

# TRINERIN

## KREISLAUFFÄHIGES HOLZBAUSYSTEM

GESUNDES & KLIMANEUTRALES  
BAUEN DER ZUKUNFT



HANDBUCH

# — OHNE EINE GRUNDSÄTZLICHE WENDE BEI DEN BAUMATERIALIEN WIRD ES KEINE BAUWENDE GEBEN.



**MAXIMILIAN WÖRNER**  
VORSTAND TRIQBRIQ AG

Die Folgen des Klimawandels zeigen sich global. Extremereignisse wie Hitzewellen, Starkregen, Hochwasser und Stürme treten dabei auch in Deutschland immer häufiger auf.

Insbesondere wir Baustoffhersteller haben in der Bekämpfung dieser Klimakrise eine erhebliche Verantwortung. Schließlich ist die Baubranche für ca. 40 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich und verursacht alleine in Deutschland 60 % des Abfallaufkommens. Das sind erschreckende Zahlen, die verdeutlichen, dass wir dringend eine Bauwende brauchen. Ohne diese werden wir den Klimawandel und seine Folgen nicht in den Griff bekommen.

Gleichzeitig ist Wohnraum gefragt wie nie. Die Bundesregierung hat das klare Ziel vorgegeben, 400.000 Wohnungen pro Jahr zu bauen, und das nicht nur für die kommenden ein bis zwei Jahre, sondern auch fortfolgend. Diese Wohnungen müssen gebaut werden und sie müssen vor allem ökologisch sinnvoll, aber auch bezahlbar gebaut werden.

Wir von der TRIQBRIQ AG haben uns diese Zahlen zu Herzen genommen und ein Bausystem entwickelt, das den Anforderungen unserer Zeit und den Folgen der Klimakrise gerecht wird. Unser mikro-modulares TRIQBRIQ-System ist nachhaltig, kreislauffähig und ermöglicht es erstmalig, günstiges Schad- und Schwachholz – sogenanntes Kalamitätsholz – im mehrgeschossigen Rohbau verwendbar zu machen.

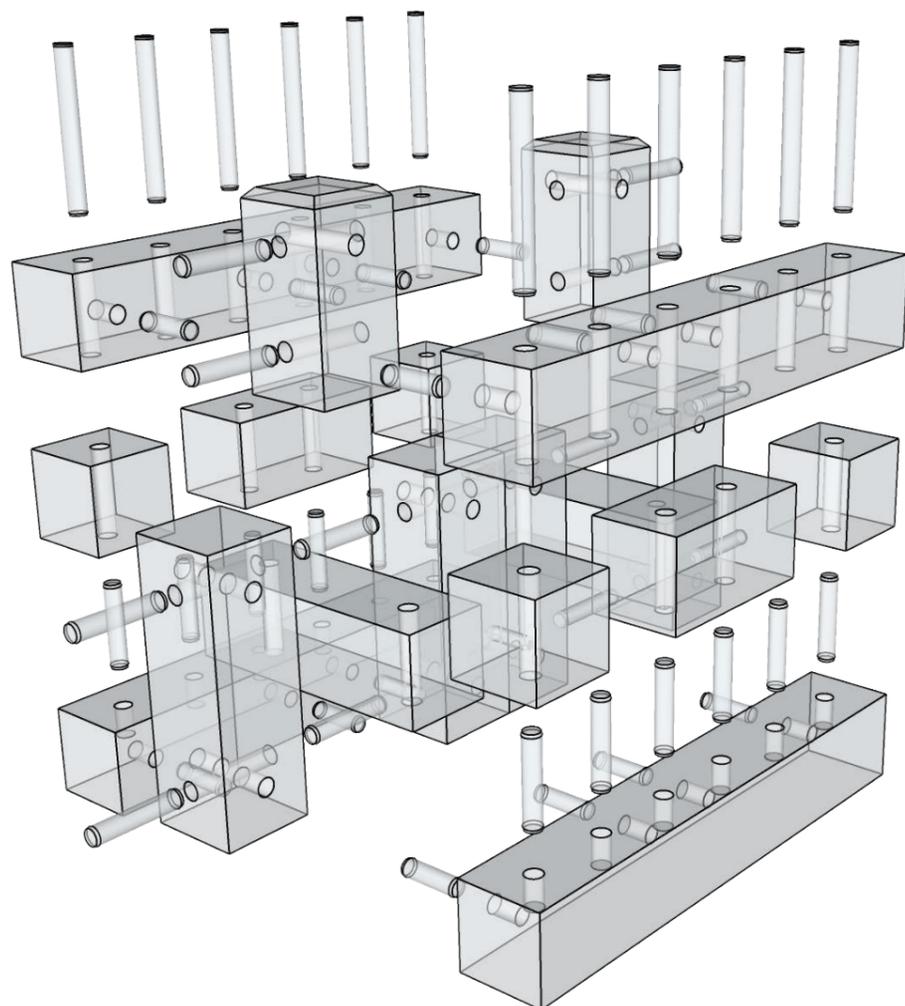
Für uns ist klar, dass wir eine Wende hin zu einer nachhaltigen und klimagerechten Baukultur nur mit innovativen Materialien und Bausystemen meistern können. Die Baumaterialwende ist der Bauwende also unabdingbar vorgelagert. Mit TRIQBRIQ bieten wir hierfür die richtigen Lösungen!

Ich freue mich, Ihnen mit diesem Handbuch aufzeigen zu können, wie diese Lösungen genau aussehen und wie nicht nur das Klima, sondern vor allem Sie als Kunde davon profitieren.

Maximilian Wörner  
Firmengründer und Vorstand der TRIQBRIQ AG

# — TRIQBRIQ

## FUNKTIONSPRINZIP



ÜBER 20 JAHRE FORSCHUNG & ENTWICKLUNG  
FÜR EIN KONSEQUENT DURCHDACHTES  
NATURPRODUKT VON HÖCHSTER QUALITÄT.

## PROBLEMSTELLUNG IM BAUSEKTOR

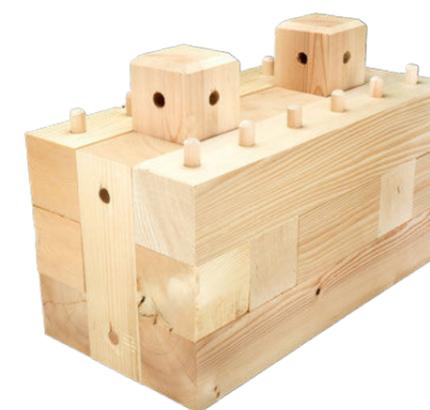
Das Bauwesen ist der ressourcen- und müllintensivste Wirtschaftssektor in Deutschland (Umweltbundesamt). Laut Angaben der Bundesregierung ist der Bausektor darüber hinaus für 16 % der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen Deutschlands verantwortlich (Bundesregierung, 2021). Im globalen Kontext sind es laut UN-Angaben sogar 38 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen (UN Environment Programme, 2020).

Nichtsdestotrotz steigt der Bedarf an Wohnraum in Städten und Gemeinden bundesweit. Dementsprechend sieht der Koalitionsvertrag vor, dass jedes Jahr 400.000 neue Wohnungen entstehen sollen - 100.000 Wohnungen sollen davon dem sozialen Wohnbau zugeordnet werden. Die Bau- und Immobilienwirtschaft muss dementsprechend eine ökologische und bezahlbare Bauweise vollziehen, aber gleichzeitig den enormen Zahlen an gefordertem Wohnraum gerecht werden. Hier sind vor allem nachhaltige und kreislauffähige Materialinnovationen entscheidend - denn ohne eine Baumaterialwende wird auch die Bauweise nicht zu erreichen sein.

## TRIQBRIQ INNOVATION

Wir als TRIQBRIQ AG produzieren und vertreiben das kalamitätsholz-basierte und kreislauffähige Holzbausystem TRIQBRIQ. Unser mikro-modulares Massivholz-Bausystem besteht im Kern aus standardisierten Holzbausteinen (BRIQs). Diese werden mit Robotertechnik CO<sub>2</sub>-negativ aus kostengünstigem Schad- und Schwachholz (Kalamitätsholz) hergestellt.

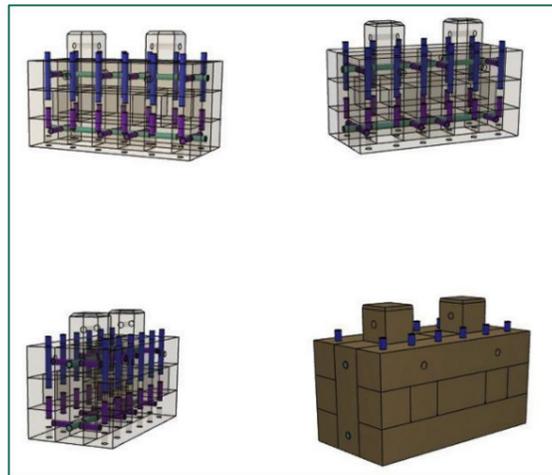
Dank unseres patentierten Dübel-Verbindungssystems können wir dabei komplett auf künstliche Verbindungsmittel verzichten. Die einzelnen BRIQs werden dann auf der Baustelle im Verband gemauert und ebenfalls über Buchenholzdübel miteinander verbunden. Daraus ergibt sich eine 30 cm starke Massivholzwand, die effizient montiert sowie später sortenrein rückgebaut und vollständig wiederverwendet werden kann. Dadurch ist unser System ein ganzheitlich nachhaltiger und kreislauffähiger Baustoff, der großvolumig anstelle von bis dato eingesetzten Beton-teilen, Ziegel- oder Kalksandsteinen verwendet werden kann.



# — PORTFOLIO

**+** MIKRO-MODULARES DÜBELSYSTEM FÜR EINFACHE MONTAGE

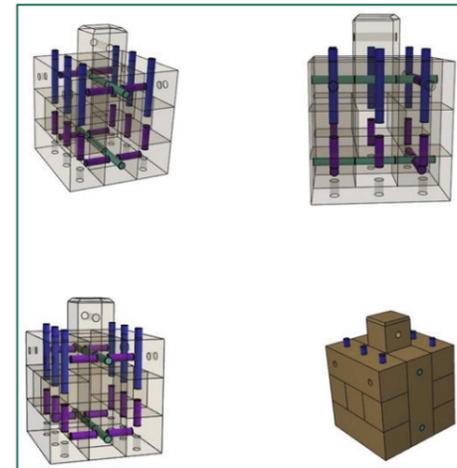
DAS TRIQBRIQ-SYSTEM WS30 BESTEHT AUS DREI VERSCHIEDENEN MIKRO-MODULAREN BRIQS, DIE STANDARDMÄSSIG 30 CM HOCH, 30 CM TIEF UND IN DER LÄNGE VARIABEL SIND.



## 01.

### BRIQ 60

Der BRIQ 60 wird für den überwiegenden Großteil einer TRIQBRIQ-Wand verwendet und genau wie ein Ziegelstein im Verband gemauert.

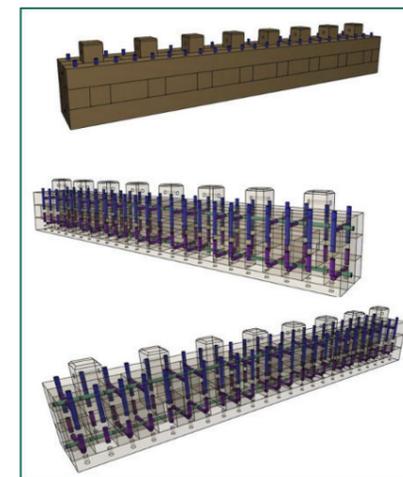


## 02.

### BRIQ 30

Der BRIQ 30 fungiert als Auffüllteil im Mauerwerksverband.

# B R I Q S



## 03.

### BRIQ 240

Der BRIQ 240 wird als Tür- oder Fenstersturz verwendet und ist folglich das größte mikro-modulare Element im TRIQBRIQ-System.

# — VORTEILE

## 01

Aufgrund der Folgen des Klimawandels kam es in Deutschland alleine im Jahr 2021 zu 44 Mio. Festmetern Kalamitätsholzeinschlag. Der Begriff Kalamitätsholz ist aus dem Lateinischen abgeleitet (calamitas = Halmschaden, Unheil). Gemeint ist Holz, das als Ergebnis von Sturmschäden, Trockenheit und/oder Schädlingsbefall für eine weitere Nutzung verfügbar ist. Es stammt von beschädigten, umgefallenen bzw. aufgrund der Kalamität gefällten Bäumen. Diese haben oft nicht die notwendigen Durchmesser, um sinnvoll in der Bauindustrie weiterverarbeitet zu werden. Mit dem TRIQBRIQ-System wird dies erstmalig kreislauffähig möglich. Dadurch führen wir Kalamitätsholz einer deutlich höheren Wertschöpfungskette zu und sichern uns gleichzeitig einen nahezu unbegrenzten Rohstoffbezug.

