



Energetische Stadtsanierung im Quartier Zentrales Gaarden



Endbericht

30. August 2013

Anhang

complan Kommunalberatung GmbH

Voltaireweg 4 · 14469 Potsdam
fon +49 (0)331 20 15 10
fax +49 (0)331 20 15 111
info@complangmbh.de
complangmbh.de

Büro Schleswig-Holstein/
Projektbüro Kiel-Gaarden
Kaiserstraße 4 · 24143 Kiel
fon +49 (0)431 88 98 81 79
klimagaarden@complangmbh.de

Inhalt

- A. Baukulturelle Besonderheiten im Quartier
(Auszug aus einem Vortrag im Rahmen der Lenkungsgruppensitzung am 12.12.2012)

Besonderheiten und Anforderungen an die Sanierung der 1950er Jahre

- B Gebäudetypologie und Sanierungsmaßnahmen
Exemplarische Ableitung der Sanierungsmaßnahmen am Modellgebäude M.18
Typbezogene Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung bestimmter Standards
Einsparpotenzial bei Durchführung der typbezogenen Sanierungsmaßnahmen

- C Typenbezogene Verbrauchswerte der Baualtersklassen

- D Typbezogene Immobilienwirtschaftliche Berechnungen

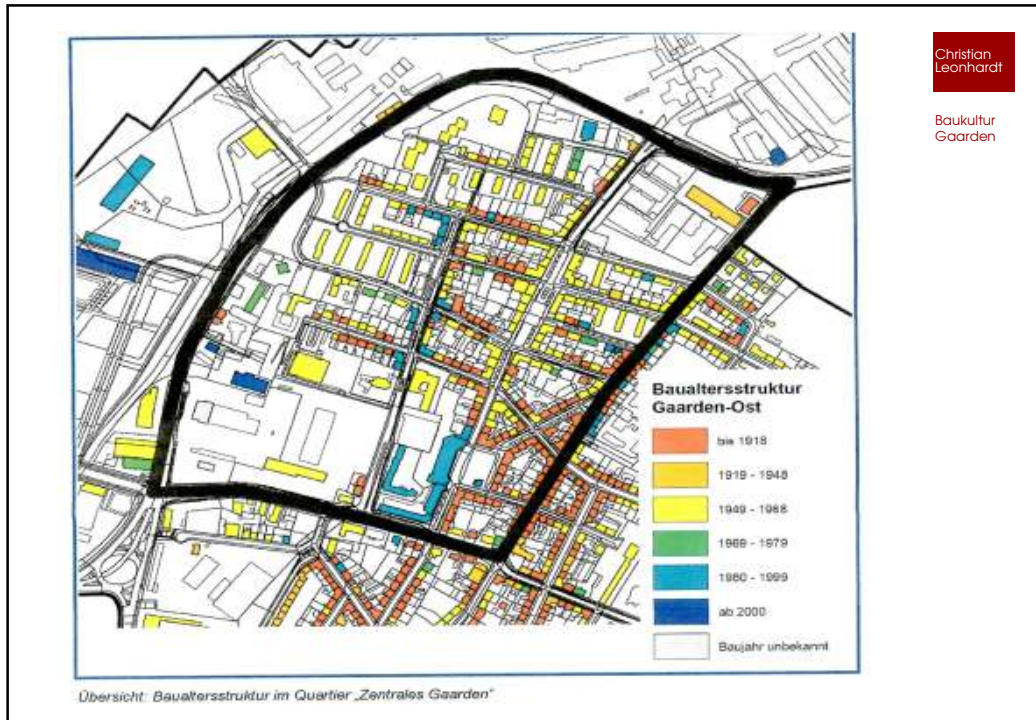
A. Baukulturelle Besonderheiten im Quartier

Auszug aus einem Vortrag

im Rahmen der Lenkungsgruppensitzung am 12.12.2012

Gebäudetypologie und Baukultur





M 18 Vor 1918		18.1 Putzfasade A: reich verzierte Fassade, besseres Arbeiter-Wohnhaus B: einfache Putzfasade, einfaches Arbeiter-Wohnhaus
M 18		18.2 Ziegelfassade einfaches Arbeiter-Wohnhaus Rezevierort, nur hier bekannt: durch farbliche Unterschiede der Ziegelzwerge eingebracht.
M 18		18.3 zweigeschossige Wohnhaus aus der Anlagensanierung erhaltene Häuser
M 18		18.4 guthürgerlicher Wohnungsbaus mit rechteckiger Zwerge Besonderheiten: Eckbauansagen mit Erkerbännen
M 68 1918-48		Exprementistischer Rinkerbau Zwei Häuser unter Denkmalschutz Interessant weil typisch für Kiel
M 57 1946-57		Schlichter Kolonialbau mit Putzfasade Pflanzlingsiedlung Nachkriegsbau Angartenstraße Interessanzgebiet Denkmalschutz
M 68 1957-68		Reine Zeilen-Wohnbebauung mit Ziegelfassade Krook Ecke Kaiser-/ Angartenstraße ohne jegliche historische Verkleidung aus Ernstberggasse
M 78 1968-78		Vergeschossenes Wohn- und Geschäftshaus mit Ziegelfassade

Gebäudetypologie Übersicht

Christian Leonhardt
Baukultur Gaarden



Übersicht: Baualterstruktur im Quartier „Zentrales Gaarden“

Fassadengestaltung




- Dach
 - Gaube
 - Giebel
- Fassade
 - Attikafries
 - Gesims
 - Erker
 - Balkone
 - Loggien
 - Fenster
- Bauzierde
- Erdgeschoss
 - Ladenzone
 - Werbung
 - Fenster
 - Türen
 - Durchgänge



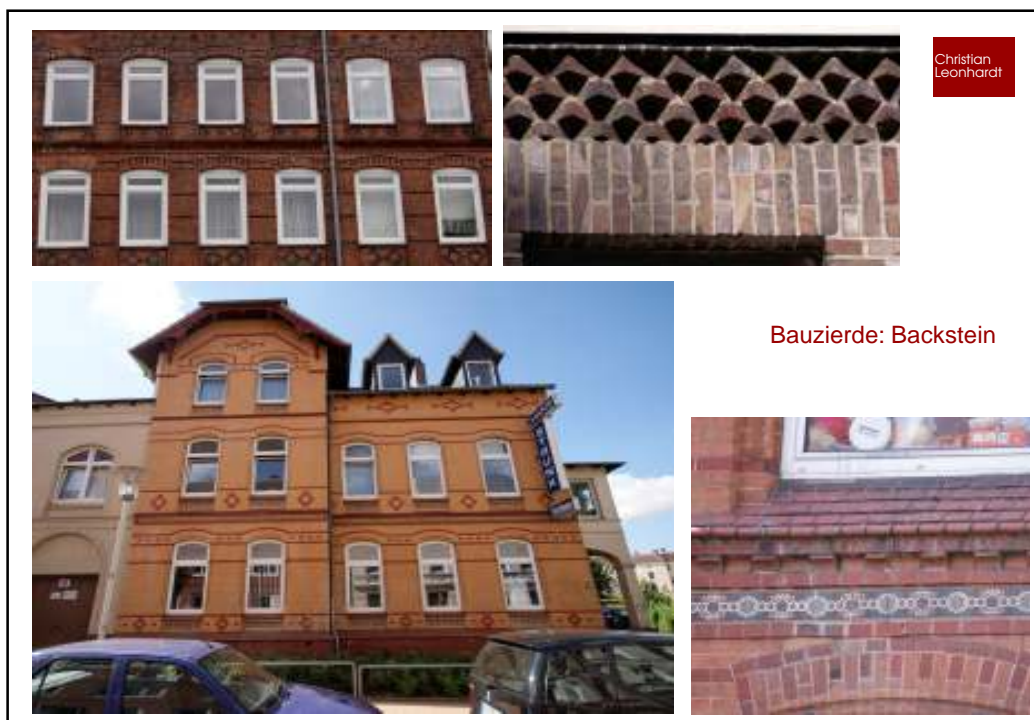


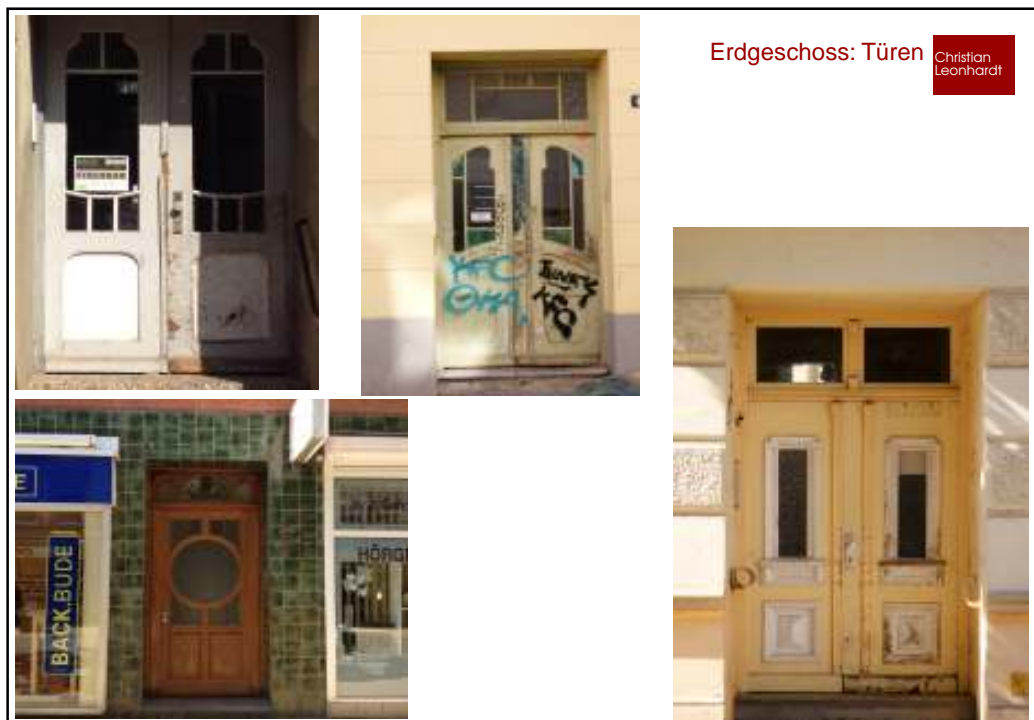
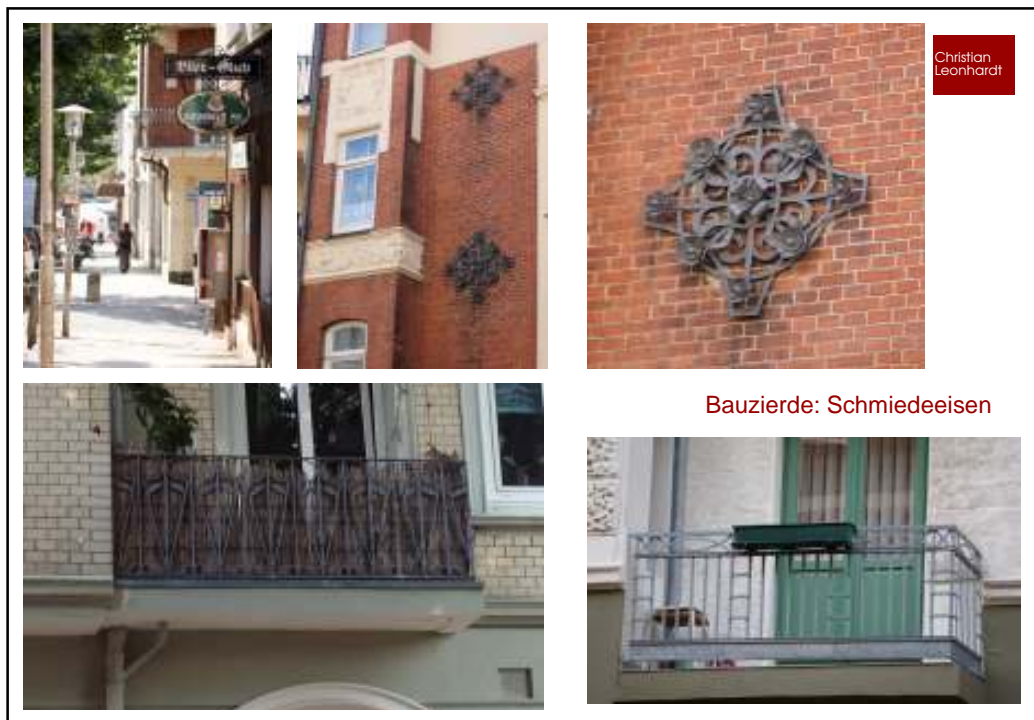

- Durchgänge
- Hinterhöfe
- Werkstätten
- Rückwärtige Fassaden





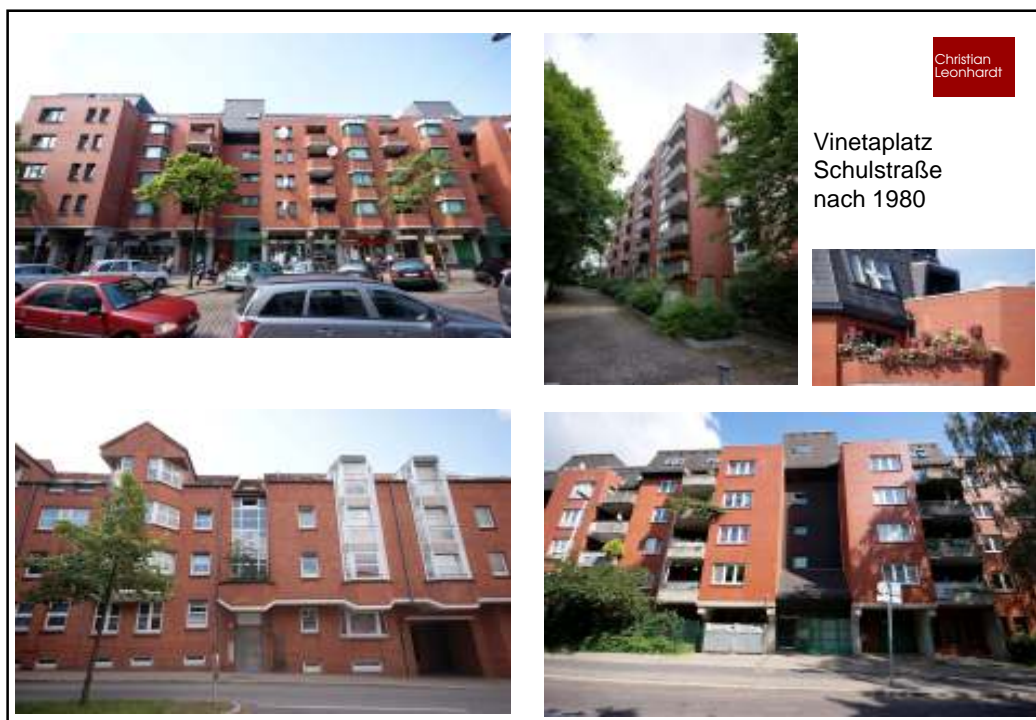














Besonderheiten und Anforderungen an die Sanierung der 1950er Jahre

Wiederaufbauarchitektur Kiel ab 1950

[...]Die ersten Wohnneubauten, die anstelle von Totalzerstörung im Nordweste Gaardens ab 1950 aufgebaut wurden, verstand man als radikalen Bruch mit dem Überkommenen und sprach von einer Sanierungsmaßnahme. In der Tat waren an einem Platz, der seit Beginn der Industrialisierung Gaardens dicht mit Wohnhäusern in Blockrandbebauung bestanden war, die quergestellten Riegel zwischen Augustenstraße und Kieler Straße eine Neuerung. Die sieben flachgedeckten Baublocks sind unter der Förderung der KWG nach Plänen der Preetzer Architekten W.W.Tschimmer im Rahmen des European Recreation Programs (ERP) als Flüchtlingswohnungen errichtet worden. Sie heben sich jedoch lediglich durch Verputz und Flachdach von den zehn Jahre früher gebauten Wohnblocks ab, die stets mit Satteldach und vorgeblendeter Backsteinaußenhaut ausgestattet waren.

