

## Optimierter Wohnungsbau

### Untersuchung und Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland



Dietmar Walberg

Timo Gniechwitz

Thorsten Schulze

Antje Cramer

## 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  
Timo Gniechwitz  
Thorsten Schulze  
Antje Cramer

ISBN 978-3-939268-28-4

Die Bauforschungsberichte erscheinen in loser Folge.

Kiel, August 2014

# Optimierter Wohnungsbau

## Untersuchung und Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland

<b>Auftraggeber:</b>	Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel e.V. – BDB Bundesverband Deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. - GdW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V. – BFW Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V. - DGfM Deutscher Mieterbund e.V. - DMB Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt - IGBau Zentralverband Deutsches Baugewerbe e.V. – ZDB
<b>Auftragnehmer:</b>	Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Walkerdamm 17 24103 Kiel
<b>Datum:</b>	28.08.2014

### Bauforschungsbericht Nr. 66

#### Herausgeber

Dietmar Walberg  
Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.

#### Text und Inhalt

Dietmar Walberg  
Timo Gniechwitz  
Thorsten Schulze  
Antje Cramer

ISBN 978-3-939268-28-4

Die Bauforschungsberichte erscheinen in loser Folge.

# ARGE//eV

Arbeitsgemeinschaft  
für zeitgemäßes Bauen e.V.

**Inhaltsverzeichnis**

**1. Einleitung ..... 3**

**2. Aktuelle Wohnungsbausituation ..... 4**

**3. Typengebäude<sup>MFH</sup> ..... 11**

3.1. Definition ..... 11

3.2. Beispielhafte Darstellung ..... 12

**4. Energetische Bilanzierung ..... 13**

4.1. Notwendige Gebäudehülle..... 14

4.2. Varianten der Anlagentechnik ..... 15

**5. Kostenbetrachtung ..... 19**

5.1. Datenbasis..... 19

5.2. Allgemeine Hinweise ..... 20

5.3. Vorgehen bei der Kostenbewertung..... 20

5.4. Grundkosten ..... 21

5.5. Kostenbenchmarks – Kostenkatalog..... 23

5.6. Beispiel: Grund- und Mehrkosten von energetischen Standards..... 26

5.7. Marktlage..... 26

**6. Erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup>  
(Wachstumsregionen/Ballungsgebiete bzw. TOP-Standorte)..... 27**

**7. Realisierte Best-Practise-Beispiele ..... 29**

**8. Kernthesen – Fazit..... 31**

**9. Ausblick – Studie “Kostentreiber für den Wohnungsbau“ ..... 32**

**10. Quellen und Literatur..... 33**

## 1. Einleitung

Die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum ist eine der zentralen gesellschaftlichen Aufgaben in Deutschland. Die Rahmenbedingungen hierfür, insbesondere für den Neubau von Wohngebäuden – vor allem im mittleren Preissegment – haben sich in der letzten Zeit allerdings deutlich verschlechtert.

Trotzdem gibt es genug Beispiele, die beweisen, dass es möglich ist, qualitativ angemessenen und nachhaltig nutzbaren Wohnraum zu schaffen. Gleichzeitig kann an diesen realisierten Projekten aufgezeigt werden, welche technischen und funktionalen Grundvoraussetzungen für einen kostenoptimierten Wohnungsbau gelten. Die typisierte Betrachtung der Bauvorhaben weist auch nach, welche Auswirkungen weitere Standardanhebungen oder z.B. gesetzliche, normative und kommunale Auflagen auf die Baukosten haben.

Die vorliegende Untersuchung und Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland beschäftigt sich eingehend mit der systematischen Daten- und Baukostenanalyse von fertiggestellten Neubauvorhaben.

Zum einen wird in dieser durch die genaue Definition eines repräsentativen Wohngebäudetyps (Typegebäude<sup>MFH</sup>) das Fundament für eine erstmals einheitliche Bewertungsbasis geschaffen, zum anderen ermöglichen die in Form eines Kostenkatalogs dargestellten Kostenbenchmarks auch praxisbezogene Kostenbetrachtungen und -vergleiche für verschiedene Wohnungsbauregionen in Deutschland.

Das hierbei formulierte Ziel einer grundsätzlichen Transparenz und Vergleichbarkeit von Baukosten resultiert aus dem allgemeinen Verständnis der thematischen Komplexität. Die in diesem Sinne ermittelten Untersuchungsergebnisse und -erkenntnisse sollen unter anderem als sachliche Grundlage für künftige Diskussionen, Ausarbeitungen und Entscheidungen dienen.

**Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Untersuchung beziehen sich auf den optimierten Wohnungsbau im mittleren Preissegment mit gutem Wohnkomfort (Geschosswohnungsneubau in Deutschland)**

## 2. Aktuelle Wohnungsbausituation

In Deutschland werden im Jahr 2014 in Abhängigkeit von unter anderem mikro- und makroökonomischen Rahmenbedingungen und Entwicklungen voraussichtlich bis zu 110.000 Wohnungen in Mehrfamilienhäusern neu errichtet<sup>1</sup>. Bei Fortsetzung des für diesen Bereich bis 2025 prognostizierten weitestgehend kontinuierlichen Anstiegs der Eigentümerquote<sup>2</sup> wird der Großteil dieser Wohnungen als Eigentumswohnungen realisiert werden. Auf den in dieser Untersuchung primär betrachteten Mietwohnungsbau entfallen in Mehrfamilienhäusern bei Berücksichtigung dieser Tendenz für das Betrachtungsjahr 2014 zwischen 30.000 und 45.000 Wohnungen. Bei Ansatz von statistisch ermittelten Vermietungsquoten ergeben sich für den Eigentums- und Mietwohnungsbau zusammen über 53.000 vermietete Neubauwohnungen in Mehrfamilienhäusern. Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie in sonstigen Gebäuden sind kein Bestandteil der vorliegenden Untersuchung.

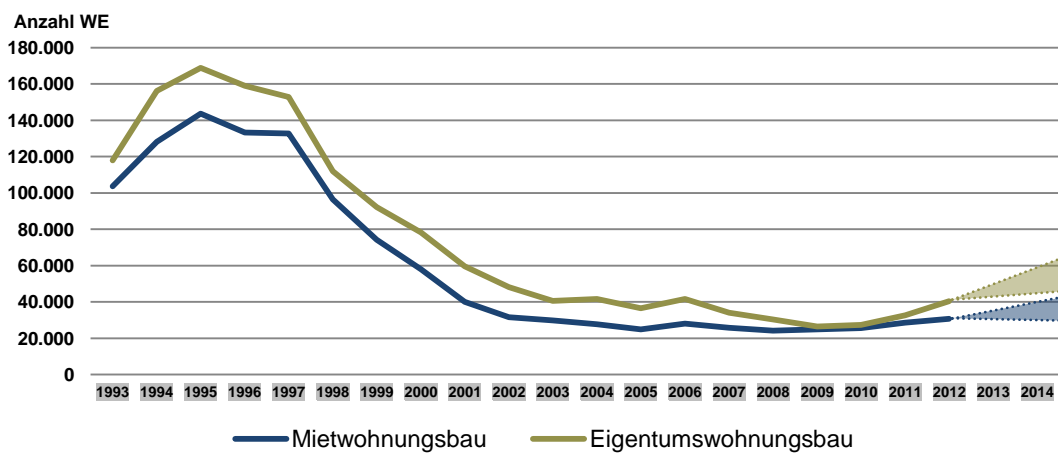
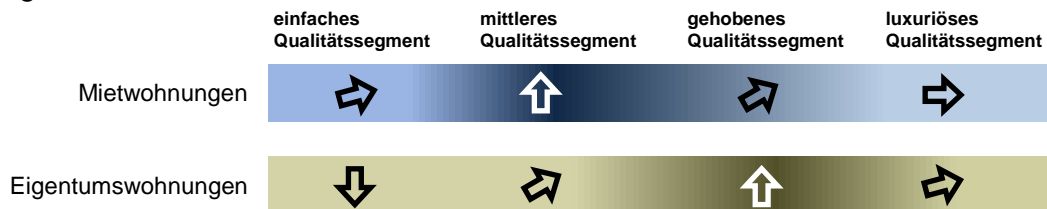


Diagramm 1: Festgestellte (1993-2012) und prognostizierte Entwicklung (2013/2014) der Wohnungsneubautätigkeit im Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland, Bezug: Mehrfamilienhäuser [Datenquelle: Statistisches Bundesamt, BBSR und eigene Berechnungen sowie Marktbeobachtungen]

In diesem Zusammenhang ist darüber hinaus festzustellen, dass aktuell insbesondere das mittlere Qualitätssegment bei den Mietwohnungen verstärkt nachgefragt wird und somit zusehends an Bedeutung gewinnt. Demgegenüber verstärkt sich bei den Eigentumswohnungen der Trend hin zum gehobenen Qualitätssegment, während die Nachfrageentwicklung für einfache Wohnobjekte rückläufig ist.



Trendschema : Aktuelle Nachfrageentwicklung bei Eigentums- und Mietwohnungen in Deutschland [Datenquelle: BBSR-Online-Publikation: „Der Markt für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland, Ergebnisse des BBSR-Expertenpanel Immobilienmarkt Nr. 12 (1. Hj. – 2. Hj. 2013)“, Bonn 01/2014]

<sup>1</sup> Auslegung des Entwicklungskorridors durch die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. auf Grundlage von Basisdaten des Statistischen Bundesamtes und Prognosen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) [Bezug: Baufertigstellungen von Wohngebäuden - nicht vergleichbar mit "genehmigten Bauvorhaben"]

<sup>2</sup> BBSR-Berichte KOMPAKT: „Wohnungsmärkte im Wandel, Zentrale Ergebnisse der Wohnungsmarktprognose 2025“, Bonn 01/2010

In Diagramm 1 ist die Entwicklung der Wohnungsneubautätigkeit im Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland in Bezug auf den Gebäudetyp der Mehrfamilienhäuser für die letzten zwei Jahrzehnte dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Neubauzahlen zwar seit ihrem Tiefpunkt 2007/2008 wieder ansteigen, dieses aber auf einem sehr niedrigen absoluten Niveau geschieht. Hierdurch ist weiterhin eine deutliche Diskrepanz zwischen der tatsächlichen Neubautätigkeit und dem notwendigen Wohnungsneubau<sup>3</sup> vorhanden. Besonders im Mietwohnungssektor werden bei einem Fortschreiten dieser Entwicklung neue regionale Wohnungsmangelsituationen entstehen und sich die bereits vorhandene Knappheit beispielsweise in Kernstädten zusätzlich verschärfen.

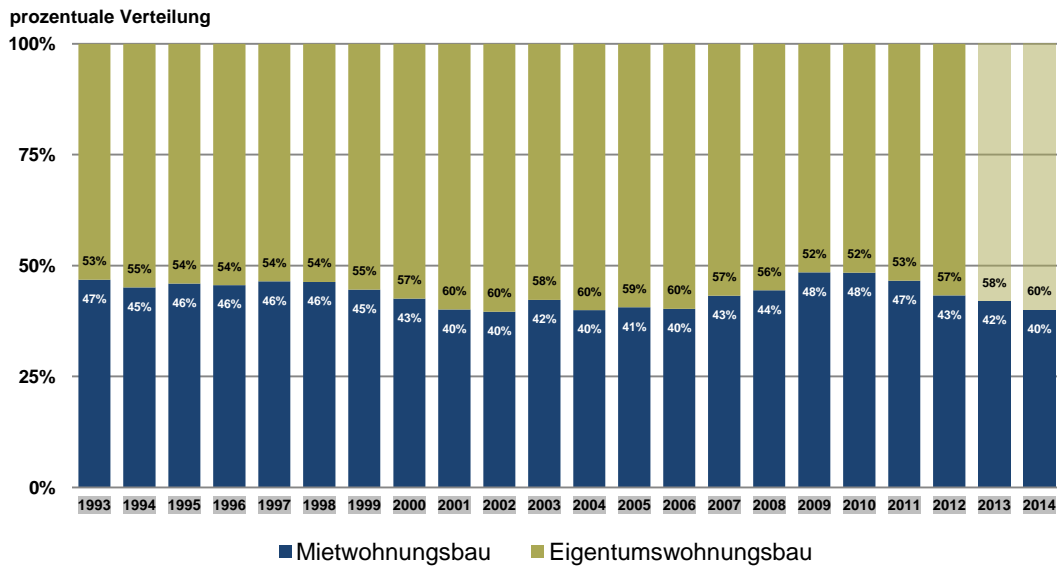


Diagramm 2: Festgestellte (1993-2012) und prognostizierte Entwicklung (2013/2014) der prozentualen Verteilung von errichteten Neubauwohnungen auf den Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland, Bezug: Mehrfamilienhäuser [Datenquelle: Statistisches Bundesamt, BBSR und eigene Berechnungen sowie Marktbeobachtungen]

Der seit vier Jahren anhaltende Trend beim Neubau von Mehrfamilienhäusern zugunsten des Eigentumswohnungsbaus<sup>4</sup> kann anhand des Diagramms 2 nachvollzogen werden. Demzufolge hat sich der Anteil von 52 % im Zeitraum 2009/2010 bis heute auf ca. 60 % gesteigert. Folglich beträgt der Anteil im Mietwohnungsbau aktuell nur noch ca. 40 % der insgesamt in Mehrfamilienhäusern errichteten Wohnungen. In den letzten zwei Jahrzehnten lag der Minimalwert für das Anteilsniveau im Mietwohnungsbau in genau dieser Größenordnung. Aufgrund der bereits seit mehreren Jahren andauernden und sehr ausgeprägten Niedrigzinsphase in Europa und somit auch in Deutschland ist davon auszugehen, dass der bisherige Minimalwert in naher Zukunft unterschritten wird. D.h. der Anteil an Mietwohnungen wird gegenüber dem Anteil an Eigentumswohnungen im Neubau weiter zurückgehen. In diesem Zusammenhang wird sich die Bedeutung des Mietwohnungsbaus für die Wohnungs- und Kapitalmärkte zunehmend reduzieren.

Auch diese beschriebene Entwicklung wird aller Voraussicht nach zu einer zusätzlichen Verschärfung im Mietwohnungsmarkt führen.

<sup>3</sup> Pestel-Institut: "Mietwohnungsbau in Deutschland – regionale Verteilung, Wohnungsgrößen, Preissegmente"; Punkt 4.6: „Notwendiger Mietwohnungsbau in den kommenden fünf Jahren“, Hannover 04/2012

<sup>4</sup> Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen (ifs); Hausbau Informationen (Folge 03/2014): "Eigentumswohnungen auf dem Vormarsch", Berlin 03/2014

In Bezug auf die Wohnungsgrößen in Deutschland ist ebenfalls eine Differenzierung zwischen dem Segment des Mietwohnungs- und Eigentumswohnungsbaus vorzunehmen. Diese ist u.a. erforderlich, weil sich die Wohnungsgrößen bei den beiden Segmenten in den letzten 20 Jahren sehr unterschiedlich entwickelt haben. Diese Entwicklung ist in Diagramm 3 dargestellt. In diesem kann einerseits die deutlich angestiegene durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung im Eigentumswohnungsbaus (von 69 m<sup>2</sup> 1993 auf 92 m<sup>2</sup> 2014) sowie andererseits die nur leicht ansteigende (von 69 m<sup>2</sup> 1993 auf 73 m<sup>2</sup> 2014) und seit 2005 sogar wieder leicht fallende durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung im Mietwohnungsbaus abgelesen werden.

