

**Interreg**



**Alpine Space**

**CaSCo**

EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

CaSCo - Carbon.Smart.Communities

**PRODUKTGRUPPEN STECKBRIEFE**

# Holzwände

erstellt von

**HOLZ VON HIER**

[www.holz-von-hier.de](http://www.holz-von-hier.de)





## IMPRESSUM

Deliverable D.T. 1.2.1 - Modul 4

Zieldatum: September 2018

Kontakt: [info@holz-von-hier.de](mailto:info@holz-von-hier.de)

Konzeption und Umsetzung: HOLZ VON HIER gGmbH

Inhalt & Layout: Gabriele Bruckner, Philipp Stromeier for HOLZ VON HIER

HOLZ VON HIER dankt allen CaSCo Partnern, der European Union und dem Interreg Alpenraum Programm.

**HOLZ VON HIER**

[www.holz-von-hier.de](http://www.holz-von-hier.de)



HOLZ VON HIER : gemeinnützige Initiative mit Stakeholder Kuratorium, Fachbeiräten, Expertenpanel sowie offenem Partner- u. Betriebsnetzwerk. HOLZ VON HIER : Klima und Umwelt Label / HvH Umweltfootprint.



# 1 / Einleitendes

**Bauen mit Holz gilt gemeinhin als der Beitrag zum Klimaschutz schlechthin. Als Grund hierfür wird die im Vergleich zu anderen Baumaterialien wie Beton, Stahl oder Stein bessere Energiebilanz in der Produktion sowie die CO<sub>2</sub>-Speicherfunktion aufgrund der Bindung von CO<sub>2</sub> im Holz angeführt. Bauen mit Holz ist jedoch alles andere als „CO<sub>2</sub>-neutral“! Entscheidend für die Klimabilanz sind der Grad der Weiterverarbeitung und vor allem die Vorketten mit den Transporten. Der vorliegende Produktgruppensteckbrief will für die Umweltauswirkungen unterschiedlicher Materialien bzw. Bauprodukte und ihrer Herkünfte sensibilisieren.**

Holz wird im Privatbau, im öffentlichen Bau und gewerblichen Bau eingesetzt. Die Kombinationen von Holzbaustoffen untereinander sind sehr vielfältig und erlauben sehr große gestalterische Spielräume bei der Planung und beim Bau. Holzbau ist traditionell und modern, kostengünstig, gesund und mit Holz von Hier Nachweis sehr umweltfreundlich.

Holzgebäude bestehen aus tragenden Bauteilen in unterschiedlicher Konstruktionsweise. Hier sind vor allem zu nennen:

1. **Blockbau.** Hier bestehen die Wände aus einzelnen massiven Balken. Die Spanne reicht hier von traditionellen Rundbohlen über Kant-hölzer unterschiedlicher Dimensionen, die über verschiedene Nut- und Feder-techniken miteinander verbunden sind bis hin zu komplexen, anbieterspezifischen Systemvarianten, wie z.B. Lignotrend, Lignatur und anderen.
2. **Skelettbauweise.** Bei dieser Bauweise, zu der auch das alte traditionelle Fachwerk zählt, wird eine tragende Konstruktion aus Balken errichtet, deren Zwischenräume ‚ausgefacht‘

werden, früher mit Lehm-Stroh-Gemischen, heute meist mit anderen Materialien oder auch Glas.

3. **Holzrahmenbau.** Bei dieser auch für den Fertighausbau charakteristischen Bauweise besteht die Konstruktion aus schmalen Holzständern von in der Regel 6\*20 cm Abmessung mit Querriegeln. Die Ständerkonstruktion ist Innen und außen durch Bepunktung stabilisiert, in der Regel aus Span- oder OSB-Platten, teilweise auch in Form von Schräglattung. Die Zwischenräume sind mit Dämmmaterial gefüllt. Diese Bauweise ist vergleichsweise kostengünstig und auch sehr Material sparend und kann daher auch zur Ressourcenschonung eingesetzt werden.
4. **Holztafelbauweise.** Bei dieser Konstruktionsform bestehen die Wände (und meist auch die Decken) aus massiven Holzwänden unterschiedlicher Dicke zwischen 10 und über 50 cm. Die Dicke kommt durch mehrere Bretterlagen zustande, die entweder gleichgerichtet durch Leim oder Nägel miteinander verbunden sind (Brettstapelwände) oder aber in wechselnd um 90° gedrehten Schichten angeordnet sind, die wiederum verschiedene Verbindungstechniken aufweisen, wie z.B. mit Holzdübeln (z.B. ThomaHolz, Holz100, Nurholz und andere), Leim (Kreuzlagenholz, CLT) oder aber mit Metallnägeln (z.B. Massivholzmauer). Ein großer Vorteil dieser Bauweisen liegt in dem hohen Vorfertigungsgrad sowie der hohen Steifigkeit, die auch große Bauvorhaben erlaubt. Ein Nachteil ist der vergleichsweise hohe Rohstoffbedarf sowie potenziell höhere Transporttrucksack entlang der Verarbeitungskette bis hin zur Baustelle.
5. **Verbundbauweisen.** In manchen Fällen wird Holz in Verbindung mit anderen Baumaterialien eingesetzt. Dies können z.B. Holz-Beton-Hybridelemente sein, die besonders im Holz-

hochhausbau zum Einsatz kommen. Andere Formen sind aber auch Bauweisen aus 100% nachwachsenden Rohstoffen wie z.B. Strohballenhäuser mit stabilisierenden Holzrahmen.

In diesen verschiedenen Bauweisen kommen unterschiedliche Holzbaustoffe zum Einsatz. Neben Plattenmaterialien, die in einem eigenen Steckbrief behandelt werden, spielt massives Bauholz in unterschiedlichem Weiterverarbeitungsgrad die zentrale Rolle.

Der verwendete Baustoff bzw. die Konstruktionsweise haben dabei einen maßgeblichen Einfluss auf die Warenströme entlang der Verarbeitungskette und damit auf den Umweltfootprint der Baustoffe bzw. somit auch des gesamten Gebäudes. Grundsätzlich ist zu beobachten, dass mit zunehmender Weiterverarbeitung des Baustoffes, besonderer Spezialprodukte sowie mit zunehmender Komplexität der Bauweise oder Konstruktion die Transportwege sehr schnell zunehmen und potenziell weiter sind. Potenziell deshalb, weil auch einfache Baustoffe, wie sägerauhes Bauholz teilweise auch aus Importen stammen kann und umgekehrt auch Spezialprodukte wie Lignotrend oder Holztafelelemente dann einen geringen Transportrucksack aufweisen können, wenn der Hersteller in der Nähe der Baustelle ansässig ist.

