

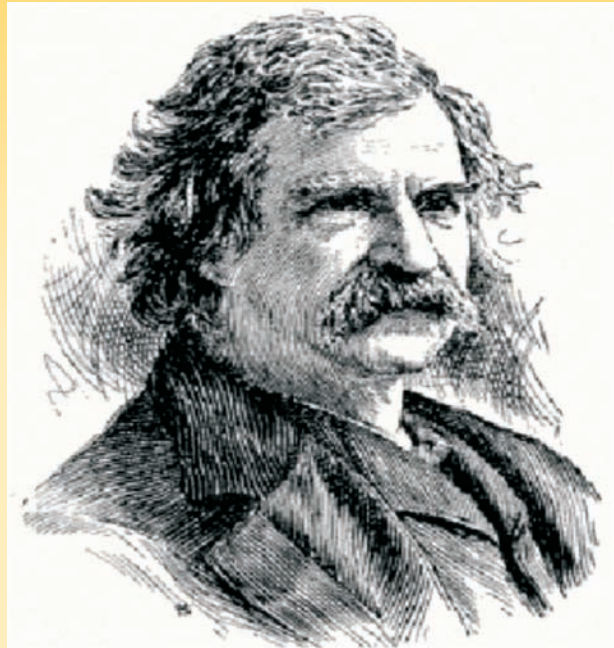


**Massiv-Holz-Mauer
Entwicklungs GmbH**
Auf der Geigerhalde 41
D-87459 Pfronten-Weißbach
Tel.: +49 (0) 8332 92 33 19
Fax: +49 (0) 8332 92 33 11
info@massivholzmauer.de
www.massivholzmauer.de

MHM_Entw_Inf_dt_110610

Informationen

Zitat von Mark Twain



“Ich habe nie verstehen können warum die Deutschen, die so viele Wälder haben, sich partout darauf versteifen Häuser aus Stein zu bauen.

Jetzt allerdings, wo ich weiß über welche Mengen an Rheumabädern dieses Land verfügt, sehe ich ein dass die Deutschen in feuchten Steinhäusern wohnen müssen.

Wo sollten sie sich denn sonst den Rheumatismus holen, ohne den ihre Rheumabäder überflüssig wären?”



Regionale Wertschöpfung

Aufgrund der handwerklich orientierten und regionalen Produktion der **Massiv-Holz-Mauer**[®] können dem Markt schnell und wirtschaftlich Wandelemente zur Verfügung gestellt werden.

Seitenware fällt in den Sägewerken als Nebenprodukt der Balkenfertigung in großen Mengen an und die verwendete Brettware setzt keine besonderen Sortierqualitäten voraus, somit kann auch eine niedrigere und damit kostengünstigere Holzqualität eingesetzt werden.

Die große Masse in Wand und Decke steigert den Bedarf an der entsprechenden Holzware.

Das eingesetzte Rohmaterial kann zu 100 % im verarbeitenden Betrieb genutzt werden.

Bei der Herstellung der **Massiv-Holz-Mauer**[®] fallen lediglich ca. 15 % an Schnitt-, Fräs- und Hobelverlusten an. Bei den meisten der bereits im Betrieb befindlichen MHM Produktionsanlagen in Europa und Russland werden die anfallenden Holzreste zum Betrieb von Heizanlagen oder Blockheizkraftwerken verwendet. So werden unter anderem die Produktionshallen beheizt, Trockenkammern betrieben und teilweise auch die notwendige elektrische Energie CO₂ neutral erzeugt. Die Betriebe sind so weitgehend Energieautark, sparen deutlich an Energiekosten und leisten darüber hinaus einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.

Die gesamte Wertschöpfungskette, das heißt Ernte des Rohmaterials, Transport, Verarbeitung und Vermarktung, verbleibt nach Möglichkeit in einer Region. Die weitere Verbreitung der **Massiv-Holz-Mauer**[®] kann so mit dazu beitragen Arbeitsplätze zu schaffen und zu sichern, die Identifikation mit dem Baustoff Holz innerhalb der Regionen zu stärken und auch im sozialen Bewusstsein zu verankern.

Schon heute fließt durch die Verwendung der **Massiv-Holz-Mauer**[®] bei Bauvorhaben von Spanien bis Sibirien eine große Menge an Know-how und Wissen in die Weiterentwicklung des Produktes und seiner Einsatzmöglichkeiten.

Selbst in Regionen Europas, in denen der Holzbau bislang noch keinen angemessenen Stellenwert erreicht hat, wurde das Interesse beim Verbraucher geweckt.

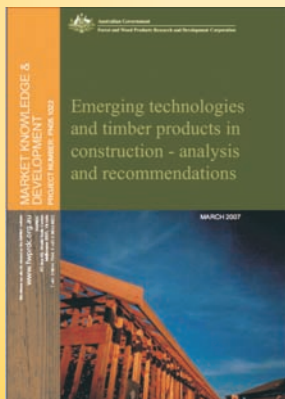
So wird die **Massiv-Holz-Mauer**[®] mit Beginn des Jahres 2010 bereits an 24 Standorten in 8 Nationen (Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, Schweden, Schweiz, und Russland) produziert.

Die natürlichen Eigenschaften des Holzes in Verbindung mit der Konstruktion erlauben den Einsatz der **Massiv-Holz-Mauer**[®] ohne zusätzliche Modifikationen in allen Klimaregionen.

Dies findet auch Anerkennung in einer im Auftrag der australischen Regierung erstellten Studie.

Eine unabhängige, international besetzte Expertenkommission hat dabei Baustoffe aus allen Kontinenten untersucht und nach einem Punktesystem beurteilt.

Die Bewertungskriterien waren dabei unter anderem die Nachhaltigkeit, Investitionskosten, Qualität, die Auswirkungen auf das Klima, Aspekte des Umweltschutzes, notwendiges Know-how zur Herstellung und Werterhalt. In allen Bereichen konnte sich die **Massiv-Holz-Mauer**[®] dabei ganz vorne platzieren und belegte in der Endabrechnung mit Vorsprung den ersten Platz. Dieses Ergebnis und laufende Großprojekte, rücken die Möglichkeiten des massiven Holzbaues mehr und mehr ins Licht der Öffentlichkeit und tragen zu einer verstärkten Verbreitung des Holzbaues bei.



IDEE, ERFINDUNG UND UMSETZUNG



Sätze des Erfinders:

Über mehrere Jahre hinweg beobachtete ich, dass viele Bauherren zwar positiv zum Holz eingestellt sind, aber kein Haus mit hohlen Wänden wollen. Sie ziehen sogar den kalten, spröden Stein, nur wegen des massiv Seins, dem warmen Holz vor.

Darauf hin suchte ich nach einer Möglichkeit, aus naturbelassenem Holz eine massive, kostengünstige Holzmauer ohne Leim und Stahl zu entwickeln. Schnell ergaben sich die Prämissen für eine solche Wand: Absolut ökologisch, massiv, sehr stabil, warm und mit normalen Holzbearbeitungswerkzeugen bearbeitbar. Selbstverständlich sollte diese Wand nicht teurer als andere qualitativ hochwertige Bausysteme sein.

Nachdem ich keine Möglichkeit finden konnte Späne und Hackschnitzel ohne Leim zu einer stabilen Wand zu binden, fand ich heraus, dass Seitenbretter bei unterschiedlichen Längen und Breiten ab Sägewerk sehr preiswert angeboten werden. Der Preis für getrocknete Brettware liegt deutlich unter dem normalen Bauholzpreis.

Um eine möglichst hohe Stabilität zu erzielen und um das Quell- und Schwindverhalten des Querholzes zu eliminieren, kam von Anfang an nur eine Kreuzlagenschichtung in Frage.

Als Verbindungsmittel, welches alle Anforderungen erfüllt, bot sich nur Aluminium an. Aluminium ist baubiologisch vollkommen unbedenklich und stört auch das natürliche Magnetfeld nicht.

Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] war geboren.

Nachdem die erste Wand in Handarbeit hergestellt wurde, erkannten wir sofort das enorme Potenzial, welches in dem neuen Wandsystem steckt und entwickelten mit Hochdruck eine automatische Fertigungsanlage.

Schon im ersten Jahr wurden rund 20 Gebäude in kürzester Bauzeit zur vollsten Zufriedenheit der Bauherren erstellt. Im Oktober 2006 wurde bereits das 250. Haus produziert. Alle Bauherren waren schon in der Rohbauphase vom angenehmen Klima im Hause begeistert.

Aktuell werden allein in Deutschland pro Jahr rund 280 **Massiv-Holz-Mauer**[®] Häuser produziert und errichtet.

Die Nachfrage nach der **Massiv-Holz-Mauer**[®] in so kurzer Zeit bestätigt die Richtigkeit dieses Produktes. Durchgeführte Meinungsumfragen haben ergeben, dass auch potenzielle Bauherren mit dieser Wand Ihr Haus bauen würden.

Unser erklärtes Ziel ist es noch vielen Menschen die eindeutigen Vorteile dieses Systems näher zu bringen.

Der gesunde, ökologische Baustoff Holz sollte noch tiefer im Bewusstsein der Menschen verankert sein.

Wir wollen die Zielgruppe erreichen, die bisher nur von den konventionellen Bauweisen Kenntnis hatte.



Grundwerkstoff

- heimischer, nachwachsender Rohstoff
- ökologisch
- lokal verfügbar

Die **Massiv-Holz-Mauer**® wurde entwickelt, weil die meisten Bauherren zwar von den positiven Eigenschaften des Baustoffes Holz überzeugt sind aber keine Wände in Leichtbauweise mit Dämmstoffen und Folien akzeptieren.



