte auswertbar. Von dieser Möglichkeit wurde für diese Studie Gebrauch gemacht. Danke.

4 Diefenbach, N.; et.al; „Datenbasis Gebäudebestand“; Studie des Instituts Wohnen und Umwelt und des Bremer Energieinstituts; Darmstadt, 2010, download unter http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Endbericht_Datenbasis.pdf

2. Individuelle Gründe für die energetische Sanierung von Einfamilienhäusern

Der übergeordnete Grund für die energetische Sanierung ist der Schutz des Klimas durch die Verminderung der Kohlendioxidemissionen. Allerdings muss davon ausgegangen werden, dass dieser Grund die einzelnen Eigentümer nicht überzeugen wird, viel Geld auszugeben und dafür ihren sonstigen Konsum einzuschränken. Bestenfalls dürfte dieser globale Grund zu einer wohlwollenden Beschäftigung, zu einer Offenheit gegenüber dem Thema der energetischen Sanierung führen. Handlungsleitend sind vielmehr die privaten Vorteile einer energetischen Sanierung. Stieß et.al. (2010)[5] haben gut 1.000 Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die in den Jahren 2005 bis 2008 eine größere energetische Investition durchgeführt haben, nach den Anlässen bzw. Zielen der Sanierung (nicht nur energetische Sanierung) ihrer Häuser befragt. Sehr deutlich überwiegen dabei private Gründe. Der Grund, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, wurde dabei von 12 % der Befragten mit „Trifft genau zu“ beantwortet, aber da die Befragten mehrere Antworten geben konnten, ist auch bei diesen 12 % der Klimaschutz nur einer von mehreren Gründen der Sanierung. Nach einer Umfrage der GfK im Auftrag der LBS Bausparkassen ist nur für 3 % der Hausbesitzer der Beitrag zum Umweltschutz der wichtigste Grund für eine Sanierung.[6]

Die Gründe für eine Investition in den energetischen Standard sind weit überwiegend privater Natur. Diese lassen sich letztlich zu zwei Hauptgründen subsumieren:

- (Thermischen) Komfort erhöhen (z.B. Fußkälte, Strahlungskälte, Zugluft, Zentralheizung einbauen)
- Wirtschaftliche Gründe[7]

Die vorliegenden Publikationen zu den Sanierungsmotiven zeigen darüber hinaus auch noch ästhetische Gründe an. Die meisten energetischen Sanierungsmaßnahmen haben aber keinen Einfluss auf das Erscheinungsbild (neuer Heizkessel und Verteilsystem, Dämmung Dach, Dämmung Fußboden) oder stehen sogar in der Kritik, das Erscheinungsbild zu verschlechtern (Außenwanddämmung, Solarkollektoren) und werden daher nicht weiter betrachtet.

2.1 Komforterhöhung

Der deutsche Wohnungsbestand ist in den letzten Jahrzehnten durch Neubauinvestitionen, vor allem aber auch durch permanente Investitionen in den Bestand qualitativ immer hochwertiger geworden. Dies gilt insbesondere für den Wohnkomfort im nicht-energetischen Bereich von Küche bis Bäder und Balkone. In vielen Fällen führte dies als Nebenprodukt auch zu einer Erhöhung des energetischen Standards.

---

5 Stieß, Immanuel; van der Land, Victoria; Birzle-Harder, Barbara; Deffner, Jutta; Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung, 2010

6 GfK, „Energiekostensenkung stärkstes Motiv“; Pressemitteilung vom 25.6.2012, Bundesgeschäftstelle der Landesbausparkassen im Deutschen Sparkassen und Giroverband; download unter http://www.lbs.de/ht/presse/infodienste/wohnungsmarkt/motiv

7 In vielen Publikationen werden darüber hinaus auch noch notwendige Instandhaltungen als Grund angeführt. Eine notwendige Instandhaltung ist aber kein Grund für eine energetische Verbesserung, sondern ein Anlass, da dann die zusätzlichen Kosten der energetischen Sanierung geringer sind, vgl. ausführlich Kapitel 2.5

Insbesondere bei älteren Gebäuden mit Baujahr vor 1940 wurde im Zuge mehrerer Sanierungswellen in den letzten Jahrzehnten bereits viel erreicht. Kohleöfen, Ölöfen oder auch in Ostdeutschland die Gamat-Heizungen wurden weitestgehend durch effiziente Zentralheizungen ersetzt, so dass diese praktisch nicht mehr vorkommen. Letztlich ist bis heute nahezu der gesamte Wohnungsbestand in Bezug auf das Heizungssystem einmal durchsaniert worden. Auch wenn keine Untersuchungen zu den Motiven der Eigentümer vorliegen, so dürfte doch die erhebliche Steigerung des Wohnkomforts durch eine Zentralheizung hier der treibende Faktor gewesen sein. Dass dabei auch erhebliche ökologische Vorteile – von der Rußbelastung über den Energieverbrauch bis zum Kohlendioxidausstoß – erzielt wurden, dürfte wohlwollend zur Kenntnis genommen worden sein, aber für die Investitionsentscheidungen keine Rolle gespielt haben.

Entsprechende Fortschritte hat es auch bei den Fenstern gegeben. Der Anteil der einfachverglasten Fenster mit U-Werten von durchschnittlich 4,7 ist nach Schätzungen des Verbandes Fenster und Fassade und des Bundesverbandes Flachglas auf unter 5 % gesunken.[8] Wenn davon ausgegangen wird, dass es sich bei diesen Restanten vornehmlich um Fenster in wenig beheizten Räumen (Keller, Werkstatt, Schlafzimmer) handelt, dann kann auch bei Fenstern davon ausgegangen werden, dass praktisch alle energetisch relevanten Fenster heute bereits mindestens Isolierglasstandard (U-Werte um 2,5)[9] haben. Auch beim Fensteraustausch dürften in den meisten Fällen die Eigentümer vor allem die Komfortgewinne durch bessere Fenster (Strahlungskälte, Schalldämmung, Luftdichtigkeit) im Blick gehabt haben, als sie sich für die Investition in neue, teurere und bessere Fenster entschieden.

Auch bei der Dämmung der Dächer sind häufig Komfortgewinne der treibende Grund für den letztlich recht hohen Anteil an bereits nach oben gedämmten Ein- und Zweifamilienhäusern. Ein ungedämmtes, aber ausgebautes Dachgeschoss, in dem die Dachsparren nur mit Holz oder Gipskartonplatten verschalt sind, hat aufgrund der Strahlungskälte nur wenig Aufenthaltsqualität, die auch mit hoher Heizleistung nicht deutlich verbesserungsfähig ist. Dies zeigt sich auch bei einer Auswertung des Schornsteinfeger-Datensatzes. Demnach ist bei 62 % aller Altbauten[10] mit voll beheiztem Dachgeschoss das Dach nachträglich gedämmt worden, während bei Gebäuden mit kaltem Dach nur 34 % nach oben gedämmt sind[11].

Für die Zukunft dürfte die Bedeutung von Komfortgewinnen für die energetische Sanierung eher abnehmen, was für sich genommen zu einer sinkenden energetischen Sanierungsrate führt, siehe dazu auch das Kapitel 5.

---

8 Verband Fenster und Fassade, Bundesverband Flachglas e.V., „Mehr Energie sparen mit neuen Fenstern“; Frankfurt, Troisdorf; Juli 2011; download unter: http://www.window.de/fileadmin/content/PDFs/VFF/Studie_Mehr_Energie_sparen_mit_neuen_Fenstern_Juli_2011.pdf

9 Der Anteil an Kasten- und Verbundfenstern mit zwei einfachverglasten Fenstern hintereinander wird auf 9% des Fensterbestandes geschätzt. Ihr U-Wert ist dabei mit durchschnittlich 2,4 sogar leicht besser als bei Isolierglasfenstern (U-Wert 2,7). Damit erreichen Kasten- und Verbundfenster bereits akzeptable Werte.

10 Alle Gebäude mit Baujahr bis 1978

11 Dabei dürfte es sich i.d.R. um eine Dämmung der obersten Geschossdecke handeln.

Dafür spricht, dass beim Heizungssystem praktisch keine Komfortverbesserungen mehr möglich sind. Zentralheizungen sind flächendeckend eingebaut und die Umrüstung von einem Konstant- oder Niedertemperaturkessel auf einen Brennwertkessel erhöht den Komfort nicht weiter. Seitdem auch einfachverglaste Fenster selten geworden sind, sind auch bei Fenstern die noch möglichen Komfortgewinne sehr überschaubar geworden. Der Austausch von Kasten- oder Verbundfenstern (9 % des Fensterbestandes) erhöht den thermischen Komfort nur noch geringfügig, zumindest solange diese technisch noch voll funktionstüchtig sind. Einzig die Pflegeleichtigkeit könnte noch als Argument dienen, da sich die Zahl der zu putzenden Scheiben halbiert. Ein Ersatz von Isolierglasfenstern durch Wärmeschutzfenster bringt nur wenig Komfortgewinn.

Bei der Fußbodendämmung könnten Komfortgewinne auch in Zukunft noch eine positive Wirkung auf die Sanierungsrate haben. Gerade bei Einfamilienhäusern sind Fußböden bei ungedämmten Böden häufig unangenehm kalt, und in Neubauten sind Fußbodenheizungen heute häufig. Bislang sind laut IWU-Datensatz aber nur 24 % der älteren Einfamilienhäuser zum Boden hin gedämmt. Die Schwierigkeiten des Einbaus einer Bodendämmschicht im Wohnungsbestand dürften zwar in vielen Fällen den Einbau verhindern, aber dort, wo es mit verhältnismäßig einfachen Mitteln möglich ist (insb. hohe Keller), könnten komfortgetriebene Fußbodensanierungen weiterhin die Sanierungsrate stützen.

2.2 Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen

Die Frage der Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung von Gebäuden ist von fundamentaler Bedeutung sowohl für die Eigentümer der Gebäude und für die Gesetzgebung, als auch für die Bewertung des Sanierungsstandards des deutschen Gebäudebestandes. Sie ist eine notwendige Voraussetzung für eine massenhafte, flächendeckende und energetische Sanierung. Zum einen, da ohne Wirtschaftlichkeit die Eigentümer die erwünschten Investitionen nicht tätigen werden. Zum anderen, da der Nachweis der Wirtschaftlichkeit Voraussetzung für die Einführung von Investitionsgeboten im Rahmen der ENEV ist. So stützt sich die Nachrüstpflicht der Dämmung zugänglicher, oberer Geschossdecken seit 1.1.2012 auf die vermutete Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme.

Zuletzt spielt die Frage der Wirtschaftlichkeit auch eine zentrale Rolle in der langsam aufkommenden Debatte des hinreichenden Sanierungsstandes. Ab wann ist eigentlich ein Haus hinreichend effizient? Ist die Formulierung der Bundesregierung im Energiekonzept „nahezu klimaneutral“ ein sinnvolles Ziel?

Die öffentliche Debatte hat sich dabei in den letzten 10 Jahren erheblich verändert. Frühe Studien, wie z.B. von McKinsey[12], kamen regelmäßig zum Ergebnis, dass die Wirtschaftlichkeit nicht nur fast immer

12 Vahlenkamp, T., „Kosten und Potentiale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland – Sektorperspektive Gebäude“, McKinsey-Studie im Auftrag der BDI-Initiative Wirtschaft für Klimaschutz, 2007.

gewährt sei, sondern dass energetische Sanierungen sogar hoch rentabel seien. Ökologie und Ökonomie waren keine Gegensätze mehr. So konnte dadurch Geld verdient, Arbeitsplätze geschaffen und das Klima geschont werden. Die Diskrepanz zwischen Wirtschaftlichkeit einerseits und behauptetem geringem Sanierungsfortschritt andererseits führte zu einer langen Diskussion um das Mieter-Investoren-Dilemma. Die Diskussion ging davon aus, dass energetische Sanierungen unterbleiben, da die Verteilung der Gewinne (Investoren: Kosten; Mieter: Erträge) nicht anreizkompatibel wäre. Zum anderen schien die Diskrepanz darauf hinzudeuten, dass die (selbstnutzenden) Eigentümer nicht hinreichend informiert seien. Seither werden mit erheblichem Aufwand Informationskampagnen durchgeführt.

Spätestens mit Verschärfung der ENEV 2009 – die noch auf der Annahme beruhte, dass energetische Sanierungsmaßnahmen grosso modo wirtschaftlich seien – wurde die Debatte kontroverser. Erste Studien wurden publiziert, die vorsichtig Kritik äußerten[13], während gleichzeitig weitere Studien veröffentlicht wurden, die praktisch überall eine Wirtschaftlichkeit vermuteten. Zu erwähnen ist hier z.B. eine Studie des Passivhausinstituts[14].

Im Folgenden sollen die verschiedenen Einflussfaktoren erörtert werden, um eine abschließende Beurteilung geben zu können.

Bevor allerdings eine detailreiche Argumentation anschließt, soll mit einer sehr einfachen Berechnung eine grundsätzliche Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit gegeben werden. Berechnet wird dazu eine maximal aus der Energieeinsparung refinanzierbare Investitionshöhe:

- Mittlerer Energieverbrauch von nicht wesentlich modernisierten Ein- und Zweifamilienhäusern[15]: 167 kWh/(m²a)

⇒ Energiekosten je kWh	0,08 €/kWh
⇒ Energiekosten vorher	13,36 €/(m²a)
⇒ Unterstellte Einsparung durch Sanierung	60 %
⇒ Eingesparte Energiekosten	8,01 €/(m²a)
⇒ x 15 Jahre	120,24 €/m²

⇒ = maximal darstellbare Investitionssumme für rein energetische Sanierungen

13 Unter vielen anderen Simons, H., et.al. „Wirtschaftlichkeit energetische Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand“, Studie von empirica/LUWOGE consult im Auftrag der Investitionsbank Berlin, 2010, download unter http://www.ibb.de/portaldata/1/resources/content/download/ibb_service/publikationen/IIB-Studie-Endbericht_2008174_mit_IBB_Logo.pdf

14 Kah, Oliber et.al.; Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung; Studie des Passivhaus-Instituts im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung; BBR-Online Publikation, Hf 18, 2008, S. 122. Download unter http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_112742/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL__ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf

15 Fisch, N.; et.al., Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden; Studie der Universität Braunschweig im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), BMVBS-Online-Publikation, Nr. 11/2012, download unter http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON112012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON112012.pdf

Mit dieser maximal refinanzierbaren Investitionssumme lässt sich ein Einfamilienhaus bei weitem nicht energetisch sanieren, wie die Kostenbeispiele in Abbildung 5 zeigen.

2.3 Volkswirtschaftliche vs. Betriebswirtschaftliche Rentabilität

Zu unterscheiden sind die betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Rentabilität. Während die Kosten der Sanierung jeweils identisch sind, berücksichtigt die betriebswirtschaftliche Rentabilität nur die privaten Vorteile der energetischen Sanierung. Diese sind im Wesentlichem die eingesparten Energiekosten sowie der erhöhte thermische Komfort einer Wohnung, z.B. Fußkälte, Zugluft. Die volkswirtschaftliche Rentabilität berücksichtigt darüber hinaus die vermiedenen Schäden am öffentlichen Gut „Klima und Atmosphäre".

Die Debatte um die energetische Sanierung lässt sich auch als Diskurs entlang dieser beiden Rentabilitätskriterien deuten. Auf der einen Seite ist die Verminderung der Treibhausgasemissionen, um Schäden durch den Klimawandel zu vermindern, Sinn und Zweck der Energieeinsparung im Wohngebäudebestand und steht damit aufgrund der volkswirtschaftlichen Rentabilität im Vordergrund. Andererseits benennt das Energieeinsparungsgesetz und die darauf fußende Energieeinsparverordnung die betriebswirtschaftliche Wirtschaftlichkeit als Voraussetzung für Auflagen und Investitionsgebote. Insofern ist derzeit von rechtlicher Seite dem betriebswirtschaftlichen Rentabilitätskriterium Vorrang eingeräumt worden. Die politische Debatte aber argumentiert meistens mit volkswirtschaftlichen Kriterien.

Virulent werden diese Unterschiede z.B. bei der Definition eines hinreichenden energetischen Standards. Ab wann ist ein Gebäude oder ein Bauteil klimafreundlich genug und wann ist es eine „Energieschleuder", mit der dann implizit oder explizit verbundenen Aufforderung, energetisch zu sanieren? Die Frage ist keineswegs trivial.

Die Bundesregierung hat sich eindeutig positioniert. In ihrem energiepolitischen Konzept vom September 2010 hat sie ihr Ziel beschrieben: Bis 2050 sollen sämtliche Gebäude nahezu klimaneutral sein[16]. Diese Position ist die denkbar extremste, da sie die energetische Sanierung zum Selbstzweck erklärt. Es ist der Verzicht auf jegliche Effizienzkriterien, d.h. die Emissionsvermeidung sollte demnach auch dann vorgenommen werden, wenn die Kosten der Vermeidung höher wären als die Schäden der Nicht-Vermeidung. Angewendet führt dies dazu, dass nahezu alle Gebäude in Deutschland als unzureichend energetisch saniert eingestuft werden inkl. praktisch aller Gebäude, die jüngst oder derzeit saniert werden. Zudem schreibt es ein Ziel fest, das im vorhandenen Wohnungsbestand heute sogar technisch noch kaum erreich-

16 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; „Energiekonzept – für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung"; Berlin, 28.9.2012; S. 22; download unter http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf

bar ist. Bislang existieren nur einzelne Bestandsgebäude, die im Rahmen von hochgeförderten Modellprojekten rechnerisch auf diesen Standard gebracht wurden.

Eine im Vergleich zu dieser extremen Position der Bundesregierung abgeschwächte Position ist es, nur den jeweils aktuellen Stand der Technik als hinreichend energieeffizient anzusehen und alle Bauteile mit älterer Technik als zumindest potenziell austauschwürdig zu betrachten. Diese Sichtweise hat sich z.B. die Deutsche Energieagentur (dena) zu eigen gemacht, die seit längerem argumentiert, dass nur 12 % der aktuell verwendeten Heizungssysteme dem Stand der Technik entsprechen[17]. Der Bundesindustrieverband Haus-, Energie und Umwelttechnik (BDH) nennt 22 %[18].

Eine weitere Position könnte sein, dass eine Anlage/Bauteil/Gebäude dann als hinreichend effizient angesehen wird, wenn sich eine Sanierung für den Eigentümer nicht lohnt. Dies entspricht der betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeit, wie sie in Kapitel 2 erläutert wurde. Dieser Maßstab – gleichwohl der für die Investitionsentscheidung maßgebliche – greift allerdings bei einer normativen Festlegung eines hinreichenden Sanierungsstandes etwas kurz.

Die tieferliegende Begründung der energetischen Sanierung ist schließlich nicht die Energieeinsparung, sondern die Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Vermeidung der Schäden des Klimawandels. Diese negativen externen Effekte der Nutzung von fossilen Brennstoffen müssen bei einer normativen Festlegung eines hinreichenden energetischen Standards berücksichtigt werden. Dazu ist ein Kostenansatz notwendig, d.h. mit wieviel Geld sollte die Emission einer Tonne CO_2 berücksichtigt werden.

Zwei Bewertungsansätze sind bei einer volkswirtschaftlichen Bewertung von Maßnahmen zur Reduktion von Kohlendioxidemissionen denkbar. Zum einen könnte der Preis einer Tonne CO_2 aus den alternativen Vermeidungskosten abgeleitet werden, d.h. zu welchen Kosten könnte an anderer Stelle eine Tonne CO_2 vermieden werden. Die alternativen (europäischen) Grenzvermeidungskosten können am Preis eines CO_2-Emissionszertifikates im Rahmen des europäischen Emissionshandelssystems abgelesen werden. Dieser lag am 2.10.2012 am Spotmarkt der European Energy Exchange in Leipzig bei 7,79 €/t. Für Futures für das Jahr 2020 wurden € 12,19 gezahlt.

Der zweite Bewertungsmaßstab setzt direkt an den externen Kosten der CO_2 Emissionen an. Selbstverständlich ist die Aufgabe keinesfalls trivial, die externen Kosten der CO_2 Emissionen zu beziffern ange-

---

17 Vgl. diverse Vorträge von Mitarbeitern der dena, z.B.
http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/Vortraege_GF/111021_Stephan_Kohler_Strategien_zur_Erreichung_der_Energieeffizienzziele.pdf oder
http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2010/dena_dialog_duisburg/2010_06_10_Dri_dena_Dialog_Duisburg__Kompatibilit%C3%A4tsmodus_.pdf oder http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2010/bamberg/Stolte_dena.pdf

18 Jesse, Klaus; „Energiewende im Heizungskeller abgesagt?"; in: Pöschk, Jürgen (Hrsg.); Energieeffizienz in Gebäuden – Jahrbuch 2012; Verlag und Medienservice Energie; Berlin, 2012; S. 35-40.

sichts der erheblichen Unsicherheiten über die Geschwindigkeit des Klimawandels, der globalen Verteilung der Schäden und der Unsicherheit über die Schadenshöhen. Das Umweltbundesamt hat, zusammen mit politischen Entscheidungsträgern und Wissenschaftlern, eine „Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten“[19] zur Bewertung von Klimafolgeschäden vorgelegt. Als zentrales Ergebnis werden darin die externen Kosten einer Tonne Kohlendioxid mit 70 €2007/t beziffert und empfohlen, diesen Wert zur allgemeinen Verwendung bei der Bewertung einzelner Klimapolitiken anzuwenden. Dies ist hier der Fall.

Die Verwendung dieses Bewertungsmaßstabes geht zwangläufig einher mit dem Verzicht auf eine effiziente Klimaschutzpolitik. Effizient wäre es, die jeweils kostengünstigsten Vermeidungsmaßnahmen zunächst durchzuführen und nach Abschluss sukzessive die jeweils weniger kostengünstigen Maßnahmen zu ergreifen. Trotzdem schließen wir uns dem Umweltbundesamt an und schlagen für zukünftige Untersuchungen vor, die „wahren“ Kosten und nicht die alternativen Vermeidungskosten als Bewertungsmaßstab für klimapolitische Maßnahmen im Allgemeinen und für energetische Sanierungsmaßnahmen im Besonderen anzuwenden.