Die Spanne der Sortimente umfasst:

- klassisches trockenes (**Listen-)Bauholz**, das in der Regel sägerauh bleibt. Es kommt meist in Holzrahmenbauweisen oder Dachstühlen zum Einsatz. Dieses heute immer seltener verwendete Material ist das klassische Säegerprodukt und weist potenziell die kürzesten Wege auf, da es von nahezu jedem Sägewerk vor Ort produziert werden kann.
- **Hobelware**. Dieses Sortiment besteht aus gehobelten und ggf. profilierten Brettern unterschiedlichster Abmessungen. Dieses Sortiment kommt insbesondere im Fassadenbereich zum Einsatz. Hobelware kann ebenfalls von den meisten regional ansässigen Sägewerken hergestellt werden und hat damit einen potenziell (!) sehr niedrigen Transportrucksack. Dies wird aber teilweise auch von den speziellen Dimensionen bestimmt, da es bestimmte Abmessungen gibt, die charakteristischer Weise aus dem Ausland stammen wie z.B. aus Skandinavien („nordische Maße“).
- **KVH**. Hinter KVH verbirgt sich keilverzinktes und getrocknetes nach Güteklassen sortiertes

Bauholz. KVH kann sägerauh und mit Fehlern behaftet sein, wenn es im nicht sichtbaren Bereich eingesetzt wird oder aber gehobelt und weitgehend fehlerfrei sein für den sichtbaren Bereich. Unter KVH versteht man aber auch ‚Konstruktionsvollholz‘ als ein Produkt der überwachten Gütegemeinschaft KVH mit dem geschützten Markenbegriff KVH sein. Jedes KVH hat den Vorteil, dass eine höhere Ausbeute des Rundholzes möglich ist, da Fehlstellen einfach ‚herausgeschnitten‘ und die Teile wieder zusammengeleimt werden können. Ein potenzieller Nachteil besteht darin, dass es von deutlich weniger Herstellern produziert wird, als klassisches Bauholz und somit in der Regel deutlich weitere Wege aufweist. Dies insbesondere heute auch deshalb, weil es ein international gehandeltes Massenprodukt geworden ist. Wichtig ist auch zu beachten, dass ein vor Ort ansässiger Hersteller noch keine Garantie für kurze Wege des Holz ist, da die Vorprodukte heute meist sogar importiert werden.

- **MH Massivholz**. Dieses Produkt wurde als Antwort auf den wachsenden Trend des KVH entwickelt. Es kann von Architekten gleichberechtigt zw. gleichwertig zu KVH eingesetzt werden, da es hinsichtlich Trockenheit, Sortierung, Güteklassen (sichtbar, nicht sichtbar) sowie Dimensionsstabilität die gleichen Anforderungen erfüllt bzw. einer Qualitätskontrolle unterliegt.
- **BSH**. BSH steht für Brettschichtholz, bei dem parallele Bretterlagen miteinander zu unterschiedlichen Dimensionen verleimt und die daraus entstehenden Balken gehobelt sind. Brettschichtholz kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn bei schlanken Querschnitten große Spannweiten zu überbrücken sind bzw. besondere Anforderungen an die Dimensionsstabilität gestellt werden wie z.B. bei Wintergärten

Bauholz, Schnittholz, KVH und BSH von heimischen Sägewerken sind höchst ökologische Produkte, wenn es nachweislich Holz der kurzen Wege aus nachhaltiger Waldwirtschaft ist. Dies weist das Label Holz von Hier nach.

## Zum Vergleich: andere Materialien für Wandaufbauten

### Stahlbeton.

Stahlbeton ist mit über 100 Millionen verbauten Kubikmetern im Jahr der wichtigste Baustoff Deutschlands. 12% der deutschen Stahlproduktion werden jährlich zu rund 6 Millionen Tonnen Betonstahl verarbeitet. Der Einsatz von Stahlbeton statt des unbewehrten Betons ist notwendig, wenn in einem Bauteil Zugspannungen auftreten, die zu einem schlagartigen Versagen der Gesamttragfähigkeit führen könnten. Die Weltstahlproduktion betrug 2011 etwa 1.515 Mio. Tonnen, davon 45% aus China, 7% aus Japan, 7,5% aus GUS (Russland, Ukraine usw.), 7,7% aus Nafta (USA, Kanada, Mexiko) und 12% EU-27. Deutschland hat 3% Anteil an der Weltstahlproduktion. (Stahlstatistik-Welt; Stahlmarkt 07/2012). Bei Stahlbeton kann die Wanddicke flexibel festgelegt werden. Pro 1 m<sup>3</sup> Beton wird als stabilisierendes Element je nach Bauausschreibung 40 – 300 kg Stahl pro m<sup>3</sup> Beton eingebettet ([www.gutefrage.net](http://www.gutefrage.net)). Hauptvorteil von Stahlbeton ist wohl seine Nichtbrennbarkeit und ein hoher Feuerwiderstand, Hauptnachteil ist wohl die Gefahr von Rissbildung. Das Eigengewicht vergrößert als tote Last die erforderliche Betonstahlmenge und kann bei schlanken Konstruktionen durch Rissbildung zu Verformungen führen. Hier ist eine Verbundkonstruktion oder Spannbeton geeigneter. Spannbeton unterscheidet sich vom Stahlbeton durch eine planmäßige Vorspannung der Stahleinlagen. Damit werden die Zugspannungen überbrückt und eine Rissbildung und Bauteilverformung stark reduziert. Ein weiteres Risiko ist Stahlrost im Beton. Dies kann vor allem bei befahrenen Flächen in bodennahen Zonen ein Problem sein, durch Regenwasser oder tausalzhaltigem Schneematsch. Eine Sanierung der betroffenen Bereiche ist möglich aber teuer.

### Leichtbetonmauersteinen/-holblöcken/-platten.

Leichtbeton hat vergleichsweise niedrige Rohdichten zwischen 800 und 2000 kg/m<sup>3</sup>, die durch die Zuschlagstoffe im Leichtbeton entstehen. Diese Zuschlagstoffe sind Perlitte, Flugasche aus Kraftwerken und auch Kunststoffe wie Polystyrolgranulate. Zuschlagstoffe wie schwermetallbelastete Flugasche aus Kraftwerken oder Kunststoffe sind nicht immer unbedenklich, weder für die Umwelt im Außenbereich, aber vor allem nicht für die Gesundheit falls die Leichtbausteine in Innenräumen verbaut werden. Deutsche bzw. europäische Produzenten müssen sich hier an die Gesundheitsvorgaben der EU halten. Die Druckfestigkeit ist eine der wichtigsten Eigenschaften von Beton, diese ist bei Leichtbeton natürlich erniedrigt. Der Vorteil von Leichtbeton gegenüber Normalbeton ist aber, das im Vergleich geringe Eigengewicht und die geringere Wärmeleitfähigkeit. Porenbeton (geblähter Beton mit Löchern) ist ebenfalls ein Leichtbeton. Leichtbeton hat aber zwei wesentliche Nachteile, einerseits sein ungünstiges Verhalten bei Feuchtigkeitsaufnahme und sein geringer Schallschutz. Dies ist bei konstruktiven Wänden aus diesem Material zu bedenken. Ein Schutz der Wand gegen Feuchtigkeit und Schall ist hier daher besonders notwendig.

### Ziegelsteinwände

Ziegelsteinwände bestehen in der Regel aus Ziegelsteinen pur, Ziegel mit Mineralwollefüllung oder Ziegel mit Perlittefüllungen und Maurermörtel zur Verbindung und Befestigung der Steine. Die Rohdichte für Ziegel pur liegt bei 550 – 1.400 kg/m<sup>3</sup> (Durchsch. 740 kg/m<sup>3</sup>), für Ziegel mit Mineralwollefüllung bei etwa 705 kg/m<sup>3</sup> (bei 54% Befüllung) und für Ziegel mit Perlittefüllung bei etwa 806 kg/m<sup>3</sup> (bei 47% Befüllung), 574 kg/m<sup>3</sup> (62% Befüllung) und 391 kg/m<sup>3</sup> (78% Befüllung). Bei Ziegeln und anderen gemauerten Wänden wird in EPD, Bauratgebern und im Internet in der Regel eine mittlere Wanddicke von 30 cm angegeben (Dicken: 10 bis >40 cm). Maurermörtel hat laut EPD-BMT-2009111-D eine Ergiebigkeit von 0,6 – 0,65 Liter/kg. Es werden 34-37 kg/m<sup>2</sup> bei einer Wanddicke von 18 cm bis 48-52 kg/m<sup>2</sup> bei einer Wanddicke von 37 cm Maurermörtel gebraucht. Das sind etwa 6 kg/m<sup>3</sup> bis 19 kg/m<sup>3</sup>. Eine baufunktionale Einheit ist hier in der Regel eine Wand mit 0,3 Meter Dicke, 1 m Höhe und 1 m Länge (1 m<sup>2</sup>). Ziegel gibt es auch als Ziegelklinkersteine für Fassaden.