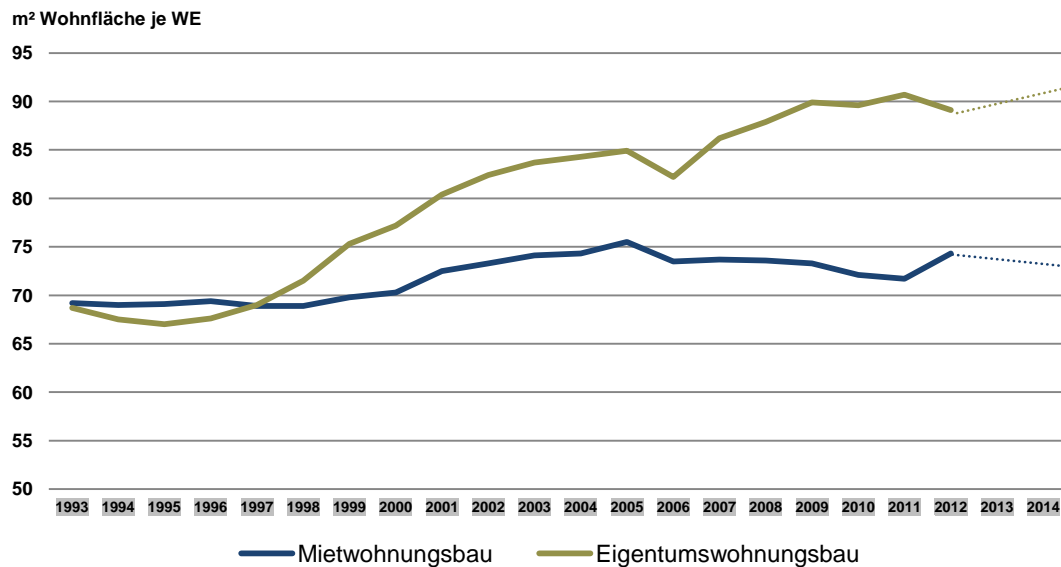


Diagramm 3: Festgestellte (1993-2012) und prognostizierte Entwicklung (2013/2014) der  $\phi$  Wohnungsgrößen (m<sup>2</sup> Wohnfläche je WE) im Eigentums- und Mietwohnungsbaus in Deutschland, Bezug: Mehrfamilienhäuser [Datenquelle: Statistisches Bundesamt, BBSR und eigene Berechnungen sowie Marktbeobachtungen]

Hinsichtlich der Wohnungsgrößen ist in Deutschland auch zukünftig von einer weiteren Erhöhung der Nachfrage auszugehen. Es wird prognostiziert<sup>5</sup>, dass bis 2025 die Wohnflächennachfrage um insgesamt rund 6 % ansteigt. Diese positive Wohnflächennachfrage ergibt sich u.a. aus dem kräftigen Anstieg in Höhe von durchschnittlich 1,7 % pro Jahr im Bereich der Eigentumswohnungen in Mehrfamilienhäusern. In vermieteten Geschosswohnungen wird hingegen die Flächennachfrage durchschnittlich um 0,5 % pro Jahr zurückgehen.

Bei getrennter Betrachtung von alten und neuen Bundesländern zeichnet sich in beiden Regionen grundsätzlich die gleiche Entwicklungstendenz ab. Der Eigentumssektor generiert die Nachfrageimpulse, während der Mietwohnungssektor überwiegend rückläufig ist.

Darüber hinaus sind weitere Nachfrageveränderungen beispielsweise aufgrund räumlicher und struktureller Verschiebungen in Verbindung mit der demographischen Entwicklung in Deutschland<sup>6</sup> zu erwarten. Diese Verschiebungen werden sowohl den Bereich des Eigentumswohnungsbaus als den Bereich des Mietwohnungsbaus betreffen.

<sup>5</sup> Prognostizierte Entwicklung der Wohnflächennachfrage nach der Wohnungsmarktprognose 2025 des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

<sup>6</sup> Untersuchung des Pestel-Instituts im Rahmen der Kampagne Impulse für den Wohnungsbau: "Bedarf an seniorengerechten Wohnungen in Deutschland", Hannover 01/2011



Auch bei der Größe der Wohnobjekte ist es im Eigentums- und Mietwohnungsbau in den letzten 20 Jahren zu unterschiedlichen Veränderungen gekommen. Während im Eigentumswohnungsbau in der Tendenz eher kleinere Projektgrößen (< 8 WE) vorherrschen, liegen die Mietwohnungsprojekte im Neubau im Durchschnitt grundsätzlich über diesem Niveau. Diese Entwicklung ist in Diagramm 4 dargestellt. Insbesondere kann anhand der abgebildeten grafischen Charts abgelesen werden, dass die durchschnittliche Wohnungsanzahl je Gebäude im Eigentumswohnungsbau (von 8,2 1993 auf 7,6 2014) relativ konstant zwischen der Marke von 6 und 8 variiert, indes sich die durchschnittliche Wohnungsanzahl je Gebäude im Mietwohnungsbau (von 8,2 1993 auf 11,5 2014) mit kurzen temporären Schwankungen kontinuierlich weiter erhöht.

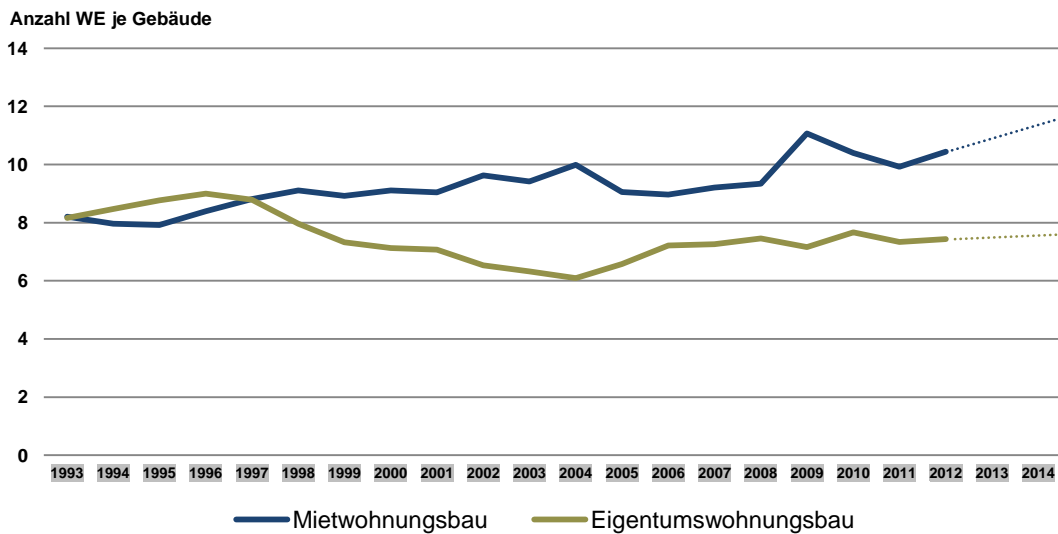


Diagramm 4: Festgestellte (1993-2012) und prognostizierte Entwicklung (2013/2014) der Ø Projektgrößen (Anzahl WE je Gebäude) im Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland, Bezug: Mehrfamilienhäuser [Datenquelle: Statistisches Bundesamt, BBSR und eigene Berechnungen sowie Marktbeobachtungen]

Die vorstehend aufgeführten durchschnittlichen Projektgrößen im Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland spiegeln sich folgerichtig ebenfalls in den allgemeinen Zahlen des deutschen Geschosswohnungsneubaus wider. Anhand des Diagramms 5 kann beispielsweise nachvollzogen werden, dass bei den Wohnungen in fertiggestellten Mehrfamilienhäusern der größte prozentuale Anteil auf die Rubrik "7 bis 12 WE" entfällt, was weitestgehend der Spanne in Bezug auf die durchschnittliche Wohnungsanzahl je Gebäude zwischen Eigentums- und Mietwohnungsbau im Jahr 2014 entspricht.

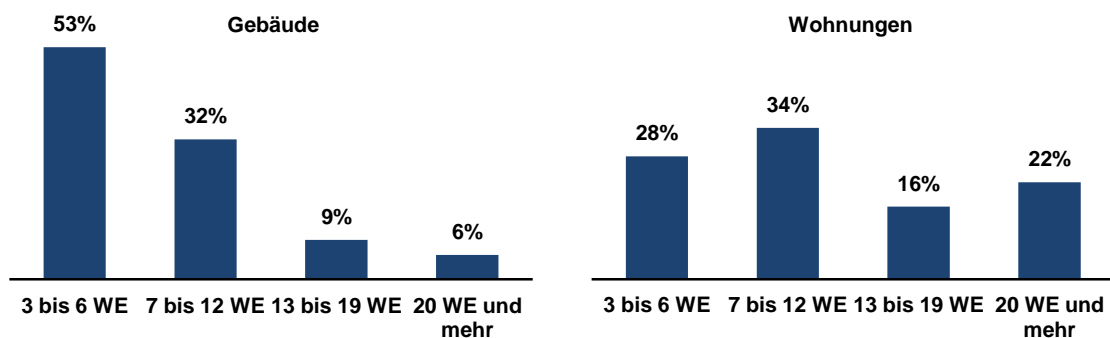


Diagramm 5: Verteilung errichteter Mehrfamilienhäuser (Neubau) nach ihren Projektgrößen, differenziert nach Gebäuden und Wohnungen [Datenquelle: Statistisches Bundesamt]

Im Wohnungsbau stehen in Bezug auf die Einbausituationen sowohl bei den Ein- und Zweifamilienhäusern als auch bei den Mehrfamilienhäusern eindeutig die freistehenden Gebäude im Vordergrund. Wie Diagramm 6 zu entnehmen ist, werden nach den statistischen Daten des Bundes aktuell rund 70 % aller neu erstellten Mehrfamilienhäuser als Einzelhäuser errichtet. Einseitig und zweiseitig angebaute Gebäude sind demnach auch bei den Geschosswohnungsneubauten klar in der Minderzahl.

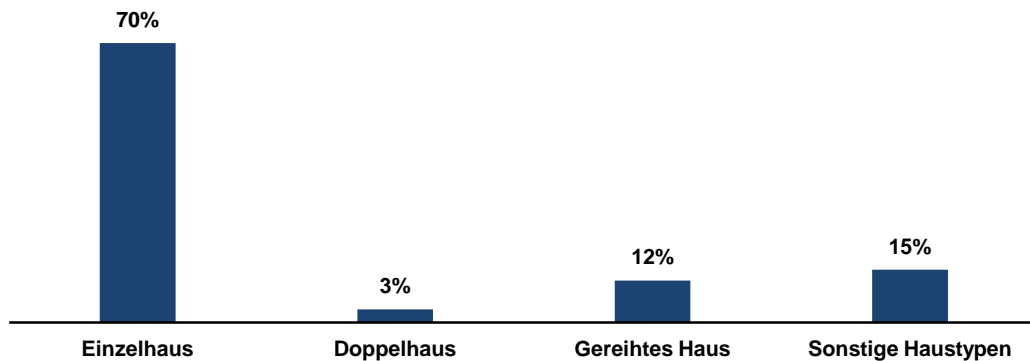


Diagramm 6: Verteilung errichteter Mehrfamilienhäuser (Neubau) nach ihren Einbausituationen [Datenquelle: Statistisches Bundesamt]

In Neubauten von Mehrfamilienhäusern werden in Deutschland derzeit überwiegend Wohnungen realisiert, die über 3 bis 4 Wohnräume<sup>7</sup> verfügen. Zusammen kommen diese Drei- bis Vierraumwohnungen auf einen Anteil von über drei Fünftel aller Wohnungen. Dementsprechend lag der statistische Durchschnittswert<sup>8</sup> für den Mietwohnungsbau bei 3,2 Wohnräumen je WE und für den Eigentumswohnungsbau bei 3,6 Wohnräumen je WE.

Die genauen Anteile der jeweiligen Raumzahlen für Wohnungen in fertiggestellten Mehrfamilienhäusern kann dem Diagramm 7 entnommen werden.

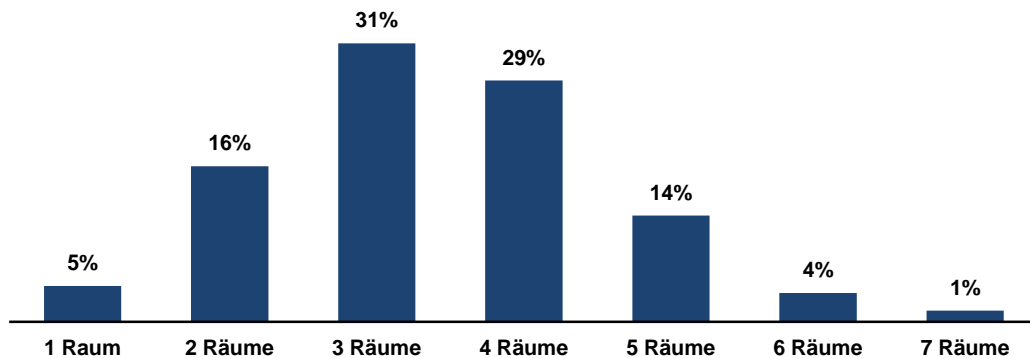


Diagramm 7: Wohnungen (Neubau) in Mehrfamilienhäusern aufgeteilt nach der Zahl ihrer Wohnräume [Datenquelle: Statistisches Bundesamt]

Welche Baustoffe bei der Realisierung von mehrgeschossigen Wohnungsbauprojekten überwiegend zum Einsatz kommen, ist regional sehr unterschiedlich. Oftmals hat die traditionell verankerte Handwerkskunst in Verbindung mit regionaltypischen Produkten bzw. baugeschichtliche Hintergründe einen erheblichen Einfluss auf die Wahl der Baustoffe. Beispielsweise hat das Bauen mit zweischa-

<sup>7</sup> Zu den Wohnräumen zählen alle Individualräume  $\geq 6 \text{ m}^2$  Wohnfläche sowie Küchen. Nebenräume wie z.B. Abstellräume, Speisekammern, Flure, Badezimmer, Toiletten bleiben unberücksichtigt.

<sup>8</sup> Statistisches Bundesamt (destatis): „Baufertigstellungen von Wohngebäuden (Neubau) nach der Gebäudeart“, Wiesbaden 2013

ligen Wandkonstruktionen im norddeutschen Raum eine lange Tradition und mit > 60 % einen überdurchschnittlichen Anteil, während hingegen im süddeutschen Raum monolithische Wandkonstruktionen mit einem Anteil von > 80 % deutlich im Vordergrund stehen<sup>9</sup>.

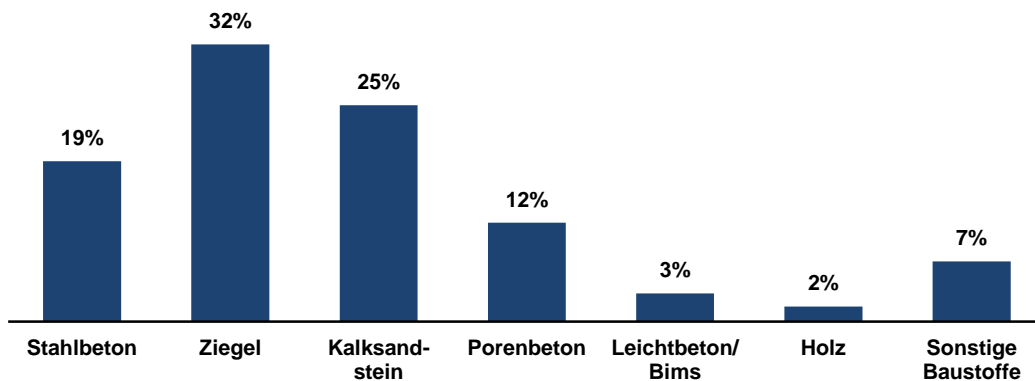


Diagramm 8: Überwiegend verwendete Baustoffe bei Mehrfamilienhäusern (Neubau) in Deutschland [Datenquelle: Statistisches Bundesamt]

Welche Baustoffe unabhängig von der Ausführungsart beim Bau von Mehrfamilienhäusern in Deutschland überwiegend verwendet werden, ist in Diagramm 8 abgebildet. Den höchsten Anteil bei den Baustoffen besitzt demnach der Ziegel dicht gefolgt vom Kalksandstein, während Stahlbeton sowie Porenbeton einen deutlich geringeren aber noch gewichtigen Anteil aufweisen. Die übrigen Baustoffe sind aus prozentualer Sicht von eher untergeordneter Bedeutung.

