

Nachhaltig massiv Bauen

Energie

Ökobilanz

Wohnqualität

Instandhaltung

Lebensdauer



Verantwortung übernehmen

• Explodierende Energiepreise • Ressourcenverknappung • Es gibt viele Gründe für nachhaltiges Bauen!

Nachhaltig Bauen ist mehr als eine flüchtige Marketing-idee. Es 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.

Gebäude sollten

- ◇ bei der Erstellung möglichst wenig Ressourcen verbrauchen.
- ◇ eine möglichst hohe Lebensdauer erreichen.

Über den Lebenszyklus sollten sie

- ◇ wirtschaftliche Betriebs- und Instandhaltungskosten haben.
- ◇ die Umwelt wenig belasten.

Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) entwickelte mit dem „Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ ein umfassendes Bewertungssystem für Gebäude. Es erfasst die Umweltfreundlichkeit, ressourcenschonende Bauweise, wirtschaftliche Effizienz sowie die Nutzerfreundlichkeit des Gebäudes über dessen gesamten Lebenszyklus.

Beurteilungskriterien sind im wesentlichen die

1. **Ökologische + technische Qualität**
(Umweltbelastung durch Erstellung, Betrieb, Instandhaltungsaufwand, Rückbau und Lebensdauer)
2. **Ökonomische Qualität**
(Kosten durch Erstellung, Betrieb, Instandhaltung und Rückbau)
3. **Soziokulturelle + funktionale Qualität**
(Schallschutz, Brandschutz, Raumtemperaturen, Anpassungsfähigkeit der Grundrisse, thermische-, visuelle-, akustische Behaglichkeit, Raumluftqualität)

Bewertungssysteme

sind als Checkliste hilfreich. Sie enthalten quantifizierbare Kriterien + „weiche Faktoren“.

Da Nachhaltigkeit in die Zukunft gerichtet ist, die niemand genau kennt, sollte man jedoch keine zu hohen Genauigkeitsansprüche an die zahlenmäßige Bewertung der Kriterien stellen.

Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit:

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

In die Betrachtung und Bewertung von Produkten gehört der gesamte Lebenszyklus.

• Versorgungsengpässe • Betriebs- + Erhaltungskosten •

Nachhaltigkeit von Massivhäusern

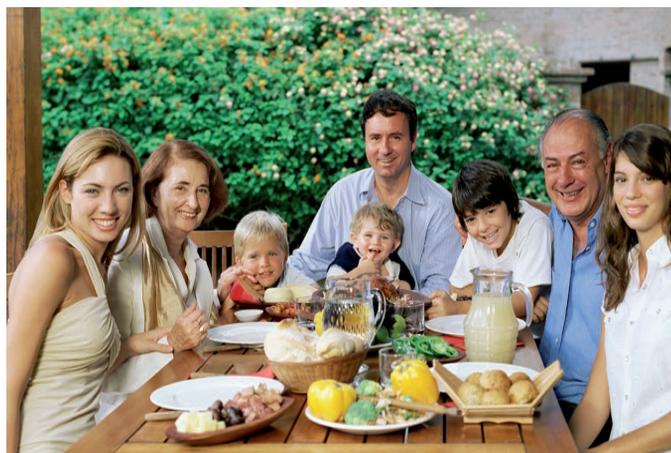
Die Einstufung der Nachhaltigkeit von Gebäuden erfolgt durch zahlreiche, unterschiedlich gewichtete Qualitätskriterien.

Da die Quantifizierung der Bewertungskriterien einem sich wandelndem soziokulturellen Wertesystem unterliegt, kann die bewertete Einstufung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes kein absoluter Wert sein.

Unsere Ausführungen zur Nachhaltigkeit massiver Wohngebäude beschränken sich deshalb weitgehend auf qualitative Aussagen.

Für quantitative Bewertungen wird auf Fachveröffentlichungen und Regelwerke verwiesen, z.B.

- ◇ Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB).
- ◇ Europäische Normung: CEN/TC 350 „Nachhaltigkeit im Bauwesen“.



Inhaltsverzeichnis

Ressourcen schonen	2
Nachhaltigkeit Massivhaus	3
Werterhalt	4
gemauerte Wände	6
Massivbaustoffe	8
Recycling	9
Energiebedarf	10
Ökovergleich Massiv/Holz	12
akustische Behaglichkeit	14
thermische Behaglichkeit	15
Strahlung, Unwetter	16
Instandhaltung, Brandschutz	17
Sanierung oder Neubau	18

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Anpassung an Nutzungsänderungen

Mit der Nutzungsdauer steigt die Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Jahrzehnte lange Nutzung und damit ein Verbleiben in dem bekannten Wohnumfeld erfordert jedoch, dass sich Wohnfläche und die Grundrisse ohne großen Aufwand verändern lassen.

Die Möglichkeit der Grundrissanpassung ist beim Verkauf von Bestandsimmobilien häufig ein wichtiger Aspekt der Kaufentscheidung.

Hilfreich ist, so zu bauen, dass Architektur und Hausgröße auch in Zukunft den Geschmack von Nachfragern treffen.



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

- ◇ Massive Wände sind statisch meistens nicht ausgelastet.
- ◇ massive Wandscheiben steifen das Haus aus.