MASSIV-HOLZ-MAUER

- massive, homogene Wand mit hoher Rohdichte
- monolithischer Wandaufbau
- frei von Leim und Chemie
- hervorragende bauphysikalische Eigenschaften:
 - natürlich klimaregulierend
 - hohe Wärmespeicherkapazität
 - hohe Festigkeit
 - eliminiert 95% der Mobilfunkstrahlung

Die homogene **Massiv-Holz-Mauer**® reguliert die Luftfeuchtigkeit im gesamten Haus, wobei die große Holzmasse Temperaturschwankungen ausgleicht. Die Atmungsaktivität der **Massiv-Holz-Mauer**® erzeugt ein gesundes, warmes und behagliches Klima.



Kostengünstige Seitenware

- fällt in Sägewerken in großen Mengen an
- Veredelung zum hochwertigen Bauprodukt

Zur Herstellung der **Massiv-Holz-Mauer**® werden Seiten-Bretter, welche bei der Erzeugung von Balken unwillkürlich anfallen, verwendet. Die kostengünstige Seitenware wird zum qualitativ hochwertigen Holzwand-System veredelt. Durch die Trocknung der Bretter ist das Holz formstabil und resistent gegen Schädlinge.



Brandschutz

Ein Punkt der vielfach nicht bekannt ist oder auch falsch eingeschätzt wird ist der Brandschutz.

Die meisten Leute sehen in Holz ein gern genutztes Brennmaterial. Der Teufel steckt, wie bei so vielen Dingen, im Detail. Das Holz der **Massiv-Holz-Mauer**® enthält bis zu 15 % Wasser, das bei einem Brand zuerst einmal verdampfen muss

(bei einer Tonne Holz sind das immerhin 150 l Wasser). Beim Abbrennen verkohlt die oberste Holzschicht und wirkt wie eine Art Schutzmantel. Es kann kein Sauerstoff mehr ins Holz eindringen und der Abbrand verlangsamt sich stark. Wenn im Fernsehen die Bilder von Waldbränden in Südeuropa oder Amerika gezeigt werden, ist gut zu erkennen dass eigentlich nur die Zweige und das Unterholz abbrennen, die massiven Stämme der Bäume stehen aber noch.

Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit von Holz ist auch die Gefahr der Selbstentzündung von z.B. Tapeten oder Vorhängen auf der anderen Wandseite ausgeschlossen. Darum hat Holz oft einen höheren Brandschutz als Ziegel. So wurde bei den Brandversuchen der **Massiv-Holz-Mauer**®, eine Wandseite mit bis zu 1000 °C 90 Minuten lang beflammt, die Temperatur der anderen Seite ist dabei nur um 1,8 °C angestiegen. So kann sich ein Brand nicht, wie es häufig vorkommt, durch Selbstentzündung von Tapeten, Vorhängen usw. ausbreiten.

Der Feuerwiderstand für tragende und raumabschliessende Bauteile, Wände und Decken wird in Deutschland und Europa zurzeit noch in zwei unterschiedlichen Formaten angegeben bzw. untersucht:

Deutschland: z.B. **F 90 B**; dabei bedeuten F = Feuerwiderstandsdauer, 90 = geprüfte Mindestdauer bis die Konstruktion im Brandfall zusammenbricht, B = Brennbar

Europa: Im europäischen Raum erfolgt die Bewertung des Brandwiderstandes etwas anders.

für tragende Bauteile:

REI [Leistungszeit] Mindestzeit, während der alle Kriterien (Tragfähigkeit, Raumabschluss und Wärmedämmung) erfüllt sind;

RE [Leistungszeit] Mindestzeit, während der die beiden Kriterien (Tragfähigkeit und Raumabschluss) erfüllt sind;

R [Leistungszeit] Mindestzeit, während der das Kriterium Tragfähigkeit erfüllt ist.

Schallschutz

Wie schon in anderen Bereichen beschrieben stellt der Bewohner eines Hauses nicht nur Anforderungen die Einfluss auf die Bausubstanz haben, sondern er hat weitergehende Bedürfnisse. Eines davon ist der Schallschutz. Der Schutz gegen Außenlärm und innere Lärmquellen ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Lebensqualität geworden. Auch oder gerade im Holzhausbau ist diese Entwicklung früh erkannt und stetige Verbesserungen geschaffen worden. Die guten Eigenschaften von Bauten aus der **Massiv-Holz-Mauer**® resultieren aus den erfolgten Untersuchungen und den daraus folgenden schichtweise Aufbauten und unterschiedlichen Wanddicken. Für Einfamilienhäuser werden seitens der Normen an die Bauteile noch keine besonderen Anforderungen an den Schallschutz gestellt, allein durch ihre hohe Rohdichte und große Masse bietet die **Massiv-Holz-Mauer**® hier aber schon guten Schutz.

Der Luftschallschutz zwischen trennenden Bauteilen ist umso besser je höher das Luftschalldämmmaß R_w ist.

Beim Schallschutz gegen Außenlärm ist dabei nicht nur die gute Schalldämmung der Außenwand entscheidend. Auch das Zusammenspiel zwischen Wand und Fenstern mit den jeweiligen Flächenanteilen entscheidet über die Qualität der Konstruktion.



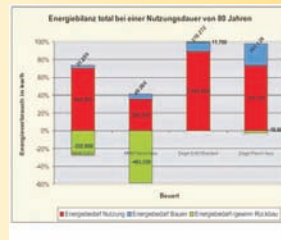
Rückbau und Wiederverwertung

Da es eher zweifelhaft ist, dass die Mehrzahl unserer Wohnhäuser irgendwann als Kulturdenkmal gilt, muss berücksichtigt werden, dass in Zukunft in Hinblick auf den Werterhalt von Gebäuden verstärkt auf die Möglichkeiten der Umgestaltung, Rückbaubarkeit, Entsorgung oder Wiederverwertung geachtet wird.

Die Gesamtenergiebilanz und Nachhaltigkeit von Baustoffen wird eine immer größere Bedeutung erlangen. Klar ist, dass sich der Bauherr von heute nicht zwingend Gedanken macht, was in 50 oder 100 Jahren mit seinem Bau passiert. Dennoch ist es so, dass ein Haus häufig Teil der

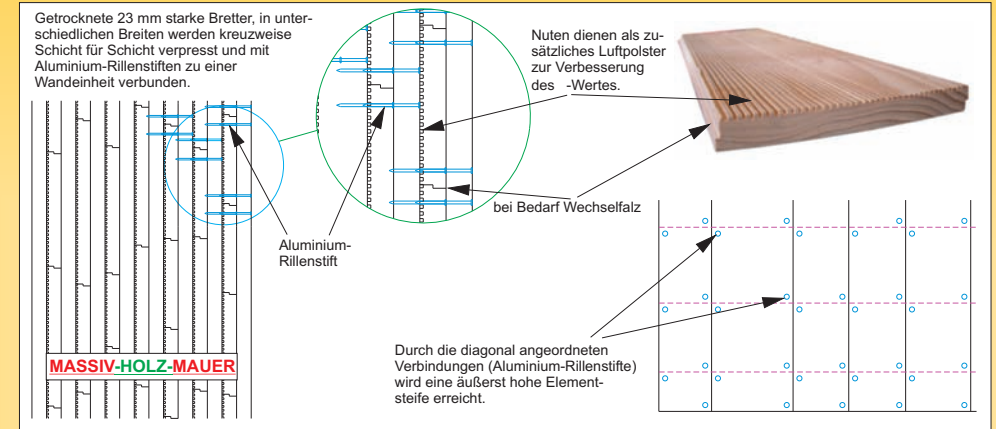
Altersvorsorge ist oder gewinnbringend angelegtes Kapital sein sollte. Somit ist es, langfristig betrachtet, schon wichtig im Hinterkopf zu behalten, was das gute Stück einmal bringen kann. Sei es nun durch Verkauf um sich selbst im Alter abzusichern, die Nachkommen versorgt zu wissen oder zumindest die Möglichkeit es ohne große Aufwendungen wieder ab- oder umzubauen. Eine nachweisbar positive Ökobilanz und entsprechend gesicherte Wiederverwertbarkeit bringen hier deutliche Punkte, oder einfach gesprochen Werterhalt und damit Euro!

Zur Bewertung des Energieaufwandes eines Bauproduktes wird der kumulierte Energieaufwand (KEA) herangezogen. Als KEA wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung und Verkauf eines Produktes benötigt wird. Dabei werden auch alle Vorprodukte bis zur Rohstoffgewinnung berücksichtigt und der Energieeinsatz aller angewandten Produktionsprozesse addiert. Wenn zur Herstellung Maschinen oder Infrastruktur-Einrichtungen notwendig sind, wird üblicherweise auch der Energiebedarf für deren Herstellung und Instandhaltung anteilig in die „graue Energie“ des Endproduktes einbezogen.

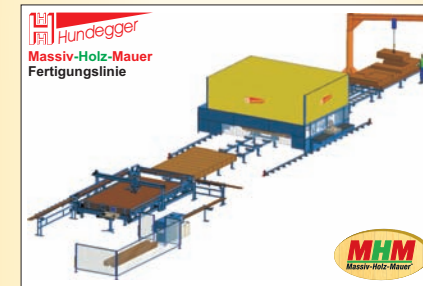


Zur Herstellung eines m³ **Massiv-Holz-Mauer**[®] werden vom Pflanzen eines Baumes, über die Hege und Pflege während des Wachstums bis zur Ernte und weiteren Verarbeitung 1.529,8 MJ (425 kw/h) benötigt, für einen gewöhnlichen Hochlochziegel liegen wir bei dem dafür notwendigen Primärenergieaufwand schon bei 5.600 MJ (1.555 kw/h). Zur Herstellung eines m³ Holzweichfaserdämmstoff sind ca. 676 MJ (188 kw/h) notwendig, für Gipskartonplatten 2.700 MJ (750 kw/h).

