

Ein- und Zweifamilienhäuser mit massivem Mauerwerk

# Zeit für nachhaltiges Bauen



© fotolia



# Inhalt

## 1. Nachhaltig Bauen mit Mauerwerk

---

Verantwortung für eine funktionierende Umwelt 3

## 2. Ökologische Qualität

---

Wandbaustoffe und -konstruktionen 4–6

## 3. Energiesparen als Gesamtkonzept

---

Optimierung der Gebäudehülle 7

## 4. Ökobilanzen im Vergleich

---

Studien zur Nachhaltigkeitsbewertung 8–10

## 5. Ökonomische Qualität

---

Gemauerte Wände aus wirtschaftlicher Sicht 10–11

## 6. Soziokulturelle und funktionale Qualität

---

Mauerwerk für Sicherheit und Wohlbefinden 12–14

## 7. Nachhaltigkeit mit langer Tradition

---

Schlussbemerkungen 15

Literaturverweise

*Hinweis: Textinhalte, die mit eckigen Klammern (z. B. [5]) gekennzeichnet sind, verweisen auf weiterführende Literatur. Alle in dieser Broschüre verwendeten Quellen finden Sie auf Seite 15.*

Verantwortung für eine funktionierende Umwelt

# Nachhaltig Bauen mit Mauerwerk

## 1 Verantwortungsvolles Bauen

Nachhaltig Bauen findet immer stärkere Akzeptanz in der Gesellschaft. Nachhaltig Bauen heißt, Verantwortung für eine funktionierende Umwelt zu übernehmen und beim Bauen darauf zu achten, dass auch spätere Generationen noch über genügend Ressourcen verfügen. Das bedeutet: Gebäude sollten

- ▶ bei der Erstellung möglichst wenig Ressourcen verbrauchen,
- ▶ eine möglichst hohe Lebensdauer erreichen,
- ▶ über den Lebenszyklus wirtschaftliche Betriebs- und Instandhaltungskosten haben,
- ▶ über den Lebenszyklus die Umwelt wenig belasten.

Die Bewertung des nachhaltigen Bauens erfordert also eine umfassende Beurteilung über einen längeren Zeitraum. Üblicherweise geht man dabei von 50 oder 80 Jahren aus. Wird der gesamte Lebenszyklus

betrachtet, ist auch der Rückbau und die Entsorgung bzw. abschließende Verwertung der verwendeten Baumaterialien mitzubedenken. Bei der komplexen und umfangreichen Beurteilung von mehrgeschossigen Häusern helfen formale Bewertungssysteme wie z. B. das:

- ▶ DGNB Nachhaltigkeitskonzept von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. [4], [5] oder das
- ▶ Bewertungssystem Nachhaltiger Wohnungsbau vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [1], [2], [3].

Für den privaten Bauherrn bzw. Erwerber von Ein- und Zweifamilienhäusern sind diese Systeme weniger geeignet. Sie sollten sich die Ihnen wichtigen Kriterien genauer ansehen, um sich selbst ein Urteil zu bilden. Die wichtigsten davon finden Sie in dieser Broschüre.



## Die drei Säulen der Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit wird meistens mit dem sogenannten 3-Säulen-Modell beschrieben. Zu den Beurteilungskriterien gehören die

- ▶ ökologische Qualität  
Umweltbelastung durch Erstellung, Betrieb, Instandhaltungsaufwand, Rückbau und Lebensdauer
- ▶ ökonomische Qualität  
Kosten durch Erstellung, Betrieb, Instandhaltung und Rückbau
- ▶ soziokulturelle und funktionale Qualität  
Schallschutz, Brandschutz, Raumtemperaturen, Anpassungsfähigkeit der Grundrisse, thermische, visuelle, akustische Behaglichkeit, Raumluftqualität.

	Ökologie + Technik (Umweltbelastung)	Ökonomie (Kosten)	Soziokulturelle und funktionale Qualität
Erstellung	+	+	
Heizenergie	+	+	
Instandhaltung	+	+	
akustische Behaglichkeit (Schallschutz)			+
Brandschutz			+
thermische Behaglichkeit (Raumtemperaturen)			+
Raumluftqualität			+
Anpassungsfähigkeit der Grundrisse			+
Lebensdauer	+	+	+
Rückbau	+	+	

# Ökologische Qualität

## 2.1 Baustoffe

Die Bestandteile gemauerter Wände sind Mauersteine, Mörtel und Putz. Sand, Kies oder Ton als die wesentlichen Rohstoffe zur Herstellung der Mauersteine sind natürliche mineralische Bestandteile des Bodens aus unserer Umgebung. Diese Rohstoffe sind zwar nicht nachwachsend, ihre Nachhaltigkeit ist aber gegeben, weil die Ressourcen hierfür nahezu unbegrenzt sind.

Umweltbewusste Bauherren können die Vorteile von Mauerwerkswänden deshalb ohne Bedenken nutzen:

- ▶ hohe Druckfestigkeit (flexible Grundrisse)
- ▶ wärmespeichernd (Ausnutzung der Sonnenenergie)
- ▶ schalldämmend (ruhiges, entspanntes Wohnen)
- ▶ nicht brennbar (Sicherheit)
- ▶ robust und pflegeleicht (langlebig, geringe Instandhaltungskosten, hoher Werterhalt)

Die ökologische Unbedenklichkeit gemauerter Wände dokumentieren die Umweltproduktdeklarationen, sogenannte EPDs (EPD: Environmental Product-Declarations). Diese EPDs werden im Institut Bauen und Umwelt e.V. (kurz: IBU, [www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)) von neutralen Ausschüssen geprüft und bestätigt.

