



klima gaarden

Energetischer Umbau im Quartier  Ausgabe Nr. 5 Januar 2018

Dämmstärken – wie ziehe ich mein Haus warm an?

Das Gaardener Klimaschutzquartier, das von Werftstraße, Kaiserstraße und Karlstal begrenzt wird, ist weitgehend von Bausubstanz aus der Zeit Anfang des 20. Jahrhunderts geprägt. Viele der sogenannten Gründerzeithäuser, welche um 1910 - zur Zeit der Angliederung des bis dahin selbstständig gebliebenen, südlichen Gaardens - entstan-

den, sind von Ornamenten, aufwendigen Gauben und individuellen Details geprägt.

Ein guter Grund für individuelle, zeitgemäße Maßnahmen und Lösungen zur Dämmung und Sanierung dieser historischen Bauten.

 Diese Broschüre liefert einen ersten Ein- und Überblick über verschiedene Möglichkeiten und zentrale Kriterien der modernen Wärmedämmung der jeweiligen Bauteile.

Damalige Bauweise

Damals standen nur vergleichsweise wenige Baustoffe zur Verfügung, so dass sich die Bauweise der Gebäude aus dieser Zeit nur geringfügig unterscheidet. Die Außenwände wurden meist aus Ziegelsteinen errichtet. Die Wanddicke variiert in den Obergeschossen i.d.R. zwischen 35 und 38 cm. Im Erdgeschoss sind die Wände wegen der höheren Lasten oftmals dicker ausgeführt. Die Kellerdecke bestand aus Beton oder Ziegelsteinen zwischen

Eisenträgern. Die Decke zum Dachboden war als Holzbal-kendecke mit einer unterseitigen verputzten Holzschalung und einer oberseitigen Holzdielung hergestellt. Zwischen den Balken wurde zur Verbesserung der Wärmedämmung eine Sand- oder Schlackenschüttung auf Füllbrettern eingebaut. Das Dach bestand ebenfalls aus Holzbalken mit einer unterseitigen, verputzten Holzschalung. Eine Wärmedämmung wurde hier in der Regel nicht eingebaut.

Aktuelle Anforderungen

Die heutigen Anforderungen an den Wärmeschutz werden in der Energieeinsparverordnung (kurz: EnEV) geregelt. Soweit bei beheizten Räumen Außenbauteile ersetzt, neu eingebaut oder erneuert werden, müssen die vorgegebenen Werte eingehalten werden (§8 EnEV). Eine Übersicht der wichtigsten Anforderungen ist in [Tabelle 1](#) dargestellt.

Wenn Sie Ihre Immobilie noch energieeffizienter sanieren möchten, als es der Gesetzgeber mit der EnEV vorgibt, können Sie mit den KfW-Förderprodukten von zinsgünstigen Krediten und Zuschüssen profitieren. Die technischen Anforderungen für die KfW-Förderung finden Sie ebenfalls in [Tabelle 1](#).

Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der jeweiligen Bauteile

Lfd. Nr.	Sanierungsmaßnahmen	Bauteil	EnEV - max. U-Wert in W/(m² K)	KfW - max. U-Wert in W/(m² K)	Bemerkungen
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	Wärmedämmung von Wänden	- Außenwand	0,24 Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	0,20 Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	Innendämmung: KfW-Förderung nur bei Fachwerkwänden
- Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk					
- Innendämmung		Mindestwärmeschutz	0,65		
- Wandflächen gegen unbeheizte Räume		0,30	0,25		
- Wandflächen gegen Erdreich		0,30	0,25		
2.1 2.2 2.3 2.4	Wärmedämmung von Dachflächen	- Schrägdächer	0,24	0,14	/
- Dachflächen von Gauben		0,24	0,20		
- Gaubenwangen		0,24	0,20		
- Flachdächer als Hauptdach bis 10° Dachneigung		0,20	0,14		
3.1 3.2 3.3 3.4	Wärmedämmung von Geschossdecken	- Oberste Geschossdecken zu nicht ausgebauten Dachräumen	0,24	0,14	/
- Kellerdecken, Decken zu unbeheizten Räumen		0,30	0,25		
- Geschossdecken nach unten gegen Außenluft		0,24	0,20		
- Bodenflächen gegen Erdreich		0,30	0,25		
4.1 4.2 4.3 4.4	Erneuerung von Fenstern und Fenstertüren	- Fenster-, Balkon- und Terrassentüren mit Mehrscheibenisolierverglasung	1,3	0,95	KfW: 3-fach Verglasung erforderlich mindestens RC 2 nach DIN EN 1627
- Barrierearme oder einbruchhemmende Fenster, Balkon- und Terrassentüren		2,0	1,1		
- Ertüchtigung von Fenstern und Kastenfenstern sowie Fenster mit Sonderverglasung		2,0	1,3		
- Dachflächenfenster		1,4	1,0		
5.1	Hauseingangstüren	Außentüren beheizter Räume	1,8	1,3	/