Für ein durchschnittliches Einfamilienhaus aus einer 25 cm dicken **Massiv-Holz-Mauer**[®] mit einem U-Wert von 0,34 W/m²K werden etwa 110 m³ Holz für die Wände, Decken und Dachstuhl benötigt. Daraus ergibt sich für den Rohbau ab Oberkante Keller ein Energiebedarf von rund 35.250 kw/h. Um dasselbe Gebäude, mit demselben U-Wert in herkömmlicher Massivbauweise zu bauen, benötigen wir einen 36 cm dicken Hochlochziegel und einen Energieaufwand von **170.272 kw/h**. Das ist fast 5 x so viel und entspricht dem σ Stromverbrauch einer 4-köpfigen Familie von 48 Jahren!! Durch Aufbau und Konstruktion bedingt sind Gebäude aus der **Massiv-Holz-Mauer**[®] genauso einfach und schnell zu demontieren, wie auch ursprünglich zu montieren. In Hackschnitzel recycelt, entspricht die gewonnene Nutzenergie alleine des Rohbaues etwa 30.500 l Heizöl. Das würde den heutigen Heizwärmebedarf einer Familie von 34 Jahren abdecken. (150 m³ * 450 Kg/m³ Rohdichte * 19 MJ Heizwert Holz / 42 MJ Heizwert Heizöl)



Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] ist eine rein ökologische Vollholzwand für den Haus- und Objektbau, bestehend aus beliebig breiten, getrockneten 23 mm Brettern. Die Bretter werden im Vorfeld von einem eigens dafür entwickelten Hobelautomat einseitig auf die Dicke egalisiert. Auf der anderen Seite werden Nuten gefräst, die zur Optimierung der Wärmedämmung dienen.



Der "Wandmaster" produziert aus den profilierten Brettern Rohwandelemente in Größen von 2,0 m x 2,0 m bis zu 3,25 m x 6 m und in Stärken von 11,5 cm bis 34,0 cm, in dem die Bretter kreuzweise (längs und quer) verpresst und mit Aluminium-Rillenstiften Schicht für Schicht verbunden werden. Jede Brettkreuzung wird mit Stiften (diagonal) verbunden.

Nach Erreichen der gewünschten Wanddicke, fährt das Rohwandelement zu dem in Linie stehenden CNC-Portalbearbeitungszentrum PBA, wo das Element formatiert und mit den erforderlichen Tür- und Fensteröffnungen versehen wird. Hier werden auch Bohrungen für Anhängeschlaufen, Nuten und Aussparungen für Heizung und Sanitär, sowie Steckdosen und andere Installationsvorbereitungen computergesteuert gefräst.



TECHNISCHE DATEN

Material:	Fichtenbretter technisch getrocknet 14% +/- 1% 23 mm dick, gerillter Oberfläche (die dadurch entstehenden Lufteinschlüsse ergeben eine Optimierung des U-Werts)
Abmessungen:	Höhe: max. 3,25 m Breite: max. 6,00 m Mögliche Wanddicken: Außenwände: 20,5 cm, 25 cm, 29,5 cm, 34 cm Innenwände: 11,5 cm, 16 cm
Elementaufbau:	mehrschichtig gekreuzt, verpresst und mit Aluminiumrillenstiften zu einer Wandeinheit verbunden
Oberflächen:	Einseitig gehobelt / egalisiert, Gegenseitig sägerauh
Holzschutz:	Die technische Trocknung der Rohbretter von min. 8 Stunden bei 70°C ersetzt den chemischen Holzschutz
Verbindung:	Aluminium-Rillenstifte
Formstabilität:	Der Längenausdehnungskoeffizient von Holz ist $8,0 \cdot 10^{-6}$ bei 20°C, somit sind Formänderungen mit herkömmlichen baustellenüblichen Messwerkzeugen nicht messbar.
Rohdichte:	ca. 480 kg/m ³
Wärmeleitfähig- keit:	= 0,094 W/(m*K), (gem. Messergebnis der MFPA Leipzig)
Dampfdiffusion:	Diffusionsoffen, dampfbremmend, Diffusionswiderstandzahl = ca. 65
Winddichtheit:	Die Massiv-Holz-Mauer [®] ist aufgrund ihrer Konstruktion in der Lage die Luft-/Winddichtheit gemäß DIN 4108 (n50 = 3,0 Lutwechsel/h) herzustellen. Für Bauten bei denen eine höhere Luft-/Winddichtheit gefordert ist (Passivhaus, KfW 55) sind entsprechende begleitende Maßnahmen erforderlich.
Schallschutz:	MHM 34,0 cm R_w 48 dB (gem. Prüfbericht MFPA Leipzig)
Brandschutz:	MHM 20,5 cm F90B (gem. Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis)
Hochfrequenz- Strahlen:	Durch die massive, monolithische Massiv-Holz-Mauer [®] werden laut Gutachten bereits bei der unbedeckten Rohwand bis zu 95% der Hochfrequenzstrahlung (Mobilfunk, Fernsehen, Richtfunk, etc.) abgeschirmt.
Wärmespeicher- kapazität:	Die Massiv-Holz-Mauer [®] verfügt über eine hervorragende Wärmespeicherkapazität mit besonders langen Auskühlzeiten. Die Auskühlwerte sind um ein mehrfaches höher als bei Mauerwerk aus Stein.
Holzmörtel:	Der Holzmörtel (Gemisch aus Wachs, Sonnenblumenöl und Sägestaub) macht die Wandelemente für den Transport und die Montage wasserabweisend und dient als Fugenmörtel (Dichtung). Er wird auf Kundenwunsch aufgetragen.



Lebensdauer

Mit einem Anteil von knapp 14 % im Wohnungsbau ist der Holzbau in Deutschland im Vergleich zu anderen Nationen in Europa deutlich unterrepräsentiert. Fast die Hälfte dieser Bauten, nämlich 45 %, werden dabei allein in Bayern und Baden-Württemberg gebaut. Auch kommunale Bauten aus Holz haben bislang nur wenige Städte und Gemeinden vorzuweisen. Vielfach sind die architektonischen Möglichkeiten die der natürliche Baustoff nicht nur im privaten Sektor, sondern auch in der Stadtplanung und Siedlungsentwicklung bietet, den Bauämtern noch nicht bekannt. Darüber hinaus gelten Holzbaulösungen oft als unwirtschaftlich. Sie seien nicht beständig, dafür pflegeintensiv. Diese Vorbehalte sind längst überholt. Durch

Qualitätssteigerungen in allen Bereichen wie Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz, sowie der Entwicklung von modernen Werkstoffen wurde die Lebensdauer nachhaltig auf hohem Niveau verlängert. So beträgt die technische Lebensdauer, also der Zeitraum in dem ein Gebäude bei normaler Instandhaltung wirtschaftlich nutzbar ist, genauso wie im herkömmlichen Massivbau nach heutigen Maßstäben etwa 80 - 100 Jahre. Eine Gesamtnutzungsdauer, der Zeitraum zwischen Errichtung und Abriss eines Gebäudes, kann dabei bei entsprechender Instandhaltung durchaus mehrere hundert Jahre betragen. Entsprechend alte Tempelbauten, selbst in den Erdbebengebieten Japans oder Fachwerkbauten in unseren mittelalterlichen Innenstädten belegen dies eindrucksvoll. Dies beeinflusst wesentlich den Wert der Immobilie in positiver Hinsicht. Holzhäuser ab dem Baujahr 1985 sind bei der Wertermittlung hinsichtlich der Herstellungskosten und der rechnerischen Gesamtnutzungsdauer mit massiven Bauten gleich zu setzen. Eine Differenzierung zwischen Massiv- und Holzbau ist nicht mehr gerechtfertigt. Dies wird mittlerweile von den meisten Banken und Versicherungen anerkannt. Ein guter baulicher Holzschutz ist hier die Lebensversicherung eines jeden Holzbaues. Die Weiterentwicklung technischer Verfahren bei der Bearbeitung von Holz und neue Erkenntnisse in konstruktiver Hinsicht haben das ihre dazu beigetragen dass mittlerweile auf eine chemische Behandlung auch der Außenfassaden weitestgehend verzichtet werden kann.

Werthaltigkeit

Natürlich werden heute in der Baubranche allgemein qualitativ relativ hochwertige Bauprodukte und Bauteile angeboten. Wie in allen anderen Bereichen unseres Lebens aber auch, muss man hier etwas differenzieren. Ein, zum Teil auch beträchtlicher, Preisunterschied zwischen einem Fertighaus aus dem Angebot des Baumarktes um die Ecke und dem örtlichen Zimmermann hat in aller Regel schon seinen Grund. Sind die Massenprodukte von der Stange in allen Teilen fast ausschließlich auf Kostenreduzierung getrimmt, werden Häuser aus der **Massiv-Holz-Mauer**[®] individuell und unter Verwendung ökologisch einwandfreier Materialien gebaut. Darf man nun auch Unterstellen dass die rein technische Verarbeitungsqualität bei den Systemen gleichwertig ist - die Wohn- und Lebensqualität in einem **Massiv-Holz-Mauer**[®] Haus stellt doch ein deutlich höheres Niveau dar. Durch die millimetergenaue Verarbeitung, den homogenen Aufbau und hochwertigen Materialien wird nicht nur eine längere durchschnittliche Lebensdauer gewährleistet. In Zeiten immer strenger werdender Gesetze zur Wiederverwertung und Entsorgung von Materialien ist es auch leicht nachvollziehbar das ein Gebäude, das genauso leicht ab- oder umzubauen ist wie ursprünglich zu montieren ist, ein Gebäude dessen Bestandteile sich leicht und sauber trennen und wiederverwerten lassen einen höheren Wiederverkaufswert bietet als ein 08/15 Häuschen dessen Innenleben aus Mineralwolle und anderen Kunststoffen komplett auf den Sondermüll muß.



