ARGE
Arbeitsgemeinschaft
für zeitgemäßes Bauen e.V.

Wohnungsbau in Deutschland - 2011

Modernisierung oder Bestandsersatz

Studie zum Zustand und der Zukunftsfähigkeit des deutschen „Kleinen Wohnungsbaus“

Dietmar Walberg Astrid Holz Timo Gniechwitz Thorsten Schulze

Band I Textband

Impressum

Herausgeber:
Dietmar Walberg

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes
Bauen e.V.
Walkerdamm 17
24103 Kiel
Telefon 0431 – 66369-0
Telefax 0431 – 66369-69
mail@arge-sh.de
www.arge-sh.de

Autoren:
Dietmar Walberg
Astrid Holz
Timo Gniechwitz
Torsten Schulze

Lektorat und Schlussredaktion,
Wissenschaftliche Beratung:
Astrid Holz

Die Bauforschungsberichte erscheinen in loser Folge.

ISBN 978-3-939268-02-4

Kiel, März 2011

Wohnungsbau in Deutschland 2011
Modernisierung oder Bestandsersatz

Auftraggeber:

Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V.
Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V.
Zentralverband des deutschen Baugewerbes
Verband privater Bauherren e.V.
Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel e.V.
Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V.

Auftragnehmer:

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Datum: 10.03.2011

Bauforschungsbericht Nr. 59

Herausgeber
Dietmar Walberg
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.

Text und Inhalt
Dietmar Walberg
Astrid Holz
Timo Gniechwitz
Thorsten Schulze

ARGE
Arbeitsgemeinschaft
für zeitgemäßes Bauen e.V.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort 4
2. Einführung 5
2.1. Auftraggeber 5
2.2. Anlass 5
2.3. Auftrag 5
2.3.1. Der „*kleine Wohnungsbau*“ in Deutschland 5
2.3.2. Welches bauliche Potenzial gibt es für den „*kleinen Wohnungsbau*“ in der Bundesrepublik Deutschland. 7
2.4. Vorgehensweise 8
Individuelle Befragungen 9
Auswertung vorhandener Untersuchungen und Studien 9
Kostenermittlung 9
2.5. Zielsetzung 10
3. Datengrundlagen 11
3.1. Gebäudebestand 11
3.2. Bautypen und Baualtersklassen 12
3.2.1. Primärdaten 12
3.2.2. Sekundärdaten 14
3.3. Baukosten und Modernisierung 18
4. Generationengerechter Umbau 19
4.1. Umdenken einer Begrifflichkeit 19
4.1.1. Kategorie 1: Barrieren reduzieren 20
4.1.2. Kategorie 2: Barrieren beseitigen 21
4.1.3. Kategorie 3: Barrierefreiheit 21
4.2. Wohnen im Alter - Literaturauswahl 22
5. Andere Untersuchungen 25
6. Energiekennwerte 29
6.1. Energieverbrauchskennwerte 29
6.2. Energiebedarfskennwerte 30
7. Baukosten und Verbräuche 32
7.1. Kosten der Gebäude 32

7.2. Energieverbrauchsübersicht ... 33
8. Quantifizierung nach Baualter und Bautyp ... 34
8.1. Gebäudebestand Ein- und Zweifamilienhäuser ... 34
8.2. Wohnungsbestand Ein- und Zweifamilienhäuser ... 34
8.3. Gebäudebestand kleine Mehrfamilienhäuser ... 35
8.4. Wohnungsbestand kleine Mehrfamilienhäuser ... 35
8.5. Übersicht: Gesamtgebäudebestand in Deutschland ... 36
8.6. Bestandsanalyse – Der *kleine Wohnungsbau* in Deutschland ... 37
9. Besondere Bauformen und Konstruktionen ... 39
9.1. Einfamilienhäuser in der ehemaligen DDR ... 39
9.2. Monolithische und zweischalige Bauweise ... 41
9.3. Fertighäuser ... 43
10. Energieverbrauch, Modernisierungs- und Bauteilzustände ... 44
10.1. Energieverbrauchskennwerte im Gebäudebestand ... 44
10.2. Modernisierungszustand ... 47
10.3. Zustand der Bauteile ... 57
11. Herstellungsenergieaufwand von Baukonstruktionen ... 61
12. Modellrechnungen an fünf Gebäudetypen ... 64
12.1. Beschreibung der Gebäudetypen ... 65
12.2. Energetische Modernisierung – Kosten und Nutzen ... 70
12.3. Generationengerechter Umbau – Kategorien und Kosten ... 83
12.4. Kostenzusammenstellung ... 89
13. Kostenvergleich Modernisierung – Bestandsersatz ... 95
14. Bestandsersatz ... 101
14.1. Kriterien für Abrissoptionen ... 101
14.1.1. Kleinere Mehrfamilienhäuser ... 101
14.1.2. Ein- und Zweifamilienhäuser ... 104
14.2. Kleine Wohnungsgrößen regionalisiert ... 106
14.3. Leerstand ... 108
14.4. Seniorengerechte Wohnungen – Regionalisierte Betrachtung ... 111
14.5. Potential für einen sinnvollen Bestandsersatz ... 112
15. Zusammenfassung ... 115
16. Ausblick ... 119
17. Literatur und Quellen ... 120

1. Vorwort

„*Das Europäische Parlament ermuntert die Mitgliedstaaten, sich dafür einzusetzen, dass bestimmte ineffiziente Gebäude, die nicht zum Kulturerbe gehören, abgerissen und durch Neubauten ersetzt werden, wenn sie weder nachhaltig noch kosteneffizient modernisiert werden können*“ [1]

Die vorliegende Studie entstand zwischen Juli 2010 und März 2011 durch die *Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.* im Auftrag der *Deutschen Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau* (DGfM), des *Bundesverbandes freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen* (BfW), des *Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes*; des *Verbandes privater Bauherren*, *des Bundesverbandes Deutscher Baustofffachhandel* und des *Bundesverbandes Baustoffe – Steine und Erden.*

Die Auswertungen wurden in enger Kooperation mit den Verbänden der privaten, gewerblichen und freien Unternehmen der deutschen Wohnungswirtschaft und deren Unternehmen sowie zahlreichen Hauseigentümern vollzogen. Den beteiligten Wohnungsunternehmen, Eigenheim- und Mehrfamilienhausbesitzern, den Behörden, statistischen Ämtern und Ministerien und der Investitionsbank Schleswig-Holstein sei an dieser Stelle für die gute Zusammenarbeit, die Beantwortung der Fragebögen und die Zusammenstellung und die Zurverfügungstellung der Daten gedankt.

In die Vergleichsbetrachtungen sind die Ergebnisse von parallel laufenden Studien, die im Auftrag der *Innovationstiftung Schleswig-Holstein, Haus und Grund Deutschland, der Landeshauptstadt Kiel und des Landkreises Nordfriesland* erstellt wurden, eingeflossen.

Die Vergleichszahlen beruhen auf den Ergebnissen der laufenden Untersuchungen und Auswertungen aus der Tätigkeit der *Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.*: der Beobachtung der bauwirtschaftlichen Tätigkeit und der Entwicklung der Baukosten, dem Fördercontrolling und der Evaluation sowie der Unterhaltung umfangreicher Baudatenbanken seit der Gründung 1946.

Die *Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.* (Arge) ist seitdem die Gesprächsplattform aller am Bau Beteiligten in Schleswig-Holstein und hat sich von Beginn an dem wirtschaftlichen Bauen verpflichtet. Sie ist das Institut für die Bau- und Wohnberatung und die technische Qualitätssicherung in Norddeutschland. Die *Arge* ist bereits seit 1950 eine anerkannte Bauforschungseinrichtung der Bundesrepublik Deutschland. Seit 1972 ist sie das anerkannte Rationalisierungsinstitut des Landes Schleswig-Holstein und somit kontinuierlich und aktiv an der Entwicklung, Überprüfung und Evaluierung des Förderrahmens bezogen auf den Wohnungsbau beteiligt.

Kiel im März 2011
Dietmar Walberg

[1] Bericht über die Überarbeitung des Aktionsplans für Energieeffizienz (2010/2107(INI)) Ausschuss für Industrie, Forschung und Energie - EUROPÄISCHES PARLAMENT vom 18.11.2010

2. Einführung

2.1. Auftraggeber

Die Auftraggeber der Studie sind Verbände des Baugewerbes, der Baustoffindustrie, der privaten und freien Immobilien- und Wohnungswirtschaft sowie des Baustoff-Fachhandels. Die Auftraggeber gehören zur bundesweiten Kampagne „*Impulse für den Wohnungsbau*“:

2.2. Anlass

Die Auftraggeber wollen neue Erkenntnisse über

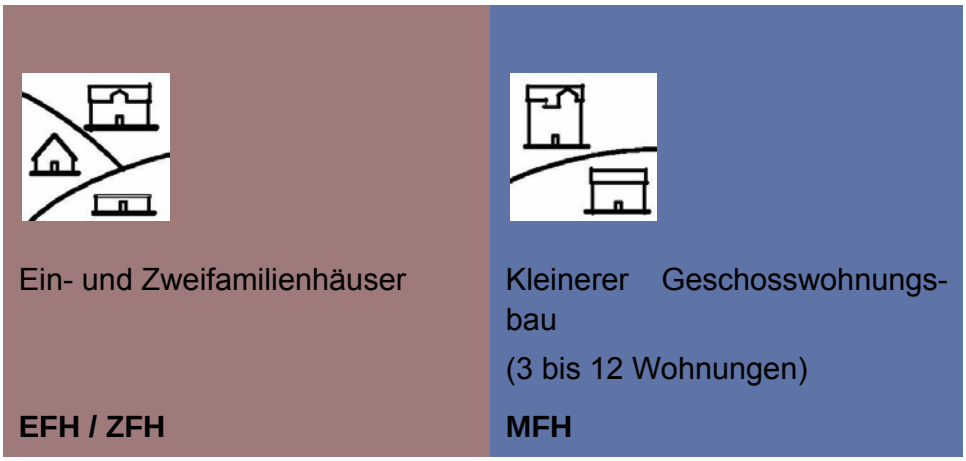
- die Größenordnung, den technischen Zustand und die Modernisierungsfähigkeit des „*Kleinen Wohnungsbaus*“ in Deutschland gewinnen und die
- Abschätzung des quantitativen Potentials (Anzahl) der nicht modernisierungsfähigen Gebäude ermitteln.

2.3. Auftrag

2.3.1. Der „*kleine Wohnungsbau*“ in Deutschland

Die Studie befasst sich mit der bestehenden Bausubstanz im weitgehend selbstgenutzten Wohnungsbau der Ein- bis Zweifamilienhäuser und der kleineren Mehrfamilienhäuser (3 bis 12 Wohnungen) im vermieteten Wohnungsbau.

Der Begriff des „kleinen Wohnungsbaus“ wird im Folgenden in dieser Studie als Sammelbegriff für die Ein- und Zweifamilienhäuser und kleineren Mehrfamilienhäusern mit bis zu zwölf Wohneinheiten in Deutschland verwendet werden.



Piktogramme für die Gebäude des „kleinen Wohnungsbaus“.

E 68			M 68		
Gebäudeklasse hier: Einfamilienhäuser 60er Jahre	**Energetische Modernsierung**	**Generationengerechter Umbau**	**Gebäudeklasse hier: Mehrfamilienhäuser 60er Jahre**	**Energetische Modernsierung**	**Generationengerechter Umbau**

Der Untersuchungsumfang schließt die Entwicklung von Bautypen nach Baualtersklassen, dem baulichen Zustand der Gebäude und dem Modernisierungsgrad mit ein. Ausgehend von einer umfassenden Bestandsaufnahme auf der Grundlage der vorhandenen statistischen Daten des Bundes, der Länder und des eigenen Bauarchivs und anderer Institutionen können nun die Erkenntnisse über die bestehende Bausubstanz im Untersuchungszeitraum 2008 – 2010 dokumentiert werden. Dabei sind typische Hausformen exemplarisch zusammen gefasst worden.

Die einzelnen Gebäude werden in Bautypen und Baualtersklassen gegliedert. Bestehende Gebäudetypologien[2] wurden als Grundlage genommen und um die neu zu erfassenden Gebäude ergänzt. Parallel dazu wurden zeitnahe Ergebnisse wie aus Untersuchungen zu Einfamilienhäusern im ländlichen Raum[3] und dem innerstädtischen Ein- und Zweifamilienhausbau[4] mit eingearbeitet. Vorarbeit wurde bereits mit der vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung geförderten Studie „*Siedlungen der 50er Jahre - Modernisierung oder Abriss?*“ geleistet. [5]

[2] Institut Wohnen und Umwelt (Hrsg.): „Deutsche Gebäudetypologie Systematik und Datensätze“, Darmstadt, 2003; Regionale Gebäudetypologien: Gebäudetypologie Schleswig-Holstein, Dortmunder Gebäudetypologie, Gebäudetypologie Bayern, Gebäudetypologie Sachsen, Hessische Gebäudetypologie, Heidelberger Gebäudetypologie, etc.

[3] Landkreis Nordfriesland: Haushaltsbefragung im Rahmen des Masterplan Daseinsvorsorge im Kreis Nordfriesland - Zukunft des Wohnungsbaus; Kreis Nordfriesland; stadt.land.freunde Politikberatung und Coaching,/Berlin; GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH/Hamburg; Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.,/Kiel; Gertz Gutsche Rümenapp - Stadtentwicklung und Mobilität GbR/Hamburg; Husum/Kiel/Hamburg, 2011

[4] Landeshauptstadt Kiel: Haushaltsbefragung im Rahmen des Quartiersentwicklungskonzeptes zur altersgerechten Anpassung der Kieler Stadtteile Ellerbek und Wellingdorf; GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH/Hamburg; Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V./Kiel; Haus und Grund Kiel; Landeshauptstadt Kiel; Kiel 2010

und: Stadt Flensburg (Hrsg.): Ergebnisse des Modellvorhabens - Flensburg: Generationsübergreifende und nachbarschaftsorientierte Bestandsentwicklung am Beispiel Mürwik (Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein; Selbsthilfe Bauvereins Flensburg (SBV); Investitionsbank Schleswig-Holstein, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. ; Haus und Grund Flensburg e.V.; konsalt Gesellschaft für Stadt- und Regionalanalysen und Projektentwicklung mbH Hamburg; Elbberg Hamburg Gbr); Flensburg 2010

[5] Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Selk, Dieter, Walberg, Dietmar; Holz, Astrid: „Siedlungen der 50er Jahre - Modernisierung oder Abriss? - Methodik zur Entscheidungsfindung über Abriss, Modernisierung oder Neubau in Wohnsiedlungen der 50er Jahre“; Kiel 2007

Die Feststellung des baulichen Zustands der Gebäude umfasst die anteiligen, in der Gebäudetypologie bereits vorgegebenen konstruktiven, und nach Sanierungszustand unterschiedenen Bauzustandstypen. Hierbei wurden die Daten vorhandener Untersuchungen ausgewertet sowie die eigenen Untersuchungen herangezogen, in die durch Befragung von privaten und gewerblichen Hauseigentümern Erkenntnisse von mehr als 10.000 Gebäuden eingeflossen sind.[6]

Die Feststellung des Modernisierungszustands der Gebäude basiert auf den Auswertungen dieser Befragungen. Die Hauseigentümer gaben detailliert Auskunft über die Art durchgeführter Modernisierungen sowie Umfang und Qualität der durchgeführten Arbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf energetischen Sanierungen einschließlich der Maßnahmen an der Haustechnik.

In den Typologien werden daher die Gebäude auf ihren Modernisierungsgrad hinsichtlich eventuell baulicher Maßnahmen klassifiziert. Weiterhin wird bezüglich der Feststellung von Barrierefreiheit und Barrierearmut eine neue Einteilung entwickelt.

Es wurde en Detail untersucht, welche Möglichkeiten der Modernisierung und des Umbaus bestehen hinsichtlich energetischer Verbesserung, dem generationengerechten Umbau, wie Barrierenbeseitigung, Herstellung von Barrierefreiheit, Flexibilität der Nutzung aber auch Erreichen von Schallschutzzielen.

Dabei geht es immer um die Feststellung der Modernisierungsmöglichkeiten aber auch um die Grenzen der Möglichkeiten von Modernisierungen.

2.3.2. Welches bauliche Potenzial gibt es für den „*kleinen Wohnungsbau*“ in der Bundesrepublik Deutschland.

1. Wie viele Gebäude dieser Art – mit wie vielen Wohnungen gibt es in Deutschland?

2. Wann sind sie errichtet worden? (Baualtersklassen)

3. In welchem technischen Zustand befinden sich diese Gebäude?

3. Ermittlung von typischen Baukosten als Vollkosten für

- Modernisierungen
- Neubauten

4. Mit welchem wirtschaftlichen Aufwand ist eine Modernisierung möglich?

- energetische Modernisierung
- altersgerechter Umbau durch Abbau von Barrieren.

5. Wann lohnt sich eine Modernisierung nicht mehr, wann sollte Bestandsersatz durch Abriss und Neubau erfolgen?

[6] zum Beispiel die in Zusammenarbeit mit Haus & Grund und dem BfW durch die ARGE vorgenommene umfangreiche Befragung von Eigentümern

Es wurden Varianten gerechnet, die verschiedene Beispiele der Modernisierung und des Umbaus umfassen sowie die Kosten hierfür ermittelt und in Relation zu Vergleichs- z.B. Neubaukosten gesetzt.

Die Studie soll dazu dienen bauliche Möglichkeiten aber auch technische Grenzen der Modernisierung oder des Umbaus aufzuzeigen, und einen vorurteilsfreien Umgang mit dem Erhalt der bestehenden Bausubstanz respektive Abriss und Bestandsersatz zu ermöglichen.

2.4. Vorgehensweise

Eine Grundlage der Studie sind die Daten der begleiteten Baumaßnahmen und durchgeführter Ausschreibungen sowie die Auswertung der Kosten abgerechneter Projekte. Die Rückkopplung in der Analyse von Energieverbrauchsdaten gibt Auskunft über den Erfolg der baulichen Praxis.

Zu den Datenauswertungen des statistischen Bundesamtes und der Statistischen Landesämter konnten die eigenen Erhebungen und Energieverbrauchsauswertungen als Primärdaten genutzt werden. Die Art und Form der Gebäude, die Wohnungsanzahl und die Bauzeit sind in der Auswertung der Energieverbrauchsdaten berücksichtigt worden.

Die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. erfasst Baukosten seit 1946. Seitdem finden jährliche Auswertungen und Berichte über die regionale und überregionale Bautätigkeit sowie die Erfassung der bauwirtschaftlichen Daten statt. Gleichzeitig werden Preisdatenbanken geführt, die auf der Analyse abgerechneter Baumaßnahmen beruhen. Diese werden in einem regionalen aber auch überregionalen Archiv mit Vergleich von nationalen Daten erfasst. Die Begleitung der Pilot- und Demonstrativbauvorhaben der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit den Schwerpunkten der 50er, 60er, 70er und Anfang der 80er Jahre, die Begleitung und Evaluation der mit Schwerpunkt Energie- und Ressourcenschutz geplanten Projekte ab der 1990er Jahre sowie die Bestandserfassung der selbst durchgeführten Gebäudetypisierungen (Haus- und Konstruktionstypen als Grundlage für die Wohnungsbauförderung bei mehr als 100.000 durchgeführten Bauvorhaben des Einfamilien- und Geschosswohnungsbaus) werden ebenfalls laufend ausgewertet.

Zu den Auswertungen gehört auch die Plausibilitätsprüfung, die Beratung und Begleitung der Ausschreibungs- und Angebotsverfahren sowie die Bewertung der Angemessenheit von berechneten und erzielten Baukosten. Zur Vervollständigung der Energieverbrauchsdaten wurden die Untersuchungen und Ergebnisse anderer Datenerhebungen als Sekundärdaten verwendet.

Dazu gehören die von Energiedienstleistern wie *Metrona Wärmemesser Union GmbH*, *BRUNATA Wärmemesser GmbH & Co. KG, ISTA* und *Techem GmbH* vor Ort erhobenen Verbrauchsdaten und andere Untersuchungen, z.B. der *iwb Entwicklungsgesellschaft*, *co2online*, dem *Institut für Wirtschaftsforschung* und dem *Institut Wohnen und Umwelt*.

Individuelle Befragungen

Die *harten* technischen Fakten wurden auch durch die Abfrage subjektiver *weicher* Kriterien ergänzt. Der Fragebogenversand erfolgte im Zusammenhang mit einer eigenen Energieverbrauchsdatenerhebung und im Kontext einer Beteiligung an zwei Modellprojekten, dem auf eine Region bezogenen „*Masterplan Nordfriesland*“ und dem städtischen Projekt „*Altengerechter Umbau*“ von Kiel-Ellerbek und Wellingdorf[7].

Neben den Fragen zum Standard wie „*Wann und in welcher Qualität fanden Modernisierungen statt?“* und „*In welchem Zustand sind die Gebäude?“* wurden auch individuell empfundene Mängel abgefragt. Die Defizite wurden präzise durch die Bewohner/Eigentümer benannt.

Auswertung vorhandener Untersuchungen und Studien

Aus der Summe des bereits existierenden Materials wurden Fallbeispiele und Berechnungsszenarien entwickelt, die nachvollziehbar Auskünfte zu folgenden Schwerpunkten geben:

- Technische Zustände
- Altengerechtigkeit mittels Barrierenbeseitigung
- Defizite im Wohnungs-/Gebäudebestand.

Die Untersuchung verweist im Ergebnis auf die technischen Möglichkeiten bei der Berücksichtigung der Kosten für entsprechend klassifizierte Zielergebnisse.

Gleichzeitig sollen im Bereich energetischer Modernisierungen Einsparpotentiale aber auch die Grenzen von Einsparungen exemplarisch aufgezeigt werden.

Kostenermittlung

Die Quantifizierung von Baukosten für fünf Gebäudetypen erfolgte für die Auisgangslagen A – nicht modernisiert, B – gering modernisiert, C mittel/größtenteils modernisiert. Die Kostenberechnungen beziehen sich auf sechs verschiedene Zielformulierungen: Bauteilweise EneV 2009 Bestand, EneV 2009 Bestand, Effizienzhaus 115, Effizienhaus 100, Effizienzhaus 85 und Effizienzhaus 70.

- Modernisierungen
- Umbauten
- Abriss

[7] Die Ergebnisse beider Studien werden zur Zeit für die Veröffentlichung vorbereitet.

exemplarisch anhand von Baukosten-Auswertungen abgerechneter Bauvorhaben des geförderten und freifinanzierten Wohnungsbaus im Abgleich mit Kostenermittlungen von anderen Stellen.[8]

Die gleichen Kostenaufstellungen und Untersuchungen wurden für die baulichen Maßnahmen zur Sicherung einer nachhaltigen Nutzungsfähigkeit in Bezug auf Barrierefreiheit, Barrierearmut, flexibles Wohnen, respektive Umnutzbarkeit aufgestellt. Im Sinne eines Kosten-/Maßnahmenkatalogs werden dabei die wirtschaftlichen Möglichkeiten von Modernisierung, Sanierung und Umbau, Abriss und vergleichbare Baukosten für Neubauten gegenübergestellt.

2.5. Zielsetzung

Gesucht werden Grundlagen für ein Instrumentarium zur in sich schlüssigen Feststellung, wann ein Gebäude sinnvollerweise ersetzt werden muss. Dazu werden die einzelnen Gebäudetypen anhand von Fallbeispielen, die als Kosten für die Gebäudeklassen hochgerechnet werden, für die verschiedenen Modernisierungs- Umbau und Sanierungsvarianten aufgezeigt. Dabei geht es um die Berechnung von baulichen Maßnahmen für energetische Zielsetzungen aber auch um die Erfassung von baulichen Kleinst- bis umfangreichen Maßnahmen zur Sicherstellung nachhaltiger – generationentauglicher - Nutzungsfähigkeit von Grundrissen und Gebäudetypen.

In diese Untersuchung fließen erfasste Praxisbeispiele, sowie die eigenen oder begleiteten Ergebnisse von Forschungsmaßnahmen auf Bundesebene einschließlich der Auswertungen von Baumaßnahmen ein, die als exemplarisch gelten können.

Die Gegenüberstellung von Modernisierungs-, respektive Abbruch- und Neubaumaßnahmen soll einer Entscheidungsfindung und einer sachlichen Auseinandersetzung zum Erhalt vorhandener Bausubstanz und - gegebenenfalls – einem auch staatlich geförderten Bestandsersatz durch Neubau dienen.

Altbau
Steigerwaldstrasse Neumünster 1951 ERP

Bestandsersatz
Steigerwaldstrasse Neumünster 2007 KfW

[8] z.B.: Institut Wohnen und Umwelt GmbH: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012; Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten; Entwurf des Endberichts; Darmstadt 2010

3. Datengrundlagen

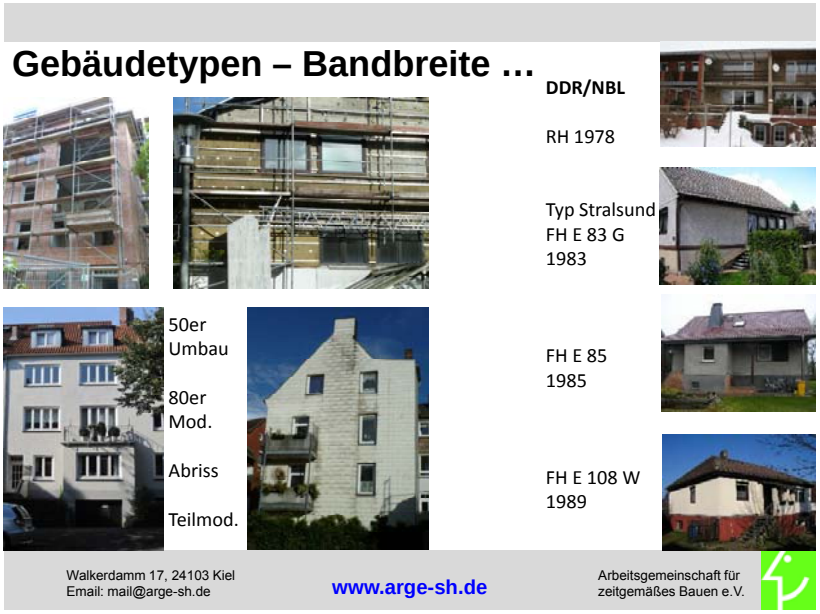
3.1. Gebäudebestand

Der Gebäudebestand in Deutschland wurde anhand von Erhebungen des *Statistischen Bundesamtes Wiesbaden*[9], des *Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung*[10] BMfVBS, Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010 ermittelt und mit den Daten eigener Studien und Erhebungen aus den Jahren 2006 bis 2010 abgeglichen.

Neben der Einteilung in Baualtersklassen gemäß der deutschen Wohngebäudetypologie des *Instituts Wohnen und Umwelt*, IWU 2003[11], sollten zusätzlich die Häufigkeiten von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie von kleineren Mehrfamilienhäusern mit bis zu 12 Wohneinheiten dargestellt werden.

Vergleichend wurden dabei die Angaben über Gebäude und Wohnungen gegenübergestellt.

Durch die Mikrozensus Zusatzerhebung 2008 konnten Angaben über die jeweiligen Anteile größerer Wohngebäude (> 12 WE bzw. mehr als 4 Geschosse) bestimmt werden.[12]



[9] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Hrsg.): 50 Jahre Wohnen in Deutschland, Oktober 2000

S. 41:"Wohngebäude nach Zahl der Wohnungen", Angaben nach Wohnungsanzahl für die Jahre 1950 bis 1997

S. 43:"Wohngebäude nach Baualter", Angaben nach Baualter für die Jahre 1950 bis 1993

S. 48.u. 49. „Fertiggestellte Wohnungen in Wohngebäuden"

S. 59. „Baualter der Wohnungen in Wohngebäuden"

[10] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Wohnen in Zahlen 2009/2010

S. 48:"Reine Mietwohneinheiten nach Baujahr, Wohnfläche und Bruttokaltmiete je m² Wohnfläche 1998, 2002 und 2006)"

S. 88:"Baugenehmigungen- Hochbau (Anzahl von Wohnungen)"

[11] Deutsche Gebäudetypologie, Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, 2. Auflage 12/2003

[12] Stand 2008 - Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden und Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin

3.2. Bautypen und Baualtersklassen

3.2.1. Primärdaten

Daten aus eigener Erhebung in Verbindung mit umfassender Eigentümerbefragung

Die Grundlage für die in der Studie aufgeführten Energieverbrauchsangaben und dargestellten Modernisierungszustände im Bestand bilden umfangreiche Datenauswertungen der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen. Die hierfür verwendeten Rohdatensätze stammen aus der Zusammenarbeit und Kooperation mit nationalen Institutionen und Verbänden sowie der deutschen Wohnungswirtschaft. Hinsichtlich der Modernisierungszustände der Gebäude beruhen die Angaben auf umfangreichen Eigentümerbefragungen die zum Beispiel in Zusammenarbeit mit Haus & Grund und dem BfW durchgeführt wurden. Die kompletten Datensätze beinhalten allgemeine Gebäudegrunddaten, Energieverbrauchsdaten sowie ingenieurtechnische Bewertungen zum energetischen IST-Zustand der Gebäude.

Diese bundesweite Erhebung im Gebäudebestand umfasst detaillierte Daten von 10.066 Gebäuden mit ca. 40.300 Wohneinheiten. Bei Separierung des Datenbestandes nach Bautypen verteilen sich 4.575 Datensätze auf Ein- und Zweifamilienhäuser (ca. 7.800 Wohneinheiten) und 5.491 Datensätze auf kleinere Mehrfamilienhäuser (ca. 32.500 Wohneinheiten). Diese exemplarischen Daten decken in ihrer prozentualen Verteilung sehr gut das Spektrum baulicher Gegebenheiten in Deutschland ab. Hinsichtlich der betrachteten Baualtersklassen kann ebenfalls ein hoher Übereinstimmungsgrad festgestellt werden.

	EFH/ZFH		MFH		Gesamt	
Baualters-klasse	**Anzahl**	**Anteil**	**Anzahl**	**Anteil**	**Anzahl**	**Anteil**
vor 1918	645	14,1 %	1.104	20,1 %	1.749	17,4 %
1918 – 1948	696	15,2 %	647	11,8 %	1.343	13,3 %
1949 – 1957	508	11,1 %	555	10,1 %	1.063	10,6 %
1958 – 1968	754	16,5 %	1.000	18,2 %	1.754	17,4 %
1969 – 1978	705	15,4 %	724	13,2 %	1.429	14,2 %
1979 – 1987	344	7,5 %	521	9,5 %	865	8,6 %
1988 – 1993	251	5,5 %	313	5,7 %	564	5,6 %
1994 – 2001	347	7,6 %	341	6,2 %	688	6,8 %
2002 – 2008	325	7,1 %	286	5,2 %	611	6,1 %
Gesamt	4.575	100 %	5.491	100 %	10.066	100 %

Tabelle 1: Erfasste Datensätze, unterschieden nach Bautyp und Baualtersklasse

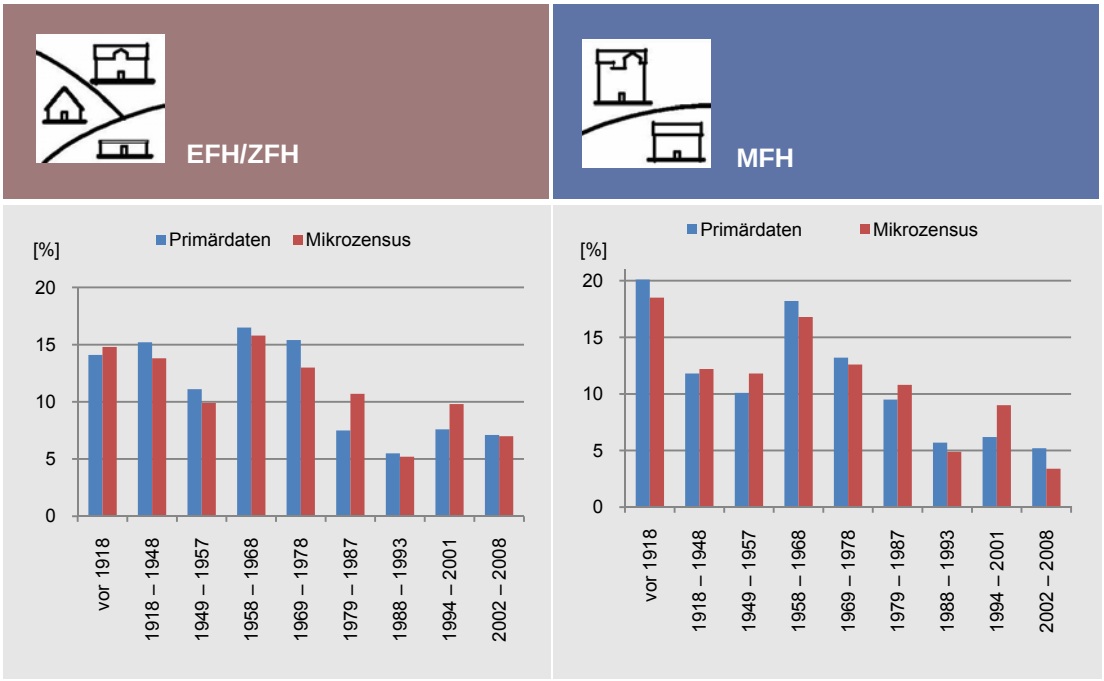


Diagramm 1: Prozentuale Verteilung der Datensätze im Vergleich zum Gebäudebestand nach Mikrozensus Zusatzerhebung (Korrigierte Fassung, April 2008)

Verbrauchsdatenarchiv

Speziell für den Neubaubereich sammelt die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen aus ihrer Tätigkeit als Rationalisierungsinstitut des Landes Schleswig-Holstein seit Jahrzehnten auch Verbrauchsdaten. Im Jahre 2010 wurden in den verschiedenen energetischen Standards z.B. Energiesparhaus 40/60 bzw. Effizienzhaus 85/70 Daten von mehr als 450 Neubauprojekten, davon 100 Gebäude mit ca. 3.000 Wohneinheiten im mehrgeschossigen Wohnungsbau und ca. 350 Gebäude im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, ins interne Datenarchiv aufgenommen. Diese Daten standen für die Untersuchung uneingeschränkt zur Verfügung und wurden entsprechend aufbereitet bzw. ausgewertet. Für die Objekte lagen Baubeschreibungen, Kostenaufstellungen und Verbrauchsangaben aus einem zusammenhängenden Zeitraum von mindestens drei Jahren bzw. 36 Monaten vor.

Daten aus Erhebungen der gewerblichen Wohnungswirtschaft

Durch die Kooperation mit dem Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V. (BFW) sowie dem Verband Norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. (VNW) und anderen Verbänden und Unternehmen des Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (GdW) konnten eigene und in Zusammenarbeit erstellte Auswertungen als Primärdatengrundlage für die Untersuchung der Verbäuche und Modernisierungszustände und Kostenzusammenhänge herangezogen werden. Insgesamt lagen aus der gewerblichen Wohnungswirtschaft Datensätze von über 25.000 Gebäuden mit ca. 440.000 Wohneinheiten zur weiteren Auswertung vor.

Daten aus dem Fördercontrolling der Investitionsbank Schleswig-Holstein

Die im Rahmen des Fördercontrollings der IB-SH erfassten Gebäudedaten insbesondere in Bezug auf Energieverbrauch, Gebäudezustand, Modernisierungstätigkeit und Kosten wurden ebenfalls als Primärdatengrundlage verwendet. Allein für das Jahr 2009 lagen für die Auswertung aus dem Fördercontrolling der IB-SH für den Bereich des Mengengeschäfts Datensätze von 13.479 geförderten Einheiten mit 14.009 Wohneinheiten vor. Diese Datensätze beziehen sich fast ausschließlich auf den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser.

Im Modernisierungsbereich bildeten Gebäude den Schwerpunkt, die nach den KfW-Programmen "Wohnraum Modernisieren Standard" und "Energieeffizient Sanieren - Einzelmaßnahmen" modernisiert wurden.[13]

3.2.2. Sekundärdaten

Zur Verifizierung der aus den aufgeführten Primärdaten ermittelten Energieverbrauchsangaben und Modernisierungszustände, wurden verschiedene Quellen herangezogen. Bei diesen Quellen handelt es sich zumeist um Studien anderer Institutionen und Forschungseinrichtungen oder um statistische Erhebungen und Auswertungen auf Grundlage von bundesweit erfassten Daten durch verschiedene Messdienstleister und Wärmedienstunternehmen. Die als Sekundärdaten verwendeten Werte und Einschätzungen beruhen alle auf Ausarbeitungen, die zwischen 2009 und 2010 veröffentlicht wurden.

Trotz des weitestgehend konvergenten Zeitrahmens, der bei den betrachteten Untersuchungen zur Grunde gelegen hat, ist ein direkter Vergleich untereinander und mit den ermittelten Ergebnissen aus den Primärdaten nur bedingt möglich. Hauptursache hierfür ist die Wahl verschiedener Auswertungsverfahren und der damit verbundenen unterschiedlichen Ausgangs- und Bezugsgrößen. Darüber hinaus ist es sehr problematisch die in bestimmten Clustern und Schwerpunkten dargestellten Ergebnisse auf ein einheitliches Bewertungsschema zu übertragen.

Gleichwohl kann in der Auswertung festgestellt werden, dass bei Berücksichtigung der verschiedenen Wesensmerkmale der Auswertungen eine hohe Übereinstimmung der Ergebnisse vorhanden ist. Im Bereich der Energieverbrauchsangaben kann sowohl die generelle Wertigkeit als auch die Kennwertentwicklung in den einzelnen Baualtersklassen bestätigt werden. Auch bei der regionalisierten Betrachtung der Ergebnisse ergibt sich grundsätzlich eine Gleichwertigkeit, wobei geringe Unterschiede z.B. in der Rangfolge der Bundesländer vorhanden sind. Diese kleineren Abweichungen beruhen höchstwahrscheinlich auf der heterogenen Zusammensetzung der Rohdaten.

Hinsichtlich der Modernisierungszustände im deutschen Gebäudebestand kann ebenfalls eine prinzipielle Übereinstimmung festgestellt werden. Allerdings ist ein Wertevergleich nur tendenziell möglich, da sich die Auswertungs- und Bewertungskriterien teilweise deutlich voneinander unterschiedlichen. Als Beispiel hierfür sei der unterschiedliche Umgang mit Ausführungs- bzw. Dämmstoffqualitäten und mit deren Klassifizierung aufgeführt.

[13] Die Umsetzung von umfassenden Modernisierungen z.B. auf Effizienzhausklassen wurde trotz der besseren Konditionen in diesem Zusammenhang nur von einem geringen Anteil der Antragsteller gewählt.

Im Folgenden sind die verschiedenen Quellen der Sekundärdaten aufgeführt und die Untersuchungen bzw. das jeweilig gewählte Vorgehen kurz beschrieben:

"*Universelle Energiekennzahlen für Deutschland*", Metrona Wärmemesser Union GmbH und BRUNATA Wärmemesser GmbH & Co. KG, München

Für die Ermittlung von universellen Energiekennzahlen für Deutschland werden Verbrauchsmengen, die über einen Zeitraum von sechs Jahren durch die BRUNATA-METRONA-Gruppe erfasst wurden, ausgewertet. Die verwendeten Daten beziehen sich auf den Mietwohnungsbestand mit überwiegend größeren Liegenschaften.

Im ersten Studienteil[14] werden Verfahren und Systematiken zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten untersucht und Ergebnisse beispielsweise in Abhängigkeit zum Energieträger dargestellt. Darüber hinaus werden erste Einschätzungen zu möglichen Sanierungspotenzialen formuliert. Der zweite Studienteil[15] beschäftigt sich mit der Entwicklung von Energiekennzahlen nach Baualtersklassen und in diesem Zusammenhang mit der Bestimmung von realistischen Einsparpotenzialen. Der dritte Studienteil[16] widmet sich speziell dem Thema der Warmwasserbereitung und dessen Wertigkeit im Verhältnis zum Energieverbrauch für die Beheizung von Gebäuden.

***"Energiekennwerte 2010"* – Hilfen für den Wohnungswirt, Techem GmbH, Eschborn, Ausgabe 2010**

In dieser Auswertung werden die regelmäßig durch die Techem GmbH erfassten Verbrauchsmengen und Energiekosten von zentral beheizten und mit Warmwasser versorgten Mehrfamilienhäusern in Deutschland analysiert. Hieraus ergeben sich durchschnittliche Werte die unter verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet und dargestellt werden.

Dieses Vorgehen ermöglicht sowohl eine regionale Zuordnung der Daten, als auch in Verbindung mit vorangegangenen Auswertungen Aussagen über langfristige Verbrauchs- und Kostenentwicklungen. Eine Erfassung bzw. Zuordnung der Werte in Bezug auf Baualtersklassen oder Modernisierungszustände der Gebäude ist in diesem Zusammenhang nicht erfolgt. Die spezifischen Energieverbräuche beziehen sich, wie die spezifischen Energie- und Betriebskosten auf die Gebäudewohnfläche.

[14] Greller, M., Hundt, V., Mundry, B., Papert, O, Schröder, F.: *Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 1: Differenzierte Kennzahlverteilungen nach Energieträger und wärmetechnischem Sanierungsstand,* METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 31 (2009), Heft 6, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2009, S. 393-402

[15] Greller, M., Hundt, V., Mundry, B., Papert, O, Schröder, F.: *Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 2: Verbrauchskennzahlentwicklung nach Baualtersklassen,* METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 32 (2010), Heft 1, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2010, S. 1-6

[16] Greller, M., Hundt, V., Schröder, F., Bögelein, T., Güttler, P.: *Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 3: Spezifischer Energieverbrauch für zentrale Warmwasserbereitung und Relation zum Heizenergieverbrauch",* METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 32 (2010), Heft 3, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2010, S. 154-159

"*Einsparpotenziale bei Bestandsgebäuden*", iwb Entwicklungsgesellschaft mbH im Auftrag von acht Hamburger Genossenschaften unter Leitung der Gesellschaft für Bau- und Stadtentwicklung mbH Hamburg

Das Forschungsprojekt[17] [18] analysiert von verschiedenen Wohnungsgenossenschaften in Hamburg bereitgestellte Verbrauchs- und Bedarfsausweise und vergleicht diese mit Werten aus einer bundesweiten iwb-Datenbank. Bei den untersuchten Gebäuden handelt es sich überwiegend um größere Liegenschaften im Bereich des mehrgeschossigen Wohnungsbaus.

Es werden Unterschiede zwischen Bedarfs- und Verbrauchswerten erfasst und deren Ursachen untersucht. Des Weiteren wird die Abhängigkeit der Energiekennwerte von der jeweiligen Gebäudesituation dargestellt. Demnach kommen sowohl dem Baualter, als auch dem Modernisierungszustand eine besonderer Bedeutung zu, die sich auch in den zu erzielenden Energieerwartungswerten bzw. Energieeinsparungen widerspiegelt.

"*Heizenergieverbrauch in Deutschland*", co2online gemeinnützige GmbH, Berlin

Zur Ermittlung der Heizenergiekennwerte werden Werte aus einer bundesweiten co2-online-Datenbank verwendet, die auf Angaben von Endverbrauchern im Rahmen einer Gebäudeenergieberatung im Internet beruhen. In dieser Studie[19] werden Heizenergiekennwerte sowohl für Einfamilienhäuser als auch für Mehrfamilienhäuser erfasst und ausgewertet, wobei die Einfamilienhäuser eindeutig die größeren Fallzahlen aufweisen. Als Berechnungsgrundlage wird das Verfahren nach Energieeinsparverordnung verwendet, so dass die Gebäudenutzfläche die Bezugsgröße der Kennwerte darstellt.