Familiengröße und Wohnwünsche ändern sich im Laufe des Lebens:

- ◇ Kinder leben nur vorübergehend bei den Eltern.
- ◇ Mehrere Generationen leben vorübergehend zusammen.
- ◇ Wohngrößenansprüche ändern sich mit der finanziellen Situation.
- ◇ Lebensalter oder Krankheit können barrierefreies Wohnen erfordern.

Bei nachhaltig geplanten Neubauten sollte eine Änderung der Wohngröße und/oder des Grundrisses vorbereitet sein. Dazu stehen zwei Wege zur Verfügung:

- ◇ Veränderung der Wohnfläche. Beispiel: Ein Einfamilienhaus lässt sich in ein Zweifamilienhaus umwandeln, wenn die Kinder aus dem Haus sind oder wenn mehrere Generationen unter einem Dach leben wollen.
- ◇ Eine Änderung des Grundrisses (Größe und Zuordnung von Räumen) ist vorbereitet, z.B. durch große Deckenspannweiten.
- ◇ Leerrohre und zusätzliche Schächte (erleichtern den Austausch von Installationsleitungen).

Große Deckenspannweiten sind ein Beitrag zur Nachhaltigkeit, weil sie die Umbau- und Anpassungsmöglichkeiten verbessern. Sie erhöhen aber auch die Baukosten. Ob sich das lohnt, hängt vom individuellen Planungshorizont ab. Die sind naturgemäß bei Privatleuten und Investoren unterschiedlich.

Lebensdauer

Die kalkulatorische Lebensdauer ist ein fiktiver Wert, der durch Erhaltungsmaßnahmen erheblich verlängert werden kann.

Bei der Wertermittlung einer Immobilie, z.B. bei Verkäufen oder Erbschaften, legen Sachverständige eine kalkulatorische Lebensdauer zugrunde. Bei Massivbauten sind das in der Regel 80 Jahre, bei anderen Bauweisen 60 Jahre.

Experten setzen also für Massivhäuser eine besonders hohe Lebenserwartung an.

Z.Zt. gibt es Tendenzen, diesen Zeitraum in Angleichung an die steuerliche Abschreibung auf 50 Jahre zu vermindern. Als Ausgleich haben Massivbauten nach 50 Jahren einen höheren Restwert.



Marktwert

Nachhaltiges Bauen wirkt sich auf den Verkauf aus. Aspekte der Nachhaltigkeit wie geringe Unterhaltskosten, lange Lebensdauer und gute Umbaumöglichkeiten sind wichtige Verkaufsargumente.

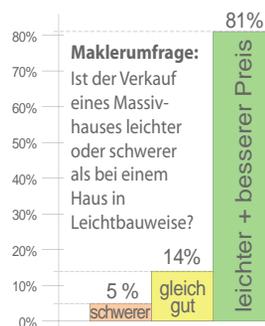
Dass Massivhäuser diese Kriterien besser als Leichtbauweisen erfüllen, zeigt eine 2009 von der DIA Consulting, Freiburg, durchgeführte Befragung von Maklern und Immobiliensachverständigen.

Die Studie ergab:

Massivhäuser erhalten ihren Wert besser als Häuser in Holzständerbauweise.

Beeinflusst die Bauweise den Marktwert einer Immobilie?

So beurteilen Makler die Verkaufschancen eines Eigenheims:



Aufbau und Eigenschaften gemauerter Wände

Nachhaltigkeit gemauerter Wände

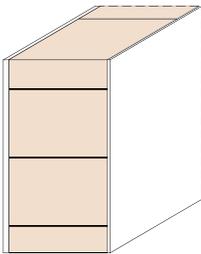
Mauerwerk besteht aus mineralischen Baustoffen. Sie sind zwar nicht nachwachsend, aber in der Natur reichlich vorhanden.



Gemauerte Wände kennzeichnen folgende Eigenschaften:

- ◇ hohe Druckfestigkeit (flexible Grundrisse)
- ◇ Wärme speichernd (Energie sparend durch sehr gute Nutzung der Sonnenwärme)
- ◇ Schall dämmend (Stressabbau)
- ◇ nicht brennbar (Sicherheit, Langlebigkeit)
- ◇ robust + pflegeleicht (Ökologie, Nebenkosten)
- ◇ langlebig (Ökologie, Nebenkosten)

Einschalige Außenwände



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

Eine Wand aus Massivholz verliert fast doppelt so viel Wärme wie eine gleich dicke Wand aus den Spitzenprodukten wärmeoptimierter Mauersteine.

Das heißt, dass eine Holzwand deutlich dicker sein muss, um den gleichen Wärmeschutz zu bieten (siehe unten stehende Grafik).

Geeignete Mauersteine sind:

Leichtbetonsteine:

Leichte Zuschlagstoffe, Lochbild verlängert Wärmestrom, Kammersteine mit Verfüllung aus Dämmstoff.

Porenbetonsteine:

Porenbildung durch Aufschäumen

Wärmedämmziegel:

1. Hochlochziegel aus porosiertem Ziegelscherben, Lochbild verlängert Wärmestrom
2. Kammerziegel mit Dämmstoffverfüllung.

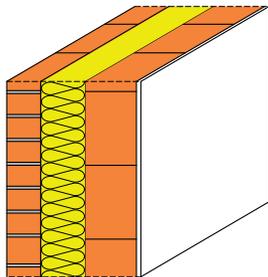


Folgende Wärmeverluste haben die Wandbaustoffe:
Mauersteine: $\lambda=0,07 \text{ W/mK}$, Nadelholz: $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$,
Buche u. Eiche: $\lambda = 0,20 \text{ W/mK}$

Zweischalige Außenwände

Zweischalige Außenwände sind langlebig und bieten hohen Witterungsschutz.

