

A K T I O N !

KARL-MARX-  
STRAÙE

# LEITFADEN FÜR DIE GESTALTUNG UND ENERGETISCHE SANIERUNG VON FASSADEN

entwickelt für die  
[Aktion! Karl-Marx-StraÙe]





# **Leitfaden für die energetische Sanierung und Gestaltung von Fassaden**

**entwickelt für die [Aktion! Karl-Marx-Straße]**

Berlin, Mai 2012

## Impressum

### Herausgeber

Bezirksamt Neukölln von Berlin  
Stadtentwicklungsamt  
Fachbereich Stadtplanung

Karl-Marx-Straße 83  
12040 Berlin

stadtplanung@bezirksamt-neukoelln.de  
www.berlin.de/neukoelln

Koordination:  
Helga Schlittgen  
Dirk Faulenbach

### Redaktion:

BSG Brandenburgische Stadterneuerungsgesellschaft mbH  
Sanierungsbeauftragte des Landes Berlin  
Sanierungsgebiet „Neukölln-Karl-Marx-Straße/Sonnenallee“  
Teilgebiet Karl-Marx-Straße

Karl-Marx-Straße 117  
12043 Berlin  
Tel.: 030 – 68 59 87 71  
Fax: 030 – 68 59 87 73

www.bsgmbh.com

### Bearbeitung:

#### de+ architekten gmbh

10969 Berlin, Markgrafenstraße 86  
fon: 030 – 25937530 fax: 030 – 25937535

web: [www.dilling-euler.de](http://www.dilling-euler.de)  
mail: [mail@dilling-euler.de](mailto:mail@dilling-euler.de)  
blog: <http://dilling-euler.de/blog/>

#### ECOB AU CONSULTING

Frank W. Lipphardt  
Architekt – Dipl.-Ing. – Consultant  
Bauaufsichtlich anerkannter Prüf-  
sachverständiger für energetische  
Gebäudeplanung der Länder  
Berlin/Brandenburg

Ein Projekt der [Aktion! Karl-Marx-Straße], in der die Akteure der Karl-Marx-Straße gemeinsam die Zukunft des Neuköllner Geschäfts-, Verwaltungs- und Kulturzentrums gestalten. Auf Initiative des Bezirksamtes Neukölln von Berlin, Stadtentwicklungsamt, Fachbereich Stadtplanung. In Kooperation mit der Wirtschaftsförderung Neukölln. In enger Zusammenarbeit mit dem Kulturamt Neukölln.  
[www.Aktion-KMS.de](http://www.Aktion-KMS.de)

Mai 2012

# VORWORT

„Architektur beruht auf drei Prinzipien: Firmitas (Festigkeit, Stabilität), Utilitas (Zweckmäßigkeit, Nützlichkeit) und Venustas (Anmut, Schönheit).“

→ Vitruv, römischer Architekt unter Kaiser Augustus, 1. Jhd v. Chr. in „de Architectura Libris decem“

Die Fassade ist der Teil eines Hauses, der die Schönheit eines Gebäudes nach außen zeigt. Einzelnen und besonders in der Addition prägt die Fassade den öffentlichen Raum entscheidend in seiner Gestaltung. Der vorliegende Leitfaden soll Eigentümer von Grundstücken im Sanierungsgebiet Karl-Marx-Straße zu Erneuerungsmaßnahmen an ihren Gebäuden motivieren. Er soll aufzeigen, wie die Schönheiten der gründerzeitlich geprägten Fassaden im Zuge von Sanierungsmaßnahmen erhalten, ergänzt oder wiederhergestellt werden können, unter Einbeziehung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung.

Die Basis des ca. 15 Jahre dauernden Stadterneuerungsprozesses ist die Neugestaltung von Straßen und Plätzen mit dem Ziel, die Karl-Marx-Straße als einen Ort mit Aufenthaltsqualität für die Menschen in Neukölln zu stärken. Es entsteht Raum zum Flanieren durch Fußwegverbreiterungen bei gleichzeitiger Einschränkung des Autoverkehrs. Die Stadtplätze werden ihr Bild nach kreativen Entwürfen von Planern unter Einbeziehung der Bewohner positiv verändern. Straßen und Plätze werden aber erst durch die sie eingrenzende Gebäude zum städtischen Raum. Darum ist der Umgang mit den Fassaden bei Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen von entscheidender Bedeutung für die erfolgreiche Entwicklung der Karl-Marx-Straße.

Dieser Leitfaden erläutert dem Eigentümer die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009. Er zeigt in Varianten auf, wo es sinnvoll ist, Energie bei gleichzeitigem Erhalt wertvoller historischer Bausubstanz im Sinne der gründerzeitlichen Baukultur zu sparen.

Neben den Chancen, die jede Modernisierungsmaßnahme bietet, kann sich die Durchführung energetischer Maßnahmen an Fassaden im Sanierungsgebiet Karl-Marx-Straße auch negativ auf das historische Stadtbild auswirken: Wärmedämmungen, die Traufgesimse und Stuck verschwinden lassen, Einbau von Isolierglasfenstern ohne Glasteilung können eine Fassade „totsanieren“. Der Leitfaden zur Fassadensanierung zeigt auf, wie und wo einzelne Maßnahmen sinnvoll und wirtschaftlich in Abwägung mit den Sanierungszielen zum Erhalt des historischen Stadtbildes umgesetzt werden können.

Die Karl-Marx-Straße ist eine traditionelle Geschäftsstraße. Läden mit Schaufenstern und der dazugehörigen Werbung bestimmen ihr lebendiges Bild. Anhand verschiedener positiver Beispiele wird gezeigt, wie eine anstehende Fassadensanierung mit gleichzeitiger Umgestaltung der Ladenzone das Gebäude als Wohn- und Geschäftsort allgemein aufgewertet wird.

Ich wünsche mir, dass die Eigentümer in der Karl-Marx-Straße ihre Verantwortung für ihre Immobilien und damit auch für den öffentlichen Raum erkennen und das Bezirksamt bei der nachhaltigen Verbesserung des Stadtbildes im Rahmen ihrer Möglichkeiten unterstützen. Denn von einer positiven Stadtentwicklung profitieren wir alle.

Thomas Blesing  
Bezirksstadtrat

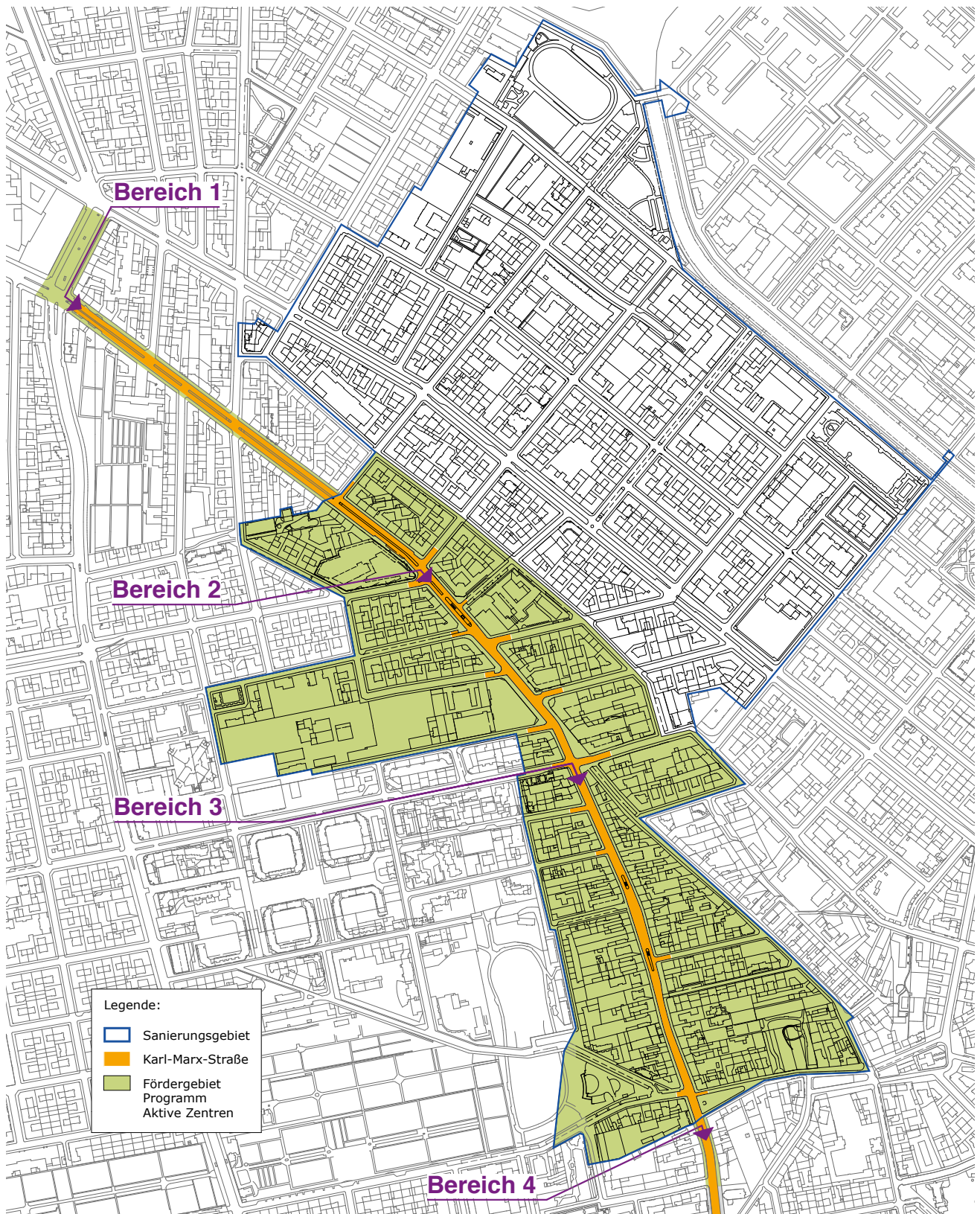
## Inhaltsverzeichnis

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Impressum                                        | 02 |
| Vorwort                                          | 03 |
| Inhalt                                           | 04 |
| <b>Ort, Anlass und Ziel</b>                      |    |
| Einleitung                                       | 06 |
| Sanierungsgebiet                                 | 08 |
| Sanierungsgebiet, städtebauliche Situation       | 10 |
| <b>Energiebedarf von Gebäuden</b>                |    |
| Nachhaltiges Bauen im Bestand                    | 12 |
| Energieeinsparverordnung 2009 im Bestand         | 14 |
| <b>Gebäudeklassifikation und Maßnahmen</b>       |    |
| Handlungsbedarf bei energetischer Modernisierung | 16 |
| <b>Maßnahmenkatalog</b>                          |    |
| Putz- und Oberflächenstruktur                    | 20 |
| Farbkonzept                                      | 21 |
| Fensteröffnungen                                 | 22 |
| Fenstervarianten                                 | 24 |
| Außenwandkonstruktion                            | 26 |
| Dämmmaterialien                                  | 27 |
| Außendämmung                                     | 28 |
| Innendämmung                                     | 29 |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Modellberechnung verschiedener Dämmkombinationen | 30 |
| Erker, Balkone, Loggien                          | 32 |
| Schaufensteranlagen                              | 34 |
| Hauseingangstüren und Tore                       | 35 |
| Außenwerbung                                     | 36 |
| Rollläden, Markisen, Vordächer                   | 37 |
| Keller und Kellerdecken                          | 38 |
| Dächer                                           | 39 |
| Gebäudetechnik                                   | 40 |
| <b>Praxisbeispiele</b>                           |    |
| Fallbeispiel Außendämmung                        | 42 |
| Fallbeispiel Innendämmung                        | 44 |
| Gebaute Beispiele                                | 46 |
| <b>Rahmenbedingungen</b>                         |    |
| Finanzierung                                     | 48 |
| Rechts- und Gesetzeslage                         | 50 |
| Ablauf und Beteiligte                            | 52 |
| Ansprechpartner                                  | 53 |
| Begriffe und Definitionen                        | 54 |
| Links                                            | 55 |
| Register, Kooperationspartner, Nachweise         | 56 |



## EINLEITUNG



Der Norden Neuköllns zeichnet sich durch seine in weiten Teilen geschlossen erhaltene Gebäudesubstanz der Gründerzeit aus. Diese verleiht den Gebieten um Karl-Marx-Straße und Sonnenallee eine besondere Identität. Die Erhaltung und Förderung der Gestaltqualität des Stadtbildes ist ein wichtiges städtebauliches, kulturelles und gesellschaftliches Ziel für die zukünftige Entwicklung des Gebietes. Ein gestalterisch geschlossenes, attraktives Erscheinungsbild kann insbesondere auch im Bereich der Geschäftsstraße ein wichtiger Standortfaktor sein.

Vorbereitende Untersuchungen zur Festlegung des Sanierungsgebietes Karl-Marx-Straße/Sonnenallee haben 2010 ergeben, dass ein beträchtlicher Teil der Karl-Marx-Straße einen baulichen Erneuerungsbedarf, vor allem auch im Bereich der Straßenfassaden, aufweist. Die Fassaden sind wichtig für die Wahrnehmung des öffentlichen Raumes und daher bedeutend für die Bewertung des gesamten Gebietes. Ensemblewirkung und Qualität im Stadtbild stellen sich jedoch nicht von alleine ein. Hierzu sind ein Konsens über die Ziele und entsprechende Regeln notwendig. Ein umfassend aufgewertetes Straßen- und Stadtbild führt letztendlich zu einer höheren Identifikation seiner Bewohner mit ihrem Kiez und zu einer besseren Werthaltigkeit der betroffenen Immobilien.

### **Sinn und Zweck des Leitfadens**

Der vorliegende Leitfaden zur Gestaltung der Fassaden im Bereich der Karl-Marx-Straße soll die gestalterischen Qualitäten und Ziele für den anstehenden Sanierungs- und Erneuerungsprozess formulieren und darstellen, um den Beteiligten bei Planung und Genehmigung vorab eine klare Orientierung zu geben. Dies vor allem auch im Hinblick auf die hohen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) an die zu erneuernden oder zu sanierenden Bauteile.

Für die zukünftige Entwicklung des gesamten Bereiches wäre es wünschenswert, wenn die formulierten Grundsätze und Empfehlungen auch auf die angrenzenden Bereiche übertragen werden könnten. Die Vorgaben beziehen sich vor allem auf die vom Straßenraum aus sichtbaren Fassaden (auch Loggien, Dachanschnitte oder Aufbauten). Planung und Gestaltung von Fassaden soll im Einklang mit den benachbarten Fassaden stehen, dies gilt insbesondere dann, wenn die angrenzenden Gebäude unter Denkmalschutz stehen.

Vorgehensweisen, Abläufe und Zwänge sollen Bauherren und Bewohnern im Weiteren verständlich dargestellt werden. Anhand von verschiedenen Modelltypen werden Lösungswege für eine Sanierung mit dem Ziel von energetisch effektiven Maßnahmen unter Wahrung vorhandener Fassadentypologien aufgezeigt. Mögliche Förderungen sollen soweit wie möglich ebenfalls dargestellt werden. Beispielhaft werden in dem mittleren Teil Zeichnungen und Abbildungen zu Einzeldetails oder Gesamtansichten aufgenommen, um die gestalterischen Anforderungen verständlich zu machen. Die gebauten Beispiele auf Seite 46/47 sollen Vorbildcharakter für die Planung eigener Maßnahmen haben, wobei sie durchaus durch noch qualitativ hochwertigere Ergebnisse übertroffen werden können.

Der Leitfaden soll ermutigen, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und anregen, neue Lösungswege auf dem Weg zum energieeffizienten Haus zu beschreiten. Forschungsvorhaben der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass auch im Gebäudebestand Niedrigenergiestandards umsetzbar sind, z.B. das „Niedrigenergiehaus im Bestand“ der Deutschen Energieagentur „dena“. Im Internet ist eine ausführliche Sammlung von „best practice“ Objekten zu finden. ([www.dena.de](http://www.dena.de))

### **Sanierung und Erneuerung**

In Zeiten steigender Energiepreise stehen viele Eigentümer und Nutzer vor der Frage einer energetischen Modernisierung ihres Gebäudes.

Aufgrund der sich häufig ändernden Gesetzes- und Verordnungslage bestehen jedoch eine große Unsicherheit und ein Informationsbedarf. Für eine Entscheidung, welche Maßnahmen notwendig sind, ist es empfehlenswert, sich die Unterstützung eines Planers zu holen. Hierbei soll das Gesamtsystem des Gebäudes betrachtet werden mit dem Ziel, ein auf lange Sicht nachhaltiges Konzept zu entwickeln.

Viele Objekte werden aufgrund des bewohnten Zustands und der mitunter begrenzten finanziellen Mittel nicht in einem Schritt saniert werden können. In diesem Falle ist ein sinnvoll aufeinander aufbauender, in die Zukunft ausgerichteter Stufenplan anzuraten. Darüber hinaus sollte die Sozialverträglichkeit der Maßnahmen mit Bewohnern und Umfeld gesichert sein.



Abbildungen:  
markante Gebäude im Verlauf der Karl-Marx-Straße:  
Rathaus, Post, Eckbebauung Richardstraße



**Sanierungsgebiet**

Das Sanierungsgebiet Neukölln Karl-Marx-Straße/Sonnenallee liegt im Norden Neuköllns und umfasst die Gebiete um die Karl-Marx-Straße und die Sonnenallee. Die für die Festlegung des Sanierungsgebietes notwendigen Leitprogramme der Städtebauförderung sollen dazu beitragen, das historisch geprägte Stadtbild und die einzelnen Eigenarten des Gebiets zu erhalten, Missstände zu beheben und eine Weiterentwicklung zu stärken. Die Sanierungsziele werden in einer Satzung förmlich beschlossen.

Vorbereitende Untersuchungen ergaben, dass zum einen durch Leerstände von Immobilien aber auch durch einen Niveauverlust der Einzelhandelsbetriebe die Kaufkraft sinkt. Auch eine notwendige Verbesserung der Energiebilanz einzelner Gebäude der Karl-Marx-Straße wurde festgestellt.

Um die Karl-Marx-Straße als attraktives Bezirkszentrum im Rahmen des Sanierungsplanes zu fördern, ist ein hoher Investitionsbedarf seitens des Bezirkes aber auch seitens der Eigentümer erforderlich. Dabei geht es nicht nur um die bauliche Aufwertung unter Anwendung der verschiedenen Investitionsprogramme, es sollen auch Bewohnerinnen und Bewohner animiert werden, aktiv an der Gestaltung ihres Umfeldes teilzunehmen. Die öffentliche Hand hofft auf eine starke zukünftige Investitionstätigkeit der Eigentümer, vor allem in Bezug auf eine energetische Fassadensanierung, die sowohl dem Klimaschutz als auch der Aufwertung der Straßenraumgestaltung dient.

Für die zukünftigen Sanierungsmaßnahmen ist ein Fördervolumen von 55 Millionen Euro für das Sanierungsgebiet vorgesehen. Davon sind 29 Millionen Euro für das Teilgebiet Karl-Marx-Straße geplant. Für die Sanierung der Gebäude sind die Eigentümer auf eigene Mittel oder Kredite angewiesen. Daneben können die üblichen steuerlichen Abschreibungsmodelle genutzt werden.

Bereits heute lassen sich verschiedene Sequenzen im Verlauf der Karl-Marx-Straße ablesen. Daher sollte sich im Sinne von unterschiedlich wahrgenommenen Abschnitten und Platzbereichen auch eine unterschiedliche Handhabung der Gestaltungsgrundsätze ergeben.

So lassen sich im Bereich des Sanierungsgebietes zwei Bereiche unterscheiden, nimmt man die Bereiche vor und hinter dem Sanierungsgebiet hinzu, sogar vier Bereiche.

Die Bereiche 1 und 4 schließen im Norden und im Süden an das Sanierungsgebiet an. Die flankierenden Gebäude stammen zum überwiegenden Teil aus der Zeit der Stadterweiterung und sind geprägt durch repräsentative Wohngebäude der Gründerzeit.

Bereich 2 umfasst die Zone der öffentlichen Großbauten (z. B. Rathaus, Post) und Kaufhäuser. Er erstreckt sich von den Neukölln Arcaden bis zum Platz der Stadt Hof. Auffallend sind die Unterschiede von Baumassen, Gebäudehöhen sowie das Überbauen der historischen Parzellenbreiten durch großformatige Neubauten. Baualter und Baustruktur sind wesentlich heterogener, was die Formulierung eines übergeordneten Gestaltungszieles erschwert. Bei der Sanierung der Gründerzeitgebäude ist an deren ursprüngliche Gestaltungsmerkmale anzuknüpfen, um als „Mittelzone“ zwischen den davor und dahinterliegenden geschlosseneren Gründerzeitgebieten zu vermitteln.

Der Bereich 3 beginnt beim Platz der Stadt Hof bis zum Richardplatz. Er umfasst einen wesentlichen Teil des Büdner Dreiecks, mit gut erhaltenen und zum Teil denkmalgeschützter Gebäudesubstanz. Diese dokumentiert in besonderer Weise die Entwicklung Neuköllns mit unterschiedlichen Bauepochen, Höhenentwicklungen und Baumassen. Aufgrund seines zusammenhängend erhaltenen Straßenbildes sind hier erhöhte Anstrengungen zu dessen Erhaltung zu unternehmen. Alle Veränderungen müssen unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Gesichtspunkte erfolgen.

**Umsetzung**

Für das Sanierungsgebiet Karl-Marx-Straße ist ein Staßenumbau geplant. Dieser sieht sichere Radverkehrsanlagen, die Verbreiterung von Gehwegen und ein neues Beleuchtungskonzept zur Steigerung der Attraktivität des Straßenraumes vor.

Im Sanierungsgebiet werden klassische Städtebaufördermittel mit Fördermitteln des Programms „Aktive Stadt- und Ortszentren“ (AZ) kombiniert. Wesentliches Leitprojekt des Umbaus der Karl-Marx-Straße ist die [Aktion! Karl-Marx-Straße]. Diese bündelt und organisiert die Interessen der verschiedenen Akteure der Karl-Marx-Straße.

Die Ziele wurden gemeinsam mit den Akteuren in folgendem Leitbild zusammengefasst: jung, bunt, erfolgreich; Handeln, Begegnen, Erleben; Interessen bündeln! Platz schaffen! Vielfalt stärken!“ (Zitat: [www.aktion-kms.de](http://www.aktion-kms.de))

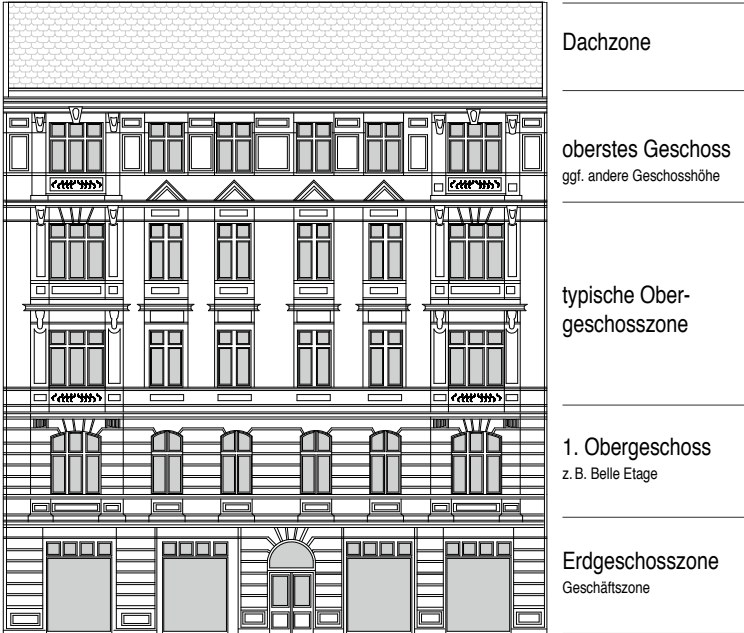
Das Fördervolumen teilt sich in unterschiedliche Kostengruppen auf. Diese sind Vorbereitung und Abschluss von Maßnahmen zum Sanierungsgebiet, Ordnungsmaßnahmen/sonstige Maßnahmen, Aufgabenerfüllung für Berlin, Aktivierung/Beteiligung Dritter, soziale/kulturelle Infrastruktur, Grün- und Freiflächen und der öffentliche Straßenraum. Zur Finanzierung werden unter anderem Bundesfinanzhilfen der Städtebauförderung und Mittel aus dem Strukturfonds EFRE herangezogen.



Abbildungen:

Typische Bestandsfassaden in den Obergeschossen, mit und ohne Stuck. Die Erscheinung der Erdgeschosszone ist durch eine Vielzahl von Geschäften und Werbeanlagen geprägt.

SANIERUNGSGEBIET



Typische Fassadengliederung der Gründerzeitgebäude  
einschließlich Stuckausbildung



**Städtebauliche Situation**

Die Karl-Marx-Straße ist das Bezirkszentrum von Neukölln und gehört zu den Hauptzentren der Berliner Innenstadt.

Der heutige Bezirk Neukölln entstand aus den Dörfern Britz, Buckow, Rudow und Rixdorf. Die Geschichte des ländlichen Dorfes ist noch heute an Gebäuden wie der Schmiede am Richardplatz oder dem Britzer Schloss zu erkennen.

Zu Beginn der Industrialisierung suchten viele Menschen Arbeit in den Fabriken Berlins. Die Nähe Rixdorfs zu Berlin und dessen gute Anbindung durch öffentliche Verkehrsmittel führten zu einer Ansiedelung der Arbeitssuchenden. Die Bevölkerungszahl stieg und zog eine enorme bauliche Entwicklung mit sich.

Ein großer Teil der gründerzeitlichen Baustruktur in der Karl-Marx-Straße blieb im 2. Weltkrieg erhalten. Große Eingriffe in die Substanz sind vor allem im Bereich der Kaufhäuser deutlich. Bei einem Teil der frühen Nachkriegsbauten wurde aufgrund der geplanten Autobahnführung die Straßenfront von der historischen Straßenfront nach hinten versetzt (z. B. Karl-Marx-Straße 110). Man hatte langfristig vor, die gesamte alte Bausubstanz abzureißen und durch moderne Wohnbauten zu ersetzen. Die Ausführung der Stadtautobahn wurde Ende der 70er Jahre jedoch aufgegeben.

**Gestaltungstypische Merkmale**

Die Gründerzeit war eine wirtschaftlich erfolgreiche Zeit. Der Wohlstand des Bürgertums fand Ausdruck in einem eigenen Baustil. Ab 1850 – in Deutschland jedoch vor allem nach 1870 – setzte ein nie dagewesener Bauboom ein, der in kürzester Zeit ganze Stadtviertel entstehen ließ. Hierfür wurde erstmals eine Vielzahl vorgefertigter und reproduzierbarer Bausysteme entwickelt. Aus baugeschichtlicher Sicht wird diese Epoche unter dem Begriff Historismus zusammengefasst. Reich verzierte Fassaden mit Ornamenten aus vergangenen Stilepochen entstanden unter den Themen Neugotik, Neobarock oder Neorenaissance. Häufig gliedern horizontal verlaufende Gesimse die Fassade in eigene Abschnitte und entfalten eine maßstabsgebende Wirkung. Typisch ist, dass sich das Sockelgeschoss gegenüber den darüberliegenden Geschossen in Gliederung und Nutzung unterscheidet.

Schaufensteranlagen, Hauseingänge und Tordurchfahrten werden zu prägenden Gestaltungselementen.

Traufgesimse zum Dach bilden üblicherweise den oberen Abschluss. Die Dachgeschosse sind nur in besonderen Fällen noch einmal durch eine Gaube oder eine Turmbauform (z. B. an Ecken) betont.

Die historische Blockrandbebauung bringt das zur Straße hin traufstehende Gebäude hervor. Der Bereich der Attika (Dachrinne) wird durch waagrecht verlaufende vorspringende Gesimse und Bänder besonders betont und bildet den oberen Abschluss der Fassade. Typisch ist, dass zwischen repräsentativer Straßenseite und Hinterhof differenziert wurde. In der Regel sind nur die Straßenfronten reich verziert.

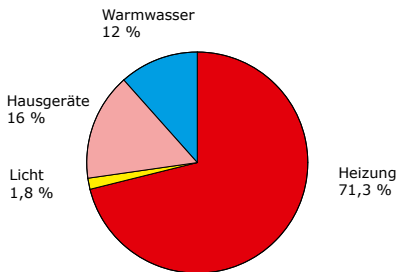
Die Dachdeckungsmaterialien sind vielfältig (Ziegel, Metall, Dachpappe). Als Dach sind ein Satteldach oder Kombinationen mit flachen Dächern typisch. Dachaufbauten bzw. Gauben oder turmartige Gestaltungen an den Ecken sind an einigen Stellen noch erhalten bzw. durch Dachausbauten wieder neu hinzugekommen.

Die Karl-Marx-Straße ist überwiegend in der städtebaulich verdichteten Blockrandbebauung mit durchgehenden Baulinien zur Straße gebaut. Die vorhandene Parzellenteilung ist heterogen, jedoch eher als mittelgroß zu bezeichnen. Die Häuser haben eine durchschnittliche Länge entlang der Straße von 15–20 m. Fassaden sind in der Regel als Lochfassaden mit überwiegendem Wandanteil angelegt. Von der Struktur her sind sowohl Gebäude mit Erkern, Balkonen oder Loggien aber auch „glatte“ Fassadentypologien ohne Vor- und Rücksprünge anzutreffen. Die Obergeschosse werden aktuell überwiegend bewohnt, jedoch ist im Bereich der Karl-Marx-Straße, vor allem in den unteren Etagen, eine verstärkte Nutzung durch Büros und Praxen festzustellen. Im Erdgeschoss befinden sich fast durchgehend Ladenlokale oder Restaurationen. Oft sind hier die ursprünglichen Fenster- und Türanordnungen nicht mehr ablesbar und die gesamte Erdgeschosszone im Bereich einer Ladeneinheit zusammengefasst. Zu beanstanden ist die Vielzahl von Außenwerbeanlagen im Bereich der Erdgeschosszone, insbesondere wenn die Zonen von Erdgeschoss und Obergeschossen zu sehr von einander getrennt werden. Hier sollte zukünftig eine gestalterische Einheit angestrebt werden.

Typischerweise sind die Fassaden verputzt, ursprünglich hatten sämtliche Fassaden Stuckverzierungen. Diese sind heute nur noch teilweise vorhanden.



## NACHHALTIGES BAUEN IM BESTAND



Endenergieverbrauch im Gebäudesektor

18 Millionen Gebäude in Deutschland haben das Potential 50–70 % der Heizenergie einzusparen.

Der sog. Endenergieverbrauch von Gebäuden stellt die Summe aller verwendeten Energieträger (Strom, Fernwärme, Mineralöl, Gas) dar.