Durch die Verknüpfung der Energiekennwerte mit den Angaben zur Modernisierungstätigkeit können unter anderem Rückschlüsse auf Einsparpotenziale einzelner Modernisierungsmaßnahmen ermittelt werden. Zusätzlich sind regionale Zuordnungen der Daten und somit auch der Energieverbrauchskennwerte möglich.

ista-IWH-Energieeffizienzindex, Institut für Wirtschaftsforschung Halle und ista Deutschland GmbH, Essen

Für die Ermittlung des ista-IWH Energieeffizienzindex[20] werden Verbrauchsmengen, die von der ista als Messdienstleister gewonnen wurden, verwendet. Diese bundesweite Auswertung bezieht sich auf den Mietwohnungsbestand und somit überwiegend auf größere Liegenschaften. Durch die Fortschreibung der Auswertungsergebnisse lassen sich Entwicklungen von Energiekennzahlen bzw.

[17] iwb – iwb Entwicklungsgesellschaft mbH, Raschper, Norbert, Die Wohnungswirtschaft, Energieeinsparpotenziale bei Bestandsgebäuden – Teil 1 *Nutzerverhalten verantwortet bis zu 30 Prozent höhere Energieverbräuche*, 10/2010, S. 82-83

[18] iwb – iwb Entwicklungsgesellschaft mbH, Raschper, Norbert, Helms, Oliver, Abschlusspräsentation, *Vergleichsuntersuchungen von Bedarfs- und Verbrauchsausweisen*, Hamburg, 12/2009

[19] co2online – co2online gemeinnützige GmbH, Hengstenberg, Johannes D., Becker, Benjamin, *Heizenergieverbrauch in Deutschland, 08/2010, Berlin*

[20] IWH – Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Wirtschaft im Wandel, Michelsen, Claus, *Im Fokus: Der lange Weg zur Energieeffizienz von Immobilien - Ergebnisse des ista-IWH-Energieeffizienzindex*, 3/2010, S. 136-141

Indexwerten auswerten. Diese werden unter anderem regionalisiert und für die jeweiligen Abrechnungsperioden dargestellt.

Die Ermittlung der Kennwerte erfolgt auf Grundlage der VDI 3807, so dass die Wohnfläche als Bezugsgröße und ausschließlich die Heizenergie (ohne Energiemenge für die Warmwasserbereitung) als Verbrauchsbasis gilt.

In einer Ergänzung[21] des ista-IWH Energieeffizienzindex wurden Daten und Angeben aus verbrauchsorientierten Energieausweisen von Mehrfamilienhäusern herangezogen, um Aussagen über Sanierungszustände und Einsparpotenziale zu erhalten. Die Ergebnisse der Energieverbrauchskennwerte werden in Abhängigkeit vom Sanierungsgrad, der Gebäudegröße und der Baualtersklasse abgebildet.

"*Datenbasis Gebäudebestand*", Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt und Bremer Energie Institut

Die Studie[22] beschäftigt sich mit dem aktuellen Zustand des Gebäudebestandes in Deutschland als auch mit dessen Modernisierungstrends. Mit Hilfe einer umfangreichen Datenerhebung durch Schornsteinfeger in Verbindung mit telefonischen Zusatzbefragungen wurde eine flächendeckende Datengrundlage geschaffen.

Auf der Grundlage dieser gesammelten Informationen über die betreffenden Gebäude und deren Anlagentechnik konnten unter anderem auch jährliche Umsetzungsraten von Energiesparmaßnahmen beim Wärmeschutz und bei der Wärmeversorgung ermittelt werden. Darüber hinaus werden Wärmedämmmaßnahmen bauteilbezogen analysiert und prozentual dargestellt.

[21] IWH – Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Wirtschaft im Wandel, Michelsen, Claus, Müller-Michelsen, Silke, Energieeffizienz im Altbau: Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des *ista-IWH-Energieeffizienzindex*, 9/2010, S. 447-455

[22] IWU / BEI – Institut für Wohnen und Umwelt und Bremer Energie Institut, Diefenbach, Nikolaus, Cischinsky, Holger, Rodenfels, Markus, Clausnitzer, Klaus-Dieter, *Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*, Darmstadt, 12/2010

3.3. Baukosten und Modernisierung

Die aktuellen überregionalen Baukosten-Daten aus den letzten Jahren umfassen die tatsächlich erzielten Kosten von ca. 12.500 Bauvorhaben mit über 95.000 Wohneinheiten sowohl aus dem Bereich des geförderten als auch des frei finanzierten Wohnungsbaus. In diesem Zusammenhang werden Neubauten und Projekte im Bereich der Sanierung, des Umbaus und der energetischen Modernisierung erfasst. Im Jahr 2009 waren dies allein 143 Modernisierungsprojekte im Mietwohnungsbau und 325 Eigentumsmaßnahmen, die in die interne Kosten- und Preisdatenbank aufgenommen wurden.

Die in dieser Untersuchung aufgeführten Kostenangaben setzen sich aus den abgerechneten Einzelkosten für Bauteile der Gebäudehülle und der Anlagentechnik aus den erfassten Modernisierungsprojekten zusammen. Bezüglich der Kostenauswertung wurde der Betrachtungszeitraum 2007 bis 2010 gewählt, weil dieser im Vergleich zu früheren Erfassungsjahren einen deutlich höheren Anteil an energetisch hochwertigen Modernisierungen beinhaltet. In dem gewählten Auswertungszeitraum wurden Datensätze von über 2.000 Modernisierungsprojekten erfasst.

Um diese Daten auf einen vergleichbaren Preisstand zu bringen, wurden die jeweiligen Kostenangaben mit dem BKI-Baupreisindex (Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH, Stuttgart) in Verbindung mit dem Baupreisindex des Statistischen Bundesamtes Deutschland (Statistische Bundesamt, Wiesbaden) auf eine einheitliche Basis gebracht. Bei dieser Datenanpassung wurden ebenfalls die entsprechenden Regionalfaktoren, bezogen auf die Lage des jeweiligen Projektes, angewendet, um zusätzlich regional unterschiedliche Entwicklungen auszugleichen.

Im Bereich der Anlagentechnik z.B. Wärmepumpen wurden die erfassten Daten zusätzlich mit Auswertungen “Wärmepumpen - Angebote auf dem Prüfstand“ des Bundesverbandes der Verbraucherzentralen und Verbraucherverbände – Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.[23] und mit Angaben von Produktherstellern und Fachfirmen überprüft bzw. abgeglichen.

Die in der Untersuchung aufgeführten Kostenangaben beinhalten die gesetzliche Mehrwertsteuer und sind somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen gewährt wurden, sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

Im Bereich der Modernisierungskosten wurde zur Verifizierung der ermittelten Kostenwerte ein Datenvergleich mit einer vom BBSR im BBR beauftragten Untersuchung des IWU[24] vorgenommen.

[23] VZBV – Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., *Wärmepumpen - Angebote auf dem Prüfstand , Schätzkosten der Anbieter liegen unter tatsächlichen Marktpreisen*, Presseinformation, Berlin, 11/2009

[24] IWU – Institut für Wohnen und Umwelt, Hinz, Eberhard, *Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012 - Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten (Entwurf des Endberichtes)*, Darmstadt, 10/2010

Bei den Werten der IWU-Untersuchung muss berücksichtigt werden, dass es sich größtenteils um gemittelten Kosten für alle Bautypen (Datengrundlage ca. ¾ Einfamilienhäuser und ¼ Mehrfamilienhäuser) handelt. Da für die vorliegenden Untersuchung die Kostenangeben separat nach Bautypen ausgewertet wurden, liegen die Kostenansätze für Einfamilienhäuser geringfügig über und für Mehrfamilienhäuser etwas unter den gemittelten Ergebnissen des IWU.

Dieser Unterschied stellt keinen Widerspruch zwischen den beiden Auswertungen dar, sondern leitet sich fast ausschließlich aus der spezifischen Detaillierung ab. Vor diesem Hintergrund kann festzustellt werden, dass die Größenordnungen der Auswertungsergebnisse für die Bauteile der Gebäudehülle bzw. für die Anlagentechnik bei beiden Untersuchungen weitestgehend identisch sind.

4. Generationengerechter Umbau

4.1. Umdenken einer Begrifflichkeit

Das "Wohnen im Alter"[25] „In den eigenen vier Wänden"[26] mit möglichst großer „Barrierefreiheit"[27] oder zumindest „Barrierearmut"[28] sind die neu eingeführten Begrifflichkeiten, die auf einen einschlagen, wenn man sich dem Thema „generationengerechter Umbau" nähert. Die Nomenklatur ist bis dato eindeutig. Fachtagungen zum Thema „zukunftsorientierte Wohn- und Versorgungsformen für pflegebedürftige Menschen und Demenzkranke"[29] evozieren ebenfalls Niederschmetterndes: Alter erreicht Jeden. Niemand weiß wann, wie und wie lange. Damit man es halbwegs aushalten kann ist ein erheblicher Mitteleinsatz erforderlich. Edinger/Lerch haben bereits 2003 ausgeführt wie man dem hohen Anspruch an eine absolute *Barrierefreiheit* mit fein ausdifferenzierten *barrierearmen Wohnkonzepten* ergänzen kann[30].

Die aktuell gültige DIN 18025 T1 unterscheidet immer noch die Begriffe der *Einrichtungen* und *Bewegungsflächen für den Rollstuhlbenutzer.* Einrichtungen sind „*Teile*", die *zur Erfüllung der Raumfunktion erforderlich sind* wie *Sanitärausstattungsgegenstände, Geräte und Möbel*. *Sie können* – so wird es explizit erwähnt

[25] Titel einer BFW-Studie mit Untertitel „Eine Zukunftsaufgabe der europäischen Wohnungs- und Immobilienwirtschaft" zur seniorengerechten Anpassung des Wohnungsbestandes, 2007 und DV-Bericht der Kommission des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2009

[26] Titel eines Aufsatzes von Walter Rasch in: BBB Nr. 46, 6-2010, S. 50ff

[27] vgl.: DIN 18025 T1 *Barrierefreie Wohnungen; Wohnungen für Rollstuhlbesitzer; Planungsgrundlagen* definiert den Begriff der *Barrierefreiheit* über die *Bewegungsflächen, Türen, stufenlose Erreichbarkeit und besondere Anforderungen an Küche, Sanitärraum, zusätzliche Wohnfläche, Freisitz, Rollstuhlabstellplatz und PKW-Stellplatz usw.* für die maximale körperliche Einschränkung.

[28] Edinger/Lerch definieren bereits 2002 am Ende eines Forschungsprojekts mit Studenten den Begriff der *Barrierearmut* mittels *nutzerorientierter Planungsvorschlägen* als *kombinatorischen Baukasten*.

[29] Die bpa-Fachtagung zum Thema befasste sich mit dem Wohnungsbestand und Neubau, mit vorstationären Wohnformen in Projektbeispiele bis hin zur vollstationären Pflege und der Darstellung der Entwicklung im europäischen Raum.

[30] Edinger/Lerch: Barrierearme Wohnkonzepte für Geschosswohnungsbau der 50er Jahre, Leinfelden-Echterdingen 2003

– *sowohl bauseits als auch vom Wohnungsnutzer eingebracht werden.*[31] Damit ist bis auf weiteres unbeantwortet, wer was zu stellen hat. Sehr viel präziser sind die Vorgaben für das zweite Begriffsfeld vorgegeben. *Die Bewegungsflächen für Rollstuhlfahrer* sind in den Massen sehr genau definiert. Gleiches gilt für die übrigen Anforderungen, die sich jedoch immer auf den körperlich schwer eingeschränkten Rollstuhlfahrer beziehen.

Die *DIN 18024-2 Barrierefreies Bauen Teil 2: Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten – Planungsgrundlagen Ausgabe November 1996* anerkennt die unterschiedlichen Varianten möglicher körperlicher Einschränkung: *Rollstuhlnutzer – auch mit Oberkörperbehinderung, Blinde und Sehbehinderte, Gehörlose und Hörgeschädigte, Gehbhinderte, Menschen mit sonstigen Behinderungen, ältere Menschen*[32]*, Kinder, klein- und großwüchsige Menschen.*

Diese Aufzählung müsste für künftige Generationen noch vervollständigt werden um - Gebrechliche, nur potentiell Gefährdete und solche, die nur temporär Einschränkungen erfahren. Nicht zuletzt ist jegliche der zuvor erwähnten *Anwendungsbereiche* in keinem Fall konkret an ein biologisches Alter gebunden. Daraus folgt, eine wie immer geartete Neuorientierung auf das „*Wohnen im Alter*“ braucht maximale Flexibilität und darf niemals ausschließlich auf „*Altenwohnen*“ fixiert sein. Darin liegt Chance und Notwendigkeit, sich von dieser althergebrachten Begrifflichkeit zu lösen.

Die vorliegende Studie wird im Folgenden in drei neuen Kategorien denken:

4.1.1. Kategorie 1: Barrieren reduzieren

Dies beinhaltet jeweils eine klein dimensionierte bauliche Maßnahme, die jedoch im Einzelnen in Abhängigkeit zu dem im konkreten Fall zugrunde gelegten *Anwendungsbereich* im Sinne der DIN zu sehen ist, im Kontext mit einigen kleineren Maßnahmen, die sich durchaus auch nur auf *Einrichtungen* gemäß DIN beschränken lassen. Diese kleinere Maßnahme kann demzufolge genauso gut die Anlage einer notwendigerweise für den Rollstuhlfahrer erforderlichen Rampe sein wie auch die Umrüstung eines Bades für denjenigen, der zwar noch gut zu Fuß ist, aber eben aufgrund seines hohen Alters nicht täglich zur Ganzkörperpflege in eine Badewanne steigen kann. Hier wäre die Maßnahme die einfache Umrüstung auf eine Duschtasse bei Beibehaltung und Ergänzung der Fliesen, die auch nicht bodengleich eingebaut werden müsste. Jemand, der vielleicht sogar nur temporär sehbehindert ist, braucht vielleicht eine Umrüstung auf akustische Signale mit auf Putz verlegten „Freileitungen“, und jemand, der schlecht hört, benötigt im anderen Fall eine Visualisierung der Signale von Telekommunikationseinrichtungen und Türklingel. Entscheidend ist die Ansage, dass man mit einfachen Mitteln vorhandene Barrieren soweit reduzieren kann, dass die Wohnung für ältere und eingeschränkte Generationen im Sinne eines *generationengerechten Bauens* flexibel solange wie möglich eigenverantwortlich genutzt werden kann. In dieser Kategorie wird die wohnliche Situation überwiegend durch die Ergänzung von *Einrichtungen* im Sinne der DIN 18025 T1 an einen weitestgehend individualisierten Wohnbedarf angepasst.

[31] DIN 18025 T1 Ausgabe Dezember 1992, S.2

[32] Sic!

4.1.2. Kategorie 2: Barrieren beseitigen

Die Barrierenbeseitigung ist am ehesten mit der bisher gebräuchlichen „*Barrierenarmut*“ nach Edinger/Lerch vergleichbar. Bewegungsflächen dürfen sich überschneiden. Nicht alle Erfordernisse aus der nahezu *barrierenfreien* Wohnung sind mit Um- und Einbauten mittleren Umfangs zu erreichen. Einfache Änderungen der Wohnungsgrundrisse können bereits zu erheblichen Verbesserungen führen. Beispielsweise ist das Vergrößern eines Badezimmers durch das Entfernen nicht notwendiger Abstellräume, das Optimieren der Eingangssituation durch geringfügige Abbrüche, Durchbrüche, die nicht tragende Wände betreffen hier enthalten. Das Nachrüsten von Balkonen oder Freisitzen ist Teil einer Modernisierung, die schwellenlose Ausformulierung einer Terrassen bzw. Balkontür, ausreichend breite Türen gehören unter diesen Umständen zum Erfordernis an ein generationengerechtes Wohnen. Hierbei sind bei den Kostenbetrachtungen auch diverse Unterschiede in den Baualtersklassen festzustellen. In den Gebäuden ab Bauzeit aus den1970er Jahre wurde in der Regel ohnehin auf den Einbau von Türschwellen verzichtet. Ein leichtes Plus für die Betrachtung des generationengerechten Bauens. Die Veränderungen der Kategorie 2 - Verbesserungen der Bewegungsflächen und Erschließungen sind zusätzlich und ergänzend zu den Maßnahmen der Kategorie 1 zu sehen.

4.1.3. Kategorie 3: Barrierefreiheit

Eine nahezu vollständige *Barrierefreiheit* im Sinne der DIN 18025 T1 bzw. der noch unveröffentlichten, weil in der Bearbeitung befindlichen DIN 18040 (neu) schließt notwendigerweise auch die äußere Erschließungssituation mit ein und ist ohne die bereits gegebene Existenz eines Aufzuges in einem kleineren Mehrfamilienhaus möglicherweise auf das Erdgeschoss begrenzt. Dies entspricht dann auch dem Erfordernis einiger novellierter Landesbauordnungen, die eine Anzahl *barrierefreier* Wohneinheiten in der Erdgeschosszone bereits vorschreiben. Die Erhöhung der Wohnfläche mit bis zu 15 qm pro Wohneinheit nebst Abstellplätzen für Hilfsmittel wie Rollator oder Rollstuhl, unterfahrbare Einbauelemente in Küche und Bad, Notruf, Verbindungstüren zwischen etwaig zusätzlich einzuplanenden Schlafräumen für Personal zur Dauerpflege sind umfangreiche Ergänzungen für die stetig wachsenden Belange einer immer älter werdenden Gesellschaft, die möglichst lange in weitestmöglicher Autonomie ihr Leben zu Hause selbst gestalten sollen.

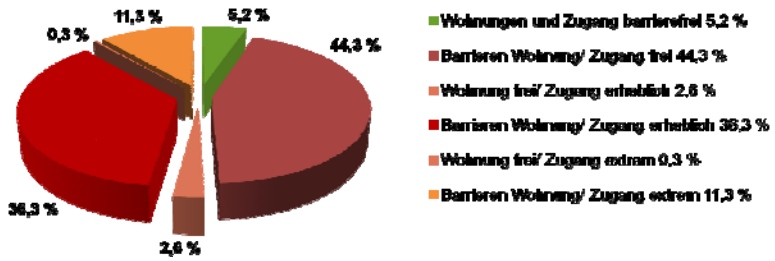


Diagramm 2: Barrieren in Seniorenhaushalten (Quelle: KDA Kuratorium Deutsche Altershilfe[33])

[33] Studie: „Wohnen im Alter - Marktprozesse und wohnungspolitischer Handlungsbedarf“ im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, KDA 2010 – nur in Auszügen veröffentlicht.

4.2. Wohnen im Alter - Literaturauswahl

Edinger/ Lerch: Barrierearme Wohnkonzepte für Geschosswohnbauten der 50er Jahre[34]

Die 2003 veröffentlichte Untersuchung von Edinger/Lerch hatte gleichsam Pioniercharakter in Bezug auf die weiche Formulierung eines *barrierearmen* Wohnens. In konkreten Fallbeispielen veranschaulicht die Schrift das Ergebnis von 2002 im Rahmen einer Seminararbeit mit Studenten durchgeführten Befragung mittels *unstrukturierten* Interviews bzw. *halbstrukturierten* Interviews unter Bezugnahme auf eine außenräumliche, *beobachtende* bzw. *biografische* Kartierung mit einem *semantischen* Fragebogen. Die europäische Ethnologie verwendet diese Methode der *teilnehmenden Beobachtung* immer dann, wenn sich nur die Aussicht auf eine relativ geringe Teilnehmerzahl ergibt. Edinger/Lerch weisen explizit darauf hin, dass die Beobachtung mittels Fallstudien in einer Anzahl von 20 zu den gleichen Ergebnissen führt wie Erhebungen mit 20.000 Teilnehmern.[35] Zumindest in Bezug auf die Kosten und Nutzen dürften jedoch große Fallzahlen (>1000) mit statistischer Relevanz, über einen festgelegten Zeitraum realisierter Modernisierungs – und Umbauleistungen erheblich mehr Planungssicherheit schaffen als die intellektuelle Beschreibung gedachter und geplanter Zustände.

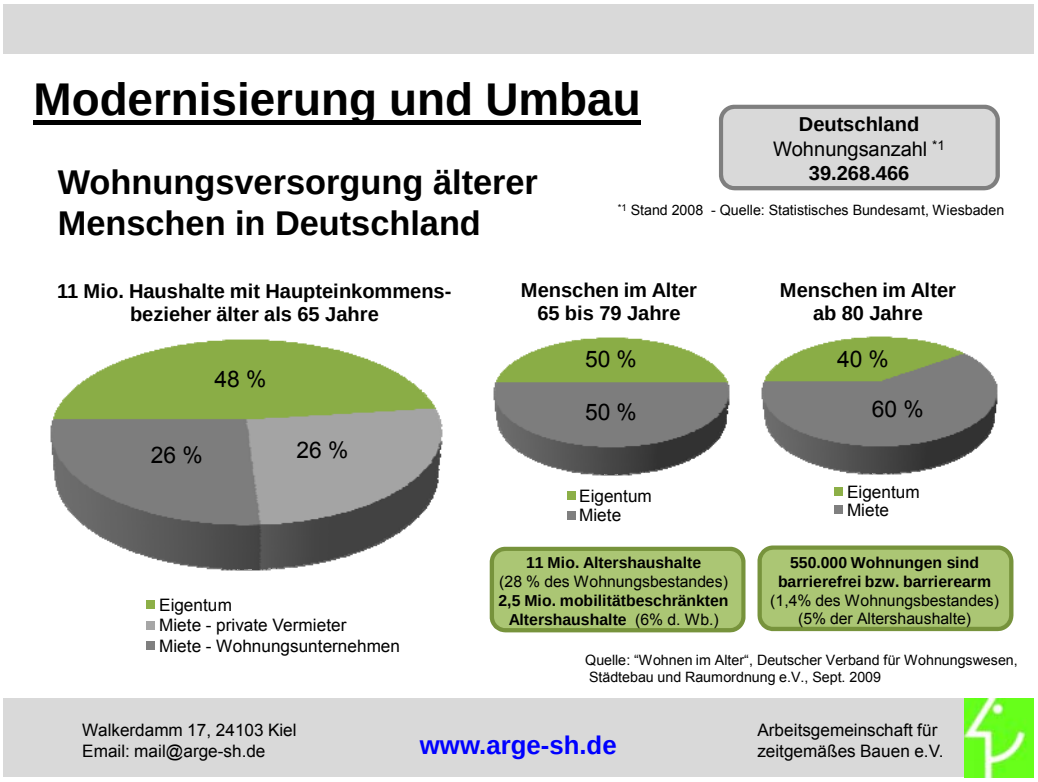
BBB - Wohnen im Alter - In den eigenen vier Wänden[36]

„Die Deutschen werden immer älter und somit hilfsbedürftiger. Im Jahr 2050 wird bereits fast ein Drittel der Bundesbevölkerung das 65. Lebensjahr überschritten haben. 11% werden 80 Jahre und älter sein und gehören somit zur Gruppe der hochaltrigen Menschen, bei denen das Risiko einer Pflegebedürftigkeit bereits bei 30% liegt. Die Zielgruppen am Wohnungsmarkt drehen sich damit um – die potenziellen Interessenten für altersgerechte Wohnformen nehmen zu." Diese ungeschminkten Tatsachen fordern ein rasches Umdenken und die Abkehr von Vorstellungen eines einseitig auf Lebensalter und Pflegebedürftigkeit bezogenen *Seniorenwohnens. „Nur 1 % der Wohnungen in Deutschland sind altersgerecht"* dies trotz der erstaunlichen Tatsache, dass immerhin 90 % der älteren Menschen in einer eigenen Wohnung leben – und auch leben wollen, um so lange wie möglich selbstbestimmt und weitestgehend autonom ihren Alltag gestalten zu können. Der Fokus ist vermehrt auf die Notwendigkeit mehr ambulanter Pflegesysteme zu richten. Diese sind flexibel einzusetzen und lassen sich seit Einrichtung der Pflegeversicherung gut mit vorstationären Wohnformen wie dem *altersgerechten Wohnen* im Bestand oder Neubau, dem *Betreuten Wohnen* oder *Wohnen mit Service* oder auch *neuen Wohnformen* kombinieren. *75% aller Pflegebedürftigen werden zu 90% durch familiäre Netzwerke betreut*. Trotz sinkender oder kleiner Renten wird so ein *möglichst langes und selbstbestimmtes Wohnen* ermöglicht. Wohnen in geeigneten Baulichkeiten kombiniert mit dem neuen Parameter eines „*Ambient Assisted Living*" (AAL), als Synonym für *altersgerechte Assistenzsysteme* wird als *Best-Practice* für die Zukunft benannt. Allerdings gilt es dann den Status quo gehörig zu überarbeiten,

[34] Susanne Edinger/ Helmut Lerch: Barrierearme Wohnkonzepte für Geschosswohnbauten der 50er Jahre, Leinfelden-Echterdingen 2003
[35] Edinger/Lerch, 2003, S.32

[36] Walter Rasch: In den eigenen vier Wänden, in: BBB Nr. 46: Wohnen im Alter, 6 - 2010, S. 50 ff. Walter Rasch ist Senator a.D. und Präsident des BFW Bundesverbands Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V. in Berlin.

denn ***bislang sind nur 1% der Wohnungen in Deutschland sind seniorengerecht ausgestattet, obwohl 90% der älteren Menschen in ihren eigenen Wohnungen leben***.[37]



DV in Kooperation mit BMVBS*: Wohnen im Alter* – der Kommissionsbericht[38]

Unter dem Vorsitz von Ingrid Matthäus-Meier fanden sich Vertreter der Wohnungs- und Kreditwirtschaft, der Länder, Gemeinden und der Bundesregierung, der Verbände und der Wissenschaft in einer Kommission zusammen – dies mit dem Auftrag und Ziel, strategische Ansätze für die Wohnungsversorgung älterer Menschen in Deutschland zu entwickeln. Das äußerst komplex und interdisziplinär aufgefasste Thema wurde vom Kuratorium Deutsche Altenhilfe (KdA) begleitet und soll den Blick auf notwendige Anpassungsmaßnahmen staatlichen Handelns lenken.

11 Millionen Haushalte mit Haupteinkommensbezieher älter als 65 Jahre – so lautet das Ergebnis der Prognose, die basierend auf den Mikrozensus von 2006 mit einer Befragung von 1000 ausgewählten Haushalten auf das Jahr 2009 hochgerechnet wurde. Ungefähr 48% davon lebten in privaten Altershaushalten, überwiegend in Ein- und Zweifamilienhäusern.[39] Hochbetagte[40] wohnen dagegen überwiegend zur Miete.

[37] Ergebnis der Studie des BFW und UEPC: Wohnen im Alter – eine Zukunftsaufgabe der europäischen Immobilien- und Wohnungswirtschaft, Berlin, Brüssel 2007

[38] Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (DV), Wohnen im Alter, Bericht der Kommission in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2009

[3939] Ebda: S. 7

Die selbstnutzenden Eigentümer, gefolgt von den Wohnungsunternehmen und den privaten Vermietern werden als quantitativ bedeutsame Investorengruppe verifiziert. Allerdings stehen dem lediglich geschätzt 5% aller Wohnungen für Altershaushalte gegenüber, *die barrierearm, barriereereduziert oder altersgerecht* [41]nutzbar sind. Der Rest der unmittelbaren Lebensumgebung weist erhebliche Defizite beim Zugang zum Haus, innerhalb der Wohnungen und bei den Bewegungsflächen innerhalb der Sanitärräume auf. Bei allen Werten handelt es sich um Schätzwerte.

Großen Wert wird auch auf die Bedeutung eines altersgemäßen Wohnumfeldes gelegt. Dazu gehört auch die gute Erreichbarkeit von medizinischen Einrichtungen, Nahversorgung mit Einkaufsmöglichkeiten und ein attraktives ÖPNV-Angebot. Für bis zu 83% der befragten Senioren hat die rasche Verfügbarkeit von Versorgungseinrichtungen positive Bedeutung. Diese genannten „*soft skills*“, die *weichen Faktoren* sind nachvollziehbar.

Das angegebene Zahlenmaterial ist zwischenzeitlich durch die 2009 durchgeführte Pestel-Studie 3 aktualisiert worden. Gleiches gilt für die angegebenen Kostenansätze nach Schätzungen. Hier sind erhebliche Anpassungen nach oben vorzunehmen.[42] Gleichwohl führt eine vergleichsweise hohe Investitions- und Umzugsbereitschaft zu einem enormen Investitionsbedarf.

Anders als im DV- Kommissionsbericht eingangs erwähnt, wird von den Verfassern jedoch auch ausdrücklich der umsichtig zu fördernde Neubau und damit als eine mögliche Lösung der gestellte Aufgabe auch der Bestandsersatz gesehen.

In der Formulierung der *Empfehlungen* zur Erreichung des strategischen Ziels – die ausreichende Versorgung auch der älteren Bevölkerung durch flexible, energetisch optimierte, an Generationen anpassungsfähige Wohnungen wird Übereinstimmung hergestellt: „*Die Ermittlung staatlichen Handlungsbedarfs konzentriert sich im Wesentlichen auf die drei Bereiche: rechtliche Rahmenbedingungen, finanzielle Förderung und Verbesserung von Informations- und Beratungsangeboten.“*[43]

[40] Darunter versteht man Menschen, die älter als 80 sind.

[41] Diese drei Begrifflichkeiten werden hier synonym verwendet.

[42] Kapitel 5, 7, 11 und 12 der vorliegenden Untersuchung.

[43] DV-Kommissionsbericht, 2009 S. 18.

5. Andere Untersuchungen

Studie: *Wohnungsmangel in Deutschland – Auswirkungen und Ansätze zur Überwindung*

Im Jahr 2010 hat die Prognos AG im Auftrag einiger Verbände der Kampagne „Impulse für den Wohnungsbau“ eine Studie erstellt, die die zukünftige Nachfrage und das Angebot an Wohnungen im deutschen Wohnungsmarkt als Untersuchungsgegenstand hat.[44] Es wurde auf der Grundlage von Befragungen ermittelt, welche bestehenden und potentiellen Maßnahmen besonders geeignet Wohnungsbaulücken zu schließen. Darüber hinaus hat Prognos untersucht, welche Entwicklungen zu erwarten sind, wenn es nicht gelingt, die prognostizierten und bestehenden Engpässe auszugleichen.

Prognos prognostiziert auf der Grundlage dieser Studie eine Wohnbaulücke in ¾ aller Raumordnungsregionen in Deutschland für das Jahr 2025. Nur für ein ¼ der Raumordnungsregionen sieht Prognos einen rechnerischen Überschuss an Wohnraum. Der Schwerpunkt der Wohnungsdefizite wird im Bereich der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg gesehen sowie insbesondere um die Region München herum, in Baden und in der Schwäbischen Alb sowie in Norddeutschland im Bereich Hamburg, im westlichen Niedersachsen um Münster und im Westen Deutschlands um Bonn herum. Im Osten Deutschland sind insbesondere die Gebiete um Berlin herum laut Prognos besonders von einem drohenden Wohnungsbaudefizit betroffen.

Prognos sieht insbesondere im Bereich der Wohnungsbauförderung Handlungsbedarf hinsichtlich einer höheren Förderung für Abriss und Neubau (Bestandsersatz), wenn die bestehende Altimmobilie mit unverhältnismäßig hohen Mitteln an die heutigen Bedürfnisse angepasst werden kann.

Ein Prognoseergebnis der Studie ist, dass die Bevölkerungszahl in Deutschland bis zum Jahr 2025 zwar leicht sinkt, die Zahl der privaten Haushalte dagegen noch um etwa 5 % steigen wird. Dieses Phänomen wird bereits seit dem Jahr 1990 beobachtet. Seit diesem Jahr ist die Zahl der privaten Haushalte um fast 13 % gestiegen, während die Bevölkerung lediglich um 3 % gewachsen ist.

Zwangsläufig ist damit verbunden, dass zukünftig der Pro Kopf-Anspruch an Wohnraum steigen wird, und damit kleinere Wohnungen, die bereits jetzt deutlich unterhalb des mittleren Pro Kopf-Wohnraum-Anspruchs liegen, nicht mehr am Markt platziert werden können.

[44] Prognos AG: Studie Wohnungsmangel in Deutschland – Auswirkungen und Ansätze zur Überwindung; Basel 2010

Pestel Studie 1: *Wirtschaftliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus in Deutschland*

Im Juni 2009 erstellte das Pestel-Institut in Hannover im Auftrag des *Bundesverbands Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen*, der *Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau* und dem *Bundesverband des Deutschen Baustoff-Fachhandels* eine Studie, die einen Beitrag zur Untersuchung der wirtschaftlichen Bedeutung des Wohnungsneubaus leisten sollte.[45]

In dieser Studie sind zwei zentrale Fragen zu klären gewesen:

- welche Auswirkungen sind von zusätzlichen Wohnungsneubauinvestitionen auf die öffentlichen Haushalte zu erwarten?

- kann der Wohnungsneubau in der gegenwärtig schwierigen konjunkturellen Situation einen nennenswerten Beitrag zur Stabilisierung der Erwerbstätigkeit leisten?

Die Studie schließt sich der Meinung anderer Institute an und sieht einen derzeitigen, aktuellen Wohnungsneubaubedarf pro Jahr von zwischen 270.000 und 350.000 Wohnungen. Bei einem angenommenen Ausgangsniveau von 90.000 Wohnungen als Ein- und Zweifamilienhäuser und 60.000 Wohnungen im Geschosswohnungsbau geht die Studie von Einnahmen des Staates und der Sozialsysteme von ca. 13 Milliarden Euro aus und einem Beschäftigungseffekt von ca. 500.000 Menschen.

Pestel Studie 2: *Sozialpolitische Implikationen geringer Wohnungsbautätigkeit*

Im Juni 2009 hat das Pestel-Institut im Auftrag der drei gleichen Verbände der vorgehenden Studie untersucht, welche sozialpolitischen Folgen ein Nachlassen der Wohnungsbautätigkeit hat.[46] Die Studie ist neben anderen Erkenntnissen eine wichtige Schlussfolgerung hinsichtlich der künftigen Anforderungen an das altengerechte bzw. barrierefreie Bauen. Sie sieht als künftig zentrales Problem, dass bei weiterhin niedriger Bautätigkeit ein Mangel an altengerechten Wohnungen entsteht. Es wird ein Zusammenhang zwischen der Ausweitung *barrierefreier* Wohnungen und damit der Möglichkeit eines selbstbestimmten Wohnens eines größeren Teils der Bevölkerung und den Einspareffekten im Bereich der stationären Pflege gesehen. Gleichzeitig wird festgestellt, dass die verstärkte Schaffung *barrierefreier* Wohnungen nicht nur älteren Menschen dient, sondern allen in ihrer Beweglichkeit eingeschränkten Personen und damit ein klarer Beitrag zur Wohnwertsteigerung ist.

[45] Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Wirtschaftliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus in Deutschland; Hannover 2009

[46] Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Sozialpolitische Implikationen geringer Wohnungsbautätigkeit; Hannover 2009

Pestel Studie 3: *Wohnungsmangel in Deutschland? Regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025*

Im Jahr 2009 erstellte das Pestel-Institut eine Studie, die ausgehend von der momentanen Wohnungsmarktsituation der prognostizierten Entwicklung der Einwohner- und Haushaltszahlen den Versuch unternahm, den Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025 quantitativ abzuschätzen.[47]

Ein Einzelaspekt ist die Bewertung des qualitativen Wohnungsbedarfs in Deutschland. Es wird festgestellt, dass insbesondere die Wohnungen der Wiederaufbauphase in die Jahre gekommen seien, und auch gerade viele der in den 1970er Jahren errichteten Geschosswohnungen bereits seit geraumer Zeit vor allem hinsichtlich ihrer sozialen Nachhaltigkeit hinterfragt werden müssen. Festgestellt wird, dass die Wohnungen der Vergangenheit nicht mehr zu den heutigen Lebensstilen passen und viele nicht mit einem vertretbaren wirtschaftlichen Aufwand den heutigen Anforderungen angepasst werden können. Zum Errichtungszeitpunkt der Wohnungen bestand eine Übereinstimmung zwischen durch sie ermöglichten Lebensstilen und –Formen und Erlebenswirklichkeit der Bewohner der Wohnungen. Die Wohnungen wurden geplant, gebaut und in der Regel gefördert für „Standardfamilien“ mit geregelten und gesicherten Haushaltseinkommen. Die Wohnraumförderung ging davon aus, dass sie für eine bestimmte soziale Homogenität zu sorgen hatte, um positiv auf das soziale Zusammenleben einzuwirken. Es wurden städtebaulich und architektonisch Tatsachen geschaffen, die gleichgroße, gut ausgestattete Wohnungen mit homogener Struktur schuf. Die Frage nach Wohnraum ist dabei regional zu differenzieren, so sind Wohnungen, die in der einen Region eine starke Nachfrage finden, die gleichen Wohnungen in Stand und Ausstattung, die in anderen Regionen leer stehen.

Die Homogenität der Wohnungszuschnitte im Geschosswohnungsbau ist dabei nahezu 1:1 auf die Struktur des Ein- und Zweifamilienhausbau in Deutschland zu übertragen. Die Studie sieht die Notwendigkeit die Variante Abriss und Neubau deutlich stärker in den Fokus zu rücken, da die heutigen differenzierten Anforderungen an Wohnraum mit Neubauten am besten erfüllt werden können. Sie sieht einige Hauptschwächen im Bestand, da gerade bei älteren Gebäuden unabänderliche Schwächen vorhanden sind, wie z.B. Schallschutz oder aber auch mangelhafte Raumhöhe.

Die Studie gibt eine subjektive Einschätzung des Abriss- und Bestandsersatzpotentials und schätzt diesen zwischen 10-30 % innerhalb der Wohnungen aus der Baualtersklasse 1949-1978. Daraus errechnet sich im Ergebnis eine Größenordnung von rd. 4 Mio. Wohnungen, die aus qualitativen Gründen durch Neubauten ersetzt werden sollten. Dies sind 2 % des gesamten Wohnungsbestands.

Die Studie kommt insgesamt zu dem Schluss, dass die permanente qualitative Verbesserung des Bestandes durch den drastischen Rückgang des Neubaus nicht mehr ausreichend ist und die Alterung der Bevölkerung andere Wohnformen erfordern. Sie stellt fest, dass die Wohnvorstellungen in allen Altersgruppen wesentlich ausdifferenzierter sind, als in der Vergangenheit und der jetzige Wohnungsbestand nicht mehr zu den heutigen Wohnvorstellungen passt. Sie

[47] Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Wohnungsmangel in Deutschland? – Regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025; Hannover 2009

schließt mit der Feststellung, dass die Fixierung auf den Erhalt des Bestandes auch die unabänderlichen Schwächen des Bestands konserviert und dass gleichzeitig die Komplettsanierung und Modernisierung von Teilen des Bestandes volkswirtschaftlich nicht sinnvoll sei. Das Pestel-Institut sieht die problembehafteten Bestände vor allem in den Gebäuden der Wiederaufbauphase, aber auch in den Gebäuden aus den 1970er Jahren.

Studie: *Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung und der Europäischen Union – Auswirkungen auf die Immobilien- und Wohnungswirtschaft*

Die Studie entstand durch die *Technische Universität Darmstadt* unter der Leitung von Prof. Dr. Pfnür als Bericht der Kommission des *Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.* in Kooperation mit dem *Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung* im November 2009.[48]

Im Zentrum der Studie steht die Berechnung von 25 sog. Szenariofällen entsprechender Gebäudetypen, die in ihrem energetischen Ausgangszustand bewertet werden. Es werden modellhafte Modernisierungen angesetzt und berechnet, ein künftiger Energieeinspareffekt wird prognostiziert und die Auswirkungen auf künftigen Mieten etc. werden abgeschätzt.

Bei den 25 ausgewählten Objekten fällt auf, dass die angesetzte Endenergiekennzahl im Bestand in der Regel deutlich über den bekannten tatsächlichen Endenergieverbrauchskennwerten des heute bekannten Wohnungsbestandes liegen. Es ist nicht auszuschließen, dass es sich in diesen Fällen innerhalb der Studie um Energiebedarfskennzahlen handelt. So sind auch die Einspareffekte durch die Modernisierung, d.h. also der Unterschied zu den prognostizierten Endenergieverbräuchen nach der Modernisierung mit Werten, die im Bereich von im Mittel 50 % Energieeinsparung oder sogar deutlich darüber liegen, als nicht für die breite Masse des Wohnungsbestandes übertragbar anzusehen.

Im Vergleich kann es sich also jeweils immer nur um Gebäudetypen handeln, die vom schlechtest möglichen Ausgangszustand in den bestmöglichen gesetzt werden. Die heutigen Erkenntnissen zum Zustand des Gebäudebestands in Deutschland lassen den Schluss zu, das es sich bei den in dieser Studie betrachteten Modellgebäuden um max. 3-7 % der bestehenden Bausubstanz handelt. [49]

[48] Deutscher Verband für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V.: Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung und der Europäischen Union – Auswirkungen auf die Immobilien- und Wohnungswirtschaft; Bericht der Kommission des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V. in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2009

[49] Vergleiche auch:
iwb Entwicklungsgesellschaft mbH (Hrsg.): *Vergleichsberechnungen von Bedarfs- und Verbrauchsausweisen*, im Auftrag der Gesellschaft für Bau- und Stadtentwicklung mbH; Hamburg 2009
und
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblätter, Heft Nr. 238, *Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf*, Kiel, 2009

6. Energiekennwerte

Energiekennwerte beinhalten alle oder einen Teil der Energie, die flächenbezogen in einer bestimmten Zeitperiode bilanziert bzw. verbraucht und erfasst werden. Die Berechnung und Darstellung von Kennwerten zum Beispiel für Primär-, Endenergie oder Heizwärme ist bei der Aufstellung von Energiebilanzen allgemein üblich und ermöglicht eine Einschätzung bezüglich der Energieeffizienz von neuen oder bereits bestehenden Gebäuden.
Bei den im Rahmen der Untersuchung vorgenommenen Berechnungen und Ermittlungen wurde der Untersuchungsschwerpunkt im Bereich der Endenergie festgelegt, da diese Energiemengen unmittelbar auf die Qualität des Gebäudes und seiner Anlagentechnik zurückzuführen sind und darüber hinaus vollständig in den Betriebskosten bzw. dessen Prognosen erfasst werden.

6.1. Energieverbrauchskennwerte

Energieverbrauchskennwerte ergeben sich aus den Energieverbräuchen eines jeweiligen Gebäudes bezogen auf eine bestimmte Bezugsfläche. Sie werden auf Basis von Verbrauchsabrechnungen bzw. -aufstellungen oder anderer geeigneter Verbrauchsangaben ermittelt. Für die Ermittlung des Energieverbrauchskennwerts werden immer die Verbrauchsdaten des gesamten Gebäudes zugrunde gelegt und nicht die Daten einzelner Nutzereinheiten oder Wohnbereiche. Um die Abhängigkeit zwischen Energieverbrauch und regional-klimatischen Gegebenheiten in den Erfassungszeiträumen auszugleichen, sind Heizenergiemengen mit Hilfe von entsprechenden örtlichen Wetterdaten umzurechnen. Durch diesen Datenangleich ergeben sich Energieverbrauchskennwerte, die deutschlandweit vergleichbar sind.
Energieverbrauchskennwerte können Hinweise auf energetische Qualitäten eines Gebäude und seiner Anlagentechnik geben. Für eine präzise Qualitätsbewertung sind allerdings immer zusätzliche Informationen und Erkenntnisse beispielsweise über das Verhalten der Nutzer erforderlich. Ein von *der iwb Entwicklungsgesellschaft mbH* durchgeführtes Forschungsprojekt[50] weist beispielsweise den signifikanten Einfluss auf die Luftwechselrate, die Innentemperatur und den Warmwasserverbrauch durch die Nutzer in einer umfangreichen Sensitivitätsanalyse nach. Demnach können die Energieverbräche allein durch ein nachteiliges Nutzerverhalten deutlich über den normiert berechneten Werten liegen.