## 02

TRIQBRIQ ist ein System aus mikro-modularen Elementen - den sogenannten BRIQs. Jeder BRIQ hat auf der Oberseite eine oder mehrere Noppen und auf der Unterseite entsprechende Sacklöcher. Im System werden die BRIQs dann im Verband aufeinander gesteckt. Diese einfache Bauweise sorgt dafür, dass die Montage des TRIQBRIQ-Systems absolut intuitiv ist. Die Verbindung der einzelnen BRIQs im System erfolgt über Buchenholzdübel, deren Platzierung durch entsprechende Bohrungen vorgegeben ist. Das System ist dadurch nicht nur schnell aufbaubar, sondern auch besonders fehlerresistent. Durch den Verzicht auf künstliche Verbindungsmittel entfallen darüber hinaus sämtliche Trocknungszeiten. Eine Montage durch ungelernetes Personal ist erwiesenermaßen problemlos und äußerst zeiteffizient möglich.

## 03

TRIQBRIQ bringt typische Vorteile des nachhaltigen Massivholzbaus wie Behaglichkeit, Wohngesundheit und Wärmespeicherung in die serielle und kreislauffähige Anwendung. Wir haben die Kreislaufwirtschaft beim Design unseres Systems von Anfang an mitgedacht und TRIQBRIQ so entworfen, dass unsere BRIQs jederzeit sortenrein rückgebaut und wiederverwendet werden können. Laut Berechnungen des TÜV machen wir es damit möglich, über 200 kg CO<sub>2</sub>/qm Wandfläche langfristig in der gebauten Umwelt einzulagern. Daraus ergibt sich ein erhebliches Einsparpotential von sogenannter Grauer Energie. Dazu kommen signifikante Substitutionseffekte, da jeder Quadratmeter TRIQBRIQ-Wand verhindert, dass dieser mit herkömmlichen und klimaschädlichen Bauweisen errichtet wird.



### VERSORGUNGSSICHERHEIT 01

TRIQBRIQ basiert auf sogenanntem Kalamitätsholz. Davon fallen jährlich Millionen von Festmetern an, die bis dato noch nicht in der Baubranche verwendet werden konnten.



### KURZE BAUZEITEN 02

Das mikro-modulare Design des TRIQBRIQ-Systems ermöglicht über seine Lego-ähnliche Struktur eine absolut unkomplizierte und äußerst effiziente Montage.



### NACHHALTIGER MASSIVHOLZBAU 03

Dank unseres kreislauffähigen Produktdesigns können wir laut TÜV-Angaben über 200 kg CO<sub>2</sub> pro qm Wandfläche langfristig in der gebauten Umwelt einlagern.

# — TECHNIK

## ÜBERSICHT TECHNISCHE DATEN

Unser Holzbausystem TRIQBRIQ WS30 besteht aus den Holzbausteinen BRIQ 30, BRIQ 60 und BRIQ 240 mit einer Wandstärke von 30 cm. Im Folgenden finden Sie alle wichtigen technischen Informationen.



### TRIQBRIQ WS30

- ✓ MASSIVHOLZ-ROHBAUSYSTEM
- ✓ OHNE KÜNSTLICHE VERBUNDSTOFFE
- ✓ HOHE FLEXIBILITÄT DURCH MIKRO-MODULARE STRUKTUR
- ✓ VERWENDUNG VON KALAMITÄTSHOLZ
- ✓ KREISLAUFFÄHIGES SYSTEM
- ✓ HERVORRAGENDE BIM-KOMPATIBILITÄT
- ✓ KLIMAREGULIERENDE WIRKUNG

WS30

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN	BRIQ 30	BRIQ 60	BRIQ 240
Holzarten	Nadelholz	Nadelholz	Nadelholz
Holzfeuchte	12 % (+/- 2 %)	12 % (+/- 2 %)	12 % (+/- 2 %)
Sortierklasse DIN4074-1	S10	S10	S10
Maße (L x B x H)	300 x 300 x 300 mm	600 x 300 x 300 mm	2400 x 300 x 300 mm
Stückgewicht	12,5 kg	25 kg	100 kg
Bedarf pro m <sup>2</sup>	11	5,5	1,4

#### STATIK

Festigkeitsklasse DIN EN 338	C24
Rechenwert Eigenlast	4,2 kN/m <sup>3</sup>
Druckfestigkeit	18,9 N/mm <sup>2</sup>
E-Modul E <sub>0,05</sub>	8300 N/mm <sup>2</sup>
Schubsteifigkeit GA <sub>cr</sub>	0,42 * 10 <sup>9</sup> kN/m

#### WÄRMESCHUTZ gemäß Nutzholz nach DIN EN ISO 10456

Wärmeleitfähigkeit (λ)	0,12 (W/m*K)
Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)	0,375 (W/m <sup>2</sup> *K)
Wärmekapazität (c)	1600 J/(kg*K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl (μ)	20/50 (min/max)
Mittlere Rohdichte (ρ <sub>mean</sub> )	450 kg/m <sup>3</sup>

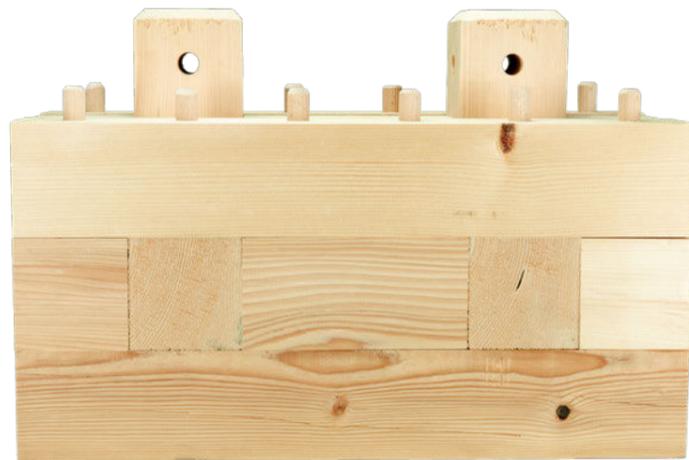
#### BRANDSCHUTZ

Brandverhalten	B2, normal entflammbar
----------------	------------------------

#### SCHALLSCHUTZ

Schalldämmmaß (Rw)	46 dB* (*Massegesetz für einschalige Massivholzbauteile)
Flächenbezogene Masse (m') (ρ <sub>mean</sub> ) *(gk)	135 kg/m <sup>2</sup>

# STATIK



ALLGEMEIN  
BAUAUFSICHTLICHE  
ZULASSUNG



## STATISCHE BESONDERHEITEN DES TRIQBRIQ-SYSTEMS IM ÜBERBLICK :

### UNSER TRIQBRIQ-SYSTEM IST UMFASSEND GEPRÜFT UND ZUGELASSEN

Im Gegensatz zu vielen anderen Baustoffherstellern können wir uns glücklich schätzen, die Allgemein Bauaufsichtliche Zulassung und die Allgemeine Bauartgenehmigung für unser System in unterdurchschnittlich kurzer Zeit erhalten zu haben.

Um eine AbZ / aBG für unser komplett neuartiges Bausystem zu erlangen, haben wir mit unseren BRIQs labortechnische Untersuchungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) durchführen lassen. Geprüft wurden dabei die Tragfähigkeit und Steifigkeit von tragenden und aussteifenden TRIQBRIQ-Wandbauteilen, mit dem Ziel, Vorschläge für Bemessungswerte der Tragfähigkeit für vertikale Druckbeanspruchung sowie für Schubbeanspruchung in Wandebene zu schaffen. Die Resultate der Tragfähigkeitsversuche waren beeindruckend: Die experimentelle Ermittlung der Drucktragfähigkeit übertrafen die der rechnerisch bestimmten Werte eines mechanischen Modells um einiges.

Da die Bemessungsgrundlage für unser innovatives Bausystem erst neu geschaffen wurde, ist die Zulassung über das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) besonders genau und sicher erfolgt. Die Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung in unserer Zulassung werden sich durch weitere Erfahrungswerte dabei noch stetig verbessern.

Auf diese Leistung dürfen wir, als Hersteller eines einzigartigen neuen Massivholz-Wandsystems, stolz sein. Für die Zukunft von TRIQBRIQ und weitere Zulassungen ist nun der Weg geebnet.

- ✓ Der **Stand sicherheitsnachweis** ist auf Basis unserer allgemein bauaufsichtlichen Zulassung zu erstellen
- ✓ Zugelassen sind tragende und aussteifende Wandelemente von Wohngebäuden mit **bis zu 2 Vollgeschossen** bzw. vergleichbar genutzten Gebäuden
- ✓ Möglich ist eine **maximal lichte Wandhöhe von 3,0 m**
- ✓ Die **Wandelemente** dürfen durch statische und quasi-statische Einwirkungen beansprucht werden
- ✓ Für die Planung und Bemessung von TRIQBRIQ gelten die technischen Baubestimmungen, hauptsächlich der **Eurocode 5**: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
- ✓ **TRIQBRIQ-Wände** müssen an Wandfuß und -kopf rechtwinklig zur Wandebene horizontal gehalten sein, z.B. durch Decken
- ✓ **Wandstreifen** zwischen Fenster- und Türöffnungen sind als einzelne Wandelemente zu betrachten
- ✓ **Durchbrüche und Öffnungen** sind unzulässig
- ✓ Die **Schubsteifigkeiten** einer Beplankung, z.B. mittels Kanthölzern auf dem Wandsystem, können zusätzlich herangezogen werden, um die Horizontalkraft zu erhöhen (in einem späteren Kapitel finden Sie dazu eine Darstellung)

# BAUPHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN



## SCHALLSCHUTZ

Unser TRIQBRIQ-System besteht aus vollflächigen Massivholzkörpern. Dementsprechend wird das bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  46 dB angesetzt. Dies ist zurückzuführen auf ein Massediagramm, das aus Messdaten unterschiedlicher Materialien und Platten- bzw. Bauteildicken gewonnen wurde.

Im direkten Vergleich gilt, dass Baustoffe mit einer höheren Masse auch einen höheren Dämmwert mit sich bringen. Holzbauwände haben aufgrund ihres Aufbaus einen unterschiedlichen Dämmwert. Hier schneidet eine Massivholzwand besser ab als andere Wandkonstruktionen im Holzbau. So hat eine Holztafelwand, bestehend aus einem Ständerwerk aus Vollholz, Hohlraumdämmung zwischen den Ständern und mindestens einseitiger Beplankung, beispielsweise ein niedrigeres Schalldämmmaß als eine Vollholz- bzw. Massivholzwand.

Einfluss auf die Schalldämmung einer TRIQBRIQ-Massivholzwand haben im Wesentlichen die Parameter Fugenschall und Bekleidung. TRIQBRIQ wird ohne künstliche Verbindungsmittel gemauert. Folglich entstehen schmale Fugen, welche die Schalldämmung tangieren. Durch eine einseitige Beplankung mittels Trockenbauplatten, Außenwärmedämmung oder einer raumhohen Vorsatzschale, wird der Fugenschall deutlich reduziert.

Im Gegensatz zum Schallschutz zwischen Räumen, müssen bei der Berechnung der Schalldämmung der Außenbauteile sämtliche Bauteilschichten berücksichtigt werden.

Für den Einsatz des TRIQBRIQ-Systems als Außenwand ist grundsätzlich eine Verkleidung der Außenseite mittels Wärmedämmung vorgesehen. Dadurch erreicht man gleichzeitig eine Verbesserung des Schalldämmmaßes um circa 9 dB. Technisch üblich ist ebenfalls eine innenseitige Verkleidung wie Innenputz, Trockenbau oder eine gedämmte Installationsebene. Durch diese addieren sich im gesamten Wandaufbau nochmals bis zu 9 dB hinzu. Somit sind alle konstruktiven Maßnahmen für den Schallschutz erfüllt. Folglich steht eine TRIQBRIQ-Massivholzwand einer massiven Betonwand mit Blick auf den Schallschutz in Nichts nach.