Da bei der Bewertung energetischer Sanierungsmaßnahmen im Allgemeinen Energieeinheiten verwendet werden, sind die 70 €2007/t noch auf Energieeinheiten umzurechnen. Unter Berücksichtigung der Preisentwicklung seither (+6,5 % CPI), des Primärenergiefaktors (je 1,1) zur Berücksichtigung des Energieverbrauchs für Gewinnung und Transport des Heizöls bis zum Verbraucher und des CO_2 Gehaltes von Heizöl (2,67 kg/l) ergeben sich externe Klimafolgeschäden eines Liters Heizöl von 21,3 ct/l oder 2,13 ct/kWh. Für Erdgas ergeben sich bei einem CO_2 Gehalt von 2,01 kg/m³ externe Kosten von 16,4 ct/m³ oder bei 10 kWh/m³ von 1,64 ct/kWh.

Damit die Energiepreise die „wahren“ Kosten, d.h. auch die negativen externen Effekte der CO_2-Emissionen, enthalten, müssten die Nettopreise um 21,3 ct/l Heizöl bzw. 1,64 ct/kWh Erdgas erhöht werden. Die Energiesteuer (früher Mineralölsteuer) erhöht die Konsumentenpreise um 6,135 ct/lt bzw. 0,55 ct/kWh, so dass die externen Kosten bereits zum Teil abgedeckt sind.[20] Ausgehend von einem Verbraucherpreis für Heizöl von 82,42 ct/l und Erdgas von 6,82 ct/kWh (Jahresmittelwerte 2011, inkl. MwSt.[21]), ergibt sich so ein „wahrer“ Preis von 97,58 ct/l Heizöl und 7,91 ct/kWh Erdgas.

Im Ergebnis sollte gelten: Ein klimapolitisch hinreichender energetischer Standard ist dann erreicht, wenn durch die eingesparten Energiekosten und die eingesparten Klimafolgeschäden von zusammen 1 €/l (Heizöl) bzw. 8 ct/kWh (Erdgas) die Investition in einen höheren Standard nicht finanziert werden kann.

---

19 Umweltbundesamt, „Ökonomische Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention zur Schätzung externe Umweltkosten“, Dessau, 2007, download unter http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3533.pdf

20 Zwar wird Heizöl bzw. Erdgas auch mit 19 % Mehrwertsteuer belastet, diese wird hier aber nicht weiter betrachtet. Die Preiserhöhung zur Internalisierung der externen Effekte zielt auf die Lenkungswirkung veränderter relativer Preise. Eine allgemeine, einheitliche Mehrwertsteuer verändert allerdings die relativen Preise nicht.

21 Quelle: Destatis, download unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Energiepreise/EnergiepreisentwicklungXLS_5619001.xls?__blob=publicationFile , Tabelle 5.3.2. und Tabelle 5.6.2. zzgl 19% MwSt.

2.4 Energieeinsparung durch Sanierung

Obwohl die eingesparte Energie bzw. Kohlendioxidemission zunächst eine eindeutige Definition der Erträge zu sein scheint, ist dies nicht so. Es muss zwischen dem Energiebedarf und dem Energieverbrauch unterschieden werden, und die Unterschiede sind gewaltig.

- Der Energiebedarf wird auf Basis von theoretischen Parametern zum Nutzerverhalten und auf Basis von Wärmedurchlasskoeffizienten des theoretischen Energiebedarfs eines Gebäudes berechnet. Diese ingenieurswissenschaftliche Herangehensweise ist in verschiedenen DIN-Normen beschrieben und kann z.B. bei der Erstellung von Energieausweisen herangezogen werden. Aus dem Vergleich zweier Zustände eines Gebäudes – vor und nach Sanierung – kann so die Energieeinsparung berechnet werden. Diese Vorgehensweise ist in der Mehrzahl der Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen üblich.

- Der Energieverbrauch hingegen wird durch die Messung tatsächlicher Energieverbräuche in tatsächlich existierenden Gebäuden empirisch erhoben. Die tatsächliche Energieeinsparung durch eine energetische Sanierung empirisch zu erheben, ist naturgemäß schwierig, insbesondere wenn eine hinreichend große Fallzahl erforderlich ist.

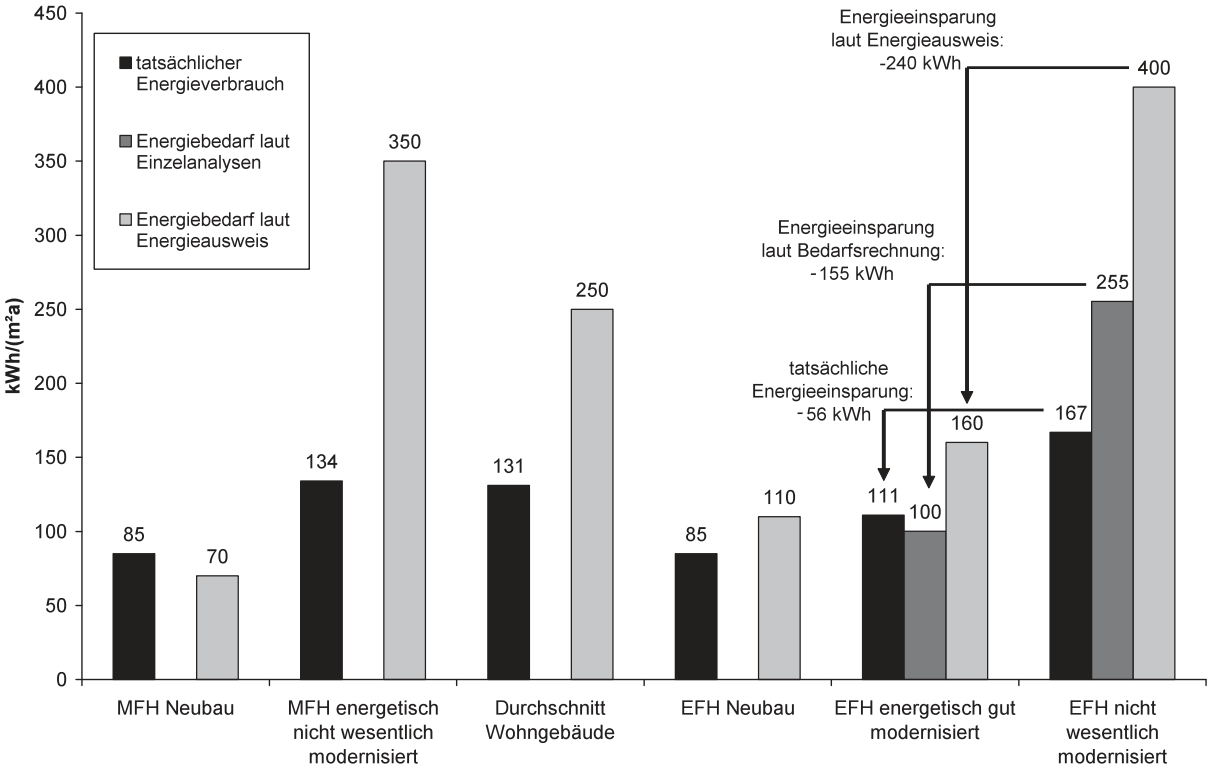
Insofern erklärt sich die Vorliebe der verschiedenen Autoren für die Verwendung von Energiebedarfskennwerten. Tatsächlich existiert auch keine Studie, die die Senkung der Energieverbräuche durch Sanierung in größerer Fallzahl untersucht. Dies ist aber sehr bedauerlich, da die Unterschiede erheblich sind. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat jüngst eine Studie veröffentlicht, die den tatsächlichen Energieverbrauch von Wohngebäuden in Abhängigkeit von ihrem energetischen Sanierungstand auf einer empirischen Grundlage von insgesamt knapp 64.000 Gebäuden untersucht, darunter 9.400 Gebäude mit weniger als 200 m² Wohnfläche (Einfamilienhäuser).[22]

Die Studie diente der Neujustierung der Energieverbrauchsskalen der Energieausweise. Diese Neujustierung war offensichtlich nötig. Während der Energieausweis einen Energiebedarf für nicht wesentlich modernisierte Einfamilienhäuser von 400 kWh/(m²a) ausweist, verbrauchen diese Gebäude tatsächlich im Mittel nur 167 kWh/(m²a). Entsprechend stellt sich die mögliche Energieeinsparung zu den Angaben im Energieausweis durch Sanierung völlig anders da. Statt einer Reduktion um 240 kWh/(m²a), sinkt der tatsächliche Energieverbrauch nur um 56 kWh/(m²a), weniger als ein Viertel.

---

22 Fisch, N.; et.al., Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden; Studie der Universität Braunschweig im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), BMVBS-Online-Publikation, Nr. 11/2012, download unter http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON112012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON112012.pdf

Abbildung 1: Vergleich theoretischer Energiebedarf laut Energieausweis und tatsächlichem Energieverbrauch



Quelle: BMVBS 2012, eigene Berechnungen **empirica**

Die Größenordnung des tatsächlichen Energieverbrauchs deckt sich mit einer umfangreichen Erhebung von RWI/forsa[23], eine der wesentlichen Inputgröße für die Energiebilanzen Deutschlands. Die Befragung stützte sich dabei auf die Nebenkostenabrechnungen, Rechnungen von Versorgern und Lieferanten oder Strom/Gaszähler und ist damit deutlich verlässlicher als Befragungen, bei denen die Bewohner ihren Verbrauch selbst schätzen sollen. Demnach beträgt der mittlere Energieverbrauch aller Einfamilienhäuser mit Ölheizung 167,8 kWh/(m²a) und 153,6 kWh/(m²a) aller Einfamilienhäuser mit Gasheizung.[24]

Wir können nicht beurteilen, wie diese absonderlichen Werte im Energieausweis zustande kommen. Sie scheinen auch im Vergleich zu den Energiebedarfsrechnungen für einzelne Gebäude überhöht zu sein. Darauf deuten die wenigen vorliegenden Energiebedarfsrechnungen für acht Einfamilienhäuser des Instituts

23 Frondel, M., et al., „Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2006 – 2008“, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin, 2011, download unter: http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Energieverbrauch-priv-HH-2006-2008.pdf

24 Hinzu kommt der Hilfsenergieverbrauch z.B. durch Pumpen und weitere Energiequellen wie Kaminofen oder Durchlauferhitzer für Warmwasser.

für Wohnen und Umwelt (IWU)[25] sowie für drei Einfamilienhäuser der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen (ARGE)[26] hin. Im Mittel benötigten diese unsanierten Einfamilienhäuser 255 statt 400 kWh/(m²a), vergleiche auch Abbildung 1, Datenreihe „Energiebedarf laut Einzelanalysen“ sowie Abbildung 5 in Kapitel 2.8. Nichtsdestotrotz sind auch diese Energiebedarfe weit höher als die Energieverbrauchsauswertungen von Fisch et.al. Entsprechend beträgt die Energieeinsparung nicht 155 kWh/(m²a), wie aus den theoretischen Energiebedarfen abgeleitet, sondern nur 56 kWh/(m²a), also nur ca. ein Drittel.

Die wesentlichen Ursachen für die erheblichen Abweichungen zwischen Energiebedarfsrechnungen und dem tatsächlichen Energieverbrauch sind eindeutig. Die Energiebedarfsrechnungen gehen zum einen meist von gänzlich unsanierten Objekten quasi im „Urzustand“ aus und berücksichtigen nicht die seither durchgeführten energetischen Sanierungsmaßnahmen, vgl. dazu weiter Kapitel 3.

Zum zweiten weicht das unterstellte Nutzerverhalten stark vom tatsächlichen Nutzerverhalten ab. Unterstellt wird in der Regel, dass das gesamte Gebäude einheitlich geheizt wird, inkl. sämtlicher Nebenräume. In der Realität wird sich wohl kaum ein so geheiztes Haus finden lassen, insbesondere wenn es energetisch unsaniert ist. Beispiele: Das Wohnzimmer wird zwar hoch geheizt, aber das Schlafzimmer und das Gästezimmer nicht, die Türen zum kalten Flur werden geschlossen gehalten. Die Zimmer werden seltener gelüftet. Absenkungen der Raumtemperatur während der Nacht oder während der Abwesenheit am Tag werden meist ebenso wenig berücksichtigt. Zwar ist das Abhängen von hohen Decken aus der Mode gekommen, eine effiziente Energieeinsparungsmaßnahme ist es dennoch.

Offensichtlicherweise sind die Energiebedarfsrechungen weit stärker realitätsfern, als es die in der Öffentlichkeit häufig kritisierten genormten Fahrzyklen von Pkws sind, nur das hier die Energiebedarfe weit überschätzt und nicht unterschätzt werden.

Entsprechend wenig aussagekräftig sind daher z.B. die Berechnungen des Passivhausinstituts zur Wirtschaftlichkeit einer Dachdeckendämmung. Das Passivhausinstitut geht davon aus, dass ein Dachgeschoss zwar voll genutzt und hoch geheizt wird, es aber vor Sanierung nur durch eine Lage Gipskarton von den kalten Dachziegeln getrennt ist. Ein solches Dachgeschoss ist sicherlich nicht typisch, wie das Passivhausinstitut behauptet, und wenn es denn vorkommen sollte, so wird ein solches Dachgeschoss sicherlich nicht voll beheizt – schon allein, weil die dafür benötigten Heizkörper den Raum füllen würden und die Heizrechnung horrend wäre.

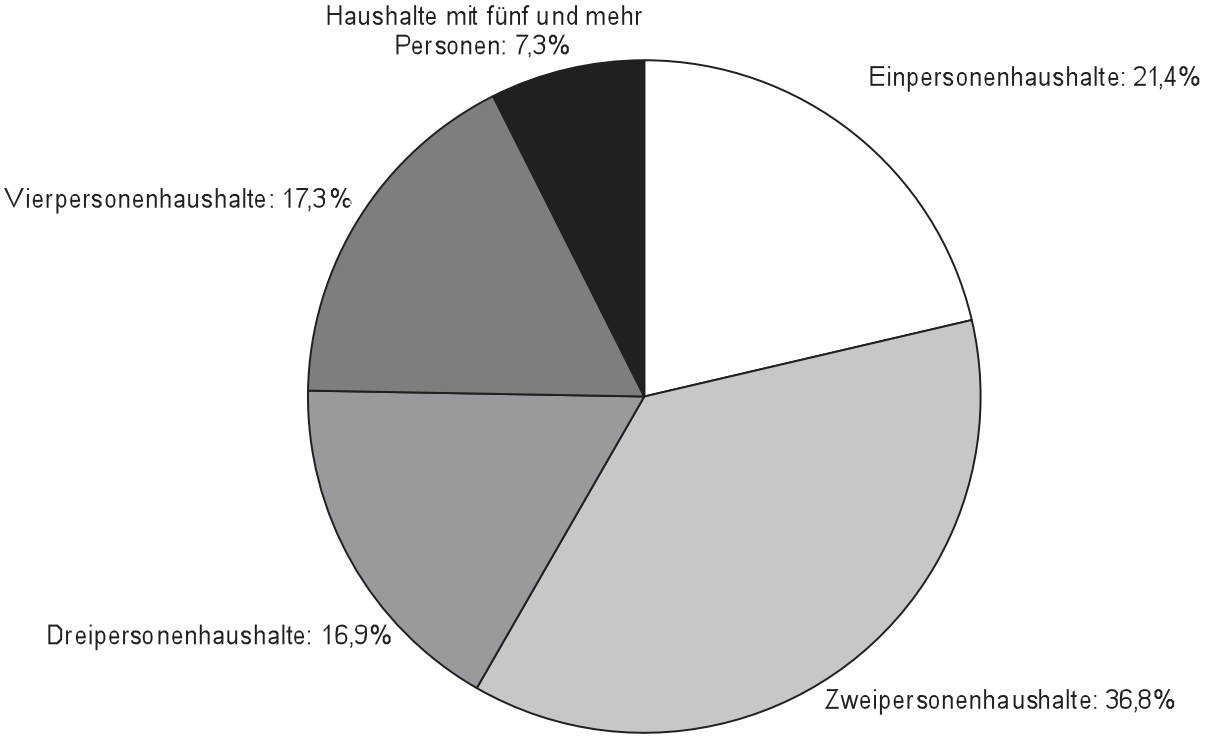
---

25 Hinz, Eberhard; Gebäudetypologie Bayern – Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohnungsbestand Bayerns, IWU-Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern, Darmstadt, 2006; download unter http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Bericht_Hausdatenblaetter_Bayern.pdf

26 Walberg, Dietmar; Holz, Astrid; Gniechwitz; Timo; Schulze, Thorsten, Wohnungsbau in Deutschland 2011 – Modernisierung oder Bestandsersatz; ARGE-Studie im Auftrag diverser Verbände der Immobilien und Bauwirtschaft; Kiel, 2011; download unter http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/textband-gesamt_2011-04-28.pdf sowie der dazugehörige Tabellenband http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/tabellenband-gesamt_2011-04-28.pdf

Besonders groß dürften die Abweichungen zwischen theoretischem Energiebedarf und Energieverbrauch bei den rund 60 % (!) der Einfamilienhäuser sein, die nur von einer oder zwei Personen bewohnt werden. Diese Haushalte sind in der Regel ältere Personen, deren Kinder bereits ausgezogen sind (Empty-Nester-Haushalte). Da die Erfahrung zeigt, dass gerade die Einfamilienhäuser dieser Haushalte häufiger noch nicht modernisiert sind, stellt sich hier durchaus die Frage, ob es gerechtfertigt ist, diese zur energetischen Sanierung aufzufordern.

Abbildung 2: Haushaltsstrukturen im Ein- und Zweifamilienhausbestand, Deutschland, 2003



Quelle: EVS 2003, eigene Berechnungen **empirica**

Unbestreitbar werden die niedrigeren tatsächlichen Verbräuche auch durch eine geringere Aufenthaltsqualität in den Gebäuden erzielt, auch wenn diese in meist unbenutzten Räumen (ehemalige Kinderzimmer, Gästezimmer) nur wenig ins Gewicht fallen. Fisch et.al. weisen darauf hin, dass 80 % der in der Heizperiode gemessenen Wohnraumtemperaturen unterhalb von 21º C liegen. Die energetische Sanierung eines Wohngebäudes führt dann nicht nur zu Energiekostensenkungen, sondern (vor allem) zu Komforterhöhungen, vgl. auch Kapitel 2.1.

Insofern greift eine Wirtschaftlichkeitsanalyse, die nur auf die erzielte Energieeinsparung abzielt, zu kurz. Trotzdem sind aber aus Klimaschutzsicht die Einsparpotenziale weit geringer als angenommen. Auch aus

Sicht der Bewohner, die vornehmlich an der Wirtschaftlichkeit interessiert sind, beantwortet sich die Frage der energetischen Sanierung komplett anders, wenn sie sich auf die tatsächlichen Energieverbräuche bezieht.

Die Auswirkungen dieser niedrigeren Energieverbräuche auf die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen sind entsprechend negativ und die Wirtschaftlichkeitsberechnungen müssen um diesen Faktor korrigiert werden. Eine einfache Reduktion der Energieeinsparung auf ein Drittel, wie der Vergleich der Unterschiede zwischen sanierten und unsanierten Einfamilienhäusern von IWU bzw. ARGE und den Verbrauchsrechnungen von Fisch et.al nahelegt, ist aber nicht zulässig. Während die Bedarfsrechnungen von IWU und ARGE sich auf jeweils ein Gebäude vor und nach Sanierung beziehen, vergleichen die Rechnungen von Fisch et.al. verschiedene Gebäude. Es ist durchaus möglich, dass es dadurch zu einer Verzerrung kommt. Dies ist dann der Fall, wenn die bei Fisch et.al. sanierten Häuser vorher besonders ineffizient waren und daher vorrangig saniert wurden. Vor diesem Hintergrund, mit Blick auf die Ergebnisse und um dem Vorwurf einer „Schlechtrechnerei“ zu entgehen, wird daher in den folgenden Kapiteln die tatsächliche Energieeinsparung zwar reduziert, aber nicht auf ein Drittel, wie Fisch nahelegt, sondern bauteilspezifisch um deutlich weniger, siehe die jeweiligen Erläuterungen zu den Berechnungen. Trotzdem muss festgehalten werden: Es ist nicht hinnehmbar, dass keine verlässlichen Daten zur tatsächlichen Senkung des Energieverbrauchs durch eine energetische Sanierung vorliegen. Diese Lücke sollte trotz der erheblichen methodischen Schwierigkeiten schnellstmöglich geschlossen werden.

2.5 Kosten der energetischen Sanierung

Auch die Kosten der energetischen Sanierung sind nicht eindeutig und unterscheiden sich deutlich in den verschiedenen vorliegenden Studien[27]. Die Unterschiede sind zum Teil sachlich bedingt. Jede Wirtschaftlichkeitsberechnung kann sich immer nur auf ein konkretes Gebäude beziehen, das dann für typisch für den Gebäudebestand oder zumindest eines Teils des Gebäudebestandes angenommen wird. Die Auswahl des Gebäudes determiniert dann auch die Sanierungskosten. Bereits kleine Variationen z.B. des Dachüberstands können die Kosten erheblich verändern, wenn mit der Anbringung einer Außenwanddämmung das Dach verlängert werden muss. Dies gilt erst recht, wenn das Gebäude unter Denkmalschutz steht, die Fassade vom Eigentümer als erhaltenswert eingeschätzt wird, die Dämmung auf das Grundstück des Nachbarn oder den Bürgersteig hinausragen würde oder sonstige Gründe zu höheren Kosten oder einer Verzögerung im Bau führen.

Vollkosten oder Sowiesokosten

Einen ebenfalls großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit hat die Wahl des Berechnungsansatzes. Beim Differenzkosten- oder Sowiesokosten-Ansatz wird unterstellt, dass die energetische Sanierung im Zuge

27 Vgl. für eine Übersicht auch: Henger, R., Voigtländer, M.; Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes: Herausforderungen für private Eigentümer; Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft im Auftrag der Haus&Grund deutschland; Köln, 2012, S. 28. Download unter http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/88465/storage/master/file/1964856/download/Gutachten-Energetische_Modernisierung.pdf

einer ohnehin vorgenommenen, allgemeinen Sanierung des Gebäudes oder Gebäudeteils durchgeführt wird. Beim Vollkostenansatz wird hingegen unterstellt, dass die energetische Sanierung nur für sich vorgenommen wird.

Im Fall des Sowiesokosten-Ansatzes wird durchaus zu Recht argumentiert, dass dann nur die zusätzlichen Kosten der energetischen Sanierung in Ansatz gebracht werden müssen und nicht die Vollkosten, da diese ohnehin getragen werden müssten. Das geläufigste Beispiel dazu ist das Gerüst, das bei einer Neuverputzung der Außenwände ohnehin schon steht und daher nicht zu den Kosten der energetischen Sanierung zu zählen ist. Natürlich ist eine solche Trennung der Kosten in einen „sowieso“ und einen „zusätzlichen“ Kostenteil rein fiktiv. Der Eigentümer muss selbstverständlich die gesamten Kosten tragen und dafür auch über die notwendige Liquidität verfügen. Mögliche Liquiditätsbeschränkungen verändern aber nicht die Wirtschaftlichkeit.