Schutz vor Schädlingen

Insekten sind wichtige Glieder des Nährstoffkreislaufs der Natur. Sie bewahren die Erde davor, an dem reichlich heranwachsenden Pflanzenmaterial zu ersticken. Manche Insektenarten versuchen sich schon an lebende Bäume heranzumachen, besonders an die "wehrlosen" Blätter und

Nadeln. Ein gesunder Baum bildet Abwehrstoffe in vielfältiger Form.

Fraßgifte (z.B. Tannin, Robinin) oder leicht flüchtige Geruchsstoffe (z.B. ätherische Öle, Terpene), die die Insekten fernhalten und Ihnen den Geschmack verderben.

Sobald ein Baum eine Rindenverletzung aufweist, kränkelt oder gefällt ist, geht es richtig los: Von allen Seiten kommen kleine Tierchen und legen ihre Eier unter der Rinde und im Holz ab. Die ausschlüpfenden Larven fressen sich dann durch das Holz und kommen manchmal erst wieder zum Vorschein wenn das Holz verarbeitet wird. Sollten Frischholzinsekten nach der Verarbeitung des gefällten Holzes nun vereinzelt noch im Werkholz enthalten sind, werden diese im Normalfall während der Trocknung abgetötet. Durch die Erhitzung des Holzes auf rund 70 °C wird außerdem das im Holz enthaltene Eiweiß in seiner Struktur verändert und ist so für Schädlinge nicht mehr verwertbar. Eine weitere Entwicklung im verbauten Holz ist darum auszuschließen.

Am Bau interessieren hauptsächlich das verbaute Holz, also das "Trockenholz" und deren Schädlinge. Frischholzinsekten sind an Frischholz gebunden. Diese einfache Wahrheit beantwortet eine der meist gestellten Fragen: Sind Frischholzinsekten im Brennholz eine Gefahr für das verbaute Holz im Haus? In der Regel: Nein !

Als klassische Vertreter von Trockenholzinsekten treten in unseren Regionen der Holzwurm und der Holzbock auf.

Die Larve des Holzwurmes benötigt eine Mindestholzfeuchtigkeit von mehr als 10 % und bevorzugt kühlere Orte, deshalb tritt er in beheizten Räumen nur selten auf. Kritische Bereiche sind dauerhaft feuchte Räume oder dort wo Bodenkühle/-feuchte auftreten kann. Die wärmebrückenfreie Bauweise und die guten Dämmeigenschaften der **Massiv-Holz-Mauer**® lassen dies im Allgemeinen nicht zu.

Die Entwicklung der Larven ist wie auch beim Hausbock nicht nur von der Holzfeuchte, die in der **Massiv-Holz-Mauer**® mit $\varnothing 15\%$ ja grundsätzlich ausreichend ist, sondern auch vom Eiweißgehalt ab. Durch die Strukturänderung des Eiweiß beim Trocknen des Holzes ist dieses jedoch auch für Trockenholzschildlinge nicht mehr verwertbar und ein Befall durch den Holzwurm eher unwahrscheinlich bis ausgeschlossen.

Die an und für sich sehr legefrendigen Hausbock-Weibchen legen ihre Eier nur in Spalten, z.B. Holz-Trockenrissen, von bestimmter Breite ab. Bei künstlichen Spalten mit parallelen Wänden werden fast ausschließlich Breiten von 3 mm - 6 mm gewählt.

Die Dauer der Entwicklung der Larve ist stark von verschiedenen Faktoren (beispielsweise Eiweißgehalt, Feuchte, Temperatur, Art des Holzes) abhängig und beträgt ca. 4 - 18 Jahre. Die Hausbocklarve benötigt eine Mindest-Holzfeuchte von ca. 12%, wobei die ideale Entwicklungsfeuchte bei ca. 30% liegt. Deshalb tritt ein Befall durch Hausbocklarven auch kaum in den freiliegenden Holzbauteilen von beheizten Räumen auf.

Aufgrund der Spaltenbreite, die in dieser Größe bei der **Massiv-Holz-Mauer**® nur zeitweise durch Schwundfugen vorkommen kann, und der notwendigen Entwicklungsfeuchte, die in der **Massiv-Holz-Mauer**® nicht erreicht wird, ist die Gefahr eines Befalles durch den Hausbock praktisch ausgeschlossen.

6 gute Gründe, der



zu vertrauen!

1. Massiv



- massive, starke Wände
- hoher Wärmespeicher
- formstabil
- hohe Qualität

- 1.1 massive starke Wände:** Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] besteht aus vielen Lagen so genannter Seitenware Bretter, die kreuzweise miteinander verbunden sind. Zur Verbesserung der Dämmeigenschaften sind in die Oberfläche dieser Bretter kleine Nuten eingefräst. Durch den schichtweisen Aufbau der **Massiv-Holz-Mauer**[®] bis zu einer Wandstärke von 34,0 cm ist ein Wandelement durch und durch massives Holz. Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] bietet bei hervorragenden Dämmeigenschaften einen tatsächlich massiven Aufbau.
- 1.2 hoher Wärmespeicher:** Durch die massive Konstruktion der **Massiv-Holz-Mauer**[®] und die daraus resultierende große Holzmasse in der Wand, entsteht ein sehr viel größerer Wärmespeicher als in anderen Bausystemen. Die gute Wärmespeicherfähigkeit und die lange Auskühlzeit der **Massiv-Holz-Mauer**[®] helfen die Heizkosten zu senken. Die Wärmeleitfähigkeit von Holz ist sehr gering. Dadurch heizt sich die Oberfläche schnell auf. Die Behaglichkeit in der Nähe von Holzwänden ist spürbar. Bei einem Absinken der Raumtemperatur, z.B. in der Nacht, bedeutet eine hohe Speicherfähigkeit dass am darauf folgenden Tag nur noch die Raumluft erwärmt werden muss, nicht aber auch noch Wandanteile. Die so genannte „Phasenverschiebung“, das heißt die Zeit in der ein m² Wand um 1 °K abkühlt, ist bis zu viermal so lang wie bei einem Ziegel.
- 1.3 formstabil:** Durch den kreuzweisen Aufbau getrockneter Bretter in den **Massiv-Holz-Mauer**[®] Wandelementen, ist die Wand keiner Setzung und keinem Schwund unterworfen. Dadurch bleibt die Wand dauerhaft formstabil.
- 1.4 hohe Qualität:** Ein mit der **Massiv-Holz-Mauer**[®] erbautes Haus erfüllt oder übertrifft die aktuellen Anforderungen an den Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz. Durch die computergenaue, hochmoderne Fertigung sind Präzision und ein gleich bleibend hoher Qualitätsstandard garantiert.



Wasserschäden

Sei es nun durch Hochwasser, Löschwasser, einen Rohrbruch oder Leckagen in Anschlussstellen; teure Reparaturen infolge von Wasserschäden sind der Alptraum aller Bauherren. Wenngleich viele von uns auch hier dem Holz gegenüber von Vorurteilen behaftet sind und moderne Holzstücke im Wald vor Augen haben, die Wahrheit sieht zum Glück anders aus.

Die Erfahrungen während der Hochwasserkatastrophe am Oberlauf der Iller im Jahr 2005 haben uns gezeigt das selbst eine durchnässte Wand, nach ablaufen des Wassers, ohne zusätzliche Trocknung innerhalb von ca. 4 Wochen wieder auf den ursprünglichen Zustand zurücktrocknet. Schäden durch ein Verwinden der Brettlagen, das sogenannte Schüsseln, sind nur in sehr geringer Zahl aufgetreten und konnten leicht behoben werden. Starke Schäden durch einen langsamen, konstanten und darum oft unbemerkten Wassereintritt an Sickerstellen von Wasseranschlüssen oder Leitungen stellen bei allen Baustoffen ein großes Problem dar.

Oft tritt Monate oder sogar Jahre lang Wasser aus, bevor dies bemerkt wird und die Sanierung betroffener Bauteile ist meist teuer und aufwändig. Da Holz im Falle einer dauerhaften Durchnässung unbestritten zu modern anfängt und so natürlich seine Festigkeit und Struktur verliert, stellt dies ein ernstzunehmendes Schadensbild dar. Mag es sich nun auch brachial anhören, bei der **Massiv-Holz-Mauer**[®] wird der betroffene Wandbereich „einfach“ großräumig ausgeschnitten und mit einem neuen Bauteil ersetzt. Die millimetergenaue Fertigung der MHM-Wandelemente macht es möglich.

Ein weiterer Punkt sollte allen klar sein. Kein Haus steht nach einigen Jahren noch exakt genauso da wie zur Bauzeit! Sei es durch Setzungen im Fundamentbereich oder durch kleinere Erdstöße, die Gebäudestruktur und damit evtl. auch Abklebungen und Dichtigkeitsebenen werden erheblichen Belastungen ausgesetzt. Massive Holzhäuser haben hier entscheidende Vorteile.

Luft, die nicht vollständig mit Feuchtigkeit gesättigt ist, hat eine relative Feuchte kleiner als 100 % und kann bei unveränderter Temperatur weiteren Wasserdampf aufnehmen. Nimmt die Temperatur ab, nimmt auch die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasserdampf ab, das heißt die relative Feuchte steigt an. Beim Taupunkt ist eine relative Feuchte von 100 % erreicht, es kommt zur Kondensation.