*Vergleich der Dämmwirkung verschiedener Wandkonstruktionen. Dem Vergleich liegen folgende Wärmeleitfähigkeiten zugrunde: Mauersteine = 0,07 W/(mK), Nadelholz = 0,13 W/(mK), Buche und Eiche = 0,20 W/(mK).*

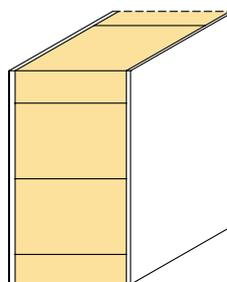
## 2.2 Wandbaustoffe

Bei Außenwänden aus Mauerwerk kann der Bauherr zwischen drei Konstruktionen wählen.

### 2.2.1 Einschalige Außenwand:

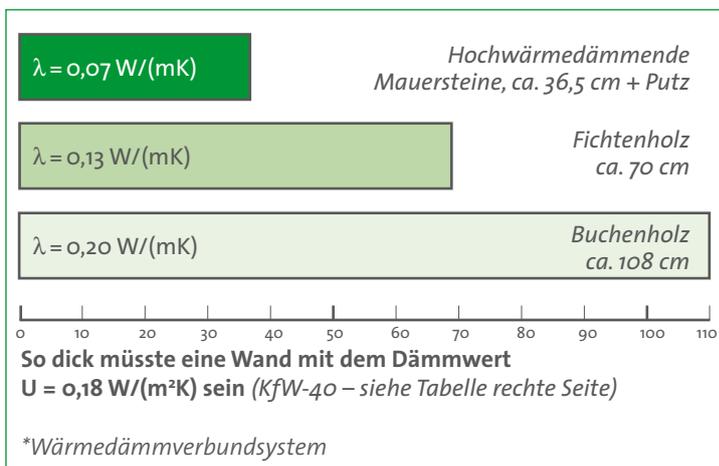
#### langlebig, robust und wartungsarm

Einschalige Außenwände aus hochwärmedämmenden Mauersteinen erfüllen ohne zusätzliche Dämmschicht die Anforderungen der Energieeinsparverordnung und mehr. Durch ihren homogenen Aufbau sind sie langlebig und erfordern wenig Wartung.



Einschaliges Mauerwerk ohne Dämmung

Mauersteine für Außenwände besitzen heute einen sehr hohen Dämmstandard. Eine Wand aus Massivholz verliert fast doppelt so viel Wärme wie eine gleich dicke Wand aus den Spitzenprodukten wärmeoptimierter Mauersteine. Das heißt, dass eine Wand aus Massivholz deutlich dicker sein muss, um den gleichen Wärmeschutz zu bieten.



Geeignet für einschalige Wände aus Mauerwerk sind

**Leichtbetonsteine**

- ▶ Hochlochsteine – Wärmedämmung durch leichte Zuschlagstoffe und luftgefüllte Löcher
- ▶ Kammersteine – Wärmedämmung durch Kammerfüllung mit Dämmstoff

**Porenbetonsteine**

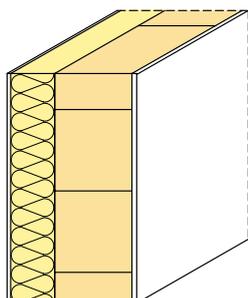
- ▶ Wärmedämmung durch Luftporen

**Wärmedämmziegel**

- ▶ Hochlochziegel – Wärmedämmung durch porosierte Ziegelscherben und luftgefüllte Löcher
- ▶ Kammerziegel – Wärmedämmung durch Kammerfüllung mit Dämmstoff.

**2.2.2 Außenwände mit Dämmung: hoher Wärmeschutz kombiniert mit Schallschutz**

Wände aus schweren Mauersteinen schützen gegen Lärm und haben große Wärmespeichermassen. Sie schirmen Außenlärm sehr gut ab und behindern die Schallübertragung zwischen den Räumen und Wohnungen. Für den Wärmeschutz sorgt eine zusätzliche Dämmschicht. Je dicker diese ist, desto größer ist der Wärmeschutz. Derzeit in der Praxis üblich sind Dämmstoffdicken zwischen 12 cm und 30 cm und Wärmeleitfähigkeiten zwischen 0,022 und 0,045 W/(mK). Damit stehen für alle aktuell realisierbaren energetischen Gebäudestandards Lösungen zur Verfügung. Die Robustheit der Oberfläche kann durch eine gezielte Wahl von Armierung und Putz an unterschiedliche Anforderungen angepasst

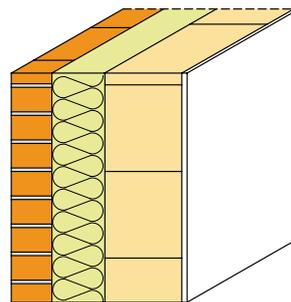


*Einschaliges Mauerwerk mit einem zusätzlichen Wärmedämmverbundsystem*

werden. Die Lebensdauer der WDVS wird auf ca. 40 Jahre geschätzt.

**2.2.3 Zweischalige Außenwände: hoher Witterungsschutz, wartungsarm und langlebig**

Außenwände mit einer äußeren Verblendschale sind langlebig und bieten hohen Witterungsschutz. Durch die Begrenzung des zulässigen Schalenabstands auf 15 cm (DIN 1053) kann die Wärmedämmung bei üblicher Ausführung maximal 14 cm dick sein. Eine noch bessere Wärmedämmung, z. B. für Passivhäuser, ist mit bauaufsichtlich zugelassenen Ankern (bis 20 cm Dämmstoffdicke) oder Dämmstoffen mit geringerer Wärmeleitfähigkeit, z. B. = 0,023 W/(mK) möglich.



*Zweischaliges Mauerwerk mit Wärmedämmung (mit oder ohne Luftschicht)*

**i** Geeignete Mauersteine für die äußere Verblendschale sind frostbeständige Vormauersteine, wie Klinker oder Kalksandstein-Verblender. Für die innere Mauerchale eignen sich alle Mauersteine.

**2.2.4 Innenwände**

Gemauerte Innenwände sind langlebig und robust. Sie schützen vor Lärm, tragen zur Wärmespeicherung bei und vermindern das Risiko einer Brandausbreitung. Nichttragende gemauerte Innenwände lassen sich einfach entfernen, wenn eine Grundrissänderung erwünscht ist.