## 2 / Vorketten

### Grundrohstoffe in Holz-Wänden (Material)

Der überwiegende Grundrohstoff in Holzwänden ist immer Rundholz aus dem Wald. Dieses wird in den Sägewerke zu unterschiedlichen massiven Holzwerkstoffen (siehe Einleitendes) weiterverarbeitet. Weitere Rohstoffe werden nicht benötigt. Lediglich Zuschlagstoffe wie Leime werden in einigen Produkten in sehr geringen Mengen benötigt. meist Melamin-Harnstoff-Formaldehyd (2,2%), Phenol-Resorzin (0,3%) und Polyurethan (0,01%). Bei manchen Wandaufbauten (Massivholzmauer) kommt noch Aluminium für die Metallstifte hinzu.

Neben dem massiven Bauholz bestehen Wandaufbauten in Holzhäusern teilweise (Holzrahmenbau, siehe Einleitendes) auch aus versteifenden Plattenwerkstoffen. Auch diese Platten (OSB- oder Spanplatten) bestehen aus Holz als maßgeblicher Grundrohstoff. Dieser fällt meist in den Sägewerken in Form von Hackschnitzeln oder Sägemehl als Nebenprodukt an. Allerdings haben Plattenwerkstoffe noch 5 - 10 % Leimanteil.



#### Zum Vergleich: Grundrohstoffe in anderen Wandtypen

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Stahlbeton besteht aus Baustahl und Baubeton. Grundrohstoff für Baustahl ist Eisenerz. Grundrohstoffe für Baubeton sind: Kies, Sand, Kalk, Ton (oder Bauxit), Gips, Flugasche, Wasser und Additive.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-hohlblöcken/-platten.** (1) Leichtbetonbausteine mit natürlichen Zuschlägen bestehen aus: Zement 8-23% Bims 11-77%, Basalt 0-80% und Flugasche 1%. (2) Leichtbetonbausteine mit integrierter Wärmedämmung (PUR Kunststoff) bestehen aus: Blähbeton 47%, Sand 22,4%, Zement 16,7%, Kalksteinmehl 10,1%, PUR 3,8%. (3) Leichtbetonbausteine aus Porenbeton ("Ytong", Herstellung Türkei) bestehen aus: Sand 55-70%, Zement 15-30%, Quick Lime 10 – 20%, Gips 2-5%, Aluminium 0,05-0,15 %, Additive (z.B. Schalungsöl). (4) Leichtbetonplatten bestehen aus Sand, Kalk, Ton (Bentonit), Gips, Flugasche (und Wasser), Zusatzstoffe wie Bims, Basalt, Bauxit und Additiven.

**Ziegelwand.** Ziegel (pur) bestehen aus: Ton, Kalk, (Natur-)Steinmehl. Ziegel mit Mineralwollefüllung bestehen aus: Ziegelanteil 38-49%, Mineralwolleanteil 51-62%, Hilfsstoffe und ggf. Bindemittel. Die Mineralwolle besteht aus Gestein (Basalt u.a.) oder Glas. Ziegel mit Perlittefüllung bestehen aus: Ziegelanteil 22-55%, Perlitteanteil 45-78%. Hinzu kommen Hilfsstoffe für die Porosierung (Polystyrol oder Sägespäne oder Papierfangstoffe) und ggf. Bindemittel (in D auf Wasserbasis).