Bei der Berechnung der Energieverbrauchskennwerte gibt es grundsätzlich zwei Grundlagen. Beim Verfahren nach der Energieeinsparverordnung[51] ist sowohl eine Ermittlung auf Grundlage der Heizenergiemengen, als auch unter Berücksichtigung der Energiemengen für die Warmwasserbereitung möglich. Als Bezugsgröße ist die Gebäudenutzfläche [A_N][52] zu wählen. Diese Gebäudenutzfläche im Sinne der Energieeinsparverordnung entspricht nicht der allgemein bekannten Wohnfläche eines Gebäudes, da z.B. auch indirekt beheizte Flure und Treppenhäuser einbezogen werden. Aus diesem Grund ist die Gebäudenutzflä-

[50] iwb – iwb Entwicklungsgesellschaft mbH, Raschper, Norbert, Die Wohnungswirtschaft, Energieeinsparpotenziale bei Bestandsgebäuden – Teil 1 *Nutzerverhalten verantwortet bis zu 30 Prozent höhere Energieverbräuche*, 10/2010, S. 82-83

[51] EnEV 2009 - Die novellierte Energieeinsparverordnung - in der im Bundesgesetzblatt vom 30. April 2009 als "Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung" verkündeten Fassung

[52] Die Fläche wird pauschal mit 32 % des beheizten Gebäudevolumens angenommen.

che in der Regel größer als die Wohnfläche nach Wohnflächenverordnung (WoFlV).
Das Verfahren nach der VDI 3807[53] beinhaltet, wie nach der Energieeinsparverordnung ebenfalls eine regional-klimatische Umrechnung der Verbrauchsdaten, allerdings beruhen die ermittelten Energieverbrauchskennwerte ausschließlich auf den Heizenergiemengen. Die Energiemengen für die Warmwasserbereitung werden demzufolge nicht berücksichtigt. Über dies wird für die Berechnung lediglich der Energieverbrauch einer Heizperiode zugrunde gelegt und nicht wie bei der Energieeinsparverordnung ein Abrechnungszeitraum von 3 Jahren bzw. 36 Monaten. Der Unterschied mit den größten Auswirkungen ist allerdings die Festlegung auf die Wohnfläche als Bezugsgröße. Dieser Unterschied hat direkten Einfluss auf die Höhe des Energieverbrauchskennwertes.
Aufgrund der teilweisen deutlichen Ergebnisunterschiede bei Anwendung des jeweiligen Verfahrens ist eine eindeutige Kennzeichnung bzw. Beschreibung der Vorgehensweise erforderlich.

Die vorliegende Untersuchung verwendet zur Ermittlung der Energieverbrauchskennwerte ausschließlich das Verfahren nach Energieeinsparverordnung. Die Erfassung und Auswertung von Verbrauchsdaten aus mehreren Heizperioden bietet den großen Vorteil einer höheren Genauigkeit bzw. einer geringeren Fehlerwahrscheinlichkeit bei den erfassten Daten. In diesem Zusammenhang konnten Ausreißer oder unverhältnismäßige Abweichungen in der Verbrauchshistorie der Gebäude besser ermittelt und ggf. von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Dieses wäre bei Betrachtung nur einer Heizperiode ansonsten nicht möglich gewesen. Außerdem konnte durch Anwendung des Verfahrens nach Energieeinsparverordnung der gesamte Energieverbrauch der Gebäude inkl. Warmwasser analysiert werden. Eine Auswertung lediglich auf Grundlage der Heizenergiemengen wäre besonders für die Ermittlung der tatsächlichen Einsparpotenziale nachteilhaft gewesen. Aus diesem Grund wurden nur Verbrauchsdaten von Gebäuden verwendet, bei denen auch Angaben über die Warmwasserbereitung vorlagen oder bei denen sich die Energieverbrauchsmengen sowohl auf die Beheizung als auch auf die Warmwasserbereitung bezogen.

6.2. Energiebedarfskennwerte

Energiebedarfskennwerte sind von besonderer Bedeutung, wenn aus verschiedenen Gründen keine realen Energieverbräuche vorliegen. Dies ist vor allem in der Gebäude- und in der Modernisierungsplanung der Fall, welche sich mit zukünftigen Erwartungen und Einschätzungen beschäftigen.
In der Bedarfsberechnung werden auf Basis von theoretischen Vorgaben alle Wärmemengen eines Gebäudes bilanziert, um Rückschlüsse auf die erforderlichen Wärme- und Energiemengen bzw. die möglichen Energieeinsparpotenziale ziehen zu können. Hierfür wird unter Annahme eines Standardklimas in Verbindung mit Standardnutzerbedingungen die jährliche Energiemenge berechnet, die für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung erforderlich ist. Dabei stellt der Energiebedarf die Energiemenge dar, die einem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden

[53] VDI 3807– Verein Deutscher Ingenieure, *Verbrauchskennwerte für Gebäude*, 1998-2008

muss, um eine festgelegte Innentemperatur, die notwendige Lüftung und den Warmwasserbedarf sicherzustellen.

Die Energieeinsparverordnung 2009 lässt für die Bedarfswertermittlung von Wohngebäuden derzeit zwei Normverfahren zu. Demnach ist es für den öffentlich-rechtlichen Nachweis von Wohngebäuden derzeit möglich, sowohl das Verfahren nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10 als auch nach DIN 18599 anzuwenden.

Unabhängig von der Wahl des Nachweisverfahrens ergibt sich der Energiebedarf im Gegensatz zum Energieverbrauch immer aus theoretisch ermittelten Energiemengen und bildet deshalb in der Regel nicht die tatsächlichen Gegebenheiten in der Praxis ab. Beispielsweise hat das individuelle Verhalten der Nutzer eines Gebäudes aufgrund der zu verwendenden normierten Standardannahmen keinen Einfluss auf die Höhe der Bedarfswerte. Dennoch ist es auf Grundlage von Bedarfswertermittlungen möglich, allgemeine Aussagen und Abschätzungen über energetische Qualitäten eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik zu treffen.

Zur Ermittlung des Energiebedarfskennwertes sind wie bei den Verbrauchsangaben die ermittelten Energiemengen auf eine bestimmte Bezugsfläche zu beziehen. Bei der Gegenüberstellung von Verbrauchs- und Bedarfskennwerten ist immer darauf zu achten, dass sie selbe Bezugsfläche gewählt wird, da die Ergebnisse ansonsten verzerrt dargestellt werden.

Die in den Fallbeispielen dieser Untersuchung vorgenommenen Bedarfsberechnungen beruhen alle auf dem Verfahren nach Energieeinsparverordnung. Als Grundlage wurden die seit langem in der Anwendung befindlichen Normen DIN 4108-6 und DIN 4701-10 gewählt. Das neuere Verfahren nach DIN 18599 fand in diesem Zusammenhang keine Anwendung, da aus eigenen Erfahrungen und beispielsweise nach Erkenntnissen der KfW-Förderbank bekannt ist, dass die Berechnungsergebnisse in Abhängigkeit von der verwendeten Softwarelösung bei dieser Norm ungewöhnlich stark voneinander abweichen können.

Die ermittelten Energiebedarfskennwerte im Bereich der Fallbeispiele beziehen sich, wie die Verbrauchskennwerte, auf die Gebäudenutzfläche und können somit unmittelbar miteinander verglichen werden.

7. Baukosten und Verbräuche

7.1. Kosten der Gebäude

Die *Kosten der Gebäude*[54] sind die Kosten (Bruttobaukosten einschl. Mehrwertsteuer, getrennt nach der Art der Gebäude oder Gebäudeteile) sämtlicher Bauleistungen (analog DIN 276[55], Kostengruppen 300 „Bauwerk – Baukonstruktionen“ und 400 „Bauwerk – technische Anlagen“), die für die Errichtung der Gebäude erforderlich sind. Zu den Kosten der Gebäude gehören auch die Kosten aller eingebauten oder mit den Gebäuden fest verbundenen technischen Einrichtungen, z. B. Anlagen zur Beleuchtung, Erwärmung, Kühlung und Lüftung von Räumen.

Zu den Kosten der Gebäude gehören nicht die Kosten der besonderen Betriebseinrichtungen, wie die Kosten für Personen- und Lastenaufzüge[56] oder Baukosten für besonderen konstruktiven Aufwand wie z.B. Tiefgaragen oder Dachbegrünungen.

Baukosten (KG 300 + 400 nach DIN 276)	**Energetische Standards im hochwärmegedämmten Bauen**			
Neubauten	EnEV 2009	E70 EnEV 2009	E55 EnEV 2009	E40/ Passivhaus
Ein- und Zweifamilienhäuser (nicht unterkellert)	1.550,-	1.670,-	1.900,-	2.000,-
Ein- und Zweifamilienhäuser (unterkellert)	1.700,-	1.850,-	2.100,-	2.250,-
mehrgeschossiger Wohnungsbau	1.350,-	1.460,-	1.650,-	1.800,-

Tabelle 2: Aktuelle Kosten der Gebäude (Mittelwerte) als Bruttobaukosten einschl. Mehrwertsteuer je Quadratmeter Wohnfläche für aktuelle energetische Standards und Bauweisen im Neubau. (E70 = Effizienzhaus 70 gemäß den Förderbestimmungen der KfW Stand 03/2011 usw.)

[54] § 7 Baukosten und Anlage 1 (zu § 5 Abs. 5) Aufstellung der Gesamtkosten zur Verordnung über wohnungswirtschaftliche Berechnungen nach dem Zweiten Wohnungsbaugesetz (Zweite Berechnungsverordnung - II. BV) (Zweite Berechnungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Oktober 1990 (1990 S., 2178), die zuletzt durch Artikel 78 Absatz 2 des Gesetzes vom 23. November 2007 (BGBl. I S. 2614) geändert worden ist)

[55] DIN 276 Kosten im Bauwesen, Teil 1 Hochbau (zuletzt aktualisiert 12.2008)

[56] Im Jahr 2010 waren weniger als 1% der mehrgeschossigen Wohngebäude in Deutschland mit einem Personenaufzug ausgestattet. Ca. 185.000 Ein- und Zweifamilienhäuser sind mit Behindertenaufzügen, vorwiegend Treppenliftersystemen, eingebaut zwischen 1977 und 2010, ausgestattet. Mit einem Anteil von 94 % aller Ein- und Zweifamilienhäuser in Deutschland mit Wohnräumen in mehr als einem Geschoss, meist mit innenliegenden Treppen, sind damit nur ca. 1,3 % dieser Gebäude mit einer technischen Hilfe zur Höhenüberwindung ausgestattet. Die Kosten für Aufzugsysteme sind, abweichend von der üblichen Festlegung von den Inhalten der *Kosten der Gebäude* in die Baukosten für die Erreichung von Zielen zur Barrierenbeseitigung eingerechnet, worden, da sie ein wesentlicher Bestandteil der Sicherstellung der barrierefreien Erreichbarkeit mehrgeschossiger Gebäude sind.

7.2. Energieverbrauchsübersicht

Bei der Beurteilung von Energieverbrauchskennwerten ist immer auch der entsprechende energetische Standard zu betrachten. Darüber hinaus müssen die Bezugsflächen der Werte eindeutig beschrieben oder gekennzeichnet sein, d.h. es muss deutlich werden, ob sich die Werte auf die Wohn- oder Gebäudenutzfläche beziehen. Darüber hinaus ist immer zu beschreiben, ob die Angaben den gesamten Energieverbrauch eines Gebäudes abdecken, oder beispielsweise nur die Heizenergie als Teilbereich.
Zur Veranschaulichung dieser Problematik und besseren Vergleichbarkeit mit anderen Auswertungen wurden die ermittelten durchschnittlichen Energieverbrauchskennwerte sowohl in Bezug auf die Wohnfläche, als auch auf die Gebäudenutzfläche (A_N) dargestellt.

Energieverbrauch		Energetische Standards				
		Bestand (DE)	EnEV 2009	E85 EnEV 2009	E70 EnEV 2009	E40/ Passivhaus
Ein- und Zweifamilienhäuser	je m² Wohnfläche	218,0	91,1	84,5	57,1	45,2
	je m² Gebäudenutzfläche (A_N)	172,3	72,9	69,6	46,4	37,7
mehrgeschossiger Wohnungsbau	je m² Wohnfläche	173,8	120,5	115,9	75,7	62,7
	je m² Gebäudenutzfläche (A_N)	144,8	93,0	88,8	59,5	48,5

Tabelle 3: Übersichtstabelle der durchschnittlichen Endenergieverbräuche in Bezug auf verschiedene energetische Standard (Werte sind witterungsbereinigt, inkl. Warmwasser und Berücksichtigung Solar)

8. Quantifizierung nach Baualter und Bautyp

8.1. Gebäudebestand Ein- und Zweifamilienhäuser

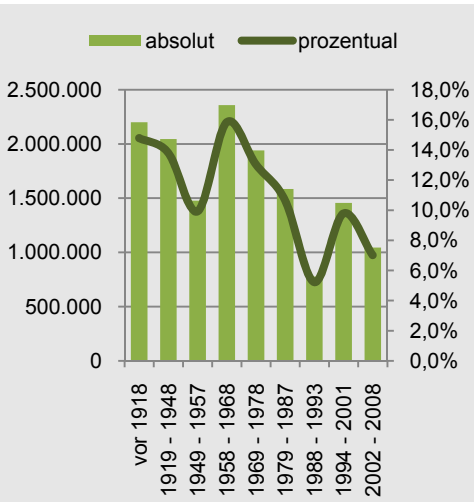
EFH/ZFH	Baualters-klasse	Anzahl Gebäude	Prozentualer Anteil
	**vor 1918**	2.200.656	14,8 %
	1918 – 1948	2.045.435	13,8 %
	1949 – 1957	1.476.720	9,9 %
	1958 – 1968	2.357.250	15,8 %
	1969 – 1978	1.940.167	13,0 %
	1979 – 1987	1.585.337	10,7 %
	1988 – 1993	777.809	5,2 %
	1994 – 2001	1.456.447	9,8 %
	2002 – 2008	1.044.512	7,0 %
	Gesamt	**14.884.333**	**100 %**

Tabelle 4: Gebäudebestand des Bautyps der Ein- und Zweifamilienhäuser

Insgesamt beläuft sich der Gebäudebestand an Ein- und Zweifamilienhäusern in Deutschland auf **14.884.333 Gebäude**

8.2. Wohnungsbestand Ein- und Zweifamilienhäuser

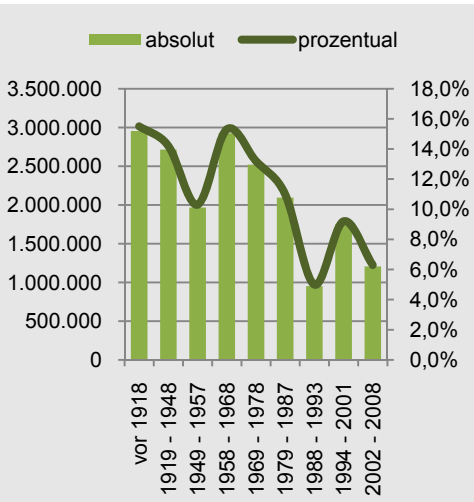
EFH/ZFH	Baualters-klasse	Anzahl Wohnungen	Prozentualer Anteil
	**vor 1918**	2.954.180	15,5 %
	1919 – 1948	2.714.743	14,2 %
	1949 – 1957	1.965.902	10,3 %
	1958 – 1968	2.924.523	15,3 %
	1969 – 1978	2.520.584	13,2 %
	1979 – 1987	2.093.829	11,0 %
	1988 – 1993	952.698	5,0 %
	1994 – 2001	1.752.066	9,2 %
	2002 – 2008	1.206.093	6,3 %
	Gesamt	**19.084.618**	**100 %**

Tabelle 5: Wohnungsbestand des Bautyps der Ein- und Zweifamilienhäuser

Der Wohnungsbestand von Wohnungen in ein und Zweifamilienhäusern beläuft sich in Deutschland auf **19.084.618 Wohnungen**

Bei den Ein- und Zweifamilienhäusern gibt es im Durchschnitt nur eine relativ kleine Abweichung der prozentualen Verteilung (0,44 %). So überwiegt in den Baualtersklassen von vor 1918 bis 1987 der Anteil der Gebäude mit bis zu 2 Wohneinheiten. Eine Ausnahme bildet die Altersklasse 1958 bis1968 in der prozentuale Anteil der Gebäude um 0,5 % geringer ist als der Anteil der Wohnungen.

8.3. Gebäudebestand kleine Mehrfamilienhäuser

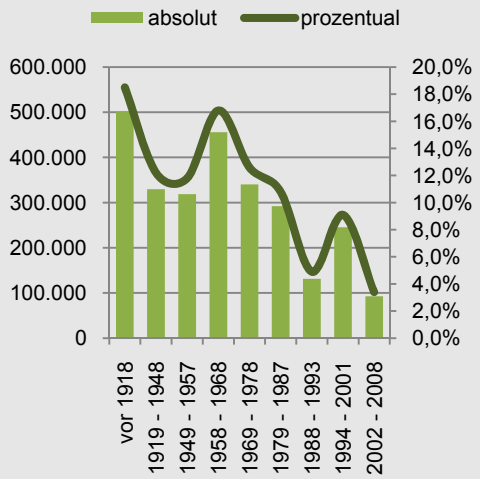
MFH	Baualters-klasse	Anzahl Gebäude	Prozentualer Anteil
	**vor 1918**	501.102	18,5 %
	1919 – 1948	329.602	12,2 %
	1949 – 1957	318.743	11,8 %
	1958 – 1968	455.859	16,8 %
	1969 – 1978	340.280	12,6 %
	1979 – 1987	292.086	10,8 %
	1988 – 1993	131.304	4,9 %
	1994 – 2001	245.208	9,0 %
	2002 – 2008	92.664	3,4 %
	Gesamt	**2.706.848**	**100 %**

Tabelle 6: Gebäudebestand des Bautyps der Mehrfamilienhäuser

8.4. Wohnungsbestand kleine Mehrfamilienhäuser

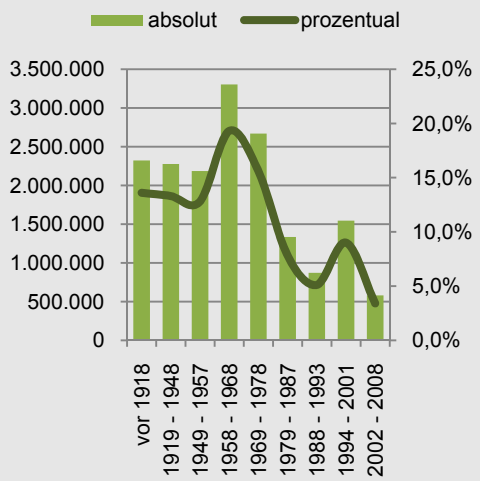
MFH	Baualters-klasse	Anzahl Wohnungen	Prozentualer Anteil
	**vor 1918**	2.321.936	13,6 %
	1919 – 1948	2.275.981	13,3 %
	1949 – 1957	2.186.296	12,8 %
	1958 – 1968	3.303.774	19,3 %
	1969 – 1978	2.669.660	15,6 %
	1979 – 1987	1.333.340	7,8 %
	1988 – 1993	871.402	5,1 %
	1994 – 2001	1.543.836	9,0 %
	2002 – 2008	579.463	3,5 %
	Gesamt	**17.085.688**	**100 %**

Tabelle 7: Wohnungsbestand des Bautyps der Mehrfamilienhäuser

Bei den kleineren Mehrfamilienhäusern beträgt die Abweichung der Häufigkeitsverteilung im Durchschnitt 1,76 %. Die Baualtersklassen der Jahre 1958 bis 1978 weisen einen überdurchschnittlich hohen Anteil (2,2%) an Wohnungen gegenüber den anderen Baualtersklassen auf.

8.5. Übersicht: Gesamtgebäudebestand in Deutschland

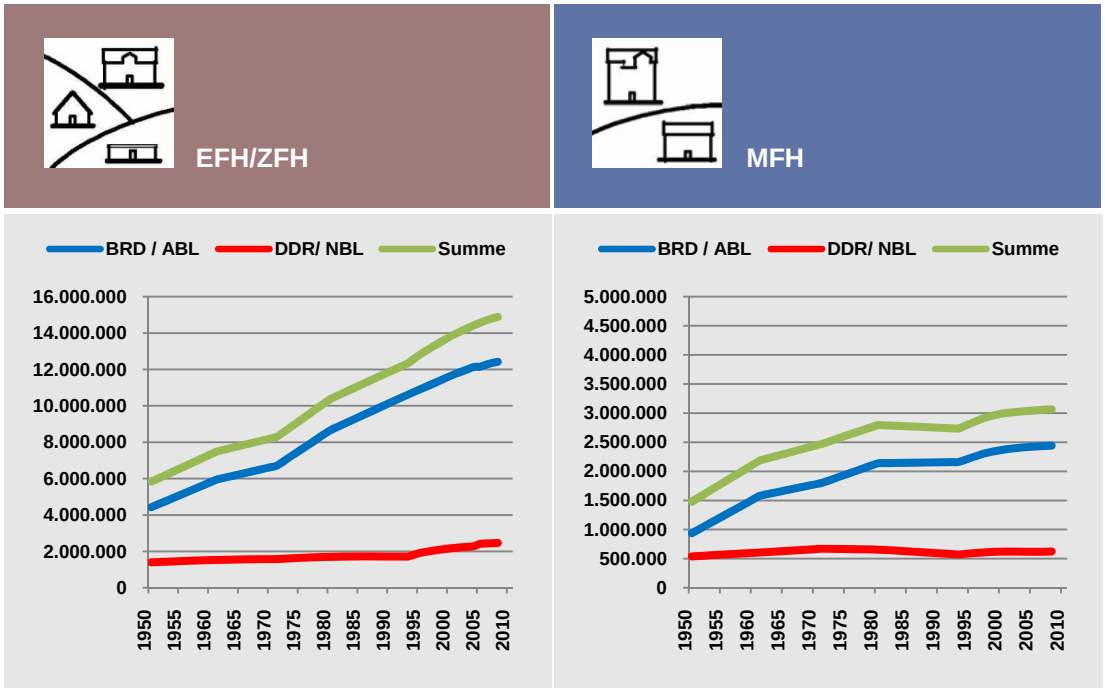


Diagramm 3: Verteilung des Gesamtgebäudebestandes auf den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser und auf den Bautyp der Mehrfamilienhäuser

Gesamtgebäudebestand Deutschland[57]:

	17.950.185 Gebäude	**= 100 %**
davon		
EFH / ZFH	**14.884.333 Gebäude**	**= 83 %**
Kleinere Mehrfamilienhäuser	**2.706.848 Gebäude**	**= 15 %**
(größere MFH > 12 WE)	359.004 Gebäude	= 2 %

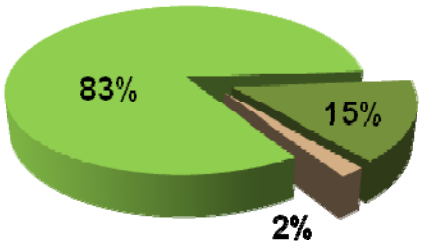


Diagramm 4: Anteilübersicht der unterschiedlichen Bautypen am Gebäudebestand in Deutschland

[57] Stand 2008 - Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden und Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin

8.6. Bestandsanalyse – Der *kleine Wohnungsbau* in Deutschland

Die Ein- und Zweifamilienhäuser machen am gesamtdeutschen Gebäudebestand einen Anteil von 83 % aus.
Bezogen auf den bundesdeutschen Wohnungsanteil verschiebt sich das Verhältnis. Der Anteil am Gesamtbestand der Wohnungen beträgt für die Ein- und Zweifamilienhäuser 47,6 %.

Die kleineren Mehrfamilienhäuser haben einen höheren Wohnungsanteil je Gebäude, so dass von der Gesamtzahl von 40.057.869 Wohnungen in Deutschland (2008) 42,65 % auf diesen Gebäudetyp entfallen. Nur 9,75 % des Wohnungsanteils entfallen auf die größeren Mehrfamilien- und Hochhäuser.

Der starke Geschosswohnungsneubau besonders in den alten Bundesländern in der Zeitspanne 1958 bis 1978 erklärt den in dieser Zeitspanne steigenden Zuwachs der mittleren Wohnungszahl pro Gebäude.
Es wird zudem deutlich, dass gut 50 % des Gebäudebestandes vor der 1. Wärmeschutzverordnung vom 11.August 1977 (in Kraft seit dem 01.November 1977) errichtet wurden. In Abhängigkeit des jeweiligen Modernisierungsstandes lässt sich daraus ein erhöhtes Energieeinsparpotential ableiten.
Zu einer Bewertung bedarf es dafür aber weiterer im Folgenden dargelegte Parameter bezüglich des Energieverbrauches, des aktuellen Modernisierungsgrades und der Möglichkeiten z. B. vorhandene Barrieren abzubauen.
Aufgrund des hohen energetischen Einsparpotentials in Verbindung mit einem relativ hohen Anteil an Wohnungen innerhalb der Gebäudeklasse lassen die Baualtersklassen der kleineren Mehrfamilienhäuser von 1949 bis 1978 ein erhöhtes Sanierungspotential erwarten.

Zur Datenauswertung der spezifischen Bauweisen wurden eigene Erhebungen und Untersuchungen verwendet die mit Angaben des statistischen Bundesamtes[58], mit Ergebnissen einer bundesweiten typologischen Betrachtung des Gebäudebestandes des IWU[59] sowie mit verschiedenen Gebäudetypologien der einzelnen Bundesländer[60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] verglichen wurden.

---

[58] Statistisches Bundesamt , Wiesbaden 2009, Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Abgang von Wohnungen und Wohngebäuden

[59] Deutsche Gebäudetypologie, Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, 2. Auflage 12/2003

[60] Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein, herausgegeben im Rahmen des Impulsprogrammes, Investitionsbank Schleswig-Holstein (Energieagentur) und Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., 1. Auflage 9/1998

[61] Dortmunder Gebäudetypologie, Inhalt: Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR, ebök vergl., Hrsg. Stadt Dortmund, Umweltamt, 2005

[62] Gebäudetypologie Bayern, Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern e.V., Institut Wohnen und Umwelt GmbH, 2006

[63] Gebäudetypologie Sachsen, Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR, ebök, Tübingen, 12/2004

[64] Die Hessische Gebäudetypologie, Impressum: Hessische Energiespar-Aktion, Annastraße 16, 64285 Darmstadt

[65] Heidelberger Gebäudetypologie, Herausgeberin: Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz und Gesundheitsförderung, 1. Auflage 7/1996

[66] Energieeinsparung im Gebäudebestand, Gesellschaft für rationelle Energieverwendung GRE, 6. überarbeitete Auflage 2010

BAUWEISEN

EFH/ZFH

	Anzahl Gebäude	Prozentualer Anteil
freistehendes Gebäude	**10.344.611**	**69,5 %**
Doppelhaushälfte	**2.366.609**	**15,9 %**
Reihenhaus *davon* *Reihenmittelhaus* *Reihenendhaus* *Gartenhofhäuser*	**2.173.113** *1.329.945* *793.186* *49.982*	**14,6 %** *61,2 %* *36,5 %* *2,3 %*
Gesamt	**14.884.333**	**100 %**

Tabelle 8: Anzahl der Gebäude und prozentuale Verteilung in Bezug auf die Bauweisen beim Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser

Aus den aufgeführten Untersuchungen, Statistiken und typologischen Betrachtungen ergibt sich für den Bautyp der Ein-und Zweifamilienhäuser, dass der überwiegende Teil dieser Gebäude als “freistehende Gebäude“ errichtet wurden. Insgesamt wurden 69,5 % bzw. 10.344.611 Gebäude in dieser Bauweise ausgeführt. Demzufolge entfällt auf die Bauweise der “Doppel- und Reihenhäuser“ hingegen lediglich ein Anteil in Höhe von 30,5 % bzw. 4.539.722 Gebäude. Die Wertigkeit der Bauweisen “Doppelhaushälfte“ und “Reihenhaus“ weicht hierbei in Bezug auf die Zahlen des gesamten Bautyps mit 15,9 % bzw. 2.366.609 Gebäude und 14,6 % bzw. 2.173.113 nur geringfügig voneinander ab.

MFH	BAUWEISEN	
	Anzahl Gebäude	**Prozentualer Anteil**
freistehendes Gebäude	**1.006.947**	**37,2 %**
Gebäude in geschlossener Bebauung	**1.699.900**	**62,8 %**
Gesamt	**2.706.848**	**100 %**

Tabelle 9: Anzahl der Gebäude und prozentuale Verteilung in Bezug auf die Bauweisen beim Bautyp der Mehrfamilienhäuser

Bei dem Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser kehrt sich dieses Verhältnis, so dass der geringere Anteil dieser Bestandsgebäude aus “freistehenden Gebäuden“ besteht. Der Anteil liegt mit 37,2 % bzw. 1.006.947 Gebäuden deutlich niedriger, als beim Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser. Der Schwerpunkt beim Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser liegt eindeutig in der geschlossenen Bebauung. Gebäude die in dieser Bauweise errichtet wurden, besitzen einen Anteil in Bezug auf die Zahlen des gesamten Bautyps in Höhe von 62,8 % bzw. 1.699.900 Gebäude.

9. Besondere Bauformen und Konstruktionen

9.1. Einfamilienhäuser in der ehemaligen DDR

Entgegen weit verbreiteter Ansichten spielte auch der Einfamilienhausbau in der DDR durchaus eine relevante Rolle. Vom Ende des Zweiten Weltkriegs bis zum Jahr 1970 sind in der DDR ca. 90.000 Eigenheime als Reihen-, Doppel- und Einzelhäuser errichtet worden.

Von 1971 bis 1980 wurden 102.600 Eigenheime erstellt. Während der Bau von Eigentumswohnungen als potentiell „kapitalistische Eigentumsform“ ausgeschlossen war, wurden Zuschüsse und Kredite aus dem Staatshaushalt für den Eigenheimbau gewährleistet. Die Höhe dieser Kredite und Zuschüsse war insbesondere von der Größe der Familien der Bauherren abhängig. Diese Zuschüsse erreichten von 1985 bis 1989 immerhin etwa eine Milliarde Mark jährlich, so dass der private Wohnungsbau bis zu 15 % vom gesamten Bauvolumen der DDR betrug[67].

[67] Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München; S. 342;

In den Städten wurden die Standorte für den Eigenheimbau jeweils ausgewiesen. In der Frühphase des Wiederaufbaus spielte in der DDR am Anfang der 50er Jahre der Eigenheimbau noch eine wichtige Rolle zur Sicherung der Wohnungsversorgung vor allem im ländlichen Bereich. In den 60er Jahren hat er quantitativ an Bedeutung verloren und wurde erst wieder nach 1971 zum offiziellen Bestandteil der Wohnungspolitik nach dem 8. Parteitag der SED. Er wurde in der Städtebaupolitik ab 1971 mit der offiziellen Zulassung von Einzelhausneubauten für spezielle Gruppen von Berechtigten in die staatliche Wohnungspolitik eingeordnet. Seit dem durften ca. 10 % aller Neubauwohnungen in Einzel- und Reihenhausbauweise entstehen, wobei Gruppenstandorte erwünscht jedoch nicht immer verwirklicht wurden. Dieses Ziel wurde in der DDR erreicht. Zwischen 1971 und 1989 wurden in der DDR insgesamt ca. 250.000 Eigenheime errichtet[68] [69] .

Die Durchführungsbestimmungen der DDR über den Eigenheimbau aus dem Jahr 1978 legten genaue Vorgehensweisen für Planung und Ausführung fest. Es wurde gefordert, dass kostengünstiges, unaufwändiges Bauen mit hoher Wohnqualität und vielen Eigenleistungen in Vordergrund stand. Die privaten Bauherren erhielten zinslose Kredite für die Finanzierung der Baumaterialien und ein mit 4 % zu verzinsenden Kredit für die Bezahlung von Hilfskräften. Die Planungsbüros in den Bezirken entwickelten universell anwendbare Bautypen für die Einfamilienhäuser. Diese Einfamilienhäuser sollten als sog. „standortlose“ Bauwerke ohne besonderen Erschließungsaufwand in den unterschiedlichen Varianten und Standorten angeordnet werden können.

Besondere Beispiele für die Einfamilien-Typenhäuser sind die 1972/1973 entworfenen Häuser der sog. EW-Reihe, deren Entwurf von der Stadt Leipzig in Auftrag gegeben wurde. Es gab verschiedene Varianten für 4-8 Bewohner (4 EW, 6 EW, 8 EW), die als allgemeingültige Bautypen entworfen wurden. Sie konnten freistehend, aneinandergereiht oder als Doppelhäuser errichtet werden. Die meisten Einfamilienhäuser, die so gebaut wurden, wurden als freistehende Einfamilienhäuser errichtet. Sie sollten in erster Linie im ländlichen Bereich und in den kleinen Städten entstehen. In den Großstädten der DDR spielte der Einfamilienhausbau kaum eine Rolle. 55 % der Einfamilienhäuser entstanden auf den Dörfern und 40 % in Klein- und Mittelstädten, nur 5 % am Rand von Großstädten.

Die Einfamilienhäuser der DDR, die zwischen 1945 und 1971 errichtet wurden, waren weitgehend Massivbauten aus Mauerwerk verschiedener Herstellungsarten. Seit 1971 sind ca. 1/3 aller errichteten Gebäude als Massivkonstruktion mit einem großen Anteil an Porenbetonkonstruktion entstanden. Ca. 2/3 sind als Fertighäuser in unterschiedlichen, mit nicht immer ganz unproblematischen Baustoffen und Baukonstruktionen errichtet worden.

Eine starke Geruchsbelästigung tritt oft als Phänomen bei Fertighäusern auf, die vor 1984 hergestellt wurden. Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass die Ursache bei den bis dato eingesetzten Holzschutzmitteln zu finden ist. Über einen längerfristigen chemischen Reaktionsprozess bilden sich aus den

[68] Uhlemann, Günther; Eigenheime selbst gebaut; Berlin/DDR 1988; S. 3

[69] Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München, S. 370

eingebrachten Holzschutzmitteln sogenannte Chloranisole (Tetrachloranisol TeCA oder Trichloranisol TCA).

EFH
Bestand Einfamilienhäuser in der DDR

Baualters-klasse	Anzahl Gebäude
1945 - 1971:	ca. 90.000[70]
1971 - 1987:	ca. 175.000[71] [72]
1988 - 1990:	ca. 100.000[73] [74]
Summe:	**ca. 365.000[75]**

9.2. Monolithische und zweischalige Bauweise

Die zweischalige Bauweise von Außenwänden beginnt nördlich einer gedachten Linie, die in etwa dem Verlauf der heutigen A 44 folgt. Es ist die vorherrschende Bauweise in den nördlichen Bundesländern und im Nordteil Brandenburgs. In Westrichtung findet man diese Konstruktion jedoch auch häufig in Westfalen und im Ruhrgebiet. Die Luftschicht in diesen Altbeständen beträgt in der Regel vier bis sieben Zentimeter. Diese Schalenabstände lassen sich gut nachträglich mit einem leichten granulatförmigen Material verfüllen. Insbesondere in der (schlag-) regen- und windreichen Norddeutschen Tiefebene aber auch in den Niederlanden kommt seit dem Ende des 18. Jahrhunderts das zweischalige Mauerwerk als wirkungsvolles Konstruktionsprinzip gegen Feuchte und Zugluft zum Einsatz.

Die DIN 1053-1 (11-1996) Mauerwerksbau unterscheidet dabei im Normabschnitt 8.4.3.1 zwischen vier verschiedenen Bauarten:

- Zweischalige Außenwände mit Luftschicht
- Zweischalige Außenwände mit Luftschicht und Wärmedämmung
- Zweischalige Außenwände mit Kerndämmung
- Zweischalige Außenwände Putzschicht

In der Praxis hat sich auch in Abhängigkeit von Schalenankern und zunehmenden Dämmstoffstärken die Kerngedämmte Bauart durchgesetzt.
Im Zuge einer aktuellen Auswertung (Januar 2011) regional produzierender Ziegelwerke durch den Fachverband der Ziegelindustrie[76] kann über die dort abge-

[70] Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München; S. 342;

[71] Uhlemann, Günther; Eigenheime selbst gebaut; Berlin/DDR 1988; S. 3

[72] Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München, S. 370

[73] Interview Wolfgang Gehring, Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, ehemals Ministerium für Bauwesen der DDR, errechnete Anträge und Baugenehmigungen zwischen 1988 bis 1990, ca. 30.000 – 35.000 pro Jahr

[74] Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München, S. 370 ff, ca. 250.000 1971 bis 1990

[75] 1945 bis 1971: weitgehend Massivbauten; seit 1971 ca. 1/3 Massivkonstruktionen mit einem großen Anteil an Porenbetonkonstruktionen, ca. 2/3 Fertighäuser

rufenen Bestellmengen von Verblendziegeln auf die jeweilige Objektzahl und Bauweise geschlossen werden.

Demnach werden in Norddeutschland 65 bis 75 % der aktuell neu in massiver Bauweise errichteten Gebäude zweischalig gebaut.

Davon entfallen auf

- Schleswig-Holstein 65 %
- das Stadtgebiet Hamburg 70 %
- Niedersachsen 65%.

In Nordrhein-Westfalen entfallen auf

- Nordrhein 30 – 45 %
- Westfalen 45 - 55 %

In den südlichen Bundesländern wird differenziert zwischen

- Hessen, wo 20 bis 35 % der Gebäude zweischalig errichtet werden und
- andere südliche Bundesländern.

  Dort beträgt der Anteil von zweischaligem Mauerwerk bei neu errichteten Gebäuden < 20 %.[77]

Eine differenzierte Betrachtung regionaltypischer Bauweisen ist für eine exakte Bewertung des Ist - Zustandes sowie für eine zielgerichtete mögliche Sanierungsvariante von großer Bedeutung, denn nicht zuletzt prägen diese Bauweisen Ortsbilder und sind für viele Städte und Kommunen in Norddeutschland Identität stiftend (z.B. Hamburg).

Bei einschaligen Mauerwerkskonstruktionen wird seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert durch die Verwendung von Lochziegeln neben einer Materialeinsparung zunehmend seit Anfang der 1990 er Jahre auch ein höherer Wärmeschutz angestrebt.

Über unterschiedliche Verfahren werden nicht nur Hohlräume in den Mauersteinen geschaffen sondern diese werden zusätzlich mit Wärmedämmendem Material (Mineralwolle, Perlite) ausgefüllt und erreichen so Lambda Werte um 0, 08 W/mK.

Insgesamt ist der Markt der massiven Wandbildenden Baustoffe im Jahr 2011 in Deutschland nach Angaben eines führenden Ziegelherstellers[78] wie folgt besetzt: Ziegel 44 %, Kalksandstein 24 %, Porenbeton 22 %, Leichtbeton/Sonstige: 10 %.

[76] Fachverband Ziegelindustrie Nord, Oldenburg, Dr. Ing. Nasser Altaha, Ziegel Anwendungstechnik, Bahnhofsplatz 2 a, 26122 Oldenburg

[77] Quelle: Fachverband Ziegel Nordwest Dr. Figge

[78] Daten: Wienerberger AG, Feb. 2011

9.3. Fertighäuser

Als ein Fertighaus wird ein Gebäude definiert, das im Wesentlichen aus bereits vorgefertigten Teilen an der Baustelle zusammengesetzt und montiert wird. Vorläufer gibt bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts, verstärkt durch den Berliner Stadtbaurat Martin Wagner erprobt in den Zwanziger Jahren.[79] Fertighäuser werden etwa seit Beginn der 60er Jahre seriell vorgefertigt und hergestellt.

Die Hersteller von Fertighäusern und Fertighausanbieter haben häufig ähnliche Firmengeschichten. Bekannte Firmen wie z.B. Bien oder OKAL sind ursprünglich aus Zimmereien mit zum Teil langer Tradition entstanden. Otto Kreibaum sen. gründete im Jahr 1928 eine Möbeltischlerei und begann bereits 1931 mit der Serienanfertigung von OKAL-Speisezimmern, ab 1937 auch von OKAL-Schlafzimmern. Nach Kriegsende herrschte Rohstoffknappheit. Die Firma OKAL entwickelt das Spanplatten-Strangpressverfahren und ließ sich dieses patentieren.

Die Entwicklung des ersten OKAL-Fertighauses erfolgte 1953 in Lauenstein. Andere Hersteller wie z.B. die Firma Weber zog 1961 nach, Bien und Zenker 1962/63. Die Firma OKAL ging bereits 1959 in die Serienfertigung von OKAL-Häusern. [80]

Für die im Zeitraum 1960-1980 gebauten Fertighäuser gab es noch keine gesetzliche Regelung hinsichtlich der Anwendung von Holzschutzmitteln, PCB oder der Abgabe von Formaldehyd aus Presspanplatten. Deshalb können diese Schadstoffe in älteren Fertighäusern auch in erhöhter Konzentration auftreten. Spätestens mit Einführung des PCP-(1989) und PCB-Verbots (für offene Anwendungen 1978) sowie der Regelung bezüglich einer begrenzten Abgabe von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen (E1-Emissionsrichtlinie, 1988) verschwinden diese Stoffe zunehmend auch aus den Innenräumen.

Die heute erhältlichen Fertighäuser gelten als weitgehend frei von diesen Altlasten.

Der aktuelle Marktanteil der Fertighäuser bei den Einfamilienhäusern beträgt nach Angaben des Branchenverbandes ca. 14 Prozent. In den 1980er Jahren lag er noch bei ca. sieben Prozent.

Der Anteil der Fertighäuser am Gesamtbestand der Ein- und Zweifamilienhäuser in Deutschland beträgt ca. 4 % und damit etwa 600.000 Gebäude.

Markenfertighäuser West- und Süddeutschland, 1970 er Jahre

[79] Kurt Junghanns, Das Haus für Alle, Berlin 1994

[80] Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V. (Hrsg.): 80 Jahre moderner Fertigbau; Bad Honnef 2007

10. Energieverbrauch, Modernisierungs- und Bauteilzustände

10.1. Energieverbrauchskennwerte im Gebäudebestand

Auf Grundlage der bereits beschriebenen umfangreichen Primärdatenerhebung in Verbindung mit zusätzlichen Eigentümerbefragungen konnten für den Gebäudebestand in Deutschland charakteristische Energieverbrauchskennwerte ermittelt werden. Bei der Kennwertermittlung wurden die Daten zunächst für jedes einzelne Bundesland separat ausgewertet und anschließend auf den gesamten Wohnungs- und Gebäudebestand in Deutschland hochgerechnet. Hierfür wurde der arithmetische Mittelwert aus den regionalen Werten bestimmt, wobei eine entsprechende Gewichtung der Einzelwerte zur Grunde gelegt wurde. Diese Gewichtung ergibt sich aus der prozentualen Verteilung der erhoben Datensätze und stimmt tendenziell mit der Mikrozensus-Zusatzerhebung[81] überein, welche unter anderem die Zahl der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum für einzelne Regionen bzw. Bundesländer ausweist. Durch dieses Vorgehen ist es grundsätzlich möglich das Spektrum baulicher Gegebenheiten in Deutschland, mit ihrer tatsächlichen regionalen Verteilung abzubilden und in den Energieverbrauchskennwerten zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass gebäudebezogene Einzelwerte teilweise deutlich von den ermittelten Durchschnittswerten abweichen können. Ursache hierfür sind beispielweise die Modernisierungszustände von Gebäuden, deren Auswirkungen näher betrachtet werden. Die Energieverbrauchskennwerte werden für Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH) sowie kleinere Mehrfamilienhäuser (MFH) separat ausgewiesen. Dabei werden sowohl die Werte für die einzelnen Bundesländer als auch übergeordnet für Deutschland dargestellt.