Durch die hygroskopischen Eigenschaften des Holzes liegt der Taupunkt im Normalfall immer außerhalb der Konstruktion, das bedeutet dass durch die Feuchtigkeitsaufnahme des Holzes die durch die Wand diffundierende Luft so trocken ist dass kein Wasser mehr ausschlagen kann. Sollte aber, im Extremfall, eine Leckage so groß sein dass Tauwasser innerhalb des Wandaufbaues anfällt, ist die umgebende Holzmasse groß genug um mit der anfallenden Feuchtigkeit gut fertig zu werden.

Es wäre ein Volumenstrom von 228 m³/h Luft notwendig um eine Holzfeuchte zu erreichen bei der sich Schimmel bilden kann. Und dies setzt voraus das alle Feuchtigkeit ausschlägt, was wiederum praktisch nicht möglich ist. Kurz gesagt, in dieser Form schützt sich die Wand selbst!

Die massive Holzbauweise zeigt auch hier dass sie den gängigen Systemen schon aufgrund der Konstruktion überlegen ist.

Man muß das Rad nicht immer neu erfinden um sicher zu sein. Die konsequente Nutzung der natürlichen Eigenschaften des Holzes reicht schon ohne komplizierte technische Hilfsmittel aus, um effiziente bauliche Sicherheit zu erzielen



Raumtemperatur:

Ebenso wichtig für ein behagliches Gefühl in unseren Wohn- oder auch Arbeitsräumen ist die Raumtemperatur. Der menschliche Wärmehaushalt regelt sich durch Aufnahme und Abgabe von Wärme und Feuchtigkeit. In unseren

Breitengraden verlieren wir den größten Teil unserer Körperwärme durch Abstrahlung. Aus diesem Grund sind die Oberflächentemperaturen von Wänden, Decken und Fenstern wichtig. Je höher die Oberflächentemperatur ist, umso geringer ist die Abstrahlung von Körpertemperatur. So können die Raumtemperatur und damit die Heizkosten gesenkt werden.

So wird schon effektiv Energie und natürlich Geld gespart, schließlich erfordert jedes Grad Raumtemperatur rund 6 % mehr Heizenergie.

Da Holz eine deutlich geringere Wärmeleitfähigkeit hat als z.B. Beton (λ 2,1 W/mK für Normalbeton, λ 0,13 W/mK für Vollholz, λ 0,094 W/mK für die Massiv-Holz-Mauer[®]) sind auch die Wärmeverluste im Bauelement geringer. Auf diese Weise wird der Körper nicht gezwungen „nachzuheizen“.

Auch wenn, wie jedermann einleuchten wird, jeder Baustoff ein anderes energetisches Verhalten hat - in den gängigen Energieberechnungen werden keine Differenzierungen zwischen Glas, Beton, Ziegel oder Holz gemacht. In diesem Zusammenhang muss unbedingt darauf hingewiesen werden dass die Phasenverschiebung einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf den Heizenergiebedarf hat.

5.6 Phasenverschiebung

In der Bautechnik wird mit Phasenverschiebung der Zeitraum zwischen dem Auftreten der höchsten Temperatur auf der Außenoberfläche eines Bauteils bis zum Erreichen der höchsten Temperatur auf dessen Innenfläche bezeichnet. Dies ist vor allem für den sommerlichen Wärmeschutz wichtig, da es bei einer langen Phasenverschiebung auch bei hohen Außentemperaturen im inneren des Hauses kühl bleibt.

Dass dieses Wirkprinzip natürlich bei niedrigen Außentemperaturen umgekehrt genauso funktioniert ist einleuchtend. Der zur Berechnung des Heizenergiebedarfes eines Hauses herangezogene U-Wert (früher K-Wert) sagt leider nur aus wie viel Wärme permanent verloren geht, nicht aber wie lange es dauert bis diese Verluste auftreten. So benötigt ein Haus aus massiven Holzelementen mit ihrer hohen Rohdichte, die vergleichsweise hohe spezifische Wärmespeicherkapazität von 2,1 kJ/kgK und der dadurch bedingten langen Phasenverschiebung bei gleichem U-Wert deutlich weniger Energie als ein Haus aus modernen Hochlochziegeln.

Man kann sich das so vorstellen:

Sie haben eine Badewanne die sich mit Wasser füllt. Irgendwann ist sie voll und das Wasser läuft über.

Der U-Wert sagt mir nur wie viel Wasser permanent verloren geht, aber nicht wie hoch die Wanne ist. Bei einem sehr leichten Baustoff mit kurzer Phasenverschiebung wäre die Badewanne so z.B. nur 10 cm hoch, bei einem schweren wie der MHM dagegen 1m und es dauert entsprechend länger bis etwas überläuft.

2. Ökologisch



- nachwachsender Rohstoff
- ohne Leim und Chemie
- problemloser Rückbau

2.1 nachwachsender Rohstoff: Holz ist als Baustoff einzigartig, da es unaufhörlich nachwächst. Wenn Holz nicht verrottet, sondern langfristig eingesetzt wird, wird der Atmosphäre Kohlendioxid entzogen. So werden in der Holzmasse für ein **Massiv-Holz-Mauer**[®] Haus durchschnittlich 85 t Kohlendioxid in Sauerstoff und Kohlenstoff umgewandelt und der Kohlenstoff in die Biomasse eingebunden. Dies entspricht der Menge an CO₂, die von 52 durchschnittlichen PKW jährlich ausgestoßen wird.

Holz ist somit der einzige Baustoff der sich nachhaltig positiv auf unsere Klimaverhältnisse auswirkt. Die Herstellung der **Massiv-Holz-Mauer**[®] und deren gesamter Lebenszyklus entsprechen den Kriterien der Nachhaltigkeit.

2.2 ohne Leim und Chemie: Die hohe Belastbarkeit des Aluminium-Rillenstiftes gewährleistet eine hohe Stabilität und Festigkeit der Wandelemente. So kommt die **Massiv-Holz-Mauer**[®] ohne Leim als Verbindungsmittel aus. Durch die dadurch gegebene diffusionsoffene Bauweise und den einzigartigen Aufbau des Holzes kann in der **Massiv-Holz-Mauer**[®] komplett auf Dampfbremsen oder Sperren verzichtet werden. Im Innenbereich wird allgemein kein Holzschutz mit Chemie mehr benötigt. Im Außenbereich reduzieren konstruktive Holzschutzmaßnahmen den Einsatz von Holzschutzmitteln auf ein Minimum. Pflegeintervalle von bewitterten Hausteilen können durchaus 10 Jahre und mehr betragen.

2.3 problemloser Rückbau: Irgendwann hat auch das beständigste Haus ausgedient. Es muss rückgebaut werden. Die ökologisch gefertigte **Massiv-Holz-Mauer**[®] ist problemlos zu recyceln und kann direkt der Wiederverwertung zugeführt werden. So können die Elemente z.B. in Form von Hackschnitzeln zukünftigen Generationen als CO₂ neutraler Brennstoff dienen. Ein durchschnittliches Haus mit seinen rund 150 m³ Holz könnte dann mit seinem Heizwert etwa 30.500 l Heizöl ersetzen. Das würde den heutigen Bedarf einer Familie von 34 Jahren abdecken. (150 m³ * 450 Kg/m³ Rohdichte * 19 MJ Heizwert Holz / 42 MJ Heizwert Heizöl)

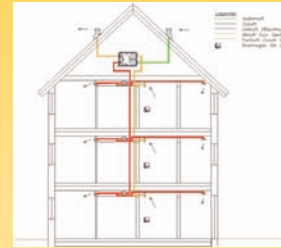
Im Hinblick auf die Tendenz zu vermehrten Rücknahmeverpflichtungen von Produkten jeder Art, bekommt dies einen immer höheren Stellenwert.

3. Gesund und Behaglich



- schützt vor Mobilfunkstrahlung
- behaglich
- wirkt klimaregulierend

- 3.1 schützt vor Mobilfunkstrahlung:** Wie durch Prüfmessungen eindeutig festgestellt wurde, ist die **Massiv-Holz-Mauer**® durch ihren monolithischen Aufbau in der Lage, bis zu 95 % der elektromagnetischen Wellen aus Mobilfunk oder Radio zu eliminieren.
- 3.2 diffusionsoffen:** Holz ist im physikalischen Sinne nicht kompakt; es enthält zahlreiche winzige Hohlräume. Dadurch bedingt hat Holz eine sehr große innere Oberfläche. Dieses Hohlraumssystem kann durch den kapillaren Effekt (ähnlich den Wurzeln einer Pflanze) Feuchte aufnehmen und weitertransportieren. Da die Luft die uns umgibt nie absolut trocken ist, nimmt das Holz eine gewisse Menge Feuchtigkeit aus der Umgebung auf. Man sagt dazu Holz ist „hygroskopisch“. Holz nimmt Feuchtigkeit nur so lange auf, bis ein Gleichgewichtszustand zwischen Luft- und Holzfeuchte gegeben ist. Holz kann die Raumluft also nicht trocken saugen.
Diese Eigenschaft führt dazu, dass in Räumen mit einer hohen relativen Luftfeuchtigkeit, also z.B. im Bad oder in der Küche und in Räumen, in denen sich viele Menschen aufhalten, die **Massiv-Holz-Mauer**® der Raumluft einen Teil der Feuchte entzieht und entweder ins freie oder in andere Räume leitet.
- 3.3 klimaregulierend:** Da feuchte Luft einen höheren Energiegehalt besitzt als trockene und dadurch Temperaturen als höher empfunden werden, stellt sich durch den oben genannten Effekt in einem **Massiv-Holz-Mauer**® Haus nie ein drückendes, schwüles Klima ein. Durch die klimaregulierende Wirkung des Holzes gehören die Zeiten beschlagener Fenster und Spiegel oder schweißtreibender Schwüle der Vergangenheit an.
In demselben Zusammenhang ist auch die wärmespeichernde Eigenschaft des Holzes von großer Bedeutung. Holz hat immer eine warme Oberfläche und kann diese Temperatur über einen langen Zeitraum halten. Das Wärmeempfinden des Menschen setzt sich aus der Raumluft und der Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen (Wände, Decken, Fenster) zusammen. So fühlt sich ein Fenster oder eine Steinmauer meist kalt an. Dazu kommen Luftbewegung und Luftfeuchte. Je niedriger die Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen, desto wärmer muss die Raumluft sein, damit die gleiche Behaglichkeit erzielt wird.

