

# Das Heidelberger Kalksandstein Energiesparhaus



**HEIDELBERGER  
KALKSANDSTEIN**  
HEIDELBERGCEMENTGroup

1. Das Kalksandstein Energiesparhaus: Die richtige Investition für Lebensqualität und ein ruhiges Gewissen	Seite	4
2. Energieeinsparverordnung (EnEV)	Seite	5
3. Wichtige Vokabeln für den Bau im Rahmen der EnEV	Seite	7
4. Energie sparen und Umweltschutz werden belohnt	Seite	10
5. 4 Schritte zum Energiesparhaus	Seite	14
6. Planer und Architekten	Seite	15
7. Gut gewählt: Das Energiesparhaus mit Kalksandstein	Seite	17
8. EnEV optimal: Lösungen von Heidelberger Kalksandstein	Seite	19
9. Die Heidelberger Kalksandstein Funktionswand	Seite	19
10. Luftdichtheit: Weniger Energie und mehr Behaglichkeit	Seite	21
11. Wärmebrücken: Die Energieverluste stecken im Detail	Seite	24
13. Weitere Informationen zu energiesparender Bauweise und deren Förderung	Seite	25



ch 27

# Das Kalksandstein Energiesparhaus: Die richtige Investition für Lebensqualität und ein ruhiges Gewissen

Energiesparhäuser aus Heidelberger Kalksandstein sind von höchster Wertbeständigkeit. Ihre Dauerhaftigkeit, das Energiesparpotenzial und die öffentliche Förderung durch z. B. die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) machen sie zu langfristig attraktiven Investitionen.

Bauherren leisten zudem mit Energiesparhäusern einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

Der niedrige Energiebedarf wirkt sich natürlich positiv auf die CO<sub>2</sub> Emissionen aus.

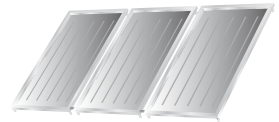
Und nicht zuletzt schafft Kalksandstein durch seine vorteilhaften Eigenschaften als Baumaterial Lebensqualität.

## Energieeinsparverordnung (ENEV)

Den rechtlichen Rahmen energiesparender Bauweise setzt seit 2002 die Energieeinsparverordnung (EnEV). Sie setzt eine EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden um. Zentrale Inhalte sind:

- die Festlegung einer Berechnungsmethode
- die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz neuer Gebäude
- die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz bestehender Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden
- die regelmäßige Inspektionen von Heizkesseln und Klimaanlage und eine Überprüfung der gesamten Heizungsanlage, wenn deren Kessel älter als 15 Jahre ist
- der Energieausweis der Gesamtenergieeffizienz gegenüber einem potenziellen Käufer oder Mieter durch den Eigentümer beim Bau, beim Verkauf oder bei der Vermietung von Gebäuden Auskunft über die Energieeffizienz des Gebäudes gibt.

## Energieeinsparverordnung (ENEV)



Am 01. Oktober 2007 ist die neue Energieeinsparverordnung in Kraft getreten. Sie ergänzt die alten Verordnungen von 2002 und 2004 und legt die Anforderungen, Nachweisverfahren und Dokumentationsvorschriften für Neu- und Bestandsbauten bei Wohn- und Nichtwohngebäuden fest.

Die ENEV ist der am aktuellen Stand der Technik und der Wirtschaftlichkeit orientierte rechtliche Rahmen für die zahlreichen im Gebäudebereich beteiligten Branchen und Energieverbraucher. Dabei folgt sie einem ganzheitlichen Ansatz und vereint sowohl bauphysikalische (z. B. Dämmung der Gebäudehülle) als auch anlagentechnische Aspekte (u. a. Energieerzeugung, Lüftung / Klimatisierung, Warmwasserbreitung und Nutzung erneuerbarer Energien.)

Bauherren und Planern steht es beim Neubau frei, wie sie den geforderten Energiestandard durch die Kombination baulicher und anlagentechnischer Maßnahmen sowie den Einsatz erneuerbarer Energien erreichen.

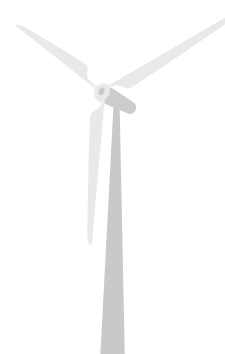
ENEV		
Inhalte	EnEV 2002/2004	EnEV 2007
Anforderungen Neubau	maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf in Abhängigkeit vom Verhältnis A/Ve  keine Änderungen	
Nachweisverfahren Neubau	Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10  keine Änderungen	
Dokumentation Neubau  Energiebedarfsausweis mit Dokumentation der Berechnungsergebnisse Energieausweis mit Dokumentation der Berechnungsergebnisse und Zertifikat (Label)		
Anforderungen Bestand	Einhaltung zulässiger Wärmedurchgangskoeffizienten bei baulichen Maßnahmen und Einzelanforderungen an die Anlagentechnik für Heizung und Warmwasserbereitung	keine Änderungen
Dokumentation Bestand	Energiebedarfsausweis mit Dokumentation der Berechnungsergebnisse im Rahmen größerer Modernisierungsmaßnahmen	Energieausweis mit Dokumentation der Berechnungsergebnisse und Zertifikat (Label) erforderlich bei Verkauf und Vermietung

Die Hauptanforderungsgröße für Neubauten ist der Jahresprimärenergiebedarf. In Abhängigkeit zur Größe und Kubatur des Gebäudes berücksichtigt dieser Wert nicht nur die energetische Qualität der Gebäudehülle sondern auch die Effizienz der Anlagentechnik einschließlich der Warmwasserbereitung. Die EnEV stellt erstmals auch Parameter für den sommerlichen Wärmeschutz auf und ermöglicht die Berücksichtigung solarer Wärmegewinne.

Jenseits der Erfassung des Wärmebedarfs erfolgt eine ökologische Bewertung der Energieerzeugung und der Energieträger. Erneuerbare Energienquellen wie Sonne oder Holz sind beispielsweise vorteilhafter eingestuft als Heizöl oder Kohle.