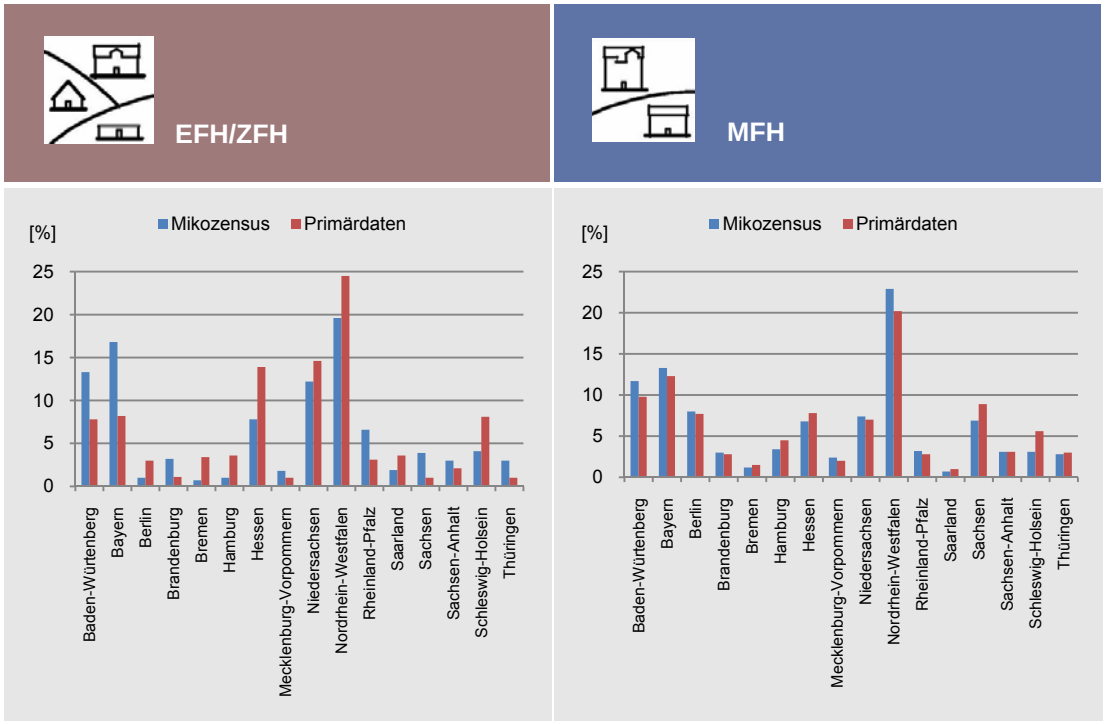


Diagramm 6: Verteilung der Primärdatensätze auf die einzelnen Bundesländer im Vergleich mit der Verteilung des Gebäudebestandes in Deutschland nach Mikrozensus-Zusatzerhebung (April 2008), bezogen auf den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser und auf den Bautyp der Mehrfamilienhäuser

[81] Statistisches Bundesamt , Mikrozensus-Zusatzerhebung, korrigierte Fassung, April 2008

Die Energieverbrauchskennwerte stellen den witterungsbereinigten Energieverbrauch an Endenergie in Kilowattstunden je Quadratmeter Gebäudenutzfläche inklusive der Energiemenge für die Warmwasserbereitung dar.

	Energieverbrauchskennwert [kWh/m²a]	
Bundesländer	**EFH**	**MFH**
Baden-Württemberg	161,7	141,2
Bayern	157,2	134,9
Berlin	175,8	149,0
Brandenburg	164,8	139,7
Freie Hansestadt Bremen	179,4	157,5
Freie und Hansestadt Hamburg	176,9	155,3
Hessen	180,6	149,7
Mecklenburg-Vorpommern	151,0	128,0
Niedersachsen	173,9	148,3
Nordrhein-Westfalen	175,4	153,0
Rheinland-Pfalz	170,6	147,8
Saarland	177,6	152,6
Sachsen	159,0	131,0
Sachsen-Anhalt	168,2	141,4
Schleswig-Holstein	171,8	150,8
Thüringen	155,8	131,0
Deutschland	**172,3**	**144,8**

Tabelle 10: Endenergieverbrauchskennwerte in Bezug auf die verschiedenen Bundesländer (Werte sind witterungsbereinigt, inkl. Warmwasser, Bezug: Gebäudenutzfläche)

Der Energieverbrauchskennwert in Deutschland liegt bei kleineren Mehrfamilienhäusern mit 144,8 kWh/m²a ca. 16 % unter dem Kennwert für Ein- und Zweifamilienhäuser in Höhe von 172,3 kWh/m²a. Dieser Tendenz folgend liegen die Ergebnisse bei den kleineren Mehrfamilienhäusern ausnahmslos bei jedem regionalen Einzelwert unterhalb der Werte für die Ein- und Zweifamilienhäuser. Die Differenz schwankt hierbei zwischen 20,5 und 30,9 kWh/m²a bei einem Mittelwert in Höhe von 24,3 kWh/m²a.

Bei den Einfamilienhäusern weisen Mecklenburg-Vorpommern mit 151,0 kWh/m²a und Thüringen mit 155,8 kWh/m²a den geringsten, hingegen die Freie Hansestadt Bremen mit 179,4 kWh/m²a und Hessen mit 180,6 kWh/m²a den höchsten durchschnittlichen Energieverbrauchskennwert auf. Die spezifischen Kennwerte liegen in einem Verbrauchskorridor von ca. 30 kWh/m²a, was einer

Spanne von ca. 17 % in Bezug auf den durchschnittlichen Energieverbrauchskennwert in Deutschland entspricht. Die generelle Standardabweichung bei den ermittelten regionalen Einzelwerten liegt bei 9,34 kWh/m²a und ist somit relativ gering. Eine geringe Standardabweichung gilt bei statistischen Erhebungen im Allgemeinen als Indiz für die Qualität einer verwendeten Datengrundlage.

Die geringeren Energieverbrauchskennwert bei den kleineren Mehrfamilienhäusern werden besonders bei Betrachtung der einzelnen Bundesländer deutlich. Mecklenburg-Vorpommern weist mit 128,0 kWh/m²a und Thüringen und Sachsen mit 131,0 kWh/m²a die geringsten durchschnittlichen Energieverbrauchskennwerte auf, welche ca. 15 bis 18 % unter den entsprechenden Werten für Ein- und Zweifamilienhäuser liegen. Auch wenn die durchschnittlichen Energieverbrauchskennwerte für kleinere Mehrfamilienhäuser in der Freien und Hansestadt Hamburg mit 155,3 kWh/m²a und in der Freien Hansestadt Bremen mit 157,5 kWh/m²a hoch ausfallen, liegen diese dennoch ca. 12 % unter den entsprechenden Werten für Ein- und Zweifamilienhäuser.

Der Verbrauchskorridor der spezifischen Kennwerte liegt bei den kleineren Mehrfamilienhäusern ebenfalls bei ca. 30 kWh/m²a. Er weist allerdings eine prozentual höhere Spanne von ca. 20 % in Bezug auf den durchschnittlichen Energieverbrauchskennwert in Deutschland auf. Die Standardabweichung liegt in diesem Zusammenhang auf dem vergleichsweise niedrigen Niveau wie bei den Ein- und Zweifamilienhäusern.

Zweifamilienhaus in Kassel. Die Ein- und Zweifamilienhäuser in Hessen haben 180,6 kWh/m²a den durchschnittlich höchsten Energieverbrauchskennwert.

10.2. Modernisierungszustand

Als Grundlage für die folgenden Auswertungen und Aufstellungen wurden aus den aufgeführten Primärdaten folgende Angaben der erfassten Gebäude verwendet:

- **Bautyp bzw. Gebäudetyp**
- **Baujahr**
- **Flächenangaben sowie Angaben zur Anzahl der Wohnungen**
- **Energieverbrauchskennwert**
- **Zeitraum der energetischen Modernisierungen** an wesentlichen Bauteilen der Gebäudehülle und der Analgentechnik in Verbindung mit dessen Ausführungsqualität wie - Umfang, Materialien, Komponenten, Ausführungsart, energetischer Standard.

Bei der Datenanalyse stellte sich besonders die Auswertung der erfolgten energetischen Modernisierungsmaßnahmen als arbeits- und zeitintensiv heraus, da sich die diesbezüglichen Angaben aus einer Vielzahl von Ausführungsvarianten und -qualitäten zusammensetzen. Da ohne eine zusätzliche Bewertung der Angaben keine aussagekräftigen Ergebnisse oder Aussagen hätten getroffen werden können, wurde jeder Datensatz einer ingenieurtechnischen Prüfung und Beurteilung unterzogen. Die gebäudespezifischen Modernisierungsmaßnahmen wurden hierbei entsprechend ihren Detailangaben in drei unterschiedliche Modernisierungskategorien eingeordnet.

Diese Kategorien bilden grundlegende Modernisierungszustände ab und wurden im Vorfeld folgendermaßen definiert:

a) **Nicht modernisiert:** Seit der Erbauung gab es keine wesentlichen Modernisierungen d.h. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle im Flächenumfang von 50% des Bauteils oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1995.

b) **Gering modernisiert:** An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden teilweise Modernisierungen durchgeführt d.h. maximal zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1995.

c) **Mittel/größtenteils modernisiert:** An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden größtenteils Modernisierungen durchgeführt d.h. mehr als zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. mehr als eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1995.

Modernisierungen im Standard vor WSchV 1977 blieben aufgrund ihrer geringen Effektivität und Nachhaltigkeit im Verhältnis zu heutigen Modernisierungsstandards grundsätzlich unberücksichtigt.

Für die aufgeführten Kategorien wurde jeweils der durchschnittliche Energieverbrauchskennwert aus dem arithmetischen Mittel der Einzelwerte bestimmt. Um diese Ergebnisse zielführend auf den Gebäudebestand in Deutschland anwenden zu können, wurden die Verbrauchskennwerte darüber hinaus separat für die verschiedenen Bautypen und Baualtersklassen ermittelt. Durch diesen hohen Detaillierungsgrad ist es möglich, die Entwicklung der Energieverbräuche in Abhängigkeit vom Baualter der Gebäude und deren Modernisierungszustände abzubilden.

Zur Beschreibung der Bestandssituation und der damit verbundenen Potenziale wurde zusätzlich der Anteil der jeweiligen Kategorie der Modernisierungszustände auf Grundlage der Primärdatenbasis ausgewertet. Diese prozentuale Verteilung bezieht sich immer auf eine bestimmte Baualtersklasse und ergibt in Verbindung mit den entsprechenden Energieverbrauchskennwerten einen durchschnittlichen IST-Zustand für Gebäude des betreffenden Baualters.

		vor 1918		von 1918 bis 1948		von 1949 bis 1957		von 1958 bis 1968		von 1969 bis 1978		von 1979 bis 1987		von 1988 bis 1993		von 1994 bis 2001		von 2002 bis 2008	
EFH/ZFH		Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil
IST-Zustand		**188,2**	**100%**	**199,0**	**100%**	**202,3**	**100%**	**196,6**	**100%**	**185,5**	**100%**	**155,7**	**100%**	**144,1**	**100%**	**114,5**	**100%**	**91,4**	**100%**
nicht modernisiert		226,6	3%	237,5	2%	235,2	3%	231,9	5%	213,5	11%	168,9	29%	148,5	75%	116,0	85%	91,8	95%
gering modernisiert		197,1	64%	208,8	67%	209,8	73%	203,1	74%	187,6	74%	152,9	64%	135,7	20%	105,8	15%	84,9	5%
mittel/größtenteils modernisiert		167,4	33%	175,3	31%	175,4	24%	165,3	21%	154,7	15%	127,1	7%	111,1	5%				

mittel/größtenteils modernisiert gering modernisiert nicht modernisiert

Tabelle 11: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

In der Tabelle 11 sind die Auswertungsergebnisse in Bezug auf Energieverbrauchskennwerte, Modernisierungszustände und deren prozentualen Verteilung für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser aufgeführt.

	vor 1918	von 1918 bis 1948	von 1949 bis 1957	von 1958 bis 1968	von 1969 bis 1978	von 1979 bis 1987	von 1988 bis 1993	von 1994 bis 2001	von 2002 bis 2008
EFH/ZFH	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl
IST-Zustand	**2.200.656**	**2.045.435**	**1.476.720**	**2.357.250**	**1.940.167**	**1.585.337**	**777.809**	**1.456.447**	**1.044.512**
nicht modernisiert	66.020	40.909	44.302	117.863	213.418	459.748	583.357	1.237.980	992.286
gering modernisiert	1.408.420	1.370.441	1.078.005	1.744.365	1.435.724	1.014.616	155.562	218.467	52.226
mittel/größtenteils modernisiert	726.216	634.085	354.413	495.022	291.025	110.973	38.890		

mittel/größtenteils modernisiert — gering modernisiert — nicht modernisiert

Tabelle 12: Gebäudeanzahl und Modernisierungszustand für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

Die aufgeführten Gebäudezahlen leiten sich direkt aus der ermittelten prozentualen Verteilung der Modernisierungszustände der einzelnen Baualtersklassen ab. Sie wurden auf Grundlage der Zahlen für den Gebäudebestand in Deutschland ermittelt.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse des Bautyps der Ein- und Zweifamilienhäuser fällt besonders auf, dass bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ der Anteil in der Kategorie “nicht modernisiert“ mit 2 bis 11 % sehr gering ist. In absoluten Zahlen befinden sich demnach in diesen Baualtersklassen nach der vorstehend beschriebenen Definition ca. 482.500 Gebäude in einem Zustand, der seit der Erbauung keine wesentlichen Modernisierungen beinhaltet. In Bezug auf den gesamten Gebäudebestand der Ein- und Zweifamilienhäuser ergibt sich ein prozentualer Anteil dieser Gebäude in der Kategorie “nicht modernisiert“ in Höhe von 3,2 % bzw. bezogen auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland in Höhe von 2,7 %. Die übrigen 98 bis 89 % der Gebäude bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ wurden bereits durch Einzel- bzw. Kombinationsmaßnahmen energetisch modernisiert. Dabei entfielen auf die Kategorie “gering modernisiert“ ca. 7.040.000 Gebäude und auf Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ ca. 2.501.000 Gebäude, was zusammen einem prozentualen Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser in Höhe von 64,1 % bzw. bezogen auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland in Höhe von 53,2 % entspricht. Bei den neueren Baualtersklassen verschiebt sich dieses Verhältnis ab der Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ deutlich. Der Anteil dieser Bestandsgebäude beträgt hier 32,7 % in Bezug auf die Ein- und Zweifamilienhäuser.

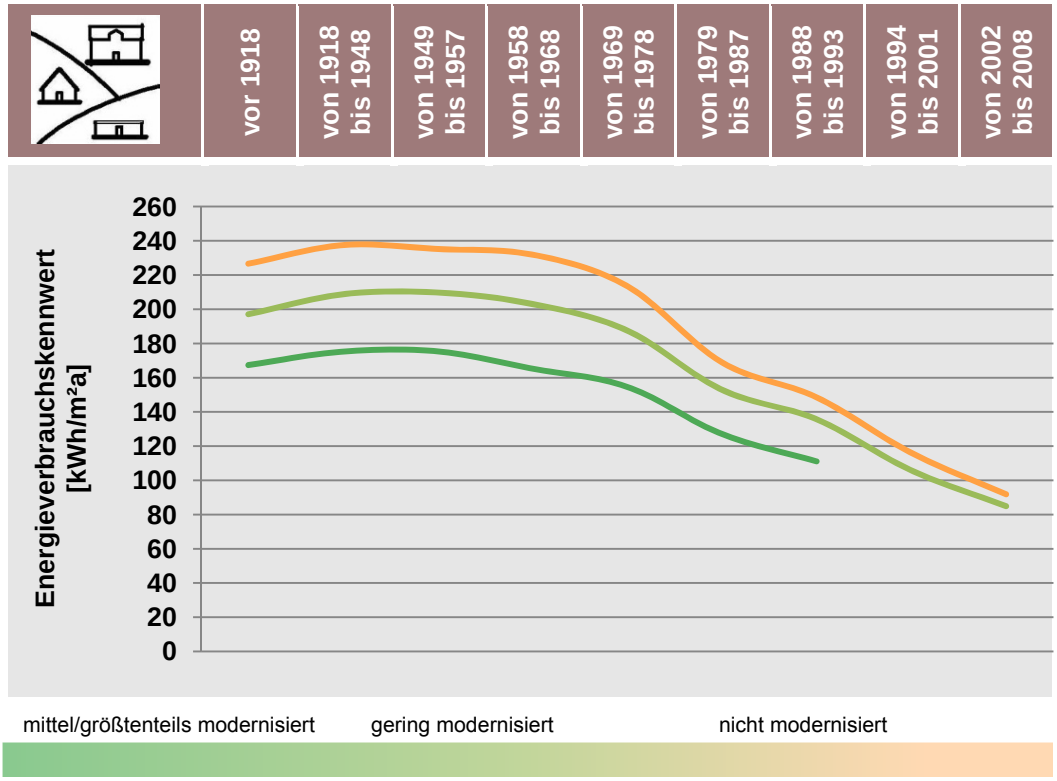


Diagramm 7: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

Das Diagramm stellt die tabellarischen Ergebnisse für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser grafisch dar. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Energieverbrauchskennwerte der einzelnen Modernisierungskategorien relativ parallel zueinander, aber auf einem deutlich anderen Verbrauchsniveau liegen.

Der Kennwerte in der Kategorie “nicht modernisiert“ beginnt bei 226,6 kWh/m²a in der Baualtersklasse “vor 1918“. In derselben Baualtersklasse liegen die Werte der Kategorie “gering modernisiert“ bei 197,1 kWh/m²a und bei der Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ bei 167,4 kWh/m²a.

Die Verbrauchsdifferenz zwischen den einzelnen Kategorien beträgt 29,5 bzw. 29,7 kWh/m²a, welche sich in ihrer Größenordnung bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ weitestgehend unverändert fortsetzt. Erst ab der Baualtersklasse “von 1979 bis 1987“ reduziert sich der Abstand der Verbrauchsdifferenz zusehends und sinkt bis zur aktuellsten Baualtersklasse “von 2002 bis 2008“ auf ein Minimum. Diese geringer werdenden Effekte von Modernisierungsmaßnahmen liegen ursächlich begründet in einem verbesserten energetischen Standard im Bereich der neueren Baualtersklassen.

Als Beginn dieser Entwicklung kann die Einführung der Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung) auf Grundlage des Energieeinspargesetzes vom 22. Juli 1976 gesehen werden, da die energetischen Anforderungen seit in Kraft treten dieser 1. Wärmeschutzverordnung am 1. November 1977 fortdauernd weiter verschärft wurden.

Diese Entwicklung spiegeln sich in zunehmender Weise in geminderten Einsparpotenzialen wider. Dieser Umstand kann mit folgendem kurz beschriebenen Beispiel verdeutlicht werden: Die energetische Modernisierung eines Daches im Standard vor WSchV 1977 bietet ein wesentlich höheres Einsparpotenzial, als wenn dieses Dach sich bereits in einem Standard nach WSchV 1995 befindet und modernisiert werden soll. Wie bei diesem Beispiel verhält es sich auch mit den allgemeinen Modernisierungskategorien, wo die Einsparpotenziale mit zunehmendem energetischen Standard immer geringer ausfallen.

Zu sanierendes, teilgedämmtes Dach, M 18

Sanierung einer zweischaligen Außenwand, Entfernen des Verblenders, Dämmung (Kerndämmung), Neuverblendung, M 58

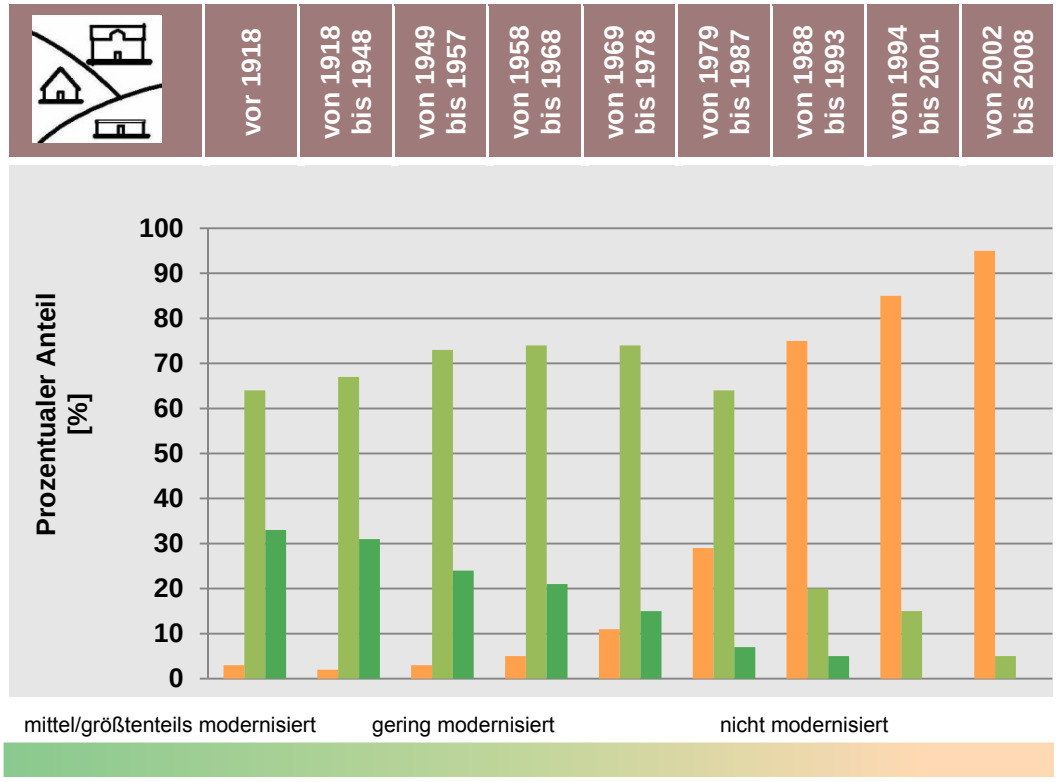


Diagramm 8: Prozentualer Anteil der Gebäude und Modernisierungszustand für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

Bei Betrachtung der prozentualen Verteilung der Modernisierungszustände im Diagramm fällt auf, dass es sehr unterschiedliche Ergebnisse in Bezug auf die jeweiligen Baualtersklassen gibt. Während sich in der Baualtersklasse “vor 1918“ fast alle Gebäude in der Kategorie “gering modernisiert“ oder “mittel/größtenteils modernisiert“ befinden (zusammen 97 %), liegt der Schwerpunkt bei der Baualtersklasse “von 2002 bis 2008“ eindeutig in der Kategorie “nicht modernisiert“ (95 %). Dieser Sachverhalt ist in seiner Grundaussage nicht überraschend, da neuere Gebäude im Allgemeinen einen drastisch geringeren Modernisierungsbedarf aufweisen, als ältere Gebäude. Bemerkenswert ist allerdings der hohe Anteil an bereits durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen bei den älteren Gebäuden. Dieser Umstand ist unter anderem ursächlich für die aufgeführten geringen durchschnittlichen Energieverbrauchskennwerte, die ohne diesen hohen Modernisierungsanteil bei den älteren Bestandsgebäuden deutlich höher ausfallen würden. Wie bei der Entwicklung der Energieverbrauchskennwerte scheint es auch hier eine eindeutige Entwicklungsgrenze bezüglich der Modernisierungszustände zu geben, die ungefähr bei den Baualtersklassen “von 1969 bis 1978“ und “von 1979 bis 1987“ liegt. Bei Gebäuden mit einem Baujahr nach 1978 bzw. 1987 erhöht sich der Anteil an der Kategorie “nicht modernisiert“ von 11 bzw. 29 % auf weit über 70 %. Im Gegenzug reduziert sich der Anteil an der Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ auf unter 10 % und läuft in den Baualtersklassen ab 1994 komplett aus. Auch hier liegt die Ursache in einem verbesserten energetischen Standard und dem damit verbundenen geringen Modernisierungsbedarf in Verbindung mit reduzierten Einsparpotenzialen begründet.

	vor 1918		von 1918 bis 1948		von 1949 bis 1957		von 1958 bis 1968		von 1969 bis 1978		von 1979 bis 1987		von 1988 bis 1993		von 1994 bis 2001		von 2002 bis 2008	
	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil	Verbrauchskennwert [kWh/m²a]	Prozentualer Anteil
IST-Zustand	**155,0**	**100%**	**159,0**	**100%**	**156,8**	**100%**	**154,4**	**100%**	**147,9**	**100%**	**129,6**	**100%**	**122,5**	**100%**	**115,3**	**100%**	**96,1**	**100%**
nicht modernisiert	189,4	2%	194,4	2%	193,0	3%	182,6	4%	171,2	10%	140,8	36%	126,3	72%	116,3	88%	96,3	97%
gering modernisiert	163,0	61%	165,5	67%	163,1	64%	159,4	69%	148,5	74%	125,5	54%	115,7	21%	107,5	12%	90,1	3%
mittel/größtenteils modernisiert	139,8	37%	142,7	31%	141,3	33%	137,4	27%	131,0	16%	111,5	10%	103,6	7%				

mittel/größtenteils modernisiert — gering modernisiert — nicht modernisiert

Tabelle 13: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand für den Bautyp der Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen

In der Tabelle sind die Auswertungsergebnisse in Bezug auf Energieverbrauchskennwerte, Modernisierungszustände und deren prozentualen Verteilung für den Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser aufgeführt.
Auch bei der prozentualen Verteilung der Modernisierungszustände ergibt sich bei den kleineren Mehrfamilienhäusern tendenziell die gleiche Anteilsentwicklung wie bei den Ein- und Zweifamilienhäusern. In den älteren Baualtersklassen beträgt der Modernisierungsanteil in den Kategorien “gering modernisiert“ und “mittel/größtenteils modernisiert“ zwischen 90 und 98 %. Der Anteil in der Kategorie “nicht modernisiert“ ist demzufolge mit 2 bis 10 % überaus gering. Bei den neueren Baualtersklassen hingegen steigt der Anteil an der Kategorie “nicht modernisiert“ auf bis zu 97 %, so dass sich auch hier die Verhältnisse von Alt zu Neu kehren.

	vor 1918	von 1918 bis 1948	von 1949 bis 1957	von 1958 bis 1968	von 1969 bis 1978	von 1979 bis 1987	von 1988 bis 1993	von 1994 bis 2001	von 2002 bis 2008
	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl	Gebäudeanzahl
IST-Zustand	**501.102**	**329.602**	**318.743**	**455.859**	**340.280**	**292.086**	**131.304**	**245.208**	**92.664**
nicht modernisiert	10.022	6.592	9.562	18.234	34.028	105.151	94.539	215.783	89.884
gering modernisiert	305.672	220.833	203.996	314.543	251.807	157.726	27.574	29.425	2.780
mittel/größtenteils modernisiert	185.408	102.177	105.185	123.082	54.445	29.209	9.191		

mittel/größtenteils modernisiert gering modernisiert nicht modernisiert

Tabelle 14: Gebäudeanzahl und Modernisierungszustand für den Bautyp der Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen

Die aufgeführten Gebäudezahlen leiten sich direkt aus der ermittelten prozentualen Verteilung der Modernisierungszustände der einzelnen Baualtersklassen ab. Sie wurden auf Grundlage der Zahlen für den Gebäudebestand in Deutschland ermittelt.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse des Bautyps der Mehrfamilienhäuser fällt ebenfalls auf, dass bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ der Anteil in der Kategorie “nicht modernisiert“ mit 2 bis 10 % sehr gering ist. In absoluten Zahlen befinden sich demnach in diesen Baualtersklassen nach der vorstehend beschriebenen Definition ca. 78.500 Gebäude in einem Zustand, der seit der Erbauung keine wesentlichen Modernisierungen beinhaltet. In Bezug auf den gesamten Gebäudebestand der Mehrfamilienhäuser ergibt sich ein prozentualer Anteil dieser Gebäude in der Kategorie “nicht modernisiert“ in Höhe von 2,9 % bzw. bezogen auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland in Höhe von 0,4 %. Die übrigen 98 bis 90 % der Gebäude bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ wurden bereits durch Einzel- bzw. Kombinationsmaßnahmen energetisch modernisiert. Dabei entfielen auf die Kategorie “gering modernisiert“ ca. 1.297.000 Gebäude und auf Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ ca. 570.500 Gebäude, was zusammen einem prozentualen Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser in Höhe von 69,0 % bzw. bezogen auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland in Höhe von 10,4 % entspricht. Auch beim Bautyp der Mehrfamilienhäuser verschiebt sich bei den neueren Baualtersklassen dieses Verhältnis ab der Baualtersklasse
“von 1969 bis 1978“ deutlich. Der Anteil dieser Bestandsgebäude beträgt hier 28,1 % in Bezug auf die Mehrfamilienhäuser.

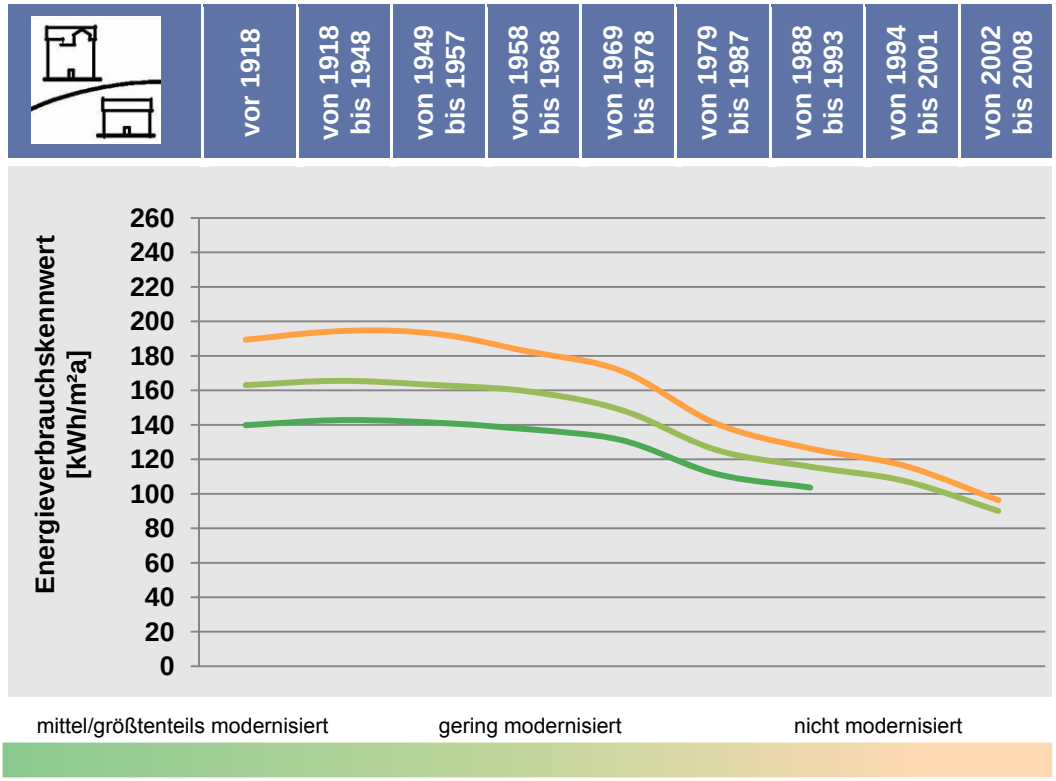


Diagramm 9: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand für den Bautyp der Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen

Die Ergebnisse für den Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser weisen ähnlich dem Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser eine hohe Parallelität der Energieverbrauchskennwerte der einzelnen Modernisierungskategorien auf. Allerdings liegen diese Verbrauchskennwerte im Durchschnitt ca. 15 bis 20 % niedriger. Das Verbrauchsniveau liegt in der Baualtersklasse “vor 1918“ in der Kategorie “nicht modernisiert“ bei 189,4 kWh/m²a, in der Kategorie “gering modernisiert“ bei 163,0 kWh/m²a und in der Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ bei 139,8 kWh/m²a. Die Verbrauchsdifferenz zwischen den einzelnen Modernisierungskategorien beträgt 26,4 bzw. 23,2 kWh/m²a und somit wie die Verbrauchskennwerte unterhalb der Werte für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser. Im Diagramm ist zu erkennen, dass sich die aufgeführte Verbrauchsdifferenz in ihrer Größenordnung ebenfalls bis zur Baualtersklasse “von 1969 bis 1978 weitestgehend unverändert fortsetzt. Erst nach dieser Baualtersklasse reduziert sich dieser Unterschied zusehends. Somit kann auch für den Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser die Verschärfung der energetischen Standards seit in Kraft treten der 1. Wärmeschutzverordnung anhand der vorliegenden Ergebnisse über die Energieverbrauchskennwerte nachvollzogen werden. Mit dieser Entwicklung hängt auch die festgestellte Reduzierung der Einspareffekte von Modernisierungsmaßnahmen in den neueren Baualtersklassen zusammen.

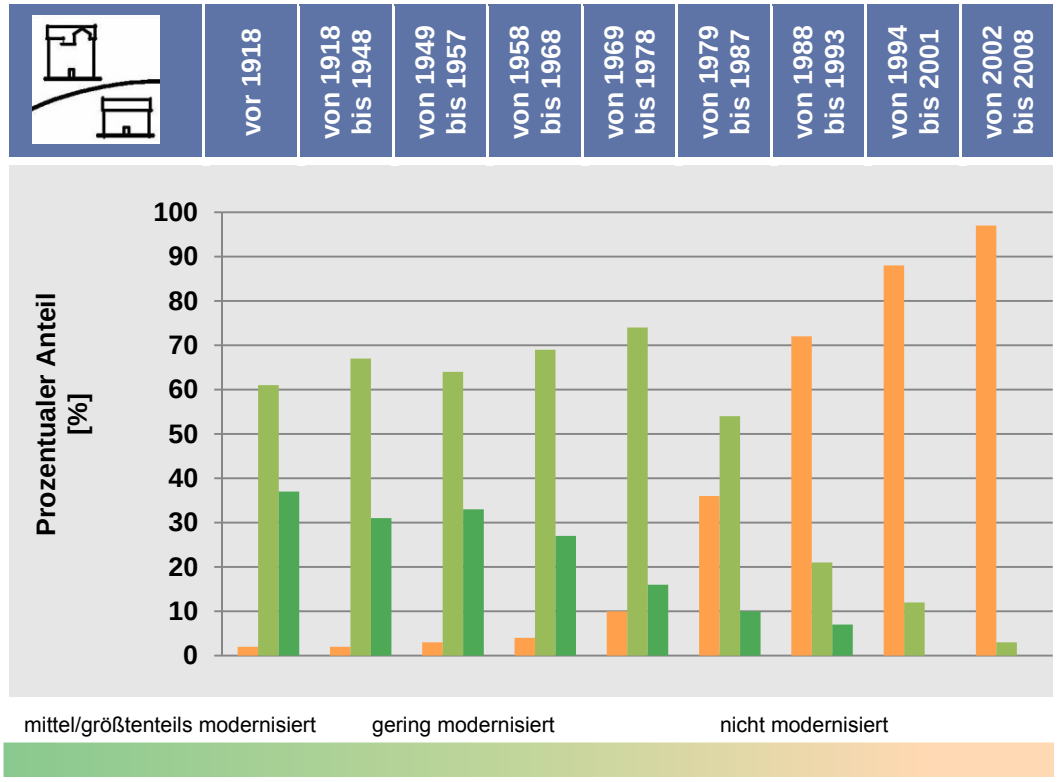


Diagramm 10: Prozentualer Anteil der Gebäude und Modernisierungszustand für den Bautyp der Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen

Im Diagramm ist der Wendepunkt bzw. die Grenze für den Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser deutlich erkennbar. Er liegt, wie bei den Ein- und Zweifamilienhäusern ungefähr bei den Baualtersklassen “von 1969 bis 1978“ und “von 1979 bis 1987“. Nach diesen Baualtersklassen erhöht sich der Anteil an der Kategorie “nicht modernisiert“ von 10 bzw. 36 % auf weit über 70 %. Im Gegenzug reduziert sich der Anteil an der Kategorie “mittel/größtenteils modernisiert“ auf unter 10 % und läuft in den Baualtersklassen ab 1994 komplett aus. Auch beim Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser spiegeln sich in diesen Kategorieverschiebungen die jeweiligen energetischen Standards der Baualtersklassen sowie die damit verbundenen Einsparpotenziale wider.

10.3. Zustand der Bauteile

Um die Ausgangslage bezüglich des tatsächlichen IST-Zustandes der Gebäude auch hinsichtlich ihrer einzelnen Bauteile eindeutig zu klären, wurden aufgeführten Primärdaten zusätzlich unter diesem Gesichtspunkt ausgewertet. Grundsätzlich entspricht das hierfür angewendete Verfahren beschriebenem Vorgehen zur Ermittlung der Modernisierungszustände, allerdings wurden die Daten nicht gebäude- sondern bauteilbezogen ausgewertet.

Die Angaben zum bauteilspezifischen Ursprungszustand und zum Ausführungsstandard der gegebenenfalls durchgeführten energetischen Modernisierungsarbeiten wurden gesondert betrachtet. In diesem Zusammenhang wurden die Angaben einer ingenieurtechnischen Prüfung unterzogen, um fehlerhafte Datensätze schon im Vorwege der Untersuchung auszuschließen. Da sich die Beschreibungen der einzelnen Bauteile ebenfalls aus einer Vielzahl von verschiedenen Ausführungsvarianten und -qualitäten zusammensetzten, war auch hier eine ingenieurtechnische Beurteilung erforderlich. Zu diesem Zweck wurden im Vorfeld verschiedene energetische Standards festgelegt, denen die verschiedenen Ausführungen zugeordnet wurden.

Die verwendeten energetischen Standards orientieren sich an der Entwicklung von energetischen Anforderungen an Wohngebäude und wurden auf Grund ihrer Eindeutigkeit über die Standards von Wärmeschutzverordnungen definiert.

Die folgenden drei energetischen Standards fanden im Rahmen dieser Ermittlung Anwendung:

- Standard vor Wärmeschutzverordnung 1977 (vor WSchV 1977)
- Standard nach Wärmeschutzverordnung 1977/1984 (nach WSchV 1977/1984)
- Standard nach Wärmeschutzverordnung 1995 (nach WSchV 1995)

Die prozentualen Angaben in den nachstehenden Tabellen ergeben sich aus den arithmetischen Mittelwerten der Einzeldaten. Es werden die wesentlichen Bauteile der Gebäudehülle (Außenwände, Dach/oberste Geschossdecke, Fenster, Kellerdecke/Sohle) und der Anlagentechnik dargestellt und deren Ergebnisse für die jeweiligen Baualtersklassen entsprechend der beschriebenen energetischen Standards ausgewiesen.

Die Baualtersklassen “von 1994 bis 2001“ und “von 2002 bis 2008“ sind in dieser Ergebnisübersicht nicht aufgeführt, da ab diesen Baualtersklassen der Anteil im Standard “nach WSchV 1995“ für alle Bauteile bei 100 % liegt. Diese Tatsache resultiert aus den noch nicht allzu weit zurückliegenden Baujahren der Gebäude und dem damit verbundenen relativ guten Energiestandard.

EFH/ZFH	vor 1918	von 1918 bis 1948	von 1949 bis 1957	von 1958 bis 1968	von 1969 bis 1978	von 1979 bis 1987	von 1988 bis 1993
Außenwände							
vor WSchV 1977	81,5 %	78,9 %	86,6 %	87,6 %	89,8 %		
nach WSchV 1977/1984	5,3 %	11,1 %	1,2 %	2,2 %	2,1 %	95,0 %	96,1 %
nach WSchV 1995	13,2 %	10,0 %	12,2 %	10,2 %	8,1 %	5,0 %	3,9 %
Dach (OG-Decke)							
vor WSchV 1977	34,2 %	31,1 %	42,7 %	46,2 %	53,0 %		
nach WSchV 1977/1984	43,4 %	52,2 %	42,7 %	40,2 %	34,3 %	82,5 %	87,4 %
nach WSchV 1995	22,4 %	16,7 %	14,6 %	13,6 %	12,7 %	17,5 %	12,6 %
Fenster							
vor WSchV 1977	16,4 %	18,3 %	26,7 %	35,5 %	53,1 %		
nach WSchV 1977/1984	67,8 %	65,6 %	60,4 %	50,1 %	34,5 %	91,2 %	93,1 %
nach WSchV 1995	15,8 %	16,1 %	12,9 %	14,4 %	12,4 %	8,8 %	6,9 %
Kellerdecke (Sohle)							
vor WSchV 1977	93,4 %	94,4 %	95,1 %	95,7 %	96,9 %		
nach WSchV 1977/1984	1,4 %	1,2 %	1,0 %	0,9 %	0,7 %	98,0 %	98,5 %
nach WSchV 1995	5,2 %	4,4 %	3,9 %	3,4 %	2,4 %	2,0 %	1,5 %
Heizungsanlage							
vor WSchV 1977	11,9 %	11,4 %	14,6 %	12,6 %	11,5 %		
nach WSchV 1977/1984	15,5 %	27,1 %	32,1 %	32,9 %	35,7 %	51,6 %	82,5 %
nach WSchV 1995	72,6 %	61,5 %	53,3 %	54,5 %	52,8 %	48,4 %	17,5 %

nach WSchV 1995	nach WSchV 1977/1984	vor WSchV 1977
guter Energiestandard	mittlerer Energiestandard	Sanierungsbedarf

Tabelle 15: Tatsächlicher IST-Zustand der Bauteile für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

Bei den Ein- und Zweifamilienhäusern lag in den Baualtersklassen “vor 1918“ und “von 1918 bis 1948“ der Anteil im Standard “nach WSchV 1995“ mit 72,6 bzw. 61,5 % sogar deutlich höher als bei den kleineren Mehrfamilienhäusern, was auf eine intensivierte Erneuerung der Heizungsanlagen in den letzten Jahren schließen lässt. Der durchschnittliche Erneuerungsintervall im Bereich der Anlagentechnik liegt grundsätzlich zwischen 20 und 25 Jahren.

MFH	vor 1918	von 1918 bis 1948	von 1949 bis 1957	von 1958 bis 1968	von 1969 bis 1978	von 1979 bis 1987	von 1988 bis 1993
Außenwände							
vor WSchV 1977	75,1 %	79,7 %	83,7 %	85,4 %	88,8 %		
nach WSchV 1977/1984	13,0 %	9,5 %	9,6 %	7,5 %	5,7 %	94,8 %	95,8 %
nach WSchV 1995	11,9 %	10,8 %	6,7 %	7,1 %	5,5 %	5,2 %	4,2 %
Dach (OG-Decke)							
vor WSchV 1977	44,6 %	41,9 %	51,0 %	48,3 %	51,1 %		
nach WSchV 1977/1984	39,0 %	48,0 %	37,5 %	37,0 %	36,4 %	85,2 %	89,3 %
nach WSchV 1995	16,4 %	10,1 %	11,5 %	14,7 %	12,5 %	14,8 %	10,7 %
Fenster							
vor WSchV 1977	19,4 %	20,2 %	23,5 %	28,1 %	37,3 %		
nach WSchV 1977/1984	67,2 %	64,2 %	65,9 %	57,5 %	49,1 %	91,7 %	95,2 %
nach WSchV 1995	13,4 %	15,6 %	10,6 %	14,4 %	13,6 %	8,3 %	4,8 %
Kellerdecke (Sohle)							
vor WSchV 1977	93,4 %	94,4 %	95,1 %	95,7 %	96,9 %		
nach WSchV 1977/1984	2,2%	1,5 %	1,1 %	1,2 %	1,0 %	98,8 %	99,1 %
nach WSchV 1995	4,4%	4,1 %	3,8 %	3,1 %	2,1 %	1,2 %	0,9 %
Heizungsanlage							
vor WSchV 1977	13,7 %	9,4 %	13,7 %	12,5 %	9,9 %		
nach WSchV 1977/1984	38,9 %	39,4 %	37,5 %	38,0 %	38,6 %	50,1 %	81,0 %
nach WSchV 1995	47,4 %	51,2 %	48,8 %	49,5 %	51,5 %	49,9 %	19,0 %

nach WSchV 1995	nach WSchV 1977/1984	vor WSchV 1977
guter Energiestandard	mittlerer Energiestandard	Sanierungsbedarf

Tabelle 16: Tatsächlicher IST-Zustand der Bauteile für den Bautyp der Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen

Zunächst kann festgestellt werden, dass bei einem Großteil der Gebäude in den älteren Baualtersklassen unabhängig vom Bautyp bereits erste Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Die Umsetzung von umfassenden Modernisierungsmaßnahmen oder ganzen Maßnahmenpaketen konnten nur bei einem geringen Anteil der Gebäude ermittelt werden. Die meisten energetischen Verbesserungen wurden ausschließlich in Form von Einzelmaßnahmen über mehrere Jahre verteilt ausgeführt. Wie bereits bei der Auswertung der Modernisierungszustände konnte ebenfalls bei den Zuständen der Bauteile festgestellt werden, dass es nach der Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ zu einer eindeutige Ergebnisverschiebung kommt. Auch hier liegt die Ursache in der Entwicklung und Verschärfung von energetischen Anforderungen.

