

Arbeitskreis Energieberatung

Ökologischer Mietspiegel

Methodik, praktische Konsequenzen und Perspektiven

Protokoll zur
Veranstaltung des 42. Workshops
am 10. November 2004



64285 Darmstadt, November 2004

Der Arbeitskreis Energieberatung wird vom Institut Wohnen und Umwelt veranstaltet.
Die Tagung „Ökologischer Mietspiegel“ ist die 42. Sitzung des Arbeitskreises.

Tagungsleitung: Dr. Jens Knissel
Organisation: Marc Großklos u. Dr. Jens Knissel (IWU)
Administration: Ines Nowak
Reprotechnik: Reda Hatteh

Herausgeber:
Marc Großklos, Dr. Jens Knissel
Institut Wohnen und Wohnen GmbH
Annastraße 15, 64285 Darmstadt

1. Auflage, Darmstadt im November 2004

ISBN-Nr.: 3-932074-70-X

IWU Bestellnr.: 08/04

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Vortrag 1	3
Dr. Jens Knissel, IWU, Darmstadt	
Konzepte zur Erschließung von Energiesparpotenzialen in vermieteten Gebäuden	
Vortrag 2	9
Daniela Wagner, Stadträtin der Stadt Darmstadt	
Motivation der Stadt Darmstadt zur Beauftragung des ersten ökologischen Mietspiegels	
Vortrag 3	13
Roland Alles und Dr. Jens Knissel, IWU Darmstadt	
Ökologischer Mietspiegel Darmstadt	
Vortrag 4	51
Eberhard Hinz, IWU Darmstadt	
Konsequenzen für Mieter und Vermieter – Beispielhafte Ermittlung der Warmmietbelastung der Mieter und Rentabilität für Vermieter	
Vortrag 5	69
Tobias Loga, IWU Darmstadt	
Mögliche Vereinfachungen bei der Primärenergiekennwertermittlung	
Vortrag 6	85
Arne Schreier, Bauverein Darmstadt	
Bauvorhaben Grünzellenkur - Beispiel für eine vorbildhafte Gebäudesanierung vor dem Hintergrund des ökologischen Mietspiegels	

Vorwort

Etwa 50 % der beheizten Wohnfläche entfällt in Deutschland auf Mietwohngebäude. Für diese Gebäude kann die Aufnahme des neuen Merkmals „wärmetechnische Beschaffenheit“ in den Mietspiegel Anreize zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen – d. h. Wärmedämmung und Heizungsmodernisierung – schaffen. Gleichzeitig wird durch dieses Merkmal die Mietpreisgerechtigkeit erhöht.

Aus diesen Gründen ließ die Stadt Darmstadt im Rahmen der Mietspiegelerstellung erstmals in Deutschland den Einfluss der „wärmetechnischen Beschaffenheit“ auf die Netto-Miete bzw. Vergleichsmiete untersuchen. Die wesentlichen Ergebnisse des Forschungsprojekts und die ersten Praxiserfahrungen wurden auf dem Arbeitskreis Energieberatung „Ökologischer Mietspiegel“ am 10. November 2004 vorgestellt, dessen Beiträge in diesem Tagungsband dokumentiert sind.

Aufgezeigt wurden das methodische Vorgehen bei der Mietspiegelerstellung, die Anwendung des neuen Merkmals „wärmetechnische Beschaffenheit“ bei der Ermittlung der Vergleichsmiete sowie die finanziellen Konsequenzen für Mieter und Vermieter. Zudem wurde ein Einblick in ein laufendes Forschungsvorhaben des IWU gegeben, in dem Vereinfachungen bei der Ermittlung der Primärenergiekennwerte untersucht wurden.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt Ökologischer Mietspiegel stehen unter www.iwu.de/aktuell/msp-darmstadt.htm im Internet kostenlos zur Verfügung.

Darmstadt, November 2004

Dr. Jens Knissel

Vortrag 1

Konzepte zur Erschließung von Energiesparpotentialen in vermieteten Gebäuden

Dr. Jens Knissel
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 29 04 - 78
E-Mail: j.knissel@iwu.de

Konzepte zur Erschließung von Energiesparpotentialen in vermieteten Gebäuden

Neben dem ökologischen Mietspiegel gibt es eine Vielzahl von Aktivitäten mit dem Ziel, die existierenden Energiesparpotentiale in Mietwohngebäuden zu erschließen. In diesem einleitenden Vortrag werden einige dieser Aktivitäten genannt und der Ansatz „ökologischer Mietspiegel“ in dieses Spektrum eingeordnet.

Doch zunächst ein Wort zum Begriff „ökologischer Mietspiegel“. Ein ökologischer Mietspiegel ist ein „normaler“ Mietspiegel, der lediglich die wärmetechnische Beschaffenheit als ein zusätzliches Merkmal enthält. Korrekterweise müsste ein solcher Mietspiegel als „Mietspiegel mit dem zusätzlichen Merkmal wärmetechnische Beschaffenheit“ bezeichnet werden oder einfach als „Mietspiegel“, denn der Darmstädter Mietspiegel weist ca. 30 Merkmale auf, von denen keines im Titel vorkommt. Um nicht den langen Begriff verwenden zu müssen und dennoch die Besonderheit deutlich machen zu können, wurde der plakative Begriff „ökologischer Mietspiegel“ geprägt. Er ist damit nicht als scharfe inhaltliche Definition sondern als schlagworthafter Name zu verstehen.

Die Konzepte zur Erschließung des Energiesparpotentials in vermieteten Gebäuden lassen sich grob in die zwei in Abbildung 1 dargestellten Gruppen einteilen.

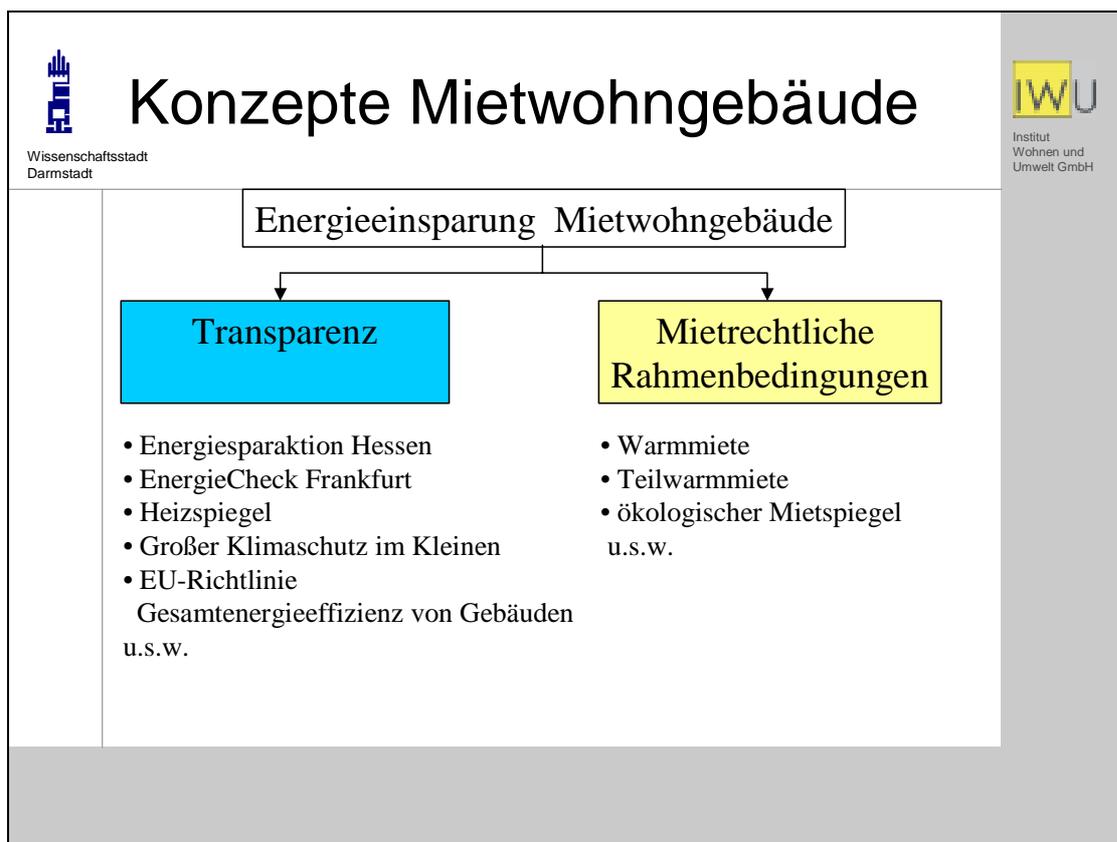


Abbildung 1: Konzepte zur Erschließung von Energiesparpotentialen in vermieteten Gebäuden

Transparenz

Die erste Gruppe hat das Ziel, die Transparenz bezüglich der energetischen Effizienz von Gebäuden zu verbessern. Der Mieter soll die energetische Qualität eines Gebäudes einschätzen können und diese bei der Auswahl einer Wohnung als Kriterium mit einbeziehen. Dies ist insbesondere in Zeiten steigender Energiepreise wichtig, da die Heiz-

kosten wesentlich die Warmmietbelastung der Mieter beeinflussen. Es setzt jedoch einen ausgeglichenen Markt voraus, in dem der Mieter tatsächlich zwischen alternativen Angeboten wählen kann.

Einige Initiativen setzten bei der Bewertung der energetischen Effizienz eines Gebäudes auf berechnete Kennwerte, andere auf Kennwerte, die aus dem gemessenen Heizenergieverbrauch abgeleitet sind. Beispielhaft lässt sich nennen:

☞ Energiesparaktion Hessen: Bis Ende 2004 wurden ca. 4500 Energiepässe in lokalen Aktionen ausgestellt. Der Schwerpunkt lag bei Ein- und Zweifamilienhäusern [Energiesparaktion Hessen].

☞ Energiepass Sachsen: Im Bundesland Sachsen wurden in Folge eines Förderprogramms ca. 10.000 Energiepässe erstellt.

☞ EnergieCheck Frankfurt: von 2000 bis 2002 wurden 205 Energieberatungen bei Ein- und Mehrfamilienhäusern durchgeführt [Tschakert 2002].

☞ Heizspiegel: Auf kommunaler Ebene werden aus einer statistischen Analyse Vergleichswerte für den Heizenergieverbrauch ermittelt. Diese erlauben eine Einschätzung des gemessenen Heizenergieverbrauchs eines einzelnen Gebäudes [Julius 1999].

☞ Kampagne BMU: Im Jahr 2004 und 2005 wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eine Kampagne zum Klimaschutz in privaten Haushalten und Kleinverbrauchern durchgeführt mit Namen „Großer Klimaschutz im Kleinen“. Ziel ist es, 50 kommunale Heizspiegel, 10.000 HeizEnergieChecks und 500.000 Online-Beratungen vorzunehmen.

☞ EU-Richtlinie Gesamteffizienz von Gebäuden: Die 2002 verabschiedete EU-Richtlinie fordert, dass beim Bau, Verkauf oder Vermietung Energieausweise vorgelegt werden, die eine Bewertung der energetischen Effizienz erlauben. Sofern Energieausweise tatsächlich in größerem Umfang erstellt werden, wird hierdurch eine wesentliche Verbesserung der Transparenz erreicht.

Mietrechtlichen Rahmenbedingungen

Der zweite Ansatzpunkt besteht in der Verbesserung der mietrechtlichen Rahmenbedingungen. Hier geht es im Prinzip um die Aufteilung von Kosten zwischen Mieter und Vermieter.

☞ Der bekannteste Ansatz ist die Warmmiete. Hier zahlt der Mieter eine Warmmiete wofür der Vermieter die Kosten für Heizung und Warmwasser übernimmt. Werden Energiesparmaßnahmen umgesetzt, hat der Vermieter die Investitionskosten zu tragen. Da die Warmmiete unverändert bleibt, kommen ihm aber auch die geringeren Brennstoffkosten zu gute. Aus den eingesparten Brennstoffkosten können die energetischen Modernisierungen refinanziert werden. Kritisch bei diesem Ansatz ist, dass keine verbrauchsabhängige Abrechnung der Heizkosten mehr erfolgt. Dadurch kann die Motivation der Mieter sinken, sich „energiesparend“ zu verhalten.

☞ Der fehlenden verbrauchsabhängigen Abrechnung versucht das Konzept „Teilwarmmiete“ Rechnung zu tragen. Hier wird nur ein Teil der Heizkosten – die Grundheizkosten - vom Vermieter übernommen. Der verbleibende Teil wird weiterhin verbrauchsabhängig unter den Mietern abgerechnet. Im Rahmen einer Studie [Knissel 2001] konnte das IWU im Auftrag des Energiereferats der Stadt Frankfurt diesen Ansatz konkretisieren. Als problematisch stellte sich dabei die Ermittlung der Grundheizkosten, die mietrechtliche Verankerung und die Einführung in bestehende Mietverhältnisse heraus.

≠ Ebenfalls in der oben genannten Studie untersucht und als positiv bewertet wurde der Ansatz „ökologischer Mietspiegel“. Ein wesentlicher Vorteil des ökologischen Mietspiegels besteht darin, dass er das bisherige System aufgreift und keine Mietrechtsänderung erfordert. Diese positive Einschätzung war ein Grund dafür, dass das Konzept weiter verfolgt wurde und heute als konkrete Umsetzung vorgestellt werden kann.

„Transparenz“ und Verbesserung der „mietrechtlichen Rahmenbedingungen“ sind nicht als Konkurrenz sondern als Ergänzung zu sehen. So ist für den ökologischen Mietspiegel insbesondere bei der ersten Einführung eine gewisse Markttransparenz erforderlich. Gleichzeitig schafft er mehr Transparenz durch die zusätzlich ausgestellten Energiepässe bzw. Primärenergienachweise.

Literatur

[Energiesparaktion Hessen] Die Hessische Energiespar-Aktion ist eine Aktion des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung und wird vom Impuls-Programm Hessen durchgeführt; Kontaktadresse: Hessische Energiespar-Aktion, Annastraße 15, 64285 Darmstadt

[Julius 1999] Julius, C.: Heizenergieverbrauch, Heizkosten und CO₂-Emissionen von zentralbeheizten Wohngebäuden; Arbeitsgruppe Energie; München, 1999

[Knissel 2001] Knissel, J.; R. Alles, I. Behr, E. Hinz, T. Loga; J. Kirchner: Mietrechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand; Institut Wohnen und Umwelt; Darmstadt, 2001

[Tschakert 2002] Tschakert, P.: Abschlussbericht der Aktion Energie-Check; Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main; Frankfurt 2002

Vortrag 2

Motivation der Stadt Darmstadt zur Beauftragung des ersten ökologischen Mietspiegels

Daniela Wagner
Stadt Darmstadt

Neues Rathaus (Carree)
Luisenplatz 5a
64283 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 13 - 28 54
E-Mail: dezernatV@darmstadt.de

Liebe Darmstädter Bürgerinnen und Bürger,

mit dem Mietspiegel 2003 halten Sie ein Produkt in der Hand, das die Wissenschaftsstadt Darmstadt den Darmstädter Mietpartien als Orientierungshilfe zur Verfügung stellt. Der Mietspiegel gibt verlässliche Auskunft über die ortsübliche Vergleichsmiete und soll von Vermietern auf der einen, wie auch Mietern auf der anderen Seite genutzt und angewandt werden. Er trägt damit wesentlich zum sozialen Frieden zwischen den Partnern auf dem Wohnungsmarkt bei. Dabei erfüllt der Mietspiegel die Anforderungen an einen qualifizierten Mietspiegel, wie § 558 d des Bürgerlichen Gesetzbuches dies vorschreibt und bildet damit für diesen Bereich die Basis zur Rechtssicherheit.

Die wissenschaftlichen Grundlagen wurden durch das Institut Wohnen und Umwelt erhoben.

Erstmals in der Bundesrepublik wurde, mit positivem Ergebnis, untersucht, inwieweit die wärmetechnische Beschaffenheit eines Gebäudes Einfluss auf die Miethöhe hat. Gerade die Energie hat im Mietenbereich einen Stellenwert, der in den nächsten Jahren sicherlich noch an Bedeutung gewinnen wird.

Darum war es von Anfang an richtig, die Untersuchung der Mieten in Darmstadt um dieses Merkmal zu erweitern. Die gewonnenen Ergebnisse haben dies eindeutig bestätigt. Dabei muss darauf verwiesen werden, dass beide Parteien, also sowohl Vermieter, als auch Mieter von diesen Ergebnissen profitieren werden. Ich verleihe der Hoffnung Ausdruck, dass noch sehr viele andere Städte und Gemeinden Mietspiegel nach dem Modell des Darmstädter Mietspiegels erstellen werden und wir damit gemeinsam mit dem Institut Wohnen und Umwelt einen richtungsweisenden neuen Standard entwickelt haben.

Mein herzlicher Dank geht an dieser Stelle an dieses Darmstädter Institut, sowie an die Schornsteinfegerinnung, die einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung dieses Modells geleistet haben.

Auch den Interessenverbänden, dem Mieterverein Darmstadt und Umgebung e. V. und dem Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümer Verein Darmstadt e. V. sei herzlich für ihre aktive Mitarbeit an diesem Mietspiegel gedankt, wird er doch von diesen Verbänden mitgetragen. Mein Dank gilt auch dem Verband der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft und dem Amtsgericht Darmstadt für die Entsendung und Mitarbeit ihrer Vertreterinnen und Vertreter. Die Mietspiegelerhebung erfolgte mit Unterstützung der deutschen Bundesstiftung Umwelt. Nicht weniger herzlicher Dank gebührt auch hierfür.

Daniela Wagner
Stadträtin

Vortrag 3

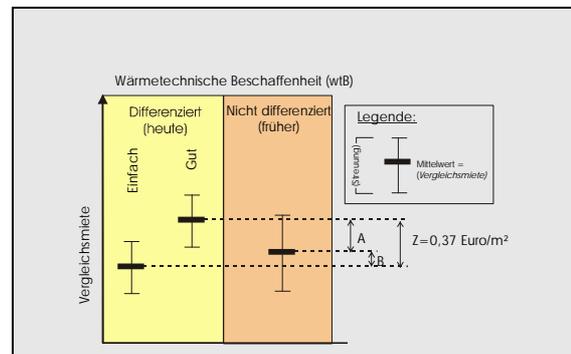
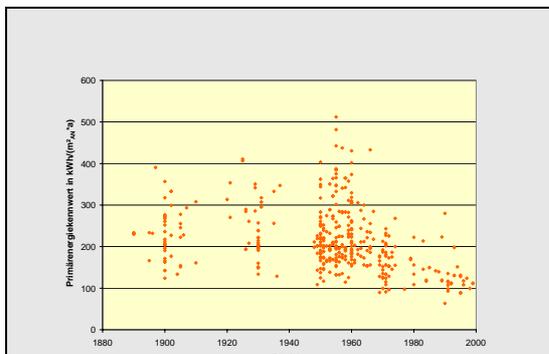
Ökologischer Mietspiegel Darmstadt

Dr. Jens Knissel
Roland Alles
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 29 04 - 78
E-Mail: j.knissel@iwu.de

Der Tagungsbeitrag entspricht einem leicht gekürzten Auszug aus dem Abschlussbericht zum Forschungsvorhabens.

Ökologischer Mietspiegel

Empirische Untersuchung über den möglichen Zusammenhang zwischen der Höhe der Vergleichsmiete und der wärmetechnischen Beschaffenheit des Gebäudes



Autoren:

Dr.-Ing. Jens Knissel

Dipl.-Geogr. Roland Alles

Institut Wohnen und Umwelt

Annastraße 15; 64285 Darmstadt

Dezember 2003



Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	17
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	18
2 Vorgehensweise	19
3 Erhebung der Primärenergiekennwerte	21
3.1 Überblick über die Stichprobenergebnisse	21
3.2 Erfahrungen und Lösungsansätze	24
4 Übergangsmatrix/Varianzanalyse	25
4.1 Definition der Klassen und Klassengrenzen	25
4.2 Untersuchte Varianten	30
4.3 Varianzanalyse	31
5 Integration der wärmetechnischen Beschaffenheit in den Mietspiegel	33
5.1 Methodische Rahmenbedingungen	33
5.1.1 Mietzinsbegriff	33
5.1.2 Stichproben- und Erhebungsdesign	33
5.1.3 Umfang der Stichprobe und Durchführung der Befragung	34
5.1.4 Datenaufbereitung, Plausibilitätskontrolle und Fragebogenrücklauf	34
5.2 Berechnung der Vergleichsmieten	35
5.2.1 Ermitteln der Netto-Miete	35
5.2.2 Berechnung der Vergleichsmieten	35
6 Finanzielle Auswirkungen	38
6.1 Mieterseite	38
6.2 Vermieterseite	39
7 Anwendung des neuen Merkmals wtB	44
7.1 Informationen für die Anwendung	49
8 Ausblick	50

Zusammenfassung

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Stadt Darmstadt finanzierten Forschungsvorhabens wird erstmals in Deutschland den Einfluss der „wärmetechnischen Beschaffenheit“ auf die Netto-Miete bzw. Vergleichsmiete untersucht. Diese Untersuchung findet statt im Rahmen der Erstellung des Mietspiegels in Darmstadt. Sollte in der statistischen Analyse ein signifikanter Einfluss festgestellt werden, kann in den Darmstädter Mietspiegel ein zusätzliches Kriterium „wärmetechnische Beschaffenheit“ aufgenommen werden. Ein derart erweiterter Mietspiegel wird auch schlagwortartig als „ökologischer Mietspiegel“ bezeichnet.

Die wärmetechnische Beschaffenheit kann nicht direkt in die statistische Analyse integriert werden. Sie muss über den Primärenergiekennwert operationalisiert werden. Die Berechnung der Primärenergiekennwerte für die Gebäude der Mietspiegelstichprobe erfolgte durch die Schornsteinfegerinnung Darmstadt. In der statistischen Analyse konnte für eine schlechte wärmetechnische Beschaffenheit kein signifikanter Einfluss auf die Netto-Miete festgestellt werden. Für Gebäude mit guter wärmetechnischer Beschaffenheit liegt die monatliche Netto-Miete hingegen signifikant um 0,37 €/m² höher. Mit der Veröffentlichung des ökologischen Mietspiegels Darmstadt am 18. Juli 2003 kann damit ein Vermieter im Rahmen eines Mieterhöhungsverlangens einen entsprechenden Zuschlag für gute wärmetechnische Beschaffenheit geltend machen. Eine gute wärmetechnische Beschaffenheit ist vorhanden, sofern der Primärenergiekennwert des Gebäudes unter 175 kWh/(m²_{AN} a) liegt.

Der Zuschlag für eine „gute“ wärmetechnische Beschaffenheit entspricht weitgehend der Heizkosteneinsparung. Für die Mieter in Gebäuden mit guter wärmetechnischer Beschaffenheit ist der Zuschlag finanziell betrachtet somit ein Nullsummenspiel. Gewinner sind die Mieter in Gebäuden mit „einfacher“ wärmetechnischer Beschaffenheit, da sie bei der Vergleichsmiete entlastet werden. Ebenfalls Gewinner sind die Vermieter, die ihr Gebäude bereits energetisch modernisiert haben oder es zukünftig tun werden. Über den Zuschlag erhöhen sich ihre energiebedingten Mehreinnahmen, was sich positiv auf die Rentabilität der Energiesparmaßnahmen auswirkt. Durch Aufnahme der „wärmetechnischen Beschaffenheit“ kann der Mietspiegel somit auch Impulse bei der energetischen Gebäudemodernisierung auslösen.

In der Phase 2 des Forschungsprojektes wird die Anwendungsphase des ersten ökologischen Mietspiegels begleitet. Zudem sollen Möglichkeiten zur Reduktion des Aufwandes zur Ermittlung der Primärenergiekennwerte untersucht werden (Forschungsantrag gestellt). Es wird erwartet, dass der Aufwand zur Bestimmung der Primärenergiekennwerte durch die Anwendung eines Kurzverfahrens und von Verbrauchskennwerten von derzeit ein bis zwei Stunden auf etwa 10 bis 15 Minuten pro Gebäude reduziert werden kann. Damit wären wesentliche Voraussetzungen für die Umsetzung von ökologischen Mietspiegeln in der Breite geschaffen.

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

In Deutschland entfällt ca. ein Drittel des Endenergieverbrauches auf die Beheizung von Gebäuden. Durch die konsequente Umsetzung von Wärmeschutzmaßnahmen können bei Altbauten ca. 70 % der CO₂ – Emissionen, bei Neubauten sogar bis zu 90 % vermieden werden [Ebel et al 1996]. Gleichzeitig bleibt die Realisierung ökologischer Modernisierungsmaßnahmen, insbesondere die Erneuerung von Heizungs-/Warmwasseranlagen und die Wärmedämmung gerade im freifinanzierten Mietwohnungsbestand hinter den Erwartungen zurück.

Im Gegensatz zum selbstgenutzten Eigentum liegt der *unmittelbar wahrnehmbare* Nutzen einer Energiesparinvestition im Mietwohnungsbau nicht beim Vermieter, sondern beim Mieter, dessen Heizungs-/Warmwasserkosten je nach Qualität und Umfang der Modernisierungsmaßnahme reduziert werden. Aufgrund der mit der Modernisierung einhergehenden Wohnwertverbesserung ist jedoch - insbesondere bei steigenden Energiepreisen - auch eine Reaktion des Wohnungsmarktes zu erwarten, indem die mit der Modernisierung verbundene Wohnwertsteigerung und niedrigeren Heizungs-/Warmwasserkosten durch die Zahlung höherer Nettomieten seitens der Mieter honoriert werden - nicht zuletzt zwangsläufig wegen der 11 %igen Umlagemöglichkeit von Modernisierungskosten nach § 559 BGB [Alles/Dauwe-Arnold 1998]. Gleichwohl werden diese plausiblen Reaktionen des Wohnungsmarktes auf Verbesserungen der wärmetechnischen Gebäudebeschaffenheit in den z. Zt. üblichen Mietspiegeltabellen nicht oder nur unzureichend modelliert und sind damit für potenzielle Investoren auch nicht wahrnehmbar.

Das IWU hat im Auftrag des Energierates der Stadt Frankfurt eine Studie „Mietrechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand“ durchgeführt [Knissel et al 2001]. In dieser Studie wird u. a. ein Ansatz diskutiert, der die Ergänzung der Mietspiegeltabellen durch das Wohnwertmerkmal „wärmetechnische Beschaffenheit“ (wtB) vorsieht. Ein derartig erweiterter Mietspiegel wird als „ökologischer Mietspiegel“ bezeichnet. Die wtB ist dabei eine Operationalisierung des Mietspiegelbegriffes „Beschaffenheit“ mittels Energiebedarfskennziffern.

Die oben erwähnte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Erweiterung der Mietspiegelmodelle um das Merkmal „wärmetechnische Beschaffenheit“ die Mietpreisgerechtigkeit erhöht und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen für die Vermieter verbessert. Die Einbindung der wärmetechnischen Gebäudebeschaffenheit in den Mietspiegel kann den Nutzen des Investors - über den merkmalsbezogenen Zu-/Abschlag auf die Nettomiete – visualisieren und berechenbar machen. Je nach Höhe des Einflusses der wärmetechnischen Gebäudebeschaffenheit auf die Vergleichsmiete kann er auch die Rentabilität positiv beeinflussen und so dem Investor-Nutzer-Dilemma entgegenwirken. Der Mietspiegel wird dadurch auch zum Instrument der Förderung einer ökologischen Gebäudemodernisierung.

Da die Integration der wtB eine mietrechtskonforme Ergänzung darstellt, kann sie unmittelbar umgesetzt werden – vorausgesetzt, für die wtB lässt sich ein signifikanter Einfluss auf die Nettomiete nachweisen.

Folgerichtig wird deswegen in dem vorliegenden Forschungsvorhaben der Einfluss der „wärmetechnischen Beschaffenheit“ auf die Nettomiete im Rahmen der konkreten Mietspiegelerstellung in der Stadt Darmstadt überprüft. Sollte in der statistischen Analyse ein signifikanter Einfluss der wärmetechnischen Beschaffenheit festgestellt werden, kann die Mietpreistabelle zu einem „ökologischen Mietspiegel“ erweitert werden.

2 Vorgehensweise

Mietspiegel werden erstellt, indem auf der Grundlage einer Mietspiegelstichprobe mit Hilfe von statistischen Methoden die Vergleichsmiete für die unterschiedlichen Teilmärkte ermittelt wird. Die Höhe der Vergleichsmiete wird im Mietspiegel in der Regel durch eine Basismietentabelle und entsprechende Zu- und Abschläge beschrieben. Sowohl die Basismietentabelle als auch die Zu- und Abschläge sind Ergebnis der statistischen Analyse.

Ziel ist es, die wärmetechnische Beschaffenheit in diese statistische Analyse mit einzubinden. Da die wtB ein abstrakter Begriff ist, kann sie nicht direkt verwendet werden, sondern muss in geeigneter Weise operationalisiert werden. Wie in Abbildung 2-1 dargestellt, muss hierzu ein „Umweg“ über den Primärenergiekennwert und den Wärme-status gemacht werden.