### 2.3 Recycling, Entsorgung

Von den in Deutschland 2010 angefallenen 186,5 Mio. Tonnen an mineralischen Bauabfällen wurden insgesamt 171,0 Mio. Tonnen verwertet, was einer Quote von rund 92 Prozent entspricht [11]. Hinweise auf die Verwendung von Baustoffen in der Nutzungsphase geben unter anderem die EPDs oder die Veröffentlichungen des Bundesverband Recyclingbaustoffe e.V. sowie die vielfältigen AiF<sup>1)</sup>-Forschungsergebnisse aus den SiM<sup>2)</sup>-Projekten [12]. Der gegenwärtige Stand ist wie folgt zu beschreiben:

#### ► Verwertung von Produktionsabfall

Die Verwertung von Abfällen (Bruch, Fehlproduktion u. ä.) ist seit langem üblich. Die reinen Materialabfälle werden in der Regel zerkleinert und wieder in den Produktionsprozess zurückgeführt. Beispiel: Ziegelbruch wird als Magerungsmittel dem Ton zugesetzt.

#### ► Verwertung von Baustellenabfall

Für den Abtransport von sortenreinen Baustellenabfällen stellen viele Hersteller spezielle Bigbags zur Verfügung. Dieses Material wird dann wieder im Produktionsprozess genutzt.

<sup>1)</sup>Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften

<sup>2)</sup>Stoffkreislauf im Mauerwerksbau

#### ► Lagerung von Abbruchmaterial

Mauerwerk ist kein Sondermüll und kann deshalb auf üblichen Deponien gelagert werden. Nach der TA Siedlungsabfall darf Mauerwerksabbruch auf Deponien der Klasse 1 lagern.

#### ► Verwertung von Abbruchmaterial

Die Verwertung von Mauerwerk als Abbruchmaterial setzt in den meisten Fällen eine Sortenreinheit (keine Vermischung mit Dämmstoffen, Stahlteilen oder anderen Materialien) voraus.

Die bekanntesten Verwertungen sind im Straßen-, Erd- sowie Deponiebau zu finden. Aber auch bei der Herstellung von Mauersteinen und Mörteln werden bereits Recyclingmaterialien zugesetzt. Diese Art, Mauerwerk zu verwerten, wird laufend weiterentwickelt. Andere Mauersteine, zum Beispiel Porenbeton, finden als Tierstreu, Ölbinder oder Dämmschüttung Verwendung.

#### ► Renaturierung

In den letzten Jahren wird zunehmend darauf geachtet, dass Abbaugelände von Ton, Sand und Kies sowie aufgelassene Steinbrüche nach Einstellung der Rohstoffgewinnung rekultiviert verwendet werden. Voraussetzung für die Abbaugenehmigungen ist die Schaffung neuer Biotop- oder Naherholungsgebiete.

Die neu geschaffenen Biotop- sind „Paradiese aus Menschenhand“. Sie zeichnen sich in der Regel durch eine größere Artenvielfalt aus, als sie vor dem Abbau herrschte. Das gilt vor allem für Flächen, auf denen vor dem Abbau in erster Linie Monokulturen vorzufinden waren. Flachwasser- und Tiefwasserzonen sowie steile und flache Hänge bilden neuen Lebensraum für seltene Flora und Fauna.

*Renaturierungsgebiete sind*

*„Paradiese aus Menschenhand“.*



# Energiesparen als Gesamtkonzept

## 3 Energiesparendes Bauen mit Gesamtkonzept

Der erforderliche Energieaufwand bei der Erstellung, Nutzung und beim Rückbau von Gebäuden ist ein Schwerpunkt in der Nachhaltigkeitsbeurteilung. Wärmedämmende Gebäudehüllen verringern nicht nur Energiebedarf und Heizkosten, sie erhöhen auch den Wohnkomfort (kein Kältegefühl, weniger Zugerscheinungen, geringere Temperaturschwankungen). Ein geringer Energiebedarf verbessert die gesamte soziokulturelle und funktionale Qualität von Gebäuden.

Voraussetzung für wirtschaftliches, Energiesparendes Bauen ist ein Gesamtkonzept aus der Optimierung der Gebäudehülle (Dämmung, Wärmebrücken, Dichtung, Fenster) sowie der Art und Effizienz der Wärmeerzeugung und der Gebäudelüftung.

### 3.1. Wärmeverluste und Wärmegewinne

Jedes Gebäude verliert Wärme über die Außenbauteile und durch Undichtigkeiten. Alle Konstruktionen gemauerter Außenwände haben extrem geringe Wärmeverluste. Häuser aus Mauerwerkswänden können heute jeden Wunsch an die Energieeinsparung erfüllen.

Bei gleicher Dämmung haben alle Bauweisen die gleichen Transmissionswärmeverluste (Wärmeverluste der Bauteile). Unterschiede beruhen also in erster Linie auf Undichtigkeiten der Gebäudehülle. Zur Dichtheit von Außenbauteilen gibt DIN 4108 Teil 7 umfangreiche Hinweise. Für gemauerte Wände enthält die DIN nur einen kurzen Abschnitt mit der Kernaussage, dass diese spätestens nach dem Verputzen dauerhaft dicht sind. Sie benötigen dazu weder zusätzliche Folien noch Platten.

### 3.2 Wärmespeichermassen verbessern Energiebilanz

Bei gleicher Dämmung und Dichtigkeit verbrauchen gemauerte Massivhäuser weniger Heizenergie als Leichtbauweisen, wie z. B. Holzständerhäuser, denn

- ▶ gemauerte Außenwände erfüllen ebenso gut wie Holzständerwände die Anforderungen Wärmeschutz im Winter und mehr.
- ▶ Massivhäuser, deren Hauptfenster nach der Sonne ausgerichtet sind, verwerten durch ihre Speichereffizienz sehr gut die Wärme der einfallenden Sonnenstrahlen, was den Heizenergiebedarf um ca. 10 Prozent senkt.