Besonders deutlich fiel bei der Bewertung der energetischen Zustände auf, dass der Bereich der Anlagentechnik bei den älteren Gebäuden bis einschließlich der Baualtersklasse “von 1969 bis 1978“ bereits zu ca. 90 % modernisiert und optimiert wurde. Diese Investitionen in eine effizientere Anlagentechnik wurden in einem ersten (ca. 40 % im Standard “nach WSchV 1977/84“) und in einem zweiten (ca. 50 % im Standard “nach WSchV 1995“) Schritt kontinuierlich vorgenommen.

Grundsätzlich kann darüber hinaus festgestellt werden, dass die Ergebnisabweichung (Divergenz) bei den verschiedenen Bautypen äußerst gering ist. Beim direkten Vergleich der jeweiligen Ergebnisse des Bautyps der Ein- und Zweifamilienhäuser mit dem Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser ist zu erkennen, dass sich der Unterschied nur in einem sehr geringen prozentualen Bereich bewegt. Erwähnenswerte Abweichungen gibt es hier lediglich bei den Bauteilen Fenster und Anlagentechnik, in denen geringe Verschiebungen zwischen den energetischen Standards in einzelnen Baualtersklassen vorhanden sind.

Diese Grundaussagen können bezüglich des tatsächlichen IST-Zustandes aufgrund der hohen Übereinstimmung bei der Gesamtheit der Bauteile für alle Bautypen getroffen werden.[82]

Bei der beschriebenen Verifizierung der Ergebnisse durch Sekundärdaten wurde unter anderem die Auswertung "Datenbasis Gebäudebestand" des Instituts Wohnen und Umwelt GmbH aus Darmstadt und des Bremer Energie Instituts aufgeführt.[83] In dieser Auswertung werden prozentuale Anteile von nachträglich gedämmten Bauteilflächen für Altbauten bis Baujahr 1979 aufgeführt.[84] Diese betragen beim Bauteil "Außenwände" für EFH/ZFH ca. 20 % und für MFH ca. 26 %, beim Bauteil "Dach/oberste Geschossdecke" für EFH/ZFH ca. 47 % und für MFH ca. 48 %, sowie beim Bauteil "Fußboden/Kellerdecke" für EFH/ZFH ca. 10 % und für MFH ca. 11 %.

Eine Differenzierung der Ergebnisse hinsichtlich der energetischen Ausführungsqualität von Modernisierungsmaßnahmen oder der verschiedenen Baualtersklassen wurde in diesem Zusammenhang nicht vorgenommen. Aufgrund des unterschiedlichen Detaillierungsgrades der beiden Untersuchungen ist nur ein tendenzieller Vergleich der Ergebnisse möglich.

Werden für die vorliegende Untersuchung die energetischen Standards "nach WSchV 1977/1984" und "nach WSchV 1995" als nachträgliche Modernisierung zusammengefasst, ergeben sich je nach Baualtersklasse beim Bauteil "Außenwände" für EFH/ZFH ca. 10 bis 20 % und für MFH ca. 11 bis 25 %, beim Bauteil "Dach/oberste Geschossdecke" für EFH/ZFH ca. 47 bis 69 % und für MFH ca. 49 bis 55 %, sowie beim Bauteil "Fußboden/Kellerdecke" für EFH/ZFH und MFH ca. 3 bis 7 %.

Obwohl beide Untersuchungen auf einer vollständig anderen Datenbasis in Verbindung mit unterschiedlichen Auswertungsmethoden beruhen, können die festgestellten Modernisierungstendenzen eindeutig bestätigt werden.

---

[82] Allerdings ergibt sich auch aus dieser Betrachtung heraus für alle Gebäude in den Baualtersklassen bis 1978 trotz der nachweislich durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen immer noch ein auf einzelne Bauteile bezogenes hohes Energieeinsparpotenzial. Bei jedem Gebäude ist differenziert zu untersuchen, in welchem energetischen Standard sich die Bauteile der Gebäudehülle bzw. der Anlagentechnik befinden, um so die Schwachstellen mit hohen Energieeinsparpotenzialen zu ermitteln

[83] Institut Wohnen und Umwelt GmbH und Bremer Energie Institut: Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt, 2010

[84] [Institut Wohnen und Umwelt GmbH und Bremer Energie Institut], beispielsweise in den Tabellen 4.2-1 bis 4.2-2 S. 13 ff

11. Herstellungsenergieaufwand von Baukonstruktionen

Energieinhalt Gebäudekonstruktion

Bei der Beurteilung von Abrissoptionen oder Substanzverwertung spielt gelegentlich die Bewertung der in der Gebäudekonstruktion „gebundenen" oder auch sogenannten „grauen" Energie eine Rolle. Die Überlegung dabei ist, dass bereits eine bestimmte Menge Energie aufgewendet werden musste, um das vorhandene Gebäude zu errichten. Für diesen konstruktiven Energieeinhalt gibt es eine Reihe von Bezeichnungen wie *graue Energie, Herstellungsenergieaufwand oder Primärenergieinhalt*, die im Prinzip alle das gleiche beschreiben.

Als Primärenergieinhalt oder als „graue Energie" wird der kumulierte Energieaufwand bezeichnet, der zur Erstellung eines Gebäudes benötigt wird. Er beinhaltet die Energiemenge, die für Herstellung – also Konstruktion – eines Gebäudes einschließlich aller Vorprodukte für die einzelnen Bauteile und Baustoffe bis zur Rohstoffgewinnung und dem Energieeinsatz aller angewandten Produktionsprozesse benötigt wird.

Der Energieinhalt ist von der Bauweise und der verwendeten Materialien abhängig. Alle einschlägigen Untersuchungen bewerten den Anteil grauer Energie bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes über seine Nutzungsdauer bei anteilig bis zu ca. 10 %.

Zur Bewertung des Primärenergieinhalts von Baustoffen und Gebäudekonstruktionen liegen ausreichend die Daten aus verschiedenen einschlägigen Grundlagenarbeiten und Untersuchungen vor. [85]

Bei der Betrachtung der energetischen Bewertung der vorhandenen Gebäudekonstruktion in Bezug auf das Einsparpotential kommt man zu folgendem Ergebnis:

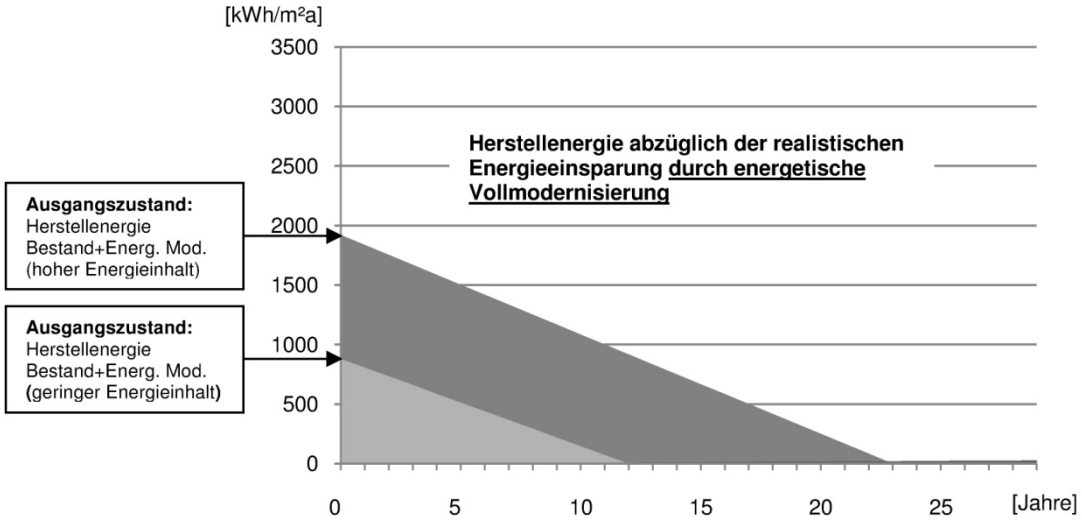
	Herstellungs-energieaufwand
Bausubstanz + Energetische Vollmodernisierung	880 bis 1.920 kWh/m²a
Bausubstanz + Neubau (Niedrig-Energiehaus)	1.300 bis 2980 kWh/m²a

Tabelle 17: Vergleichsübersicht des Herstellungsenergieaufwandes für die Bausubstanz in Verbindung mit einer energetischen Vollmodernisierung oder einem Neubau (Bestandsersatz)

[85] Institut für Bauforschung e.V. -IFB- (Hrsg.): Der Primärenergieinhalt der Baukonstruktionen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der wesentlichen Baustoffeigenschaften und der Herstellungskosten. Bauteilkatalog. Hannover 1993 / IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und Ökologie (Hrsg.): Ökologischer Bauteilkatalog, Wien, 1999 / ECONUM GmbH (Hrsg.) : Graue Energie von Baustoffen, 2. Auflage, St. Gallen/CH, 1998

Die vorhandene Bausubstanz der 50er und 60 er Jahre hat einen mittleren, konstruktionsabhängigen Herstellungs-Energieinhalt (Primärenergieinhalt) von ca. 800 –1.800 kWh bezogen auf die Wohnfläche.

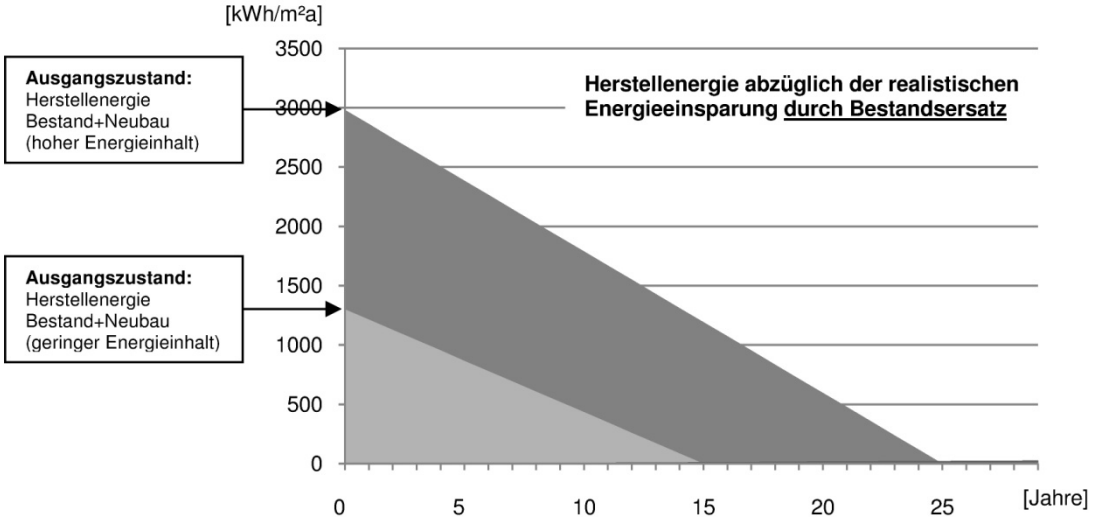
Bei einer energetischen Vollmodernisierung ist von einem zusätzlichen Herstellungsenergiebedarf der neuen Konstruktion (Dämmung etc.) von ca. 80 – 120 kWh je m² Wohnfläche auszugehen.



Bestand + Energetische Vollmodernisierung

Diagramm 11: Darstellung des Herstellungsenergieaufwandes für die Bausubstanz in Verbindung mit einer energetischen Vollmodernisierung abzüglich der realistischen Energieeinsparungen durch energetische Vollmodernisierung

Die Einsparung des Herstellungsenergiebedarfs ist über den verminderten Energieverbrauch (unter Berücksichtigung eingeschränkter wirtschaftlicher und technischer Möglichkeiten im energetisch modernisierten Bestand, einem höheren Wärmebrückenteil gegenüber Neubauten etc.) mit einem Zeitraum von 12 – 23 Jahren anzusetzen.



Bestand + Neubau (Niedrig-Energiehaus)

Diagramm 12: Darstellung des Herstellungsenergieaufwandes für die Bausubstanz in Verbindung mit einem Neubau (Bestandsersatz) abzüglich der realistischen Energieeinsparungen durch den Neubau (Bestandsersatz)

Bei einem realistischen Einsparpotential von ca. 80 – 120 kWh/(m² a) Endenergie-Minderverbrauch durch die Errichtung eines neuen Niedrig-Energiehauses oder einer vergleichbaren Bauweise im Vergleich zum Bestand ist der Herstellungsenergiebedarf durch die Energieeinsparung der Nutzung in ca. 10 – 20 Jahren eingeholt. Unter Berücksichtigung des Herstellungsenergiebedarfs bei Bestandsersatz und einer Neuerrichtung des Gebäudes erhöht sich die Einsparung des Herstellungsenergiebedarfs über die Verbrauchseinsparung auf insgesamt 15 – 25 Jahre.

	Ausgleichszeitraum Herstellungsenergie / Verbrauchseinsparung
Energetische Vollmodernisierung	12 bis 23 Jahre
Neubau (Niedrig-Energiehaus)	15 bis 25 Jahre

Tabelle 18: Vergleichsübersicht des Ausgleichszeitraums (Herstellungsenergie/Verbrauchseinsparung) einer energetischen Vollmodernisierung oder eines Neubaus (Bestandsersatz)

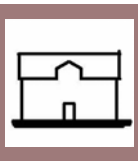
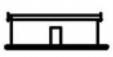
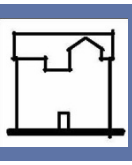
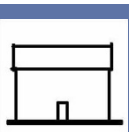
Die Differenz beträgt damit ca. 6 – 10 Jahre als Mittelwert, innerhalb derer sich der zusätzliche Herstellungsenergiebedarf eines Neubaus (Bestandsersatz) im Vergleich zu einem energetisch modernisierten Altbau über den Verbrauch eingespart hat.

12. Modellrechnungen an fünf Gebäudetypen

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden fünf Gebäudetypen ausgewählt, die sich aus verschiedenen Bautypen und Baualtersklassen zusammensetzen. Um hierbei den Gebäudebestand in Deutschland bestmöglich abzudecken, wurden die Gebäudetypen favorisiert, die einen besonders hohen Anteil im Gebäudebestand aufweisen. Aus dem Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser wurden drei und aus dem Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser zwei Gebäudetypen näher betrachtet. Diese Verteilung beruht auf dem deutlich höheren Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser im Gebäudebestand. Insgesamt spiegeln die den untersuchten Gebäudetypen zur Grunde liegenden Bautypen und Baualtersklassen 42,4 % des Gebäudebestandes in Deutschland für den “Kleineren Wohnungsbau“ wider. Bezogen auf den Gesamtgebäudebestand beträgt dieser Anteil 41,5 %.

Die Modellrechnungen der Gebäudetypen beinhalten sowohl eine umfassende Betrachtung der energetischen als auch der altersgerechten Zustände und Möglichkeiten. In diesem Zusammenhang wurden darüber hinaus umfassende Kostenbetrachtungen im Hinblick auf Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt. Dieses umfängliche und umfassende Vorgehen, erlaubt es Kosten/Nutzen-Relationen und den daraus resultierenden Grenznutzen detailliert darzustellen und zusätzlich die Notwendigkeit von Umbauten im Sinne der Barrierefreiheit individuell zu quantifizieren. Diese Erkenntnisse bilden eine der Basisgrundlagen für die Vergleichsberechnungen Modernisierung oder Bestandsersatz.

Die folgenden fünf Gebäudetypen des “Kleineren Wohnungsbaus“ wurden aus den oben genannten Gründen ausgewählt und in den Modellrechnungen näher betrachtet:

1)		**Z 18**	**Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser** **Baualtersklasse: vor 1918** **Z 18 – Zweifamilienhaus**
2)		**E 68**	**Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser** **Baualtersklasse: von 1958 bis 1968** **E 68 – Einfamilienhaus**
3)		**E 78**	**Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser** **Baualtersklasse: von 1969 bis 1978** **E 78 – Einfamilienhaus**
4)		**M 18**	**Bautyp: Kleinere Mehrfamilienhäuser** **Baualtersklasse: vor 1918** **M 18 – Mehrfamilienhaus**
5)		**M 68**	**Bautyp: Kleinere Mehrfamilienhäuser** **Baualtersklasse: von 1958 bis 1968** **E 68 – Mehrfamilienhaus**

12.1. Beschreibung der Gebäudetypen

Z 18

Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser
Baualtersklasse: vor 1918
Z 18 – Zweifamilienhaus

Allgemein:
Ein- /Zweifamilienhaus errichtet vor 1918 mit ca. 204 m² Wohnfläche und 2 Wohneinheiten auf zwei bzw. drei Etagen.

Die Gebäude befinden sich vorzugsweise in Stadtrandlage bzw. sind im Zuge der Stadterweiterungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts zentrumsnah entstanden. Die Gebäude kommen als Reihenhäuser aber auch freistehend (villenartig) vor und sind aufgrund ihrer infrastrukturellen Einbindung in die jeweiligen Orte sehr beliebt.

Gebäudedaten:
- Geschosse: 2 ½
- Wohnfläche: 204 m²
- Gebäudenutzfläche: 278 m²
- Bruttovolumen (Ve): 967 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 586 m²
- A/Ve-Verhältnis: 0,61 1/m

Potentiale:
- Städtebaulich:
  - Gute Ortsanbindung
  - Ortsbild prägende Fassaden (straßenseitige Schmuckfassade)
- Baukonstruktiv:
  - Überwiegend gute Bausubstanz
  - Großzügiger Raumschnitt (EG/ OG weniger DG oder Mansarde)
  - Oft beliebte Details (hohe Decken, Holzfußböden, Füllungstüren, Stuck innen/außen

Defizite:
- Städtebaulich:
  - Z.T. unbefestigte Zuwegung in den Randbezirken, damit verbunden Erschließungskosten durch die Kommunen
- Baulich:
  - Häufig drei oder mehr Stufen im Eingangsbereich
  - Un-/ schlecht gedämmte Außenbauteile
  - Schlechter (Tritt-) Schallschutz
  - Bäder oft unzureichend ausgestattet bzw. nachträglich z.T. wenig fachgerecht eingebaut
  - Schwellen an allen Türen
  - Unzureichende Elektroinstallation in und am Gebäude
  - Freisitze, wenn vorhanden, nicht barrierefrei zugänglich
  - Kellerwände z.T. feucht
  - Durchgangszimmer

E 68

Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser
Baualtersklasse: von 1958 bis 1968
E 68 – Einfamilienhaus

Allgemein:
Einfamilienhaus errichtet im Zeitraum von 1958 bis 1968 mit ca. 112 m² Wohnfläche und 1 Wohneinheiten mit Dachgeschossnutzung.

Die Gebäude befinden sich vorzugsweise in Siedlungsgebieten auch kleinerer Gemeinden und wurden häufig in mehreren Einheiten errichtet. Die Gebäude kommen überwiegend als freistehende Einfamilienhäuser vor und sind durch relativ große Grundstücke gekennzeichnet.

Gebäudedaten:
- Geschosse: 1 ½
- Wohnfläche: 112 m²
- Gebäudenutzfläche: 139 m²
- Bruttovolumen (Ve): 435 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 360 m²
- A/Ve-Verhältnis: 0,83 1/m

Potentiale:
- Städtebaulich:
  - Häufig in Siedlungen am Stadtrand oder im ländlichen Raum
  - In Norddeutschland überwiegend mit Ziegelverblendfassaden und mit Vollkeller ausgeführt, oft große Grundstücke daher beliebt bei Familien
- Baukonstruktiv:
  - Überwiegend gute Bausubstanz (massiv)
  - In Norddeutschland häufig 2-schalig ausgeführt
  - Häufig großzügige Erschließungsbereiche (Diele)

Defizite:
- Städtebaulich:
  - Z.T. unbefestigte Zuwegung in den Randbezirken, damit verbunden Erschließungskosten durch die Kommunen.
  - In kleineren Gemeinden keine Nahversorgung
- Baulich:
  - Kleines Bad/WC im Erdgeschoss
  - Häufig Stufen im Eingangs- und Außenbereich
  - Un-/ schlecht gedämmte Außenbauteile (Einfachverglasung/ Glasbausteine/ Ornamentglas)
  - Bäder mit Wannenbad im Obergeschoss, häufig durch
  - Z.T. Schwellen an den Türen
  - Türen z.T. schmal (76 cm im Lichten)
  - Freisitze, wenn vorhanden, nicht barrierefrei zugänglich

E 78

Bautyp: Ein- und Zweifamilienhäuser
Baualtersklasse: von 1969 bis 1978
E 78 – Einfamilienhaus

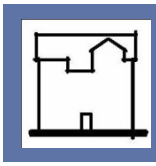
Allgemein:
Einfamilienhaus errichtet im Zeitraum von 1969 bis 1978 mit ca. 148 m² Wohnfläche und 1 Wohneinheit.

Die Gebäude befinden sich vorzugsweise in geschlossenen zeiträumlich zusammenhängend erstellten Siedlungsgebieten auch kleinerer Gemeinden und wurden häufig in mehreren Einheiten errichtet. Die Gebäude kommen häufig als Kettenhäuser oder auch als Gartenhofhäuser vor.

Gebäudedaten:
- Geschosse: 1
- Wohnfläche: 148 m²
- Gebäudenutzfläche: 177 m²
- Bruttovolumen (Ve): 555 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 569 m²
- A/Ve-Verhältnis: 1,03 1/m

Potentiale:
- Städtebaulich:
  - Häufig in Siedlungen am Stadtrand oder im ländlichen Raum
  - In Norddeutschland überwiegend mit Ziegelverblendfassaden bzw. Kalksandstein ausgeführt.
- Baukonstruktiv:
  - Überwiegend gute Bausubstanz (massiv)
  - In Norddeutschland häufig 2-schalig ausgeführt
  - Häufig angrenzende großzügige Abstellräume (Garagen)
  - Zumeist stufenloser Zugang (teilweise eine Stufe)

Defizite:
- Städtebaulich:
  - In kleineren Gemeinden keine Nahversorgung
- Baulich:
  - Badezimmer ohne ausreichende Bewegungsflächen
  - Unzureichend gedämmte Außenbauteile
  - Schadensanfällige Dachkonstruktion (Flachdach)
  - Türen z.T. schmal (76 cm im Lichten)
  - Freisitze, nicht barrierefrei zugänglich (Schwellen an Terrassentüren, oft unhandliche Schiebeelemente)



M 18

Bautyp: Kleinere Mehrfamilienhäuser
Baualtersklasse: vor 1918
M 18 – Mehrfamilienhaus

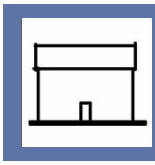
Allgemein:
Mehrfamilienhaus errichtet im Zeitraum bis 1918 mit ca. 682 m² Wohnfläche und 10 Wohneinheiten mit bis zu 5 Geschossen.

Die Gebäude befinden sich überwiegend in zusammenhängend bebauten Wohngebieten der Kernstädte. Größere Abgänge sind weitestgehend als Kriegsfolge zu bewerten. Zum Teil wurden die Gebäude auch im Rahmen der Schaffung „autogerechter Städte“ in den 1950er Jahren abgebrochen. Nach der Wiedervereinigung wurden in vielen ostdeutschen Städten hohe Investitionen in den Erhalt dieser Gebäudetypen vorgenommen.

Gebäudedaten:
- Geschosse: 5
- Wohnfläche: 682 m²
- Gebäudenutzfläche: 956 m²
- Bruttovolumen (Ve): 2986 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 1376 m²
- A/Ve-Verhältnis: 0,46 1/m

Potentiale:
- Städtebaulich:
  - Ortsbildprägender Charakter der Blockstrukturen
  - Schmuckfassaden (straßenseitig)
  - Gewachsenes Stadtbild
  - Gute Nahversorgung/ Infrastruktur
- Baukonstruktiv:
  - Überwiegend gute Bausubstanz (massiv)
  - Hohe Räume, beliebter Wohntypus

Defizite:
- Städtebaulich:
  - Häufig Eigentum nach WEG, keine einheitliche Zielvorstellung
  - Wenn Defizite (auch baulich) vorhanden, dann meist bezogen auf den gesamten Stadtteil (Sanierungsgebiete)
  - Problem der Umlagefähigkeit von Umbau-/Mod.- Kosten)
- Baukonstruktiv:
  - Selten Aufzüge vorhanden
  - Schwellen an jeder Tür
  - Badezimmer ohne ausreichende Bewegungsflächen, z.T. veraltete Ausstattung
  - Unzureichend gedämmte Außenbauteile
  - Z.T. Vorschädigung durch nicht erkannte Mängel (Balkenköpfe)
  - Freisitze, nicht barrierefrei zugänglich, Sanierungsbedürftig



M 68

Bautyp: Kleinere Mehrfamilienhäuser
Baualtersklasse: von 1958 bis 1968
M 68 – Mehrfamilienhaus

Allgemein:
Mehrfamilienhaus errichtet im Zeitraum bis 1958 bis 1968 mit ca. 636 m² Wohnfläche und 12 Wohneinheiten mit bis zu 3 Geschossen.

Die Gebäude wurden überwiegend durch Wohnungsunternehmen als Stadterweiterungsmaßnahmen in Zeilenbauweise errichtet. Häufig wurden kleine Nahversorgungszentren vorgesehen.

Gebäudedaten:
- Geschosse: 3
- Wohnfläche: 636 m²
- Gebäudenutzfläche: 898 m²
- Bruttovolumen (Ve): 2805 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 1510 m²
- A/Ve-Verhältnis: 0,54 1/m

Potentiale:
- Städtebaulich:
  - Prägende städtebauliche Struktur
  - Gut verkehrsmäßig erschlossen
  - Gute Ausrichtung der Gebäude (Sonneneinstrahlung)
  - Gewachsenes Stadtbild
  - Gute Nahversorgung/ Infrastruktur
  - Private Bewirtschaftung mit Nachhaltigkeitsgebot
- Baukonstruktiv:
  - Überwiegend gute Bausubstanz (massiv)
  - Kleine bis Mittlere Wohnungen mit überschaubaren Nebenkosten

Defizite:
- Städtebaulich:
  - Zunehmend Investoren Modelle ohne Nachhaltigkeitsgebot
  - Z.T. sehr hohes Überalterungspotential der Quartiere
  - Wenn Defizite (auch baulich) vorhanden, dann meist bezogen auf den gesamten Stadtteil (Sanierungsgebiete)
  - Problem der Umlagefähigkeit von Umbau-/Mod.- Kosten)
- Baukonstruktiv:
  - Häufig Stufen in den Eingangsbereichen
  - Bei drei Geschossen selten Aufzüge vorhanden
  - Badezimmer ohne ausreichende Bewegungsflächen, z.T. veraltete Ausstattung
  - Unzureichend gedämmte Außenbauteile
  - Freisitze, nicht barrierefrei zugänglich, Sanierungsbedürftig
  - Z.T. sehr schmale Bautypen mit schlechtem Veränderungspotential
  - Schlechter Schallschutz

12.2. Energetische Modernisierung – Kosten und Nutzen

Für die energetische Untersuchung der Gebäudetypen wurden unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangszustände einzelne Energieeinsparstrategien entwickelt, die sich aus Kombinationen von Einzelmaßnahmen zusammensetzen. Hierbei wurden jeweils die praktikabelsten Zusammensetzungen für das Erreichen der angestrebten energetischen Standards ermittelt.

Die entwickelten Energieeinsparstrategien und die damit verbundenen Kosten sowie der zu erzielende Nutzen der Modernisierungsmaßnahmen sind in der Anlage gelistet und detailliert beschrieben.

Die für die Modellrechnungen definierten energetischen Ausgangszustände leiten sich direkt aus den ermittelten Modernisierungszuständen des jeweiligen Bautyps in Verbindung mit der entsprechenden Baualtersklasse ab. Des Weiteren wurden zur Präzisierung der Ausgangslagen die Ergebnisse der analysierten IST-Zustände der Bauteile herangezogen. Durch diese Erkenntnisse über Qualität und Quantität von bauteilbezogenen Modernisierungsmaßnahmen konnten allgemeine Ausführungsvarianten bestimmt und auf die untersuchten Gebäudetypen übertragen werden.

Für jeden Gebäudetyp wurden entsprechend des beschriebenen Vorgehens jeweils die Kosten und der Nutzen der energetischen Modernisierungsmaßnahmen in Abhängigkeit zu den folgenden drei Ausgangszuständen unabhängig voneinander ermittelt:

nicht modernisiert (A)
gering modernisiert (B)
mittel/größtenteils modernisiert (C)

Bei diesen separaten Ermittlungen wurden die einzelnen Gebäudetypen darüber hinaus auf das Erreichen von sechs verschiedenen energetischen Standards hin untersucht. Die diesbezügliche Spanne wurde bewusst groß gewählt, um sowohl gering investive als auch hoch investive Energiesparstrategien in die Auswertung einzubeziehen. In den Übersichten und Aufstellung werden die Ergebnisse vom adäquaten (I) zum ambitionierten Standard (VI) hin stufenweise dargestellt.

Die folgenden energetischen Standards wurden im Vorfeld der Untersuchung definiert und beziehen sich ausnahmslos auf die Berechnungs- bzw. Bilanzierungsgrundlagen der Energieeinsparverordnung 2009 ($EnEV_{2009}$).

< EnEV 2009 – Bestand (I)
EnEV 2009 – Bestand (II)
Effizienzhaus 115 (III)
Effizienzhaus 100 (IV)
Effizienzhaus 85 (V)
Effizienzhaus 70 (VI)

Beschreibung/Definition:

Adäquate Maßnahmen (< $EnEV_{2009}$-Bestand)
Durchführung von gebäudespezifischen, adäquaten Modernisierungsmaßnahmen. Dabei dürfen die energetischen Eigenschaften der Bauteile nach Umsetzung der Maßnahmen die nach Anlage 3 der $EnEV_{2009}$ festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betreffenden Außenbauteile nicht überschreiten.

Altbaustandard ($EnEV_{2009}$-Bestand)
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 140 Prozent der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach $EnEV_{2009}$ nicht überschreiten. Gleichzeitig dürfen die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der $EnEV_{2009}$ um nicht mehr als 40 vom Hundert überschreiten.

Effizienzhäuser 115 (E115)
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 115 Prozent und den Transmissionswärmeverlust von 130 Prozent der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach $EnEV_{2009}$ nicht überschreiten. Gleichzeitig sind die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der $EnEV_{2009}$ zu beachten.

Effizienzhäuser 100 (E100)
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 100 Prozent und den Transmissionswärmeverlust von 115 Prozent der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach $EnEV_{2009}$ nicht überschreiten. Gleichzeitig sind die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der $EnEV_{2009}$ zu beachten.

Effizienzhäuser 85 (E85)
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 85 Prozent und den Transmissionswärmeverlust von 100 Prozent der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach $EnEV_{2009}$ nicht überschreiten. Gleichzeitig sind die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der $EnEV_{2009}$ zu beachten.

Effizienzhäuser 70 (E70)
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 70 Prozent und den Transmissionswärmeverlust von 85 Prozent der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach $EnEV_{2009}$ nicht überschreiten. Gleichzeitig sind die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der $EnEV_{2009}$ zu beachten.

Um die aufgeführten energetischen Standards zu erreichen wurden die hierfür erforderlichen Energiesparstrategien bzw. Modernisierungsmaßnahmen im Detail ermittelt. Dabei wurden sowohl die Bauteile der Gebäudehülle als auch die Bauteile/Komponenten der Anlagentechnik berücksichtigt. Bei den Maßnahmen fanden im Bereich der Anlagentechnik beispielsweise die Brennwert- und Wärmepumpentechnik mit oder ohne solare Unterstützung Berücksichtigung. Beim Bautyp der kleineren Mehrfamilienhäuser wurde zum Erreichen der Standards “Effizienzhaus 85“ und “Effizienzhaus 70“ zusätzlich eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorgesehen.
In diesem Zusammenhang empfehlen wir über die Festsetzungen in den Energiesparstrategien hinaus bei allen Modernisierungsstandards, spätestens ab “$EnEV_{2009}$-Bestand“ ein Lüftungskonzept erstellen zu lassen, um zu prüfen, ob der erforderliche Mindestluftwechsel garantiert und im Bedarfsfall auch höhere

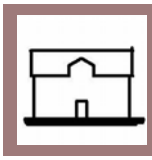
Luftwechselraten ermöglicht werden können. Diese Empfehlung leitet sich zum einen aus einer langjährigen Praxiserfahrung und zum anderen aus der Notwendigkeit einer Prüfung von lüftungstechnischen Maßnahmen gemäß DIN 1946-6 “Raumlufttechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen“ ab.
Durch eine definierte Lüftung ist es grundsätzlich möglich hygienische Verhältnisse in Wohnungen zu gewährleisten und gegebenenfalls auch Schäden (z.B. Schimmelpilzwachstum) entgegenzuwirken.

Die Untersuchung der unterschiedlichen Gebäudetypen erfolgt zum einen auf Basis von bedarfsorientierten Bilanzierungsmethoden und zum anderen von praxisbezogenen Verbrauchsprognosen.
Die Auswertung der Bedarfsberechnungen allein stellt noch nicht vollständig die Ergebnisse für den tatsächlichen IST-Zustand der Gebäudetypen dar. Sie wird zwar unter Berücksichtigung der festgestellten tatsächlichen Basiszustände im Gebäudebestand ermittelt, allerdings handelt es sich bei der darauf folgenden Berechnung um einen rein theoretischen Ansatz. Das in den Fallbeispielen verwendete Verfahren beruht, wie zum Thema Energiebedarfskennwerte beschrieben, auf den Normen DIN 4108-6 und DIN 4701-10. Dieses Verfahren befindet sich zwar seit längerem in der Anwendung, dennoch bildet es aufgrund seiner standardisierten Festlegungen keine realen Zustände ab. Der Abgleich der Auswertungsergebnisse mit dem tatsächlichen IST-Zustand erfolgt erst im zweiten Auswertungsschritt, bei den anschließenden praxisbezogenen Verbrauchsprognosen. Die Grundlage dieser Prognosen beruhen über die erfassten Modernisierungs- und Bauteilzustände hinaus auf den beschriebenen aktuellen Auswertungen über Energieverbrauchskennwerte in Bezug auf Bautyp und Baualtersklassen in Deutschland.

In den nachfolgenden Übersichtstabellen werden die einzelnen Energieeinsparstrategien bezüglich ihrer Auswirkungen bzw. ihres Nutzens dokumentiert. Die Schwerpunkte der Betrachtung lagen bei der Einsparung von Endenergie und den Energiekosten. Darüber hinaus wurden ebenfalls die Modernisierungs- bzw. Investitionskosten gelistet, um bereits in diesen Übersichten erste Einschätzungen bezüglich der Kosten-Nutzen-Relationen bzw. des Grenznutzens zu ermöglichen. Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass es sich bei den gelisteten Kosten um die Bruttogesamtkosten der Modernisierungsmaßnahmen unter Anwendung des Vollkostenansatzes handelt.

In diesem Kontext sei ebenfalls angemerkt, dass über die untersuchten ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Modernisierungsmaßnahmen hinaus, den Themen Klima- und Ressourcenschutz, Wertstabilität, Werterhalt, Verkäuflichkeit, Behaglichkeit und Sicherheit zukünftig eine noch größere Bedeutung zukommen wird. Diese Themen sollten deshalb ebenfalls immer in die Investitionsentscheidung mit einbezogen werden.

Auf den folgenden **Seiten** sind die Ergebnisse der Kosten- und Nutzenberechnungen für die einzelnen Gebäudetypen in den **Tabellen 19 bis 28** zusammenfassend dargestellt.



Z 18

KOSTEN Energetische Gebäudemodernisierung

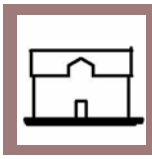
Modernisierungsstandard	Gebäudekosten *[1,2]	Kosten je m² Wohnfläche *[1,2]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)		
< EnEV 2009 - Bestand	26.500 bis 32.260 €	130 bis 158 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	85.930 bis 103.550 €	421 bis 508 €/m²
Effizienzhaus 115	88.990 bis 106.450 €	436 bis 522 €/m²
Effizienzhaus 100	93.990 bis 112.950 €	461 bis 554 €/m²
Effizienzhaus 85	98.940 bis 117.650 €	485 bis 577 €/m²
Effizienzhaus 70	111.230 bis 130.730 €	545 bis 641 €/m²
Ausgangslage: gering modernisiert (B)		
< EnEV 2009 - Bestand	26.500 bis 32.260 €	130 bis 158 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	74.850 bis 90.070 €	367 bis 442 €/m²
Effizienzhaus 115	77.790 bis 93.850 €	381 bis 460 €/m²
Effizienzhaus 100	86.710 bis 104.270 €	425 bis 511 €/m²
Effizienzhaus 85	98.940 bis 117.650 €	485 bis 577 €/m²
Effizienzhaus 70	111.230 bis 130.730 €	545 bis 641 €/m²
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)		
< EnEV 2009 - Bestand	20.470 bis 26.140 €	100 bis 128 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	33.030 bis 41.040 €	162 bis 201 €/m²
Effizienzhaus 115	38.030 bis 47.540 €	186 bis 233 €/m²
Effizienzhaus 100	70.210 bis 86.360 €	344 bis 423 €/m²
Effizienzhaus 85	81.560 bis 97.110 €	400 bis 476 €/m²
Effizienzhaus 70	111.230 bis 130.730 €	545 bis 641 €/m²

Tabelle 19: Kostenübersicht der energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: Z 18

*[1] Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

*[2] Bei der Festlegung der Investitionskosten und der energiebedingten Mehrkosten wurde nach dem Vollkostenansatz verfahren. Hierbei werden in den Berechnungen die Gesamtkosten einer Maßnahme angesetzt und der entsprechenden Modernisierung zugeordnet. Somit entsprechen die die energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten.

Hinweis: Detaillierte Kostenzusammenstellung der Modernisierungsmaßnahmen im Tabellenband.



Z 18

ERGIEKENNWERTE Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Bedarfsberechnung		Verbrauchsprognose	
	Endenergie*1 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]	Endenergie*2 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)				
IST-Zustand	285 *3	20,0	228 *3	16,0
< EnEV 2009 - Bestand	214 *3,5	15,0	184 *3,5	12,9
EnEV 2009 - Bestand	94 *3,5	6,6	96 *3,5	6,7
Effizienzhaus 115	75 *3,5	5,2	82 *3,5	5,7
Effizienzhaus 100	66 *3,5	4,6	76 *3,5	5,3
Effizienzhaus 85	*19* *4,5	2,9	*23* *4,5	3,5
Effizienzhaus 70	*17* *4,5	2,6	*21* *4,5	3,2
Ausgangslage: gering modernisiert (B)				
IST-Zustand	249 *3	17,4	202 *3	14,1
< EnEV 2009 - Bestand	186 *3,5	13,1	160 *3,5	11,2
EnEV 2009 - Bestand	97 *3,5	6,8	100 *3,5	7,0
Effizienzhaus 115	79 *3,5	5,6	87 *3,5	6,1
Effizienzhaus 100	70 *3,5	4,9	81 *3,5	5,6
Effizienzhaus 85	*19* *4,5	2,9	*23* *4,5	3,5
Effizienzhaus 70	*17* *4,5	2,6	*21* *4,5	3,2
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)				
IST-Zustand	208 *3	14,6	171 *3	12,0
< EnEV 2009 - Bestand	136 *3,5	9,5	117 *3,5	8,2
EnEV 2009 - Bestand	92 *3,5	6,4	94 *3,5	6,6
Effizienzhaus 115	81 *3,5	5,7	89 *3,5	6,2
Effizienzhaus 100	68 *3,5	4,8	78 *3,5	5,5
Effizienzhaus 85	*19* *4,5	2,9	*23* *4,5	3,5
Effizienzhaus 70	*17* *4,5	2,6	*21* *4,5	3,2

Tabelle 20: Ergebnisübersicht der Energiekennwerte - durch energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: Z 18

*1 Endenergiebedarf (inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 278,37 m²)
*2 Endenergieverbrauch (witterungsbereinigt, inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 278,37 m²)
*3 Energieträger Gas
*4 Energieträger Strom (Wärmepumpe: Erdreich-Wasser)
*5 Wärmeerzeuger mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und/oder Warmwasserbereitung

E 68

KOSTEN Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Gebäudekosten *1,2	Kosten je m² Wohnfläche *1,2
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)		
< EnEV 2009 - Bestand	20.350 bis 24.830 €	182 bis 222 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	45.260 bis 55.170 €	404 bis 493 €/m²
Effizienzhaus 115	50.780 bis 62.190 €	453 bis 555 €/m²
Effizienzhaus 100	68.660 bis 83.230 €	613 bis 743 €/m²
Effizienzhaus 85	72.910 bis 87.230 €	651 bis 779 €/m²
Effizienzhaus 70	82.060 bis 97.170 €	733 bis 868 €/m²
Ausgangslage: gering modernisiert (B)		
< EnEV 2009 - Bestand	20.350 bis 24.830 €	182 bis 222 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	38.060 bis 47.070 €	340 bis 420 €/m²
Effizienzhaus 115	43.580 bis 54.090 €	389 bis 483 €/m²
Effizienzhaus 100	61.460 bis 75.130 €	549 bis 671 €/m²
Effizienzhaus 85	68.080 bis 82.290 €	608 bis 735 €/m²
Effizienzhaus 70	82.060 bis 97.170 €	733 bis 868 €/m²
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)		
< EnEV 2009 - Bestand	11.910 bis 15.530 €	106 bis 139 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	24.370 bis 31.270 €	218 bis 279 €/m²
Effizienzhaus 115	29.370 bis 37.770 €	262 bis 337 €/m²
Effizienzhaus 100	54.870 bis 68.470 €	490 bis 611 €/m²
Effizienzhaus 85	59.120 bis 72.470 €	528 bis 647 €/m²
Effizienzhaus 70	82.060 bis 97.170 €	733 bis 868 €/m²

Tabelle 21: Kostenübersicht der energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: E 68

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

*2 Bei der Festlegung der Investitionskosten und der energiebedingten Mehrkosten wurde nach dem Vollkostenansatz verfahren. Hierbei werden in den Berechnungen die Gesamtkosten einer Maßnahme angesetzt und der entsprechenden Modernisierung zugeordnet. Somit entsprechen die die energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten.

Hinweis: Detaillierte Kostenzusammenstellung der Modernisierungsmaßnahmen im Tabellenband.