Tabelle 1 (Stand: 18.12.2017)

Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)

Je kleiner der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmung des Bauteils und umso geringer der Wärmeverlust. Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) gibt an, wie viel Energie (Watt) pro Bauteilfläche (m²) bei einer Temperaturdifferenz (K = Kelvin) durch das Bauteil transmittiert (Einheit: W/m²K).

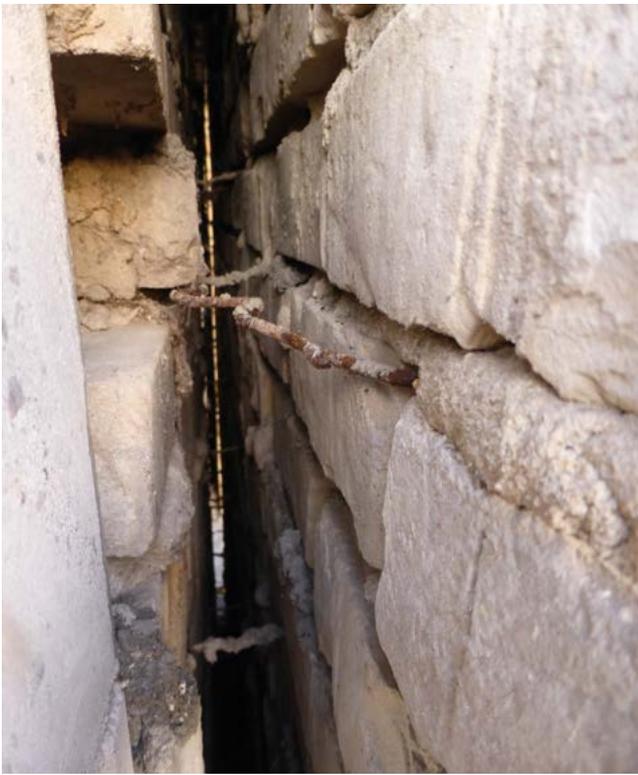
Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit in W/(mK) gibt an, welche Wärmemenge in einer Stunde durch einen Quadratmeter einer 1 m dicken Baustoffschicht hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied zwischen den beiden Oberflächen 1 Kelvin beträgt. Sie ist ein wichtiges Kriterium für die Qualität von Dämmstoffen. Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit, desto besser ist die Wärmedämmeigenschaften des Baustoffs. Die Wärmeleitfähigkeit wird von der Dichte des Baustoffes und der Feuchtigkeit beeinflusst.

Je mehr Poren ein Baustoff hat, desto geringer ist die Wärmeleitfähigkeit, da Luft gut dämmt. Je mehr Feuchtigkeit ein Baustoff enthält, desto höher ist die Wärmeleitfähigkeit. Ein Baustoff mit einer geringen Dichte und einer geringen Feuchtigkeit hat also gute Dämmeigenschaften.

Kerndämmung

Als Kerndämmung wird eine spezielle Art der Wärmedämmung von Gebäudeaußenwänden bei zweischaligem Mauerwerk mit Luftschicht bezeichnet. Die Luftschicht zwischen den beiden Mauerwerksschalen wird mittels Einblasverfahren mit Dämmmaterial verfüllt. Dafür müssen entsprechende Einfüllöffnungen (durch Bohrungen in der Außenwandschale) geschaffen werden, die nach der Dämmung wieder verfüllt werden. Geeignete Dämmstoffe sind Granulate aus kunstharzgebundenen Mineralfasern, hydrophobierte Perlite-Granulate, Polystyrolgranulate oder Silikatleichtschaum.



Blick in die Luftschicht vor dem verfüllen

Einbruchhemmende Fenster (mind. Widerstandsklasse RC2 nach DIN 1627)

Fenster der Widerstandsklasse RC2 verhindern das Aufbrechen mit einfachen Hebelwerkzeugen wie Schraubendreher, Zange oder Keilen über eine Dauer von mindestens drei Minuten (diese Kategorie entspricht der früheren Bezeichnung WK 2). Ab der Widerstandsklasse RC2 sind

umlaufende, einbruchhemmende Beschläge mit Pilzkopfverriegelung und Stahlschließblechen beim erst- und zweitöffnenden Flügel notwendig.