1	2	3	
Bauteil / Übertragungsweg:		DIN 4109-1:2018 Mindestwerte	Quelle in DIN 4109-1:2018
<b>Trennwände</b>			
Geschosswohnbau			
1	Wohnungstrennwand	$R'_{w} \geq 53$ dB	Tabelle 2 Zeile 13, Spalte 3
Reihen- und Doppelhäuser			
2	Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) <sup>2)</sup>	$R'_{w} \geq 59$ dB	Tabelle 3 Zeile 4, Spalte 3
3	Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen mit mindestens einem Geschoss darunter <sup>2)</sup>	$R'_{w} \geq 62$ dB	Tabelle 3 Zeile 5, Spalte 3
<b>Trenndecken und horizontale Bauteile</b>			
4	Wohnungstrenndecke Luftschall	$R'_{w} \geq 54$ dB	Tabelle 2 Zeile 2, Spalte 3
5	Wohnungstrenndecke Trittschallpegel	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	Tabelle 2 Zeile 2, Spalte 4
6	Wohnungstrenndecke Trittschallpegel für Decken nach DIN 4109-33:2016	$L'_{n,w} \leq 53$ dB <sup>1)</sup>	Tabelle 2 Zeile 2, Spalte 4, Fußnote b
7	Dachterrassen und Loggien mit darunterliegenden Wohnräumen	$L'_{n,w} \leq 50$ dB	Tabelle 2, Zeile 7, Spalte 4
8	Balkone	$L'_{n,w} \leq 58$ dB	Tabelle 2, Zeile 8.1, Spalte 4
9	Treppenlauf und Treppenpodest	$L'_{n,w} \leq 53$ dB	Tabelle 2, Zeile 12, Spalte 4

Quelle: [https://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/2\\_Holzbau\\_Handbuch/R03\\_T03\\_F01\\_Schallschutz\\_Grundlagen\\_Vorbemessung\\_2019.pdf](https://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/2_Holzbau_Handbuch/R03_T03_F01_Schallschutz_Grundlagen_Vorbemessung_2019.pdf)

## TRIQBRIQ SCHALLSCHUTZ

<b>Schalldämmmaß (<math>R_w</math>)</b>	<b>46 DB*</b> (*Massegesetz für einschalige Massivholzbauteile)
<b>Flächenbezogene Masse (<math>m'</math>) (mean) *(k)</b>	<b>135 KG/M2</b>





## BRANDSCHUTZ

Der Werkstoff Holz ist national klassifiziert als B2 (normalentflammbar). Das bedeutet, er ist brennbar. Jedoch tut er das mit einer definierten Geschwindigkeit. Massive und großflächige Holzwände brennen daher nur sehr langsam ab. Dies ist zurückzuführen auf die Abbrandgeschwindigkeit. Bei Normbedingungen brennen in 30 Minuten circa 20 mm des Wandquerschnittes ab. Somit kann die Resttragfähigkeit nach einer festgelegten Zeitspanne genau errechnet werden. Dies ist ein klarer Vorteil gegenüber anderen Baustoffen.

Ein Stahlträger, der als nichtbrennbarer Baustoff A eingestuft ist, verliert ab circa 500 °C seine Standsicherheit und kann bereits in weniger als 30 Minuten versagen. Daher muss ein solcher zusätzlich mit nichtbrennbaren Plattenwerkstoffen verkleidet werden.

Im Gegensatz dazu ist bei einer Massivholzwand die wärmeisolierende Beschichtung systemimmanent vorhanden. Auf der Oberfläche der Holzwand entsteht eine verkohlte Schicht. Abhängig von der Branddauer nimmt diese zu. Die gebildete Patina wirkt wärmeisolierend und sorgt dafür, dass die Temperatur, auf der dem Brand abgewandten Seite nur unwesentlich steigt.

Die Feuerwiderstandsdauer kann optional durch das Aufbringen von einer feuerfesten Beplankung gesteigert werden. Viele Baumaterialien entwickeln giftige Gase im Brandfall. Da TRIQBRIQ ein 100-prozentiges Naturprodukt ist, und somit frei von Leimen oder anderen chemischen Stoffen, ist im Brandfall der Rauch weniger giftig.



## FEUCHTESCHUTZ

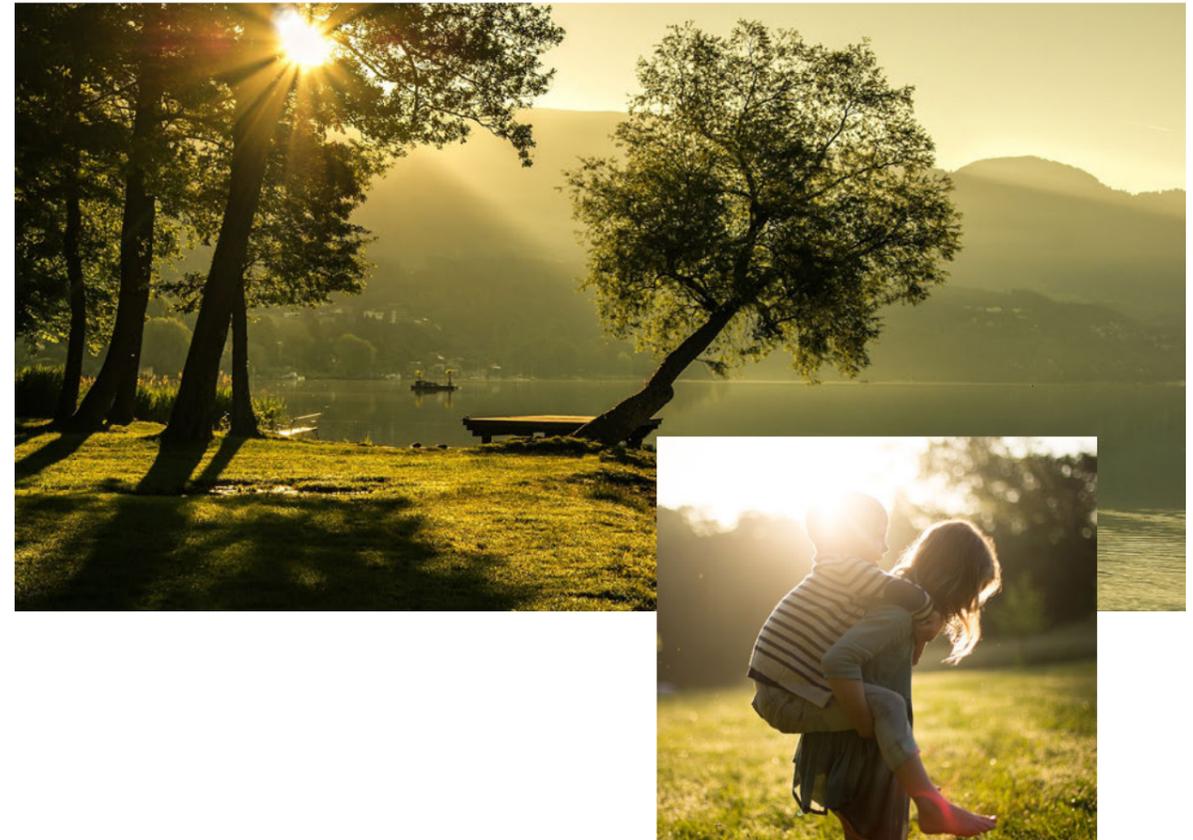
Die BRIQs enthalten von Haus aus eine Holzfeuchte von  $\leq 20\%$ . Bei der Montage der Außenwände mit TRIQBRIQ wird keine zusätzliche Feuchte eingebracht, wie es bei Massivbauten der Fall ist. Weiterhin sorgt die diffusionsoffene Bauweise einerseits für eine schnelle Trocknung des Innenausbau und andererseits für ein behagliches Raumklima und trockene Außenwände. In unseren Leitdetails sind mögliche Außenwandaufbauten dargestellt.



## STRAHLENSCHUTZ

Es ist mittlerweile bekannt, dass Symptome wie Druck auf den Kopf, die Augen oder Ohren, sowie Gedächtnis- oder Schlafstörungen auch auf elektromagnetische Strahlung zurückzuführen sind.

Unser TRIQBRIQ-System bietet hier auf Grund seines 30 cm starken Massivholzwandaufbaus, einen natürlichen Schutz gegen Elektromog. Nachgewiesen ist dies unter anderem durch Untersuchungen der Universität der Bundeswehr in München. Diese haben ergeben, dass Massivholzgebäude, im Vergleich zu Bauten aus anderen Baumaterialien, bis zu 99,9 Prozent hochfrequenter Strahlung von Mobilfunkanlagen abschirmen können.



## WOHNGESUNDHEIT

TRIQBRIQ sorgt zu jeder Zeit für ein gesundes Raumklima zum Wohlfühlen. Unser Massivholzsystem ist atmungsaktiv, nachhaltig und langlebig.

Wir empfehlen grundsätzlich, den Wandaufbau diffusionsoffen und ökologisch fortzuführen sowie auf künstliche Oberflächen zu verzichten. Das bringt diverse Vorteile mit sich. Eine TRIQBRIQ-Wand nimmt Feuchtigkeit besonders gut auf und gibt den gespeicherten Wasserdampf bei Trockenheit wieder ab. Sie reguliert so durch langsamen, aber stetigen Luftaustausch die Luftfeuchtigkeit in den Räumen auf natürliche Weise. TRIQBRIQ enthält außerdem keine allergieauslösenden oder gesundheitsschädlichen Stoffe und entzieht der Hausstaubmilbe ihre Lebensgrundlage: die Feuchtigkeit. Unser Holzbausystem setzt darüber hinaus praktisch keine Luftschadstoffe frei. Wer sich für ein TRIQBRIQ-Haus entscheidet, schließt unangenehme oder schädliche Ausdünstungen von vorneherein aus. Des Weiteren ist nachgewiesen, dass Wohnen in und mit Holz das Herz beruhigt! Zu diesem Ergebnis kam eine Studie der Universität Graz, in der nachgewiesen wurde, dass Schüler\*innen in Klassenzimmern aus Vollholz deutlich entspannter und weniger aggressiv sind. Messbar wurde dies durch die Herzfrequenz. Die Schüler\*innen in den Holzgebäuden sparten pro Schultag 8600 Herzschläge.



## WÄRMESCHUTZ

Holz hat sehr gute Isoliereigenschaften. Massivholz wie unser TRIQBRIQ-System dämmt bereits zehnmal besser als Beton. Das bedeutet, dass viel weniger Dämmmaterialien nötig sind, um die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) oder einen KfW-Effizienzhaus-Standard zu erreichen. Das schont den Geldbeutel.

### ÜBERSICHT

#### BAUPHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN DES TRIQBRIQ-SYSTEMS

Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda$ )	0,12 (W/M*K)
Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)	0,375 (W/M2*K)
Wärmekapazität (c)	1600 J/(KG*K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl ( $\mu$ )	20/50 (min/max)
Mittlere Rohdichte (mean)	450 KG/M3

Das GEG, welches im November 2020 die ENEC 2016 ablöste, legt fest, welche energetischen Anforderungen beheizte und klimatisierte Gebäude erfüllen müssen. Ebenfalls sind Vorgaben zum Wärmedämmstandart enthalten. Die bisherigen energetischen Anforderungen aus der EnEV 2016 werden jedoch im Wesentlichen fortgeführt. Für Außenwände bedeutet das also weiterhin einen U-Wert von 0,24 W/(m2K).

# INFO

**U-WERT:** Gibt den Wärmestrom durch ein Bauteil abhängig vom Temperaturgefälle zwischen warmer und kalter Seite in der Einheit W/(m2K) an. Die Einheit beschreibt die hindurchströmende Energie pro Quadratmeter in Kelvin. An diesem U-Wert lassen sich also die Dämmeigenschaften eines Bauteils ablesen.

**LAMBDA-WERT:** gibt die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes an. Er ist also eine Stoffkennzahl, die ausdrückt, wie gut oder schlecht ein Material die Wärme leitet.

Während der  $\lambda$ -Wert etwas über den Wärmedurchgang durch ein homogenes (Baustoff-)Material aussagt, bezieht sich der U-Wert immer auf ein komplettes Bauteil, das in der Regel aus mehreren Materialschichten besteht. Der U-Wert ist die wichtigste Kenngröße zur Beurteilung des Wärmeschutzes von Bauteilen.

## WIE ERREICHEN WIR DIESEN WERT MIT TRIQBRIQ?

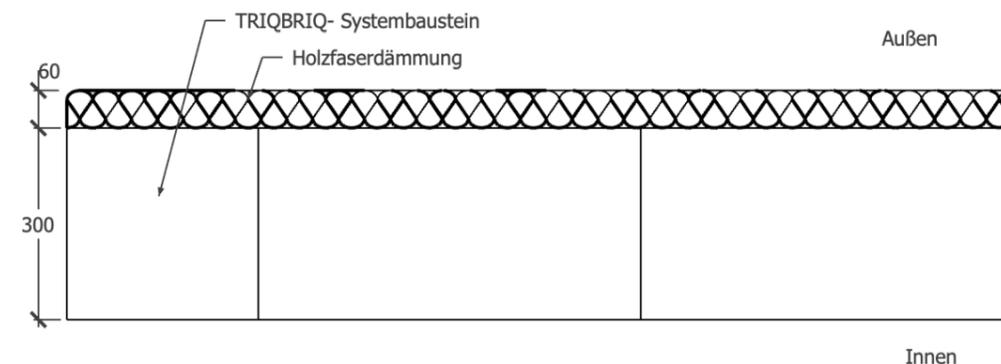


ABB.: QUERSCHNITT AUSSENWAND-BAUTEIL: TRIQBRIQ MIT HOLZFASERDÄMMUNG

Bereits bei einer 60 mm starken Dämmung, in diesem Fall aus Holzfasern mit  $\lambda = 0,04$  W/mK, erreichen wir einen U-Wert von 0,24 W/(m2K) und haben damit die Anforderungen des GEG erfüllt.