### Energiebedarf und Gebäude

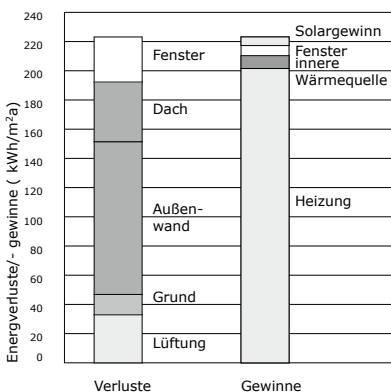
Heute entstehen etwa 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs und zirka 33 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands durch Gebäude z. B. für Heizen, Kühlen, Warmwasser, Kunstlicht und Lüftung. In den letzten drei Jahren sind aufgrund steigender Energiepreise die Kosten für das Heizen von Wohneinheiten um zirka ein Drittel gestiegen, Tendenz weiterhin steigend. Im gesamten Bundesgebiet gibt es einen Bestand von ca. 18 Millionen Gebäuden. Dieser Gebäudebestand verfügt über ein beträchtliches Potential zur Senkung des Energieverbrauchs, denn viele entsprechen nicht den heutigen energetischen Anforderungen. Der Heizenergieverbrauch kann hier zukünftig um 50–70 % gesenkt werden.

Die Minimierung der Heizenergieverluste von schlecht oder gar nicht gedämmten Altbauten kann durch wärmeschutztechnische Verbesserungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und eine Modernisierung der Heiztechnik erreicht werden.

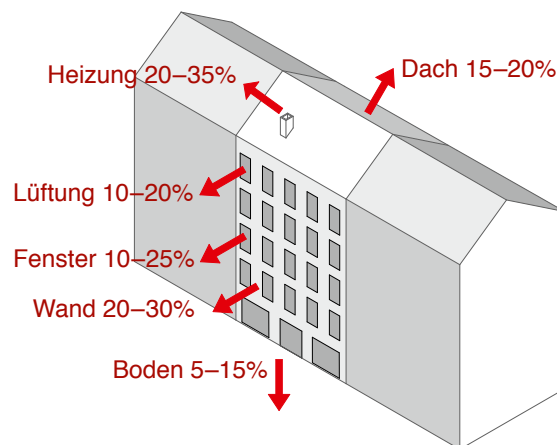
Laut Klimaschutzzielen der Bundesregierung soll bis 2050 der gesamte Gebäudebestand Deutschlands klimaneutral umgerüstet sein.

Die Minderung des Energieverbrauchs von Gebäuden schont die knapper werdenden Ressourcen, zusätzlich kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Verwendung von regenerativen Energien deutlich reduziert werden. Beides sind Kernpunkte des nachhaltigen Bauens und Erneuerns. Durch Maßnahmen wie Senkung des Heizenergiebedarfs, durch Reduzierung der Verluste, effizientere Haustechnik wie Brennwerttechnik oder alternative Heizsysteme, die Kombination mit Solaranlagen oder Photovoltaikanlagen kann dies erzielt werden.

Seit Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1978 bis hin zur Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 wurden die Anforderungen an Gebäude immer weiter erhöht. Dadurch konnten Energieverluste bei neu erstellten und sanierten Gebäuden stark gemindert werden. Eine energetische Sanierung von Bestandsgebäuden bringt auch deutliche Komfortsteigerungen für den Nutzer mit sich und ist wesentlich für eine zeitgemäße Bausubstanzerhaltung und Wertsteigerung. Eine Sanierung kann in Einzelschritten oder optimaler Weise als Komplettmaßnahme erfolgen.



Energieverluste und Gewinne bei durchschnittlichen Bestandsgebäuden ohne Maßnahmen zur energetischen Modernisierung.



## NACHHALTIGES BAUEN IM BESTAND

Neben den Aspekten der Nachhaltigkeit müssen im Zuge der Umsetzung eines Vorhabens auch die Veränderung des Stadtbildes und der wirtschaftliche Nutzen von Maßnahmen an der Gebäudehülle abgewogen werden. Eine nachträgliche Dämmung kann zu verkleinerten Fensteröffnungen führen, der Ersatz von historischen Fenstern nimmt dem Gebäude ggf. seine Individualität, eine Dreifachverglasung reduziert den Lichteinfall. Die EnEV fordert die Erstellung von Energieausweisen für Gebäude und Wohnungen. Hier werden Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes und der Anlagentechnik gemacht, wodurch ein Vergleich unterschiedlicher Objekte ermöglicht wird. Er muss bei Verkauf, Vermietung oder Verpachtung vorgelegt werden. Die Erstellung erfolgt alternativ auf Basis von Bedarfsberechnungen oder von Verbrauchskennwerten. Er wird von zugelassenen Fachleuten ausgestellt und hat eine Gültigkeit von zehn Jahren. Der Verbrauch wird in Effizienzklassen von A (niedriger Bedarf  $\leq 45 \text{ kWh/m}^2 \text{ Jahr}$ ) bis I (hoher Bedarf  $> 530 \text{ kWh/m}^2 \text{ Jahr}$ ) unterteilt.

### Ökologischer Fußabdruck

Unter diesem Begriff versteht man die Fläche auf der Erde, die erforderlich ist, um Lebensstil- und -standard eines Menschen dauerhaft zu gewährleisten. Er enthält damit alle Flächen, die zur Produktion von Nahrung und Konsum, der Bereitstellung von Energie, aber auch für den Abbau des erzeugten Abfalls bis hin zum Binden des insgesamt freigesetzten  $\text{CO}_2$  benötigt werden.

Man kann dieses Betrachtungsmodell auch auf städtebauliche Zusammenhänge anwenden. Der Fußabdruck steht als Indikator für die Nachhaltigkeit eines Systems.

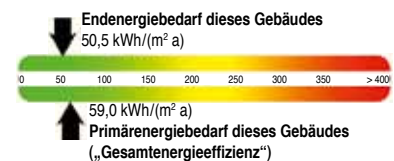
Dicht bebaute Innenstädte können bei genauerer Betrachtung günstiger beurteilt werden als ein Einfamilienhausgebiet am Stadtrand, welches durch einen höheren Flächenverbrauch in Bezug auf die pro Kopf zur Verfügung stehende Wohnfläche und die i.d.R. weiteren Wege zum Arbeitsplatz oder zu den zentralen städtischen Einrichtungen oder Kulturangeboten gekennzeichnet ist.

Effizienzklassen für die Gesamtenergieeffizienz  
Primärenergiebedarf in  $\text{kWh/m}^2 \text{ Jahr}$

| A                | B         | C          | D          | E            | F          | G          | H          | I       |
|------------------|-----------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|---------|
| $\leq 45$        | $\leq 95$ | $\leq 125$ | $\leq 145$ | $\leq 210$   | $\leq 285$ | $\leq 295$ | $\leq 395$ | $> 530$ |
| niedriger Bedarf |           |            |            | hoher Bedarf |            |            |            |         |

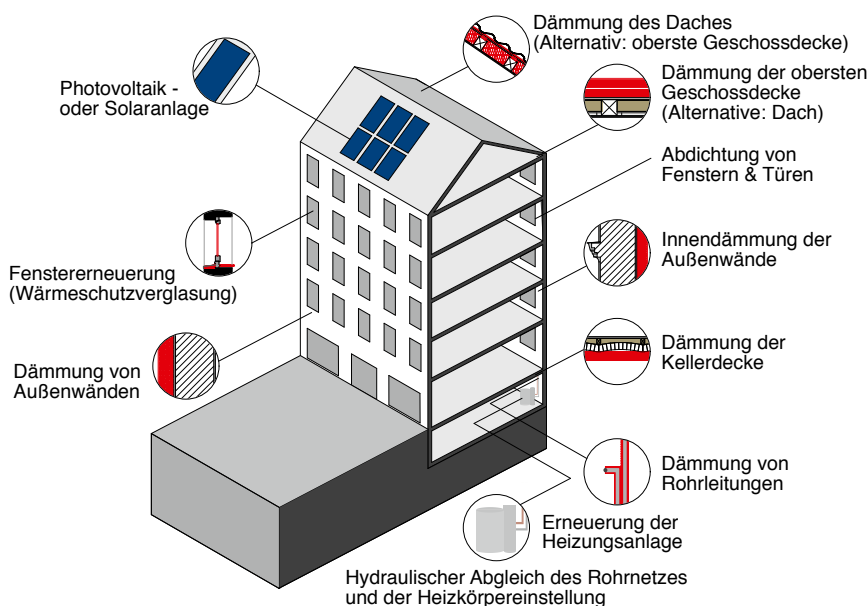
Unsanierete Altbauten liegen ca. bei Effizienzklasse F-I des Energiepasses. Nach einer energetischen Sanierung werden im Durchschnitt die Effizienzklasse B-D erreicht.

Für unsanierte Gründerzeitbauten geht man üblicherweise von einem theoretischen Wert von  $180 \text{ kWh}$  aus. Bei den Gebäuden in Neukölln, die alle mindestens an einer Seite „angebaut“ sind, ist  $160 \text{ kWh}$  sicher der Durchschnittswert.



„Energiestrahl des Energieausweises. Die Klassensymbolik wird nur sehr selten in der Realität verwendet.“

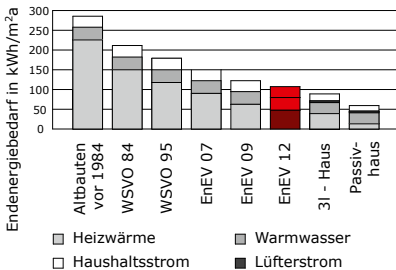
Ein Energieausweis muss bei Verkauf, Vermietung oder Verpachtung vorgelegt werden.



Mögliche Maßnahmen einer energieeffizienten Modernisierung sind:

- Erneuerung von Fenstern: Wärmeschutzverglasung, Anschlüsse an Mauerwerk
- Außendämmung von Außenwänden
- Alternativ: Innendämmung von Außenwänden
- Dämmung der Rohrleitungen
- Erneuerung und Modernisierung der Heizungsanlage
- Dämmung der Kellerdecke (zum unbeheizten Keller)
- Abdichtung von Fenstern und Türen
- Dämmung der obersten Geschossdecke (alternativ Dach)
- Dachdämmung
- Alternativ: Dämmung der obersten Geschossdecke bei unausgebauten Dächern
- Solaranlage zur Warmwasserbereitung
- Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung
- Hydraulischer Abgleich des Rohrnetzes und der Heizkörpereinstellung

# DIE ENERGIEEINSPARVERORDNUNG 2009 IM BESTAND



Begriffe und Kürzel werden auf den Seiten 54 und 55 kurz erläutert.

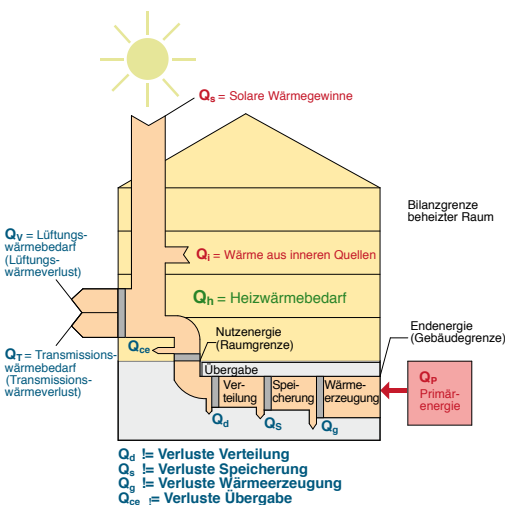
Für die U-Wert-Verbesserung eines Fensters um  $0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  kann ca.  $1 \text{ l Heizöl/(m}^2\text{a)}$  Fensterfläche eingespart werden.

Bei einer Verbesserung von  $3,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  auf  $1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  werden  $1,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  eingespart. Bei z. B.  $30 \text{ m}^2$  Fensterfläche ergibt sich eine Heizölersparnis von ca.  $570 \text{ l/Jahr}$ , z. Zt ca.  $500 \text{ Euro}$ .

Die Deutsche Energieagentur (DENA) hat nachgewiesen, dass sich eine große Zahl der Einzel- oder Kombinationsmaßnahmen wirtschaftlich rechnen.

Rechnung zur Ermittlung des Jahresprimärenergiebedarf:

$$Q_p = (Q_h + Q_w) \cdot \epsilon_p \quad \text{in kWh/a}$$



Bilanzierungsgrenzen und Begriffsdefinition bei der Ermittlung des Heizwärmebedarfs und des Primärenergiebedarfs nach DIN V 4701-10.

## EnEV 2009 im Bestand

Die Energieeinsparverordnung bildet die rechtliche Grundlage über die Mindeststandards für eine energetische Betrachtung von Gebäuden. Sie gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude, die beheizt oder gekühlt werden, sofern sie eine Nutzungsdauer von mehr als vier Monaten haben.

Sie stellt Anforderungen an Bauteile und an die haustechnischen Anlagen (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung). Die Vorgaben für eine Sanierung werden in Anlage 3 (zu §§ 8 und 9) „Anforderungen bei Änderung von Außenbauteilen und bei Errichtung kleiner Gebäude; Randbedingungen und Maßgaben für die Bewertung bestehender Wohngebäude“ definiert.

Die Auslegung und die Anwendung der EnEV obliegt den Ländern. Der Eigentümer eines Gebäudes kann vom Gesetzgeber nicht gezwungen werden Maßnahmen zu ergreifen, die sich nicht amortisieren. Bei Umbau oder Änderung sind jedoch die Festlegungen der EnEV zu beachten. Gemäß Auswertung der Deutschen Energieagentur (DENA), wurde allerdings nachgewiesen, dass sich eine große Zahl der Einzel- oder Kombinationsmaßnahmen wirtschaftlich rechnen.

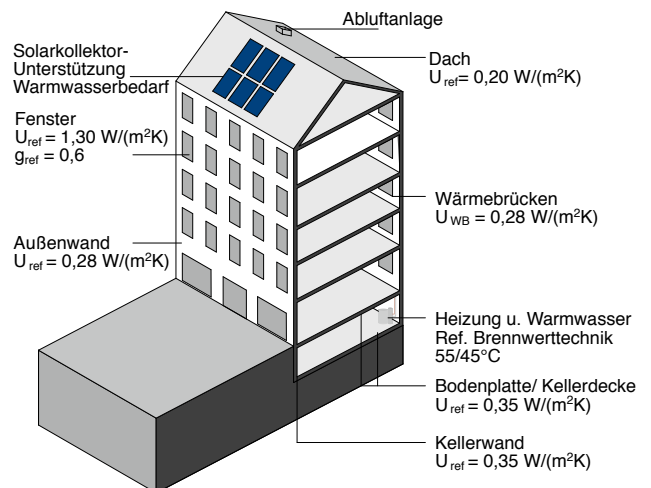
Im Falle der Sanierung eines Bestandsgebäudes bietet die EnEV zwei unterschied-

liche Möglichkeiten an den Nachweis über die vorgegebenen Anforderungen zu erbringen, der Einzelbauteilnachweis oder der Nachweis über das komplette Gebäude.

Die Anforderungen für den Bauteilnachweis gelten als erfüllt, wenn die in der Tabelle S. 15 unten genannten U-Werte der jeweiligen verwendeten Bauteile eingehalten werden. Hierbei spielt jedoch auch die Qualität des vorhandenen Bauteiles eine Rolle. Ist beispielsweise der U-Wert (s.S. 54) einer Wand im Bestand  $<0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , so wird gemäß der EnEV 2009 keine Dämmmaßnahme vorgeschrieben. Ist der Wert jedoch größer, muss nach einer Putzerneuerung ein Wert von  $<0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  erreicht werden.

Das Bauteilverfahren bietet sich v.a. an, wenn nur einzelne Bauteile, wie beispielsweise Fenster oder die Fassade in Angriff genommen werden.

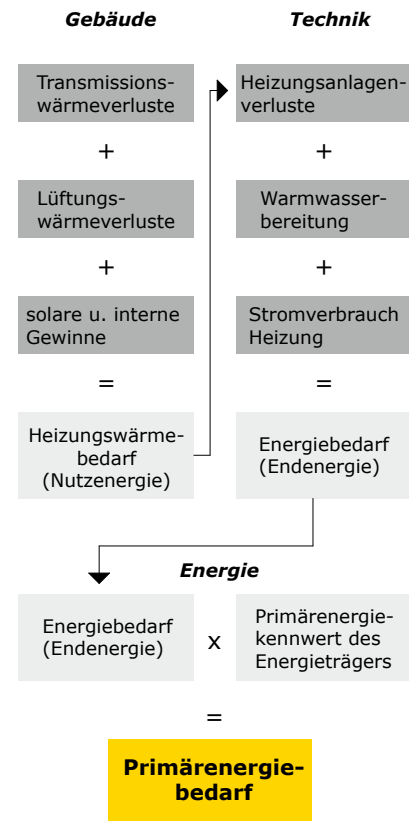
Der Gebäudenachweis berechnet die Energieeffizienz des gesamten, sanierten Gebäudes. Bei Wohngebäuden gelten die Anforderungen bei einem Bestandsgebäude als erfüllt, wenn der Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_p$  (das ist die Heizenergie) des Referenzgebäudes und der Wert des spezifische Transmissionswärmeverlusts  $H_T$  (dies beschreibt die Isolationsqualität der Gebäudehülle) um nicht mehr als 40 % überschritten werden.



# DIE ENERGIEEINSPARVERORDNUNG 2009 IM BESTAND

Als Referenzgebäude bezeichnet man im Berechnungsverfahren der EnEV ein Gebäude, das von gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung ist und in seiner Ausführung den Anforderungen für Neubauten der Anlage 1, Tabelle 1 der EnEV entspricht. Es ist mit normierten Bauteilen und einer vorgegebenen Anlagentechnik (Wärmeerzeugung, Lüftung) ausgestattet. Die Höchstwerte des Transmissionswärmeverlust ( $H_T$ ) sind in Anlage 1, Tabelle 2 der EnEV abgebildet. Der Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_p$  wird ermittelt aus dem Jahres-Heizwärmebedarf  $Q_{Ht}$ , dem pauschalen Zuschlag für Warmwasserbereitung  $Q_w$  und der primärenergiebezogenen Anlagenaufwandszahl  $e_p$  (diese beschreibt die Qualität der heiztechnischen Anlagen). Der Jahresprimärenergiebedarf  $Q_p$  und der spezifisch auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust  $H_T$  sind festgelegt. Durch die Art der Bilanzierung von Gebäudehülle und Anlagentechnik ergibt sich die Möglichkeit, die Stärken und Schwächen einzelner Teile des Gesamtgebäudes gegeneinander aufzurechnen. Dies bedeutet einen integrativen Ansatz, der sowohl konstruktive als auch haustechnische Einzelfaktoren zueinander in Bezug setzt. Bauherren, die Modernisierungen durchfüh-

ren, die höchstens 10 % eines bestimmten Außenbauteils der Gebäudehülle betreffen, müssen die Anforderungen der EnEV nicht erfüllen. Betreffen die Modernisierungen allerdings mehr als 10 % eines bestimmten Außenbauteils der Gebäudehülle, so müssen die zu erneuernden Außenbauteile, und zwar nur die, welche von den Eingriffen betroffen sind, auf jeden Fall den Anforderungen der Tabelle 1 des Anhang 3 gemäß EnEV 2009 genügen oder es ist eine Gesamtbilanz für das Gebäude zu erstellen. Beispiel: Sind an einem Bestandsgebäude 3 von 10 Fenstern zu erneuern, so müssen diese 3 Fenster den Anforderungen der EnEV 2009 entsprechen oder es ist eine Gesamtbilanz zu erstellen. Wäre nur eins von zehn Fenstern erneuerungsbedürftig, so muss dieses nicht die Anforderungen der EnEV 2009 berücksichtigen. Bei besonders erhaltenswerter Bausubstanz und bei Baudenkmälern kann eine Abweichung von der EnEV begründet werden. Hierfür ist entsprechend ein Antrag auf Abweichung zu stellen. Die EnEV verpflichtet zu einer Unternehmererklärung, bei welcher bei der Sanierung von Einzelbauteilen bestätigt wird, dass bei der Sanierung die Bestimmungen der EnEV eingehalten wurden.



Der Transmissionswärmeverlust  $H_T$  entspricht einem durchschnittlichen einzuhaltenden U-Wert für die gesamte Gebäudehülle und wird in Bezug auf die Einbindung des Gebäudes sowie z.T. auf die Größe des Gebäudes ermittelt. Demzufolge haben kleine freistehende Häuser einen niedrigeren  $H_T$ -Wert einzuhalten als andere.

Tabelle mit Mindestwerten für den Bauteilnachweis nach EnEV 2009

| Bauteil                                               | Wohngebäude, Neubau<br>U-Wert in $W/(m^2K)$     | Wohngebäude, Sanierungsfall<br>U-Wert in $W/(m^2K)$ |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Außenwände                                            | 0,28 (gegen Außenluft)<br>0,35 (gegen Erdreich) | 0,24                                                |
| Dächer                                                | 0,20                                            | 0,24                                                |
| Flachdächer                                           |                                                 | 0,20                                                |
| Glasdächer                                            |                                                 | 0,20                                                |
| oberste Geschossdecke zu nicht ausgebauten Dachräumen | 0,20                                            | 0,24                                                |
| Wände gegen unbeheizte Räume o. Erdreich              | 0,35                                            | 0,30                                                |
| Fußbodenaufbauten                                     |                                                 | 0,50                                                |
| Decken nach unten an Außenluft                        |                                                 | 0,24                                                |
| Fenster, Fenstertüren                                 | 1,30*                                           | 1,30                                                |
| Außentüren                                            | 1,80                                            |                                                     |
| Verglasung                                            |                                                 | 1,10                                                |
| Sonderverglasung                                      |                                                 | 1,6                                                 |

\*Gesamtennergiedurchlassgrad der Verglasung  $g = 0,60$

Nach § 25 (1) kann von einer unbilligen Härte i.d.R. ausgegangen werden, wenn sich die erforderlichen Aufwendungen der Sanierung nicht innerhalb einer angemessenen Frist durch die Energieeinsparungen erwirtschaften lassen.

Bei besonders erhaltenswerter Bausubstanz und bei Baudenkmälern kann eine Abweichung von der EnEV begründet werden.

## HANDLUNGSBEDARF ENERGETISCHE MODERNISIERUNG

Durch eine professionelle Analyse und entsprechende Planung kann ein nachhaltiges, in die Zukunft orientiertes Konzept entstehen.

„Respekt für den Genius loci bedeutet keineswegs Imitation der alten Vorbilder. Es bedeutet vielmehr Festlegung der Identität des Ortes und immer neue Weisen, sie zu interpretieren.“ (Christian Norberg-Schulz)



### Gesamtkomposition

Gründerzeitliche Außenwände sind in der Regel Lochfassaden. Das bedeutet, dass es sich um massiv gemauerte Wände handelt, in welchen vertikal übereinander angeordnete Fensteröffnungen positioniert werden. Die Formate in den Wohntagen sind i.d.R. gleich. Im Erdgeschoss können für Schau- fenster und Tore großformatige Öffnungen vorgesehen sein. Dachdoppel oder Trocken- böden verfügen mitunter über kleine Lüf- tungsfenster. Gestalterisch beziehen sich verschiedene Linien von Gliederungselemen- ten, Gesimsen, Fenster- oder Türöffnungen aufeinander bzw. liegen untereinander in einer Flucht. Bei der neuen Gestaltung von Fassaden können daher horizontal oder vertikal gliedernde Elemente verwendet werden. Diese könnten in Form von Faschen bei Fenster- oder Türfassungen oder als einfache durchlaufende Gesimse oder Reliefe ausge- bildet werden.

### Sanieren im Bestand

Der Leitfaden zur Fassadengestaltung wird im Folgenden gestalterische Qualitäten und Ziele für Gesamterscheinung und Einzelmaß- nahmen formulieren und darstellen. Um die gestalterischen Anforderungen verständlich zu machen, werden beispielhaft Zeichnun- gen und Abbildungen zu Einzeldetails aufge- nommen. Ziel soll nicht die Entstehung eines historisierenden Freilichtmuseums sein, viel- mehr sollen bei notwendigen Neukonzeptio- nen von Fassaden oder Ergänzungsbauten mit dem Vorgefundenen harmonisierende Lösungen gefunden werden. Grundsätzlich gilt es bei Sanierungen und Erneuerungen von Bestandsgebäuden, sich in Bauweise, Maßstab, Proportion und Material an den orts- typischen Merkmalen zu orientieren, ohne je- doch diese unreflektiert zu kopieren. Wichtig ist es, sich im Vorfeld über die Risiken und Möglichkeiten einer Modernisierung klar zu werden. Hierbei ist zu bedenken, dass mit diesem Schritt der Standard des Gebäudes für die nächsten 30–50 Jahre definiert wird. Hinsichtlich dem Nutzen von Maßnahmen sind Fragen nach Menge der Energieeinspar- ungen, Kosten und Finanzierungsmöglich- keiten zu beantworten. Durch eine professio- nelle Analyse und entsprechende Planung kann ein nachhaltiges, in die Zukunft orien- tiertes Konzept entstehen, bei dem der Um- fang der Maßnahmen, sowie Details ausführ- lich und im Zusammenhang betrachtet wer-

den können. Es ist eine auf das jeweilige Projekt abgestimmte Strategie zu entwickeln, die auch eine Umsetzung mit zeitlich sinnvoll versetzten Maßnahmenpaketen ermöglicht.

Häufige und am leichtesten durchführbare Maßnahmen sind die Dämmung der obersten Geschossdecke (z. B. mit 20 cm) und der Au- ßenwand (mit 12–14 cm), der Einsatz einer Wärmeschutzverglasung und die Dämmung der Kellerdecke (z. B. 6 cm).

Die Dämmung der Außenwände bringt mit ca. 30 % nach dem Heizungstausch (s. Gra- fik S.12) als Einzelmaßnahme die größte Energieeinsparung. Insbesondere die Hof- fassaden sind in der Regel unproblematisch von außen zu dämmen, da diese i.d.R. glatt und schmucklos ausgeführt sind. Daneben sind jedoch auch andere Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz möglich. Hier wären die Wärmedämmung von Dach- schrägen und Flachdächern, die Erneuerung von Hauseingangstüren, der hydraulische Abgleich des Heizsystems, eine Solarthermie für die Warmwasserbereitung oder der Ein- bau einer kontrollierten Wohnungslüftung zu nennen. Fasst man diese Maßnahmen an der Hülle zusammen, lassen sich zwischen 50–70 % Einsparungen erzielen.

Allein durch ein angepasstes Nutzerverhal- ten bei der Lüftung eröffnet sich ein weiteres, beträchtliches Einsparpotential.

### Beispiele von Prototypen

In den folgenden Tabellen sind drei un- terschiedliche Gebäudetypen für mögliche energetische Sanierungsmaßnahmen aufge- zeigt. Zwei Beispiele sind gründerzeitliche Bauten, einmal mit erhaltenswertem Stuck (A) und zum anderen ohne erhaltenswerte Fas- sadendekorationen (B). Der dritte Typ (C) ist ein Gebäude, das nach 1950 erbaut wurde.

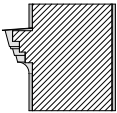
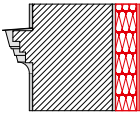
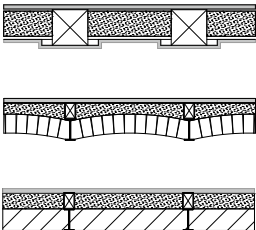
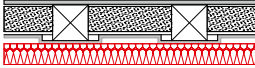
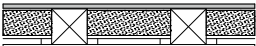
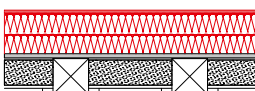
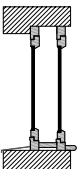
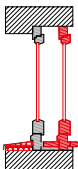
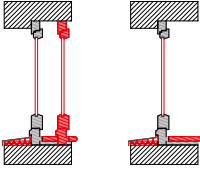
Für alle drei Prototypen werden in den fol- genden Tabellen anschaulich die Möglichkei- ten der energetischen Sanierung im Bereich der Gebäudehülle bzw. der die beheizten Räume umschließenden Bauteile (Hüllfläche) dargestellt. Die Maßnahmen umfassen die Kategorien Außenwand, Kellerdecke, Dach, oberste Geschossdecke und Fenster.

Um eine Orientierung zu geben, wie sich ein- zelne Maßnahmen auf die energetische Qua- lität der Bauteile auswirken, sind die U-Werte angegeben. Solare Wärmegewinne sind von einer Vielzahl von Faktoren (Ausrichtung, Fensteranteil, Verglasung) abhängig und wer- den zunächst nicht weiter berücksichtigt.