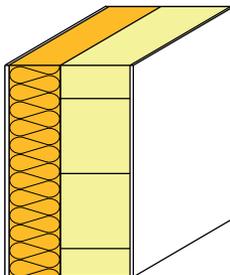
Durch die Begrenzung des zulässigen Schalenabstands auf 15 cm (DIN 1053) ergibt sich als Dicke der Wärmedämmung 14 cm. Bauaufsichtlich zugelassene Anker erlauben bis 21 cm Schalenabstand. Dämmstoffe mit geringer Wärmeleitfähigkeit, z.B. $\lambda = 0,23 \text{ W/mK}$, verringern die erforderliche Dämmstoffdicke.



Außenwände mit Außendämmung

Wände aus schweren Mauersteinen schützen gegen Schallübertragung und haben große Wärmespeichermassen. Ihre flächenbezogene Masse verringert die Schallübertragung über flankierende Bauteile. Dadurch können sie hohe Schallschutzanforderungen zwischen Wohnungen erfüllen.

Für den Wärmeschutz benötigen sie eine zusätzliche Dämmschicht. Deren Dicke entscheidet maßgeblich über den Wärmeschutz. Die wirtschaftliche Dämmstoffdicke eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) liegt z.Z. bei 14 cm bis 16 cm (WLG 035).



Größere Dämmstoffdicken oder Dämmstoffe mit geringerer Wärmeleitfähigkeit, z.B. $\lambda < 0,35 \text{ W/mK}$, verringern den Energiebedarf weiter. Eine Armierung mit Panzergewebe oder Dämmstoffplatten mit verstärkter Oberfläche verbessern die Robustheit der Oberfläche des WDVS. Deren Lebensdauer wird auf ca. 40 Jahre geschätzt.

Innenwände

Gemauerte Innenwände sind langlebig und robust. Sie schützen gegen Lärm, tragen zur Wärmespeicherung bei und schützen gegen Brandausbreitung. Nichttragende gemauerte Innenwände lassen sich einfach entfernen, wenn Grundrisse angepasst werden sollen.



Ökologische Qualität der Bausubstanz



EPD, Umweltproduktdeklaration

Die Ökobilanz von Mauersteinen beschränkt sich naturgemäß nur auf das Produkt. Dessen Einfluss auf das gesamte Gebäude bleibt unberücksichtigt.

Die europäische Bauproduktenrichtlinie enthielt bisher sechs sogenannte wesentliche Anforderungen. Eine neue Fassung wurde im Januar 2011 in 2. Lesung im Europäischen Parlament verabschiedet. In ihr wurden als ergänzende Anforderungen der Schutz der Umwelt und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen aufgenommen.

Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product-Declarations, EPDs) sollen die Erfüllung dieser Anforderungen nachweisen.

Die EPDs von Mauersteinen dokumentiert das Institut Bauen und Umwelt e.V. auf der Basis Internationaler Normen bzw. deren Entwürfe, z.B.

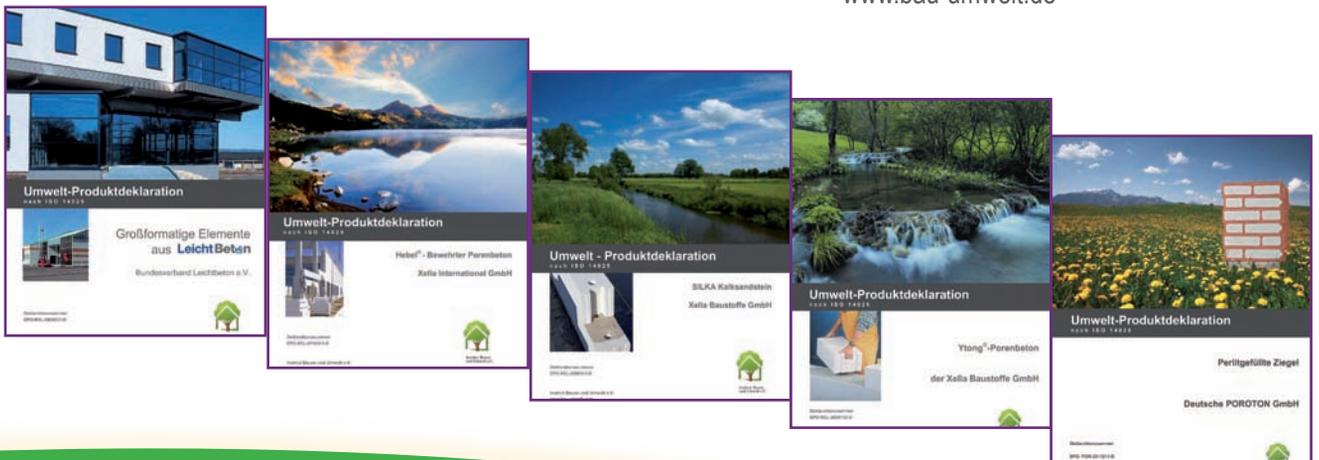
- ◇ pr EN 15804 Environmental Product-Declarations
- ◇ ISO 21930 für Bauprodukte

Die Beurteilung erfolgt in neutralen, von Herstellern unabhängigen Ausschüssen.