Für Planer und Bauherren ergeben sich aus dem umfassenden Ansatz der Verordnung neue Chancen. Gebäude ebenso wirtschaftlich wie energieeffizient zu erstellen. Vorteilhaft ist, dass

die EnEV Wärmedämmung und Anlagentechnik gleichermaßen berücksichtigt. Stärken und Schwächen einzelner Teile im Paket „Gebäude“ lassen sich gegeneinander aufrechnen, um so die geforderte Zielgröße des Jahres-Primärenergiebedarfs zu erreichen. Der Einsatz förderungsfähiger Komponenten wie erneuerbare Energien oder intelligente Anlagentechnik ermöglicht Einsparungen bei der Dämmung und hält die Kosten beim Bau niedrig.



## Wichtige Vokabeln für den Bau im Rahmen der EnEV

Der **Jahres-Heizwärmebedarf**  $Q_H$  bezeichnet die Wärmemenge pro Quadratmeter beheizter Wohnfläche, die jährlich erforderlich ist, um ein Gebäude auf durchschnittlich 19° C zu halten. Ermittelt wird diese vom Heizsystem abzugebende Wärmemenge durch die Verrechnung von solaren und internen Wärmegewinnen mit Wärmeverlusten durch Transmission und Lüftung. Solare Wärmegewinne entstehen durch Sonneneinstrahlung, interne durch Abwärme von Heizleitungen, Lampen und technischen Geräten sowie die Körperwärme der Bewohner. Unter Berücksichtigung normierter Nutzungsbedingungen kann am Jahres-Heizwärmebedarf die Wärmeschutz-Qualität der Gebäudehülle abgelesen werden.

Als **spezifischen Transmissionswärmeverlust**  $H_T$  bezeichnet man den Verlust jener Wärme, die pro Quadratmeter Gebäude-Hülle, also durch Wände, Bodenplatte, Fenster und Dach, entweicht. Er wird direkt durch die U-Werte (definieren die Wärmedurchlässigkeit von Baustoffen) des verwendeten Baumaterials beeinflusst. Minimiert wird der Transmissionswärmeverlust durch den Rückgriff auf Baustoffe von Heidelberger Kalksandstein mit hochwirksamen Wärmedämm-Verbundsystemen wie der KS-Thermohaut, die über hervorragende U-Werte verfügen. Durch Lüftung bedingte Wärmeverluste können durch den Einsatz von optimal auf das Gebäude abgestimmten mechanischen Lüftungsanlagen, nötigenfalls mit integrierten Wärmetauschern, deutlich reduziert werden.

Der **flächenbezogene Trinkwasserwärmebedarf**  $Q_{tW}$  wird bei Wohngebäuden pauschal mit 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>) angesetzt.

Die **Anlagenaufwandszahl**  $e_p$  kennzeichnet die Energieeffizienz der Heizungs- und Anlagentechnik: je kleiner die Zahl, desto effektiver arbeitet die Anlage. Sie erfasst sämtliche Anlagen bedingte Verluste bei Erzeugung,

Transport und Abgabe von Wärme und lässt diese in die gesamtenergetische Bilanz des Hauses einfließen. Die  $e_p$ -Werte sinken mit steigender Nutzfläche, da die Anlagenverluste im Verhältnis zum steigenden Wärmebedarf geringer werden. So empfiehlt es sich für Reihenhäuser eine Gemeinschaftsheizung zu betreiben.

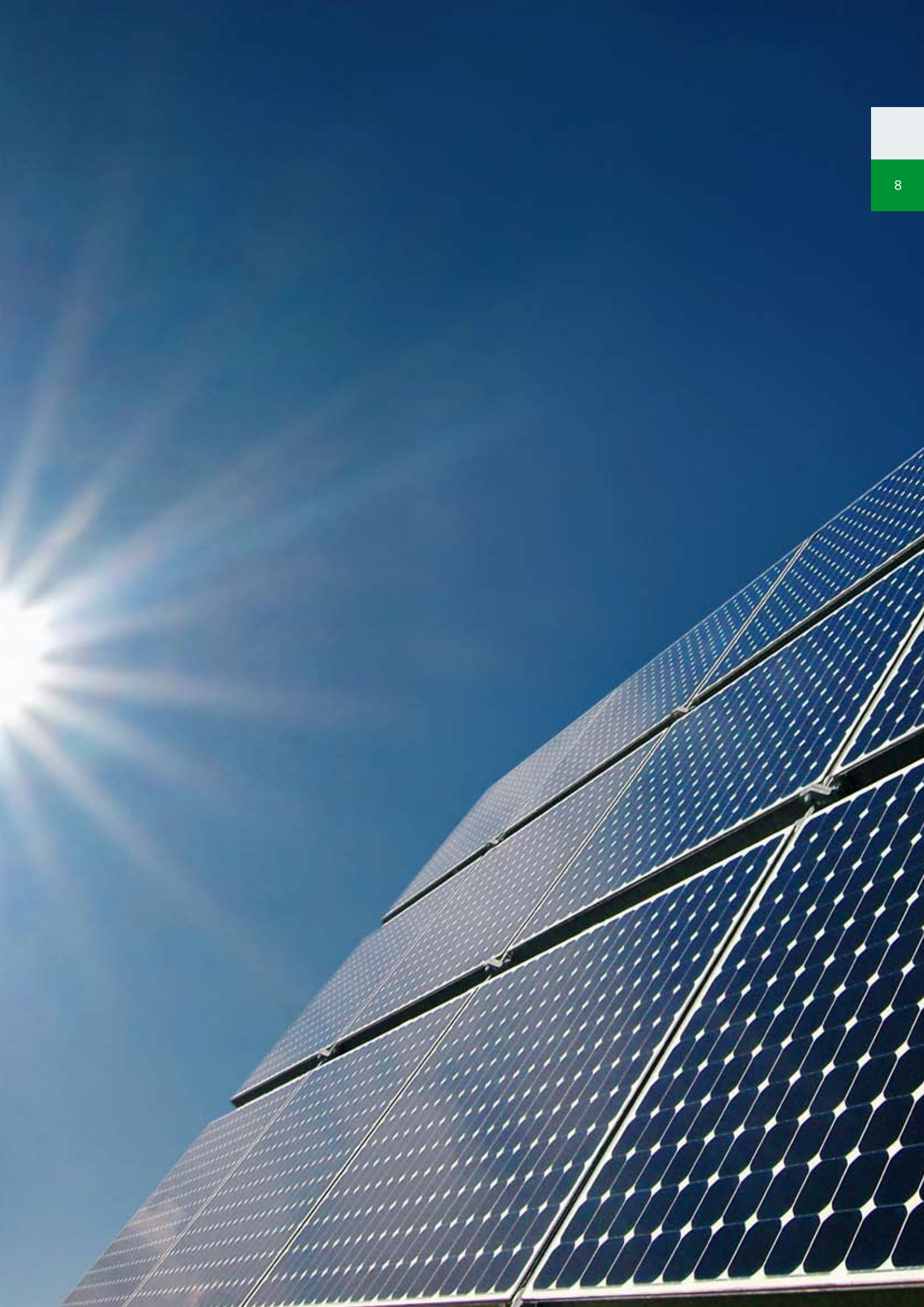
Der **Jahres-Primärenergiebedarf**  $Q_p$  – die entscheidende Kennzahl der EnEV – errechnet sich aus der Summe von Jahres-Heizwärmebedarf  $Q_H$  und Trinkwasserwärmebedarf  $Q_{tW}$ , multipliziert mit der Anlagenaufwandszahl  $e_p$ .