Als großer Fortschritt sowohl in architektonischer als auch in sozialer Hinsicht wurde das 1951 bezugsfertige erste Wohnhaus Kiels, das in Stahlbetonskelettbauweise als Hochhaus errichtet wurde, gefeiert. Es handelt sich abermals um Flüchtlingswohnungen, die im Rahmen des ERP erstellt wurden. Der Entwurf zu dem neugeschossigen scheibenförmigen Block, der hangparallel gestellt forthin das obere Ende der Medusastraße abriegelte, geht auf die Architektengemeinschaft Grindelberg/Hamburg zurück, die erfolgreich aus einem eingeschränkten Architektenwettbewerb hervorgegangen war. Vor allem die Hauptfassade mit zur Medusastraße war ursprünglich weitgehend in Fenster aufgelöst. Die 84 Wohnungen für Familien (Zwei- und Zweieinhalbzimmerwohnungen) des Haupttraktes werden über ehemals vollständig verglaste Treppenhäuser (heute mit braunen Alu-Platten verkleidet) erschlossen. Aus der Flucht vorgezogen, tritt der Baukörper des sog. Ledigenheims heraus, der 84 Einzimmerwohnungen für alleinstehende Frauen umfasst. Die Außenseite jedes dieser Apartments wird ganz von der Fensterfläche eingenommen. Beide Trakte werden durch ein zurückgesetztes vollständig verglastes Dachgeschoss mit überstehender Abschlussplatte zusammengefasst. Hier lagen ursprünglich die Waschküchen und eine Atelierwohnung. Die Tatsache, dass für die Personengruppe der alleinstehenden Frauen eigene Wohneinheiten zur Verfügung gestellt wurden, wird in den zeitgenössischen Beurteilungen besonders herausgestellt. Die Anlage gab sich nicht nur in der Außengestaltung, sondern auch in der Ausstattung bewusst modern. Wenn auch im Ledigenheim pro Etage nur ein Gemeinschaftsbad zu Verfügung stand, boten Aufzüge und Müllschlucker die neuesten Errungenschaften an Wohnkomfort. Das Wohnhochhaus verkörpert in reiner Form die ästhetischen Ideale der fünfziger Jahre.

Die Außenhaut aus gelbem Klinker wirkt wie eine dünne Membran, die vor einen gläsernen Fond gehängt ist. Das aufgeständerte Sockelgeschoss, ebenso wie das in ein Fensterband aufgelöste Attikageschoss steigern noch den Eindruck von Leichtigkeit.

Die kleinen Wohnungen werden großzügig belichtet und bieten entsprechen der Lage am oberen Ende der Medusastraße einen weiten Blick über den alten Teil von Gaarden, auf die Förde und die Innenstadt. „Bei der Auszeichnung guter Bauleistungen in einer Festsitzung der Ratsversammlung im Rahmen der Kieler Woche 1951 erhielt das Hochhaus eine öffentliche Belobigung“.

In den folgenden Jahren und Jahrzehnten des Wiederaufbaus sollten in Gaarden-Ost noch eine große Zahl von Mietwohnungen neugebaut werden. Die vielen Kriegslücken in der Blockrandbebauung wurden wieder geschlossen, nur selten

kann es aber zu so radikalen Neuordnungen des Raumes wie in den beiden besprochenen Fällen.“

Aus: Ulrike Weber-Karge, „Wohnungsbau Gaarden 1880-1950: Zwischen Mietskaserne und Kleinsiedlungshaus“ in: Mitteilungen der Gesellschaft für Kieler Stadtgeschichte, Bd. 77,1. Hrg.: Ges. für Kieler Stadtgeschichte, Kiel 1991.

„Flächensanierung mit Abriss der Gebäude und anschließender Neubebauung wurde in dem allerdings nur sehr kleinen Bereich zwischen Schulstraße, Karlstal, Elisabethstraße, Vinetaplatz unumgänglich. Dort wiesen die Gebäude z.T. sehr schwere konstruktive Mängel auf.“

Aus: Kiel 1879-1979: Entwicklung v. Stadt u. Umland im Bild d. topograph. Kt. 1:25 000; zum 32. Dt. Kartographientag, 11.-14. Mai 1983 in Kiel/Geograph. Inst. D. Univ. Kiel. Hrg. Von Jürgen Bähr. -Kiel: Geograph. Inst., 1983. S. 91.

„Wie Rotterdam und viele andere durch den Luftkrieg zerstörte Städte ist auch Kiel am empfindlichsten in seinen innerstädtischen Bezirken aufgerissen worden. Hier die Lücken zu schließen und damit die Stadt von innen heraus neues Leben einzuflößen, war für die Kieler Stadtvertretung eine der wichtigsten Aufgaben im Wiederaufbau. Neben der praktischen Seite wurde ihre Lösung als ein kulturelles und wirtschaftliches Problem ersten Ranges angesehen. Ordnungszellen im Stadtbereich sollten ausstrahlend wirken und den Menschen wieder Mut geben zum Leben und zur Arbeit. Die städtebauliche Neuordnung wird dabei die räumliche Grundlage für eine gesunde Entfaltung des gemeindlichen Lebensbildes.“

„Es ist auch zweifellos keine Frage, dass Neubauten nicht nur in der äußeren Form ansprechender und sichtbarer geworden wären, sondern dass auch mit ihnen zweckmäßigere, wirtschaftlichere und fortschrittlichere Lösungen hätten geschaffen werden können, als dies bei Um- und Erweiterungsbauten mit den bekannten meist allzu starken Bindungen an das Vorhandene möglich ist.“

Kiel im Wiederaufbau 1945-1955, Sonderausgabe der Bauwirtschaftl. Informationen. Hrg. Norddeutscher Wirtschaftsverlag, Rendsburg, Mai 1955. S.16 und S.19.

„[...]Wesentliches Merkmal dieser Epoche ist die Auseinandersetzung zwischen Kunst und Moderne.

Sie hatte ihre Wurzeln in den Zwanziger Jahren. Bekannt sind die Gegensätze zwischen dem neuen Bauen (Bauhaus) und dem Traditionalismus (Stuttgarter und Münchener Schule). Dieser Streit gipfelte in Diffamierungen wie „Kulturbolschewismus“ einerseits und „Blut- und Bodenarchitektur“ andererseits. Aufgrund der gigantischen Bauaufgaben und des „demokratischen Zeitgeistes“ im Nachkriegsdeutschland konnten nunmehr die Vertreter beider Richtungen ihre Architekturauffassung verwirklichen. In Kiel wurde diese Auseinandersetzung nur andeutungsweise geführt. Die Moderne fand nur in wenigen neuen Hochbauten, wie dem Raiffeisenhaus gegenüber vom Bahnhof (1953), dem Weipert-Haus oder dem Sozialministerium in der Brunswik, ihren Ausdruck. Die traditionalistische Auffassung setzte sich durch, zum Beispiel im Bau der Landeszentralbank am Rathausmarkt oder beim Gesundheitsamt.

Die Einflüsse auf die Architektur der 50er Jahre sind vielfältig:

- die neuen Leitvorstellungen für den Städtebau, die vor dem Krieg entwickelt wurden;
- die Baunormung;
- neue Bauaufgaben (z.B. Parkhäuser);
- der quantitative und qualitative Mangel an Baumaterialien, später die Innovation der Bautechniken;
- die Bedürfnisse und Empfindungen der damaligen Zeit. Daraus ergab sich das Streben nach Licht und Transparenz in den Bauwerken. Es zeigte sich in den leicht erscheinenden Konstruktionen, der großzügigen Verglasung, den schwebenden Vordächern, schwungvollen Treppen und Neonwerbung. Übergänge zwischen Bau und Umfeld waren fließend gestaltet. [...]

Werner Durth und Niels Gutschow beschreiben die Fünfziger Jahre als die letzte „handwerkliche Epoche“ des Bauens und verweisen auf die sorgfältige Durchbildung vieler Bauten bis in die Details. Sie haben für das deutsche Nationalkomitee für Denkmalschutz eine Broschüre mit dem bezeichnenden Titel „Nicht wegwerfen“ erarbeitet, die an alle appelliert, mit dem Erbe der Fünfziger Jahre pfleglich umzugehen.

Der geringe zeitliche Abstand macht es schwer, eine nüchterne Bewertung vorzunehmen. Deshalb wird der Architektur der 50er Jahre wenig Wert beigemessen. Dennoch bedeutet die Epoche für Kiel einen wichtigen Abschnitt in der Stadtbaugeschichte.

Hier war die Architektur des Traditionalismus maßgebend. In den zahlreichen Veröffentlichungen (hauptsächlich von Stadtbaurat Herbert Jensen) werden aber ausnahmslos die modernen Beispiele wie das Geschäftshaus Weipert herausgestellt. Die Masse der traditionellen Bauten bleibt unerwähnt. [...]"

Aus: „Architektur der 50er: Nicht wegwerfen! Die letzte Handwerkliche Epoche“ in: „Wiederaufbau der Innenstädte Kiel, Coventry, Lübeck: "Chancen und Pläne"; Dokumentation zur Ausstellung im Kieler Rathaus vom 16. Januar bis 4. März 1990 / Hrsg.: Baudezernat der Landeshauptstadt Kiel. Red.: Jürgen Behnke

„[...]Begrünung, Durchlüftung, Besonnung („Licht, Luft und Sonne“) und „stadtländliche“ Auflösung der rasterhaften Blockrand-Strukturen, so lautete bekanntlich die sozialhygienisch motivierte Lösung der modernen Stadtplaner. In Gaarden wurde sie erfüllt, wengleich architektonisch in buchstäblich notwendiger Schlichtheit, die man schon karg nennen könnte oder, mit positiverem Beiklang, puristisch. Zumindest in der ursprünglichen Erscheinung, die uns noch etwas von der gewissermaßen purgativen Moral dieser schlicht-hellen Kuben-Architektur und vom gleichsam „reinen“ Glück des Neuanfangs erzählt. Noch unverstellt von Sträuchern und Baumgrün, nur von jungem Rasen umgeben, noch kaum in Gebrauch genommen, begegnen wir hier purer Architektur des bescheidenen, aber gesunden Wohnens, die nicht mehr vorgeben möchte als eben dies, ohne erinnernden Rückblick auf Vergangenes, ohne vermittelnden Seitenblick auf lokale „Milieus“. [...]

Die „ERP-Siedlung“ in Gaarden erhob sich dergestalt auf gewissermaßen wiedergewonnenem städtebaulichen Neuland, über den abgeräumten Trümmern des Alten, setzte sich demonstrativ von allen alten Baumustern ab. Vielleicht besonders augenfällig, weil zeitlich noch ganz nahe liegend, aber charakterlich meilenweit entfernt, hob sie sich von den massiven rotbacksteinernen Kleinwohnungskomplexen ab, die in den späten 30er und frühen 40er Jahren auf dem Kieler Ostufer mit mehr oder minder „bodenständiger“ Anmut in großen Einheiten errichtet wurden, in verdichtender städtischer Form, wie etwa im „Afrika-Viertel“ in Neumühlen-Dietrichsdorf, in der Krupp-Siedlung am Ostring

oder in gartenstädtischer Anlage wie in Elmschenhagen (vgl. Geschichte und Kultur, H.4), Wohnraum hinter Sprossenfenstern für vieltausende Rüstungsarbeiter aus allen Teilen Deutschlands. [...]

Das die einstige Marinestadt Kiel im 2. Weltkrieg außerordentlich stark zerstört wurde, ist allgemein bekannt, dass ihr heutiges bauliches Erscheinungsbild daher zu großen Teilen entscheidend in den Nachkriegsjahren geprägt wurde, ist manchen weniger bewusst. Ebenso, dass man in Kiel schon zur Mitte der 1950er Jahre als eine Art Modellstadt des Wiederaufbaus rühmte, auch außerhalb von Schleswig-Holstein. Daher nennt man den Wiederaufbau auch schon mal die „dritte Stadtgründung“ Kiels, die sich in vieler Hinsicht so strikt wie zeichenhaft vom gründerzeitlichen Kiel absetzt, der so genannten „zweiten Stadtgründung“, die der Krieg weiterhin vernichtete oder zumindest stark beschädigte. Kiel hatte schließlich nicht weniger als 80% der gesamten Luftkriegsschäden in Schleswig-Holstein zu tragen. Durch die ständigen, [...] mit zunehmender Intensität geführten Flächenbombardierungen drohte Kiel in mehrere, über längere Distanz auseinander liegende Stadt-Teile zu zerfallen, womit eine kurze Weile sogar die Fortexistenz der Gesamtstadt in Frage gestellt schien. Wozu nicht zuletzt auch die ebenso schnelle wie resolute Trümmerräumung das Ihre beitrug, die in Kiel [...] mit Rekordeifer und unter Einsatz von Großräumgeräten betrieben wurde. Über und auf den Trümmern der alten sollte die neue Stadt entstehen. [...]