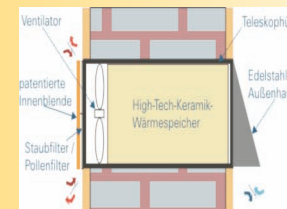


Die zentrale Lösung:

Bei zentralen Lüftungsanlagen wird ausgehend von einer technischen Einheit mit Wärmetauscher die gefilterte Zuluft über ein Leitungssystem den einzelnen Räumen zugeführt und die verbrauchte Abluft gleichzeitig abgesaugt. Um den Nutzungsgrad der Anlagen gerade im Winterhalbjahr zu optimieren kann der Außenluftkanal der Anlage auch abseits des Gebäudes die Luft ansaugen, durch

das Erdreich geleitet und somit vorgewärmt zur technischen Einheit führen. Dort wird die Wärme der verbrauchten Abluft mittels eines Wärmetauschers wieder genutzt um die Frischluft weiter zu erwärmen. Solche Anlagen erreichen bei der Wärmerückgewinnung einen sehr hohen Wirkungsgrad (bis zu 95 %), so dass eine Zuheizung entsprechend gering ausfallen kann. Die Vorteile solcher Systeme sind vor allem in der insgesamt gut genutzten Energieausbeute und der hohen Luftqualität zu sehen.
Als Nachteile sind vor allem ein relativ hoher Wartungsaufwand (2 x jährlich Filterwechsel, alle 2 Jahre Generalinspektion und Reinigung durch einen Fachbetrieb) und die im ganzen Gebäude gleiche Raumtemperatur zu sehen.
Da die Raumtemperatur in Schlafräumen (14°C-16°C) von der in Wohnräumen (20°C-24°C) stark abweicht, ist der Einbau einer teureren, mindestens 2-strangigen Lüftung empfehlenswert.

Soll die Anlage, über die in jedem Fall erfolgende Entfeuchtung der Raumluft hinaus, auch noch über eine Befeuchtung verfügen - dies ist gerade im Winter sehr komfortabel - sollte unbedingt ein Silberionentauscher verwendet werden um eine Verkeimung und Veralgung der wasserführenden Bereiche zu vermeiden.



Die dezentrale Lösung:

Betrachtet man zunächst einmal ausschließlich den Bedarf an Frischluft des einzelnen und sind auch die persönlichen Bedürfnisse oder Lebensgewohnheiten von Nutzern bisweilen sehr unterschiedlich, so ist es in der Regel nur in Räumen mit langer Aufenthaltsdauer notwendig für eine regelmäßige, kontrollierte Belüftung zu sorgen.

Damit sind vor allem Schlafzimmer, Kinderzimmer und Arbeitszimmer von Homeoffice-Arbeitsplätzen gemeint.

Bedenkt man dass innerhalb von 8 Stunden, der durchschnittliche CO₂ Gehalt der Raumluft in einem mit einer Person belegten Schlafzimmer - bei geschlossener Zimmertür und geschlossenem Fenster - um das 16-fache ansteigt, ist zumindest im Winterhalbjahr eine Belüftung solcher Räume ratsam. Schließlich sinken Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden deutlich wenn die Luftqualität nicht unseren Bedürfnissen entspricht.
Um dies zu erreichen genügt aber häufig eine, im Vergleich zur zentralen Lösung, preisgünstige dezentrale Lüftungsanlage. Dabei wird nur in einzelnen Räumen jeweils eine kleine Lüftungseinheit eingebaut, die Belüftung erfolgt dann wie bei der „händischen“ Fensterlüftung nach dem Querlüftungsprinzip. Auch diese Geräte sind mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet, jedoch ist der Wirkungsgrad dieser Geräte nicht ganz so hoch ist wie bei den zentralen Anlagen. Als Vorteile sind hier die geringeren Anschaffungskosten, der geringere Wartungsaufwand und die gezielte Belüftung, dort wo es notwendig ist, anzuführen, der Nachteil ist sicherlich in der möglichen optischen Beeinträchtigung von Fassade und evtl. auch Innenraum zu sehen.

natürlicher Klimaausgleich:

Holz ist im physikalischen Sinne nicht kompakt; es enthält zahlreiche winzige Hohlräume. Dadurch bedingt hat es eine sehr große innere Oberfläche. Dieses Hohlraumsystem kann durch den kapillaren Effekt, gleich den Wurzeln einer Pflanze, Feuchte aufnehmen und weitergeben. Auf diese Weise werden zu hohe Luftfeuchtigkeit und damit ein unangenehmes Raumklima vermieden. Schwüle, feuchte Luft vor einem Sommergewitter, dampfige Badräume mit beschlagenen Spiegeln und Fenstern oder eine drückende Atmosphäre in von vielen Personen besuchten Räumen gehören der Vergangenheit an. Gleichzeitig schützt die Holzmasse so auch vor Bauschäden. Der Aufbau der MHM-Elemente und die hygroskopischen Eigenschaften des Holzes vermeiden eine zu hohe Oberflächenfeuchte, sowie eine Durchnässung von Bauteilen und verhindern so wirkungsvoll Schimmelbildung und Feuchteschäden.

Im Normalfall kann auf eine unter Umständen teure und wartungsintensive Lüftungsanlage, die ja zu einem guten Teil nur zur Entfeuchtung der Raumluft benötigt wird, verzichtet werden ohne Nachteile in Wohnklima und Lebensqualität befürchten zu müssen. Eine konsequent, aber auch richtig durchgeführte Raumlüftung ist zum Erhalt einer hohen Raumluftqualität ausreichend. Es ist aber zu beachten dass nach Möglichkeit 3 - 5 mal täglich bei ganz geöffneten Fenstern kreuzgelüftet wird. Das häufig zu beobachtende kippen von Fenstern führt nur zu erheblichen Wärmeverlusten, ein Luftaustausch findet hier nicht statt.

Von extremen Allergikern abgesehen, kann sich kaum jemand ernstlich vorstellen sein Leben in einem Raumanzug zu verbringen und künstlich beatmet zu werden.



Wenn es aber um unser wohnen und arbeiten geht, versagt dieses Vorstellungsvermögen und wir liefern uns mit Freuden der Technik und all ihren Vorteilen aber auch Problemen aus. Verfolgte man konsequent den Einbau von Wohnungslüftungsanlagen im Neubau **und** Bestand, so ließen sich bis zum Jahr 2020 mit ca. 6 Mio. Tonnen etwa 4 % der gesamten CO₂-Einsparziele der Bundesregierung realisieren.

Bedauerlicherweise existieren derzeit keine Rechnungen, die den Primärenergieaufwand und den damit verbundenen CO₂ Ausstoß für Produktion, Transport und Installation dieser Anlagen in ein Verhältnis zu dem genannten Nutzen setzen. In der EnEV 2009 ist nun erstmalig in Wohngebäuden ein Lüftungssystem im Referenzfall vorgesehen. Dies wird wie folgt begründet „...zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist...“

Durch die erforderliche Wärmedämmung ist ein ausreichender natürlicher Luftwechsel nur eingeschränkt möglich und die Bewohner sind oft nicht in der Lage, die energetisch und hygienisch richtigen Lüftungsraten zu erkennen und einzuhalten. Um also Schäden an der Gebäudehülle und vor allem der eigenen Gesundheit gar nicht erst zuzulassen scheint der Einsatz einer Lüftungsanlage sinnvoll und notwendig.

Betrachtet man jedoch Berechnung und Einsatz der Lüftungssysteme, so ist eine Differenzierung dieser Blickweise bzw. eine gesunde Einschränkung im Einsatz und Ausführung solcher Systeme notwendig.

In der Realität sind, abhängig von Nutzung, sozialem Hintergrund und persönlichen Vorstellungen, der jeweils zur Verfügung stehende Wohnraum und damit die individuell notwendige **Entfeuchtung** und **Belüftung** unterschiedlich und nicht an eine vorhandene Fläche gekoppelt. Unterschiedliche Baustoffe, vorhandene Grünpflanzen oder die Art der Nutzung einzelner Räume finden keine oder bestenfalls durch die Lage von Abluft- oder Zuluftkanälen Berücksichtigung.

Unterschieden wird bei den Anlagensystemen vor allem in zentrale und dezentrale Lüftungsanlagen.