Bei den primär zum Einsatz kommenden Energien bzw. Brennstoffen zur Heizung bei Mehrfamilienhäusern im Neubau kommen im Schwerpunkt derzeit immer noch fossile Energieträger vorwiegend Gas zum Einsatz (siehe Diagramm 9). Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass sich der Anteil der mit Erdgas betriebenen BHKW gegenüber einfachen Gasbrennwertanlagen in den letzten Jahren deutlich erhöht hat. Hinzu kommt, dass die primären Wärmeerzeuger bereits heute in den meisten Fällen durch sekundäre Wärmeerzeuger auf Basis regenerativer Energien unterstützt werden.

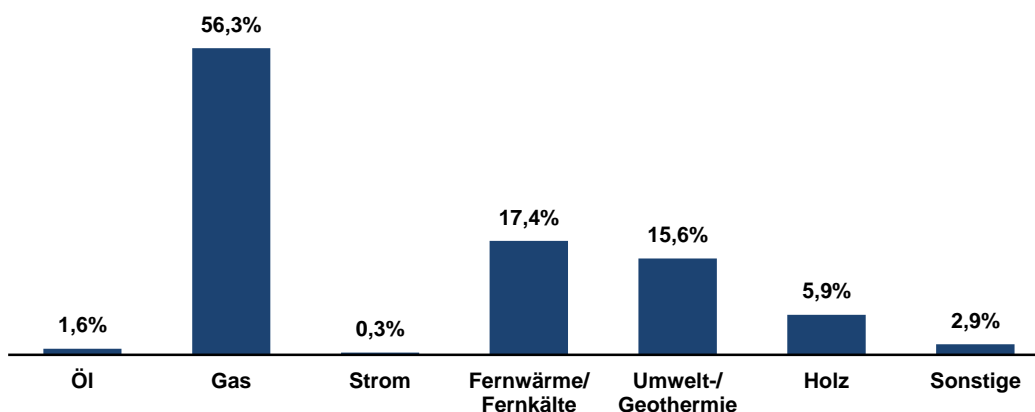


Diagramm 9: Primäre Energie zur Heizung bei Mehrfamilienhäusern (Neubau) in Deutschland [Datenquelle: Statistisches Bundesamt]

<sup>9</sup> Auskunft vom Fachverband der Ziegelindustrie Nord e.V., Dr.-Ing. Nasser Altaha u.a. über die aktuelle Situation in Bezug auf realisierte Wandkonstruktionen im Wohnungs- und Gewerbebau, 01/2011 sowie Institut für Wohnen und Umwelt (IWU): „Datenbasis Gebäudebestand“, Tabelle 5.4-1 „Wandtypen im Wohngebäudebestand nach Regionen, Baualtersklassen und Gebäudetyp“, Darmstadt 12/2010

Da die von der Europäischen Union und der Bundesregierung gesetzten Klimaschutzziele für den Wärme- und Gebäudesektor bis 2050 eine deutliche Minimierung der Heizenergien in Verbindung mit einer erheblichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen vorsehen<sup>10</sup>, wird ein Erreichen der avisierten Ziele auch mit effizientester Nutzung fossiler Energien nicht möglich sein. Aus diesem Grund werden sich unter anderem im Neubau in der Zukunft erhebliche Verschiebungen bei den primären Energien zugunsten der erneuerbaren Energieträger ergeben.

Diese Entwicklung wird beispielsweise durch die verschärften energetischen Anforderungen gemäß EnEV 2014 zum 1. Januar 2016 im Neubau weiter forciert werden.

---

<sup>10</sup> EU-Gebäuderichtlinie - Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD 2010) sowie Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Abschnitt E. „Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen“, Berlin 2010 (überarbeitet Juni 2011)

### 3. Typengebäude<sup>MFH</sup>

Eine Datenauswertung von einzelnen Gebäuden kann grundsätzlich insbesondere bei Detailbetrachtungen zu aufschlussreichen Ergebnissen führen. Allerdings handelt es sich bei solchen Einzelanalysen aufgrund der ggf. vorhandenen Besonderheiten des Projektes i.d.R. nicht um repräsentative Aussagen, so dass diese nicht ohne Weiteres auf den Wohnungsbau in Deutschland übertragen werden können. Selbst bei einer Vielzahl von ausgewerteten Beispielgebäuden eines bestimmten Projektgrößenbereichs sind die gebäudespezifischen Besonderheiten (z.B. besondere Einbau- oder Gründungssituationen, individuelle Bauausführungen u.a. mit Kellergeschoss oder Tiefgarage sowie verschiedene Umsetzungen in Bezug auf Barrierefreiheit und hinsichtlich des energetischen Standards etc.) von so großer Bedeutung, dass die Ergebnisse nur in sehr weiten Spannen dargestellt und somit lediglich in ihrer Tendenz gewertet werden können. Um in der vorliegenden Untersuchung zu repräsentativen und übertragbaren Ergebnissen für den Wohnungsbau in Deutschland zu kommen, werden deshalb alle Berechnungen und Auswertungen auf die Rahmendaten des im Folgenden definierten Typengebäudes<sup>MFH</sup> bezogen. Dieses stellt kein auf Einzelauswertungen beruhendes Beispielgebäude dar, sondern spiegelt vielmehr das auf Grundlage von Statistiken, Marktbeobachtungen und einem umfangreichen und differenzierten Bau- und Kostencontrolling bestimmte Mittel für den optimierten Wohnungsbau in der derzeitigen Baupraxis wider.

#### 3.1. Definition

Aus den unter Punkt 2 "Aktuelle Wohnungsbausituation" beschriebenen statistischen Erkenntnissen und allgemeinen Marktbeobachtungen zum Wohnungsbau insbesondere zum Mietwohnungsbau in Deutschland werden in Verbindung mit bedarfsgerechten Ansätzen (Werte und Kenntnisse aus dem Bau- und Kostencontrolling der ARGE<sup>11</sup>) die Rahmendaten für das Typengebäude<sup>MFH</sup> definiert. Somit ergibt sich aus den folgenden Festlegungen in ihrer Gesamtheit die Basis für eine praxisbezogene Umsetzungsbetrachtung zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland.

#### Festlegungen auf Grundlage der aktuellen Wohnungsbausituation

- kleines bis mittleres Mehrfamilienhaus im mittleren Qualitätssegment
- Einbausituation: Freistehend
- Anzahl Wohnungen: 12 WE
- Ø Wohnungsgröße: ca. 73 m<sup>2</sup>
- überwiegend 3 bis 4 Wohnräume je WE

#### Ergänzende Festlegungen auf Grundlage bedarfsgerechter Ansätze

- Gebäudehöhe < 13 m (Aufzug nach MBO nicht zwingend erforderlich)
- 5 Wohngeschosse (Maximum in Bezug auf die Gebäudehöhe)
- Punkthaus (Optimum bei verhältnismäßig großen WE)
- Erschließung: Zentrales Treppenhaus (Zwei- bzw. Dreispänner)
- Gebäudetiefe > 10 m; < 14 m (Kompaktheit/Belichtung etc.)
- Grundvariante: Flachdach/ohne Kellergeschoss/ohne Aufzug

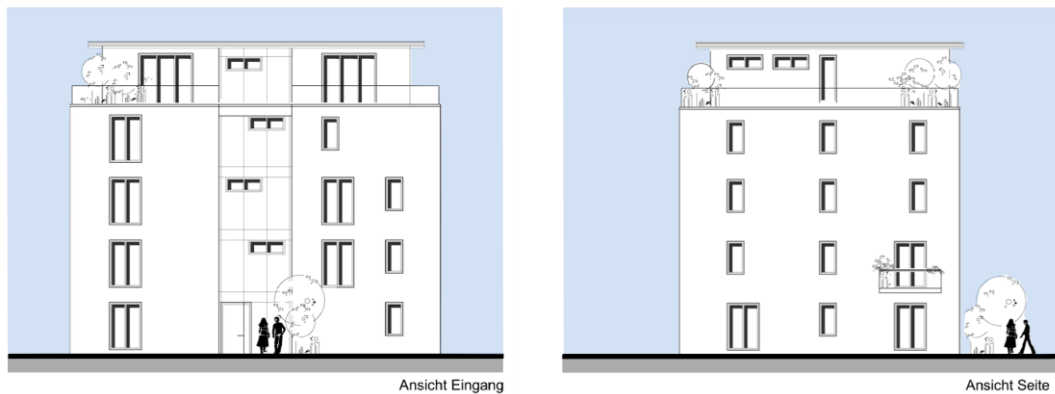
<sup>11</sup> Bau- und Kostencontrolling der ARGE – seit ihrer Gründung im Jahr 1946 ist die ARGE kontinuierlich auf dem Gebiet der angewandten und wissenschaftlichen Bauforschung tätig. Hierzu gehören u.a. die Analyse regionaler und überregionaler Bautätigkeit sowie die Erfassung von bauwirtschaftlichen Daten inkl. Baukosten und deren Zusammenhänge. Auf diese im Datenarchiv der ARGE zusammengeführten Werte und Kenntnisse konnte im Rahmen dieser Untersuchung zurückgegriffen werden.

### Resultierende Kennzahlen aus den vorgenannten Festlegungen

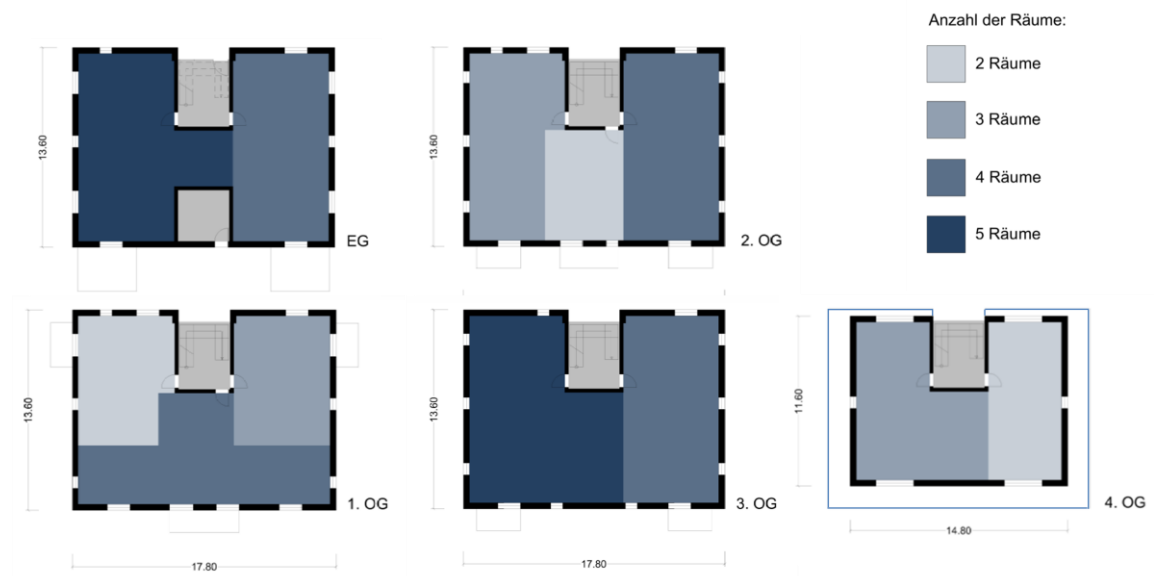
- Gebäudenutzfläche ( $A_N$ ): 1.064 m<sup>2</sup>
- Wohnfläche: ca. 880 m<sup>2</sup>
- Volumen ( $V_e$ ): 3.325 m<sup>3</sup>
- Hüllfläche ( $A$ ): 1.411 m<sup>2</sup>
- $A/V_e$ -Verhältnis: 0,42

### 3.2. Beispielhafte Darstellung

Um die vorgenannten Rahmendaten und Kennzahlen des Typengebäudes<sup>MFH</sup> zu veranschaulichen, wurde in Zusammenarbeit mit externen Planern und Architekten eine beispielhafte Gestaltung/Darstellung entwickelt. Die sich hieraus ergebenden Ansichten und Grundrisse stellen die Grundvariante einer Umsetzungsmöglichkeit zum bautechnisch und kostenoptimierten Mietwohnungsbau in Deutschland dar. Diese Grundvariante kann aber auch je nach Bedarf z.B. um einen Keller, eine Tiefgarage, eine Aufzugsanlage oder andere bauliche Aspekte erweitert werden (siehe Punkt 5.5 "Kostenbenchmarks – Kostenkatalog" und Punkt 6 "Erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup>").



Hinsichtlich der Grundrisse wurde die statistische Häufigkeit bestimmter Wohnungsgrößen (Anzahl der Räume) bei der Planung der jeweiligen Wohnschosse berücksichtigt. Durch das in diesem Zusammenhang gewählte modulare System können die Wohnungszuschnitte und -anordnungen aber auch flexibel auf individuelle und/oder zukünftige Erfordernisse angepasst werden.

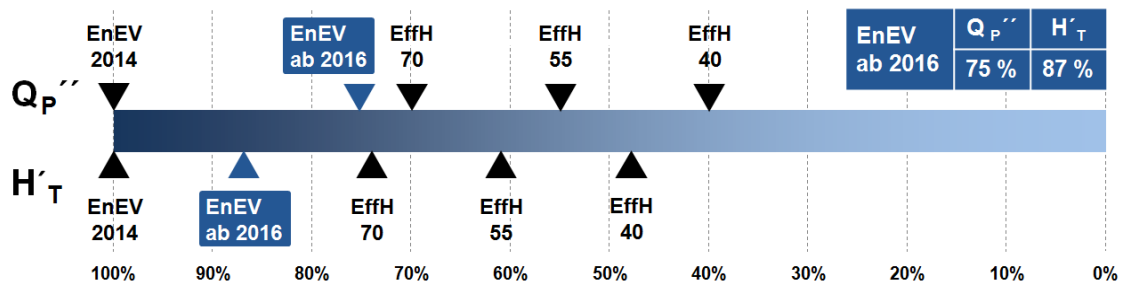


#### 4. Energetische Bilanzierung

Auf Grundlage des vorstehend definierten Typengebäudes<sup>MFH</sup> wurden eine Vielzahl von Berechnungen durchgeführt, die eine energetische Bilanzierung und Beschreibung der nach aktueller Energieeinsparverordnung [EnEV 2014] ab 1. Januar 2016 [EnEV ab 2016] notwendigen Gebäudehülle unter Berücksichtigung verschiedener Varianten der Anlagentechnik in Bezug auf den optimierten Wohnungsbau in Deutschland ermöglichen.