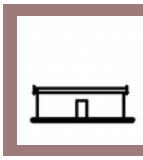
E 68

ERGIEKENNWERTE Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Bedarfsberechnung		Verbrauchsprognose	
	Endenergie*1 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]	Endenergie*2 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)				
IST-Zustand	289 *3	20,2	231 *3	16,2
< EnEV 2009 - Bestand	194 *3,5	13,6	167 *3,5	11,7
EnEV 2009 - Bestand	102 *3,5	7,1	104 *3,5	7,3
Effizienzhaus 115	85 *3,5	6,0	93 *3,5	6,5
Effizienzhaus 100	73 *3,5	5,1	84 *3,5	5,9
Effizienzhaus 85	*22* *4,5	3,3	*27* *4,5	4,0
Effizienzhaus 70	*19* *4,5	2,8	*23* *4,5	3,5
Ausgangslage: gering modernisiert (B)				
IST-Zustand	253 *3	17,7	205 *3	14,3
< EnEV 2009 - Bestand	167 *3,5	11,7	143 *3,5	10,0
EnEV 2009 - Bestand	101 *3,5	7,1	104 *3,5	7,3
Effizienzhaus 115	88 *3,5	6,2	96 *3,5	6,7
Effizienzhaus 100	75 *3,5	5,3	87 *3,5	6,1
Effizienzhaus 85	*21* *4,5	3,1	*25* *4,5	3,8
Effizienzhaus 70	*19* *4,5	2,8	*23* *4,5	3,5
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)				
IST-Zustand	205 *3	14,4	168 *3	11,8
< EnEV 2009 - Bestand	142 *3,5	10,0	122 *3,5	8,6
EnEV 2009 - Bestand	93 *3,5	6,5	95 *3,5	6,7
Effizienzhaus 115	85 *3,5	5,9	93 *3,5	6,5
Effizienzhaus 100	75 *3,5	5,3	87 *3,5	6,1
Effizienzhaus 85	*21* *4,5	3,2	*26* *4,5	3,9
Effizienzhaus 70	*19* *4,5	2,8	*23* *4,5	3,5

Tabelle 22: Ergebnisübersicht der Energiekennwerte - durch energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: E 68

*1 Endenergiebedarf (inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 139,20 m²)
*2 Endenergieverbrauch (witterungsbereinigt, inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 139,20 m²)
*3 Energieträger Öl
*4 Energieträger Strom (Wärmepumpe: Erdreich-Wasser)
*5 Wärmeerzeuger mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und/oder Warmwasserbereitung



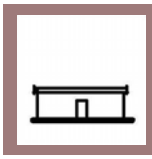
E 78	KOSTEN Energetische Gebäudemodernisierung	
Modernisierungsstandard	**Gebäudekosten** *[1,2]	**Kosten je m² Wohnfläche** *[1,2]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)		
< EnEV 2009 - Bestand	17.160 bis 21.610 €	119 bis 146 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	76.110 bis 89.510 €	514 bis 605 €/m²
Effizienzhaus 115	85.730 bis 101.910 €	579 bis 689 €/m²
Effizienzhaus 100	95.810 bis 113.250 €	647 bis 765 €/m²
Effizienzhaus 85	100.060 bis 117.250 €	676 bis 792 €/m²
Effizienzhaus 70	112.170 bis 129.360 €	758 bis 874 €/m²
Ausgangslage: gering modernisiert (B)		
< EnEV 2009 - Bestand	17.160 bis 21.610 €	119 bis 146 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	69.810 bis 82.860 €	472 bis 560 €/m²
Effizienzhaus 115	81.490 bis 97.140 €	551 bis 656 €/m²
Effizienzhaus 100	92.830 bis 109.420 €	627 bis 739 €/m²
Effizienzhaus 85	97.080 bis 113.420 €	656 bis 766 €/m²
Effizienzhaus 70	112.170 bis 129.360 €	758 bis 874 €/m²
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)		
< EnEV 2009 - Bestand	13.560 bis 17.560 €	92 bis 119 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	33.010 bis 41.870 €	223 bis 283 €/m²
Effizienzhaus 115	46.630 bis 57.250 €	315 bis 387 €/m²
Effizienzhaus 100	83.420 bis 97.860 €	564 bis 661 €/m²
Effizienzhaus 85	96.520 bis 112.410 €	652 bis 760 €/m²
Effizienzhaus 70	112.170 bis 129.360 €	758 bis 874 €/m²

Tabelle 23: Kostenübersicht der energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: E 78

*[1] Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

*[2] Bei der Festlegung der Investitionskosten und der energiebedingten Mehrkosten wurde nach dem Vollkostenansatz verfahren. Hierbei werden in den Berechnungen die Gesamtkosten einer Maßnahme angesetzt und der entsprechenden Modernisierung zugeordnet. Somit entsprechen die die energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten.

Hinweis: Detaillierte Kostenzusammenstellung der Modernisierungsmaßnahmen im Tabellenband.



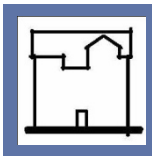
E 78

ERGIEKENNWERTE Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Bedarfsberechnung		Verbrauchsprognose	
	Endenergie*1 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]	Endenergie*2 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)				
IST-Zustand	266 *3	18,6	213 *3	14,9
< EnEV 2009 - Bestand	211 *3,5	14,7	181 *3,5	12,7
EnEV 2009 - Bestand	117 *3,5	8,2	119 *3,5	8,4
Effizienzhaus 115	94 *3,5	6,6	103 *3,5	7,2
Effizienzhaus 100	82 *3,5	5,7	94 *3,5	6,6
Effizienzhaus 85	*25* *4,5	3,7	*30* *4,5	4,5
Effizienzhaus 70	*21* *4,5	3,2	*27* *4,5	4,0
Ausgangslage: gering modernisiert (B)				
IST-Zustand	236 *3	16,6	192 *3	13,4
< EnEV 2009 - Bestand	188 *3,5	13,2	162 *3,5	11,3
EnEV 2009 - Bestand	115 *3,5	8,1	118 *3,5	8,2
Effizienzhaus 115	93 *3,5	6,5	102 *3,5	7,1
Effizienzhaus 100	82 *3,5	5,7	94 *3,5	6,6
Effizienzhaus 85	*24* *4,5	3,6	*29* *4,5	4,4
Effizienzhaus 70	*21* *4,5	3,2	*27* *4,5	4,0
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)				
IST-Zustand	193 *3	13,5	158 *3	11,1
< EnEV 2009 - Bestand	157 *3,5	11,0	135 *3,5	9,5
EnEV 2009 - Bestand	110 *3,5	7,7	113 *3,5	7,9
Effizienzhaus 115	95 *3,5	6,6	104 *3,5	7,3
Effizienzhaus 100	80 *3,5	6,0	92 *3,5	6,5
Effizienzhaus 85	*24* *4,5	3,5	*28* *4,5	4,3
Effizienzhaus 70	*21* *4,5	3,2	*27* *4,5	4,0

Tabelle 24: Ergebnisübersicht der Energiekennwerte - durch energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: E 78

*1 Endenergiebedarf (inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 177,44 m²)
*2 Endenergieverbrauch (witterungsbereinigt, inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 177,44 m²)
*3 Energieträger Gas
*4 Energieträger Strom (Wärmepumpe: Erdreich-Wasser)
*5 Wärmeerzeuger mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und/oder Warmwasserbereitung



M 18

KOSTEN Energetische Gebäudemodernisierung

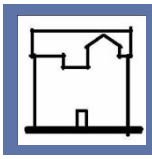
Modernisierungsstandard	Gebäudekosten *1,2	Kosten je m² Wohnfläche *1,2
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)		
< EnEV 2009 - Bestand	94.600 bis 111.410 €	139 bis 163 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	184.440 bis 222.270 €	270 bis 326 €/m²
Effizienzhaus 115	204.360 bis 244.680 €	300 bis 359 €/m²
Effizienzhaus 100	218.360 bis 259.680 €	320 bis 381 €/m²
Effizienzhaus 85	269.510 bis 314.240 €	395 bis 461 €/m²
Effizienzhaus 70	290.930 bis 337.080 €	427 bis 494 €/m²
Ausgangslage: gering modernisiert (B)		
< EnEV 2009 - Bestand	94.600 bis 111.410 €	139 bis 163 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	170.390 bis 205.820 €	250 bis 302 €/m²
Effizienzhaus 115	176.310 bis 213.230 €	259 bis 313 €/m²
Effizienzhaus 100	190.310 bis 228.230 €	279 bis 335 €/m²
Effizienzhaus 85	247.260 bis 288.590 €	363 bis 423 €/m²
Effizienzhaus 70	290.930 bis 337.080 €	427 bis 494 €/m²
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)		
< EnEV 2009 - Bestand	83.170 bis 99.340 €	122 bis 146 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	117.590 bis 141.750 €	172 bis 207 €/m²
Effizienzhaus 115	133.590 bis 158.750 €	196 bis 233 €/m²
Effizienzhaus 100	168.500 bis 201.140 €	247 bis 295 €/m²
Effizienzhaus 85	244.260 bis 282.590 €	358 bis 414 €/m²
Effizienzhaus 70	287.930 bis 331.080 €	422 bis 485 €/m²

Tabelle 25: Kostenübersicht der energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: M 18

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

*2 Bei der Festlegung der Investitionskosten und der energiebedingten Mehrkosten wurde nach dem Vollkostenansatz verfahren. Hierbei werden in den Berechnungen die Gesamtkosten einer Maßnahme angesetzt und der entsprechenden Modernisierung zugeordnet. Somit entsprechen die die energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten.

Hinweis: Detaillierte Kostenzusammenstellung der Modernisierungsmaßnahmen im Tabellenband.



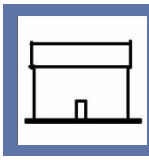
M 18

ERGIEKENNWERTE Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Bedarfsberechnung		Verbrauchsprognose	
	Endenergie*1 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]	Endenergie*2 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)				
IST-Zustand	241 *3	16,9	189 *3	13,3
< EnEV 2009 - Bestand	188 *3,5	13,2	161 *3,5	11,3
EnEV 2009 - Bestand	77 *3,5	5,4	76 *3,5	5,3
Effizienzhaus 115	59 *3,5	4,1	64 *3,5	4,5
Effizienzhaus 100	54 *3,5	3,8	63 *3,5	4,4
Effizienzhaus 85	*37* *4,5	2,6	*46* *4,5	3,2
Effizienzhaus 70	*31* *4,5	2,2	*40* *4,5	2,8
Ausgangslage: gering modernisiert (B)				
IST-Zustand	206 *3	14,4	164 *3	11,5
< EnEV 2009 - Bestand	161 *3,5	11,2	121 *3,5	8,5
EnEV 2009 - Bestand	80 *3,5	5,6	79 *3,5	5,5
Effizienzhaus 115	62 *3,5	4,3	67 *3,5	4,7
Effizienzhaus 100	56 *3,5	4,0	65 *3,5	4,6
Effizienzhaus 85	*38* *4,5	2,7	*47* *4,5	3,3
Effizienzhaus 70	*31* *4,5	2,2	*40* *4,5	2,8
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)				
IST-Zustand	174 *3	12,2	140 *3	9,8
< EnEV 2009 - Bestand	110 *3,5	7,7	94 *3,5	6,6
EnEV 2009 - Bestand	72 *3,5	5,1	72 *3,5	5,0
Effizienzhaus 115	64 *3,5	4,5	69 *3,5	4,8
Effizienzhaus 100	57 *3,5	4,0	66 *3,5	4,6
Effizienzhaus 85	*38* *4,5	2,7	*47* *4,5	3,3
Effizienzhaus 70	*31* *4,5	2,2	*40* *4,5	2,8

Tabelle 26: Ergebnisübersicht der Energiekennwerte - durch energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: M 18

*1 Endenergiebedarf (inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 955,52 m²)
*2 Endenergieverbrauch (witterungsbereinigt, inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 955,52 m²)
*3 Energieträger Gas
*4 Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (>80 %)
*5 Wärmeerzeuger mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und/oder Warmwasserbereitung



M 68

KOSTEN Energetische Gebäudemodernisierung

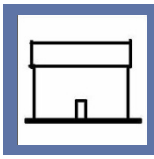
Modernisierungsstandard	Gebäudekosten *1,2	Kosten je m² Wohnfläche *1,2
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)		
< EnEV 2009 - Bestand	101.150 bis 118.850 €	159 bis 187 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	185.050 bis 222.250 €	291 bis 349 €/m²
Effizienzhaus 115	227.980 bis 272.220 €	358 bis 428 €/m²
Effizienzhaus 100	241.980 bis 287.220 €	380 bis 451 €/m²
Effizienzhaus 85	286.680 bis 338.100 €	451 bis 532 €/m²
Effizienzhaus 70	311.780 bis 364.860 €	490 bis 574 €/m²
Ausgangslage: gering modernisiert (B)		
< EnEV 2009 - Bestand	101.150 bis 118.850 €	159 bis 187 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	167.020 bis 200.580 €	262 bis 315 €/m²
Effizienzhaus 115	197.950 bis 238.550 €	311 bis 375 €/m²
Effizienzhaus 100	211.950 bis 253.550 €	333 bis 399 €/m²
Effizienzhaus 85	263.490 bis 311.270 €	414 bis 489 €/m²
Effizienzhaus 70	311.780 bis 364.860 €	490 bis 574 €/m²
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)		
< EnEV 2009 - Bestand	79.640 bis 92.560 €	125 bis 146 €/m²
EnEV 2009 - Bestand	132.010 bis 156.290 €	208 bis 246 €/m²
Effizienzhaus 115	171.700 bis 204.800 €	270 bis 322 €/m²
Effizienzhaus 100	184.200 bis 219.800 €	290 bis 346 €/m²
Effizienzhaus 85	260.490 bis 305.270 €	410 bis 480 €/m²
Effizienzhaus 70	308.780 bis 358.860 €	486 bis 564 €/m²

Tabelle 27: Kostenübersicht der energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: M 68

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

*2 Bei der Festlegung der Investitionskosten und der energiebedingten Mehrkosten wurde nach dem Vollkostenansatz verfahren. Hierbei werden in den Berechnungen die Gesamtkosten einer Maßnahme angesetzt und der entsprechenden Modernisierung zugeordnet. Somit entsprechen die die energiebedingten Mehrkosten den Investitionskosten.

Hinweis: Detaillierte Kostenzusammenstellung der Modernisierungsmaßnahmen im Tabellenband.



M 68

ERGIEKENNWERTE Energetische Gebäudemodernisierung

Modernisierungsstandard	Bedarfsberechnung		Verbrauchsprognose	
	Endenergie*1 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]	Endenergie*2 [kWh/m²a]	Energiekosten [€/m²a]
Ausgangslage: nicht modernisiert (A)				
IST-Zustand	234 *3	16,4	183 *3	12,8
< EnEV 2009 - Bestand	166 *3,5	11,6	142 *3,5	10,0
EnEV 2009 - Bestand	85 *3,5	6,0	84 *3,5	5,9
Effizienzhaus 115	62 *3,5	4,4	68 *3,5	4,7
Effizienzhaus 100	57 *3,5	4,0	66 *3,5	4,6
Effizienzhaus 85	*40* *4,5	2,8	*49* *4,5	3,4
Effizienzhaus 70	*34* *4,5	2,4	*43* *4,5	3,0
Ausgangslage: gering modernisiert (B)				
IST-Zustand	201 *3	14,1	160 *3	11,2
< EnEV 2009 - Bestand	141 *3,5	9,9	121 *3,5	8,4
EnEV 2009 - Bestand	83 *3,5	5,8	82 *3,5	5,7
Effizienzhaus 115	65 *3,5	4,6	71 *3,5	5,0
Effizienzhaus 100	60 *3,5	4,2	69 *3,5	4,8
Effizienzhaus 85	*43* *4,5	3,0	*53* *4,5	3,7
Effizienzhaus 70	*34* *4,5	2,4	*43* *4,5	3,0
Ausgangslage: mittel/größtenteils modernisiert (C)				
IST-Zustand	171 *3	11,9	137 *3	9,6
< EnEV 2009 - Bestand	130 *3,5	9,1	112 *3,5	7,8
EnEV 2009 - Bestand	86 *3,5	6,0	85 *3,5	5,9
Effizienzhaus 115	68 *3,5	4,8	74 *3,5	5,2
Effizienzhaus 100	60 *3,5	4,2	70 *3,5	4,9
Effizienzhaus 85	*43* *4,5	3,0	*53* *4,5	3,7
Effizienzhaus 70	*34* *4,5	2,4	*43* *4,5	3,0

Tabelle 28: Ergebnisübersicht der Energiekennwerte - durch energetischen Gebäudemodernisierung in Abhängigkeit zur Ausgangslage und zum angestrebten energetischen Standard, Gebäudetyp: M 68

*1 Endenergiebedarf (inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 897,60 m²)
*2 Endenergieverbrauch (witterungsbereinigt, inkl. WW), Bezug: Gebäudenutzfläche (A_N = 897,60 m²)
*3 Energieträger Gas
*4 Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (>80 %)
*5 Wärmeerzeuger mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und/oder Warmwasserbereitung

12.3. Generationengerechter Umbau – Kategorien und Kosten

Um zu einer realistischen Einschätzung der Erneuerungs- bzw. Instandsetzungspotentiale des gesamtdeutschen Gebäudebestandes zu gelangen, muss über die energetischen Berechnungen hinaus auch die Notwendigkeit von Umbauten im Sinne der Barrierefreiheit betrachtet werden

Am Anfang einer jeden Baumaßnahme sollte immer die Frage stehen, ob nach der Maßnahme neben einem reduzierten Energieverbrauch auch die Nutzungsqualität und damit ein langfristiger Betrieb der Immobilie vor dem Hintergrund einer alternden Gesellschaft im Zuge des demografischen Wandels überhaupt möglich ist.

Als Basis dieser Überlegungen dienen ebenfalls die beschriebenen fünf Gebäudetypen. Für diese wurden zunächst die vorhandenen und gebäudetypischen Defizite bzw. Barrieren formuliert. Im Anschluss wird aufgezeigt, durch welche baulichen Maßnahmen diese Defizite bzw. Barrieren entweder beseitigt oder aber zumindest in ihrer negativen Auswirkung abgeschwächt werden können.
Zur Darstellung dieses graduellen Vorgehens wurden die vier folgenden Kategorien definiert, die jeweils in Abhängigkeit eines bestimmten Ausgangszustands einen differenzierten Grad der Barriereereduktion bis hin zur vollständigen Rollstuhlgerechtigkeit bzw. Barrierefreiheit beschreiben.

Kategorie 1: Barrieren reduzieren (einfach umzusetzende Maßnahmen)
Kategorie 2: Barrieren beseitigen (Um- und Einbauten mittleren Umfangs)
Kategorie 3: Barrierefrei (Umfangreiche Umbauten)
Kategorie 4: Barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung (Umfangreiche Um- und Anbauten)

Die fünf Gebäudetypen haben einige Standardmängel aufzuweisen.

Z 18: Ein- und Zweifamilienhäuser aus einer Bauzeit vor 1918 haben oft eine schlechte äußere Erschließung. Sie werden häufig über drei oder mehr Stufen zum Eingangsbereich hin erschlossen. Die Bäder sind oft unzureichend für den heutigen Bedarf ausgestattet und die Türen haben Schwellen.

E 68: Auch diese Häuser haben mangelhafte Zuwegungen und die Bewohner klagen über eine fehlende Nahversorgung. Über Stufen im Eingangs- und Außenbereich werden die Gebäude erschlossen. Das Wannenbad befindet sich oft im Obergeschoss, das über eine enge Treppe erschlossen wird, Wohnungstüren sind manchmal mit 76cm zu schmal und der Freisitz ist nicht barrierefrei zugänglich.

E 78: Diese Einfamilienhäuser haben zu kleine Bäder mit schmalen Türen mit Schwellen und zudem sind die Freisitze nicht barrierefrei.

M 18: Kleinere Mehrfamilienhäuser vor 1918 sind in der Regel ohne Aufzüge. Die Türen haben Schwellen. Die Badezimmer sind klein und schlecht ausgestattet. Die Freisitze sind schlecht zugängig.

M 68: Diese kleineren Mehrfamilienhäuser haben oft Stufen im Eingangsbereich und wegen der Dreigeschossigkeit gibt es keine Aufzüge. Die Badezimmer sind zu klein mit veralteter Ausstattung, die Freisitze sind nicht barrierefrei zu erreichen und wegen der häufig schmalen Bautiefen ist diese Bauform schlecht veränderbar.

Kategorie 1: Barrieren reduzieren

Der Begriff "Barrierearm" ist nicht normiert, beschreibt aber in der Fachliteratur einen baulichen Zustand der sich eng an den praktischen Bedürfnissen der Nutzer orientiert und sich in der Regel auf Geh- und, Sehbehinderungen oder andere die Bewegung einschränkende Behinderungen bezieht.

Zur Schaffung barrierearmer Grundrisse werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Hauseingang/ Erschließung:
  - Erstellung einer Rampe für die stufenlose Zuwegung bis zum Eingangspodest
  - Beidseitiger Handlauf vom Beginn der Rampe bis zum Hauseingang
  - Überdachung des Eingangsbereiches
  - Bewegungsmelder und Schalter für die Eingangsbeleuchtung
  - Installation einer zusätzlichen Beleuchtung zur schattenfreien Ausleuchtung der Verkehrswege
- Türen:
  - Tür zum Sanitärraum nach außen aufschlagend, abschließbar und von außen zu entriegeln
  - Schwellenfreie Übergänge im Bereich der Zimmertüren herstellen (3-4 Türen)
- Beleuchtung Wohnung:
  - Installation einer zusätzlichen Nachtbeleuchtung im Bereich der Verkehrswege inkl. Aufstehlicht
  - Schnellen Internetzugang ermöglichen
  - Zusätzlichen Telefon und Fernsehanschluss im Schlafzimmer installieren
- Möblierung:
  - Tritt- und Aufstieghilfe, bzw. Badestufen
  - Kauf bzw. Einbau von Hilfsmitteln im Sanitärbereich, Duschhocker, Duschstuhl oder Klappsitz
  - Kauf und Montage einer WC- Sitz Erhöhung
- Treppe:
  - Montage eines zweiten Handlaufs im Treppenbereich, Anlegen von kontrastreichen Stufenvorderkanten
  - Überarbeitung des Bodenbelags
- Haltegriffe:
  - Montage von Haltegriffen im Bereich des Waschtisches der Badewanne bzw. der Dusche.

Kategorie 2: Barrieren beseitigen (Um- und Einbauten mittleren Umfangs)

Im Wesentlichen unterscheidet sich die Kategorie 2 durch folgende zusätzliche Maßnahmen von der Kategorie1:

- Hauseingang/ Erschließung:
  - Eingangspodest 150 x150 m mit eingelassener Matte und rutsch hemmendem Belag herstellen
  - Herstellen einer Mülltonnenanlage in Verbindung mit der Rampenausbildung (Einwurfhöhe 85 cm)
  - Verlegung der Bedienelemente auf eine bedarfsgerechte Höhe (85 cm – 130 cm)
- Türen:
  - Einbau einer schwellenfreien, leichtgängigen Terrassentür
- Steckdosen:
  - Einbau von zusätzlichen bedarfsgerechten Steckdosen ggf. Verlegung der vorhandenen Leitungen
  - Einbau von spritzwassergeschützten Steckdosen an Waschbecken, Toiletten und im Küchenbereich
  - Installation eines Überspannungs- und Berührungsschutzes inkl. Fi-Schutzschaltung
- Grundrissänderungen:
  - Wanddurchbrüche, Abfangungen Breite bis 3 m, je Maßnahme
  - Einbau eines Badezimmers mit ausreichenden Bewegungsflächen
- Balkone/ Freisitze:
  - Nachrüsten von Balkonen als vorgeständerte Fertigteile

Kategorie 3 Barrierefreiheit (Umfangreiche Umbauten)

Kategorie 3 soll zu einer möglichst barrierefreien, in der Regel rollstuhlgerechten Nutzbarkeit des Objektes führen. Ziel ist die Erreichung, bzw. weitgehende Annäherung an die Anforderungen an Barrierefreiheit im Sinne der Normen DIN 18025 Teile 1 und 2 (alt)[86] bzw. DIN 18040 (neu) [87]. Der Begriff der Barrierefreiheit erstreckt sich dabei nicht nur auf die Beseitigung von Barrieren hinsichtlich der Bewegungsfreiheit, sondern auch in Bezug auch sensorischen, akustische oder visuelle Einschränkungen.[88]

Dazu werden folgende Maßnahmen zusätzlich bzw. alternativ zu den Maßnahmen der Kategorie 1 und 2 vorgeschlagen:

- Hauseingang/ Erschließung:
  - Herstellung eines Abstellplatzes bzw. Raumes für Fahrräder, Rollator, Rollstuhl
  - Herstellung eines Abstellplatzes bzw. Raumes für Elektrorollstühle mit Lademöglichkeit
- Schalter:
  - Verlegung der Schalter im Schlafzimmer damit eine Bedienung auch im Liegen möglich ist
- Möblierung:
  - Einbau einer behindertengerechten Küche mit unterfahrbaren

[86] DIN 18025 Teil 1: Wohnungen für Rollstuhlbenutzer; Planungsgrundlagen und Teil 2: Barrierefreie Wohnungen; Planungsgrundlagen, Dezember 1992

[87] DIN 18040 – 2, Barrierefreies Bauen - Teil 2 - Wohnungen, Februar 2011

[88] „*Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind*." (Bundes- Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) vom 01.05.2002 § 4 Barrierefreiheit)

und bedarfsgerechten Elementen
- Telefon, Notruf, Türklingel:
  - Installation eines Video- Türspions
- Aufzüge:
  - Senkrechtaufzug mit Schacht

Kategorie 4: Barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung (Umfangreiche Um- und Anbauten)
In dieser Kategorie sind Baumaßnahmen im Gebäudebestand erfasst, die über den normalen Umgang von Sanierungs- und Umbauvorhaben hinzugehen.
Dazu gehören

- Grundrisserweiterung und Anbauten an Gebäuden zur Nutzflächenvergrößerung, insbesondere bei Verkehrs- und/oder Wohnflächendefiziten bei schmalen Gebäudekubaturen mit entsprechend geringen Haustiefen > 9,00 m)
- Zusammenlegung von Wohnungen (3- oder 4- Spänner-Grundrisse zu 2 Spännern etc.)
- Erweiterung von Treppenhäusern
- Wesentliche Eingriffe in die Statik und tragende Bausubstanz des Gebäudes

Diese Kategorie kann zum Bestandsersatz führen.

Anhand der fünf Gebäudetypen wurden diese Maßnahmen und die damit verbundenen Kosten überprüft.

Z 18	**KOSTEN generationengerechter Umbau**	
Kategorien	**Gebäudekosten** *1	**Kosten je m² Wohnfläche** *1
Kategorie 1 Einfach umzusetzende Maßnahmen	7.570 bis 9.250 €	37 bis 45 €/m²
Kategorie 2 Um und Einbauten mittleren Umfangs	30.880 bis 37.740 €	151 bis 185 €/m²
Kategorie 3 Umfangreiche Umbauten	66.000 bis 80.700 €	320 bis 400 €/m²
Kategorie 4 Umfangreiche Um- und Anbauten	119.340 bis 147.700 €	585 bis 724 €/m²

Tabelle 29: Kostenübersicht des generationengerechten Umbaus in Abhängigkeit zur angestrebten Kategorie, Gebäudetyp: Z 18
*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

E 68	KOSTEN generationengerechter Umbau	
Kategorien	**Gebäudekosten** *1	**Kosten je m² Wohnfläche** *1
Kategorie 1 Einfach umzusetzende Maßnahmen	5.430 bis 6.630 €	48 bis 60 €/m²
Kategorie 2 Um und Einbauten mittleren Umfangs	22.430 bis 27.420 €	200 bis 245 €/m²
Kategorie 3 Umfangreiche Umbauten	46.100 bis 56.350 €	411 bis 502 €/m²
Kategorie 4 Umfangreiche Um- und Anbauten	77.500 bis 94.750 €	692 bis 846 €/m²

Tabelle 30: Kostenübersicht des generationengerechten Umbaus in Abhängigkeit zur angestrebten Kategorie, Gebäudetyp: E 68

E 78	KOSTEN generationengerechter Umbau	
Kategorien	**Gebäudekosten** *1	**Kosten je m² Wohnfläche** *1
Kategorie 1 Einfach umzusetzende Maßnahmen	4.570 bis 5.200 €	29 bis 35 €/m²
Kategorie 2 Um und Einbauten mittleren Umfangs	13.030 bis 15.930 €	88 bis 108 €/m²
Kategorie 3 Umfangreiche Umbauten	27.520 bis 33.340 €	186 bis 230 €/m²
Kategorie 4 Umfangreiche Um- und Anbauten	59.500 bis 73.110 €	402 bis 494 €/m²

Tabelle 31: Kostenübersicht des generationengerechten Umbaus in Abhängigkeit zur angestrebten Kategorie, Gebäudetyp: E 78

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

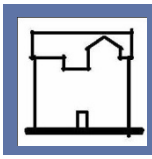
 M 18	KOSTEN generationengerechter Umbau	
Kategorien	**Gebäudekosten** *1	**Kosten je m² Wohnfläche** *1
Kategorie 1 Einfach umzusetzende Maßnahmen	31.350 bis 38.310 €	46 bis 56 €/m²
Kategorie 2 Um und Einbauten mittleren Umfangs	161.690 bis 197.620 €	237 bis 289 €/m²
Kategorie 3 Umfangreiche Umbauten	508.090 bis 621.300 €	745 bis 911 €/m²
Kategorie 4 Umfangreiche Um- und Anbauten	784.300 bis 957.530 €	1.150 bis 1.404 €/m²

Tabelle 32: Kostenübersicht des generationengerechten Umbaus in Abhängigkeit zur angestrebten Kategorie, Gebäudetyp: M 18

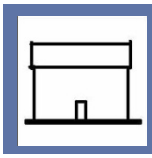
 M 68	KOSTEN generationengerechter Umbau	
Kategorien	**Gebäudekosten** *1	**Kosten je m² Wohnfläche** *1
Kategorie 1 Einfach umzusetzende Maßnahmen	28.200 bis 34.460 €	44 bis 54 €/m²
Kategorie 2 Um und Einbauten mittleren Umfangs	184.420 bis 225.400 €	290 bis 354 €/m²
Kategorie 3 Umfangreiche Umbauten	561.430 bis 686.190 €	883 bis 1.079 €/m²
Kategorie 4 Umfangreiche Um- und Anbauten	862.260 bis 1.054.430 €	1.356 bis 1.658 €/m²

Tabelle 33: Kostenübersicht des generationengerechten Umbaus in Abhängigkeit zur angestrebten Kategorie, Gebäudetyp: M 68

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

12.4. Kostenzusammenstellung

Die ermittelten Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau werden separat für jeden Gebäudetyp unter Einbeziehung von Teilsanierungskosten zusammengeführt. Hierbei werden die Kostenbezüge jeweils individuell für die folgenden drei Varianten von Modernisierungen definiert und aufgeführt:

Teilmodernisierung barrierearm

Vollmodernisierung barrierefrei

Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung

Als Basis bei der energetischen Gebäudemodernisierung wurde für den späteren Kostenvergleich der energetische Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ gewählt der weitestgehend dem in der Untersuchung definierten energetischen Standard V entspricht. Die Ausgangslage bzw. der energetische Zustand für die Gebäudetypen wurde für die Berechnungen und Zusammenstellungen als nicht modernisiert angenommen. Im Bereich des generationengerechten Umbaus wurden je nach Modernisierungsstufe die aufgeführten und beschriebenen Kategorien angesetzt.

Teilmodernisierung barrierearm:
Bei der “Teilmodernisierung“ werden zu den Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung noch Kosten für die Sanierung in Teilbereichen des Gebäudes hinzugerechnet. Diese Sanierung in Teilbereichen beschränkt sich auf die Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie auf die Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung. Die hierfür zu veranschlagenden Kosten wurden im Rahmen der Berechnung für den generationengerechten Umbau ermittelt. Sie sind auch bei den Kategorien 3 und 4 enthalten und werden demzufolge in der Zusammenstellung bei den Vollmodernisierungen nicht nochmals berücksichtigt .

Vollmodernisierung barrierefrei:
Für die “Vollmodernisierung barrierefrei“ werden die Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung mit den Kosten für den generationengerechten Umbau der Kategorie 3 addiert. Der für das Erreichen dieser Kategorie erforderliche umfangreiche Umbau soll zu einer möglichst barrierefreien, in der Regel rollstuhlgerechten Nutzbarkeit des Objektes führen.

Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung:
Bei der “Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung“ werden die Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung mit den Kosten für den generationengerechten Umbau der Kategorie 4 addiert. Zu den Kosten für den umfangreichen Umbau zur Erreichung der möglichst barrierefreien Nutzbarkeit des Objektes kommen noch Kosten für eine erforderliche Wohnraumerweiterung.

Z 18

KOSTEN-ZUSAMMENSTELLUNG

	Gebäudekosten *1	Kosten je m² Wohnfläche *1
Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und Heizung [Ausgangslage: nicht modernisiert (A), auf Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ (~V)]	98.940 bis 117.650 €	485 bis 577 €/m²
Sanierung in Teilbereichen [Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung]	13.060 bis 14.480 €	64 bis 71 €/m²
Teilmodernisierung [Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen]	112.000 bis 132.130 €	549 bis 648 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 3 [Umfangreiche Umbauten]	66.000 bis 80.700 €	320 bis 400 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten)]	164.940 bis 198.350 €	809 bis 972 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 4 [Umfangreiche Umbauten und Wohnraumerweiterung]	119.340 bis 147.700 €	585 bis 724 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung]	218.280 bis 265.350	1.070 bis 1.301

Tabelle 34: Zusammenstellung der Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau in Verbindung mit einer Sanierung in Teilbereichen, Gebäudetyp: Z 18

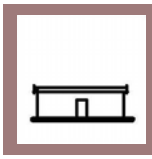
*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

E 68 KOSTEN-ZUSAMMENSTELLUNG

	Gebäudekosten *1	Kosten je m² Wohnfläche *1
Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und Heizung [Ausgangslage: nicht modernisiert (A), auf Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ (~V)]	72.910 bis 87.230 €	651 bis 779 €/m²
Sanierung in Teilbereichen [Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung]	8.400 bis 9.300 €	75 bis 83 €/m²
Teilmodernisierung [Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen]	81.310 bis 96.530 €	726 bis 862 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 3 [Umfangreiche Umbauten]	46.100 bis 56.350 €	411 bis 502 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten)]	119.010 bis 143.580 €	1.063 bis 1.282 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 4 [Umfangreiche Umbauten und Wohnraumerweiterung]	77.500 bis 94.750 €	692 bis 846 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung]	150.410 bis 181.980 €	1.343 bis 1.625 €/m²

Tabelle 35: Zusammenstellung der Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau in Verbindung mit einer Sanierung in Teilbereichen, Gebäudetyp: E 68

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.



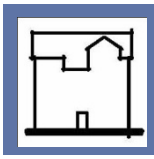
E 78

KOSTEN-ZUSAMMENSTELLUNG

	Gebäudekosten *1	Kosten je m² Wohnfläche *1
Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und Heizung [Ausgangslage: nicht modernisiert (A), auf Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ (~V)]	100.060 bis 117.250 €	676 bis 792 €/m²
Sanierung in Teilbereichen [Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung]	9.920 bis 11.250 €	67 bis 76 €/m²
Teilmodernisierung [Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen]	109.980 bis 128.500 €	743 bis 868 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 3 [Umfangreiche Umbauten]	27.520 bis 33.340 €	186 bis 230 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten)]	127.580 bis 150.590 €	862 bis 1.022 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 4 [Umfangreiche Umbauten und Wohnraumerweiterung]	59.500 bis 73.110 €	402 bis 494 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung]	159.560 bis 190.360 €	1.078 bis 1.286 €/m²

Tabelle 36: Zusammenstellung der Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau in Verbindung mit einer Sanierung in Teilbereichen, Gebäudetyp: E 78

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.



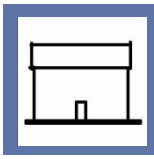
M 18

KOSTEN-ZUSAMMENSTELLUNG

	Gebäudekosten *[1]	Kosten je m² Wohnfläche *[1]
Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und Heizung [Ausgangslage: nicht modernisiert (A), auf Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ (~V)]	269.510 bis 314.240 €	395 bis 461 €/m²
Sanierung in Teilbereichen [Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung]	77.070 bis 85.250 €	113 bis 125 €/m²
Teilmodernisierung [Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen]	346.580 bis 399.490 €	508 bis 586 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 3 [Umfangreiche Umbauten]	508.090 bis 621.300 €	745 bis 911 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten)]	431.200 bis 511.860 €	1.140 bis 1.372 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 4 [Umfangreiche Umbauten und Wohnraumerweiterung]	784.300 bis 957.530 €	1.150 bis 1.404 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung]	1.053.810 bis 1.271.770 €	1.545 bis 1.865 €/m²

Tabelle 37: Zusammenstellung der Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau in Verbindung mit einer Sanierung in Teilbereichen, Gebäudetyp: M 18

*[1] Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.



M 68

KOSTEN-ZUSAMMENSTELLUNG

	Gebäudekosten *1	Kosten je m² Wohnfläche *1
Energetische Modernisierung der Gebäudehülle und Heizung [Ausgangslage: nicht modernisiert (A), auf Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$ (~V)]	286.680 bis 338.100 €	451 bis 532 €/m²
Sanierung in Teilbereichen [Ergänzung bzw. Erneuerung der elektrischen Installation sowie Balkon-/ Terrassennachrüstung bzw. -sanierung]	93.490 bis 99.220 €	147 bis 156 €/m²
Teilmodernisierung [Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen]	380.170 bis 437.320 €	598 bis 688 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 3 [Umfangreiche Umbauten]	561.430 bis 686.190 €	883 bis 1.079 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten)]	848.110 bis 1.024.290 €	1.334 bis 1.611 €/m²
Generationengerechter Umbau Kategorie 4 [Umfangreiche Umbauten und Wohnraumerweiterung]	862.260 bis 1.054.430 €	1.356 bis 1.658 €/m²
Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung [Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung]	1.148.940 bis 1.392.530 €	1.807 bis 2.190

Tabelle 38: Zusammenstellung der Kosten für die energetische Gebäudemodernisierung und den generationengerechten Umbau in Verbindung mit einer Sanierung in Teilbereichen, Gebäudetyp: M 68

*1 Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

13. Kostenvergleich Modernisierung – Bestandsersatz

Beim Kostenvergleich werden die Kosten für Modernisierung den Kosten für Bestandsersatz gegenübergestellt. Auf der Seite der Modernisierungen werden die einzelnen Modernisierungsvarianten wie vorstehend bei der Kostenzusammenstellung beschrieben stufenweise dargestellt. Die Kosten für die Varianten "Teilmodernisierung barrierearm", "Vollmodernisierung barrierefrei", " Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung" können hierdurch direkte mit den Kosten für "Abriss und Umzugsmanagement", "Vergleichbarer Neubau", "Abriss, Umzugsmanagement und vergleichbarer Neubau" verglichen werden.
Durch die Zusammenstellung der Modernisierungskosten für die einzelnen Varianten, lässt sich erkennen welche Investitionen zur Erreichung der angestrebten Standards im Bereich der energetischen Modernisierung und des generationengerechten Umbaus getätigt werden müssten.

Im Gegenzug zeigt die Zusammenstellung der Kosten für den Bestandsersatz auf, welche Investitionen für Abriss, Umzugsmanagement und einen vergleichbaren Neubau erforderlich wären. Werden die Endergebnisse dieser beiden Bereiche miteinander verglichen, kann das ermittelte Kostenverhältnis zur Beurteilung und Erfassung von Potenzialen im Bestandsersatz herangezogen werden. Ergeben sich beispielsweise Kosten für eine Modernisierung, die weit über den Kosten für einen Bestandsersatz liegen, lässt sich von der Kostenseite her ein eindeutiges Potenzial für einen Bestandsersatz ableiten.

Im Gegensatz dazu ist ein solches Potenzial bei Gebäuden, die niedrige Modernisierungskosten bzw. besonders hohe Kosten für einen Bestandsersatz aufweisen, nicht gegeben. Allerdings können Potenziale für einen Bestandsersatz auch in solchen Fällen vorhanden sein, wenn über die Kostenbetrachtung hinaus die Gebäude aus beispielsweise baukonstruktiven Gegebenheiten oder aufgrund von bestimmten bauphysikalischen Eigenschaften als nicht sanierungsfähig einzustufen sind. Die "Potenziale Bestandsersatz" werden einschließlich einer genauen Definition von Kriterien für Abrissoptionen detailliert ermittelt und gelistet.

Als Beispiel für die beschriebenen Kostenvergleiche wurde für den Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser und den Bautyp der kleinen Mehrfamilienhäuser je ein exemplarischer Gebäudetyp bestimmt. Für beide Bautypen wurde die Baualtersklasse 1958-1968 gewählt, so dass ein Kostenvergleich zwischen Modernisierung und Bestandsersatz zum einen für den Gebäudetyp E68 und zum anderen für den Gebäudetyp M68 in tabellarischer Form vorliegt.

Für den Gebäudetyp M68 ergeben sich Kosten für die "Vollmodernisierung barrierefrei inkl. Wohnraumerweiterung" in Höhe von 1.807 bis 2.190 €/m² Wohnfläche. Die Gesamtkosten für einen Abriss, das notwendige Umzugsmanagement und einen vergleichbaren Neubau belaufen sich demgegenüber auf 1.185 bis 1.616 €/m² Wohnfläche. Aufgrund der deutlich hohen Kosten für eine Modernisierung stellt sich aus Kostensicht ein Bestandsersatz in diesem Fall vorteilhaft dar. Beim Gebäudetyp E68 ist diese Tendenz zwar auch zu erkennen, aber nicht auf diesem deutlichen Niveau. Es ergeben sich Kosten für die "Vollmodernisierung barrierefrei inkl. Wohnraumerweiterung" in Höhe von 1.343 bis 1.625 €/m² Wohnfläche. Die Gesamtkosten für einen Abriss, das notwendige Umzugsmanagement und einen vergleichbaren Neubau belaufen sich demgegenüber auf 1.451 bis 1.921 €/m² Wohnfläche. Das bedeutet, dass je nach Zu

stand, Ausgangslage und Ausführung der Modernisierungen bzw. nach dem Ausstattungsgrad des Neubaus ein Teil der Gebäude dieses Gebäudetyps aus Kostensicht modernisiert und der andere Teil ersetzt werden sollte. Dieser Umstand ist bei der Ermittlung der "Potenziale Bestandsersatz" entsprechend berücksichtigt worden. Nur bezogen auf diesen Gebäudetyp EZ68 werden auf Grundlage des festgestellten Bestandszustandes und der ermittelten Modernisierungskosten ca. 433.000 Gebäude als nicht nachhaltig veränderbar und somit als nicht mehr wirtschaftlich darstellbar angesehen. Von dem Bautyp der Ein- und Zweifamilienhäuser aus den Baualtersklassen 1949-1957, 1958-1968 und 1969-1978, die über mehr als zwei Wohnebenen verfügen, sind dieser Einschätzung folgend ca. 1.007.500 Gebäude für einen Bestandsersatz zu beziffern.