Inhalt der EPDs

- ◇ Produktdefinition
- ◇ Grundstoffe
- ◇ Produktherstellung
- ◇ Produktverarbeitung
- ◇ Nutzungszustand
- ◇ außergewöhnliche Einwirkungen
- ◇ Nachnutzungsphase
- ◇ Nachnutzungsoptionen
- ◇ Ökobilanz
- ◇ Nachweise
- ◇ PCR-Dokument + Überprüfung
- ◇ Literatur

EPDs für Mauerwerk unter:
www.bau-umwelt.de



Recycling, Entsorgung

Niemand weiß, wie sich Entsorgung und Recycling entwickeln werden. Aus gegenwärtiger Sicht lassen sich bestenfalls Potentiale aufzeigen. Hinweise auf die Verwendung von Baustoffen in der Nachnutzungsphase geben auch die EPDs (s. auch Bundesverband Recyclingbaustoffe e.V.).

Verwertung von Produktionsabfall

Die Verwertung von Abfällen (Bruch, Fehlproduktion u.ä.) ist seit langem üblich. Beispiel: Ziegelbruch wird als Magerungsmittel dem Ton zugesetzt.

Lagerung von Abbruchmaterial

Mauerwerk und Beton sind kein Sondermüll und können bisher auf üblichen Deponien gelagert werden. Nach der TA Siedlungsabfall darf Mauerwerksabbruch auf Deponien der Klasse 1 lagern.

Verwertung von Abbruchmaterial

Die Verwertung von Mauerwerk und Beton als Abbruchmaterial setzt in den meisten Fällen eine Sortenreinheit voraus. Ohne diese kann über die Eigenschaften des neuen Materials kaum eine Aussage gemacht werden.

Die bekanntesten Verwertungen sind aus dem Straßen- und Erdbau bekannt. Aber auch als Betonzuschlag und bei der Herstellung von Mauersteinen und Mörteln werden Recyclingmaterialien zugesetzt. Diese Art, Mauerwerk zu verwerten, wird laufend weiter entwickelt. Andere Mauersteine, zum Beispiel Porenbeton, finden als Tierstreu, Ölbinder oder Dämmschüttung Verwendung.

Verwertung von Bauteilen

Die Wiederverwertung von Betonfertigteilen wird schon heute im kleinen Maßstab praktiziert, z.B. beim Abriss von Plattenbauten. Bei entsprechender Planung von Neubauten könnten solche Verfahren an Bedeutung gewinnen. Besonders eignet sich dafür die Raumzellenbauweise.

Qualitätskriterien sind:

- ◇ Verwertung von Produktionsabfall
- ◇ Lagerung und Verwertung von Abbruchmaterial
- ◇ Lagerung und Verwertung von Bauteilen
- ◇ Renaturierung



Renaturierung

In den letzten zwei Jahrzehnten verlangen Gemeinden, dass Abbaugelände von Ton-, Sand- und Kies sowie aufgelassene Steinbrüche nicht mehr als Abfallgrube oder zur Rekultivierung verwendet werden. Voraussetzung für die Abbaugenehmigungen ist die Schaffung neuer Biotop- oder Naherholungsgebiete.

Die neu geschaffenen Biotop- sind „Paradiese aus Menschenhand“. Sie zeichnen sich durch eine größere Artenvielfalt aus, als vor dem Abbau herrschte. Das gilt vor allem für Flächen, auf denen Monokulturen vorherrschten. Flachwasser- und Tiefwasserzonen, steile und flache Hänge bieten spezielle Siedlungsräume für seltene Tierarten.

Energie-Ressourcen schonen

Energiesparendes Bauen

1. erhöht die **ökologische, ökonomische sowie soziokulturelle und funktionale Qualität** von Gebäuden:

- ◇ Ökonomie: Energiekosten
- ◇ Soziales: unsichere Versorgung
- ◇ Ökologie: Umweltbelastung durch Verbrennen von Öl, Gas oder Holz

2. erfordert ein Gesamtkonzept:

- ◇ Optimierung der Gebäudehülle (Dämmung, Wärmebrücken, Dichtung, Fenster)
- ◇ Art und Effizienz der Wärmeerzeugung

Dämmung

Um einem Vorurteil zuvor zu kommen:

Bei gleicher Dämmung, gleichem Lüftungsverhalten und gleicher Heiztechnik verbrauchen Holzhäuser eher mehr Heizenergie als Massivhäuser, denn

1. die Bauweisen unterscheiden sich nur in den Wänden (Die Außenwände haben nur einen kleinen prozentualen Anteil an den Gesamtverlusten!).
2. massive Außenwände erfüllen ebenso gut wie Holz-Ständerwände die Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV und mehr.
3. massive Holzwände haben deutlich höhere Wärmeverluste als gleich dicke Wände aus Wärmedämmsteinen.
4. Massivhäuser, deren Hauptfenster nach der Sonne ausgerichtet sind, nutzen die einfallende Sonnenwärme besser aus als leichte Holzständerbauten. Das kann den Heizenergiebedarf um ca. 10 % senken.

Dichtung

Gemauerte Wände und Betondecken sind spätestens nach dem Verputzen dauerhaft dicht. Sie benötigen dazu weder zusätzliche Folien noch Platten. Alle Arten massiver Außenwände (einschalig aus Wärme optimierten Mauersteinen oder mehrschalig mit Zusatzdämmung) haben extrem geringe Wärmeverluste.