Der Primärenergiekennwert umfasst den vollständigen Energiebedarf für die Beheizung und Warmwasserbereitung. Darin eingeschlossen sind auch der Hilfsstromverbrauch (Brenner, Pumpen, Regelung ...) und die Energie, die zur Erzeugung/Gewinnung und den Transport der Endenergieträger (Öl, Gas, Strom ...) nötig war. Für die energetische Bewertung ist der Primärenergiekennwert besonders gut geeignet, da er die Bewertung unterschiedlichster Maßnahmenkombinationen ermöglicht. Damit können die Vielzahl der in der Praxis auftretenden Lösungen mit einem Kennwert abgebildet werden. Wird der Primärenergiekennwert mit Standardnutzungen und einem Standardwetter berechnet, ermöglicht er die objektive Bewertung der energetischen Effizienz eines Gebäudes, ohne dass das Ergebnis vom Nutzerverhalten oder dem Wetter beeinflusst wird. Der so berechnete Primärenergiekennwert stellt damit eine Gebäudeeigenschaft dar. Als Flächenbezug wird bei der Bildung des Primärenergiekennwerts – im Unterschied zur Energieberatung – für den Primärenergienachweis die derzeit in der Energieeinsparverordnung verwendete „Gebäudenutzfläche AN“ herangezogen. Hierdurch sollen Unterschiede zu zukünftigen bundesweit eingeführten Primärenergiekennwerten für den Gebäudebestand möglichst gering gehalten werden.

Für die Untersuchung des Einflusses der wtB auf die Netto-Miete ist die Berechnung von Primärenergiekennwerten für die Wohngebäude der Mietspiegelstichprobe notwendig. Durchgeführt wurde die Ermittlung der Primärenergiekennwerte in Darmstadt durch die Schornsteinfeger. Die konkrete Realisierung für die Stadt Darmstadt wird in Abschnitt 3 erläutert.

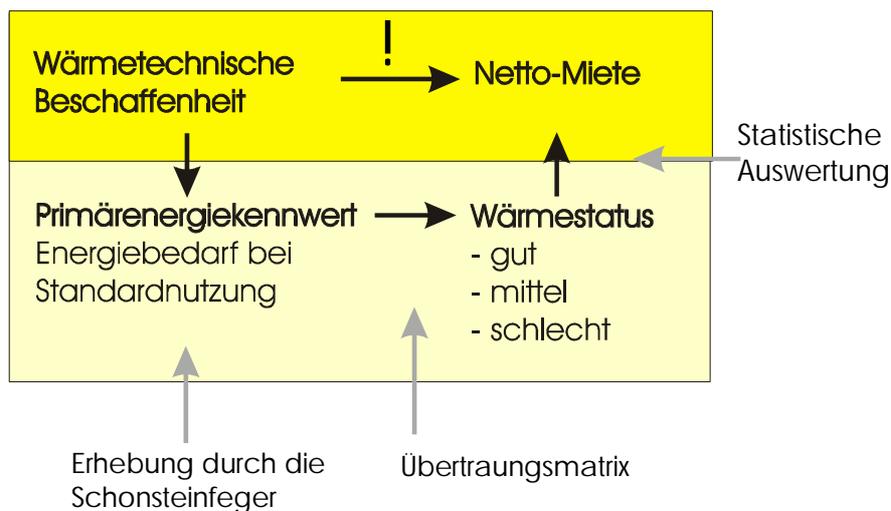


Abbildung 2-1: prinzipielles Vorgehen

Aus dem Primärenergiekennwert wird durch Anwenden einer Übertragungsmatrix für die Gebäude ein so genannter „Wärmestatus“ ermittelt. Während der Primärenergiekennwert eine kontinuierliche Größe ist, weist der Wärmestatus nur noch einzelne Klassen auf (z. B. gut, mittel, schlecht). Der Wärmestatus wird in der statistischen Analyse verwendet.

Die Übertragungsmatrix definiert den Zusammenhang zwischen Primärenergiekennwert und Wärmestatus. Bei der Ausgestaltung der Übertragungsmatrix ist die Berücksichtigung weiterer Aspekte möglich. So könnten z. B. für Ein- und Mehrfamilienhäuser unterschiedliche Grenzen für den Wärmestatus definiert werden, um dem unterschiedlichen Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis (AV-Verhältnis) Rechnung zu tragen.

Die diskrete Größe „Wärmestatus“ wird nun als eines von vielen Merkmalen in die statistische Auswertung integriert. Als Ergebnis der statistischen Analyse wird angegeben, ob das Merkmal (in dem Fall die wtB) die Netto-Miete signifikant beeinflusst und wenn ja, in welcher Höhe.

Im Folgenden werden die Erhebung der Energiekennwerte (Abschnitt 3), die Definition der Übergangsmatrix für den Wärmestatus (Abschnitt 4) sowie die Ergebnisse der statistischen Analyse (Abschnitt 5) für die konkrete Mietspiegelerstellung in der Stadt Darmstadt erläutert. In den Abschnitten 5 und 7 werden Fragen der konkreten Anwendung des neuen Merkmals diskutiert.

3 Erhebung der Primärenergiekennwerte

Die wärmetechnische Beschaffenheit wird über den Primärenergiekennwert operationalisiert. Entsprechend musste für jedes Gebäude, in dem mindestens eins der 929 Vollinterviews geführt wurde, der Energiekennwert berechnet werden.

Die Ermittlung der Primärenergiekennwerte für die Gebäude der Mietspiegelstichprobe wurde von den Schornsteinfegern durchgeführt. Die Koordinierung übernahm die Schornsteinfegerinnung Darmstadt, in Person von Herrn Hildebrand.

Für die Berechnung der Primärenergiekennwerte wurde das Softwareprogramm „Energiepass Hessen“ vom Ingenieurbüro Bially/Nidderau verwendet. Diese Software ist eine Umsetzung des im IWU entwickelten Verfahrens „Energiepass Heizung Warmwasser“ [EPHW 1997].

Das IWU lud die von den Schornsteinfegern je Projekt exportierten Datensätze in eine zentrale Datenbank und führte Plausibilitätskontrollen durch.

Das Vorgehen zur Ermittlung der Energiekennwerte, der für die Datenerhebung verwendete Fragebogen sowie Plausibilitätskontrollen sind in [Knissel 2003] näher erläutert.

3.1 Überblick über die Stichprobenergebnisse

Im Folgenden werden einige wichtige Eigenschaften der Stichprobe dargestellt.

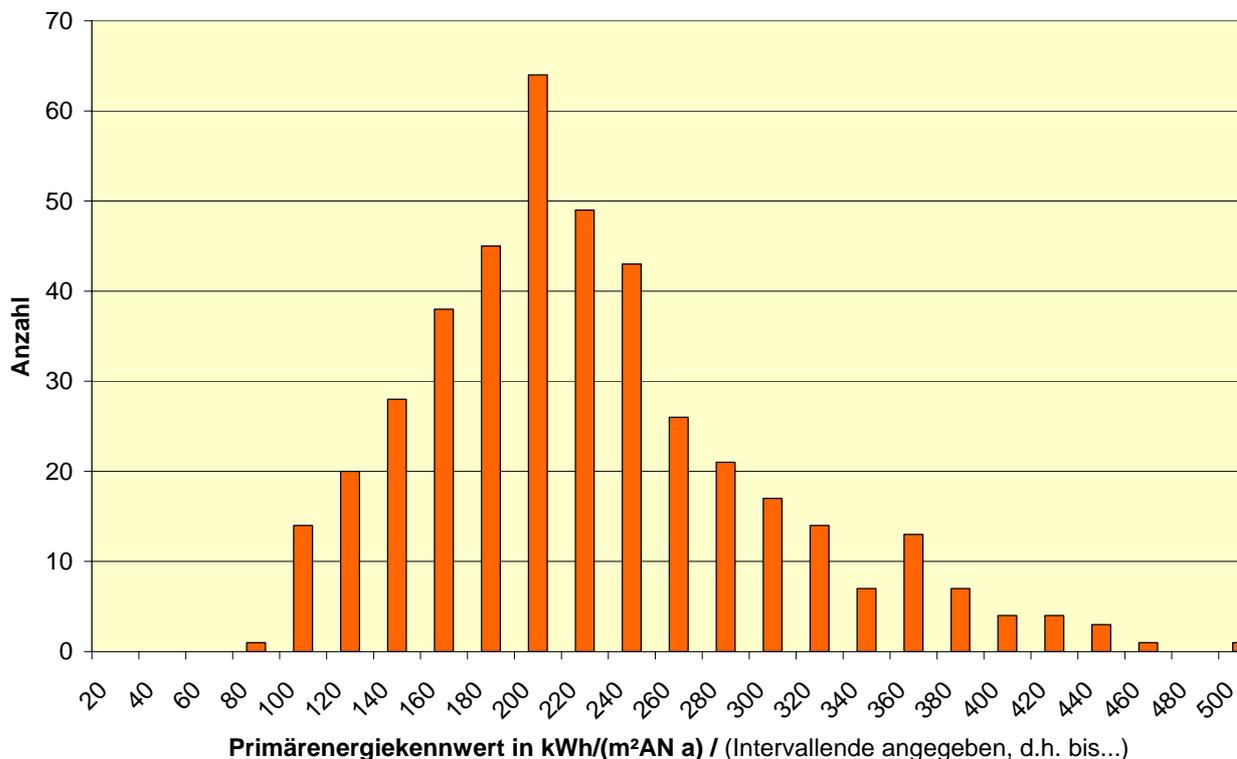


Abbildung 3-1: Häufigkeitsverteilung des Primärenergiekennwerts

Es Abbildung 3-1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Primärenergiekennwerte. Es ergibt sich eine typische linkschiefe Verteilung. Zur Charakterisierung des Mittelwertes wird analog der

VDI 3807 der Modalwert (Klasse mit der größten Häufigkeit) herangezogen. Der Modalwert der Verteilung liegt in der Häufigkeitsklasse 180 bis 200 kWh/(m²_{AN}a). Dies stimmt gut mit den in der VDI 3807 Blatt 2 angegebenen Verbrauchskennwerten überein. Wird der dort angegebene Modalwert für Wohngebäude, die mit Öl oder Gas beheizt werden (Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser) auf die hier gewählte Darstellung umgerechnet, ergibt sich ein Modalwert aus der VDI 3807 von 172 kWh/(m²a).

Für die Umrechnung werden folgenden Größen verwendet:

≠ Flächenbezug: Umrechnungsfaktor: Gebäudenutzfläche = beheizbare Wohnfläche * 1,25

≠ Primärenergiefaktor: Mittelwert für Gas und Öl ca. 1,1 kWh_{Prim}/kWh_{End}

≠ Anteil Hilfsenergie: ca. Primärenergiebedarf ca. 9 kWh/(m²_{AN} a).

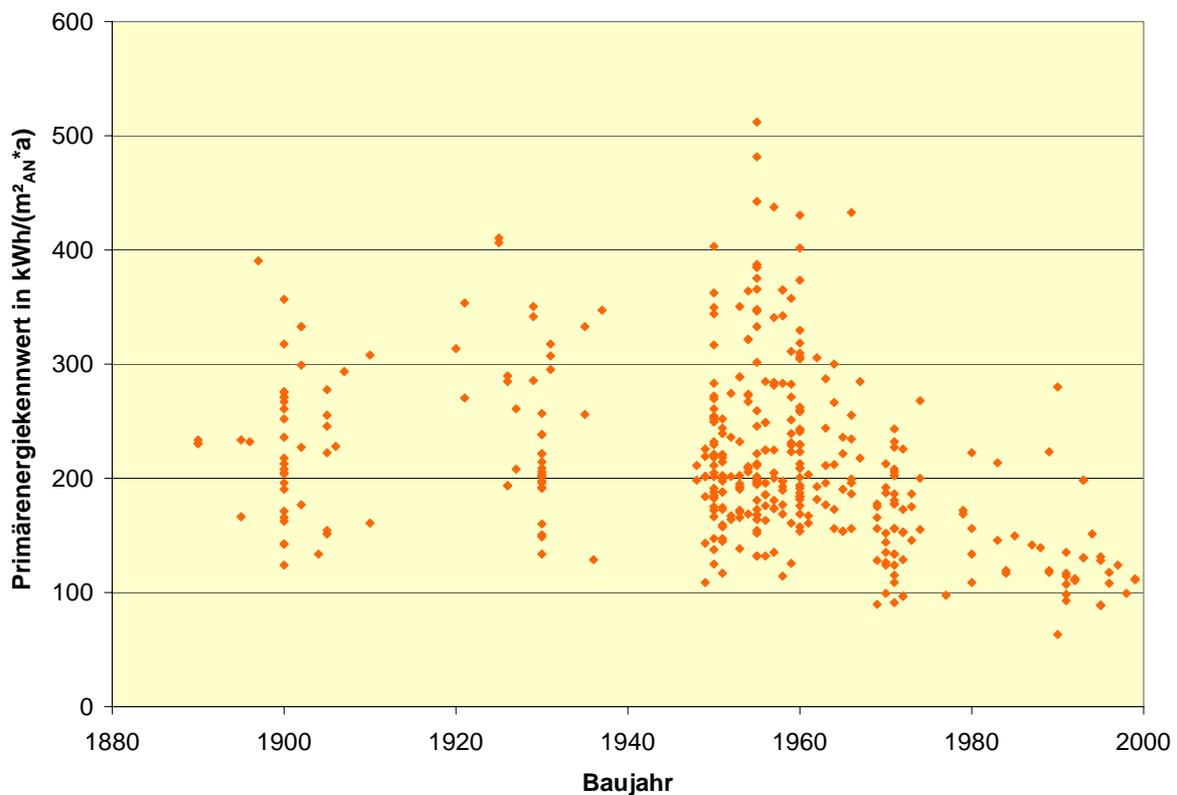


Abbildung 3-2: Primärenergiekennwerte aufgetragen über das Baujahr des Gebäudes

In Abbildung 3-2 sind die Primärenergiekennwerte über das Baujahr aufgetragen. Aus der Häufung der Punkte lassen sich die unterschiedlichen Bauphasen identifizieren. Um 1900 sind die Gebäude aus der Gründerzeit bzw. noch ältere Gebäude zu erkennen. Der erste Weltkrieg führte zu einer weitgehenden Einstellung der Bautätigkeit. Hier ist eine Lücke in der Verteilung zu erkennen. Das Gleiche gilt für den zweiten Weltkrieg. Eine deutliche Häufung der Punkte tritt in den 50iger Jahren auf. Diese spiegelt die intensive Bautätigkeit in den Nachkriegsjahren wider.

Bis 1960 sind in allen Bauphasen sowohl Gebäude mit einem hohen als auch Gebäude mit einem niedrigen Primärenergiekennwert zu erkennen. Dies zeigt, dass ein Teil dieser Gebäude bereits energetisch modernisiert wurde. Das Vorhandensein von energetisch modernisierten Gebäuden ist eine wichtige Voraussetzung für die hier durchgeführte Untersuchung des Einflusses auf die Netto-Miete.

Ab 1960 sinken die Primärenergiekennwerte kontinuierlich ab, was auf die Verschärfung der gesetzlichen Mindestanforderungen zurückzuführen ist. Bei der Interpretation ist jedoch zu beachten, dass es sich bei den Primärenergiekennwerten um berechnete und nicht um gemessene Größen handelt.

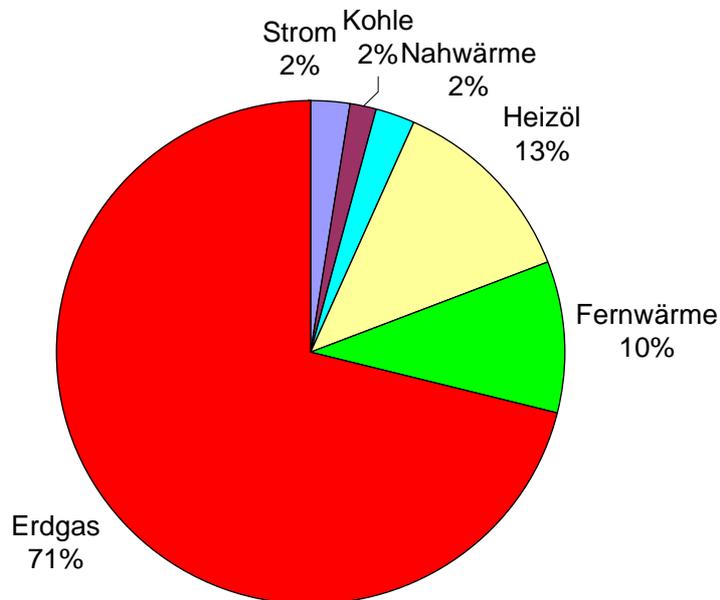


Abbildung 3-3: Struktur der Energieträger

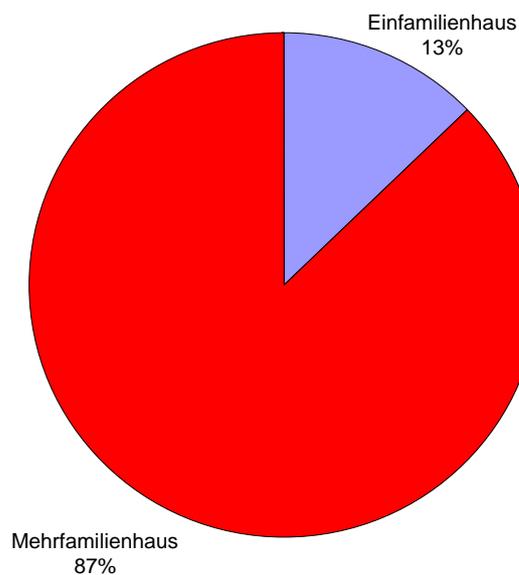


Abbildung 3-4: Anteil der verschiedenen Gebäudetypen

Aus Abbildung 3-3 und Abbildung 3-4 wird ersichtlich, dass die überwiegende Mehrheit der Gebäude Mehrfamilienhäuser sind und die Beheizung mit Gas überwiegt.

Insgesamt zeigt die Stichprobe plausible Eigenschaften.

3.2 Erfahrungen und Lösungsansätze

Bei der Durchführung des Projektes wurden eine große Anzahl von Erfahrungen gemacht und Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert. Die wichtigsten Aspekte werden im Folgenden kurz zusammenfassend dargestellt.

Teilnahme der Vermieter

Die Teilnahme der Vermieter an der Erhebung war freiwillig. Obwohl die Mitarbeit mit einem kostenlosen Energiepass belohnt wurde, konnte eine Vielzahl von Vermietern nicht für eine Teilnahme gewonnen werden. Verantwortlich hierfür war sicherlich der Zeitaufwand, der bei den Vermietern für die Ermittlung der erforderlichen Daten (z. B. Baualter, Wohnfläche, durchgeführte Energiesparmaßnahmen, Verbrauch der letzten Jahre, ...) anfiel. Zukünftig werden weniger aufwändige Verfahren zur Bestimmung der Primärenergiekennwerte zum Einsatz kommen (siehe Abschnitt 8). Dies wird den Zeitaufwand reduzieren und die Teilnahmebereitschaft der Vermieter erhöhen. Hilfreich ist zudem, ein positives Umfeld bei der Datenerhebung zu schaffen. Hierzu ist u. a. die Unterstützung durch die entsprechenden Interessensverbänden notwendig.

Organisationsstruktur

Es zeigte sich, dass die Motivation innerhalb der Gruppe der Schornsteinfeger unterschiedlich war. Während einige Schornsteinfeger die Aufgabe Notgedrungenweise erfüllten, waren andere mit hohem Engagement bei der Sache. Zukünftig wäre es sinnvoll, eine Gruppe motivierter Schornsteinfeger zusammenzustellen, die die Erhebungen und Berechnungen durchführen. Diese werden von den weniger motivierten Kollegen durch Bereitstellen der Vermieteradressen und Informationen zum Heizsystem unterstützt.

Vorbereitung der Erhebung

Die Bereitschaft zur Teilnahme an dem Projekt war bei mehreren Wohnungsbaugesellschaften zunächst nicht gegeben. Die Schornsteinfeger richteten ihren Brief an die entsprechenden Sachbearbeiter, die aufgrund des plötzlich entstehenden zusätzlichen Arbeitsaufwandes zunächst ablehnten. Erst nach Kontakten der Wohnungsdezernentin oder des Instituts Wohnen und Umwelt auf Geschäftsführerebene, konnte die Bereitschaft zur Teilnahme in weiten Bereichen erreicht werden. Das gleiche gilt für die städtischen Liegenschaften. Zukünftig ist es sicherlich sinnvoll, die entsprechenden Entscheidungsträger bereits im Vorfeld der Erhebung über das Projekt zu informieren und so einen reibungsloseren Ablauf zu ermöglichen.

Softwareprogramm

Energieberatungsprogramme sind in der Regel für die Einzelfallbetrachtung entwickelt worden und werden dort angewandt. Für die hier durchgeführte Massenerhebung war das verwendete Programm „Energiepass Hessen“ noch am geeignetsten. So ermöglicht es die Zusammenführung der einzelnen Gebäudedaten in eine Datenbank. Auf dieser Grundlage können dann statistische Untersuchungen durchgeführt werden. Unabhängig davon wären aber für zukünftige Erhebungen Modifikationen an dem Softwareprogramm sinnvoll. So ist es vorstellbar, dass die ausgefüllten Fragebögen nicht von Hand in die Eingabemasken eingetippt sondern automatisch eingelesen werden.

4 Übergangsmatrix/Varianzanalyse

In den zur Mietspiegelerstellung durchgeführten Regressionsrechnungen wird die wärmetechnische Beschaffenheit nicht als kontinuierliche sondern als diskrete Größe berücksichtigt. Der kontinuierliche Zahlenwert des Primärenergiekennwerts muss deswegen auf eine diskrete Größe, den so genannten Wärmestatus, reduziert werden. Der Zusammenhang zwischen Primärenergiekennwert und Wärmestatus wird in der so genannten „Übertragungsmatrix“ definiert.

Die Definition der Übertragungsmatrix hat eine wichtige Bedeutung. Es kann durchaus sein, dass ein existierender Einfluss der wärmetechnischen Beschaffenheit auf die Netto-Miete bei ungünstiger Definition der Übertragungsmatrix nicht erkennbar wird.

Aus diesem Grund werden vor der Integration der wärmetechnischen Beschaffenheit in das umfangreiche Mietspiegelmodell drei unterschiedliche Ausprägungen der Übertragungsmatrix untersucht. Der Einfluss des Wärmestatus auf die Netto-Miete wird dabei über eine Varianzanalyse quantifiziert. Die Ergebnisse dieser Analyse geben nur Tendenzen wieder. Ein positives Ergebnis bedeutet nicht automatisch, dass die wärmetechnische Beschaffenheit auch in dem umfangreichen Mietspiegelmodell einen Einfluss auf die Netto-Miete hat.

4.1 Definition der Klassen und Klassengrenzen

Die Übertragungsmatrix bestimmt die Zuordnung der Primärenergiekennwerte zu den Wärmestatusklassen. Zur Entwicklung der Übertragungsmatrix müssen die unterschiedlichen Klassen mit ihren Klassengrenzen definiert werden. Die Definition der Klassen und Klassengrenzen sind unabhängig von der in Abschnitt 3.1 dargestellten Verteilung der Mietspiegelstichprobe. Zur Festlegung der Wärmestatusklassen werden systematische Überlegungen herangezogen. Die Klassengrenzen werden auf der Grundlage von Modellrechnungen analog zu [Loga et al 2002] festgelegt.

Zur Festlegung der Wärmestatusklassen werden jeweils drei Effizienzklassen für den Wärmeschutz und das Heizungssystem gebildet. Diese Klassen werden mit den Symbolen (-, 0, +) bezeichnet. Eine qualitative Beschreibung der Klassen gibt Tabelle 4-1. Die für die Heizungsanlage angegebenen Systeme sind nur Beispiele von mehreren möglichen Ausprägungen.

Wärmeschutz (WS)

Ungedämmt	Teilweise gedämmt	Gedämmt nach EnEV
-	0	+

Heizungsanlage (HA)

Schlecht (z. B. Konstanttemperaturkessel aus den 70er Jahren, Warmwasser zentral, Verteilungen unsaniert)	Mittel (z. B. Niedertemperaturkessel, Warmwasser zentral, Verteilungen gedämmt gemäß Heizungsanlagenverordnung)	Gut (z. B. Brennwertkessel und Solaranlage zur Trinkwarmwasserbereitung)
-	0	+

Tabelle 4-1: Definition von Effizienzklassen für Wärmeschutz und Heizungsanlage

Aus der Kombination der Effizienzklassen für den Wärmeschutz und das Heizsystem können unterschiedliche Wärmestatusklassen gebildet werden. Mittelfristig könnte zwischen fünf unterschiedlichen Klassen des Wärmestatus unterschieden werden. Sie ergeben sich aus folgender Systematik:

Wärmestatus	Sehr schlecht	Schlecht	Mittel	Gut	Sehr gut
Wärmeschutz	(-)	(-)	(0)	(+)	(+)
Heizungsanlage	(-)	(0)	(0)	(0)	(+)

Tabelle 4-2: Definition des Wärmestatus in fünf Ausprägungen durch Kombination von unterschiedlichen Effizienzklassen für Wärmeschutz und Heizungsanlage

Für die erste Auswertung werden die Klassen „sehr schlecht“ und „schlecht“ sowie die Klassen „gut“ und „sehr gut“ zusammengefasst, so dass nur zwischen drei Klassen unterschieden wird.

Wärmestatus	Schlecht	Mittel	Gut
Wärmeschutz	(-)(-)	(0)	(+)(+)
Heizungsanlage	(-)(0)	(0)	(0)(+)

Tabelle 4-3: Definition des Wärmestatus in drei Ausprägungen

Für die Wärmestatusklassen müssen nun die Klassengrenzen ermittelt werden. Hierzu wird der Primärenergiekennwert für unterschiedliche Varianten berechnet. Grundlage sind die Untersuchungen aus [Loga et al 2002]. Abbildung 4-1 zeigt beispielhaft die berechneten Primärenergiekennwerte für ein einem Heizsystem mit mittlerer Effizienz und unterschiedliche Varianten des Wärmeschutzes. Einzelheiten zu den Berechnungsvarianten sind Abbildung 4-2 und Abbildung 4-3 zu entnehmen. Die Variante 1 repräsentiert dabei den ungedämmten Fall, Variante 6 einen Wärmeschutz entsprechend den Altbauanforderungen der Energieeinsparverordnung. Die Streuung innerhalb einer Wärmeschutzklasse ergibt sich aus der Tatsache, dass Ein- und Mehrfamilienhäuser gemeinsam bewertet werden und in der Effizienzklasse „mittel“ unterschiedliche Heizsysteme enthalten sind.

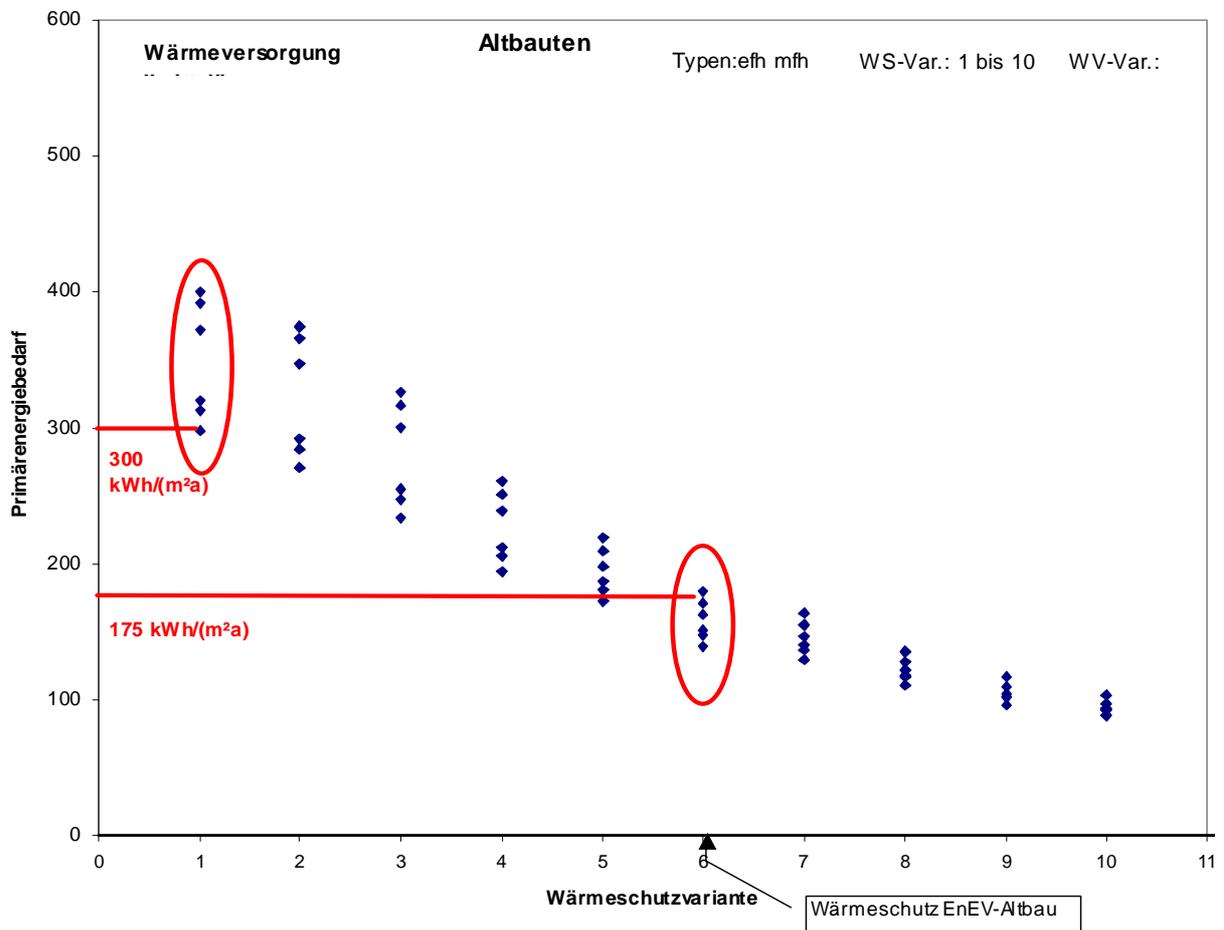


Abbildung 4-1: Primärenergiekennwert für unterschiedliche Varianten des Wärmeschutzes bei mittlerer Effizienz des Heizungssystems für Ein- und Mehrfamilienhäuser

Für das gezeigte Beispiel ergeben sich folgende Klassen:

Wärmestatus	Schlecht	Mittel	Gut
Primärenergie-kennwert in kWh/(m² _{ANa})	> 300	300 bis 175	< 175

Der Definition der Grenzen liegt damit folgende Argumentation zugrunde.