Die in dieser Untersuchung vorgenommenen Bedarfsberechnungen beruhen alle auf dem Verfahren nach EnEV. Als Grundlage wurden die seit langem in der Anwendung befindlichen Normen DIN 4108-6 und DIN 4701-10 gewählt. Das Verfahren nach DIN 18599 fand hierbei keine Anwendung, da aus eigenen Erfahrungen und beispielsweise nach Erkenntnissen der KfW-Förderbank<sup>12</sup> bekannt ist, dass die Berechnungsergebnisse in Abhängigkeit von der verwendeten Softwarelösung bei dieser Norm ungewöhnlich stark voneinander abweichen können.

Um im Zusammenhang mit der energetischen Bilanzierung die Anforderungsunterschiede (notwendige Gebäudehülle/Anlagentechnik) bei energetischen Standards zu verdeutlichen, sind in der folgenden Übersichtsskala die Hauptanforderungen für verschiedene energetische Standards differenziert nach dem Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_{P''}$ , zul.) und dem spezifische Transmissionswärmeverlust ( $H'_{T}$ , zul.) ins Verhältnis zueinander gesetzt. Dabei bezieht sich die prozentuale Einordnung immer auf die Anforderungen der aktuellen EnEV 2014 (100 %) in Verbindung mit den Rahmendaten des definierten Wohngebäudetyps.



Übersichtsskala: Vergleichende Darstellung der Hauptanforderungen von verschiedenen energetischen Standards auf Basis der Rahmendaten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> (EnEV 2014= 100 %)

	Höchstwert $H'_{T}$ , zul.		Höchstwert $Q_{P''}$ , zul.	
EnEV 2014	0,500 W/m <sup>2</sup> K	100 %	58,08 kWh/m <sup>2</sup> a	100 %
<b>EnEV ab 2016</b>	<b>0,434 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>87 %</b>	<b>43,56 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	<b>75 %</b>
EffH 70	0,369 W/m <sup>2</sup> K	74 %	40,66 kWh/m <sup>2</sup> a	70 %
EffH 55	0,304 W/m <sup>2</sup> K	61 %	31,94 kWh/m <sup>2</sup> a	55 %
EffH 40	0,239 W/m <sup>2</sup> K	48 %	23,23 kWh/m <sup>2</sup> a	40 %

Tabelle 1: Übersicht der Höchstwerte für den spezifischen Transmissionswärmeverlust und den Jahres-Primärenergiebedarf bei verschiedenen energetischen Standards auf Basis der Rahmendaten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> (EnEV 2014= 100 %)

<sup>12</sup> KfW-Rundschreiben vom 14.10.2010 an ihre Geschäftspartner in welchem darauf hingewiesen wurde, dass es bei Berechnungen nach DIN 18599 mit unterschiedlichen Softwarelösungen zu ungewöhnlich starken Abweichungen gekommen ist. Aus diesem Grund wurde zeitweise auch ein Förderstopp für nach DIN 18599 bilanzierte Wohngebäude verhängt. Dieser wurde zwar wieder aufgehoben aber durch die Auflage ersetzt, dass Effizienzhausberechnungen ausschließlich mit ganz bestimmten Softwareanwendungen (siehe Technische Mindestanforderungen der KfW) erstellt werden müssen.

#### 4.1. Notwendige Gebäudehülle (Beispiele anhand des Typengebäudes<sup>MFH</sup>)

Durch die Umstellung der Anforderungssystematik für den Bereich des spezifischen Transmissionswärmeverlusts (von tabellarischen Pauschalwerten [EnEV 2014] hin zu einer zusätzlichen Abhängigkeit vom Ergebnis des Referenzgebäudeverfahrens [EnEV ab 2016]) wird sich eine deutliche Verschärfung der Wärmedämmstandards ergeben. Für das Typengebäude<sup>MFH</sup> führt dieser Umstand zu einer Verschärfung der Anforderungen ( $H'_{T, zul.}$ ) in Höhe von 13,2 %. Darüber hinaus wird das Anforderungsniveau für Wohnungsneubauten in Bezug auf den Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_{P', zul.}$ ) nach EnEV ab 2016 im Allgemeinen um insgesamt 25 % angehoben (siehe Tabelle 1).

Dieser Sachverhalt hat hinsichtlich des definierten Wohngebäudetyps direkte Auswirkungen auf die notwendige Gebäudehülle, die ab 2016 mit einem entsprechenden Mehraufwand (höhere energetische Qualität der Außenbauteile) realisiert werden muss. Der zulässige spezifische Transmissionswärmeverlust des Typengebäudes<sup>MFH</sup> wird ab 2016 von derzeit 0,500 W/m<sup>2</sup>K auf 0,434 W/m<sup>2</sup>K abgesenkt. Um dieses baulich zu realisieren, müsste beispielsweise die energetische Qualität aller Außenwände bzw. -fassaden von einem U-Wert in Höhe von 0,41 W/m<sup>2</sup>K auf einen U-Wert von mindestens 0,33 W/m<sup>2</sup>K reduziert werden und gleichzeitig die kompletten Fenster- sowie Türelemente statt mit einer 2-fach Wärmeschutzverglasung mit einer 3-fach Wärmeschutzverglasung inklusive optimierter Rahmen- und Anschlusskonstruktionen versehen werden.

In Tabelle 2 ist eine exemplarische Ausführung der notwendigen Gebäudehülle des Typengebäudes<sup>MFH</sup> unter Beachtung und Einhaltung des gesetzlichen Mindeststandards für Wohnungsneubauten nach EnEV ab 2016 aufgeführt.

Hierbei stellen die jeweiligen U-Werte der Außenbauteile keine Maximalwerte dar, sondern ergeben in ihrer Gesamtheit einen entsprechenden Transmissionswärmeverlust, der unter dem zulässigen Höchstwert ( $H'_{T, zul.}$ ) liegt, d.h. auch andere Ausführungen mit beispielsweise schlechterem Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) der Außenwände wären realisierbar, wenn dafür andere Außenbauteile mit einer deutlich besseren Qualität bei den energetischen Eigenschaften vorgesehen werden. Bei der im Folgenden gelisteten, exemplarischen Ausführung wurde darauf geachtet, dass eine praxisnahe Umsetzung der beschriebenen Qualitäten grundsätzlich möglich ist.

Notwendige Gebäudehülle		
EnEV ab 2016		
	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Außenwände	0,33	monolith. Ziegelsystem z.B. $\lambda=0,11$ W/(mK), 30 cm oder WDVS z.B. $\lambda=0,035$ W/(mK), 10 cm (17,5 cm Hintermauerwerk)
Fenster	1,1	3-fach Wärmeschutzverglasung
Dach	0,21	16 cm Dämmung, $\lambda=0,035$ W/(mK)
Kellerdecke	0,30	10 cm Dämmung, $\lambda=0,035$ W/(mK)
Wärmebrücken	0,05 W/m <sup>2</sup> K (Ansatz der Wärmebrücken nach DIN 4108, Beiblatt 2)	
	Höchstwert	nach der beschriebenen Ausführung
$H'_{T}$	0,434	0,432

Tabelle 2: Exemplarische Ausführung der notwendigen Gebäudehülle des Typengebäudes nach EnEV ab 2016 mit Angaben zur energetischen Qualität der Außenbauteile inkl. Beschreibung



## 4.2. Varianten der Anlagentechnik (Beispiel anhand des Typengebäudes<sup>MFH</sup>)

Durch die deutliche Anhebung des Anforderungsniveaus für Wohnungsneubauten in Bezug auf den Jahres-Primärenergiebedarf nach EnEV ab 2016 ergeben sich insbesondere Schwierigkeiten für Wärmeversorgungssysteme, die überwiegend auf Basis fossiler Energien bzw. Brennstoffe betrieben werden. Selbst mit vergleichsweise CO<sub>2</sub>-armen Erdgas sind die nach EnEV ab 2016 verbindlichen Grenzwerte im Bereich der Primärenergie i.d.R. nur noch unter Einbeziehung regenerativer Energien z.B. über solarthermische Anlagen und zusätzlich optimierte Anlagenkomponenten ggf. mit einer kostenintensiven Lüftungsanlage inkl. Wärmerückgewinnung zu erreichen. Außerdem wäre es beim vorstehend beschriebenen Wärmeversorgungssystem bereits bei Einsatz einer Lüftungsanlage mit nur durchschnittlichem Wärmerückgewinnungsgrad nach den auf Grundlage des Typengebäudes<sup>MFH</sup> durchgeführten Berechnungen erforderlich, dass die Gebäudehülle über das nach EnEV ab 2016 notwendige Maß hinaus in ihrer energetischen Qualität weiter verbessert wird (siehe Tabelle 3, Variante E1 und E2). Sollte hingegen lediglich eine Abluftanlage zum Einsatz kommen, müsste die Gebäudehülle sogar in einem Standard jenseits des Effizienzhauses 55 realisiert werden, um die ab 2016 verbindlichen Grenzwerte im Bereich der Primärenergie überhaupt einhalten zu können (siehe Tabelle 3, Variante E3).

Varianten E1, E2 und E3 der Anlagentechnik			
	EnEV ab 2016		
	Variante E1	Variante E2	Variante E3
<b>Energieträger</b>	Erdgas	Erdgas	Erdgas
<b>Wärmeerzeuger</b>	Brennwert (verb.)	Brennwert (verb.)	Brennwert (verb.)
<b>Primärenergiefaktor</b>	1,1	1,1	1,1
<b>Solare Unterstützung</b>	Solar H+WW	Solar H+WW	Solar H+WW
<b>Warmwasser</b>	Zentral über Wärmeerzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärmeerzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärmeerzeuger, mit Zirkulation
<b>Lüftungsanlage</b>	Anlage mit WRG > 85%	Anlage mit WRG > 60%	Abluftanlage
<b>Regelung</b>	Elektron. Regeleinrichtung + Optimierung	Elektron. Regeleinrichtung + Optimierung	Elektron. Regeleinrichtung + Optimierung
<b>Außenwände</b>	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,22 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,18 W/m <sup>2</sup> K
<b>Fenster</b>	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,9 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,7 W/m <sup>2</sup> K
<b>Dach</b>	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,19 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,14 W/m <sup>2</sup> K
<b>Kellerdecke</b>	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,26 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,2 W/m <sup>2</sup> K
<b>H<sub>T</sub> (H<sub>T</sub> zulässig)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K</b> (0,434)	<b>0,341 W/m<sup>2</sup>K</b> (0,434)	<b>0,279 W/m<sup>2</sup>K</b> (0,434)
ERGEBNISSE			
<b>Primärenergiebedarf (Q<sub>P</sub> zulässig)</b>	<b>43,02 kWh/m<sup>2</sup>a</b> (43,56)	<b>41,88 kWh/m<sup>2</sup>a</b> (43,56)	<b>43,16 kWh/m<sup>2</sup>a</b> (43,56)
<b>Endenergiebedarf</b>	33,88 kWh/m <sup>2</sup> a	34,41 kWh/m <sup>2</sup> a	36,07 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	9,76 kg/m <sup>2</sup> a	9,60 kg/m <sup>2</sup> a	9,71 kg/m <sup>2</sup> a

Tabelle 3: Varianten E1, E2 und E3 der Anlagentechnik in Bezug auf das Typengebäude<sup>MFH</sup> nach EnEV ab 2016 inklusive der daraus resultierenden Ergebnisse (Primär-, Endenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen)

Hingegen ist es bei Wärmeversorgungssystemen, die überwiegend auf Basis regenerativer Energien bzw. nachwachsender Rohstoffe betrieben werden, möglich, das primärenergetische Anforderungsniveau nach EnEV ab 2016 deutlich zu unterschreiten. Dieses trifft generell auch dann zu, wenn die Gebäudehülle lediglich auf ihrem Anforderungsniveau (H<sub>T, zul.</sub>) nach EnEV ab 2016 realisiert wird (siehe Tabelle 4, Variante H1).

Varianten H1, F1 und F2 der Anlagentechnik			
	EnEV ab 2016		
	Variante H1	Variante F1	Variante F2
<b>Energieträger</b>	Holzpellet	Fernwärme	Fernwärme
<b>Wärmeerzeuger</b>		aus KWK (fossil)	aus KWK (fossil)
<b>Primärenergiefaktor</b>	0,2	0,7	0,7
<b>Solare Unterstützung</b>			Solar H+WW
<b>Warmwasser</b>	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation
<b>Lüftungsanlage</b>	Abluftanlage	Anlage mit WRG > 60%	Abluftanlage
<b>Regelung</b>	Regelung 1K + Optimierung	Regelung 1K + Optimierung	Regelung 1K + Optimierung
<b>Außenwände</b>	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,22 W/m <sup>2</sup> K
<b>Fenster</b>	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,9 W/m <sup>2</sup> K
<b>Dach</b>	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,19 W/m <sup>2</sup> K
<b>Kellerdecke</b>	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,26 W/m <sup>2</sup> K
<b>H<sub>T</sub> (H<sub>T</sub> zulässig)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>	<b>0,341 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>
ERGEBNISSE			
<b>Primärenergiebedarf (Q<sub>P</sub> zulässig)</b>	<b>25,83 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>	<b>43,04 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>	<b>43,23 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>
<b>Endenergiebedarf</b>	84,51 kWh/m <sup>2</sup> a	52,70 kWh/m <sup>2</sup> a	56,00 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	5,67 kg/m <sup>2</sup> a	12,88 kg/m <sup>2</sup> a	13,25 kg/m <sup>2</sup> a

Tabelle 4: Varianten H1, F1 und F2 der Anlagentechnik in Bezug auf das Typengebäude<sup>MFH</sup> nach EnEV ab 2016 inklusive der daraus resultierenden Ergebnisse (Primär-, Endenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen)

Varianten F3, F4 und F5 der Anlagentechnik			
	EnEV ab 2016		
	Variante F3	Variante F4	Variante F5
<b>Energieträger</b>	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme
<b>Wärmeerzeuger</b>	aus KWK (überw. fossil)	aus KWK (überw. ern.)	aus KWK (überw. ern.)
<b>Primärenergiefaktor</b>	0,6	0,3	0,3
<b>Solare Unterstützung</b>			Solar H+WW
<b>Warmwasser</b>	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation	Zentral über Wärme- erzeuger, mit Zirkulation
<b>Lüftungsanlage</b>	Abluftanlage	Abluftanlage	Anlage mit WRG > 60%
<b>Regelung</b>	Regelung 1K + Optimierung	Regelung 1K + Optimierung	Elektron. Regeleinrich- tung + Optimierung
<b>Außenwände</b>	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,33 W/m <sup>2</sup> K
<b>Fenster</b>	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 1,1 W/m <sup>2</sup> K
<b>Dach</b>	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,21 W/m <sup>2</sup> K
<b>Kellerdecke</b>	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K	U-Wert: 0,30 W/m <sup>2</sup> K
<b>H<sub>T</sub> (H<sub>T</sub> zulässig)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>	<b>0,432 W/m<sup>2</sup>K (0,434)</b>
ERGEBNISSE			
<b>Primärenergiebedarf (Q<sub>P</sub> zulässig)</b>	<b>42,43 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>	<b>24,33 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>	<b>19,23 kWh/m<sup>2</sup>a (43,56)</b>
<b>Endenergiebedarf</b>	62,75 kWh/m <sup>2</sup> a	62,75 kWh/m <sup>2</sup> a	39,78 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	10,73 kg/m <sup>2</sup> a	4,53 kg/m <sup>2</sup> a	3,84 kg/m <sup>2</sup> a

Tabelle 5: Varianten F3, F4 und F5 der Anlagentechnik in Bezug auf das Typengebäude<sup>MFH</sup> nach EnEV ab 2016 inklusive der daraus resultierenden Ergebnisse (Primär-, Endenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen)

Bei einer Wärmeversorgung über Wärmenetze (Fernwärme) ist aufgrund der teilweise sehr unterschiedlichen Primärenergiefaktoren eine starke Differenzierung bei der energetischen Bilanzierung vorzunehmen. Da KWK-Wärme oder Wärme auf Basis erneuerbarer Energien über Primärenergiefaktoren von 0,0 bis 0,7 verfügen, wurden bei den Betrachtungen insgesamt fünf verschiedene Varianten dieser Wärmeversorgungsart untersucht. Bei Berücksichtigung eines Wärmenetzes mit einem Primärenergiefaktor von 0,7 ist das Anforderungsniveau nach EnEV ab 2016 im Vergleich zu einer Wärmeversorgung z.B. über den fossilen Energieträger Erdgas mit geringerem Aufwand zu erreichen. Hierdurch kann bei Umsetzung der gleichen Qualität an der Gebäudehülle die Anlagentechnik um kostenintensive Komponenten reduziert werden (siehe Tabelle 4, Varianten F1 und F2).