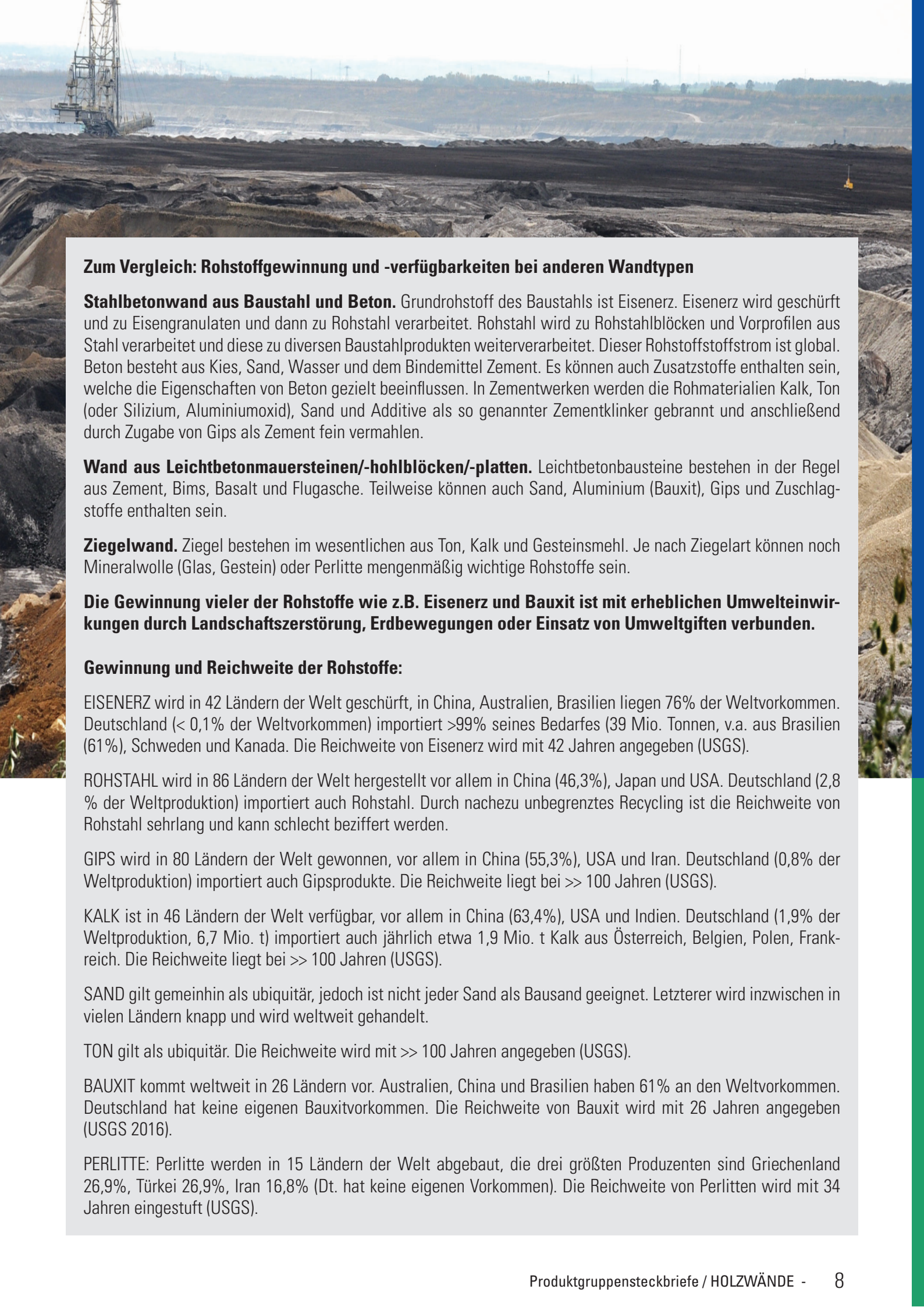


## Rohstoffgewinnung (A1)

Der Rohstoff Holz stammt aus Wäldern, die entweder Wirtschaftswälder sind (in Mitteleuropa die Regel) oder aber Urwälder (in anderen Teilen der Welt). Deutsche Wälder werden seit Jahrhunderten nachhaltig bewirtschaftet, die nachhaltige Forstwirtschaft ist hier im Waldgesetz verankert. Nahezu alle unsere bewirtschafteten Waldflächen sind zusätzlich mit Nachhaltigkeitslabeln für den Forst zertifiziert (FSC und PEFC). Das ist nicht überall auf der Welt so, beispielsweise in Asien, Lateinamerika und Afrika sind nur etwa 1-5% der Waldflächen mit solchen Nachhaltigkeitslabeln zertifiziert. Bei Importen ohne solche Waldlabel ist, je nach Herkunftsland die Raubbaugesfahr hoch. Der Herkunftsnachweis des Klima- und Umweltlabels HOLZ VON HIER ist Due Diligence konform und eine Eingangsvoraussetzung für Rundholz in den HOLZ VON HIER Stoffstromnachweis ist, dass das Holz aus nachhaltiger Waldwirtschaft stammt (nachgewiesen mit FM-Zertifikat von FSC, PEFC oder vergleichbar).

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff und steht damit prinzipiell dauerhaft zur Verfügung, sofern er aus nachhaltiger Waldwirtschaft stammt, denn dann wird nicht mehr Holz entnommen als nachwächst. Holz, das aus Raubbau stammt, sollte aus Klima- und Umweltschutzgründen nicht verwendet werden (die "Reichweite" richtet sich nach den Vorkommen in Ländern mit Primärwäldern, v.a. in den Tropen wie Asien, Lateinamerika, Afrika und den borealen Waldgebieten wie z.B. Sibirien, Kanada usw.).





## Zum Vergleich: Rohstoffgewinnung und -verfügbarkeiten bei anderen Wandtypen

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Beton.** Grundrohstoff des Baustahls ist Eisenerz. Eisenerz wird geschürft und zu Eisengranulaten und dann zu Rohstahl verarbeitet. Rohstahl wird zu Rohstahlblöcken und Vorprofilen aus Stahl verarbeitet und diese zu diversen Baustahlprodukten weiterverarbeitet. Dieser Rohstoffstrom ist global. Beton besteht aus Kies, Sand, Wasser und dem Bindemittel Zement. Es können auch Zusatzstoffe enthalten sein, welche die Eigenschaften von Beton gezielt beeinflussen. In Zementwerken werden die Rohmaterialien Kalk, Ton (oder Silizium, Aluminiumoxid), Sand und Additive als so genannter Zementklinker gebrannt und anschließend durch Zugabe von Gips als Zement fein vermahlen.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-hohlblöcken/-platten.** Leichtbetonbausteine bestehen in der Regel aus Zement, Bims, Basalt und Flugasche. Teilweise können auch Sand, Aluminium (Bauxit), Gips und Zuschlagstoffe enthalten sein.

**Ziegelwand.** Ziegel bestehen im wesentlichen aus Ton, Kalk und Gesteinsmehl. Je nach Ziegelart können noch Mineralwolle (Glas, Gestein) oder Perlite mengenmäßig wichtige Rohstoffe sein.

**Die Gewinnung vieler der Rohstoffe wie z.B. Eisenerz und Bauxit ist mit erheblichen Umwelteinwirkungen durch Landschaftszerstörung, Erdbewegungen oder Einsatz von Umweltgiften verbunden.**

### Gewinnung und Reichweite der Rohstoffe:

EISENERZ wird in 42 Ländern der Welt geschürft, in China, Australien, Brasilien liegen 76% der Weltvorkommen. Deutschland (< 0,1% der Weltvorkommen) importiert >99% seines Bedarfes (39 Mio. Tonnen, v.a. aus Brasilien (61%), Schweden und Kanada. Die Reichweite von Eisenerz wird mit 42 Jahren angegeben (USGS).

ROHSTAHL wird in 86 Ländern der Welt hergestellt vor allem in China (46,3%), Japan und USA. Deutschland (2,8 % der Weltproduktion) importiert auch Rohstahl. Durch nahezu unbegrenztes Recycling ist die Reichweite von Rohstahl sehrlang und kann schlecht beziffert werden.

GIPS wird in 80 Ländern der Welt gewonnen, vor allem in China (55,3%), USA und Iran. Deutschland (0,8% der Weltproduktion) importiert auch Gipsprodukte. Die Reichweite liegt bei >> 100 Jahren (USGS).

KALK ist in 46 Ländern der Welt verfügbar, vor allem in China (63,4%), USA und Indien. Deutschland (1,9% der Weltproduktion, 6,7 Mio. t) importiert auch jährlich etwa 1,9 Mio. t Kalk aus Österreich, Belgien, Polen, Frankreich. Die Reichweite liegt bei >> 100 Jahren (USGS).

SAND gilt gemeinhin als ubiquitär, jedoch ist nicht jeder Sand als Bausand geeignet. Letzterer wird inzwischen in vielen Ländern knapp und wird weltweit gehandelt.

TON gilt als ubiquitär. Die Reichweite wird mit >> 100 Jahren angegeben (USGS).

BAUXIT kommt weltweit in 26 Ländern vor. Australien, China und Brasilien haben 61% an den Weltvorkommen. Deutschland hat keine eigenen Bauxitvorkommen. Die Reichweite von Bauxit wird mit 26 Jahren angegeben (USGS 2016).

PERLITTE: Perlite werden in 15 Ländern der Welt abgebaut, die drei größten Produzenten sind Griechenland 26,9%, Türkei 26,9%, Iran 16,8% (Dt. hat keine eigenen Vorkommen). Die Reichweite von Perlitte wird mit 34 Jahren eingestuft (USGS).





## Transporte „cradle to gate“ (A2) und Transporte „gate to customer“ (A4)

### Transporte innerhalb der Verarbeitungskette.

Standarddatensätze aus Ökobilanzen (EPD) rechnen produktunabhängig mit 50 bis 350 km für die Vorketten. Bei Holzprodukten rechnen wissenschaftliche Studien bereits vor über 20 Jahren bei deutscher Produktion mit Transportdistanzen von 100 bis > 800 km (Rundholz: 150 - >900 km; verleimtes Holz: 300 - > 800 km; Bauholz: 104 bis 700 km; Schnittholz: 150 - 830 km; OSB: 95 bis 136 km; Spanplatte: 98 bis 200 km). Die Tendenz der Transportentfernungen ist jedoch steigend, so dass heute im Durchschnitt von noch weiteren Wegen ausgegangen werden kann. Selbst 500 bis 600 km unterschätzen die realen Transporte im Stoffstrom stark. Betrachtet man zudem die Importe von Zwischenprodukten nach Europa bzw. in einzelne Länder in Europa, so wird deutlich, dass die Transporte mit solchen modellierten Transportzahlen in ihrer Klima- und Umweltwirkung stark unterschätzt sind.