Der Name «Pilzkopfverriegelung» steht für die pilzförmige Form der Schließzapfen, die sich beim Verschließen des Fensters in die Schließbleche einhaken und dadurch ein Aufhebeln des Fensters weitgehend verhindern. Zudem sind angriffhemmende Verglasungen erforderlich. Diese weisen mindestens einseitig VSG-Gläser der Qualität P4A oder höher auf. Solche Gläser bieten einem Einbrecher einen größeren Widerstand als normale Floatgläser.

Austausch und Ertüchtigung von Fenstern

Beim Einbau gut dichtender und gut wärmedämmender Fenster in eine schlecht oder mäßig gedämmte Außenwand kann es zu Feuchte- und Schimmelbildung infolge eines Tauwasseranfalls an den kalten Bauteilen (z.B. den Fensterlaibungen) kommen. Es sollte daher darauf geachtet werden, dass der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) der Außenwand immer kleiner ist, als der U-Wert der neu eingebauten Fenster und Fenstertüren. Dies ist auch eine unbedingt einzuhaltende Anforderung für eine KfW-Förderung von Fenstern und Fenstertüren. Diese Mindestanforderung darf gleichzeitig erfüllt werden, indem durch weitere Maßnahmen (wie z.B. Dämmung der Fensterlaibungen) Kondenswasserbildung und Feuchteschäden ausgeschlossen werden. Als Ertüchtigung von Fenstern gilt z.B. eine Neuverglasung, Überarbeitung der Rahmen, Herstellung von Gang- und Schließbarkeit sowie Verbesserung der Fugendichtheit und der Schlagregendichtheit.



Einbau von neuen Fenstern

Anforderungen an die Dämmschichtdicke (mm) der jeweiligen Bauteile

In der nachfolgenden [Tabelle 2](#) wird für die oben beschriebene, damals übliche Bauweise dargestellt, wie dick die erforderliche Wärmedämmung ausgeführt werden muss, um einerseits den Anforderungen der EnEV zu genügen und andererseits die Förderprodukte der KfW in Anspruch nehmen zu können. Dabei wurde von Dämmstoffen mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/mK ausgegangen.

Wenn Sie Dämmstoffe mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit verwenden möchten, muss die Dämmstoffdicke entsprechend erhöht werden.

Bei Dämmstoffen mit einer niedrigeren Wärmeleitfähigkeit kann mit einer verminderten Dämmstoffdicke die gleiche Dämmwirkung erzielt werden.

Lfd. Nr.	Sanierungsmaßnahmen	Bauteil	EnEV - max. U-Wert in W/(m ² K)	KfW - max. U-Wert in W/(m ² K)	Bemerkungen
1.1	Wärmedämmung von Wänden	- Außenwand	140	160	EnEV: WLK 045 KfW: WLK 35 WLK 045
1.2		- Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk	höchstmögliche Dämmschichtdicke	höchstmögliche Dämmschichtdicke	
1.3		- Innendämmung bei Fachwerkaußenwänden sowie Erneuerung der Ausfachungen (auch bei Baudenkmalen und erhaltenswerter Bausubstanz)	35	40	
1.4		- Wandflächen gegen unbeheizte Räume	100	120	
1.5		- Wandflächen gegen Erdreich	100	120	
2.1	Wärmedämmung von Dachflächen	- Schrägdächer und dazugehörige Kehlbalckenlagen	180 100	320 160	Zwischensparrendämmung Aufsparrendämmung WLK 023
2.2		- Dachflächen von Gauben	180	220	Zwischensparrendämmung
2.3		- Gaubenwangen	180	220	Zwischensparrendämmung
2.4		- Flachdächer als Hauptdach bis 10° Dachneigung	220	320	Zwischensparrendämmung
3.1	Wärmedämmung von Geschossdecken	- Oberste Geschossdecken zu nicht ausgebauten Dachräumen	120	220	lose verlegt, ohne Holz-UK
3.2		- Kellerdecken, Decken zu unbeheizten Räumen	100	120	ohne Holz-UK
3.3		- Geschossdecken nach unten gegen Außenluft	120	140	ohne Holz-UK
3.4		- Bodenflächen gegen Erdreich	120	140	+ 60 mm Estrich