Für die folgende Abbildung wurden die Wärmedurchgangswiderstände (d.h. die Dämmwirkung) der einzelnen Schichten in Millimeter Dämmstoff umgerechnet. Die Skala bezieht sich auf einen Dämmstoff mit der Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/mK. An der Millimeter-Skala kann außerdem abgelesen werden, wieviel Dämmung zusätzlich notwendig wäre, um Richtwerte verschiedener Normen zu erreichen. Zu beachten ist, dass in einer Dämmstofflage enthaltene Sparren oder Ständer die äquivalente Dämmstoffdicke der Schicht reduzieren.

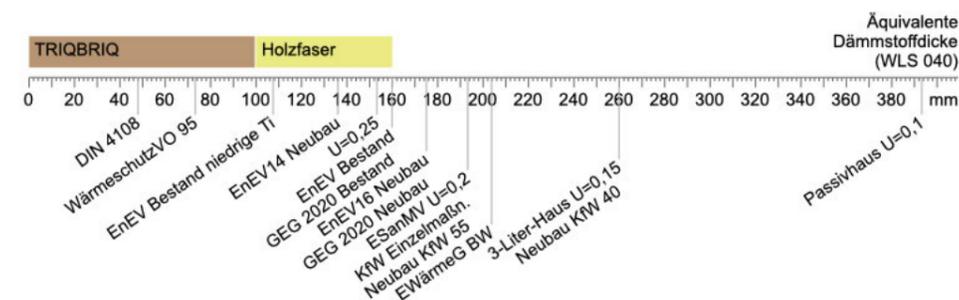


ABB.: DÄMMWIRKUNG EINZELNER SCHICHTEN UND VERGLEICH MIT RICHTWERTEN

Bei einem Effizienzhaus sind nicht die einzelnen U-Werte der Bauteile von Belang, sondern das gesamte Gebäude muss inklusive Heizung etc. das Effizienzhausniveau erreichen. Dennoch muss ein U-Wert von 0,2 W/(m2K) für die Außenwände eingehalten werden.

Behalten wir für unsere Beispielrechnung die Holzfaserdämmung bei. Die Dämmdicke muss dann gerade um 40 mm, also auf 100 mm erhöht werden, um einen U-Wert von 0,193 W/(m2K) zu erreichen.

 WÄRMESCHUTZ

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temp. [°C] min max	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] [%]	Gewicht [kg/m²]	Wärmekapazität [J/(kg*K)]
Wärmeübergangswiderstand		0,130 (0,250)		18,8 20,0				
1	30 cm TRIQBRIQ	0,120	2,500	7,0 18,8	6,00	-	135,0	1600
2	10 cm Holzfaser	0,040	2,500	-4,8 7,0	0,20	-	5,0	2100
Wärmeübergangswiderstand		0,040		-5,0 -4,8				
40 cm Gesamtes Bauteil		5,170			6,20	-	140,0	

U-Wert: 0,193 W/(m²K)

Oberflächentemperatur der Innenseite: 18,8 °C  
Oberflächentemperatur der Außenseite: -4,8 °C

ABB.: U-WERT 0,2 AUSSENWAND MIT TRIQBRIQ

Dieses Beispiel zeigt, dass wir eine Außenwand mit einer Stärke von 40 cm benötigen, um einen KfW-Effizienzhaus-Standard zu erreichen.

Um den gleichen U-Wert mit einer gewöhnlichen Stahlbetonaußenwand zu erreichen, ist eine Mindestdämmstärke von rechnerisch 190 mm nötig. Somit kämen wir auf eine Gesamtdicke der Außenwand von 43 cm.

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temp. [°C] min max	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] [%]	Gewicht [kg/m²]	Wärmekapazität [J/(kg*K)]
Wärmeübergangswiderstand		0,130 (0,250)		18,8 20,0				
1	24 cm Beton armiert (1%)	2,300	0,104	18,3 18,8	19,20	-	552,0	880
2	19 cm Holzfaser	0,040	4,750	-4,8 18,3	0,38	-	9,5	2100
Wärmeübergangswiderstand		0,040		-5,0 -4,8				
43 cm Gesamtes Bauteil		5,024			19,58	-	561,5	

U-Wert: 0,199 W/(m²K)

Oberflächentemperatur der Innenseite: 18,8 °C  
Oberflächentemperatur der Außenseite: -4,8 °C

ABB.: U-WERT 0,2 AUSSENWAND MIT BETON

Mit den Rechenbeispielen können wir aufzeigen, dass die Gebäudeanforderungen an das GEG, sowie an KfW 55 EE, KfW 40 EE, KfW 40 plus problemlos zu übertreffen sind.



# SCHON GEWUSST?

**»DIE DÄMMWIRKUNG VON HOLZ IST EIN DRITTEL BESSER ALS ANGENOMMEN.«**

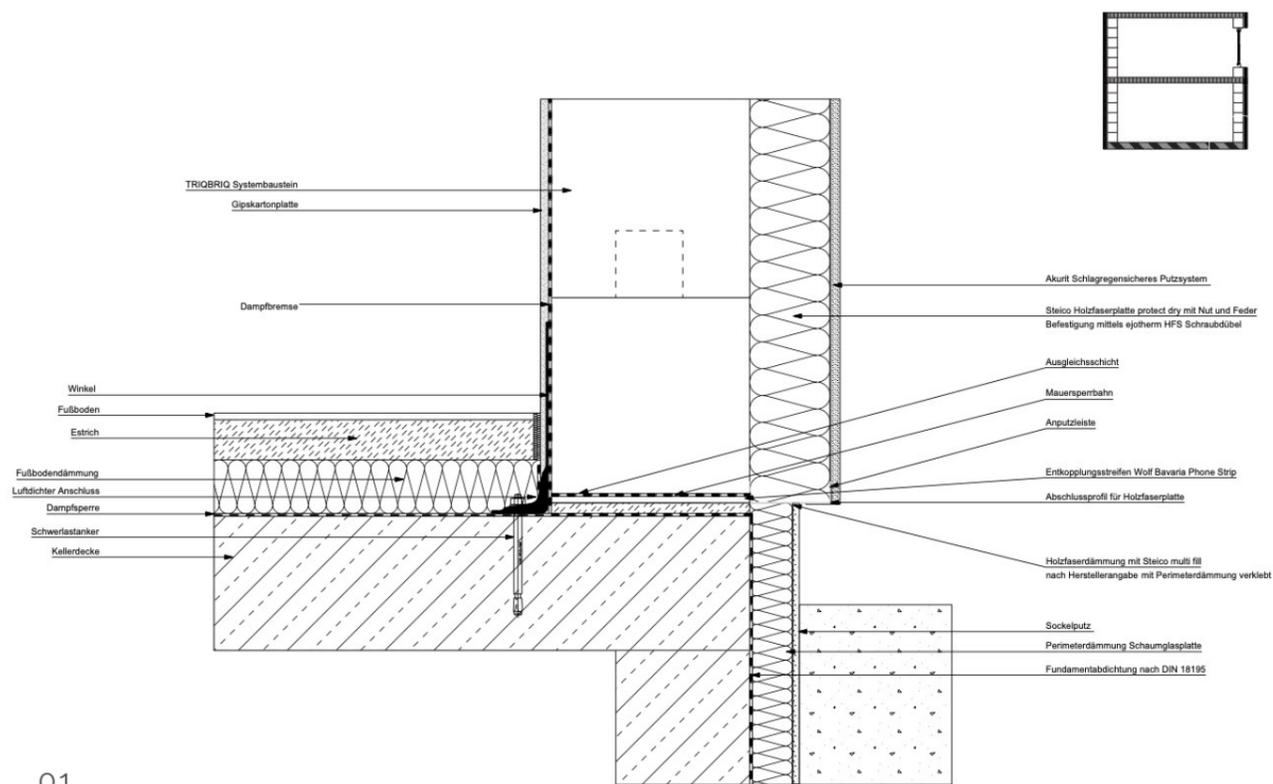
Ein Salzburger Forschungsprojekt kam bei einer zweijährigen Untersuchung des tatsächlichen Heizenergiebedarfs von Holzbauten zum Ergebnis, dass die tatsächliche Dämmqualität von Holz deutlich besser ist, als bisher angenommen. Der Lambda Wert wurde daraufhin von 0,135 auf 0,10 im Salzburger Bautechnikgesetz korrigiert.

Es ist nur eine Frage der Zeit, wann auch in Deutschland der wahre Lambda Wert von Holz in der Norm verankert wird.

# ELEMENTE

## BESTANDTEILE EINES TRIQBRIQ-HAUSES

Im folgenden Kapitel wird anhand unserer Details der Aufbau eines TRIQBRIQ-Hauses erklärt. Die verwendeten Materialien in den Details zeigen nur eine Auswahl an Möglichkeiten der Umsetzung.



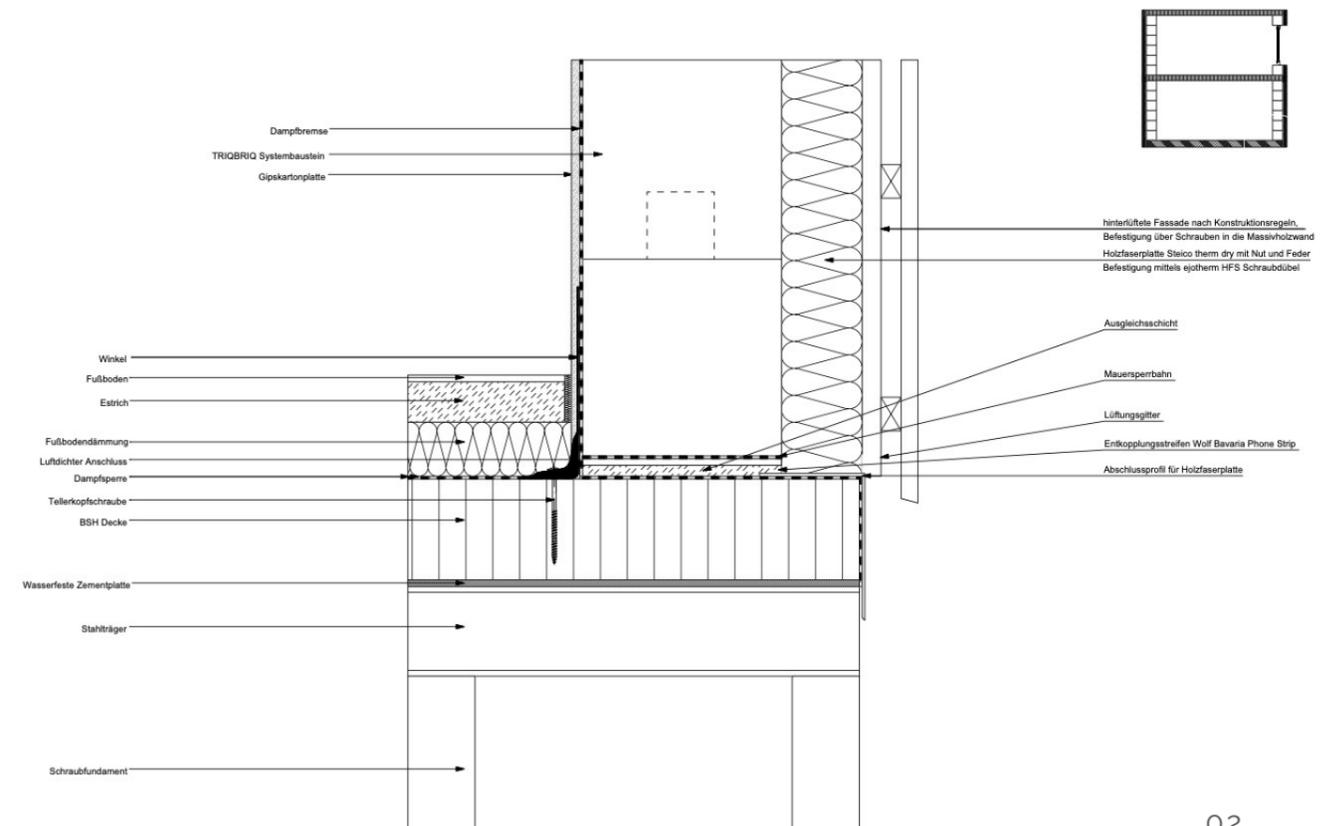
01

### SOCKELDETAIL BETONBODENPLATTE PUTZFASSADE

Die Befestigung der ersten Reihe BRIQs mit der Bodenplatte kann unterschiedlich erfolgen. Zum einen wie üblich im Holzbau, mittels einer in Quellschicht verlegten Setzschwelle oder wie im obigen Detail dargestellt, mit Hilfe eines innenliegenden Stahlwinkels. Zugplatten bilden eine weitere Befestigungsmöglichkeit. Diese werden an der Außenseite der Wände befestigt und mit geeigneten Dübeln stirnseitig in der Bodenplatte montiert.