Die fiktive Trennung der gesamten Kosten ist zwar plausibel, aber im Detail ergeben sich eine Reihe von kritischen Abgrenzungsschwierigkeiten. Während das Beispiel des bereits stehenden Gerüstes eindeutig ist, ist dies aber bei einer Vielzahl von einzelnen Arbeitsschritten und Maßnahmen keinesfalls mehr eindeutig.

Die Dämmung eines Steildaches erfordert eine Reihe von Maßnahmen, z.B. Traglattung, Konterlattung, Spenglerarbeiten, Dampfbremsfolie, Unterspannbahn, Dämmung zwischen Sparren, Dämmung auf Sparren, Eindeckung, Entsorgung Altmaterialien usw. Bei einer gedanklichen Trennung der Kosten sind diese jeweils einzeln geeignet zuzuordnen. Dies ist aber keinesfalls einfach. Würde der Bauherr auch dann eine Unterspannbahn anbringen, wenn er das Dach nicht energetisch saniert oder würde er nur eine neue Eindeckung aufbringen, wenn die alten Ziegel schadhaft geworden sind? Schließlich hat das Dach bereits die letzten Jahrzehnte ohne Unterspannbahn seinen Dienst getan.

Die Isolierglasfenster aus den 1980er Jahren eines Hauses sind schadhaft und müssen ausgetauscht werden. Die ohnehin anfallenden Kosten wären dann grundsätzlich der Ersatz der Fenster mit baugleichen Fenstern. Die zusätzlichen Kosten entsprechen denen, die sich dann aus den Differenzkosten für hocheffiziente 3-fach Wärmeschutzfenster ergeben. Das Problem ist aber, dass einfache Isolierglasfenster im Handel nicht mehr angeboten werden, sondern nur noch 2-fach Wärmeschutzfenster oder 3-fach Wärmeschutzfenster.[28] Häufig wird als Referenzfall ersatzweise mit 2-fach Wärmeschutzfenstern gerechnet und nur die Kostendifferenz zwischen 2-fach und 3-fach Wärmeschutzfenster als zusätzliche Kosten der energetischen Sanierung gewertet. Dies ist insoweit zulässig, sofern diese Differenzkosten auch nur den Diffe-

28 Verband Fenster und Fassade; Bundesverband Flachglas e.V., „Mehr Energie sparen mit neuen Fenstern“; Frankfurt, Troisdorf; Juli 2011; download unter:
http://www.window.de/fileadmin/content/PDFs/VFF/Studie_Mehr_Energie_sparen_mit_neuen_Fenstern_Juli_2011.pdf

renzeinsparungen zwischen 2-fach und 3-fach gegenüber gestellt werden. Dies wird in manchen Fällen aber nicht gemacht. Das Passivhaus-Institut geht in der Studie „Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung“ für das BMVBS[29] sogar soweit, die Energieeinsparung zwischen einfachverglasten Fenstern und 3-fach verglasten Wärmeschutzfenstern mit warmer Kante mit der Preisdifferenz zwischen 2-fach und 3-fach verglasten Fenstern zu vergleichen, um zu dem wenig überraschenden Ergebnis zu kommen, dass 3-fach verglaste Fenster wirtschaftlicher wären.

Sind die Kosten für eine Abluftanlage tatsächlich zur Sicherung eines zeitgemäßen Luftqualitätsstandards notwendig – und damit keine energiebedingten Mehrkosten? In der Folge wären dann nur die Kosten für das Wärmerückgewinnungselement als energiebedingte Kosten anzusetzen. Beides zumindest unterstellt das IWU in einer Studie[30], die versucht, die Differenzkosten zu beziffern, siehe Abbildung 3.

Abbildung 3: Schätzung des Anteils energiebedingter Mehrkosten an den Vollkosten verschiedener Maßnahmen auf Basis realisierter Maßnahmen

	Vollkosten	energiebedingte Mehrkosten	Anteil energiebedingte Mehrkosten
	Kosten je m² Bauteil		
Kellerdeckendämmung, 12 cm	39	39	100%
Dämmung obere Geschossdecke	64	64	100%
Außenwanddämmung	123	51	41%
Steildachdämmung	224	42	19%
Fenster	365	50	14%
	Kosten der Maßnahme		
Hydraulischer Abgleich	1.059	1.059	100%
Heizung – Pellet + Solar	28.692	20.132	70%
Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	5.648	3.252	58%
Heizung – Gas	10.157	0	0%
Wärmeverteilnetze	3.952	0	0%

Quelle: IWU, eigene Berechnungen **empirica**

29 Kah, Oliber et.al.; Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung; Studie des Passivhaus-Instituts im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung; BBR-Online Publikation, Hf 18, 2008, S. 122. Download unter http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_112742/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL__ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf

30 Hinz, Eberhard; Kosten energierelevanter Bau- und Anlageteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden; IWU-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.); BMVBS-Online-Publikation 07/2012, Ber-lin, 2012; download unter http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON072012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON072012.pdf

Die Beispiele sollen vor allem zeigen, dass die Zuordnung der Kosten, wenn nicht beliebig, so doch zumindest sehr weiten Raum für Interpretationen lässt, die aber das Ergebnis maßgeblich bestimmen. Dies gilt bereits für den Einzelfall, erst recht aber für verallgemeinerte Aussagen zur Wirtschaftlichkeit. Die in Abbildung 3 angegebenen Werte für energiebedingte Mehrkosten sind vor diesem Hintergrund zu interpretieren. Ohnehin können die Schätzungen des IWU zu den energiebedingten Mehrkostenanteilen nicht auf den deutschen Wohnungsbestand übertragen werden. Datenbasis der Studie waren 500 Gebäude, die aus dem KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren" Zuschüsse für eine Sanierung auf Neubau-Niveau oder besser erhielten[31]. Damit sind im Datensatz nur Gebäude enthalten, bei denen die Maßnahmen realisiert wurden. Da davon ausgegangen werden kann, dass nur dann Gebäude energetisch saniert werden, wenn die Maßnahme zumindest halbwegs wirtschaftlich war (vgl. auch die Kapiteleinführung), sind per Definition keine Datensätze in die Untersuchung eingegangen, bei denen die energetische Sanierung unwirtschaftlich war. Die Studie kann damit nicht als Grundlage für eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit im Sinne des Wirtschaftlichkeitsgebotes der ENEV herangezogen werden.

Trotz der Abgrenzungsschwierigkeiten kann natürlich nicht der enge Zusammenhang zwischen Wirtschaftlichkeit einer energetischen Sanierung und einer allgemeinen Sanierung bestritten werden. Ganz im Gegenteil ist er vielmehr mit maßgeblich für den bereits hohen energetischen Standard des deutschen Ein- und Zweifamilienhausbestandes, vgl. Kapitel 3. Auch wenn sich der Anteil der energetischen Mehrkosten niemals wird unstrittig bestimmen lassen, so zeigt bereits das aktuelle Sanierungsgeschehen und der aktuelle Sanierungsstand, dass in vielen Fällen die energetische Sanierung wohl nicht zu unwirtschaftlich war, wenn ohnehin Sanierungsmaßnahmen notwendig waren. Letztlich gilt der wohl häufigste Satz auf deutschen Baustellen: „Wenn Du es machst, dann mach es richtig". Wobei dahingestellt ist, ob der Einbau einer Entlüftungsanlage in Einfamilienhäuern oder der Einbau von 3-fach Wärmeschutzfenstern mit warmer Kante in wenig geheizten Nebenräumen noch unter „richtig" zu subsumieren ist.

2.6 Abhängigkeit vom Ausgangszustand und vom Zustand nach Sanierung

Erhebliche Kosten- und Ertragsunterschiede ergeben sich natürlich auch durch die Auswahl des Ausgangszustandes (völlig unsaniert mit z.B. Einscheibenverglasung und Konstanttemperaturkessel oder bereits teilsaniert) und des geplanten Zustandes nach Sanierung (z.B. ENEV 09, KfW 70). Die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen hat in einer Studie[32] die Abhängigkeit der Energieeinsparung vom Ausgangszustand[33] des Gebäudes untersucht. Für jedes der drei Gebäude (vgl. Abbildung 4) wurden drei ver-

31 Sowie 30 Gebäude, die im Rahmen des dena-Modellvorhabens „Niedrigenergiehaus im Bestand" gefördert wurden.

32 Walberg, Dietmar; Holz, Astrid; Gniechwitz; Timo; Schulze, Thorsten, Wohnungsbau in Deutschland 2011 – Modernisierung oder Bestandsersatz; ARGE-Studie im Auftrag diverser Verbände der Immobilien und Bauwirtschaft; Kiel, 2011; download unter http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/textband-gesamt_2011-04-28.pdf sowie der dazugehörige Tabellenband http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/tabellenband-gesamt_2011-04-28.pdf

33 Die ARGE nennt die drei Sanierungsstufen: nicht modernisiert, gering modernisiert sowie mittel/größtenteils modernisiert. Wir bewerten allerdings z.B. ein Einfamilienhaus mit einem Niedertemperaturkessel, 70% der Fenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung; 10cm Dämmung des Daches und/oder der oberen Geschossdecke nicht als gering modernisiert und haben daher neutrale Bezeichnungen gewählt.

schiedene Ausgangszustände zugrunde gelegt und dann die Kosten und Energieeinsparungen einer Sanierung auf ENEV 09 Standard berechnet:

- Ausgangszustand 1: Standardheizkessel nach WSchV 1977, 100 % der Fenster mit Isolierverglasung; 10cm Dämmung des Daches und/oder der oberen Geschossdecke
- Ausgangszustand 2: Niedertemperaturkessel, 70 % der Fenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung; 10cm Dämmung des Daches und/oder der oberen Geschossdecke
- Ausgangszustand 3: Brennwertkessel, 100 % der Fenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung; 16 cm Dämmung Dach bzw. 24 cm obere Geschossdecke[34]

Ausgehend vom Ausgangzustand 3 sind zur Erreichung des ENEV Standards noch folgende Investitionen nötig: Dämmung der Außenwände mit 16 cm, Dämmung der Kellerdecke mit 12 cm, Montage einer solarthermischen Anlage, Optimierung des vorhandenen Heizungssystems (Brennwertkessel aus Ausgangsstufe 3 bleibt erhalten).

Abbildung 4: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen auf ENEV 09 Standard in Abhängigkeit vom Ausgangszustand des Gebäudes (Vollkostenansatz, theoretischer Energiebedarf)

	Ausgangszustand		
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe3
ZFH, vor 1918	-2,1%	-2,9%	0,6%
EFH, 1958-1968	-2,2%	-2,6%	-1,9%
EFH, 1969-1978	-5,4%	-6,2%	-5,0%

Quelle: ARGE, eigene Berechnungen **empirica**

Die Berechnungen zeigen, dass auch bei Variation des Ausgangszustandes die Wirtschaftlichkeit in keinem Fall gegeben ist, obwohl auf den theoretischen Energiebedarf abgestellt wurde. Etwas überraschend ist zunächst, dass sich die Wirtschaftlichkeit nicht im Sinne eines abnehmenden Grenzertrages kontinuierlich verschlechtert, je besser der Ausgangszustand bereits ist. Dies wäre grundsätzlich zu erwarten gewesen, wenn die Eigentümer bei der sukzessiven energetischen Sanierung ihrer Gebäude zunächst die Maßnahmen mit dem besten Kosten-Ertragsverhältnis gewählt hätten und so von Stufe zu Stufe immer unwirtschaftlichere Maßnahmen ergriffen werden müssen. In der Realität ist dies aber nicht der Fall. Die Ursache dafür ist, dass die Autoren unterstellt haben, dass frühere Sanierungsmaßnahmen sich an die ohnehin an-

34 Zusätzlich 6 cm Außenwanddämmung an der Hofseite des Zweifamilienhauses von vor 1918

fallenden Sanierungszyklen ausgerichtet haben, d.h. auch wenn die Fenstererneuerung verhältnismäßig wenig wirtschaftlich ist, so wurde sie in der Vergangenheit von den Eigentümern vorgenommen, wenn die Fenster ohnehin ersetzt werden mussten.

Das Argument der abnehmenden Grenzerträge ist daher weiterhin richtig, sofern es sich um die zunehmende energetische Qualität eines Bauteils handelt, d.h. wenn auf eine 6 cm Dämmung noch eine weitere 12 cm Dämmung aufgebracht werden soll oder wenn Isolierglasfenster durch Wärmeschutzfenster ersetzt werden sollen.

2.7 Berücksichtigung weiterer Kosten

Unberücksichtigt bleibt in fast allen Wirtschaftlichkeitsberechnungen, dass die Sanierung von Altbauten stets eine hohe Kostenunsicherheit birgt und Planungs- und Ausführungsmängel zu erheblichen Schäden führen können[35]. Bauherren sollten diese Unsicherheiten in einem fiktiven Kostenzuschlag berücksichtigen, wie dies z.B. von empirica/Luwoge[36] mit einem Zuschlag von 10 % auf die Baukosten vorgenommen wurde. Es liegt in der Natur des Risikos, dass sich im Nachhinein herausstellen kann, dass dieser Sicherheitsaufschlag unberechtigt war.

In keiner Studie werden die Unannehmlichkeiten während der Bauzeit, der Planungsaufwand der Eigentümer und in der Regel auch nicht die notwendigen Nebentätigkeiten (z.B. Ausräumen Keller/Dachboden, Behebung Schäden an Garten) berücksichtigt, obwohl davon ausgegangen werden kann, dass dies in vielen Fällen den Ausschlag geben dürfte.

2.8 Fazit

Die bisherigen Erörterungen sollten deutlich gemacht haben, dass die Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen mindestens ebenso vom Einzelfall abhängig ist wie vom gewählten Berechnungsansatz. Von besonders herausragender Relevanz sind dabei:

- Vollkosten oder Differenzkostenansatz
- theoretischer Energiebedarf oder tatsächlicher Energieverbrauch.

Im Folgenden soll versucht werden, die Wirtschaftlichkeitsunterschiede in Abhängigkeit zu gewählten Berechnungsansätzen herauszuarbeiten, um letztendlich zu einer groben Einschätzung über die zentrale Frage der Wirtschaftlichkeit zu gelangen.

---

35 siehe dazu weiter: Böhmer, Heike; Simon, Janet; Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren, Studie des Instituts für Bauforschung (IFB) im Auftrag des Bauherren-Schutzbund, Berlin, 2011; download unter http://www.bsb-ev.de/fileadmin/user_upload/Bauherren-Schutzbund/Aktuell/Studien/Abschlussbericht_IFB_Schaeden_energieeffiziente_Bauen_2011.pdf

36 Simons, H., et.al. „Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand“, Studie von empirica/LUWOGE consult im Auftrag der Investitionsbank Berlin, 2010, download unter http://www.ibb.de/portaldata/1/resources/content/download/ibb_service/publikationen/IIB-Studie-Endbericht_2008174_mit_IBB_Logo.pdf

Dazu wird auf zwei vorliegende Studien mit vollständiger Angabe der relevanten Parameter – Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) aus dem Jahr 2006[37] sowie z.T. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen (ARGE) aus dem Jahr 2011[38] – zurückgegriffen und unter Variation der Berechnungsmethodik die Wirtschaftlichkeit erneut berechnet. Das IWU hat zudem ein Gebäude ein zweites Mal berechnet und mit leicht anderem Ergebnis 2008[39] nochmals veröffentlicht.

Allen Berechnungen ist gemeinsam, dass die Kosten- und Energiepreise auf den heutigen Stand fortgeschrieben (8 ct Energiekosten je kWh, Baukostenfortschreibung mit Baupreisindex), einheitliche Parameter verwendet (25 Jahre Nutzungsdauer, 2 % Energiepreissteigerung) und der interne Zinsfluss als Maß für die Wirtschaftlichkeit berechnet wurden. Die Ergebnisse sind für die Kombination Vollkostenansatz/theoretischer Energiebedarf in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen, von gering modernisiert auf ENEV 09 Standard, Vollkostenansatz und theoretischer Energiebedarf

	Wohnfläche	Vollkosten	Energie-verbrauch vorher	Energie-verbrauch nachher	Energie-einsparung	Verzinsung der Investition	Quelle
	m²	€/m², Preise von 2011	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	in % des eingesetzten Kapitals	
ZFH, vor 1918	204	464,41	228	96	132,29	-2,1%	ARGE2011
EFH, 1958-1968	112	448,36	231	104	126,65	-2,2%	ARGE2011
EFH, 1969-1978	148	559,55	213	119	93,41	-5,4%	ARGE2011
EFH, 1969-1978	240	331,58	256	92	164	1,8%	IWU 2006
EFH, 1969-1978	240	354,86	235	81	154	0,8%	IWU 2006
EFH, 1969-1978	118	440,03	287	103	184	0,5%	IWU 2008
EFH, 1949-1968	159	389,74	285	102	183	1,4%	IWU 2006
EFH, 1949-1968	111	441,03	306	119	187	0,6%	IWU 2006
Reihenendhaus, 1949-1968	135	417,23	256	92	164	0,1%	IWU 2006
Reihenendhaus, 1969-1978	147	360,90	256	92	164	1,1%	IWU 2006
Reihenmittelhaus, 1969-1978	97	246,16	256	101	155	3,7%	IWU 2006

Annahmen: 8 ct/kWh; 2% Wachstum p.a.; Quelle: IWU, ARGE, eigene Berechnungen **empirica**

37 Hinz, Eberhard; Gebäudetypologie Bayern – Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohnungsbestand Bayerns, IWU-Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern, Darmstadt, 2006; download unter http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Bericht_Hausdatenblaetter_Bayern.pdf

38 Walberg, Dietmar; Holz, Astrid; Gniechwitz; Timo; Schulze, Thorsten, Wohnungsbau in Deutschland 2011 – Modernisierung oder Bestandsersatz; ARGE-Studie im Auftrag diverser Verbände der Immobilien und Bauwirtschaft; Kiel, 2011; download unter http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/textband-gesamt_2011-04-28.pdf sowie der dazugehörige Tabellen-band http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/tabellenband-gesamt_2011-04-28.pdf

39 Enseling, Andreas; Hinz, Eberhard; Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV, IWU (Hrsg.); Darmstadt, 2008; download unter http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Wirtschaftlichkeit_EnEV_Bestand.pdf

Die Studie des IWU enthält zudem auch Angaben zu den Differenzkosten, so dass die Berechnung mit ansonsten gleichen Parametern nochmals durchgeführt wurde. In diesem Fall liegt die Verzinsung des eingesetzten Kapitals deutlich höher zwischen 7,2 % und 12,6 %, sofern weiterhin von den theoretischen Energiebedarfskennwerten ausgegangen wird. Vor allem auf diese Kombination – Differenzkostenansatz und theoretischer Energiebedarf – stützt sich die weithin veröffentlichte Botschaft, dass energetische Sanierungen wirtschaftlich seien.

Abbildung 6: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen, von gering modernisiert auf ENEV 09 Standard, Differenzkostenansatz und theoretischer Energiebedarf

	Wohnfläche m²	Vollkosten €/m², Preise von 2011	Energie-bedingte Mehrkosten €/m², Preise von 2011	Anteil Sowieso-kosten in %	Energie-einsparung kWh/m²a	Verzinsung der Investition in % des einge-setzten Kapitals	Quelle
EFH, 1969-1978	240	354,86	141,10	60%	154	9,1%	IWU 2008
EFH, 1969-1978	118	440,03	179,57	59%	184	8,4%	IWU 2006
EFH, 1949-1968	159	389,74	166,66	57%	183	9,2%	IWU 2006
EFH, 1949-1968	111	441,03	183,24	58%	187	8,4%	IWU 2006
EFH, 1969-1978	240	331,58	131,41	60%	164	10,7%	IWU 2006
Reihenendhaus, 1949-1968	135	417,23	179,67	57%	164	7,2%	IWU 2006
Reihenendhaus, 1969-1978	147	360,90	150,70	58%	164	9,1%	IWU 2006
Reihenmittelhaus, 1969-1978	97	246,16	107,31	56%	155	12,6%	IWU 2006

Quelle: IWU, ARGE, eigene Berechnungen **empirica**

Zur Umbasierung der Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf den tatsächlichen Verbrauch anstelle des theoretischen Bedarfs wurde wie folgt vorgegangen: Zunächst wurde der Mittelwert des theoretischen Energiebedarfs der acht Einfamilienhäuser aus der IWU Studie berechnet, vgl. Abbildung 5. Dieser beträgt 267 kWh/(m²a) vor Modernisierung und 98 kWh/(m²a) nach Modernisierung.

Fisch et.al. (2012)[40] hatten gezeigt, dass der Unterschied zwischen Verbrauchs- sowie theoretischen Bedarfsangaben umso größer ist, je höher der tatsächliche Verbrauch ist. Für nicht wesentlich modernisierte Einfamilienhäuser wurde der theoretische Energiebedarf mit 400 kWh/(m²a) angegeben, der tatsächliche Verbrauch mit 167 kWh/(m²a). Für energetisch gut modernisierte Einfamilienhäuser wurden als Bedarf

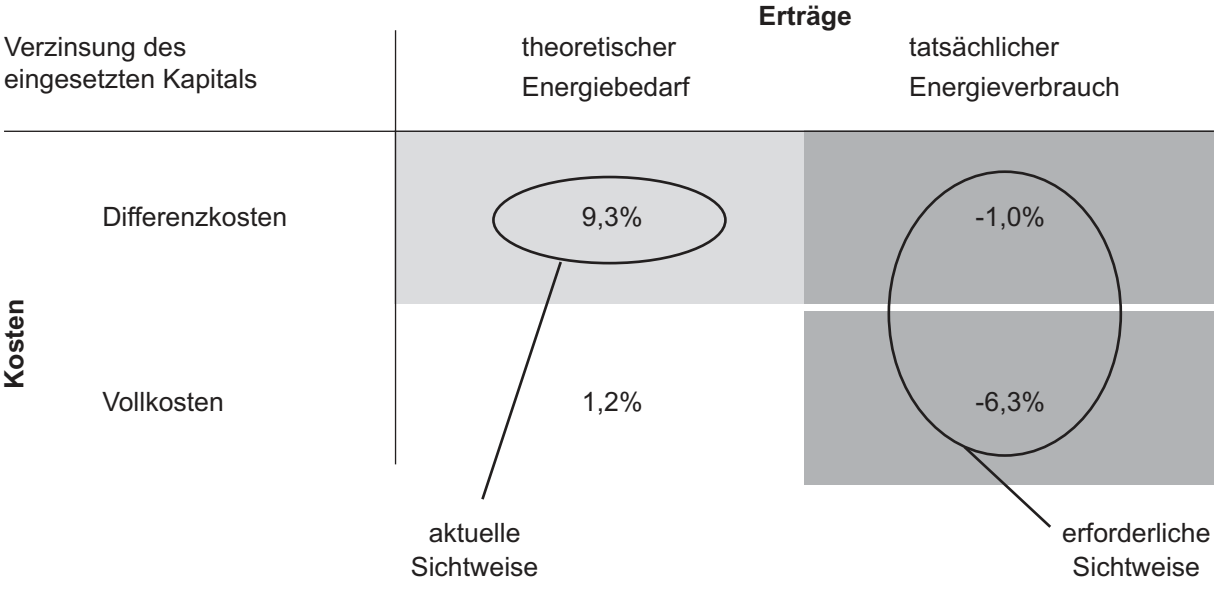
40 Fisch, N.; et.al., Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden; Studie der Universität Braunschweig im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), BMVBS-Online-Publikation, Nr. 11/2012, download unter http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON112012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON112012.pdf

160 kWh/(m²a) und als Verbrauch 111 kWh/(m²a) ausgewiesen. Aus diesen beiden Zahlenpaaren wurde per Interpolation der tatsächliche Verbrauch geschätzt, der sich aus dem gemittelten Energiebedarf von 267 kWh/(m²a) der Gebäude aus der IWU Studie ergibt. Dies sind 164 kWh/(m²a) vor Sanierung. Entsprechend wurde mit dem theoretischen Energiebedarf nach energetischer Sanierung vorgegangen, wobei hier extrapoliert wurde zwischen wesentlich modernisierten und neugebauten Einfamilienhäusern. Statt auf einen theoretischen Verbrauch von 98 kWh/(m²a) sinkt mit der energetischen Sanierung der tatsächliche Verbrauch auf 83 kWh/(m²a).