4. Schnell



- millimetergenau gefertigte Elemente
- kurze Montagezeit
- sofort trockenes, behagliches Wohnen

- 4.1 millimetergenau gefertigte Elemente:** Nach den von Zimmerei oder Architekt eingegebenen Plänen, erstellt der MHM-Produzent die Arbeitsvorbereitung nach der die **Massiv-Holz-Mauer**[®]-Wandelemente CNC- gesteuert exakt gefertigt werden. Die Toleranzen betragen hier nicht mehr als +/- 1 mm. Schrägen, Tür- und Fensterausschnitte, Installationskanäle etc. werden exakt ausgeschnitten bzw. ausgefräst. Die Wandelemente müssen auf der Baustelle nur noch nach ihrer Nummerierung zusammengefügt und verschraubt werden. Durch das vergleichsweise weiche Verbindungsmaterial Aluminium lässt sich die Wand auch auf der Baustelle noch leicht mit handelsüblichem Werkzeug bearbeiten. So können evtl. aufgetretene Änderungen wie z. B. bei Steckdosen leicht nachgearbeitet und nach den Wünschen der Bauherren gestaltet werden.
- 4.2 kurze Montagezeiten:** Durch den hohen Vorfertigungsgrad und die leichte Montage lässt sich ein Haus aus **Massiv-Holz-Mauer**[®] Elementen in sehr kurzer Zeit errichten. Für ein normales Einfamilienhaus mit etwa 120 -150 qm Wohnfläche beträgt die Montagezeit 2 bis 3 Tage inkl. Dachstuhl. So ist der Rohbau schnell vom eigenen Dach geschützt und alle folgenden Arbeiten können zeitnah durchgeführt werden. Dies schafft zusätzlich Planungs- und Kostensicherheit.
- 4.3 sofort trockenes, behagliches Wohnen:** Durch die Verwendung von getrocknetem Holz und den völligen Verzicht von Kleber oder Mörtel ist in einem **Massiv-Holz-Mauer**[®] Haus sofort eine trockene, behagliche Wohnatmosphäre gegeben. Im Vergleich dazu benötigt eine Ziegelwand durch den hohen Wasseranteil im Mörtel rund 373 Tage um auszutrocknen, eine Betonwand sogar 1599 Tage. (Quelle: Wienerberger-Ziegel) Durch diffusionsoffene Bauweise und den trockenen Baustoff Holz wird so auch die Gefahr der Schimmelbildung und damit die Schädigung der Bausubstanz und die Gesundheitsgefährdung der Bewohner vermieden.

5. Ökonomisch



- **geringere Kosten durch kurze Montagezeit**
- **langlebig und wertbeständig**
- **gutes Preis/Leistungsverhältnis**
- **anpassungsfähig**

- 5.1 geringere Kosten durch kurze Montagezeit:** durch die schnelle Montage eines Hauses aus **Massiv-Holz-Mauer**[®]-Elementen werden die Kosten von Personal und Baugeräten erheblich gesenkt. Zum Vergleich: Während der Rohbau eines Ziegelhauses gut 4 Wochen in Anspruch nimmt, beträgt der Rohbau eines EFH mit der **Massiv-Holz-Mauer**[®] wie schon vorher aufgeführt nur rund 2 - 3 Tage, so wird auch die Doppelbelastung durch Miete und Baufinanzierung kurz gehalten und Geld gespart.
- 5.2 langlebig und wertbeständig:** Holz ist einer der ältesten Baustoffe überhaupt und historische Bauernhäuser oder Fachwerkbauten legen Zeugnis darüber ab, dass der Baustoff Holz Jahrhunderte überdauern kann. Die Weiterentwicklung und Verfeinerung der Bauweisen und Baumaterialien wie der **Massiv-Holz-Mauer**[®] dient letztendlich der Steigerung der Lebensqualität über Generationen. Ein modernes, mit der **Massiv-Holz-Mauer**[®] errichtetes Holzhaus entspricht voll und ganz den heutigen gesetzlichen Anforderungen z. B. an den Brandschutz, ein Faktor der auch von den Versicherungen und Banken anerkannt wird.
- 5.3 gutes Preis/Leistungsverhältnis:** Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] ist durch Konstruktion und Material sehr leistungsfähig. Sie bietet hervorragende Dämmeigenschaften, lässt sich schnell verbauen und beinhaltet ohne weitere Maßnahmen glänzende Brand- und Strahlenschutzigenschaften. Dies macht sie zu einem starken, kostenbewussten Bausystem. Die Wahl des Wandbaustoffes beeinflusst kaum die Gesamtkosten eines Hauses, ist aber maßgeblich für die Lebensqualität des Zuhauses. Der Kostenanteil der Wände incl. Lohnkosten macht nur ca. 10 % der Gesamtbaukosten aus.
- 5.4 anpassungsfähig:** Je länger die Lebensdauer eines Hauses, desto besser ist dies für die Umwelt. Darum sollte ein Haus leicht umgebaut werden können, um den sich verändernden Lebensbedingungen der Bewohner angepasst zu werden. Die **Massiv-Holz-Mauer**[®] bietet hierfür alle Voraussetzungen. So ist auch eine hohe Werthaltigkeit garantiert.



Qualität der Raumluft

Die für den Bewohner sofort wahrnehmbare und angenehmste Eigenschaft massiver Holzhäuser ist das klimaregulierende Verhalten.

Die Nutzer eines Gebäudes erwarten ein behagliches und gesundes Innenraumklima.

Im Interesse der Lebensqualität jedes einzelnen sollte man sich Gedanken über Sinn oder Unsinn einer möglichst hermetischen Abschottung eines Gebäudes von seiner Umwelt und die Steuerung des Innenraumklimas über computergesteuerte Anlagen machen. Es stellt sich die Frage nach den Vor- oder Nachteilen einer kontrollierten Wohnraumlüftung oder den Verzicht darauf.

Daher sollte jedes Gebäude von Grund auf so konzipiert werden, dass der Bewohner seine Umwelt weitestgehend selbstständig auf die persönlichen Bedürfnisse anpassen oder der verwendete Baustoff selbst auf bestimmte klimatische Bedingungen reagieren kann.

Darüber hinaus dürfen die Innenräume nicht durch Ausdünstungen der verwendeten Materialien belastet werden. Ein immer wichtiger werdendes Thema ist hierbei der Umgang mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Mehr als 90 % unserer Zeit verbringen wir in Innenräumen. Entsprechend groß ist die Sensibilität vieler Menschen gegenüber möglichen oder vermuteten Beeinträchtigungen der Wohnumwelt durch Schadstoffe.

Hauptsächlich aus Möbeln, Bodenbelägen o.Ä., Aber auch aus Baustoffen und Ausbaumaterialien emittieren verschiedene Stoffe in die Innenluft. Terpene und Formaldehyd gehören, das Holz betreffend, hier zu den meist untersuchten Stoffen. Sie kommen als Stoffwechselprodukte des Baumes auf natürliche Weise in geringen Konzentrationen in allen Holzbauteilen vor.

Terpene sind organische Verbindungen, die in der Natur weit verbreitet in Blüten, Blättern, Früchten, Rinden und Wurzeln und in den daraus gewinnbaren ätherischen Ölen vorkommen.

Wichtige Terpene sind z. B. delta-3-Carene und Limonen. Limonen kommt unter anderem in den Schalen der Zitrusfrüchte vor und wird als Zitrusduft-Ersatz vielen Küchenprodukten (Wasch- und Spülmittel u. s. w.) zugesetzt. Oft werden Produkte mit Terpenen wegen ihres natürlichen Vorkommens als „Bio“-farben, -lacke, -öle und -wachse deklariert und suggerieren so eine besonders gute Umweltverträglichkeit. Das ist jedoch falsch. Terpene sind im Wohnbereich ein ernstzunehmender Schadstoff. Allerdings liegen die üblicherweise in Innenräumen anzutreffenden Konzentrationen der Terpene in Größenordnungen unter dem Niveau, bei dem akut toxische Wirkungen zu befürchten sind.

Mit Regelkonzentrationen von unter 0,03 ppm (parts per million; dt. Teile von einer Million) liegen die Werte in einem Haus aus der **Massiv-Holz-Mauer**[®] deutlich unter den als gesundheitlich unbedenklich angesehenen Grenzwerten von 0,1 ppm.



Materialeigenschaften

Holz ist ein einzigartiger Baustoff da, es unaufhörlich nachwächst. Seit über 250 Jahren erfolgt die Holznutzung in unseren heimischen Wäldern nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit. Das heißt es wird nicht mehr Holz geerntet als nachwächst. Mit rund 3,4 Mrd. m³ besitzt Deutschland die größten nutzbaren Holzvorräte Europas, mehr noch als Schweden oder Finnland.

Diese sind bei einem Zuwachs von 80 Millionen Kubikmeter pro Jahr auch langfristig gesichert. Hochgerechnet wird in Deutschlands Wäldern jede Sekunde so viel Energie in Form von Holz gespeichert, wie ein Kleinwagen auf 100 Kilometer verbraucht.

Wenn Holz nicht verrottet sondern langfristig eingesetzt wird, entzieht es der Atmosphäre Kohlendioxid.

So werden in der Holzmasse für ein **Massiv-Holz-Mauer**® Haus durchschnittlich 85 t Kohlendioxid in Sauerstoff und Kohlenstoff umgewandelt und der Kohlenstoff in die Biomasse eingebunden. Dies entspricht der Menge an CO₂, die von 52 durchschnittlichen PKW jährlich ausgestoßen wird.

Holz ist somit der einzige Baustoff der sich nachhaltig positiv auf unsere Klimaverhältnisse auswirkt. Es gibt kein anderes Material, das gleichzeitig für statische Zwecke, Dämmung, Oberflächen, Einrichtung, Böden, Türen, Treppen, etc. verwendet wird und dabei jeweils eine Spitzenposition einnimmt.