Die Sockelabdichtung ist gemäß nach Hinweisen der DIN 68800 Teil 2 Anhang A auszuführen.

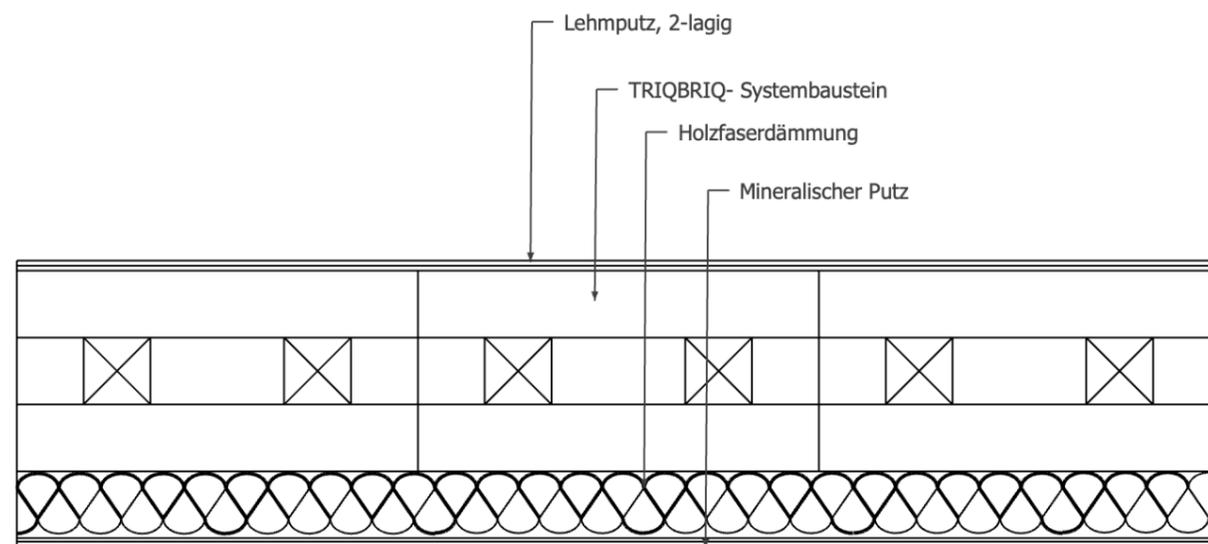
## DETAILS BODENPLATTE



02

### SOCKELDETAIL BRETTSCHICHTHOLZ-BODENPLATTE

Wenn eine betonfreie Gründung ausgeführt werden soll, bietet eine Stahlgründung wie im obigen Detail eine Option. Hier werden Stahlträger auf Schraubfundamente montiert. Eine Brettschichtholzdecke dient hier als Bodenplatte, welche unterseitig mittels wasserfester Zementplatten einen Feuchteschutz erhält. Die BRIQs können direkt mit der BSH-Decke im 45° Winkel verschraubt werden oder mittels einer Richtschwelle ausgerichtet und befestigt werden.



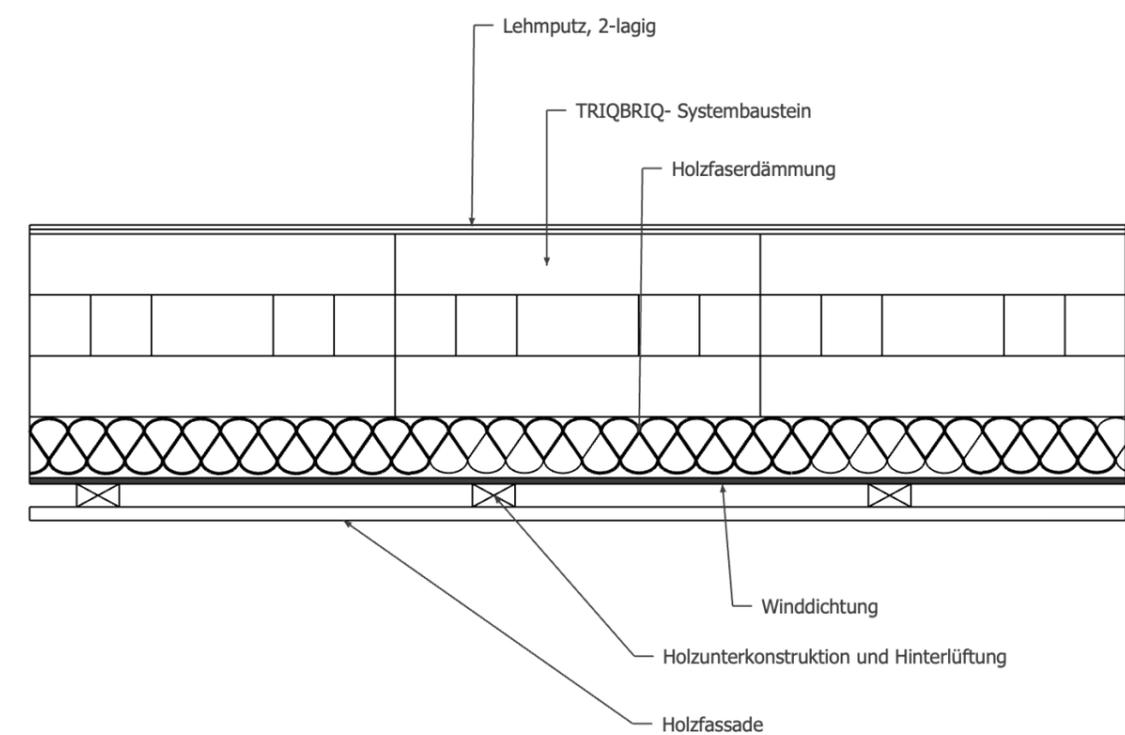
03

### AUSSENWAND MIT PUTZFASSADE

TRIQBRIQ-Wände werden im Verband aus den einzelnen BRIQs erstellt. Es ist darauf zu achten, dass außenseitig eine Winddichtung und innenseitig die Luftdichtung hergestellt wird.

Im obigen Detail 03 ist außenseitig eine zweilagige putzfähige Holzfaserdämmplatte aufgebracht, mit einem mineralischen Putz. Auf der Innenseite erhält die TRIQBRIQ-Wand einen Wandaufbau mit Lehmputz.

### DETAILS AUSSENWAND

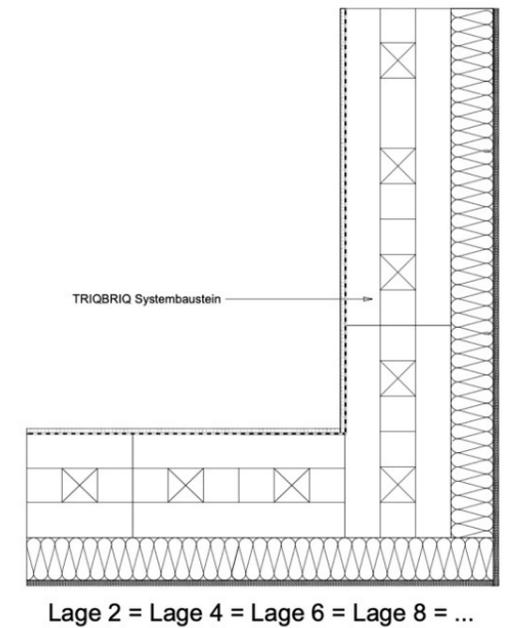
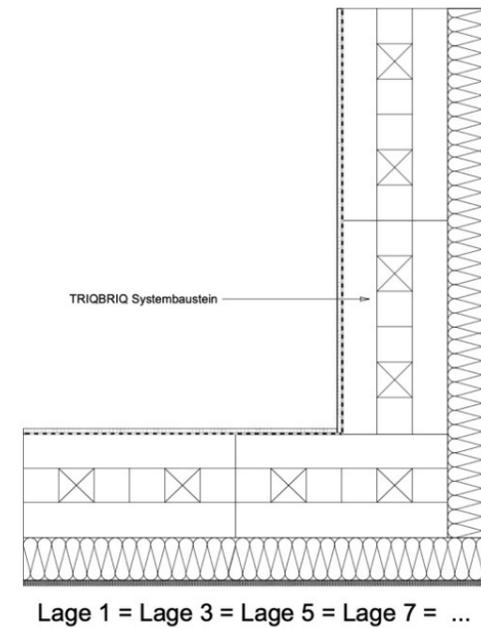
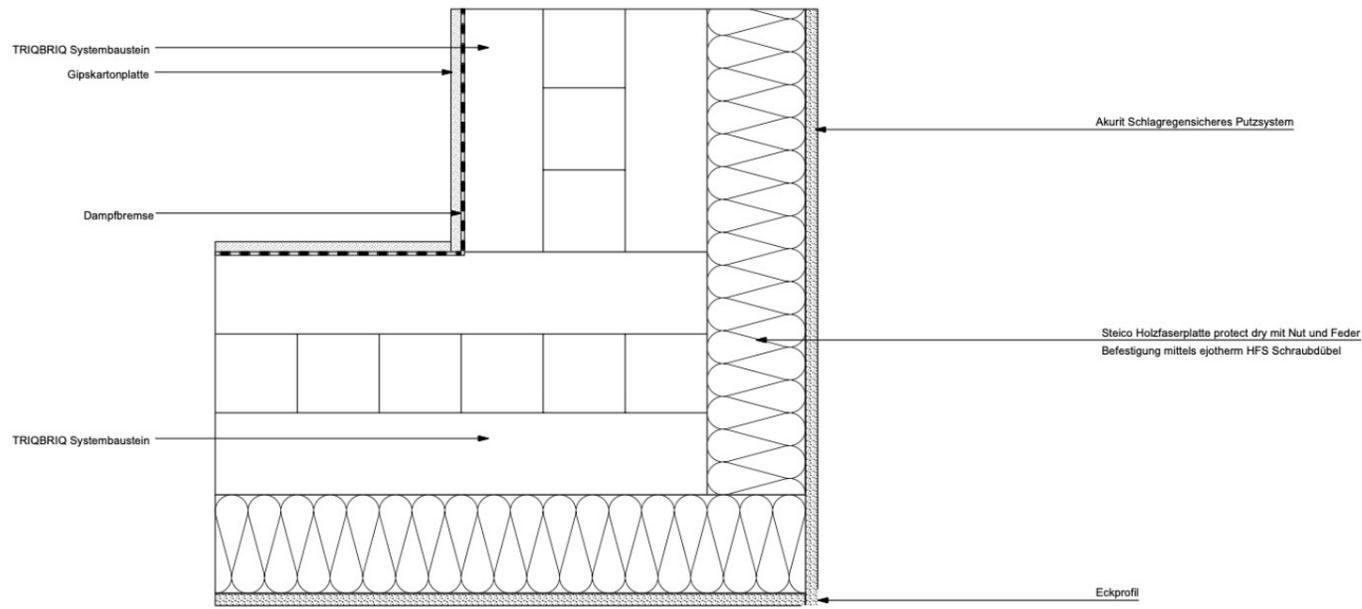


04

### AUSSENWAND MIT HOLZFASSADE

Im obigen Detail 04 ist der Wandaufbau mit einer Holzverschalung zu sehen.