Die Wirkung der Umstellung der Wirtschaftlichkeitsberechnung vom theoretischen Bedarf auf den tatsächlichen Verbrauch ist erwartungsgemäß. Da die Gebäude von vornherein deutlich weniger Energie verbrauchen, ist auch die Menge an eingesparter Energie mit 53 kWh/(m²a) deutlich geringer als die berechneten 169 kWh/(m²a). Da die Kosten der energetischen Sanierung unverändert bleiben, reduziert sich die Verzinsung des eingesetzten Kapitals beträchtlich.

In der folgenden Abbildung sind die verschiedenen Ergebnisse in ihrer Kombination angegeben. Es sei nochmals betont, dass die angegebenen Werte nicht den Anspruch haben, präzise die Wirtschaftlichkeit anzugeben. Zur Berechnung wurden die Parameter aus verschiedenen Studien kombiniert und vergleichbar gemacht. Die Ergebnisse sind daher mit größeren Unsicherheitsbandbreiten zu interpretieren. Aber die folgenden grundlegenden Aussagen sind auch angesichts der Größenordnung der Unterschiede belastbar.

Abbildung 7: Abhängigkeit der betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen vom gewählten Berechnungsansatz
(Voll- bzw. Differenzkosten; theoretischer Energiebedarf bzw. tatsächlicher Energieverbrauch)



Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Vollsanierungen zeigen, dass

- die Wirtschaftlichkeit extrem abhängig ist von den Kosten im Einzelfall, als auch von der gewählten Berechnungsmethodik. Die Politik sollte daher diese extremen Unterschiede bei der Auswahl der geeigneten Instrumente berücksichtigen.

- energetische Sanierungen im Grundsatz kein „gutes Geschäft“ für die Eigentümer sind. Zwar ist es möglich, dass die Verzinsung des eingesetzten Kapitals durchaus auskömmlich ist, aber dazu muss schon eine Kombination aus günstigen Umständen vorliegen.[41]

- energetische Sanierungen ausschließlich im Zuge sowieso anstehender Sanierungen durchgeführt werden sollten. Damit ist eine „künstliche“ Erhöhung der energetischen Sanierungsrate, wie von der Politik gewollt, ausgeschlossen.

- bei der Entscheidung über eine energetische Sanierung der Eigentümer seine tatsächlichen Heizgewohnheiten unbedingt berücksichtigen sollte. Es ist nicht sinnvoll, die Fenster im Schlafzimmer auszutauschen, wenn ohnehin nachts ein kaltes Schlafzimmer gewünscht wird. Entsprechendes gilt für die Zimmer der Kinder, die längst ausgezogen sind, oder für Nebenräume.

- der Eigentümer aber mögliche Komforterhöhungen berücksichtigen sollte, die die energetische Sanierung mit sich bringt. Ein gedämmter Fußboden im Wohnzimmer oder eine 3-fach Wärmeschutzverglasung am Fenster hinter dem Esstisch oder der Fernsehecke ist angenehm. Eine kalte Außenwand neben der Badewanne zu dämmen, erhöht ebenso den thermischen Komfort.

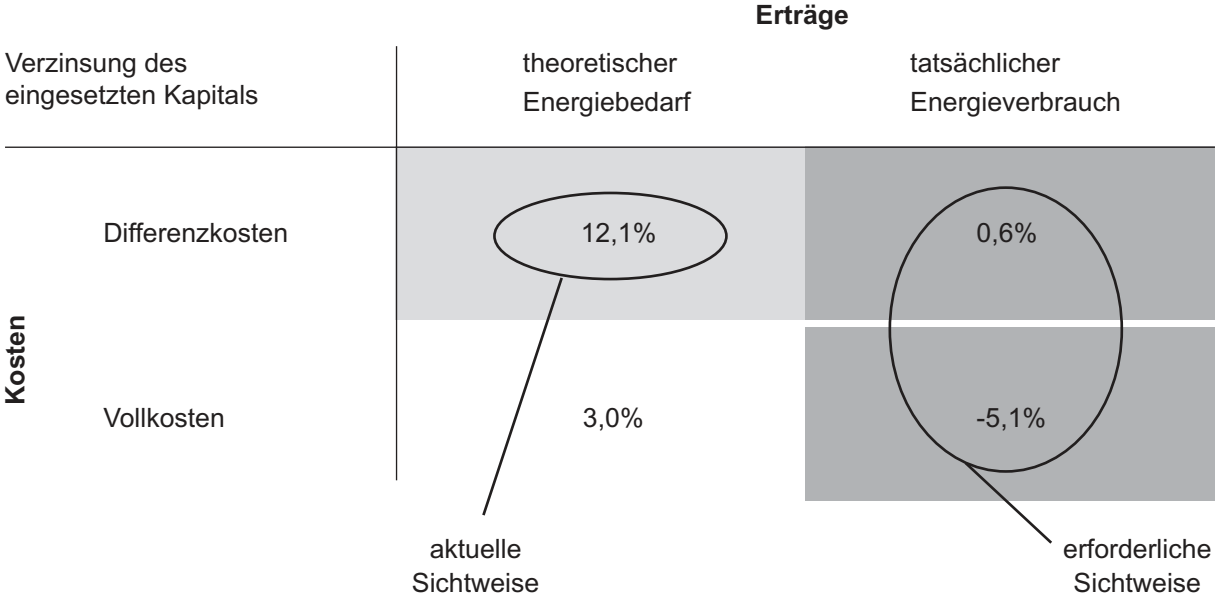
Die bisherigen Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben auf die Vorteilhaftigkeit für die Eigentümer bzw. Bewohner abgestellt. Die Erträge aus der Verhinderung oder Verminderung der Klimaerwärmung wurden bislang nicht berücksichtigt. Wie in Kapitel 2.3 hergeleitet, können diese in die Berechnung integriert werden, indem die „wahren Kosten“ der Kohlendioxidemission im Energiepreis integriert werden. Unter Zugrundelegung der „Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten“[42] des Bundesumweltamtes müsste für eine solche volkswirtschaftliche Wirtschaftlichkeitsberechnung der Preis für Heizöl z.B. über Steuern auf € 1 / l erhöht werden. In der folgenden Abbildung 8 sind die Ergebnisse in den verschiedenen Kombinationen dargestellt.

---

41 Idealerweise: möglichst ineffizientes Gebäude z.B. mit Einscheibenverglasung das gleichzeitig voll benutzt und in dem praktisch jeder Raum stark beheizt wird. Ein längerer Instandhaltungsstau müsste sowieso aufgelöst werden und die energetische Sanierung kann mit Standardbauteilen durchgeführt werden ohne dass Schwierigkeiten bei der Durchführung auftreten.

42 Umweltbundesamt, „Ökonomische Bewertung von Umweltschäden – Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten“, Dessau, 2007, download unter http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3533.pdf

Abbildung 8: Abhängigkeit der volkswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen vom gewählten Berechnungsansatz



Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

Trotz der Berücksichtigung der wahren Kosten durch eine Internalisierung der externen Effekte des Kohlendioxidausstoßes ändert sich an der grundsätzlichen Aussage nicht viel. Zwar erhöht sich die Wirtschaftlichkeit, aber sie bleibt im Falle der Differenzkosten weiterhin niedrig, so dass weiterhin die energetische Sanierung nur in seltenen optimalen Fällen eine auskömmliche volkswirtschaftliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals liefert. Eine „künstliche“ Erhöhung der energetischen Sanierungsrate ist praktisch immer unwirtschaftlich, da dann auf die Vollkosten abgestellt werden muss.

3. Energetischer Zustand der Gebäude

Bei der Analyse des energetischen Zustands des Wohnungsbestandes muss berücksichtigt werden, dass Bestandsinvestitionen meistens im bewohnten Zustand und damit sukzessive und bauteilbezogen und nur in seltenen Fällen gesamthaft vorgenommen werden. Dies ist Folge der Abhängigkeit der Wirtschaftlichkeit von sowieso notwendigen, allgemeinen Sanierungen, vgl. auch Kapitel 2.2. Abgesehen von Gebäuden mit jahrzehntelangem Sanierungsstau – typischer Fall: ältere Senioren – werden Einfamilienhäuser in der Regel von ihren Eigentümern kontinuierlich instand gehalten. Wenn überhaupt, dann sind zu einem Zeitpunkt nur einzelne Bauteile sanierungsbedürftig. Dies zeigt auch eine Untersuchung zur Struktur der Investitionstätigkeit im Gebäudebestand der Heinze GmbH im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt-

und Raumforschung (BBSR)[43]. Demnach wird in 54 % aller Wohnungen jährlich mindestens eine werterhöhende Maßnahme an mindestens einem Bauteil[44] vorgenommen. Dagegen werden jährlich nur 0,3 % aller Wohnungen vollmodernisiert. Auch wenn die Vollmodernisierungen mit einer höheren Investitionssumme verbunden sind, so schätzt die Heinze GmbH das Marktvolumen für werterhöhende Teilmodernisierungen im Wohnungsbestand auf € 92,3 Mrd., das Marktvolumen für Vollmodernisierungen hingegen nur auf € 7,3 Mrd. Festzuhalten bleibt: Der Wohnungsbestand wird im Wesentlichen in kleinen Schritten modernisiert. 93 % aller werterhöhenden Bestandsinvestitionen werden bauteilbezogen getätigt. Entsprechend muss eine Analyse des energetischen Zustands von Ein- und Zweifamilienhäusern auch bauteilbezogen vorgenommen werden. Relevant für den energetischen Zustand sind dabei:

- die Heizungsanlage, d.h. Heizkessel und Verteilsysteme
- die Fenster und Außentüren
- die Außenwände
- die obere Geschossdecke bzw. das Dach
- der Fußboden bzw. die Kellerdecke.

3.1 Heizungsanlage

Die in älteren Einfamilienhäusern genutzte Heizungstechnik in Deutschland hat einen beeindruckenden Standard erreicht. Letztlich ist fast der gesamte Bestand bereits einmal energetisch erneuert worden. 81 % aller Wärmeerzeuger sind bereits hoch- oder höchsteffizient. Auf Basis des IWU-Datensatzes (Schornsteinfeger-Erhebung) wurde folgende Klassifikation definiert und angewendet:

- Als hocheffiziente Hauptwärmeerzeuger wurden alle Niedertemperatur- und Brennwertkessel sowie alle ab 1995 eingebauten Heizkessel gewertet. Hinzu kommen sämtliche Hauptwärmerzeuger, die erneuerbare Energien zur Hauptwärmeerzeugung verwenden (Scheitholz, Pellets) sowie Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke und Fernwärme.

- Als niedrigeffiziente Hauptwärmeerzeuger wurden alle anderen Wärmeerzeuger gewertet. Dies sind im Wesentlichen Konstanttemperaturheizkessel. Elektrische Direktheizungen[45] und alle sonstigen, nicht weiter definierten Erzeuger, wurden ebenfalls als niedrigeffizient eingruppiert, fallen aber kaum ins Gewicht.

43 Holze, S.; Kaiser; C., Tiller, C; „Struktur der Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbestände“, Studie der Heinze GmbH im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Celle, 2011.

44 Z.B. Außenwand, Treppe, Rohbau, Dach, Sanitär, elektrische Anlagen.

45 Dabei könnten elektrische Direktheizungen insb. Nachtspeicherheizungen im Zuge der Energiewende eine Renaissance als Verwender der durch Wind- und Solarstrom erzeugten Erzeugungsspitzen erfahren.

Abbildung 9: Verbreitung effizienter Hauptwärmeerzeuger in älteren Ein- und Zweifamilienhäusern, 2009

Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978		Anzahl	in %
hohe Energieeffizienz, erneuerbare Energie	Erdgas[1]	3.598.100	37,8%
	Öl[1]	3.065.600	32,2%
	Wärmepumpe	87.500	0,9%
	Blockheizkraftwerk	3.700	0,0%
	Fernwärme	141.300	1,5%
	Flüssiggas[3]	112.200	1,2%
	Holzpellets	73.300	0,8%
	Scheitholz[4]	652.800	6,9%
	sonstige Biomasse	6.200	0,1%
Zwischensumme hohe Effizienz		**7.740.600**	**81,3%**
niedrige Energieeffizienz	Ergas2	646.200	6,8%
	Öl2	737.800	7,7%
	Kohle	103.000	1,1%
	Nachtspeicherheizung	256.500	2,7%
	Elektrische Direktheizung	10.000	0,1%
	andere elektrische Heizgeräte	11.600	0,1%
	sonstige Erzeuger	19.200	0,2%
Zwischensumme niedrige Effizienz		**1.784.300**	**18,7%**
Summe		**9.524.900**	**100,0%**

1 Heizkessel ab Baujahr 1995 sowie Heizkessel bis Baujahr 1994, sofern Kesseltyp Niedertemperatur oder Brennwert

2 Heizkessel bis Baujahr 1994, sofern Kesseltyp Konstanttemperatur sowie Einzelöfen

3 Aufgrund kleiner Fallzahlen konnten nicht alle Heizkesseltypen ausgewertet werden. Da schon bereits 69% der Kessel, die vor 1995 eingebaut wurden, Niedertemperaturkessel sind, ist die Zuordnung zu effizienten Heizungssystemen gerechtfertig.

4 Diesem erstaunlich hohen Wert interpretieren wir wie folgt: 262.000 dieser Einfamilienhäusern werden mit einer Stückholz-Zentralheizung beheizt, davon rund 2/3 mit einem Kesselbaujahr nach 1995. Hierbei dürfte es sich z.B. um Holzverdampfer oder andere moderne Heizkessel handeln. 391.000 werden aber raumweise beheizt. Neben reiner Kaminheizung könnte es sich hierbei auch z.B. um Kohleöfen handeln, die aber überwiegend mit Holz betrieben werden. Auch möglich ist es, dass zwar eine z.B. Gasheizung eingebaut wurde, die Eigentümer aber dennoch überwiegend mit Holz heizen. In jedem Falle aber wird die Raumwärme mit einen erneuerbaren Energieträger erzeugt.

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

Ein etwas höherer Wert lässt sich aus einer Studie des Instituts für Ökologische Wirtschaftsforschung ableiten. Einfamilienhäuser bis Baujahr 1968 haben demnach bereits zu 89 % eine effiziente Heizungsanlage eingebaut, Einfamilienhäuser mit Baujahr zwischen 1969 und 1978 sogar zu 98 %.[46]

46 Weiß, Julika; Dunkelberg, Elisa; „Erschließbare Energieeinsparpotentiale im Ein- und Zweifamilienhausbestand"; Studie des Instituts für Ökologische Wirtschaftsforschung; Berlin, 2010. download unter http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/Wei%C3%9F_Dunkelberg_2010_Potenzialanalyse_02.pdf

Diskussionswürdig ist bei dieser Klassifikation vielleicht die Zuordnung von Niedertemperaturkesseln zur Kategorie „hohe Effizienz“. Andere Autoren bewerten den Standard deutlich negativer. So schreibt z.B. die Deutsche Energie-Agentur (dena), dass das Einsparpotenzial in der Gebäudesanierung nur zu etwa 32 % genutzt wird und begründet dies u.a. damit, dass nur 12 % der bestehenden Heizungsanlagen auf dem aktuellen Stand der Technik wären.[47] Die dena schlussfolgert auf einen Sanierungsstau und auf ein erhebliches Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz. Den aktuellen Stand der Technik als Maßstab heranzuziehen, ist allerdings wenig sinnvoll, da bei einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Technik immer nur ein kleiner Teil des Bestandes den aktuellen Stand der Technik nutzen kann. Dieser Anteil ist umso geringer, je schneller die technische Entwicklung voranschreitet.

Zum zweiten erlaubt das von der dena verwendete Maß keine Aussage darüber, wie groß die Differenz zwischen dem aktuellen Stand der Technik und der derzeit genutzten Technik ist. Wird von einem Nutzungsgrad bezogen auf den Brennwert von 85 % bei Öl-Niedertemperaturkesseln ausgegangen, steigt dieser beim Einbau eines Brennwertkessels auf 98 %, was sich in eine Reduktion des Heizölverbrauchs um 13 % umrechnen lässt[48]. Allerdings geschieht dies nur unter Normbedingungen; die tatsächliche Energieeinsparung ist geringer. Das Passivhausinstitut hat u.a. die Energieeinsparungen von Brennwertkesseln gegenüber Niedertemperaturkesseln berechnet. Demnach sinkt der Endenergieverbrauch inkl. Hilfsenergie bei Ölkesseln um 7 %, bei Gas um 9,4 %[49]. Auch das IWU hat 2011 für das hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung eine Handreichung erarbeitet, die ausführlich Niedertemperaturkessel und Brennwertkessel beschreibt und den Unterschied in den Heizkosten auf € 20 bis € 35 oder 3 % bis 5 % pro Jahr beziffert.[50]

Nach unserer Auffassung sind diese Unterschiede zu gering, um den Austausch eines funktionstüchtigen Niedertemperaturkessels durch einen Brennwertkessel aus ökonomischen und – unter Berücksichtigung des Energieverbrauchs für Herstellung, Transport und Einbau – auch aus ökologischen Gründen zu rechtfertigen. Entsprechend ist es nicht hilfreich, den jeweils aktuellen Stand der Technik zum Maßstab zu erklären.

---

47 Vgl. diverse Vorträge von Mitarbeitern der dena, z.B. http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/Vortraege_GF/111021_Stephan_Kohler_Strategien_zur_Erreichung_der_Energieeffizienzziele.pdf oder http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2010/dena_dialog_duisburg/2010_06_10_Dri_dena_Dialog_Duisburg__Kompatibilit%C3%A4tsmodus_.pdf oder http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Veranstaltungen/2010/bamberg/Stolte_dena.pdf. Leider ist es trotz mehrfacher Anfragen bei der dena nicht gelungen, die Berechnungsmethode oder Quelle für diesen Wert zu erfahren.

48 Angaben zum Wirkungsgrad bezogen auf den Brennwert aus einer E-Mail des Bundesindustrieverbandes Deutschland Haus-, Energie- und Klimatechnik e.V. vom 19.7.2012; Berechnung: Für ein Niedertemperaturkessel gilt: 1l Heizöl=10kWh * 85% des Brennwerts = 8,5 kWh Heizleistung; Zur Erreichung derselben Heizleistung benötigt ein Brennwertkessel 8,5 kWh Heizleistung/98% des Brennwerts = 8,7 kWh = 0,87 l Heizöl; Vergleich 1l - 0,87 l / 1l = 13,3%.

49 Kah, Oliver; et.al., Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung; Studie des Passivhausinstituts im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, BBR-Online-Publikation, Nr. 18/2008, Bonn 2008, S. 33 und S. 36, downlad unter http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_112742/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL__ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf

50 Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, „Niedertemperaturkessel und Brennwertkessel“, Energiespar-informationen 12, Wiesbaden, Überarbeitete Ausgabe 2011. downlaod unter http://www.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/zentral_15/zentral_Internet/med/77f/77f0fff7-a25b-7013-3e2d-c44e9169fccd,22222222-2222-2222-2222-222222222222,true.pdf

Die Gründe für den bereits hohen Effizienzstandard der Heizungsanlagen im älteren deutschen Einfamilienhausbestand sind in Kapitel 2 hergeleitet worden. Von einem Sanierungsstau kann bei einer Verbreitung von 81 % hocheffizienter Heizungsanlagen keine Rede sein. Der ernorme Komfortgewinn einer Zentralheizung hat in den 1950er bis ca. 1990er Jahren, in Ostdeutschland bis vor kurzem, zu einem flächenhaften Ersatz von Einzelraumöfen durch Zentralheizungen geführt. Wurde erst ab den späten 1980er Jahren eine Zentralheizung eingebaut, dürfte in der Mehrzahl der Fälle bereits ein hoch effizienter Niedertemperaturkessel eingebaut worden sein. In den anderen Fällen, d.h. früherer Einbau einer Zentralheizung, sind die meisten Heizkessel bei einer üblichen Nutzungsdauer von knapp 30 Jahren in der Regel bereits einmal ausgetauscht worden. Die Zusatzkosten eines effizienteren Heizkessels sind dann gering, so dass dann meist der neueste Stand der Technik eingebaut wurde. Im Ergebnis hat die Kombination aus Komfortverbesserungen und natürlichen Erneuerungszyklen zu diesem hohen Effizienzstand geführt.

3.2 Fenster

Auch im Bereich der Fenster wurde in den letzten Jahrzehnten bereits ein beeindruckender Standard erreicht. Letztlich ist der gesamte Bestand bereits einmal energetisch erneuert worden. Mithilfe des IWU-Datensatzes wurde die jeweilige Verbreitung der verschiedenen Fenstertypen berechnet. Demnach sind nur noch 4,4 % der Fenster älterer Ein- und Zweifamilienhäuser (überwiegende Bauart der Fenster im Gebäude) einfachverglast, vgl. Abbildung 10.