Früher beschränkte sich die Fensterplanung auf ausreichende Belichtung und Belüftung. Heute sollen sie auch möglichst viel Sonnenwärme einfangen. Das können vor allem die Südfenster sowie in geringerem Maße auch die nach Osten und Westen ausgerichteten Fenster. Vor allem an sonnigen Frühjahrs- und Herbsttagen kann die Sonne die Räume stark aufheizen. Massive Wände und Decken nehmen die überschüssige Wärme auf, speichern sie und geben sie am Abend an den Raum zurück. Diese Wärme entlastet die Heizungsanlage. Weil die solaren Wärmegewinne stark von der Fenstergröße und -lage abhängen, lässt sich eine sinnvolle Aussage darüber nur für das gesamte Gebäude treffen.

Eine Computersimulation der ALWare, Braunschweig, ergab: Durch seine Speichermassen nutzte das der Studie zugrunde gelegte, massiv gebaute KfW-55-Effizienzhaus (nach EnEV 2009) bei thermisch optimierter Gebäudeplanung die Sonnenwärme so gut aus, dass der Heizenergiebedarf um ca. 12 Prozent unter dem der Holzständerbauweise lag. Neben der Energieeinsparung im Winter verbessern Wärmespeichermassen auch den sommerlichen Wärmeschutz, d. h. die Gebäude heizen sich nicht so stark auf (vgl. Kapitel 6).

# Ökobilanzen im Vergleich

## 4 Ökobilanzen im Vergleich

Jeder Bau eines Gebäudes belastet die Umwelt in der Bau- und in der Nutzungsphase. Deshalb werden seit einigen Jahren sogenannte Ökobilanzen erstellt, die im Rahmen einer Nachhaltigkeitsbewertung durch Experten vergleichende Betrachtungen über die gesamte Lebensdauer eines Hauses zulassen. An der Technischen Hochschule Darmstadt wurden im Rahmen einer Studie für ein Einfamilienhaus nach anerkannten Bewertungssystemen [5] die Ökobilanzen dieses Objektes unter Variation verschiedener Wandbauweisen aufgestellt [7], [8], [9].

Der 2013 fertig gestellten Studie lag ein Einfamilienhaus mit Passivhaus-Standard zugrunde. Bei gleicher Gestaltung (Fassade, Fensterflächen), gleichen Abmessungen, gleicher Wärmedämmung und auch sonst gleichen Voraussetzungen wurde das Haus für die Mauerwerksarten Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton, Leichtbeton und in Holzständerbauweise bilanziert.

Die Ökobilanzen der Studie erfassten den Zeitraum von der Herstellung, über 50 Jahre Nutzung bis einschließlich des Rückbaus.

## 4.1 Einzelne Kennwerte der Ökobilanzen

Für die Ökobilanzen der Studie wurden u. a. nachfolgende Kennwerte durch die TU Darmstadt untersucht:

- ▶ Treibhauspotential (GWP) in kg CO<sub>2</sub>-eq  
Durch die Anreicherung dieser Gase in der Troposphäre wird die von der Erde abgestrahlte Infrarotstrahlung reflektiert und teilweise zur Erdoberfläche zurückgestrahlt. Dieser Vorgang ist für die globale Erwärmung verantwortlich.
- ▶ Ozonbildungspotential (POCP) in kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-eq  
Einfallende UV-Strahlung kann in Verbindung mit NO<sub>x</sub> zu erhöhten Ozon-Konzentrationen in Bodennähe führen. Dadurch können sich freie Radikale (hochreaktive Sauerstoffverbindungen) bilden, die in höherer Konzentration auf Menschen, Vegetation, Fauna und Materialien schädlich wirken.
- ▶ Versauerungspotential (AP) in kg SO<sub>2</sub>-eq  
Das Versauerungspotential erfasst säurehaltige Luftschadstoffe, die Boden und Gewässer versauern. Dabei wird der Schadstoff im Niederschlag gebunden, kann dort reagieren und senkt den pH-Wert.



Norden



Osten



Süden



Westen

*Einfamilienhaus mit Passivhaus-Standard*

► **Überdüngungspotential (EP) in kg PO<sub>4</sub>-eq**  
Das Überdüngungspotential (Eutrophierung) ist die Nährstoffanreicherung in einem Gewässer und das damit verbundene übermäßige Wachstum von Wasserpflanzen (z. B. Algen, Laichkraut). Bei deren Absterben wird zu viel Sauerstoff verbraucht und es können sich gesundheitsgefährdende Stoffe wie Schwefelwasserstoff, Ammoniak oder Methan bilden.

► **Gesamtprimärenergie (PE<sub>ges</sub>) in kWh**  
Energienmenge, die zur Herstellung und dem Transport des Baumaterials, zur Herstellung des Gebäudes und zur Deckung des Jahres-Heizwärmebedarfs und des Warmwasserbedarfs benötigt wird. Die Berechnung unterscheidet erneuerbare Primärenergie (z. B. aus Wind- oder Wasserkraft) und nicht erneuerbare Primärenergie (z. B. aus fossilen Brennstoffen).

#### 4.2 Ökovergleich des untersuchten Einfamilienhauses über 50 Jahre Nutzungsdauer

Über eine Nutzungsdauer von 50 Jahren ergaben sich aus dem Ökobilanzvergleich der Studie nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Bauweisen. Lediglich beim Ozonschichtabbaupotenzial lag die Holzständerbauweise vorne. Der Aspekt „Wartungsaufwand und Langlebigkeit“ kam im kurzen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren kaum zum Tragen. Das würde sich bei einer Betrachtung der praxisgerechten Lebensdauer von Häusern zugunsten der langlebigen Massivbauweise deutlich ändern. Der Energiebedarf war wegen identisch angenommener Größen von Wärmedämmung, Lüftungsverhalten und Heiztechnik gleich groß, weil die Studie nicht den Energiesparenden Effekt der Wärmespeicherung von Mauerwerksbauten erfasste. Eine in der Vergangenheit durchgeführte Untersuchung [9] zeigte Energiespareffekte von ca. 10 Prozent zugunsten der Massivbauweise. Die grafischen Auswertungen zum Vergleich der einzelnen Kennwerte finden Sie auf der nachfolgenden Seite.