- ≠# Wärmestatus gut: ein nach den Anforderungen der Energieeinsparverordnung nachträglich gedämmter Altbau mit einem Heizsystem mit mittlerer Effizienz (z. B. Niedertemperaturkessel)
- ≠# Wärmestatus schlecht: ein ungedämmter Altbau mit einem Heizsystem mit mittlerer Effizienz (z. B. Niedertemperaturkessel) .

Altbau	
A-WS-1	unsaniert, Einscheibenverglasung, sehr schlechte Dämmwerte für alle Bauteile
A-WS-2	bis auf Zweischeibenverglasung unsaniert, sehr schlechte Dämmwerte für alle Bauteile
A-WS-3	bis auf Zweischeibenverglasung unsaniert, etwas bessere Außenwand
A-WS-4	Außenwand 6 cm gedämmt, etwas besseres Dach
A-WS-5	Außenwand und Dach gemäß EnEV-Altbauanforderungen gedämmt
A-WS-6	Alle Bauteile gemäß EnEV-Altbauanforderungen gedämmt
A-WS-7	"Qualitätssanierung" im Altbau: erhöhte Dämmstoffstärken gegenüber EnEV
A-WS-8	"Niedrigenergiehausstandard im Altbau"
A-WS-9	"Ultra-Niedrigenergiehausstandard im Altbau"
A-WS-10	"Passivhausstandard im Altbau"

Abbildung 4-2: Definition der Wärmeschutzvarianten in [Loga et al 2002]

Altbau		Zusammenfassung in Kategorien
A-WV-1	Elektrische Nachtspeicherheizung, Warmwasser dezentral elektrisch	"schlecht"
A-WV-2	Kohleofen, Warmwasser dezentral elektrisch	
A-WV-3	Konstanttemperaturkessel aus den 70er Jahren, Warmwasser zentral, Verteilleitungen unsaniert	
A-WV-4	Niedertemperaturkessel aus den 80er Jahren, Warmwasser zentral, Verteilsystem aus den 70er Jahren	
A-WV-5	Niedertemperaturkessel neu (bzw. 90er Jahre), Warmwasser dezentral elektrisch	"mittel"
A-WV-6	Niedertemperaturkessel neu (bzw. 90er Jahre), Warmwasser zentral, Dämmung der Verteilung gemäß Heizanlagenverordnung	
A-WV-7	Brennwertkessel neu (bzw. 90er Jahre), Warmwasser zentral, Dämmung der Verteilung gemäß Heizanlagenverordnung	
A-WV-8	Erdreich-Wärmepumpe, wie auch bei allen folgenden: Warmwasser zentral, Dämmung der Verteilung gemäß Heizanlagenverordnung	"gut"
A-WV-9	Brennwertkessel und Solaranlage zur Trinkwarmwasserbereitung	
A-WV-10	Brennwertkessel, Solaranlage zur Trinkwarmwasserbereitung und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
A-WV-11	Brennwertkessel, Solaranlage zur Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	

Abbildung 4-3: Definition der Effizienzklassen für die Heizungsanlage in [Loga et al 2002]

4.2 Untersuchte Varianten

Im Weiteren werden drei unterschiedliche Ausprägungen der Übertragungsmatrix untersucht. In der einfachsten Form der Übertragungsmatrix wird lediglich zwischen drei Klassen des Wärmestatus unterschieden. Diese Variante wird dabei mit „drei Klassen“ bezeichnet. Die Ableitung der Wärmestatusklassen und die Ermittlung der Klassengrenzen ist in Abschnitt 4.1 erläutert. In Tabelle 4-4 sind die Grenzen sowie die Anzahl von Gebäuden, die aus der Stichprobe auf die Klassen entfallen, zusammenfassend dargestellt.

drei Klassen			
Wärmestatus	Schlecht	Mittel	Gut
Primärenergiekennwert in kWh/(m ² _{ANa})	> 300	300 bis 175	< 175
Anzahl	55	224	142
Häufigkeit	13 %	53 %	34 %

Tabelle 4-4: Grenzen beim Primärenergiekennwert für die Variante „drei Klassen“

In einer zweiten Variante wird zusätzlich zwischen den Gebäudetypen „Einfamilienhaus“ und „Mehrfamilienhaus“ differenziert. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass „Einfamilienhäuser“ aufgrund ihres höheren Oberflächen-/Volumenverhältnisses (A/V-Verhältnis) höhere Wärmeverluste und damit größer Primärenergiekennwerte aufweisen. Auch in dieser Variante werden drei Klassen des Wärmestatus verwendet. Die Klasse wird mit „drei Klassen / EFH-MFH“ bezeichnet. Aus der oben aufgezeigten Systematik ergeben sich die in Tabelle 4-5 aufgeführten Klassengrenzen sowie die Fälle aus der Stichprobe.

Drei Klassen / EFH-MFH				
Wärmestatus		Schlecht	Normal	Gut
Anzahl	Einfamilienhaus	7	36	11
Häufigkeit		2 %	9 %	3 %
Primärenergiekennwert in kWh/(m ² _{ANa})		> 375	375 - 175	< 175
Primärenergiekennwert in kWh/(m ² _{ANa})	Mehrfamilienhaus	> 300	300 - 150	< 150
Anzahl		39	254	74
Häufigkeit		9 %	60 %	18 %

Tabelle 4-5: Grenzen beim Primärenergiekennwert für die Variante „drei Klassen/EFH-MFH“

Als Letztes wird eine Variante untersucht, bei der der Wärmestatus in fünf unterschiedliche Klassen differenziert wird. Die Klassengrenzen werden wieder über Beispielrechnungen

bestimmt, wobei die Grenzen für „sehr schlecht“ und „sehr gut“ sich aus der in Tabelle 4-2 angegebenen Klassifizierung ergeben. Den Zusammenhang zwischen Primärenergiekennwerten und Wärmestatus zeigt die folgende Tabelle 4-6.

fünf Klassen / EFH-MFH						
Wärmestatus		Sehr schlecht	Schlecht	Normal	Gut	Sehr gut
Anzahl	Einfamilien-	2	5	36	7	4
Häufigkeit		0 %	1 %	9 %	2 %	1 %
Primärenergiekennwert in kWh/(m ² _{ANa})	Haus	> 480	480 - 375	375 - 175	175 – 140	< 140
Primärenergiekennwert in kWh/(m ² _{ANa})	Mehrfamilien-	> 375	375 - 300	300 - 150	150 - 100	< 100
Anzahl		Haus	8	32	253	57
Häufigkeit		2 %	8 %	60 %	14 %	4 %

Tabelle 4-6: Grenzen beim Primärenergiekennwert für die Variante „fünf Klassen/EFH-MFH“

4.3 Varianzanalyse

Für die beschriebenen Varianten wird über eine multiple Varianzanalyse der Einfluss des Wärmestatus auf die Netto-Miete untersucht. Wie bereits oben erwähnt, gibt dies nur eine Tendenz bezüglich einer möglichen Abhängigkeiten wieder. Bei der Einbindung in das gesamte Mietspiegelmodell kann der Einfluss des Wärmestatus durch andere Modellvariablen überlagert werden und sich damit ändern.

Neben dem Wärmestatus wird in der Varianzanalyse der Einfluss folgender Parameter auf die Höhe der Netto-Miete mit betrachtet:

1. Wohnfläche in m²
2. Baualter
3. Wohnraumanzahl (1, 2, 3, 4, 5 und mehr)
4. Gebäudetyp (Ein-, Zwei-, Dreifamilienhaus, Vier- und Mehrfamilienhaus)
5. Küchentyp (Koch-/Wohnküche)
6. Grundausstattung (Bad/Zentralheizung)
7. Wohnlage (einfach, normal, gut)
8. Repräsentativer Altbau
9. Gehobene Badezimmerausstattung
10. hochwertiger Fußboden

Der Einfluss der wärmetechnischen Beschaffenheit auf die Netto-Miete ist in Tabelle 4-7 zusammenfassend dargestellt. Angegeben ist nach der Variantenbezeichnung die Signifikanz. Diese ist ein Maß für die Sicherheit mit der der ausgewiesene Einfluss durch das untersuchte Merkmal hervorgerufen wird. Es folgen die Werte für die Netto-Miete, die sich für die drei (fünf) Ausprägungen des Wärmestatus berechnen.

Variante	Signifikanz	Netto-Miete in €/m ² pro Monat für Wärmestatus		
		gut	mittel	schlecht
drei Klassen	0,031	6,13	5,52	5,35
drei Klassen / EFH-MFH	0,508	5,98	5,64	5,55

		sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
		fünf Klassen / EFH-MFH	0,826	5,88	6,00	5,64

Tabelle 4-7: In der Varianzanalyse abgeschätzter Einfluss des Wärmestatus auf die Netto-Miete

Es fällt auf, dass ein signifikanter Zusammenhang (Signifikanz < 0,05) nur für die erste Variante gegeben ist. Für die Variante „drei Klassen“ ergibt sich ausgehend von dem Wärmestatus „mittel“ ein Zuschlag für einen „guten“ Wärmestatus von 0,61 €/m² und ein Abschlag bei einem schlechten Wärmestatus von 0,17 €/m². Insgesamt ergibt sich damit eine Differenz zwischen Wärmestatus „gut“ und „schlecht“ von 0,78 €/m².

Eine weitere Differenzierung in zwei Gebäudetypen (Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus) oder gar in fünf Klassen des Wärmestatus führt zu einer Verringerung der Signifikanz und damit zu einer Verschlechterung des Ergebnisses.

Fazit

In der Voruntersuchung zeigt sich, dass die Differenzierung in einen Gebäudetyp und drei Klassen des Wärmestatus am sinnvollsten ist. Eine weitere Differenzierung führt zu einer Verringerung der Signifikanz, was u. a. auf die geringe Belegung einzelner Wärmestatusklassen mit Gebäuden aus der Stichprobe zurückzuführen ist. Für die weitere Arbeit wird deswegen die Variante „drei Klassen“ zur Definition des Wärmestatus herangezogen.

5 Integration der wärmetechnischen Beschaffenheit in den Mietspiegel

In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie die wärmetechnische Beschaffenheit in das Mietspiegelmodell integriert wird. Die wärmetechnische Beschaffenheit ist dabei aber nur eines von vielen Mietspiegelmerkmalen. Ein umfassender Überblick über die Mietspiegel-erstellung ist in dem Endbericht „ökologischer Mietspiegel Darmstadt“ zu finden.

5.1 Methodische Rahmenbedingungen

5.1.1 Mietzinsbegriff

Der Mietzins setzt sich aus der vertraglich vereinbarten Miete, der Vertragsmiete, und den anteilig umgelegten Betriebskosten / Nebenkosten zusammen. Das Verhältnis zwischen umgelegten und nicht umgelegten Betriebskosten ist von Mietverhältnis zu Mietverhältnis sehr verschieden. So kann die Vertragsmiete zum einen eine Nettomiete, bei der alle anfallenden Betriebskosten umgelegt werden, und zum anderen eine Bruttomiete sein, bei der keine Betriebskosten umgelegt werden. Dazwischen liegt die Vielfalt der Teilklausivmieten mit ihren mehr oder weniger häufig umgelegten Betriebskostenarten.

Diese Vielzahl unterschiedlich gestalteter Mietverträge bereitet erhebliche Probleme bei der Berechnung der ortsüblichen Vergleichsmiete, da nur bei identischem Mietbegriff die Mieten aus verschiedenen Vertragsverhältnissen zu einer Vergleichsmiete zusammengefasst werden können. Deshalb müssen - *bevor die Vergleichsmiete ermittelt wird* - die Mieten unterschiedlich gestalteter Verträge auf einen Mietbegriff, die Nettomiete, umgerechnet werden.

Bei der Berechnung der individuellen Nettomiete ist darauf zu achten, dass die anfallenden *nicht umgelegten* Betriebskosten *vollständig* aus der vertraglich vereinbarten Miete subtrahiert werden. Andernfalls werden die aus den individuellen Nettomieten zu berechnenden durchschnittlichen Nettomieten in Höhe der durchschnittlichen nicht umgelegten Betriebskosten überschätzt. Demnach muss jeder Umrechnung einer individuellen Brutto- bzw. Teilklausivmiete auf eine individuelle Nettomiete die Berechnung durchschnittlicher Betriebskosten vorangehen, die als Schätzwerte für die jeweils nicht umgelegten Betriebskosten heranzuziehen sind. Um eine individuelle Anpassung der Vertragsmieten zu ermöglichen, müssen die Betriebskostenschätzwerte für jede Kostenart getrennt ermittelt und zeitlich dem Bezugsmonat des Mietzinses angepasst werden.

5.1.2 Stichproben- und Erhebungsdesign

Für die erhebungsrelevanten Wohnungen bestand in Darmstadt keine geeignete Auswahlgrundlage in Form einer Wohnungsdatei. Da die 'Wohnung' oder der 'Mietvertrag' eng mit dem 'Haushalt' verflochten sind, wurde anstatt einer Wohnungsstichprobe eine Zufallsauswahl der 18jährigen oder älteren Haushaltsvorstände aus der Einwohnermeldedatei der Stadt Darmstadt gezogen. Die daraus hervorgehenden Adressenlisten - gegliedert nach Stadtteilen, Baublöcken usw. - bildeten die Befragungsgrundlage.

Zielperson im Haushalt war der 'Haushaltsvorstand' oder diejenige volljährige Person, die über die relevanten Sachverhalte Auskunft geben konnte. War der Mieter inzwischen verzogen, sollte der Nachmieter der Wohnung befragt werden. Je Adresse war ein Kontaktinterview und gegebenenfalls ein Hauptinterview durchzuführen.

Als Erhebungsinstrument bot sich wegen der Komplexität der Befragungsinhalte das persönlich-mündliche Interview an. Die Probanden werden einige Fragen (z.B. nach der Höhe der Nach- bzw. Rückzahlung von Betriebskosten) in aller Regel nur unter

Einsichtnahme in ihre Unterlagen beantworten können. Bestimmte Fragen bedürfen evtl. einer zusätzlichen Erläuterung, wenn der zu Befragende die Frage nicht klar verstanden hat. Dies dürfte bei telefonischen bzw. schriftlichen Interviews zu einer relativ hohen Zahl an abgebrochenen Interviews bzw. unvollständig ausgefüllt zurückgesandter Fragebögen führen.

Da sich der wesentliche Befragungsteil auf die für den Mietspiegel relevanten freifinanzierten Mietwohnungen konzentrierte, wurde zunächst in einem Kontaktinterview (siehe Anhang) geklärt, ob der betreffende Haushalt eine mietspiegelrelevante Wohnung bewohnt. Nur wenn diese Auswahlkriterien erfüllt waren, wurde das Vollinterview (siehe Anhang) - Erhebung der Miethöhe und der mitbestimmenden Faktoren - durchgeführt. Erst an dieser Stelle wurde also die vorher beschriebene Diskrepanz zwischen Auswahlgrundlage und Grundgesamtheit aufgehoben. Aufgrund dieser Vorgehensweise ergab sich eine repräsentative Zufallsstichprobe der mietspiegelrelevanten Wohnungen in Darmstadt.

5.1.3 Umfang der Stichprobe und Durchführung der Befragung

Für die Berechnung der Vergleichsmieten genügt ein Stichprobenumfang, der in Abhängigkeit von der Anzahl der Modellvariablen sicherstellt, dass Zufallsfehler minimiert werden. Da die Anzahl und Struktur der Wohnungsteilmärkte im Voraus nicht festgelegt werden konnte, sah man ein Netto-Stichprobenumfang von etwa 1000 Vollinterviews als ausreichend an. Aufgrund früherer Erfahrungen wurde die Größe der Bruttostichprobe auf 6500 Fälle festgelegt.

Die Stichprobenziehung ergab einen Bruttoumfang von 6452 Adressen, die anschließend um die nicht mietspiegelrelevanten Wohnungen bereinigt wurden. In die eigentliche Erhebung kamen dann 5003 Adressen.

Unmittelbar vor Beginn der Befragung fanden mehrere Interviewereinweisungen in kleinen Gruppen statt, auf denen die Interviewer eingehend über das Projekt und die inhaltlichen Fragestellungen informiert wurden; außerdem wurden die einzelnen Fragen des Erhebungsbogens ausführlich erläutert. Während der gesamten Erhebungsphase standen den Interviewern sowie den Befragten Mitarbeiter des IWU als Ansprechpartner für Rückfragen zur Verfügung. Insgesamt waren 110 Interviewer.

Um die Bereitschaft der zu befragenden Haushalte zur Mitarbeit zu erhöhen, wurden diese von der Stadt Darmstadt über Sinn und Zweck der Untersuchung in einem Anschreiben unterrichtet.

5.1.4 Datenaufbereitung, Plausibilitätskontrolle und Fragebogenrücklauf

Die Aufbereitung der Daten verlief parallel zu den einzelnen Befragungswellen und begann mit der Durchsicht und Kontrolle jedes einzelnen Fragebogens mit dem Ziel, handschriftliche Anmerkungen soweit möglich in die standardisierte Fragebogenform zu übernehmen. In dieser ersten Phase erfolgte gleichfalls eine Einschätzung des Erhebungsbogens hinsichtlich seiner Konsistenz und Logik der beantworteten bzw. nicht beantworteten Fragen. Anschließend wurden die Erhebungsbögen eingescannt und einer umfassenden EDV-gestützten Plausibilitätsprüfung unterworfen zu werden.

Zum Abschluss der Datenaufbereitung wurden die Wohnlagen-Parameter (z.B. Statistischer Bezirk) aus der Einwohnermeldedatei ergänzt und die vom Gutachterausschuss für Grundstücksbewertung durchgeführte Wohnlagekartierung des Stadtgebietes in den Datensatz integriert.

Die Stichprobenplanung sah 1000 Vollinterviews vor. Tatsächlich konnten 932 positive Kontakte (Kontakt- und Hauptinterview) realisiert werden. Das entsprach einem Anteil von ca. 14 % der Bruttostichprobe. Durch den Ausschluss von Fällen mit Plausi-Fehlern, fehlenden Schlüsseldaten zur Mietzinsberechnung und insbesondere von Fällen, die außerhalb der Vier-Jahres-Spanne lagen, verblieben noch 929 unmittelbar mietspiegelrelevante Datensätze. Durch Ausschluss von Ausreißern, selten vorkommenden „Exoten“ wie Penthouse- oder Maisonettewohnungen, besonders kleinen (unter 10 m²) oder großen (über 160 m²) Wohnungen sowie Wohnungen, die von mehreren Hauptmietern genutzt wurden oder deren Küche außerhalb lag, blieben letztlich 848 auswertungsrelevante Interviews übrig, die in den Mietspiegel Eingang fanden. Für die Qualität der Stichprobe ist die Ausschöpfung wichtig, das ist der Anteil der durchgeführten Kontaktinterviews und der Qualitätsneutralen Ausfälle an der (bereinigten) Stichprobe. Die Ausschöpfung der Stichprobe lag bei ca. 71 %, was den in der Sozial-/Umfrageforschung üblichen 70 % entspricht.

5.2 Berechnung der Vergleichsmieten

5.2.1 Ermitteln der Netto-Miete

Die Ermittlung der durchschnittlichen Betriebskosten begann mit der Umrechnung der Betriebskosten, die sich auf kein volles Kalenderjahr bezogen, auf den Zeitraum von 365 Tagen - mit Ausnahme der Heizungskosten wegen deren periodischen Kostenanfalls. Da alle Abrechnungen innerhalb eines Kalenderjahres lagen, konnte die Aufteilung der Abrechnungszeiträume für die Anpassung auf den Erhebungszeitpunkt entfallen.

Da sich die Abrechnungen auf bereits abgelaufene Zeiträume bezogen, war es notwendig, die Betriebskosten auf den Erhebungszeitpunkt (August 2001) fortzuschreiben. Die hierfür erforderlichen Änderungsfaktoren basieren auf den ermittelten Betriebskostenänderungen.

Zur Umrechnung einer Teilinklusivmiete auf eine vergleichbare Nettomiete müssen, falls an Stelle der Betriebskostenvorauszahlungen und der nicht umgelegten Betriebskosten alle zutreffenden Betriebskosten abgezogen werden, die Betriebskostennach- bzw. -rückzahlungen zur gesamten monatlichen Mietzahlung addiert bzw. subtrahiert werden. Es ist also notwendig, fehlende Ausgleichszahlungen durch ihre Schätzwerte zu ersetzen.

Zu Berechnung der Nettomieten wurden zunächst Tests zur Überprüfung des Mietzinsalgorithmus und der Programmlogik durchgeführt. Eine weitere Prüfserie befasste sich mit der Plausibilität der errechneten Nettomieten. Die Struktur aller Fälle, die innerhalb der unten beschriebenen 'Fehlerbereiche' lagen, wurde einzeln überprüft, wobei neben den mietbestimmenden Merkmalen (Mietzahlung, Betriebskostenvorauszahlung, Nach-/Rückzahlung, die geschätzten 'nicht umgelegten Betriebskosten') auch die Wohnungsmerkmale (Wohnfläche, Grundausstattung der Wohnung, Wohnungstyp, Baualter des Gebäudes, Vermietertyp) und die Haushaltsmerkmale (Haushaltsgröße und Wohndauer) einzubeziehen waren.

Die Berechnung der Nettomiete erfolgte nun - von der monatlichen Gesamtmietzahlung im August 2001 ausgehend - durch die Addition von Mietminderungen, Ermäßigungen und Betriebskostennachzahlungen sowie durch die Subtraktion der Betriebskostenrückzahlungen, der Mietzuschläge z.B. für Garage und der zutreffenden Betriebskosten(-Schätzwerte).

5.2.2 Berechnung der Vergleichsmieten

Das BGB definiert ein Wohnungsmarktmodell mit fünf Begriffen. Überträgt man diese Marktvorstellungen in die Formelsprache, dann ergibt das folgende Beziehung:

Nettomiete = f (Art, Größe, Ausstattung, Beschaffenheit, Lage)

Diese Begriffe sind nur mittelbar messbar und müssen deshalb in konkretere Größen, die Dimensionen - z. B. „Grundriss“ als eine der Dimensionen der „Beschaffenheit“ - zerlegt werden. Aus den Dimensionen lassen sich wiederum relevante Variablen isolieren, z. B. „Funktionalität der Räume“, die in einer abschließenden Operationalisierung in den konkret zu erhebenden Items, z. B. „Fläche des größten Wohnraumes“ unmittelbar messbar werden. Zu den Bedeutungsinhalten der fünf in § 558 Abs. 2 Satz 1 BGB (ehemals § 2 Abs.1 Nr. 2 Miethöhegesetz) genannten Wohnwertmerkmale gibt es eine reichhaltige juristische Literatur und Rechtsprechung.

Die zunehmende Modernisierung – nicht nur im Bereich der wärmetechnischen Beschaffenheit – führt zu einer Marktdifferenzierung, die mit den klassischen Merkmalen eines einfachen Tabellenmetspiegels, wie Wohnfläche, Baualter, Grundausstattung und eventuell Wohnlage, nicht mehr sauber abgebildet werden kann. Es ist deshalb notwendig, den Kanon der auf ihre Mietpreiseffekte zu überprüfenden Merkmale auszudehnen. In diesem Zusammenhang ist auch die in dem vorliegenden Forschungsbericht beschriebenen Untersuchungen zur wärmetechnischen Beschaffenheit zu sehen. Wie in Abschnitt 4 erläutert, wird die wärmetechnische Gebäudebeschaffenheit über den Wärmestatus als eines von vielen Wohnwertmerkmalen in die statistische Analyse mit eingebunden. Am Ende dieses Abschnittes sind alle Wohnwertmerkmale aufgeführt, die im Rahmen eines regressionsanalytischen Ansatzes auf ihre Mietpreisrelevanz geprüft wurden. Ausstattungsmerkmale mit einem $n < 9$ blieben unberücksichtigt.

Das Regressionsmodell ist mehrstufig. Zuerst wurden die Wohnfläche, die grundlegenden Wohnungsstruktur und –typmerkmale, das Baualter sowie der Wärmestatus in das Modell eingeführt. Soweit die Variablen nicht metrisch skaliert waren, sind sie in dichotome Variable mit den Werten 0/1 zerlegt worden. Der Wärmestatus mit seinen 3 Ausprägungen schlecht, mittel und gut wurde demnach in zwei Variable zerlegt, und zwar in eine Variable „schlechter Wärmestatus“ sowie in eine Variable „guter Wärmestatus“. Der dritte Zustand ergibt sich aus dem Fehlen der anderen beiden Variablen, d.h. beide haben den Code „Null“.

In der zweiten Stufe wurden die komplexen Mietpreisdeterminanten modelliert und in der dritten Stufe erfolgte die Überprüfung weiterer Ausstattungsmerkmale. In der letzten Stufe fand ein quadratischer Spline der Wohnfläche als Korrektur als linear unterstellten Funktionalen Beziehung zwischen der Nettomiete und den Wohnmerkmalen Eingang in das Modell. Die Variablen der unterschiedlichen Stufen sind in [Knissel 2003] zusammengestellt.

Es folgte nun ein schrittweiser Entwicklungsprozess, in dem die jeweils nicht signifikanten Variablen aus dem Modell entfernt wurden. Unter anderem traf das auch für den „schlechten Wärmestatus“ zu. Faktorenanalysen mit den Wohnungsmerkmalen lieferten hierfür die Erklärung: Der schlechte Wärmestatus kam häufiger mit einer fehlenden Zentralheizung bzw. mit einer insgesamt fehlenden Heizung oder mit einer fehlenden Warmwasserversorgung vor, für die wiederum ein signifikanter Preiseffekt nachgewiesen werden konnte. Am Ende des Modellierungsprozesses, bei dem auch Anregungen der an der Mietspiegelkommission beteiligten Mieter- und Vermieterverbände Eingang fand, stand das in Tabelle 5-1 dargestellte Mietpreismodell. Dieses Modell bildete die Grundlage für den veröffentlichten Mietspiegel.

	Variablenname	Regressions- koeffizient	Signifikanz
(Konstante)		471,45	0,00
Untergeschoß-/Souterrain-Wohnung	SOUT	-0,76	0,20
Dach-Whg mit Balk-/Terrastiefe >= 1,50 Meter	DACHBB15	0,63	0,14
Zwei Wohnräume (Ohne Küche, Bad usw.)	WRZ2	-0,40	0,02
Vier Wohnräume (Ohne Küche, Bad usw.)	WRZ4	0,62	0,00
Fünf u. m. WR. (Ohne Küche, Bad usw.)	WRZ5X	0,91	0,00
Keine Zentral(!)-HZ vom Vermieter gestellt	ZHZ0	-0,99	0,00
Mindestens ein unbeheizter Wohn-/Schlafraum bei Vermieter-Heizung	HZ0WR	-0,69	0,01
Keine vom Vermieter gest. Warmwasserversorgung	WW0	-0,49	0,07
Kein Badezimmer vom Vermieter gestellt	BAD0	-0,45	0,07
Zweite Toilette innerh. d. Whg vorhanden	TOI2X	0,36	0,02
Zweites Badezimmer innerh. d. Whg vorh.	BAD2X	0,48	0,08
Gute Wohnlage nach GA-Ausschuss	LAGEGA1	0,63	0,00
Einfache Wohnlage nach GA-Ausschuss	LAGEGA3	-0,52	0,05
Industrie-/Gewerbegebiet	LAGEGA4	-0,67	0,06
Top-Lage nach GA (Gutachterausschuss Vermessungsamt)	TLAGEGA	1,23	0,01
Drei oder mehr Zimmer mit integrierter Küche	W3XKINT	1,43	0,00
Baualter: 1919 bis 1948	BAK1948	-0,47	0,04
Baualter: 1949 bis 1977	BAK4977	-0,33	0,05
Baualter: 1978 bis 2001	BAK7801	0,34	0,12
Guter Wärmerstatus	WSPE3	0,36	0,02
Repräsentativer Altbau	ABAU_R2	0,36	0,10
Gehobene Badezimmer-Ausstattung (Kacheln, Dusch- und Badewanne, feste Duschtrennung)	BADATYP1	0,82	0,03
Mindestens in einem Raum hochwertiger Fußboden (Parkett, Kacheln, Marmor oder gleichwertige Natursteine)	TOPBOD1	0,59	0,00
Überwiegend hochwertiger Fußboden (Parkett, Kacheln, Marmor oder gleichwertige Natursteine)	TOPBOD2	0,75	0,00
Aufzug in Gebäuden mit <=4 Geschossen	AUFZUG04	0,65	0,06
Bad+Toilette in getren. Räumen in d. Whg	TOISEP	-0,50	0,00
Mind. 1 Raum hat Wasser-, Gasinstallation über Putz	WAGAI	-0,20	0,12
Größter Wohnraum >= 25 m² + WRZ >1	WFLGW25A	0,39	0,00
5 u. m. Wohnräume, Wfl <= 100 m²	WRZ5X100	-0,82	0,07
Mindesttiefe von Balkon/Terrasse: 2,50 Meter	BALKB25X	0,62	0,00
Fahrradkeller, -abstellraum nutzbar	RADKEL	0,23	0,04
Speicher, -anteil nutzbar	SPEICHER	-0,63	0,00
Alleine nutzbare Gartenfläche >=50 m²	GART50	0,97	0,00
Wfl: Linker Spline (Korrekturvariable)	WFL1SP	-0,05	0,00

Tabelle 5-1: Regressionskoeffizienten und Signifikanz der Modellmerkmale

6 Finanzielle Auswirkungen

Die Integration der wärmetechnischen Beschaffenheit in den Mietspiegel hat finanzielle Auswirkungen sowohl für die Mieter- wie auch für die Vermieterseite. Diese sollen im Folgenden kurz an zwei Beispielgebäuden aufgezeigt werden. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich bei den hier gemachten Berechnungen um Mittelwertbetrachtungen handelt. Im Einzelfall können die Auswirkungen natürlich je nach Ausgangssituation und Endstand bei der energetischen Modernisierung nach oben oder nach unten abweichen.