Fenstergröße und -ausrichtung

Über den Einfluss der Wärmespeicherung auf den Energieverbrauch und auf das Raumklima bzw. die Raumtemperaturen lässt sich nur in Bezug auf das gesamte Gebäude eine sinnvolle Aussage machen.

Eine Computersimulation der ALWare, Braunschweig, zeigte: Durch seine Speichermassen nutzte das der Studie zugrunde gelegte, massiv gebaute KfW-55-Effizienzhaus bei thermisch optimierter Gebäudeplanung die Sonnenwärme so gut aus, dass der Heizenergiebedarf um ca. 12 % unter dem der Holzständerbauweise lag.

Häuser aus Mauerwerkswänden und Betondecken können jeden Wunsch an die Energieeinsparung erfüllen.

Massive Häuser können mehr als Energie sparen

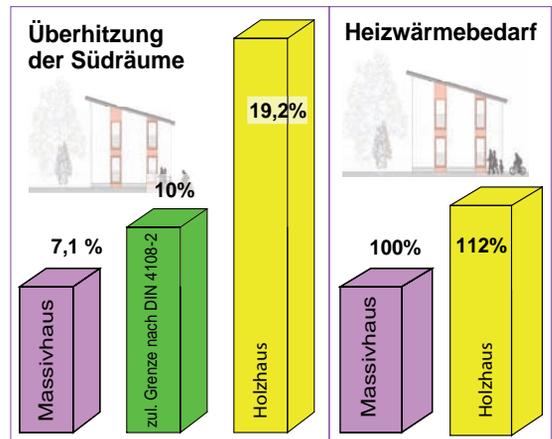
Zusätzlich haben sie die Vorteile:

- ◇ Zusätzliche Energieeinsparung und sommerlicher Wärmeschutz durch ihre großen Wärmespeichermassen,
- ◇ hoher Brand- und Unwetterschutz,
- ◇ Langlebigkeit und guter Werterhalt.

Unten stehende Tabelle gibt eine Orientierung, wie das gewünschte Energieniveau zu erreichen ist. Die angegebenen U-Werte sind empfohlene Obergrenzen, die nicht durchgängig ausgereizt werden dürfen.

Auswirkungen der Wärmespeicherung

am Beispiel des abgebildeten KfW-55-Effizienzhauses:



Heizwärmebedarf: Massivhaus: 3384 kWh/a, Holzhaus: 3805 kWh/a
Quelle: ALware Braunschweig 2008 / 2010

	Energieeinsparverordnung 2009	KfW-Effizienzhaus 70	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 40	Passivhaus
Primär-energiebedarf	nach EnEV	30% unter EnEV	45% unter EnEV	60% unter EnEV	eigenes Berechnungsverfahren
Jährlicher Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser	ca. 70 kWh/m ² entspricht 5-7 Liter Heizöl ²⁾	ca. 50 kWh/m ² entspricht 4-5 Liter Heizöl ²⁾	ca. 40 kWh/m ² entspricht 3-4 Liter Heizöl ²⁾	ca. 30 kWh/m ² entspricht 2-3 Liter Heizöl ²⁾	ca. 15 kWh/m ² entspricht 1,5 Liter Heizöl ²⁾
Außenwände	U ¹⁾ ≤ 0,28 W/m ² K	U ≤ 0,25 W/m ² K	U ≤ 0,21 W/m ² K	U ≤ 0,18 W/m ² K	U ≤ 0,15 W/m ² K
Fenster	U ¹⁾ ≤ 1,30 W/m ² K	U ≤ 1,10 W/m ² K	U ≤ 0,90 W/m ² K	U ≤ 0,90 W/m ² K	U ≤ 0,80 W/m ² K
Dach	U ¹⁾ ≤ 0,20 W/m ² K	U ≤ 0,20 W/m ² K	U ≤ 0,15 W/m ² K	U ≤ 0,15 W/m ² K	U ≤ 0,15 W/m ² K
Kellerwand und -sohle	U ¹⁾ ≤ 0,35 W/m ² K	U ≤ 0,40 W/m ² K	U ≤ 0,35 W/m ² K	U ≤ 0,20 W/m ² K	U ≤ 0,20 W/m ² K
Lüftung	geprüfte Luftdichtheit + Fensterlüftung	geprüfte Luftdichtheit + Fensterlüftung	geprüfte Luftdichtheit + Lüftungsanlage mit Wärmetauscher	geprüfte Luftdichtheit + Lüftungsanlage mit Wärmetauscher	geprüfte Luftdichtheit + Lüftungsanlage mit Wärmetauscher
Heizung (innerhalb der beheizten Gebäudehülle)	Brennwertkessel, Wärmepumpe, Holzheizung, solare Warmwasserbereitung	Brennwertkessel, Wärmepumpe, Holzheizung, Blockheizkraftwerk, solare Warmwasserbereitung	Brennwertkessel, Wärmepumpe, Holzheizung, Blockheizkraftwerk, solare Warmwasserbereitung + Heizungsunterstützung	Brennwertkessel, Wärmepumpe, Holzheizung, Blockheizkraftwerk, solare Warmwasserbereitung + Heizungsunterstützung	Wärmepumpe, Holzheizung, Elektroheizung, solare Warmwasserbereitung + Heizungsunterstützung

¹⁾ U-Werte entsprechen dem EnEV Referenzhaus. Der U-Wert ist ein Maß für den Wärmeverlust. Je kleiner er ist, desto weniger Wärme entweicht über das Bauteil.