# FAZIT

#### 4.3 Ergebnis aus dem Vergleich der Ökobilanzen

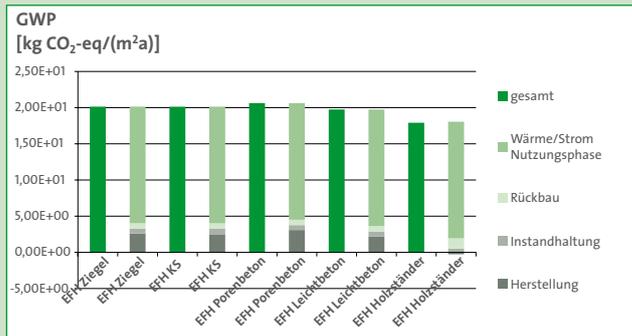
In den letzten Jahren wird immer wieder darauf verwiesen, dass nachwachsende Holzprodukte besonders ökologisch sind und daher verstärkt für die Erstellung von Baukonstruktionen genutzt werden sollen. Die Studie der TU Darmstadt [7] belegt unter Anwendung der für eine Ökobilanzierung entwickelten, allgemein anerkannten Kennwerte den Einfluss verschiedener Wandbauarten auf die Ökobilanz eines sonst baugleichen Einfamilienhauses.

Dabei wird deutlich, dass sich die Ergebnisse aller Muster-EFH-Varianten nahezu vollständig angenähert haben und sich auf einem ähnlichen Niveau befinden. Maßgeblicher Hintergrund dafür ist, dass die ökobilanziellen Gesamtergebnisse sehr stark von den Umweltwirkungen geprägt werden, die aus dem Wärme- und Stromverbrauch der Nutzungsphase resultieren. Das Treibhauspotential der Konstruktion des Muster-EFH in Leichtbauweise (Holzständer) liegt leicht unterhalb des Niveaus massiver Konstruktionen. Es ist aber auch ersichtlich, dass die Holzständerbauweise für die Lebenszyklusphase „Herstellung“ hinsichtlich des Wirkungsindikators „Primärenergiebedarf“ ungünstiger abschneidet als die massiven Varianten.

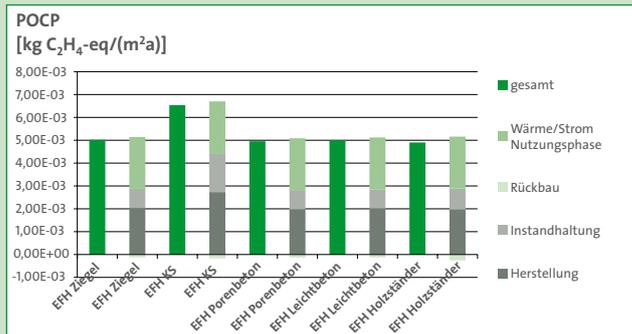
► **Insgesamt bleibt demnach festzuhalten, dass den massiven Muster-EFH-Varianten aus Mauerwerk eine mit der Variante in Holzständerbauweise absolut vergleichbare ökobilanzielle Qualität attestiert werden kann.**

*Die dieser Auswertung zugrunde liegenden Grafiken finden Sie auf der Folgeseite.*

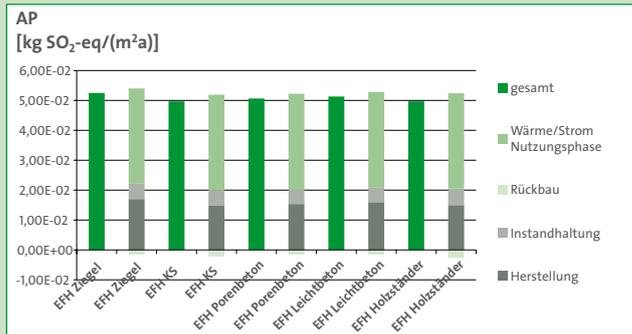
## Unterschiedliche Bauweisen und ihre Kennwerte in Bezug auf die Ökobilanz (Erklärung s. Seite 8–9)



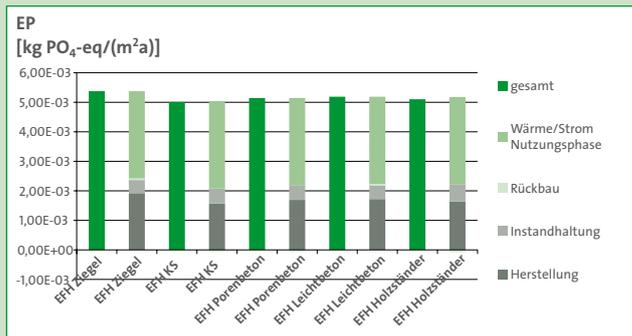
### Treibhauspotential



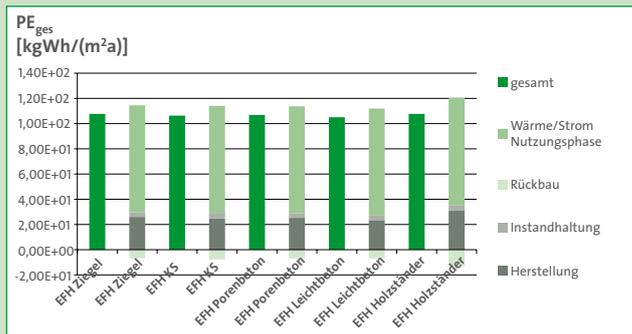
### Ozonbildungspotential



### Versauerungspotential



### Überdüngungspotential



### Gesamtprimärenergie

## Gemauerte Wände aus wirtschaftlicher Sicht

# Ökonomische Qualität

### 5 Ökonomie von Gebäuden

Neben der Umweltbelastung (Ökologie) gehört auch die Wirtschaftlichkeit (Ökonomie) zur Nachhaltigkeit von Gebäuden. Anerkannte Bewertungssysteme gewichten beide Aspekte gleichermaßen stark.