DETAILS AUSSENWAND



05

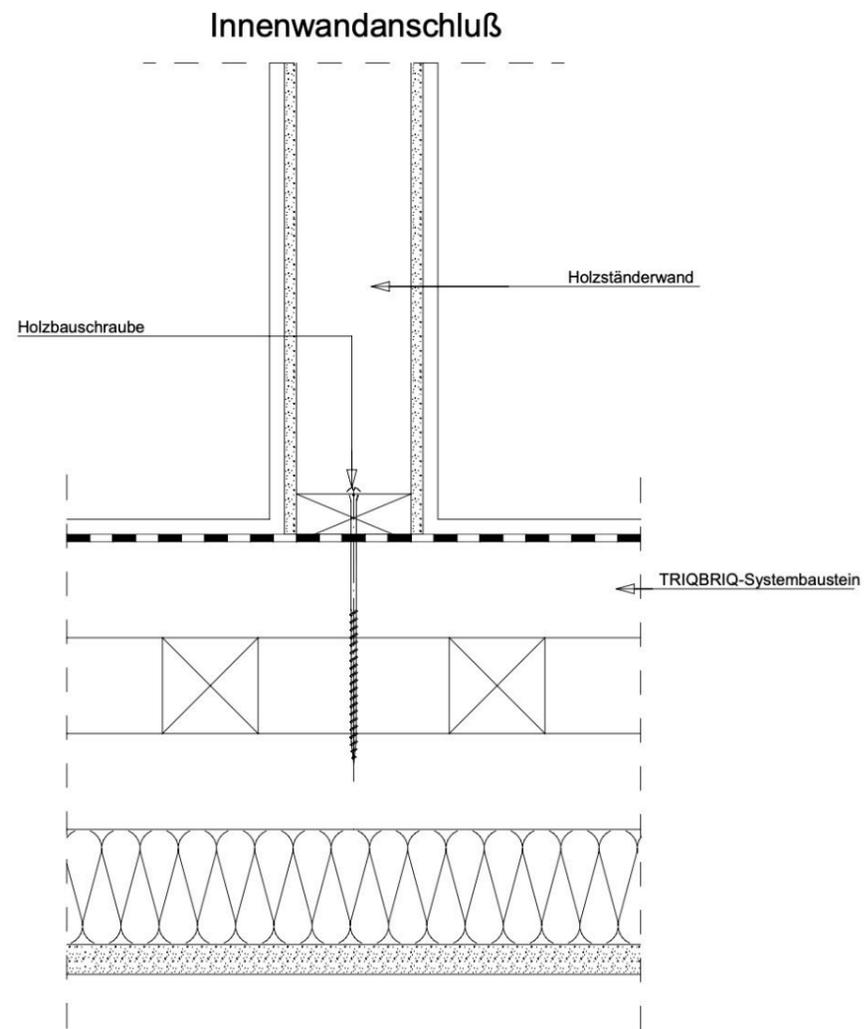
DETAIL WANDSTOSS PUTZFASSADE

Dieses Detail zeigt die konventionelle Ausführung eines WDV-Systems auf unserem TRIQBRIQ Wandsystem.

06

AUSSENWAND-ECKVERBINDUNG

Im obigen Detail ist eine Eckausbildung mit TRIQBRIQ dargestellt. Es zeigt, dass die Erstellung einer TRIQBRIQ Wand im Versatz erfolgt.

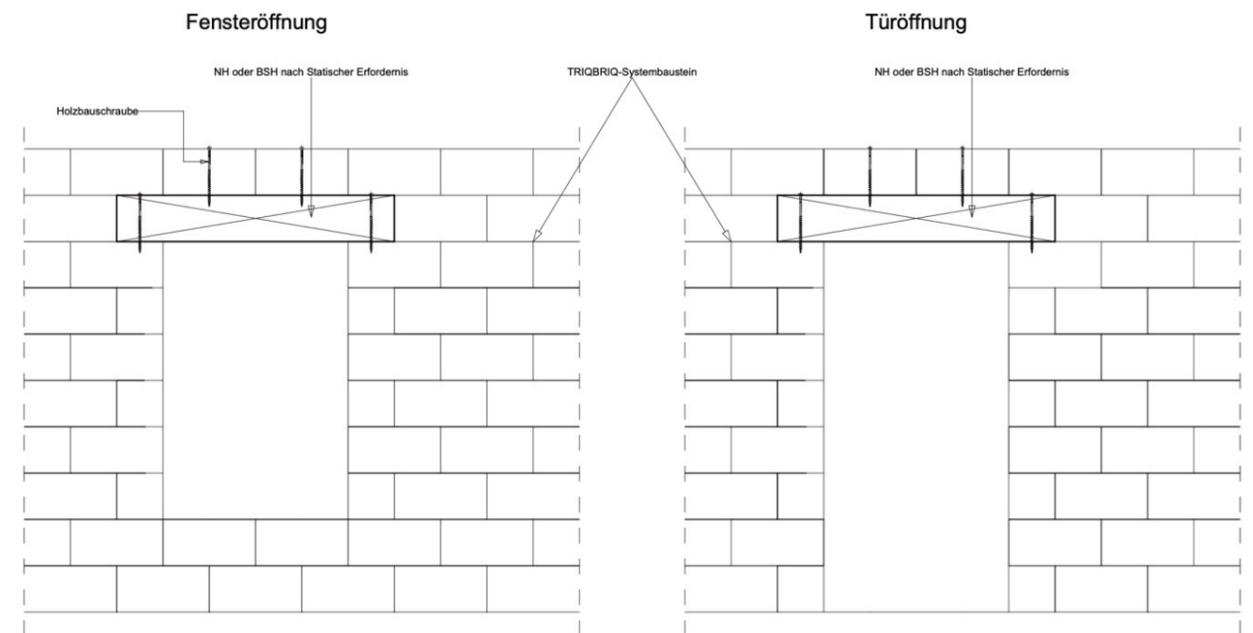


07

**INNENWANDANSCHLUSS**

Der Anschluss von Leichtbauwänden findet über eine direkte Beplankung eines Ständerprofils der Innenwand am BRIQ statt. Im Beispiel ist eine Ständerkonstruktion aus Holz eingesetzt.

**DETAILS ÖFFNUNGEN**



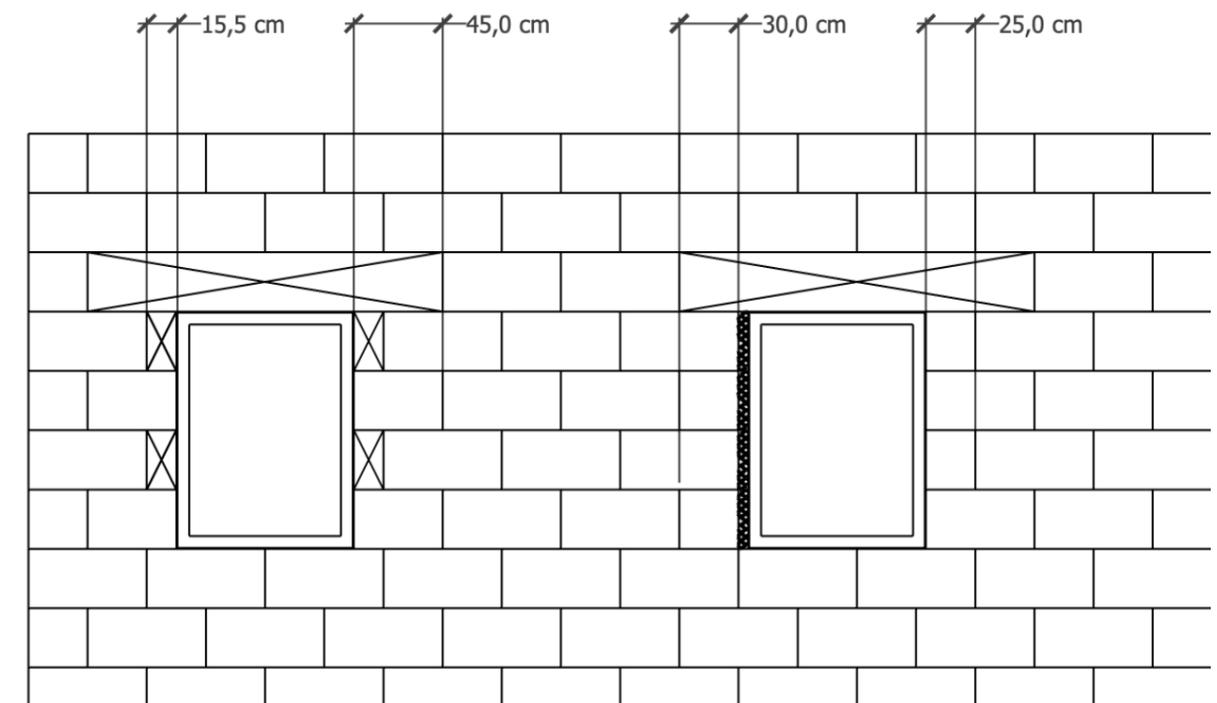
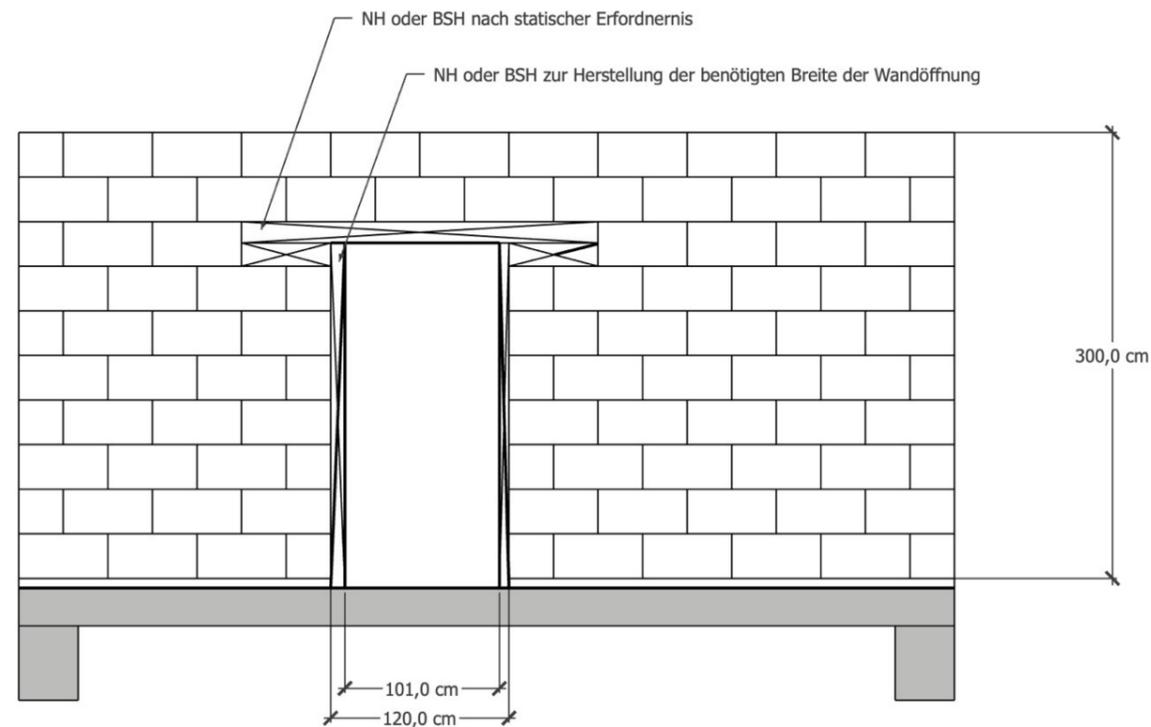
08

**DETAILS ÖFFNUNGEN**

Fenster- und Türstürze im TRIQBRIQ-System werden mittels Holzbalken ausgebildet. Diese werden kurzerhand mit Holzschrauben an den BRIQs befestigt. Die Querschnittsgröße des Holzbalkens ist abhängig von der Spannweite der Öffnung.

DETAILS INNENWAND

DETAILS ÖFFNUNGEN

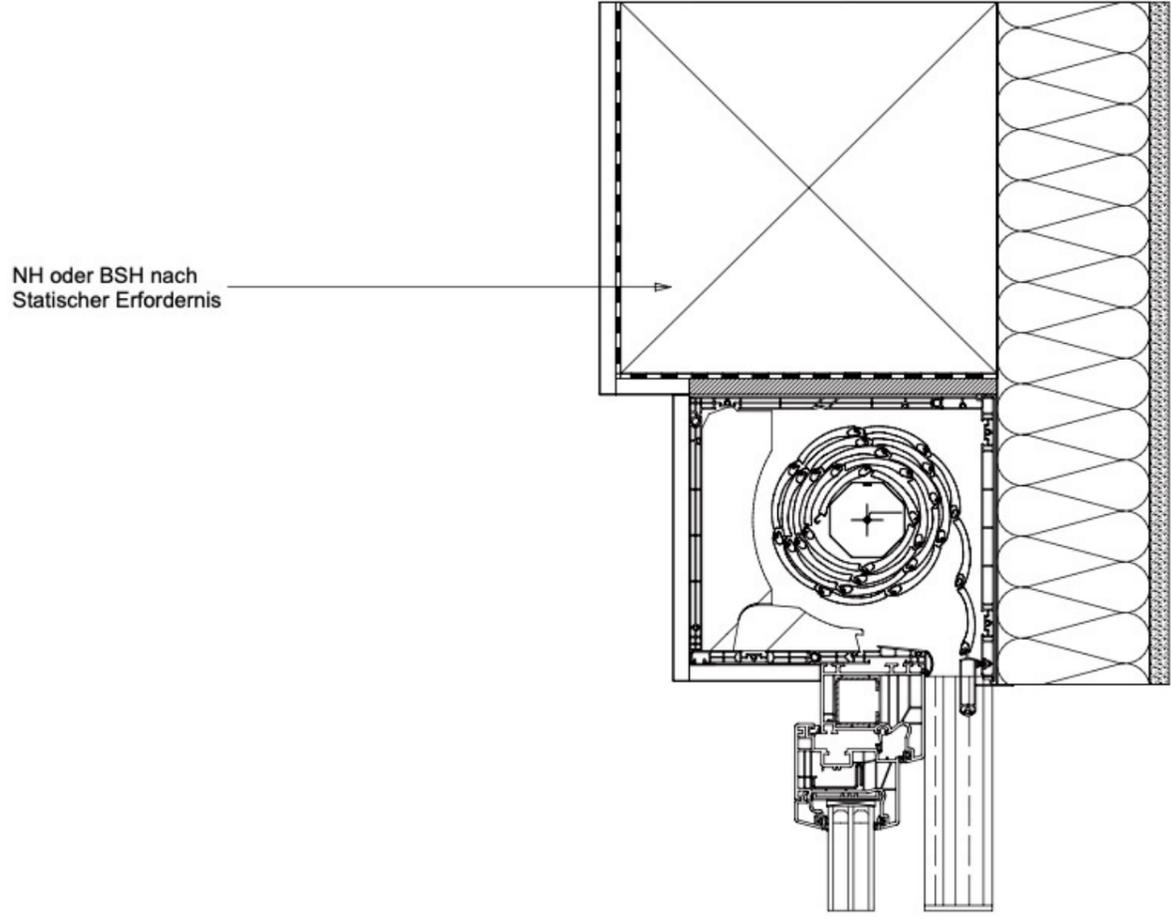


HERSTELLUNG EINER WANDÖFFNUNG  
AUSSERHALB DES BRIQ-RASTERS

Liegen Fenster- oder Türöffnungen außerhalb des BRIQ-Maßes, so werden die Öffnungen im vollen BRIQ-Maß hergestellt und im Nachgang auf das benötigte Rohbaumaß verkleinert. Dazu kann man zimmermannstechnisch die Stirnseiten der BRIQs mit Holz aufdoppeln.