$$Q_p = (Q_H + Q_{tW}) \times e_p$$

Anzustreben ist ein möglichst niedriger Grenzwert, der in kWh/m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche pro Jahr angegeben wird. Abhängig ist der Jahres-Primärenergiebedarfs nach EnEV von dem Verhältnis von **Wärme übertragender Gebäudehüllfläche A** und **beheiztem Bauwerksvolumen V**, wobei die **normierte Gebäudenutzfläche AN** nach der Formel ( $AN = 0,32 \times V$ ) berechnet wird.

Eine kompakte Bauform trägt zu einem geringeren Energiebedarf und folglich niedrigerem Grenzwert bei.

Zusätzlich zu den Grenzwerten für den Jahres-Primärenergiebedarf wird für jedes Gebäude in Abhängigkeit vom **A/Ve-Verhältnis** auch ein **spezifischer Höchstwert für die Wärmeverluste** aus der Transmission des Hauses angegeben. So will der Gesetzgeber sicherstellen, dass ein Mindestwärmeschutz in allen Wärme übertragenden Bauteilen eines Hauses eingehalten wird, auch wenn durch geschickte Ausnutzung aller anderen Möglichkeiten (passive Solarnutzung, Einsatz erneuerbarer Energien) die Grenzwerte der EnEV bereits unterschritten werden könnten.





# Energie sparen und Umweltschutz werden belohnt

Für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Nutzung Erneuerbarer Energien gibt es Geld. EU, Bund, Länder, Gemeinden und Energieversorger unterstützen die Markteinführung umweltfreundlicher Energietechniken mit einer Vielzahl von Förderprogrammen.

Prominent sind die Beihilfen des Bundes, geleistet durch die zur Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gehörenden **KfW Förderbank**. Sie fördert die Errichtung von Niedrigenergiehäusern, deren Jahres-Primärenergiebedarf die Höchstwerte der EnEV deutlich unterschreitet.

Die KfW Förderbank gewährt – in Abhängigkeit vom berechneten jährlichen Primärenergiebedarf – **zinsvergünstigte Darlehen**. Gefördert werden alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden wie Privatpersonen, Wohnungsunternehmen sowie Gemeinden, Kreise und sonstige Körperschaften des öffentlichen Rechts.

**Die KfW-Programme bieten entscheidende Vorteile:**

- Langfristige Darlehen mit tilgungsfreien Anlaufjahren
- Zinssätze unterhalb des Kapitalmarktniveaus
- Sichere Kalkulationsgrundlage durch festen Zinssatz für 10 Jahre
- Außerplanmäßige Tilgung innerhalb der ersten 10 Jahre ohne Kosten möglich
- Uneingeschränkte Kombinationsmöglichkeit mit weiteren öffentlichen Fördermitteln, z. B. für thermische Solaranlagen oder Holzpellets-Zentralheizungen

**Die Förderprogramme der KfW im Detail:**

**KfW-Energiesparhaus 60**  
**KfW-Energiesparhaus 40**  
**Passivhaus**

## Das KfW-Energiesparhaus 60

Voraussetzung für die Förderung ist ein Jahres-Primärenergiebedarf QP von weniger als 60 kWh/m<sup>2</sup> und ein spezifische Transmissionswärmeverlust HT, der den in der EnEV angegebenen Höchstwert um min. 30 Prozent unterschreitet.

Das Energieniveau von 60 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr entspricht einem jährlichen Heizenergiebedarf von etwa 3 bis 4 Liter Heizöl je Quadratmeter beheizter Fläche (ohne Warmwasser).

**Der förderfähige Jahres-Primärenergiebedarf ist zum Beispiel durch Kombinationen folgender Maßnahmen zu erreichen:**

- Hoch gedämmte Außenwände
- Hoch gedämmtes Dach und hoch gedämmte oberste Geschossdecke gegen ein nicht ausgebautes Dachgeschoss
- Gedämmte Kellerdecke
- Zweischeiben- oder Dreischeiben-Wärmeschutzglas mit Wärme dämmenden Fenster-rahmen
- Hohe Luftdichtheit des Gebäudes
- Vermeidung von Wärmebrücken
- Thermische Solaranlage zur Unterstützung der Warmwasserversorgung, evtl. auch der Heizung
- Energieeffiziente Heizungsanlage (Brennwert- oder Niedertemperaturkessel, Holz-Pelletsheizung)
- Lüftungsanlage, kontrollierte Lüftung mit mehr als 80 % Wärmerückgewinnung aus der Abluft
- Energieeffiziente elektrische Antriebe der Haustechnik
- Berücksichtigung der hervorragenden Wärmespeicherfähigkeit von Kalksandstein

### Das KfW-Energiesparhaus 40

Der Primärenergiebedarf  $Q_p$  liegt bei unter 40 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr. Der in der EnEV festgelegte Höchstwert für den Wärmeverlust  $H_T$  wird um mindestens 45 Prozent unterschritten. Der jährliche Heizenergiebedarf liegt bei etwa 2 bis 3 Liter Heizöl je Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr (ohne Warmwasser).