#### 5.1 Herstellkosten

Herstellkosten unterliegen der aktuellen Marktsituation. Preisvergleiche zeigen in der Regel keinen bedeutenden Kostenunterschied zwischen Mauerwerks- und Leichtbauweisen. Handwerksmäßig gebaute Holzhäuser sind allerdings meistens deutlich teurer. Sinnvoll ist es, sich von verschiedenen Herstellern Angebote für eine eventuell vereinfachte Leistungsbeschreibung einzuholen, um dann die verschiedenen Bauweisen vergleichen zu können.

#### 5.2 Instandhaltungsaufwand

Die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen während der Nutzungsdauer hängen von den Austauschzyklen der Bauteile und Baustoffe ab. Gemauerte Häuser erfordern seltener und dann geringere Instandhaltungsarbeiten als die meisten anderen Bauweisen. Logisch, dass Wohnungsgesellschaften ihre Mietobjekte aufgrund langjähriger Erfahrung fast immer in Massivbauweise errichten lassen.

#### 5.3 Nutzungsänderungen

Je länger die Nutzungsdauer, desto größer ist die Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Über die Jahrzehnte ändern sich aber die Wohnansprüche. Der Grundriss eines Hauses sollte sich deshalb ohne großen Aufwand verändern lassen. Das ist auch für potentielle Käufer einer Bestandsimmobilie häufig ein wichtiger Aspekt bei ihrer Entscheidung für oder gegen einen Kauf.

Günstig ist eine Hausplanung, die folgende Änderungen erleichtert:

**(1) Veränderung der Wohnfläche durch Zusammenlegen oder Trennen von Wohneinheiten**

Beispiel: Sind die Strom- und Heizungskreise im Ober- und Untergeschoss von vorneherein getrennt und lässt sich das Treppenhaus gemeinsam nutzen, kann ein Einfamilienhaus jederzeit in ein Zweifamilienhaus umgewandelt werden, etwa wenn die Kinder aus dem Haus sind oder wenn mehrere Generationen unter einem Dach leben wollen.

**(2) Änderung des Grundrisses**

Eine Anpassung der Grundrisse lässt sich bei Massivbauten aus gemauerten Wandscheiben verhältnismäßig leicht durchführen:

- ▶ gemauerte Wände sind statisch in vielen Wandbereichen meist nicht voll ausgelastet,
- ▶ gemauerte Wandscheiben steifen auch nach Umbauten das Haus ausreichend aus.

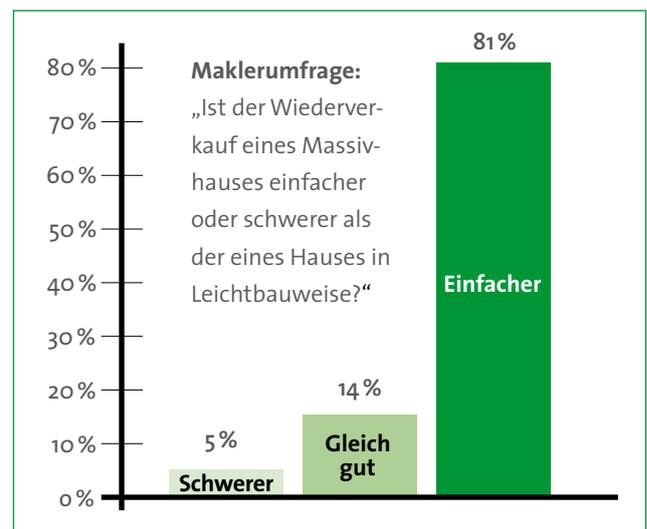
Große Deckenspannweiten und leichte Trennwände vereinfachen zwar die Grundrissänderung, erhöhen aber die Baukosten.



**5.4 Nutzungsdauer und Marktwert**

Eine lange Nutzungsdauer verbessert neben der Nachhaltigkeit auch den Marktwert [6]. Jede kalkulatorische Nutzungsdauer ist jedoch ein fiktiver Wert, der sich durch Erhaltungsmaßnahmen erheblich erhöht. Sachverständige legen bei der Wertermittlung einer Immobilie, z.B. bei Verkäufen oder Erbschaften, meistens eine kalkulatorische Lebensdauer von 80 Jahren für Massivbauten und 60 Jahren für andere Bauweisen zugrunde. Die steuerliche Abschreibung endet nach 50 Jahren. Weil die Nutzungsdauer von Mauerwerksbauten wesentlich höher liegt, haben sie einen höheren Restwert.

Eine 2009 durchgeführte Befragung von Maklern und Sachverständigen bestätigte den hohen Werterhalt von Mauerwerksbauten im Vergleich zu Häusern in Holzständerbauweise. Fragen zum langfristigen Wertehalt drängen sich spätestens dann auf, wenn man das Eigenheim als sichere Altersvorsorge betrachtet.



Die Bauweise beeinflusst den Wert eines Hauses. (Quelle: DIA Consulting, Freiburg, 2009)

# Soziokulturelle und funktionale Qualität

## 6 Prädikat „Familientauglichkeit“

Aus Sicht des privaten Bauherrn, der sein Einfamilienhaus gemeinsam mit seiner Familie selbst bewohnt, wird die funktionale Qualität und vor allem die Sicherheit während der Nutzung der Immobilie einen ganz besonderen Stellenwert einnehmen.