# HANDLUNGSBEDARF ENERGETISCHE MODERNISIERUNG



## A Gründerzeit Fassade mit Stuck

| Bauteile Bestand                                                                    | Ursprüngliche Konstruktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bauteile Saniert                                                                     | Wärmetechnisch verbesserte Konstruktion                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Außenwand</b><br>24 bis 60 cm Vollziegelmauerwerk, 25–51 cm (Reichsformat), Außen Ziegelornamentik oder Putz und Stuck, Innen Putz<br><i>U-Werte ca. 2,11–1,34 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                     |    | <b>Außenwand</b><br>Innendämmung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,32 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                                                                            |
|  | <b>Kellerdecke</b> (typische Konstruktionen, nicht beheizter Keller)<br>1. Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag<br>2. preußische Kappendecke, gemauert, mit Sandschüttung, oberseitig Hobeldielen<br>3. Kappendecke aus Ortbeton mit Sandschüttung, oberseitig Dielung<br><br><i>U-Werte 1.–3. ca. 0,75–0,81 W/(m²K)</i> |  | <b>Kellerdecke (nicht beheizter Keller)</b><br>Dämmung unterseitig<br><br><i>neuer U-Wert: 0,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                                          |
|  | <b>Dachschräge, unausgebautes Dach</b><br>Schalung mit Putz auf Putzträger<br><br><i>U-Wert ca. 1,40 bis 2,95 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                         |  | <b>Dachschräge, (Neu: ausgebautes Dach)</b><br>Dämmung zwischen den Sparren und Winddichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                |
|  | <b>Oberste Geschossdecke, unausgebautes Dach</b><br>Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag, unterseitig Putz, oberseitig Dielung<br><br><i>U-Wert ca. 0,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                     |  | <b>Oberste Geschossdecke (ohne Dachausbau)</b><br>Dämmung oberseitig, teilweise begehrbar<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                   |
|  | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br>Kastendoppelfenster aus Holz, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 2,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                       |   | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br>Wärmeschutzverglasung inkl. Fugendichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                             |
|  | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br>Holzrahmenfenster, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 4,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                                 |  | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br>1. neues Innenfenster<br>2. Isolierverglasung oder 3-fach-Verglasung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009 |

# HANDLUNGSBEDARF ENERGETISCHE MODERNISIERUNG



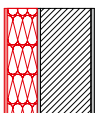
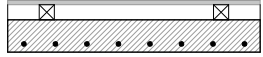
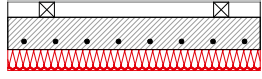
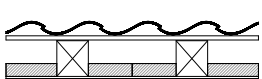
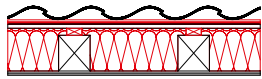
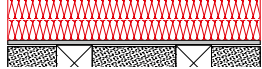
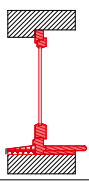
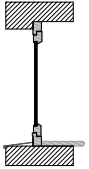
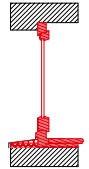
## B Gründerzeit Fassade ohne Stuck

| Bauteile Bestand | Ursprüngliche Konstruktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bauteile Saniert | Wärmetechnisch verbesserte Konstruktion                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <b>Außenwand</b><br>24 bis 60 cm Vollziegelmauerwerk, 25–51 cm (Reichsformat), Außen Ziegelornamentik oder Putz und Stuck, Innen Putz<br><i>U-Werte ca. 2,11–1,34 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                     |                  | <b>Außenwand</b><br>Außendämmung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                                                                            |
| <br><br>         | <b>Kellerdecke</b> (typische Konstruktionen, nicht beheizter Keller)<br>1. Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag<br>2. preußische Kappendecke, gemauert, mit Sandschüttung, oberseitig Hobeldielen<br>3. Kappendecke aus Ortbeton mit Sandschüttung, oberseitig Dielung<br><br><i>U-Werte 1.–3. ca. 0,75-0,81 W/(m²K)</i> | <br>             | <b>Kellerdecke (nicht beheizter Keller)</b><br>Dämmung unterseitig<br><br><i>neuer U-Wert: 0,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009"                                         |
|                  | <b>Dachschräge, unausgebautes Dach</b><br>Schalung mit Putz auf Putzträger<br><br><i>U-Wert ca. 1,40 bis 2,95 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                         |                  | <b>Dachschräge, (Neu: ausgebautes Dach)</b><br>Dämmung zwischen den Sparren und Winddichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                |
|                  | <b>Oberste Geschossdecke, unausgebautes Dach</b><br>Holzbalkendecke mit Blindboden und Lehmschlag, unterseitig Putz, oberseitig Dielung<br><br><i>U-Wert ca. 0,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                     |                  | <b>Oberste Geschossdecke (ohne Dachausbau)</b><br>Dämmung oberseitig, teilweise begehrbar<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                   |
|                  | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br>Kastendoppelfenster aus Holz, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 2,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                       |                  | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br>Wärmeschutzverglasung inkl. Fugendichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                             |
|                  | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br>Holzrahmenfenster, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 4,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                                                                                                                 |                  | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br>1. neues Innenfenster<br>2. Isolierverglasung oder 3-fach-Verglasung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009 |

# HANDLUNGSBEDARF ENERGETISCHE MODERNISIERUNG



## C Gebäude der 50er Jahre

| Bauteile Bestand                                                                    | Ursprüngliche Konstruktion                                                                                                                                                                                                          | Bauteile Saniert                                                                     | Wärmetechnisch verbesserte Konstruktion                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Außenwand</b><br>24–40 cm Voll- oder Lochziegelmauerwerk, Innen und Außen Putz<br><br><i>U-Werte ca. 0,9–1,60 W/(m²K)</i>                                                                                                        |    | <b>Außenwand</b><br><br>Außendämmung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                                                                            |
|  | <b>Kellerdecke</b> (typische Konstruktionen, nicht beheizter Keller)<br>– Ortbetondecke, oberseitig Dielung, mit Estrich/ schwimmendem Estrich, Mineralfasermatten<br><br><i>U-Werte ca. 0,80–1,50 W/(m²K)</i>                      |  | <b>Kellerdecke (nicht beheizter Keller)</b><br><br>Dämmung unterseitig<br><br><i>neuer U-Wert: 0,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                                          |
|  | <b>Dachschräge, unausgebautes Dach</b><br>Mineralisch gebundene Holzwoleplatten, verputzt<br><br><i>U-Werte 1,17–1,63 W/(m²K)</i>                                                                                                   |  | <b>Dachschräge, (Neu: ausgebautes Dach)</b><br><br>Dämmung zwischen den Sparren und Winddichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 0,24 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                |
|  | <b>Oberste Geschossdecke, unausgebautes Dach</b><br>Holzbalkendecke mit Mineralfaserdämmung, Ortbeton oder Beton, unterseitig mit Putzträger, oberseitig mit schwimmendem Estrich und Dielung<br><br><i>U-Wert ca. 0,60 W/(m²K)</i> |  | <b>Oberste Geschossdecke, unausgebautes Dach</b><br><br>Dämmung oberseitig, teilweise begehbar<br><br><i>neuer U-Wert: 0,20 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                  |
|  | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br>Einfachfenster aus Holz, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 4,8 W/(m²K)</i>                                                                                                               |   | <b>Fenster, Standard Wohnungen</b><br><br>Wärmeschutzverglasung inkl. Fugendichtung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009                             |
|  | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br>Holzrahmenfenster, Einfachverglasung<br><br><i>U-Wert ca. 4,80 W/(m²K)</i>                                                                                                                   |   | <b>Schaufenster, Ladeneinheiten</b><br><br>1. neues Innenfenster<br>2. Isolierverglasung oder 3-fach-Verglasung<br><br><i>neuer U-Wert: 1,30 W/(m²K)</i><br>erfüllt EnEV 2009 |

## PUTZ UND OBERFLÄCHENSTRUKTUR

Als Oberputze kommen in Frage:

- Edelputze (Dick- oder Dünnsschicht)
- Silikatputze
- Kunstharzputze
- Silikonharzputze



oben: Unterschiedliche Putzstrukturen, glatt bis rau, Texturwechsel bei Fensterfaschen oder Ausbildung von Bossen (horizontal verlaufende Profillugen)

rechts: Unterschiedliche Oberflächengestaltungen durch aufgesetzte oder eingelassene Profillierungen. Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich auch aus der Oberflächentextur des Putzes. Glatte Putze wirken hochwertiger. Insbesondere Fensterumfassungen können durch Rahmenspiegel besonders betont werden.

### Putz und Oberflächenstruktur

Aus gestalterischen Gründen sollte ein feinkörniger, eher glatter und vorzugsweise mineralischer Putz zum Einsatz kommen. Auffällige Putzstrukturen wie Dekor-, Rau- oder Kellenputz sollten unterbleiben.

Diffusionsoffene Außenputze erhalten i.d.R. einen ebenso diffusionsoffenen Anstrich aus z. B. Silikat oder Kalkfarben. Diffusionsgeschlossene Außenanstriche führen zu bauphysikalischen Problemen und häufig auch zu Schäden. Außer dem Material und der Farbe ist die Textur der Oberfläche ausschlaggebend für die Wahrnehmung des Gebäudes. Bei den historischen Gebäuden überwiegen die Putzausführungen in Kombination mit Stuck oder als großformatige „Steinimitationen“. Daneben sind aber auch Klinkerverkleidungen anzutreffen.

Ein intakter Putz schützt die Wandkonstruktion vor Schlagregen. Feuchtigkeit ist unschädlich, wenn sie in einem bestimmten Zeitrahmen wieder austrocknen kann (hydroaktives System).

Fassadenoberflächen aus Metallpaneelen, Holz, Kunststoff oder polierte Steinverkleidungen sollten vermieden werden.



### Gliederungselemente

Horizontal verlaufende Gesimsbänder haben teilweise auch funktionale Gründe, indem sie Versprünge in den Außenwänden (z. B. Mauerstärkenreduzierung) überspielen und Schlagregen geschossweise abtropfen lassen. Eine Blechabdeckung schützt sie selbst vor Feuchtigkeit.

Unterschiedliche Ausführungsformen sind hier zu finden, die Möglichkeiten reichen von verkleideten Holzgesimsen, Putzgesimsen auf vorspringenden Mauersteinen oder vorgefertigten und in der Wand festverankerten Werksteinelementen.

Vorhandene Stuckelemente sollen bei einer Fassadensanierung erhalten bleiben. Geringfügige Ergänzungen im Sinne der Gesamterscheinung sind denkbar. Ist ein Erhalt nicht möglich, sind nachträglich erfundene Stuckverzierungen jedoch eher kritisch zu sehen, da sie in Konkurrenz zu erhaltenen Originalen treten. Ziel soll hier eine zeitgenössische Lösung sein, welche den ursprünglichen Gestaltungskanon auf moderne Art und Weise interpretiert und neu formuliert. Die farbliche Erscheinung der Stuckteile ist im Verhältnis zu angrenzenden Putzflächen zu gestalten.



### Farbkonzept

Je nach Stilepoche weisen Gebäude unterschiedliche Farbgebungen auf. Diese sollten bei einem Neuanstrich berücksichtigt werden. Die Farbwahl hilft somit den Charakter eines historischen Gebäudes zu stärken.

Bei denkmalgeschützten Gebäuden ist eine Farbschichtenanalyse, auf deren Grundlage die Farbabstimmung mit dem Eigentümer erfolgt, anzufertigen. Allgemein wurden in der Gründerzeit eher helle Erdfarben (z. B. gelb, grau, grün, rot, braun) verwendet. Sehr dunkle oder grelle Farben waren unüblich.

Plastisch hervortretende Gliederungselemente wie Fensterfaschen, Gesimse oder Stuck sind oft ein bis zwei Farbtöne heller als der Fassadengrundton angelegt. Gerade bei den Fenstern hat eine helle Farbgebung der Laibungen auch den Vorteil, dass Tageslicht in die Innenbereiche reflektiert wird und auch der optische Eindruck vom Nutzer als freundlich und hell empfunden wird. Insgesamt führt diese farbliche Differenzierung in der Erscheinung dazu, dass die Gliederung deutlicher hervortritt. Auch Schattenwürfe treten klarer zu Tage. Dunkle Farben würden dagegen das Schattenspiel eher reduzieren.

Die Festlegung der Farbe sollte im Zusammenhang mit den benachbarten Gebäuden entschieden werden, da die Einfügung in die Gesamtsituation eine wesentliche Rolle spielt.

Eine Farbwahl, die dazu führt, dass das einzelne Gebäude sich aus dem Gesamtbild des Straßenzuges herauslöst, sollte unterbleiben. Es ist anzustreben, nicht mehr als drei Farbtöne bei der Gestaltung von Putzflächen und Stuckelementen (zusammen) einzusetzen.

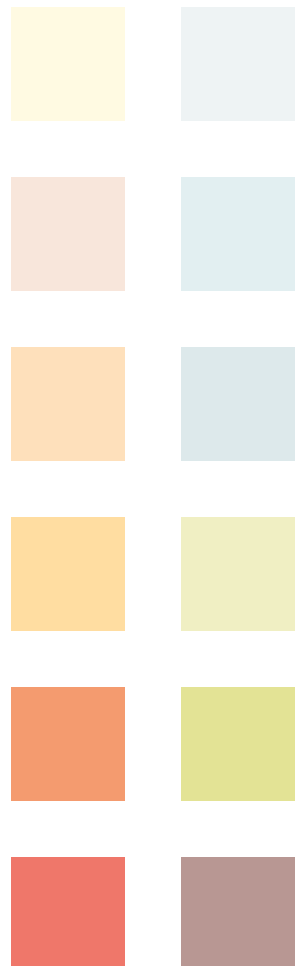
Die Farben von Fenstern und Türen sind ebenfalls auf die Farbe der Fassade abzustimmen. Türen und Tore erhalten hierbei i.d.R. eine andere Farbe als die Fenster.

Bei den älteren Häusern vor 1900 wurden die Fenster ursprünglich deckend in Braun- und Grüntönen, ab 1900 jedoch überwiegend in weiß gestrichen.

Untypisch ist baugeschichtlich gesehen die Verwendung von Lasuren, welche den Holzcharakter der Fenster zum Gestaltungsthema machen. Ebenso sind die Fenster i.d.R. von außen in einer Farbe gestrichen. Innen kann sie abweichen. Die Mehrzahl der Fenster ist heute deckend und in weiß gestrichen.

Häufig wird in der Praxis gefragt, wie eine Putzerneuerung laut EnEV zu bewerten ist. Die Auslegungskommission der EnEV beantwortet dies wie folgt:

Eine Erneuerung des Außenputzes setzt voraus, dass der bestehende Altputz abgeschlagen wird. Bei sog. Putzreparaturen, bei denen der Altputz verbleibt, ist die Notwendigkeit des Aufbaus eines WDVS i.d.R. nach dem Wirtschaftlichkeitsgebot des EnEG (§ 5 EnEG) als nicht ausreichend wirtschaftlich anzusehen. „Putzreparaturen“ (ggf. auch in Verbindung mit zusätzlichen Farb- oder Putzbeschichtungen), bei denen der bestehende Putz nicht abgeschlagen wird, sind deshalb keine Putzerneuerungen i.S.d. EnEV, sondern Instandsetzungsmaßnahmen für bestehenden Putz.



links: Beispielhafte Farbgestaltungen. Putzornamente erhalten oft eine andere farbliche Gestaltung.

oben: Farbbeispiele für Fassadenfarben, helle Pastelltöne oder Erdfarben.

# FENSTERÖFFNUNGEN

Einfachglas



$U = 5,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
62 l Öl  
pro Jahr/m<sup>2</sup>

2-Scheiben-  
Isolierverglasung

$U = 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
30 l Öl  
pro Jahr/m<sup>2</sup>

2-Scheiben-Wärme-  
schutzverglasung

$U = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
12 l Öl  
pro Jahr/m<sup>2</sup>

3-Scheiben-Wärme-  
schutzverglasung

$U = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
8,5 l Öl  
pro Jahr/m<sup>2</sup>

## Fenster, Material und Ausführung

Die Fenster bilden eines der wesentlichen, fassadenübergreifenden Gliederungs- und Gestaltungselemente. Größe, Format, Anzahl, Anordnung, Rhythmus, Symmetrien, Teilung (Mittelposten, Kämpfer), Rahmenausbildung bzw. Ansichten und die Gestaltung der Fensterlaibung bestimmen Ausdruck, Wahrnehmung und Maßstab der Fassade.

Das typische Altbau Fenster der Gründerzeitbauten ist ein hölzernes Kastenfenster mit Kämpfer (Querriegel). Ab Fensterbreiten von > 1,00 m werden die historischen Fenster i.d.R. zweiflügelig. Die Abstände der Fenster untereinander sind teilweise relativ eng. Die Proportion der Elemente ist im allgemeinen stehend im Verhältnis von ca. 2:3 mit einer symmetrischen 4-er Teilung (Kreuzteilung). Vereinzelt sind aber auch 3-er Gliederungen (T-Teilung) oder 6-er Teilungen anzutreffen. Die Entwicklung der Formate zu quadratischen oder liegenden Formen ist eher Kennzeichen der modernen Architektur ab den zwanziger Jahren.

Der Übergang zur umliegenden Putzfassade wurde meist mit einer Umrahmung in Form

von sogenannten Faschen erstellt. Diese können mehr oder weniger profiliert ausfallen, sind in der Oberfläche glatt und farblich meist hell gehalten.

Bei einer nachträglichen Außendämmung kann man sich, sofern die Fensterelemente nicht nach außen versetzt werden können, dieses Motiv zunutze machen. Mit gezielt gesetzten Abstufungen oder Schrägen in der Dämmung erhält die Laibung eine Profilierung, welche dazu führt, dass der Lichteinfall ins Innere ähnlich dem Bestand erhalten bleibt und die Fensteransichten, vor allem bei schmalen Fensteröffnungen, nicht so schachtartig erscheinen.

Fensterbänke sind im Bestand unterschiedlich gearbeitet. Überwiegend wurden Fensterbänke verwendet, jedoch sind auch geputzte Ausführungen anzutreffen. Bei einer Sanierung wird als Witterungsschutz üblicherweise eine Metallfensterbank eingesetzt. Die Reparatur eines historischen Fensterelements ist dem kompletten Austausch stets vorzuziehen. Werden bei der Renovierung der Fenster die Formate der Flügel in großflächige Elemente getauscht, geht ein wesentliches Merkmal der Feingliedrigkeit verloren.



oben: Unterschiedliche Varianten zur Modellierung der Fensterlaibung um den, durch die Erhöhung der Wandstärke entstandenen, Verlust von Tageslicht im Innenraum zu verringern.

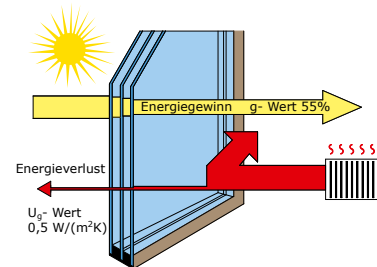
rechts: Unterschiedliche Ansätze zu Ersatz oder Sanierung vorhandener Fenster sowie deren Eingliederung in eine Fassadengestaltung.



## FENSTER – ANFORDERUNGEN

Die historischen Fensterrahmen wurden fast ausschließlich aus Holz hergestellt. Sie müssen jedoch regelmäßig gewartet und überarbeitet werden. Heute stehen alternativ auch Fensterkonstruktionen aus Kunststoff und Metall zur Auswahl. Profilausbildung und Oberfläche fallen hier jedoch anders aus. Daher ist eine gute Detailplanung und Abstimmung im Vorfeld notwendig und ein stimmiges Bild zum Bestand herzustellen. Der Rahmenanteil kann 20–40 % des Fensters ausmachen. Für seine energetische Qualität ist der  $U_f$ -Wert (Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen,  $f$  = engl. frame) bestimmend. Fensterflügel und Blendrahmen neuer Fenster sollten mit einem Flächenversatz ausgeführt werden. Durch den hierbei entstehenden Schattenwurf wirken sie feingliedriger und entsprechen eher den historischen Vorbildern. Die Fenster waren i.d.R. immer lackiert, eine Holzlosigkeit war eher unüblich. Die Farbwahl der Rahmen sollte auf das Gesamtkonzept abgestimmt werden. Kastenfenster setzen sich aus zwei, über ein Futter miteinander verbundene Einfachfenster zusammen. Sie stellen eine hochwertige Konstruktion dar, die über einen vergleichbar

guten Wärme- und Schallschutz verfügt. Eine Möglichkeit der energetischen Erhöhung ist, den inneren Fensterflügel mit einer Wärmeschutzverglasung auszustatten. Um die Dichtigkeit zu erhöhen, kann man zusätzlich Nuten für Dichtungsprofile einfräsen. Je nach Rahmenkonstruktion können die alten Profilstärken und Beschläge das zusätzliche Gewicht und die Dicke einer neuen Verglasung nicht aufnehmen. Eine Verstärkung des Profils kann durch zusätzliche Leisten erreicht werden. Alternativ kann der Austausch des gesamten inneren Fensterflügels erfolgen. Bei der Überarbeitung eines Kastenfensters ist es von Vorteil, dass erst der innere, dann der äußere Flügel demontiert und bearbeitet werden kann. So bleiben während der Maßnahme Wind- und Regendichtigkeit erhalten. Beim Neubau von Holzfenstern ist damit zu rechnen, dass die Profilstärken nicht mehr so filigran wie beim Altfenster ausfallen. Neue Fensterkonstruktionen sind insgesamt dichter, die „nutzerunabhängigen“ Luftwechsel reduzieren sich deutlich. Daher sind das Lüftungsverhalten und ggf. auch der Einsatz einer mechanischen Lüftung oder geplante Öffnungsschlitze im Fensterprofil zu prüfen.



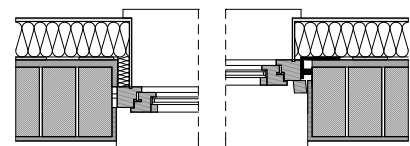
Neues Superwärmeglas iplus 3 L/iplus 3 CL mit optimierter Energiebilanz

Zur Einschätzung der Energieeinsparung sollte auch der  $g$ -Wert berücksichtigt werden. Ein optimierter  $g$ -Wert führt dazu, dass passive solare Gewinne (z. B. auf der Südseite) deutlich sinken. Der  $g$ -Wert steht für den Energiedurchlass des Glases. Sonnenschutzgläser haben einen geringeren als Passivhausfenster, welche viel Sonnenwärme ins Haus lassen sollen aber umgekehrt nachts die Wärme im Gebäude halten.

Nach einer Sanierung ist das Glas ggf. nicht mehr die kälteste Oberfläche des Raumes und das neue Fenster ist wesentlich dichter als das alte. Tauwasser bildet sich nun „unerkannt“ an anderen Oberflächen und kann zu Schimmel führen. Eine Gesamtbetrachtung durch Fachleute ist ratsam.

Falls ein Fenster eine Verglasung mit dem vorgegebenen  $U_g$ -Wert von  $1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  aus konstruktiven oder technischen Gründen nicht aufnehmen kann, ist es auch möglich eine Verglasung mit einem  $U_g$ -Wert von  $1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  zu verwenden (s. Anlage 3, Abschnitt 2 EnEV 2009).

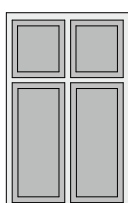
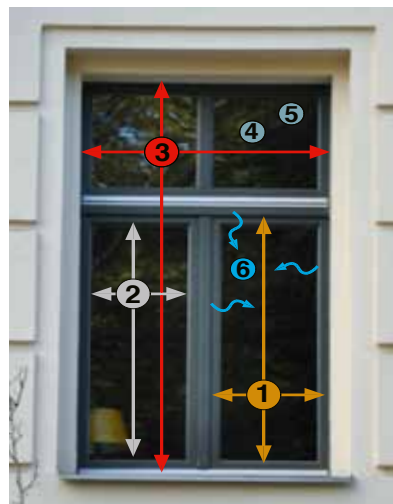
- |               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 1 = Rahmen    | 4 = Glas (Wärmeleitung)     |
| 2 = Glasrand  | 5 = Glas (Wärmeabstrahlung) |
| 3 = Laibungen | 6 = Dichtigkeit             |



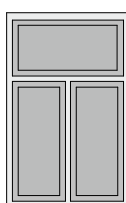
oben: Einbausituation Fenster

links: Fenster in alter Position, Laibungsdämmung mit verminderter Dämmstärke.

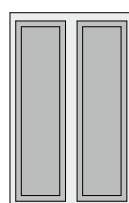
rechts: Fenster bis zur Dämmebene vorgerückt. Optimale Lösung, da keine Wärmebrücke.



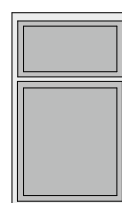
Kreuzform



Galgenform



Pfostenform



Kämpferform

Die Dämmstärke der Fassade kann i.d.R. nicht in die Fensterlaibung hineingezogen werden, da dann die Öffnung beträchtlich verkleinert werden würde. Aus diesem Grund wird die Fensterlaibung mit einem höherwertigen Dämmstoff gedämmt. Im Optimalfall sollte das Fenster an die äußere Dämmebene versetzt werden. Bei der Lage des Fensters muss neben den seitlichen Anschlüssen auch immer der untere Fensteranschluss betrachtet werden. Hier kann ggf. bereits das Material der Fensterbank entscheidend für die Wirkung der Wärmebrücke sein.

## FENSTERVARIANTEN, SANIERUNG UND MODERNISIERUNG



### 1. Sanierung historisches Kastenfenster

Konstruktion: Kastenfenster  
Material Rahmen: Holz  
Scheibenaufbau: 2 × Einfachverglasung  
Scheibenzwischenraum ca. 160–200 mm

Größe: 120 × 190 cm  
Anzahl der Flügel: 8 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = \text{ca. } 2,6\text{--}2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Bei Denkmalschutz muss das Fenster nicht die Vorgaben der EnEV einhalten.

Kosten: ca. 310 Euro/m<sup>2</sup>

#### Maßnahmen Renovierung:

Zu einer Runderneuerung von Fenstern gehören die folgenden Arbeitsschritte:

- Überarbeitung schadhafter Blend- und Flügelrahmentteile
- Entlackung und Neuanstrich aller Holzteile
- Entglasung, Neuverglasung, Glasabdichtung
- Herrichtung der Gang- und Schließbarkeit
- Überarbeitung oder Erneuerung der Beschläge
- Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmendichtigkeit (Schall- und Wärmeschutz, z. B. Fräsen von Nuten und Einsatz von Dichtungen)
- Verbesserung der vorh. Baukörperanschlüsse
- Im Baudenkmal sind die Fensterbeschläge aus Metall zu erhalten.



### 2. Modernisierung historisches Kastenfenster (Variante 1) Verstärkung Innenfenster mit Wärmeschutzverglasung

Konstruktion: Kastenfenster  
Material Rahmen: Holz  
Scheibenaufbau: Außen Einfachverglasung, Innen Wärmeschutzverglasung  $\geq 24$  mm

Größe: 120 × 190 cm  
Anzahl der Flügel: 8 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kosten: ca. 360 Euro/m<sup>2</sup>

Die äußere Optik bleibt erhalten, innere Anschlüsse und Verglasung (2-fach Verglasung) werden energetisch optimiert  
Hinweis: Tragfähigkeit von Rahmen und Beschlägen muss auf das Glasgewicht abgestimmt sein. Historische Beschläge können teilweise erhalten bleiben.

Maßnahmen Sanierung Bestandsrahmen: Sinngemäß Rundumerneuerung gemäß Maßnahmen historische Kastenfenster.



### 3. Modernisierung historisches Kastenfenster (Variante 2) Erhalt Außenflügel, Neubau Innenfenster (ungeteilt)

Konstruktion: Außen historisches Kastenfenster  
Innenflügel: Neubau Fensterflügel in Bestand  
Material Rahmen: Holz  
Scheibenaufbau: Außen Einfachverglasung, Innen Wärmeschutzverglasung  $\geq 24$  mm

Größe: 120 × 190 cm  
Anzahl der Flügel: 6 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
U-Wert Glas: Innenfenster  $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kosten: ca. 440 Euro/m<sup>2</sup>

Die äußere Optik bleibt erhalten, das innere Fenster wird komplett demoniert, das innere Fensterkreuz entfernt. Reduzierung auf zwei Innenflügel, 2-fach Verglasung, Fensterfunktionen innen werden vereinfacht (nur zwei Flügel), einer jedoch mit Dreh-Kippfunktion. Herstellung geeigneter Anschläge am Bestandsrahmen. Innenfenster übernimmt Wärme- und Schallschutzfunktion.

Maßnahmen Sanierung Bestandsrahmen: Sinngemäß Rundumerneuerung gemäß Maßnahmen historische Kastenfenster.

## FENSTERVARIANTEN, NEUBAU

### 4. Neubau Holzfenster als Einfachfenster mit Wärmeschutzverglasung

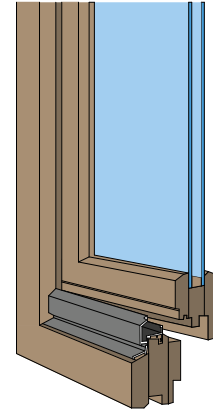
Konstruktion: Einfachrahmen, Stulpfenster  
 Material Rahmen: Holz (z. B. Lärche, Meranti, Eiche)  
 Scheibenaufbau: Wärmeschutzverglasung als Zweifachverglasung  $\geq 24$  mm

Größe: 120 x 190 cm  
 Anzahl der Flügel: 4 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 U-Wert Rahmen:  $U_f = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 U-Wert Glas:  $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kosten: ca. 460 Euro/m<sup>2</sup>

Vollholzrahmen mit schmalen Ansichten (schmale Flügelhölzer und schmale Blendrahmen), schichtweise verleimtes Holz für eine stabile Konstruktion, Bautiefe ca. 68 mm, optisch vorteilhafte Holzwetterschenkel ohne Alu-Schienen, Zierprofile und Kapitelle möglich, innen und außen deckend lackiert (weiß). Der Blendrahmen ist mit Doppelfalz und Kopplungsnuten ausgestattet. Der Flügel hat ebenfalls einen Doppelfalz. Hier sorgt eine umlaufende Dichtung für gute Schallschutzwerte sowie Schlagregen- und Winddichtigkeit. Fensterfunktionen Dreh und Drehkipp.



### 5. Neubau Holzfenster als Passivhausfenster Wärmeschutzverglasung (3-fach Verglasung)

Konstruktion: Einfachrahmen, Stulpfenster  
 Material Rahmen: Holz (z. B. Kiefer, Meranti, Eiche)  
 Scheibenaufbau: Wärmeschutzverglasung als Dreifachverglasung 36–44 mm

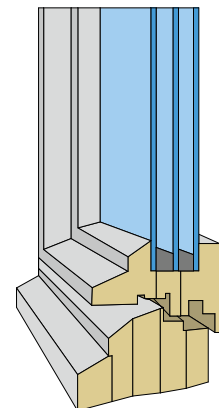
Größe: 120 x 190 cm  
 Anzahl der Flügel: 4 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 U-Wert Glas:  $U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kosten: ca. 570 Euro/m<sup>2</sup>

Energiesparfenster (Vollholz) mit schmalen Ansichten, als Denkmalschutzfenster mit unterschiedlichen klassischen Kapitelltypen möglich, entsprechend den hohen Anforderungen heutiger Wärmedämmstandards. Die starke Bautiefe von ca. 80–90 mm mit integrierter 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung gewährleistet beste Wärmedämmung und hohe Energieeinsparung. Fensterfunktionen Dreh und Drehkipp.

Aus energetischer Sicht stellt eine Dreifach-Isolierverglasung ( $U_g$ -Wert  $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) und ein  $g$ -Wert von 60 % eine optimale Lösung dar. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass sich wegen der guten Isolation der Taupunkt nach außen verlagert und bei entsprechender Wetterlage Kondensat oder Vereisungen auf der Scheibe auftreten. Bau-technisch ist dies kein Reklamationsgrund, obwohl es bis zum Abtauen für den Nutzer durchaus störend ist.



### 6. Kunststofffenster

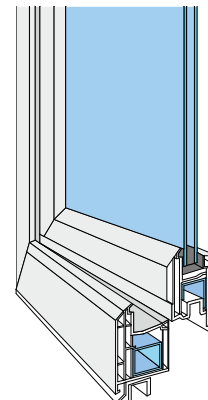
Konstruktion: Einfachrahmen, Stulpfenster  
 Material Rahmen: Kunststoff  
 Scheibenaufbau: Wärmeschutzverglasung als Zweifachverglasung  $\geq 24$  mm

Größe: 120 x 190 cm  
 Anzahl der Flügel: 4 Stück

U-Wert Gesamt:  $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 U-Wert Rahmen:  $U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   
 U-Wert Glas:  $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Kosten: ca. 370 Euro/m<sup>2</sup>

Kunststoffrahmenprofile in Flügel- und Blendrahmen im 5–6 Kammersystem, 70 mm Bautiefe, hohe Stabilität durch Stahlkern in Flügel- und Blendrahmen, zwei umlaufende Dichtungen, halbfächenversetzter Flügel, abgeschrägte Form, Farbe komplett weiß, Fensterfunktionen Dreh und Drehkipp.



# AUSSENWANDKONSTRUKTION

**U-Werte Außenmauerwerk  
gedämmt und ungedämmt**

| Stärke<br>Mauer-<br>werk | U-Wert    | U-Wert<br>bei ca. 14 cm<br>Außendämmung<br>WLG 040 | U-Wert<br>bei ca. 5 cm<br>Innen-<br>dämmung |
|--------------------------|-----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| (cm)                     | (W/(m²K)) | (W/(m²K))                                          | (W/(m²K))                                   |
| 38,5                     | 1,56      | 0,24                                               | 0,38                                        |
| 51                       | 1,25      | 0,23                                               | 0,36                                        |
| 64                       | 1,04      | 0,22                                               | 0,34                                        |
| 77                       | 0,89      | 0,22                                               | 0,32                                        |

Wenn ohnehin eine Sanierung der Fassade ansteht, ist i.d.R. die Ausführung eines Wärmedämmverbundsystems wirtschaftlich.