Bei Wärmenetzen, die primärenergetisch noch positiver ( $PF \leq 0,7$ ) bewertet werden, kann der anlagentechnische Aufwand darüber hinaus weiter reduziert werden (siehe Tabelle 5, Variante F3). Durch die Berücksichtigung von Wärmenetzen mit nochmals geringeren Primärenergiefaktoren ( $PF \leq 0,6$ ) kann der Primärenergiebedarf zwar weiter gesenkt werden, allerdings liegen die Werte bereits deutlich unter dem Anforderungsniveau der EnEV ab 2016, d.h. alle zusätzlichen Maßnahmen im Bereich der Anlagentechnik tragen somit ausschließlich zur weiteren Einsparung von Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei (siehe Tabelle 5, Varianten F4 und F5).

In der folgenden Übersicht der Tabelle 6 sind die Ergebnisse der einzelnen Variantenbetrachtungen (E1 bis F5) in Form eines vereinfachten Bewertungsschemas zusammengefasst. Hierbei unterstützt die farbliche Gestaltung ein schnelles Erfassen der Inhalte. Ähnlich einem Ampelsystem werden vorteilhafte Ausführungen und Ergebnisse in Grün, Kritische in Gelb und Nachteilige in Rot hervorgehoben.

		EnEV ab 2016			
		Ausführung		Ergebnis <sup>13</sup>	
		Gebäudehülle	Anlagentechnik	Primär-Energie <sup>14</sup>	End-energie
Erdgas 1,1	Variante E1	EnEV ab 2016	Ambitioniert	Mittel	Gering
	Variante E2	EffH 70	Ambitioniert	Mittel	Gering
	Variante E3	> EffH 55	Durchschn.	Mittel	Gering
Holzpellet 0,2	Variante H1	EnEV ab 2016	Standard	Gering	Hoch
Fernwärme 0,7	Variante F1	EnEV ab 2016	Durchschn.	Mittel	Mittel
	Variante F2	EffH 70	Standard	Mittel	Mittel
Fernwärme 0,6	Variante F3	EnEV ab 2016	Standard	Mittel	Mittel
Fernwärme ≤ 0,3	Variante F4	EnEV ab 2016	Standard	Gering	Mittel
	Variante F5	EnEV ab 2016	Ambitioniert	Gering	Gering

Tabelle 6: Ergebnisübersicht der einzelnen Variantenbetrachtungen in Form eines vereinfachten Bewertungsschemas in Bezug auf das Typengebäude<sup>MFH</sup> nach EnEV ab 2016

<sup>13</sup> Verhältnis der Einstufungen zueinander i.d.R. "Gering"=Faktor 1 / "Mittel"=Faktor 2 / "Hoch"=Faktor 3

<sup>14</sup> Die Einstufung "Mittel" entspricht dem max. zulässigen Höchstwert nach EnEV ab 2016

Bei den Tabellenspalten "Ausführung" bedeutet dies, dass bei alle Varianten, die nicht vollständig in Grün hinterlegt sind, mit einem entsprechenden Mehraufwand entweder an der Gebäudehülle oder an der Anlagentechnik gerechnet werden muss, um insgesamt die Anforderungen der EnEV ab 2016 zu erfüllen. In den Tabellenspalten "Ergebnis" sind die farblichen Hinterlegungen so zu verstehen, dass es Varianten gibt, die sowohl geringe Primär- als auch Endenergiewerte aufweisen (Grün) andere aber z.B. lediglich primärenergetisch positiv bewertet werden, dafür aber hohe Endenergiewerte besitzen (Rot), die zwangsläufig zu verhältnismäßig hohen Energiekosten führen.

Bei Betrachtung der vorstehenden Übersichtstabelle wird nochmals deutlich, dass eine Wärmeversorgung auf Basis fossiler Energien bzw. Brennstoffe zukünftig nur noch unter Einbeziehung regenerativer Energien in Verbindung mit einer ambitionierten Anlagentechnik möglich sein wird. Zwar wäre es bei dieser Wärmeversorgung auch möglich die Anforderungen der EnEV ab 2016 noch mit einer durchschnittlichen Anlagentechnik zu erfüllen, allerdings hätte das eine unter energetischen Gesichtspunkten erheblich aufwendigere Gebäudehülle zur Folge. Deutlich besser sehen die Ergebnisse bei Wärmeversorgungssystemen aus, die über einen positiv bewerteten Primärenergiefaktor verfügen (z.B. Holzpellet, Fernwärme aus KWK etc.). Hier sollten allerdings nicht nur die Ergebnisse der Primärenergie sondern auch die Ergebnisse der Endenergie berücksichtigt werden, da sie unabhängig von den theoretischen Bewertungsmodellen einen direkten Bezug auf die Praxis und somit auch auf die Heiz- und Betriebskosten besitzen.

## 5. Kostenbetrachtung

Wie bereits unter dem Punkt 3 "Typengebäude<sup>MFH</sup>" ausführlich erläutert, können die Ergebnisse aus Datenauswertungen von einzelnen Gebäuden vor allem bei Detailbetrachtungen aufschlussreich sein. Allerdings können solche Auswertungen von Beispielgebäuden aufgrund der jeweiligen gebäudespezifischen Besonderheiten übergeordnet nur in sehr großen Spannen und somit lediglich in ihrer Tendenz gewertet werden. Dieses trifft insbesondere auf den Bereich der Kostenbetrachtung zu, bei denen selbst bei Zuordnung der Daten auf bestimmte Projektgrößenbereiche Baukostenspannen von meist über 50 % die Regel sind. Hinzu kommt, dass die mit der vorstehenden Methode bestimmten mittleren Kostenwerte tendenziell sehr hoch liegen, da sie gebäudespezifische Besonderheiten (z.B. besondere Einbau- oder Gründungssituationen, individuelle Bauausführungen u.a. mit Kellergeschoss oder Tiefgarage sowie verschiedene Umsetzungen in Bezug auf Barrierefreiheit und hinsichtlich des energetischen Standards etc.) miteinander vermengen. Aus diesem Grund wäre es in diesem Zusammenhang auch nicht möglich konkrete Aussagen über jährliche Baukostensteigerungen zu treffen, da sich die Bauausführungen bei den Beispielgebäuden von Jahr zu Jahr unterscheiden.

Um repräsentative und übertragbare Ergebnisse für den Wohnungsbau in Deutschland zu erhalten, sind also die Baukosten, ähnlich einer Witterungsbereinigung bei Energieverbräuchen, einer fundierten Kostenbewertung zu unterziehen. Hierfür sind umfangreiche Kenntnisse über die teilweise sehr komplexen Kostenzusammenhänge am Bau unerlässlich<sup>15</sup>.

**Grundlage der vorgenommenen Kostenbetrachtung sind ausschließlich Daten von fertiggestellten und abgerechneten Neubauvorhaben.**

Durch die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführte Kostenbewertung wurden aussagekräftige Kostenangaben in Bezug auf das unter Punkt 3 "Typengebäude<sup>MFH</sup>" bestimmte Mittel für den optimierten Wohnungsbau in der derzeitigen Baupraxis ermittelt.

### 5.1. Datenbasis

Für die Untersuchung lagen als primäre Datenquellen zu Grunde:

- Die Baukostenauswertungen und Preisdatenbanken der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.
- Untersuchungsergebnisse aus dem bundesweiten Bauforschungsbereich der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. auf Grundlage von repräsentativen Kostenerhebungen in Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft

Die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. erfasst als bauwirtschaftliches Institut Baukosten seit 1946. Seitdem finden jährliche Auswertungen und Berichte über die regionale und überregionale Bautätigkeit sowie die Erfassung der bauwirtschaftlichen Daten und Zusammenhänge 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.

<sup>15</sup> siehe Ausführungen unter Punkt 5.1 "Datenbasis"

Die Baukosten werden separat nach den verschiedenen Projektparametern inkl. der vorhandenen gebäudespezifischen Besonderheiten erfasst, die sowohl im Fördercontrolling der Sozialen Wohnraumförderung als auch im Bereich der freifinanzierten Bauvorhaben beobachtet werden. Zu den Auswertungen gehören immer die Plausibilitätsprüfung sowie die Bewertung der Angemessenheit von berechneten und erzielten Baukosten. Bei den meisten der Neubauvorhaben findet darüber hinaus eine Beratung und Begleitung der Ausschreibungs- und Angebotsverfahren statt.

**Allein in den Jahren 2011 bis 2014 wurden die Baukostendaten von über 400 Neubauvorhaben mit ca. 11.000 WE im mehrschossigen Wohnungsbau in das interne Datenarchiv der ARGE aufgenommen.**

➤ Das entspricht ca. 4 % der Wohnungsneubautätigkeit im Eigentums- und Mietwohnungsbau in Deutschland (MFH)

## 5.2. Allgemeine Hinweise

Die in der Untersuchung aufgeführten Kostenangaben beziehen sich auf den Kostenstand 1. Quartal 2014 und beinhalten die gesetzliche Mehrwertsteuer (Bruttokosten). Rabattierungen und Sonderabschläge von Fachfirmen und Produktherstellern, die für bestimmte Auftragszeiträume oder Zahlungsarten von diesen gewährt wurden, sind von den Betrachtungen ausgenommen.

Die Kostenangaben unter dem Punkt 5.4 "Grundkosten" sind in Form von Kostenspektren in Verbindung mit den entsprechenden Medianwerten dargestellt. Dabei beziehen sich die Kostenkennwerte grundsätzlich auf die Wohnfläche (€ je m<sup>2</sup> Wohnfläche). Für Vergleichszwecke sind die Angaben darüber hinaus auch in Bezug auf ihre Brutto-Grundfläche (€ je m<sup>2</sup> BGF) aufgeführt.

Bei den ermittelten und gelisteten Grundkosten handelt es sich um Kostenkennwerte, die in direktem Zusammenhang mit der beschriebenen Grundvariante des definierten Wohngebäudetyps und somit einschließlich der unter Punkt 3 „Typengebäude<sup>MFH</sup>“ aufgeführten Kennzahlen und Rahmendaten sowie des festgelegten energetischen Standards (EnEV ab 2016) stehen.

Das Kostenspektrum der Kostenkennwerte wird im Minimum durch den von-Wert und in seinem Maximum durch den bis-Wert dargestellt. In diesem Zusammenhang gibt der Median-Wert den aktuellen Zentralwert der analysierten Kostendaten an (unter analytischen Gesichtspunkten besitzt der Zentralwert im Gegensatz zum Mittelwert eine höhere statistische Sicherheit, wodurch eine bessere Widergabe der Realität in Bezug auf die Baukosten einhergeht).

## 5.3. Vorgehen bei der Kostenbewertung

Die Kostenbewertung der fertiggestellten und abgerechneten Neubauvorhaben erfolgt nach einem genau festgelegten Vorgehen. Dieses ist übergeordnet in fünf separate Arbeits- bzw. Bewertungsschritte gegliedert. In Abhängigkeit von den verschiedenen Projektparametern in den jeweiligen Neubauvorhaben liegen die Schwerpunkte bzw. der Bewertungsaufwand in den Einzelschritten teilweise sehr unterschiedlich. Beispielsweise lösen Projekte, die in der Plausibilitätsprüfung Auffälligkeiten aufweisen, im Allgemeinen einen großen Recherche- und Bearbeitungsaufwand aus (Schritt 1). Andererseits können Projekte, die mit einer Fülle von gebäudespezifischen Besonderheiten realisiert wurden, beim Nachweis bzw. bei der Bestimmung des entsprechenden Kostenaufwandes einen noch deutlich größeren zeitlichen Aufwand bedeuten (Schritt 2).

In der folgenden Aufstellung sind die einzelnen Schritte in Bezug auf das Vorgehen bei der Kostenbewertung aufgeführt:

- Schritt 1: Feststellung der Kosten in den einzelnen Neubauvorhaben inkl. Plausibilitätsprüfung sowie Bewertung der Angemessenheit von berechneten und erzielten Baukosten
- Schritt 2: Ermittlung der Grundkosten unter Berücksichtigung des Kostenaufwandes von individuellen und gebäudespezifischen Besonderheiten in den jeweiligen Gewerken (z.B. für Verblendmauerwerk, einen höheren energetischen Standard, Barrierefreiheit gemäß DIN 18040 etc.)
- Schritt 3: Anpassung der Grundkosten in Bezug auf die Grundvariante des definierten Wohngebäudetyps einschließlich der festgelegten Kennzahlen und Rahmendaten für das Typengebäude<sup>MFH</sup> (Rechenmatrixverfahren zur Kostenbewertung von Neubauvorhaben auf Basis des Baukostenarchivs der ARGE)
- Schritt 4: Berücksichtigung der jeweiligen Baukostensteigerungen in den einzelnen Leistungsbereichen seit Kostenfeststellung des Neubauvorhabens (Preisindizes aus dem Baukostenarchiv der ARGE im Abgleich mit Preisindizes für die deutsche Bauwirtschaft des Statistischen Bundesamtes, destatis)
- Schritt 5: Abgleich der Kosten mit regionalen Kostenfaktoren (Regionalfaktoren aus dem Baukostenarchiv der ARGE im Abgleich mit aktuellen BKI-Veröffentlichungen<sup>16</sup>)

#### 5.4. Grundkosten

Unter Anwendung des beschriebenen Vorgehens bei der Kostenbewertung sind unter Einbeziehung des Rechenmatrixverfahrens die Grundkosten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante ermittelt worden. Die Grundkosten werden hierbei in mehreren Ebenen bis in die einzelnen Leistungsbereiche dargestellt.

Durch die ebenfalls vorliegenden Baukostendaten aus den vorangegangenen Jahren konnten im Rahmen dieser Untersuchung ebenfalls die Entwicklungen bei der Baukostenverteilung zwischen Rohbau- und Ausbaupreisen aufgezeigt werden.

**Die Kosten beziehen sich auf den optimierten Wohnungsbau im mittleren Preissegment mit gutem Wohnkomfort**

- Ausgangspunkt: **Typengebäude<sup>MFH</sup>**
- energetischer Standard: **EnEV ab 2016**
- Datenbasis: **Abgerechnete BV**
- Kostenstand: **1. Quartal 2014**

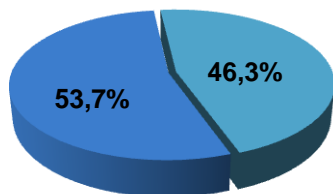
In Tabelle 7 sind die ermittelten Grundkosten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante dargestellt. Außerdem sind die Rohbaukosten (001-006) und die Ausbaupreisen (007-024) differenziert nach den entsprechenden Leistungsbereichen gelistet.