#### Stichwort Passivhaus

Die Förderungsvoraussetzungen für ein Passivhaus sind gegeben bei einem Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_p < 40$  kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr und einem Jahres-Heizwärmebedarf  $Q_H < 15$  kWh/m<sup>2</sup>.

Der förderfähige Jahres-Primärenergiebedarf für ein **KfW 40-** oder ein **Passivhaus** ist durch folgende gegenüber einem KfW-Energiesparhaus 60 verbesserten folgende Komponenten zu erreichen:

- Dreischeiben-Wärmeschutzglas mit hoch Wärme dämmenden Fensterrahmen
- Luftdichtigkeit des Gebäudes
- Energieeffiziente Heizung, evtl. Beheizung der zugeführten Luft durch Erdwärmetauscher oder Solarspeicher

#### Wichtig: Förderung rechtzeitig beantragen!

Um einen optimalen Planungsprozess und die perfekte Abstimmung der am Bauvorhaben beteiligten Unternehmer und Planer zu gewährleisten erfolgt die Antragstellung vor Baubeginn. Die Antragstellung und Darlehensauszahlung erfolgt über die Hausbank.



Der rechnerische Nachweis ist durch einen Sachverständigen aufzustellen. Als Sachverständige werden von der KfW-Förderbank anerkannt:

- im Bundesprogramm »Vor-Ort-Beratung« Vom Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA) im Programm »Vor-Ort-Beratung« zugelassene Energieberater [www.bafa.de](http://www.bafa.de)
- von der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) zugelassener Energieberater [www.vzbv.de](http://www.vzbv.de)
- nach Landesrecht berechnete Personen für die Aufstellung/Prüfung der Nachweise nach der EnEV

Der Nachweis für ein KfW-Energiesparhaus 60 bzw. 40 kann einfach mit einem dem Kalksandsteinnachweisprogramm von durchgeführt werden. Das Anforderungsniveau für ein Passivhaus ist mit dem Passivhaus Projektierungspaket (PHPP 2007) oder einem der DIN EN 832 gleichwertigen Verfahren nachzuweisen.



Heidelberg Kalksandstein - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN  
HEIDELBERG ZEMENT GROUP

Objektplanung Profisuche Detaillösungen Kontakt Impressum

**Gebäudetyp >**

- Passivhaus
- Ein- und Zweifamilien-, Doppel- und Reihenhäuser
- mehrgeschossige Wohngebäude, Pflegeheimen
- Büro- und Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser, Hotels, Schulen
- wichtige Gewerkebauten, Einkaufszentren, öffentliche Gebäude
- Supermärkte
- landwirtschaftliche Gebäude
- Sanierung

**Beckel >**

- Außenwand
- QUADROFORM Außenwand
- Keller Außenwand
- Innenwand

**Konstruktion >**

- einseitig mit Wärmedämm-verbundsystem (WDVS)
- zweischalig mit Kerndämmung
- zweischalig, wärmegeleitet mit Luftschicht

Glossar

Heidelberg Kalksandstein - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN  
HEIDELBERG ZEMENT GROUP

Objektplanung Profisuche Detaillösungen Kontakt Impressum

**zweischalige Außenwand mit Kerndämmung**

- 115 mm KS Vb L-20-1,0-2DF  $\lambda = 0,790 \text{ W/(mK)}$
- 10 mm Fingerspalt  $0,150 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
- 140 mm Wärmedämmstoff  $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$
- 175 mm KS R(P)-20-2,0-9DF (175)  $\lambda = 1,100 \text{ W/(mK)}$
- 10 mm Innenputz  $\lambda = 0,700 \text{ W/(mK)}$

U-Wert	Gesamt- wanddicke	Dicke Verlebeschale	Dicke Luftschicht	Dämmstoff- dicke	Wärmedämm- fähigkeit	Stein- dicke	Dicke Innenputz	
[W/m²K]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[M/(mK)]	[mm]	[mm]	
0,22	470	115	10	140	0,035	175	10	Details >
0,24	490	115	10	140	0,040	175	10	Details >
0,19	470	115	10	160	0,035	175	10	Details >

Heidelberg Kalksandstein - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN - Planungstool

HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN  
HEIDELBERG ZEMENT GROUP

Objektplanung Profisuche Detaillösungen Kontakt Impressum

**zweischalige Außenwand mit Kerndämmung (U-Wert = 0,24 W/(m²K))**

- 115 mm KS Vb L-20-1,0-2DF  $\lambda = 0,790 \text{ W/(mK)}$
- 10 mm Fingerspalt  $0,150 \text{ (m}^2\text{K)/W}$
- 140 mm Wärmedämmstoff  $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$
- 175 mm KS R(P)-20-2,0-9DF (175)  $\lambda = 1,100 \text{ W/(mK)}$
- 10 mm Innenputz  $\lambda = 0,700 \text{ W/(mK)}$

STEINDATEN		VERARBEITUNG			
Steinart	Beschreibung	Lochstein nach DIN V 136	DFK [N/mm²]	RDK [kg/m³]	Format
Planstein	KS R(P)-20-2,0-9DF (175)	nein	20	2,0	9DF (175)

Abmessungen L x B x H [mm]	Wanddicke [mm]	$\alpha_p$ -Werte [N/mm²]	CE-Code
373 x 175 x 248	175	3,2	CE KS1 164 0400 252

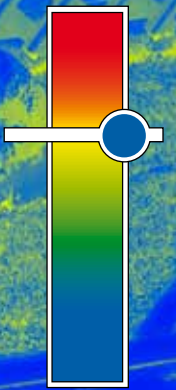
Glossar





Messpkt -13 °C

30



-30

## 4 Schritte zum Energiesparhaus

Die EnEV gibt den Rahmen vor und ermöglicht eine Bilanz sämtlicher Energieflüsse, die für die Beheizung eines Gebäudes sowie für die Warmwasserbereitung benötigt werden. Die stimmige Kombination aus guter Dämmung der Außenhülle und effizienter Heizanlagentechnik ermöglicht, ein Gebäude wirtschaftlich und umweltschonend zu beheizen. Ein gemütliches und ökologisch wie ökonomisch hochwertiges ist in Reichweite, wenn man bei der Planung folgende Faktoren beachtet, die den Weg einfacher machen:

### 1. Gebäudeform

- Kompakte Baukörper sind optimal
- Große Fensterflächen nach Süden
- Vermeidung von Vor- und Rücksprüngen von mehr als einem halben Meter
- Einfache Dachformen
- Verzicht auf Erker und Gauben

### 2. Minimierung von Wärmebrücken

- Luftdichtheitskonzept
- Prüfung der Notwendigkeit einer mechanischen Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
- Dokumentation aller Baudetails im Rahmen der Ausführungsplanung
- Aussagekräftige Ausschreibungsunterlagen mit exakten Produktangaben

### 3. Effektive Wärmedämmung und effiziente Anlagentechnik

- Gut isolierte Außenseiten (Wände, Fenster, Keller und Dach)
- Effiziente und umweltschonende Wärmeerzeugung (regenerative Energiequellen)
- Integration der Heizungsanlage in den beheizten Bereich
- Anlagen- und Schornsteintechnik im raumluftunabhängigen Betrieb
- Einbau zeitlich steuerbarer Zirkulationspumpen, Beleuchtung etc.
- Ausreichende Dämmung der Rohrleitungen
- Solaranlage zur Trinkwassererwärmung
- Kurze Heiz- und Warmwasserleitungen
- Intelligente Stromverwendung

### 4. Bauausführung

- Verwendung geeigneter bauaufsichtlich zugelassener Produkte mit Ü-Zertifikat
- Sorgfältige Ausführung der Wärmedämmung
- Überprüfung der wärmetechnischen Kennwerte anhand von Produkt begleitenden Informationen wie z. B. Lieferscheinen
- Fachgerechte Ausführung luft- und winddichter Anschlüsse
- Überwachung der Bauausführung handwerklich schwieriger Baudetails (Dachanschlüsse etc)

# Planer und Architekten

## Substitution aufwendiger Wärmedämmung durch effiziente Anlagentechnik

Heidelberger Kalksandstein, eine effiziente Heizanlage und sorgfältige Bauausführung erfüllen leicht die Anforderungen der EnEV. Mit ihr gibt der Staat nur das Ziel vor. Bauherren, Planer und Architekten sowie Bauunternehmen haben einen breiten Spielraum, die geforderten Energieeinsparungen zu erreichen. In der Energiebilanz ist lediglich nachzuweisen, dass die Summe aller Maßnahmen zur Einhaltung des zulässigen Jahres- Primärenergiebedarfs führt. Folglich sind für die Bauteile auch keine Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) vorgeschrieben.

Gerade der Einsatz erneuerbarer Energien, etwa in Form einer Holz-Pellet-Heizung mit einem extrem niedrigen Primärenergiefaktor, hilft die Anforderungen an ein KfW-Energiesparhaus 40 ohne große bauliche Maßnahmen optimal zu erfüllen.

Damit dennoch ein Mindestwärmeschutz in allen Wärme übertragenden Bauteilen eines Hauses gewährleistet ist, gilt beim Einsatz von Holz-Pelletsheizungen als Nebenbedingung: Der Transmissionswärmeverlust ist auf 55 % der nach EnEV zulässigen Werte zu begrenzen.

## Zukunftsweisende Kombination von Dämmung und Technik

Generelles Ziel aber ist und bleibt, Gebäude so energieeffizient wie nur irgend möglich zu errichten. Es ist ein zentraler Ansatz der EnEV, im Neubau einen rechnerischen Verbrauch von 7 bis 8 Litern Heizöl je Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr als Standard für die Energieeffizienz festzulegen. Das erfordert von Planern und Bauherren einen integrativen Ansatz, der gestalterische, konstruktive Gebäudeplanung und

haustechnische Konzeption bereits in einem frühen Stadium intelligent verknüpft.

Gilt es doch, eine Vielzahl von Parametern und Nebenbedingungen bei der Planung zu berücksichtigen, um ökonomisch wie ökologisch optimiert einen möglichst geringen Jahres-Primärenergiebedarf zu erreichen.

## Faktoren für das optimale Energiesparhaus

Eine Vielzahl an Möglichkeiten kann nahezu beliebig kombiniert werden:

- Heidelberger Kalksandstein mit Wärmedämmverbundsystem als Baustoff in der Hüllfläche des Gebäudes
- Gegen Wärmeverlust hoch gedämmtes Dach
- Wärmebrückenoptimierte Konstruktionen
- Luftdichte Bauweise
- Ausrichtung zur Sonne
- Kompakte Bauweise, günstiges A/V-Verhältnis
- Effiziente Heiz- und Lüftungsanlagentechnik
- Modernste Schornstein- und Solartechnik
- Einsatz erneuerbarer Brennstoffe

Mit dem **Planungstool von Heidelberger Kalksandstein** lässt sich ein energieeffizientes Bauwerk leicht berechnen. Hier sind alle nötigen Kennzahlen des kompletten Sortiments der Heidelberger Kalksandstein Produkte bereits hinterlegt.