## Außenwandkonstruktion

Von der Wandkonstruktion her handelt es sich bei den Gründerzeitbauten i.d.R. um eine Massivbauweise in Ziegelmauerwerk. Die tragenden Wände sind zum großen Teil Außenwände und parallel dazu verlaufende Innenwände. Aufgrund der Raumgröße und Höhe sind die Wände stark dimensioniert. Ein mehrgeschossiges Wohnhaus der Gründerzeit hat im Keller eine Wandstärke von 99–77 cm. Die Wandstärke verringert sich dann von Geschoss zu Geschoss um einen halben Stein (12,5 cm). Im Dachgeschoss ist eine Mindeststärke von 25 cm üblich. In der Karl-Marx-Strasse sind Aufbauten von 77 cm im KG, 64 cm im EG, 51 cm im 1. und 2. OG sowie 38,5 cm im 3. und 4. OG typisch.

Diese Eigenart der Aufbauten führt dazu, dass die Wandquerschnitte unterschiedliche Wärmedämmeigenschaften aufweisen. Eine nachträgliche Außendämmung würde über die gesamte Fassade in einer Stärke gezogen. Dies führt dazu, dass bei einer bauteilmäßigen Betrachtung entweder die dünnste Wandstärke maßgeblich ist oder für die gesamte Außenwand über alle Geschosse ein Mittelwert gebildet wird.

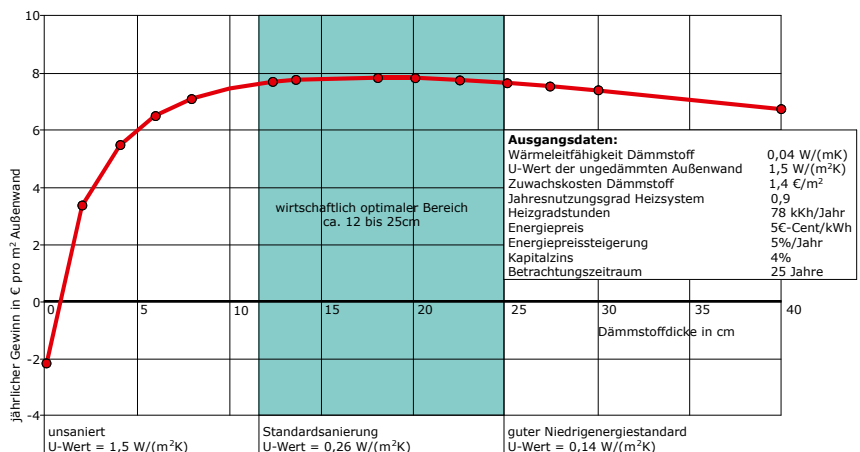
Bei einer Sanierung der Fassaden kann zwischen den repräsentativen Straßen- und den schmucklosen Hoffassaden unterschieden werden. Auf den Hofseiten ist es gestalterisch i.d.R. einfacher eine Außendämmung aufzubringen. Auf der Straßenseite ist, bei noch erhaltenen Stuck- und Zierelementen, eine Außendämmung mitunter nicht realisierbar, ohne den Charakter des Gebäudes nachhaltig und nachteilig zu verändern. Eine Innendämmung stellt hier ggf. eine Alternative dar.

## Dämmung

Ein ungedämmter Altbau verliert über seine Außenwände 20–30% der Wärme, weshalb hier ein hohes Einsparpotential liegt. Der Temperaturunterschied von innen nach außen kann im Winter 30 °C betragen. Die innere Wärme geht über die Außenwände nach außen verloren. Diese Wärmeverluste werden durch Nachheizen ausgeglichen. Die thermische Behaglichkeit in einem Raum wird von der Temperatur der Raumluft und der Oberflächentemperatur der Umfassungswände bestimmt. Kalte Wandoberflächen führen dazu, dass mehr geheizt werden muss, um ein behagliches Raumklima zu erzeugen. Umgekehrt führen wärmere Wandoberflächen dazu, dass die Raumluft eine niedrigere Temperatur aufweisen muss. Dämmmaßnahmen führen somit dazu, Energie einzusparen und den Wohnkomfort zu steigern.

Wenn ohnehin eine Sanierung der Fassade ansteht, ist i.d.R. die Ausführung eines Wärmedämmverbundsystems wirtschaftlich. Die Mehrkosten für die Wärmedämmung sind in diesem Falle finanziell vertretbar. Die Dämmstärke der Außenseite kann i.d.R. nicht in die Laibung der Fenster durchgezogen werden. Um dadurch keine Wärmebrücke entstehen zu lassen, wird eine dünnere Dämmung von 2–4 cm eingebracht. Kritisch ist, dass sich die lichte Öffnung des Bestandes um einige Zentimeter verkleinert, auch wenn der Putz abgeschlagen wird. Um hier Widersprüchen der Nutzer vorzubeugen, ist zu prüfen, inwiefern die Fensterlaibungen verbreitert werden können. Dies ist von der jeweiligen Auflagersituation der Fensterstürze abhängig und muss statisch und wirtschaftlich untersucht werden.

Regelungen der EnEV-Auslegungskommission zur Dämmung:  
Zusätzliche Wärmedämmung bei Fensterlaibungen, Dachüberständen, Zierelementen an der Fassade u.s.w. kann im Einzelfall zu zusätzlichen Aufwendungen führen, die den Tatbestand einer unbilligen Härte im Sinne von § 25 Absatz 1 EnEV (Befreiung) erfüllen. Im Sinne des Wirtschaftlichkeitsgebots hat der Verwaltungsgeber im Falle des § 9 Absatz 1 Satz 1 EnEV stets vorausgesetzt, dass die Anforderung durch entsprechende Ausführung der ohnehin vom Bauherrn in Angriff genommenen Baumaßnahme realisiert wird und nicht durch eine zusätzliche Maßnahme. Im Falle der Außenputzernerneuerung heißt dies, dass nur Dämmungen auf der Außenseite als Möglichkeit der Erfüllung der Anforderungen in Betracht gezogen wurden. Dämmung führt stets zu einer Änderung der Außenmaße des Gebäudes, die ansonsten nicht erforderlich wäre. Folglich ist nicht auszuschließen, dass die verordnungsbedingte Ausführung auf Restriktionen stößt oder mit zusätzlichen Aufwendungen verbunden wäre, die bei einer bloßen Erneuerung des Putzes, also in der gleichen Ausführung wie bisher, nicht auftreten würden.



## Dämmstoffe

Eine Wärmedämmung reduziert den Wärmedurchgang durch ein Bauteil. Mit abnehmen der Dichte steigt die Wärmedämmwirkung eines Baustoffes. Die Dämmfähigkeit unterschiedlicher Materialien wird mit der Wärmeleitfähigkeit beschrieben. Die Wärmeleitzahl ( $\lambda$ ) beschreibt die Fähigkeit eines Materials, thermische Energie durch Wärmeleitung zu transportieren. Je kleiner die Wärmeleitzahl eines Dämmstoffes, um so höher ist seine Dämmwirkung. Gemäß der Wärmeleitfähigkeit wird einem Dämmstoff einer Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) zugewiesen. Entsprechend hat ein Dämmstoff, der zur WLG 040 gehört, eine Wärmeleitzahl von  $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$ .

Die thermischen Qualitäten eines Bauteils werden durch den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) (früher k-Wert) angegeben. Er zeigt an, welche Wärmeleistung unter gleichbleibenden Bedingungen bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin zwischen innen und außen durch eine Fläche von  $1 \text{ m}^2$  fließt. Der U-Wert einer Außenwandkonstruktion definiert sich entsprechend aus den jeweiligen Schichtdicken und den U-Werten der einzelnen Bauteilschichten.

Bei der Auswahl des Dämmstoffes können neben Preis und technischen Werten wie U-Wert und Brandschutzklasse, auch Fragen wie Verfügbarkeit des Rohstoffes, Recycling, Energieeinsatz bei der Herstellung, Lebensdauer und Gesundheitsbelastungen während Nutzung, Produktion oder Einbau entscheidend sein.

Abgestimmt auf ihren jeweiligen Einsatzbereich werden Dämmstoffe mit unterschiedli-

chen Eigenschaften, Steifigkeiten und Festigkeiten angeboten.

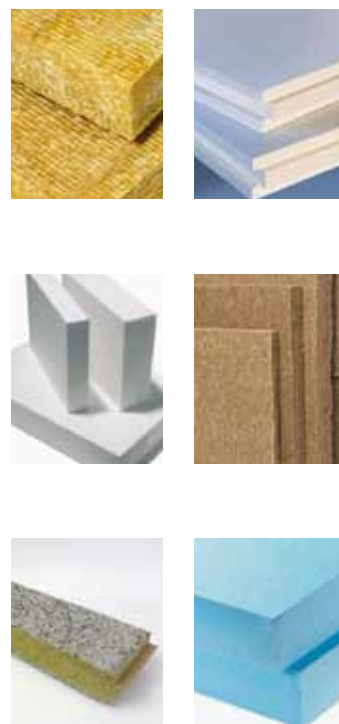
In feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen wie dem Sockelbereich kommen druckfeste und feuchtebeständige Materialien wie z. B. Polystyrolhartschaumplatten oder Schaumglas zum Einsatz.

Im Bereich der Fassade werden überwiegend Mineralwoll- oder Polystyrolhartschaumplatten eingesetzt. Brandschutztechnisch ist die nicht brennbare Mineralwolle vorteilhaft. Bei Verwendung von Polystyrolhartschaum müssen Teilbereiche der Fassade (z. B. oberhalb der Fenster oder zur Nachbargrenze) auch mit Mineralwolle gedämmt werden. Polystyrolhartschaum kann dagegen höhere Dämmwerte ( $0,025\text{--}0,04$ ) als Mineralwolle ( $0,032\text{--}0,05$ ) erzielen. Mineralwolle wird in einem energieaufwändigen Prozess aus z. B. Silikat, Altglas, Basaltgestein oder Kunstharz hergestellt. Polystyrolhartschaum wird in einem ebenfalls energieintensiven Prozess aus Erdölprodukten hergestellt.

Alternative Dämmstoffe wie Flachs, Hanf, Kokosfaser, Holzfaserdämmung, Zelluloseflocken oder Schafwolle haben Wärmeleitzahlen zwischen  $0,040\text{--}0,045$  und kommen auf Grund ihrer Beschaffenheit verstärkt als Zwischensparrendämmung in Dächern oder in Wänden vor.

Neu am Markt sind sogenannte Vakuum Isolations Paneele (VIP), ein evakuiertes Dämmpaneel mit einer acht- bis zehnfach geringeren Wärmeleitfähigkeit als herkömmliche Dämmstoffe. Die vorgefertigten Elemente sind sehr dünn, der Einbau jedoch aufwändig. Aufgrund des hohen Preises lohnt sich der Einsatz zur Zeit nur in besonderen Fällen.

unterschiedliche Dämmmaterialien in Form von festen Platten



Materialien, Qualitäten und Kosten einer Außenwanddämmung

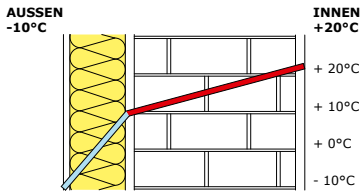
Es gibt unterschiedliche Optionen Dämmstoffe nach ihrer Materialart, notwendiger Dämmstärke und ihren Kosten auszuwählen. Die Tabelle gibt erste Anhaltspunkte zur Vielfalt. Die Einbaukosten incl. eines Gerüsts sind in der Regel recht gleich jedoch von Größe und Lage des Projektes abhängig. Dargestellt wird die notwendige Einbaustärke als Wärmedämmverbundsystem WDVS bei Sanierung einer  $380 \text{ mm}$  Gründerzeit Vollziegelwand. Der gesetzlich geforderte Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen für Außenwände beträgt  $0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

\*1 Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ): Auch Wärmeleitzahl genannt ist die Fähigkeit eines Baustoffes, durch Wärmeleitung, thermische Energie zu transportieren ( $\text{W/(mK)}$ ).

\*2 Wärmeleitgruppe WLG: Die ersten drei Ziffern der Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ ) eines Baustoffes geben den Wert der Wärmeleitgruppe an.

| Materialart und Qualität von Wärmedämmung                                                                       | Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ ( $\text{W/(mK)}$ ) *1 | WLG *2  | Notwendige Dämmstärke, um die EnEV 2009 zu erfüllen in mm | Materialkosten ( $\text{€/m}^2$ ) (netto) ohne Einbau |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Thermoputz (wärmedämmende Putzschicht)                                                                          | 0,054                                               | 054     | Nicht ausreichend                                         |                                                       |
| Holzfaserplatten                                                                                                | 0,065–0,090                                         | 065–090 | 220–240 mm                                                | ca. 87                                                |
| Expandierter Polystyrol Hartschaum EPS (z.B. Styropor)                                                          | 0,040                                               | 040     | 80–140 mm                                                 | ca. 9–16                                              |
|                                                                                                                 | 0,035                                               | 035     | 80–140 mm                                                 | ca. 10–17                                             |
| EPS mit Graphit                                                                                                 | 0,032                                               | 032     | 110 mm                                                    | ca. 13                                                |
| Extrudierter Polystyrol Hartschaum XPS (z.B. Styrodur), Anwendung eher im Sockel, Keller oder Flachdachbereich. | 0,035                                               | 035     | 80–140 mm                                                 | ca. 23–42                                             |
|                                                                                                                 | 0,033                                               | 033     | 120 mm                                                    | ca. 24                                                |
| Mineralfaser (Glas- oder Steinwolle)                                                                            | 0,040                                               | 040     | 120 mm                                                    | ca. 20                                                |
|                                                                                                                 | 0,033                                               | 033     | 120 mm                                                    | ca. 24                                                |
| Polyurethan Hartschaum PUR                                                                                      | 0,030                                               | 030     | 100 mm                                                    | ca. 18                                                |
|                                                                                                                 | 0,024                                               | 024     | 80 mm                                                     | ca. 20                                                |
| Phenol/Resol Hartschaum (Innendämmung)                                                                          | 0,022                                               | 022     | 50–100 mm                                                 | ca. 30–40                                             |
| Vakuumisolerpaneele                                                                                             | 0,007–0,008                                         | 008     | 25 mm                                                     | ca. 60–120                                            |
| Innendämmung mit XPS, Kalziumsilikat, Holzfaserplatten                                                          | 0,065–0,035                                         | 065–035 | 60–80 mm                                                  | ca. 75–115                                            |
| Innendämmung mit Aerogel Silikat                                                                                | 0,016                                               | 016     | 10–40mm                                                   | ca. 150–300                                           |

# AUSENDÄMMUNG



Berliner Nachbarrechtsgesetz (NachbG Bln) vom 17.12.2009 § 16a – Wärmeschutzüberbau der Grenz- wand Absatz 1): Der Eigentümer eines Grundstücks hat die Überbauung seines Grundstücks für Zwecke der Wärmedämmung zu dulden, wenn das zu däm- mende Gebäude auf dem Nachbargrundstück bereits besteht.



oben: Unterschiedliche Varianten zur Modellierung von Wärmedämmverbundsystemen als Fensterfaschen oder Bossen in einem WDVS.

rechts: Wandaufbau bei einer außenliegenden Wärme- dämmung am Beispiel eines Wärmedämmverbund- systems als Putzfassade.

## Außendämmung

Bei einer Außendämmung wird die Däm- mung auf der Außenseite der Wand angeord- net. Für Putzfassaden sind heutzutage sog. Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) ty- pisch. Bei Gebäuden ohne überlieferte Stuck- elemente sind sie gut realisierbar und Stan- dard. Typische Dämmmaterialien sind Mine- ralfaserdämmplatten, Polystyrolplatten oder Zellulose- und Holzfaserplatten.

Bei einer außenliegenden Dämmung sind Wärmebrücken gut beherrschbar, die Spei- cherkapazität (Wärme, Kühle) der Massiv- wände bleibt zum Innenraum erhalten. Dämm- stoffdicken von 12–16 cm sind wirtschaftlich darstellbar. Die Arbeiten können komplett, ohne Eingriffe im Innenbereich, vorgenom- men werden. Während der Putzarbeiten darf kein Frost herrschen.

Nachteilig sind sich ändernde Fensterpropor- tionen, tiefere Laibungen und das Vortreten des gesamten Gebäudes aus der Gebäude- flucht um die Dämmstoffstärke.

Fensterlaibungen stellen bei der Dämmung fast immer eine Schwachstelle dar. Die Däm- mung wird aufgrund der üblichen Fensterrah- menkonstruktionen in ihrer Stärke reduziert (auch beim Neubau). Es sollte mit mindes- tens 20–30 mm bis auf den Blendrahmen gedämmt werden. Hierzu sind Spezialdäm- mungen mit einer niedrigeren Wärmeleitstufe zu verwenden.

Um nach der Dämmmaßnahme wieder die gleiche lichte Öffnungsbreite wie zuvor zu er- halten, könnten die lichten Rohbaubreiten

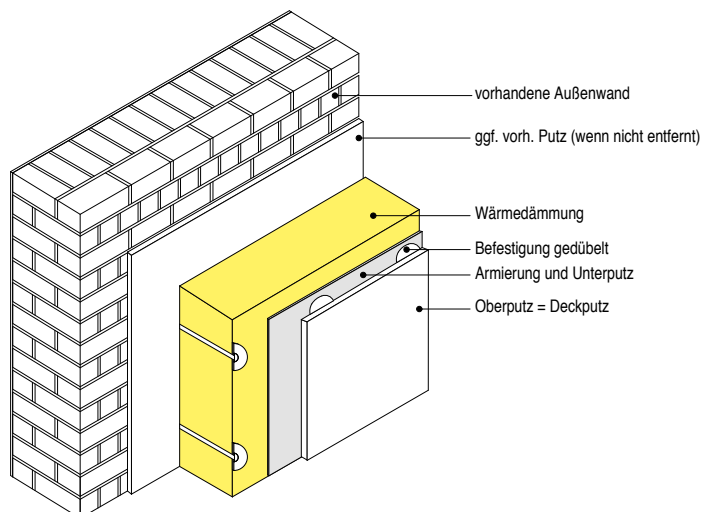
der Wandöffnungen, vergrößert werden (z. B. durch das Entfernen des Altputzes oder des Wandbaustoffes), sofern dies statisch und wirtschaftlich möglich ist.

Um eine schachtartige Erscheinung von außen zu verhindern, sollten Fenster möglichst um die Stärke der Dämmung nach außen versetzt werden. Der Lichteinfall in die Wohnung wird aber aufgrund der Verstärkung der Wand in je- dem Falle verringert, wenn nicht Abtreppungen oder Schrägen in der Dämmstoffebene zur Vermittlung eingesetzt werden (s. Fenster). Eine geringfügige Modellierung der Dämmstoff- ebene kann gerade bei abgestuckten Häusern auch als neues Gestaltungs- und Gliederungs- element der Fassade eingesetzt werden.

Aus gestalterischer Sicht ist die Verkleidung von Gebäuden mit Vorhangfassaden in Form von Platten (geschliffene oder polierte Natur- steinplatten, Keramikzement, Betonplatten o.ä.) nicht ratsam. Dies gilt auch für die Ge- staltung von Sockelgeschossen, Hausein- gängen, Hofeinfahrten und Ladenfenstern.

## Übergänge und Grenzen

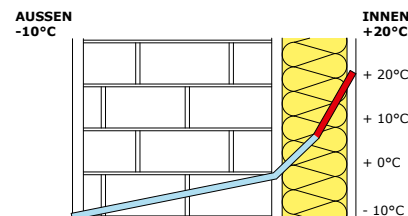
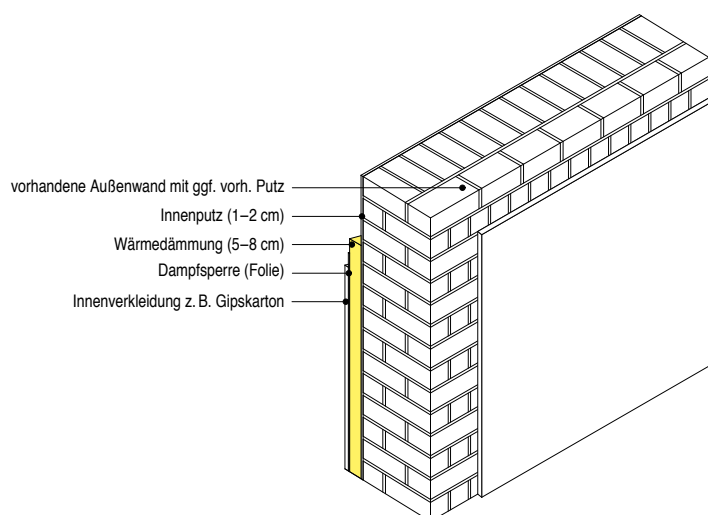
Die Fronten der Bestandsbauten sind auf ei- ner durchgehenden Baulinie ausgerichtet. Durch nachträgliche Außendämmung wird diese einheitliche Linie modifiziert. Seitens des Bezirkamtes Neukölln wird großer Wert darauf gelegt, wie dieser Punkt im Detail ge- löst wird. Auf die Straßenseite sollen aus ge- stalterischen Gründen daher Dämmstärken von  $\leq 8$  cm zur Ausführung kommen.



### Innendämmung

Eine Innendämmung ist eine Alternative, wenn aufgrund von erhaltenswerten Stuck- oder Klinkerfassaden keine Außendämmung möglich ist. Die vorhandene Fassadenansicht bleibt erhalten. Arbeiten bei schlechter Witterung und Frost sind möglich. Einzelne Räume oder Wohnungen können zeitversetzt bearbeitet werden. Eine Rüstung von außen ist für die Dämmarbeiten nicht erforderlich, jedoch muss i.d.R. der Fassadenanstrich aus bauphysikalischen Gründen auch überarbeitet werden. Der Nachteil ist, dass die nutzbare Fläche im Innern reduziert und die Speicherwirkung der massiven Außenwände für das Innenraumklima aufgehoben wird. Im bewohnten Zustand wird es zu erheblichen Beeinträchtigungen für die Nutzer kommen. Typische Dämmmaterialien sind Mineralfaserdämmplatten, Zellulose, Calciumsilikatplatten, Steinwolleplatten, Glaswolle und Holzweichfaserdämmung. Neu sind Vakuumdämmplatten. Beim Einbau einer Innendämmung gelten die Anforderungen an den U-Wert als erfüllt, wenn er den Wert  $0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  nicht überschreitet (EnEV 2009). Die sinnvolle Dämmstärke liegt je nach Material zwischen 4–10 cm. Bauphysikalisch erfolgt der Temperaturabfall von innen nach außen, hierbei v.a. in der Dämmschicht, die Oberflächentemperatur auf der Innenseite der Außenwand erhöht sich, die der Außenseite verringert sich (z.B. Auswirkung auf das Trocknungsverhalten nach Schlagregen).

Das Risiko für Algenbefall außen ist aufgrund der Speichermasse der Außenwand gering. Das Diffusionsverhalten des Gesamtaufbaues muss durch einen Bauphysiker überprüft werden. Es ist zu verhindern, dass zu viel Feuchtigkeit durch Dampfdiffusion in die Konstruktion gelangt. Bei Systemen mit Dampfbremse sind z.B. feuchtheadaptive Dampfbremsen besonders geeignet. Sie haben die Fähigkeit im Winter, bei eher trockener Luft im Innenraum, relativ dicht zu schließen. Hierdurch gelangt weniger Wasserdampf in das Wandinnere. Im Sommer ist die Luft eher feuchter, die Schicht wird diffusionsoffener und im Wandbereich ausgefallene Feuchtigkeit kann austrocknen. Innen dürfen sich in diesem Falle keine sperrenden Anstriche aus Dispersions-, Öl- oder Latexfarbe befinden. Generelle Problempunkte sind Wärmebrücken wie Durchdringungen (z.B. Steckdosen), Anschlüsse von Decken (insbes. die Balkenköpfe von Holzbalkendecken), Innenwände an Außenwänden und Fenstern. Hohlräume oder Hinterströmungen von Innendämmung und Außenwand mit Luft müssen verhindert werden, da sonst Tauwasser in der Konstruktion ausfallen kann. Insbesondere wird ein guter Schlagregenschutz für die Außenseite der Wand benötigt. Der wird i.d.R. durch den Außenputz hergestellt. Er muss gut geeignet sein, einerseits Feuchtigkeit aufzunehmen und diese andererseits über eine bestimmte Zeit wieder abzugeben (hydroaktives Putzsystem).



Mineralische Dämmsysteme, die kapillaraktiv (feuchteregulierend) sind, können bei einer Innendämmung eine Dampfbremse verzichtbar machen. Sie sind in der Lage, Feuchtigkeit aufzunehmen und langsam wieder abzugeben. Calciumsilikatplatten, Mineralschaum, Perlite oder Lehmbausysteme verfügen über diese Fähigkeiten.

Weitere Systeme sind:

- Mineralwollsysteme mit Dampfbremse
- Dampfdichte Systeme (Schaumglas)
- PUR, Resolharz, sonstige organische Dämmstoffe
- Schüttungen, Einblasdämmungen (Cellulose, Perlite)
- Holzfaserdämmplatten mit/ohne Dampfbremse
- EPS, EPS-kaschierte Vliese, Deko-EPS mit/ohne Dampfbremse

Bei Gebäuden, an denen keine Außendämmung in Frage kommt, sollten zumindest die Heizkörpernischen auf der Innenseite gedämmt werden.

Wärmebrücken: bezeichnen Bauteile, die eine direkte Verbindung zwischen innen und außen aufweisen.

Dampfsperre: Schicht, die verhindert, dass Feuchtigkeit in andere Schichten transportiert werden kann.

Konvektion: im Wandaufbau ist die Luftströmung durch undichte Stellen im Schichtaufbau gemeint.

Diffusion: der Transport von Feuchtigkeit in einem Baustoff



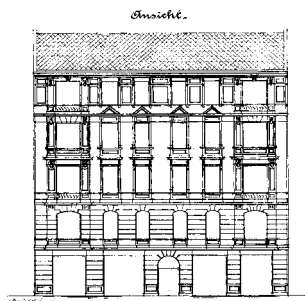
Ausführung: Die Montage der Dämmmaterialien muss ohne Hohlräume erfolgen. Daher sind starke Unebenheiten und hohle Putzstellen vor der Montage zu beseitigen. Hier Montage einer Verbundplatte aus Aerowolle und Gipsfaserplatte mit integrierter Dampfbremse und allseitiger scharfer Kante (SK).

Besonderes Augenmerk ist bei einer Konstruktion mit Dampfbremse (insbes. bei Folien) auf die Ausführung der Anschlüsse und Durchdringungen zu legen.

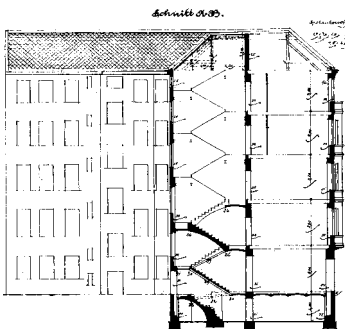
oben: Einbau einer Innendämmung.

links: Wandaufbau bei einer innenliegenden Wärmedämmung hier mit Dampfbremse.

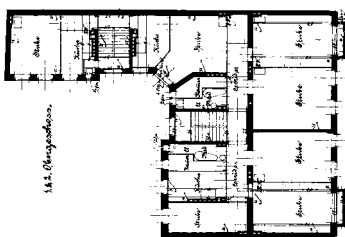
# MODELLBERECHNUNG VERSCHIEDENER DÄMMKOMBINATIONEN



Ansicht Straßenseite



Schnitt Vorderhaus und Hofansicht



typisches Vorderhaus mit Seitenflügel

## Mögliche Optionen der Wärmedämmung

Der Bauherr hat die Wahl ein Gebäude entweder mit Einzelmaßnahmen, angepasst an normale Sanierungsnotwendigkeiten und die jeweiligen Finanzierungsoptionen oder als Komplettsanierung zu verbessern.

Im ersten Fall muss das zu sanierende Bauteil den Mindestanforderungen der EnEV entsprechen (Einzelbauteilnachweis).

Bei einer Komplettsanierung wird das gesamte Haus über einen EnEV-Nachweis berechnet und einzelne Bauteile können innerhalb der zulässigen Gesamtsumme auch schlechter als die Mindestanforderungen der EnEV sein.

Dies ermöglicht auch eine nur begrenzte Dämmung von beispielsweise gestaltungsrelevanten Straßenfassaden, wenn andere Bauteile im Gegenzug besser gedämmt werden.

Eine Außenwand ist mit 80 mm eines normalen oder auch höherwertigen Dämmstoff ausreichend gedämmt und wenige Zentimeter mehr Dämmstoff im Dachbodenbereich oder an der Hinterhofansicht können die notwendige Gesamteffizienz ohne große Mehrkosten ermöglichen.

Bauphysikalisch und ökonomisch sind üblicherweise Dämmstoffstärken von 120–140 mm bei normalen Materialqualitäten. Dämmstärken von 160–200 mm findet man eher bei Wandaufbauten von Niedrigenergiegebäuden.

## Beispielbetrachtung eines repräsentativen Mustergebäudes (s. Tabelle)

Anhand eines für die Karl-Marx-Straße typischen Gründerzeithauses werden die Wirksamkeit verschiedener Dämmstoffe in ihrer Qualität und Einbaustärke untersucht. Dargestellt sind, von einem unsanierten Altbau mit Kastenfenstern ausgehend, verschiedene immer umfassender werdende Kombinationen von einzelnen Sanierungsmaßnahmen. Für das Modellhaus (Gründerzeit) wurden die Proportionen eines typischen Gebäudes mit Seitenflügel verwendet.

Es wurde davon ausgegangen, dass die Fenstergewände nur mit 30 mm Dämmstoff ausgeführt werden, um die alten Fensterproportionen nicht zu beeinträchtigen. Eine Sanierung der Anlagentechnik, Heizung und Lüftung mit ihren vielfältigen Optionen wurde nicht betrachtet, sondern nur die zu isolierende Gebäudehülle mit den Fenstern.

Die Darstellung bezieht sich auf eine Gesamtberechnung aller Bauteile des Gebäudes mit einem anteilig bewerteten Mittelwert HT'. Die Dämmung der obersten Geschossdecke wurde mit 200 mm Mineralwolle WLG 035 angenommen, die Neubaufenster als Holz- oder Kunststoffenster (2-Scheiben-Glas UW = 1,2), die Innendämmung der Straßenfassade mit 80 mm WLG 035 oder 40 mm Aerogel-WLG 016. Die oft problematische Dämmung der Kellerdecke wurde zur Vereinfachung und als Sicherheitsmarge nicht berücksichtigt.

## Ergebnis der berechneten Varianten

Mit einer gut geplanten energetischen Sanierung ist es nicht notwendig repräsentative Straßenfassaden zu überdämmen oder bei Dämmmaßnahmen proportional zu verunstalten. Eine intelligente Auslegung der Dämmung ermöglicht die Erfüllung gesetzlicher ökologischer Vorgaben, ist in der Regel wirtschaftlich und ermöglicht auch die Erfüllung der Anforderungen diverser Förderprogramme. Zum Beispiel die derzeitigen Förderstandards KfW-Effizienzhaus 85 oder 70 (EnEV 2009) der KfW Förderbank (Stand Dez. 2011). Eine entsprechend erneuerte Haustechnik vorausgesetzt.