Abbildung 10: Standard der Fenster im älteren Ein-/Zweifamilienhausbestand

Ein- und Zweifamilienhäuser Baujahr bis 1978		Ein-Scheiben-Verglasung	Zwei-Scheiben-Verglasung	Drei-Scheiben-Verglasung
Jahr des überwiegenden Einbaus	bis 1984	11,1%	88,5%	0,4%
	1985-1989	2,0%	95,7%	2,2%
	1990-1994	0,0%	100,0%	0,0%
	1995-1999	0,6%	96,9%	2,4%
	2000-2004	0,3%	95,0%	4,7%
	ab 2005	0,7%	84,8%	14,5%
	Insgesamt	4,3%	93,1%	2,6%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

Aktuell sind in 93 % der älteren Ein- und Zweifamilienhäuser zweifach verglaste Fenster der vorherrschende Fenstertyp. Leider, aber plausiblerweise, geht das IWU davon aus, dass die Befragten nicht mit hinreichender Sicherheit korrekt angeben können, ob es sich bei den eingebauten zweifach verglasten

Fenstern um Isolierglasfenster oder um Wärmeschutzfenster handelt, da der Unterschied für die Bewohner nicht wirklich fühlbar ist und daher nicht unmittelbar erkannt werden kann. Der Datensatz kann daher nicht für tiefergehende Analysen verwendet werden.[51]

Es wird daher auf die Schätzung des Verbandes Fenster und Fassade und des Bundesverbandes Flachglas e.V. zurückgegriffen[52]. Auch diese Schätzung zeigt einen erstaunlichen Fortschritt bei der Fenstersanierung in den letzten 15 Jahren. 44 % aller Fenster[53] sind demnach bereits mit Zwei-Scheiben Wärmeschutzverglasung ausgerüstet. Weitere 2 % mit Drei-Scheiben Wärmeschutzverglasung. Insgesamt sind über 95 % aller Fenster mehrfach verglast und haben damit einen U-Wert von höchstens 2,5. Nur noch 4,3 % aller Fenster sind einfachverglast.

Abbildung 11: Verbreitung Fenstertypen

	aktuelle Verbreitung in Mio. Fenstereinheiten	aktueller Anteil am Fensterbestand	Jahre des überwiegenden Einbaus
Fenster mit Einfachglas	25	4,3%	
Verbund- und Kastenfenster	52	9%	bis 1978
Fenster mit unbeschichtetem Isolierglas	235	40%	1978-1994
Fenster mit Zweischeiben-Wärmedämmglas	257	44%	seit 1995
Fenster mit Dreischeiben-Wärmedämmglas	12	2%	ab 2005 Markteinführung

Quelle: VFF/BF (2011), eigene Berechnung **empirica**

Der insgesamt sehr hohe Fensterstandard von 95 % Mehrfachverglasung und bereits 46 % Wärmeschutzverglasung ist auf zwei Faktoren zurückzuführen. Zum ersten auf den Ersatzbedarf, d.h. den Austausch von nicht mehr voll funktionsfähigen Fenstern. Zum zweiten auf thermische Komforterhöhungen, die durch den Austausch von einfachverglasten Fenstern und eventuell auch Kastenfenstern durch hochwertigere Fenster erzielt werden können (Zugluft, abstrahlende Kälte, Vereisung im Winter), was in den letzten 10 Jahren wohl vor allem in Ostdeutschland noch eine treibende Kraft gewesen sein dürfte. Wie-

51 Fehlerhafte Antworten könnten auch für die geringen Anteile an einfachverglasten Fenstern, die ab 1995 eingebaut sein sollen, verantwortlich sein.
52 Verband Fenster und Fassade; Bundesverband Flachglas e.V., „Mehr Energie sparen mit neuen Fenstern"; Frankfurt, Troisdorf; Juli 2011; download unter:
http://www.window.de/fileadmin/content/PDFs/VFF/Studie_Mehr_Energie_sparen_mit_neuen_Fenstern_Juli_2011.pdf
53 Die Schätzung der Fensterverbände unterscheidet nicht zwischen Gebäudearten.

derum aber gilt, dass die möglichen Komforterhöhungen beim Übergang von Isolierglasfenstern zu Wärmeschutzfenstern zwar vorhanden sind, aber vergleichsweise gering ausfallen, so dass dieser Anreiz zum Fensteraustausch kaum noch besteht.

Die Wirtschaftlichkeit des Fensteraustauschs ist erheblich vom Berechnungsansatz Vollkosten oder Differenzkosten abhängig. Für die Berechnungen in Abbildung 12 wurden die Angaben aus zwei Studien kombiniert: Die Kostensätze wurden übernommen aus einer Studie des IWU Instituts für das BMVBS aus dem Jahr 2012[54]. Die Energieeinsparungen durch die Sanierung wurden aus einer Studie des Passivhausinstituts aus dem Jahre[55] 2008 übernommen. Die weiteren Parameter wurden analog zu den Berechnungen in Kapitel 2.8 gewählt (Energiepreis 8 ct/kWh, 2 % Steigerung, 25 Jahre Nutzungsdauer). In Ermangelung von bauteilspezifischen Angaben zwischen tatsächlicher und theoretischer Energieeinsparung wurde die tatsächliche Energieeinsparung mit Blick auf die Differenz zwischen tatsächlichem Verbrauch und theoretischem Bedarf auf 60 % der theoretischen Einsparung gesetzt, vgl. Kapitel 2.4. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurde davon ausgegangen, dass die derzeit eingebauten Fenster einfachverglast und entsprechend ineffizient sind – auch wenn diese nur noch unter 5 % des Fensterbestandes ausmachen. Trotzdem zeigen die Wirtschaftlichkeitsberechnungen (Vollkosten) sehr deutlich, dass deren Austausch grob unwirtschaftlich ist. Die eingesparte Energie – auch wenn der Bedarf auf unter 20 % des Ausgangszustandes fällt – reicht bei weitem nicht aus, um die Kosten für die neuen Fenster zu decken. Um es deutlich zu sagen: der Austausch von funktionstüchtigen, einfachverglasten Fenstern ist grob unwirtschaftlich. Auf die Komfortverbesserungen sei nochmals hingewiesen.

Völlig anders sieht es aus, wenn die einfachverglasten Fenster ohnehin ausgetauscht und dann nur die Differenzkosten angesetzt werden müssen. Zwar sind aus der Literatur keine Kostensätze für den einfachen Ersatz einfachverglaster Fenster zu entnehmen. Es ist aber zu vermuten, dass ein einfacher Ersatz nicht wirtschaftlich ist, zumindest solange es sich nicht um Kellerfenster u.ä. handelt. In der folgenden Abbildung 12 sind deshalb als Differenzkosten nur die Differenz zwischen 2-fach und 3-fach-verglasten Fenstern verwendet worden. Demnach dürfte der Einbau von 3-fach-verglasten Fenstern in hoch beheizten Räumen wirtschaftlich sein, in wenig geheizten Nebenräumen ist die Wirtschaftlichkeit hingegen nicht gegeben.

---

54 Hinz, Eberhard; Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden; IWU-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.); BMVBS-Online-Publikation 07/2012, Berlin, 2012; download unter http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON072012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON072012.pdf

55 Kah, Oliber et.al.; Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung; Studie des Passivhaus-Instituts im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung; BBR-Online Publikation, Hf 18, 2008, S. 122. Download unter http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_112742/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL__ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf

Abbildung 12: Wirtschaftlichkeit des Austauschs einfachverglaster Fenster durch 3-fach wärmeschutzverglasten Fensterm in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode

Verzinsung des eingesetzten Kapitals		Erträge: theoretischer Energiebedarf	Erträge: tatsächlicher Energieverbrauch
Kosten	Differenzkosten	5,7%	1,4%
Kosten	Vollkosten	-7,7%	-10,3%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

3.3 Außenwanddämmung

Im Gegensatz zu Fenstern und Heizung ist bei der Dämmung der Außenwände der Gebäudebestand bei weitem noch nicht flächendeckend energetisch ertüchtigt worden. Der Anteil der älteren Einfamilienhäuser mit zumindest teilweise gedämmten Außenwänden liegt bei 35 %. Da häufig nicht alle Außenwände gedämmt wurden, liegt der flächengewichtete Anteil gedämmter Außenwände niedriger, bei 27 %.

Abbildung 13: Dämmung der Außenwände, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet, 2009

Ein- und Zweifamilienhäuser (Baujahr)	Dämmquote
bis 1918	35%
1919 - 1948	30%
1949 - 1957	33%
1958 - 1968	36%
1969 - 1978	42%
insgesamt	35%

Quelle: VFF/BF (2011), eigene Berechnung **empirica**

Die Ursachen für diese relativ geringe Dämmquote sind vielfältig. Zum ersten ist eine 100 % Dämmquote kein sinnvolles Ziel, da die Dämmquote am angebrachten Material und nicht am Energieverlust ansetzt. Auch bei Neubauten ab Baujahr 2005 beträgt die Dämmquote nur 66 % bzw. 64 % (flächengewichtet), da die Energieeffizienzanforderungen der ENEV auch durch Außenwände aus Leicht- und Porenbeton oder durch Lochziegel erreicht werden und eine eigens aufgebrachte Dämmschicht daher unnötig ist. Im Altbau dürfte allerdings eine hinreichende Dämmwirkung der verwendeten Materialien ungewöhnlich sein.

Daneben dürften eine Reihe von Gebäuden über Fassaden verfügen, die vom Eigentümer als erhaltenswert eingeschätzt werden – und sei es nur, weil der seit Jahren gehegte und gepflegte Efeu endlich die gesamte Wand bedeckt. Solche ästhetischen Argumente können im Einzelfall sehr schwer wiegen und selbst eine hoch rentable Investition verhindern.

Die wichtigste Ursache für die bisher geringe Dämmquote im Einfamilienhausbestand dürfte aber darin liegen, dass der thermische Komfort sich durch eine Außenwanddämmung nur geringfügig erhöht. Gerade bei alten Gebäuden sind die Außenwände meist mindestens 36 cm dick, so dass selbst bei Außentemperaturen von unter -10ºC die Innenseite der Wände deutlich über +10ºC warm sind. Die Wirkung einer zusätzlichen Dämmung auf den Komfort ist deutlich geringer als der Einbau einer Zentralheizung oder des Ersatzes von einfachverglasten Fenstern, während die Kosten deutlich höher sind.

Die Wirtschaftlichkeit einer Außenwandsanierung ist wiederum stark abhängig von den gewählten Parametern und vor allem von der gewählten Berechnungsmethode. Für den tatsächlichen Energieverbrauch

Abbildung 14: Wirtschaftlichkeit der Dämmung von Außenwänden in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode

	Verzinsung des eingesetzten Kapitals	Erträge: theoretischer Energiebedarf	Erträge: tatsächlicher Energieverbrauch
Kosten	Differenzkosten	5,9%	0,2%
Kosten	Vollkosten	-1,2%	-5,5%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

wurde mit Blick auf die Differenz zwischen tatsächlichem Verbrauch und theoretischem Bedarf ein Abschlag von 50 % auf die theoretische Bedarfseinsparung vorgenommen, vgl. Kapitel 2.4.

Die Berechnungen zeigen, dass eine Wirtschaftlichkeit bestenfalls erreicht wird, wenn die Dämmung im Zuge einer ohnehin stattfindenden Sanierung – meist des Außenputzes – durchgeführt wird. Zudem müssen die Bewohner überdurchschnittlich viel Wohnfläche hoch heizen. Selbst dann ist eine Wirtschaftlichkeit nur im einfachsten Fall zu erreichen: Dachüberstände müssen ausreichend sein, jeder Anbau oder Erker, jedes Vordach, jeder Rollladen und jeder Fensterladen erhöht die Kosten.

Im Gegensatz zu Fenstern und Heizkesseln sind die üblichen Nutzungsdauern bei Außenwänden sehr viel länger, und entsprechend seltener ist ein Anlass für eine energetische Sanierung gegeben. Bei verputzen Außenmauern ist frühestens nach 40 Jahren ein Neuverputz fällig.

Letztlich ist nach diesen Vorüberlegungen die Dämmquote bei den beiden wesentlichen Außenwandtypen von 26 % bei einschaligem Mauerwerk bzw. 40 % bei zweischaligem Mauerwerk unerwartet hoch. Die hohe Dämmquote bei zweischaligem Mauerwerk dürfte dabei darauf zurückzuführen sein, dass hier die Dämmung zwischen die beiden Schalen eingebracht wurde. Dies ist nachträglich kostengünstig möglich, etwa durch Einblasen von Dämmstoffen. Gleichzeitig begrenzt es aber die Dämmdicke auf höchstens 6 – 8 cm, so dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass hier in Zukunft ein höherer Dämmstandard erreicht werden kann.

Abbildung 15: Dämmquote nach Art der Außenwand, nicht flächengewichtet

Ein- und Zweifamilienhäuser Baujahr bis 1978	Dämmquote in %
einschaliges Mauerwerk	26%
zweischaliges Mauerwerk	40%
Fachwerkwand	33%
Holzfertigbauteile	86%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

3.4 Obere Geschossdecke/Dach

Die Dämmung des älteren deutschen Einfamilienhausbestandes nach oben – obere Geschossdecke oder Dach – ist mit 69 % der älteren Einfamilienhäuser bereits weit fortgeschritten. Da nicht immer die gesamte Fläche gedämmt wurde, beträgt die flächengewichtete Dämmquote 62 %. Mit Ausnahme der jüngeren

Altbauten mit Baujahr 1969 -1978 ist diese hohe Quote überwiegend durch die nachträgliche Dämmung erreicht worden. Erst bei den jüngeren Altbauten überwiegt dann die Dämmung bei Errichtung.

Für die Dämmung der Gebäude nach oben stehen zwei Varianten zur Verfügung: die Dämmung der oberen Geschossdecke oder die Dämmung des Daches selbst. Die Dämmung der oberen Geschossdecke ist deutlich preiswerter als die Dämmung des Daches. Diese erlaubt aber einen eventuell auch erst später geplanten Ausbau des Dachgeschosses.

Die Ursachen für die vergleichsweise hohe Quote, insbesondere der nachträglich eingebrachten Dämmung, dürfte zum ersten wiederum der Wunsch der Eigentümer nach Komforterhöhung gewesen sein. Der Wunsch nach größeren Wohnflächen wurde vielfach durch den (nachträglichen) Ausbau der Dachböden erreicht. In diesem Fall wurde in der Regel auch das Dach gedämmt, allein schon, da ohne Dachdämmung die Räume nur eingeschränkt nutzbar wären.

Abbildung 16: Dämmung der oberen Geschossdecke/Dach, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet

Baujahr	Dämmung vorhanden	Dämmung bei Errichtung	Dämmung nachträglich
bis 1918	59,0%	6,1%	52,9%
1919 - 1948	60,3%	6,3%	54,1%
1949 - 1957	69,2%	9,0%	60,1%
1958 - 1968	71,2%	14,7%	56,5%
1969 - 1978	81,6%	49,6%	32,0%
bis 1978	68,6%	17,2%	51,4%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

Die Ausnutzung der natürlichen Sanierungszyklen dürfte hingegen nur wenig bzw. nur indirekt zu diesem guten Ergebnis beigetragen haben. Zum einen beträgt die Nutzungsdauer von Dächern mit Dachziegeleindeckung mindestens 50 Jahre, so dass nur vergleichsweise selten eine Erneuerung notwendig wird. Zum zweiten ist bei der Dämmung der oberen Geschossdecke kein Anlass denkbar, da eine obere Geschossdecke praktisch niemals erneuerungsbedürftig ist.

Neben der Ausnutzung natürlicher Sanierungszyklen und der Komforterhöhung dürfte bei der Dämmung der Gebäude nach oben auch das Motiv Energieeinsparung erstmals eine relevante Rolle spielen. Eine zusätzliche Auswertung des IWU Datensatzes zu Einfamilienhäusern mit unausgebautem Dachgeschoss

zeigte, dass auch hier eine Dämmquote von 50 % erreicht wird, zumindest falls das Gebäude über ein Steildach verfügt und damit die obere Geschossdecke grundsätzlich zugänglich ist. Tatsächlich zeigen die Wirtschaftlichkeitsberechnungen, dass eine Wirtschaftlichkeit hier am ehesten gegeben ist. Dies gilt insbesondere, falls der Dachboden hinterher nicht begehbar sein oder als Abstellraum genutzt werden soll. Zudem sind die absoluten Kosten mit rund 6.000 Euro (64 €/m² x 90 qm) für ein Einfamilienhaus – zumindest wenn keine Hindernisse auftreten – überschaubar und dürften in der Regel voll aus angespartem Eigenkapital finanzierbar sein.

Abbildung 17: Wirtschaftlichkeit der Dämmung von oberen Geschossdecken in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode[56]

Verzinsung des eingesetzten Kapitals		Erträge: theoretischer Energiebedarf	Erträge: tatsächlicher Energieverbrauch
Kosten	Differenzkosten	13,4%	5,5%
Kosten	Vollkosten	13,4%	5,5%

Hinweis: Kein Unterschied zwischen Voll- und Differenzkosten, da bei einer oberen Geschossdecke eine regelmäßige Sanierung nicht notwendig ist.
Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

3.5 Fußboden/Kellerdecke

Die Dämmung der Gebäude nach unten, zum Fußboden oder der Kellerdecke, ist erst bei knapp einem Viertel (24 %) der älteren Einfamilienhäuser durchgeführt worden. Unter Berücksichtigung des Dämmanteils beträgt die flächengewichtete Dämmquote 21 %. Wie bei der Dämmung nach oben auch, ist die Dämmquote nur in den jüngeren Altbauten (Baujahr 1969-1878) erhöht, was wiederum an der höheren Dämmquote bei Errichtung liegt.

56 Berechnung wie bei Außenwand, Abschlag für Übergang theoretischer Bedarf zu tatsächlichem Verbrauch 50%.

Abbildung 18: Dämmung des Fußbodens/Kellerdecke, Ein- und Zweifamilienhäuser bis Baujahr 1978, nicht flächengewichtet

Ein- und Zweifamilienhäuser Baujahr bis 1978	in %
bis 1978	24,2%
1979 - 2004	63,7%
ab 2005	87,3%
Summe	39,0%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

Diese niedrige Dämmquote ist einer Reihe von Gründen geschuldet. Einerseits ist zwar grundsätzlich eine gewisse thermische Komfortverbesserung durch eine Dämmung nach unten erreichbar (Fußkälte). Allerdings sind rund ein Viertel aller Keller teilweise beheizt und weitere 4 % voll beheizt, so dass diese Keller nicht so kalt sind, dass die Fußkälte in den darüberliegenden Räumen den thermischen Komfort merklich senkt. Zwar sind in diesen Häusern die Kellerböden dann kalt, aber in der Regel sind im Keller eher minderwertige Nutzungen untergebracht. Eine fußwarme Werkstatt oder Waschküche ist wohl nur ein seltener Grund für eine teure Dämmung des Fußbodens.

Bei den anderen 70 % der Gebäude mit unbeheiztem Keller bzw. ohne Keller dürften die möglichen Komfortgewinne und die Energieeinsparung mit den Kosten, den möglichen Nutzungseinschränkungen und denkbaren baulichen Problemen abgewogen werden.

Die Wirtschaftlichkeit der Kellerdeckendämmung ist gering, wenn auf den tatsächlichen Energieverbrauch abgestellt wird. Da gleichzeitig bei der Kellerdecke kein Sanierungszyklus besteht, reduzieren sich auch die Kosten nicht durch eine Koppelung an eine ohnehin notwendige Maßnahme. Ein Anreiz ist von dieser Seite auch in Zukunft nicht zu erwarten.

Aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit dürfte jede kleinste Komplikation eine angedachte Kellerdeckendämmung beenden. Bei feuchten Kellern dürften nur wenige Eigentümer sich auf das Wagnis einer Kellerdeckendämmung einlassen, zu groß dürfte die Angst vor Schimmel sein. Die wesentlichste Einschränkung dürfte von der Kellerhöhe ausgehen. Die Anbringung einer z.B. auch nur 6 cm dicken Dämmung kann bei niedrigen Kellern dazu führen, dass der Bewohner nicht mehr aufrecht gehend den Keller nutzen kann. Im Rahmen der IWU Befragung wurde zwar auch erhoben, wie hoch die Kellerdecke ist. Demnach sind fast 80 % aller Keller so hoch, dass eine 1,80 große Person gut aufrecht gehen kann. Leider wird aus der Fragestellung nicht deutlich, ob dies auch noch nach Anbringung einer 8 oder 10 cm dicken

Abbildung 19: Wirtschaftlichkeit der Dämmung von Kellerdecken in Abhängigkeit von der gewählten Berechnungsmethode[57]

Verzinsung des eingesetzten Kapitals		Erträge: theoretischer Energiebedarf	Erträge: tatsächlicher Energieverbrauch
Kosten	Differenzkosten	4,6%	-0,8%
Kosten	Vollkosten	4,6%	-0,8%

Hinweis: Kein Unterschied zwischen Voll- und Differenzkosten, da bei der Kellerdecke eine regelmäßige Sanierung nicht notwendig ist.
Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2012), Passivhausinstitut (2008) **empirica**

Dämmung der Fall wäre. Bei allen Gebäuden mit zu niedrigen Kellern oder ohne Keller ist eine Dämmung nur von oben möglich, was aber eine Reihe von kostenintensiven Anpassungsmaßnahmen (neue Bodenbeläge, Kürzen der Türen und Zargen) und der Reduzierung der Raumhöhe nach sich zieht, so dass von einer Wirtschaftlichkeit nicht ausgegangen werden kann.

3.6 Zusammenfassung energetischer Zustand der Wohngebäude

Ob der energetische Sanierungsstand des Einfamilienhausbestandes gut oder schlecht ist, hängt von der Sichtweise ab. Wird jeder energetische Standard unterhalb des von der Bundespolitik bis 2050 gewünschten „klimaneutralen Standards“ als unzureichend angesehen, so ist nahezu der gesamte Einfamilienhausbestand unzureichend saniert.

Wird allerdings der energetische Zustand anhand der Kosten und Nutzen beurteilt, so ist er beeindruckend hoch. 81 % der Heizungsanlagen sind bereits hocheffizient, 95 % der Fenster sind mehrfach verglast. 69 % der Gebäude mit 62 % der Fläche sind zum Dach oder zum Dachboden gedämmt. Einzig bei den Außenwänden und der Dämmung zum Fußboden/Keller sind erst 35 % (27 %) bzw. 24 % (21 %) gedämmt. Auch andere Untersuchungen kommen zu ähnlichen Werten[58].