Die Primärenergiekennwerte der betrachteten Beispielgebäude werden auf der Grundlage der Mietspiegelstichprobe festgelegt. Der Primärenergiekennwert des Beispielgebäudes mit guter wtB entspricht dem Mittelwert aller Gebäude der Mietspiegelstichprobe mit guter wtB. Der Primärenergiekennwert der Gebäude mit einfacher wtB entspricht dem Mittelwert aller Gebäude der Mietspiegelstichprobe mit einfacher wtB (mittel + schlechte wtB).

6.1 Mieterseite

Der wesentliche Gewinn auf der Mieterseite liegt in der Erhöhung der Mietpreisgerechtigkeit. Dies ist beispielhaft in Abbildung 6-1 verdeutlicht. Betrachtet wird je eine Wohnung in den beiden Beispielgebäuden (siehe oben). Es wird davon ausgegangen, dass die Wohnungen sich nur durch die wtB des Gebäudes unterscheiden und in den sonstigen Merkmalen identisch sind.

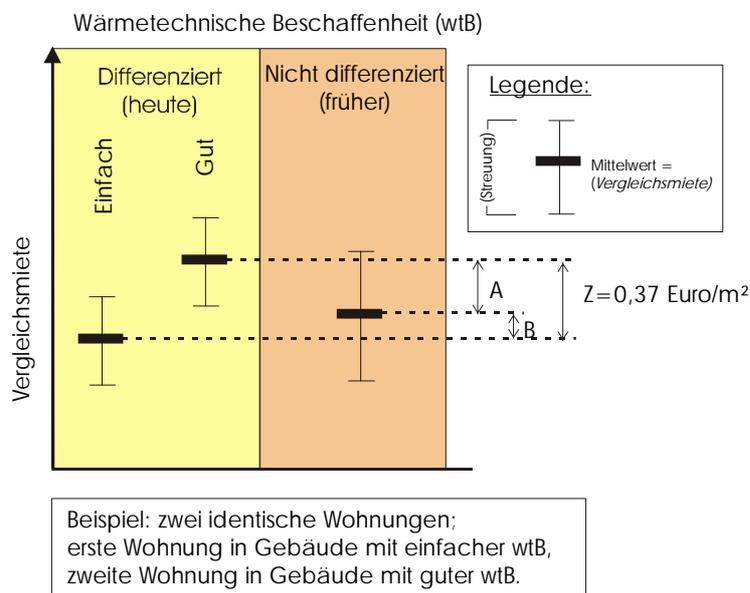


Abbildung 6-1: Erhöhung der Mietpreisgerechtigkeit durch die Differenzierung nach der wärmetechnischen Beschaffenheit (wtB)

Wird der neuen Darmstädter Mietspiegel angewendet, ergeben sich für die beiden Wohnungen unterschiedliche Werte der Vergleichsmiete. Für die Wohnung in dem Gebäude mit guter wtB liegt die Vergleichsmiete höher und zwar um den Zuschlag von 0,37 Euro, der im Mietspiegel für Gebäude mit guter wärmetechnischer Beschaffenheit ausgewiesen wird (Abbildung 6-1, Betrag A+B). Dieser Mieter wohnt aber auch in einem gut gedämmten

Gebäude und hat damit in der Regel geringere Heizkosten. Wird nun der Zuschlag mit der Heizkosteneinsparung verglichen, zeigt sich, dass beide in der gleichen Größenordnung liegen. Der Zuschlag ist für den Mieter damit finanziell weitgehend ein Nullsummenspiel. Er hat aber immer noch den Vorteil der erhöhten thermischen Behaglichkeit und des hohen Wohnkomforts einer gut gedämmten Wohnung.

Würde die wärmetechnische Beschaffenheit nicht berücksichtigt, wäre die Vergleichsmiete für beide Wohnungen identisch. Die Vergleichsmiete läge zwischen den beiden Werten der differenzierten Betrachtung. Der Mieter in dem gedämmten Gebäude mit guter wtB hätte einen doppelten Vorteil. Er würde von dem hohen Wohnkomfort und geringen Heizkosten profitieren und hätte eine geringere Vergleichsmiete (siehe Abbildung 6-1, Betrag A). Verlierer wäre der Mieter in dem ungedämmten Gebäude (einfache wtB). Er würde neben den erhöhten Heizkosten auch noch durch eine erhöhte Vergleichsmiete belastet (siehe Abbildung 6-1, Betrag B).

Diese Ungerechtigkeit wird durch die Integration der wtB in den Mietspiegel beseitigt. Da sich im Mietspiegel Erhöhungen auf der einen Seite durch Reduktion auf der anderen Seite kompensieren müssen, wird der Mieter in dem Gebäude mit einfacher wtB im Bereich der Vergleichsmiete entlastet. Das zusätzliche Merkmal wtB ist damit umso wichtiger, je mehr die Energiepreise ansteigen und je höher damit die Heizkosten liegen.

6.2 Vermieterseite

Auch auf der Vermieterseite wird durch das zusätzliche Merkmal wärmetechnische Beschaffenheit die Kostengerechtigkeit verbessert. Durch die Ausweisung des Zuschlages (siehe Abbildung 6-1, Betrag A+B) fallen die Mehreinnahmen nun den Vermietern zu, die ihr Gebäude energetisch verbessert haben und werden nicht nach dem „Gießkannenprinzip“ über alle Vermieter ausgegossen (siehe Abbildung 6-1, Betrag B). Damit wird die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Bereich der Gebäudedämmung und der Heizungsanlage deutlich wirtschaftlicher.

Konkrete Aussagen zur Wirtschaftlichkeit können an dieser Stelle nicht gemacht werden, da hierzu deutlich differenziertere Berechnungsansätze erforderlich sind als weiter unten verwendet. Hinweise zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Modernisierungen bei der Einführung eines ökologischen Mietspiegels sind in [Knissel et al 2001] zu finden. Zur Einordnung sei erwähnt, dass der im Darmstädter Mietspiegel ausgewiesene Zuschlag für eine gute wtB von 0,37 Euro/m² etwa der in [Knissel et al 2001] untersuchten „Break-even“-Variante entspricht. Es ist somit davon auszugehen, dass die Wirtschaftlichkeit für Energiesparmaßnahmen im Mittel gegeben ist.

Ohne konkrete Investitionsrechnungen durchzuführen sollen im Folgenden die energiebedingten Mehreinnahmen qualitativ aufgezeigt werden, die der Vermieter nach Umsetzung der energetischen Modernisierung erzielen kann. An einem Beispiel werden die strukturellen Verbesserungen erläutert, die sich durch das neue Merkmal wtB ergeben.

Grundlage sind die [Kirchner 1993], [Knissel et al 1998] und [Knissel et al 2001] durchgeführten Untersuchungen. In enger Anlehnung an die in [Knissel et al. 1998] durchgeführten Berechnungen wird im Folgenden ein einfaches Modell erstellt, um die monatlichen Mietzahlungen im Zeitverlauf abzubilden. Bei der Ermittlung der energiebedingten Mehreinnahmen werden dabei eine Reihe von Vereinfachungen bzw. Annahmen getroffen:

≠ es existiert ein Mietspiegel, über den die ortsübliche Vergleichsmiete definiert wird.

- ≠# Die Miete entspricht vor der energetischen Modernisierung der ortsüblichen Vergleichsmiete. Läge die Miete vor der Modernisierung unterhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete, würde sich eine andere Einnahmensituation ergeben (siehe [Knissel et al. 1998]). In dem Fall sind energetische Modernisierungen in der Regel ohnehin wirtschaftlich.
- ≠# Es wird von einem kontinuierlichen Anstieg der ortsüblichen Vergleichsmiete von 2 % pro Jahr ausgegangen. In der Realität steigt die Vergleichsmiete nicht kontinuierlich sondern in Sprüngen, die sich durch die Fortschreibung oder die Neuerstellung des Mietspiegels ergeben. Ein stärkerer Anstieg der Vergleichsmiete als 2 % pro Jahr würde den aufgezeigten Effekt verstärken.
- ≠# Die ortsübliche Vergleichsmiete inklusive des Wohnwertverbesserungszuschlags ist am Markt zu erzielen.
- ≠# Es wird keine Mieterhöhung durch Neuvermietungen berücksichtigt. In der Realität werden die Mieteinnahmen der Vermieter durch Neuvermietungen erhöht.
- ≠# Es werden mittlere Heizkosten für das ganze Gebäude angenommen. In der Realität variieren die Heizkosten zwischen den Mietparteien aufgrund der verbrauchsabhängigen Abrechnung.
- ≠# Vereinfacht werden nur die Netto-Miete und die Heizkosten betrachtet. Alle weiteren Nebenkosten werden vernachlässigt.
- ≠# Es werden nur die energiebedingten Modernisierungskosten betrachtet.
- ≠# Durch die Modernisierungsmaßnahmen hervorgerufene Mietausfälle oder -kürzungen werden nicht berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung dieser Vereinfachungen werden die Zahlungen ermittelt, die ein Mieter im Zeitraum von 30 Jahren an den Vermieter zu errichten hat (Abbildung 6-2, Abbildung 6-3, Abbildung 6-4). Dargestellt werden die Netto-Miete (blau) und die Heizkosten (rot) in Euro pro Quadratmeter und Monat. Angegeben ist zudem der Verlauf der ortsüblichen Vergleichsmiete (dicke Line) und die Warmmietbelastung (Netto-Miete + Heizkosten), die der Mieter ohne energetische Modernisierung zu tragen gehabt hätte (dünne Line mit Dreieckssymbolen). Alle Kosten steigen im Zeitverlauf mit einem Prozentsatz von 2 % pro Jahr an.

Im Jahr 2003 wird das Gebäude energetisch modernisiert, d. h. Dach, Außenwand und Kellerdecke werden gedämmt und es werden neue Fenster mit Wärmeschutzverglasung eingebaut. Zudem wird die Heizungsanlage erneuert.

Nach der energetischen Modernisierung kann der Vermieter die Miete erhöhen. Die energiebedingten Mehreinnahmen, die sich für den Vermieter als Folge der energetischen Modernisierung erheben, sind als gelbe Fläche dargestellt. Sie werden für drei unterschiedliche Varianten berechnet:

1. ohne wtB im Mietspiegel/Erhöhung nach § 559 BGB:

Die Variante 1 ist der Bezugspunkt für die Varianten 2 und 3. Das Merkmal wtB ist **nicht** im Mietspiegel enthalten. Eine energiebedingte Mieterhöhung ist in dem Fall nur über § 559 BGB (11 % der Modernisierungskosten) möglich.

2. mit wtB im Mietspiegel/Erhöhung nach § 558 BGB:

Mit der Einführung des Merkmals wtB in den Mietspiegel ist eine Mieterhöhung nun auch nach § 558 BGB möglich. Die Miete wird in dem Fall auf die neue ortsübliche Vergleichsmiete angehoben.

3. mit wtB im Mietspiegel / Erhöhung nach § 559 BGB:

Auch nach Aufnahme der wtB in den Mietspiegel kann der Vermieter die Miete weiterhin nach § 559 BGB erhöhen und zwar um 11 % der (energiebedingten) Modernisierungskosten pro Jahr.

Ohne wtB im Mietspiegel: Erhöhung nach § 559 BGB (11 % der Modernisierungskosten)

Nach dem geltenden Mietrecht, darf der Vermieter die Miete um 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr erhöhen. Die im Zeitverlauf auftretenden Zahlungen sind in Abbildung 6-2 dargestellt. Die Mieterhöhung nach der energetischen Modernisierung führt im Jahr 2004 zu dem dargestellten gelben Anstieg. Da die neue Miete nach der Erhöhung über der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt (dicke Linie), kann der Vermieter die Miete in den darauffolgenden Jahren nicht anheben. Eine Erhöhung ist erst wieder möglich, wenn die ortsübliche Vergleichsmiete durch den Anstieg im Zeitverlauf über die neue Miete geklettert ist (Jahr 2011).

Wichtig ist festzuhalten, dass die energiebedingte Mieterhöhung durch den Anstieg der Vergleichsmiete „aufgefressen“ wird, d. h. von Jahr zu Jahr geringer wird. Demzufolge sind die Mehreinnahmen, die sich für den Vermieter aus der energetischen Modernisierung ergeben, gering. Sie entsprechen der gelben Fläche. Auch wenn mit dem einfachen Modell keine verlässlichen Aussagen über die Wirtschaftlichkeit getroffen werden können, ist ein Erreichen der Rentabilität für diesen Fall sehr unwahrscheinlich.

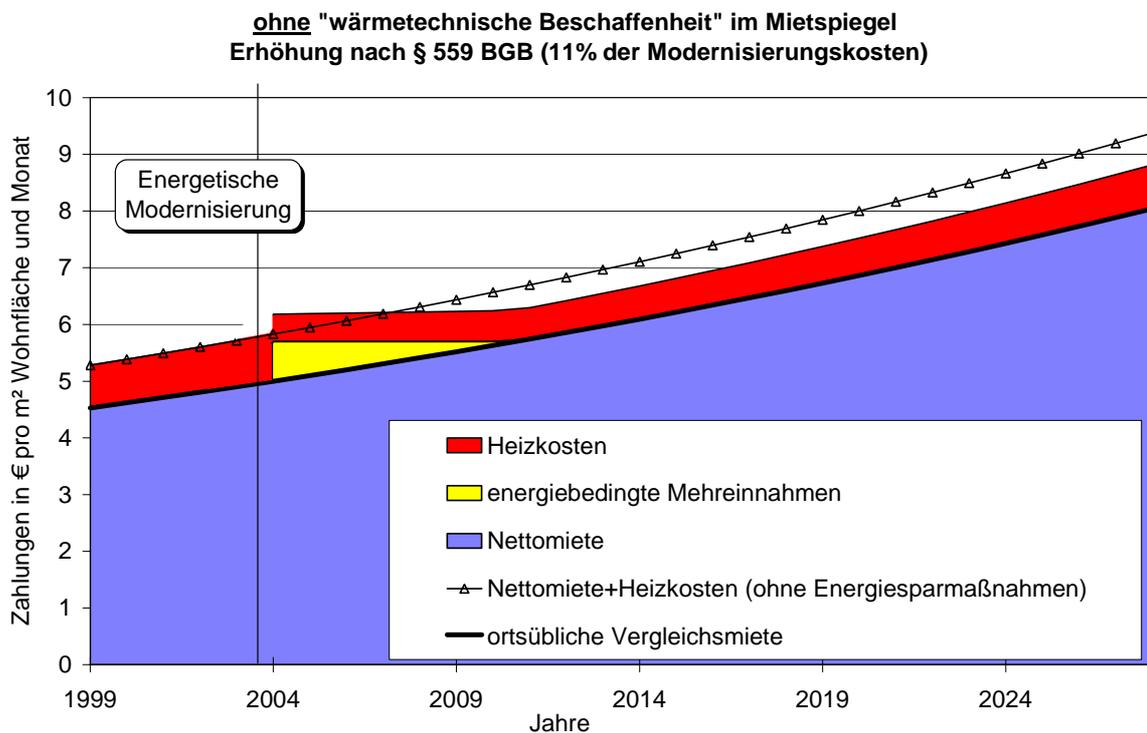


Abbildung 6-2: Energiebedingte Mehreinnahmen im Zeitverlauf. Variante: ohne wtB, Mieterhöhung nach §559 BGB

Mit wtB im Mietspiegel: Mieterhöhung nach § 558 BGB auf neue Vergleichsmiete

Wie verändert sich die Situation mit der Aufnahme des Zuschlags für eine gute wärmetechnische Beschaffenheit in den Mietspiegel?

In dieser Variante 2 wird zunächst angenommen, dass der Vermieter die Miete nach § 558 auf die neue ortsübliche Vergleichsmiete erhöht. Wird im Jahr 2003 das Gebäude energetisch modernisiert, wird als Mieterhöhung der Zuschlag von 0,37 Euro erhoben (siehe Abbildung 6-3). Diese Mieterhöhung ist deutlich geringer als in Variante 1. Der Zuschlag bleibt aber im Zeitverlauf bestehen und wird nicht durch den Anstieg der Vergleichsmiete reduziert. Damit – und das ist ein wesentlicher Punkt zum Verständnis der strukturellen Verbesserung – kann der Vermieter mit einer geringeren Mieterhöhung im Zeitverlauf deutlich höhere Mehreinnahmen erzielen. Allein schon der optische Vergleich der gelben Flächen macht dies deutlich. Das heißt, die hier erfolgte Ausweisung des Zuschlages für eine gute wärmetechnische Beschaffenheit trägt entscheidend zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen bei. Gleichzeitig bleibt die finanzielle Belastung des Mieters aus Netto-Miete und Heizkosten (wird auch als Warmmiete bezeichnet) in dem Beispiel konstant. Der Mieter hat also im Gegensatz zur Variante 1 nach der energetischen Modernisierung keinen Anstieg der Warmmietbelastung zu tragen.

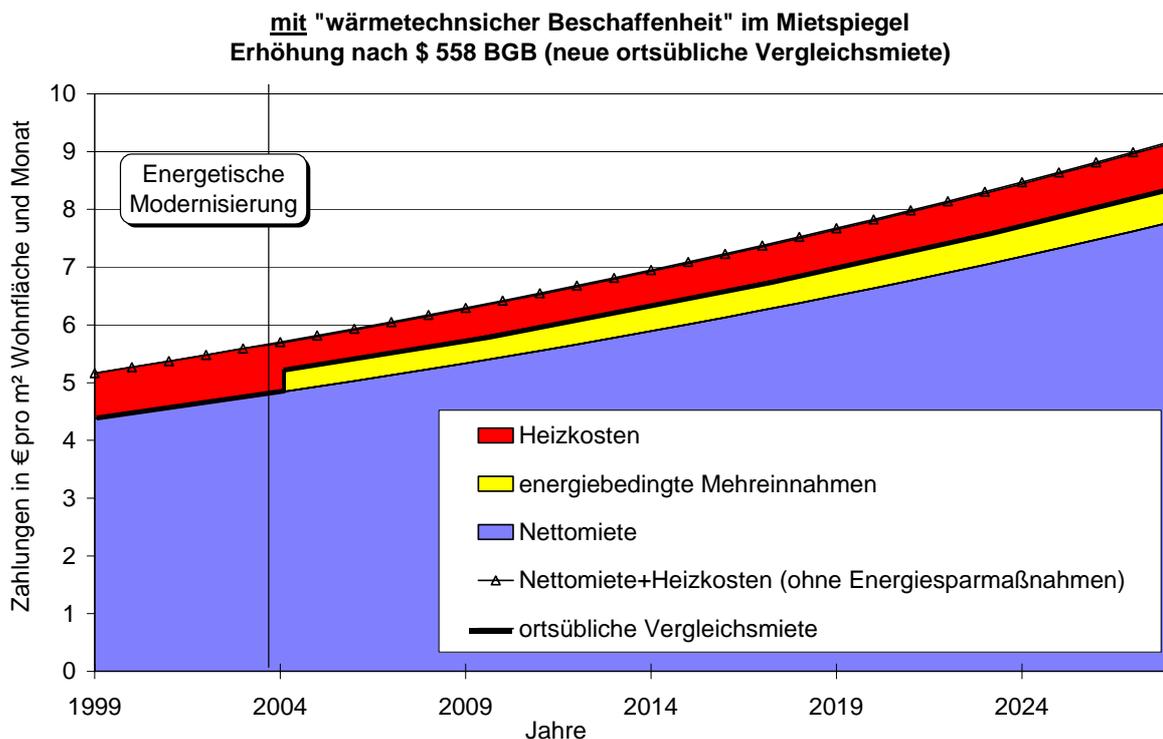


Abbildung 6-3: Energiebedingte Mehreinnahmen im Zeitverlauf. Variante: mit wtB, Mieterhöhung nach § 558 BGB

Mit wtB im Mietspiegel: Mieterhöhung nach § 559 BGB (11 % der Modernisierungskosten)

Natürlich ist es auch nach Aufnahme der wtB in den Mietspiegel möglich, dass die Vermieter weiterhin 11 % der Modernisierungskosten nach § 559 BGB umlegen können. Dieser Fall wird in dieser Variante 3 betrachtet. Die Zahlungen sind in Abbildung 6-4 dargestellt. Erhöht der Vermieter die Miete nach § 559 BGB, führt dies zu der gleichen Erhöhung der Warmmietbelastung (Netto-Miete + Heizkosten) für den Mieter wie in Variante 1. Die energiebedingten Mehreinnahmen für den Vermieter werden durch die 11 %-Umlage jedoch nur in sehr geringem Maße vergrößert. Sie entsprechen dem kleinen gelben Dreieck über der großen gelben Fläche. Die wesentlichen Mehreinnahmen ergeben sich für den Vermieter auch in diesem Fall durch die um den Zuschlag für eine gute wtB erhöhte Vergleichsmiete, die nach der energetischen Modernisierung für das Gebäude herangezogen werden darf (gelbes „Rechteck“).

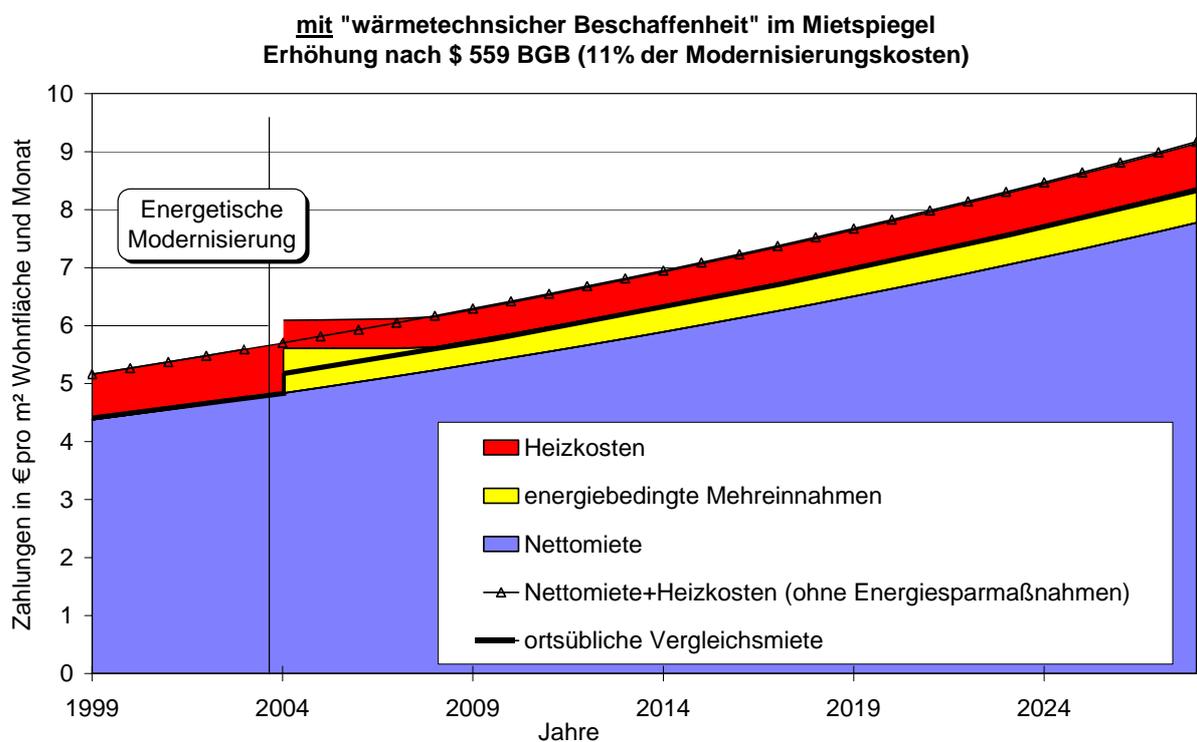


Abbildung 6-4: Energiebedingte Mehreinnahmen im Zeitverlauf. Variante: mit wtB, Mieterhöhung nach § 559 BGB

7 Anwendung des neuen Merkmals wtB

Mit der Veröffentlichung des ökologischen Mietspiegels Darmstadt am 18. Juli 2003 kann ein Vermieter im Rahmen eines Mieterhöhungsverlangens einen Zuschlag für gute wärmetechnische Beschaffenheit geltend machen. In dem Fall muss er dem Mieter diesen Zuschlag auf dessen Verlangen begründen. Im Zweifel ist der neutral ermittelte Primärenergiekennwert das korrekte Begründungsmittel.

Die Ermittlung des Primärenergiekennwertes muss nach dem gleichen Verfahren erfolgen, mit dem auch die Gebäude der Mietspiegelstichprobe bewertet wurden. Dies ist derzeit nur mit dem Softwareprogramm „Energiepass Hessen“ vom Ingenieurbüro Bially/Nidderau gegeben, da dieses auch zur Bewertung der Mietspiegelstichprobe verwendet wurde. Deswegen wird im Weiteren die Anwendung des ökologischen Mietspiegels am Beispiel dieses Softwareprogramms aufgezeigt. Selbstverständlich können auch andere Programme verwendet werden, wenn sie zu gleichen Ergebnissen kommen.

Der gerichtsfeste Nachweis des Primärenergiekennwertes stellt gegenüber der reinen Energieberatung eine neue Qualität insbesondere in Bezug auf die Dokumentation dar. Die Dokumentation hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

1. Der zur Einordnung in den Mietspiegel heranzuziehende Primärenergiekennwert muss eindeutig und unmissverständlich aus den Unterlagen hervorgehen.
2. Bei der Aushändigung der Primärenergienachweise muss der Auftraggeber zweifelsfrei erkennen können, welche Informationen ihm vom Nachweisersteller zur Dokumentation übergeben werden müssen.
3. Die Dokumentation der Berechnung muss derart erfolgen, dass die andere Partei (Mieter oder Vermieter) ohne vertieften Sachverstand die wesentlichen Eingabegrößen der Berechnung kontrollieren kann. Zudem muss ein detailliertes Nachvollziehen der Berechnung über einen Fachmann möglich sein.
4. Werden Fehler bei der Datenaufnahme festgestellt, muss nachvollziehbar sein, wer für die fehlerhaften Angabedaten verantwortlich ist.
5. Das Softwareprogramm bietet eine Reihe von Hilfsmitteln an, um den Zeit- und Kostenaufwand bei der Datenaufnahme zu reduzieren. Es muss nachvollziehbar sein, welche Hilfsmittel bei der Ermittlung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden.

Aus diesen Anforderungen ergeben sich zwei wesentliche Konsequenzen:

- ≠# Der Nachweis des Primärenergiekennwertes für die Einordnung in den Mietspiegel wird von der üblicherweise mit dem Softwareprogramm durchgeführten Energieberatung getrennt. Dies erhöht die Transparenz, da der Energieberatungsbericht bereits über 10 Seiten enthält. Zudem wird in der Energieberatung ein anderer Flächenbezug für die Energiekennwerte gewählt.
- ≠# Es werden neue Formulare entwickelt, die die oben genannten Anforderungen an die Dokumentation erfüllen und die sich auch vom optischen Eindruck vom Energieberatungsbericht unterscheiden. Das zentrale Dokument wird „Primärenergienachweis“ genannt. Dieses enthält u. a. die Information, welche weiteren Unterlagen zur Dokumentation der Berechnung erforderlich sind.

Dieses Konzept ist in Abbildung 7-1 schematisch dargestellt.

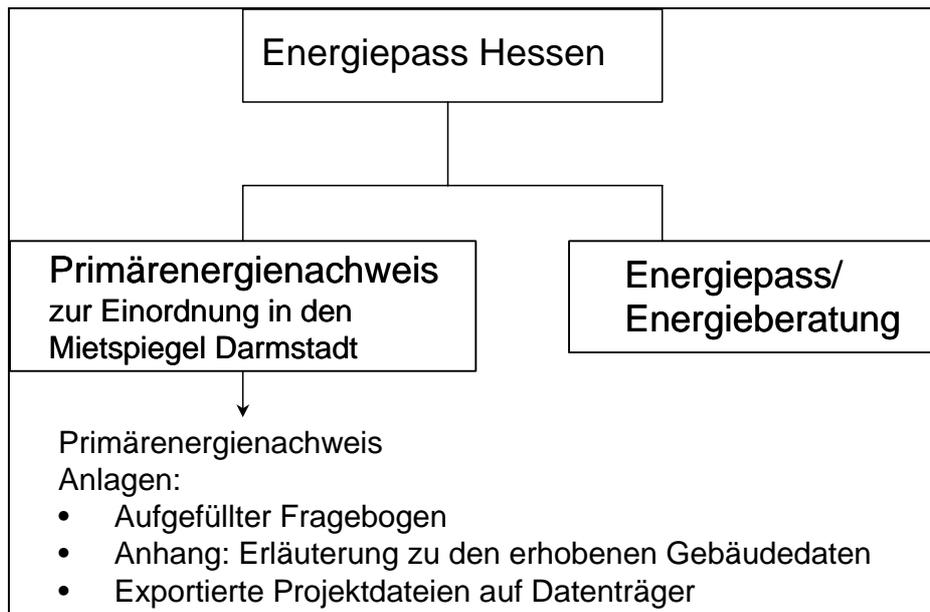


Abbildung 7-1: Konzept zum Nachweis des Primärenergiekennwerts für die Einordnung in den Mietspiegel Darmstadt

Im Folgenden wird erläutert, wie die oben genannten Anforderungen konkret umgesetzt werden.