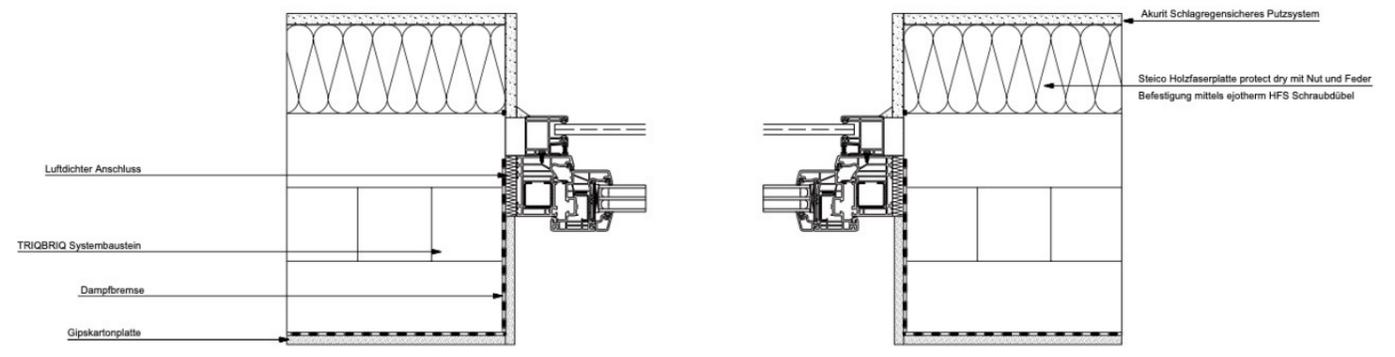
WEITERE BEISPIELE FÜR WANDÖFFNUNGEN  
AUSSERHALB DES BRIQ-RASTERS

In anderen Fällen reicht es, den Raum zwischen den BRIQs und der benötigten Rohbauöffnung mit Holz auszufächern oder mit geeigneter Dämmung auszustopfen.



NH oder BSH nach Statischer Erfordernis

DETAILS FENSTER



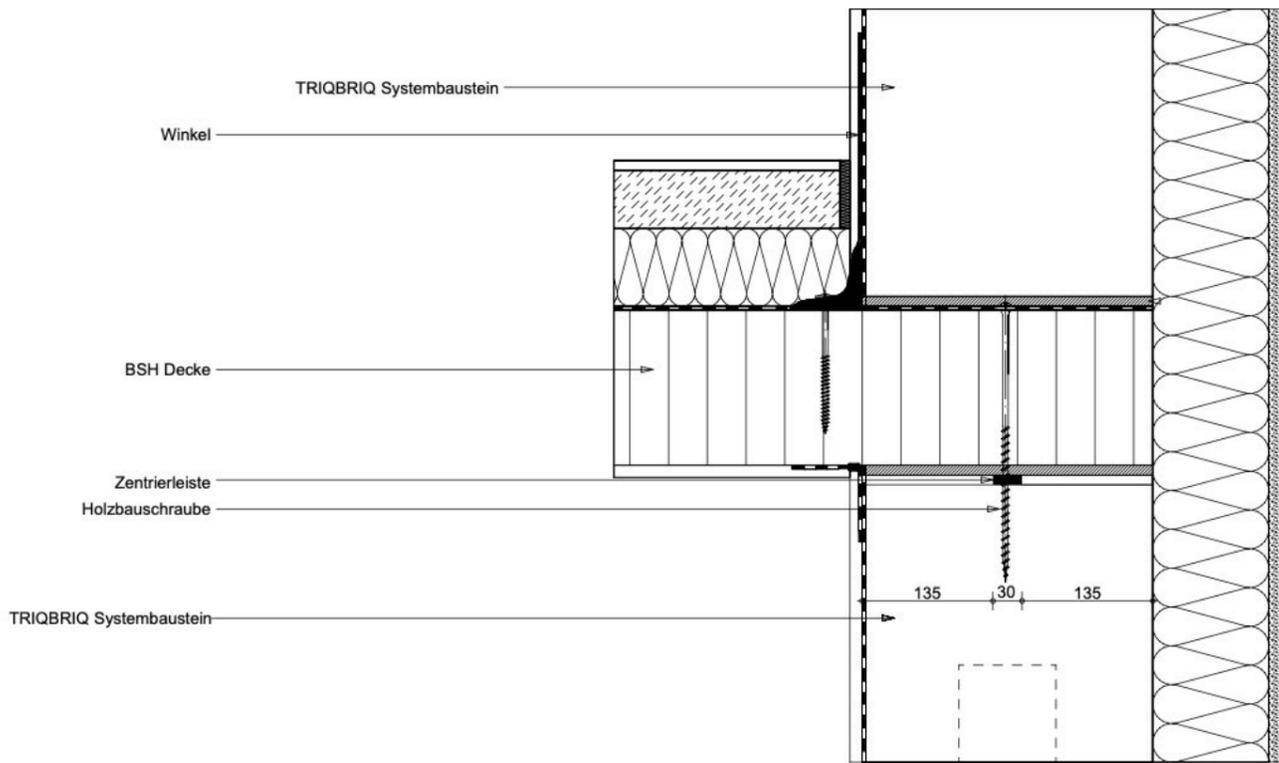
11

FENSTERDETAIL VERTIKALSCHNITT PUTZFASSADE

12

FENSTERDETAIL HORIZONTALSCHNITT

Fenster können mittels Schrauben direkt mit den BRIQs verbunden werden.

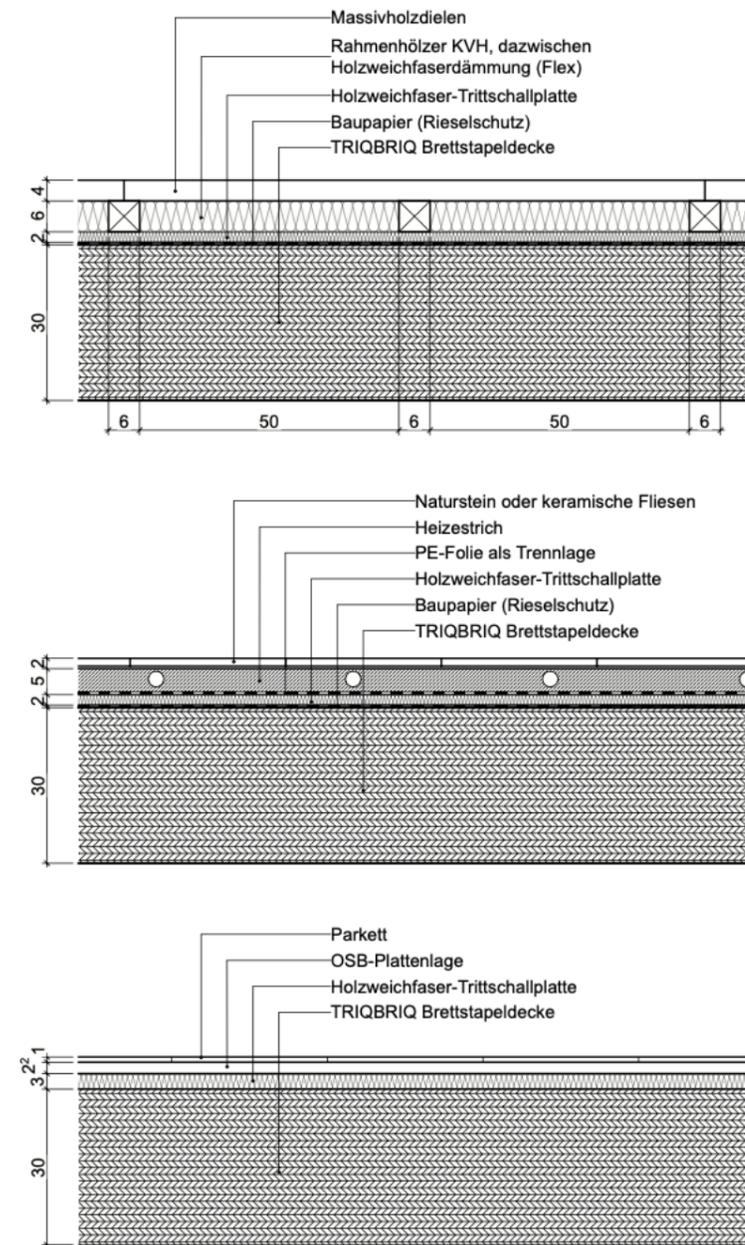


13

DETAIL DECKENAUFLAGER

Zur Verringerung der Biegebeanspruchung, werden Zentrierleisten auf das obere Wandende aller Geschossdecken eingebaut. Bauphysikalisch bedingt, werden Entkopplungstreifen zwischen den Wänden und Decken eingesetzt. Diese bringen mehrere Vorteile mit sich. Vor allem aber reduzieren sie die Schallübertragung und schließen die Stoßfuge luftdicht. In unseren Details zeigen wir die „PhoneStrip“- Entkopplungstreifen von Wolf Bavaria GmbH.

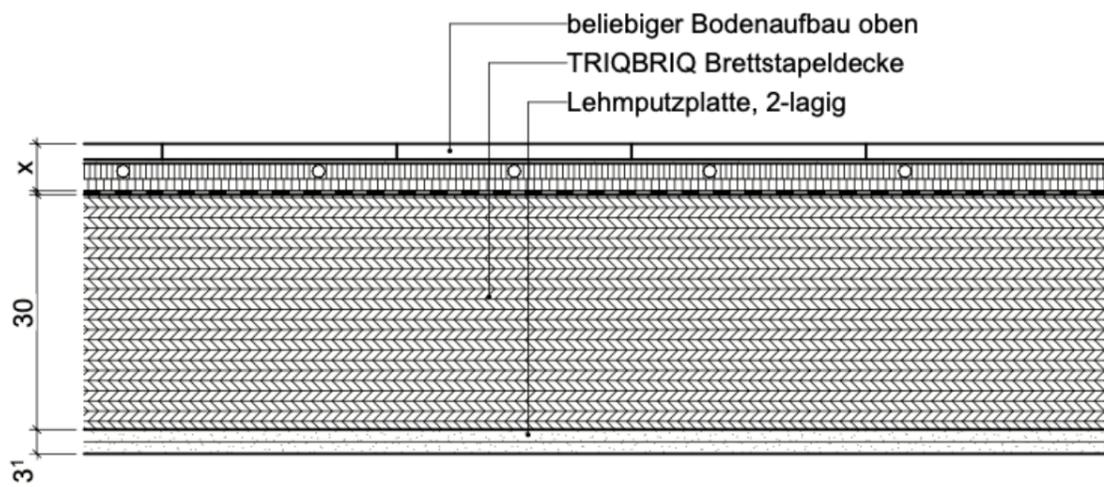
DETAILS DECKEN



14

GESCHOSSDECKE MIT BELAGSVARIANTEN

Unterschiedliche Bodenbeläge in einem Massivholzhaus, genauer auf einer Holzdecke, können wie in den hier gezeigten Details ausgeführt werden.