Obwohl der Rohstoff an sich sehr regional zu beziehen wäre und selbst wenn der letzte Verarbeitungsschritt in Deutschland stattfindet, kann man

ohne Herkunftsnachweise wie das Label „Holz von Hier“ bei Holzbauprodukten nicht automatisch davon ausgehen, dass sie aus klima- und umweltfreundlichen „kurzen Wegen“ stammen, denn der Markt für Rohstoffe und Vorprodukte ist auch bei Holz inzwischen international. Möglicherweise stammen Hölzern unbekannter Herkunft sogar aus Raubbau.

### Transporte zur Baustelle bzw. Einsatzort.

Hinsichtlich der Transporte bis zum Kunden oder der Baustelle (A4) können einen beträchtlichen Teil der Ökobilanz ausmachen. In dieser Hinsicht bestehen in der Regel jedoch massive Informationsdefizite. Dieser Schritt wird in EPD (Umweltproduktdeklarationen) oder anderen Ökobilanzen systematisch aus methodischen Gründen nicht erfasst. Da nicht nur die Rohstoffe global gehandelt werden sondern auch fertige Materialien wie z.B. KVH, ist insbesondere dann, wenn die Materialien nicht beim Hersteller sondern über den Handel bezogen werden, die Gefahr groß, dass das Holz im Produkt sehr weite Wege zurückgelegt hat und damit zu hohen Umweltbelastungen beigetragen hat.

Das Umweltzeichen Holz von Hier erfasst und dokumentiert als einziges Umweltzeichen auch diesen Teil der Warenströme.

## Zum Vergleich : Transporte in den Vorketten andere Wandtypen.

Die Bedeutung der Transporte für die Ökobilanz von Produkten wird heute systemisch unterschätzt. Ökobilanzen (EPD) rechnen produktunabhängig oft mit Standarddatensätze mit 50 bis 350 km für die Vorketten. So werden die Transporte in ihrer Klima- und Umweltwirkung meist stark unterschätzt. Das gilt auch für andere Wandtypen. Ohne Stoffstromnachweise können die Rohstoffe von im Bau und Innenausbau eingesetzten Materialien tausende von Transportkilometern zurückgelegt haben. Dies soll anhand von Indizien aufgezeigt werden.

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Beton.** (1) Beispiel EISENERZ: Deutschland importiert sein Eisenerz zu 99%, mit entsprechenden Transporten v.a. aus Brasilien, Kanada und Südafrika. (2) Beispiel ROHSTAHL: Deutschland produziert ca. 43 Mio. t Rohstahl, verbraucht ca. 38 Mio. Tonnen und importiert ca. 31 Mio. Tonnen, mit entsprechenden Transporten z.B. aus USA. (3) Beispiel BAUSTAHL: selbst die diversen Baustahlprodukte die in Deutschland zum Einsatz kommen, werden hier hergestellt, gleichzeitig aber auch importiert. (4) Beispiel KALK: Deutschland produziert jährlich 6,7 Mio. t Kalk und importiert ca. 2 Mio. t, v.a. aus Österreich, Belgien, Polen und Frankreich (bis > 1.100 km). (5) Beispiel GIPS: Deutschland produziert jährlich etwa 2 Mio. Tonnen Gips (0,8% der Weltgipsproduktion) und könnte damit im Wesentlichen den eigenen Bedarf decken. Dennoch werden jährlich auch 0,12 Mio. t Gips importiert und vor allem auch Waren aus Gips (z.B. 0,14 Mio. Tonnen Gipsplatten). (6) Beispiel STEINE: Deutschland baut selbst Steine in Steinbrüchen ab, jährlich werden z.B. aber auch etwa 0,72 – 1 Mio. Tonnen Dolomit und andere Steine nach Deutschland importiert. (7) Beispiel BAUXIT: Deutschland hat keine eigenen Vorkommen und importiert seinen Bedarf von jährlich 2 – 2,4 Mio. Tonnen Bauxit weltweit (z.B. Australien, China, Brasilien). (8) Beispiel BETONPRODUKTE selbst: Deutschland produziert jährlich große Mengen an Portlandzement (32 Mio. t), Transportbeton (34 Mio. t) und Porenbeton (31 Mio. t) und etwa 0,7 Mio. t Leichtbeton, Betonplatten und Betonsteine, importiert aber auch 1,6 Mio. t Betonprodukte wie Leichtbetonplatten und Leichtbetonsteine.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-hohlblöcken/-platten.** (1) Beispiel KALK: Deutschland produziert jährlich 6,7 Mio. t Kalk und importiert ca. 2 Mio. t, v.a. aus Österreich, Belgien, Polen und Frankreich (bis > 1.100 km). (2) Beispiel BAUXIT: Deutschland hat keine eigenen Vorkommen und importiert seinen Bedarf z.B. aus Australien, China, Brasilien. (3) Beispiel PUR (Granulat): Kunststoffvorprodukte wie PUR-Granulate werden bei uns hergestellt aber auch weltweit gehandelt (z.B. China ca. 50% des Weltmarktes). (4) Beispiel BETONPRODUKTE selbst: Deutschland importiert jährlich auch 1,6 Mio. t Betonprodukte, v.a. Leichtbetonblöcke und -platten.

**Ziegelwand.** (1) Beispiel KALK: Deutschland produziert jährlich 6,7 Mio. t Kalk und importiert ca. 2 Mio. t, v.a. aus Österreich, Belgien, Polen und Frankreich (bis > 1.100 km). (2) Beispiel PERLITTE: Deutschland hat keine eigenen Vorkommen und importiert jedes Jahr etwa 0,1 Mio. t Perlitte v.a. aus Griechenland und der Türkei. (3) Beispiel PUR und MINERALWOLLE: Kunststoffvorprodukte wie PUR-Granulate werden bei uns hergestellt aber auch weltweit gehandelt (z.B. China 50% Weltmarkt), ähnliches gilt für Mineralwolle.



## 3 / Nutzungsphase und Nachnutzung

### Produktion (A3)

Wände aus Holzkonstruktionen verbrauchen heute in der Produktion deutlich weniger Energie als andere Wandtypen (s. Kapitel 5). Der Energieverbrauch sowie die damit verbundenen Emissionen sind allerdings von der Produktionstechnik und teils auch vom Herkunftsland abhängig. Energie wird als Wärme oder als Strom benötigt. Zahlreiche Betriebe nutzen z.B. eigene Produktionsabfälle für die Erzeugung von Wärme z.B. zum Trocknen. Daher ist der Stromverbrauch oft von entscheidender Bedeutung. Dabei hat der Strommix eines Landes Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Produktion.

### Nutzungsphase (B)

**Inertheit des Baustoffes.** Holzbaustoffe und andere Baustoffe, sind in der Nutzungsphase inert und verbrauchen als Baustoff selbst weder Energie, Wasser noch Rohstoffe. Ihre Klima- und Umweltparameter sind in dieser Phase gleich null zu setzen (GWP, AP, EP, ODO, POCP, PERE, PENRE, Wasser = 0).

### Nachnutzung (D)

**Bauholz, Schnittholz, KVH, BSH** können, da sie in der Regel naturbelassen sind, wieder verwendet oder recycelt werden. Auch die Weiterverwendung von **Massiven Holzmauern und Kreuzlagenholz (KLH)** ist gut möglich, jedoch bislang noch nicht erforderlich oder Praxis, da solche Wände sehr lange halten. Für eine Beurteilung der Praxis ist die Zeit seit Erfindung dieser Produkte noch zu kurz.