<sup>16</sup> Veröffentlichungen zu Baukosten, Baupreisen und Regionalfaktoren 2014 für Deutschland des BKI - Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH, Stuttgart

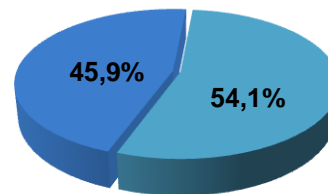
Leistungsbereiche	€ je m <sup>2</sup> Wohnfläche	%-Anteil KG 300-400	€ je m <sup>2</sup> BGF
	von/ Median /bis	von/ Median /bis	von/ Median /bis
001 Erdarbeiten	31/ <b>36</b> /65	2,3/ <b>2,5</b> /4,3	16/ <b>19</b> /37
002 Maurer-/Betonarbeiten	354/ <b>423</b> /589	26,3/ <b>29,5</b> /38,6	189/ <b>226</b> /314
003 Dämmarbeiten	64/ <b>79</b> /112	4,8/ <b>5,5</b> /7,3	34/ <b>41</b> /60
004 Zimmer-/Holzbauarbeiten	26/ <b>47</b> /64	1,9/ <b>3,3</b> /4,2	13/ <b>26</b> /35
005 Klempner/Stahlbauarbeiten	18/ <b>30</b> /47	1,3/ <b>2,1</b> /3,1	10/ <b>16</b> /27
006 Dachdecker-/abdichtungsarbeiten	24/ <b>42</b> /81	1,8/ <b>2,9</b> /5,3	13/ <b>22</b> /43
<b>Rohbau</b>	<b>559/ 658 /802</b>	<b>41,5/ 45,9 /52,5</b>	<b>301/ 351 /431</b>
007 Sanitäre Installation/Obj.	61/ <b>79</b> /101	4,5/ <b>5,5</b> /6,6	33/ <b>42</b> /56
008 Elektrische Installation	52/ <b>70</b> /93	3,9/ <b>4,9</b> /6,1	27/ <b>37</b> /52
009 Heizungsinstallation	73/ <b>89</b> /134	5,4/ <b>6,2</b> /8,8	39/ <b>47</b> /74
010 def. Be- und Entlüftung	20/ <b>27</b> /102	1,5/ <b>1,9</b> /6,7	11/ <b>14</b> /56
011 Fliesenarbeiten	38/ <b>48</b> /66	2,9/ <b>3,4</b> /4,3	20/ <b>25</b> /37
012 Tischlerarbeiten (außen)	52/ <b>73</b> /115	3,8/ <b>5,1</b> /7,6	28/ <b>39</b> /62
013 Tischlerarbeiten (innen)	32/ <b>50</b> /92	2,4/ <b>3,5</b> /6,0	18/ <b>27</b> /52
014 Trockenbau	19/ <b>36</b> /73	1,4/ <b>2,5</b> /4,8	11/ <b>19</b> /41
015 Malerarbeiten	28/ <b>41</b> /55	2,1/ <b>2,9</b> /3,6	15/ <b>22</b> /30
016 Schlosserarbeiten	12/ <b>22</b> /45	0,9/ <b>1,5</b> /2,9	7/ <b>12</b> /25
017 Balkone	42/ <b>58</b> /67	3,1/ <b>4,1</b> /4,4	23/ <b>31</b> /38
018 Innenputz	23/ <b>33</b> /51	1,7/ <b>2,3</b> /3,3	13/ <b>17</b> /29
019 Estricharbeiten	26/ <b>35</b> /48	1,9/ <b>2,4</b> /3,1	14/ <b>18</b> /25
020 Bodenbelagsarbeiten	30/ <b>39</b> /50	2,2/ <b>2,7</b> /3,3	16/ <b>21</b> /26
021 Küchen	33/ <b>48</b> /68	2,4/ <b>3,4</b> /4,5	18/ <b>26</b> /36
022 Betonwerkstein	9/ <b>17</b> /28	0,7/ <b>1,2</b> /1,8	5/ <b>9</b> /15
023 Schließanlage	2/ <b>3</b> /4	0,1/ <b>0,2</b> /0,3	1/ <b>1</b> /2
024 Baureinigung	3/ <b>5</b> /9	0,2/ <b>0,3</b> /0,6	2/ <b>3</b> /5
<b>Ausbau</b>	<b>624/ 774 /941</b>	<b>46,4/ 54,1 /61,6</b>	<b>334/ 410 /503</b>
<b>Grundkosten</b>	<b>1.346/ 1.432 /1.527</b>	<b>100/ 100 /100</b>	<b>722/ 760 /819</b>

Tabelle 7: Darstellung der ermittelten Grundkosten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante inkl. Differenzierung der entsprechenden Leistungsbereiche (001-024)

**Baukostenverteilung  
2000**



**Baukostenverteilung  
2014**



■ Rohbau ■ Ausbau

Diagramm 10: Darstellung der Entwicklung der Baukostenverteilung anhand der Jahre 2000 und 2014



Die Grundkosten des Typengebäudes<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante liegen zwischen 1.346 bis 1.527 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. Bei Ansatz der Gesamtwohnfläche mit 880 m<sup>2</sup> entspricht dies Kosten zwischen 1.184.480 bis 1.343.760 € für die Kostengruppen 300 und 400 (inkl. Küchen und in den Außenanlagen integrierten Kellerersatzräumen).

In den Leistungsbereichen des Rohbaus stellen die "Maurer-/Betonarbeiten" (002) mit Abstand den größten Kostenfaktor dar. Die übrigen Leistungsbereiche befinden sich i.d.R. auf einem deutlich niedrigeren Kostenniveau.

Bei den Leistungsbereichen des Ausbaus liegt der höchste Kostenfaktor bei der "Heizungsinstallation" (009) gefolgt von "Sanitäre Installation/Obj." (007) und "Tischlerarbeiten (außen)" (012). Die Kosten des Leistungsbereichs "def. Be- und Entlüftung" (010) liegen in ihrem Medianwert zwar vergleichsweise gering, doch ist die Kostenspanne aufgrund der vielen anlagentechnischen Ausführungsmöglichkeiten hier besonders groß, sodass auch diesem Bereich je nach Umsetzung eine große Bedeutung hinsichtlich der Kosten zukommen kann.

Das Diagramm 10 verdeutlicht, dass es bei der Baukostenverteilung in den letzten Jahren zu einer grundlegenden Verschiebung zwischen den Bereichen Rohbau und Ausbau gekommen ist.

Stellte der prozentuale Kostenanteil für den Rohbau im Jahr 2000 mit 53,7 % noch den Schwerpunkt dar, fällt dieser Wert im Jahr 2014 mit 45,9 % deutlich unter die 50 %-Marke. Analog hierzu belief sich der prozentuale Kostenanteil für den Ausbau im Jahr 2000 auf lediglich 46,3 % und stieg im Jahr 2014 bis zur heutigen Höchstmarke von 54,1 %. Somit machen die Ausbaugewerke inkl. der haustechnischen Gewerke (007-024) im Vergleich zu den Rohbaugewerken (001-006) mittlerweile den höheren Kostenanteil aus.

Für den starken Anstieg des prozentualen Kostenanteils bei den Ausbaugewerken konnten u.a. ansteigende Ansprüche, Anforderungen und Auflagen im technischen Bereich als Hauptgründe festgestellt werden. Insbesondere bei den Gewerken, die im direkten Zusammenhang mit der technischen Gebäudeausstattung (z.B. Heiz-, Wassererwärmungs- und Lüftungsanlagen etc.) stehen, wurden seit dem Jahr 2000 überdurchschnittliche Kostensteigerungen in Höhe von über 50 % festgestellt (eine der Ursachen: Grundsätzlich höhere Vorgaben an Effizienz bzw. primärenergetische Kenndaten).

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass sich der prozentuale Kostenanteil für den Rohbau zwar reduziert hat, dessen absolute Kosten aber dennoch weiter ansteigen. Die ermittelte Verschiebung bei der Baukostenverteilung beruht demzufolge auf der überproportionalen Kostenentwicklung speziell der haustechnischen Ausbaugewerke.

## 5.5. Kostenbenchmarks – Kostenkatalog

Die als Kostenbenchmarks ermittelten folgenden Kostenbereiche werden ebenfalls in Form von Kostenspektren in Bezug auf die jeweiligen beschriebenen Ausführungsqualitäten aufgezeigt. Die in diesem Zusammenhang gelisteten Medianwerte stellen die aktuellen Zentralwerte der analysierten Kostendaten dar.

Die Kostenbenchmarks können zum einen dazu genutzt werden allgemeine Kostenvergleiche herzustellen und zum anderen ist es mit ihrer Hilfe möglich die Grundvariante des definierten Wohngebäudetyps je nach Erfordernis um gebäudespezifische Besonderheiten zu ergänzen (siehe z.B. Punkt 6 "Erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup>").

**Grundvariante des Typengebäudes:**

(EnEV ab 2016, ohne Kellergeschoss und ohne Aufzug)

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Grundkosten</b> Kostengruppen 300 und 400 inkl. Küchen und in den Außenanlagen integrierten Kellerersatzräumen	1.346/ <b>1.432</b> /1527 <b>€/m² Wfl</b>

**Besondere Gründung:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>geringe zusätzliche Gründungsmaßnahmen</b> z.B. Sohlenverstärkung ggf. mit ergänzenden Einzelfundamenten	9/ <b>18</b> /24 <b>€/m² Wfl</b>
<b>aufwendige zusätzliche Gründungsmaßnahmen</b> z.B. besondere Flachgründung ggf. mit Tiefgründungselementen	31/ <b>46</b> /55 <b>€/m² Wfl</b>
<b>sehr aufwendige zusätzliche Gründungsmaßnahmen</b> z.B. Tiefgründung ggf. in Verbindung mit einer schwierigen Einbausituation	72/ <b>107</b> /138 <b>€/m² Wfl</b>

**Keller:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Kellergeschoss</b> z.B. mit Neben- und Abstellräumen (keine Aufenthaltsräume)	83/ <b>122</b> /159 <b>€/m² Wfl</b>

**Garage/Parkpalette/Tiefgarage:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Garage</b> Einzel- bzw. Gemeinschaftsgarage	28/ <b>41</b> /53 <b>€/m² Wfl</b>
<b>Parkpalette</b> Gemeinschaftsgarage, oberirdisch – freistehend	43/ <b>59</b> /70 <b>€/m² Wfl</b>
<b>Tiefgarage</b> Gemeinschaftsgarage unterirdisch – gebäudebezogen	247/ <b>292</b> /348 <b>€/m² Wfl</b>

**Aufzug:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Aufzugsanlage</b> z.B. Aufzugstyp 1 mit fünf bis sechs Haltestellen	51/ <b>68</b> /82 <b>€/m² Wfl</b>

**Altengerechtes/barrierefreies Bauen:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Maßnahmen zum Erreichen des Anspruchs "altengerecht"</b> z.B. Türbreiten, Fensterausbildung, Balkon- bzw. Terrassenanschlüsse, bodengleiche Dusche, Bewegungsmelder, Notrufsystem, Handläufe etc.	59/ <b>80</b> /104 <b>€/m² Wfl</b>
<b>Maßnahmen zum Erreichen des Anspruchs "barrierefrei"</b> DIN 18040 (Rollstuhl) z.B. Aufzugstyp 2/3, Küchenmöblierung, Sanitärobjekte, Bedienelemente, Bodenindikatoren, Orientierungshilfen, Ausbildung der Verkehrsflächen, Bodenbeläge etc.	197/ <b>242</b> /296 <b>€/m² Wfl</b>

**Dachbegrünung:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Dachbegrünung</b> in der Größenordnung von 100 % der Dachflächen	28/ <b>41</b> /53 <b>€/m² Wfl</b>

**Außenwandkonstruktion:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Ausführung mit Verblendmauerwerk</b> in der Größenordnung von 100 % der Außenwandflächen	63/ <b>78</b> /91 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>

**Baustellenlogistik:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Anspruchsvolle Baustellenlogistik</b> z.B. im stark verdichteten städtischen Raum mit schwieriger Baustellensituation (keine oder nur geringe Flächen für die Materiallagerung, stark eingeschränkte Liefer- und Parkmöglichkeiten, Einsatz von schwerem Gerät nur bedingt möglich etc.)	107/ <b>137</b> /164 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>

**Energetischer Standard:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>EnEV 2014</b> im Vergleich zum energetischen Standard "EnEV ab 2016"	-71/ <b>-98</b> /-136 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Effizienzhaus 70</b> im Vergleich zum energetischen Standard "EnEV ab 2016"	32/ <b>52</b> /78 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Effizienzhaus 55</b> im Vergleich zum energetischen Standard "EnEV ab 2016"	105/ <b>135</b> /177 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Effizienzhaus 40</b> im Vergleich zum energetischen Standard "EnEV ab 2016"	211/ <b>253</b> /304 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>

**Außenanlagen:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>geringe Erststellungsmaßnahmen</b> z.B. Durchführung lediglich der wichtigsten Arbeiten (Geländeausgleich, Ausbildung von Erschließungs- und Terrassenflächen etc.)	29/ <b>40</b> /48 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>aufwendige Erststellungsmaßnahmen</b> z.B. barriere-reduzierte Ausgestaltung teilweise unter Einbeziehung von besonderen Grün- und Freiflächen ggf. mit besonderen Aktivitäts-, Themen- oder Ruheplätzen	77/ <b>96</b> /121 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>sehr aufwendige Erststellungsmaßnahmen</b> z.B. altersgerechte/barrierefreie Ausgestaltung unter Einbeziehung von besonderen Grün- und Freiflächen ggf. mit Aktivitäts-, Themen- oder Ruheplätzen	159/ <b>178</b> /203 <b>€/m<sup>2</sup> Wfl</b>

**Baunebenkosten:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>Baunebenkosten (Kostengruppe 700)</b> Bezug auf die KG 300 bis 600	15,6/ <b>19,9</b> /24,6 <b>%</b>

**Hinweis:**

Über die aufgelisteten Kostenbereiche hinaus können bei einzelnen Bauvorhaben weitere spezifische Kosten beispielsweise durch städtebauliche Auflagen oder nutzerspezifische Erfordernisse anfallen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass in Einzelfällen ggf. auch kostenintensive Abrissarbeiten oder Altlastenbeseitigungen vor dem eigentlichen Baubeginn erforderlich sind.

### 5.6. Beispiel: Grund- und Mehrkosten von energetischen Standards

(Bezug: Typengebäude<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante)

Als Beispiel zur Anwendung einzelner Kostenbenchmarks wurde exemplarisch der Bereich "Energetischer Standard" gewählt. Die in der Tabelle 8 dargestellten Grund- und Mehrkosten für die verschiedenen energetischen Standards beruhen alle auf den ermittelten Kostenbenchmarks für diesen Bereich.