Zerstörung wie Abräumung der Ruinen wurden in Kiel kaum als geschichtlicher oder architektonischer Verlust empfunden. Dass Kiel, vor dem Krieg bekanntlich sehr eng und quartiersweise etwas uniform bebaut, in großen Teilen eine „hässliche Stadt“ gewesen sei, galt damals als ausgemacht, bei Städteplanern wie Laien. Kiel könnte mit dem Wiederaufbau nur schöner werden, darin war man sich allseits ziemlich einig. Die Zerstörung wurde vielfach als eine Art Befreiung gesehen, als Luft schaffender Durchbruch, endlich die herrschenden organischen oder sozialhygienisch motivierten Stadtbauziele zu verwirklichen. [...]

In Kiel wollte man bekanntlich schon 1940/41, noch vor den großen Bombenangriffen, die Stadt von Grund auf neu ordnen, freilich nach den baulichen Leitvorstellungen der machtstaatlichen Zeit. Die planerischen Vorarbeiten für den „Umbau der Stadt Kiel“ [...] waren also vor Kriegsende schon weit gediehen, die städtebaulichen Hauptziele im Wesentlichen umrissen. Sie brauchten nur für die Rolle als Landeshauptstadt in demokratischer Gesellschaft aktualisiert zu werden. [...] Was den Kielern aber damals unmittelbar viel wichtiger war als alle Pläne, das waren Wohnungen und noch einmal Wohnungen. Gut 350.000 Wohnungen fehlten damals im ganzen Lande, ein großer Prozentsatz davon in Kiel. [...]

Nicht in den Ruinen der alten Zeit, viel lieber auf einer „tabula rasa“ wollten Politiker und Architekten die Stadt von Grund auf neu bauen. [...] Die Verantwortlichen im Kieler Rathaus, voran Herbert Jensen, haben viel dafür getan, dass die Geburt der „Neuen Stadt“, die Wiedergeburt Kiels, in Deutschland bekannt wurde. An den frühen Ruhm der Kieler Wiederaufbau-Leistung, unterdes blass geworden, erinnerte erst wieder 1990 die Ausstellung „Chancen und Pläne“, die im Kieler Rathaus über den Wiederaufbau der Innenstädte von Kiel, Coventry und Lübeck informierte. Die amtliche Denkmalpflege hat die 50er Jahre längst „entdeckt“, das zeigt schon die Kieler Denkmaltopographie. Aber im täglichen Umgang mit der „Masse“ der Bauzeugnisse dieser Zeit zeigen sich freilich

bedenkliche Tendenzen, vor allem bei den „einpackenden“ Maßnahmen zur Wärmedämmung, die immer neue Moden der „Aufedelung“ zeitigen und die Authentische Architektur verbergen. Grotesk sieht es aus, wie jüngst an der Ecke Mittelstr./Knooper Weg geschehen, wenn ruhig-solide Rotbacksteinhäuser der 50er Jahre unter indifferent gelblich verputzte Verpackung gelegt und die Erdgeschosse gar noch mit steingrau geschackter Styropor-Rustika als pseudo-klassische Sockel verkleidet werden...“

Aus: „Bau der „Neuen Stadt“ – Ein Streifzug durch Kieler Wiederaufbauarchitektur“ in: „Geschichte und Kultur Schleswig-Holsteins“, Beilage der Mitteilungen der GSHG und der Zeitschrift der Gesellschaft für Schleswig-Holsteinische Geschichte (ZSHG). Hrsg.: Gesellschaft für Schleswig-Holsteinische Geschichte. Red.: Ulrich Lange, Nils Hansen, Renate Paczkowski. Wachholtz Verlag Neumünster, 2000.

„Mehr noch als die 20er Jahre sind die 50er Jahre geprägt durch Sparsamkeit, Materialknappheit und einfache Bauweisen. Bei den Häusern der 50er Jahre weisen die Außenwände sehr kleine Querschnitte mit schlechten Wärme- und Schallschutzeigenschaften auf. Die Geschossdecken bestehen meist schon aus Stahlbeton, oft mit Verbundestrichen ohne weitere Schallschutzmaßnahmen. Die Dachstühle haben weitgehend chemischen Holzschutz, sind jedoch sehr gering dimensioniert.

Die meisten Wohnungen verfügen über ein eingebautes Bad. Bei den Heizsystemen herrscht noch Einzelofenheizung vor.

Die Wohnungsgrößen und –zuschnitte sind einfach und manchmal beengt. Die Fenster bestehen aus Holz mit Einfachverglasung, Putz- und Stuckornamente fehlen fast völlig. Einzige Schmuckelemente an den Gebäuden sind häufig die Sprossenteilung der Fenster und die Schlagläden aus Holz.

Was muss besonders beachtet werden?

- Sanierungsschwerpunkt dieser Gebäude sind die Verbesserung von Wärme- und Schallschutz, die Fassadensanierung, die Erneuerung der [Dacheindeckung](#), die Sanierung von Feuchtigkeitsschäden im Keller- und Sockelbereich, sowie die Erneuerung der Haustechnik.
- Die außerordentlich dünnen Außenwände aus sehr einfachen Materialien und die einfachverglasten Fenster haben einen sehr schlechten Wärmeschutz und müssen wärmetechnisch stark verbessert werden. Aus bauphysikalischer Sicht darf die Erneuerung der Fenster nur in Kombination mit einer Verbesserung des Wärmeschutzes der Wände erfolgen.
- Die typischen Balkone der 50er Jahre als auskragende Betonkonstruktion sind bautechnisch und bauphysikalisch sehr problematisch. Ihre Sanierung ist schwierig. Häufig ist es einfacher, neue Balkone mit neuer Tragkonstruktion vor die Fassade zu stellen.
- Ähnlich wie die Häuser der 20er Jahre leben auch die Häuser der 50er Jahre von wenigen Gestaltungsmerkmalen. Bei der Sanierung,

insbesondere bei der Erneuerung der Fenster, ist deshalb viel Gestaltungs- und Einfühlungsvermögen erforderlich.

- Als Folge der oft sehr sparsamen Bauweise sind Schall- und Wärmeschutz fast immer unzureichend.

Typische Merkmale

- Außenwände aus Ziegel-, Schlacke- oder Bimsmauerwerk
- Wandstärken zwischen 24 und 30 cm
- Einfache, sparsame Bauweise
- Massivdecken mit Verbundestrich
- Massivtreppen
- Keine Wärmedämmung
- Teilweise noch [Holzbalkendecken](#)
- Holzfenster mit minimalen Querschnitten
- Fenstermaterial oft einfaches, wenig haltbares Nadelholz
- Einfachverglasung
- Kleine Balkone als auskragende Betonplatte

Typische Schadensbilder und Mängel

Außenwände

1. Unzureichender Schall- und Wärmeschutz der Außenwände
2. [Wärmebrücken](#) durch Heizkörpernischen mit geringen Wandstärken
3. Schwierige Konstruktionen mit auskragenden Balkonplatten

Innenwände

1. Unzureichender Schallschutz der Wohnungstrennwände
2. Teilweise Putzschäden

Außenwandbekleidungen

1. Putzschäden in Form von Rissen und Abplatzungen, vor allem im Sockelbereich
2. Putzschäden durch Risse im Mauerwerk

Fenster, Außentüren

1. Undichte, verzogene Fensterrahmen mit oft erheblichen Anstrichschäden
2. Ungenügender Schall- und Wärmeschutz bei Einfachverglasung

Dach

1. Undichtigkeiten von Dächern durch fehlende [Unterspannbahn](#) oder beschädigten Mörtelverstrich sowie schadhafte Dachrinnen und Fallrohre

2. Durchfeuchtung und Versottung der Kaminköpfe
3. Ungenügender Wärmeschutz

Geschossdecken

1. Ungenügender Tritt- und Luftschallschutz bei Massivdecken mit Verbundestrichen
2. Ungenügender Wärmeschutz zum Kellergeschoss
3. Ungenügender Wärmeschutz zum Dachgeschoss

Fußböden, Innentüren

1. Schadhafte und ausgetretene Bodenbeläge
2. Korrosionsschäden an Metalleitungen, die in magnesitgebundenen Estrichen (Steinholz) verlegt wurden
3. Anstrichschäden an Innentüren und Türzargen

Geschosstreppen

1. Schadhafte Platten- und Kunststeinbeläge auf Massivtreppen und im Hausflur
2. Ungenügender Trittschallschutz
3. Ungenügender Brandschutz bei Holztreppen

Sanitärinstallation

1. Knapp bemessene Ausstattung der Wohnungen mit Bädern und WC
2. Korrosionsschäden an Wasserleitungen
3. Verstopfte Abflussleitungen im Kellergeschoss

Heizung

1. Häufig noch fehlende Zentralheizung
2. Beschädigte Gussasphaltbeläge in der Nähe von Einzelfeuerstätten
3. Heizungsanlagen ohne Energie sparende Regelungseinrichtungen

Elektroinstallation

1. Teilweise erneuerungsbedürftige Elektroinstallation ohne erforderlichen Schutzleiter
2. Teilweise ungenügende Ausstattung mit Unterverteilungen und Absicherungen

Modernisierungsschwerpunkte

- Verbesserung der Wärmedämmung von Außenwänden
- Verbesserung des Schallschutzes von Decken
- Verbesserung der Wärmedämmung von Dächern
- Reparatur ausgetretener Estrichböden

- Verbesserung der Wärmedämmung von Fenstern
- Erneuerung vorhandener Heizungsanlagen
- Erneuerung schadhafter Sanitärleitungen“

http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Altbaumodernisierung_Nachkriegsbauten-der-50er-Jahre_148204.html

Jugendherberge Gaarden/Rudolf Schroeder

„[...]Schroeders letzte Bauaufgabe, die Kieler Jugendherberge auf der Gaardener Anhöhe oberhalb des Ostufers der Förde, erscheint vor diesem Hintergrund wie ein Beispiel des eigentlichen Credo des Architekten und seine Bereitschaft zur Vermittlung zwischen dem Ideal einer rein aus technischen Anforderungen heraus entwickelten Form und den Bedürfnissen ihrer Bewohner nach wohnlichem Dekor. Einige der Entwurfsskizzen für diesen Bau scheinen sogar dem in den 50er und 60er Jahren in Deutschland populären, „skandinavischen“ Weg in der Architektur zu folgen, wie er beispielsweise beim Bau der Universität in Aarhus beschränkt wurde, wo sich erstmals [...] eine Versöhnung zwischen den radikalen Forderungen einer abstrakten Moderne und den benennbaren Wünschen der Bewohner nach Geborgenheit [...] darstellt.

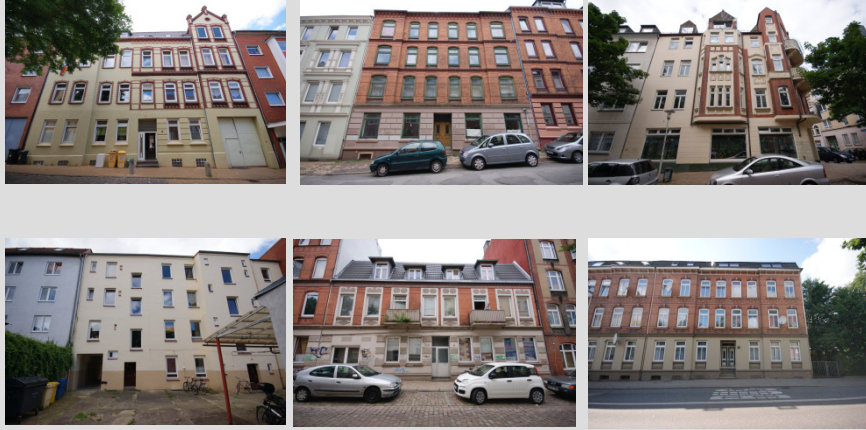
Die – gemessen an früheren Entwürfen Schroeders – stellenweise überdekoriert wirkenden Details der Innengestaltung der Jugendherberge verdecken aber nicht, dass die unter Ausnutzung der Hanglage kraftvoll gestaffelte Anlage mit ihren Innenhöfen und dem fernwirksamen, später unvorteilhaft veränderten Turm im Kern genauso rationalistisch ist wie das Arbeitsamt von 1930, weil auch hier alle Funktionen, die dieser Bau erfüllen muss, mit minimalem Aufwand optimal geregelt werden. Für Schroeder gehörte zu dieser Funktionalität auch eine dem Wesen des Hauses und seiner Bestimmung entsprechende Innengestaltung.“

Aus: Ulrich Höhns, „Rudolf Schroeder. Neues Bauen für Kiel 1930-1960“, Dölling und Gerlitz, Hamburg 1998. S. 28.