### 6.1 Sicherheit

#### 6.1.1 Wind und Wetter

Schutz gegen Wind und Wetter ist der Ursprung aller Hausbauten. Über zeltartige Konstruktionen und Holzbauten entwickelten die Menschen schließlich den Massivbau. Massivbauten überstehen heftige Unwetter mit starkem Wind und hohe Wasserbelastung besonders gut. Im Gegensatz zu früher wurden in den vergangenen Jahrzehnten in Deutschland auch in Hochwassergebieten Häuser errichtet.



Zunehmende Naturkatastrophen infolge der Klimaänderung mit mehr Wetterextremen und damit auch mit häufigeren und stärkeren Überflutungen haben zur Folge, dass Häuser immer öfter durchnässen. Bei Mauerwerksbauten halten sich die Schäden in Grenzen, weil diese relativ schnell ohne größere Schäden wieder austrocknen. Auch heftige Stürme und ungewöhnliche Schneelasten übersteht ein Massivhaus gut. Das trägt beachtlich zu besserer Nachhaltigkeit, aber insbesondere auch zur persönlichen Sicherheit bei.

#### 6.1.2 Brand

Brandschutz ist Bestandteil der Landesbauordnungen. An die Außen- und Innenwände von Einfamilienhäusern stellt der Gesetzgeber i. d. R. jedoch keine Brandschutzanforderungen. Nicht brennbare, gemauerte Wände tragen im Brandfall zum besseren Schutz von Hausbewohnern und Eigentum bei. Sie haben keine Hohlräume, in denen sich das Feuer unbemerkt ausbreiten kann. Mauerwerk brennt nicht, trägt nicht zur Brandlast bei, hemmt die Brandausbreitung und entwickelt keine giftigen Rauchgase. So bleibt mehr Zeit für die Maßnahmen der Einsatzkräfte und dafür, sich selbst sowie sein Eigentum zu retten. Ist der Brand gelöscht, trocknen Mauerwerkswände relativ schnell und ohne hohe Folgeschäden wieder aus.



### 6.1.3 Strahlensmog

Hochfrequente gepulste Strahlung aus Mobilfunksendern belastet Umwelt und Gesundheit. Die eigenen vier Wände sollten gegen diese direkt einwirkende Strahlung schützen. Leichte Konstruktionen, wie mit Dämmstoff verfüllte Holzbalkendächer, benötigen dafür abschirmende Aluminiumfolien. Massiv



gemauerte Wände und Betondecken schirmen diesen gesundheitsgefährdenden Elektromog von Haus aus nahezu hundertprozentig ab – ohne dass dabei im Gebäude ein „Funkloch“ entsteht. Nähere Untersuchungen dazu veröffentlichte die Hochschule der Bundeswehr in Neubiberg [10].

## 6.2 Gesundheit und Wohlbefinden

### 6.2.1 Lärmschutz

Zum gesunden Wohnen und damit zur soziokulturellen Qualität eines Hauses gehört die Chance, in Ruhe „abschalten“ zu können. Zumindest in der eigenen Wohnung sollte keiner ständig dem Stressfaktor „Lärm“ ausgesetzt sein. Das gilt sowohl für Innen- als auch für Außenlärm. Ausreichender Schallschutz kommt bei Nachhaltigkeitsuntersuchungen jedoch oft zu kurz.

Die Schallschutznorm DIN 4109 enthält zwar gesetzliche Anforderungen, aber nicht für den Schallschutz zwischen den Räumen innerhalb eines Einfamilienhauses. Weil das nur wenige Bauherren und Hauskäufer wissen, ist dieser wichtige Schutz häufig unzureichend. Dabei hätten laut Umfrage rund 87 Prozent der Hausbesitzer beim Lärmschutz keinesfalls gespart.

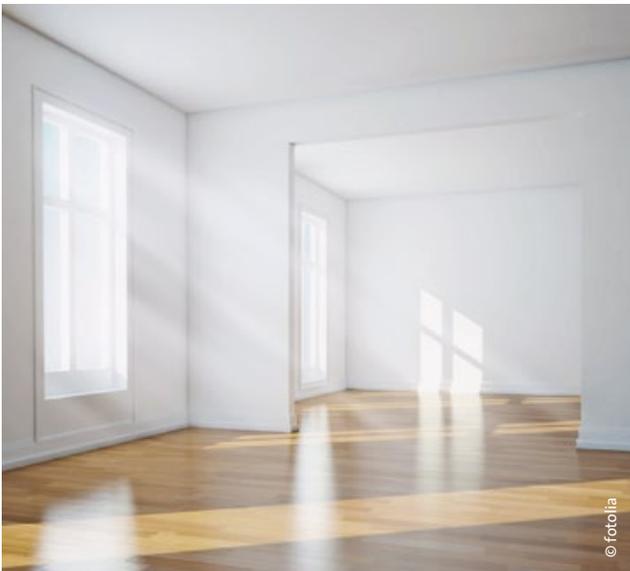
Gemauerte Wände und Stahlbetondecken schirmen Räume untereinander gut ab. Allein schon durch ihr Gewicht bieten sie einen guten Lärmschutz.

Schutz gegen Außenlärm dagegen ist in der bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109 verankert und gehört damit zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Die Einhaltung ist auch ohne besondere vertragliche Regelung geschuldet. In Bebauungsplänen sollten deshalb die zu erwartenden und zu beachtenden Lärmpegelbereiche ausgewiesen sein. Massive Außenwände bieten aufgrund ihrer Masse auch hier guten Schutz gegen Lärm von außen.



## 6.2.2 Gesundes Raumklima

Eine seit Jahrhunderten bekannte Erfahrung besagt: Mauerwerksbauten sind in Hitzeperioden kühler als Holzhäuser. Ausreichend große Wärmespeichermassen vergrößern vor allem von Frühjahrsanfang bis zum Herbst die thermische Behaglichkeit. Fehlen massive Wände, kann die Sonneneinstrahlung über die Fenster die Räume in dieser Jahreszeit unangenehm aufheizen.