Energetische Standards	€ je m <sup>2</sup> Wohnfläche	Kostenindex KG 300-400	€-Mehrkosten KG 300-400
	von/ Median /bis	von/ Median /bis	von/ Median /bis
EnEV 2014	1.275/ <b>1.334</b> /1.391	100/ <b>100</b> /100	0/ <b>0</b> /0
<b>EnEV ab 2016</b>	1.346/ <b>1.432</b> /1.527	105,6/ <b>107,3</b> /109,8	62.480/ <b>86.240</b> /119.680
EffH 70	1.378/ <b>1.484</b> /1.605	108,1/ <b>111,2</b> /115,4	90.640/ <b>132.000</b> /188.320
EffH 55	1.451/ <b>1.567</b> /1.704	113,8/ <b>117,5</b> /122,5	154.880/ <b>205.040</b> /275.440
EffH 40	1.557/ <b>1.685</b> /1.831	122,1/ <b>126,3</b> /131,6	248.160/ <b>308.880</b> /387.200

Tabelle 8: Darstellung der Grund- und Mehrkosten von energetischen Standards auf Grundlage der ermittelten Kostenbenchmarks (Bezug: Typengebäude<sup>MFH</sup> in seiner Grundvariante)

### 5.7. Marktlage

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde auch analysiert, ob derzeit Kostenunterschiede in Bezug auf die Marktlage in den verschiedenen Wohnungsbauregionen<sup>17</sup> in Deutschland vorhanden sind. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass zwischen den ländlichen Regionen, den Metropolregionen und städtischen Regionen sowie den TOP Standorten insgesamt deutlich unterschiedliche Kostenspannen und Median-Werte vorhanden sind.

Die größte Kostenspanne ergibt sich in den ländlichen Regionen. Diese liegt zwar in ihrer Tendenz und damit auch in ihrem Median-Wert (-8,0 %) negativ, kann aber in bestimmten Gebieten Deutschlands auch positiv ausfallen. In den Metropolregionen und städtischen Regionen ist ebenfalls eine große Kostenspanne feststellbar, die aber im Gegensatz zu den ländlichen Regionen in ihrer Tendenz inkl. Median-Wert (+6,1 %) positiv ausfällt. Noch eindeutiger ist dieser Umstand bei den TOP-Standorten in Deutschland, deren Kostenspanne liegt vollständig im positiven Bereich und erreicht mit einem Median-Wert in Höhe von 20,9 % ein sehr hohes Niveau.

Die Hauptursache hierfür wird vor allem in den unterschiedlichen Marktlagen gesehen. Während in den meisten ländlichen Regionen mit weiteren Abwärtstendenzen zu rechnen ist, kommt es im Gegensatz hierzu in Wachstumsregionen bzw. Ballungsgebieten, insbesondere in TOP-Standorten, verstärkt zu Marktanspannungen, da der Bedarf an Wohnraum nicht mehr ausreichend durch das vorhandene Angebot an neu errichteten sowie Bestandswohnungen gedeckt werden kann.

Diese Entwicklung wird in den TOP-Standorten noch dadurch verstärkt, dass sich beispielsweise der Einzugsradius der für die Ausführung infrage kommenden Unternehmen teilweise deutlich vergrößert hat.

<sup>17</sup> Aufteilung auf Grundlage der regionalen Verteilung und Zuordnung in Bezug auf die BBSR-Immobilienmarktregionen für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland sowie eigener Einschätzungen und Marktbeobachtungen

**Bewertungsauf-/abschläge in Bezug auf die Marktlage:**

	von/ <b>Median</b> /bis
<b>TOP-Standorte</b> (z.B. Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, München, Stuttgart etc.)	+ 12,0/ <b>+20,9</b> /+44,8 %
<b>Metropolregionen und städtische Regionen</b> (z.B. Augsburg, Umland Berlin, Dresden, Umland Hamburg, Kassel, Münster etc.)	- 19,2/ <b>+6,1</b> /+24,3 %
<b>ländliche Regionen</b> (z.B. LK Altenburg-Land, LK Dithmarschen, LK Elbe-Elster, LK Leer, LK Ludwigslust-Pachim, LK Rottweil etc.)	- 31,7/ <b>-8,0</b> /+20,9 %

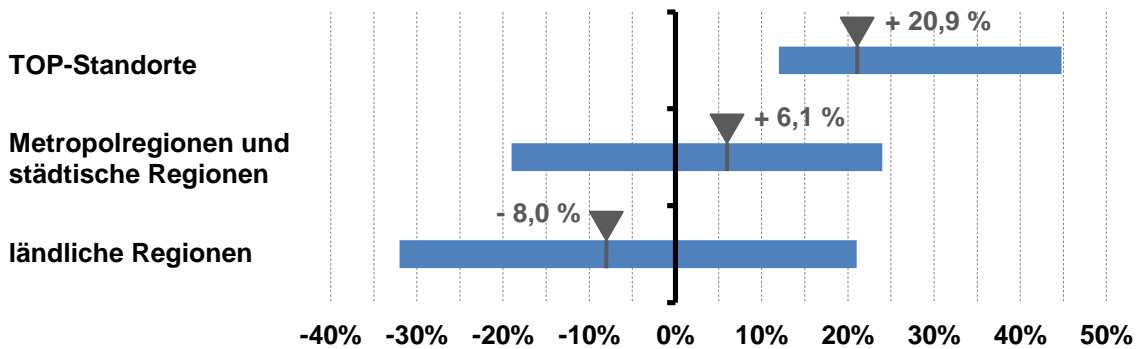


Diagramm 11: Übersicht der Kostenspannen und Median-Werte in den verschiedenen Wohnungsbau-Regionen in Deutschland (Bewertungsauf/abschläge in Bezug auf die Marktlage)

**6. Erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup>**  
(Wachstumsregionen/Ballungsgebiete bzw. TOP-Standorte)

In Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Auftraggebern wurde zusätzlich zur Grundvariante eine erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup> aufgestellt, die speziell auf die baulichen Besonderheiten in Wachstumsregionen/Ballungsgebieten bzw. TOP-Standorte ausgerichtet ist und somit das dortige Mittel für den optimierten Wohnungsbau in der derzeitigen Baupraxis geeignet widerspiegelt. Hierfür sind zusätzlich Kostenbereiche festgelegt worden, um welche die Grundvariante des definierten Wohngebäudetyps in diesem Zusammenhang zu ergänzen ist. Nach den getroffenen Festlegungen sind zusätzlich zu berücksichtigen; ein Kellergeschoss, eine Tiefgarage, eine Aufzugsanlage und eine anspruchsvolle Baustellenlogistik sowie die sich ggf. hieraus ergebenden Synergieeffekte.

In der folgenden Kostenzusammenstellung werden für die aufgeführten zusätzlichen Kostenbereiche die unter Punkt 5.5 "Kostenbenchmarks – Kostenkatalog" aufgeführten Medianwerte in Ansatz gebracht. Insgesamt werden die Gesamtkosten der erweiterten Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup> für die Kostengruppen 300 bis 700 ausgewiesen. Die grundstücksbezogenen Kosten der Kostengruppen 100 und 200 sind auftragsgemäß nicht enthalten.

**Kostengruppe 300 und 400:**

<b>Grundkosten</b> Kostengruppen 300 und 400 inkl. Küchen und in den Außenanlagen integrierten Kellerersatzräumen	<b>1.432 €/m² Wfl</b>
<b>Kellergeschoss</b> z.B. mit Neben- und Abstellräumen (keine Aufenthaltsräume)	<b>+ 122 €/m² Wfl</b>
Abzüglich der Kosten für die in der Grundvariante vorgesehenen Kellerersatzräume	<b>- 28 €/m² Wfl</b>

<b>Tiefgarage</b> Gemeinschaftsgarage unterirdisch – gebäudebezogen	<b>+ 292 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
Abzüglich der Kosten in Bezug auf eine kombinierte Ausführung von Keller und Tiefgarage z.B. im Hinblick auf eine Optimierung des Bauprozesses (Baustelleneinrichtung, Maschineneinsatz etc.)	<b>- 43 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Aufzugsanlage</b> z.B. Aufzugstyp 1 mit fünf bis sechs Haltestellen	<b>+ 68 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Anspruchsvolle Baustellenlogistik</b> z.B. im stark verdichteten städtischen Raum mit schwieriger Baustellensituation (keine oder nur geringe Flächen für die Materiallagerung, stark eingeschränkte Liefer- und Parkmöglichkeiten, Einsatz von schwerem Gerät nur bedingt möglich etc.)	<b>+ 137 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
<b>Bauwerkskosten der erweiterten Variante des Typengebäudes</b> (Kostengruppen 300 und 400 inkl. Küchen)	<b>1.980 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>

**Kostengruppe 500 und 600:**

<b>Außenanlagen mit geringen Erstellungsmaßnahmen</b> (Kostengruppe 500)	<b>40 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
---	-------------------------------

Die im Wohnungsbau relevanten Kosten im Bereich der Kostengruppe 600 „Ausstattung und Kunstwerke“ sind bereits in den aufgeführten Baukosten (KG 300 und 400) berücksichtigt. Hierbei handelt es sich i.d.R. um die Kosten der allgemeinen Ausstattung beispielsweise für die Küchen.

**Kostengruppe 700:**

<b>Baunebenkosten (Kostengruppe 700)</b> Ansatz: 19,9 % in Bezug auf die KG 300 bis 600	<b>402 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
--	--------------------------------

**Zusammenstellung der Gesamtkosten:**

<b>Zusammenstellung der Gesamtkosten für die erweiterte Variante des Typengebäudes</b> (Kostengruppen 300 bis 700)	<b>2.422 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
--	----------------------------------

Die zusammengefassten Kosten beziehen sich ausschließlich auf die Kostengruppen 300 bis 700.

Die Gesamtkosten ohne grundstücksbezogene Kosten der erweiterten Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup> liegen bei insgesamt 2.422 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. Bei Ansatz der Gesamtwohnfläche mit 880 m<sup>2</sup> entspricht dies absoluten Kosten in Höhe von 2.131.360 €.

**Gesamtkosten in Bezug auf TOP-Standorte in Deutschland**

<b>Gesamtkosten für die erweiterte Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup> bei Realisierung in einem TOP-Standort</b> (Kostengruppe 300 bis 700 mit entsprechendem Aufschlag für TOP-Standorte)	<b>2.928 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>
--	----------------------------------

Bei Realisierung der erweiterten Variante des Typengebäudes<sup>MFH</sup> in einem TOP-Standort erhöhen sich die Gesamtkosten ohne grundstücksbezogene Kosten aufgrund der besonderen Marktlage auf 2.928 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche bzw. auf absolute Kosten in Höhe von 2.576.640 €.

## 7. Realisierte Best-Practise-Beispiele

z.B. aus Berlin, Frankfurt, Hamburg, Kiel, Köln, München sowie Metropol- und Wachstumsregionen etc.





Bilder: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. und Netzwerkpartner



## 8. Kernthesen – Fazit

- Im Rahmen der Studie wurden erstmals und transparent die verschiedenen Kostenpositionen beim Neubau von Mehrfamilienhäusern grundsätzlich untersucht und in Form eines Kostenkataloges dargestellt. Grundlagen sind eine Vielzahl von realisierten Neubauvorhaben in verschiedenen Wohnbau-Regionen in Deutschland.
- Unter anderem gestiegene Qualitätsansprüche an die Energieeffizienz und das barrierefreie Bauen, Auflagen zu Stellplätzen sowie das innerstädtische Bauen mit seinen erhöhten logistischen Anforderungen haben das kostengünstige Bauen in den letzten Jahren immer weiter beeinträchtigt. Beispielsweise hat ein innerstädtisches Typengebäude<sup>MFH</sup> im Standard EnEV ab 2016 mittlerweile Baukosten ohne Grundstück von 2.422 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche.
- In Wachstumsregionen bzw. Ballungsgebieten, insbesondere in TOP-Standorten kommt es in den letzten Jahren verstärkt zu Marktanspannungen, da der Bedarf an Wohnraum nicht mehr ausreichend durch das vorhandene Angebot an neu errichteten sowie Bestandswohnungen gedeckt werden kann. Diese Marktlage verursacht in Verbindung mit steigenden normativen Anforderungen an die Bauerstellung und das Gebäude, knappen Bauland, steigenden Erwerbsnebenkosten und einer hohen Kapazitätsauslastung insbesondere im Ausbaugewerbe einen deutlichen Anstieg der Immobilienkosten. Als Folge dessen wird es in diesen Regionen zunehmend schwieriger, kostengünstig zu bauen und somit überhaupt noch bezahlbaren Wohnraum zu schaffen.
- In den letzten Jahren ist es nachweislich aufgrund ansteigender Anforderungen und Auflagen im technischen Bereich (z.B. Klima-, Schall-, Brandschutz) zu einer Verschiebung bei der Baukostenverteilung gekommen: Der Anteil der Ausbaugewerke inkl. der haustechnischen Gewerke an den Kostengruppen 300 und 400 ist vom Jahr 2000 bis heute von 46 % auf 54 % gestiegen. Dieser Sachverhalt bedeutet allerdings nicht, dass sich die Kosten für die Rohbauerstellung reduzieren haben, vielmehr stiegen die Kosten im Bereich Ausbau stärker als im Bereich Rohbau. Speziell die Kostenentwicklung der haustechnischen Ausbaugewerke ist in diesem Zusammenhang überproportional.
- Die Untersuchungen zeigen dass die Qualitätsstandards im Hinblick auf die Baukosten inzwischen ausgereizt sind. Das Bewusstsein der Zusammenhänge zwischen Qualität und Kosten ist eine der fundamentalen Voraussetzungen des bautechnisch und kostenoptimierten Bauens. Bereits bei der Planung ist zu prüfen, ob bestimmte kostenintensive Ausführungen und Ausstattungen in der vorgesehenen Art und Weise notwendig und bedarfsgerecht sind. Diesen Betrachtungen stehen allerdings grundsätzliche Trends bei der aktuellen Nachfrageentwicklung entgegen, die sowohl im Eigentums- als auch im Mietwohnungsbau immer höhere Qualitätsansprüche aufzeigen.

Fazit: Die vorliegende Untersuchung liefert noch detaillierter als frühere Untersuchungen zum Ersatzneubau Grundlagen zu einer dezidierten Kostenbetrachtung des heutigen mehrgeschossigen Wohnungsbaus. Die umfangreichen Untersuchungen belegen die von der Bau- und Immobilienwirtschaft getroffenen Aussagen zu spürbaren Kostensteigerungen beim Bau durch gesetzliche, normative und kommunale Auflagen insbesondere in den Ballungsgebieten. Um hier mit sozialer Ausrichtung kostengünstiger bauen zu können, sind daher verbesserte Rahmenbedingungen im Bereich Steuerrecht, Förderpolitik und vergünstigte Baulandbereitstellung zwingend erforderlich.

Erfolgen keine Schritte zur Verbesserung der politischen Rahmenbedingungen für den Wohnungsbau, ist damit zu rechnen, dass sich aufgrund abnehmender Nachfrage für hochpreisige Wohnungen die Wohnungsbautätigkeit noch in dieser Legislaturperiode rückläufig entwickelt und in Zukunft für mittlere und untere Einkommensgruppen nur noch Wohnungen unter Verzicht auf Wohnfläche bzw. angemessene Ausstattung für ein energieeffizientes und altersgerechtes Wohnen angeboten werden können.

## 9. Ausblick – Studie “Kostentreiber für den Wohnungsbau“

Parallel zur vorliegenden Untersuchung wird derzeit eine Studie über die “Kostentreiber für den Wohnungsbau“ erstellt. In dieser werden die wichtigsten Einflussfaktoren auf die aktuelle Kostenentwicklung im Wohnungsbau betrachtet.