Als einzelne Maßnahme ist eine Teilsanierung mit 80 mm Dämmstoff an einer Außenwand allerdings nur mit einem hochwertigen Dämmstoff mit WLG 022 genehmigungsfähig. Im Rahmen einer Gesamtsanierung aber als Teilfläche problemlos mit kostengünstigen Standarddämmstoffen möglich. Bei Fassaden mit Stuck oder wo aus anderen Gründen keine Außendämmung in Frage kommt, kann auch eine Innendämmung in Frage kommen, welche je nach Dämmstoffqualität bei einer Stärke von 40–80 mm liegt.

# MODELLBERECHNUNG VERSCHIEDENER DÄMMKOMBINATIONEN

|          |                                                                                        | Wärmeverlust des gesamten Gebäudes als Vergleichswert W/(m²K) (HT'-Wert)<br>ROT = schlechter als EnEV-Anforderung, GRÜN = Zulässig<br>Einsparung des Heizwärmebedarfs in % und der Verbrauch in Liter Heizöl pro m²<br>gegenüber dem unsanierten Altbau mit enem Verbrauch von 10 l/m² |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                        | Dämmung der Straßenfassade mit verschiedenen Dämmstär-<br>ken bei WLG 035 (Mineralwolle oder Styrol)                                                                                                                                                                                   |                           |                           |                           |                           |                           | Dämmung der<br>Hofwände mit<br>140 mm | Innendämmung<br>straßenseitig<br>+<br>Außendämmung<br>140 mm im Hof | Zulässiger HT'-Wert bei sanierten<br>Altbauten für das komplette Mus-<br>tergebäude (der Wert des sanierten<br>Gebäudes muss geringer sein<br>als dieser Richtwert) |
| Variante | Maßnahme zur energetischen<br>Verbesserung                                             | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80 mm                     | 100 mm                    | 120 mm                    | 140 mm                    | 160 mm                    |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 0        | Ungedämmter Altbau, Reihen-<br>mittelhaus, Bestandsfenster an<br>Straßen- und Hofseite | 1,63<br>0 %<br>10 l                                                                                                                                                                                                                                                                    | –                         | –                         | –                         | –                         | –                         | –                                     | –                                                                   |                                                                                                                                                                     |
| 1        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach                                                | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,28<br>–20 %<br>8,00 l   | 1,27<br>–21 %<br>7,90 l   | 1,26<br>–21,5 %<br>7,85 l | 1,26<br>–21,5 %<br>7,85 l | 1,25<br>–22 %<br>7,80 l   | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Neudämmung der Straßen-<br>fassade, siehe nachfolgende<br>Spalten                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Bestandsfenster an Straßenseite                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Bestandsfenster an Hofseite                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 2        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,17<br>–24,5 %<br>7,55 l | 1,16<br>–25 %<br>7,50 l   | 1,15<br>–25,5 %<br>7,45 l | 1,15<br>–26 %<br>7,40 l   | 1,14<br>–26,5 %<br>7,35 l | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Neudämmung der Straßen-<br>fassade, siehe nachfolgende<br>Spalten                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Straßenseite                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Bestandsfenster an Hofseite                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 3        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,97<br>–34 %<br>6,60 l   | 0,96<br>–34 %<br>6,60 l   | 0,95<br>–34,5 %<br>6,55 l | 0,95<br>–35 %<br>6,50 l   | 0,94<br>–35 %<br>6,50 l   | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Neudämmung der Straßen-<br>fassade, siehe nachfolgende<br>Spalten                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Straßenseite                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Hofseite                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 4        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,57<br>–56 %<br>4,40 l   | 0,56<br>–56,5 %<br>4,35 l | 0,55<br>–57 %<br>4,30 l   | 0,55<br>–58 %<br>4,20 l   | 0,54<br>–58 %<br>4,20 l   | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Neudämmung der Straßen-<br>fassade, siehe nachfolgende<br>Spalten                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Dämmung Hofseite 14 cm                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Straßenseite                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Hofseite                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 5        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | –                         | –                         | –                         | –                         | 1,04<br>–33 %<br>6,70 l   | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Ungedämmte Straßenfassade                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Dämmung Hofseite 14 cm                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Bestandsfenster an Straßenseite                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Bestandsfenster an Hofseite                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 6        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | –                         | –                         | –                         | –                         | 0,79<br>–44 %<br>5,60 l   | –                                     | –                                                                   | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Ungedämmte Straßenfassade                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Dämmung Hofseite 14 cm                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Straßenseite                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Hofseite                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
| 7        | Dämmung oberste Geschoss-<br>decke/Dach (Pflicht)                                      | –                                                                                                                                                                                                                                                                                      | –                         | –                         | –                         | –                         | –                         | –                                     | 0,57<br>–56 %<br>4,40 l                                             | 0,91                                                                                                                                                                |
|          | Innendämmung der Straßen-<br>fassade mit 80 mm WLG 035<br>oder 40 mm Aerogel WLG 016   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Dämmung Hofseite 14 cm                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Straßenseite                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|          | Neufenster an Hofseite                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                           |                           |                           |                           |                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                     |

## ERKER, BALKONE, LOGGIEN

### Erker, Balkone Loggien

Balkone und Erker sind je nach Gebäudebreite symmetrisch oder asymmetrisch angeordnet und sorgen für eine plastische Gliederung der Fassade. Überwiegend finden sich diese Gebäude im nördlichen Abschnitt der Karl-Marx-Straße bis hin zum Hermannplatz. Die Tragkonstruktionen von Erker und Balkonen bestehen in der Regel aus Eisenträgern oder Konsolen in Ebene der Deckenbalken. Die Zwischenräume sind ausgemauert (z. B. flache Kappen) oder als Eisenbetonplatten hergestellt.

Massive Balkonbrüstungen bestehen zur Last einsparung z. T. aus Tuff oder leichten Sand- oder Lochsteinen. Historische Metallgeländer zeigen einen vielfältigen gestalterischen Anspruch. Die Erhaltung dieser Geländer ist zu bevorzugen. Sollte ein Ersatz unumgänglich sein, ist besondere Sorgfalt auf die Gestaltung der neuen Umwehrungen zu legen. Sie sollten entweder dem historischen Vorbild entsprechend nachgebildet werden oder als Neuinterpretation auf die vorhandene Gestaltungsrichtung der Fassade eingehen. Loggien folgen in der Gestaltung meist der Hauptfassade und weisen überwiegend geschlossene Brüstungen auf.



oben: Erhaltene Umwehrungen von Balkonen zeichnen sich durch einen hohen handwerklichen Wert aus.

rechts: Erker- und Balkongestaltungen im Kontext zur Fassadengestaltung.



### Dämmung von Erker und Balkonen

Bei einer außenliegenden Dämmung müssen für eine wärmebrückenfreie Lösung bei auskragenden Balkonplatten Ober- und Unterseite, bei Loggien oder Erker die an die beheizten Räume angrenzenden Wände, Decken und Böden gedämmt werden. Dies ist aufgrund der vorhandenen Fensteranschlüsse und der Entwässerungsebene der Außenbereiche oft nicht möglich. Zudem führt die Dämmung an den vertikalen Flächen zu einer Reduzierung der lichten Raumweiten bzw. der nutzbaren Flächen. Hier muss für den jeweiligen Einzelfall eine optimale Lösung gefunden werden. Sinnvoll kann hier der Einsatz von neuen, optimierten Dämmstoffen wie z. B. Vakuumwärmedämmung oder eine Kombination von Innen- und Außendämmung sein. Massive im Verbund hergestellte Brüstungen auf Erker, bei Balkonen oder Loggien stellen bei außenliegender Dämmebene ebenfalls eine Wärmebrücke dar und sollten umlaufend an allen Außenflächen gedämmt werden. Zur Vermeidung von Flächenverlusten kann die Dämmstärke in diesen Teilbereichen reduziert werden. Es kann auch untersucht werden, ob die Wärmebrücke bauphysikalisch hinnehmbar ist.



# REKONSTRUKTION UND NEUBAU VON BALKONEN

Liegt die Dämmebene innen, ist der Umgang mit den Entwässerungsebenen unproblematisch, da im Außenbereich keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden. Die in die Deckenebene hineinreichenden, nach außen auskragenden Träger bilden jedoch weiterhin eine Wärmebrücke.

## Rekonstruktion oder Neubau

An einigen Gebäuden sind in der Vergangenheit ursprünglich vorhandene Balkone verloren gegangen. Die vorhandenen Fenstertüren erhielten lediglich eine Umwehrung, ähnlich wie bei einem französischen Fenster. Heute beklagen viele Nutzer das Fehlen eines eigenen Freisitzes. Dieser stellt i.d.R. eine Wertsteigerung der Wohnungen dar. Bei der Rekonstruktion eines Balkons kann möglicherweise an die alten, noch in Wand und Decke vorhandenen Träger angeschlossen werden. Sollte dies nicht möglich sein, muß eine andere statische Lösung gefunden werden.

Die nachträgliche Ausstattung mit Balkonen muss, sofern sie nicht historisch belegt ist, planerisch sehr sensibel betrachtet werden, da ansonsten das Fassadenbild zerstört wird.

Auf der (meist ruhigeren) Hofseite stellen neue Balkone keinen so schwer wiegenden Eingriff in die Gestaltung der Fassade dar. Insgesamt können durch eine geeignete, moderne Materialwahl (z. B. Stahl) bei der Konstruktion eine thermische Trennung (z. B. Isolationskorb) sowie durch schlanke Profile eine optische Leichtigkeit erzielt werden. Eine zeitgemäße Formsprache kann darüber hinaus deutlich zeigen, dass es sich um eine moderne, nachträgliche Ergänzung handelt. Die Auskragungstiefe senkrecht zur Fassade soll maximal 1,20 m betragen. Die Breite kann, ähnlich wie bei Vergleichsbauten, über ein bis vier Fensterachsen verlaufen, jedoch nicht ohne Unterbrechung über alle Fenster einer Etage. Zu den seitlichen Nachbargebäuden ist ein Abstand von wenigstens einer Fensterachse zu wahren.

Mit der Feuerwehr sind Rettungswege und Anleitmöglichkeiten an der Straßenfassade abzuklären. Insgesamt ist die Bauordnung von Berlin zu beachten.

Die Führung der Entwässerungsleitungen von Balkonen sollte möglichst unauffällig in das Fassadenbild integriert werden. Positiv kann eine farbliche Angleichung der Rohre an die Fassadenfarbe sein.



oben und links: Neubau und nachträglicher Anbau von Balkonen.

## SCHAUFENSTERANLAGEN

Die Erdgeschosse verfügen im allgemeinen über eine größere Höhe als die darüber liegenden Wohngeschosse. Im Mittel ist eine Höhe von ca. 3,70–4,00 m erkennbar.



oben und rechts: Vorhandene Holzfenster zeigen oft einen hohen Detaillierungsgrad und sind wichtig für eine stimmige Gesamterscheinung von historisch restaurierten Fassaden.

Der Neubau von Schaufensteranlagen erfolgt oft aus Metallprofilen, die eine filigranere Gestaltung ermöglichen als in Holz.

Faltglasanlagen lassen insbesondere bei gastronomischen Betrieben eine großflächige Öffnung der Straßenfassaden zu. Vordächer können in die Gestaltung der Fensterelemente integriert werden.

### Schaufenster

Ein Großteil der vorhandenen Fensteröffnungen im Erdgeschoss entspricht nicht mehr der ursprünglichen Gestaltung. Beim Ein- und Umbau zahlloser Schaufenstervarianten wurden die Proportionen der historischen Öffnungen verändert und überformt. Im Extremfall wurden die Wandpfeiler von den Schaufensteranlagen optisch komplett überbaut. Die darüber liegenden Geschosse vermitteln nun ein Bild, als ob sie über dem Boden schweben.

Der Bezug zwischen Erd- und Obergeschoss ist jedoch wichtig für die Gesamtwirkung der Fassade. Sind in den Obergeschossen symmetrische Aufteilungen vorhanden, sollten diese auch bei der Gestaltung des Erdgeschosses berücksichtigt werden und Öffnungen untereinander korrespondieren. Es wird empfohlen, die ursprünglichen Einzelöffnungen zu erhalten bzw. wiederherzustellen und nicht zugunsten von durchlaufenden Schaufensterflächen aufzugeben. Die äußeren, zu den Nachbargrenzen gelegenen Wandteile sollten wenigstens in der Breite der darüberliegenden Wandfläche, bis zum Boden hinunter ausgeführt werden.

Eine optische Bodenhaftung kann wiederhergestellt werden, indem man die Pfeiler sichtbar bis zum Boden führt. Ob eine Mindestbrüstungshöhe von 30 cm (= Sockelhöhe) eingehalten werden kann und die Fenster nicht bis auf den Boden gezogen werden, wäre in diesem Zusammenhang zu prüfen.

Neue Schaufenster lassen eine Gliederung weitestgehend vermissen. Eine Gliederung der Fensterflächen, die sich in den Proportionen dem Altbau annähert, wäre jedoch begrüßenswert. Sollten größere Öffnungen erforderlich sein, ist die Beachtung der material- und konstruktionsbedingten Strukturen der massiven Bauweise der Altbauten zu empfehlen und ein Statiker hinzu zu ziehen.

Die Fenster sollten mit Klarglas ausgebildet werden. Verspiegelte oder getönte Scheiben sollten nicht zum Einsatz kommen. Komplette verstellte Fensterflächen sollten, vor allem im Bereich der Schaufensterzone, vermieden werden.

Ist im Bestand ein erhaltenswertes Fenster mit Einschiebenglas vorhanden (z. B. bei Schaufenstern oder Treppenhäusern), kann als zweite Fensterebene von innen ein zusätzliches „Innenfenster“ eingebaut werden.



## HAUSEINGANGSTÜREN UND TORE

### Hauseingangstüren und Tore

Sie sind ursprünglich als Holzelemente, geschlossen oder mit Glasfeldern, ausgebildet. Glasfelder waren i.d.R. mit Sprossen geteilt. Zweiflügelige Anlagen sind meist symmetrisch geteilt.

Die historischen Hauseingangstüren und Tore zeigen sehr individuelle Gestaltungen und verfügen mitunter über einen hohen handwerklichen Wert. Farblich weichen sie i.d.R. von der Farbgebung der Fenster ab und setzen einen eigenen Akzent. Da die Treppenhäuser und Einfahrten i.d.R. unbeheizt sind, müssen Türen und Tore nicht so hohe Anforderungen an den Wärmeschutz aufweisen und man kann den Bestand gut weiterverwenden.

Bei einer Sanierung sollte die charakteristische Erscheinung der alten Anlagen beibehalten werden. Sprossen sollten dabei glas-teilend und nicht nur aufgesetzt ausgeführt werden.

Beim Ersatz sollte an die vorgefundenen Gestaltungsprinzipien und die Materialität angeknüpft werden, jedoch ohne dabei in eine historisierende Nachahmung zu verfallen.

Eine Besonderheit stellen Eckeingänge dar. Liegen sie sogar auf gegenüberliegenden Ecken, betonen sie die Eckgestaltung der Fassaden um so mehr und sind immer im Gegenüber zueinander zu betrachten.

### Wärmedämmung im Bereich der Durchfahrten

Für die angrenzenden warmen Bereiche (oben und seitlich) ist die Dämmung von Tor-durchfahrten und ungeheizten Hauszugängen von großer Bedeutung.

Bei den lichten Breiten der Durchgänge kann es zu Engpässen für die Durchfahrtsbreite von Fahrzeugen kommen, wodurch eine Außendämmung nur eingeschränkt möglich ist. Alternativ kann in diesem Fall auf eine Innendämmung ausgewichen werden, was jedoch im Einzelfall und bei Durchführung der Maßnahme im genutzten Bestand zu prüfen ist.

Eine schlagfeste Ausführung der Oberfläche lässt sich durch eine Verdopplung der Putzarmierung oder durch Verwendung von harten Dämmmaterialien wie z. B. Schaum-glas herstellen.



oben und links: historische Tor- und Türanlagen weisen oft eine Ornamentik auf. Neukonzeptionen sollten bei der Gestaltung an vorhandene Motive und Profilgrößen zurückgreifen.

Durchfahrten sind für heutige Fahrzeuggrößen oft gerade ausreichend. Erhaltene Stuckverzierungen in den Durchfahrten sind selten, können jedoch von großem gestalterischem Wert sein.

## AUSSENWERBUNG

2001 wurde eine Entscheidungsmatrix für die Gestaltung von Werbeanlagen in der Karl-Marx-Straße erstellt. Diese enthält Hinweise und Vorschläge für die Ausführung einer, der Gebäudestruktur entsprechenden, Anordnung und Ausbildung von Werbeanlagen.

Hinweisschilder von Gewerbetreibenden aus den Hinterhöfen oder Obergeschossen sollten in ihrer Größe beschränkt werden (z.B. Breite  $\times$  Höhe = 45  $\times$  30 cm). Baurechtlich sind sie nicht genehmigungspflichtig. Innerhalb von Sanierungsgebieten ist jedoch für alle baulichen Maßnahmen eine Genehmigung einzuholen.



oben: Werbeträger als Einzelbuchstaben direkt auf die Fassade oder mit Abstand (dreidimensionale Wirkung), als Ausleger (in Kastenform mit Hinterleuchtung) oder als rechteckiger Leuchtkasten.

rechts: Anordnungsschemata zur Ausführung von neuen Werbeanlagen.

Fotos: Ausrichtung und Dimensionierung von Werbeschriften in Bezug auf die Fensteröffnungen.

### Außenwerbung

Die heute vorhandene Werbelandschaft im Bereich der Erdgeschosszone ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von meist viel zu großen und grellen Werbeelementen, die jeweils versuchen den Nachbarn noch einmal zu übertrumpfen. Sie beeinträchtigen in der vorhandenen Massierung und Überdimensionierung erheblich die gegenseitige Wahrnehmung sowie die Wahrnehmung des öffentlichen Raumes.

Werbeanlagen sind genehmigungspflichtig (§§ 1.10 BauO Bln). Es ist ein Antrag beim Bezirk zu stellen. Werbeanlagen mit einer Ansichtsfläche  $< 1 \text{ m}^2$  müssen im Normalfall nicht genehmigt werden, außer bei Lage im Sanierungsgebiet.

Zu unterscheiden sind Flächenanlagen, die parallel zur Außenwand angeordnet sind, und Krag Schilder, die als Ausleger senkrecht zur Fassade in den Straßenraum hineinragen.

Insgesamt sollte für Größe und Anordnung der Werbeanlagen gelten: weniger ist mehr. Großformatige, unproportionale Anlagen, gepaart mit dominanten Schaufensteranlagen stören die Gesamtwirkung der Fassade und

führen zu einer Trennung von Erd- und Obergeschossen.

Werbeanlagen sollten nur im Bereich des Erdgeschosses, maximal in der Brüstungszone des 1. Obergeschosses angebracht werden. Vorhandene Gestaltungselemente wie Stuck oder Gesimse dürfen nicht von Anlagen überdeckt werden.

Einzelbuchstaben, welche die Fassade zwischen den einzelnen Buchstaben sichtbar lassen und somit die optische Einheit weniger stören, sind gegenüber Kästen zu bevorzugen und bei Denkmälern gewünscht.

Unterschiedliche Schrifttypen oder mehrzeilige Schriften sollten vermieden werden.

Bei Auslegerträgern ist die Größe zu begrenzen (z.B. 80  $\times$  80 cm) die maximale Auskragung sollte mit  $< 90 \text{ cm}$  angegeben werden.

Farblich sollten die Anlagen mit der Gesamtfassade harmonisieren. Ein Abgleich mit benachbarten Werbeanlagen ist ebenfalls notwendig.

Die Anlagen müssen sich auf die Stätte der Leistung beziehen. Die Anzahl sollte auf eine Werbeanlage pro Geschäftseinheit beschränkt bleiben.



# ROLLLÄDEN, MARKISEN, VORDÄCHER

## Rollläden, Markisen, Vordächer

Senkrecht vor die Fassade ausfahrbare Markisen im Bereich der Erdgeschosszone sind möglich. Sie müssen sich an der Fensterteilung orientieren und dürfen nicht über mehrere Felder gezogen werden.

Kragplatten und Vordächer als Sonnen- oder Regenschutz sind vor allem in den Ladezonen anzutreffen. In der Regel handelt es sich hierbei um nachträglich hinzugekommene Bauteile. In Material und Ausformung sind sie schwierig in die historische Fassadengliederung zu integrieren und bedürfen daher einer sorgfältigen Planung und Abstimmung. Vor allem wenn sie durchlaufend ausgebildet sind, bewirken sie eine Zerteilung der Fassade in Erd- und Obergeschosszone. Hinzu kommt, dass sie gerne als Träger für Werbeträger genutzt werden. Sofern möglich sollten sie zurückgebaut werden oder als gläserne Variante abgemildert werden. Vordächer aus Glas zeigen deutlich, dass es sich um ein modernes Material handelt, zugleich schränken sie durch ihre Transparenz die Wahrnehmung der darüber liegenden Fassade nur geringfügig ein.



Rollläden und Jalousienkästen sollen nur minimal vor die Fassade vortreten. Eine nicht sichtbare Montage ist zu bevorzugen. Die Proportionen der Fenster dürfen durch die Kästen nicht ungünstig verändert werden.

Markisen treten als temporäre Elemente nur begrenzt in Erscheinung. Sie dürfen in ausgefahrenem Zustand das Lichtraumprofil der Straße nicht einschränken, ansonsten darf die maximale Auskragungstiefe 2,50 m nicht überschreiten. Die lichte Durchgangshöhe im geöffneten Zustand darf 3 m nicht unterschreiten. Die Farben von Markisen und Rollläden müssen auf die der Fassade abgestimmt werden.

## Dämmung von Rollladenkästen

Vorhandene Rollläden sind i.d.R. Aufsatzrollläden, die im Querschnitt der Wand oberhalb des Fensters montiert sind. Ungedämmte Rollladenkästen führen zu großen Wärmeverlusten. Im Optimalfall sollten alle Seiten des Kastens gedämmt werden. Der U-Wert sollte dem der gedämmten Wand entsprechen. Durch Einsatz von höherwertigen Dämmstoff ist eine dünnere Ausführung möglich.



oben: Gestaltung und Anordnung von Markisen und Rollläden. Dämmung Rollladenkasten Beck + Heun: Roca-Thermo-Flex

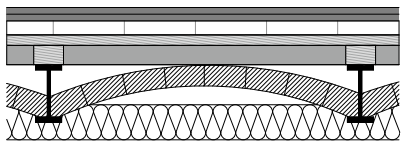
links: Anordnung von Verschattungsanlagen in Bezug auf die Fenster über oder in der Laibung. Farbwahl abgestimmt auf die Fassadengestaltung. Rollläden können als undurchsichtige Anlagen mit Holz- oder Metall-elementen vorgesehen werden. Neu ist der Einsatz von Metallgewebe in Edelstahl, welches einen Einbruchschutz bei gleichzeitiger Transparenz (Schaufenster/Wochenende) ermöglicht. Die gleichzeitige Nutzung als Sonnenschutz ist ebenfalls möglich.

## KELLER UND KELLERDECKEN

### Keller und Kellerdecken

Um zwischen dem Erdgeschoss und den Kellern eine luftdichte und feuchtigkeitsbeständige Konstruktion herzustellen, wurde diese fast immer als Kappendecke ausgeführt.

Die Geschossdecken der oberen Etagen sind dagegen als Holzbalkendecke ausgebildet. Schwachstellen an vielen Gebäuden sind die Kellergeschosse. Aufgrund einer fehlenden oder mangelhaften Abdichtung kommt es zu Feuchtigkeit in den Wänden und Decken mit den entsprechenden Schäden. Außerdem leiden die Bewohner im Erdgeschoss infolge einer fehlenden Dämmung häufig unter Fußkälte.



Sogenannte preußische Kappendecke aus Mauerwerk und Stahlträgern mit nachträglicher Dämmung von unten.

### Dämmmaßnahmen unter Kellerdecken

Bei nicht ausgebauten Kellern ist eine Dämmung unterhalb der Kellerdecke anzuraten. Hierdurch können 5–10 % der Heizwärme gespart werden. Sie führt zu einer Verringerung der lichten Raumhöhe, was jedoch für die Nutzung meist unerheblich ist. Schwieriger ist die Integration vorhandener Leitungen unterhalb der Decke. Hier könnte ein sogenanntes „Spray-on-Verfahren“, bei welchem in Wasser gemischte Zelluloseflocken an die

Kellerdecke gespritzt werden, angewendet werden. Als weitere Materialien kommen Platten aus Mineralwolle, Steinwolle, Polystyrol- oder Polyurethan-Hartschäume in Frage. Der Brandschutz ist bei der Wahl des Dämmstoffes im Bezug auf den Einbauort (insbesondere bei Fluchtwegen) zu beachten.

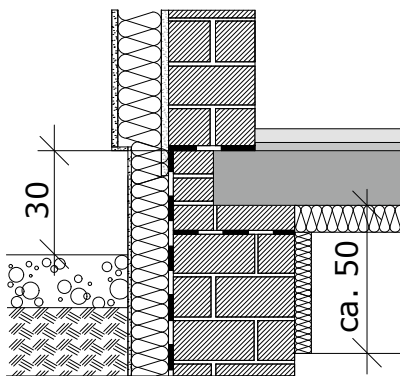
### Sockel

Bei vielen der Erdgeschosse ist die Decke zum Keller ca. 40–80 cm aus dem Boden herausgehoben. Hieraus entsteht ein Sockel, teilweise mit Versprung.

Der Sockel sollte im gleichen Material wie die übrige Fassade ausgebildet werden. Häufig erhält er einem eigenen Farbton. Dämmung und Putz müssen Schutz vor Spritzwasser, Boden- und Kapillarfeuchtigkeit bieten.

### Lichtschächte

Bei einer nachträglichen Dämmung kann es dazu kommen, dass die Lichtschächte überbaut werden. Je nach Größe des Schachtes muss ggf. eine Aussparung vorgenommen werden. Im Einzelfall ist auf den Entrauchungsquerschnitt der Kellergeschosse zu achten.



Sockeldämmung mit außen liegender Dämmung. Im Bereich des Spritzwassers wird eine Perimeterdämmung mit entsprechendem Sockelputz angebracht. Die Dämmung der Deckenunterseite wird als Flankendämmung an den Wänden ca. 50 cm nach unten gezogen.



## Dächer

Ursprünglich wurden die Dachgeschosse nicht ausgebaut. Beim nachträglichen Ausbau zu Wohnzwecken sind Einschnitte (Dachloggien oder Terrassen) sowie Aufbauten in Form von Gauben in Größe, Zahl und Position auf die Erscheinung der Gesamtfassade abzustimmen.

Die Traufen wurden als deutlich vorkragendes Gesims ausgebildet. Die historische Trauflinie sollte beibehalten werden und die Aufbauten hinter der Fassade zurückstehen. Vom Straßenraum sollten sie nur bedingt sichtbar sein. Vom Format sind stehende Dachgauben zu bevorzugen.

Vereinzelte Zier- und Schildgiebel, in Verlängerung der Fassade als vor die Dachfläche gestellte Giebelwand, anzutreffen.

Sichtbare Rinnen, Fallrohre und Schneefanggitter sind vorzugsweise in Metall (z. B. Zink) auszuführen. Kunststoffrohre sind zu vermeiden.

Die Dachüberstände sind im allgemeinen gering. Gestalterisch sind sie in Form einer eckigen Attika ausgebildet. Ihre Auskragung beträgt ca. 40 cm.

## Dämmmaßnahmen von Dächern und obersten Geschossdecken

Sofern der Dachraum nicht zu Wohnzwecken ausgebaut werden soll, stellt die Herstellung einer Dämmung der obersten Geschossdecke zu den beheizten Räumen eine bautechnisch einfach auszuführende und kostengeringe Maßnahme dar. Die Dämmstärke liegt im Mittel bei ca. 18–20 cm. Es können weiche oder druckfeste Dämmstoffe verwendet werden. Sie müssen flächendeckend, ohne offene Fugen, verlegt werden. Je nachdem, ob der Dachraum als Lagerfläche genutzt werden soll, empfiehlt sich die Abdeckung mit einer Bretterschicht. Da die vorhandenen Holzbalkendecken diffusionsoffen sind, sollte geprüft werden, ob eine zusätzliche Dampfbremse erforderlich ist. Diese wird vor der Verlegung der Dämmplatten auf dem Dachboden verlegt.

Bei einem Ausbau des Daches sind neben der Dämmstärke vor allem die Wind- und Luftdichtigkeit zu berücksichtigen. Luftdichtung und Dampfbremse liegen immer auf der Seite zum Innenraum (der potentiell warmen Seite) hin.

Auslegung XV-2 zu § 10 Absatz 3 und 4 EnEV 2009 (Nachrüspflicht bei bisher nicht ausreichend gedämmtem Dach). Leitsatz: Es besteht keine Pflicht zur nachträglichen Dämmung im Sinne des § 10 Absatz 3 oder 4 EnEV 2009, wenn die oberste Geschossdecke oder das Dach bereits über eine durchgehende, allenfalls durch Balken oder Sparren unterbrochene Schicht eines Dämmstoffes verfügt. Die oberste Geschossdecke gilt auch als gedämmt, wenn sie dem Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2003-07 entspricht; davon kann bei massiven Deckenkonstruktionen, die seit 1969 errichtet wurden, und bei Holzbalkendecken aller Baualterklassen ausgegangen werden. Gemäß der Vorgabe der EnEV soll eine gedämmte Decke einen Wert von 0,24 W/(m²K) aufweisen.



Fotos: Ein Rollfilz oder Platten aus Mineralwolle ist schnell auf der obersten Geschossdecke verlegt.



Die Erneuerung des Heizkessels sollte sinnvollerweise erst nach Abschluss der Wärmedämmmaßnahmen erfolgen.

#### Hydraulischer Abgleich

Alte Heizanlagen wie auch moderne Brennwertheizungen erreichen hohe Wirkungsgrade. Damit diese tatsächlich erzielt werden, ist ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage unabdingbar. Pumpen und Ventile müssen so eingestellt sein, dass im Heizkessel erzeugte Wärme optimal genutzt wird.

Doch nur weniger als zehn Prozent der Heizungsanlagen sind hydraulisch abgeglichen. Die Vorteile des Abgleichs überzeugen: Jeder Heizkörper innerhalb des Systems wird über den Heizwasserstrom nur mit der tatsächlich benötigten Wärmemenge versorgt. Eine Unterversorgung der vom Heizkessel am weitesten entfernten Verbraucher wird ebenso sicher verhindert wie eine Überversorgung der nächstgelegenen. Einsparungen bis zu 20 % sind möglich!

Ohne Abgleich kann eine ungleichmäßige Wärmeabgabe auftreten. Heizkörper lassen sich dann per Thermostatventil schlecht regeln. Die Pumpenleistung ist zu hoch, was den Stromverbrauch unnötig steigert. Dabei entstehen zugleich störende Strömungsgeräusche.



oben: Schemata Solarthermie, Aufbau einer Flachkollektor-Solaranlage zur Warmwasserbereitung (Quelle: Wagner Solar)

Blockheizkraftwerk von vissmann  
(Größe der Geräte b x h x t ca. 60 x 75 x 35 cm)

Bei der Ermittlung des Jahresprimärenergiebedarfs eines Gebäudes werden nicht nur die bautechnischen Qualitäten der Gebäudehülle, sondern auch die Effizienz der Gebäudetechnik (Heizung, Warmwassererzeugung, Lüftungsverhalten und der Einsatz von regenerativen Energieerzeugern) einbezogen. Nur durch eine Gesamtbetrachtung kann eine Beurteilung der energetischen Qualität des Gebäudes getroffen werden.