1. Eindeutige Identifizierung des Primärenergiekennwertes: Es wurde ein Formular entworfen mit dem Titel: Primärenergienachweis zur Einordnung in den Mietspiegel Darmstadt (siehe Abbildung 7-2). In diesem Formular ist an exponierter Stelle der Primärenergiekennwert aufgeführt, der mit dem im Mietspiegel genannten Grenzwert verglichen werden muss.
2. Erforderliche Information zur Dokumentation: Im Formular „Primärenergienachweis“ sind unten die Anlagen aufgeführt, die der Nachweisersteller dem Auftraggeber auszuhändigen hat.
3. Nachvollziehbarkeit: Der Nicht-Fachmann kann die Eingabegrößen der Berechnung anhand des ausgefüllten Fragebogens (siehe [Knissel 2003]) nachvollziehen. Hier sind u. a. die Geometrie (Länge, Breite, Höhe), die nachträglichen Dämmmaßnahmen und die Art des Heizsystems zu erkennen. Auf diese Weise ist im Streitfall eine erste Plausibilitätsprüfung möglich.

Soll eine detaillierte Überprüfung durch einen Fachmann erfolgen, kann dieser die Berechnung auf der Grundlage des Fragebogens und einiger Ergänzungen rekonstruieren und so die Richtigkeit der Eingaben und der Berechnung prüfen. Erforderliche Ergänzungen sind insbesondere die in der Berechnung verwendeten U-Werte. Diese sind in dem zweiten Formular mit Namen „Anhang: Erläuterungen zu den erhobenen Gebäuden“ dokumentiert (siehe Abbildung 7-3). Zudem können in diesem Formular zu jeder Frage des Fragebogens Erläuterungen gemacht werden. So können Besonderheiten bei der Datenaufnahme oder Umsetzung im Softwareprogramm erklärt und dokumentiert werden.

4. Verantwortlichkeiten bei den Datenaufnahme: Bei einer Reihe von Angaben muss sich der Nachweisersteller auf die Angaben des Eigentümers verlassen. Für jede Frage im Fragebogen kann auf dem Formular „Anhang: Erläuterungen zu den erhobenen

Gebäudedaten“ angegeben werden, wer welche Information bei der Datenerhebung beigesteuert hat.

5. Hilfsmittel bei der Datenerhebung: Im Formular „Anhang: Erläuterungen zu den erhobenen Gebäudedaten“ dokumentiert der Nachweisersteller durch ankreuzen der entsprechenden Felder, welche Hilfsmittel er bei der Berechnung verwendet hat (Hüllflächenermittlung durch Software, Mittelwerte für Fensterfläche, baualtersspezifische Bauteilaufbauten).

PRIMÄRENERGIENACHWEIS zur Einordnung in den Mietspiegel Darmstadt

Angaben zum Gebäude

<input type="checkbox"/> Eigentümer (mit Anschrift) Herr Mustermann Kirchgasse 15 12345 Musterstadt	Gebäude	
	PLZ, Ort	54321 Beispielstadt
	Straße, Hausnummer	Dorfplatz
	Objekt/Nutzungsart	Mehrfamilienhaus
	Baujahr	1955
	Anzahl Wohneinheiten	7
	Gebäudenutzfläche AN ¹⁾	400

Primärenergiekennwert¹⁾ **283,00** $\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2_{\text{AN}} \cdot \text{a}}$

Nachweisersteller

Firma	Energieberatungsbüro	Telefon	01234/5677
Name, Vorname	Herr Nachweisersteller	Fax	
Straße, Hausnummer	Achternstraße 25	E-mail	
PLZ, Ort	12345 Beispielstadt	Software, Version	Energiepass Hessen 3.5

Ich bestätige, den Primärenergiekennwert des Gebäudes nach bestem Wissen und Gewissen ermittelt zu haben.

01.11.2003	
Datum	Unterschrift

Anlagen²⁾

erforderlich	<input checked="" type="checkbox"/>	Fragebogen mit den der Berechnung zugrunde liegenden Gebäudedaten
	<input checked="" type="checkbox"/>	Anhang: Erläuterungen zu den erhobenen Gebäudedaten
	<input checked="" type="checkbox"/>	Exportierte Projektdateien auf Datenträger
optional	<input type="checkbox"/>	Manuelle Hüllflächenberechnung
	<input type="checkbox"/>	Manuelle Fensterflächenberechnung
	<input type="checkbox"/>	Schichtenweiser Aufbau von Außenwand, Dach und Kellerdecke
	<input type="checkbox"/>	Sonstiges: _____

Anmerkungen

¹⁾ Der Primärenergiekennwert umfasst den vollständigen Energiebedarf zur Beheizung und Warmwasserbereitung. Darin eingeschlossen sind auch der Hilfsstromverbrauch (Brenner, Pumpen, Regler usw.) und die Energie, die zur Erzeugung/Gewinnung und den Transport der Endenergieträger (Öl, Gas, Strom ...) nötig war. Bezogen wird der Primärenergiebedarf an dieser Stelle auf die in der Energiesparverordnung definierte „Gebäudenutzfläche AN“.

²⁾ Es ist empfehlenswert, sich in Verbindung mit dem Primärenergienachweis einen individuellen Energieberatungsbericht für das Gebäude ausstellen zu lassen.

³⁾ Die Gebäudenutzfläche wurde vereinfacht durch Multiplikation mit dem Faktor 1,25 aus der beheizbaren Wohnfläche ermittelt.

Abbildung 7-2: Formular „Primärenergienachweis“

Fragebogen zum Energiepass

ANHANG: Erläuterungen zu den erhobenen Gebäudedaten

Seite 1/2

ANSCHRIFT DES OBJEKTS
 Straße
 PLZ/Ort

Frage (Stichwort)	Angaben Eigentümer/Mieter = E/M Nachweisesteller = ohne	Bemerkung (Fortsetzung auf Seite 2 möglich)	Fortsetzung (ggf. ankreuzen)
1 Baualter	E		<input type="checkbox"/>
2 Gebäudetyp			<input type="checkbox"/>
3 Einbindung			<input type="checkbox"/>
4 Dachform			<input type="checkbox"/>
5 Grundriss			<input type="checkbox"/>
6 Fenster	E	Zur Fensterfläche siehe Gutachten	<input type="checkbox"/>
7 Beheizbarer Dachanteil			<input type="checkbox"/>
8 Beheizbarer Kelleranteil	E	Sockelgeschoss nicht beheizt	<input type="checkbox"/>
9 An Erdreich grenzend			<input type="checkbox"/>
10 Grunddaten	E	Lichte Raumhöhe bei Begehung gemessen	<input type="checkbox"/>
11 Abmessungen	E	siehe Gutachten	<input type="checkbox"/>
12 Maße Dach			<input type="checkbox"/>
13a Beheizbare Wohnfläche	E		<input type="checkbox"/>
13b Wirklich beheizte Wohnfläche			<input type="checkbox"/>
14 Außenwände	E	siehe Gutachten	<input type="checkbox"/>
15 Decken	E	siehe Gutachten; Dämmstoffdicke 3 cm angesetzt	<input type="checkbox"/>
16/17 Nachträgliche Dämmung	E	evtl. Dämmung des Daches nicht berücksichtigt	<input type="checkbox"/>
18 Aussehen Fassade			<input type="checkbox"/>
19 Heizungsanlage	E		<input type="checkbox"/>
20 Heizkörperflächen			<input type="checkbox"/>
21 Regelung	E	außentemperaturabhängige Vorlaufregelung nachgerüstet	<input type="checkbox"/>
22 Warmwasserbedarf			<input type="checkbox"/>
23 Warmwasseranlage	E		<input type="checkbox"/>
24 Warmwasseranlagenaten	E		<input type="checkbox"/>
25 Warmwasserzirkulation	E	Zirkulationsdauer 24 Stunden	<input type="checkbox"/>
26 Warmwasserspeicher	E	2 x 1000 Liter	<input type="checkbox"/>
27 Anzahl Herde			<input type="checkbox"/>
28 Energieverbrauch			<input type="checkbox"/>
29 Energetische Besonderheiten			<input type="checkbox"/>
30 Zukunft heizen			<input type="checkbox"/>
31 Geplante Maßnahmen			<input type="checkbox"/>

Rot unterlegte Fragen sind für den Nachweis nicht erforderlich.

In der Berechnung verwendete U-Werte (früher k-Werte):
 Außenwand $\frac{W}{m^2K}$ Fenster $\frac{W}{m^2K}$ Dach $\frac{W}{m^2K}$ Keller $\frac{W}{m^2K}$

<input checked="" type="checkbox"/> Das Gebäude weist eine klare Geometrie auf, so dass die vom Softwareprogramm ermittelte Gebäudehülle in der Berechnung verwendet werden konnte.	<input type="checkbox"/> Die Gebäudegeometrie ist stark aufgegliedert, so dass eine manuelle Flächenerhebung erforderlich wurde (als Anlage beigefügt).
<input checked="" type="checkbox"/> Das Gebäude weist übliche Fensterflächen auf, so dass mit Mittelwerten gerechnet werden konnte.	<input type="checkbox"/> Die Fensterflächen des Gebäudes sind nicht eindeutig zu klassifizieren, so dass eine manuelle Flächenberechnung erforderlich war (als Anlage beigefügt).
<input checked="" type="checkbox"/> Es waren keine oder nur unzureichende Informationen zum Aufbau von Außenwand, Dach und Kellerdecken vorhanden. Es wurde mit für das Baualter typischen Aufbauten gerechnet.	<input type="checkbox"/> Der Aufbau von Außenwand, Dach und Kellerdecken lag vor und konnte in der Berechnung berücksichtigt werden (als Anlage beigefügt).

Abbildung 7-3: Erste Seite des neuen Formulars Anhang: Erläuterungen ...

7.1 Informationen für die Anwendung

Um die Anwendung des neuen Merkmals im Mietspiegel zu erleichtern, sind in der Mietspiegelbroschüre auf der Seite 22 die wichtigsten Informationen kurz zusammengefasst. Hier wird auch darauf verwiesen, dass weitere Informationen über das IWU zu beziehen sind oder auf der Internetseite heruntergeladen werden können. Von Interesse für den interessierten Laien ist vor allem die Broschüre „Erläuterungen und Beispiele zur wärmetechnischen Beschaffenheit“. Diese Broschüre enthält

- ☞ eine Erläuterung häufig verwendeter Begriffe
- ☞ praktische Hinweise für die Anwendung
- ☞ Beispiele zur wärmetechnischen Beschaffenheit.

Insbesondere über die Beispiele soll der abstrakte Begriff „wärmetechnische Beschaffenheit“ konkretisiert werden. Es wird aufgezeigt, wie sich der Primärenergiekennwert zweier typischer Beispielgebäude (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus) in Abhängigkeit vom Wärmeschutz und von der Effizienz des Heizungssystems verändert.

Die Informationen können unter www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm heruntergeladen werden.

8 Ausblick

Die Berechnung der Primärenergiekennwerte erfolgte in Phase 1 mit Hilfe eines ingenieurmäßigen Berechnungsverfahrens. Die Erfahrungen zeigen, dass für die Erhebung der Gebäudedaten und Bestimmung der Primärenergiekennwerte ein erheblicher finanzieller, organisatorischer und zeitlicher Zusatzaufwand bei der Mietspiegelerstellung erforderlich ist. Die Reduktion dieses Aufwandes ist umso wichtiger, als dieser alle vier Jahre bei der Neuerstellung des Mietspiegels anfällt. Zudem muss bei der Anwendung eines ökologischen Mietspiegels für eine Vielzahl von Gebäuden die wärmetechnische Beschaffenheit ermittelt werden.

Soll der Ansatz „ökologischer Mietspiegel“ über das laufende Modellprojekt hinaus eine Perspektive haben und mittelfristig in der Breite umgesetzt werden, ist es unbedingt erforderlich, den Aufwand zur Bestimmung der Primärenergiekennwerte zu reduzieren. Gleichzeitig muss die Anwendung des ökologischen Mietspiegels in Darmstadt möglichst reibungslos funktionieren und das neue Merkmal wärmetechnische Beschaffenheit von Vermietern und Mietern akzeptiert werden.

In der Phase 2 des Forschungsprojektes wird die Einführung des ökologischen Mietspiegels in Darmstadt begleitet. Zudem werden folgende Möglichkeiten untersucht, um den Zusatzaufwand zur Bestimmung des Primärenergiekennwerts und damit der Operationalisierung der wärmetechnischen Beschaffenheit zu reduzieren.

Verbrauchskennwert

Es soll untersucht werden, ob und unter welchen Randbedingungen der gemessene Heizenergieverbrauch zur Bestimmung zur Quantifizierung des Primärenergiekennwerts herangezogen werden kann.

Kurzverfahren

Ein neu entwickeltes Kurzverfahren zur Berechnung der Primärenergiekennwerte soll für die Anwendung bei der Mietspiegelerhebung getestet und die Möglichkeit zum automatischen Einlesen von Fragebögen entwickelt werden.

Einsatzrandbedingungen für Verbrauchskennwert und Kurzverfahren

Für die praktische Anwendung der Vereinfachungen aus Arbeitspaket 2 und 3 muss geklärt werden, unter welchen Randbedingungen welches Verfahren angewendet werden kann.

Ein Einblick in die laufenden Arbeiten werden von Herrn Loga in dem Vortrag „Möglich Vereinfachungen bei der Primärenergiekennwertermittlung“ gegeben.

Mit den Erfahrungen aus Darmstadt und den Vereinfachungen bei der Primärenergiekennwertermittlung sind damit wesentliche Voraussetzungen für die Umsetzung des ökologischen Mietspiegels in der Breite geschaffen.

Vortrag 4

Konsequenzen für Mieter und Vermieter

Beispielhafte Ermittlung der Warmmietbelastung der Mieter und Rentabilität für Vermieter

Eberhard Hinz
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 29 04 - 57
E-Mail: e.hinz@iwu.de

Konsequenzen für Mieter und Vermieter –

Beispielhafte Ermittlung der Warmmietenbelastung der Mieter und Rentabilität für Vermieter.

Der ökologische Mietspiegel Darmstadt verändert strukturell die Rahmenbedingungen für energiesparende Maßnahmen im Gebäudebestand: energiesparende Maßnahmen werden mietspiegelrelevant. Dies hat unmittelbar Einfluss auf die Refinanzierung der zusätzlichen Investitionen. Im folgenden Beitrag werden die Auswirkungen auf die Rentabilität der Maßnahmen sowie die Warmmietenbelastung der Mieter an Beispielgebäuden aufgezeigt.

Was ist die wärmetechnische Beschaffenheit?

Die wärmetechnische Beschaffenheit beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute wärmetechnische Beschaffenheit entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute wärmetechnische Beschaffenheit aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter wärmetechnischer Beschaffenheit steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. Um das abstrakte Kriterium der wärmetechnischen Beschaffenheit zu konkretisieren, wurden beispielhaft für verschiedene Mehrfamilienhäuser aus dem Darmstädter Martinsviertel Energiebilanzen berechnet und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt. Die Faltblätter in der Anlage zeigen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen eine gute wärmetechnische Beschaffenheit sicher erreicht werden kann.

Beispiel: Mehrfamilienhaus

Im Folgenden wird eines der betrachteten Beispielgebäude vorgestellt. Das Gebäude Baujahr 1954 hat eine Wohnfläche von 240 m². Der Heizenergieverbrauch vor der Sanierung beträgt umgerechnet ca. 26 l Öl/(m²_{Wohnfläche}a), die Heizkosten liegen bei ca. 0,82 €/m²_{Wohnfläche}Mon, der Primärenergiekennwert nach der Energiesparverordnung beträgt ca. 240 kWh/(m²_{ANa}).

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1949 bis 1957 mit Stahlbeton-Kellerdecke, Ziegelsplitt- oder Gitterziegelmauerwerk, Holzbalkendecken mit Blindböden oder Rippendecken und Isolierverglasung.



Das Maßnahmenpaket für einen zeitgemäßen energetischen Standard

Mit dem folgenden Maßnahmenpaket wird für das hier vorgestellte Gebäude eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung erreicht, der Primärenergiekennwert wird auf ca. 90 kWh/(m²_{ANa}) bzw. um fast 65 % reduziert. Der Heizenergieverbrauch nach Sanierung beträgt gut 6 l Öl/m²_{Wohnfläche}a), die Heizkosten betragen nur noch ca. 0,20 €/m²_{Wohnfläche}Mon).

oberste Geschossdecke: 20 cm Dämmung, begehbar	
Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 40 €/m ²
Energieeinsparung	25 %
Außenwand: statt Putzsanierung 12 cm Dämmung	
Gesamtkosten	75 bis 95 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	24 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	7 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	11 %
Heizung	
Das Gebäude hat dezentrale Gas-Kombithermen für Heizung und Warmwasser. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Es ist trotzdem sinnvoll, sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten zu informieren, die Heizungs- und Warmwasserversorgung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard des Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden sich unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de	

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²_{Wohnfläche}Mon)¹.

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern. Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

¹ Rahmenbedingungen der Berechnungen: Kriterium: Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuer; Kalkulationszins 4 %, Betrachtungszeitraum 20 Jahre, ökologischer Mietspiegel Darmstadt: Mieterhöhung 0,37 €/m²_{Wohnfläche}Mon); aktueller Heizenergiepreis 0,038 €/kWh.

Das KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket werden die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms erfüllt. Damit können Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten werden. Weitere Informationen unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif). Diese finanziellen Vorteile durch zinsgünstige Darlehen sind in den oben erwähnten Berechnungen noch nicht enthalten.

Zusammenfassung der Berechnungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Berechnungen zu den verschiedenen Gebäuden aus dem Darmstädter Martinsviertel zusammengefasst.

Im Mittel beträgt der Heizenergiebedarf vor der energetischen Sanierung umgerechnet ca. 23 l Öl/(m²_{Wohnfläche}a), die Heizenergiekosten betragen bei einem angenommenen heutigen Energiepreis von 3,8 Cent/kWh ca. 0,75 €/m²_{Wohnfläche}Mon). Der Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser liegt im Mittel bei ca. 250 kWh/(m²_{ANa}). Nach der Sanierung beträgt der Heizenergiebedarf umgerechnet nur noch 7,5 l Öl/(m²_{Wohnfläche}a), die Heizenergiekosten liegen bei etwa 0,25 €/m²_{Wohnfläche}Mon). Der Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser wird auf 115 kWh/(m²_{ANa}) reduziert.

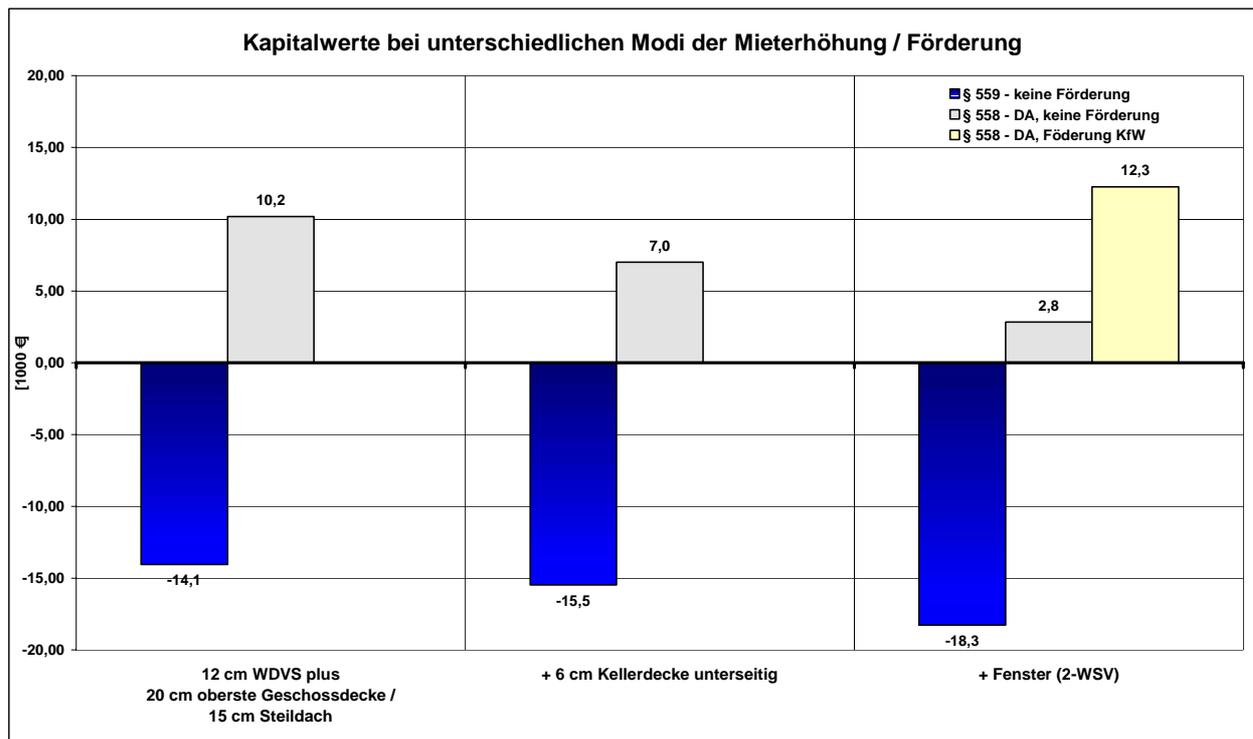
Die folgende Abbildung zeigt die berechneten mittleren Kapitalwerte für unterschiedliche Arten der Mieterhöhung für das oben betrachtete Beispielgebäude „Mehrfamilienhaus 1954“. Ergänzend wurde eine Variante unter Berücksichtigung einer investiven Förderung nach dem KfW-Gebäudesanierungsprogramm berechnet. Die Maßnahmen werden bei den Berechnungen kumulierend betrachtet. Das Maßnahmenpaket beginnt mit der Dämmung der Außenwand (12 cm WDVS) und des Daches (20 cm oberste Geschossdecke / 15 cm Steildach). Mit diesen beiden Maßnahmen wird in der Regel die Anforderung an die wärmetechnische Beschaffenheit des Gebäudes erfüllt. Als weitere Variante wird zusätzlich die Kellerdecke mit 6 cm gedämmt, abschließend werden die neuen Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung eingesetzt. Die Modernisierung der Heizung ist hier nicht dargestellt, da wegen der sehr unterschiedlichen Kosten im Einzelfall hier keine typischen Kosten angegeben werden können.

Die Berechnungen gehen von der Prämisse aus, dass die Miete vor Sanierung auf dem Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt. Da energiesparende Maßnahmen in der Regel nicht mietspiegelrelevant sind, bleibt dem Investor unter dieser Prämisse die Möglichkeit des Zuschlags nach § 559 BGB – 11 % der energetisch relevanten zusätzlichen Kosten bzw. das Doppelte der Energiekostensparnis. Die Abbildung zeigt, dass sich die energiesparenden Maßnahmen für den Investor bei einem Zuschlag nach § 559 BGB nicht lohnen. Der zusätzliche Mietertrag reicht nicht zur Refinanzierung der zusätzlichen Kosten für die energiesparenden Maßnahmen.

Mit dem Mietspiegel Darmstadt besteht die Möglichkeit, auf Basis des Mietspiegels die Miete um 37 Cent/(m²_{Wohnfläche}Mon) zu erhöhen, sofern die Anforderung an die wärmetechnische Beschaffenheit des Gebäudes erfüllt wird. Diese Anforderung wird in der Regel durch ein 12 cm WDVS und die Dämmung des Daches / oberste Geschossdecke erreicht. Durch die – gegenüber dem zuvor ungedämmten Gebäude - erhöhte ortsübliche Vergleichsmiete nach § 558 BGB werden diese Maßnahmen für den Investor rentabel.

Vor dem Hintergrund nachhaltiger Investitionen in den Gebäudebestand, d. h. ökonomisch sinnvoll, ökologisch vertretbar und sozial ausgeglichen – sollten jedoch noch weitergehende energiesparende Maßnahmen umgesetzt werden.

Die höhere ortsübliche Vergleichsmiete für ein energetisch herausragendes Gebäude im Bestand ermöglicht die wirtschaftlich vorteilhafte Modernisierung auf einen energetisch hinreichenden Standard. Zwar verringert sich der Kapitalwert, da den zusätzlichen Investitionen für die Dämmung im Keller und die Fenster keine höheren Erträge gegenüber stehen. Mit dem Maßnahmenpaket werden aber in der Regel die Voraussetzungen für das aktuelle CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW erfüllt. Wenn die zinsverbilligten Kredite der KfW genutzt werden, wird die Rentabilität des Maßnahmenpaketes deutlich erhöht.

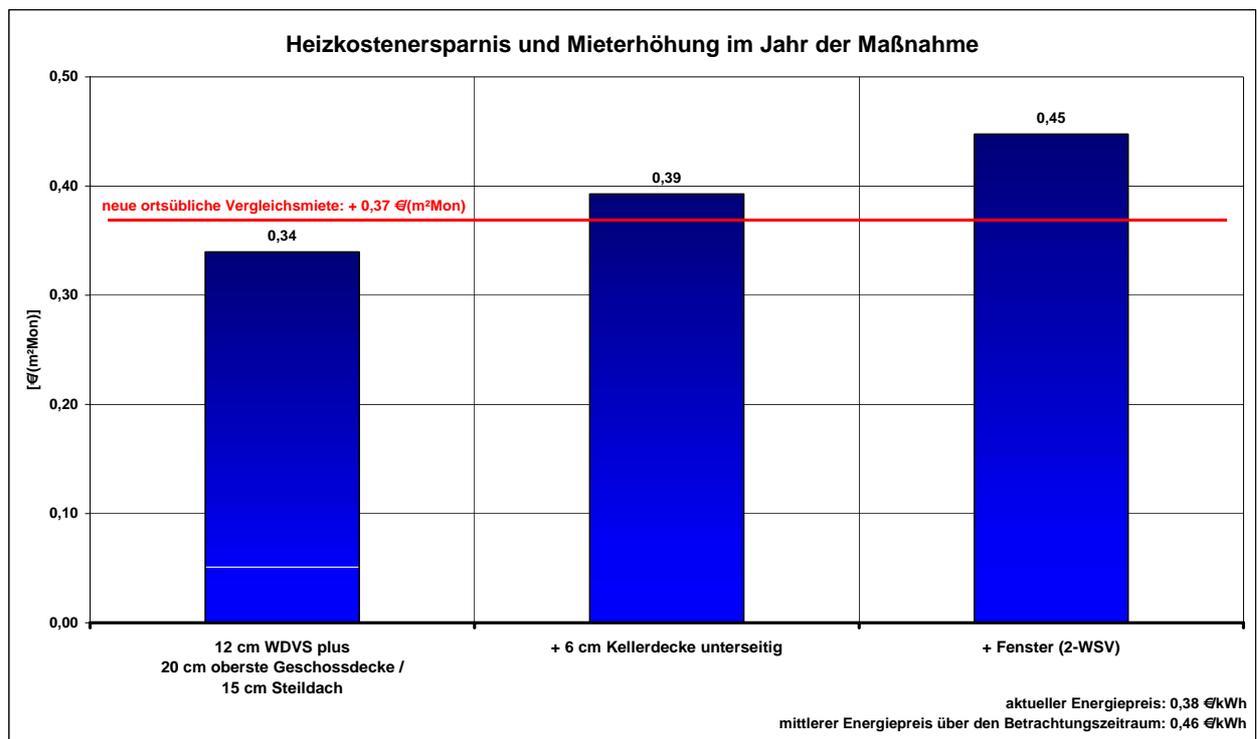


Auch nach Einführung des neuen Merkmals wärmetechnische Beschaffenheit ist die Umlage von 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr nach § 559 BGB weiterhin möglich. Die Wirtschaftlichkeit wird hierüber jedoch nicht wesentlich verbessert und die Mieter haben in den ersten Jahren eine erhöhte Miete zu tragen. Dieser Fall wird hier nicht betrachtet.

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Nach der Dämmung der Außenwand und des Daches - zum Beispiel im Zuge eine Teilsanierung - steht der um 37 Cent/(m²_{Wohnfläche}Mon) höheren Miete eine Heizkosteneinsparung von durchschnittlich 34 Cent/(m²_{Wohnfläche}Mon) bei heutigen Energiepreisen und einem wesentlich angenehmeren Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wird das Maßnahmenpaket – zum Beispiel im Zuge einer umfassenden Modernisierung des Gebäudes - vollständig umgesetzt, beträgt die Heizkosteneinsparung im Mittel 45 Cent/(m²_{Wohnfläche}Mon) bei hoher thermischer Behaglichkeit. Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen kann durch das aktuelle CO₂-Gebäudesanierungsprogramm weiter erhöht werden.



Fazit

Die Berechnungen zeigen am konkreten Beispiel, wie sich das „Investor-Nutzer-Dilemma“ durch die Einführung des neuen Darmstädter Mietspiegel zum Vorteil für den Investor und zum Nutzen für den Mieter auflösen lässt. Energiesparende Maßnahmen können im eigentlichen Sinne des Wortes „nachhaltig“ realisiert werden: ökonomisch vorteilhaft für den Investor, mit ökologisch vertretbaren Standards und sozial ausgewogen.

Anhang

Auf den folgenden Seiten sind Falblätter mit Beispielrechnungen zur Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen im Kontext des ökologischen Mietspiegels abgedruckt.

Was erhält der Vermieter?

≠ Den Primärenergienachweis mit dem Primärenergiekennwert: Liegt dieser unter 175 kWh/ (m²_{ANa}), hat das Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit*.

≠ Die Gebäudedaten, die bei der Berechnung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden. Sie können die Daten überprüfen und gegenüber Dritten belegen.