57 Berechnung wie bei Außenwand, Abschlag für Übergang theoretischer Bedarf zu tatsächlichem Verbrauch 50%.
58 Weiß, Julika; Dunkelberg, Elisa; „Erschließbare Energieeinsparpotentiale im Ein- und Zweifamilienhausbestand“; Studie des Instituts für Ökologische Wirtschaftsforschung; Berlin, 2010. download unter http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/Wei%C3%9F_Dunkelberg_2010_Potenzialanalyse_02.pdf

Die hohen Sanierungsquoten bei Heizung und Fenster sind zum einen das Ergebnis einer kontinuierlichen Ertüchtigung im Rahmen der normalen Sanierungszyklen, aber reichen noch nicht aus, um die hohen Sanierungsquoten zu erklären. Zweiter wesentlicher Treiber dürften die Komforterhöhungen gewesen sein: Einzelöfen wurden durch Zentralheizungen ersetzt. Einfachverglaste Fenster wurden auch durch höherwertige ausgetauscht, wenn die alten noch nicht marode waren. 46 % aller Fenster sind bereits mindestens 2-fach verglaste Wärmeschutzfenster – mehr als nach dem normalen Sanierungszyklus seit der Markteinführung im Jahre 1995 zu erwarten gewesen wäre.

Bei der energetischen Ertüchtigung der Gebäude zum Dach oder Dachboden dürfte neben dem Dachgeschossausbau und der dann für die Aufenthaltsqualität notwendigen Dämmung auch rein wirtschaftliche Vorteile eine Rolle gespielt haben. Die Dämmung oberer Geschossdecken ist als einzige Maßnahme auch für sich genommen wirtschaftlich und dürfte den hohen Grad an energetischer Sanierung zum Dach wesentlich erklären.

Die zunächst gering erscheinende Quote der Außenwand- und Kellerdämmung erklärt sich durch das Fehlen wesentlicher Komforterhöhungen gerade bei massiv gebauten, älteren Einfamilienhäusern, der Unwirtschaftlichkeit bei Sanierungen außerhalb des Sanierungszyklus und der Länge des Sanierungszyklus bis hin zu verklinkerten Außenwänden, die praktisch nie flächendeckend zu sanieren sind. Hinzu kommen bei niedrigen Kellerdecken u.ä. auch Einschränkungen in den Nutzungsmöglichkeiten. Vor diesem Hintergrund sind die Dämmquoten dieser Bauteile sogar erstaunlich hoch.

Abbildung 20: Anteil energetisch modernisierter Gebäude

Ein- und Zweifamilienhäuser Baujahr bis 1978	nicht flächengewichtet	flächengewichtet
Fußboden/Kellerdecke gedämmt	24,2%	20,5%
Außenwand gedämmt	35,4%	27,3%
Dach/obere Geschossdecke gedämmt	68,6%	62,0%
Heizung, mindestens Niedertemperaturkessel oder erneuerbare Energie	81,3%	-
Fenster, mindestens Isolierverglasung	95,6%	-

Quelle: eigene Berechnung, IWU (2010) **empirica**

4. Jährlicher Sanierungsfortschritt

Die energiepolitischen Ziele der Politik für den Wohnungsmarkt sind klar beschrieben worden. Bis 2020 soll der Wärmebedarf um 20 % gesenkt werden, mutmaßlich gegenüber 2010. Bis 2050 soll der deutsche Wohnungsbestand nahezu klimaneutral sein. Dazu ist es erforderlich, wie die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept aus dem September 2010 schreibt, die Sanierungsrate von etwa 1 % auf 2 % zu erhöhen.[59]

Die aktuelle Sanierungsrate von 1 % wurde vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) auf Basis des bereits beschriebenen Schornsteinfeger-Datensatzes berechnet. Zunächst wurden die Sanierungsquoten der einzelnen Bauteile flächengewichtet, d.h. es wurde berücksichtigt, wenn nur Teile des Bauteils flächengedämmt wurden. Die einzelnen flächengewichteten Sanierungsquoten der Außenwände, des Daches bzw. der oberen Geschossdecke und des Fußbodens bzw. der Kellerdecke wurden dann anhand der durch Dämmung erreichbaren Energieeinsparungen gewichtet. Demnach betrug die so definierte Gesamtmodernisierungsrate der Außenhülle inkl. Fenster bei Altbauten mit Baujahr bis 1978 1,1 % p.a.

Die Berechnung wurde von empirica wiederholt, aber dabei eine Unterscheidung zwischen Ein-/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern vorgenommen, vgl. Abbildung 21. Relevante Unterschiede ergeben sich dabei nicht.

Abbildung 21: Energetische Sanierungsraten, Ein- und Zweifamilienhäuser, Baujahr bis 1978, flächengewichtet

Baujahr bis 1978	Außenwand	Dach	Fußboden	Fenster	Modernisierungsrate der Außenhülle	nachrichtlich: Heizkesselerneuerung[1]
Ein- und Zweifamilienhäuser	0,86%	1,56%	0,36%	1,89%	1,11%	3,47%
Mehrfamilienhäuser	0,89%	1,52%	0,41%	1,35%	1,05%	2,65%
Insgesamt	0,87%	1,55%	0,37%	1,79%	1,10%	3,34%
Gewichtung der Bauteile	50%	25%	12%	13%		

1) ohne Berücksichtigung von Gebäuden mit Fernwärmeanschluss und Einzelraumbeheizung sowie sonstigen Erneuerungen
Quelle: eigene Berechnungen, IWU (2010) **empirica**

59 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; „Energiekonzept – für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung"; Berlin, 28.9.2012; S. 22; download unter http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf

Diese so berechnete energetische Sanierungsrate von gut 1 % dominiert seither die öffentliche Debatte, obwohl dabei die Modernisierungsrate der Heizungskessel von 3,5 % p.a. unberücksichtigt bleibt. Vielfach wird diese vermeintlich niedrige Sanierungsrate mit der theoretischen Nutzungsdauer von Bauteilen verglichen. Dabei wird in der Regel, siehe z.B. Weiß, Dunkelberg (2010)[60], eine pauschale 40-jährige Nutzungsdauer unterstellt und daraus eine Soll-Sanierungsrate von 2,5 % für Außenhüllen errechnet. Aus dieser offensichtlichen Diskrepanz werden dann zwei mögliche Folgerungen gezogen:

Verpasste Chancen

Eine Lesart war, diese vermeintlich geringe energetische Sanierungsrate als eine Folge von verpassten Chancen zu deuten, d.h. die Eigentümer sanieren zwar einzelne Bauteile, aber nutzen diese Gelegenheit nicht, um auch energetisch zu sanieren. Da aber die energetische Sanierung, wenn überhaupt, zu diesem Zeitpunkt wirtschaftlich ist, wurde auf ein Informationsdefizit geschlossen und letztlich mit der ENEV ein energetisches Sanierungsgebot bei Bauteilsanierung eingeführt. Diese Lesart ist aber spätestens seit der Untersuchung des IWU hinfällig geworden. Der Anteil der „verpassten Chancen" ist zwar nennenswert und könnte ein Ansatzpunkt für eine Erhöhung der energetischen Sanierungsrate darstellen, erklärt aber bei weitem nicht die Diskrepanz zwischen der Soll-Sanierungsrate und der Ist-Sanierungsrate.

Abbildung 22: Verpasste Chancen – Sanierung ohne energetische Sanierung, alle Gebäude Baujahr bis 1978, flächengewichtet

	Verpasste Chancen	genutzte Chancen	Summe Chancen	Anteil ungenutzte Chancen
	jährliche Rate			in %
Außenwand Erneuerung Putz	0,3%	0,8%	1,1%	26,5%
Dachgeschossausbau	0,2%	0,5%	0,7%	23,9%
Dacherneuerung bei geheiztem Dachgeschoss	0,1%	0,3%	0,4%	14,3%
Dachgeschossausbau und Dacherneuerung	0,0%	0,2%	0,2%	0,0%

Quelle: eigene Berechnungen, IWU **empirica**

60 Weiß, Julika; Dunkelberg, Elisa; „Erschließbare Energieeinsparpotentiale im Ein- und Zweifamilienhausbestand"; Studie des Instituts für Ökologische Wirtschaftsforschung; Berlin, 2010. download unter http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/Wei%C3%9F_Dunkelberg_2010_Potenzialanalyse_02.pdf

Sanierungsstau

Im zweiten Erklärungsversuch wurde aus der Diskrepanz ein allgemeiner Sanierungsstau abgeleitet, d.h. zwar sind die Bauteile sanierungsbedürftig, aber die Eigentümer unterlassen es, diese zu sanieren. Der Putz bröckelt. Diese Argumentation ist ebenfalls aus mehreren Gründen zu kurz gegriffen.

Zum einen ist die in der Regel angesetzte Lebensdauer von 40 Jahren (d.h. Soll-Sanierungsrate 2,5 %) zu niedrig. So ist bei der oberen Geschossdecke und der Kellerdecke im Prinzip niemals eine Sanierung notwendig, so dass hier eine Soll-Sanierungsrate von praktisch 0 unterstellt werden müsste und ein Sanierungsstau schon definitorisch ausgeschlossen ist. Geschossdecke und Kellerdecke zusammen gehen aber bereits mit einem Gewicht von 45 % (ohne Fenster) bzw. 37 % (mit Fenster) in die Berechnung der Ist-Sanierungsquote von 1 % ein. Bleibt ein möglicher Sanierungsstau bei den Fenstern, der Heizungsanlage und den Außenwänden.

Bei den Fenstern beträgt der Anteil einfachverglaster Fenster im Gebäudebestand unter 5 %. Obwohl Wärmeschutzfenster erst ab 1995 im Markt eingeführt wurden, haben heute bereits 46 % diesen oder einen besseren Standard (vgl. Abbildung 11), was einer mittleren Modernisierungsrate seit 1995 von gut 3 % p.a. entspricht. Fortgeschrieben hieße dies, innerhalb von 31 Jahren wäre der gesamte Fensterbestand ausgetauscht. Ein Sanierungsstau ist nicht zu erkennen.

Auch bei den Heizungsanlagen ist mit 81 % hoch- und höchsteffizienten Anlagen bestenfalls ein minimaler Sanierungsstau in einzelnen Gebäuden herleitbar, aber in keiner Weise ein allgemeiner.

Bei der Außenwand wird die mittlere Nutzungsdauer von 40 Jahren zu niedrig angesetzt. 40 Jahre werden in der Literatur als Nutzungsdauer einer verputzten Außenwand angegeben, allerdings sind viele Gebäude nicht verputzt, sondern z.B. verklinkert oder gerade in Norddeutschland aus Backsteinen. Deren mittlere Lebensdauer wird mit 90 Jahren angegeben und deren maximale Lebensdauer mit 150. Ein Blick nach Lübeck, Wismar oder Stralsund zeigt aber, dass die maximale Lebensdauer sehr viel höher ist. Praktisch dürfte z.B. bei Backsteinen oder anderen Verblendungen aus Naturstein nie ein Anlass für eine vollständige Außenwandsanierung bestehen, sondern höchstens Ausbesserungsarbeiten notwendig sein.

Hinzu kommt, dass die aus der Literatur[61] bekannten Angaben zur technischen Lebensdauer von Bauteilen nicht der Realität im Ein- und Zweifamilienhausbau entsprechen. Während sich die Lebensdauer von technischen Anlagen relativ einfach empirisch überprüfen lässt, ist dies bei Bauteilen aufgrund der langen

61 Kompetenzzentrum „Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen"; Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.); Info-Blatt 4.2., Berlin, 2006.

Zeiträume nicht der Fall. Die verschiedenen Autoren müssen daher Schätzungen vornehmen, für eine Diskussion siehe Bahr, Lennerts (2010)[62]. Da die Schätzungen als Grundlage für Kostenberechnungen dienen bzw. faktisch vorgeschrieben werden, nimmt jeder Autor hier Sicherheitsabschläge vor, so dass die Nutzungsdauern systematisch unterschätzt werden und die Angaben eher als Mindesthaltbarkeitsdatum anzusehen sind. Vor allem aber hat die Intensität der Pflege der Bauteile einen erheblichen Einfluss auf die Lebensdauer. Viele Bauteile, z.B. Fenster oder Außenwände, halten bei guter Pflege praktisch unendlich, dies ist schließlich der Grund dafür, dass in Deutschland noch viele Gebäude und Bauteile genutzt werden, die weit älter als sämtliche Schätzungen zur maximalen Lebensdauer sind. Gerade bei selbstnutzenden Einfamilienhauseigentümern ist von einer weit überdurchschnittlichen Pflegeintensität auszugehen, so dass mittlere Angaben über alle Eigentümergruppen die tatsächlichen Sanierungszyklen der Einfamilienhausbewohner systematisch unterschätzen.

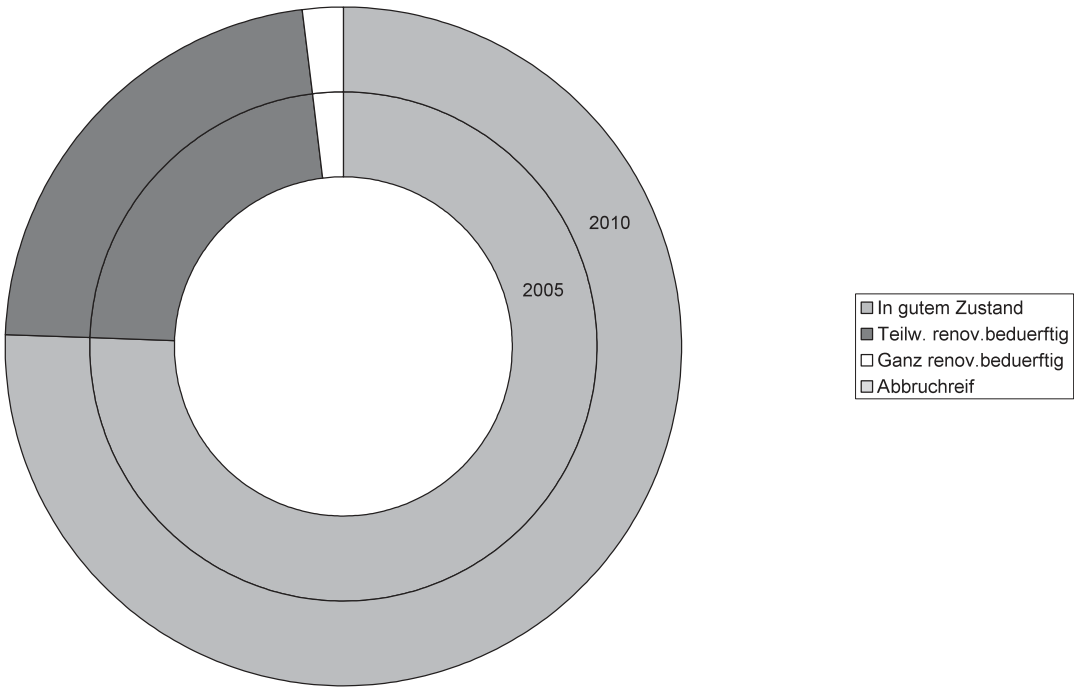
Grundsätzlich gilt ohnehin, dass die Feststellung eines Sanierungsstaus nicht auf Basis eines Vergleichs theoretischer Nutzungsdauern und tatsächlicher Sanierungsraten erfolgen kann. Dies ist zum einen logisch nicht möglich. Die Nutzungsdauer wird oder soll aus den tatsächlichen Sanierungsraten abgeleitet werden. Entsprechen die umgerechneten Sanierungsraten nicht den Angaben zur Nutzungsdauer, so müssen die Angaben zu Nutzungsdauer angepasst und nicht andersherum die Sanierungsraten erhöht werden. Vor allem aber kann die Feststellung eines Sanierungsstaus ausschließlich durch die Bewohner selbst erfolgen. Sofern diesen der aktuelle Zustand des Hauses ausreichend erscheint, ist diese Feststellung maßgeblich. Mit dem sozio-ökonomischen Panel ist ein Datensatz vorhanden, der die Befragten nach der eigenen Einschätzung zum Zustand ihres Hauses befragt. Demnach sahen im Jahre 2010 drei von vier Befragten (hier: Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern, Reihenhäusern) den Zustand ihres Hauses als gut an. Vor allem aber hat es im Vergleich zum Jahr 2005 nur minimale Veränderungen gegeben. Bei einem Sanierungsstau wäre hier eine Abnahme des Anteils der Gebäude im guten Zustand zu erwarten gewesen. Ein Sanierungsstau existiert aus Sicht der Bewohner nicht, also werden sie insgesamt auch nicht größere Investitionen tätigen.

Letztlich kann diese Diskrepanz nicht überraschen. Bereits die Anschauung zeigt, dass im deutschen Gebäudebestand im Allgemeinen und im Ein- und Zweifamilienhausbestand im Besonderen kein allgemeiner Sanierungsstau existiert.

Die niedrige Gesamtmodernisierungsrate der Außenhülle von gut 1 % lässt sich daher weder mit einem „Sanierungsstau“ noch mit „verpassten Chancen“ erklären. Die Ursache ist vielmehr in einer Kombination

62 Bahr, C.; Lennerts, K.; Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Bonn 2010; download unter: http://www.bbsr.bund.de/nn_340546/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung/2NachhaltigesBauenBauqualitaet/2009/LebensNutzungsdauer/Endbericht,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Endbericht.pdf

Abbildung 23: Zustand des Ein- und Zweifamilienhausbestandes, 2005, 2010



Quelle: eigene Berechnungen aus SOEP **empirica**

aus der guten Bauqualität des deutschen Ein- und Zweifamilienhausbestandes, der zumindest bei den Außenwänden eine häufige Sanierung unnötig werden lässt, und der kontinuierlichen Pflege der Gebäude durch die Eigentümer, die kleinere Schäden schnell ausbessern, zu suchen. Dort, wo die Bauteile häufiger ausgetauscht werden müssen – Fenster und Heizungsanlagen –, sind die Sanierungsraten höher und ist bereits ein guter energetischer Zustand erreicht. Bei der oberen Geschossdecke und der Kellerdecke können prinzipiell kein „Sanierungsstau“ und keine „verpassten Chancen“ auftreten, da diese nie sanierungsbedürftig werden. Die bereits erreichte Dämmquote ist durch den Komfortgewinn und ihre manchmal gegebene Wirtschaftlichkeit zu erklären.

Vor diesem Hintergrund ist die aktuell beobachtbare Gesamtmodernisierungsrate nur niedrig im Vergleich zu den politischen Zielen, nicht aber im Vergleich zum Verhalten der Eigentümer und dem Zustand der Gebäude. Kurz: Eine energetische Gesamtmodernisierungsrate von 1 % ist schlicht nicht niedrig.

Vor allem bedeutet die geringe flächen- und energiebedarfsgewichtete „Gesamtmodernisierungsrate“ nicht, dass die Eigentümer einem unerwünschten Attentismus erliegen oder gar gegen energetische Sanierungen opponieren. Dies zeigen einerseits bereits die hohen Modernisierungsstände bei Fenstern, Heizungsanlagen und oberen Geschossdecken/Dach, vergleiche Kapitel 3.

Dies zeigt aber auch eine Untersuchung zur Struktur der Investitionstätigkeit im Gebäudebestand der Heinze GmbH im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)[63]. Demnach wurde im Jahr 2010 in 15,1 % aller Wohnungen mindestens eine energetische Maßnahme (Wärmedämmung, Austausch Fenster und Außentüren, Erneuerung der Heizung, Solarthermie/Photovoltaik) durchgeführt, vgl. Abbildung 24. Zwar enthält diese Quote auch Reparaturmaßnahmen, aber mit durchschnittlichen Ausgaben von rund € 6.400 dürfte es sich dabei überwiegend um echte Verbesserungen der energetischen Qualität handeln. Insgesamt schätzt die Heinze GmbH das energetische Marktvolumen im Wohnungsbestand auf € 38,8 Mrd. im Jahr 2010.

Abbildung 24: Aktivitätsraten im Wohnungsbestand, energetische und sonstige Maßnahmen, 2010

	Bestandsquote*	durchschnittliche Ausgabe
Wohnungsbestand	62,7%	4.311
energetische Maßnahmen	15,1%	6.371
sonstige Maßnahmen	60,3%	2.887

* ohne Berücksichtigung von Gebäuden mit Fernwärmeanschluss und Einzelraumbeheizung sowie sonstigen Erneuerungen

Quelle: Heinze GmbH **empirica**

Diese hohe Aktivitätsrate zeigt, dass die Mehrzahl der Eigentümer energetische Sanierungsmaßnahmen durchaus umsetzt. Ein politischer Vorwurf eines Sanierungs-Attentismus dürfte bei der Mehrheit der Eigentümer auf Unverständnis stoßen oder sie in dem Glauben wiegen, dass damit ja nur die anderen Eigentümer gemeint sein können, schließlich hat man ja selbst erst letztes Jahr drei neue Wärmeschutzfenster eingebaut und vor fünf Jahren die Heizungsanlage ausgetauscht.

63 Holze, S.; Kaiser; C., Tiller, C; „Struktur der Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbestände“, Studie der Heinze GmbH im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Celle, 2011.

5. Spekulative Diskussion der zukünftigen Sanierungsrate

Auch auf die Gefahr hin, die öffentliche Diskussion verkürzt darzustellen, so dürfte doch die Vorstellung vorherrschen, dass der häufig beschriebene geringe Effizienzfortschritt im Wohnungsbestand sich – eventuell bei geeigneten Maßnahmen – in Zukunft auflösen wird. Es herrscht eine Erwartungshaltung vor, dass die energetische Sanierungsrate steigen wird. Wir fürchten, dass hier der Wunsch Vater des Gedankens ist und dass die energetische Sanierungsrate in Zukunft sogar eher sinken als steigen wird.

Wie erläutert wurde, werden die aktuell hohen Effizienzstandards, zumindest in Bezug auf Heizung und Fenster sowie Dachdämmung, auch durch den enormen Gewinn an thermischem Komfort für die Bewohner erreicht. Dieser Anreiz für energetische Sanierungen aber ist weitgehend ausgeschöpft. Ineffiziente Einzelöfen, die durch hoch effiziente Brennwert-Zentralheizungen ersetzt werden könnten, existieren nur noch selten. Ebenso sind kaum mehr zugige, kalte einfachverglaste Fenster übrig. Die nächste Effizienzstufe – vom Niedertemperaturkessel zum Brennwertkessel, vom Isolierglas zum Wärmeschutzglas, von der 8 cm Dachdämmung zur 16 cm Dachdämmung – erhöht den thermischen Komfort aber nur noch geringfügig, so dass dieser Anreiz zumindest in der Breite verschwindet. Einzig bei der Fußboden- und Kellerdeckendämmung sehen wir noch Komfortpotenzial, zumindest solange die örtlichen Gegebenheiten dies relativ einfach zulassen.