Da **Holzhäuser** sehr lange halten stellt sich die Frage der Nachnutzung ggf. erst Generationen später. Einzelne Teile können einfach und gut ausgetauscht und erneuert werden. Auch bauliche Veränderungen (z.B. Fenster, Türen Zwischenwände, Anbauten sind gerade bei Holzhäusern einfach und schnell umsetzbar). Das Holz aus Holzrahmenbauten ist sortenrein sowohl wieder verwertbar, als auch stofflich und energetisch nutzbar.

Holzprodukte werden generell nach ihrer Nutzung in Altholzkategorien A1 (unbelastet) bis AIV (belastet) eingeteilt und werden stofflich oder energetisch verwertet oder das Altholz exportiert. A1 und AII Althölzer sind heute europaweit bereits wertvolle Ersatzbrennstoffe für Öl und Gas und werden vielfach in regionalen Biomasseheiz(kraft)werken genutzt. Altholz wird weltweit auch stofflich genutzt z.B. in Holzplatten. Technisch gängige Verwertungswege für Altholz im stofflichen Recycling, die in anderen Ländern umfangreich genutzt werden, sind in Deutschland jedoch durch die deutsche Altholzverordnung ausgeschlossen. Allerdings verbietet die Verordnung nicht, dass Holzplatten mit bis zu 100% Altholzanteil nach Deutschland importiert und hier im Bau eingesetzt werden.



### **Zum Vergleich: Andere Wände in der Nachnutzung**

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Der Hauptentsorgungsweg für nicht getrennten Stahlbetonbauabbruch ist heute die Einlagerung in Bauschuttdeponien. Wird der Stahlbeton nach Ende der Nutzungsphase nicht in Baustahl und Baubeton getrennt, was allein aufgrund der Kosten oft schwierig ist, bleibt nur die Bauschuttdeponie. Reuse und Recycling von Stahlbeton ist wohl auch in Zukunft als sehr schwierig bis nicht möglich zu bewerten. Sortenreiner Baustahl wird in Deutschland zu etwa 11% direkt wieder verwertet und etwa 88% des Stahlschrottes steht theoretisch als Recyclingpotential für Neuproduktion von Baustählen zur Verfügung. Dies kann jedoch auch in China oder anderen Ländern der Welt sein wohin der Stahlschrott erst einmal transportiert werden muss. Sortenreiner Baubeton ist nicht einfach aufzubereiten. Hierzu müsste der Beton zerkleinert und nach Kornfraktionen sortiert werden, denn nur so kann der Beton potentiell teilweise im Straßenbau verwendet werden. Ein Recycling als Frischbeton ist nur zu geringen Anteilen theoretisch möglich und heute eigentlich nicht üblich, auch wenn es vereinzelte DGNB zertifizierte Gebäude mit Recyclingbeton gibt.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-holblöcken/-platten.** Leichtbeton und Porenbetonsteine werden heute auf der Bauschuttdeponie entsorgt. Nur bei sortenreiner Trennung wären theoretisch gewissen Mengen recycelbar und als Zuschlag für die Produktion zu verwerten, was aus rein finanziellen Gründen sowohl kaum irgendwann wirtschaftlich sein wird und vor allem bei Verbundwerkstoffen wie Leichtbetonsteinen mit Zuschlagstoffen wie Polystyrol oder Flugasche auch nicht möglich ist. Geringe Anteile könnten teilweise im Straßen- und Wegebau genutzt werden, auch das ist heute eine eher theoretische Möglichkeit. Einige Deutsche Hersteller bieten laut Hersteller-EPD vereinzelt Rücknahmesysteme an, was jedoch für den Baustoff dann an sich aber nicht mehr Recyclinganteil bedeuten muss. Viele Rücknahmesysteme sind heute eher ein Kundenservice und weniger eine Umweltmaßnahme, da dies in der Regel nicht mit einer Verpflichtung für Recyclingquoten verbunden ist.

**Ziegelwand.** Bauabbruch von Ziegelwänden wird heute in Deutschland in der Regel auf der Bauschuttdeponie entsorgt. Ziegelwände werden heute in Deutschland in dem Sinne nicht wieder verwendet oder recycelt (laut EPD). Für Recycling und die Weiterverarbeitung müssten die Ziegel erst vom Mörtel getrennt werden. Vor allem bei Ziegeln die mit Dämmstoffen wie Mineralwolle oder PUR gefüllt sind müssten Ziegelanteil und Mineralwolle bzw. PUR sortenrein getrennt werden, was in der Praxis nicht der Fall ist.



## 4 / Produkteigenschaften

### Gesundheitsaspekte

Bauholz, Schnittholz enthalten keine gesundheitsgefährlichen Stoffe. Potentiell gesundheitsgefährliche Substanzen in Leimholzprodukten wie KVH, BSH, KLH können nur aus dem verwendeten Bindemitteln bzw. Härtern stammen. In Deutschland hergestellte Leimhölzer enthalten keine gesundheitsgefährlichen Substanzen.

#### Zum Vergleich - Gesundheitsaspekte von anderen Wänden

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** In Deutschland hergestellter Stahlbeton hält die gesetzlichen Vorgaben zu Formaldehyden, VOC und Eluaten ein (zu den Gehalten an Formaldehyden, VOC, Eluaten, Kanzerogenen sind in analysierten EPD keine Angaben gemacht, es wird nur vermerkt, dass die Grenzwerte nach AgBB eingehalten werden).

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/holblöcken/-platten.** In Deutschland hergestellte Leichtbetonmauersteine halten die gesetzlichen Vorgaben zu Formaldehyden, VOC und Eluaten ein (zu Formaldehyden, VOC, Eluaten, Kanzerogenen sind in analysierten Produkt-EPD keine Angaben gemacht, es wird vermerkt „es sind keine Nachweise im Produkt gefordert“ oder „die Grenzwerte laut AgBB Schema werden eingehalten“).

**Ziegelwand.** In Deutschland hergestellte Ziegel mit Mineralwolle-, PUR- oder Perlite-Füllung halten die gesetzlichen Vorgaben zu Formaldehyden, VOC und Eluaten ein (gemessene Formaldehydwerte laut EPD: 0,02-0,04 ppm, Grenzwert: 0,05 ppm; zu VOC, Eluaten, Kanzerogenen sind in analysierten EPD keine Angaben gemacht, es wird vermerkt „Grenzwerte ... werden eingehalten“).

**REACH-RISK in Holzbaustoffen.** Ein Risiko für gesundheitsgefährliche Substanzen in den Holzbauprodukten bei deutscher und europäischer Produktion ist kaum gegeben. Die hier oft verwendeten MDI und PMDI Leime sind nicht als gesundheitsgefährden eingestuft und nicht unter REACH gelistet, weder in der Verbotsliste noch in der Kandidatenliste, die noch keine Verboten oder Grenzwerten unterliegen, bei denen aber der Verdacht der Gesundheitsgefährdung besteht. Importleimholz aus anderen Weltregionen könnte jedoch auch andere Leime enthalten. Es ist daher sinnvoll auf die Herkunft bzw. auf einen Herkunftsnachweis wie Holz von Hier zu achten.

#### Zum Vergleich - REACH Risk

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Stahlbeton könnte potentiell gesundheitsgefährliche Substanzen enthalten. Im Materialbereich „Metalle“ finden sich potentiell 2 Substanzen in der REACH-Verordnung und 13 Substanzen in der REACH-Kandidatenliste. Im Materialbereich „Beton“ (ohne Additive !) finden sich potentiell 5 Substanzen in der REACH-Kandidatenliste.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/holblöcken/-platten.** Leichtbetonmauersteine könnten ebenfalls potentiell gesundheitsgefährliche Substanzen enthalten. Im Materialbereich „Beton“ (ohne Additive) finden sich potentiell 5 Substanzen in der REACH-Kandidatenliste.