Energieberatung / Energiepass

Ist der Primärenergienachweis einmal erstellt, kann mit geringem Zusatzaufwand ein ausführlicher Energieberatungsbericht – auch häufig als Energiepass bezeichnet – für das Gebäude erstellt werden. Dabei werden die energetischen Schwachstellen des Gebäudes analysiert und Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen.

Weitere Informationen

Über das Institut Wohnen und Umwelt oder kostenfrei aus dem Internet:

- Ø Modellprojekt ökologischer Mietspiegel: www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm
- Ø Heizenergieeinsparung: www.iwu.de
www.impulsprogramm.de

Steht bei ihrem Haus eine Sanierung an?

Dann ist der richtige Zeitpunkt für eine nachträgliche Wärmedämmung. Unser Tipp: Orientieren Sie sich dabei nicht an den Mindeststandards der Energieeinsparverordnung sondern am Stand der Technik, denn halbherzig ausgeführte Maßnahmen lassen sich später wirtschaftlich kaum noch verbessern.



Wenn schon

... der Putz der Fassade bröckelt und demnächst erneuert werden muss ...

... denn schon ...

gleich die Fassade dämmen! Die reine Putzsanierung kostet ohnehin 40 bis 50 €/m². Die Mehrkosten für die Wärmedämmung betragen nur etwa 40 €/m².



... und gleich richtig!

12 bis 15 cm statt der üblichen 8 cm Dämmung kosten pro m² nur 3 bis 6 € mehr, sparen aber über die Nutzungszeit mehr als 30 Liter Heizöl pro m² Außenwand ein!

Sinnvolle Maßnahmen im Bestand

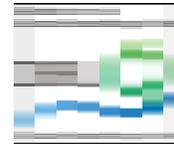
Steildach	16 bis 20 cm Dämmung
ob. Geschossdecke	20 bis 25 cm Dämmung
Außenwand	12 bis 15 cm Dämmung
Fenster	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Keller	6 bis 8 cm Dämmung
Heizung	Brennwertkessel



Institut Wohnen und Umwelt GmbH



Wissenschaftsstadt Darmstadt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Stand 10/2004

Beispiel Mehrfamilienhaus 1925

Gute Wärmedämmung neue Heizung



Informationen zum Mietspiegel Darmstadt

Der neue Mietspiegel Darmstadt

Der neue Darmstädter Mietspiegel enthält die *wärmetechnische Beschaffenheit* als ein neues Wohnwertmerkmal. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z. B. eine gute Wärmedämmung oder ein neuer Heizkessel werden damit mietspiegelrelevant - und ökonomisch noch sinnvoller.

Was ist die *wärmetechnische Beschaffenheit*?

Die *wärmetechnische Beschaffenheit* beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter *wärmetechnischer Beschaffenheit* steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. In diesem Falblatt zeigen wir Ihnen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen Sie eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* sicher erreichen und was Sie tun müssen, um diese nachzuweisen.

Zu diesem Gebäude aus dem Martinsviertel ...

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1919 bis 1948 mit Vollziegel-Mauerwerk, Kappendecke zum Keller, Holzbalkendecke zum Dach, Isolierverglasung und hohem Energieverbrauch.



Mehrfamilienhaus	Baujahr 1925
Wohnfläche	760 m ²
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	Umgerechnet 16 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,52 €/m ² Mon
Primärenergiekennwert Heizung/WW	165 kWh/(m ² a _{AN})

... passen diese Maßnahmen

Mit diesem Maßnahmenpaket erreichen Sie eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung. Der Primärenergiekennwert wird um fast 50 % reduziert.

oberste Geschossdecke: 20 cm Dämmung, begehbar	
Steildach: 16 cm Dämmung	
Gesamtkosten	65 bis 80 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	25 bis 35 €/m ²
Energieeinsparung	14 %
Außenwand: 12 cm Wärmedämmverbundsystem zum Hof plus 6 cm Innendämmung der Straßenseite	
Gesamtkosten	50 bis 70 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	26 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	5 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	5 %
Heizung	
Das Gebäude hat dezentrale Gas-Kombithermen für Heizung und Warmwasser. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Informieren Sie sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten, Ihre Heizungs- und Warmwasserversorgung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard ihres Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden Sie unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de	

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern. Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

Heizenergieverbrauch nach Sanierung	ca. 6,5 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,21 €/m ² Mon
Primärenergiekennwert Heizung/WW	89 kWh/(m ² a _{AN})

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²Mon), sofern Sie die Maßnahmen an ohnehin anstehende Renovierungsarbeiten koppeln.

Rahmenbedingungen der Berechnung	
Kriterium	Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuern
Kalkulationszins	4 %
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Heizenergiepreis	0,038 €/kWh

Fördermittel der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket erfüllen Sie die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms. Damit können Sie Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif).

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Der um 37 Cent/(m²Mon) höheren ortsüblichen Vergleichsmiete stehen eine Heizkosteneinsparung von 31 Cent/(m²Mon) bei heutigen Energiepreisen und ein wesentlich angenehmeres Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wie wird der Primärenergiekennwert ermittelt?

Der Primärenergiekennwert wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen berechnet. Hierzu beauftragt der Vermieter eine Fachkraft. Diese erhebt die erforderlichen Gebäudedaten und stellt für das Gebäude den Primärenergienachweis aus.

Und wie finde ich die Fachleute?

Vom Institut Wohnen und Umwelt wird eine Liste von Personen geführt, die in Darmstadt und Umgebung in der Anwendung von geeigneten Softwareprogrammen geschult sind und sich zu Einhaltung weiterer Qualitätsmerkmale verpflichtet haben. Die Liste kann über das Internet von der Homepage des IWU heruntergeladen werden:

www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm

Was erhält der Vermieter?

≠ Den Primärenergienachweis mit dem Primärenergiekennwert: Liegt dieser unter 175 kWh/ (m²_{ANa}), hat das Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit*.

≠ Die Gebäudedaten, die bei der Berechnung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden. Sie können die Daten überprüfen und gegenüber Dritten belegen.

Energieberatung / Energiepass

Ist der Primärenergienachweis einmal erstellt, kann mit geringem Zusatzaufwand ein ausführlicher Energieberatungsbericht – auch häufig als Energiepass bezeichnet – für das Gebäude erstellt werden. Dabei werden die energetischen Schwachstellen des Gebäudes analysiert und Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen.

Weitere Informationen

Über das Institut Wohnen und Umwelt oder kostenfrei aus dem Internet:

- ∅ Modellprojekt ökologischer Mietspiegel: www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm
- ∅ Heizenergieeinsparung: www.iwu.de
www.impulsprogramm.de

Steht bei ihrem Haus eine Sanierung an?

Dann ist der richtige Zeitpunkt für eine nachträgliche Wärmedämmung. Unser Tipp: Orientieren Sie sich dabei nicht an den Mindeststandards der Energieeinsparverordnung sondern am Stand der Technik, denn halbherzig ausgeführte Maßnahmen lassen sich später wirtschaftlich kaum noch verbessern.



Wenn schon

... der Putz der Fassade bröckelt und demnächst erneuert werden muss ...

... denn schon ...

gleich die Fassade dämmen! Die reine Putzsanierung kostet ohnehin 40 bis 50 €/m². Die Mehrkosten für die Wärmedämmung betragen nur etwa 40 €/m².



... und gleich richtig!

12 bis 15 cm statt der üblichen 8 cm Dämmung kosten pro m² nur 3 bis 6 € mehr, sparen aber über die Nutzungszeit mehr als 30 Liter Heizöl pro m² Außenwand ein!

Sinnvolle Maßnahmen im Bestand

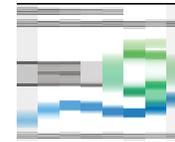
Steildach	16 bis 20 cm Dämmung
ob. Geschossdecke	20 bis 25 cm Dämmung
Außenwand	12 bis 15 cm Dämmung
Fenster	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Keller	6 bis 8 cm Dämmung
Heizung	Brennwertkessel



Institut Wohnen und Umwelt GmbH



Wissenschaftsstadt Darmstadt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Stand 10/2004

Beispiel Mehrfamilienhaus 1950

Gute Wärmedämmung neue Heizung



Informationen zum Mietspiegel Darmstadt

Der neue Mietspiegel Darmstadt

Der neue Darmstädter Mietspiegel enthält die *wärmetechnische Beschaffenheit* als ein neues Wohnwertmerkmal. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z. B. eine gute Wärmedämmung oder ein neuer Heizkessel werden damit mietspiegelrelevant - und ökonomisch noch sinnvoller.

Was ist die *wärmetechnische Beschaffenheit*?

Die *wärmetechnische Beschaffenheit* beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter *wärmetechnischer Beschaffenheit* steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. In diesem Fallblatt zeigen wir Ihnen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen Sie eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* sicher erreichen und was Sie tun müssen, um diese nachzuweisen.

Zu diesem Gebäude aus dem Martinsviertel ...

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1949 bis 1957 mit Stahlbeton-Kellerdecke, Ziegelsplitt- oder Bimshohlblockmauerwerk in der Außenwand, Holzbalkendecken mit Blindboden und Lehmschlag oder Rippendecken, Isolierverglasung und hohem Energieverbrauch.



Mehrfamilienhaus	Baujahr 1950
Wohnfläche	320 m ²
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	umgerechnet 35 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	1,11 €/m ² Mon
Primärenergiekennwert Heizung/WW	410 kWh/(m ² a _{AN})

... passen diese Maßnahmen

Mit diesem Maßnahmenpaket erreichen Sie eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung. Der Primärenergiekennwert wird um 60 % reduziert.

oberste Geschossdecke: 20 cm Dämmung	
Steildach: 16 cm Dämmung	
Gesamtkosten	65 bis 85 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	25 bis 35 €/m ²
Energieeinsparung	13 %
Außenwand: 12 cm Wärmedämmung	
Gesamtkosten	75 bis 95 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	31 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	15 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	9 %
Heizung	
Das Gebäude wird dezentral mit Öl, Gas und Strom beheizt, Warmwasser wird mit unterschiedlichen Systemen erzeugt. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Informieren Sie sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten, Ihre Heizungs- und Warmwasserbereitung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard ihres Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden Sie unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de	

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern. Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

Heizenergieverbrauch nach Sanierung	ca. 8,5 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,27 €/m ² Mon
Primärenergiekennwert Heizung/WW	166 kWh/(m ² a _{AN})

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²Mon), sofern Sie die Maßnahmen an ohnehin anstehende Renovierungsarbeiten koppeln.

Rahmenbedingungen der Berechnung	
Kriterium	Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuern
Kalkulationszins	4 %
Betrachtungszeitraum	20 Jahre
Heizenergiepreis	0,038 €/kWh

Fördermittel der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket erfüllen Sie die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms. Damit können Sie Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif).

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Der um 37 Cent/(m²Mon) höheren ortsüblichen Vergleichsmiete stehen eine Heizkosteneinsparung von 84 Cent/(m²Mon) bei heutigen Energiepreisen und ein wesentlich angenehmeres Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wie wird der Primärenergiekennwert ermittelt?

Der Primärenergiekennwert wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen berechnet. Hierzu beauftragt der Vermieter eine Fachkraft. Diese erhebt die erforderlichen Gebäudedaten und stellt für das Gebäude den Primärenergienachweis aus.

Und wie finde ich die Fachleute?

Vom Institut Wohnen und Umwelt wird eine Liste von Personen geführt, die in Darmstadt und Umgebung in der Anwendung von geeigneten Softwareprogrammen geschult sind und sich zu Einhaltung weiterer Qualitätsmerkmale verpflichtet haben. Die Liste kann über das Internet von der Homepage des IWU heruntergeladen werden:

www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm

Was erhält der Vermieter?

The screenshot shows a software interface for energy certification. It includes sections for 'Gebäude und Objekt', 'Primärenergiekennwert' (Primary Energy Key Value) with a value of 103.00, and 'Gebäudedaten' (Building Data). There are also checkboxes for 'Energieeffizienzklasse' and 'Energieeffizienzlappen'.

≠ Den Primärenergie-nachweis mit dem Primärenergiekennwert: Liegt dieser unter 175 kWh/ (m²_{ANa}), hat das Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit*.

≠ Die Gebäudedaten, die bei der Berechnung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden. Sie können die Daten überprüfen und gegenüber Dritten belegen.

Energieberatung / Energiepass

Ist der Primärenergie-nachweis einmal erstellt, kann mit geringem Zusatzaufwand ein ausführlicher Energieber-aterungsbericht – auch häufig als Energiepass bezeich-net – für das Gebäude erstellt werden. Dabei werden die energetischen Schwachstellen des Gebäudes analysiert und Energiesparmaßnahmen vorgeschla-gen.

Weitere Informationen

Über das Institut Wohnen und Umwelt oder kosten-frei aus dem Internet:

- Ø Modellprojekt ökologischer Mietspiegel:
www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm
- Ø Heizenergieeinsparung:
www.iwu.de
www.impulsprogramm.de

Steht bei ihrem Haus eine Sanierung an?

Dann ist der richtige Zeitpunkt für eine nachträgliche Wärmedämmung. Unser Tipp: Orientieren Sie sich dabei nicht an den Mindeststandards der Energieein-sparverordnung sondern am Stand der Technik, denn halbherzig ausgeführte Maßnahmen lassen sich später wirtschaftlich kaum noch verbessern.



Wenn schon

... der Putz der Fassade bröckelt und demnächst erneuert werden muss ...

... denn schon ...

gleich die Fassade dämmen! Die reine Putzsanierung kostet ohnehin 40 bis 50 €/m². Die Mehrkosten für die Wär-medämmung betragen nur etwa 40 €/m².



... und gleich richtig!

12 bis 15 cm statt der üblichen 8 cm Dämmung kosten pro m² nur 3 bis 6 € mehr, sparen aber über die Nutzungszeit mehr als 30 Liter Heizöl pro m² Außenwand ein!

Sinnvolle Maßnahmen im Bestand

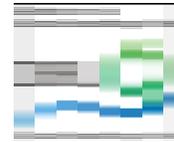
Steildach	16 bis 20 cm Dämmung
ob. Geschossdecke	20 bis 25 cm Dämmung
Außenwand	12 bis 15 cm Dämmung
Fenster	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Keller	6 bis 8 cm Dämmung
Heizung	Brennwertkessel



Institut Wohnen und Umwelt GmbH



Wissenschaftsstadt Darmstadt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Stand 10/2004

Beispiel Mehrfamilienhaus 1950

Gute Wärmedämmung neue Heizung



Informationen zum Mietspiegel Darmstadt

Der neue Mietspiegel Darmstadt

Der neue Darmstädter Mietspiegel enthält die *wärmetechnische Beschaffenheit* als ein neues Wohnwertmerkmal. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z. B. eine gute Wärmedämmung oder ein neuer Heizkessel werden damit mietspiegelrelevant - und ökonomisch noch sinnvoller.

Was ist die *wärmetechnische Beschaffenheit*?

Die *wärmetechnische Beschaffenheit* beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter *wärmetechnischer Beschaffenheit* steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. In diesem Falblatt zeigen wir Ihnen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen Sie eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* sicher erreichen und was Sie tun müssen, um diese nachzuweisen.

Zu diesem Gebäude aus dem Martinsviertel ...

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1949 bis 1957 mit Stahlbeton-Kellerdecke, Ziegelsplitt- oder Bimshohlblockmauerwerk in der Außenwand, Holzbalkendecken mit Blindboden und Lehmschlag oder Rippendecken und Isolierverglasung.



Mehrfamilienhaus	Baujahr 1950
Wohnfläche	397 m ²
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	umgerechnet 23 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,71 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	220 kWh/(m ² a _{AN})

... passen diese Maßnahmen

Mit diesem Maßnahmenpaket erreichen Sie eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung. Der Primärenergiekennwert wird um über 50 % reduziert.

Steldach: 16 cm Dämmung	
Gesamtkosten	90 bis 110 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	20 bis 30 €/m ²
Energieeinsparung	18 %
Außenwand: 12 cm Wärmedämmung	
Gesamtkosten	75 bis 95 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	30 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	5 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	5 %

Heizung

Das Gebäude hat dezentrale Gas-Kombithermen für Heizung und Warmwasser. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Informieren Sie sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten, Ihre Heizungs- und Warmwasserversorgung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard Ihres Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden Sie unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern.

Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

Heizenergieverbrauch nach Sanierung	ca. 7,1 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,22 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	103 kWh/(m ² a _{AN})

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²Mon), sofern Sie die Maßnahmen an ohnehin anstehende Renovierungsarbeiten koppeln.

Rahmenbedingungen der Berechnung	
Kriterium	Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuern
Kalkulationszins	4 %
Beitrachtungszeitraum	20 Jahre
Heizenergiepreis	0,038 €/kWh

Fördermittel der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket erfüllen Sie die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm. Damit können Sie Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif).

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Der um 37 Cent/(m²Mon) höheren ortsüblichen Vergleichsmiete stehen eine Heizkosteneinsparung von 49 Cent/(m²Mon) bei heutigen Energiepreisen und ein wesentlich angenehmeres Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wie wird der Primärenergiekennwert ermittelt?

Der Primärenergiekennwert wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen berechnet. Hierzu beauftragt der Vermieter eine Fachkraft. Diese erhebt die erforderlichen Gebäudedaten und stellt für das Gebäude den Primärenergieachweis aus.

Und wie finde ich die Fachleute?

Vom Institut Wohnen und Umwelt wird eine Liste von Personen geführt, die in Darmstadt und Umgebung in der Anwendung von geeigneten Softwareprogrammen geschult sind und sich zu Einhaltung weiterer Qualitätsmerkmale verpflichtet haben. Die Liste kann über das Internet von der Homepage des IWU heruntergeladen werden:

www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm

Was erhält der Vermieter?

≠ Den Primärenergieausweis mit dem Primärenergiekennwert: Liegt dieser unter 175 kWh/ (m²_{ANA}), hat das Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit*.

≠ Die Gebäudedaten, die bei der Berechnung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden. Sie können die Daten überprüfen und gegenüber Dritten belegen.

Energieberatung / Energiepass

Ist der Primärenergieausweis einmal erstellt, kann mit geringem Zusatzaufwand ein ausführlicher Energieberatungsbericht – auch häufig als Energiepass bezeichnet – für das Gebäude erstellt werden. Dabei werden die energetischen Schwachstellen des Gebäudes analysiert und Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen.

Weitere Informationen

Über das Institut Wohnen und Umwelt oder kostenfrei aus dem Internet:

- Ø Modellprojekt ökologischer Mietspiegel: www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm
- Ø Heizenergieeinsparung: www.iwu.de
www.impulsprogramm.de

Steht bei ihrem Haus eine Sanierung an?

Dann ist der richtige Zeitpunkt für eine nachträgliche Wärmedämmung. Unser Tipp: Orientieren Sie sich dabei nicht an den Mindeststandards der Energieeinsparverordnung sondern am Stand der Technik, denn halbherzig ausgeführte Maßnahmen lassen sich später wirtschaftlich kaum noch verbessern.



Wenn schon

... der Putz der Fassade bröckelt und demnächst erneuert werden muss ...

... denn schon ...

gleich die Fassade dämmen! Die reine Putzsanierung kostet ohnehin 40 bis 50 €/m². Die Mehrkosten für die Wärmedämmung betragen nur etwa 40 €/m².



... und gleich richtig!

12 bis 15 cm statt der üblichen 8 cm Dämmung kosten pro m² nur 3 bis 6 € mehr, sparen aber über die Nutzungszeit mehr als 30 Liter Heizöl pro m² Außenwand ein!

Sinnvolle Maßnahmen im Bestand

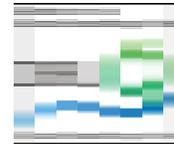
Steildach	16 bis 20 cm Dämmung
ob. Geschossdecke	20 bis 25 cm Dämmung
Außenwand	12 bis 15 cm Dämmung
Fenster	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Keller	6 bis 8 cm Dämmung
Heizung	Brennwertkessel



Institut Wohnen und Umwelt GmbH



Wissenschaftsstadt Darmstadt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Stand 10/2004

Beispiel Mehrfamilienhaus 1954

Gute Wärmedämmung neue Heizung



Informationen zum Mietspiegel Darmstadt

Der neue Mietspiegel Darmstadt

Der neue Darmstädter Mietspiegel enthält die *wärmetechnische Beschaffenheit* als ein neues Wohnwertmerkmal. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z. B. eine gute Wärmedämmung oder ein neuer Heizkessel werden damit mietspiegelrelevant - und ökonomisch noch sinnvoller.

Was ist die *wärmetechnische Beschaffenheit*?

Die *wärmetechnische Beschaffenheit* beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter *wärmetechnischer Beschaffenheit* steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. In diesem Falblatt zeigen wir Ihnen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen Sie eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* sicher erreichen und was Sie tun müssen, um diese nachzuweisen.

Zu diesem Gebäude aus dem Martinsviertel ...

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1949 bis 1957 mit Stahlbeton-Kellerdecke, Ziegelsplitt- oder Gitterziegelmauerwerk, Holzbalkendecken mit Blindböden oder Rippendecken und Isolierverglasung.



Mehrfamilienhaus	Baujahr 1954
Wohnfläche	240 m ²
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	umgerechnet 26 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,82 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	242 kWh/(m ² a _{AN})

... passen diese Maßnahmen

Mit diesem Maßnahmenpaket erreichen Sie eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung. Der Primärenergiekennwert wird um fast 65 % reduziert.

oberste Geschossdecke: 20 cm Dämmung, begehbar	
Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 40 €/m ²
Energieeinsparung	25 %
Außenwand: statt Putzsanierung 12 cm Dämmung	
Gesamtkosten	75 bis 95 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	24 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	7 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	11 %

Heizung

Das Gebäude hat dezentrale Gas-Kombithermen für Heizung und Warmwasser. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Informieren Sie sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten, Ihre Heizungs- und Warmwasserversorgung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard Ihres Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden Sie unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern.

Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

Heizenergieverbrauch nach Sanierung	ca. 6,2 l Ö/(m ² a)
Heizkosten	0,19 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	89 kWh/(m ² a _{AN})

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²Mon), sofern Sie die Maßnahmen an ohnehin anstehende Renovierungsarbeiten koppeln.

Rahmenbedingungen der Berechnung	
Kriterium	Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuern
Kalkulationszins	4 %
Beitrachtungszeitraum	20 Jahre
Heizenergiepreis	0,038 €/kWh

Fördermittel der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket erfüllen Sie die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramm. Damit können Sie Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif).

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Der um 37 Cent/(m²Mon) höheren ortsüblichen Vergleichsmiete stehen eine Heizkosteneinsparung von 63 Cent/(m²Mon) bei heutigen Energiepreisen und ein wesentlich angenehmeres Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wie wird der Primärenergiekennwert ermittelt?

Der Primärenergiekennwert wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen berechnet. Hierzu beauftragt der Vermieter eine Fachkraft. Diese erhebt die erforderlichen Gebäudedaten und stellt für das Gebäude den Primärenergieachweis aus.

Und wie finde ich die Fachleute?

Vom Institut Wohnen und Umwelt wird eine Liste von Personen geführt, die in Darmstadt und Umgebung in der Anwendung von geeigneten Softwareprogrammen geschult sind und sich zu Einhaltung weiterer Qualitätsmerkmale verpflichtet haben. Die Liste kann über das Internet von der Homepage des IWU heruntergeladen werden:

www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm

Was erhält der Vermieter?

≠ Den Primärenergie-nachweis mit dem Primärenergiekennwert: Liegt dieser unter 175 kWh/ (m²_{ANa}), hat das Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit*.

≠ Die Gebäudedaten, die bei der Berechnung des Primärenergiekennwertes verwendet wurden. Sie können die Daten überprüfen und gegenüber Dritten belegen.

Energieberatung / Energiepass

Ist der Primärenergie-nachweis einmal erstellt, kann mit geringem Zusatzaufwand ein ausführlicher Energieberatungsbericht – auch häufig als Energiepass bezeichnet – für das Gebäude erstellt werden. Dabei werden die energetischen Schwachstellen des Gebäudes analysiert und Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen.

Weitere Informationen

Über das Institut Wohnen und Umwelt oder kostenfrei aus dem Internet:

- Ø Modellprojekt ökologischer Mietspiegel: www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm
- Ø Heizenergieeinsparung: www.iwu.de
www.impulsprogramm.de

Steht bei ihrem Haus eine Sanierung an?

Dann ist der richtige Zeitpunkt für eine nachträgliche Wärmedämmung. Unser Tipp: Orientieren Sie sich dabei nicht an den Mindeststandards der Energieeinsparverordnung sondern am Stand der Technik, denn halbherzig ausgeführte Maßnahmen lassen sich später wirtschaftlich kaum noch verbessern.



Wenn schon

... der Putz der Fassade bröckelt und demnächst erneuert werden muss ...

... denn schon ...

gleich die Fassade dämmen! Die reine Putzsanierung kostet ohnehin 40 bis 50 €/m². Die Mehrkosten für die Wärmedämmung betragen nur etwa 40 €/m².



... und gleich richtig!

12 bis 15 cm statt der üblichen 8 cm Dämmung kosten pro m² nur 3 bis 6 € mehr, sparen aber über die Nutzungszeit mehr als 30 Liter Heizöl pro m² Außenwand ein!

Sinnvolle Maßnahmen im Bestand

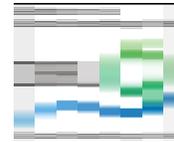
Steildach	16 bis 20 cm Dämmung
ob. Geschossdecke	20 bis 25 cm Dämmung
Außenwand	12 bis 15 cm Dämmung
Fenster	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Keller	6 bis 8 cm Dämmung
Heizung	Brennwertkessel



Institut Wohnen und Umwelt GmbH



Wissenschaftsstadt Darmstadt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Stand 10/2004

Beispiel Mehrfamilienhaus 1955

Gute Wärmedämmung neue Heizung



Informationen zum Mietspiegel Darmstadt



Der neue Mietspiegel Darmstadt

Der neue Darmstädter Mietspiegel enthält die *wärmetechnische Beschaffenheit* als ein neues Wohnwertmerkmal. Maßnahmen zur Energieeinsparung wie z. B. eine gute Wärmedämmung oder ein neuer Heizkessel werden damit mietspiegelrelevant - und ökonomisch noch sinnvoller.

Was ist die *wärmetechnische Beschaffenheit*?

Die *wärmetechnische Beschaffenheit* beschreibt die energetische Qualität eines Gebäudes und ist abhängig von der Wärmedämmung, der Effizienz der Heizungsanlage und vom eingesetzten Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Strom, ...). Eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* entspricht einem geringen Energieverbrauch und damit in der Regel geringen Heiz- und Warmwasserkosten für die Mieter. Ob ein Gebäude eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* aufweist, entscheidet der berechnete Primärenergiekennwert für Heizung und Warmwasser.

Der Nutzen für den Vermieter

Für ein Gebäude mit guter *wärmetechnischer Beschaffenheit* steigt die ortsübliche Vergleichsmiete um 37 Cent pro m² Wohnfläche und Monat. In diesem Fallblatt zeigen wir Ihnen, mit welchen energiesparenden Maßnahmen Sie eine gute *wärmetechnische Beschaffenheit* sicher erreichen und was Sie tun müssen, um diese nachzuweisen.

Zu diesem Gebäude aus dem Martinsviertel ...

Dieses Gebäude ist typisch für die Bauepoche zwischen 1949 bis 1957 mit Stahlbeton-Kellerdecke, Ziegelsplitt-Mauerwerk, Isolierverglasung und hohem Energieverbrauch.



Mehrfamilienhaus	Baujahr 1955
Wohnfläche	677 m ²
Heizenergieverbrauch vor Sanierung	umgerechnet 22 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,69 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	264 kWh/(m ² a _{AN})

... passen diese Maßnahmen

Mit diesem Maßnahmenpaket erreichen Sie eine deutliche Energie- und Heizkosteneinsparung. Der Primärenergiekennwert wird um fast 50 % reduziert.

oberste Geschossdecke: 20 cm Dämmung, begehbar	
Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 40 €/m ²
Energieeinsparung	7 %
Außenwand: statt Putzsanierung 12 cm Dämmung	
Gesamtkosten	75 bis 95 €/m ²
davon: Kosten für die Wärmedämmung	30 bis 60 €/m ²
Energieeinsparung	35 %
Fenster: Austausch alter Fenster durch neue Fenster mit sehr guter 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	
Gesamtkosten	270 bis 350 €/m ²
davon: Kosten für die sehr guten Fenster	10 bis 130 €/m ²
Energieeinsparung	7 %
Keller: 6 cm Dämmung der Kellerdecke	
Kosten für die Wärmedämmung	15 bis 25 €/m ²
Energieeinsparung	11 %

Heizung

Das Gebäude hat dezentrale Gas-Etagenheizungen und Elektro-Speicher für Warmwasser. Wegen der sehr unterschiedlichen möglichen Kosten einer Modernisierung im Einzelfall wurde hier kein Beispiel gerechnet. Informieren Sie sich im Rahmen einer Energieberatung über Möglichkeiten, Ihre Heizungs- und Warmwasserversorgung effizient zu modernisieren und an den neuen guten Wärmeschutzstandard ihres Gebäudes anzupassen. Ansprechpartner finden Sie unter www.iwu.de oder www.impulsprogramm.de

Wichtig für die Wirtschaftlichkeit

Besonders für die Außenwand und den Fensteraustausch gilt: Koppeln Sie Investitionen zur Verbesserung des Wärmeschutzes an ohnehin anstehende Instandsetzungsmaßnahmen! Auf diese Weise können Sie den Wärmeschutz mit möglichst geringen zusätzlichen Aufwand und Kosten verbessern.

Unabhängig von Instandsetzungsmaßnahmen können die oberste Geschossdecke und die Kellerdecke sofort nachträglich gedämmt werden.