Hierbei werden im Einzelnen folgende Faktoren exemplarisch untersucht:

- Einfluss der europäischen und nationalen Normung und der nachgesetzlichen Inbezugnahme von Normen
- Einfluss des Ordnungsrechtes (Auswirkungen europäischer und nationaler Gesetze und Verordnungen auf die gestalterische, technische und wirtschaftliche Planung und Ausführung, Prozesskette Bau, Beispiele EnEV, bauaufsichtliche Einführung der Eurocodes u.a.m.)
- Einfluss der Steuergesetzgebung (Abschreibungen, Grunderwerbssteuer, Vermögenssteuer, Erbschaftssteuer)
- Einfluss der Preisentwicklung für Bauland (insbesondere in angespannten Märkten)
- Einfluss der kommunalen Auflagen für Investitionen in den Wohnungsbau

In diesem Zusammenhang werden auch Hinweise hinsichtlich eines möglichen Einwirkens auf die untersuchten Entwicklungen erarbeitet.

“Kostentreiber für den Wohnungsbau“

Vorstellung/Präsentation der Studienergebnisse: 1. Quartal 2015

## 10. Quellen und Literatur

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Walberg, Dietmar; Gniechwitz, Timo: "Kostensteigernde Effekte im Wohnungsbau"; Bauforschungsbericht Nr. 65 (Auftrag: BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V.), Kiel 2013

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (Hrsg.): Walberg, Dietmar; Holz, Astrid; Gniechwitz, Timo; Schulze, Thorsten: "Wohnungsbau in Deutschland – 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz, Studie zum Zustand und der Zukunftsfähigkeit des deutschen „Kleinen Wohnungsbaus“; Bauforschungsbericht Nr. 59 (Auftrag: Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V., Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V., Zentralverband Deutsches Baugewerbe e.V., Verband privater Bauherren e.V., Bundesverband Deutscher Baustofffachhandel e.V. und Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V.), Kiel 2011

Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.: Walberg, Dietmar; Gniechwitz, Timo: "Passivhaus, Effizienzhaus, Energiesparhaus & Co – Aufwand, Nutzen und Wirtschaftlichkeit"; Bauforschungsbericht Nr. 58 (Auftrag: Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. und Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen Landesverband Nord e.V.), Kiel 2010

Arbeitsgemeinschaft großer Wohnungsunternehmen AGW, Arbeitsgruppe AK-Technik AGW 2013/2014, Präsentation im Rahmen der DV Arbeitsgruppe Wohnungswesen am 03.06.14: „Baukostenbenchmarks Neubau/Modernisierung“ 2014

BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.); Korinke, Eva, Spöndle, Evelyne, Nielsen, Jörg; Küpper, Luise: BBSR-Online-Publikation, Nr. 01/2014 „Der Markt für Wohn- und Gewerbeimmobilien in Deutschland“ Ergebnisse des BBSR-Expertenpanel Immobilienmarkt Nr. 12, Bonn Feb. 2014

BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): Waltersbacher, Matthias; Scharmanski, André Dr.: BBSR-Berichte KOMPAKT „Wohnungsmärkte im Wandel - Zentrale Ergebnisse der Wohnungsmarktprognose 2025“, Bonn, Jan. 2010

BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V.; Martin Dornieden, GF Dornieden Generalbau GmbH, Präsident BFW NRW, Präsentation im Rahmen der DV Arbeitsgruppe Wohnungswesen am 03.06.14: „Kostengünstig Bauen – Möglichkeiten und Grenzen zur Senkung der Baukosten“, 2014

BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V., Präsentation im Rahmen Verbändemeeting Aktion Impulse am 30.01.14: „Wirtschaftsfaktor Immobilien 2013 – Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft“, 2014

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): „BKI Baukosten 2014 Teil 1 – Statistische Kostenkennwerte für Gebäude“, Stuttgart 2014

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): „BKI Baukosten 2014 Teil 2 – Statistische Kostenkennwerte für Bauelemente“, Stuttgart 2014

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): „BKI Baupreise kompakt 2014 – Statistische Baupreise für Positionen mit Kurztexen“, Stuttgart 2013

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): „BKI Baukosten 2014 – Regionalfaktoren 2014 für Deutschland und Europa“, Stuttgart 2013

BRBS Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: 04.021 Schriftenreihe „Bau- und Wohnforschung - Rationalisierungskatalog, Orientierungsdaten, Nachweisliste, Checkliste“, 1977

BSW Bundesministerium für Städtebau und Wohnungswesen (Hrsg.), Informationen aus der Praxis – für die Praxis: „Versuchs- und Vergleichsbauten und Demonstrativ-Maßnahmen“, Berlin, 1971

Bundesbaublatt, Interview mit Walter Rasch und Andreas Ibel vom Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen (BFW): „Ideal wäre eine Politik, die langfristig denkt und plant“, 05/2014

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): „Aktuelle Entwicklung der Baugenehmigungszahlen im Wohnungsbau“, BBSR-Hintergrundpapier, Berlin 2014

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Online-Publikation, Nr. 03/2013: „Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario“, Berlin 2013

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Forschungen Heft 154: „Möglichkeiten und Grenzen des Ersatzneubaus – Als Beitrag zu Energieeinsparung und Klimaschutz bei Wohngebäuden“, Berlin 2012

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

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

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin 09/2010

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V., Ausschuss Bauwirtschaft, Präsentation vom 8. Mai 2014: „Baukonjunkturelle Entwicklung und Perspektiven, Aktivitäten BBS, Gastreferat, Verschiedenes“, Berlin 2014

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

Deutscher Verband für Wohnungswesen, Raumordnung und Städtebau e.V., Arbeitsgruppe Wohnungswesen: „Möglichkeiten und Grenzen für kostengünstigen Wohnungsneubau“, Zusammenfassung der Beiträge und Diskussion – Sitzung vom 3. Juni 2014, Berlin 2014

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

Die Welt Online: Normalverdiener werden aus Großstädten verdrängt, Artikel aus dem Bereich Wohnungsbau, Berlin 02/2013

DIN 276, Kosten im Bauwesen, Teil 1 Hochbau (zuletzt aktualisiert 12/2008)

DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. Berlin (Hrsg.): Bartholomai, Bernd; Bedau, Klaus-Dieter; Ulbrich, Rudi: Beiträge zur Strukturforchung Heft 58-1980 „Analyse und Prognose der Wohnungsnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland“, Berlin, 1980

EEWärmeG - Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich – mit den im Bundesgesetzblatt vom 15. April 2011 als „Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Europarechtsanpassungsgesetz Erneuerbare Energien - EAG EE) vom 12. April 2011“ verkündeten Änderungen (Inkrafttreten: 1. Mai 2011)

empirica Institut; empirica-Immobilienpreisindex II/2014 und das Miet- und Kaufpreis-Ranking für Deutschland, Berlin 2014

EnEG – geändertes Energieeinsparungsgesetz – in der im Bundesgesetzblatt vom 12. Juli 2013 als „Viertes Gesetz zur Änderung des Energieeinsparungsgesetzes“ verkündeten Fassung (Inkrafttreten: 13. Juli 2013)

EnEV - Die novellierte Energieeinsparverordnung - in der im Bundesgesetzblatt vom 21. November 2013 als „Zweiten Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung“ verkündeten Fassung (Inkrafttreten: 01. Mai 2014)

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.); Verbändebündnis (Auftraggeber), DGfM Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V. (Koordination): „Mietwohnungsbau 2.0 - Bezahlbarer Wohnraum durch Neubau -“ Hannover August 2014

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.); Impulse für den Wohnungsbau (Auftraggeber), DGfM Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V. (Koordination): „Mietwohnungsbau in Deutschland - regionale Verteilung, Wohnungsgrößen, Preissegmente“, Hannover, April 2012

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.); Impulse für den Wohnungsbau (Auftraggeber), DGfM Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V. (Koordination): „Bedarf an seniorenrechtlichen Wohnungen in Deutschland“, Hannover Jan. 2011

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.): „Wirtschaftliche Auswirkungen des Wohnungsneubaus in Deutschland“, Hannover 2009

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.): „Sozialpolitische Implikationen geringer Wohnungsbautätigkeit“, Hannover 2009

Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V. (Hrsg.): „Wohnungsmangel in Deutschland? – Regionalisierter Wohnungsbedarf bis zum Jahr 2025“, Hannover 2009

EU-Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD 2010), Brüssel 2010

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (Hrsg.): „Energiesystem Deutschland 2050 – Sektor- und Energieträgerübergreifende, modellbasierte, ganzheitliche Untersuchung zur langfristigen Reduktion energiebedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien“, Freiburg, November 2013

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Energiewirtschaftsrecht - Kompetenzzentrum für Technik, Wirtschaft, Recht -, Ruhland, Johannes Prof. Dr.; Herud, Ralf; ZVEI Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (Auftraggeber): Gutachten „Prognose der Marktdurchdringung des Contracting in der Deutschen Wohnungswirtschaft“, Jena, Februar 2008

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.): GdW Arbeitshilfe 74 „Energieeinsparverordnung 2014 in der wohnungswirtschaftlichen Praxis, Teil 1 - Änderungen ab 01.05.2014 Energieausweise und Gebäudebestand“, Februar 2014

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.), ANALYSE & KONZEPTE Beratungsgesellschaft für Wohnen, Immobilien, Stadtentwicklung mbH, Hamburg + InWIS Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regi-

onalentwicklung GmbH, Bochum (Erstellung): Branchenbericht 6 „Wohntrends 2030 - Studie - Kurzfassung“, 2013

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.): „Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2013/2014 - Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW“, November 2013

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.): Branchenbericht 4 „Den gesellschaftlichen und demografischen Wandel aktiv gestalten - Wohnungswirtschaft schafft Zukunft für ein sich änderndes Wohnen“, 2010

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

ifo Institut exklusiv für die Wüstenrot Bausparkasse AG: „Entwicklung des Wohnungsbaus in Deutschland bis 2016 – eine Studie der Bauexperten des ifo Instituts“, München, Februar 2013

ifs Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen e.V. (Hrsg.): Hausbau Informationen, Folge 7/2014 „Eigenheimbau bleibt Stütze des Wohnungsneubaus – Selbstnutzer entlasten Mietwohnungsmärkte“, Berlin 01.07.2014

ifs Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen e.V. (Hrsg.): Hausbau Informationen, Folge 6/2014 „Energieeffizienzpolitik für Wohngebäude: realistischere Zielvorgaben gefragt – Anteil erneuerbarer Energien muss stärker steigen -“, Berlin 19.06.2014

ifs Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen e.V. (Hrsg.): Hausbau Informationen, Folge 3/2014 „Eigentumswohnungen auf dem Vormarsch“, Berlin 21.03.2014

ifs Institut für Städtebau, Wohnungswirtschaft und Bausparwesen e.V. (Hrsg.): Dr. Peter Runkel in Abstimmung mit Vorstand und Verbandsrat des Deutschen Verbandes für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V.: „Thesen: Wohnungsbau braucht Bauland - zu Akzeptanz und Grenzen der Innenentwicklung -“ Berlin 2014

Impulse für den Wohnungsbau (Auftraggeber) BDB Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel e. V., BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e. V., DGfM Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V., BAU Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, ZDB Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V., DMB Deutscher Mieterbund e. V. / Pestel Institut (Ausführung): „Mietwohnungsbau in Deutschland“ - regionale Verteilung, Wohnungsgrößen, Preissegmente -, Hannover April 2012

Institut für Bauforschung e.V. Prof. Dr.-Ing Wolfgang Triebel, Dipl.-Ing. Gerhard Achterberg, Architekt Karl Richard Kräntzer (Durchführung), Bundesminister für Städtebau und Wohnungswesen (Auftraggeber) :„Versuchs- und Vergleichsbauten und Demonstrativmaßnahmen des Bundesministers für Städtebau und Wohnungswesen“ Informationen aus der Praxis - für die Praxis, 1972

Institut, iTG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden Forschung und Anwendung GmbH (Bearbeitung): Shell BDH Hauswärme-Studie „Klimaschutz im Wohnungssektor - wie heizen wir morgen?“ Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030, Hamburg/Köln Mai 2013

Österreichischer Verband Gemeinnütziger Bauvereinigungen – Revisionsverband (Hrsg.), „Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit“, Wien, Oktober 2013

Prognos AG, Studie für die KfW Bankengruppe: „Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren“, Berlin/Basel 2013

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 – Ergebnisse der Befragung institutioneller Investoren“, Basel 2010

RegioKontext GmbH, Studie: „Strategien für bezahlbares Wohnen in der Stadt“, Berlin 02/2013

SAGA GWG, Präsentation im Rahmen der DV Arbeitsgruppe Wohnungswesen am 03.06.14: „Kostengünstiger sozialer Wohnungsbau in der Innenstadt – geht das?“ 2014

Shell Deutschland Oil GmbH (Hrsg.), Shell Deutschland, BDH Bundesindustrieverband Deutschland, Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V., HWWI Hamburgisches WeltWirtschafts Institut; iTG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden Forschung und Anwendung GmbH: Shell Hauswärme-Studie „Klimaschutz im Wohnungssektor – wie heizen wir morgen? Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030“, Hamburg, Köln, Mai 2013

Shell Deutschland Oil GmbH (Hrsg.), Shell Deutschland, HWWI Hamburgisches WeltWirtschafts Institut, ifeu: Shell Hauswärme-Studie „Nachhaltige Wärmeherzeugung für Wohngebäude - Fakten, Trends und Perspektiven“, Hamburg, Nov. 2011

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014, „Preise – Verbraucherpreisindizes für Deutschland, Lange Reihen ab 1948“, Art.-Nr. 5611103141064, Wiesbaden 06/2014

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014, Fachserie 17, Reihe 7: „Preise – Verbraucherpreisindizes für Deutschland, Monatsbericht“, Art.-Nr. 2170700141064, Wiesbaden 06/2014

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2014, Fachserie 17, Reihe 4: „Preisindizes für die Bauwirtschaft“, Mai 2014 (2. Vierteljahresausgabe), Art.-Nr. 2170400143224, Wiesbaden 05/2014

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013, Lange Reihen z.T. ab 1960, „Bauen und Wohnen, Baugenehmigungen/Baufertigstellungen u.a. nach der Gebäudeart – 2012“, Art.-Nr. 5311102127004, Wiesbaden 17.09.2013

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013, Lange Reihen z.T. ab 1962, „Bauen und Wohnen, Baugenehmigungen/Baufertigstellungen, Baukosten – 2012“, Art.-Nr. 5311103127004, Wiesbaden 17.09.2013

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013, Fachserie 5, Heft 1, „Bautätigkeit und Wohnen - 2012“, Art.-Nr. 2050100127004, Wiesbaden 30.08.2013

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013, Zensus 2011, „Gebäude und Wohnungen in der Bundesrepublik Deutschland am 09. Mai 2011“ (Regionalschlüssel: 00), Wiesbaden 05/2013

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009, Fachserie 15 Sonderheft 1, „Wirtschaftsrechnungen – Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Haus- und Grundbesitz sowie Wohnverhältnisse privater Haushalte - 2008“, Art.-Nr. 2152591089004, Wiesbaden 30.04.2009

Verband Norddeutscher Wohnungsunternehmen VNW: „Baukostenentwicklung und Baukostensenkungskommission“, Vermerk, Hamburg 2014

Wirtschaftsrat Deutschland – Bundesfachkommission Stadtentwicklung, Bau und Immobilien: „Forderungen der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft zur Belegung der Wohnungsbautätigkeit in Deutschland“, 05/2014

WirtschaftsWoche Online: Die besten Städte für den Hauskauf, Artikel aus dem Bereich Immobilienmarkt, Düsseldorf 02/2013

Wohnbau GmbH, Präsentation im Rahmen des 3. BFW Neubauforums am 26. März 2014 in Berlin: „Neubau von freifinanzierten Mietwohnungen in Berlin/Potsdam - Anspruchsvolles Umfeld für Investoren“, 2014