Leider aber werden nicht überall die gefällten Bäume wieder ersetzt. Pro Minute zerstören Menschen weltweit 28 Hektar Wald - das sind 40 Fußballfelder innerhalb von 60 Sekunden! Vor allem in den Tropen wird in unvorstellbarer Geschwindigkeit abgeholzt. Das vernichtet nicht nur die Existenzgrundlage von Menschen, Tieren und Pflanzen, die in und von den Wäldern leben. Auch das Treibhaus Erde wird auf diese Weise massiv angeheizt. Der Weltklimarat schätzt, dass 20 Prozent der Kohlendioxidemissionen auf die Zerstörung von Wäldern zurückgehen.

Um der Zerstörung des Regenwalds nicht weiter Vorschub zu leisten, sollten die Verbraucher am besten heimisches Holz kaufen - vorzugsweise sogar aus der eigenen Region. Wer sich informiert, wird für fast jede Nutzungsabsicht eine gute Alternative auch aus unseren Wäldern finden. Auf jeden Fall sollten Holzwaren aber mit dem FSC-Siegel gekennzeichnet sein. Das Label, das das Forest Stewardship Council herausgibt, gibt den Käufern die Garantie, dass der Rohstoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Unabhängige Gutachter überprüfen die Plantagen und Verarbeitungsbetriebe.

Mit der Mitgliedschaft in dem Netzwerk „Holz von hier“ geht die Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH noch einen Schritt weiter und will so mittelfristig jedem Bauherren die Möglichkeit bieten jeden Schritt des Holzes „seiner“ **Massiv-Holz-Mauer**® genau nachzuerfolgen.

Im Zeitalter unbegrenzter Möglichkeiten der Herstellung künstlicher Baustoffe (die in vielen Anwendungen auch ihre Berechtigung haben) und einer allgemeinen Technikverliebtheit geht der Bezug und die Selbstverständlichkeit zu den natürlichen Stoffen die wir erleben allmählich verloren.

Holz hat sich seit Jahrtausenden bewährt, wird aber heute, oft auf Kosten der Qualität, mehr und mehr durch künstliche Baustoffe ersetzt, obschon die Vorteile des Naturbaustoffes nach wie vor auf der Hand liegen!

Holz hat, neben den ästhetischen Qualitäten wie sie vor allem in der Möbel und Parkettindustrie genutzt werden, eine Vielzahl positiver Eigenschaften.

6. Freies Bauen



- kein Raster
- freie Grundrisse
- beliebige Wandgeometrie

- 6.1 kein Rastermaß:** Die **Massiv-Holz-Mauer**® Elemente werden in Größen von 2,0 x 2,0 m bis 3,25 x 6,0 m gefertigt. Dazwischen bestehen keinerlei Einschränkungen, die Elemente werden den planerischen Gegebenheiten angepasst und nicht umgekehrt.
- 6.2 freie Grundriss- und Fassadengestaltung:** Holz bietet eine hohe Tragfähigkeit bei geringem Eigengewicht, leichte Bearbeitbarkeit und praktisch unbegrenzte Konstruktionsvielfalt. Mit der **Massiv-Holz-Mauer**® sind preiswerte Häuser möglich, ohne primitiv zu wirken und ohne Vorgaben an die Ausgestaltung. Gleichgültig ob der Bauherr eine Holzfassade wünscht oder lieber ein verputztes Haus haben will, ob eher ländlich, konservativ oder architektonisch, modern geplant wird, alles ist möglich.
- 6.3 beliebige Wandgeometrie:** Die computergenaue Bearbeitung und der Einsatz von modernsten Fertigungswerkzeugen lassen beliebige Lösungen zu. Ob ein rechteckiger Grundriss, ein vieleckiges oder auch ein trapezförmiges Gebäude, alles ist ohne großen Aufwand möglich.



MASSIV-HOLZ-MAUER

- freie Gestaltung, kein Raster, beliebige Wandgeometrie
- Planungs- und Kostensicherheit
- stabil und belastbar - keine Setzung durch kreuzweisen Aufbau, Öffnungen bis 2,50 m ohne Sturz
- kombinierbar mit beliebigen Wand- und Deckenelementen
- hoher Vorfertigungsgrad, computergesteuerte Fertigung (CAM) mit hoher Präzision nach 3D CAD Planung
- permanente Qualitätssicherung über den gesamten Herstellungsprozess
- bearbeitbar mit allen konventionellen Holzbearbeitungswerkzeugen

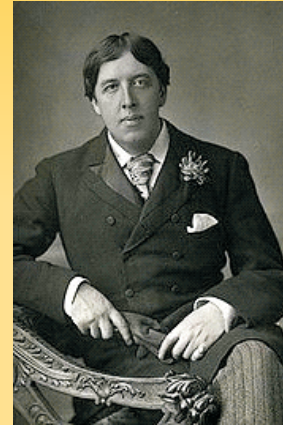
Die millimetergenaue Vorfertigung der **Massiv-Holz-Mauer**® Elemente führt zu einer einfachen, sicheren und kostengünstigen Montage, auch bei der Installation der sanitären und elektrischen Anlagen. Aus dem **Massiv-Holz-Mauer**®-Wandsystem werden Häuser mit hervorragenden physikalischen Eigenschaften erstellt.

Ein **Massiv-Holz-Mauer**® Haus bietet Schutz und Wohlbefinden für die ganze Familie.

Die natürlichen Eigenschaften des massiven Holzes eliminieren nahezu die gesamte Hochfrequenz-Strahlung vom Mobilfunk.

Element für Element wird die **Massiv-Holz-Mauer**® von einem Fachbetrieb aufgestellt, so dass bereits am 2. Tag das Haus vom eigenen Dach geschützt ist.

Von Anfang an ist in einem **Massiv-Holz-Mauer**® Haus ein angenehmes und behagliches Wohnklima zu spüren.



„Die Leute kennen von allem den Preis, aber von nichts den Wert“ (Oscar Wilde)

Für die meisten von uns ist Holz, egal ob im Wald, als Bodenbelag, Möbelstück oder auch Brennstoff, ein vertrauter Begleiter im täglichen Leben. Als Baustoff wird Holz mehr und mehr als sympathisch und angenehm empfunden. Auch die Tatsache, dass sich Holz als nachwachsender Rohstoff nachhaltig positiv auf unser Klima auswirkt, ist weitgehend anerkannt.

Um als Alternative zum herkömmlichen Massivbau mit Stein und Beton wahrgenommen zu werden, muss es gelingen den Baustoff Holz stärker ins öffentliche Bewusstsein zu rücken, die Werkstoffqualitäten deutlich herauszustellen und seine Vorteile aufzuzeigen.

Private Bauträger und die öffentliche Hand sind nun in der Lage auch mehrgeschossige Bauvorhaben ökologisch wie ökonomisch sinnvoll und vor allem sicher bauen zu können. Gerade die **Massiv-Holz-Mauer**® mit ihrem Aufbau aus Kreuzlagenholz kann all dies in vielfältiger Hinsicht leisten.

Durch ihre „Duktilität“, das heißt die Eigenschaft eines Werkstoffes sich zu verformen bevor er versagt, empfiehlt sich die **Massiv-Holz-Mauer**® auch zum Einsatz in Erdbebengebieten. Der Werkstoff Holz besitzt zwar selbst keine nennenswerten duktilen

Festigkeitseigenschaften, das Verformungsverhalten wird bei der **Massiv-Holz-Mauer**® aber gezielt durch die Verbindung der einzelnen Brettlagen mit Aluminiumstiften erreicht.

Mag dies auf den ersten Blick nicht überall wirklich wichtig sein, schließlich kommen schwere Erdbeben in unseren Regionen eher selten vor, zeigt sich bei genauerer Betrachtung ein etwas anderes Bild. Beginnend mit schweren Bauschäden in Form von ausgeprägten Rissen in Putz und Mauerwerk als Folge von Geothermiebohrungen, trifft man mittlerweile immer häufiger auf das Phänomen von großräumigen Bodensenkungen und Erdstößen in Folge von solchen, im Grunde ja sinnvollen, Arbeiten. Dank der elastischen Konstruktion können mit der **Massiv-Holz-Mauer**® errichtete Gebäude solche Schäden vermeiden oder zumindest abmildern.

Durch die natürlichen Eigenschaften des Holzes findet man in Häusern aus massiven Holzelementen auch jederzeit ein angenehmes, behagliches Raumklima vor und dies ohne aufwändige Lüftungsanlagen.

Der besondere Aufbau der **Massiv-Holz-Mauer**® sorgt für hervorragende Dämmwerte schon bei relativ geringen Wanddicken, somit ist die Realisierung von Niedrigenergiehäusern bis hin zum Passivhaus-Standard problemlos möglich.

Der regional in großer Menge vorhandene und nachwachsende Rohstoff Holz sorgt für kurze Wege und geringe Umweltbelastungen. Die bei der Produktion der Wandelemente anfallenden Holzreste werden zur Energiegewinnung für die Trocknung der Bretter, das beheizen der Hallen und den Betrieb der Anlagen CO₂ neutral genutzt. Kurze Bauzeiten, hohe Passgenauigkeit und ein sofort trockener Bau senken die Baukosten und sorgen für eine frühe Nutzung der Bauten.

Die Forst- und Sägewirtschaft, sowie das Zimmermannshandwerk können so zusätzliche Marktanteile im Bereich des massiven Bauens erzielen und neue Arbeitsplätze schaffen. Die regionale Wertschöpfung schafft eine größere kulturelle und soziale Verbundenheit mit dem Naturmaterial Holz. Gleichzeitig wird ein wichtiger Beitrag geleistet, die von der Politik gesteckten Ziele im Klimaschutz zu erreichen. Die **Massiv-Holz-Mauer**® ist ein hochwertiger und dennoch preiswerter Baustoff, der den Anforderungen an Ökologie, Ökonomie, Werthaltigkeit, Ästhetik und natürlich auch der Sicherheit gerecht wird.