#### Heizen

Der Dämmstandard der Gebäudehülle ist für die Konzeption der Wärmeerzeugung entscheidend. Die Leistung einer Anlage sollte nicht höher dimensioniert werden als der tatsächliche Wärmebedarf eines Gebäudes. Insgesamt kann der mögliche Einsatz von erneuerbaren Energien (Sonnenenergie, Erdwärme, nachwachsende Rohstoffe) untersucht werden. Bei größeren Objekten bietet sich unter Umständen auch der Einbau eines Blockheizkraftwerkes an. CO<sub>2</sub>-Emissionen können so beträchtlich gesenkt werden und die Abhängigkeit von fossilen Ressourcen und steigenden Kosten sinkt. Durch einen niedrigeren Heizwärmebedarf ist ein kleinerer Kessel notwendig (Platzgewinn). Durch den geringeren Brennstoffverbrauch und niedrigere Heizungstemperaturen bietet sich ggf. ein anderer Energieträger (Solar, Pellets, Wärmepumpe o.ä.) an. Die Erneuerung des Heizkessels sollte daher sinnvollerweise erst nach Abschluss der Wärmedämmmaßnahmen erfolgen.

Für die Primärenergetische Bilanz des Gebäudes bildet der Energieträger selbst, also Öl, Gas, Holz, Sonne oder Umwelt einen wesentlichen Rechenfaktor. Dies führt dazu, dass nicht nur der Wärmebedarf relevant ist, sondern auch die ökologische Bewertung der Energieerzeugung und des Energieträgers. Erneuerbare Energien wie Holz oder Sonne werden hierbei günstiger als Kohle und Strom eingestuft. So kann beispielsweise ein vom Gebäude her baugleiches Objekt, das eine mit Öl betriebene Heizung hat, die Anforderungen der EnEV nicht erfüllen, wechselt man beim Energieträger auf Holzpellets, erfüllt es jedoch die Anforderungen.

Eine effiziente Heizanlage sollte nur geringe Anlagenverluste aufweisen. Diese können durch Aufstellen der Heizungsanlage im beheizten Gebäudebereich reduziert werden. Die Wärmeverteilungsleitungen sollten in unbeheizten Bereichen gedämmt werden.

Übergabeverluste lassen sich durch Thermostatventile und elektronische Raumtemperaturfühler reduzieren. Bei der Warmwasserversorgung sollte eine zeitgesteuerte Zirkulationssteuerung zum Einsatz kommen.

Die gemeinnützige KEBAB GmbH bietet die Möglichkeit, den Heizenergieverbrauch von Wohnungen und Gebäuden zu bewerten ([www.heizspiegel-berlin.de](http://www.heizspiegel-berlin.de)). Als Kennwert wird hier der Bedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter/Jahr (kW/m<sup>2</sup>a) ermittelt.

#### Blockheizkraftwerk (BHKW)

Ein BHKW verfügt über einen Gas- oder Dieselmotor, der einen elektrischen Generator antreibt. Er ist in einem schallgedämmten Gehäuse untergebracht. Er erzeugt Strom, der i.d.R. ins Netz eingespeist wird. Die Abwärme des Motors wird für die Beheizung des Gebäudes verwendet. Bei einem Wohngebäude stellt der Warmwasserbedarf die Grundlast dar, die ein BHKW erzeugen sollte.

Wirtschaftlich wird der Einsatz zur Zeit nur, wenn der Strom an den Stromversorger verkauft wird. Aufgrund der staatlichen Förderung wird dieser teurer abgekauft, als der Einkauf von Strom aus dem Netz. Der Einsatz lohnt sich bei einem Mehrfamilienhaus, wenn 8–10 Wohnungen versorgt werden.

#### Wärmepumpen

Die Wärmepumpe funktioniert nach dem umgekehrten Prinzip eines Kühlschranks. Sie pumpt unter Einsatz von Energie (meist Strom) Wärme aus der Umwelt von einem niedrigen auf ein höheres nutzbares Niveau. Als Wärmequellen dienen vorrangig das Erdreich und das Grundwasser, eher selten die Außenluft. Oft werden die Pumpen mit einem Gaskessel zur Deckung des Spitzenbedarfs an sehr kalten Tagen kombiniert.

#### Sanitärinstallationen

Die Erzeugung von Warmwasser ist ein wesentlicher Aspekt des Energiekonzeptes. Dezentrale Anlagen können im Zuge einer Sanierung auf eine zentrale Versorgung umgestellt werden. Dies bringt eine höhere Effizienz und Komfort.

Zudem wird der Einsatz einer Solaranlage möglich. Wasserleitungen sind jedoch i.d.R. in Wänden oder Schächten eingebaut, so dass Stemmarbeiten und zusätzliche Schächte fast unvermeidlich sind. Sinnvoll ist eine Umsetzung mit einer Leitungserneuerung als Gesamtpaket.

### Solaranlagen

Eine sog. thermische Solaranlage dient zur Unterstützung der Heizung und der Warmwasserbereitung. Im Sommer und in der Übergangszeit kann sie die vollständige Energie zur Warmwassererzeugung bereitstellen, im Winter trägt sie zur Unterstützung bei. Im Schnitt liefern solche Anlagen über das Jahr betrachtet ca. 60 % der benötigten Energie (Warmwasser oder 20 % der Heizenergie). Maßgeblich für Einsatz und Effizienz sind Ausrichtung, Größe (ca. 1 m<sup>2</sup> bei Mehrfamilienhäusern/Person) und Neigung des Daches sowie die Verschattung durch Aufbauten, Nachbargebäude oder Bäume. Eine Kollektorfläche von ca. 5–7 m<sup>2</sup> und ein Solarspeicher mit einem Fassungsvermögen von ca. 300 l decken etwa den zweifachen Tagesbedarf einer Durchschnittsfamilie.

Die Belange des Denkmalschutzes sind bei der Anordnung auf dem Dach zu beachten.

### Photovoltaik

Photovoltaikanlagen werden zur Stromerzeugung eingesetzt. Um eine gewisse Effizienz zu erreichen, werden große Flächen benötigt. Der gewonnene Strom kann direkt im Haus genutzt werden und ein Überschuss in das örtliche Stromnetz eingespeist werden. Je nach aktuell gültigem Förderszenario kann es günstiger sein, den gesamten Strom einzuspeisen (z. B. Garantiepreis nach dem Erneuerbare Energien Gesetz EEG) und den eigenen Bedarf aus dem Stromnetz zu beziehen. Der Einsatz bei Mehrfamilienhäusern als Eigenbedarf ist eher selten. Für die Durchführung der Maßnahme besteht für die Mieter eine Duldungspflicht. Es kann jedoch keine Mieterhöhung geltend gemacht werden.

### Antennen, Satelliten

Antennen und Satellitenschüsseln sollten so angebracht werden, dass sie vom öffentlichen Straßenraum nicht sichtbar sind.

### Contracting

Hier übernimmt ein Energielieferant die Versorgung einer Liegenschaft mit der benötigten Energie (Kälte, Wärme, Strom o.ä.) sowie Abrechnung, Wartung und Instandhaltung der Anlage. Dies hat den Vorteil, dass keine Investitionen in die Energieanlage vorgenommen werden müssen. Geld kann an anderer Stelle investiert werden und trotzdem ist der Einsatz effizienter und energiesparender (umweltfreundlicher) Technik bei Senkung des Primärenergieverbrauchs möglich.

### Lüftungssystem

Im Rahmen der Sanierung kommt dem Lüften eine große Bedeutung zu. Herkömmliches Fensterlüften ist für einen ausreichenden Luftwechsel ungünstig, da es zu hohen Wärmeverlusten führt. Außerdem sind bei einem gut gedämmten Gebäude, vor allem nach einer Fenstersanierung, früher vorhandene Fugen und Ritzen weitestgehend eliminiert. Hierdurch findet weniger Luftaustausch zwischen innen und außen statt. Beim Wohnen anfallende, ganz normale, Luftfeuchtigkeit reichert sich innen an und muss durch Luftaustausch abgeführt werden, da es sonst zu Kondensatbildung an den kalten Außenflächen (meist die Fenster) und im ungünstigsten Falle zu Schimmelbildung kommen kann.

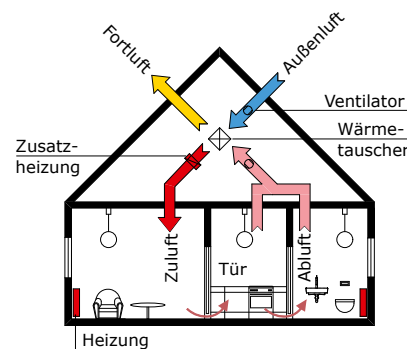
Mechanische Lüftungssysteme zur Herstellung einer kontrollierten Lüftung (KWL) gewährleisten eine gleichbleibend gute Luftqualität und helfen, durch Vermeidung von unkontrolliertem Lüften, Energieverluste zu minimieren.

Bei einfachen Abluftsystemen wird die Luft aus den besonders belasteten Räumen, wie Bad und Küche, abgesaugt. Frische Luft strömt über einstellbare Öffnungen in Außenwand, Laibung oder Fensterrahmen nach.

Bei aufwändigeren, aber auch komfortableren Zu- und Abluftsystemen wird frische Luft in die Wohn- und Schlafräumen zugeführt und verbrauchte Luft über Bäder und Küchen abgeführt. Über einen zusätzlichen Wärmetauscher können ca. 90 % der Wärme der Abluft wiedergewonnen werden (Wärmerückgewinnung, WRG). Der Stromverbrauch der Ventilatoren ist im Vergleich zu der Energieersparnis gering (ca. 1/10).

Bei der Art der Lüftung kann zwischen zentralen und dezentralen Systemen gewählt werden. Bei einem dezentralen System benötigt man keine vertikalen, durch das gesamte Gebäude verlaufende Schächte. Ein wohnungsweiser Ausbau ist möglich. Die Rohre führen zu Abkoefierungen im Bereich der Decke. Oft ist eine Bündelung der Leitungen im Bereich der Flurdecken möglich.

Bei modernen Passivhäusern ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) unverzichtbarer Bestandteil des Energiekonzeptes. Das Thema Lüftung wird aber auch bei in die Zukunft ausgerichteten Sanierungs- und Modernisierungskonzepten in den kommenden Jahren mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.



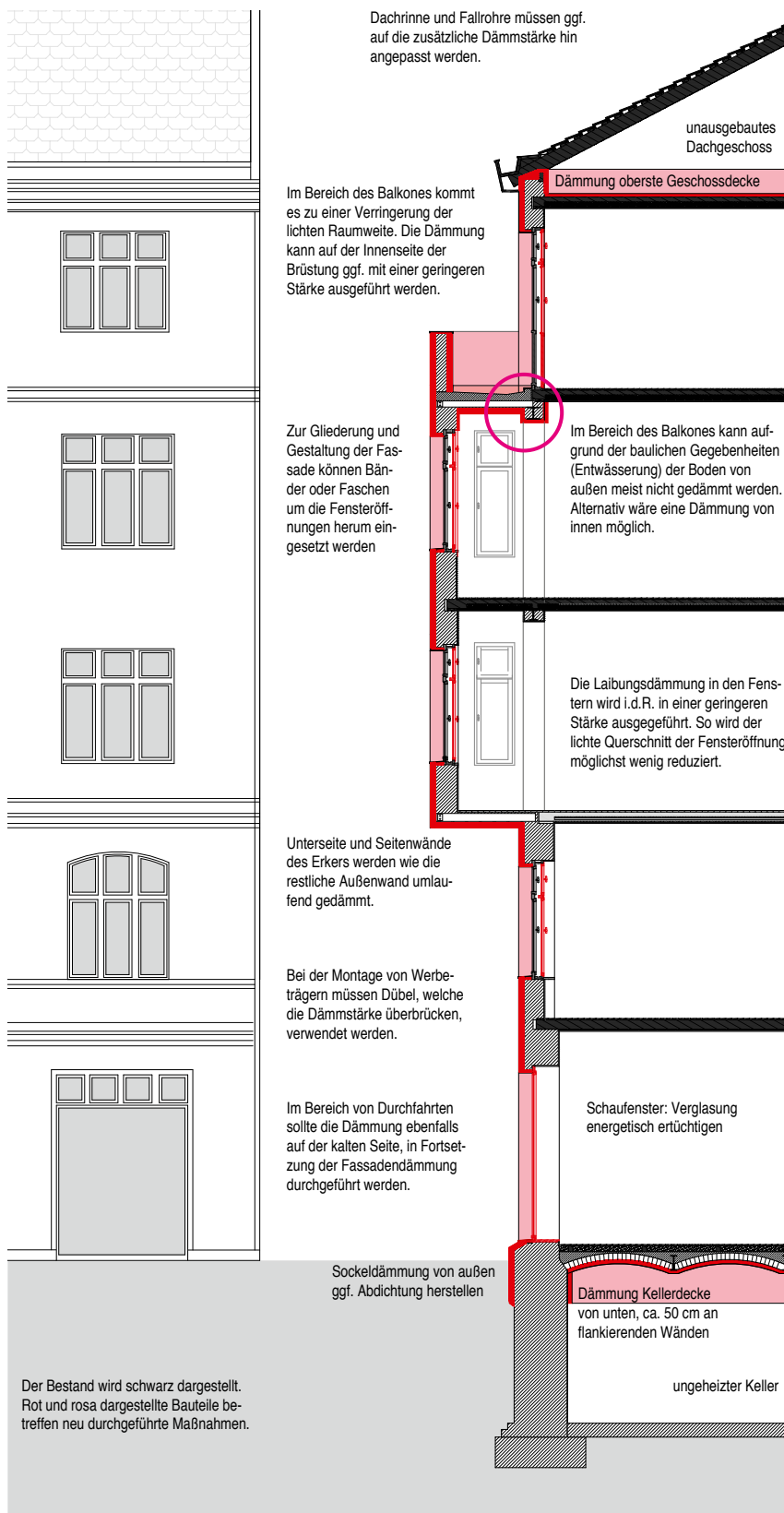
System einer kontrollierten Be- und Entlüftung.

Die Zuluft wird über die Wohn- und Schlafräume geführt. Die Abluft wird in Küche und Bad angeordnet. Über einen Wärmetauscher wird der Abluft die Wärme entzogen und die kalte Frischluft damit erwärmt.



oben: Schemata kontrollierte Be- und Entlüftung  
Foto: Lüftungsgerät bei dezentralen Systemen. z. B. Helios KWL EC 450 ECO R Lüftungsgerät rechts mit WRG EC-Ventilatoren (Größe der Geräte b x h x t ca. 60 x 75 x 35 cm)

## FALLBEISPIELE



## Ausführung einer Außendämmung

Die Ausführung einer außenliegenden Dämmung bietet sich an, sofern keinerlei erhaltenswerte Fassadenelemente vorhanden sind. Für Putzfassaden wird üblicherweise ein sogenanntes Wärmedämmverbundsystem (WDVS) verwendet. Hierbei umschließt die Dämmebene die Außenflächen des Gebäudes komplett. Erker werden von allen Seiten gedämmt. Massive Balkonbrüstungen erhalten ebenfalls eine Dämmschicht. Um zu große Flächenverluste auf den Balkonen zu vermeiden, kann diese jedoch dünner als die Dämmung der Hauptfassade ausfallen. Auskragende Balkonplatten müssten von allen Seiten gedämmt werden. Schwierig sind hier Entwässerung und Anschlusshöhen. Eine Lösung könnte hier eine extrem dünne Vakuumwärmeschutzdämmung oder alternativ eine innenliegende Dämmung bieten.

Das dargestellte Beispiel zeigt eine mineralische Dämmung. Der Dämmstoff erfüllt die Anforderungen an den Brandschutz (A1). Bei einer Ausführung in Polystyrol (B1) müssen Einzelbereiche (z. B. Sturzbereich/Fensteröffnung) aus brandschutztechnischen Gründen mit einer mineralischen Dämmung ausgeführt werden. In Sockel- und Spritzwasserbereichen wird eine Perimeterdämmung eingesetzt.

Da Keller i.d.R. nicht beheizte Nebenräume enthalten, sollte die Kellerdecke von unten gedämmt werden. Nicht ausgebaute Dächer müssen abhängig von der Deckenkonstruktion eine Dämmung erhalten. Diese kann bei Bedarf begehbar ausgebildet werden.

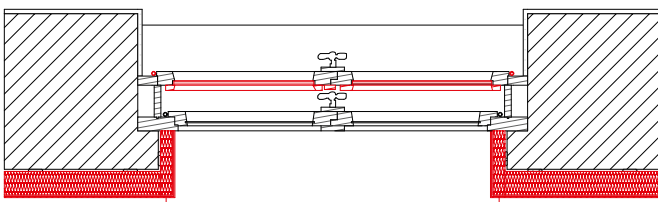
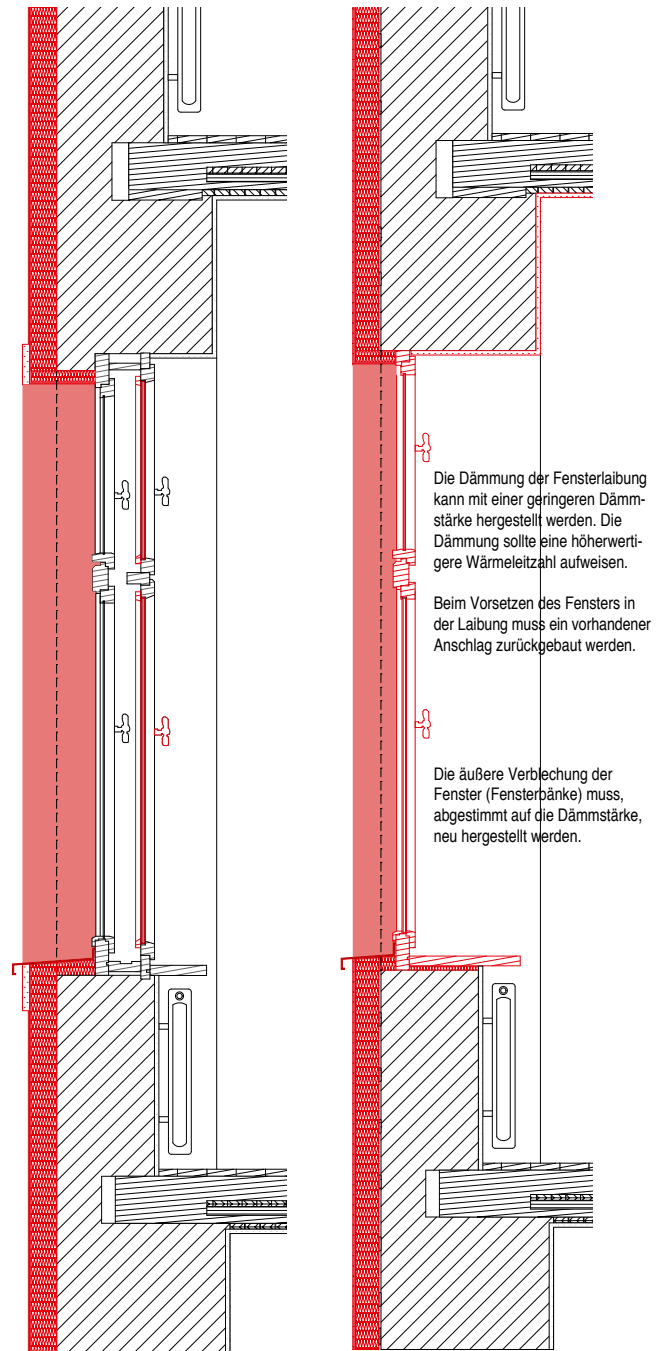
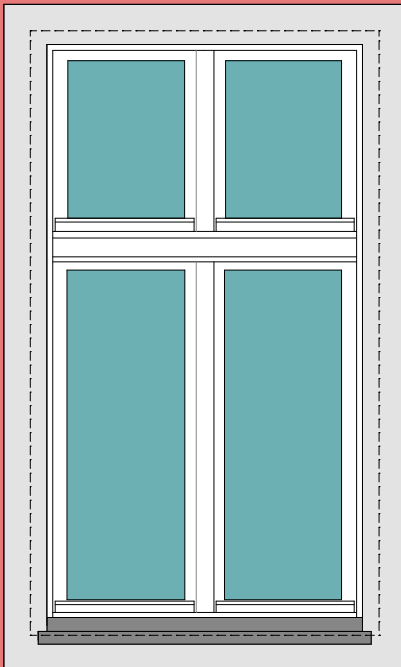
Im Bereich des Dachanschlusses kann aufgrund der auf der Fassade aufbauenden Dämmung die Notwendigkeit entstehen, die Lage der Entwässerung sowie Form und Ausbildung einer vorhandenen Attika anzupassen.

## Ausführung:

Ein WDVS besteht aus einer auf die Außenseite der Fassade aufgetragenen (geklebten oder gedübelten) Dämmschicht, die mit einer Gewebeschicht aus Glasfasergewebe in Armierungs- oder Klebemörtel überzogen wird und als Abschluss einen Oberputz erhält. Gliederungselemente wie Faschen oder horizontale Bänder werden entweder mit einer Dämmplatte in die Armierungsschicht eingearbeitet oder im Zuge der Putzarbeiten aufgebracht. Kosten: ca. 70–140 Euro/m<sup>2</sup> abhängig von Dämmmaterial und Stärke, Putzqualität, Oberflächengestaltung und Anschlussdetails.

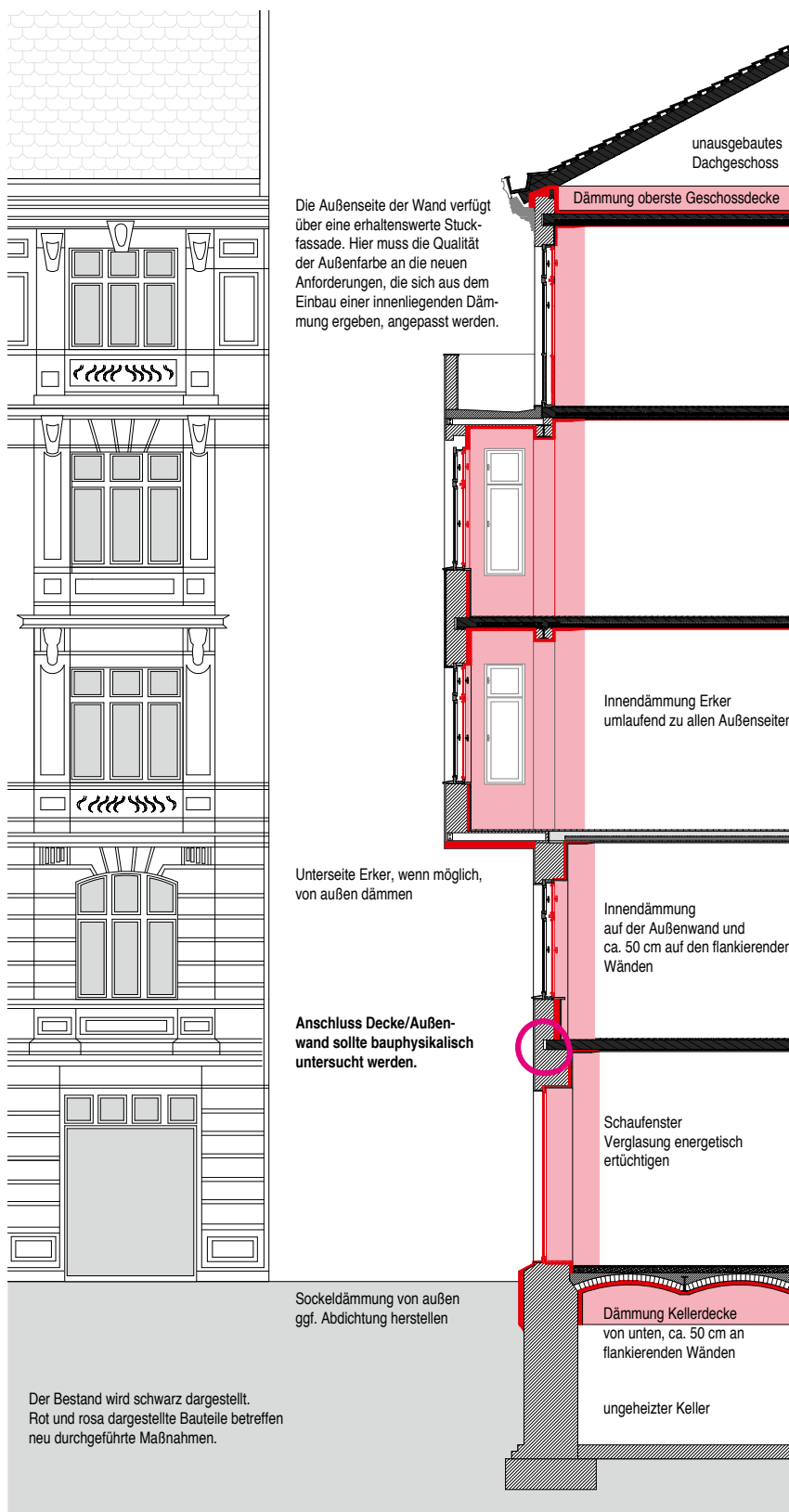
## FALLBEISPIELE

Umfassung des Fensters mit einer andersfarbig gestrichenen Fensterfasche.  
Die Fasche wird reliefartig aus der Putzoberfläche herausgearbeitet. Sie erhält einen Glattputz.



Es werden zwei Fenstervarianten dargestellt. Einmal wird das vorhandene Kastenfenster erhalten und das Innenfenster energetisch erüchtigt. In Variante 2 wird das Fenster ausgetauscht und nach außen versetzt, um die Erscheinung von außen gemäß des Bestands zu erhalten.

## FALLBEISPIELE

**Ausführung einer Innendämmung**

Bei erhaltenswerten Stuck- und Sichtmauerwerkfassaden oder Brandwänden als Grenzbebauung ist die Ausführung einer innenliegenden Dämmung oft die einzige Ausführungsmöglichkeit. Die Dämmung wird auf der Innenseite der Wand angebracht. In die Außenwand einbindende Decken sind nachträglich im Bestand problematisch zu dämmen. Die Unterseite ist wie die senkrecht zur Außenwand stehenden Innenwände 50 cm in den Raum hinein zu dämmen. Die Dämmstärke kann geringer ausfallen. Ebenso sind Fensterlaibungen und die Außenseiten von Erkern zu dämmen. Die Oberseiten der Decken sind in der Regel die Fußböden. Diese können nicht ohne großen Aufwand gedämmt werden, daher entfällt dies in der Regel. Im Optimalfall sollte die Decke geöffnet werden und die Dämmebene, auch im Bereich der Decke, entlang der Außenwand, hergestellt werden. Die Einbausituation der Balkenköpfe muss bauphysikalisch untersucht werden. An die kälteren Balkenköpfe darf keine warme, feuchte Innenluft gelangen.

In der dargestellten Lösung wird ein System aus Calciumsilikatplatten eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein mineralisches System, das mit hoch diffusionsfähigen und nicht hydrophobierten Dämmplatten hergestellt wird. Es funktioniert ohne Dampfsperre, ermöglicht ein schnelles Aufheizen der Innenräume und schafft aufgrund der Kapillaraktivität ein gutes Raumklima.

Bei einbindenden Innenwänden und Deckenunterseiten sind keilförmige Dämmplatten üblich. Diese verjüngen sich z. B. von 30 mm auf 3 mm und dienen zur Herstellung einer minimalen Flankendämmung.

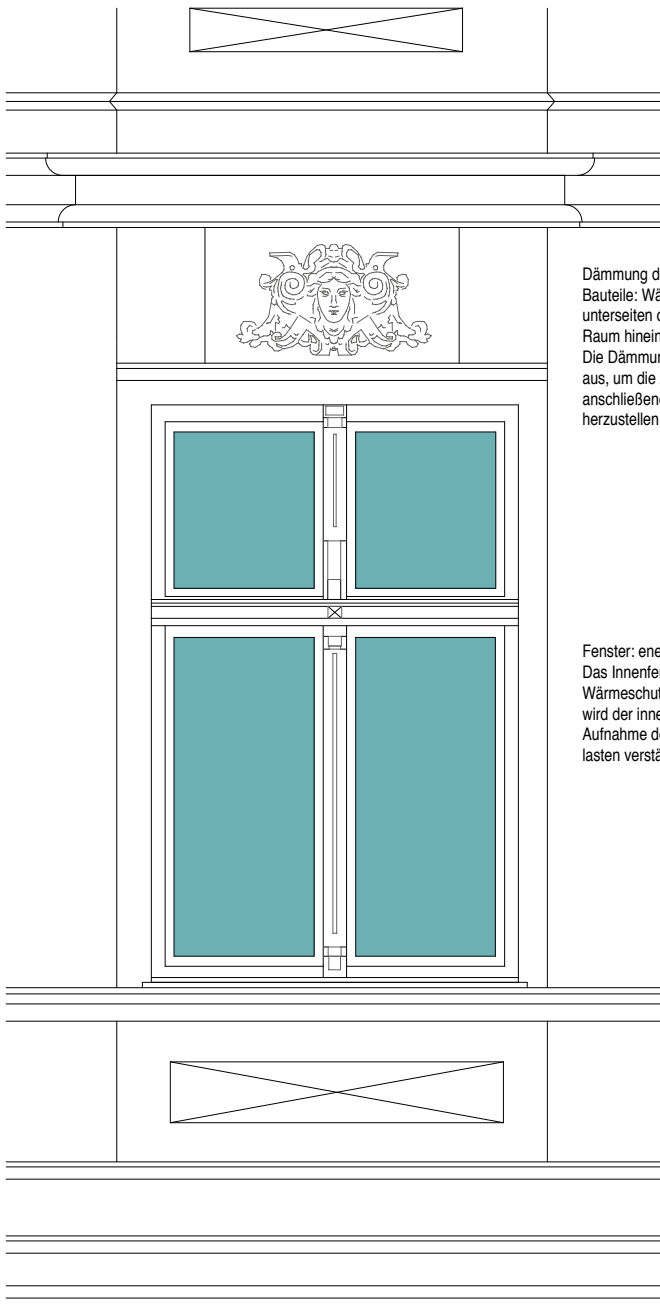
Bei Erkern sind die Deckenbereiche des obersten Geschosses (zu Dach/Balkon) zu dämmen. Die Unterseite kann von außen gedämmt werden. Von der Innenseite ist eine Dämmung sehr aufwändig und kompliziert.

**Ausführung:**

Der Untergrund muss eben und glatt hergestellt sein (z. B. Innenputz). Dieser darf keine dampfsperrenden Altanstriche aufweisen. Die Dämmplatten werden mit einem flächig aufgetragenen Leichtmörtel vor die Innenseite gesetzt. Sie erhalten eine Gewebearmierung, auf welche der Innenputz aufgetragen wird. Innenanstrich oder Tapeten müssen ebenfalls diffusionsoffen ausgeführt werden.