B Gebäudetypologie und Sanierungsmaßnahmen

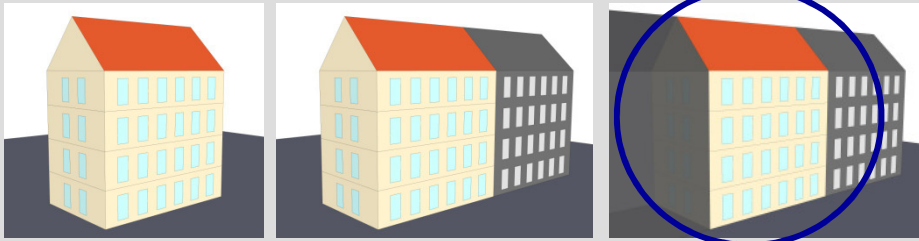
Exemplarische Ableitung der Sanierungsmaßnahmen am Modellgebäude M.18

Energetische Stadtsanierung Quartier Zentrales Gaarden



→ Modellgebäude (hier Typ: M18)

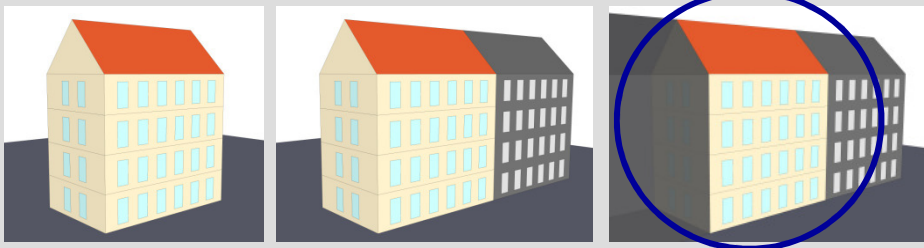
Modellgebäude



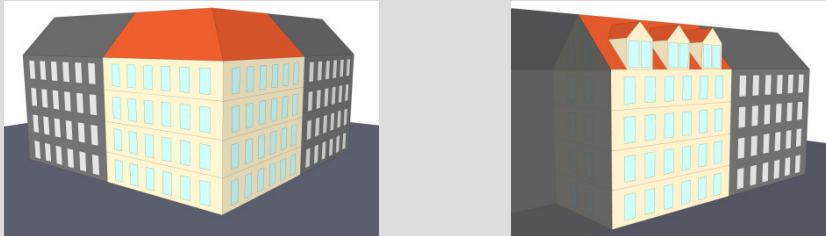
Freistehend – einseitig angebaut – zweiseitig angebaut

Typ M18

Varianten Dachausbau + Einbausituation



Freistehend – einseitig angebaut – zweiseitig angebaut
Eckgebäude – mit Dachausbauten



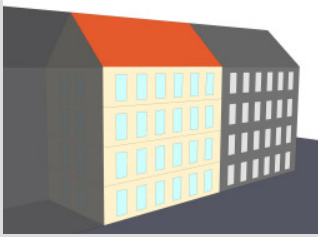
Modellgebäude

Gemäß SH-Typologie:

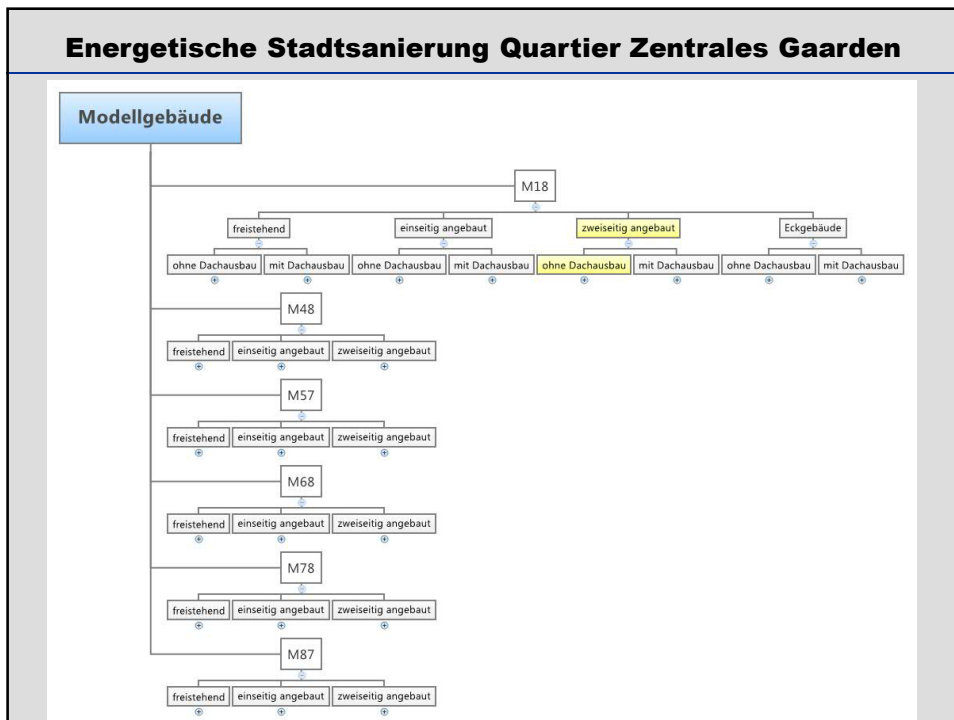
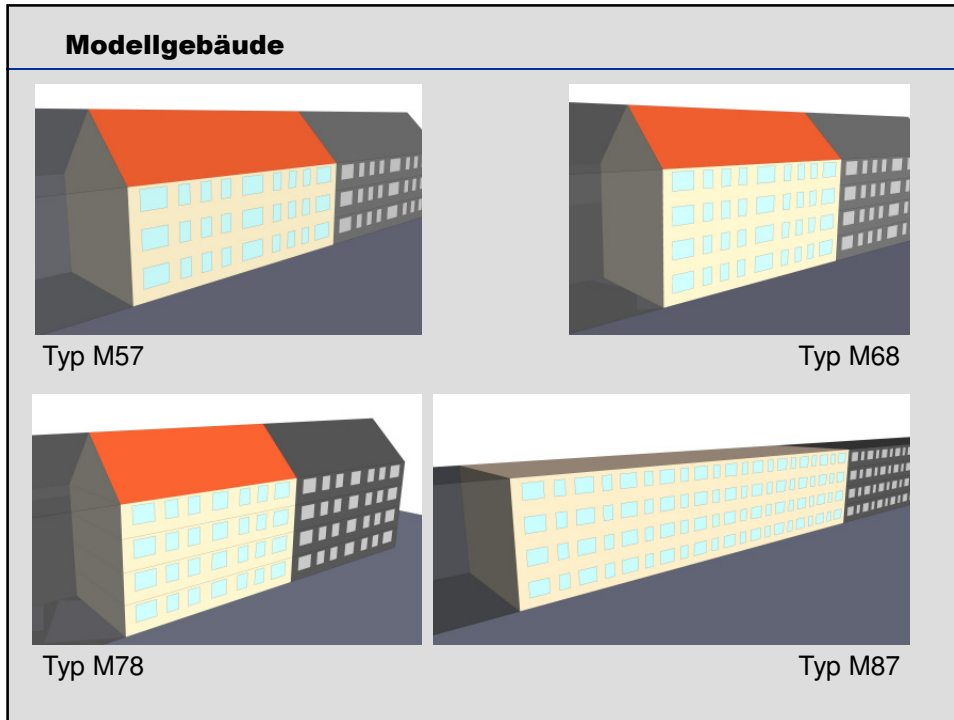
- Bauteilkonstruktion
- Berechnungsverfahren
- Flächenbezug

Anpassung an örtliche Situation
„Zentrales Gaarden“:

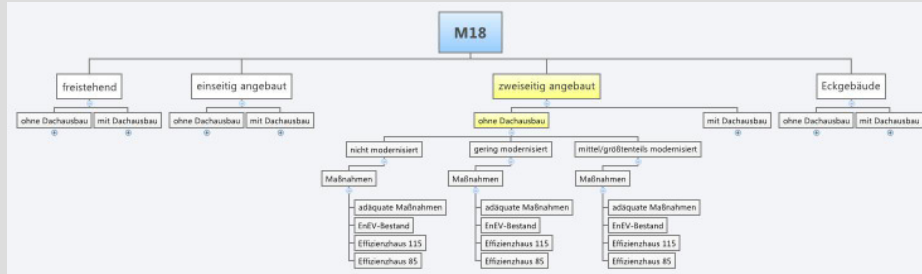
- Gebäudegröße
- Geschossigkeit
- Fernwärme statt Erdgas
- zweiseitig angebaut statt freistehend



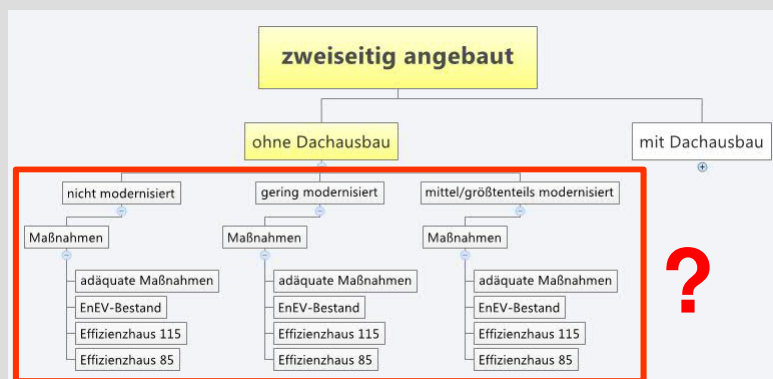
Beispiel Typ M18



Energetische Stadtsanierung Quartier Zentrales Gaarden



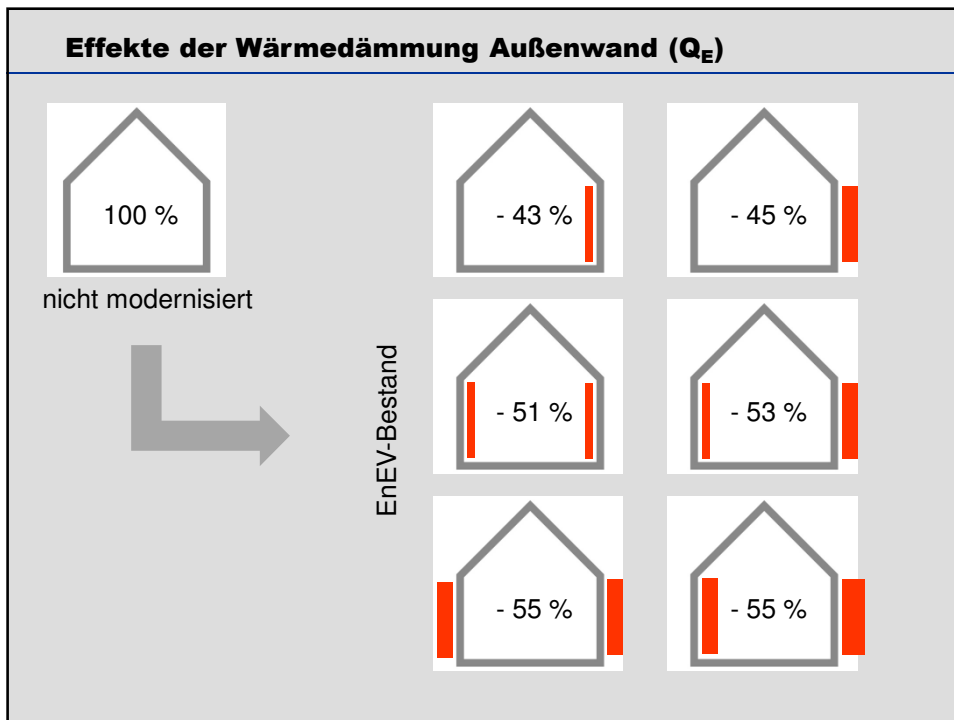
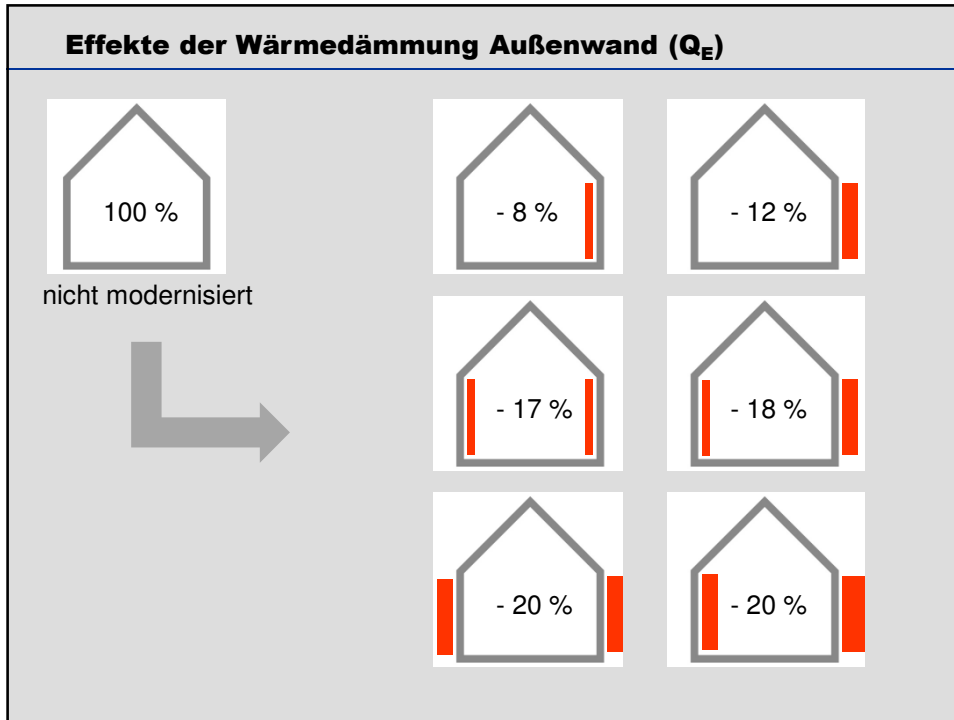
Energetische Stadtsanierung Quartier Zentrales Gaarden



Ausgangslage / Maßnahmen			
	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel/größtenteils modernisiert
	entsprechend Baualtersklasse	- ca. 50 % Fenster U _w = 1,5 (- NT-Kessel)	- 100 % Fenster U _w = 1,5 - Hofseite 6 cm WDVS (- Brennwert-Kessel)
Adäquate Maßnahmen	- Kellerdecke 10 cm WLG035 - Geschossdecke Dach 14 cm WLG035 - Optimierung Heizung (Leitungsämmung, geregelte Pumpe, hydr. Abgleich)		
EnEV-Bestand	zusätzlich (orientiert an EnEV, Anlage 3, Tabelle 1): - Fenster schlechter U _w = 1,5: neu (→ 1,3) - Außenwand: Straße 6 cm I-DÄ WLG042 - Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035		
Eff-haus 115	...		
Eff-haus 85	- Kellerdecke 16 cm WLG035 - Geschossdecke Dach 20 cm WLG035 - Alle Fenster U _w = 0,9 - Außenwand: Straße 10 cm I-DÄ WLG042 - Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035		

Ausgangslage / Maßnahmen						
			M18			
			nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modern
Gebäudenutzfläche A _N			550,4			
Wohnfläche			458,7			
Anteil in Baualtersklasse lt. SH-Typologie			4%	63%	33%	3%
Bestand	H _T	W/(m ² K)	1,669	1,555	1,211	1,32
	Q _ε	kWh/(m ² a)	288,2	278,3	245,2	323
	Q _p	kWh/(m ² a)	188,7	182,3	161,0	209
adäquate Maßnahmen	H _T	W/(m ² K)	1,348	1,235	0,890	1,00
		Einsparung	19%	21%	27%	24%
	Q _ε	kWh/(m ² a)	210,9	201,0	168,4	233
		Einsparung	27%	28%	31%	28%
	Q _p	kWh/(m ² a)	139,0	132,7	111,8	151
		Einsparung	26%	27%	31%	28%
Invest	€	22.700	22.700	22.700	141,0	
	€/m ² WFL	49	49	49	98	
EnEv-Bestand	H _T	W/(m ² K)	0,604	0,622	0,649	0,64
		Einsparung	64%	60%	46%	51%
	Q _ε	kWh/(m ² a)	140,4	142,1	144,8	182
		Einsparung	51%	49%	41%	44%
	Q _p	kWh/(m ² a)	93,9	94,9	96,7	119
		Einsparung	50%	48%	40%	43%
	Invest	€	101.100	77.600	38.400	243,6
		€/m ² WFL	220	169	84	170

rechnerische Werte / ohne Rebound-Effekt



Typbezogene Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung bestimmter Standards