E 68	KOSTENVERGLEICH
Kosten Modernisierung *[1]	**Kosten Bestandsersatz *[1]**
Variante Teilmodernisierung Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen **726 – 862** €/m² Wohnfläche	**Abriss** Abriss, Entsorgung, Bodenaustausch **105 – 235** €/m² Wohnfläche
Variante Vollmodernisierung barrierefrei Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) **1.063 – 1.282** €/m² Wohnfläche	**Vergleichbarer Neubau** Neubau einfacher bis mittlerer Ausstattungsgrad Neufassung Außenanlagen, EnEV-Standard 2009 **1.360** – **1.700 €**/m² Wohnfläche
Variante Vollmodernisierung barrierefrei zuzüglich Wohnraumerweiterung Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung **1.343 – 1.625** €/m² Wohnfläche	**Abriss und vergleichbarer Neubau** Gesamtkosten Abriss und vergleichbarer Neubau **1.451 – 1.921 €**/m² Wohnfläche

Tabelle 39: Kostenvergleich zwischen drei Modernisierungsvarianten und einem vergleichbaren Neubau (Bestandsersatz), Gebäudetyp: E 68

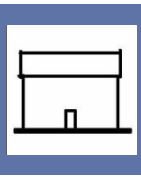
 M 68	KOSTENVERGLEICH
Kosten Modernisierung *[1]	**Kosten Bestandsersatz *[1]**
Variante 1 **Teilmodernisierung** Energetische Modernisierung und Sanierung in Teilbereichen **598 – 688** €/m² Wohnfläche	**Abriss und Umzugsmanagement** Abriss, Entsorgung, Bodenaustausch, sowie Umzugsmanagement und Mieterbetreuung **110** – **266** €/m² Wohnfläche
Variante 2 **Vollmodernisierung barrierefrei** Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) **1.334 – 1.611** €/m² Wohnfläche	**Vergleichbarer Neubau** Neubau einfacher bis mittlerer Ausstattungsgrad Neufassung Außenanlagen, EnEV-Standard 2009 **1.075** – **1.350 €**/m² Wohnfläche
Variante 3 **Vollmodernisierung barrierefrei inkl. Wohnraumerweiterung** Energetische Modernisierung und generationengerechter Umbau (Kosten für Sanierung in Teilbereichen enthalten) sowie Wohnraumerweiterung **1.807** – **2.190** €/m² Wohnfläche	**Abriss, Umzugsmanagement und vergleichbarer Neubau** Gesamtkosten Abriss, Umzugsmanagement und vergleichbaren Neubau **1.185** – **1.616 €**/m² Wohnfläche

Tabelle 40: Kostenvergleich zwischen drei Modernisierungsvarianten und einem vergleichbaren Neubau (Bestandsersatz), Gebäudetyp: M 68

*[1] Die aufgeführten Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer und somit Bruttokosten. Gegebenenfalls anfallende Baunebenkosten, wie zum Beispiel Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge wurden in die Betrachtungen nicht mit einbezogen. Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen ggf. gewährt werden, sind ebenfalls nicht in den angesetzten Kosten enthalten.

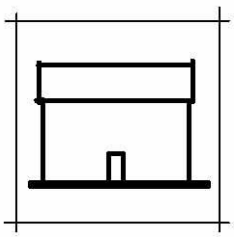
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines kleineren Mehrfamilienhauses

Als eine beispielhafte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Modernisierungen und Umbauten und Ermittlung eines Grenznutzens wurde auf der Grundlage der vorstehenden Kostenermittlungen anhand des Mehrfamilien-Typenhauses eine dynamische Investitionsrechnung durchgeführt.

Diese Art der Investitionsrechnung ist eine typische Form der Ermittlung und Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von baulichen Investitionen unter Darstellung von Zahlungsströmen ohne Beurteilung steuerlicher Auswirkungen.

Die Berechnungen erfolgten in Zusammenarbeit mit der Investitionsbank Schleswig-Holstein[89] auf der Grundlage typischer Annahmen und Erfahrungswerte aus zahlreichen finanzierten Projekten. Die Berechnungen wurden mit der Software „EasySanFin“[90] durchgeführt.

Die Variantenrechnungen wurden für das Mehrfamilienhaus M 68 (errichtet im Zeitraum bis 1958 bis 1968, entspannter Wohnungsmarkt) durchgeführt.



Gebäudedaten:
- Geschosse: 3
- Wohnfläche: 636 m²/12 WE
- Gebäudenutzfläche: 898 m²
- Bruttovolumen (Ve): 2805 m³
- Wärmeübertragende Umfassungsfläche (A): 1510 m²
- A/Ve-Verhältnis: 0,54 1/m

Berechnete Varianten:
Ist Zustand – (Ausgangszustand nicht modernisiert): keine Maßnahmen
Variante a) Energetische Modernisierung – Neubaustandard Effizienzhaus 100- Investition: 340.000,00 € - Vollständig mit KfW-Mitteln (KfW-Energieeffizient Sanieren) finanziert
Variante b) Vollmodernisierung, generationengerechter Umbau, Investition: 1.000.000,00 €, 20 % Eigenkapital 200.000,00 €, 80 % mit KfW-Mitteln (KfW-Energieeffizient Sanieren/KfW-Wohnraum modernisieren) finanziert

[89] Michel Ebsen, Investitionsbank Schleswig-Holstein, Leitung Individualgeschäft / Mietwohnungsbau

90 EasySanFin ist eine Software der Investitionsbank Schleswig-Holstein, die die Energetische Annahmen, deren Auswirkungen und die geplanten Sanierungsmaßnahmen simuliert und mit dynamischen Investitionsrechnungen verbindet. Die Software wurde 2000 mit dem Deutschen Innovationspreis von „Immobilien Manager“ und der Frankfurter Allgemeinen Zeitung ausgezeichnet und ist mit ständiger Überarbeitung und Anpassung der Rechenparameter seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich im Einsatz.

Annahmen:

- Verwaltungskosten: € 350,-/ WE p.a. mit 2% Steigerung

- Instandhaltungskosten: IST: 20€ / m² p.a. / nach Sanierung: a) Modernisierung: € 12,-/m² b) Vollmodernisierung: € 7,-/m²

- Anschlussfinanzierung nach erster Zinsbindung: 6% Zins, 1,5 % Tilgung (vorher: aktuelle KfW Zinsen a) Energieeffizient Sanieren Effizienzhaus 100: 3,00 % mit 3,00 % Tilgung / 5 tilgungsfreien Anlaufjahren / und 5% Tilgungszuschuss / b) Energieeffizient Sanieren und Wohnraum Modernisieren: 3,75 % Zinsen / 3 % Tilgung/ 5 tilgungsfreien Anlaufjahren)

- Die Belastung, d.h. Altverbindlichkeiten auf dem Objekt: (Annahme hier: entschuldet!); In der Regel sind die Objekte allerdings noch belastet, da gegebenenfalls Modernisierungen / Instandhaltungen fremdfinanziert wurden (und das häufig ohne Aktivierung in der Bilanz als Anlagevermögen) oder eine Kaufpreisfinanzierung noch auf dem Objekt lastet.

- **Mieterhöhung / Mietentwicklung:**

  IST: 4,20 € /negative Entwicklung: -1 % p.a.
  Nach energetischer Modernisierung: orientiert an der Heizkosten-Ersparnis mit moderatem Anstieg = + 53 ct und 1 % Steigerung alle 3 Jahre bei 3 mietsteigerungsfreien Jahren;
  Nach Vollmodernisierung: 6,00 € und 1 % Steigerung alle 3 Jahre bei 3 mietsteigerungsfreien Jahren);
  (bei der Beurteilung der Mietentwicklung sind die regionalen Unterschiede entscheidend (HH-Rand/München vs. Dithmarschen/Oder-Region etc.)

- Ansatz des im Objekt gebundenen Eigenkapitals (hier: ca. 8-fache der Jahresnettomiete); (dieser Ansatz ist u.a. maßgeblich von der ortsüblichen Vergleichsmiete sowie der Marktsituation abhängig)

Ergebnis:[91]

Aus reiner ertragstechnischer Sicht ist bei dem Gebäude im momentanen Zustand, trotz negativer Annahme der Mietentwicklung gar kein Handlungsdruck oberhalb des Instandhaltungsaufwands gegeben.

Die energetische Modernisierung, mit moderatem Anstieg der Mieten im Warmmieten-neutralen Bereich (Energieeinsparung ca. 53 ct/m² Monat auf die Kalt-

[91] Die Vollständige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bis zum Jahr 2039 ist im Tabellenband enthalten.

miete aufgeschlagen) und moderatem Anstieg – typisch für die Annahmen von Immobilien in entspannten Märkten (mindestens 30 % der Wohnungsmärkte in

Deutschland) ergibt unter der Annahmen der Finanzierung ohne zusätzlichen Eigenkapitaleinsatz und nur mit KfW-Mitteln eine positive Ertragsentwicklung in den nächsten 30 Jahren.

Feststellung eines Grenznutzens: Die Variante Vollmodernisierung mit generationengerechtem Umbau ist – trotz umfassender Finanzierung mit KfW-Mitteln nicht wirtschaftlich. Trotz Mietsteigerung und 20 % zusätzlichem Eigenkapitaleinsatz (neben dem Gebäuderestwert) ergibt sich innerhalb der nächsten 10 Jahre eine drastisch negative Entwicklung des kumulierten Cash-Flows.
Bereits für diese (Voll-)Modernisierungsvariante ergibt sich aus ertragstechnischer Sicht die Überlegung der Abriss- und Bestandsersatz-Option. Sollten andere Anforderungen, Soziale Abwägungen oder besondere Wohnungspolitische Überlegungen eine Rolle spielen, sind andere Finanzierungsmöglichkeiten, gegebenenfalls Förderungen aus anderen Bereichen, zum Beispiel Soziale Wohnraumförderung etc. zu deutlich anderen Konditionen erforderlich.

14. Bestandsersatz

14.1. Kriterien für Abrissoptionen

Die vorhandene Bausubstanz und ihr technischer Zustand, die Grundrisse der Gebäude und Wohnungen, ihre Veränderbarkeit, Erweiterbarkeit oder Zusammenlegbarkeit (vertikale oder horizontale Zusammenlegung) oder die Möglichkeiten der Beseitigung von Barrieren unter wirtschaftlich sinnvollen Rahmenbedingungen sind letztlich ausschlaggebendes Kriterium für die Notwendigkeit der Entscheidung über Modernsierung (Erhalt des Gebäudes) oder Bestandsersatz (Abriss und Neubau).

Im Folgenden sind bauliche Gründe benannt, die, einzeln oder kumuliert vorkommend als Kriterien für die Option Abriss der Bausubstanz und Bestandsersatz eine wesentliche Rolle spielen.

14.1.1. Kleinere Mehrfamilienhäuser

Nicht erweiterungsfähige Kubaturen, Gebäudetiefen von 7,75 – 9,50 m [92]

Bei bestehendem Nutzflächendefizit sind in gewissen Gebäudezuschnitten Grundrissverbesserungen, Verkehr- und Bewegungsflächen-Optimierungen in der Regel nur noch durch Anbau und Erweiterung an die Gebäude möglich.

MFH NICHT ERWEITERUNGSFÄHIGE KUBATUREN		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	30.000	6 %
1949 – 1957	121.500	37 %
1958 – 1968	53.500	17 %
1969 – 1978	18.500	4 %

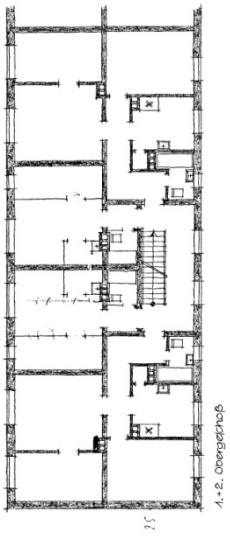


Tabelle 41: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Mehrfamilienhäuser mit nicht erweiterungsfähigen Kubaturen

[92] Siehe Untersuchungen und Typengebäude, z.B. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Holz, Astrid, Walberg, Dietmar; Selk, Dieter: „Siedlungen der 50er Jahre - Modernisierung oder Abriss? - Methodik zur Entscheidungsfindung über Abriss, Modernisierung oder Neubau in Wohnsiedlungen der 50er Jahre“. (Auftrag und Förderung: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung BBR), Kiel 2007 / Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 25: „Gedanken zur Typenentwicklung für das Wohnungsbauprogramm 1951“, Kiel 1950 / Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.); Grundrisssammlungen von Wohnungen (Teil I – Mehrfamilienhäuser, Teil II Einfamilienhäuser, Teil III Mehrfamilienhäuser – neue und ausgewählte Beispiele, Teil IV Einfamilienhäuser – ausgewählte und neue Beispiele), Bonn 1967 – 1976 etc.

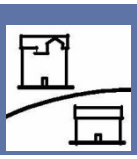
Weitere Ausschlusskriterien sind:

Zu kleine Wohnungen, das sind WE mit Wohnfläche (< 38 m²), die deutlich unter dem Mittel der derzeitigen und künftig (ansteigend) zu erwartenden pro-Kopf-Wohnfläche (siehe auch Kapitel 14.2 S. 106 ff) liegen werden.

Bei dem Pro-Kopf-Bedarf werden die Ansprüche an Wohnfläche in den neuen Bundesländern und Berlin mit denen in den Ländern des früheren Bundesgebietes bis zum Jahr 2030 weitgehend gleichziehen. Diese Erkenntnis ist das Ergebnis einer Prognose des Berliner Forschungsinstituts empirica im Auftrag der Landesbausparkassen (LBS).[93] Nach dieser Untersuchung steigen die Pro-Kopf-Wohnflächen in den Ländern des früheren Bundesgebietes von 48 Quadratmetern (2010) in den nächsten zwanzig Jahren um ca. 17 Prozent auf 56 Quadratmeter. Zugleich wächst die Wohnfläche in den neuen Ländern und Berlin im gleichen Zeitraum sogar um fast ein Drittel auf 55 Quadratmeter im Jahre 2030.

Zu geringe Geschosshöhen (< 2,65 m) /lichte Raumhöhen unter 2,40 m

Zu geringe Raumhöhen (z. B. unter 2,40 m im Lichten) sind, insbesondere wenn eventuell notwendige Verbesserungen der Schalldämmung oder der Wärmedämmung im Bodenaufbau zu einer weiteren Verminderung der Raumhöhen führen würden, ein, bei Wohnungsunternehmen mehrfach genanntes Ausschlusskriterium für eine Modernisierung und ein möglicher Faktor für eine Abrissentscheidung.



MFH Geschosshöhen (< 2,65 m) Lichte Raumhöhen unter 2,40 m		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	60.000	12 %
1949 – 1957	70.000	21 %
1958 – 1968	32.000	10 %
1969 – 1978	27.500	6 %

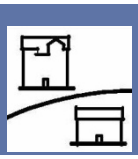
Tabelle 42: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Mehrfamilienhäuser mit geringen Raum-/Geschosshöhen

[93] empirica Forschung und Beratung im Auftrag der LBS Landesbausparkassen Bundesgeschäftsstelle Berlin: Wohnflächennachfrage in Deutschland, Endbericht, 2010

Schadhafte, nicht ausreichend tragfähige und/oder emissionsträchtige Baumaterialien, poröses und weiches Steinmaterial, Substitutions-Baustoffe aus der unmittelbaren Wiederaufbauphase.

Poröses und weiches Steinmaterial, Hohlblocksteine anstelle von Kalksandstein-Vollkonstruktionen oder ähnliches bescheren bei geplanten Modernisierungen ungeahnte Schwierigkeiten. Auch Experimentalbaustoffe, wie der Schlackenbetonstein der Trautsch-Bauart oder der Holzbetonstein („HOLZAT“) in den späteren 50er-Jahren, sind typisch für das Baugeschehen dieser Zeit.

Sind bisweilen die wärmedämmtechnischen Eigenschaften verwendeter Baustoffe der 50er-Jahre oft besser als rechnerisch angenommen, trifft dies im Gegenteil auf die schallschutztechnischen Eigenschaften nicht zu. Die gleichen Probleme ergeben sich bei der Beurteilung des Tragverhaltens und der Befestigungsfähigkeit von z.B. Fassadenverkleidungen, nachträglichen Verblendungen bei zweischaligem Mauerwerk oder Anbringung von nachgerüsteten Balkonen oder dergleichen. Die vorhandenen tragenden Wandkonstruktionen erweisen sich häufig als problematisch.



MFH Problematische Baustoffe		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	30.000	6 %
1949 – 1957	50.000	15 %
1958 – 1968	25.500	8 %
1969 – 1978	27.500	6 %

Tabelle 43: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Mehrfamilienhäuser mit problematischen Baustoffen

Nicht vorhandener Schallschutz
Schallschutzprobleme im Altbaubestand ergeben sich häufig bei vorhandenen durch bindende Deckenkonstruktionen (Treppenhäuser nicht schallschutztechnisch entkoppelt, Membranwirkung von Decken etc.), unzureichende Eigenschaften der Wand- und Deckenbaustoffe

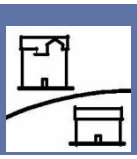
 MFH Konstruktive Schallschutzprobleme		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	150.000	30 %
1949 – 1957	138.500	42 %
1958 – 1968	38.000	12 %
1969 – 1978	23.000	5 %

Tabelle 44: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Mehrfamilienhäuser mit konstruktiven Schallschutzproblemen

Weitere Gründe:

- Aufwändige Barrierenbeseitigung
- Grundrißstrukturen – Zu starke Additionen von homogenen Wohnungen sind häufig in Siedlungszusammenhängen anzutreffen, die für eine ursprünglich andere Familienstruktur geplant waren. Im kleineren Zusammenhang stellt die vorhandene Hierarchisierung von Räumen in der Wohnung (große Wohnzimmer, zu kleine weitere Individualräume) ein Nutzungsproblem dar.

14.1.2.Ein- und Zweifamilienhäuser

Verwendete **Baumaterialien**, poröses und weiches Steinmaterial, Substitutions-Baustoffe aus der unmittelbaren Wiederaufbauphase

EFH/ZFH Problematische Baustoffe		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	240.000	11 %
1949 – 1957	300.000	15 %
1958 – 1968	148.000	10 %
1969 – 1978	95.000	4 %

Tabelle 45: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Ein- und Zweifamilienhäuser mit problematischen Baustoffen

Nicht vorhandener **Schallschutz**
Durch bindende Deckenkonstruktionen, unzureichende Eigenschaften der Wand- und Deckenbaustoffe, auf der Keller- oder Erdgeschossdecke stehende Gebäudetrennwände (häufig in der Wiederaufbauphase, bei Reihen- oder Doppelhäusern festzustellen).

EFH/ZFH Konstruktive Schallschutzprobleme		
Baualters-klasse	**Anzahl Gebäude**	**Prozentualer Anteil**
1918 – 1948	175.000	8 %
1949 – 1957	123.000	6 %
1958 – 1968	60.000	4 %
1969 – 1978	70.000	3 %

Tabelle 46: Kriterien für Abrissoptionen: Anzahl der Ein- und Zweifamilienhäuser mit konstruktiven Schallschutzprobleme

Weitere Gründe für eine Abriss/Bestandsersatz-Option:

- **Aufwändige Barrierenbeseitigung**
- **Grundrißstruktur**, Planung für nur eine zeitlich begrenzte Nutzungsphase von homogenen Familienstrukturen
- **Mangelnde Flexibilität** der Gebäude, nicht vorhandene Anpassbarkeit
- **Nicht teilbar** in kleinere Einheiten
- **Sonstige Wirtschaftliche Grenzen** der Modernisierungsfähigkeit

14.2. Kleine Wohnungsgrößen regionalisiert

Insgesamt haben in Deutschland **433.000 Wohnungen** eine Wohnfläche, die kleiner als 40 m² ist und die somit bereits unterhalb der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person liegen. Von diesen Wohnungen liegen **374.000** in den alten Bundesländern und **59.000** in den neuen Bundesländern.[94]

Wohnungen mit bis zu 60 m² Wohnfläche wurden ursprünglich für eine Belegung mit 2 Personen konzipiert. (Vergl. Wohnungsbauförderrichtlinien der Länder). In dieser Wohnungskategorie gibt es bundesweit **2.350.000 Wohnungen**. Von diesen Wohnungen liegen **1.692.000** in den alten Bundesländern und **658.000** in den neuen Bundesländern.

Bezogen auf den bundesdeutschen Gebäudebestand gibt es Baualtersklassen mit baulich und räumlich kaum zu verändernden Merkmalen. Insbesondere während des Wiederaufbaus in den Jahren 1949 bis 1958 bzw. den Stadterweiterungen aus den 1960 und 70 er Jahren wurden über 40 % der kleineren Mehrfamilienhäuser mit 3-12 WE in der Bundesrepublik errichtet. In den neuen Bundesländern setzten die Programme des Geschosswohnungsneubaus etwas zeitversetzt ein und dauerten bis in die 1980 er Jahre hinein.[95]

Gerade die Gebäudetypen aus den 50er bis 70er Jahren weisen über die geringen Wohnungsgrößen hinaus auch häufig Defizite hinsichtlich des Wärme- und Schallschutzes sowie hinsichtlich der Zugänglichkeit z.B. mangels Ausstattung durch Aufzüge auf. Ergänzend dazu befinden sich die Gebäude häufig in stadträumlich problematischen Quartieren.

Zukünftig wird sich die Zunahme der Pro-Kopf-Wohnfläche weiter verstetigen. Beispielsweise hat im Zeitraum von 2002 bis 2006 die durchschnittliche Wohnfläche in Deutschland je Person bereits von 41,6 m² auf 42,9 m² zugenommen.[96] Gleichzeitig wird sich der Trend hin zu mehr (Senioren-) Single-Haushalten aufgrund der demographischen Entwicklung zusehends weiter verstärken.

Zusammengenommen bedeutet dies, dass Um- und Ausbauarbeiten in kleinen und Kleinstwohnungen (< 40 m²) oft an dem Anspruch nach barrierefreien Grundrissen scheitern, wenn die Gebäudekubatur keine wirtschaftlich sinnvollen Umplanungen zulässt.

Dieses betrifft insbesondere Gebäude mit Bautiefen unter 10 m. Somit rücken überwiegend die Zeilenbauten der 1950er bis 1970er Jahre in den Fokus der Betrachtung, bei denen trotz energetischer Modernisierung und einer Reduzierung von Barrieren für diese meist zu kleinen Wohnungen Vermietungsschwierigkeiten gesehen werden.

[94] Quelle: „Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010“; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung;

[95] Quellen: „Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010“; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 5. Auflage April 2010 (S 48, 49); „50 Jahre wohnen in Deutschland“, Ergebnisse aus Gebäude-und Wohnungszählungen, -Stichproben, Mikrozensus- Ergänzungserhebungen und Bautätigkeitsstatistiken ; Statistisches Bundesamt , Wiesbaden 2000 (S. 41- 51)

[96] Quelle: „Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010“; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung;

Zusammenfassung – Wohnungsgrößen

Wohneinheiten in der Bundesrepublik: WE < 40m² = **433.000 Wohnungen**
davon
- Alte Bundesländer (ABL) 374.000 WE
- Neue Bundesländer (NBL) 59.000 WE

Wohneinheiten in der Bundesrepublik: WE < 60m² = **2.350.000 Wohnungen**
davon
- Alte Bundesländer (ABL) 1.692.000 WE
- Neue Bundesländer (NBL) 658.000 WE

Die folgende Tabelle zeigt die regionale Verteilung der Wohnungen aus den beschrieben Baualtersklassen der 50er bis 70er Jahre auf.

	Kleine Wohnungen unter 40 m²		Wohnungen bis 60 m²	
Bundesländer	**Alte Bundesländer (ABL)**	**Neue Bundesländer (NBL)**	**Alte Bundesländer (ABL)**	**Neue Bundesländer (NBL)**
Baden-Württemberg	52.360		236.880	
Bayern	71.060		321.480	
Berlin	22.440		101.520	
Brandenburg		10.620		118.400
Freie Hansestadt Bremen	3.740		16.920	
Freie und Hansestadt Hamburg	7.480		33.840	
Hessen	29.920		135.360	
Mecklenburg-Vorpommern		7.080		78.960
Niedersachsen	41.140		186.120	
Nordrhein-Westfalen	100.980		456.840	
Rheinland-Pfalz	22.440		101.520	
Saarland	3.740		16.920	
Sachsen		20.650		230.300
Sachsen-Anhalt		10.620		118.440
Schleswig-Holstein	14.960		67.680	
Thüringen		10.620		118.440
Deutschland	**374.000**	**59.000**	**1.692.000**	**658.000**
Das entspricht im Durchschnitt je Bundesland:	**2,5 %**	**2 %**	**11,4 %**	**23 %**

Tabelle 47: Anzahl der kleinen und Kleinst-Wohnungen nach Baualtersklassen und Bundesländern

14.3. Leerstand

In der Bundesrepublik Deutschland werden die Menschen in den Wohnquartieren immer älter.[97] Wohnungen mit bis zu 60 m² werden immer häufiger nur noch von einer Person bewohnt, wenn der Lebenspartner geht. Der künftige Bedarf an altengerechten Umbauten innerhalb dieser Wohnungskategorien wird künftig noch deutlich zunehmen.

Anders als in den alten Bundesländern führt der Bevölkerungsrückgang und die Abwanderung insbesondere junger Menschen in den neuen Bundesländern vermehrt zu Leerständen. Damit verbunden ist das Ausbleiben von Investitionen in ganzen Quartieren. Eine differenzierte wohnungswirtschaftliche und regionalplanerische Betrachtung kann dabei helfen durch gezielten Rückbau Leerständen entgegen zu wirken.

Einen repräsentativen Querschnitt durch den gesamtdeutschen Wohnungsbestand liefert hierzu die aktuelle Auswertung „Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2010/2011“ durch den Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, im Folgenden GdW [98].

Bundesweit beträgt der Marktanteil der durch den GdW vertretenen Wohnungs- und Immobilienunternehmen in den alten Bundesländern (ABL) 3.247.538 WE (21 %) und in den neuen Bundesländern (NBL) 2.407.950 WE (45 %).
Seitens des GdW wurden Leerstände und deren Ursachen in einzelnen Kategorien erfasst. Folgende Leerstandskriterien wurden zu Grunde gelegt:

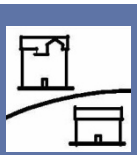
 MFH	Leerstandskriterien (Quelle: GdW)
1.	fehlende Nachfrage
2.	Aktuell durchgeführte Instandsetzung oder Modernisierung
3.	Unbewohnbarkeit in Folge baulicher Mängel
4.	geplanter Abriss/ Rückbau
3.	Mieterwechsel
6.	geplanter Verkauf/ Veräußerung
7.	unsanierte, bzw. modernisierungsbedürftige WE mit nicht zeitgemäßem Standard
8.	Sonstiges, Mieterwechsel

Tabelle 48: Leerstandskriterien nach Angaben des GdW

Dadurch entsteht ein hohes Potential für den Rückbau dieser Wohneinheiten.

[97] Empirica AG (Hrsg.) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Strategien für Wohnstandorte an der Peripherie der Städte und in Umlandgemeinden; BBSR- Online Publikation Nr. 38/2009, Berlin 2009

[98] Quelle: Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.; (Hrsg.): „Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2010/2011“; Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW (Hsg.); Berlin, 11.2010 (S. 110,114, 137)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die von den Wohnungsunternehmen des GdW - Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. zum Stichtag 31.12.09 als leer stehend gemeldeten Wohnungen prozentual gegliedert nach Bundesländern auf.

Bundesländer	**Prozentualer Wohnungsleerstand**
Baden-Württemberg	2,6 %
Bayern	2,3 %
Berlin	4,4 %
Brandenburg	9,3 %
Freie Hansestadt Bremen	1,8 %
Freie und Hansestadt Hamburg	0,9 %
Hessen	2,2 %
Mecklenburg-Vorpommern	7,5 %
Niedersachsen	3,6 %
Nordrhein-Westfalen	3,9 %
Rheinland-Pfalz	2,9 %
Saarland	6,4 %
Sachsen	11,6%
Sachsen-Anhalt	13,3%
Schleswig-Holstein	2,9 %
Thüringen	9,2 %
Im Durchschnitt	**5,5 %**
Alte Bundesländer (ABL)	**3,0 %**
Neue Bundesländer (NBL)	**9,8 %**

Tabelle 49: Prozentualer Wohnungsleerstand nach Bundesländern (Quelle: GdW)

Übertragen auf das Bundesgebiet und hochgerechnet um Wohnungsbestände die nicht im GdW organisiert sind bedeutet allein der aktuelle Leerstand bezogen auf die o.g. Kriterien bei **ca. 290.000 Wohnungen ein akutes Vermietungsproblem.** Von diesen Wohnungen liegt der überwiegende Teil in Sachsen und Sachsen- Anhalt, gefolgt von Brandenburg und Thüringen.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat auf Basis der empirica Quartiersdatenbank 2005 sowie der Mikrozensusauswertung 2002 unter in ihrer Online Publikation Nr. 38/2009 eine quantitative Einschätzung des Wohnungsbestandes der 1960 und 1970 er Jahre in Bayern, Hessen, Niedersachsen, Rheinland- Pfalz und Nordrhein-Westfalen veröffentlicht.[99]
Anhand von 10 Fallbeispielen wurden Wohnquartiere unterschiedlicher Gebäudetypen der Baualter 1960 bis 1970 dargestellt.

[99] Empirica AG (Hrsg.) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Strategien für Wohnstandorte an der Peripherie der Städte und in Umlandgemeinden; BBSR- Online Publikation Nr. 38/2009, Berlin 2009

Die regionale Verteilung der untersuchten Baualtersklasse verläuft nahezu Flächen deckend auf die alten Bundesländer verteilt. Ballungen mit zum Teil über 75%- igem Anteil der untersuchten Baualtersklasse befinden sich in den Randregionen der Kernstädte mit einer Häufung in der Region München, der Industrieregion Mittelfranken und Rhein- Main. Weitere größere Vorkommen befinden sich in den Regionen Bremen, Hamburg, Stuttgart und dem Rheinland.

Auch diese Untersuchung, die neben den baukonstruktiven Aspekten auch die Miethöhen und Kaufpreise der jeweiligen Region einbezieht, kommt zu dem Ergebnis, dass in den 1960er und 1970 er Jahre- Quartieren überproportional viele ältere Bewohner leben. In den untersuchten Einfamilienhausgebieten leben zumeist noch die Erstbewohner. Der Zuzug von Familien bleibt aus, weil keine familiengerechten Gebäudetypologien vorhanden sind.

Junge Familien finanzieren lieber in neue Wohnquartiere in der Peripherie.
Als besonders problematisch wird die Entwicklung von Hochhäusern gesehen:
Sobald eine Entspannung auf dem jeweiligen Wohnungsmarkt einsetzt, nehmen die Leerstände zu. Als Gründe werden hohe Mietnebenkosten und die Anonymität der Gebäude und des Wohnumfelds angegeben.

Diese Aussagen decken sich mit den Erkenntnissen eigener Umfragen in Schleswig- Holstein. So ist auch in Schleswig- Holstein festzustellen, dass junge Familien überwiegend Neubaukunden von Einfamilienhäusern sind.

Bestandsimmobilien werden dagegen häufiger von der Altersklasse 45 bis 65 erworben. Darüber hinaus möchten älter werdende Menschen so lange wie möglich in Ihrer gewohnten Umgebung also der Wohnung oder ihrem Haus aber auch innerhalb ihres Wohnquartiers bleiben.

Dies führt dazu, dass sich in einigen Bezirken durch die fehlende Mischung der Generationen ein eklatantes Missverhältnis zwischen dem von älter werdenden Menschen bewohnten Bestandsimmobilien und den durch junge Familien bezogenen Neubauquartieren herausbildet.

Aus diesem Trend, der wegen der demographischen Entwicklung weiter an Bedeutung zunehmen wird, lässt sich unschwer das enorme Umbaupotential erkennen, das sich aus der Notwendigkeit ergibt, barrierereduzierte und flexible generationengerechte Wohnungen und Häuser zu bauen.

Zusammenfassung – Leerstand

Der aktuell gemeldete dauerhafte Leerstand liegt bundesweit bei ca. 290.000 Wohneinheiten

14.4. Seniorengerechte Wohnungen – Regionalisierte Betrachtung

Das *Pestel Institut* hat im März 2009 im Auftrag des *Bundesverbandes Deutscher Baustoff-Fachhandel e.V.* (BDB), der *Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V*. (DGfM) und des BFW *Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V.* eine Studie mit dem Titel „*Wohnungsmangel in Deutschland?- regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025*“ vorgestellt.

Im Ergebnis ... „*wird die Zahl der Senioren innerhalb der nächsten 15 Jahre um rund ein Viertel auf dann 10. Mio. ansteigen*.“ In der Studie wird ein Zielwert für das Jahr 2025 ermittelt, der dann von mindestens 20 % des Wohnungsbestandes in Deutschland als seniorengerecht ausgeht.

Diese Zahl wurde auf Haushalte mit einem Haupteinkommensbezieher von 70 Jahren und älter bezogen.

Bundesländer	Haushalte mit einem Haupteinkommensbezieher von 70		Veränderung in v.H.	Bedarf an Seniorengerechten Wohnungen im Jahr 2025
	2008	2025		
Baden-Württemberg	979.382	1.233.276	25,9	246.658
Bayern	1.132.850	1.438.353	27,0	287.674
Berlin	294.477	436.594	48,3	87.319
Brandenburg	245.477	336.841	37,1	67.368
Freie Hansestadt Bremen	69.469	85.481	23,0	17.096
Freie und Hansestadt Hamburg	160.584	174.516	8,7	34.903
Hessen	567.117	720.479	27,0	144.095
Mecklenburg-Vorpommern	159.439	207.484	30,1	41.496
Niedersachsen	763.999	957.433	25,3	191.489
Nordrhein-Westfalen	1.752.026	2.129.375	21,5	425.875
Rheinland-Pfalz	394.689	487.159	23,4	97.430
Saarland	109.286	129.250	18,3	25.850
Sachsen	471.776	584.929	24,0	116.986
Sachsen-Anhalt	254.963	306.643	18,9	61.327
Schleswig-Holstein	272.970	352.606	29,2	70.521
Thüringen	230.405	299.468	30,0	59.895
Deutschland	**7.862.145**	**9.879.887**	**25,7**	**1.975.982**

Tabelle 50: [100] Pestel Institut „Bedarf an seniorengerechten Wohnungen in Deutschland; März 2009

[100] Pestel Institut im Auftrag des Bundesverbandes Deutscher Baustoff-Fachhandel e.v. (BDB), der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. (DGfM) und des BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V. “ Wohnungsmangel in Deutschland?- regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025 „; März 2009

14.5. Potential für einen sinnvollen Bestandsersatz

Die ermittelten Potentiale gehen von den quantitativen baulichen Voraussetzungen und den entsprechenden Abschätzungen aus, die vorstehend getroffen wurden. In der Abwägung von Entscheidungen für Abriss und Bestandsersatz spielen die bei den Befragungen von Eigentümern und Wohnungsunternehmen genannten Kriterien eine Rolle, die bei den Recherchen insbesondere im Zusammenhang mit der Vorgängerstudie genannt wurden.

Bei den **Ein- und Zweifamilienhäusern** werden folgende Potentiale für den Bestandsersatz gesehen:

Von den knapp **14,9 Millionen Gebäuden des Bautyps der Ein- und Zweifamilienhäuser** werden auf Grundlage der festgestellten Modernisierungszustände der bereits durchgeführten Bauteilmodernisierungsgrade sowie des prognostizierten Bedarfs nach generationengerechten Umbauten und der individuellen Ausschlusskriterien für Bestandsersatz ca.**1.760.000** Gebäude als nicht wirtschaftlich modernisierungsfähig bewertet.

Diese Bestandsgebäude sind nicht nachhaltig veränderbar.

Davon entfallen auf die Baualtersklasse:

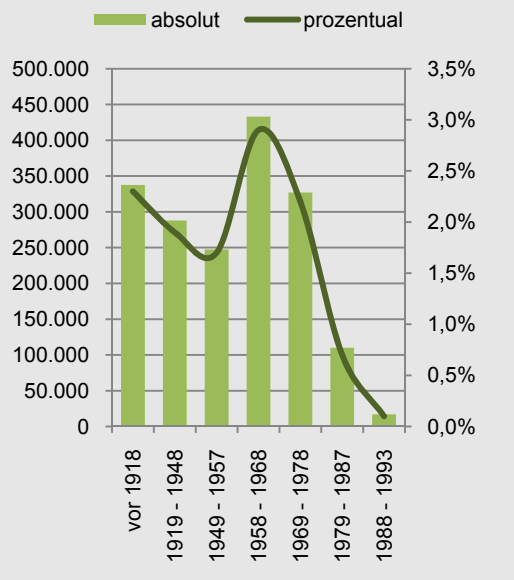
EFH/ZFH	Baualters-klasse	Anzahl Gebäude	Prozentualer Anteil
	**vor 1918**	337.500	2,3 %
	1918 – 1948	288.000	1,9 %
	1949 – 1957	247.500	1,7 %
	1958 – 1968	433.000	2,9 %
	1969 – 1978	327.000	2,2 %
	1979 – 1987	110.000	0,7 %
	1988 – 1993	17.000	0,1 %
	Gesamt	**1.760.000**	**11,8 %**
	Gebäude-bestand EFH/ZFH	**14.884.333**	**100 %**

Tabelle 51: Potential für Bestandsersatz: Anzahl der Ein-und Zweifamilienhäuser und Anteil am Gesamtbestand dieser Gebäudekategorie

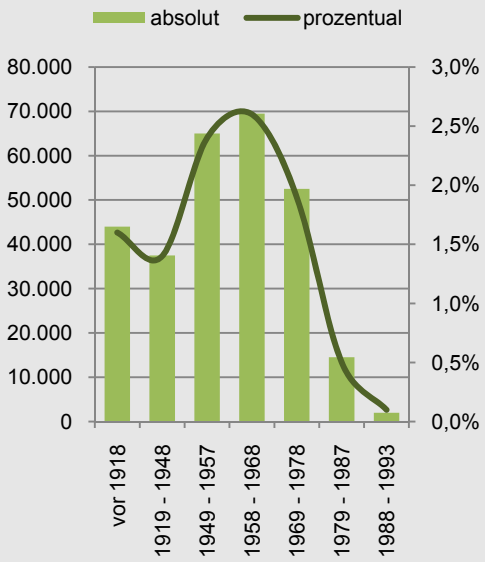
Bei den kleineren **Mehrfamilienhäusern** werden folgende Potentiale für den Bestandsersatz gesehen:

Von den gut **2,7 Millionen Gebäuden** dieses Bautyps werden auf Grundlage der festgestellten Modernisierungszustände der bereits durchgeführten Bauteilmodernisierungsgrade sowie des erhobenen Bedarfs nach generationengerechten Umbauten und der individuellen Ausschlusskriterien für Bestandsersatz ca. **285.000** Gebäude als nicht weiter modernisierungsfähig bewertet.

Diese Bestandsgebäude sind nicht nachhaltig veränderbar und somit als nicht mehr wirtschaftlich darstellbar anzusehen.

Davon entfallen auf die Baualtersklasse:

MFH



Baualters-klasse	Anzahl Gebäude	Prozentualer Anteil
vor 1918	44.000	1,6 %
1918 – 1948	37.500	1,4 %
1949 – 1957	65.000	2,4 %
1958 – 1968	69.500	2,6 %
1969 – 1978	52.500	1,9 %
1979 – 1987	14.500	0,5 %
1988 – 1993	2.000	0,1 %
Gesamt	**285.000**	**10,5 %**
Gebäude-bestand MFH	**2.706.848**	**100 %**

Tabelle 52: Potential für Bestandsersatz: Anzahl der kleinen Mehrfamilienhäuser und Anteil am Gesamtbestand dieser Gebäudekategorie

Potential für Bestandsersatz regional

	Potenziale Bestandsersatz [Anzahl Gebäude]	
Bundesländer	**EFH/ZFH**	**MFH**
Baden-Württemberg	232.500	29.000
Bayern	340.000	38.500
Berlin	39.000	13.500
Brandenburg	98.500	14.000
Freie Hansestadt Bremen	9.000	3.000
Freie und Hansestadt Hamburg	24.500	5.000
Hessen	86.000	17.000
Mecklenburg-Vorpommern	49.500	11.000
Niedersachsen	176.000	23.000
Nordrhein-Westfalen	366.000	53.000
Rheinland-Pfalz	114.500	13.000
Saarland	16.000	4.000
Sachsen	62.000	21.500
Sachsen-Anhalt	33.500	17.500
Schleswig-Holstein	83.000	8.500
Thüringen	30.000	13.500
Deutschland (Anzahl Gebäude)	**1.760.000**	**285.000**
Deutschland (Anzahl Wohneinheiten)	**2.230.000**	**1.850.000**

Tabelle 53: Potential für Bestandsersatz: Anzahl der Gebäude und Wohnungen des Kleinen Wohnungsbaus in Deutschland, nach Ein- und Zweifamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern (3 – 12 WE) und nach Bundesländern regionalisiert.

15. Zusammenfassung

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten (Energieverbräuche und Baukostenauswertungen) in Verbindung mit einer umfangreiche Literaturauswertung konnte eine Einschätzung des baulichen- und nutzungstechnischen Potentials des ***„kleinen Wohnungsbaus“*** in Deutschland abgebildet werden.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung sind hier zusammenfassend dargestellt:

Gebäudebestand in Deutschland

Der gesamtdeutsche Wohngebäude-Bestand im Jahr 2011 besteht aus 17.950.185 Gebäuden mit 40.057.869 Wohnungen.

Der in dieser Studie untersuchte „kleine Wohnungsbau“ umfasst 17.591.181 Gebäude mit 36.170.306 Wohnungen.

Davon sind

- 14.884.33 Gebäude Ein-/Zweifamilienhäuser mit 19.084.618 Wohneinheiten
- 2.706.848 Gebäude Kleinere Mehrfamilienhäuser (mit 3 bis 12 Wohnungen) mit 17.085.688 Wohneinheiten

Energetischer Zustand des „kleinen Wohnungsbaus“ in Deutschland

Für eine realistische Bewertung des energetischen Zustands des Gebäudebestands kann nur die Auswertung von tatsächlich gemessenen Energieverbräuchen angesetzt werden. Dies gilt für die Altbauten wie für Neubauten, die nach energetisch anspruchsvolleren Kriterien errichtet werden. Die reine Betrachtung von theoretisch berechneten Energiebedarfswerten täuscht über den tatsächlichen Zustand im Gebäudebestand hinweg und lässt Einsparpotentiale, die durch energetische Modernisierung erzielt werden können nicht realistisch abbilden.

Der durchschnittliche **Energieverbrauchskennwert** in Deutschland liegt für

- Ein-/Zweifamilienhäuser bei 172,3 kWh/m²a und bei
- kleineren Mehrfamilienhäusern bei 144,8 kWh/m²a

  (Bezug: Gebäudenutzfläche, inklusive Warmwasserbereitung)

Unter 4 % des gesamtdeutschen Gebäudebestands mit einem Baujahr bis 1978 befinden sich in einem Zustand, der als “nicht modernisiert“ bezeichnet werden kann.

Hingegen sind bereits ca. 17 % des gesamtdeutschen Gebäudebestands mit einem Baujahr bis 1978 in einem energetischen Zustand “mittel bis größtenteils modernisiert“.

Nutzungszustand des „kleinen Wohnungsbaus“ in Deutschland

Die Bewertung des Gebäudebestands muss sowohl nach energetischen Kriterien, als auch hinsichtlich der Nutzbarkeit und Zukunftsfähigkeit der Grundrisse und Wohnungs- und Gebäudezuschnitte erfolgen.

Die Wohnungen im Gebäudebestand wurden zu ihrem Errichtungszeitpunkt unter den jeweiligen Anforderungen ihrer Zeit geplant und gebaut. Es bestand eine Übereinstimmung zwischen den durch sie ermöglichten Lebensstilen und den Nutzer- und Lebensansprüchen der Bewohner der Wohnungen.