**Ziegelwand.** Bei Ziegel mit Mineralwolle und PUR Füllung trägt nicht der Ziegelanteil sondern die Füllungen mit Mineralwolle und PUR ein Risiko für REACH relevante Substanzen. Es ist aber auch anzumerken, dass Ziegel mit Mineralwolle bzw. PUR im Ziegelinneren nur für Außenwände eingesetzt werden. Gesundheitsbelastende Emissionen in Innenräume sind hier eher unwahrscheinlich.

## Sicherheitsaspekte

**Sicherheit und Verhalten im Brandfall.** Da darf man sich nicht täuschen: ob Ziegel, Beton oder Holz, jedes Gebäude kann brennen. Entscheidend für die Sicherheit im Brandfall ist welche Gesundheitsgefahren entstehen und wie standsicher ist das Gebäude. Bei natürlichem Holz entstehen keine giftigen Gase im Brandfall. Zudem ist die Standfestigkeit in Holzhäusern mit massiven tragenden Holzbalken optimal und man hat viel Zeit um das Gebäude sicher zu verlassen, denn um das Kernholz bildet sich ein Schutzmantel aus Holzkohle, der das Holzgerüst schützt und lange die Standhaftigkeit erhält. Es kann kein Sauerstoff mehr ins Holz eindringen und der Abbrand verlangsamt sich stark.

Bei massiven Holzwänden und Massivholzmauern kommt dazu, dass auch die Gefahr der Selbstentzündung von z.B. Tapeten oder Vorhängen auf der anderen Wandseite stark herab gesetzt ist. So kann ein Brand nicht oder nur schwer von einem Raum auf den anderen übergreifen.

Nach der Projektdatenbank wecobis des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und der Bayerischen Architektenkammer sind Naturmaterialien wie Holz und Stein sowohl in der Nutzungsphase wie auch im Brandfall optimal gesundheitsverträglich. Bei Brand entstehen die üblichen Brandgase allerdings ohne hochtoxische Stoffe wie z.B. bei Kunststoffbränden.

### Zum Vergleich - Sicherheit / Verhalten im Brandfall

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Stahlbeton an sich brennt nicht. Dennoch muss man beim Stahlanteil im Beton dazu übergehen diesen mit Flammenschutzhemmenden Materialien zu ummanteln, denn ohne das ist bei Bränden die Standsicherheit der Stahlträger nicht zu gewährleisten. Zu Brandgasen liegen keine Angaben vor (auch nicht EPD). Zudem hat Stahl den Nachteil, unter Hitze einwirkung plötzlich und ohne Vorwarnung seine Stabilität zu verlieren und nachzugeben.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-holblöcken/-platten.** Betonbauteile an sich werden als nichtbrennbar mit hohem Feuerwiderstand eingestuft. Eine reine Betonwand ohne Dämmung und Fassaden gibt es jedoch nicht. Ist auf die Wand beispielsweise eine billig Kunststoffdämmung aufgebracht (z.B. ohne nachgewiesenem hohen Anteilen an – in der Regel gesundheitsgefährlichen – Feuerschutzmitteln), kann das im Brandfall erhebliche Folgen haben. Durch die dann sehr stark erhöhten Temperaturen (Kunststoff brennt abtropfend mit hohen Temperaturen – wie Öl), kann zudem bei Betonwänden und vor allem bei Betonplatten die Gefahr von Rissbildung und damit zunehmender Instabilität entstehen. So kann auch nach einem Brand die Rekonstruktionsfähigkeit oder Weiterverwendbarkeit des Gebäudes bzw. Gebäudeteiles stark beeinträchtigt sein. Zudem entstehen im Brandfall äußerst toxische Gase.

**Ziegelwand.** Ziegel gelten als im Brandfall innert (nicht brennbar).



## Lebensdauer -Haltbarkeit

Alle Mauermaterialien, Holz, Ziegel, Beton, Stahlbeton usw. werden vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) mit gleicher Haltbarkeit angegeben, in der höchsten vergebenen Kategorie von > 50 Jahre. Bei allen Materialien kommt es hierbei jedoch sehr auf den konstruktiven Wandschutz an. Deshalb sollte man Wand-Dämmung-Fassade immer als konstruktive Einheit betrachten und nicht unabhängig voneinander bewerten. Eine Holzwand mit einer NaWaRo Dämmung und einer Holzfassade kann so auch leicht mehrere Generationen halten. Es gibt viele Holzbauten die noch aus dem Mittelalter stammen.

### Zum Vergleich: Anmerkungen zu Stahlbeton

Stahlrost im Beton kann bei befahrenen Flächen in bodennahen Zonen (z.B. Parkhäuser) ein Problem sein, durch Regenwasser oder tausalzhaltigen Schneematsch. Eine Sanierung der betroffenen Bereiche ist möglich aber sehr kostenintensiv. Auch Stahl der in Beton eingebettet ist, wird oder sollte deshalb gerade bei öffentlichen Gebäuden aus Sicherheitsgründen immer einen Korrosionsschutz enthalten.

## Strapazierfähigkeit

Die Strapazierfähigkeit von massiven Holzprodukten und Holzplatten ist hoch. Eine Holzwand an sich ist genauso strapazierfähig wie jede andere Wand.

### Zum Vergleich: andere Wandtypen

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Stahlbeton ist in der Regel strapazierfähig.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-holblöcken/-platten.** Beton ist ohne den entsprechenden konstruktiven Schutz witterungsempfindlich (z.B. forstempfindlich). Betonwände benötigen wie andere Außenwände auch daher einen Fassadenschutz.

**Ziegelwand.** Ziegelwände die wie üblich verputzt sind, sind bei Witterungseinfluss strapazierfähig.

## Pflege

Eine Holzwand an sich muss nicht gepflegt werden, denn sie wird, wie jede Wand, von einer Fassade geschützt, am besten einer Holzfassade.

### Zum Vergleich: andere Wandtypen

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Stahlbeton ist bei technischem Konstruktionschutz wenig pflegeintensiv.

**Wand aus Leichtbetonmauersteinen/-holblöcken/-platten.** Betonwände müssen auf jeden Fall sehr gut gedämmt und gegen Witterung abgeschirmt werden. Gegen Witterung gut abgeschirmte Betonwände brauchen wie andere Wandtypen auch keine besondere Pflege, ihre Fassade dagegen schon. Wichtig ist jedoch gerade bei Betonbaustoffen beim System Wand-Dämmung-Fassade darauf zu achten, dass kein Kondenswasser entsteht. Da auf Betonwände heute besonders gerne Wärmedämmverbundsysteme und billige Kunststoffdämmungen aufgebracht werden, ist hierauf besonders zu achten. Gerade Betonwände nehmen Feuchtigkeit besonders gut auf. Dadurch wird nicht nur Schimmelbildung gefördert, sondern es können bei Frost auch Mikrorisse oder auch größere Risse im Beton entstehen. Feuchte Betonwände haben sehr stark verringerte Dämmeigenschaften. An dieser Stelle zu sparen lohnt sich gerade bei Betonwänden auf Dauer finanziell gar nicht.

**Ziegelwand.** Der Pflegeaufwand hängt hier von der Art des Putzes und der Anstrichfarbe ab.





## Reparaturfreundlichkeit

Die Reparaturfreundlichkeit oder modulare Austauschbarkeit von Holzbaustoffen ist prinzipiell gegeben hängt jedoch von Produktdesign bzw. der Befestigungsart ab. Gerade bei Holzhäusern ist ein herausragendes Merkmal, dass die Reparaturfähigkeit und Veränderbarkeit sehr gut ist. Einzelne Teile können einfach und gut ausgetauscht werden.