²⁾ Ein Liter Heizöl hat etwa den gleichen Heizwert wie 1 m³ Heizgas

Ökobilanzen im Vergleich

Jedes Gebäude belastet die Umwelt. Die Umweltbelastung erfolgt sowohl in der Bau- als auch in der Nutzungsphase.

Vergleichbare Ökobilanzen müssen deshalb die gesamte Lebensdauer eines Hauses erfassen.

Die Meinung, Holzelementhäuser seien besonders ökologisch, ist zwar weit verbreitet, aber falsch. Eine Studie der TU-Darmstadt ergab, dass sich die Ökobilanzen von Massiv- und Holzständer-Häusern kaum unterscheiden. In der Nutzungsphase belastet ein Massivhaus die Umwelt weniger, als ein Haus in Holzständerbauweise.

Studie der TU Darmstadt

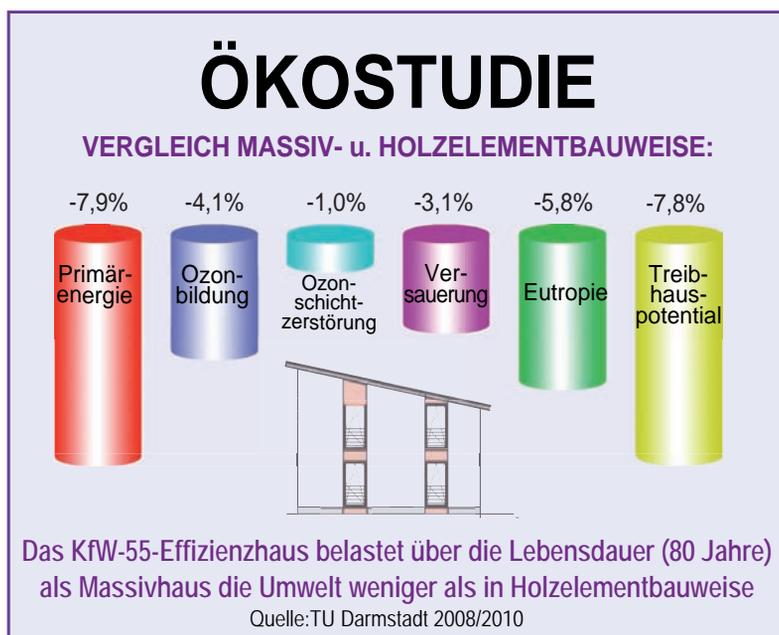
Prof. Graubner von der TU-Darmstadt untersuchte mit seinem Team die Belastungen, die ein Einfamilienhaus auf seine Umwelt ausübt. Als Basis der Ökostudie „Vergleich der Umweltbelastungen Massivhaus – Holzelementhaus“ dienten die allgemein anerkannten Kriterien der Bundesregierung. Die Studie betrachtet allerdings die Umweltbelastung durch das gesamte Gebäude und nicht nur die Umweltbelastung durch einzelne Bauteile, wie z.B. Holzständerwände und Holzbalkendecken.

Umfang der Studie

Am Beispiel eines KfW-55-Effizienz-Hauses erstellten die Wissenschaftler jeweils für die Massiv- und die Holzelement-Bauweise eine Ökobilanz. Dabei gingen sie von identischer Wärmedämmung und Anlagentechnik aus. Außerdem berücksichtigten sie die energie sparenden Wärmespeichermassen nach EnEV 2009.

Die Bewertung erfolgte mit anerkannten Nachweisverfahren und Datensätzen, wie der Datenbank ÖkobaDat des Bundesministeriums für Verkehr, Bauwesen und Städtebau, die Ökobilanzsoftware GABI 4, den Leitfaden für nachhaltiges Bauen der Bundesregierung und das Ökobilanzverfahren nach DIN EN ISO 140040 von 2006.

Da die Nachhaltigkeit von Bauten sich nur langfristig beurteilen lässt, geht die Studie von einer allgemein anerkannten, kalkulatorischen Nutzungsdauer von 80 Jahren aus. Diese Zeitspanne legen Gutachter auch Wertermittlungen zugrunde. Bewertet sind die Umweltbelastungen Primärenergieverbrauch, Treibhauspotential, Eutrophierungspotential, Versauerungspotential, bodennahe Ozonbildung und Ozonschichtzerstörungspotential, die durch die Erstellung, die Beheizung und die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen des Gebäudes auftreten.



Ergebnisse

Über die kalkulatorische Nutzungsdauer von 80 Jahren sind die Ökobilanzen der Bauweisen „massiv aus Mauersteinen“ und „Holzelemente“ mindestens gleichwertig. Beim Primärenergiebedarf und Treibhauspotential belastete das untersuchte Massivhaus die Umwelt wesentlich weniger, weil es die solaren Wärmegewinne über die Fenster besser als die leichtere Holzständerbauweise ausnutzen konnte.

Dass das Massivhaus bei den anderen Kriterien auch besser abschnitt, lag in erster Linie an seiner Pflegeleichtigkeit. Da die Abstände erforderlicher Instandhaltungsarbeiten bei dieser robusten Bauweise gering sind, belastet das Massivhaus über die kalkulatorische Lebensdauer weniger die Umwelt, als wartungsintensivere Bauweisen.