Die Wohnungen in Deutschland wurden für „Standardfamilien“ mit gesichertem Haushaltseinkommen und stabilen Lebensplanungen geplant, gebaut und zu einem großen Teil öffentlich gefördert. Der Zuschnitt der Wohnungen und die Zimmeraufteilung, noch stärker bei den Ein- und Zweifamilienhäusern ausgeprägt, wurde für einen zeitlich begrenzten Lebensabschnitt – junge bis mittlere Familien mit durchschnittlicher, zu Haus wohnender Kinderanzahl - projektiert.

Für differenzierte Wohn- und Lebensverhältnisse, altersgerechte Anforderungen und Ansprüche an Barrierefreiheit ist der weitgehend homogen zugeschnittene Wohnungsbestand in Deutschland nicht ausgelegt.

Eine ausschließliche (Teil-) Modernisierung der Wohnungsbestände hinsichtlich ihrer energetischen Verbesserung („Hüllenmodernisierung“ und Haustechnik) trägt dazu bei, die bestehenden, und künftig noch verstärkter auftretenden Nutzungsschwächen der Altbauten zu konservieren.

Wirtschaftlichkeit und Kosten von Modernisierungen

Bei der wirtschaftlichen Bewertung von Modernisierungen und Sanierungen sind nur Vollkostenbetrachtungen für die durchzuführenden Baumaßnahmen zielführend. Diese müssen mit der Portfolioplanung des jeweiligen Wohnungsunternehmens oder des Eigentümers, bzw. mit individuell festzustellendem Instandhaltungs- oder Modernisierungsanteil der Maßnahme abgeglichen werden.

Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Modernisierungen und baulichen Maßnahmen im Altbau sollten vergleichbare Baukosten von Neubauten angesetzt werden.

Energetische Modernisierung/Teilmodernisierung

Die Kostenspanne für eine rein energetische Modernisierung, ohne weitere Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen (Ausgangslage: nicht modernisiert) auf den energetischen Neubaustandard nach Energieeinsparverordnung ($EnEV_{2009}$) beträgt für:

- Ein-/Zweifamilienhäuser zwischen 485,- und 792,- €/ m² Wohnfläche (31% bis 51% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

- Kleinere Mehrfamilienhäuser zwischen 395,- und 532,- €/ m² Wohnfläche (29% bis 40% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

Die Kosten für Teilmodernisierungen, die die Energetische Modernisierung (Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$), eine Heizungssanierung, die Balkonnachrüstung oder –sanierung o.ä. und die Sanierung der Elektroinstallation ohne weitere Umbaumaßnahmen beinhalten, betragen im Mittel für

- Ein-/Zweifamilienhäuser zwischen 550,- und 860,- €/ m² Wohnfläche (36% bis 56% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

- Kleinere Mehrfamilienhäuser zwischen 540,- und 750,- €/ m² Wohnfläche (40% bis 56% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

Generationengerechter Umbau

Die Anforderungen an die Nutzung von Wohnraum, differenzieren sich mit der Veränderung von Lebensgewohnheiten und Lebensstilen und durch die Auswirkungen des demografischen Wandels. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Beseitigung von Barrieren im Gebäudebestand in verschiedenen Qualitätsstufen, was letztlich einer Erleichterung der Nutzungsbedingungen und einer Wohnwertsteigerung für jedes Alter - generationsübergreifend – bedeutet. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an eine flexiblere Anpassung von Wohnraum, sowohl im Geschosswohnungsbau als auch bei den Ein- und Zweifamilienhäusern um den Ansprüchen neuer Lebens- und Nutzerstrukturen gerecht zu werden.

Umfragen ergeben ein erhebliches Defizit hinsichtlich der Barrierefreiheit/Barrierearmut und Altersgerechtigkeit bei allen Bestandsgebäuden.
Nur 5 % des gesamtdeutschen Gebäudebestands sind barrierefrei zugänglich.

Die Demografische Entwicklung und die zukünftigen Lebensbedürfnisse in Deutschland führen zu veränderten Wohnungsprofilen und schaffen damit einerseits ein enormes bauliches Potential und anderseits ein Problem für die nicht zeitgemäßen oder nicht anpassungsfähigen Wohnungen im Gebäudebestand.

Die Möglichkeiten und Anforderungen des barrierefreien/barrierearmen und generationengerechten Umbaus sind dabei sehr vielfältig.

Der Anspruch auf mehr Wohnfläche je Person steigt im Durchschnitt seit Jahren und wird in Zukunft weiter wachsen. Zu kleine Wohnungen stellen bereits jetzt in einigen Marktlagen ein Vermietungs- oder Verkaufsproblem dar.

Es gibt bereits jetzt an zahlreichen Standorten beachtliche Wohnungs-Leerstände zu verzeichnen, die aus unterschiedlichen Gründen bestehen:

- Quartiers-/Soziale Problemlagen
- Grundrisstypologische (Kleinst WE, Raumaufteilung etc.)
- Energetisch bedingte

- Schallschutz bedingte
- Nicht marktgerechte Wohnungen und Grundrisszuschnitte
- Sonstige Nutzungseinschränkungen (Raumhöhen, Belichtung etc.)

Umbau und Vollmodernisierungen

Die Kostenspanne für eine energetische Modernisierung (Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$) in Verbindung mit einer Grundrissanpassung mittleren Umfangs im Sinne einer weitgehenden Reduktion von Barrieren und generationengerechter Anpassung an den Wohnbedarf (**Vollmodernisierung barrierearm)** beträgt für

- Ein- und Zweifamilienhäuser zwischen **850,-** und **1.300**,- €/m² Wohnfläche. (55% bis 84% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

- Kleinere Mehrfamilienhäuser zwischen **1.150,-** und **1.650**,- €/ m² Wohnfläche. (78% bis 115% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

Die Kostenspanne für eine energetische Modernisierung (Neubaustandard nach $EnEV_{2009}$) in Verbindung mit einer Grundrissanpassung größeren Umfangs im Sinne eines weitgehenden Abbaus von Barrieren, Anpassung an den Wohnbedarf und der Grundrisserweiterung schmaler Kubaturen bei Mehrfamilienhäusern oder Wohnraumerweiterung oder Nutzungsteilung bei Ein- und Zweifamilienhäusern (**Vollmodernisierung barrierefrei)** beträgt für

- Ein- und Zweifamilienhäuser zwischen **1.100,-** und **1.650**,- €/m² Wohnfläche. (71% bis 107% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

- Kleinere Mehrfamilienhäuser zwischen **1.550,-** und **2.200**,- €/ m² Wohnfläche. (115% bis 163% der vergleichbaren Kosten für einen Neubau)

Potential für Bestandsersatz

Das bauliche Potential für **Bestandsersatz** von Wohngebäuden in Deutschland unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten beträgt bei den

- Ein-/Zweifamilienhäusern ca. 1.760.000 Gebäude mit ca. 2.230.000 Wohnungen (ca. 12 % des Gesamtbestandes)

- Kleineren Mehrfamilienhäusern ca. 285.000 Gebäude mit ca. 1.850.000 Wohnungen (ca. 11 % des Gesamtbestandes)

Bei der energetischen Bewertung der sogenannten „grauen Energie“, also des Herstellungsenergieaufwands im Gebäudebestand, ist festzustellen, dass sich dieses in der Gebäudekonstruktion „gebundene“ energetische Potentials innerhalb eines Zeitraumes von 6 – 10 Jahren im Falle das Abrisses und Bestandsersatzes (Neubau) im Vergleich zu einem modernisierten Altbau durch den verminderten Energieverbrauch wieder „eingespart“ hat.

16. Ausblick

Die Studie soll einen Beitrag dazu leisten, das bauliche Potential des kleinen Wohnungsbaus in Deutschland – sowohl hinsichtlich seines energetischen Nutzens, als auch in Bezug auf die Zukunftsfähigkeit seiner Wohnungs- und Gebäudezuschnitte abzuschätzen.

Große Teile des Gebäudebestands sind, insbesondere, was den energetischen Zustand anbelangt in einem besseren Zustand als hinlänglich vermutet. Andere, große Teil des kleinen Wohnungsbaus in Deutschland sind an der wirtschaftlichen Grenze der künftigen Nutzbarkeit und Modernisierungsfähigkeit einzuordnen. Dieser Grenznutzen von Gebäuden und Wohnungen wird auf dem zukünftigen Wohnungsmarkt in Deutschland eine immer stärke Rolle spielen.

Der Zuschnitt und die Grundrissorganisation von großen Teilen des Wohngebäudebestands sind nicht als zukunftsfähig anzusehen. Eine reine energetische Modernisierung dieser Bestände erzeugt keine baulichen Strukturen, die nachhaltig am Wohnungsmarkt platziert werden können.

Die Auswertung von Baukosten ergibt, dass aufwendige Modernisierungen, erst recht Umbauten und Gebäudeerweiterungen im Bestand nur mit finanzieller Förderung wirtschaftlich darstellbar sind. Gleichzeitig ist festzustellen, dass ein sachlicher und vorurteilsfreier Umgang mit dem Thema Grenznutzen wirtschaftliche Bewertung von Gebäuden bis hin zur Option Abriss und Bestandsersatz künftig noch mehr in den Vordergrund gerückt werden sollte.

Die umfassende Bewertung des Gebäudebestands umfasst deutlich mehr Kategorien, als eine nur auf energetische Verbesserung ausgerichtete Sichtweise. Durch das Raster einer nachhaltigen Bewertung fallen dabei gut 10% - 12% des Bestands des „kleinen Wohnungsbaus“ in Deutschland.

Der künftige Nutzer und Bewohner unserer Gebäude wird bunter, vielfältiger, älter, und flexibler. Die Ansprüche, die daraus erwachsen werden auch im Wohnungsbau zu erfüllen sein.

Deutschland ist gebaut. Ja - aber teilweise mit den falschen Gebäuden.
Diese sind bei Bedarf zu ersetzen.

Kiel im März 2011.

17. Literatur und Quellen

Arbeitsgemeinschaft Dresel, Rossmann und Partner, Karlsruhe (Bearbeiter)/ Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen -FBW-, Stuttgart (Auftraggeber, Herausgeber): „Erneuerung und Ergänzung in Wohngebieten aus den 50er und frühen 60er Jahren. Untersucht an den Beispielen Karlsruhe - Mühlenberger Feld, Mannheim - Schönau-Nord“ Stuttgart: Selbstverlag 1985, Serie: Veröff. d. Forschungsgem. Bauen u. Wohnen; 170

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Holz, Astrid, Walberg, Dietmar; Selk, Dieter: „Siedlungen der 50er Jahre - Modernisierung oder Abriss? - Methodik zur Entscheidungsfindung über Abriss, Modernisierung oder Neubau in Wohnsiedlungen der 50er Jahre“. (Auftrag und Förderung: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung BBR), Kiel 2007

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 242: „Barrierefreiheit – Barrierearmut; Kosten- und Maßnahmenkatalog Einfamilienhäuser - Privater Wohnungsbau“, Kiel 2010

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Bauen in Schleswig-Holstein – Veröffentlichungen der Abteilung Bau-, Wohnungs- und Kleinsiedlungswesen im Ministerium für Arbeit, Soziales und Vertriebene, Heft 13: „Wohnungstypen 1951“, Kiel 1950

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Bauen in Schleswig-Holstein – Veröffentlichungen der Abteilung Bau-, Wohnungs- und Kleinsiedlungswesen im Ministerium für Arbeit, Soziales und Vertriebene, Heft 17: „Wohnungstypen für das Schwerpunktprogramm 1952“, Kiel 1951

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Bauen in Schleswig-Holstein - Heft Nr. 17: „Wohnungstypen für das Schwerpunktprogramm 1952“, Kiel 1951

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): „Weitere Grundriss-Beispiele für den Wohnungsbau“, Bauen in Schleswig-Holstein – Veröffentlichungen der Abteilung Bauwesen im Sozialministerium, Heft 20, Kiel, 1952

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 25: „Gedanken zur Typenentwicklung für das Wohnungsbauprogramm 1951“, Kiel 1950

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 28: „Diskussion über Wohnungstypen“, Kiel 1951

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 34: „Typ und Normung“, Kiel 1952

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblatt Heft Nr. 40: „Baukostensenkung durch Normung und Typisierung – ERP-Erfahrungen“, Kiel 1953

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): „Lage der Bauwirtschaft“ (1949-1951) Mitteilungsblätter: Hefte Nr. 12, Nr. 14, Nr. 20, Nr. 22, Nr. 24, Nr. 30, Heft Nr. 44; Die Bautätigkeit in Schleswig-Holstein (1953-1958) Mitteilungsblätter: Hefte Nr. 47, Nr. 50, Nr. 57, Nr. 61; Heft Nr. 67; Kiel, 1949-1959

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): „Der Bau von 10.000 Flüchtlingswohnungen in Schleswig-Holstein (ERP-Programm 1950) - Ergebnis, Methode, Erfahrungen und Folgerungen“ (Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums für den Wohnungsbau), Kiel 1953

Arbeitsgemeinschaft Dipl.-Ing. Peter Dresel, Prof. Erich Rossmann und Partner (Bearbeiter)/ Prof. Erich Rossmann (Bearbeiter)/ Dipl.-Ing. Peter Dresel (Bearbeiter)/ Forschungsgemeinschaft Bauen und Wohnen -FBW- (Auftraggeber): “Konzepte zur Erneuerung und Ergänzung

in Baugebieten der 50er und 60er Jahre. Untersuchung im Rahmen des kosten- und flächensparenden Wohnungs- und Städtebaus.“, Bonn 1985

Arbeitsgruppe KOOPERATION GdW-BDA-DST (Hrsg.): „Zukunftsfähige Modernisierung von Wohnsiedlungen der 50er Jahre als Gemeinschaftsaufgabe von Wohnungswirtschaft und öffentlicher Hand - Aktuelle Herausforderungen und Handlungsempfehlungen“ (Arbeitspapier der AG KOOPERATION GdW-BDA-DST); Berlin/Köln, 2004

ARGE Forschungsgruppe Stadt + Umwelt; Rist, Hansjörg; Leibnizinstitut für Ökologische Raumentwicklung IÖR; Psychologisches Institut der Universität Tübingen/Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft (Forschungsträger) (Hrsg.): “BWPLUS - Pilotstudie zur nachhaltigen Entwicklung von Nachkriegssiedlungen (1945-1965) unter besonderer Berücksichtigung von Flächenökonomie und Flächenmanagement“ (Forschungsbericht FZKA – BWPLUS), Karlsruhe 2005

ARGE Kirchhoff/Jacobs: „Konzepte für den Nachkriegs-Wohnungsbestand – Konzepte zur Anpassung des Mietwohnungsbestands aus den 50er und frühen 60er Jahren zum Abbau von Vermietungsschwierigkeiten und Leerständen“; Hamburg, 2005

Baugenossenschaft freier Gewerkschafter eG; Kay, Peter: Erhaltung der Backsteinstadt Hamburg, Vortrags-Handout, 2010

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen in Bayern, Statistische Berichte, 2010

Bayerisches Staatsministerium des Innern Oberste Baubehörde (Hrsg.): „Modernisierung von Miet- und Genossenschaftswohnungen“, Arbeitsblatt, München, 1999

Bayerisches Staatsministerium des Innern Oberste Baubehörde unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.): „Wohnmodelle Bayern 1984-1990“, Katalog zur Ausstellung, München 2. Auflage 1991

Bexen, Christian/Piotrowski, Sandra/ Technische Universität Dortmund (Hrsg.) Wohneigentum in der DDR und Eigentumsbildung in den neuen Bundesländern; Dortmund 2003

BFW/UEPC: Wohnen im Alter – eine Zukunftsaufgabe der europäischen Immobilien- und Wohnungswirtschaft, Berlin, Brüssel 2007

BHW-Forum (Hrsg.): Wohnungsbau in der DDR – Zukunft für Menschen und Städte. Dokumentation des 9. Workshops des BHW Forums vom 11.5–13.5.1990, Hameln 1990

Bremer Energie Institut, Institut für Wohnen und Umwelt GmbH, Institut für Statistik/Uni Bremen: Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO2-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms „Energieeffizient Sanieren“, Auftraggeber: KfW Bankengruppe, 2010

Büchs, Sebastian: Dorfumbau – Strategien zum Umgang mit der Baustruktur schrumpfender Dörfer am Beispiel Aidhausen, München 2010

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) sowie Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (NNR): Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen – Endbericht, 2010

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.); Grundrißsammlungen von Wohnungen (Teil I – Mehrfamilienhäuser, Teil II Einfamilienhäuser, Teil III Mehrfamilienhäuser – neue und ausgewählte Beispiele, Teil IV Einfamilienhäuser – ausgewählte und neue Beispiele), Bonn 1967 - 1976

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau -BMBau-, Bonn (Herausgeber, Förderer, Projektleitung)/ Arge Kirchhoff/ Jacobs: „Konzepte für den Nachkriegs-Wohnungsbestand“, Endbericht, Hamburg, 2005

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Externe Kosten im Hochbau, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 17/2010

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Energetische Anforderungen und flankierende Maßnahmen für den Gebäudebestand in den mitteleuropäischen Nachbarländern, BMVBS-Online-Publikation, Nr. 23/2010

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Einschätzung der Marktchancen von Reihenhäusern, Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern aus den 1950er und 1960er Jahren – Sondergutachten im Rahmen des ExWoSt-Forschungsvorhabens „Kostengünstige und qualitätsbewusste Entwicklung von Wohnobjekten im Bestand, BBR-Online-Publikation, Nr. 13/2008

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [BMVBS 2010] Bestand an Wohngebäuden, Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010, 5.Auflage April 2010, S 14-15

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Strategien für Wohnstandorte an der Peripherie der Städte und in Umlandgemeinden, BBSR-Online-Publikation, Nr. 38/2009

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg): *energetisches sanieren gestalten, Baubestand nachhaltig weiterentwickeln,* Leitfaden,1. Ausgabe November 2010

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): „Wohnen und Bauen in Zahlen 2005“, Bonn, August 2005

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V.: Eckpunkte des Energiekonzepts der Bundesregierung und Auswirkung auf die Bautätigkeit; Berlin 2010

Bundesverband Deutscher Fertigbau e. V. (Hrsg.): 80 Jahre moderner Fertigbau; Bad Honnef 2007

Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V. -BDB-, Bonn (Hrsg.)
Krings, Edgar: „Modernisierung und Wohnumfeldverbesserung von 50er-Jahre-Wohnbauten unter Berücksichtigung der Aspekte des biologischen und ökologischen Bauens“ , Buchkapitel in: Jahrbuch 93 Bonn (Deutschland, Bundesrepublik): Selbstverlag 1993, S.80-86,88-94

Burkhardt, Hans G.: “Modernisierung von Wohnsiedlungen der 50er-Jahre.“
Papier der Arbeitsgruppe KOOPERATION, in Fachzeitschrift: Eildienst. Städtetag Nordrhein-Westfalen, (2004), Nr.7/8, S. 256-259

co2online – co2online gemeinnützige GmbH, Hengstenberg, Johannes D., Becker, Benjamin, Heizenergieverbrauch in Deutschland, 08/2010, Berlin

Cramer, Brigitte: „Wohnungswandel. Sanierungskonzepte für Reihenhaussiedlungen der 50er Jahre“; Duesseldorf (Deutschland, Bundesrepublik): Werner 1988

Dahme, Florian: „Nachverdichtung und Sanierung von Wohngebieten der fünfziger Jahre im Bewohnerurteil - Dargestellt am Beispiel einer Siedlung in Waldkraiburg“; München (Deutschland, Bundesrepublik): Selbstverlag 1994 (Diplomarbeit; TU München 1994)

Datenreport 2008 (Auszug); Kapitel 8: Wohnverhältnisse und Wohnkosten; Dechent, Jens, Kortmann, Kerstin und Timm, Ulrike: Wohnen und Bautätigkeit, 2008

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.): „Besser als ein Neubau“ – das Pilotprojekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“; Berlin 2004

Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (DV): Wohnen im Alter, Bericht der Kommission in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2009

Deutscher Verband für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V. und Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V.: Die Immobilienmärkte aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive, Berlin 2010

Deutscher Verband für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V.: Die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung und der Europäischen Union – Auswirkungen auf die Immobilien- und Wohnungswirtschaft; Bericht der Kommission des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V. in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin 2009

Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz, Bonn (Herausgeber, Veranstalter); Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Hannover (Veranstalter) Lambert, Helmut: „Schutz und Erhaltung von Siedlungen der 50er Jahre in Bonn“ Buchkapitel in: Architektur und Städtebau der Fünfziger Jahre; Bonn (Deutschland, Bundesrepublik): Selbstverlag 1990, S.144-155 (Serie: Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz; 41- Konferenz: Schutz und Erhaltung von Bauten der 50er Jahre, Hannover (Deutschland, Bundesrepublik), 02.-04. Februar 1990)

Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz (Hrsg.): „Verfallen und vergessen oder aufgehoben und geschützt? Architektur und Städtebau der DDR – Geschichte, Bedeutung, Umgang Erhaltung“, in: Schriftenreihe Band 51, Dokumentation der Tagung des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz am 15./16. Mai in Berlin

DIN 18024-2, Barrierefreies Bauen, Teil 2: Öffentlich zugängige Gebäude und Arbeitsstätten – Planungsgrundlagen, Ausgabe November 1992

DIN 18025 T1, Barrierefreie Wohnungen; Wohnungen für Rollstuhlbesitzer; Planungsgrundlagen, Ausgabe Dezember 1997

Dumm, Jael/ Zenke, Lars: „Optimierung im Wohnungsbestand der 50er Jahre - Perspektiven und Erneuerungsstrategien in Heiligenhaus.“ 2004. Bochum, Univ., Dipl.-Arb., 2004

Durth, Werner/ Düwel, Jörn / Gutschow, Niels; Architektur und Städtebau der DDR : die frühen Jahre; Berlin 2007

Durth, Werner/ Gutschow, Nils: „Architektur und Städtebau der Fünfziger Jahre – Schutz und Erhaltung von Bauten der 50er Jahre“, Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Band 41, Bonn, 1990

Durth, Werner/ Gutschow, Nils: „Architektur und Städtebau der Fünfziger Jahre – nicht wegwerfen!“, Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Band 33, Bonn, 1987

Durth, Werner ; Gutschow, Niels: „Träume in Trümmern: Stadtplanung 1940 -1950“; München, 1993

DV-Bericht der Kommission des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Wohnen im Alter, Berlin 2009

Ebel, W. et al (IWU, Hrsg.): „Energiesparpotential im Gebäudebestand“, Darmstadt, 1990

ebök Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR im Auftrag der Stadt Münster: Evaluation des Förderprogramms zur Altbausanierung in der Stadt Münster – Anhang zum Endbericht – Gebäudetypologie, Baustein IV, Heidelberg-Tübingen, 2003

[ebök 2005] Dortmunder Gebäudetypologie, Hrsg. Stadt Dortmund, Umweltamt, 2005

[ebök/ifeu 1996] Heidelberger Gebäudetypologie; ebök/ifeu, Tübingen/Heidelberg 1996

[ebök 2001] Gebäudetypologie für den Freistaat Sachsen; ebök, Tübingen 2001

ECONUM GmbH (Hrsg.) : Graue Energie von Baustoffen, 2. Auflage, econum GmbH, St. Gallen/CH, 1998

Edinger, Susanne/ Lerch, Helmut: „Barrierearme Wohnkonzepte für Geschosswohnungsbauten der 50er Jahre“ Leinfelden-Echterdingen, 2003

Edinger, Susanne; Lerch, Helmut; Wolff-Böhme; Nagel, Karl: „Was passiert in Zukunft mit den Siedlungen der 50er Jahre?“ Interview von Katja Reich in Fachzeitschrift: bausubstanz, Jg. 17, 2001, Nr.8, S.6-9

Edinger, Susanne: „ Sind die Bestandsgrundrisse noch zeitgemäß?
Ziele und Möglichkeiten baulicher Änderungen in Geschossbauten der 50er Jahre“; in Fachzeitschrift: wohnen, Jg. 93 (2003), Nr.1, S.10-16

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Marktverzerrungen durch Ungleichbehandlung von Modernisierungen und Bestandsersatz in Förderprogrammen am Beispiel der KfW; Hannover 2010

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Bedarf an seniorengerechten Wohnungen in Deutschland; Hannover 2011

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Wirtschaftliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus in Deutschland; Hannover 2009

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Sozialpolitische Implikationen geringer Wohnungsbautätigkeit; Hannover 2009

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Wohnungsbauinvestitionen und Staatliche Haushalte; Hannover 2010

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e. V.: Wohnungsmangel in Deutschland? – Regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025; Hannover 2009

Eicke-Hennig, Werner; Siepe, Eicke-Hennig, Werner; Bennedikt Siepe: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude; IWU, Darmstadt 1997

empirica Forschung und Beratung im Auftrag der Investitionsbank Berlin: Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand, Endbericht, 2010

empirica Forschung und Beratung im Auftrag der LBS Landesbausparkassen Bundesgeschäftsstelle Berlin: Wohnflächennachfrage in Deutschland, Endbericht, 2005

Energieeffiziente Sanierung von Eigenheimen – ENEF HAUS; Stieß, Immanuel, van der Land, Victoria, Birzle-Harder, Barbara und Deffner, Jutta: Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung, Frankfurt/Main 2010

Energieeffiziente Sanierung von Eigenheimen – ENEF HAUS; Stieß, Immanuel, Birzle-Harder, Barbara und Deffner, Jutta: „So ein Haus ist auch die Sparkasse von einem“, Frankfurt/Main 2009

Energieeffiziente Sanierung von Eigenheimen – ENEF HAUS; Weiß, Julika und Vogelpohl, Thomas: Politische Instrumente zur Erhöhung der energetischen Sanierungsquote bei Eigenheimen, Berlin, 2010

Energieeffiziente Sanierung von Eigenheimen – ENEF HAUS; Weiß, Julika und Dunkelberg, Elisa: Erschließbare Energieeinsparpotenziale im Ein- und Zweifamilienhausbestand, Berlin, 2010

EnEV 2009 - Die novellierte Energieeinsparverordnung - in der im Bundesgesetzblatt vom 30. April 2009 als "Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung" verkündeten Fassung

Europäische Kommission; Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Energie 2020 – Eine Strategie wettbewerbsfähige, nachhaltige und sichere Energie, Brüssel, 2010

Europäische Kommission; Plenarsitzungsdokument: Bericht über die Überarbeitung des Aktionsplans für Energieeffizienz, 2010

Flagge, Ingeborg (Hrsg.): „Geschichte des Wohnens – von 1945 bis heute. Aufbau, Neubau und Umbau", Ludwigsburg, 1999-5.

F + B Forschung und Beratung für Wohnen, Immobilien und Umwelt GmbH / Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau - BMBau-, Bonn (Herausgeber, Förderer, Projektleitung: „Bedarfsgerechte Modernisierung von Wohnsiedlungen der 1950er und 1960er Jahre" Endbericht; Hamburg, Juli 2005

Forschungsagentur Stadtumbau West FORUM GmbH (Herausgeber): „Umzugsmanagement – Auswertungen von Erfahrungen in 6 Pilotstädten im ExWoSt – Forschungsfeld Stadtumbau West", Oldenburg 2007

Frankfurt/Main, Dezernat Planung (Hrsg.): „Zur Erneuerung der 50er-Jahre-Wohnsiedlungen in Frankfurt am Main. Gesamtbewertung der Instandsetzungs- und Modernisierungsdringlichkeit"
Frankfurt/Main (Deutschland, Bundesrepublik): Selbstverlag 1993

Fraunhofer IRB Verlag im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Ein- und Zweifamilienhäuser – fit fürs Alter – Veränderungen für ein selbstständiges Leben durch Wohnungsanpassung, Bau- und Wohnforschung F2551, 2010

Fraunhofer IRB Verlag im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Der Primärenergiegehalt der Baukonstruktionen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der wesentlichen Baustoffeigenschaften und der Herstellungskosten, Bauteilkatalog, Bau- und Wohnforschung F2249, 1981

Fraunhofer IRB 2010, Kurzberichte aus der Bauforschung, Fraunhofer IRB Verlag Jahrgang 51, 2010, Heft 4 S. 46-49

Friedrich Ebert Stiftung: Von peripheren Großsiedlungen zu urbanen Stadtteilzentren in Berlin, Tagung der Stiftung Berlin (Digitale Bibliothek), Berlin 1998

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.): Energieeffizientes Bauen und Modernisieren; GdW Arbeitshilfe 64; Hamburg 2010

GEWOS: *Kieler Modellvorhaben „Altersgerechte Anpassung der Stadtteile Ellerbek und Wellingdorf",* Kommunikationsplattform, Vortrags-Handout, Kiel/Hamburg 2010

[GRE 2010] Energieeinsparung im Gebäudebestand, Gesellschaft für rationelle Energieverwendung, GRE (Hrsg.), Kassel, 6. überarbeitete Auflage 2010

[GRE 2002] Energieeinsparung im Gebäudebestand, Gesellschaft für rationelle Energieverwendung GRE, Kassel, 4. Auflage I/2002

Greller, M., Hundt, V., Mundry, B., Papert, O, Schröder, F.: Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 1: Differenzierte Kennzahlverteilungen nach Energieträger und wärmetechnischem Sanierungsstand, METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 31 (2009), Heft 6, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2009, S. 393-402

Greller, M., Hundt, V., Mundry, B., Papert, O, Schröder, F.: Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 2: Verbrauchskennzahlentwicklung nach Baualtersklassen, METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 32 (2010), Heft 1, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2010, S. 1-6

Greller, M., Hundt, V., Schröder, F., Bögelein, T., Güttler, P.: Universelle Energiekennzahlen für Deutschland – Teil 3: Spezifischer Energieverbrauch für zentrale Warmwasserbereitung und Relation zum Heizenergieverbrauch“, METRONA/ BRUNATA, Bauphysik 32 (2010), Heft 3, Verlag Ernst & Sohn GmbH & Co. KG, Berlin, 2010, S. 154-159

Hannemann, Christine; Die Platte : industrialisierter Wohnungsbau in der DDR; Berlin 2005

Harlander, Tilman (Hrsg.); Villa und Eigenheim – Suburbaner Städtebau in Deutschland (Studie im Auftrag der Wüstenrot Stiftung); 2001 Ludwigsburg/München

Hensiek, Dirk, Stadt Melle/Wohnungsbau Grönegau GmbH: Aktionsprogramm „Zukunft des Wohnens in Melle“, Vortrags-Handout, 2010

Huss, Reinhard / Werk Stadt e.V. (Hrsg.)/ Dipl.-Ing. (Bearbeiter)/ Dipl.-Ing. Peter Boesch (Bearbeiter): “Sozialer Wohnungsbau der 50er Jahre. Bestand, Gefahren und Perspektiven.“, Bonn 1987

Heidrich, Frank Dr., BMVBS: ENEF-Haus-Kongress, Berlin, Vortrags-Handout, 2010

IBO-ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUBIOLOGIE UND -ÖKOLOGIE (Hrsg.): Ökologischer Bauteilkatalog, Springer-Verlag, Wien, 1999

Impulsprogramm Schleswig-Holstein (Hrsg.): „Wohngebäude in Lübeck, St. Lorenz (Stalhofweg)“, Projekt-Dokumentation – Energetisch optimierte Modernisierungsmaßnahmen, Kiel, 2001

Impulsprogramm Schleswig-Holstein (Hrsg.): „Wohngebäude in Lübeck, St. Lorenz (Bergenstraße, Wachtstraße, Brüggestraße, Ritterstraße)“, Projekt-Dokumentation – Energetisch optimierte Modernisierungsmaßnahmen, Kiel, 2001

Impulsprogramm Schleswig-Holstein (Hrsg.) Gertec/ Utec: „Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein“, Kiel, 1999

Initiative Arbeit und Klimaschutz (Hrsg.): Energetische Modernisierung des Wohnungsbestandes – zweite Chance für Architektur und Stadtbild“ Architekturpreis, Hamburg, 2001

Innenministerium in Baden-Württemberg (Hrsg.): “Wohnungsbau in Baden-Württemberg“, Stuttgart 1999

Institut für Bauforschung e.V. -IFB- (Hrsg.): Der Primärenergieinhalt der Baukonstruktionen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der wesentlichen Baustoffeigenschaften und der Herstellungskosten. Bauteilkatalog. Hannover 1993

Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. Dresden (Hrsg.): „Wohnpräferenzen und Potentiale in Stadtgebieten“, IÖR – Texte Band 150, Dresden, 2005.

Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. Dresden (Hrsg.): „Ökonomischer und immobilienwirtschaftlicher Strukturwandel am Beispiel von Dresden und Bonn“, IÖR – Texte Band 151, Dresden, 2005

Institut für Wirtschaftsforschung – IWH; Michelsen, Claus und Müller-Michelsen, Christa: Energieeffizienz im Altbau: Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex, Halle, 2010

Institut Wohnen und Umwelt (Hrsg.): „Erneuerung älterer Wohnungsbestände in Stufen", Bonn, 2003

Institut Wohnen und Umwelt (Hrsg.): „Deutsche Gebäudetypologie Systematik und Datensätze", Darmstadt, 2003

Institut Wohnen und Umwelt (Hrsg.): Hessische Gebäudetypologie, Darmstadt 2003

Institut Wohnen und Umwelt GmbH: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012; Teil 1 – Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten; 3. Zwischenbericht; Darmstadt 2009

Institut Wohnen und Umwelt GmbH im Auftrag der BSI Bundesvereinigung Spitzenverbände der Immobilienwirtschaft: Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen für die selbst genutzte Wohnimmobilie für den vermieteten Bestand; 2008

Institut Wohnen und Umwelt GmbH und Bremer Energie Institut: Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt, 2010

Institut Wohnen und Umwelt GmbH; Hinz, Eberhard: Gebäudetypologie Bayer – Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns, Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern e.V., 2006

Iwanow, Irene, (Leipniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V., Dresden): „Wohnungsnachfrageentwicklungen in den Wohngebieten der 1950er/60er Jahre am Beispiel Reutlingen"; Vortrag beim Arbeitskreis Wohnungsmarktbeobachtung am 17. November 2006 in Hamm

iwb Entwicklungsgesellschaft mbH (Hrsg.): *Vergleichsberechnungen von Bedarfs- und Verbrauchsausweisen*, im Auftrag der Gesellschaft für Bau- und Stadtentwicklung mbH; Hamburg 2009

iwb – iwb Entwicklungsgesellschaft mbH, Raschper, Norbert, Die Wohnungswirtschaft, Energieeinsparpotenziale bei Bestandsgebäuden – Teil 1 Nutzerverhalten verantwortet bis zu 30 Prozent höhere Energieverbräuche, 10/2010, S. 82-83

iwb – iwb Entwicklungsgesellschaft mbH, Raschper, Norbert, Helms, Oliver, Abschlusspräsentation, Vergleichsuntersuchungen von Bedarfs- und Verbrauchsausweisen, Hamburg, 12/2009

IWH – Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Wirtschaft im Wandel, Michelsen, Claus, Im Fokus: Der lange Weg zur Energieeffizienz von Immobilien - Ergebnisse des ista-IWH-Energieeffizienzindex, 3/2010, S. 136-141

IWH – Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Wirtschaft im Wandel, Michelsen, Claus, Müller-Michelsen, Silke, Energieeffizienz im Altbau: Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex, 9/2010, S. 447-455

Junghanns, Kurt: „Das Haus für Alle – zur Geschichte der Vorfertigung in Deutschland", Berlin, 1994

KDA (Hrsg.): Studie: „Wohnen im Alter - Marktprozesse und wohnungspolitischer Handlungsbedarf" im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, KDA 2010 – nur in Auszügen veröffentlicht.

KfW Bankengruppe (Hrsg.): KfW-Research – Akzente: Neue Einblicke in die energetische Sanierung, Nr. 33, Frankfurt/M. 2010

Lamm, Hans-Thomas; Institut für Bauforschung e.V. Hannover (Hrsg.): „Überwachungspflichten der Wohnungsunternehmen im Bestand – Recherche“, Hannover 2002

Landeshauptstadt Kiel: Haushaltsbefragung im Rahmen des Quartiersentwicklungskonzeptes zur altersgerechten Anpassung der Kieler Stadtteile Ellerbek und Wellingdorf; GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH/Hamburg; Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V./Kiel; Haus und Grund Kiel; Landeshauptstadt Kiel; Kiel 2010

Landkreis Osnabrück-Referat Strategische Steuerung und Kreisentwicklung: Projekt „Zukunft des Wohnens in Melle“ – Auswertungsbericht Haushaltsbefragung, Osnabrück, 2008

Landkreis Nordfriesland: Haushaltsbefragung im Rahmen des Masterplan Daseinsvorsorge im Kreis Nordfriesland - Zukunft des Wohnungsbaus; Kreis Nordfriesland; stadt.land.freunde Politikberatung und Coaching,/Berlin; GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH/Hamburg; Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.,/Kiel; Gertz Gutsche Rümenapp - Stadtentwicklung und Mobilität GbR/Hamburg; Husum/Kiel/Hamburg, 2011

Melzer, Manfred u.a./ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.); Wohnungsbau und Wohnungsversorgung in beiden deutschen Staaten – ein Vergleich; Beiträge zur Strukturforschung Heft 74, Berlin 1983

Mikrozensus-Zusatzerhebung, Korrigierte Fassung, April 2008

Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): „Weiterentwicklung von Sozialwohnungsbeständen in Nordrhein-Westfalen“, GWN GmbH Schriftenversand Neuss, 2004

Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): „Perspektiven und Erneuerungsstrategien 50er-Jahre-Siedlungen in Nordrhein-Westfalen“, GWN GmbH Schriftenversand Neuss, 2003

Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (Bauherr)/Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Förderschwerpunkt ‚Modellprojekte für nachhaltiges Wirtschaften - Innovation durch Umweltvorsorge’: „Offenbach-Bürgel: Nachhaltiges Sanieren im Bestand“, Informationsblatt ohne Datum, Frankfurt, geplanter Abschluss 2003

Naumann , Detlef J. / Spengelin, Friedrich/ Univ. Hannover, Institut für Grünplanung und Gartenarchitektur/ Univ. Hannover, Institut für Städtebau, Wohnungswesen und Landesplanung; Prof. Dipl.-Ing. Günter Nagel (Bearbeiter)/ Niedersächsisches Zahlenlotto GmbH (Finanzierer), Hannover: “Ergänzungs- und Verbesserungsmöglichkeiten bei Gebäuden und Freiflächen in Wohnsiedlungen der 50er bis 70er Jahre durch integrierte Planung.“ ; Hannover 1987

Ostermeyer, Thomas: „Siedlungen der 50er und 60er Jahre: Der Sanierungsfall
‚Lifting the fifties’. Wohnen und Wohnumfeld“; in Fachzeitschrift: STADT und RAUM, Jg. 26 (2005), Nr.3, S.128-130

Prognos AG, EWI, GWS für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Projekt Nr. 12/10, 2010

Prognos AG: Studie Wohnungsmangel in Deutschland – Auswirkungen und Ansätze zur Überwindung; Basel 2010

Rasch, Walter: In den eigenen vier Wänden, in: BBB Nr. 46: Wohnen im Alter, 6-2010, S.50 ff

Raschper, Norbert Dr.: Energieeinsparpotentiale bei Bestandsgebäuden, Taschenbuch für den Wohnungswirt, 2010

Schmidt-Phiseldeck, Jan von: „Gegen Abriss formiert sich Widerstand – Mieter sollen Wohnungen bis 2008 verlassen“, in: Kieler Nachrichten vom Sonnabend, dem 30. September 2006

Schöne, Heinz: DDR-Fertighausbau I, Vortrags-Handout, Berlin, 2009

Schöne, Heinz: DDR-Fertighausbau II, Vortrags-Handout, Berlin, 2009

Schretzenmayr, Martina; Wohnungsbau in der ehemaligen DDR, in: disP 133 - The Planning Review 02/1998, Seite 40-48; Zürich 1998

Sieber , Frieder/Fritsche, Hans; Bauen in der DDR; Berlin 2006

Simon, Christina; Hafner, Thomas (Hrsg.): „WohnOrte – 50 Wohnquartiere in Stuttgart von 1890 - 2002“, Stuttgart 2002

Stapelfeldt, Dorothee: „Wohnungsbau der 50er Jahre in Hamburg“, Diss. Münster/Hamburg, 1993

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): „50 Jahre Wohnen in Deutschland – Ergebnisse aus Gebäude- und Wohnungszählungen, -stichproben, Mikrozensus-Ergänzungserhebungen und Bautätigkeitsstatistiken“; Wiesbaden 2000

Statistisches Bundesamt: „Bautätigkeit und Wohnungen“, Fachserie 5/ Reihe 3, 2004

Statistisches Bundesamt: Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Haus- und Grundbesitz sowie Wohnverhältnisse privater Haushalte, Fachserie 15 Sonderheft 1, Wiesbaden ,2009

Statistisches Bundesamt 2008, Fachserie 5, Heft 1, 2006, Bewohnte WE nach Gebäudegröße, Baujahr und Fläche, Erscheinungsdatum Wiesbaden 03.03.2008, Art. Nr. 2055001069004, S. 32 ff

Statistisches Bundesamt, 2009, Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Abgang von Wohnungen und Wohngebäuden, Wiesbaden 2009

Statistisches Bundesamt, 2004, Wohnungsbestand der BRD nach Baualtersklassen im Jahr 2004, Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Stand 18.10.04,

Thamling, Nils, Prognos AG: Volkswirtschaftliche Bewertung der EnEV 2009, Modellierung & erste Ergebnisse, Vortrags-Handout, Berlin, 2011

Topfstedt, Thomas: Wohnen und Städtebau in der DDR, in: Flagge, Ingeborg (Hrsg.): „Geschichte des Wohnens – von 1945 bis heute. Aufbau, Neubau und Umbau“, Ludwigsburg, 1999-5, S. 419-562

Statistisches Landesamt Hamburg und Schleswig-Holstein (Hrsg.): „Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen“, Kiel/Hamburg 2003

Statistisches Landesamt Hamburg und Schleswig-Holstein (Hrsg.): „Wohneinheiten in Gebäuden mit Wohnraum im April 1998 nach Gebäudeart, Größe, Baujahr und Art der Nutzung“, Kiel 1998

Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein (Hrsg.): „Gebäude und Wohnungen in Schleswig-Holstein - Ergebnisse der Wohnungszählung vom 13. September 1950“; Kiel 1953

Uhlemann, Günther; Eigenheime selbst gebaut; Berlin/DDR 1988

VDI 3807– Verein Deutscher Ingenieure, Verbrauchskennwerte für Gebäude, 1998-2008

Verband der Wohnungswirtschaft Niedersachsen Bremen e.V. vdw (Hrsg.)/ Gerlach, Ulrich: „Siedlungen der 50er und 60er Jahre Ursprung - Qualitäten – Erneuerung“, Hannover 2005

Verband Norddeutscher Wohnungsunternehmen VNW: „Ausstattungsstandard nach Baujahren“, Hamburg 2005

VZBV – Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Wärmepumpen - Angebote auf dem Prüfstand , Schätzkosten der Anbieter liegen unter tatsächlichen Marktpreisen, Presseinformation, Berlin, 11/2009

Weresch, Katharina: „ Wohnungsbau im Wandel der Wohnzivilisierung und Genderverhältnisse“, Hamburg/München 2005

WerkStadt e.V., Dortmund (Hrsg.): „Der soziale Mietwohnungsbau der 50er und 60er Jahre am Ende? Ergebnisse einer Untersuchung zum Bindungsende bei Sozialwohnungen in Dortmund“; Dortmund: Selbstverlag 1989

Wolf, Gustav (unter Mitarbeit von Karl-Ludwig Spengemann): „Vom Grundriß der Volkswohnung - Ein Beitrag zur Raumbewirtschaftung und zum methodischen Entwerfen“; Ravensburg 1950

Wolf, Gustav: „Typenkunde für Grundrisse des sozialen Wohnungsbaues“; in: Bundesbaublatt, März 1954, 3. Jahrgang Heft 3, Seite 99-106

ZUB Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. (Hrsg.): Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten; Kassel 2009