### Zum Vergleich: andere Wandtypen

**Stahlbetonwand aus Baustahl und Baubeton.** Tritt Rissbildung im Beton oder Korrosion des Stahles im Baustahl auf, ist dies nur dann tolerabel wenn es die Standfestigkeit nicht gefährdet. Die Reparatur der betroffenen Bereiche ist möglich aber teuer. Gegebenenfalls sind hier andere stabilisierende Maßnahmen zu ergreifen oder die betroffenen Gebäudeteile werden erneuert.

**Wand aus Leichtbetonsteinen/-holblöcken/-platten.** Sind Leichtbetonbauteile beschädigt bleibt meist nur der Austausch.

**Ziegelwand.** Ziegelwände sollten wenn Schadstellen wie Risse oder ähnliches vorhanden sind vom Fachmann saniert werden. Auf Klinkerfassaden einfach Kunststoffdämmungen aufzukleben, wie es heute oft geschieht, kann schwerwiegende Folgen haben, wie Kondenswasserbildung, mit möglichen Folgen wie Schimmelbildung und feuchte Wände.







## 5 / Klimadaten im Überblick

### Holzwände

Produkt (Wand 30 cm)	GWP der Produktion [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>2</sup> Baufunktionale Einheit (1 m <sup>2</sup> Wand)]
Bauholz, sägerau trocken	38 [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>3</sup> ]
Hobelware	51 [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>3</sup> ]
KVH	48 [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>3</sup> ]
BSH	74 [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>3</sup> ]
Wand aus BSH, KLH (außen)	24,6
HR Wand: KVH + OSB	15
HR Wand: BSH + OSB	16,4
HR Wand: Bauholz + OSB	15
HR Wand: KVH + Spanpl	7,6
HR Wand: BSH + Spanpl	9
HR Wand: Bauholz + Spanpl	7,7
HR Wand: KVH + Bretter	4,7
HR Wand: BSH + Bretter	6
HR Wand: Bauholz + Bretter	4,8

Produkt (Wand 30 cm)	Energieverbrauch der Produktion [MJ/m <sup>2</sup> Baufunktionale Einheit (1 m <sup>2</sup> Wand)]	Anteil Erneuerbarer Energien [%]
Bauholz	340 [MJ / m <sup>3</sup> ]	70
Schnittholz Bretter, Hobelware	70 [MJ / m <sup>3</sup> ]	70
KVH	352 [MJ / m <sup>3</sup> ]	70
BSH	527 [MJ / m <sup>3</sup> ]	70
Wand aus BSH, KLH (außen)	1.153	43
HR Wand: KVH + OSB	643	54
HR Wand: BSH + OSB	729	46
HR Wand: Bauholz + OSB	642	66
HR Wand: KVH + Spanpl	305	54
HR Wand: BSH + Spanpl	391	46
HR Wand: Bauholz + Spanpl	304	66
HR Wand: KVH + Bretter	154	54
HR Wand: BSH + Bretter	240	66
HR Wand: Bauholz + Bretter	150	66

Holzrahmenbau Wand = HR Wand; Konstruktionsvollholz = KVH, Brettschichtholz = BSH; Bauvollholz = BH; Schnittholzbretter = SH. NaW. = NachWachsende Rohstoffe (NaWaRo). Brettspertholz = BSH, Kreuzlagenholz = KLH.

Berechnung der baufunktionalen Einheit siehe SAVE Umweltampel Handbuch.

# Produkte zum Vergleich

Produkte z. Vergleich (Wand 30 cm)	GWP der Produktion [kg CO <sub>2</sub> äqv. / m <sup>2</sup> Baufunktionale Einheit (1 m <sup>2</sup> Wand)]
Wand aus Stahlbeton	186
Wand: Leichtbetonplatten	65
Wand: Leichtbetonsteine	40
Wand: Leichtbetonhohlblöcke	73
Wand: Porenbetonmauersteine	70
Wand Ziegelsteine (pur) + Mörtel	67
Wand Ziegelsteine (Minw.) + Mörtel	36
Wand Ziegelsteine (Perlitte) + Mörtel	43
Wand aus Kalksandstein * Mörtel	80

Produkt z. Vergleich (Wand 30 cm)	Energieverbrauch der Produktion [MJ/m <sup>2</sup> Baufunktionale Einheit (1 m <sup>2</sup> Wand)]	Anteil Erneuerbarer Energien [%]
Wand aus Stahlbeton	2.180	5
Wand: Leichtbetonplatten	1.167	4
Wand: Leichtbetonsteine	343	4
Wand: Leichtbetonhohlblöcke	1.162	6
Wand: Porenbetonmauersteine	520	7
Wand Ziegelsteine (pur) + Mörtel	364	14
Wand Ziegelsteine (Minw.) + Mörtel	767	10
Wand Ziegelsteine (Perlitte) + Mörtel	998	10
Wand aus Kalksandstein + Mörtel	636	5





## 6 / Umweltlabel

### Umwelt und Qualitätssiegel

#### **HOLZ VON HIER.**

Das HOLZ VON HIER Label zeichnet besonders klima- und umweltfreundliche Holzprodukte mit Holz der kurzen Wege aus nachhaltiger Waldwirtschaft aus, mit Herkunftsnachweis und Ökobilanzdaten. In ihrem gesamten Stoffstrom in Deutschland bzw. Europa hergestellte Produkte halten zudem die strengen gesetzlichen vorgegebenen umwelt- und Gesundheitsvorgaben der EU ein. Holz von Hier ist ein Klima- und Umweltlabel und hat deshalb keine eigenen Kriterien für die nachhaltige Forstwirtschaft entwickelt, sondern verlangt Nachweise wie FM-Zertifikate nach FSC oder PEFC oder vergleichbar.

#### **FSC.**

FSC-FM Zertifikat zertifiziert weltweit die nachhaltige Waldbewirtschaftung nach den Kriterien von FSC. Das Holz in Produkten mit einem FSC-CoC Zertifikat kann lange Transporte hinter sich haben.

#### **PEFC.**

PEFC-FM Zertifikat zertifiziert weltweit die nachhaltige Waldbewirtschaftung nach den Kriterien von PEFC. Das Holz in Produkten mit einem PEFC-CoC Zertifikat kann lange Transporte hinter sich haben.

#### **Natureplus.**

Natureplus kennzeichnet Formaldehydfreie und schadstoffarme Produkte die mit ihren Vorgaben weit über europäische Grenzwertvorgaben hinaus gehen und zudem nachprüft, dass das Produkt keine REACH relevanten Substanzen enthält (auch keine Substanzen der REACH Kandidatenliste).

#### **Blauer Engel.**

Der Blauer Engel kennzeichnet Formaldehydfreie und schadstoffarme Produkte die mit ihren Vorgaben weit über europäische Grenzwertvorgaben hinaus gehen. Bisher für Bauholz und verwandte Produkte nicht vergeben.

#### **EU Blume.**

Bisher nicht für Holzprodukte vergeben.

#### **EPD.**

EPD sind keine Umwelt- oder Qualitätslabel und können nicht als solche verwendet und gewertet werden. Neben methodischen Problemen wie Vergleichbarkeit und systemimmanente Vernachlässigung der Transporte sagt eine EPD ohne Vergleichsrahmen nichts über die Umweltfreundlichkeit eines Produktes aus.