Obwohl die Bausubstanz des massiv aus Mauerwerk und Beton errichteten Hauses nicht aus nachwachsenden Baustoffen besteht, ist seine Ökobilanz mindestens gleich gut, teilweise sogar besser als die des Holzelementenhauses.



Fazit:

In der Nutzungsphase belastet ein Massivhaus die Umwelt weniger, als ein Haus in Holzständerbauweise.



Die Ökobilanzen der TU Darmstadt basieren auf diesem Wohngebäude

Die Ökostudie zeigt eindeutig, dass ökologisches Bauen mehr ist als die Verwendung nachwachsender Rohstoffe. Nachwachsende Baustoffe verbessern zwar die Ökobilanz während der Bauphase.

Über die Nutzungsdauer geht dieser leichte Vorteil aber durch in kürzeren Abständen erforderliche Instandhaltungsarbeiten verloren. (Die vollständige Studie steht im Internet unter <http://www.bautipps.org>).

Soziokulturelle Qualitäten

Akustische Behaglichkeit

Ausreichender Schallschutz ist ein häufig zu selten beachteter Beitrag zur Nachhaltigkeit. Nur wenige Bauherren und Hauskäufer wissen, dass der Gesetzgeber innerhalb eines Einfamilienhauses keinen besonderen Schallschutz verlangt. In der Schallschutznorm DIN 4109 sind deshalb auch keine Anforderungen festgelegt. Dabei hätten laut Umfrage rund 87% der Hausbesitzer beim Lärmschutz keinesfalls gespart.



Um bösen Überraschungen vorzubeugen, sollten Bauherren und Planer die ausführenden Firmen zu ausreichendem Schallschutz vertraglich verpflichten. Auf der sicheren Seite liegen Häuser mit schweren Mauerwerkswänden und Stahlbetondecken. Durch ihr Gewicht können die Schallwellen sie weniger in Schwingung versetzen. Die Folge: Sie lassen weniger Lärm in andere Räume durch. Und massive Außenwände schützen gut gegen Lärm von draußen.



Stressfaktor Lärm

Zum gesunden Wohnen 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. Beispiel: Kinder sollten bei Besuch oder lauter Musik schlafen können.

Schwere massive Wände und Decken schirmen Räume untereinander gut ab. Bei geschlossener Tür ist es wohltuend ruhig.

Thermische Behaglichkeit

Zur soziokulturellen Qualität gehört auch das Wohlfühl-empfinden im Lebensraum Wohnung oder Haus. Dazu gehören ausgeglichene Raumtemperaturen. Hier zeigt sich eine der Stärken massiv gebauter Gebäude. Ihre großen Wärmespeichermassen sorgen für thermische Behaglichkeit, weil sie zur Vergleichmäßigung der Raumtemperaturen beitragen.

Kühler im Sommer

Eine seit Jahrhunderten bekannte Erfahrung besagt: Massivhäuser sind in Hitzeperioden kühler als Holzhäuser, im Winter brauchen sie weniger Heizung. Ob das aber auch noch bei modernen Energiesparhäusern stimmt, wollte das Infozentrum Massiv mein Haus e.V. genauer wissen. Es beauftragte das Ingenieurbüro ALware in Braunschweig, über eine Computersimulation die Auswirkungen von Wärmespeichermassen bei einem KfW-55-Effizienzhaus zu untersuchen. Das Haus sollte also einen um 45% niedrigeren Primärenergiebedarf haben, als die Energieeinsparverordnung fordert. Im ersten Fall sollten die Wände und Decken in Holzständerbauweise und im zweiten Fall in Massivbauweise erstellt worden sein.

Ergebnis der Studie

In der Simulation hatte das Holzständerhaus erhebliche Probleme, die gesetzlichen Vorgaben der Klimazone B einzuhalten. Trotz ansonsten gleicher Randbedingungen (z.B. Verschattung, Wärmedämmung, Bewohnerverhalten) heizten sich die Südräume des Holzhauses im Frühjahr, Sommer und Herbst in 19,2% der Zeit und bis 33°C auf. Zulässig sind 10% der Zeit. Die Südräume des Massivbaus dagegen blieben mit 7,1% der Zeit und maximal 29,2°C weit unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten.

Ausreichend große Wärmespeichermassen vergrößern vor allem von Frühjahrsanfang bis zum Winter die thermische Behaglichkeit: Fehlen sie, kann die Sonneneinstrahlung über die Fenster die Raumtemperaturen in dieser Zeit unangenehm erhöhen.

Die Wärmespeichermassen schwerer Bauteile bauen Temperaturspitzen ab, zeigt eine Computersimulation des Ingenieurbüro ALWARE. Sie vergleicht an dem Beispiel des Ökobilanzhauses der TU-Darmstadt den Raumtemperaturverlauf in den Südräumen von Massiv- und Holzhäusern mit dem Ergebnis: Die thermische Qualität des Massivhauses entspricht den Anforderungen der DIN 4108 an den sommerlichen Wärmeschutz von Gebäuden.