Sanierungsmaßnahmen für die einzelnen Baualterklassen

Typ: M18 – ohne Dachausbau

Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)				x	x		x	x				
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DÄ WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DÄ WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Typ: M48 – Flachdach
Lage: freistehend

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x		x	x	x			
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035										x	x	x
Dämmung Flachdach 12 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Dämmung Flachdach 20 cm WLG035										x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)							x	x		x	x	
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)												x
Außenwand: 12 cm A-DÄ WLG035				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: 20 cm A-DÄ WLG035										x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit												

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Typ: M57 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)				x	x		x	x				
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DÄ WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DÄ WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Typ: M68 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)				x	x	x	x	x				
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DÄ WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DÄ WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Typ: M78 – ohne Dachausbau

Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x						
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)				x	x		x	x				
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DÄ WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DÄ WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Typ: M87 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035										x	x	x
Dämmung Flachdach 14 cm WLG035										x	x	x
Austausch Fenster $U_w \geq 1,5$: neu ($\rightarrow U_w = 1,3$)				x	x		x	x				
Austausch Fenster: neu ($\rightarrow U_w = 0,9$)										x	x	x
Außenwand: Straße 12 cm A-DÄ WLG035							x	x	x			
Außenwand: Straße 20 cm A-DÄ WLG035										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DÄ WLG035												
Außenwand: Hof 20 cm A-DÄ WLG035										x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit										x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“

b) – Zustand: „gering modernisiert“

c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:

hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Besondere Punkte bei den Sanierungsmaßnahmen

Wärmedämmverbundsystem (WDVS) bei Außenwänden:

- Beachtung gestalterischer Restriktionen
- Dachüberstände
- Überbauung der Grundstücksgrenzen
- Fensterleibungen (bei Bestandsfenstern)
- Feuchtetechnische Anforderungen

Innendämmung bei Außenwänden:

- Prüfung auf Eignung zur Innendämmung (Schlagregensicherheit)
- Detaillierte Betrachtung der Anschlusspunkte (einbindende Bauteile, Fensteranschlüsse etc.)
- Raumverlust
- Einschränkungen der Nutzung der gedämmten Oberfläche (Tapete, Befestigungen)

Dämmung Kellerdecke:

- Raumhöhe
- Installationen unter der Decke
- Zugänglichkeit aller Kellerräume

Dämmung oberste Geschossdecke:

- Höhenversatz (Stufe) beim Dachgeschoss
- Ausführung der Dämmung je nach Nutzung des Dachgeschosses

Dämmung Steildach:

- Statische Anforderungen
- Bauphysikalische Anforderungen (Belüftungsebene, Regensicherheit etc.)
- Evtl. Veränderung Traufansicht

Austausch Fenster:

- Luftdichter Anschluss
- U-Wert Fenster darf nicht besser als der U-Wert der Wand sein

Luftdichtheit:

- Planung der luftdichten Ausführung aller Sanierungsmaßnahmen
- Erfolgskontrolle durch Luftdichtheitsmessung

Optimierung Anlagentechnik:

- hydraulischer Abgleich
- neue Hocheffizienz-Pumpen
- Austausch Thermostatventile
- Dämmung zugänglicher Verteilleitungen
- ggfs. Austausch alter Heizkörper

Prüfung Lüftungskonzept:

- Prüfung der Lüftungsanforderungen gemäß DIN 1946-6
- Mögliche Lüftungstechnische Maßnahmen: Fensterfalzlüfter (Außenluftdurchlässe), Abluftanlage mit Außenluftdurchlässen, Lüftungsanlage mit Zu- und Abluft
- Prüfung, inwieweit organisatorische Maßnahmen bei sensibler Bausubstanz ausreichend sind

Einsparpotenzial bei Durchführung der typbezogenen Sanierungsmaßnahmen

			M18			M48			M57			M68			M78			M87		
			nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert	nicht modernisiert	gering modernisiert	mittel modernisiert
Gebäudenutzfläche A _N			550,4			1.722,0			607,2			809,6			686,4			2.956,8		
Wohnfläche			458,7			1.435,0			506,0			674,7			572,0			2.464,0		
Anteil in Baualtersklasse lt. SH-Typologie			4%	63%	33%	3%	65%	32%	4%	58%	38%	4%	64%	32%	9%	69%	22%	37%	54%	9%
Bestand	H _T	W/(m²K)	1,669	1,555	1,211	1,323	1,237	1,057	1,470	1,382	1,080	1,307	1,205	0,960	1,190	1,088	0,828	0,814	0,724	0,634
	Q _E	kWh/(m²a)	237,0	227,1	194,0	268,5	257,9	233,9	204,9	197,8	169,0	168,0	160,2	140,3	157,7	151,5	131,9	107,0	102,5	97,9
	Q _P	kWh/(m²a)	156,4	150,0	128,8	174,6	167,8	152,3	134,3	130,9	112,4	122,7	117,1	102,8	104,8	100,8	88,1	70,3	67,3	64,4
adäquate Maßnahmen	H _T	W/(m²K)	1,348	1,235	0,890	1,001	0,915	0,735	1,146	1,058	0,757	1,073	0,971	0,726	1,072	0,970	0,710	0,763	0,673	0,583
		Einsparung	19%	21%	27%	24%	26%	30%	22%	23%	30%	18%	19%	24%	10%	11%	14%	6%	7%	8%
	Q _E	kWh/(m²a)	178,4	168,5	135,9	200,4	189,7	165,7	148,0	140,4	112,0	125,1	117,5	97,9	123,7	117,6	98,2	85,6	81,1	76,6
		Einsparung	25%	26%	30%	25%	26%	29%	28%	29%	34%	26%	27%	30%	22%	22%	26%	20%	21%	22%
	Q _P	kWh/(m²a)	118,6	112,2	91,3	130,8	124,0	108,7	98,8	94,0	75,8	92,2	86,8	72,9	83,0	79,1	66,6	57,1	54,2	51,3
		Einsparung	24%	25%	29%	25%	26%	29%	26%	28%	33%	25%	26%	29%	21%	22%	24%	19%	19%	20%
	Invest	€	22.700	22.700	22.700	141.000	141.000	141.000	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400	26.000	26.000	26.000	38.300	38.300
€/m² WFL		49	49	49	98	98	98	58	58	58	58	44	44	44	45	45	45	16	16	16
EnEv-Bestand	H _T	W/(m²K)	0,555	0,573	0,649	0,645	0,559	0,624	0,495	0,509	0,552	0,511	0,527	0,581	0,501	0,516	0,561	0,555	0,569	0,583
		Einsparung	67%	63%	46%	51%	55%	41%	66%	63%	49%	61%	56%	39%	58%	53%	32%	32%	21%	8%
	Q _E	kWh/(m²a)	103,2	104,9	112,4	150,3	139,5	150,3	86,8	88,1	92,3	80,2	81,5	85,9	78,1	80,6	85,7	72,7	74,6	76,6
		Einsparung	56%	54%	42%	44%	46%	36%	58%	55%	45%	52%	49%	39%	50%	47%	35%	32%	27%	22%
	Q _P	kWh/(m²a)	70,4	71,5	76,2	98,8	91,9	98,8	59,6	60,5	63,1	60,3	61,2	64,4	53,8	55,4	58,6	48,8	50,0	51,3
		Einsparung	55%	52%	41%	43%	45%	35%	56%	54%	44%	51%	48%	37%	49%	45%	33%	31%	26%	20%
	Invest	€	104.200	77.600	38.400	243.600	243.600	167.600	95.800	75.800	42.600	117.900	91.300	47.100	104.100	78.600	41.000	176.900	107.600	38.300
€/m² WFL		227	169	84	170	170	117	189	150	84	175	135	70	182	137	72	72	44	16	
KfW 115	H _T	W/(m²K)	0,516	0,533	0,551	0,447	0,460	0,497	0,454	0,468	0,456	0,473	0,488	0,504	0,469	0,485	0,501	0,500	0,514	0,528
		Einsparung	69%	66%	55%	66%	63%	53%	69%	66%	58%	64%	60%	48%	61%	55%	39%	39%	29%	17%
	Q _E	kWh/(m²a)	91,9	93,6	95,3	125,0	126,9	132,1	77,2	78,5	77,4	71,4	72,7	74,0	70,2	72,6	75,1	69,0	70,9	72,8
		Einsparung	61%	59%	51%	53%	51%	44%	62%	60%	54%	58%	55%	47%	55%	52%	43%	36%	31%	26%
	Q _P	kWh/(m²a)	63,1	64,2	65,3	82,6	83,8	87,2	53,4	54,3	53,6	54,0	54,9	55,8	48,7	50,2	51,8	46,4	47,6	48,9
		Einsparung	60%	57%	49%	53%	50%	43%	60%	59%	52%	56%	53%	46%	54%	50%	41%	34%	29%	24%
	Invest	€	111.600	88.100	64.500	401.100	322.400	209.600	106.700	86.700	69.500	130.600	104.000	77.500	112.000	89.500	67.000	232.300	163.000	93.700
€/m² WFL		243	192	141	280	225	146	211	171	137	194	154	115	196	156	117	94	66	38	
KfW 85	H _T	W/(m²K)	0,413	0,413	0,413	0,386	0,399	0,333	0,374	0,374	0,374	0,386	0,386	0,386	0,381	0,381	0,381	0,320	0,320	0,320
		Einsparung	75%	73%	66%	71%	68%	68%	75%	73%	65%	70%	68%	60%	68%	65%	54%	61%	56%	50%
	Q _E	kWh/(m²a)	84,1	84,1	84,1	116,4	118,3	111,6	71,2	71,2	71,2	65,9	65,9	65,9	64,6	64,6	64,6	52,8	52,8	52,8
		Einsparung	65%	63%	57%	57%	54%	52%	50%	64%	58%	61%	59%	53%	59%	57%	51%	51%	48%	46%
	Q _P	kWh/(m²a)	58,1	58,1	58,1	77,1	78,3	74,1	49,6	49,6	49,6	50,1	50,1	50,1	45,1	45,1	45,1	36,0	36,0	36,0
		Einsparung	63%	61%	55%	56%	53%	51%	63%	62%	56%	59%	57%	51%	57%	55%	49%	49%	47%	44%
	Invest	€	121.400	121.400	121.400	469.400	407.700	329.000	115.000	115.000	115.000	141.700	141.700	141.700	121.400	121.400	121.400	407.900	407.900	407.900
€/m² WFL		265	265	265	327	284	229	227	227	227	210	210	210	212	212	212	166	166	166	

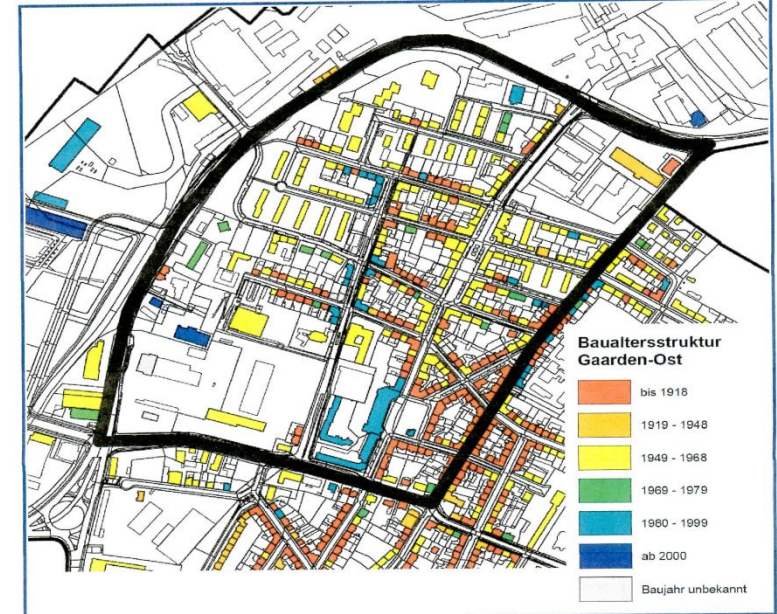
C Typenbezogene Verbrauchswerte der Baualtersklassen

M 18 Vor 1918		18.1 Putzfassade A: reich verzierte Fassade, besseres Arbeiter-Wohnhaus B: einfache Putzfassade, einfaches Arbeiter-Wohnhaus
M 18		18.2 Ziegelfassade einfaches Arbeiter-Wohnhaus Besonderheit, nur hier bekannt: durch farbliche Unterschiede der Ziegel Zierde eingebracht.
M 18		18.3 zweigeschossige Bebauung aus der Anfangsbebauung erhaltene Häuser
M 18		18.4 gutbürgerlicher Wohnungsbau mit reichhaltiger Zierde Besonderheiten: Eckbebauungen mit Erkertürmen
M 48 1918-48		Expressionistischer Klinkerbau Zwei Häuser unter Denkmalschutz Interessant weil typisch für Kiel
M 57 1948-57		Schlichter Zeilenbau mit Putzfassade Flüchtlingssiedlung Nachkriegsbau Augustenstraße Interessensgebiet Denkmaltopografie
M 68 1957-68		Reine Zeilen-Wohnbebauung mit Ziegelfassade Kiosk Ecke Kaiser-/ Augustenstraße ohne jegliche bauliche Veränderung aus Entstehungszeit
M 78 1968-78		Viergeschossiges Wohn- und Geschäftshaus mit Ziegelfassade