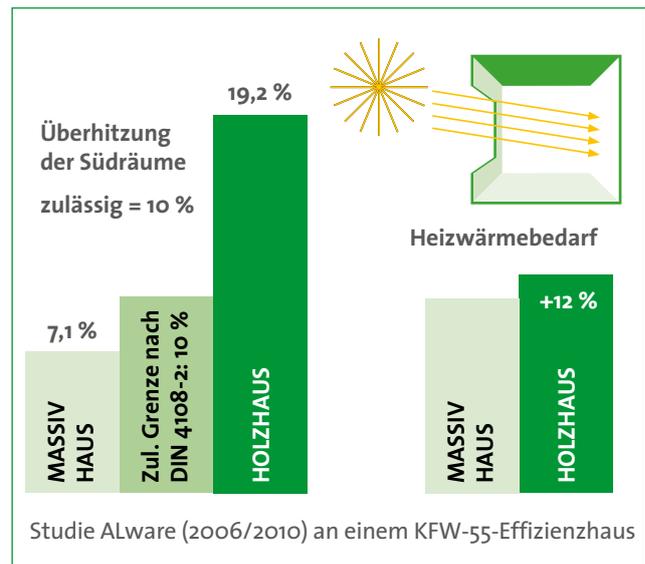


Hier zeigt sich eine Stärke gemauerter Häuser. Ihre großen Wärmespeichermassen sorgen für ausgeglichene Raumtemperaturen. Da in Zukunft das Klima extremer wird, gewinnt dieser „sommerliche Wärmeschutz“ an Bedeutung. Er ist in der bauaufsichtlich eingeführten Norm DIN 4108 Teil 2 geregelt.

Danach darf die Sonne die Räume eines Wohnhauses maximal in 10 Prozent der Zeit eines Jahres über die in der Norm (je nach Klimazone) festgelegte Höchsttemperatur aufheizen.

Klimazone	A	B	C
Höchsttemperatur	25 °C	26 °C	27 °C

Beispielhafte Berechnungen der Firma ALware zeigen die unterschiedliche Wirkung der Wärmespeicherung zwischen einem ansonsten vergleichbaren Einfamilienhaus.



Auswirkungen der Wärmespeicherung

# Nachhaltigkeit mit langer Tradition

## 7 Schlussbemerkungen

Privater Wohnungsbau wurde bislang eher unter den Gesichtspunkten Baugenehmigung, Herstellung und Erstellungskosten gesehen. Wohnungsbaugesellschaften, die ihre Objekte vermieten, hatten dagegen schon immer auch das langfristige Verhalten ihrer

Immobilien in Bezug auf Robustheit und Instandhaltungsaufwand im Blick. Das Konzept „Nachhaltiges Bauen“ systematisiert jetzt diese Betrachtungsweise. Die geschichtliche Erfahrung zeigt, dass sich Massivbauten aus Mauerwerk stets als nachhaltig erwiesen haben.

## Literatur

[1] Verein zur Förderung der Nachhaltigkeit im Wohnungsbau  
[www.nawoh.de](http://www.nawoh.de)

[2] Informationsportal Nachhaltiges Bauen  
[www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)

[3] Wohnwertbarometer  
[www.wohnwert-barometer.de](http://www.wohnwert-barometer.de)

[4] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.  
[www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

[5] Kriterienkatalog der DGNB-Systemvariante NKW 12  
[www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

[6] Bahr, C.; Lennerts, K.:  
Lebens- und Nutzungsdauer von Bauteilen, Studie im Auftrag des BBSR und BBR  
[www.bbsr.de](http://www.bbsr.de)

[7] Graubner, C.-A.; Pohl, S.:  
Nachhaltigkeit von Ein- und Zweifamilienhäusern aus Mauerwerk  
im Auftrag der DGfM e.V.  
[www.dgfm.de](http://www.dgfm.de)

[8] Graubner, C.-A.; Schneider, C.:  
Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen – Herausforderungen für den Mauerwerkbau  
Mauerwerk 12 (2008) Heft 5, S. 224–234

[9] Informationszentrale Massiv Mein Haus e.V. [Hrsg.]:  
Ökobilanzstudie – Gegenüberstellung Massivhaus/ Holzelementbauweise: Erfüllung der Anforderungen bei einem KfW-Effizienzhaus 55, Schwerin 2010

[10] Pauli, P.; Moldan, D.:  
Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen. Baustoffe und Abschirmmaterialien  
Universität der Bundeswehr, Neubiberg 2000

[11] Mineralische Bauabfälle – Monitoring 2010  
Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V.  
Berlin 2010

[12] Stoffkreislauf im Mauerwerksbau,  
AiF-Forschungsergebnisse 2011–2014  
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF)

# Wir bringen Sie massiv weiter

## Servicetelefon-Hotline

Sie haben Fragen zu den Inhalten dieser Broschüre?  
Unter der Rufnummer **0211 74005-66** beantworten wir  
gerne Ihre Fragen (mo.–do. 9.00 Uhr–17.00 Uhr,  
fr. 9.00 Uhr–16.00 Uhr).



*QR-Code mit Smartphone scannen –  
Sie gelangen auf unsere Website  
mit weiteren Informationen*

## Internet | E-Mail

Darüber hinaus finden Sie im Internet unter der Adresse  
**[www.massiv-mein-haus.de](http://www.massiv-mein-haus.de)** und **[www.dgfm.de](http://www.dgfm.de)** zahlrei-  
che ergänzende Publikationen und Veröffentlichungen,  
die Sie sich als PDF herunterladen können. Falls Sie  
Kontakt mit uns aufnehmen möchten, richten Sie Ihre  
E-Mail bitte an: **[info@massiv-mein-haus.de](mailto:info@massiv-mein-haus.de)**.

## MASSIV – MEIN HAUS AUS MAUERWERK

DGfM Service GmbH  
Kochstraße 7  
10969 Berlin  
[www.massiv-mein-haus.de](http://www.massiv-mein-haus.de)  
(11/2014)