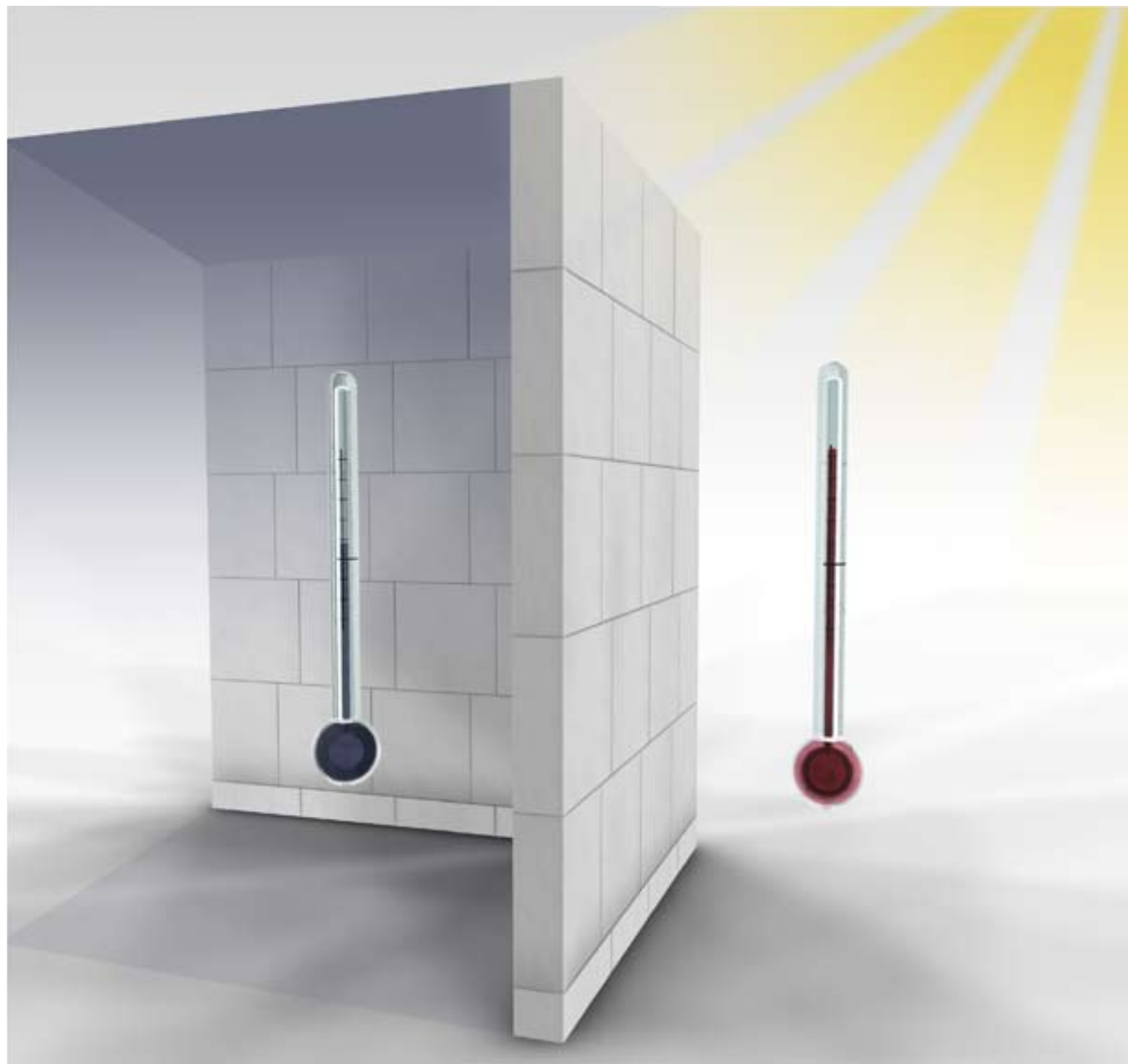


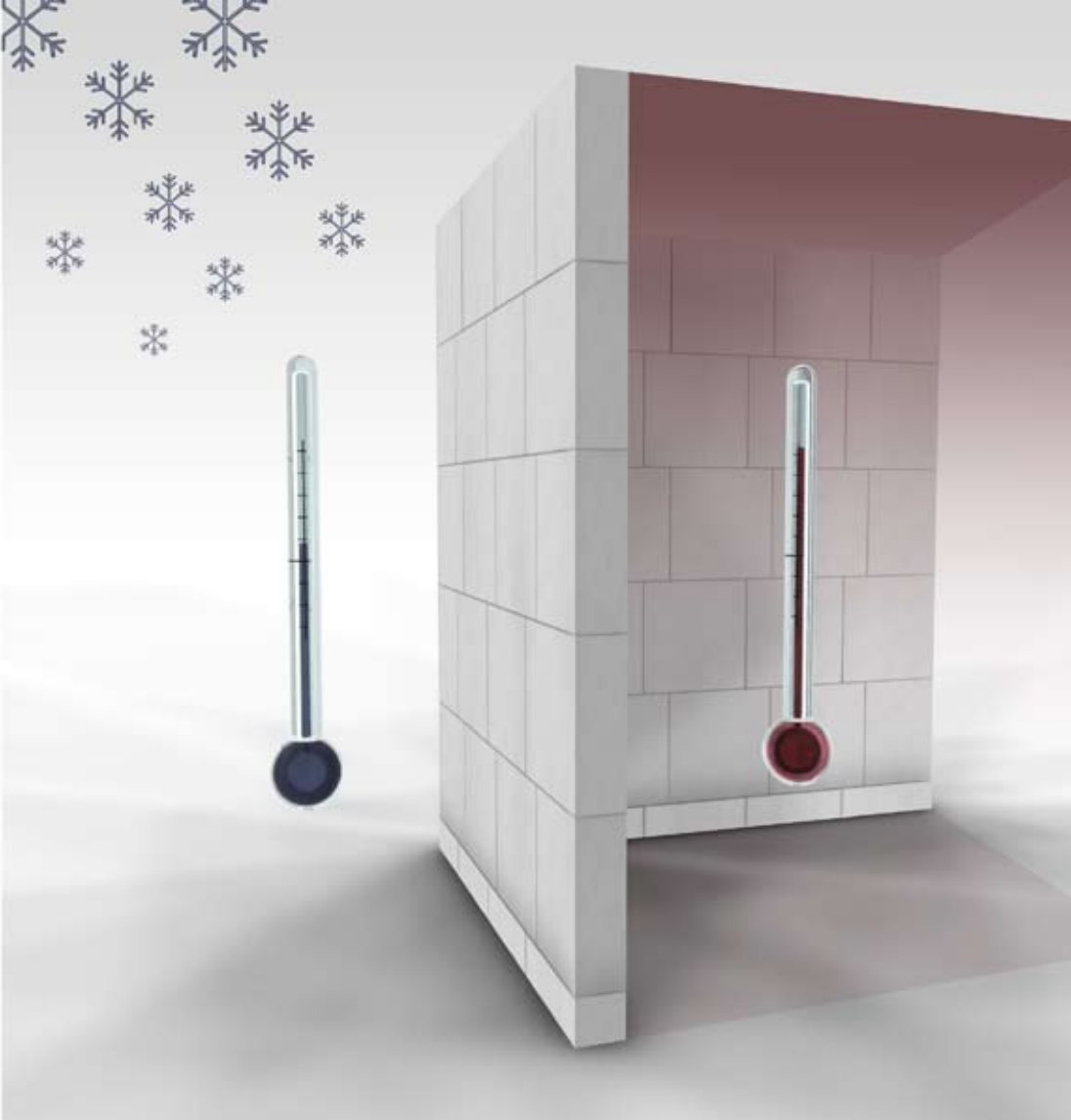
## Gut gewählt: Das Energiesparhaus mit Kalksandstein

### Die Vorteile des Heidelberger Kalksandsteins

Mauern aus Kalksandstein verfügen dank ihres intelligenten Aufbaus über eine **ausgezeichnete Wärmedämmung** mit hervorragenden U-Werten. Schon die bewährte und kostengünstige einschalige Bauweise mit Wärmedämmverbundsystem unterschreitet nicht nur die allgemeingültigen Vorschriften der EnEV, sondern auch die deutlich höheren Anforderungen der KfW-Förderprogramme.