Die bereits hohe Quote an gedämmten oberen Geschossdecken/Dächern kann auch dahingehend interpretiert werden, dass dies in den einfachen Fällen bereits geschehen ist. Bei den noch verbleibenden Gebäuden mit ungedämmtem Dach/obere Geschossdecke dürfte sich damit der Anteil der schwierigen Fälle kontinuierlich erhöhen. Dies könnten z.B. Flachdächer oder andere Dachtypen ohne zugängliche Dachböden sein. Auch ein vollgestellter Dachboden kann sehr wohl ein unüberwindbares Hemmnis für das ansonsten einfache Auslegen von Dämmplatten sein.

Die bei zweischaligen Außenwänden höhere Dämmquote von 39 % im Vergleich zu einschaligen Außenwänden von 25 % dürfte auch eine Folge der häufig relativ einfachen Einbringung einer Zwischendämmung z.B. durch das Einblasen von Dämmmaterial, sein. Diese Dämmung ist aber in der Regel nur wenige Zentimeter dick. Jede weitere Dämmung muss dann von außen angebracht werden, was aber angesichts der bereits vorhandenen Dämmung unwirtschaftlich ist und in vielen Fällen (z.B. Sichtmauerwerk) das Erscheinungsbild soweit verändert, dass viele Eigentümer schon aus ästhetischen Gründen darauf verzichten werden.

In jedem Falle ist die Sanierungsrate und damit auch die energetische Sanierungsrate in Ostdeutschland seit Ende des Sanierungsbooms gesunken und dürfte in den nächsten Jahren weiter sinken, so dass allein aus diesem Grund die Sanierungsrate geringer ausfällt. Der auch zukünftig benötigte ostdeutsche Woh-

nungsbestand ist praktisch einmal durchsaniert, erst nach 2020 dürften hier wieder größere Sanierungsmaßnahmen anstehen.

Mit dem IWU Datensatz lässt sich zwar grundsätzlich eine zeitliche Entwicklung der energetischen Sanierungsquoten berechnen. Dabei zeigen die Ergebnisse tatsächlich einen Rückgang der energetischen Gesamtmodernisierungsquote von 1,2 % auf 0,95 % (ohne Fenster) bei älteren Ein- und Zweifamilienhäusern an. Angesichts dieses, zumindest in absoluten Werten, minimalen Rückgangs soll dieser hier nicht als empirischer Nachweis angeführt werden. Aber er widerspricht zumindest nicht der These, dass die „low-hangig fruits“ demnächst geerntet sind.

Wir gehen daher vorsichtig davon aus, dass allein zur Aufrechterhaltung der aktuellen energetischen Sanierungsrate schon weitere Maßnahmen notwendig sind.

6. Politische Instrumente zur Erhöhung des energetischen Standards von Ein- und Zweifamilienhäusern

Die bisherigen Erläuterungen haben gezeigt, dass von einem Sanierungsstau im deutschen Ein- und Zweifamilienhausbestand nicht die Rede sein kann. Die Eigentümer verbessern vielmehr kontinuierlich den energetischen Zustand ihrer Gebäude und haben dabei vor allem Komforterhöhungen und die Wirtschaftlichkeit im Blick. Die Wirtschaftlichkeit ist aber angesichts der aktuellen Energiepreise bestenfalls unter optimalen Bedingungen gegeben. Optimale Bedingungen sind bei einer intensiven Nutzung und Beheizung der Gebäude ohne alltägliche Sparsamkeit wie niedrige Raumtemperaturen in Nebenräumen sowie bei Ausnutzung der natürlichen Investitionszyklen gegeben.

Die Hoffnung, dass andere Anlässe für eine Sanierung und damit auch energetische Sanierung bestehen, insbesondere der altersgerechte Umbau, dürfte ebenfalls nicht weit tragen. Zum einen ist die mögliche Fallzahl gering, zum anderen sind bei einem altersgerechten Umbau vor allem (kleinere) Maßnahmen im Innern der Gebäude notwendig; größere Maßnahmen an der Außenhülle sind in diesen Fällen nicht zu erwarten.

Die Bundesregierung hat eine Erhöhung der energetischen Sanierungsrate gefordert. Dies aber bedeutet angesichts eines nicht vorhandenen Sanierungsstaus, dass Sanierungen vorfällig durchgeführt werden müssen. Noch funktionstüchtige Bauteile müssen ersetzt bzw. saniert werden. In diesem Fall wird die Sanierung unwirtschaftlich, da dann die vollen Kosten angesetzt werden müssen. Eine (rechnerische) Absenkung der anzusetzenden Kosten ist dann nicht mehr zulässig.

Eine Erhöhung der Sanierungsrate über den üblichen Zyklus ist daher zwingend unwirtschaftlich und diese Rentabilitätslücke müsste geschlossen werden. Nach Lage der Dinge kann dies grundsätzlich nur zu Lasten einer der drei beteiligten Gruppen gehen: Eigentümer, Mieter oder Staat, wobei Einfamilienhausbestände üblicherweise selbstgenutzt werden und die ersten beiden Gruppen zusammenfallen. Soll die Rentabilitätslücke durch die Eigentümer geschlossen werden, wären ordnungsrechtliche Instrumente wie Sanierungsgebot oder Nachrüstverpflichtungen anzuwenden. Will der Staat die Rentabilitätslücke schließen, so müssten geeignete Förderinstrumente eingesetzt werden.

6.1 Förderinstrumente

Jedes Förderinstrument zur Schließung der Rentabilitätslücke bei vorgezogenen Sanierungen müsste an den Investitionskosten ansetzen. Ob dies direkt durch Investitionszuschüsse, wie die aktuell diskutierte Abwrackprämie für alte Heizkessel, oder indirekt durch Steuererleichterungen oder zinsgünstige Kredite erfolgt, ist zunächst irrelevant.

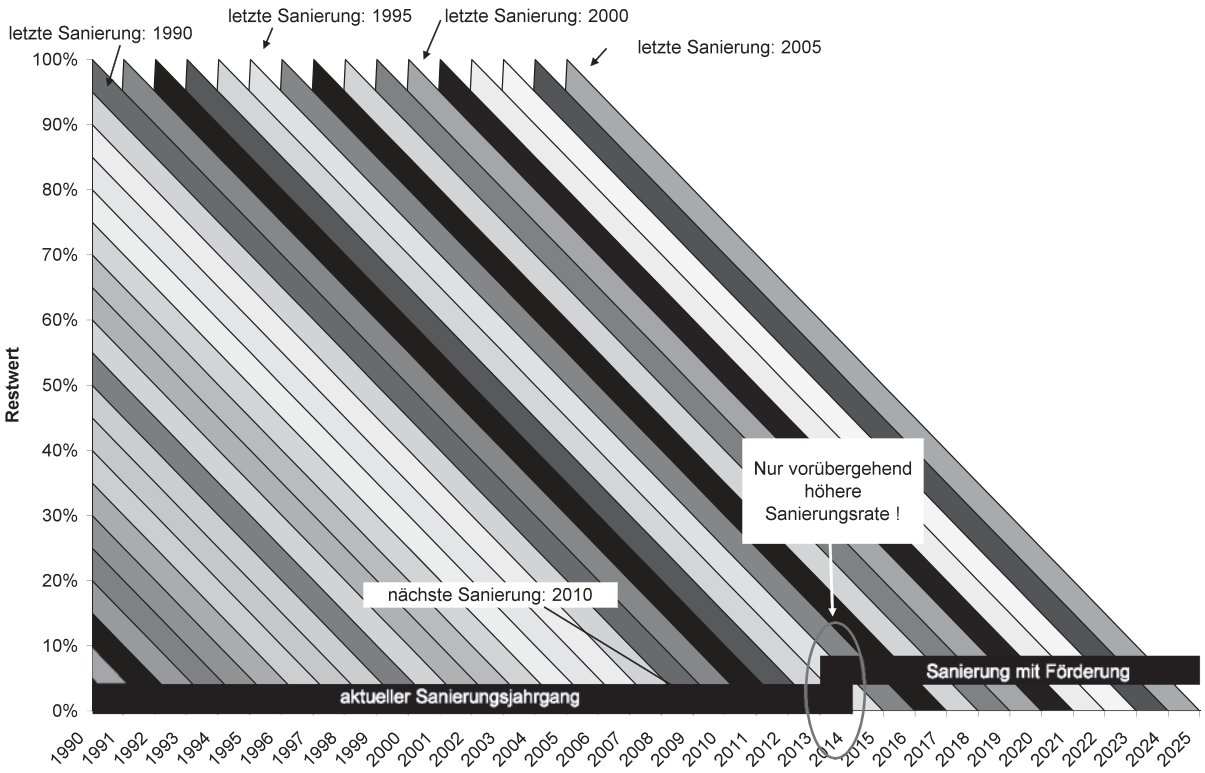
Im Folgenden soll mit einem vereinfachten Modell gezeigt werden, dass eine Förderung zur Erhöhung der energetischen Sanierungsrate keine nachhaltige Wirkung zeigen und gleichzeitig sehr hohe Mitnahmeeffekte auslösen wird.

Das sehr vereinfachte Modell unterstellt, dass jedes Bauteil eine genaue technische Lebenserwartung hat. Als Beispiel sollen hier Heizkessel dienen, d.h. jeder Heizkessel fällt nach genau 20 Jahren aus und muss ersetzt werden. Bei einer Gleichverteilung der Heizkesselbaualter hieße dies, dass jährlich 5 % der Heizkessel ausgetauscht werden müssten (Nachrichtlich: die tatsächliche Sanierungsrate der Heizkessel beträgt 3,5 % bei älteren Einfamilienhäusern). Dies zeigt die folgende Abbildung 25. Jede der vertikal verlaufenden Flächen stellt den Restwert eines Heizkesseljahrgangs dar. Heizkessel mit Baujahr 1992 müssen im Jahre 2012 ausgetauscht werden. Heizkessel mit Baujahr 1993 entsprechend 2013. Entlang der horizontalen Achsen, markiert mit dem grauen Balken „aktueller Sanierungsjahrgang“, ist dann abzulesen, welcher Heizkesseljahrgang in welchem Jahr an der Reihe ist. Diese Rate soll nun verdoppelt werden, entsprechende Fördermittel werden ausgelobt.

Die Frage ist nun, welche Eigentümer die Förderung in Anspruch nehmen werden, obwohl ihr Heizkessel noch funktionstüchtig ist. Dies werden in jedem Fall nicht die Eigentümer sein, deren Heizkessel gerade ein, zwei oder drei oder 10 Jahre alt ist. Vielmehr werden als erstes die Eigentümer aktiv werden, deren Heizkessel schon ziemlich alt, aber noch funktionstüchtig ist. In diesem vereinfachten Modell also werden zusätzlich die Heizkessel ausgetauscht, die gerade 19 Jahre alt sind und ohne Förderung im Folgejahr ausgetauscht werden würden. Dies ist auch klimapolitisch sinnvoll, da bei den „ziemlich alten“ Heizkesseln auch die höchste Energieeinsparung zu vermuten ist.

Eine solche Förderung würde zunächst den gewünschten Erfolg zeitigen. Im Jahr der Einführung würden nicht nur alle 20 Jahre alten Heizkessel ersetzt, sondern der Ersatz aller 19 Jahre alten Heizkessel würde vorgezogen. Die Sanierungsrate verdoppelt sich wie gewünscht.

Abbildung 25: Auswirkung einer Erhöhung der energetischen Sanierungsrate



Quelle: eigene Darstellung **empirica**

Das Problem einer solchen Politik taucht erst im zweiten Jahr der Förderung auf: Die Sanierungsrate sinkt wieder. Die Ursache ist einfach: Da bereits alle Heizkessel ausgetauscht sind, die letztes Jahr 19 Jahre alt waren, stehen im Folgejahr nur die Heizkessel zum Austausch an, die letztes Jahr noch 18 Jahre alt waren (und jetzt eben 19 Jahre alt sind). Also wieder nur ein Heizkesseljahrgang.

Das Ergebnis einer Förderung zur Erhöhung der Sanierungsrate wäre also eine nur vorübergehende Erhöhung der Sanierungsrate. Auch wenn in der Realität natürlich nicht die Sanierungsrate nach genau einem Jahr wieder sinkt, sondern sich der Effekt über mehrere Jahre verteilt, so bleibt das Argument trotzdem richtig. Jedes Förderinstrument zur Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate fördert einen reinen Vorzieheffekt herbei. Um dauerhaft eine höhere energetische Sanierungsrate zu erreichen, müsste jedes Jahr die Förderintensität erhöht werden, um den jeweils eins jüngeren Heizkesseljahrgang einzubeziehen.

D.h. im ersten Jahr werden zusätzlich alle 19 Jahre alten Heizkessel ausgetauscht, im zweiten Jahr zusätzlich alle 18-jährigen, im dritten Jahr alle 17-jährigen usw.

Wird die Förderung nicht kontinuierlich erhöht, sinkt die Sanierungsrate wieder. Materiell wird daher durch eine konstante Förderung nur folgende Wirkung nachhaltig erreicht: die Lebensdauer der Heizkessel sinkt von 20 auf 19 Jahre, die nachhaltig erzielbare Erhöhung der Sanierungsrate steigt damit von 1/20 (=5 % p.a.) auf 1/19 (=5,3 %). Sollte die Förderung später wieder eingestellt werden, dreht sich dieser Vorzieheffekt herum und ein Jahr wird überhaupt kein Heizkessel mehr ausgetauscht – zumindest in der Theorie, in der Praxis verschmiert sich der Effekt zeitlich.

Gleichzeitig wird es in der Praxis nicht möglich sein, die Förderung nur auf die 19 Jahre alten Heizkessel zu konzentrieren. Ansatzweise ließe sich dies vielleicht bei Heizkesseln erreichen, indem ein Höchstalter der geförderten Heizkessel (z.B. zwischen 20 und 25 Jahren) festgelegt wird, um reine Mitnahmeeffekte zu vermeiden. Im Falle der Fenster, der Außenwände und der Dächer dürfte dies nicht mehr möglich sein, da die tatsächliche Nutzungsdauer der Bauteile erheblich variiert. 30 Jahre alte und ineffiziente Fenster können noch völlig funktionstüchtig sein und ihr geförderter Austausch wäre im Sinne der Förderung. 30 Jahre alte und ineffiziente Fenster können aber auch bereits völlig marode sein und würden auch ohne Förderung ausgetauscht werden; eine Förderung wäre dann eine reine Mitnahme. Im Ergebnis wird praktisch jede energetische Sanierung gefördert werden müssen. Eine gerichtsfeste Unterscheidung zwischen sanierungsbedürftig und erst zukünftig sanierungsbedürftig wird nicht möglich sein. Im Modellbeispiel hieße dies, dass für eine nachhaltige Erhöhung der Sanierungsquote von 5,0 % auf 5,3 % um 0,3 % trotzdem 5,3 % der Heizkessel gefördert werden müssten.

Die aktuelle Diskussion über eine Abwrackprämie könnte sogar einen Attentismus unter den Eigentümern mit älteren Heizkesseln bewirken. Falls eine Hoffnung auf eine Abwrackprämie für die rund 1,1 Mio.[64] Eigentümer ineffizienter Heizkessel besteht, sollten diese jetzt in keinem Fall den Heizkessel austauschen. Zwischen 2005 und 2009 wurden 3,5 % der Heizkessel jährlich ausgetauscht. Eigentümer, die vor kurzem investiert haben, dürften verärgert sein. Negative Rückwirkungen könnte es bei einer Einführung einer Abwrackprämie auf Heizkessel auch auf andere Bauteile geben, schließlich rückt dann auch eine Abwrackprämie für alte Fenster in den Bereich der Möglichkeiten.

Die bisherige Förderung vor allem durch vergünstigte KfW Kredite kann zwar grundsätzlich auch als eine Vorziehförderung interpretiert werden. Allerdings ist der Barwert der Förderung auch vor dem Hintergrund des aktuell sehr niedrigen Zinsniveaus zu gering, um energetische Sanierungen vorzuziehen. Vielmehr dürfte sie in der Praxis dazu dienen, die auch im Falle einer ohnehin anstehenden Sanierung

64 Konstanttemperaturkessel Öl und Gas, ohne Einzelöfen

weiterhin in vielen Fällen vorhandene leichte Unwirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen auszugleichen. Insofern dürfte die KfW Förderung auch zu dem relativ niedrigen Anteil „Verpasste Chancen", d.h. Sanierungen ohne gleichzeitige energetische Sanierung, beigetragen haben. Ebenso dürfte sich eine positive Wirkung der KfW Förderung auf die Gesamtsanierungsrate, d.h. auf die Verhinderung eines Sanierungsstaus aufgrund hoher Sanierungsauflagen der ENEV, zeigen lassen.[65] Eine höhere Effektivität der KfW Kredite im Ein- und Zweifamilienhaussegment könnte mit einer pauschalierten Kreditvergabe ohne Einzelnachweis erzielt werden, die es den Haushalten erlaubt, in Eigenleistung und mit nachbarschaftlicher Hilfe energetische Sanierungen durchzuführen.

6.2 Ordnungsrechtliche Instrumente

Die öffentliche Debatte hat sich in den letzten Jahren zunehmend ordnungsrechtlicher Instrumente zur Erreichung der Effizienzziele zugewandt. Erste Investitionsgebote sind bereits eingeführt. So ist die Dämmung der oberen Geschossdecke, sofern zugänglich und nicht-begehbar, bereits seit dem 1.1.2009 und mit Auslaufen der Übergangregelungen für begehbare Geschossdecken endgültig seit dem 1.1.2012 Pflicht. Alte Heizkessel mit Baujahr vor 1978 dürfen ebenfalls nicht mehr betrieben werden und Wärmeverteilleitungen müssen gedämmt werden. Verstöße gegen die Nachrüstpflichten können mit einem Ordnungsgeld von bis zu € 50.000 belegt werden.

Über größere Eingriffe des Ordnungsrechtes wird diskutiert. Die Bundesregierung spricht von „Fördern und Fordern" und kündigt einen „Sanierungsfahrplan" an. Die Prognos AG diskutiert vorsichtig die Möglichkeiten[66] einer Ausgestaltung als einen individuellen, gebäudescharfen Sanierungsfahrplan, der auf stetig sinkende Verbrauchsgrenzwerte setzt. Über eine weitere Verschärfung der ENEV 2012 für den Bestand wurde lange diskutiert.

Die grundgesetzlichen Grenzen des Ordnungsrechtes sind strittig. Die Bundesregierung verweist wiederholt auf die Wirtschaftlichkeit. Dabei ist allerdings der sehr weite Interpretationsspielraum bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit zu beachten, vgl. Kapitel 2. Diese Einschätzung wird aber trotz des weiten Interpretationsspielraumes zunehmend kritisiert. Ein im Auftrag des Naturschutzbundes erstelltes Rechtsgutachten[67] kommt zu dem Schluss, dass eine ordnungsrechtliche Strategie zur Sanierung des Wohnungs-

---

65 Der Autor hat in mehreren Vorträgen darüber spekuliert, ob die KfW Förderung nicht nur reine Mitnahme sei. Diese Spekulation fußte auf der Vielzahl von Berechnungen, die eine z.T. hohe Wirtschaftlichkeit im Falle einer Sowieso-Sanierung zu zeigen schienen. Diese Vorstellung muss vor dem Hintergrund des erheblichen Unterschiedes zwischen theoretischem Energiebedarf und tatsächlichem Energieverbrauch revidiert werden, vgl. Kapitel 2.4.

66 Seefeldt, F; Thamling, N.; Kemmler, Andreas; Claasen, T; Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan, Prognos-Studie im Auftrag des Naturschutzbund Deutschland, Berlin, 2011; download unter http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/nabu-sanierungsfahrplan_endg.pdf

67 Gassner, H.; Neusüß, P.; Sanierungsvorgaben für bestehende Gebäude – Vereinbarkeit mit Eigentumsschutz und anderen Grundrechten, Gutachten im Auftrag des Naturschutzbundes Deutschland, Berlin, 2011, download unter: http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/ggsc_rechtsgutachten_sanierungsvorgaben_final_110913.pdf

bestandes verfassungskonform wäre, sofern die Kosten der energetischen Sanierung nicht den Wert des Gebäudes nach der Sanierung übersteigen.

In jedem Fall aber muss das Ordnungsrecht

- eindeutig formuliert und
- kontrollierbar sein.

Daran aber hapert es in der Realität meistens. Eine Dämmung für obere Geschossdecken ist selbstverständlich nur dann seit 1.1.2012 verpflichtend, wenn diese nicht bereits gedämmt sind. Damit aber stellt sich die Frage nach der Qualität der bereits vorhandenen Dämmung. Mit dieser Frage hat sich bereits eine Arbeitsgruppe der Fachkommission „Bautechnik“ der Bauministerkonferenz befasst. Deren Empfehlung (Auslegung XV-2 zu § 10 Absatz 3 und 4 EnEV 2009) lautet, dass der vorhandene Wärmeschutz den Wärmedurchlasskoeffizient 0,24 Watt/(m²*K) nicht überschreiten darf. Es bedarf nicht viel Phantasie, um sich die nächsten Schritte auszumalen. So könnte z.B. demnächst strittig werden, ob der Wärmedurchlasskoeffizient berechnet oder gemessen werden muss. Der Unterschied kann beträchtlich sein: Zwar ist die oberste Geschossdecke gedämmt, aber zwischen den Dämmplatten sind große Schlitze oder andere Baumängel reduzieren die rechnerische Dämmwirkung. Wie ist mit Räumen zu verfahren, die nachweislich nicht geheizt werden?