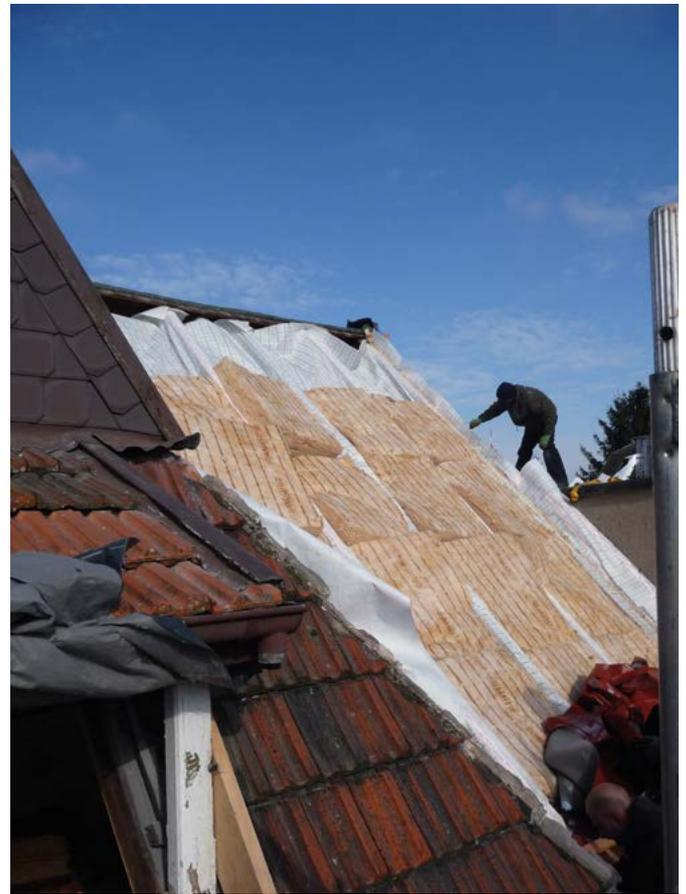
Tabelle 2 (Stand: 18.12.2017)

Definition Zwischensparren- und Aufsparrendämmung

Bei der **Zwischensparrendämmung** wird die Dämmung zwischen den Dachbalken (= Sparren) angebracht. Problematisch können zu kleine Dachsparren sein, so dass die Dicke der Dämmung nicht ausreicht. Hier müssen dann die Dachsparren verstärkt werden. Vorteile sind die geringen Kosten und die Möglichkeit des nachträglichen Anbringens der Dämmung.



Aufsparrendämmung

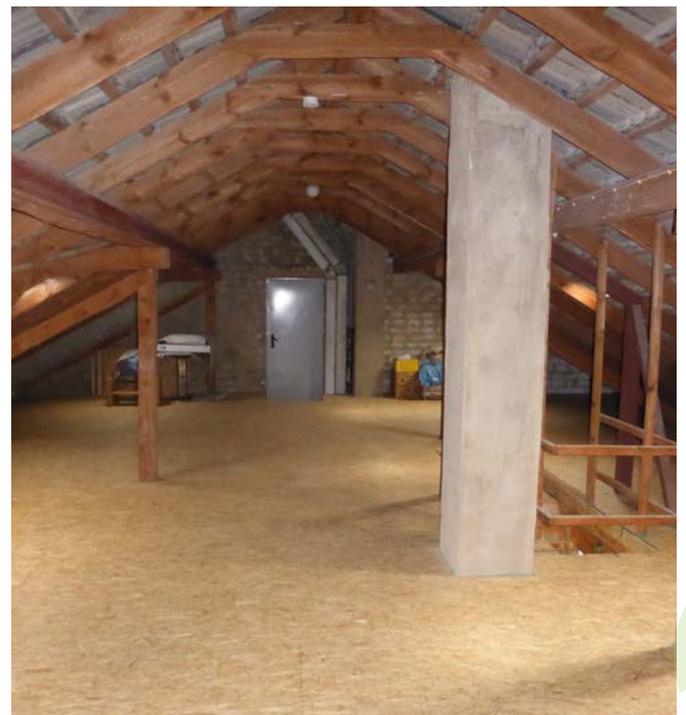


Zwischensparrendämmung

Bei der **Aufsparrendämmung** wird die Dämmung von außen auf den Sparren verlegt. Die Sparrenhöhe spielt also keine Rolle bei der Wahl der Dämmstoffdicke. Durch die vollflächige Dämmschicht auf den Sparren werden Wärmebrücken im Dachbereich weitgehend vermieden.