Kalksandstein wirkt wie eine Klimaanlage. Er nimmt Wärme auf, speichert diese und sorgt so für ein ganzjährig angenehmes Raumklima. Massive Wände aus Kalksandstein gleichen durch Aufnahme oder Abgabe von Wärme jahreszeitlich bedingte Temperaturschwankungen aus, was den Heizwärmebedarf merklich senkt. Für zusätzlichen Wohnkomfort sorgt seine Eigenschaft als Feuchteregulator. Kalksandstein nimmt überschüssige Luftfeuchtigkeit auf und gibt sie als erst wieder an den Raum ab, wenn dort die Feuchtigkeit der Luft gesunken ist.





### Hervorragende Wärmespeichereigenschaft von Heidelberger Kalksandstein

An heißen Sommertagen speichert die Wand tagsüber die Wärme und gibt sie erst wieder ab, wenn es am Abend kühl wird.

Im Winter hält die hohe Wärmedämmung Kälte von außen ab. Durch ihre gute Wärmespeicherung sorgt die Kalksandsteinwand dafür, dass die Räume nachts nur langsam auskühlen und sich morgens rasch aufwärmen.

## EnEV optimal: Lösungen von Heidelberger Kalksandstein

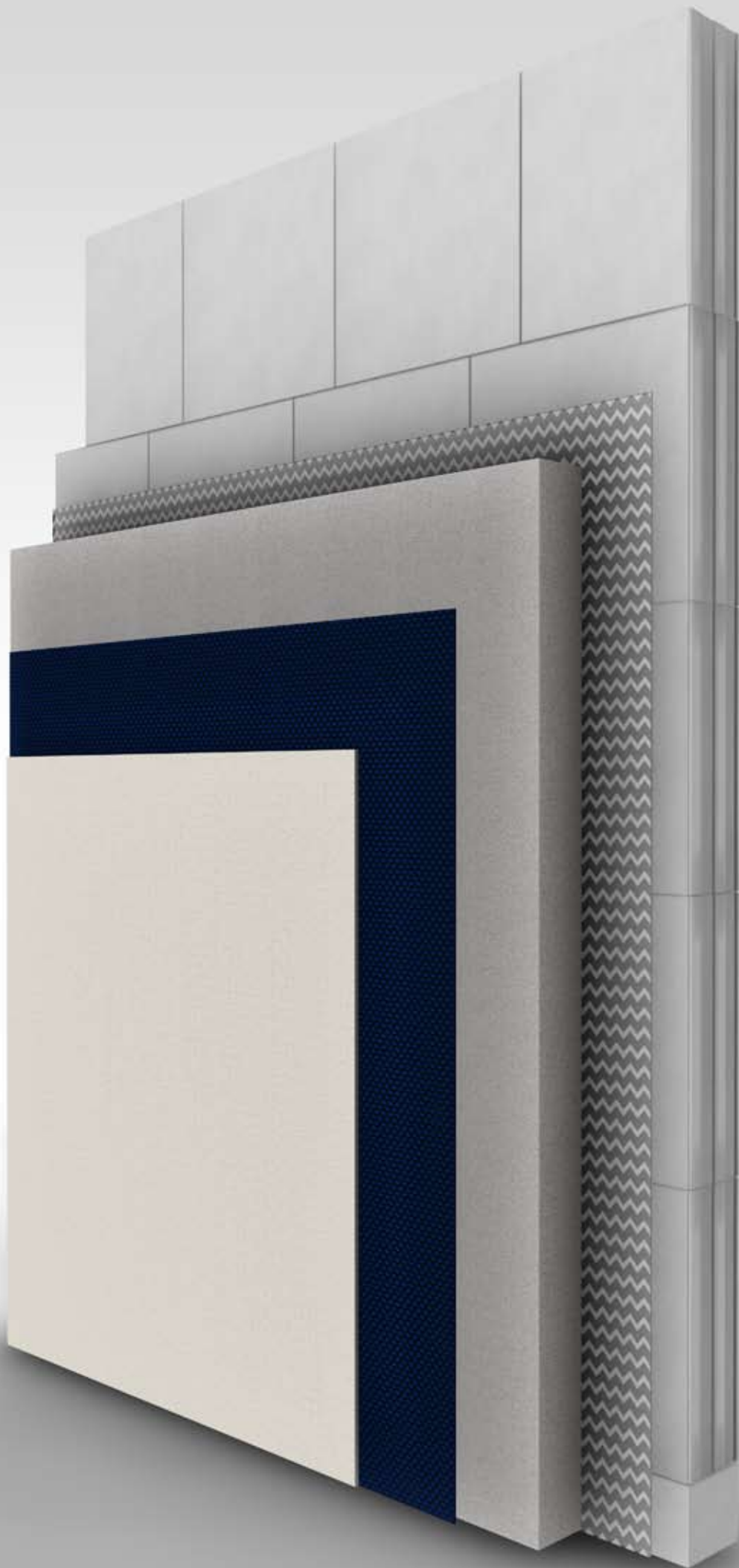
Drei Aspekte bestimmen die Qualität einer Gebäudehülle und führen zu deutlicher Energieeinsparung: Die Wärmedämmwerte der eingesetzten Baustoffe, eine bei der Planung und Bauausführung konsequente Minimierung von Wärmebrücken und die nachgewiesene Luftdichtheit.

Die Kalksandsteinsysteme von Heidelberger Kalksandstein erlauben selbst schwierige Anschlussdetails einfach, ausführungssicher und kostengünstig zu realisieren

## Die Heidelberger Kalksandstein Funktionswand

Die Kalksandstein-Industrie verfolgt bereits seit Jahrzehnten das Konzept der konsequenten Funktionstrennung der Bauteilschichten von Außenwandkonstruktionen. Die daraus resultierende individuelle Anpassungsfähigkeit von KS-Außenwänden erweist sich dabei auch bei steigenden Anforderungen – z. B. im Bereich des Wärmeschutzes – als zukunftsorientiert.