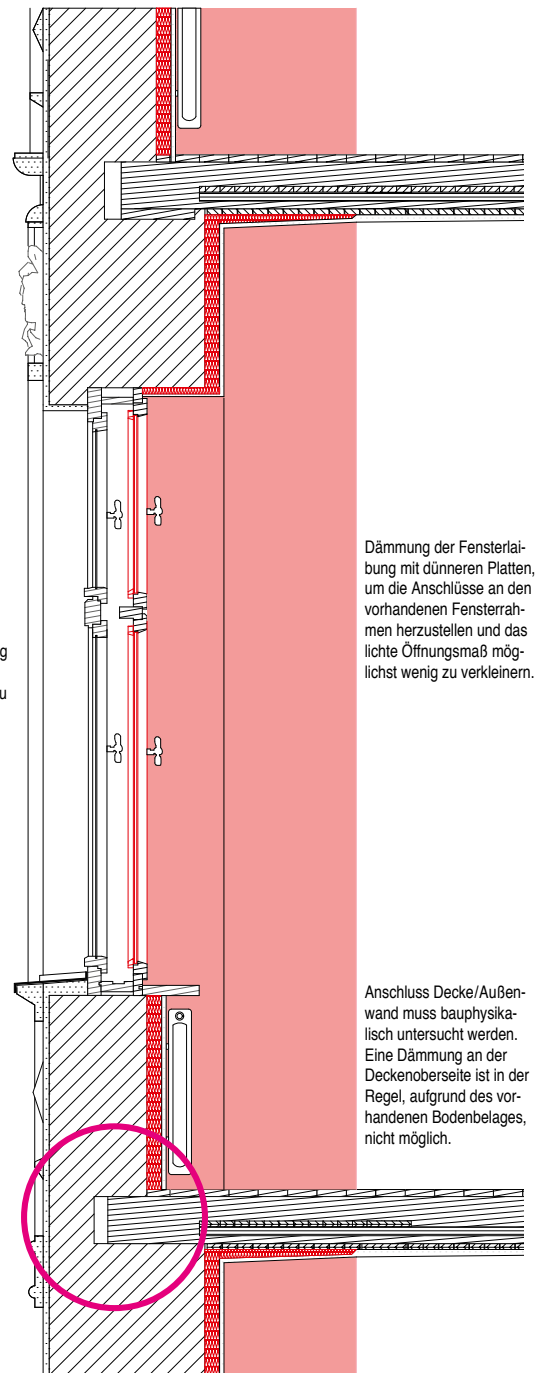
Kosten z. B. System iPor: ca. 90–100 Euro/m<sup>2</sup>

## FALLBEISPIELE



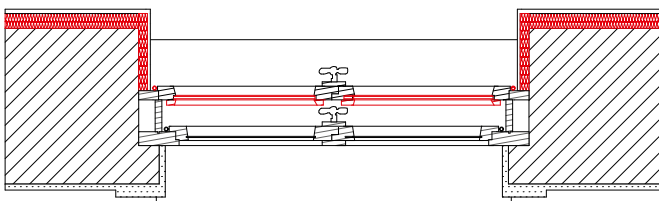
Dämmung der anschließenden Bauteile: Wände und Deckenunterseiten ca. 50 cm in den Raum hinein dämmen. Die Dämmung läuft keilförmig aus, um die Anschlüsse an die anschließenden Oberflächen herzustellen.

Fenster: energetische Sanierung  
Das Innenfenster erhält eine Wärmeschutzverglasung. Hierzu wird der innere Rahmen zur Aufnahme der höheren Glaslasten verstärkt.



Dämmung der Fensterlaibung mit dünneren Platten, um die Anschlüsse an den vorhandenen Fensterrahmen herzustellen und das leichte Öffnungsmaß möglichst wenig zu verkleinern.

Anschluss Decke/Außenwand muss bauphysikalisch untersucht werden. Eine Dämmung an der Deckenoberseite ist in der Regel, aufgrund des vorhandenen Bodenbelages, nicht möglich.



Das vorhandene Kastenfenster bleibt erhalten. Das Innenfenster wird energetisch ertüchtigt. Fensterlaibung und Heizkörpernische werden ebenfalls im Innenraum gedämmt.

## FALLBEISPIELE

### Mehrfamilienwohnhaus Weichselplatz/Fuldastraße, Neukölln, 12045 Berlin

Baujahr 1908, Fertigstellung Sanierung: 2012, kein Denkmalschutz

[www.weichselplatz.org](http://www.weichselplatz.org)

Bauherren: Miteigentümer der Grundstücksgemeinschaft Weichselplatz

Planung: HSH Architektur und Rabea Welte



Die Grundstücksgemeinschaft Weichselplatz wurde für den Kauf, die Modernisierung und den langfristigen Unterhalt des Gebäudes gegründet. Ziel der Modernisierung ist, das Gebäude auf lange Sicht nachhaltig zu betreiben und allen Bewohnern einen zeitgemäßen Wohn- und Lebensraum zu bieten.

**Projektbeschreibung:** Modernisierung und Instandsetzung eines bewohnten 5-geschossigen Eck-Wohnhauses, Teilausbau des Dachgeschosses sowie Neuanlage des Hofes. Das sanierte Gebäude erfüllt die Anforderungen an ein Energieeffizienzhaus 85 nach KfW-Richtlinien, Primärenergiebedarf 61,2 kWh/m² a, Gebäudehülle 0,39 W/(m²K).



**Fassaden:** Modernisierung der Fassaden mit einem Wärmedämmverbundsystem aus 14 cm Dämmung mit Mineralwolle WLG 0,035 W/(m²K), in den Laibungen mit 2 cm PU-Dämmung WLG 0,025 W/(m²K). Dämmung der Rollladenkästen/EG im Bestand. Energetische Aufarbeitung der straßenseitigen Doppelkassenfenster mit einem neuen Uw-Wert von 1,1 W/(m²K). – Austausch der hofseitigen Fenster und der straßenseitigen Einfachfenster gegen neue Holzfenster mit Dreifachverglasung Uw-Wert von 1,1 W/(m²K). Dämmung der Kellerdecke und der Decke des 4. OG mit Mineralwolle.

**Haustechnik:** Anschluss vorhandener Gasetagenheizungen an neu verlegte zentrale Fernwärmeversorgung. Erstmalige Versorgung von ca. der Hälfte der Wohnungen (ehemals kohlebeheizt) durch Fernwärme (Primärenergiefaktor 0,699). Erneuerung der alten Hauselektrik. Komplette Strangsaniegerung, inkl. Rückbau der alten Wasserversorgung, tlw. durch Bleileitungen. Zentralisierung der Warmwasserversorgung, beheizt durch Fernwärme.

Einbau einer natürlichen Be- und Entlüftung für den Mindestluftwechsel nach DIN (integriert in Neufenster oder Fensterlaibung, Abluft durch Wrasenschächte im Bestand).

Hofseitiger Anbau eines Fahrstuhls mit Zugangsbalkonen zum barrierefreien Zugang von neun Geschosswohnungen.



**Mehrfamilienwohnhaus Schönerlinder Straße 6, Köpenick, 12557 Berlin**

Baujahr 1888, Fertigstellung Sanierung: 2010, Denkmalschutz (Straßenfassade)

Architekt: Holger Hensel, Berlin

**Projektbeschreibung:** Modernisierung und Instandsetzung eines denkmalgeschützten 4-geschossigen Wohnhauses mit angeschlossenem 2-geschossigen Gartenhaus, Dachneubau, Erneuerung aller Geschossdecken, Anbau von Balkonen, Wiederherstellung der Stuckfassade in traditioneller Bauweise, Rekonstruktion der alten Treppenhäuser, komplette Erneuerung von Innenausbau und Haustechnik, Heizung mit Wärmepumpe, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Modellprojekt „Niedrig-Energie-Haus im Bestand“ der Deutschen Energie Agentur in einer besonders energieeffizienten Bauweise zur Senkung des Energieverbrauchs um 90 % gegenüber dem Zustand des Altbaus vor der Sanierung, 70 % gegenüber den für Altbausanierung geltenden Bauvorschriften, 50 % gegenüber den für einen vergleichbaren Neubau geltenden Bauvorschriften. Förderung durch die KfW.

**Fassaden:** Restaurierung der denkmalgeschützten Straßenfassade mit Innendämmung: Trockenbau-Vorsatzschale mit Zellulosefaser-Einblasdämmung,  $d = 14 \text{ cm}$ , sowie Sanierung der Hoffassade durch ein WDVS (18 cm) mit glattem Filzputz.

Holzfenster (Straßenseite), 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ( $U_w = 1,07 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ )

Kunststofffenster (Hofseite), 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ( $U_w = 1,04 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ )

Dämmung Dachgeschoss: Zellulosefaser-Einblasdämmung  $d = 32 \text{ cm}$  (Dachschräge),  $d = 40 \text{ cm}$  (Kehlbalkenlage).

**Haustechnik:** Erneuerung Heizungsanlage mit Wärmepumpe (Außenluft) für Heizung und Warmwasser, Fußbodenheizung. Zentrale Wohnungslüftung (Zu- und Abluft) mit Wärmerückgewinnung. Photovoltaikanlage auf dem Dach Vorderhaus zur Solarstromerzeugung.

Endenergiebedarf nach Sanierung  $11,0 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ , Primärenergiebedarf nach Sanierung  $28,59 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ , Transmissionswärmeverlust nach Sanierung  $HT=0,263 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Die Werte sind von der dena mit Gütesiegel zertifizierte tatsächlich erreichte Zustände nach der Sanierung auf Grundlage der EnEV2009. Der tatsächliche Energieverbrauch für Heizung und Brauchwassererwärmung im Jahr 2011 hatte für die  $823 \text{ qm}$  Wohnfläche ca.  $24.000 \text{ kWh}$  betragen (Wärmepumpenstrom: 100 % aus Wasserkraftanlagen  $\text{CO}_2$ -frei aus regenerativen Energiequellen erzeugt) bzw.  $43,3 \text{ Cent}/\text{qm}$  und Monat. Diese Kosten entsprechen denen von Passivhäusern.





Kosten einer energetischen Sanierung können auf die Miete umgelegt werden.

Bei Gebäuden, die der Erzielung von Einkünften dienen, können die Anschaffungs- oder Herstellungskosten nach § 7 Abs. 4 EStG steuermindernd angesetzt werden. Die Absetzung für Abnutzung (AfA) beträgt bei Wohngebäuden regelmäßig 2 % bzw. 2,5 % (je nach Baualter). Daneben kann es einen erhöhten Herstellungsaufwand geben, der steuerlich gesondert abgesetzt werden kann.

### Förderungsmöglichkeiten

Für bestimmte Maßnahmen können Fördermittel beantragt werden. Förderanträge müssen bei fast allen Institutionen vor Beginn der Baumaßnahmen gestellt werden.

Oft ist die Regelung so, dass mit den Arbeiten erst nach Zusage der Förderung begonnen werden darf. Nachfolgend einige der möglichen Fördermodelle. Hierbei muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass Informationen zu Fördermöglichkeiten schnell veralten. Im konkreten Fall sollte man daher die aktuellen Möglichkeiten untersuchen. Eine frühzeitige Integration in das Vorhaben ist daher wichtig, um die Kombination von verschiedenen Programmen und Förderhöchstgrenzen optimal auszuloten und die Planung in eine entsprechende Richtung zu lenken. Einen Überblick kann man sich beispielsweise bei [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de) verschaffen.

Energiesparmaßnahmen sollten aus wirtschaftlichen Gründen im Rahmen von Instandsetzungsmaßnahmen erfolgen. Im Altbaubereich sind Effizienzstandards bis KfW 100, 85 oder 70 erzielbar. KfW 55 ist teilweise noch nicht wirtschaftlich in der Altbausanierung umzusetzen. Die genauen Möglichkeiten müssen am Einzelfall überprüft werden.

Kosten einer energetischen Sanierung können auf die Miete umgelegt werden. Dies gilt als Modernisierung. Es darf allerdings nur der Teil der Kosten angesetzt werden, der für die energetische Sanierung anfällt. Der Instandhaltungs- bzw. -setzungsanteil ist nicht mietrelevant.

### Förderprogramme der KfW-Bank

Die Finanzierungsangebote der KfW-Förderbank werden nicht direkt bei der KfW, sondern über die Hausbank beantragt. Zinsverbilligte Kredite oder Zuschüsse (z. B. Tilgungszuschuss) werden hier für Sanierungsmaßnahmen, welche die Anforderungen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms erfüllen, vergeben. Je höher die Energieeinsparungen, die durch die durchgeführten Maßnahmen erzielt werden, umso günstiger fallen die Zinsen oder Zuschüsse aus. Gefördert werden Projekte, bei denen die Sanierung das Bestandsgebäude (differenziert nach Baualter) auf Neubaulniveau oder besser (Effizienzhaus) bringt. Alternativ können auch verschiedene Einzelmaßnahmen oder Kombinationen gefördert werden. Die Bedingungen und Fördermöglichkeiten werden immer wieder aktualisiert. Daher sollten detaillierte Informationen jeweils aktuell recherchiert werden ([www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)). Ab April 2012 gibt es beispielsweise das Programm „Denkmalschutz“ neu.

### BAFA

Das Bundeswirtschaftsministerium bzw. sein Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) stellt für Wohngebäude im Bestand einen Zuschuss für Honorare von Energieberatern zur Verfügung. Zu beachten ist hier, dass die „Vor-Ort-Beratung“ erst nach der Förderzusage erfolgen darf. Darüberhinaus gibt es weitere Förderprogramme zu erneuerbaren Energien (z. B. Solarkollektoren). Aktuelle Konditionen sind unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de) zu finden.

Tabelle unterschiedlicher Effizienzhäuser mit den geltenden Anforderungen

| Typ               | Berechnungsbasis EnEV 2009<br>(Anforderungen bezogen auf den<br>Neubauwert) | Berechnungsbasis EnEV 2007 oder älter<br>(Anforderungen bezogen auf Primär-<br>und Endenergie) |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Effizienzhaus 40  | max. 40 % Neubau und Sanierung                                              | max. 30 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                                 |
| Effizienzhaus 55  | max. 55 % Neubau und Sanierung                                              | max. 40 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                                 |
| Effizienzhaus 70  | max. 70 % Neubau und Sanierung                                              | max. 50 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                                 |
| Effizienzhaus 85  | max. 85 % nur Sanierung                                                     | max. 60 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                                 |
| Effizienzhaus 100 | max. 100 % nur Sanierung                                                    | max. 70 kWh/(m <sup>2</sup> a)                                                                 |

**Investitionsbank Berlin (IBB)**

Für Altbausanierungen bietet die IBB Zuschüsse und zinsgünstige Darlehen sowohl für Vermieter und Investoren, als auch für Mieter an. Neben den Angeboten der KfW gibt es IBB-eigene Programme wie „IBB-Energetische-Gebäudesanierung“. Zudem kooperiert die IBB mit der Berliner Energieagentur und ermöglicht in diesem Rahmen zusätzliche Beratungsangebote.

Ein begrenztes und befristetes Beratungsangebot können Kunden der IBB bei anstehenden Maßnahmen zur energetischen Sanierung wahrnehmen. Dies können z.Zt. beispielsweise Energieanalysen, Sanierungsvorschläge, Unterstützung bei Fördermittelanträgen und das Ausstellen von Bedarfsausweisen sein ([www.ibb.de](http://www.ibb.de)).

**QUAB**

Im Rahmen der Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderungen (QUAB) werden Wärmedämmmaßnahmen an Außenwänden von Mietwohngebäuden (Fertigstellung vor 1984) gefördert.

Sie erhalten einmalig einen Baukostenzuschuss (ca. 30 Euro/m<sup>2</sup> gedämmte Fläche) und sind an eine Qualifizierungs- und Beschäftigungsförderung von Arbeitslosen im Baugewerbe gekoppelt.

Die ausführende Firma muss hierbei für den Zeitraum der Maßnahme Arbeitslose zusätzlich beschäftigen. Außerdem verpflichtet der Vermieter sich, die Modernisierungsanlage auf höchstens 30 Euro/m<sup>2</sup> der geförderten Fläche zu begrenzen.

([www.ibb.de/desktopdefault.aspx/tabid-124](http://www.ibb.de/desktopdefault.aspx/tabid-124))

**GASAG, Berliner Gaswerke AG**

Zusätzlich zu den Bundesförderungen können in Berlin Fördermittel bei der GASAG beantragt werden. Hierdurch soll der Einsatz moderner Heizkessel und der Einsatz regenerativer und umweltschonender Solarenergie gestärkt werden ([www.gasag.de](http://www.gasag.de)).

**Denkmalschutzobjekte**

Selbstnutzer können bei Investitionen in Denkmäler Sanierungskosten bis zu 90 % als Sonderausgaben geltend machen (9 % p.a. über 10 Jahre).

Vermieter und berufliche/gewerbliche Nutzer können Sanierungskosten, Zinsen und Werbungskosten (zu 100 %) über einen Zeitraum von z.Zt. 12 Jahren abschreiben (8 Jahre zu je 9 %, 4 Jahre mit je 7 %).

**Steuervergünstigungen bei Denkmalen**

Wie bei allen Gebäuden, die der Erzielung von Einkünften dienen, kann auch bei Baudenkmalen von den Anschaffungs- oder Herstellungskosten (ohne Kosten für Grund und Boden) der jährliche Wertverlust nach

**§ 7 Abs. 4 Einkommenssteuergesetz (EStG)** steuermindernd abgesetzt werden. Die Absenkung der Abnutzung (AfA) beträgt bei Wohngebäuden regelmäßig 2 % bzw. 2,5 % jährlich (lineare AfA).

Herstellungskosten für Baumaßnahmen, die der Erhaltung eines Baudenkmals oder seiner sinnvollen Nutzung dienen sowie bestimmte, in Zusammenhang mit diesen Baumaßnahmen stehende Anschaffungskosten können – abweichend von § 7 Abs. 4 EStG – nach **§ 7 i EStG** im Jahr der Herstellung und in den folgenden sieben Jahren jeweils bis zu 9 % und in den darauf folgenden vier Jahren jeweils um bis zu 7 % der Herstellungskosten erhöht abgesetzt werden.

Bei einem Gebäude (oder einem Gebäudeteil), das für sich allein nicht die Eigenschaft eines Baudenkmals erfüllt, aber als Teil eines Denkmalbereiches geschützt ist, können die erhöhten Abschreibungen für Baumaßnahmen beansprucht werden, die nach Art und Umfang zur Erhaltung des schützenswerten Erscheinungsbildes erforderlich sind

(**§ 7 Abs. 1 S.4 EStG**). Die erhöhten Absetzungen können nur in Anspruch genommen werden, soweit die Herstellungs- und Anschaffungskosten nicht durch Zuschüsse aus öffentlichen Kassen gedeckt sind.

Erhaltungsaufwendungen bei Baudenkmalen, die nicht durch Zuschüsse aus öffentlichen Kassen gedeckt sind, können – statt der Geltendmachung im Jahr der Zahlung – gemäß **§ 11 b EStG** auf zwei bis fünf Jahre gleichmäßig verteilt werden. Dies gilt sinngemäß auch bei Gebäuden, die lediglich wegen ihrer Zugehörigkeit zu einem Denkmalbereich geschützt sind.

Die steuerlichen Vergünstigungen für Denkmale können nur in Anspruch genommen werden, wenn das Landesdenkmalamt vorher die Begünstigungsvoraussetzungen sowie ggf. sämtliche hierfür bewilligten Zuschüsse bescheinigt hat. Die Bescheinigung muss als notwendige Tatbestandsvoraussetzungen für die Inanspruchnahme der Vergünstigungen insbesondere die Erforderlichkeit der Aufwendungen und die vorherige Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt ausweisen.

(Quelle: Merkblatt Landesdenkmalamt 2006)

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
[www.bmw.de](http://www.bmw.de)

Deutsche Energieagentur dena  
[www.dena.de](http://www.dena.de)

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)  
[www.kfw.de](http://www.kfw.de)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle  
[www.bafa.de](http://www.bafa.de)

## RECHTS- UND GESETZESLAGE

### Sanierungsgebiete

Im Bereich von Sanierungsgebieten im Sinne des § 136 BauGB sind Bauvorhaben, welche die äußere Erscheinung der Häuser verändern oder erweitern, mit dem Bezirk (Stadtplanung, Bauamt, Denkmalpflege) abzustimmen und anzuzeigen, bzw. dort zu beantragen. Im Einzelnen sind hiervon Maßnahmen der Fassadensanierung (Dämmung, Putzerneuerung), Austausch oder Sanierung von Fenstern oder Türen, Arbeiten an Balkonbrüstungen oder Geländern, Dacheindeckungen, Dachgauben, die Errichtung von Solaranlagen, Werbeanlagen o.ä. betroffen. Hilfestellung für die Entscheidung der beteiligten Ämter soll der Fassadenleitfaden geben. Wichtig ist jedoch, die richtige Lösung für den Einzelfall zu entwickeln. Hierzu ist ein Dialog zwischen Stadtplanung, Denkmalpflege und Hauseigentümern oder Mietern Voraussetzung.

### Genehmigungsfreie Maßnahmen

Außerhalb des Sanierungsgebietes sind Maßnahmen, die nicht in die Standsicherheit eingreifen und das Gebäude von außen nicht wesentlich verändern (Anstrich, Verputz, Dacheindeckung, Solaranlagen, Austausch von Fenstern, Türen, Umwehrungen), von der Genehmigung freigestellt.

### Sanierung (Definition)

Sanierungsmaßnahmen dienen zur Behebung von Missständen. Sie dienen zur Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit von Baukonstruktion oder Gebäuden. Die Bausubstanz bleibt dabei in Konstruktion und Gestalt weitestgehend erhalten. Maßnahmen sind Instandsetzung (Wiederherstellung), Rekonstruktion und Adaptierungen (bauliche Veränderungen wie Anbau oder Aufstockung zur Funktionsverbesserung oder Mängelbeseitigung).

### Modernisierung (Definition)

Modernisierungsmaßnahmen dienen zur nachhaltigen Erhöhung des Gebrauchswertes, was dazu führt, dass das Gebäude neue, früher nicht vorhandene Qualitäten erhält. Im Einzelnen sind dies haustechnische Änderungen (Heizungsanlage, Lüftung, Warmwasserversorgung, Sanitär- oder Elektroinstallationen) oder bautechnische Verbesserungen (Wärme- und Schallschutz) oder Nutzungsverbesserungen (Grundrissveränderungen, Funktionsänderungen).

### Sanierungsrecht

Durch die förmliche Festlegung als Sanierungsgebiet gibt es eine Reihe von besonderen rechtlichen Regelungen und Pflichten. Diese betreffen sowohl die Eigentümer und Bewohner von Gebäuden, die innerhalb des Sanierungsgebiets liegen, als auch die zuständigen Bauämter. Die Regelungen des BauGB bilden die Grundlage der Sanierungsdurchführung.

Die Vorschriften des Baugesetzbuches (§§ 136 ff.) geben den Ablauf des Sanierungsverfahrens wieder. Beginnend mit den Vorbereitenden Untersuchungen (§ 141) folgen die förmliche Festlegung des Sanierungsgebietes (§ 142) und die Durchführung der Sanierung (§ 146). Das Sanierungsverfahren endet mit dem Abschluss der Sanierung (§ 162). Die Verfahren gelten als besonderes Städtebaurecht und schließen die Genehmigungspflichten (§§ 144 und 145) mit ein.

In einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet sind die Rechtsvorgänge und Vorhaben wie die Veräußerung eines Grundstücks und die Begründung, Änderung oder Aufhebung einer Baulast sowie eine Grundstücksteilung genehmigungspflichtig.

Anträge sind an die Gemeinde zu stellen und dürfen nur versagt werden, wenn die Annahme besteht, dass das Vorhaben den allgemeinen Zielen einer Sanierung entgegensteht.

Über den Durchführungszeitraum der Sanierung sind Eigentümer und Mieter gegenüber der Gemeinde oder ihren Beauftragten verpflichtet, Auskünfte über Tatsachen zu erteilen, die zur Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit notwendig sind.

Auch wertsteigernde Veränderungen von Gebäuden, die nach baurechtlichen Vorschriften sonst nicht genehmigungs- oder zustimmungspflichtig sind (wie z. B. eine Fassadensanierung, Änderungen nicht tragender Bauteile), benötigen in diesem Fall eine Genehmigung.

Die Dauer von Sanierungsgebieten ist nach § 142 BauGB beim Beschluss über die Sanierungssatzung festzulegen. Das Sanierungsgebiet Karl-Marx-Straße/Sonnenallee ist am 31.03.2011 mit einer Frist von fünfzehn Jahren festgesetzt worden. Das Gebiet wird von einem Sanierungsbeauftragten des Landes Berlin betreut. Dies ist für das Teilgebiet Karl-Marx-Straße die BSG Brandenburgische Stadterneuerungsgesellschaft mbH.

### Denkmal

Als Denkmal wird ein Objekt bezeichnet, dem ein besonderer Wert im Zusammenhang mit der kulturellen Erinnerung zugesprochen wird. Hierbei ist es Voraussetzung, dass das Gebäude in die Denkmalliste eingetragen ist. Im baulichen Zusammenhang unterscheidet man darüberhinaus zwischen Einzeldenkmal, Ensemble und Gesamtanlage.

Denkmalschutz ist Sache der Länder. Zuständig ist in Neukölln die untere Denkmalschutzbehörde. Dort ist ein Antrag auf denkmalrechtliche Genehmigung für alle baulichen Maßnahmen – auch Instandsetzung – gemäß § 11 Abs.1 Satz 1 und 2 Denkmalschutzgesetz Berlin einzureichen.

Ein denkmalwertes Gebäude ist in seinem Erscheinungsbild zu erhalten. Die Originalsubstanz soll weitestgehend nicht entfernt und bei der Überarbeitung durch möglichst bauzeitliche Werkstoffe ergänzt werden. Nach §§ 24 und 25 der EnEV kann infolgedessen bei Denkmälern und bei erhaltenswerter Bausubstanz von den Anforderungen abgewichen werden, wenn Erscheinungsbild oder Substanz beeinträchtigt werden oder andere Maßnahmen einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würden und nicht wirtschaftlich wären. Andererseits benötigen ungedämmte Altbauten weiterhin viel Heizenergie, was bei der langfristigen Vermarktung schwierig werden kann.

Denkmalschutzgesetzgebung und EnEV sind teilweise nur schwer miteinander vereinbar. Eine frühe Abstimmung des möglichen Sanierungskonzeptes zusammen mit der örtlichen Denkmalpflege ist sehr zu empfehlen, um einen guten Kompromiss zwischen den einzelnen Aspekten zu erzielen.

### § 172 BauGB, Erhaltungsverordnung

Als Gebäudeensemble wird eine Gruppe von Gebäuden bezeichnet, die im Zusammenhang eine besondere, erhaltenswerte Qualität aufweist. Es handelt sich hierbei um völlig eigenständige Gebäude. Aufgrund ihrer gemeinsamen Wahrnehmung ergibt sich ein räumliches Zusammenspiel. Hierbei sind eine Reihe von Parametern wie beispielsweise Maßstab, Proportionen, Symmetrien, Gebäudestellung, Linienführung, Zierelemente, Dachformen, Anordnungen von Fenstern und Fassadenfarben ausschlaggebend. Der Eindruck eines Ensembles beruht auf dem Vorhandensein bestimmter gemeinsamer Gestaltungsmerkmale.

Abweichungen und individuelle Ausprägungen sind hierbei jedoch durchaus wünschenswert und sichern Gestaltvielfalt. Bei der Entwicklung eines solchen Bereiches kommt es daher darauf an, konstante Faktoren sowie Art und Ausmaß von Abweichungsfaktoren zu definieren. Entscheidend ist, dass die Gebäude untereinander einen thematischen Bezug behalten.

Im Bereich des Büdnerecks ist ein Gebiet mit Ensembleschutz geplant. Die Umsetzung soll in den kommenden Jahren erfolgen.

### Bestandsschutz

Zum Schutz des Eigentums genießen Gebäude einen baurechtlichen Bestandsschutz, d. h. ein rechtmäßig errichtetes Gebäude (mit Baugenehmigung) kann weiter genutzt werden und erhalten bleiben, auch wenn sich später die bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Vorschriften ändern.

Dies führt im weiteren auch dazu, dass es einem Eigentümer gestattet ist, genehmigungspflichtige Unterhaltungs-, Instandsetzungs- oder Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen, ohne dadurch den Bestandsschutz zu verlieren. Das Gebäude darf dabei nicht wesentlich verändert werden und muss seine ursprüngliche Identität behalten.

Der Bestandsschutz geht verloren, wenn ein Gebäude seine Funktion verliert und die Nutzung dauerhaft aufgegeben wird, erhebliche Änderungen in Bezug auf die Stand- und Funktionssicherheit durchgeführt werden, die ursprüngliche Bausubstanz nicht mehr vorhanden ist oder aufgrund des Zustandes des Bauwerkes Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung besteht.

Geht der Bestandsschutz verloren, ist der Altbau in allen Belangen wie ein Neubau zu behandeln.

### EnEV Durchführung

Gemäß Durchführungsverordnung zur Energieeinsparverordnung soll der Eigentümer einen Sachverständigen für energiesparendes Bauen zur Kontrolle hinzuziehen. Das Ergebnis seiner Untersuchung beinhaltet auch Empfehlungen zur Verbesserung der energetischen Qualität des Hauses.

Mit der Beratung eines Fachmannes ist der Hauseigentümer somit in die Lage versetzt, Kosten und Wirtschaftlichkeit zu prüfen und ein langfristig wirksames Konzept zu entwickeln.