Völlig offen ist auch die Frage nach der Kontrolle der Gebote. Die Durchsetzung des Gebots zur Dämmung der oberen Geschossdecke bedarf einer Kontrolle in den Gebäuden. Im Gegensatz zum PkW-TÜV aber müssen hier die Kontrolleure vor Ort kontrollieren. Die dazu notwendigen Personalkapazitäten sind nicht ersichtlich. Eine nur stichprobenhafte Kontrolle verbietet sich aus Gründen der Gleichbehandlung. Angesichts des mutmaßlich erheblichen Vollzugsdefizits wäre eine nur stichprobenhafte Kontrolle eine Negativ-Lotterie, in der bestenfalls das Glück oder Pech darüber entscheiden würde, welcher Eigentümer einen Vermögensschaden erleidet. Im schlechteren Falle würde der Nährboden für Korruption geschaffen werden. Erste Modellprojekte können hier einen Ausweg zeigen: So hat die Stadt Bocholt mithilfe eines Flugzeugs und einer Wärmebildkamera 700 Häuser mit mangelnder Isolierung ausgemacht[68] und anschließend die Eigentümer angeschrieben. Eine höhere, effiziente Kontrolldichte ist aus der Luft sicherlich möglich, erste Unternehmen bieten bereits Drohnen zur Luftüberwachung von Gebäuden an.[69]

Selbst wenn die notwendigen Personalkapazitäten aufgebaut werden würden, so ist offen, unter welchen Bedingungen sich diese Zugang zum Gebäude verschaffen dürfen. Wiegt die Unverletzlichkeit der Wohnung leichter als die Energieeinsparung durch die Dämmung der oberen Geschossdecke? Ist die Ener-

68 http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/energieeffizienz-in-bocholt-flugzeug-macht-waermebilder-von-haeusern-a-843679.html
69 Vgl. http://www.sprint.de/fileadmin/user_upload/pdf/downloads/DB%20Sprint-Drohne.pdf

gieeinsparung in nur frostfreien Gästezimmern und ehemaligen Kinderzimmern hoch genug, um ein Grundrecht zu verletzen? Wie ist die Kontrolle durchzuführen, wenn diese nicht zerstörungsfrei durchzuführen ist, z.B. bei einer Außenwanddämmung, bei der unklar ist, ob und wieviel Dämmung sich darunter befindet. Darf dann die zuständige Behörde ein Loch in die Außenwand bohren?

Zumindest im Falle der Heizung (Heizkessel und Verteilleitungen) ist mit dem Schornsteinfeger ein solches Kontrollsystem vorhanden und personell hinreichend ausgestattet. Tatsächlich ist der Schornsteinfeger verpflichtet, Verstöße gegen die ENEV an die zuständigen Behörden zu melden. Diese können mit einem Ordnungsgeld von bis zu € 50.000 belegt werden.

Im Ergebnis betritt der Gesetzgeber mit Investitionsgeboten im Wohnungsbestand ein Regelungs-dickicht, gegen das das Einkommenssteuerecht trivial ist. Zumindest ist im Einkommenssteuerrecht eine Grundlage praktisch immer unstrittig: wie hoch eine Zahlung ist. Strittig ist dort nur, welcher Anteil wie versteuert werden muss. Bei Sanierungsgeboten ist selbst diese Grundlage strittig, da a priori bei jedem einzelnen Bauteil unbekannt ist, wie effizient es ist.

6.3 Vorsparen

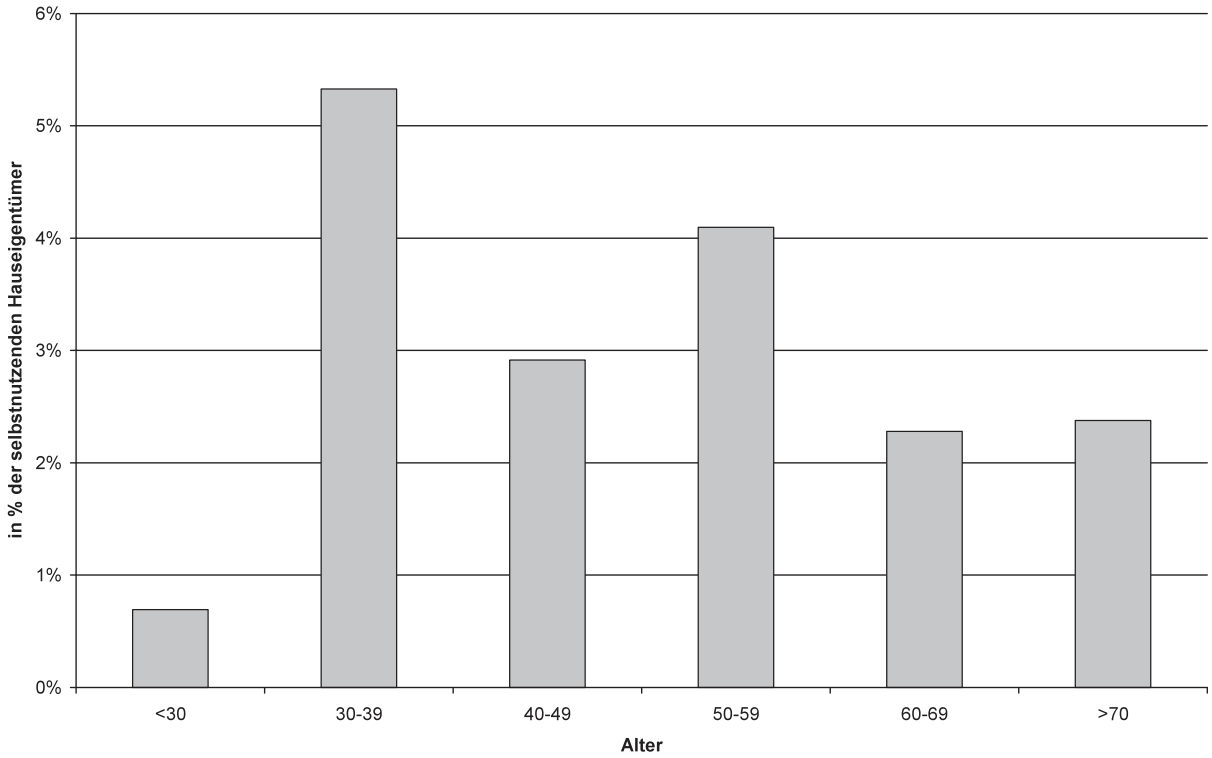
Das durchaus vorhandene Interesse der Eigentümer an einer energetischen Sanierung im Rahmen ohnehin anstehender Sanierungen scheitert häufig an der notwendigen Liquidität. Stieß et.al. (2010)[70] haben gut 1.000 Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern nach den Hemmnissen gegenüber einer energetischen Sanierung befragt: 67% antworteten, dass sie keinen weiteren Kredit aufnehmen wollen, 46%, dass ihnen die finanziellen Möglichkeiten fehlen und 34%, dass der Kreditrahmen ausgeschöpft sei (Mehrfachnennungen möglich). Zusammen mit dem zwar relativ kleinen, aber vorhandenen Anteil „verpasster Chancen“ (vgl. Abbildung 22) besteht durchaus ein Potenzial, durch eine verbesserte Liquiditätsausstattung die energetische Sanierungsrate zu erhöhen. Angesichts eines Anteils von 67% der Eigentümer, die keinen weiteren Kredit aufnehmen wollen, dürfte eine erweiterte Bereitstellung von Krediten nur begrenzte Wirkung erzielen. Zweckdienlich wäre es daher, die Eigentümer stärker zum Vorsparen anzuregen, damit die notwendige Liquidität zur energetischen Sanierung später vorhanden ist.

Es liegt in der Natur des Vorsparens, dass davon eher die älteren Eigentümer profitieren könnten. Die jüngeren Haushalte haben noch die Belastungen aus dem Kauf und der Erstsanierung ihrer Objekte zu tragen. Tatsächlich zeigt eine Auswertung der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, dass im Lebenszyklus zu zwei Zeitpunkten besonders häufig Investitionen in das Eigenheim vorgenommen werden: zwischen 30 und 39 sowie zwischen 50 und 59 Jahren. Die Zielgruppe für ein spezifisch auf energetische

70 Stieß, Immanuel; van der Land, Victoria; Birzle-Harder, Barbara; Deffner, Jutta; Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung, 2010

Sanierung ausgerichtetes Vorsparen dürften daher die heute ca. 40 jährigen Haushalte sein, die dann in 10 bis 15 Jahren das ersparte Kapital verwenden können. Für diese Fälle sollten die Kreditinstitute geeignete Instrumente anbieten. Die öffentliche Hand könnte das der energetischen Sanierung dienende Vorsparen stärker honorieren.

Abbildung 26: Anteil der selbstnutzenden Hauseigentümer mit hohen Ausgaben für werterhöhende Maßnahmen im Jahre 2008
Ausgaben über 10.000 Euro



Nachrichtlich: Der Anteil der Haushalte mit Ausgaben von über 10.000 Euro wird bei dieser Auswertung unterschätzt. In der EVS führen die Haushalte nur ein Quartal Buch über ihre Ausgaben. Wenn eine Sanierung mit Gesamtausgaben von über 10.000 Euro sich über zwei oder mehr Quartale verteilt, dann wird in jedem Quartal nur eine geringere Summe ausgegeben und dieser Haushalt wird von der Auswertung nicht erfasst. Die Auswertung eignet sich daher nicht, um den Anteil der Sanierer zu berechnen, sondern nur, um die Alterstruktur der Sanierer darzustellen.

Quelle: eigene Berechnungen aus EVS 2008 **empirica**

6.4 Erhöhung des Sanierungsstandards, Verschärfung der ENEV

Eine Erhöhung des bedingten Sanierungsstandards der ENEV hätte zunächst die Auswirkung, dass im Fall einer energetischen Sanierung die Energieeinsparungen höher ausfallen. Allerdings verschlechtert sich dadurch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, so dass mit einer negativen Rückwirkung auf die Sanierungsrate zu rechnen ist. Das Saldo der beiden Wirkungen ist unklar, kann aber ebenso negativ sein.

Das Bundesbauministerium hat dazu im Juni 2012 eine umfangreiche Studie zur Wirtschaftlichkeit schärferer Sanierungsstandards veröffentlicht, die zu dem eindeutigen Ergebnis kommt, dass eine Verschärfung der ENEV aufgrund der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit nicht empfehlenswert ist.[71]

6.5 Energiepreis und Ökosteuer

Die im Großen und Ganzen geringe Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung von Wohngebäuden ist auch eine Folge der Energiepreise.

Die zukünftige Preisentwicklung ist abhängig von Angebot und Nachfrage auf dem Weltmarkt nach fossiler Energie. Während die zukünftige Nachfrage, abgesehen von kurzfristigen konjunkturellen Schwankungen, wohl stetig steigen dürfte, wird die Entwicklung des Angebots immer wieder diskutiert. Manche Autoren argumentieren mit den begrenzten Vorräten und erwarten daher stark steigende Energiepreise. Andere argumentieren mit den beständig weiterhin steigenden Reserven und Ressourcen, die durch neue Erkundungs- und Fördertechniken möglich werden. Im Rahmen dieser Studie kann die Frage des zukünftigen Weltmarktpreises für fossile Energien nicht diskutiert werden. Wir schließen uns aber der Einschätzung des Passivhausinstituts an, das einen nominal leicht steigenden, real konstanten Heizölpreis in den nächsten Jahrzehnten erwartet[72]. Das Passivhaus Institut begründet dies mit der Möglichkeit, Erdöl durch verflüssigte Kohle zu substituieren, was ab einem dauerhaften Weltölpreis von $ 60 bis $ 80 wirtschaftlich ist. Hier soll noch der Hinweis auf die enormen Forschritte bei der Förderung von unkonventionellem Erdgas hingewiesen werden. Die Internationale Energieagentur spricht bereits von einem „goldenen Erdgas-Zeitalter“[73]. Im Rahmen der langfristigen Preistrends sind jederzeit kurz- und mittelfristig deutlich höhere und niedrigere Preise möglich.

Ohnehin würde selbst ein zukünftig deutlich steigender Öl- und Gaspreis nur eine marginale Auswirkung auf die heutige energetische Sanierungsrate haben. Wie dargelegt, ist die nur im Vergleich zum politischen Ziel aktuell niedrige energetische Sanierungsrate nicht begründet in einem Sanierungsstau, sondern in dieser Höhe plausibel. Eine Erhöhung der energetischen Sanierungsrate erfordert daher, dass Gebäude oder Bauteile vorfällig saniert werden, d.h. zu einem Zeitpunkt, an dem diese noch voll funktionsfähig sind. Für die Eigentümer bedeutet dies, dass sie warten können: entweder bis das Bauteil ausfällt und im

---

71 BMVBS (Hrsg.): Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungsmethodik, Regelwerk und Wirtschaftlichkeit. BMVBS-Online-Publikation 05/2012. Download unter: http://www.bbsr.bund.de/nn_629248/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2012/DL__ON052012,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON052012.pdf

72 Kah, Oliber et.al.; Bewertung energetischer Anforderungen im Lichte steigender Energiepreise für die ENEV und die KfW-Förderung; Studie des Passivhaus-Instituts im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung; BBR-Online Publikation, Hf 18, 2008, S. 122. Download unter http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_112742/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2008/DL__ON182008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/DL_ON182008.pdf, S. 23-28.

73 International Energy Agency, Golden Rules for a Golden Age of Gas”, Paris, 2012, download unter: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2012/goldenrules/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf

normalen Sanierungszyklus erneuert werden muss oder bis die Energiepreise eventuell eine vorfällige energetische Sanierung wirtschaftlich werden lassen. Eine vorauseilende energetische Sanierung wäre nicht rational.

Trotzdem können die Energiepreise als politische Hebel zur Erhöhung der energetischen Qualität des Wohnungsbestandes eingesetzt werden. Die bisherige Analyse hat gezeigt, dass sowohl die möglichen Energieeinsparungen durch eine Sanierung als auch die Kosten der energetischen Sanierung extrem unterschiedlich ausfallen. Hinzu kommt, dass die Wirtschaftlichkeit abhängig vom Zeitpunkt der Sanierung (Vollkosten- vs. Differenzkosten) ist. Angesichts dieser erheblichen Varianz der Kosten und der Erträge sind ordnungsrechtliche Instrumente, die sich immer nur an durchschnittlichen Kosten und Erträgen orientieren können, extrem ineffizient und verursachen im Einzelfall wie im Allgemeinen hohe Kosten. Insofern ist es bedauerlich, dass die Debatte sich immer stärker auf ordnungsrechtliche Instrumente fokussiert. Die volkswirtschaftliche Theorie zeigt eindriglich, dass bei sehr unterschiedlichen (Grenz-)Vermeidungskosten Gebühren oder Steuern weitaus effizienter zum gleichen Ergebnis kommen.

Hinzu kommt, dass die extreme Unterschiedlichkeit der Wirtschaftlichkeit den Gesetzgeber zu weitreichenden Ausnahmeregelungen zwingen wird. Der Austausch einfachverglaster Fenster in einem Zimmer, das nachweislich so gut wie nie geheizt wird, ist so offensichtlicher ökologischer und ökonomischer Unfug, dass für diese Fälle eine Ausnahmeregelung vom Gesetzgeber oder von den Gerichten geschaffen werden muss. In der Folge dürften die Ausnahmetatbestände kontinuierlich erweitert und auch ausgenutzt werden, bis das eigentliche Ziel verfehlt wird. Diesem notwendigen Regelungsdickicht kann durch das schlanke und effiziente Instrument höherer Energiepreise entgangen werden.

Die wohl einfachste Möglichkeit, die Energiepreise zu erhöhen, besteht darin, die Energiesteuer weiter zu erhöhen, wie dies zwischen 1999 und 2003 bereits in mehreren Stufen geschah. Die Energiesteuern sollten soweit erhöht werden, bis die Konsumenten die Schäden durch die Klimaerwärmung bezahlen, technisch gesprochen, bis der negative externe Effekt der Kohlendioxidemissionen internalisiert wurde und die Konsumenten die „wahren Preise“ für Energie zahlen. Dies hieße, vergleiche auch Kapitel 2.3, eine Erhöhung um 15 ct/l Heizöl bzw. 1,09 ct/kWh Erdgas. Sozialpolitisch unerwünschte Auswirkungen sollte durch geeignete subjektbezogene Instrumente (Erhöhung Wohngeld, Erhöhung Arbeitslosengeld II) begegnet werden.

Auch wenn die politischen Mehrheiten für eine weitere Erhöhung der Ökosteuer nicht absehbar sind, so sollte deutlich sein, dass angesichts der erheblichen Varianz der Sanierungskosten und der Energieeinsparung eine Ökosteuererhöhung das mit Abstand schlankeste und effizienteste Instrument ist, das den Eigentümern die notwendige Flexibilität lässt, ihr individuelles ökonomisches und ökologisches Optimum zu erreichen.

Der scheinbare sozialpolitische Vorteil ordnungspolitischer Instrumente – es werden nur die im Durchschnitt wohlhabenderen Eigentümer und Vermieter belastet – greift nicht. Höhere Auflagen werden mittelfristig auf die Mieter übergewälzt, so dass auch sozialpolitisch ein Interesse an einer effizienten Klimaschutzpolitik bestehen muss.

6.6 Kostensenkungen, Baukostensenkungskommission

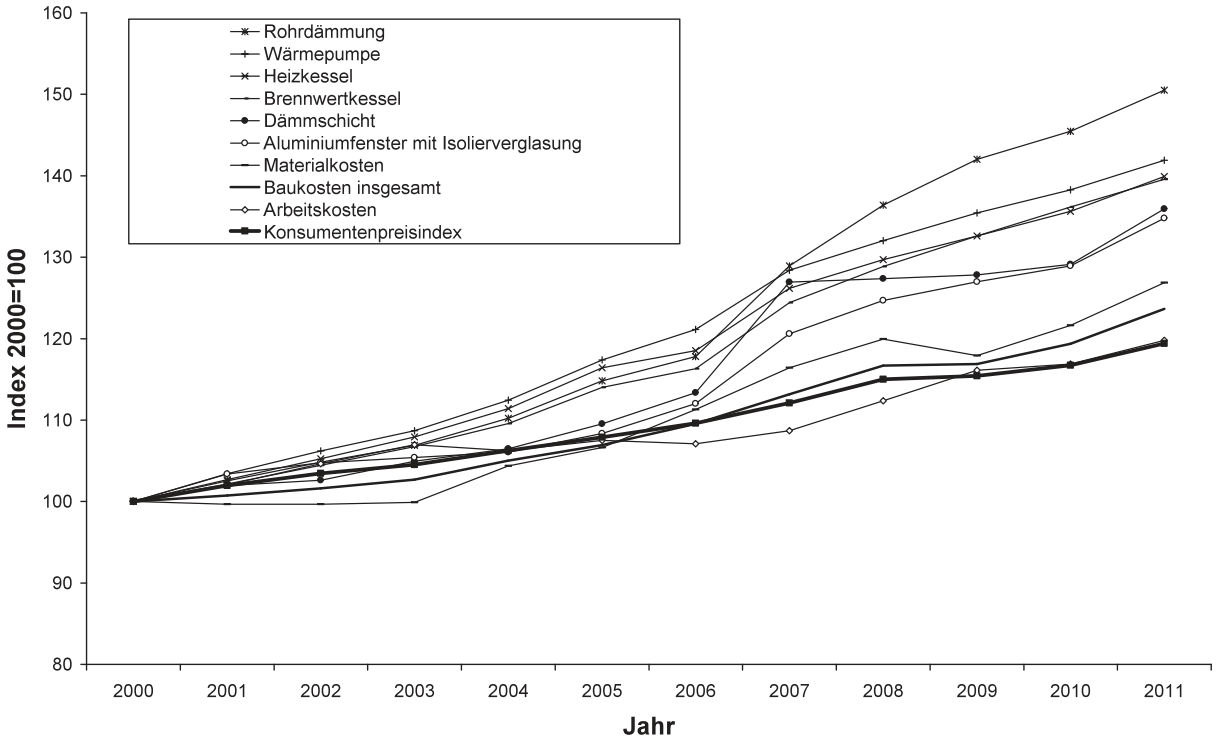
Ein weiterer Ansatzpunkt für eine höhere Sanierungsrate und Sanierungsqualität ist die Kostenseite. Erstaunlicherweise sind die Kosten der energetischen Sanierung derzeit in keiner Weise Bestandteil der öffentlichen Diskussion über die energetische Sanierung von Wohngebäuden.

Dabei könnte die Kostenseite durchaus einen erheblichen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen leisten. Die Kosten für die Materialien zur energetischen Sanierung von Wohngebäuden haben sich in den letzten 10 Jahren überraschend deutlich entwickelt. Angesichts der Marktbreite wäre über Skaleneffekte durchaus mit einer Preissenkung zu rechnen gewesen. Auch wäre es, wie z.B. bei Solarzellen, durchaus denkbar gewesen, dass günstigere Importe aus Fernost preissenkend gewirkt hätten. Stattdessen aber sind die Preise der Produkte, die im Rahmen der Baupreiserhebungen des statistischen Bundesamtes erhoben wurden, deutlich gestiegen. So sind die Preise für das Dämmmaterial für Rohre seit dem Jahr 2000 um 50 %, die Preise für Wärmepumpen um 41 %, für Brennwertkessel um 40 % und für Dämmmaterial um 35 % gestiegen. Zum Vergleich: die Konsumentenpreise stiegen im gleichen Zeitraum nur um 19 %.

Überraschend ist dabei insbesondere, dass die Preise für diese energetisch relevanten Materialien deutlich stärker gestiegen sind als die Preise für alle Baumaterialien zusammen, diese stiegen nur um 26 %. Offensichtlich existiert ein spezifischer Preistreiber für energetisch relevante Materialien, dessen Stärke und Ursache näher untersucht werden sollte.

Weiterhin entsteht ein großer Teil der Kosten auf der Baustelle; der Anteil der Arbeitskosten ist in keinem produzierenden Sektor so hoch wie im Baugewerbe. Zudem dürfte innerhalb des Baugewerbes die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden der Arbeitskostenanteil nochmals deutlich höher liegen. Ohne eine stärkere Rationalisierung dürfte die energetische Sanierung auf lange Sicht überwiegend unwirtschaftlich bleiben. Eine stärkere Rationalisierung könnte möglich sein durch eine Steigerung der Vorfertigungsrate. Auch wenn eine solche Rationalisierung zuvorderst Aufgabe der Unternehmen ist, so könnte doch die öffentliche Bauforschung hier unterstützend wirken. In welchem Ausmaß es durch eine stärkere Normung, stärkere Standardisierung und stärkere Vorfertigung möglich ist, die Baukosten zu senken, kann hier nicht beantwortet werden. Unterstützend und aufklärend für eine Kostensenkung zur Förderung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden könnte eine Kommission des Bundes wirken, in der

Abbildung 27: Preisentwicklung für Materialien zur energetischen Sanierung



Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen **empirica**

Vertreter verschiedener Fachdisziplinen zusammen mit den beteiligten Interessensgruppen (Eigentümer, Bauwirtschaft, Baumaterialhersteller) und den Fördermittelgebern nach Lösungen suchen. Eine solche Kommission könnte sich an die Arbeitsweise der Baukostensenkungskommission des Bundes von 1994 anlehnen.