Die Wärmedämmung gewährleistet einen flexibel planbaren winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz. Beide Schichten lassen sich je nach Erfordernis bis zur gewünschten Qualität optimieren. Schon einschaliges Mauerwerk aus Heidelberger Kalksandstein mit einem Wärmedämmverbundsystem (die KS Thermohaut) ist hoch isolierend und für Niedrigenergiehäuser geeignet.



## Luftdichtheit: Weniger Energie und mehr Behaglichkeit

Eine ausgezeichnete Dämmung ist der erste Schritt, die von der EnEV geforderten niedrigen Transmissionswerte zu erzielen. Aber erst mit ebenso luft- und winddichten Wänden sind die Bemühungen Erfolg versprechend. Konstruktionsbedingt setzen massive Häuser aus Heidelberger Kalksandstein mit verputzten Wänden den Maßstab bei Mauerwerk in punkto Wind- und Luftdichtheit (gemäß DIN 4108-7) – so kann kostbare Heizenergie nicht durch Fugen oder Ritzen entweichen. Und aufgrund der hohen Formbeständigkeit der Kalksandsteine bleiben massive Häuser aus beispielsweise QUADRO auch auf Dauer dicht mit diesen Vorteilen:

- Vermeidung unkontrollierter Lüftungswärmeverluste, die bis zu 50 % der Gesamtwärmeverluste betragen können
- Kein Luftzug durch undichte Bauteile  
= Behaglichkeit
- Effizienter Luftschallschutz:  
Luftdicht = Schalldicht
- Keine Bauschäden (z. B. Schimmel) durch eindringende Feuchte in Form sich an undichten Stellen niederschlagenden Kondenswassers

Luftdichtheit schützt vor Bauschäden und reduziert Wärmeverluste. Eine systematische Planung und Kontrolle der Bauausführung ist erforderlich. Die Dichtheit eines Gebäudes kann mit dem so genannten **Blower-Door-Verfahren** schnell und kostengünstig nachgewiesen und rechnerisch beim Nachweis des Jahres- Primärenergiebedarfs mit einer reduzierten Luftwechselquote angesetzt werden.





Messpkt -13 °C

30



-30

# Wärmebrücken: Die Energieverluste stecken im Detail

Im Rahmen der EnEV sind Wärmebrücken über einen spezifischen Korrekturwert (UWB) zu berücksichtigen und zur Verminderung unnötigen Energieverbrauchs sowie von Bauschäden zu optimieren.

Vor allem bei Anschlüssen verschiedener Bauteile sowie bei Ecken und herausragenden Bauteilen, z. B. bei Balkonen, treten erhöhte energetische Verluste infolge von Wärmebrückenwirkungen auf. Ein dadurch bedingtes Absinken der raumseitigen Oberflächentemperaturen erhöht vor allem die Gefahr von Tauwasserbildung und kann zu Bauschäden führen. Es werden drei verschiedene Arten von Wärmebrücken unterschieden: geometrische, stofflich bedingte und konvektive (ausführungsbedingte) Wärmebrücken.

Geometrische Wärmebrücken lassen sich bei einem Gebäude nicht vermeiden. Sie treten immer dann auf, wenn die Wärme aufnehmende und die Wärme abgebende Gebädefläche unterschiedlich groß sind, etwa in Ecken oder bei Dachanschlüssen.

Stofflich bedingte Wärmebrücken entstehen, wenn zwei unterschiedliche Materialien aneinan-

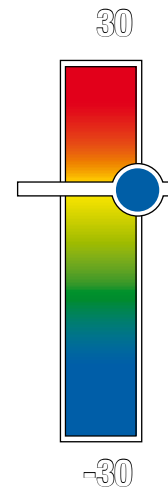
der grenzen. Sie treten auch dann auf, wenn die Wandbaustoffe nicht in alle Richtungen die gleiche Wärmeleitfähigkeit besitzen. Ein Einsatz der Heidelberger Kalksandstein Systeme mit auf der Baustelle einfach umsetzbaren Detaillösungen optimiert solche Wärmebrücken zuverlässig und reduziert den Wärmeverlust auf ein Minimum.

Konvektive (ausführungsbedingte) Wärmebrücken lassen sich am einfachsten durch den Einsatz eines optimal aufeinander abgestimmten und leicht zu verarbeitenden Bausystems sowie durch eine sorgfältige Bauausführung im Detail verhindern.

Zusätzliche, infolge von Wärmebrücken auftretende Transmissionswärmeverluste werden durch den spezifischen Wärmebrückenverlustkoeffizienten WB (W/mK) abgebildet.

Besonders bei KfW-Energiesparhäusern ist eine detaillierte Betrachtung und Berechnung der Wärmebrücken in der Regel empfehlenswert. Dies führt normalerweise zu deutlich günstigeren Werten als der ebenfalls zulässige Pauschalansatz.

**Außengedämmte Wände aus Kalksandstein sind nahezu wärmebrückenfrei.**



## Weitere Informationen zu energiesparender Bauweise und deren Förderung

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

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

Förderdatenbank des Bundesministeriums  
für Wirtschaft und Technologie  
[www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)



[www.enev-online.de](http://www.enev-online.de):  
Portal zu energieeffizienter Architektur  
im Neubau und Baubestand

[www.EnergieundBau.de](http://www.EnergieundBau.de):  
Fachportal zum Thema Energie  
und Bausanierung.

[www.solarserver.de](http://www.solarserver.de):  
Internetportal zur Sonnenenergie

**HEIDELBERGER KALKSANDSTEIN GmbH**  
Zentrale Verwaltung

Malscher Straße 17  
76448 Durmersheim

tel: 0 72 45 | 8 06-0  
fax: 0 72 45 | 8 06-400

[info-kalksandstein@heidelbergcement.com](mailto:info-kalksandstein@heidelbergcement.com)  
[www.heidelberg-kalksandstein.de](http://www.heidelberg-kalksandstein.de)

Beratungs-Hotline: 08 00 57 77 63 4