Heizenergieverbrauch nach Sanierung	ca. 7,1 l Öl/(m ² a)
Heizkosten	0,23 €/m ² Mon)
Primärenergiekennwert Heizung/WW	135 kWh/(m ² a _{AN})

Und rechnet sich das?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen rechnen sich für den Investor allein über den Zuschlag von 37 Cent/(m²Mon), sofern Sie die Maßnahmen an ohnehin anstehende Renovierungsarbeiten koppeln.

Rahmenbedingungen der Berechnung	
Kriterium	Kapitalwert, ohne Förderung, vor Steuern
Kalkulationszins	4 %
Beitrachtungszeitraum	20 Jahre
Heizenergiepreis	0,038 €/kWh

Fördermittel der KfW

Mit dem Maßnahmenpaket erfüllen Sie die Anforderungen des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms. Damit können Sie Darlehen zu sehr günstigen Konditionen erhalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de oder Info-Hotline 01801 / 335577 (Ortstarif).

Und der Nutzen für die Mieter?

Auch für die Mieter rechnet sich die energetische Verbesserung: Der um 37 Cent/(m²Mon) höheren ortsüblichen Vergleichsmiete stehen eine Heizkosteneinsparung von 47 Cent/(m²Mon) bei heutigen Energiepreisen und ein wesentlich angenehmeres Wohnklima gegenüber. Dieser Vorteil für die Mieter wird bei steigenden Energiepreisen noch deutlicher.

Wie wird der Primärenergiekennwert ermittelt?

Der Primärenergiekennwert wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen berechnet. Hierzu beauftragt der Vermieter eine Fachkraft. Diese erhebt die erforderlichen Gebäudedaten und stellt für das Gebäude den Primärenergieachweis aus.

Und wie finde ich die Fachleute?

Vom Institut Wohnen und Umwelt wird eine Liste von Personen geführt, die in Darmstadt und Umgebung in der Anwendung von geeigneten Softwareprogrammen geschult sind und sich zu Einhaltung weiterer Qualitätsmerkmale verpflichtet haben. Die Liste kann über das Internet von der Homepage des IWU heruntergeladen werden:

www.iwu.de/aktuell/mietspiegel-darmstadt.htm

Vortrag 5

Mögliche Vereinfachungen bei der Primärenergiekennwertermittlung

Tobias Loga
Dr. Jens Knissel
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15
64285 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 29 04 - 53
E-Mail: t.loga@iwu.de

Mögliche Vereinfachungen bei der Ermittlung von Primärenergiekennwerten für den „ökologischen Mietspiegel“

1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Integration der wärmetechnischen Gebäudebeschaffenheit als Wohnwertkriterium in den Mietspiegel – plakativ auch „ökologischer Mietspiegel“ genannt – ist ein vielversprechender Ansatz, um die Mietpreisgerechtigkeit zu erhöhen und gleichzeitig die Rahmenbedingungen für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen in Mietwohngebäuden zu verbessern.

Um den Zusammenhang zwischen Netto-Miete und wärmetechnischer Beschaffenheit bei der Mietspiegelerstellung zu analysieren, muss die wärmetechnische Beschaffenheit quantifiziert, d.h. operationalisiert werden. Hierzu wird der Primärenergiekennwert herangezogen, der für die Gebäude der Mietspiegelstichprobe unter Verwendung von Standardnutzungsbedingungen und Standardklima ermittelt wird. Die Bestimmung der Primärenergiekennwerte erfolgte in der ersten Phase des Projekts „Ökologischer Mietspiegel Darmstadt“ mit Hilfe eines ingenieurmäßigen Berechnungsverfahrens (siehe Tagungsbeitrag „Ökologischer Mietspiegel Darmstadt“ von R. Alles und J. Knissel). Die Erfahrungen bei der Mietspiegelerstellung zeigen, dass für die Erhebung der Gebäudedaten und Bestimmung der Primärenergiekennwerte ein erheblicher finanzieller, organisatorischer und zeitlicher Zusatzaufwand erforderlich ist.

Soll der Ansatz „ökologischer Mietspiegel“ über das laufende Modellprojekt hinaus eine Perspektive haben und mittelfristig in der Breite umgesetzt werden, ist es unbedingt erforderlich, dass dieser Aufwand erheblich reduziert wird. Die energetische Klassifizierung der Gebäude der Mietspiegelstichprobe ist ja kein einmaliger Vorgang, sondern muss alle vier Jahre bei der Neuerstellung des Mietspiegels vorgenommen werden. Aber auch für die Anwendung des ökologischen Mietspiegels gilt, dass für ein bestehendes Gebäude die wärmetechnische Beschaffenheit möglichst kostengünstig ermittelt werden sollte.

In der jetzt laufenden Phase 2 des Projekts wird daher die Fortführung des ökologischen Mietspiegels in Darmstadt durch das IWU begleitet – mit Förderung der DBU und der Stadt Darmstadt. Insbesondere sollen Möglichkeiten untersucht werden, wie der Zusatzaufwand zur Bestimmung des Primärenergiekennwerts und damit der Operationalisierung der wärmetechnischen Beschaffenheit reduziert werden kann. Dabei sollen zwei mögliche Wege zur Vereinfachung der primärenergetischen Bewertung näher betrachtet, auf ihre Anwendbarkeit hin geprüft und in einem Probelauf getestet werden:

≠ Im „Energiepass-Kurzverfahren“ werden die für die energetische Bilanzierung erforderlichen Eingangsdaten in vereinfachter Weise ermittelt. Es werden dabei nur die für die primärenergetische Bewertung wesentlichen Gebäude- und Anlagendaten erhoben.

≠ Im „Energieverbrauchspass“ wird für die primärenergetische Bewertung der gemessene Jahresenergieverbrauch herangezogen.

Diese beiden alternativen Verfahren werden im Folgenden erläutert: im Abschnitt 2 das „Energiepass-Kurzverfahren“ und im Abschnitt 3 der „Energieverbrauchspass“.

2 „Energiepass-Kurzverfahren“

Seit September 2003 führt das IWU mit Förderung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung das Forschungsprojekt „Kurzverfahren Energieprofil“² durch, in dem ein Energiepass-Kurzverfahren entwickelt werden soll. Die ersten Ergebnisse dieses Projekts liegen vor und werden im Abschnitt 2.1 zusammengefasst.

Das DBU-Projekt „Ökologischer Mietspiegel Darmstadt – Phase 2“ baut auf das „Kurzverfahren Energieprofil“ auf. Das Verfahren soll erstmals breiter angewendet werden: zum einen für die Bewertung der Gebäudestichprobe, zum anderen als einfaches Verfahren für die Einstufung im Mietspiegel. Die im Rahmen des DBU-Projektes vorgesehenen Arbeiten sind im Abschnitt 2.2 beschrieben.

2.1 Nutzung der Ergebnisse des Forschungsprojekts „Kurzverfahren Energieprofil“

Ziel des Projekts „Kurzverfahren Energieprofil“ ist die Entwicklung eines Verfahrens, das vom Aufwand (Zeit für Datenerhebung und Berechnung) und vom Nutzen (Genauigkeit im Ergebnis) an die energetische Bewertung größerer Gebäudebestände angepasst ist. Mit möglichst wenig Angaben soll ein vollständiger Gebäudedatensatz generiert werden, mit dem die Energiebilanz gemäß DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 bzw. -12 ausreichend genau berechnet werden kann.

Die Vereinfachungen der Datenermittlung betreffen die drei in den folgenden Abschnitten beschriebenen Bereiche: die Flächenerhebung, die Ermittlung der U-Werte und die Ermittlung der anlagentechnischen Daten.

Teil I – Flächenschätzverfahren

Gegenstand des ersten Teils des Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Abschätzung der Größe der Teilflächen der thermischen Hülle. Die Eingangsdaten des Flächenschätzverfahrens sollen sich dabei nach Möglichkeit auf wenige Grunddaten beschränken, die in der Regel beim Gebäudeeigentümer bzw. Wohnungsunternehmen vorliegen. Ein Aufmaß kann damit vermieden werden.

Grundlage für die Entwicklung des Flächenschätzverfahrens ist die statistische Analyse einer Gebäudedatenbank mit den wärmetechnisch relevanten Daten von mehr als 4000 Wohngebäuden (siehe Tab. 1). Dabei wurden die Variablen ermittelt, die sich deutlich auf die Größe der einzelnen Bauteilflächen (Außenwand, Fenster, Dach, etc.) auswirken. Dies sind im Wesentlichen:

- ≠# die beheizte Wohnfläche
- ≠# die Anzahl der beheizten Vollgeschosse
- ≠# der Beheizungsgrad des Dach- und Kellergeschosses (nicht / teilweise / vollständig beheizt)
- ≠# die Anbausituation (freistehend / 1 Nachbargebäude / 2 Nachbargebäude)

² Langtitel: „Entwicklung eines vereinfachten, statistisch abgesicherten Verfahrens zur Erhebung von Gebäudedaten für die Erstellung des Energieprofils von Gebäuden“

Die Abhängigkeit der unterschiedlichen Bauteilflächen von diesen Variablen wurde quantifiziert (Bild 1) und die entsprechenden Parameter in einer Tabelle zusammengestellt. Die Variablen und die tabellierten Parameter stellen zusammen das Flächenschätzverfahren dar.

Sollen bei der Anwendung des Verfahrens für ein konkretes Gebäude die Bauteilflächen abgeschätzt werden, so müssen nur noch die genannten Variablen erhoben werden (siehe Fragebogen Bild 3a). Die statistisch ermittelten Parameter und ihr funktionaler Zusammenhang mit den Variablen liefern dann die geschätzten Bauteilflächen. Beispielsweise lautet die Gleichung für die Ermittlung der Fassadenfläche pro Geschoss A_{Fa} :

$$A_{Fa} = p_{Fa} \cdot A_{W/VG} \cdot 2 \cdot q_{Fa} \quad [m^2]$$

mit:

p_{Fa}	Parameter „Fassadenfläche pro m ² Geschosswohnfläche“	[m ² /m ²]
$p_{Fa} = 0,66$	für kompakte Gebäude	
$p_{Fa} = 0,80$	für gestreckte oder komplexe Gebäude	
q_{Fa}	Parameter „Zuschlagsfläche Fassade je Vollgeschoss“	[m ²]
$q_{Fa} = 50 \text{ m}^2$	für freistehende Gebäude	
$q_{Fa} = 30 \text{ m}^2$	für Gebäude mit einem angrenzenden Nachbargebäude	
$q_{Fa} = 10 \text{ m}^2$	für Gebäude mit zwei angrenzenden Nachbargebäuden	
$A_{W/VG}$	Wohnfläche pro Vollgeschoss	[m ²]

Die Genauigkeit des Verfahrens wurde durch Anwendung auf die Gebäudedatenbank quantifiziert: Werden die Transmissionswärmeverluste auf der Basis der geschätzten Flächen bestimmt, so liegt die Standardabweichung bei etwa 15% (bezogen auf die mit realen Flächen bestimmten Transmissionswärmeverluste, siehe Bild 2). Damit weist das Verfahren zwar eine gewisse Unschärfe auf – andererseits wird jedoch das Risiko von Fehlern bei der Flächenermittlung reduziert (Fehler beim Aufmaß, Doppeltrechnen oder Vergessen von Flächen).

Der Berichtsentwurf zum „Teil I – Flächenschätzverfahren“ wurde im April 2004 erstellt und dem Fördermittelgeber sowie der begleitenden Arbeitsgruppe vorgelegt.

Tab. 1: Im Rahmen des Projekts „Kurzverfahren Energieprofil“ analysierte Gebäudedatenbanken

		Anzahl Gebäude- datensätze
Energiepass Region Hannover / proKlima		1854
Energiesparaktion Hessen	FAS-Aktion	813
	Odenwald-Aktion	723
Energiepass Sachsen	Bereich Dresden	906
Mietspiegelerhebung Darmstadt		374
weitere kleinere Datenbanken		881
Gesamt		5551

Bild 1: Beispiel für die Analyse der Gebäudedatenbanken – Fassadenfläche pro Vollgeschoss in Abhängigkeit von der beheizten Wohnfläche pro Vollgeschoss – differenziert nach Anbausituation

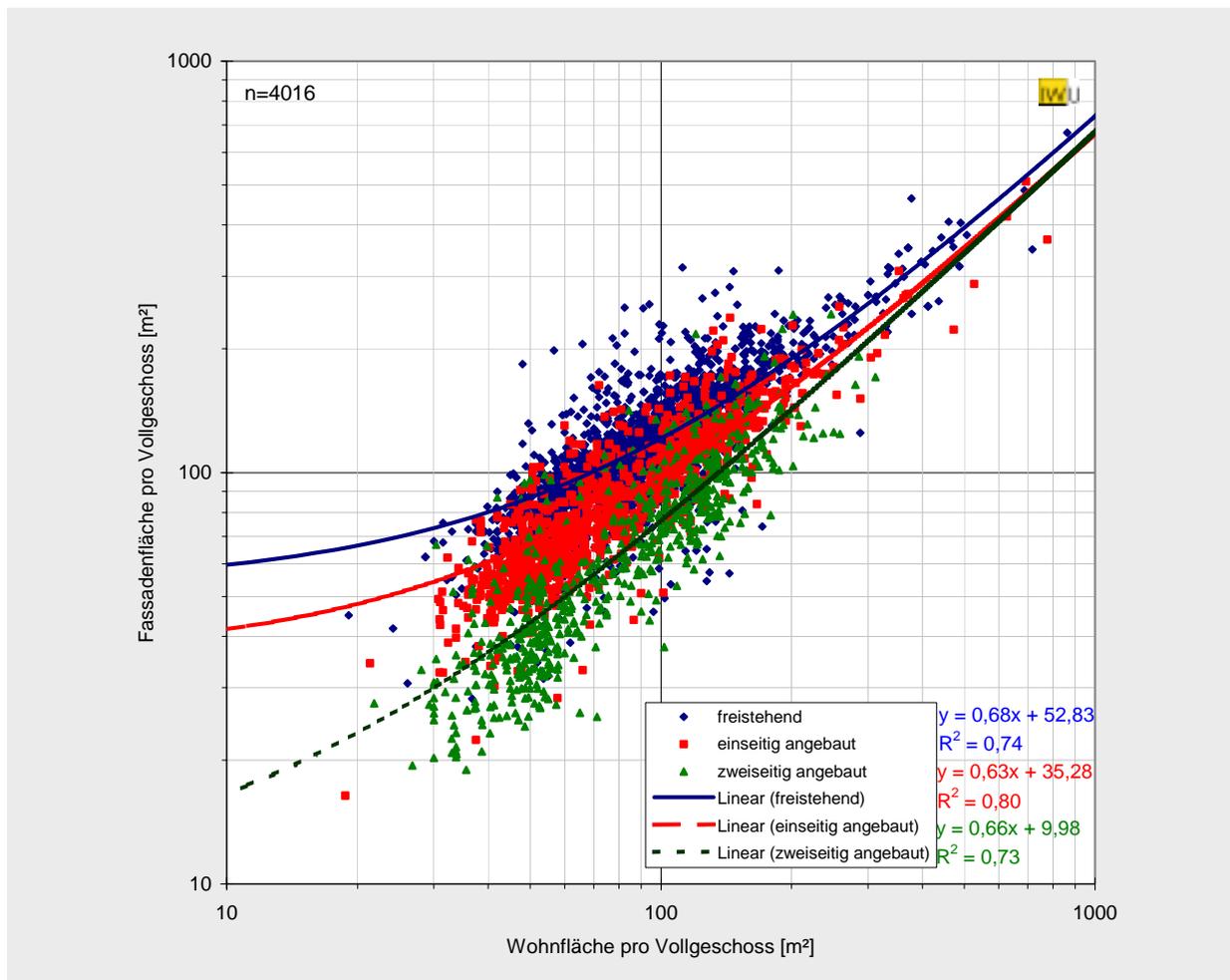
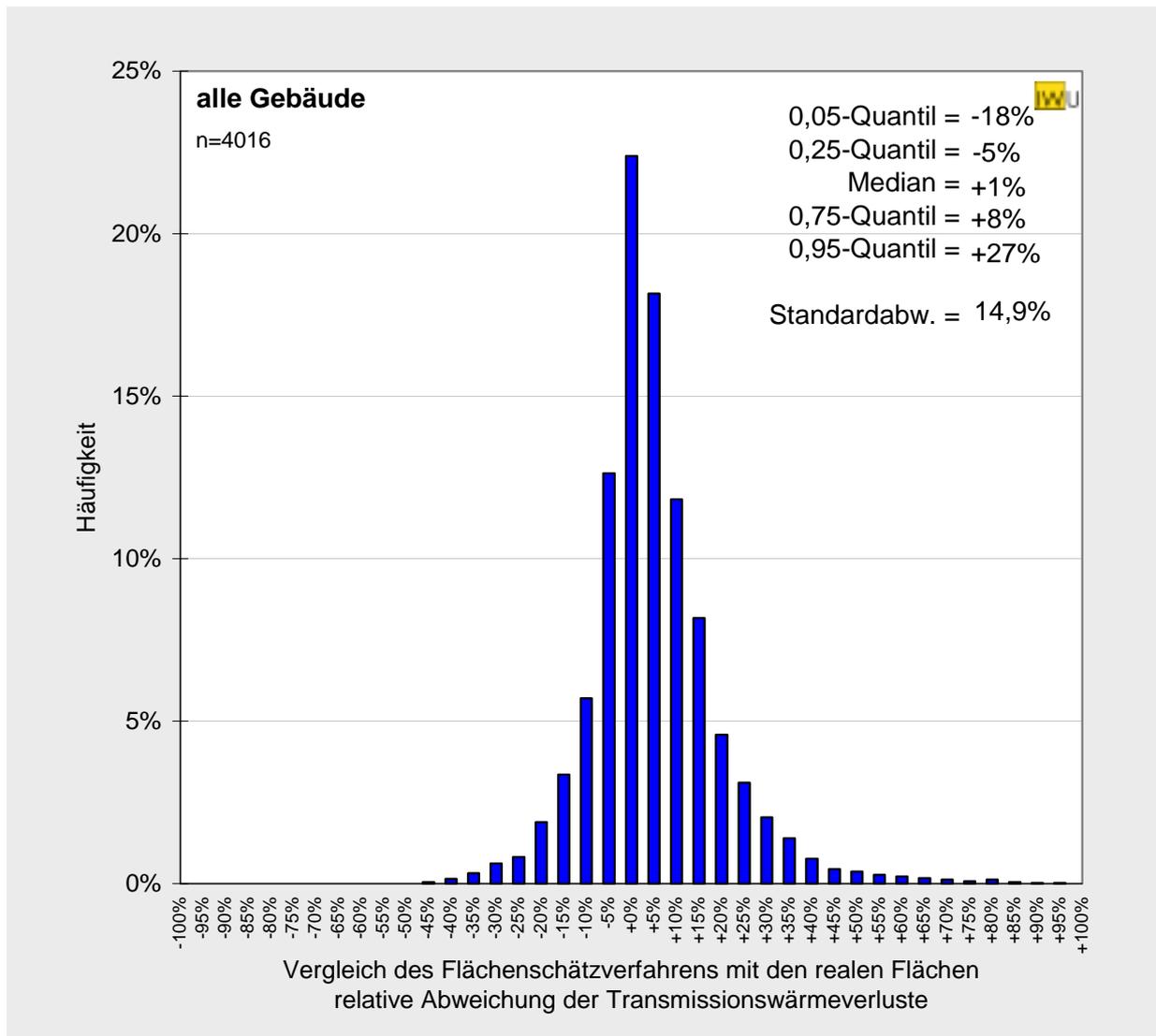


Bild 2: Vergleich der Ergebnisse des Flächenschätzverfahrens mit den realen Flächen – Häufigkeiten der Abweichung des auf der Grundlage der jeweiligen Flächen bestimmten Transmissionswärmeverlusts für 4016 Gebäude



Teil II – Bauteilkatalog / Pauschalwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten

Im Teil II des Projekts „Kurzverfahren Energieprofil“ wurden – ausgehend von verschiedenen Quellen – Tabellen erstellt, in denen sich entsprechende Pauschalwerte für die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile Außenwand, Kellerdecke, Dach und Fenster finden (siehe Auszug aus dem ersten Entwurf in Tab. 2). Die energetische Qualität der Bauteile hängt dabei ab vom jeweiligen Baualter und von gegebenenfalls nachträglich durchgeführten Maßnahmen.

Tab. 2: Auszug aus dem Bauteilkatalog (Entwurf)

Bau- alters- klasse	Dachflächen (bei beheizten Dachräumen)		Typisches Vorkommen			Orzustand	zusätzliche Dämmung								
			EFH	MFH	GMH/HH		Pauschalwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m²K)								
							2 cm	5 cm	8 cm	12 cm	16 cm	20 cm	30 cm	40 cm	
Dachsträgen	vor 1918 bis 1948	Standard	Putz auf Schilfmatte od. Spalier-latten	X	X		3,1	1,19	0,68	0,50	0,38	0,28	0,22	0,14	0,10
		Dachausbau nach II. Weltkrieg	Holzfaser-platten 3,5 cm verputzt	X	X		1,4	0,84	0,56	0,44	0,35	0,26	0,21	0,14	0,10
	1949 bis 1978	Standard	Holzfaser-platten 3,5 cm verputzt	X	X		1,4	0,84	0,56	0,44	0,35	0,26	0,21	0,14	0,10
		Bims-vollsteine	Sonderfall: Zwischen-sparren-dämmung nicht mögl.	X	X		1,4	0,82	0,51	0,37	0,27	0,21	0,18	0,12	0,09
		grünge Dämmung	5 cm Dämmung zwischen denn Sparren (wird entf.)	X	X	X	0,8	1,19	0,68	0,50	0,38	0,28	0,22	0,14	0,10
	1979 bis 1983 I. WSVO	Standard	8 cm Dämmung zwischen denn Sparren (wird entf.)	X	X		0,5	1,19	0,68	0,50	0,38	0,28	0,22	0,14	0,10
	1984 bis 1994	Standard	12 cm zwischen den Sparren; zus. Aufsparren-dämmung	X	X	X	0,4	0,33	0,27	0,22	0,18	0,15	0,13	0,10	0,08

Teil III – Komponenten-katalog Heizung / Pauschalwerte für die Anlagentechnik

Im Teil III des Projekts „Kurzverfahren Energieprofil“ wurde ein Komponenten-katalog Heizung entwickelt. Auch hier wird die energetische Qualität nicht im Detail beurteilt, sondern es werden lediglich für das jeweilige System typische Effizienzwerte angesetzt. Das Kennwertschema orientiert sich an der DIN V 4701-10 Anhang C. Für diese Kenngrößen wurden jeweils Pauschalwerte für unterschiedliche Baualtersklassen und Gebäudegrößen bestimmt (siehe Auszug in Tab. 3). Grundlage für die Berechnung dieser Pauschalwerte waren größtenteils Algorithmen und Kennwerte aus DIN V 4701-10 und DIN V 4701-12.

Der Berichtsentwurf zum „Teil II – Pauschalwerte Anlagentechnik“ wurde im September 2004 erstellt und dem Fördermittelgeber sowie der begleitenden Arbeitsgruppe vorgelegt.

Tab. 3: Auszug aus dem Katalog für die Pauschalwerte Anlagentechnik (Entwurf)

Pufferspeicher El.-Wärmep. / -Nachtsp.	bis 1994	5,2	3,2	0,0	0,0
Pufferspeicher El.-Wärmep. / -Nachtsp.	ab 1995	4,0	4,0	0,0	0,0
Pufferspeicher für Holzkessel	bis 1994	9,8	9,8	0,0	0,0
Pufferspeicher für Holzkessel	ab 1995	6,4	6,4	0,0	0,0
Heizwärme Erzeugung		Erzeuger- Aufwands- zahl $e_{H,g}$ [-]		Hilfsenergie- bedarf $q_{H,g,HE}$ [kWh/(m²a)]	
Name	Baualterklasse	Wohnungsanzahl		Wohnungsanzahl	
		1 bis 2	3 und mehr	1 bis 2	3 und mehr
	Basiswert für f_0	2,0	2,0		
	Basiswert für Q_n	24	500		
Konstanttemperatur-Kessel	bis 1986	1,33	1,21	1,9	0,4
Konstanttemperatur-Kessel	1987 bis 1994	1,29	1,18	1,9	0,4
Konstanttemperatur-Kessel	ab 1995	1,26	1,14	1,9	0,4
Niedertemperatur-Kessel	bis 1986	1,23	1,18	1,9	0,4
Niedertemperatur-Kessel	1987 bis 1994	1,18	1,12	1,9	0,4
Niedertemperatur-Kessel	ab 1995	1,12	1,08	1,9	0,4
Brennwert-Kessel	bis 1986	1,11	1,07	1,9	0,4
Brennwert-Kessel	1987 bis 1994	1,08	1,04	1,9	0,4
Brennwert-Kessel	ab 1995	1,06	1,03	1,9	0,4
Gas-Therme (Umlaufwasserheizer)	bis 1994	1,16	1,16	1,9	0,4
Gas-Therme (Umlaufwasserheizer)	ab 1995	1,08	1,08	1,9	0,4
Gas-Brennwert-Therme	bis 1994	1,07	1,07	1,9	0,4
Gas-Brennwert-Therme	ab 1995	0,99	0,99	1,9	0,4
Elektro-Wärmepumpe Erdreich oder Grundw.	bis 1994	0,32	0,32	1,1	0,8
Elektro-WP Erdreich oder Grundw. mit Heizstab	bis 1994	0,36	0,36	1,1	0,8
Elektro-Wärmepumpe Erdreich oder Grundw.	ab 1995	0,29	0,29	1,1	0,8

Der Fragebogen

Für die Ermittlung der im „Kurzverfahren Energieprofil“ erforderlichen Eingabedaten reicht ein etwa zwei Seiten umfassender Fragebogen aus, der im Rahmen des Projekts erarbeitet wurde. Bild 3a und b zeigt den derzeitigen Entwurfsstand.

An die Bewertung mit dem „Kurzverfahren Energieprofil“ kann auch eine grobe Energieberatung angeschlossen werden. Daher wird auch der gemessene Energieverbrauch für Heizung bzw. für Heizung und Warmwasser mit erhoben. So können – wie in der Energieberatung üblich – die Randbedingungen der Berechnung so angepasst werden, dass der heutige Verbrauch durch die Berechnung abgebildet wird (für die Ermittlung der durch Maßnahmen erzielbaren Energieeinsparung, nicht jedoch für die Klassifizierung).

Mit dem „Kurzverfahren Energieprofil“ liegt insgesamt ein geschlossenes Verfahren vor, das auf der Basis der wesentlichen Daten des Gebäudes eine vereinfachte Bewertung ohne aufwändige Begehung des Objekts und detaillierter Datenaufnahme erlaubt. Mögliche Anwendungsbereiche sind:

- €# grobe energetische Klassifizierung größerer Gebäudebestände;
- €# Durchführung von Initialberatungen (Verbraucherberatung, Internet, ...);
- €# Szenarienberechnungen für den Gebäudebestand;
- €# Plausibilitätsprüfung bei exakter Datenerhebung.