Gebäudetypologie Übersicht

Christian
Leonhardt

Baukultur
Gaarden



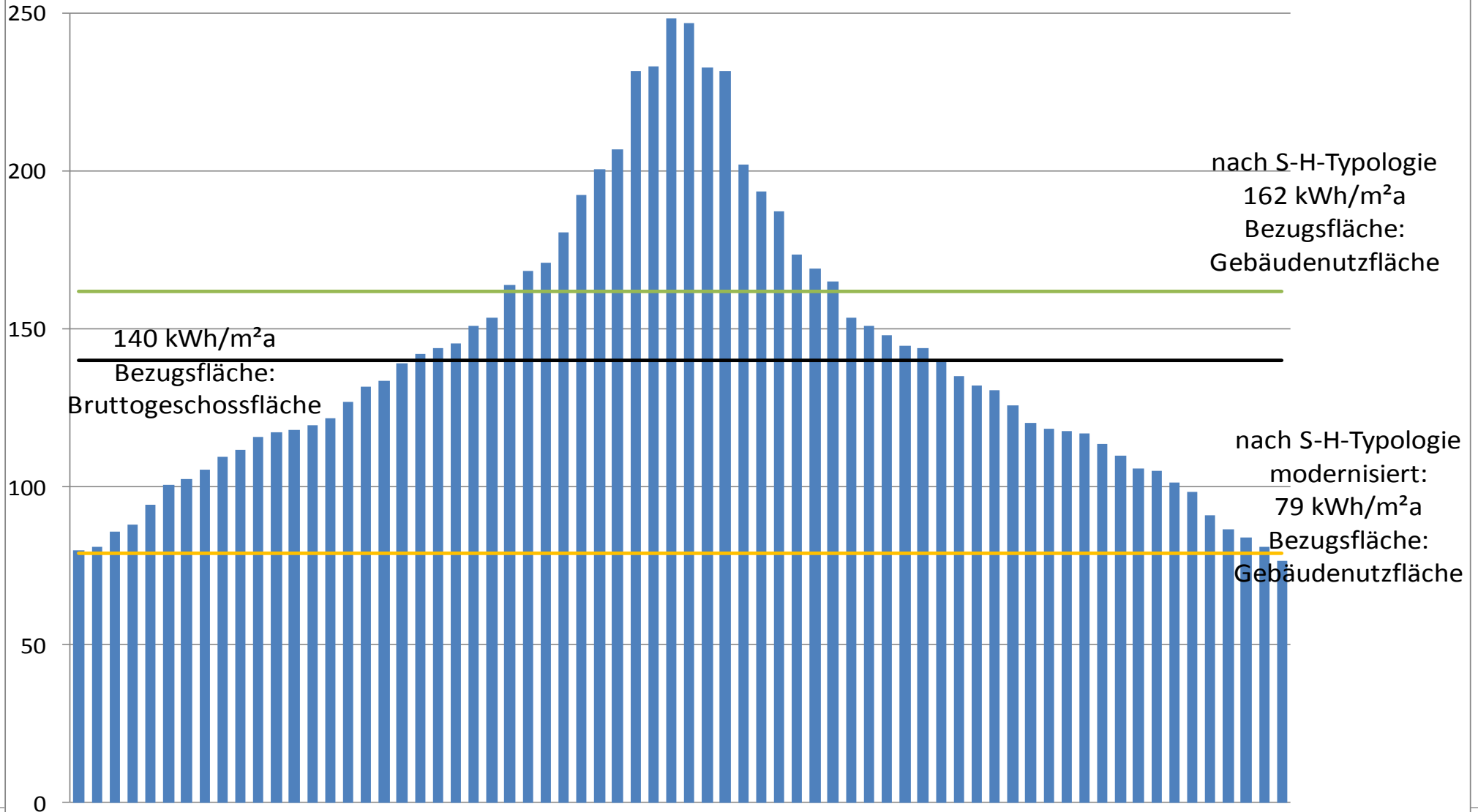
Übersicht: Baualtersstruktur im Quartier „Zentrales Gaarden“