### Mieter

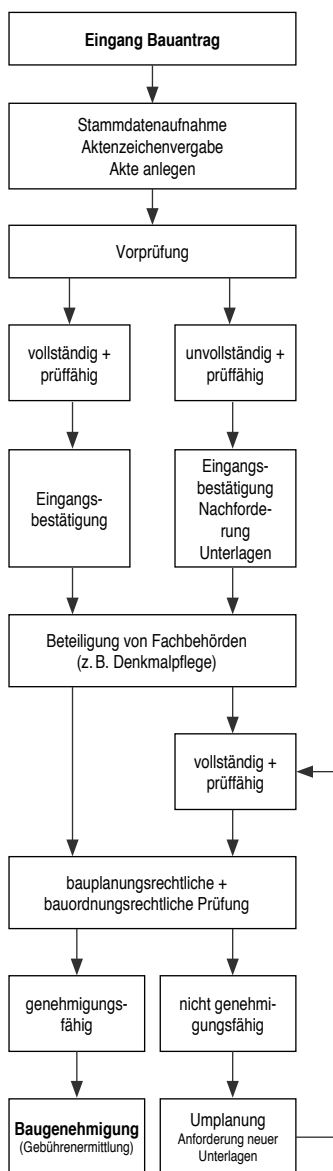
Um eine dauerhafte Vermietbarkeit zu sichern, sollte eine Immobilie den aktuellen Erfordernissen und Anforderungen des Marktes entsprechen. Mitunter stoßen jedoch ganz unterschiedliche Interessen von Mieter und Vermieter aufeinander, wenn eine Wohnung oder ein Gebäude im bewohnten Zustand saniert werden soll. Eine Modernisierung ist dem Mieter spätestens drei Monate vor Beginn der Arbeiten anzukündigen (§ 554 BGB). Bei der Ankündigung sollen dem Mieter die Maßnahmen und die daraus resultierenden Verbesserungen sowie die zu erwartende Mietsteigerung verständlich und nachvollziehbar dargestellt werden. Art und Dauer der Arbeiten sollen klar umrissen sowie Aussagen zu Bauvorbereitung, ggf. Ersatzunterbringung, Umräummaßnahmen und Baureinigung getroffen werden. Wenn die vom Vermieter angekündigte Modernisierungsmaßnahme eine unzumutbare Härte darstellt, braucht der Mieter die Maßnahme nicht zu dulden. Das „Dulden von Modernisierungsmaßnahmen“ bedeutet, dass der Mieter die Maßnahme in Kenntnis des Vorhabens des Vermieters geschehen lässt. Die gesetzlichen Regelungen sehen keine Notwendigkeit vor, dass der Mieter in diesem Fall einen Einspruch gegen die angekündigten Maßnahmen einlegt, auch wenn dies wünschenswert ist. Eine Mieterhöhung ist jedoch nicht unzumutbar, wenn die Wohnung erst durch die Modernisierung in einen allgemein üblichen Zustand versetzt wird. Eine Mietminderung kann geltend gemacht werden, wenn an der Mietsache ein Mangel gegeben ist, der die Gebrauchstauglichkeit der Mietsache nicht unerheblich beeinträchtigt. Nicht jede bauliche Maßnahme stellt aber einen Mangel dar, so dass eine grundsätzliche Feststellung, die Durchführung von baulichen Maßnahmen bzw. von Modernisierungsmaßnahmen würde zu einer Minderungsberechtigung des Mieters führen, unzutreffend ist. Wird zum Beispiel die oberste Geschossdecke gedämmt, wird dies keine Auswirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit der Mietsache während der durchgeführten Maßnahmen haben. Ein Minderungsrecht kommt nicht in Betracht. Aufwendungen (z. B. Räumarbeiten, Ersatz von Einrichtungsgegenständen o.Ä.), die durch die Arbeiten hervorgerufen werden, müssen durch den Vermieter getragen werden. Investitionen des Mieters, die durch die Maßnahmen betroffen sind (z. B. Gasetagen-

heizung), sind gemäß § 554 Abs. 2 Satz 3 BGB zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass Investitionen, die noch nicht abgewohnt sind, zu einer unbilligen Härte zu Gunsten des Mieters führen können. Wenn aber diese Investition abgewohnt ist, kann der Mieter hieraus keine Rechtsfolgen herleiten, und keine Investitionserstattung verlangen.

Nach Abschluss der Arbeiten muss der Vermieter zur Geltendmachung der Mieterhöhung eine übersichtliche und nachvollziehbare Kostenaufstellung zu den nachweislich entstandenen Kosten an den Mieter herausgeben. Energieeinsparungen müssen so erläutert werden, dass der Umfang nachvollziehbar ist. Die Erhöhung darf maximal 11 % der modernisierungsbedingten Mehrkosten pro Jahr betragen. Sollte der Vermieter Fördermittel in Anspruch nehmen, muss er diesen Vorteil an die Mieter weitergeben. Die Mieterhöhungserklärung ist drei Monate nach Zugang beim Mieter rechtskräftig. Der Mieter kann bis zum Zeitpunkt der Modernisierungsmieterhöhung das Mietverhältnis aus außerordentlichen Gründen zum Ablauf des folgenden Monats kündigen. Dieses außerordentliche Kündigungsrecht des Mieters ist immer dann gegeben, wenn der Vermieter eine Modernisierung ankündigt (§ 554 Abs. 3 S. 2 BGB) oder aufgrund einer angekündigten und durchgeführten Modernisierungsmaßnahme die Miete erhöhen will. Auch bei der ausgesprochenen Mieterhöhung steht dem Mieter ein Sonderkündigungsrecht zu (§ 561 BGB).

Eine Modernisierungsvereinbarung zwischen Vermieter und Mieter kann helfen, im Vorfeld Verständnis und Planungssicherheit zu schaffen. Dem Mieter sollte über den Verlauf der Maßnahmen ein Ansprechpartner, der sinnvollerweise zu einer festgelegten Zeit (Mietersprechstunde) erreichbar ist, genannt werden. Anzustreben wäre eine kontinuierliche Information der Bewohner über anstehende Arbeiten. Eine professionelle Moderation kann bei den Gesprächen zwischen Eigentümer und Mietern von großem Vorteil sein.

## ABLAUF UND BETEILIGTE



Im förmlich festgelegten Sanierungsgebiet sind gemäß § 144 BauGB bestimmte Vorgänge genehmigungspflichtige Vorhaben und Rechtsvorgänge, die der schriftlichen Genehmigung der Gemeinde bedürfen. § 148 BauGB definiert die Baumaßnahmen.

Außerhalb des Sanierungsgebietes sind Maßnahmen, die nicht in die Standsicherheit eingreifen und das Gebäude von außen nicht wesentlich verändern (z. B. Anstrich, Verputz, Dacheindeckung, Solaranlagen, Austausch von Türen, Fenstern und Umwehrungen), von der Genehmigung freigestellt.

### Bauantrag/Sanierungsrechtlicher Antrag

Die Errichtung, Änderung und Nutzungsänderung baulicher Anlagen bedarf gemäß § 60 der Bauordnung Berlin (BauOBl) einer Baugenehmigung, sofern nicht die §§ 61 – 63 zutreffen (genehmigungsfreie Verfahren). Bei Baumaßnahmen an Baudenkmalen ist generell ein Bauantrag erforderlich, auch wenn es sich um Unterhaltungsmaßnahmen handelt. Gleiches gilt für Maßnahmen im Sanierungsgebiet.

Einzureichen sind alle Unterlagen, die für die Beurteilung des Vorhabens erforderlich sind, z. B. Bauzeichnungen, Materialangaben, Fotos, Baubeschreibung. Bei Gebäuden, für die Denkmalschutz gilt, sind die Vorgaben und Antragsverfahren des Denkmalschutzgesetzes zu berücksichtigen. Im Vorfeld sollten die einzureichenden Unterlagen und die Vorgehensweise für das konkrete Projekt mit dem Bauamt oder Sanierungsbeauftragten vorbesprochen werden.

Wird ein Bauantrag eingereicht, besteht beim Amt eine Bearbeitungspflicht. Innerhalb des Baugenehmigungsverfahrens prüft die Bauaufsichtsbehörde, sofern notwendig unter Beteiligung anderer Dienststellen und Behörden, die Vereinbarkeit des eingereichten Vorhabens mit den öffentlich-rechtlichen Vorschriften. Sofern diese dem Vorhaben nicht widersprechen, wird eine Baugenehmigung erteilt.

Nach erfolgter Einreichung des Bauantrags und Ablauf einer gesetzlich bestimmten Frist gilt bei Untätigkeit der Behörde die Genehmigung als erteilt. In Berlin entscheidet die Bauaufsichtsbehörde innerhalb einer Frist von einem Monat. Die Frist beginnt, sobald die vollständigen Bauvorlagen und alle für die Entscheidung notwendigen Stellungnahmen anderer Ämter und Behörden sowie erforderliche Nachweise (z. B. Standsicherheit, Brandschutz) vorliegen.

Die Bearbeitungskosten richten sich nach dem Umfang des Bauvorhabens. Sie sind in der Baugebührenordnung BauGebO (Verordnung über die Erhebung von Gebühren im Bauwesen) festgelegt.

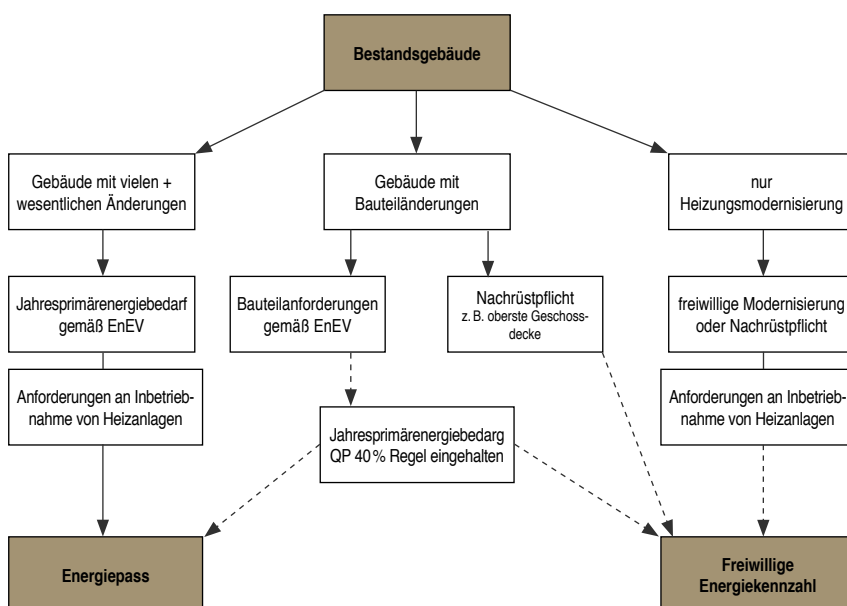
### Besonderheit im Sanierungsgebiet

Bereits im Vorfeld einer Planung sollte der Bauherr in Kontakt mit dem Sanierungsbeauftragten und dem Stanplanungsamt treten. Der Umfang sowie der weitere Planungsablauf des Bauvorhabens sollten fortlaufend mit diesen abgestimmt werden.

### Fachplaner

Je nach Umfang der beabsichtigten Maßnahmen sind unterschiedliche Fachplaner zu beteiligen. Architekten sind bauvorlageberechtigt und können Bauanträge einreichen. Sie koordinieren die Fachplaner und arbeiten deren Ergebnisse in die Gesamtplanung ein.

### Anforderungen der EnEV an bestehende Gebäude



## Planungsablauf (nach Einschaltung eines Architekten)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Grundlagenermittlung    | Motivation und Zielsetzung klären<br>Ermittlung der Verbräuche<br>Ermittlung Schwachstellen                                                                                                                                                                 |
| 2. Vorentwurf              | Zielvorstellung festlegen<br>Raumprogramm<br>Analyse Bestand<br>Energiekonzept<br>Einbindung regenerativer Energien definieren<br>Vorverhandlung mit der Genehmigungsbehörde<br>Kostenschätzung                                                             |
| 3. Entwurf                 | Festlegung der Zielstellung<br>Festlegung des Energiekonzeptes<br>Integration Haustechnik<br>(Schwerpunkte der Einsparung)<br>Grundrissplanung<br>Kostenberechnung                                                                                          |
| 4. Genehmigungsplanung     | Erarbeiten und Einreichen der notwendigen Unterlagen bei der Genehmigungsbehörde (Lageplan, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Baubeschreibung, Bauantragsformulare u.ä.) zu beteiligende Ämter je nach Projekt: Bauaufsicht, Denkmalpflege, Stadtentwicklung |
| 5. Ausführungsplanung      | Werk- und Detailplanung<br>Feinabstimmung mit den Fachingenieuren                                                                                                                                                                                           |
| 6. Ausschreibung + Vergabe | Massenermittlung und Erstellung der Leistungsverzeichnisse<br>Auswertung der Angebote<br>Vergabe der Bauleistungen<br>Kostenanschlag                                                                                                                        |
| 7. Ausführung              | Überwachung der Bauleistungen (Qualitätssicherung)<br>insbes. der energetischen Planungsvorgaben<br>Abnahme und Abrechnung der erbrachten Leistungen<br>Mängelbeseitigung<br>Kostenermittlung                                                               |

## Planungsbeteiligte

|                     |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basisteam           | Architekt<br>Energieberater (EnEV-Nachweis, Energiekonzept)<br>Fachplaner Gebäudetechnik (Heizung, Sanitär, Lüftung, Elektro)<br>Statiker (Standicherheit)<br>Vermesser (amtlicher Lageplan) |
| Sonderfachleute     | Bauphysiker<br>Baubiologe<br>Akustiker (Schallschutz)<br>Brandschutzingenieur<br>Fassadenplaner<br>Prüfingenieure (Brandschutz, Statik, EnEV)                                                |
| Bauherrenvertretung | Projektsteuerung                                                                                                                                                                             |

## Bezirksamt Neukölln von Berlin

Stadtentwicklungsamt  
Fachbereich Stadtplanung  
Karl-Marx-Straße 83  
12043 Berlin

### Amt:

Mail: [stadtplanung@bezirksamt-neukoelln.de](mailto:stadtplanung@bezirksamt-neukoelln.de)  
[www.berlin.de/ba-neukoelln](http://www.berlin.de/ba-neukoelln)

Telefon  
Stadtplanung 90239 3512

Untere Denkmalschutzbehörde 90239 3363

Stadterneuerung 90239 2153

Bau- und Wohnungsaufsicht 90239 3512

Bauaktenarchiv 90239 2593

Vermessung und Geoinformation,  
Liegenschaftskataster 90239 2738

### Sprechstunden:

Dienstag und Donnerstag  
9.00 Uhr – 14.00 Uhr und nach Vereinbarung

[www.aktion-kms.de](http://www.aktion-kms.de)

### Ansprechpartner Sanierungsgebiet

BSG Brandenburgische Stadterneuerungs-  
gesellschaft mbH  
Sanierungsgebiet Karl-Marx-Straße/  
Sonnenallee  
Teilgebiet Karl-Marx-Straße  
Sanierungsbeauftragte des Landes Berlin  
Karl-Marx-Straße 117  
12043 Berlin  
Tel.: 030 – 68 59 87 71  
Fax: 030 – 68 59 87 73  
[www.bsgmbh.com](http://www.bsgmbh.com)

Tabelle Planungsschritte: Der Planungsablauf eines Bauvorhabens erfolgt in einzelnen Schritten, wobei die Detailschärfe bis zur Ausführung immer weiter zunimmt. Die HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) gibt hier mit ihren Leistungsphasen eine gute Orientierung.

## BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

### Anlagenaufwandszahl ep:

Beschreibt das Verhältnis der an eine Heizungsanlage zugeführten Primärenergie in Relation zu der Nutzwärme, die von der Anlage abgegeben wird.

Anhand der Anlagenaufwandszahl lassen sich verschiedene Anlagen, bezogen auf deren Energieaufwand, vergleichen. (Berechnung nach DIN V 4701-10)

### Luftdichtigkeitstest:

Der Blower-Door-Test ist ein Verfahren zur Messung der Luftdichtheit. Mit Hilfe eines Ventilators wird Luft in das Gebäude gedrückt und ein Überdruck erzeugt.

Türen und Fenster müssen verschlossen sein. Anhand einer Rauchmaschine oder Infrarotkamera kann man erkennen, wo undichte Stellen in der Gebäudehülle sind.

### Energieausweis (allgemein):

Hier werden Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes und der Anlagentechnik berechnet, wodurch ein Vergleich unterschiedlicher Objekte ermöglicht wird.

Er muss bei Verkauf, Vermietung oder Verpachtung vorgelegt werden. Die Erstellung erfolgt alternativ auf Basis von Bedarfsberechnungen oder von Verbrauchskennwerten.

Er wird von zugelassenen Fachleuten ausgestellt und hat eine Gültigkeit von zehn Jahren.

### Energie-Verbrauchsausweis:

Er basiert auf den Daten des tatsächlichen Energieverbrauchs des Gebäudes oder der Wohnung der letzten 3 Jahre.

Das Ergebnis ist daher stark vom Nutzungsverhalten der Bewohner abhängig. Da Gebäudehülle und Anlagentechnik nicht vertieft betrachtet und bewertet werden, sind Modernisierungsvorschläge nur bedingt möglich.

### Energie-Bedarfsausweis:

Hier werden alle relevanten Daten des Gebäudes berücksichtigt.

Die Gebäudehülle wird gemäß ihrer Wärmedämmfähigkeit berechnet, die Anlagentechnik wird im Detail erfasst. Hieraus ergibt sich der Jahres-Energiebedarf sowie der Primärenergiebedarf.

Ansätze für sinnvolle Verbesserungsmaßnahmen können aus den Ergebnissen abgeleitet werden. Modernisierungsvorschläge im Energie-Bedarfsausweis sind daher fundiert.

### Jahresprimärenergiebedarf (Qp):

Der Jahresprimärenergiebedarf (Qp) wird ermittelt aus dem Jahres-Heizwärmebedarf, dem pauschalen Zuschlag für Warmwasserbereitung und der Aufwandszahl für Anlagentechnik. Er hat die Einheit kWh/a.

### KfW-Effizienzhaus:

Die Bezeichnung ist auf die Förderprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zurückzuführen. Diese bietet Zuschüsse oder zinsgünstige Kredite an.

Infos unter ([www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)) oder ([www.energiefoerderung.info](http://www.energiefoerderung.info)).

### 3-Liter-Haus:

Bezeichnet ein Haus mit einem errechneten Heizenergiebedarf von 3 l Heizöl/m<sup>2</sup>a, d. h. ca. 34 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergie.

Der Energiebedarf ist ungefähr halb so hoch wie beim Niedrigenergiehaus (NEH).

### Niedrigenergiehausstandard (NEH):

Ist erreicht, wenn ein Gebäude einen Heizwärmebedarf von höchstens 70 kWh/m<sup>2</sup>a hat. Die Anforderungen der EnEV 2009 erreichen in etwa diesen Standard.

### Thermographieverfahren:

Anhand einer Wärmebildkamera lassen sich Wärmestrahlungen für das menschliche Auge sichtbar machen.

Durch das Thermographieverfahren sind schon sehr geringe Temperaturunterschiede sichtbar zu messen.

### Transmissionswärmeverlust (HT):

Der spezifische Transmissionswärmeverlust wird ermittelt aus dem Temperatur-Korrekturfaktor, dem Wärmedurchgangskoeffizienten, der wärmeübertragenden Umfassungsfläche und dem Wärmebrückenzuschlag.

Er gibt die Wärmemenge an, die durch ein Bauteil transportiert wird, dass zwischen der Innen- und Außentemperatur steht.

### Wasserdampfdiffusionswiderstandsfaktor:

Bezeichnet man auch als Dampfdiffusionswiderstandszahl ( $\mu$ ). Er gibt den Faktor an, um welchen der Wasserdampfdiffusionswiderstand des zu betrachtenden Baustoffes größer als der einer gleichdicken, ruhenden Luftschicht gleicher Temperatur ist. Je kleiner der  $\mu$ -Wert, desto dampfdurchlässiger sind die Baustoffe.

### Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert):

Der U-Wert, früher k-Wert, gibt die Wärmemenge (in Watt) an, die bei 1 Kelvin (K) Temperaturunterschied je Bauteilseite, in einer Stunde (h) durch einen Quadratmeter (m<sup>2</sup>) Bauteilfläche fließt. Die Maßeinheit für den U-Wert ist Watt pro Quadratmeter und Kelvin (W/(m<sup>2</sup>K)).

Je niedriger der U-Wert eines Bauteils ist, desto besser ist dessen Wärmedämmung und umso geringer ist dementsprechend der Wärmeverlust.

### Uw Wärmedurchgangswiderstand Fenster (Gesamtkonstruktion):

Ein Fenster setzt sich aus einzelnen Bestandteilen zusammen. Diese verfügen über unterschiedliche energetische Qualitäten. Außerdem ist die Güte des Randverbundes von Bedeutung.

Der Uw-Wert wird aus den Faktoren von g (Wärmedurchgangskoeffizient Verglasung), Uf (Wärmedurchgangskoeffizient Rahmen), dem linearen Wärmedurchgangskoeffizienten, der Fensterfläche, der projizierten Fläche der Verglasung, der projizierten Fläche des Rahmens und der umlaufenden Länge der Glasrandes gebildet.

Wärmeleitfähigkeit, Wärmeleitzahl (l):

Sie bezeichnet die Fähigkeit eines Baustoffes, durch Wärmeleitung, thermische Energie zu transportieren (W/(mK)).

### Wärmeleitgruppe WLg:

Die ersten drei Ziffern der Wärmeleitfähigkeit (l) eines Baustoffes geben den Wert der Wärmeleitgruppe an. Ein Wert von 0,025 W/(mK) entspricht also einer WLg von 025.

### Wärmebrücken:

Schlechter gedämmte Anschlussbereiche, ineinander greifender Bauteile führen dazu, dass es Stellen gibt, wo die Wärme ungehindert nach außen abfließen kann.

Hier kann Tauwasser entstehen. Eine sorgfältige Planung und Wartung dieser Bereiche ist notwendig, um Schäden zu vermeiden.

### Thermische Behaglichkeit:

Besser gedämmte Bauteile führen aufgrund ihrer höheren Oberflächentemperatur dazu, dass die Lufttemperatur im Raum um bis zu 4 °C geringer ausfallen kann, als bei unge-dämmten Bauteilen.

([www.thermische-behaglichkeit.de](http://www.thermische-behaglichkeit.de))

**Sanierungsgebiet:**

Ein Sanierungsgebiet wird nach §§ 136–164b BauGB festgelegt. Im Bereich eines festgesetzten Sanierungsgebietes sollen durch Sanierungsmaßnahmen städtebauliche Missstände aufgehoben werden. Die Ziele werden in einer Satzung förmlich beschlossen.

**Soziale Stadt:**

Das Programm soziale Stadt wird nach § 171 BauGB festgelegt. Die Maßnahmen sollen zur sozialen Stabilisierung eines Gebietes beitragen. Der Fokus liegt hier nicht auf Baumaßnahmen, sondern darauf, dass bauliche und soziale Maßnahmen aufeinander abgestimmt ausgeführt werden.

**Erhaltungssatzung, Gestaltungssatzung:**

Gemäß § 172 BauGB kann eine Gemeinde Regelungen zum gestalterischen Umgang mit den besonderen städtebaulichen Eigenarten eines Gebietes oder Gebäudebestandes festlegen. Bauliche Änderungen, Nutzungsänderungen oder Rückbau sind hier genehmigungspflichtig. Eine Erhaltungssatzung kann auch eingesetzt werden, um soziale Verdrängungseffekte zu verhindern,

[www.aktion-kms.de](http://www.aktion-kms.de)  
[www.Berlin.de/neukoelln](http://www.Berlin.de/neukoelln)

[www.energiesparhaus.at/denkwerkstatt/uwert.htm](http://www.energiesparhaus.at/denkwerkstatt/uwert.htm)  
[www.dena.de](http://www.dena.de)  
[www.energiefoerderung.info](http://www.energiefoerderung.info)  
[www.heizspiegel-berlin.de](http://www.heizspiegel-berlin.de)  
[www.bine.info](http://www.bine.info)  
[www.passiv.de](http://www.passiv.de)  
[www.zukunft-haus.info](http://www.zukunft-haus.info)  
[www.berliner-impulse.de](http://www.berliner-impulse.de)  
[www.bbsr.bund.de/cln\\_032/nn\\_21890/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2011/EnergieeffizienteQuartiere/05\\_Veroeffentlichungen.html](http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_21890/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2011/EnergieeffizienteQuartiere/05_Veroeffentlichungen.html)

[www.berliner-mieterverein.de](http://www.berliner-mieterverein.de)  
[www.verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de)  
[www.verbraucherfuersklima.de](http://www.verbraucherfuersklima.de)  
[www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/beratersuche/index.jsp](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung/beratersuche/index.jsp)

[www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)

<http://web.gdw.de/>

[www.dena.de/services/verbraucherinfos/](http://www.dena.de/services/verbraucherinfos/)

Kostenlose Energie-Hotline

Unter 08000 736 734 beantwortet ein Expertenteam der dena Montag bis Freitag von 7.00 bis 20.00 Uhr alle Fragen zum Thema Energie.

Ob rationelle Energienutzung im Bau- oder Strombereich, der Einsatz erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Biomasse, Wind- und Solarenergie oder Förderprogramme: Die geschulten Mitarbeiter geben Tipps, sorgen für Klarheit und verweisen Sie auf qualifizierte Berater oder weiterführende Fachinformationen.

Privatpersonen sowie Wohnungs- und Hauseigentümer erhalten hier ebenso Informationen wie die Fachakteure aus den einschlägigen Branchen

Dena Energieberaterliste: Beratersuche  
 Hier finden Sie geeignete Architekten, Bauingenieure oder Handwerker in Ihrer Region für die Ausstellung von Energieausweisen und fachkundige Beratung.

**Auszug aus der Energieeinsparverordnung 2009****Abschnitt 3 Bestehende Gebäude und Anlagen****§ 9 Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden**

(1) Änderungen im Sinne der Anlage 3 Nummer 1 bis 6 bei beheizten oder gekühlten Räumen von Gebäuden sind so auszuführen, dass die in Anlage 3 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betroffenen Außenbauteile nicht überschritten werden. Die Anforderungen des Satzes 1 gelten als erfüllt, wenn

1. geänderte Wohngebäude insgesamt den Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach § 3 Absatz 1 und den Höchstwert des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts nach Anlage 1 Tabelle 2,
2. geänderte Nichtwohngebäude insgesamt den Jahres-Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes nach § 4 Absatz 1 und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche nach Anlage 2 Tabelle 2

um nicht mehr als 40 vom Hundert überschreiten.

(2) In Fällen des Absatzes 1 Satz 2 sind die in § 3 Absatz 3 sowie in § 4 Absatz 3 angegebenen Berechnungsverfahren nach Maßgabe der Sätze 2 und 3 und des § 5 entsprechend anzuwenden. Soweit

1. Angaben zu geometrischen Abmessungen von Gebäuden fehlen, können diese durch vereinfachtes Aufmaß ermittelt werden;
2. Energetische Kennwerte für bestehende Bauteile und Anlagenkomponenten nicht vorliegen, können gesicherte Erfahrungswerte für Bauteile und Anlagenkomponenten vergleichbarer Altersklassen verwendet werden; hierbei können anerkannte Regeln der Technik verwendet werden; die Einhaltung solcher Regeln wird vermutet, soweit Vereinfachungen für die Datenaufnahme und die Ermittlung der energetischen Eigenschaften sowie gesicherte Erfahrungswerte verwendet werden, die vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Bundesanzeiger bekannt gemacht worden sind. Bei Anwendung der Verfahren nach § 3 Absatz 3 sind die Randbedingungen und Maßgaben nach Anlage 3 Nummer 8 zu beachten.
- (3) Absatz 1 ist nicht anzuwenden auf Änderungen von Außenbauteilen, wenn die Fläche der geänderten Bauteile nicht mehr als 10 vom Hundert der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes betrifft.
- (4) Bei der Erweiterung und dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume mit zusammenhängend mindestens 15 und höchstens 50 Quadratmetern Nutzfläche sind die betroffenen Außenbauteile so auszuführen, dass die in Anlage 3 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschritten werden.
- (5) Ist in Fällen des Absatzes 4 die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind die betroffenen Außenbauteile so auszuführen, dass der neue Gebäudeteil die Vorschriften für zu errichtende Gebäude nach § 3 oder § 4 einhält.

**Register**

Anlagenaufwandszahl 54  
 Ansprechpartner 53  
 Antenne 40  
 Außendämmung 28,42  
 Außenwand 26  
 Außenwerbung 36  
 BAFA 48  
 Balkon 32  
 Bauablauf 52  
 Bauantrag 52  
 Bauteilnachweis 14  
 Begriffe 54  
 Bestandsschutz 51  
 Beteiligte 52  
 Blockheizkraftwerk 40  
 Contracting 40  
 Dach 39  
 Dämmung 26–27  
 Definitionen 54  
 Denkmal 50  
 Denkmalschutz 15, 49  
 Durchfahrt 35  
 Effizienzklasse 13  
 Energieausweis 13  
 Energieausweis 54  
 Energiebedarf bei Gebäuden 12  
 Energieeinsparverordnung 12, 14  
 Erhaltungssatzung 55  
 Erhaltungsverordnung 50  
 Erker 32  
 Farbe 21  
 Farbkonzept 21  
 Fenster 22  
 Fensterrahmen 23  
 Fensterteilung 22  
 Finanzierung 48  
 Förderung 48  
 g-Wert 23  
 GASAG 48  
 Gebäudeklassifikation 16  
 Gebäudenachweis 14  
 Gebäudetechnik 40  
 genehmigungsfreie Maßnahmen 50  
 gestaltungstypische Merkmale 11  
 Hauseingang 35  
 Heizenergieverluste 12  
 Heizung 40  
 hydraulischer Abgleich 40  
 Innendämmung 29,44  
 Investitionsbank 48  
 Jahres-Primärenergiebedarf 14, 55  
 Kastenfenster 23, 24  
 Keller 38  
 KfW-Kredit 48  
 Laibung 23,28,29  
 Lichtschacht 38  
 Links 55  
 Loggia 32  
 Luftdichtigkeit 54  
 Lüftung 40  
 Markise 37  
 Mieter 51  
 Modellberechnung 30  
 Modernisierung 50  
 Modernisierung < 10 % 15  
 nachhaltiges Bauen 12  
 Nachrüstpflicht 39  
 Nachrüstpflicht 55  
 Niedrigenergiestandard 54  
 ökologischer Fußabdruck 13  
 Passivhausfenster 25  
 Photovoltaik 40  
 Planungsablauf 53  
 Planungsbeteiligte 52  
 Planungsschritte 52  
 Putz 20  
 QUAB 48  
 Recht 50  
 Referenzgebäude 15  
 Rollladen 37  
 Sanierung 50  
 Sanierungsgebiet 50  
 Sanierungsgebiet Neukölln 6, 8  
 Sanierungsrecht 50  
 Sanitärinstallation 40  
 Schaufenster 34  
 Sockel 38  
 Solaranlage 41  
 Soziale Stadt 55  
 städtebauliche Situation 10  
 Steuervergünstigung 49  
 Thermische Behaglichkeit 54  
 Transmissionswärmeverlust 14, 54  
 Transmissionswärmeverlust 15  
 Ug-Wert 23  
 Unternehmererklärung 15  
 Vordach 37  
 Wärmebrücke 29  
 Wärmedurchgangswiderstand 54  
 Wärmepumpe 40  
 Wasserdampfdiffusionswiderstandsfaktor 54  
 Werbung 36

**Kooperationspartner:**

Haus & Grund Berlin-Neukölln e.V.  
 Kienitzer Straße 12, 12053 Berlin  
 Tel.: 030–687 13 97  
 Fax: 030–681 06 73  
 info@hug-neukoelln.de  
 www.hug-neukoelln.de

**Fotos:**

de+ architekten gmbh, Berlin

S. 23 + 24: Sanierung der Fenster in der Zinnowwald-Grundschule: Hagemann + Liss Architekten, Rönnestraße 5, 14057 Berlin

S. 37: Dämmung Rollladenkasten  
 Beck + Heun, Roca-Thermo-Flex

S. 38: Perimeterdämmung Foto: puren gmbh  
 Kellerdeckendämmung, Fotos: Rockwool (links) SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG (rechts)

S.39: Fotos: Fachverband Mineralwolle-industrie e.V., Berlin  
 Dachgeschoss Foto: SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG

S. 46: Mehrfamilienwohnhaus Weichselplatz/Fuldastraße, Rabea Welte, Berlin

S.47: Mehrfamilienwohnhaus Schönerlinder Str. 6, Holger Hensel, Berlin

**Zeichnungen, Graphiken:**

de+ architekten gmbh, Berlin

S. 30: Unterlagen zum Referenzgebäude:  
 M. Zobel, Berlin

**Titelbild:**

de+ architekten gmbh, Berlin