Dämmung der obersten Geschossdecke mit / ohne Unterkonstruktion, begehrbar / nicht begehrbar

Wird der Dachraum gar nicht oder nur als Abstellraum genutzt, kann die nachträgliche Dämmung der obersten Geschossdecke (Fußboden des Dachraumes) als kostengünstige Lösung gewählt werden, um zu verhindern, dass die aufsteigende Heizwärme über das Dach verloren geht. Die Energieeinsparverordnung schreibt diese Form der Dämmung bereits seit längerem vor (§10 EnEV), wenn der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 von der Decke nicht eingehalten wird. Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist meist sehr einfach: Das Dämmmaterial wird dabei einfach auf dem Boden des Dachgeschosses ausgelegt. Die oberste Geschossdecke mit einer Dämmung zu versehen, ist dabei keinesfalls die Entscheidung, den Dachboden komplett brach liegen zu lassen. Bei der Wahl geeigneter Materialien, kann die Begehrbarkeit erhalten bleiben und der Raum unter dem Dach als unbeheizte Lagerfläche genutzt werden. Hierbei kann zwischen einer Dämmung aus druckfesten Materialien, die direkt mit einem Trockenestrich belegt werden kann, und einer lose eingebrachten Dämmung (z.B. Zelluloseflocken) mit einer Tragkonstruktion für den Trockenestrich gewählt werden.



Dämmung oberste Geschossdecke, begehrbar

Erhaltenswerte Bausubstanz - Anforderungen an die Bauteile

Lfd. Nr.	Sanierungsmaßnahmen	Bauteil	EnEV - max. U-Wert in W/ (m ² K)	KfW - max. U-Wert in W/ (m ² K)	Bemerkungen
1.1	Wärmedämmung von Wänden	- Außenwände von Baudenkmalen und erhaltenswerter Substanz	0,45	0,60	/
2.1 2.2 2.3 2.4	Wärmedämmung von Dachflächen	- Schrägdächer - Flachdächer - Dachflächen von Gauben - Gaubenwangen	Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	höchstmögliche Dämmschichtdicke	/
4.1	Erneuerung von Fenstern und Fenstertüren	- Austausch von Fenstern an Baudenkmalen oder erhaltenswerter Bausubstanz	1,4	/	bei glasteilenden Sprossen: 1,6 W/(m ² K)
4.2		- Ertüchtigung von Fenstern an Baudenkmalen oder erhaltenswerter Bausubstanz	1,6		

Tabelle 3 (Stand: 18.12.2017)

Definition erhaltenswerte Bausubstanz

Neben den eingetragenen Denkmälern, die nur rund 3 % des Gebäudebestandes in Deutschland ausmachen, sind wesentlich mehr Gebäude aus den verschiedensten Gründen als erhaltenswert und schutzwürdig einzustufen. Für die authentische Bewahrung von Orts- und Stadtbildern sind gerade die Bauten dieser Kategorie sowie die von ihnen geprägten Straßenzüge oder Quartiere von besonderer Bedeutung. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) formuliert für Denkmäler und besonders erhaltenswerte Bausubstanz einen



Innendämmung

„baukulturellen Schutz“ im Hinblick auf die geforderten Energiesparmaßnahmen bei der Modernisierung oder dem Umbau von Bestandsgebäuden (§24 EnEV). Diese Anpassungen können Sie der [Tabelle 3](#) entnehmen. So kann bei Maßnahmen, die das Erscheinungsbild des Gebäudes beeinträchtigen, von den allgemeinen Anforderungen (siehe [Tabelle 1](#)) abgewichen werden. Im Rahmen ihrer kommunalen Planungshoheit sind die Städte und Gemeinden die erste Adresse, wenn es um das Erkennen, das Erfassen und das Entwickeln von erhaltenswerter Bausubstanz geht.

! Die in diesem Faltblatt vorgestellten technischen Anforderungen der KfW beziehen sich auf die energetische Sanierung von einzelnen Bauteilen. Für die umfassende Sanierung des gesamten Gebäudes gelten davon abweichende Anforderungen. Weitere Informationen zu den Fördermöglichkeiten finden Sie in der Ausgabe Nr.4 von „klimagaarden informiert!“ vom Januar 2017.

Impressum

Herausgeber: Landeshauptstadt Kiel, Dezernat für Stadtentwicklung und Umwelt

Verfasser: complan Kommunalberatung GmbH
Voltaireweg 4 - 14469 Potsdam

Text: Dipl.-Ing. Jasper Harten, Architekt - Energieberater

Fotos: © Abdullah Genc und Dipl.-Ing. Jasper Harten

Layout: Queißer PR