Baualtersklassen



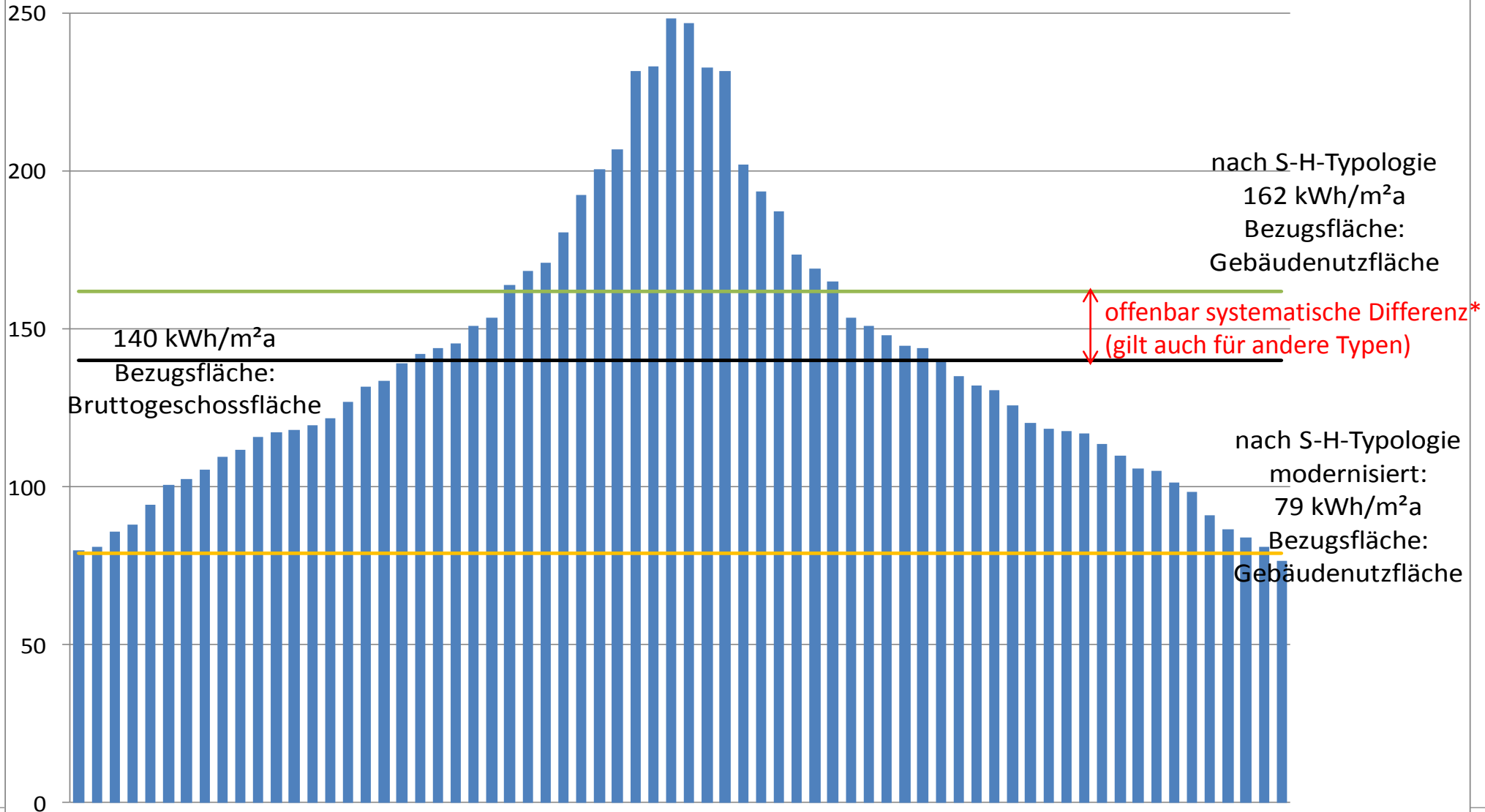
Typspezifischer Wärmeverbrauch

Typ M 18

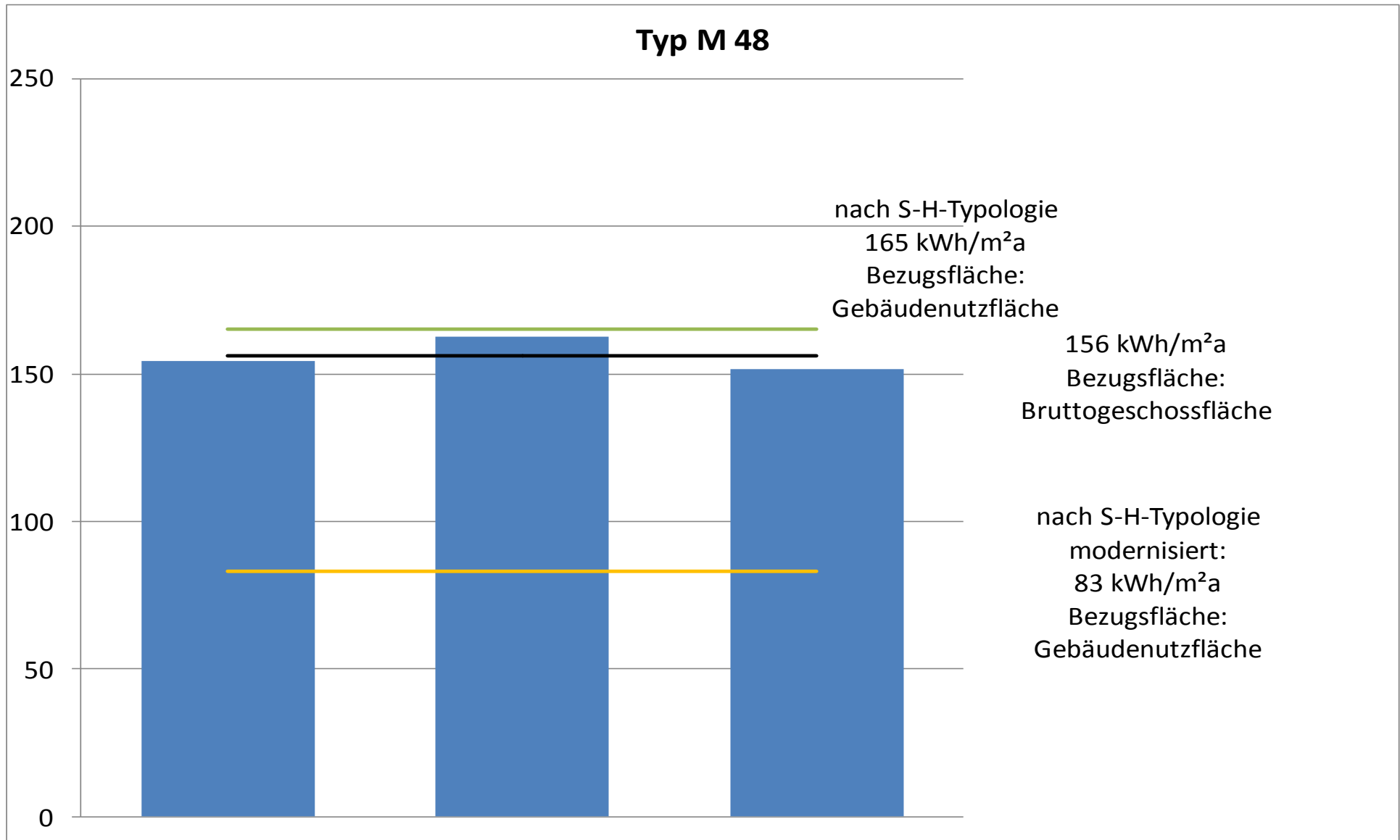


Typspezifischer Wärmeverbrauch

Typ M 18

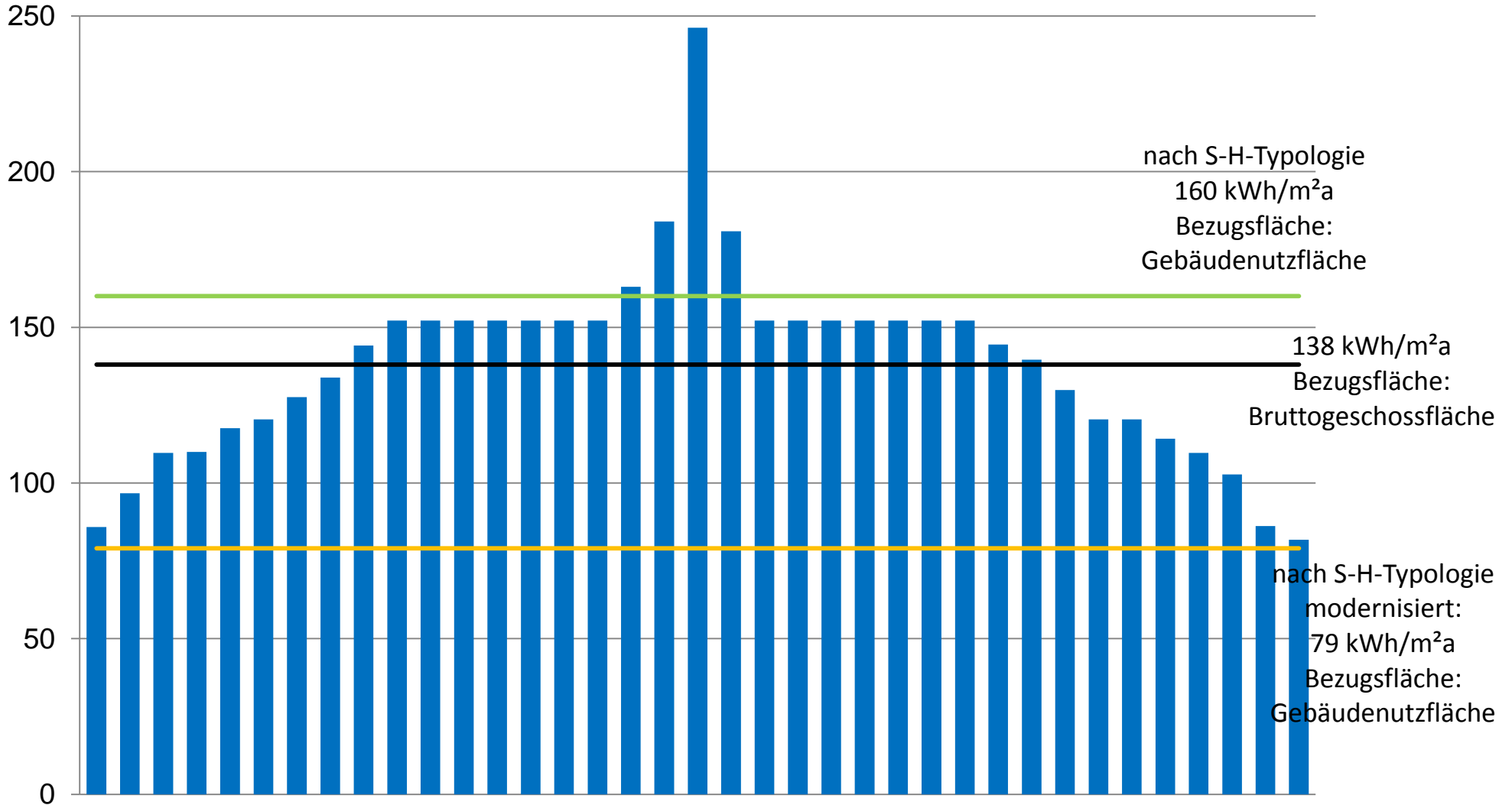


Typspezifischer Wärmeverbrauch



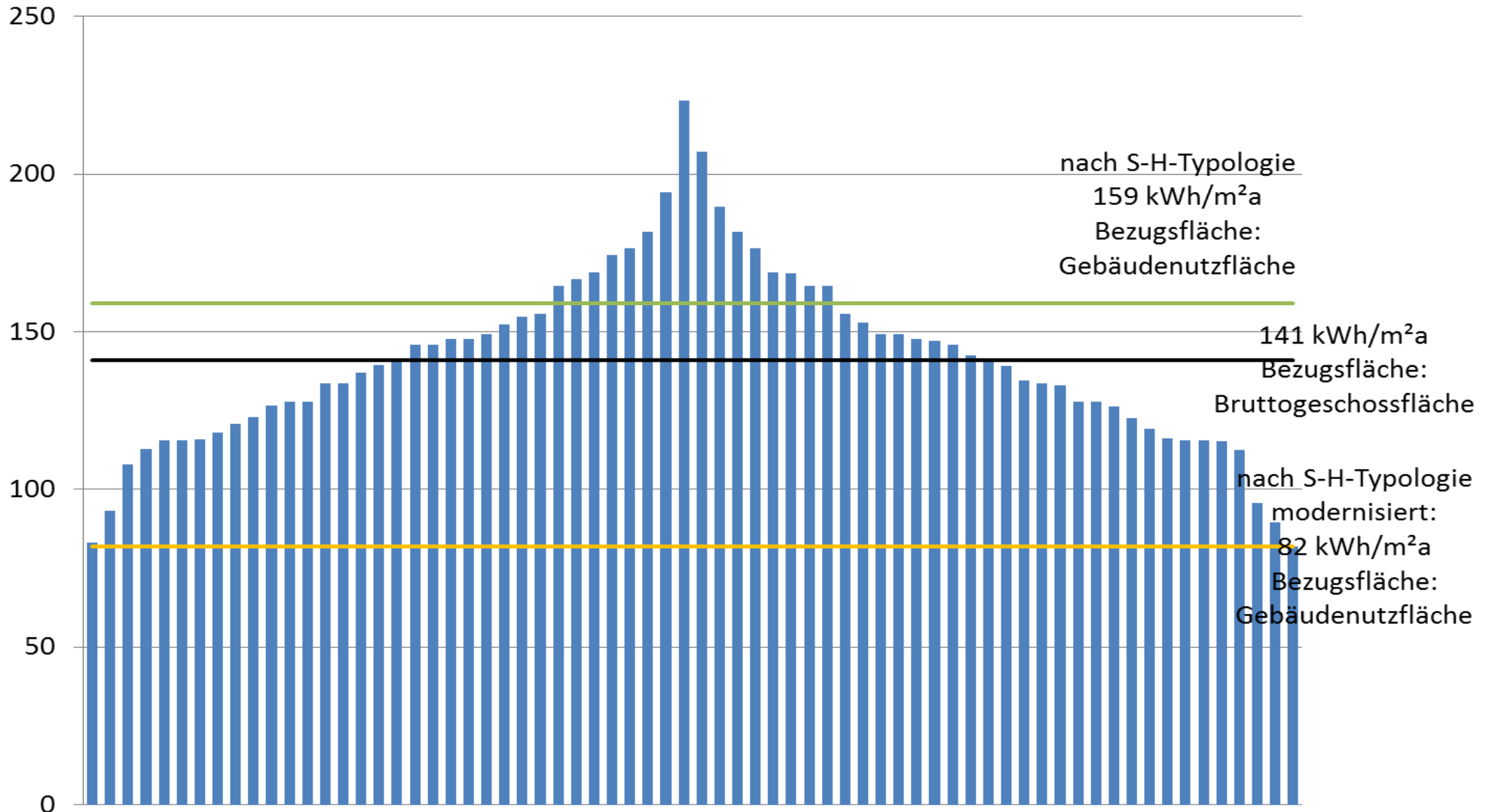
Typspezifischer Wärmeverbrauch

Typ M 57



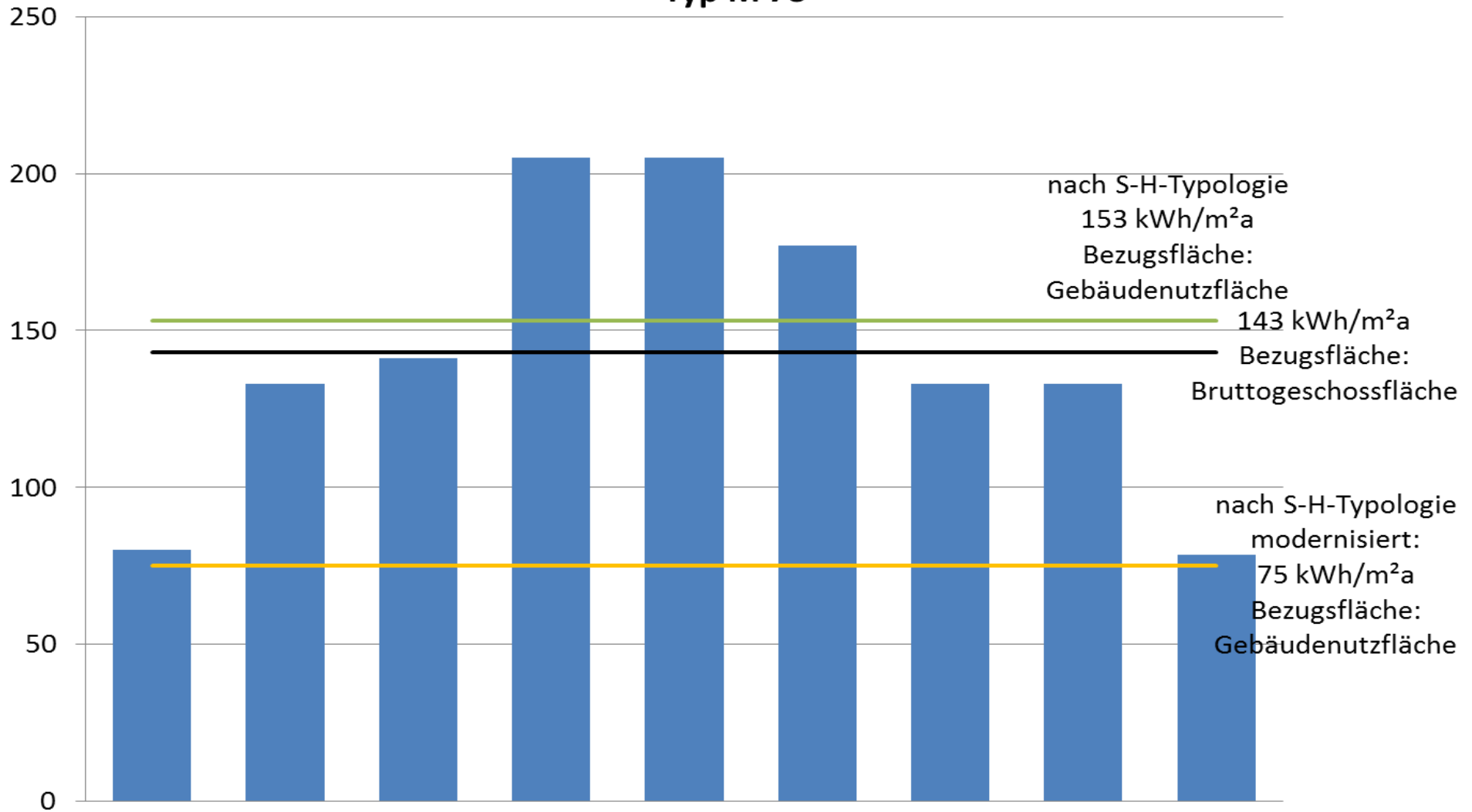
Typspezifischer Wärmeverbrauch

Typ M 68

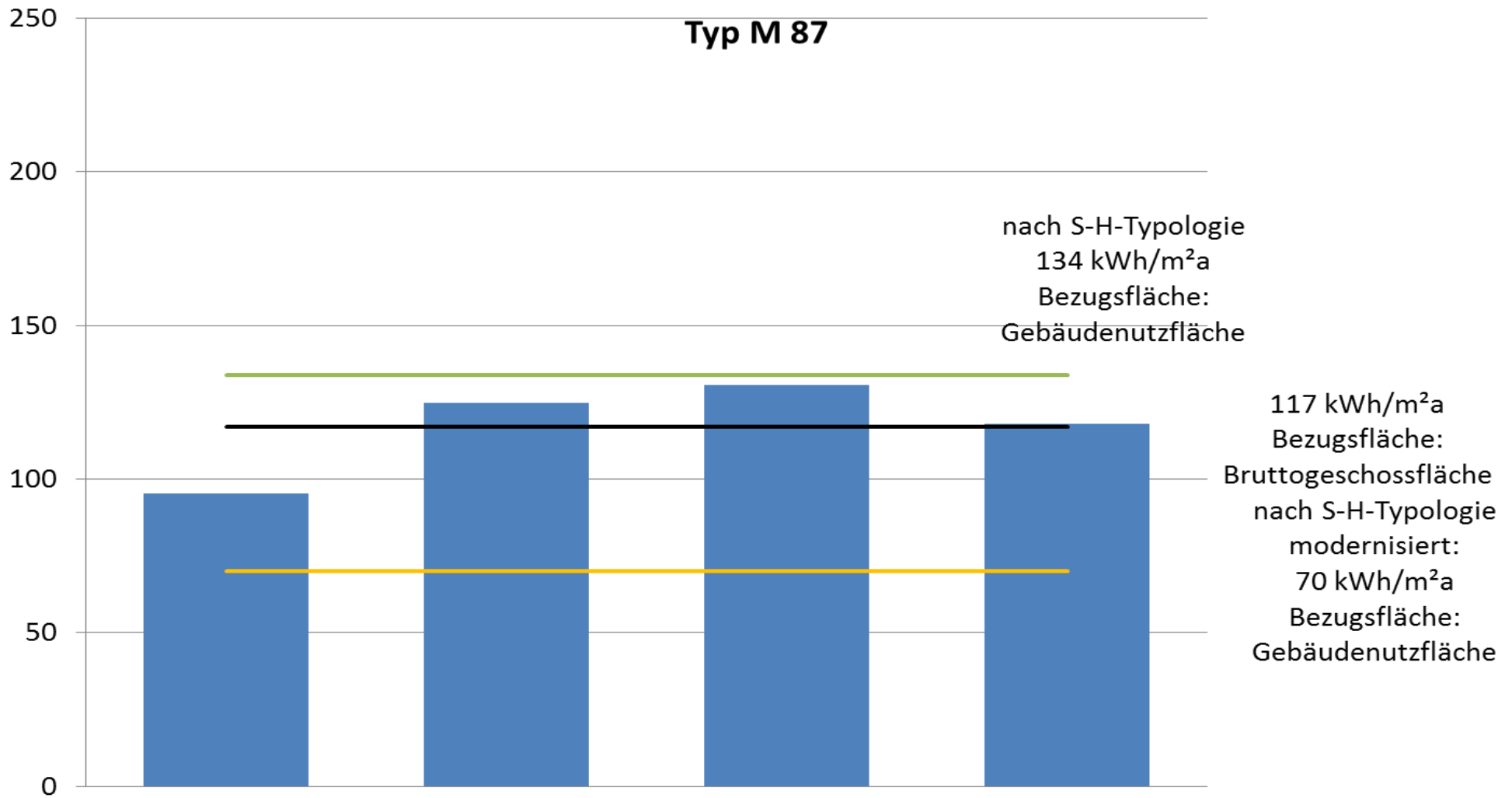


Typspezifischer Wärmeverbrauch

Typ M 78

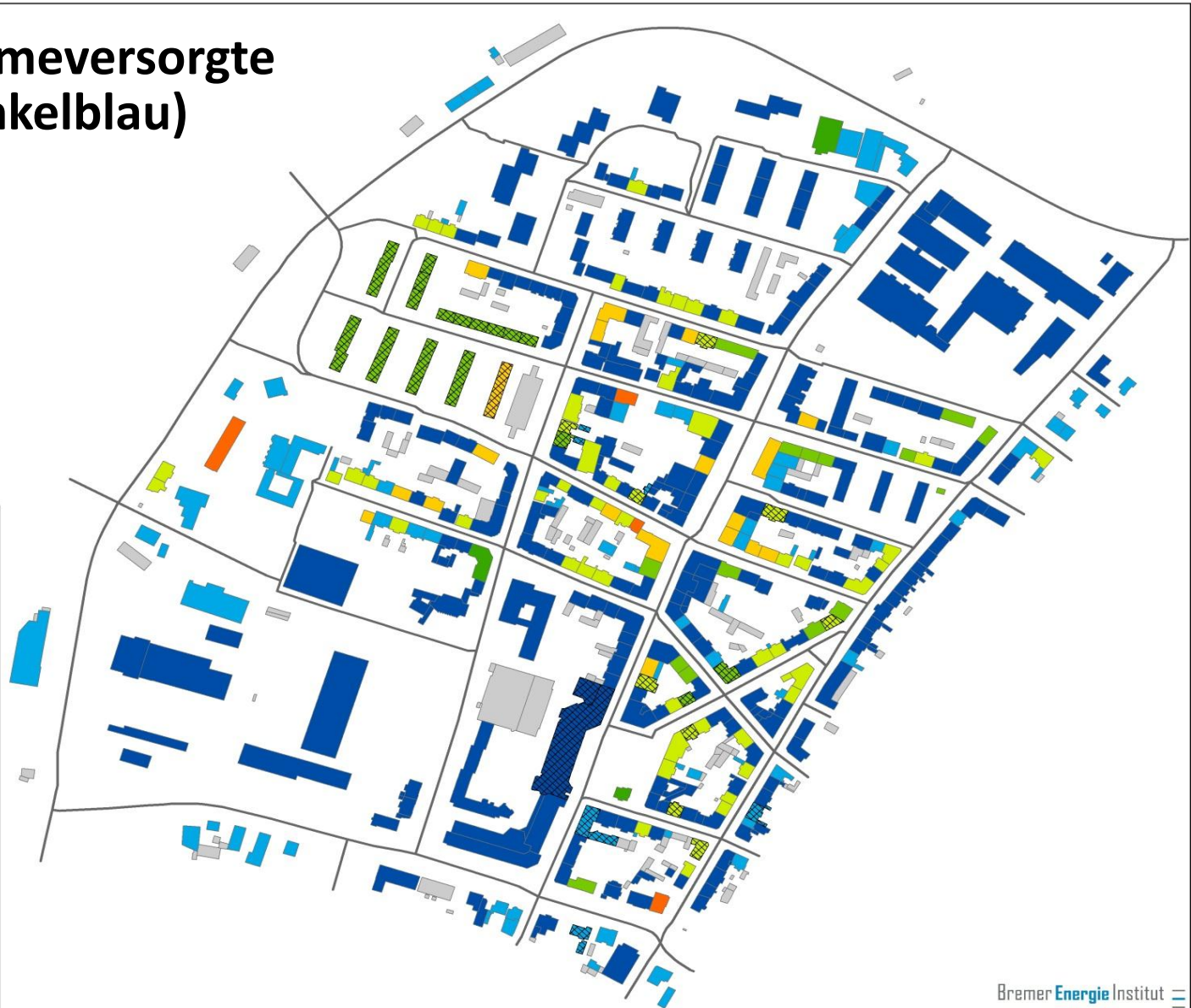


Typspezifischer Wärmeverbrauch



Gebäudetypenverteilung / spez. Wärmeverbrauch

ohne fernwärmeversorgte
Gebäude (dunkelblau)