<p>① Gebäude</p> <table border="1"> <tr> <td>Hauptstraße</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Str. Nr.</td> <td>Haus-Nr.</td> </tr> <tr> <td>12345</td> <td>Musterstadt</td> </tr> <tr> <td>PLZ</td> <td>Ort</td> </tr> </table>	Hauptstraße	12	Str. Nr.	Haus-Nr.	12345	Musterstadt	PLZ	Ort	<p>② Eigentümer Anton Jedermann</p> <table border="1"> <tr> <td>Hauptstraße</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Str. Nr.</td> <td>Haus-Nr.</td> </tr> <tr> <td>12345</td> <td>Musterstadt</td> </tr> <tr> <td>PLZ</td> <td>Ort</td> </tr> </table>	Hauptstraße	12	Str. Nr.	Haus-Nr.	12345	Musterstadt	PLZ	Ort
Hauptstraße	12																
Str. Nr.	Haus-Nr.																
12345	Musterstadt																
PLZ	Ort																
Hauptstraße	12																
Str. Nr.	Haus-Nr.																
12345	Musterstadt																
PLZ	Ort																
<p>③ Anzahl Vollgeschosse 4</p> <p>Anzahl Wohnungen 10</p> <p>④ beheizte Wohnfläche 1.000 m²</p>	<p>Baujahr 1934</p> <p>⑤ lichte Raumhöhe (ca.) 2,50</p>																
<p>⑥ direkt angrenzende Nachbargebäude</p> <p><input type="radio"/> keins (freistehend) </p> <p><input type="radio"/> auf einer Seite </p> <p><input checked="" type="radio"/> auf zwei Seiten </p>	<p>⑦ Grundriss</p> <p><input type="radio"/> kompakt </p> <p><input checked="" type="radio"/> langgestreckt </p> <p>oder gewinkelt </p> <p>oder komplex </p>																
<p>⑧ Dach</p> <p><input type="radio"/> Flachdach oder flach geneigtes Dach </p> <p><input checked="" type="radio"/> Dachgeschoss unbeheizt </p> <p><input type="radio"/> Dachgeschoss teilweise beheizt </p> <p><input type="radio"/> Dachgeschoss voll beheizt </p> <p><input type="checkbox"/> Dachgauben oder andere Dachaufbauten vorhanden</p>	<p>⑨ Keller</p> <p><input type="radio"/> nicht unterkellert </p> <p><input checked="" type="radio"/> Kellergeschoss unbeheizt </p> <p><input type="radio"/> Kellergeschoss teilweise beheizt </p> <p><input type="radio"/> Kellergeschoss voll beheizt </p>																
<p>⑧ Außenwände</p> <p><input checked="" type="radio"/> massiv gemauert</p> <p><input type="radio"/> andere</p> <p><input type="checkbox"/> nachträglich aufgebrachte Dämmung auf <input type="text"/> % der Fläche</p> <p>Dämmstärke <input type="text"/> cm</p>	<p>Decke zum unbeh. Dachraum oder Dach</p> <p><input type="radio"/> massive Decke (z.B. Beton)</p> <p><input checked="" type="radio"/> Holzbalkendecke / Sparrendach</p> <p><input type="checkbox"/> nachträglich aufgebrachte Dämmung auf <input type="text"/> % der Fläche</p> <p>Dämmstärke <input type="text"/> cm</p>																
<p>Kellerdecke</p> <p><input checked="" type="radio"/> massive Decke (Kappend. / Betond.)</p> <p><input type="radio"/> Holzbalkendecke</p> <p><input type="checkbox"/> nachträglich aufgebrachte Dämmung auf <input type="text"/> % der Fläche</p> <p>Dämmstärke <input type="text"/> cm</p>	<p>Fenster</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Verglasung</p> <p><input type="radio"/> 1 Scheibe</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2 Scheiben</p> <p><input type="radio"/> 3 Scheiben</p> </td> <td> <p>Rahmen</p> <p><input checked="" type="radio"/> Holz</p> <p><input type="radio"/> Kunststoff</p> <p><input type="radio"/> Alu / Stahl</p> </td> </tr> </table> <p><input type="checkbox"/> Wärmeschutzverglasung</p>	<p>Verglasung</p> <p><input type="radio"/> 1 Scheibe</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2 Scheiben</p> <p><input type="radio"/> 3 Scheiben</p>	<p>Rahmen</p> <p><input checked="" type="radio"/> Holz</p> <p><input type="radio"/> Kunststoff</p> <p><input type="radio"/> Alu / Stahl</p>														
<p>Verglasung</p> <p><input type="radio"/> 1 Scheibe</p> <p><input checked="" type="radio"/> 2 Scheiben</p> <p><input type="radio"/> 3 Scheiben</p>	<p>Rahmen</p> <p><input checked="" type="radio"/> Holz</p> <p><input type="radio"/> Kunststoff</p> <p><input type="radio"/> Alu / Stahl</p>																

Bild 3a:
Entwurf des ersten Fragebogenteils für das „Kurzverfahren Energieprofil“ – Datengrundlage für die Gebäudebilanz

Zentralheizung

Kessel oder Therme

Brennstoff

Erdgas / Flüssiggas
 Heizöl
 Scheitholz / Pellets

Baujahr

bis 1986
 1987-1994
 ab 1995

bei Gas- oder Ölkessel

Kesseltemperatur konstant gleitend

mit Brennwertnutzung

Wärmeverteilung

Baualter / Dämmstandard

50er bis 70er Jahre
 nachträgl. gedämmt
 80er und 90er Jahre
 gedämmt nach EnEV

Elektrospeicher / Elektro-Wärmepumpe

Wärmeerzeugung

nur El.-Wärmepumpe
 El.-Wärmep. mit Heizstab
 El.-Wärmep. + Kessel
 nur Elektro-Heizstab

Wärmequelle El.-WP.

Außenluft
 Erdreich/Grundw.

Baujahr El.-WP.

bis 1994
 ab 1995

Fern-/Nahwärme

Wärmeerzeugung

Kessel / Heizwerk
 Heizkraftwerk / BHKW
 Anteil Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung > 50%

Wohnungswise Beheizung

Gas-Etagenheizung (Umlaufwasserheizer)

mit Brennwertnutzung

Einbau

bis 1994
 ab 1995

Raumweise Beheizung

Einzelöfen
 Gasraumheizgeräte
 Elektroheizgeräte oder Elektro-Nachtspeicherheizung

Brennstoff für Einzelöfen

Heizöl Kohle Holz

Warmwasserbereitung

kombiniert mit Zentralheizung (s.o.)
 zentraler Gas-Speicherwassererwärmer
 zentraler Elektro-Speicher
 Kellerluft-/Abluft-Wärmepumpe

zentrale Warmwasserbereitung

mit Warmwasserzirkulation
 mit thermischer Solaranlage

Baualter / Dämmstandard Wärmeverteilung

50er bis 70er Jahre 80er & 90er Jahre
 nachträgl. gedämmt EnEV

Gas-Etagenheizung (s.o.)
 Gas-Durchlauferhitzer
 Elektro-Durchlauferhitzer
 Elektro-Speicher / -Kleinspeicher

Einbau Speicher bzw. Durchlauferhitzer

bis 1994
 ab 1995

Energieverbrauch gemäß letzter Abrechnung des Versorgers

Liter Heizöl
 m³ Erdgas **oder** kWh Erdgas
 Liter Flüssiggas
 kWh Fernwärme
 kWh Strom

Raummeter Holz
 Schüttkubikmeter Kohle

Verbrauchswert für

Heizung (ohne Warmwasser)
 Heizung und Warmwasser

im Jahr

Bild 3b:
 Entwurf des
 zweiten
 Fragebogenteils für
 das „Kurzverfahren
 Energieprofil“ –
 Datengrundlage für
 die Anlagenbilanz

2.2 Weitere Schritte zur Rationalisierung

Das Projekt „Ökologischer Mietspiegel Darmstadt – Phase II“ baut auf die im Abschnitt 2.1 dargestellten Ergebnisse des Forschungsprojekts „Kurzverfahren Energieprofil“ auf. Dabei steht die praktische Anwendung des Verfahrens im Vordergrund.

Automatisches Einlesen und Berechnen

Bei der Datenerhebung für den Energiepass werden Informationen über das betreffende Gebäude aus unterschiedlichen Quellen zusammengetragen und in einem Fragebogen dokumentiert. Ist der Fragebogen vollständig ausgefüllt, werden die Daten derzeit manuell in ein Softwareprogramm eingegeben. Mit heute verfügbarer Technik ist es jedoch möglich, die Informationen aus dem Fragebogen automatisch einzulesen, daraus eine entsprechende Eingabedatei für das Berechnungsprogramm (Kurzverfahren) zu erstellen und den Primärenergiekennwert automatisch zu berechnen. Dies ist insbesondere bei den Massenerhebungen im Rahmen der Mietspiegelerstellung eine wichtige Vereinfachung.

Die Automatisierung des Einlesevorganges und der Berechnung soll im Rahmen des Projekts „Ökologischer Mietspiegel – Phase II“ entwickelt werden. Erforderlich sind hierzu:

- ≠ die Erstellung von entsprechend gestalteten Fragebögen;
- ≠ eine Einleseroutine mit Variablenidentifikation und -zuweisung;
- ≠ eine Plausibilitätsprüfung;
- ≠ die Entwicklung und Programmierung der Schnittstelle zu dem Energiepass-Kurzverfahren;
- ≠ die automatische Berechnung der Primärenergiekennwerte.

Anwendungstest / Probelauf

Um die Handhabbarkeit des Kurzverfahrens und des automatischen Einlesens in der Praxis zu testen, werden im Rahmen des DBU-Projekts die Primärenergiekennwerte für eine größere Anzahl von Gebäuden mit dem Kurzverfahren bestimmt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Gebäuden aus dem Darmstädter Martinsviertel, wobei insbesondere die Wohngebäude der städtischen Wohnungsbaugesellschaften untersucht werden sollen. In einem ersten Schritt erfolgt die Datenaufnahme durch geschultes Personal. In einem zweiten Schritt werden die Vermieter gebeten, den Fragebogen für das Kurzverfahren direkt auszufüllen. Aus dem Vergleich der Ergebnisse kann geschlussfolgert werden, ob die Datenaufnahme für das Kurzverfahren weiterhin von geschultem Personal erfolgen muss oder ob hier auf Angaben der Vermieter zurückgegriffen werden kann.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse werden das Kurzverfahren und die Automatisierung angepasst. Damit steht für die nächste Mietspiegelerhebung ein geeignetes und getestetes Werkzeug zur Verfügung.

3 „Energieverbrauchspass“ – Klassifizierung über den gemessenen Energieverbrauch

Bei zentral beheizten Gebäuden kann der Primärenergiekennwert unter gewissen Voraussetzungen aus dem gemessenen Heizenergieverbrauch ermittelt werden (Verbrauchskennwert). Da der Heizenergieverbrauch aus der Heizkostenabrechnung vergleichsweise einfach zu bestimmen ist, ergibt sich hierdurch ein großes Einsparpotenzial bei Zeit und Kosten. Dies ist insbesondere bei der Erstellung des Mietspiegels von entscheidender Bedeutung. Der Verbrauchskennwert kann aber auch bei der Anwendung des ökologischen Mietspiegels für eine erste Einordnung der Gebäude genutzt werden.

Parallel zur Anwendung des oben beschriebenen Energiepass-Kurzverfahrens werden daher im Rahmen des Projekts „Ökologischer Mietspiegel – Phase 2“ die Möglichkeiten und Voraussetzungen für die Verwendung von Verbrauchskennwerten bei der Mietspiegelerstellung und der späteren Anwendung untersucht. Da Verbrauchskennwerte nur für zentral beheizte Gebäude ermittelt werden können, stellen sie immer nur eine Ergänzung zu den berechneten Kennwerten dar. Wenn Bedarfskennwerte (berechnet) und Verbrauchskennwerte (gemessen) bei der energetischen Bewertung der Gebäude der Mietspiegelstichprobe „gemischt“ werden, müssen beide Kennwerte zu einer ähnlichen Klassifizierung der Gebäude führen. Voraussetzungen für die Anwendung von Verbrauchskennwerten ist also,

≠ dass sich im Mittel über eine große Anzahl von Gebäuden keine systematischen Abweichungen zwischen Verbrauchs- und Bedarfskennwerten ergeben und

≠ dass die Differenz zwischen den beiden Kennwerten ein akzeptables Maß nicht übersteigt.

Um Aufschlüsse über die Korrelation zwischen Bedarfs- und Verbrauchskennwerten zu erhalten wird auf die schon in Tab. 1 dargestellte Gebäudedatenbank zurückgegriffen. Für einen großen Teil der Gebäude liegt sowohl der mit einem ingenieurmäßigen Verfahren berechnete Energiebedarf vor als auch der gemessene Verbrauch für Heizung bzw. für Heizung und Warmwasser. Im Rahmen der Datenanalyse werden die Differenzen zwischen Verbrauchs- und Bedarfskennwerten gebildet. Identifiziert und soweit möglich auch begründet werden sollen dabei sowohl systematische Abweichungen als auch die Streuung. Dabei wird u.a. nach Baualter, Gebäudestandard, Gebäudegröße und Heizsystem differenziert. Bei der Interpretation der Differenzen wird der Einfluss des Klimas und des Nutzers aber auch der Einfluss von Randbedingungen bei der Berechnung betrachtet. Gegebenenfalls werden für Teilmengen Korrekturfaktoren definiert, die die Übereinstimmung zwischen Verbrauchs- und Bedarfskennwerten verbessern. Alternativ werden Ansätze für realistischere Randbedingungen der Berechnung diskutiert.

Die Unschärfe bei der energetischen Bewertung über den Verbrauchskennwert (verglichen mit dem ingenieurmäßigen Berechnungsverfahren) muss bewertet werden vor dem Hintergrund der Genauigkeitsanforderung, die bei der Mietspiegelerhebung und bei der späteren Mietspiegelanwendung erforderlich ist. So sollen Randbedingungen definiert werden, unter denen der Verbrauchskennwert zur Quantifizierung des Primärenergiekennwertes bei der Mietspiegelerstellung herangezogen werden kann. Denkbar ist hier z.B. eine Mindestanzahl von Wohneinheiten, gewisse Anforderungen an die Höhe des Primärenergiekennwertes usw.. Eine analoge Definition ist erforderlich für die Klassifizierung von Gebäuden bei der Anwendung des ökologischen Mietspiegels.

4 Einsatzrandbedingungen für Verbrauchskennwert und Kurzverfahren

Sobald die Arbeiten zum Verbrauchskennwert und Kurzverfahren abgeschlossen sind stehen zur Ermittlung der Primärenergiekennwerte mehrere Methoden mit unterschiedlichem Zeitaufwand und unterschiedlicher Genauigkeit zur Verfügung. Es stellt sich für die praktische Anwendung die Frage, welches Verfahren unter welchen Randbedingungen bei der Anwendung des ökologischen Mietspiegels verwendet werden kann. Prinzipiell muss dabei das Verfahren umso genauer sein, je näher der Primärenergiekennwert des zu bewertenden Gebäudes an dem Grenzwert liegt. Daher werden in einem weiteren Arbeitspaket des DBU-Projekts die Intervallgrenzen um den Grenzwert überprüft (z.B. +/- 25 kWh/(m²a)) bis zu denen mit den vereinfachten Verfahren gearbeitet werden kann. Hierzu werden an etwa 20 konkreten Gebäuden die Primärenergiekennwerte über

- ≠ den Verbrauchskennwert,
- ≠ die Grobbewertung mit dem Kurzverfahren
- ≠ die Feinbewertung mit dem Energiepass Hessen (Gebäudebewertung Phase 1) und
- ≠ die Detailbewertung mit Energiepass Hessen (exakteste Berechnung z. B. mit individueller Flächenaufnahme ...) ermittelt.

Aus dem Vergleich der Primärenergiekennwerte können die theoretischen Aussagen zur Genauigkeit und damit die Anwendungsgrenzen überprüft und gegebenenfalls modifiziert werden.

Vortrag 6

Vorbildhafte und nachhaltige Sanierung im Bestand Grünzellenkur

**Neukonzeption der Wohnanlage
Gießener - / Büdinger - / Mollerstraße**

Arne Schreier
Bauverein AG
Siemensstraße 20
64289 Darmstadt
Tel. 0 61 51 / 28 15 - 0
E-Mail: schreier@bauvereinag.de



Vorbildhafte und nachhaltige Sanierung im Bestand

Grünzellenkur

**Neukonzeption der Wohnanlage
Gießener - / Büdinger - / Mollerstraße**

Arbeitskreis Energieberatung
Ökologischer Mietspiegel
10. November 2004

Tagungsbeitrag



Allgemeines

Die bevorstehenden Sanierungen der Wohnungsbauten aus den 50er, 60er und 70er Jahren werden die Entwicklung des Bauens im 21. Jahrhundert prägen. Hieraus ergibt sich die Chance die vorhandene Wohnraumsituation den heutigen Lebensformen anzupassen sowie energetische Maßnahmen einzuleiten, die dem Niveau eines Neubaus gleichstehen. In diesem Kontext hat sich die Bauverein AG Darmstadt entschlossen, eine Wohnanlage am Rande des Darmstädter Bürgerparkviertels gegenüber der Waldspirale nachhaltig, ganzheitlich und vorbildhaft zu sanieren.

Die 1949 in einer schlichten aber funktionalen Architektur geschaffenen Wohngebäude verfügen derzeit über ca. 7.000 m² Wohnfläche verteilt auf 4 Vollgeschosse und 4 Baukörper mit jeweils 3 Hauseingängen. Die vorhandenen Dachgeschosse besitzen keine formale Funktion und bieten sich für die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum an.

Im Jahre 2001 wurde die Wohnanlage Gegenstand eines studentischen Architekturwettbewerbs an der Technischen Universität Darmstadt. Ziel der städtebaulichen Arbeit war die Schaffung von modernen Wohnwelten und die Umgestaltung der Freiraumsituation in urbane Erlebnisflächen. Als Preisträger ging der polnische Austauschstudent Cezary Sankowsky mit seiner Arbeit hervor, in dessen Entwurf Schwerpunkte auf großzügige und flexible Wohnräume gelegt wurden. Nach dem Entwurf des aus Warschau stammenden Studenten soll sich das zukünftige Leben im Areal zwischen Wohnung und Freiraum vollziehen. Zusätzlich konnte der Entwurf durch das geringe und damit kostenschonende Eingreifen in den Bestand überzeugen.

Da in der studentischen Arbeit die Zielsetzungen der Bauverein AG erreicht wurden, war eine Grundlage für die Neukonzeption des Areals geschaffen. Nach Erwerb der Rechte wurden die Architekten Beckenhaus & Hohm aus Bad König mit der Weiterentwicklung beauftragt. Zusätzlich wurde die Maßnahme vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung in das Programm *Nachhaltige energetische Sanierung auf Niedrigenergie-Niveau im Geschosswohnungsbau* aufgenommen. Inhalt des Programms ist die wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens durch das Institut Wohnen und Umwelt. Ziel soll es sein, den Bestand so zu sanieren, dass ein 5 Liter-Haus unter optimalem Kosten-Nutzen Verhältnis entsteht.

Nach diesem wissenschaftlich, ökonomisch und ökologisch formulierten Ansatz ist das Vorhaben als energetisches Modellprojekt zu verstehen. Die während der Bauphase gewonnenen Erkenntnisse sollen nach Beendigung des Sanierungsvorhabens Wissenschaftlern, Planern und Praktikern zur Verfügung gestellt werden.

Lebenswelten

Große lichtdurchflutete Wohnräume sollen die einfachen, dunklen und beengten Grundrisse ablösen. Hierfür wird die vorhandene Geschossfläche auf zwei statt bisher drei Wohnungen aufgeteilt. Die Wohnungen verfügen dann über ein großzügiges Wohnzimmer, welches auf der einen Seite den Mittelpunkt der Wohnung darstellen wird und auf der anderen Seite als Schnittstelle zu den Erlebnisflächen zwischen den einzelnen Baukörpern wirken soll. Einzelne Wohnungen sollen durch einen massiven Anbau zusätzlich vergrößert werden, jede Wohnung erhält einen Balkon, einige Dachgeschosswohnungen sollen mit einer Loggia ausgestattet werden.

Die Wohnungen besitzen nach der Sanierung eine Fläche von 60 bis über 100 m². Die Anzahl der Zimmer bewegen sich zwischen 2 bis 4 Wohnräumen. An den Enden der Gebäuderiegel werden Maisonetten im Dachgeschoss mit einer Wohnraumfläche von ca. 120 m² entstehen.

Durch die Integration des Dachgeschosses und den geplanten Anbauten wird die vorhandene Wohnfläche um über 2.000 m² auf 9.100 m² erhöht.

Die Grundrissänderungen sollen – wie in der studentischen Arbeit geplant – ohne großflächige Entkernungen durchgeführt werden, so dass kostengünstig ein zeitgemäßer Grundriss und moderne Wohnraumkonzepte entstehen.

Zwischen den einzelnen Baukörpern sind großflächige Grünanlagen geplant, die als Kommunikations- und Erlebnisflächen das urbane Leben im Bürgerparkviertel weiter erhöhen sollen. Zusätzlich sollen die Flächen als Übergangszone zum belebten Martinsviertel dienen, um so das Bürgerparkviertel stärker zu integrieren. In diesem Zusammenhang ist geplant die Mollerstraße zwischen Büdinger Straße und Rhönring zu entsiegeln und komplett aufzuheben.



Energie

Die Haustechnik des Gebäudes wird derzeit von veralteten dezentralen Heizungssystemen, maroden Rohrleitungen sowie abgewohnten Sanitärbereichen geprägt. Die vorhandenen Feuchtigkeitsschäden in den Wohnräumen – gerade im Bereich der Gebäudeecken – lassen die Notwendigkeit einer Wärmedämmung an Außenwand, Kellerdecke und Dach erkennen. Ferner sind bei einer genauen Betrachtung von Fenster- und Rollladenanschlüssen Gebäudefugen zu erkennen, die auf ein stark undichtiges Gebäude hinweisen.

Nach ersten Schätzungen kann davon ausgegangen werden, dass derzeit ein Heizwärmebedarf von über 180 kWh/m²a anfällt.

Um einen energetischen Meilenstein in Darmstadt bei der Sanierung der Bestandsgebäude zu setzen, werden ausgehend von einem primärenergetischen Neubaustandard nach Energieeinsparverordnung weitere energetische Schwerpunkte gesetzt, um ein höheres energetisches Niveau als den des Neubaus zu erreichen.

In diesem Zusammenhang wurden die im studentischen Entwurf entwickelten Loggien in der Fassadenfläche aufgehoben. Anknüpfend an die geforderte Flexibilität der studentischen Arbeit und der Verbindung von "Drinnen und Draußen" wurde ein Fassadengerüst entwickelt, das thermisch losgelöst die Forderungen des Studenten weitestgehend nachkommen soll.

Im Gegensatz zum geplanten bivalentem Heizungssystem, bestehend aus Klein-BHKW und Brennwertkessel, wird das "vor der Haustür" liegende Fernwärmenetz mit KWK Anteil zur Wärmeversorgung der vier Baukörper herangezogen.

Grundsätzlich soll bei allen vier Gebäuden ein Niedrigenergiehaus nach dem Leitfaden energiebewusste Gebäudeplanung (LEG) geschaffen werden. Hierfür werden zwei Sanierungsvarianten verteilt auf jeweils zwei Gebäude zur Ausführung kommen.



Hitec

Bei der energetischen Variante Hitec wird der Schwerpunkt bei der Sanierung auf die Haustechnik gelegt. Hier wird der Einbau einer geregelten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zur Ausführung kommen. Dadurch kann der bauliche Wärmeschutz etwas entlastet werden und es kommt zu Dämmstoffdicken von 14 cm an der Außenwand, 8 cm an der Kellerdecke und 14 cm im Dach. Anzumerken ist, dass die Dämmstoffdicken trotz der Lüftungsanlage mit WRG über den Standard hinausgehen.

Um die Wärmebrückenwirkung im Sockelbereich auf ein Minimum zu reduzieren, ist eine Perimeterdämmung von 10 cm vorgesehen.

Um dem hohen Wärmeschutzstandard nachzukommen, war anfänglich der Einbau von Fenstern mit Drei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und einem U_w -Wert von $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ geplant. Derzeitige Berechnungen ergeben jedoch, dass die wesentlich günstigere Alternative mit Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ausreichend ist.

Neben den nachträglichen Dämmmaßnahmen wird auch ein detailliertes Luftdichtheitskonzept erstellt um einen einwandfreien Betrieb der Lüftungsanlage zu gewährleisten. Die Qualitätssicherung wird über die Blower-Door-Messung stattfinden.

Durch die technisch sehr hochwertig geplanten Maßnahmen kann bei dem Haustyp Hitec ein Heizwärmebedarf nach LEG von ca. $40 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ erreicht werden. Unter Berücksichtigung der EnEV wird bei dieser Variante ein Primärenergiebedarf von unter $60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ erreicht, folglich kann beim Haustyp Hitec von einem KfW-Energiesparhaus 60 gesprochen werden.



Effizienz

Beim Haustyp Effizienz soll der hohe Energiestandard durch Verbesserung der Dämmmaßnahmen erreicht werden. Der bauliche Wärmeschutz wird sich hier an einem energetischen Neubaustandard orientieren, der die Anforderung der Energieeinsparverordnung um ca. 25 % unterschreitet. Dies führt zu Dämmstoffdicken von 16 cm für die Außenwände, 22 cm für das Dach und 10 cm für die Kellerdecke. Zusätzlich wird auch bei dieser Sanierungsvariante eine Perimeterdämmung im Bereich der Kellerwände bis ca. 70 cm unter Kellerdecke in das Erdreich eingebaut.

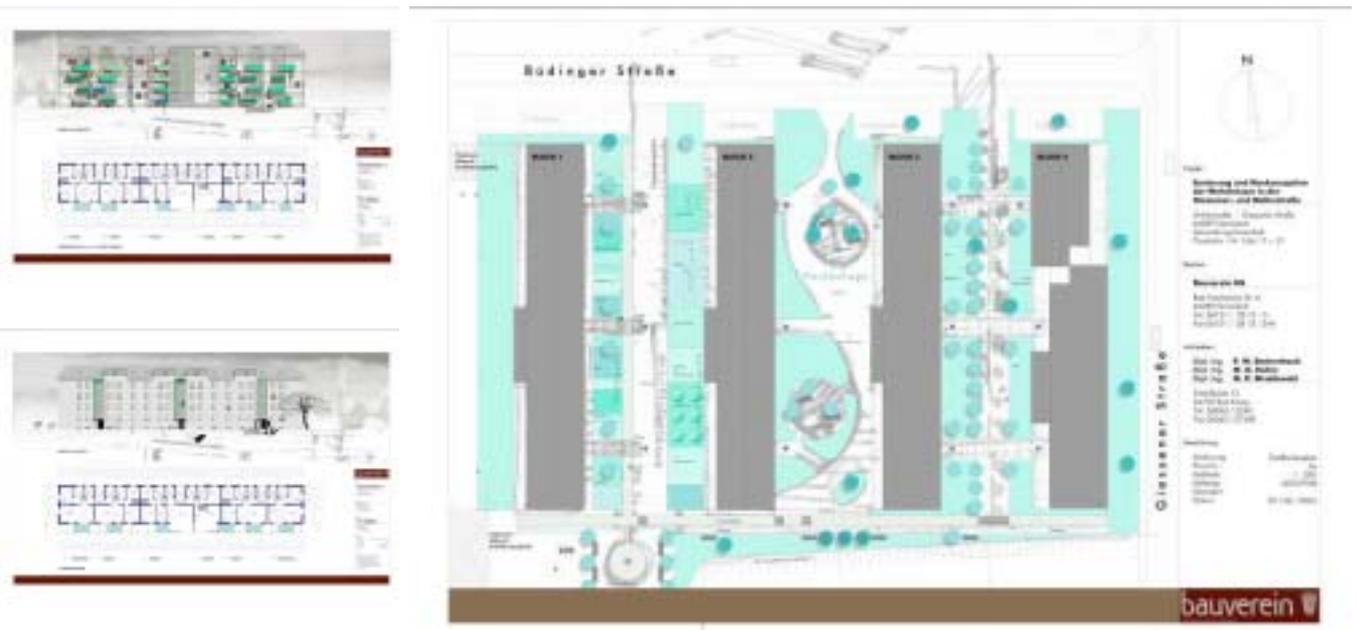
Schwierigkeiten bereitet bei dieser Variante die Dämmung der Kellerdecke, da hier nur eine lichte Höhe von 1,90 m vorliegt, demnach werden gegenwärtig Alternativen untersucht, die durch Erneuerung des Bodenaufbaus im Erdgeschoss die Kellerdeckendämmung bei Beibehaltung U-Wert entlastet.

Auch bei der Variante Effizienz reicht eine Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U_w -Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ aus.

Der wesentliche Unterschied zum Haustyp Hitec liegt in der Haustechnik. Hier wird zwar nicht gänzlich auf eine Lüftungsanlage verzichtet, sondern nur auf die Wärmerückgewinnung. Folglich kommt es zum Einbau einer Abluftanlage mit Zuluft über Außenwanddurchlässe.

Zusätzlich soll bei diesem Haustyp der Einsatz von effizienter Regelungstechnik die Energiebilanz weiter verbessern.

Der Heizwärmebedarf bewegt sich nach LEG um $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ und soll durch den Einsatz von effizienter Regelungstechnik weiter reduziert werden.



Ökonomie

Die energetischen Maßnahmen werden über die Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau gefördert. In diesem Zusammenhang wurden die Energiekonzepte so entwickelt, dass bei beiden Hausvarianten der Teilschulderlass im Rahmen des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms geltend gemacht werden kann. Zusätzlich wird die Schaffung des neuen Wohnraums im Dachgeschoss durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau zinsgünstig unterstützt.

Nach Ausschöpfung der zur Verfügung stehenden Programme, können ca. 50% der Gesamtkosten durch die Kredite der KfW gedeckt werden.

Ökologischer Mietspiegel Darmstadt

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Wohnen und Umwelt wurde die Wirtschaftlichkeit der energetischen Maßnahmen unter Berücksichtigung des *Ökologischen Mietspiegels Darmstadt* untersucht.

Unter Berücksichtigung der wärmetechnischen Beschaffenheit kann bei einem Primärenergiekennwert von unter 175 kWh/m²a die Vergleichsmiete um 0,37 €/m² erhöht werden. Demgegenüber können die Kosten der Energiesparmaßnahmen alternativ nach § 559 BGB geltend gemacht werden, was eine Erhöhung gegenüber dem Aufschlag der Vergleichsmiete um den Faktor 3 ausmachen kann.

Trotz dieser hohen Differenz zeigt sich, dass sich bei einem Betrachtungszeitraum von 25 Jahren der Kapitalwert nach Erhöhung der Vergleichsmiete besser darstellt als bei einer Anhebung der Miete nach § 559 BGB, die zum Zeitpunkt der Geltendmachung wesentlich höher ausfällt.

Zu diskutieren ist in diesem Zusammenhang, ob dem Mieter die wesentlich höhere Mieterhebung zu zumuten ist oder ob nicht die Erhöhung über den Ökologischen Mietspiegel nachhaltiger zu bewerten ist, da sich hierbei die Anhebung der Kaltmiete weitestgehend mit den Einsparungen des Energieverbrauchs verrechnet.

Horizont

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die energetische Zielsetzung unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen erreicht wird, mit einem Heizwärmebedarf von unter 50 kWh/m²a werden die Grenzwerte des Niedrigenergie Niveaus weit unterschritten. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass aufgrund der Anbindung der Häuser an das Fernwärmenetz mit KWK-Anteil eine CO₂-Einsparung von über 90% erreicht wird.

Derzeit arbeiten die beauftragten Architekten und Fachingenieure an der Ausführungsplanung, demzufolge wurde der Bauantrag bei der Wissenschaftsstadt Darmstadt eingereicht, mit der Genehmigung kann mit Beginn des neuen Jahres gerechnet werden. Die Arbeiten sollen dann im März 2005 beginnen, geplant ist derzeit eine Bauzeit von ca. 2½ bis 3 Jahren.



Projektentwicklung

Dipl.-Ing. Arne Schreier

06151-2815717

schreier@bauvereinag.de

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. Schreier", is written over a light grey rectangular background.

Darmstadt, im November 2004