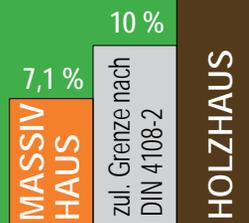
Gesetzliche Vorgaben:

Laut DIN-Norm darf die Sonne die Räume eines Wohnhauses maximal in 10% der Zeit eines Jahres auf folgende Temperatur aufheizen:

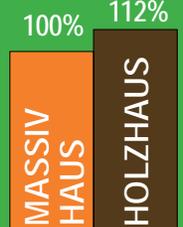
Klimazone	A	B	C
Höchsttemperatur	25°C	26°C	27°C

Auswirkungen der Wärmespeicherung

Überhitzung der Südräume
zulässig sind 10%



Heizwärmebedarf



Quelle Studie ALWare Braunschweig, 2008/2010 an einem KfW-55-Effizienzhaus



Strahlenschutz

Hochfrequente gepulste Strahlung aus Mobilfunksendern belasten Umwelt und Gesundheit. Die eigenen vier Wände sollten gegen diese Umweltverschmutzung schützen.

Leichte Konstruktionen, wie Dämmstoff verfüllte Holzbalken-Dächer, benötigen dafür abschirmende Aluminiumfolien. Massiv gemauerte Wände und Betondecken schirmen Elektromog von Haus aus fast hundertprozentig ab.



Sicher bei Wind und Wetter

Ein Massivhaus trotz heftigsten Stürmen und Schneelasten.

Sollten seine Wände und Decken einmal nass werden, trocknen sie relativ schnell und ohne Dauerschäden wieder aus.

Instandhaltung

Wie groß die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen während der Nutzungsdauer sind, hängt von den Austauschzyklen der Bauteile und Baustoffe ab. Die Datenbank Ökobaudat des Bundesministeriums für Verkehr, Bauwesen und Städtebau nennt durchschnittliche Austauschzyklen für Lebenszyklusanalysen nach dem Bewertungssystem nachhaltiges Bauen des BMVBS. Die Studie der TU Darmstadt ergab, dass massive Häuser in größeren Zeitabständen und in geringerem Maße Instandhaltungsarbeiten erfordern als andere Bauweisen. Das wissen auch die Wohnungsbaugesellschaften, die meistens auf langjährige Erfahrungen zurückgreifen können. Um die Bauerhaltungskosten zu minimieren, lassen sie ihre Mietobjekte in Massivbauweise errichten.

Die Robustheit von Massivbauten ist ein Beitrag zur Nachhaltigkeit. Der Schadensbericht der Bundesregierung geht bei Mauerwerk und Beton von größeren Wartungsabständen aus als bei Holzwerkstoffen. Das senkt die laufenden Kosten.



Brandsicherheit

Die Gefahrenquelle Hausbrand sollte in nachhaltig gebauten Wohngebäuden weitgehend reduziert sein. Der Gesetzgeber stellt an Einfamilienhäuser kaum Brandschutzanforderungen. Immer mehr Bundesländer schreiben deshalb die Anbringung von Brandmeldern vor.

Nicht brennbare, massive Wände und Decken tragen zum Brandschutz von Hausbewohnern und Eigentum bei. Sie haben keine Hohlräume, in denen sich das Feuer unbemerkt ausbreiten kann. Massivbaustoffe brennen nicht und entwickeln deshalb keine giftigen Rauchgase.



Nachhaltigkeit von Bestandsimmobilien



Sanierung oder Abriss + Neubau

Irgendwann ist so weit: Das Wohngebäude benötigt eine grundlegende Sanierung.

Laien unterschätzen häufig die Sanierungskosten. Die Erfahrung zeigt: Wie bei neben stehendem Beispiel sind Abriss und Neubau häufig wirtschaftlicher und nachhaltiger als eine Sanierung, denn:

1. Sanierungsarbeiten sind teurer als Arbeiten im Neubau.
2. Aus einem sanierten Altbau wird kein Neubau.

Das bedeutet:

- ◇ kein optimaler Grundriss
- ◇ Wärmebrücken
- ◇ veraltete oder marode Installationen

Ausnahmen, bei denen sich eine Sanierung lohnt, können u.a. sein:

- ◇ geringer Sanierungsbedarf
- ◇ extrem hochwertige Bausubstanz und Architektur.
- ◇ Einwände des Denkmalschutzes

Vor einer Sanierung sollten sich Hausbesitzer oder Hauskäufer Angebote über die Sanierungskosten sowie den Abriss und Neubau machen lassen.

Eine Checkliste der Infozentrale Massiv mein Haus e.V. hilft, die Sanierungskosten besser abschätzen zu können (www.bautipps.org, Rubrik Infomaterial).



Nachhaltig massiv bauen - umweltbewusst und sicher leben!

Meine Notizen:

Für eine bessere Zukunft: Massivhaus



**Für uns kam nur ein Massivhaus aus Steinen in Frage,
denn Massivhäuser**

- ◇ bestehen aus natürlichen Baustoffen.
- ◇ sparen Heizenergie.
- ◇ erfüllen jeden Energiesparstandard.
- ◇ brauchen keine Chemie gegen Schimmelpilze und Insekten.
- ◇ schützen gegen Elektromog.
- ◇ sind robust und langlebig.
- ◇ haben geringe Unterhaltskosten.
- ◇ bleiben kühl im Sommer.
- ◇ sind ruhig.
- ◇ lassen sich leicht umbauen.
- ◇ haben einen hohen Wiederverkaufswert.
- ◇ sind die ideale Altersvorsorge.



MASSIV MEIN HAUS e.V.

Lucie-Höflich-Str. 17
19055 Schwerin
Tel.: ++49 (0) 385 - 20794013
Fax: ++49 (0) 385 - 20888958
E-Mail: info@massiv-mein-haus.de
Internet: www.massiv-mein-haus.de