D Typbezogene Immobilienwirtschaftliche Berechnungen

Modellgebäude M18

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M18, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen		49,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	227,10 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	4,90 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	168,50 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		44,10 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	58,60 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	4,85 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,40 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	5,27 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	20,70 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,44 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 22,50 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M18, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:		169,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	227,10 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	16,90 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	104,90 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		152,10 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	122,20 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	16,73 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,39 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	11,00 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	71,39 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,92 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 46,92 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M18, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:		192,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	227,10 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	19,20 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	93,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		172,80 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	133,50 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	19,01 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,58 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	12,02 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	81,10 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	1,00 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 51,26 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M18, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:		265,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	227,10 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00%	39,75 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	84,10 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		225,25 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	143,00 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	24,78 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		2,06 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	12,87 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	105,72 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	1,07 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 54,91 €



Sanierungsmaßnahmen für die einzelnen Baualtersklassen

Typ: M18 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x				x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035	x	x	x	x	x	x				x	x	x
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster: U _f ≥ 1,5: neu (→U _f = 1,3)				x	x					x	x	x
Austausch Fenster: neu (→U _f = 0,9)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DA WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DA WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DA WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DA WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudeluftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand: „unmodernisiert“
b) – Zustand: „gering modernisiert“
c) – Zustand: „mittel/größtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Modellgebäude M48

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M48, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten			
Kosten adäquate Maßnahmen	98,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	257,90 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00% 9,80 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	189,70 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer	88,20 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	68,20 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00% 9,70 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete	0,81 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	6,14 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 41,40 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,51 €/m ²
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 26,19 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M48, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten			
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:	170,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	257,90 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00% 17,00 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	139,50 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer	153,00 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	118,40 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00% 16,83 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete	1,40 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	10,66 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 71,81 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,89 €/m ²
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 45,47 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M48, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten			
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:	225,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	257,90 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00% 22,50 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	126,90 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer	202,50 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	131,00 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00% 22,28 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete	1,86 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	11,79 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 95,04 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,98 €/m ²
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 50,30 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M48, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten			
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:	284,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	257,90 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00% 42,60 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	118,30 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer	241,40 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	139,60 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00% 26,55 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete	2,21 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	12,56 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 113,30 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	1,05 €/m ²
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 53,61 €



Typ: M48 – Flachdach
Lage: freistehend

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WL G035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 16 cm WL G035										x	x	x
Dämmung Flachdach 12 cm WL G035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Flachdach 20 cm WL G035										x	x	x
Austausch Fenster U _w ≥ 1,5: neu (→U _w = 1,3)							x	x		x	x	
Austausch Fenster: neu (→U _w = 0,9)												x
Außenwand: 12 cm A-DA WL G035				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: 20 cm A-DA WL G035										x	x	x

Sicherstellen Gebäudeleichtigkeit
a) – Zustand: „unmodernisiert“
b) – Zustand: „gering modernisiert“
c) – Zustand: „mittelgrößenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Modellgebäude M57

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M57, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen		58,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	197,80 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	5,80 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	140,40 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		52,20 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	57,40 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	5,74 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,48 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	5,17 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	24,50 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,43 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 22,04 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M57, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:		150,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	197,80 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	15,00 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	88,10 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		135,00 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	109,70 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	14,85 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,24 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	9,87 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	63,36 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,82 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 42,12 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M57, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:		171,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	197,80 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	17,10 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	78,50 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		153,90 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	119,30 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	16,93 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,41 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	10,74 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	72,23 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,89 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 45,81 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M57, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:		227,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _d)	197,80 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00%	34,05 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _d)	71,20 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		192,95 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	126,60 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	21,22 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,77 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	11,39 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	90,56 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,95 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 48,61 €



Typ: M57 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 16 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster U _f ≥ 1,5; neu (Ψ _{f,sw} = 1,3)				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster neu (Ψ _{f,sw} = 0,9)										x	x	x
Außenwand: Straße 6 cm I-DA WLG042				x	x	x	x	x	x			
Außenwand: Straße 10 cm I-DA WLG042										x	x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DA WLG035				x	x							
Außenwand: Hof 20 cm A-DA WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäude luftdichtheit							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand „unmodernisiert“
b) – Zustand „gering modernisiert“
c) – Zustand „mittelgrößenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Modellgebäude M68

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M68, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen		44,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	4,40 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	117,50 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		39,60 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	42,70 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	4,36 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,36 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	3,84 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	18,59 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,32 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 16,40 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M68, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:		135,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	13,50 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	81,50 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		121,50 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	78,70 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	13,37 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,11 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,08 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	57,02 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,59 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 30,22 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M68, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:		154,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	15,40 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	72,70 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		138,60 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	87,50 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	15,25 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,27 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,88 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	65,05 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,66 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 33,60 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M68, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:		210,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00%	31,50 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	65,90 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		178,50 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	94,30 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	19,64 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,64 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	8,49 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	83,78 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,71 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 36,21 €



Typ: M68 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WL G035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 16 cm WL G035							x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 14 cm WL G035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 20 cm WL G035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster U _g ≥ 1,5, neu (→U _g = 1,3)				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster neu (→U _g = 0,9)										x	x	x
Außenwand Straße 5 cm F-DA WL G042				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Außenwand Straße 10 cm H-DA WL G042										x	x	x
Außenwand Hof 12 cm A-DA WL G035				x	x							
Außenwand Hof 20 cm A-DA WL G035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudefußschicht							x	x	x	x	x	x

a) – Zustand „unmodernisiert“
b) – Zustand „gering modernisiert“
c) – Zustand „mittelgrößenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Modellgebäude M78

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M78, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen		45,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	151,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	4,50 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	117,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		40,50 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	33,90 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	4,46 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,37 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	3,05 €/m ² a
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	19,01 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,25 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 13,02 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M78, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:		137,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	151,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	13,70 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	80,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		123,30 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	70,90 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	13,56 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,13 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	6,38 €/m ² a
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	57,87 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,53 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 27,23 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M78, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:		156,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	151,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	15,60 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	72,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		140,40 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	78,90 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	15,44 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,29 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,10 €/m ² a
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	65,89 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,59 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 30,30 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M78, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:		212,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	151,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00%	31,80 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	64,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		180,20 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	86,90 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	19,82 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,65 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,82 €/m ² a
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	84,57 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,65 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 33,37 €



Typ: M78 - ohne Dachsanbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Standard			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellendecke 10 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellendecke 16 cm WLG035												
Dämmung Geschossdecke 14 cm WLG035	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Geschossdecke 20 cm WLG035							x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster U _f 2,15 neu (Ψ _f = 1,3)				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Austausch Fenster neu (Ψ _f = 0,9)												
Außenwand Straße 6 cm I-DA WLG042				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Außenwand Straße 10 cm I-DA WLG042										x	x	x
Außenwand Hof 12 cm A-DA WLG035				x	x	x						
Außenwand Hof 20 cm A-DA WLG035							x	x	x	x	x	x
Sicherstellen Gebäudedichtheit							x	x	x	x	x	x

a) - Zustand „unmodernisiert“
b) - Zustand „gering modernisiert“
c) - Zustand „mittelgrößtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilleitungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Modellgebäude M87

Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M87, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen		16,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	102,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	1,60 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	81,10 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		14,40 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	21,40 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	1,58 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,13 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	1,93 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	6,76 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,16 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2
				8,22 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

M87, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand:		44,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	102,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	4,40 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	74,60 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		39,60 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	27,90 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	4,36 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,36 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	2,51 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	18,59 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,21 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2
				10,71 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M87, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:		66,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	102,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	10,00%	6,60 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	70,90 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		59,40 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	31,60 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	6,53 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		0,54 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	2,84 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	27,88 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,24 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2
				12,13 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M87, Ausgangslage: gering modernisiert			Einsparung (heutige Energiepreise)	
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85:		166,00 €/m ²	Energiebedarf vor der Sanierung (Q _e)	102,50 kWh/(m ² a)
Annahme Förderung:	15,00%	24,90 €/m ²	Energiebedarf nach der Sanierung (Q _e)	52,80 kWh/(m ² a)
Eigenanteil Eigentümer		141,10 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	49,70 kWh/(m ² a)
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	15,52 €/m ²	Kosten Energie	0,09 €/kWh
Monatliche Umlage auf die Miete		1,29 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	4,47 €/m ² a)
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	51,2	66,22 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,37 €/m ²
			Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2
				19,08 €



Typ: M87 – ohne Dachausbau
Lage: zweiseitig angebaut

Maßnahme	Adäquate Maßnahmen			EnEV-Bestand			KfW-115			KfW-85		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
Optimierung Anlagentechnik *)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dämmung Kellerdecke 10 cm WL G035	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Dämmung Kellerdecke 16 cm WL G035											x	x
Dämmung Flachdach 14 cm WL G035											x	x
Austausch Fenster U _g ≥ 1,5: neu (→U _g = 1,3)				x	x		x	x				
Austausch Fenster: neu (→U _g = 0,9)										x	x	x
Außenwand: Straße 12 cm A-DA WL G035							x	x	x			
Außenwand: Straße 20 cm A-DA WL G035											x	x
Außenwand: Hof 12 cm A-DA WL G035											x	x
Außenwand: Hof 20 cm A-DA WL G035											x	x
Sicherstellen Gebäudesicherheit											x	x

a) – Zustand „unmodernisiert“
b) – Zustand „gering modernisiert“
c) – Zustand „mittelgrößtenteils modernisiert“

*) Optimierung Anlagentechnik:
hydraulischer Abgleich, neue Pumpen, Austausch Thermostatventile, Dämmung zugänglicher Verteilungen, ggfs. Austausch alter Heizkörper

Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
alle Preise sind Bruttopreise
Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.

Beispielgebäude Sandkrug 12,14,16

Baujahr	1966
Gebäudetyp	M68
Anzahl Wohnungen	36
Wohnfläche	2.054 m ²
Grundfläche	637 m ²



Sanierung: Adäquate Maßnahmen

M68, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)		
Kosten				
Kosten adäquate Maßnahmen: ca. 90.376 €		Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)	
Annahme Förderung:	0,00%	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	117,50 kWh/(m ² a)	
Eigenanteil Eigentümer	44,00 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	42,70 kWh/(m ² a)	
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	Kosten Energie	0,09 €/kWh	
Monatliche Umlage auf die Miete	0,40 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	3,84 €/m ² a	
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	57 22,99 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,32 €/m ²	
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	51,2 16,40 €	Anderung Warmmiete: 6,59 €

Sanierung auf Standard EnEV Bestand:

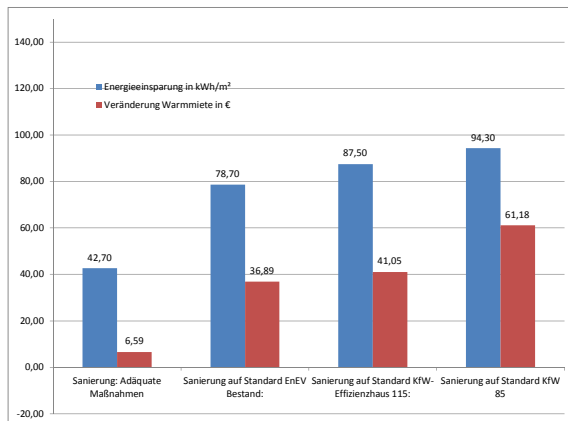
M68, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)		
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard EnEV Bestand: ca. 277.300 €		Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)	
Annahme Förderung:	0,00%	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	81,50 kWh/(m ² a)	
Eigenanteil Eigentümer	135,00 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	78,70 kWh/(m ² a)	
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	Kosten Energie	0,09 €/kWh	
Monatliche Umlage auf die Miete	1,24 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,08 €/m ² a	
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	57 70,54 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,59 €/m ²	
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	57 33,64 €	Anderung Warmmiete: 36,89 €

Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115:

M68, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)		
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW-Effizienzhaus 115: ca. 316.300 €		Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)	
Annahme Förderung:	2,50%	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	72,70 kWh/(m ² a)	
Eigenanteil Eigentümer	150,15 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	87,50 kWh/(m ² a)	
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	Kosten Energie	0,09 €/kWh	
Monatliche Umlage auf die Miete	1,38 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	7,88 €/m ² a	
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	57 78,45 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,66 €/m ²	
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	57 37,41 €	Anderung Warmmiete: 41,05 €

Sanierung auf Standard KfW 85

M68, Ausgangslage: gering modernisiert		Einsparung (heutige Energiepreise)		
Kosten				
Kosten einer Sanierung auf Standard KfW 85: 210,00 €/m ²		Energiebedarf vor der Sanierung (Q ₀)	160,20 kWh/(m ² a)	
Annahme Förderung:	7,50%	Energiebedarf nach der Sanierung (Q ₁)	65,90 kWh/(m ² a)	
Eigenanteil Eigentümer	194,25 €/m ²	Einsparung durch die Sanierung	94,30 kWh/(m ² a)	
Jährliche Umlage auf die Miete (max. 11%)	11,00%	Kosten Energie	0,09 €/kWh	
Monatliche Umlage auf die Miete	1,78 €/m ²	Jährliche Einsparung Energiekosten	8,49 €/m ² a	
Erhöhung der Monatsmiete bei Wohnungsgröße in m ²	57 101,50 €	Monatliche Einsparung Energiekosten	0,71 €/m ²	
		Monatliche Kostenersparnis bei Wohnungsgröße in m ²	57 40,31 €	Anderung Warmmiete: 61,18 €



Annahmen: Beheizung mit Fernwärme
 alle Preise sind Bruttopreise
 Förderungen entsprechen den aktuellen Konditionen (Mai 2013)
 Alle Kosten und Einsparungen beruhen auf Berechnungen anhand von durchschnittlichen Modellgebäuden. In der Realität sind deshalb deutliche Abweichungen möglich.