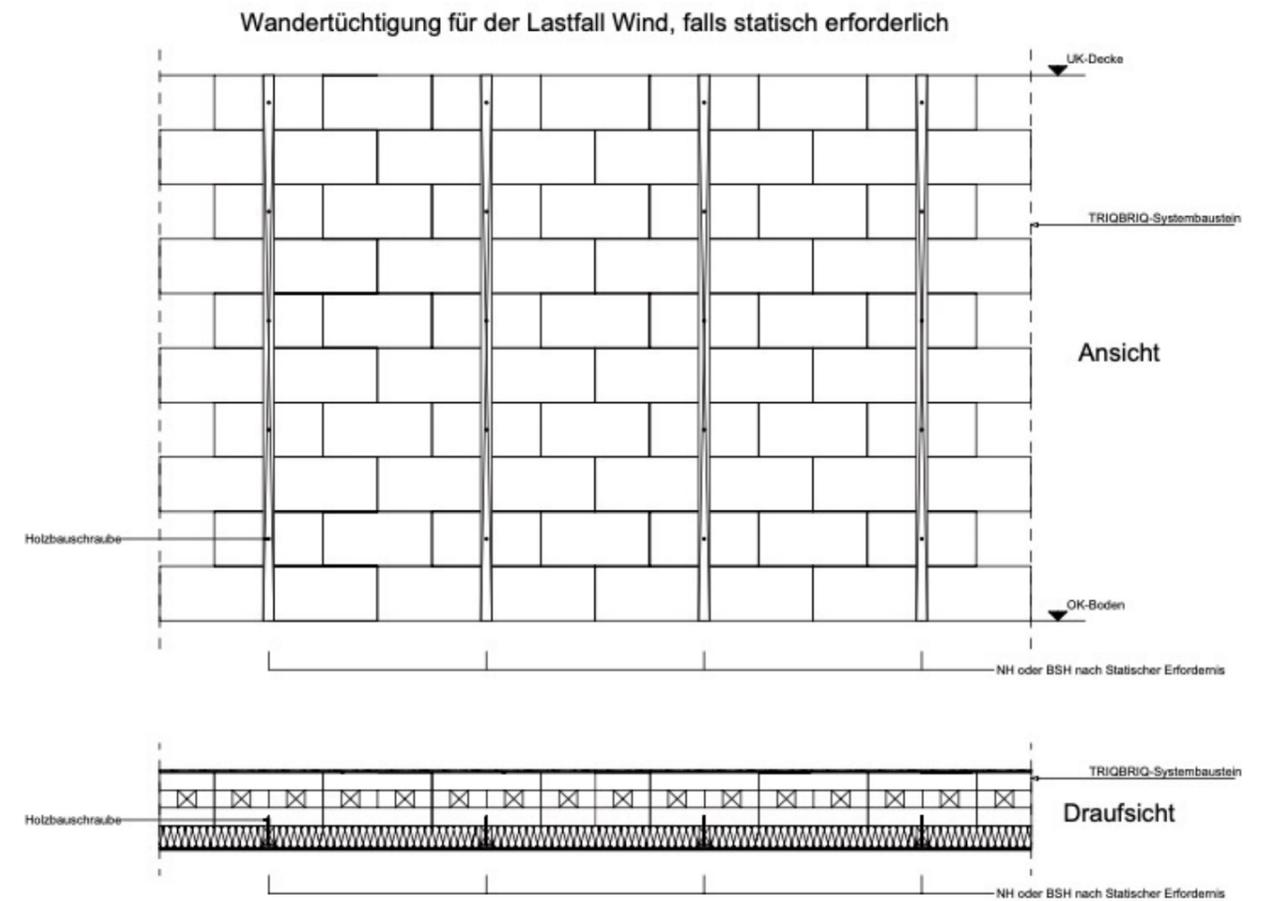
15

DECKENUNTERSICHT VERKLEIDET

Soll die Deckenuntersicht verkleidet werden, kann man das z.B. mittels Lehmputzplatten tun.

DETAILS DECKEN

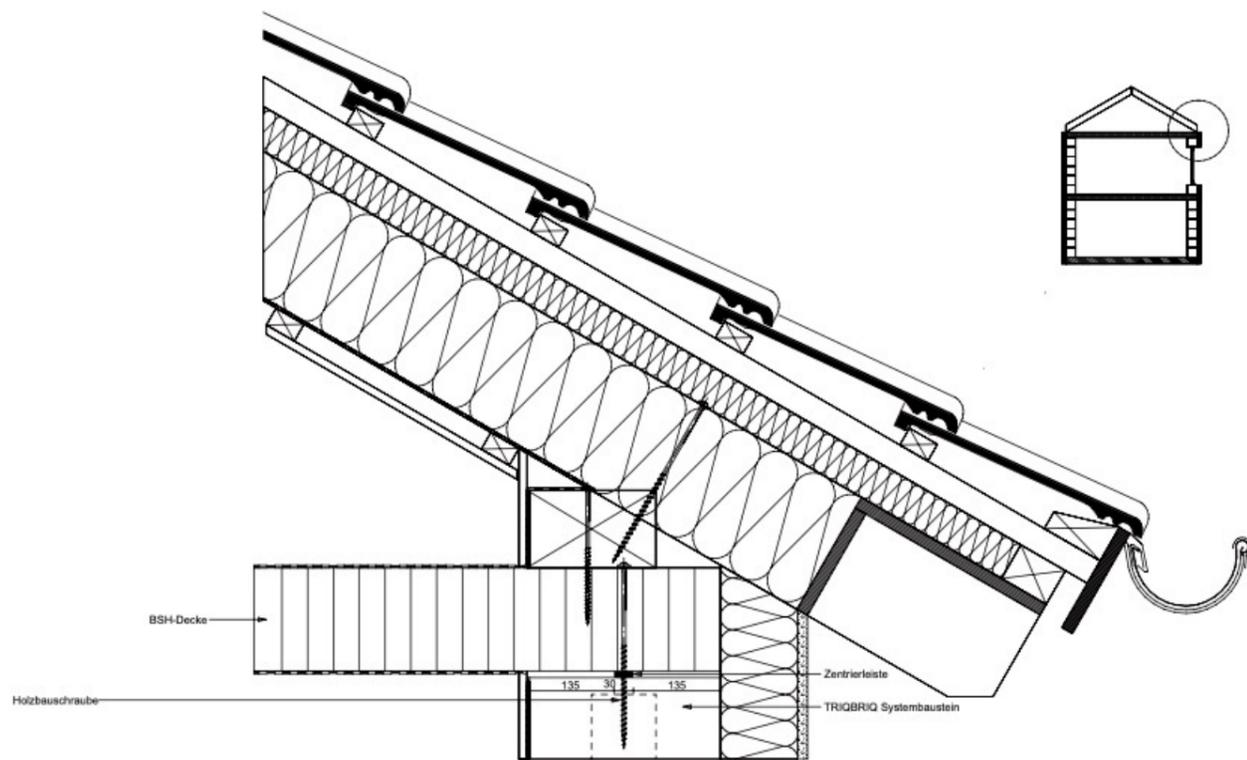
DETAILS WANDAUSSENSEITE



16

AUSSENWAND MIT ERTÜCHTIGUNG

Statisch bedingt kann es erforderlich werden, die Wandaußenseite mit Kanthölzern zu verstärken. Die Notwendigkeit und Dimension der Hölzer werden vom Tragwerksplaner vorgegeben. Die aufgetragenen Hölzer eignen sich zur Befestigung der Dämmung

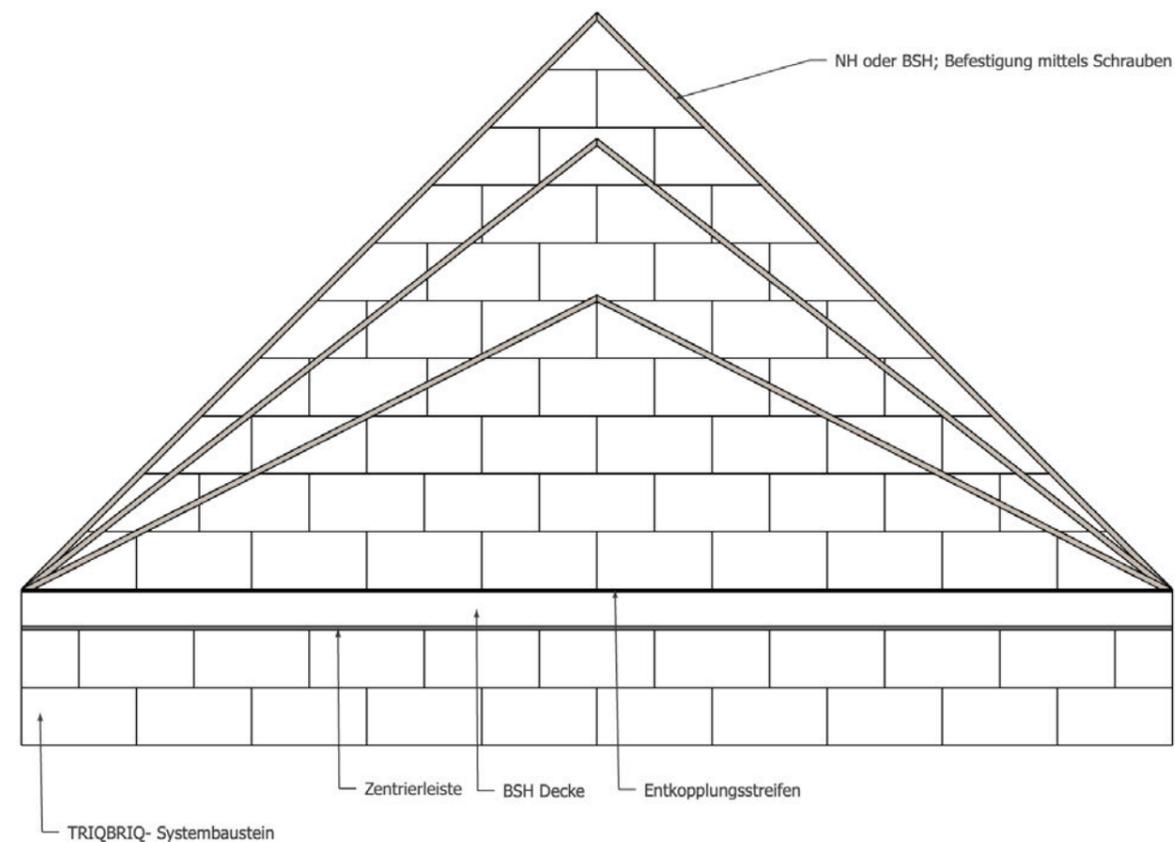


17

TRAUFDETAIL PUTZFASSADE

Hier im Detail wird dargestellt, dass die TRIQBRIQ-Wände raumabschließend eine Geschossdecke erhalten, damit der Dachstuhl erstellt werden kann. Wenn konstruktiv möglich, kann man alternativ zur Aufnahme des Dachstuhls anstelle der Geschossdecke einen Ringbalken ausführen.

DETAILS DACH



18

GIEBELSEITE MIT TRIQBRIQ

Im abgebildeten Detail sieht man die Ausführung eines Schrägdaches, exemplarisch mit 45°, 38° und 27,5°. Der Ortgang wird durch Verschrauben der BRIQs mit Brettern oder Dielen hergestellt. Kleine Fugen, die durch das Schrägschneiden der BRIQs entstehen, können mit geeignetem Dämmmaterial ausgestopft werden.

NÄHERE INFORMATIONEN ZU UNSEREN WANDKONSTRUKTIONEN

01.

AUSSENWAND

Die Massivholzbauteile unterscheiden sich von Holzständer- bzw. Holz-Skelettbau durch ein vollflächiges und tragendes Wandelement aus massiven Holzbauteilen. Unser Massivholzbausystem wurde für den Einsatz von tragenden Außenwänden entwickelt. Der Wandaufbau mit TRIQBRIQ funktioniert im Wesentlichen immer gleich: Außenseitig wird ein Witterungs- und Wärmeschutz aufgebracht. Hierbei ist unter allen bekannten Fassadensystemen frei zu wählen. Gegebenenfalls werden nach statischer Erfordernis auf der Außenseite Holzbalken über die gesamte Raumhöhe in regelmäßigem Raster verschraubt.

Innenseitig kann unser Massivholzsystem unterschiedlich verkleidet werden. Der BRIQ kann grundsätzlich sichtbar bleiben, vorausgesetzt die Luftdichtigkeit wird außenseitig gewährleistet. Wir empfehlen allerdings eine Verkleidung mittels Lehmbauplatten. Innenputze aller Art können nach Herstellerangaben jedoch genauso verwendet werden. Wünscht man eine Installationsebene, so kann ein Trockenbauwandsystem die Wandinnenseite abschließen.

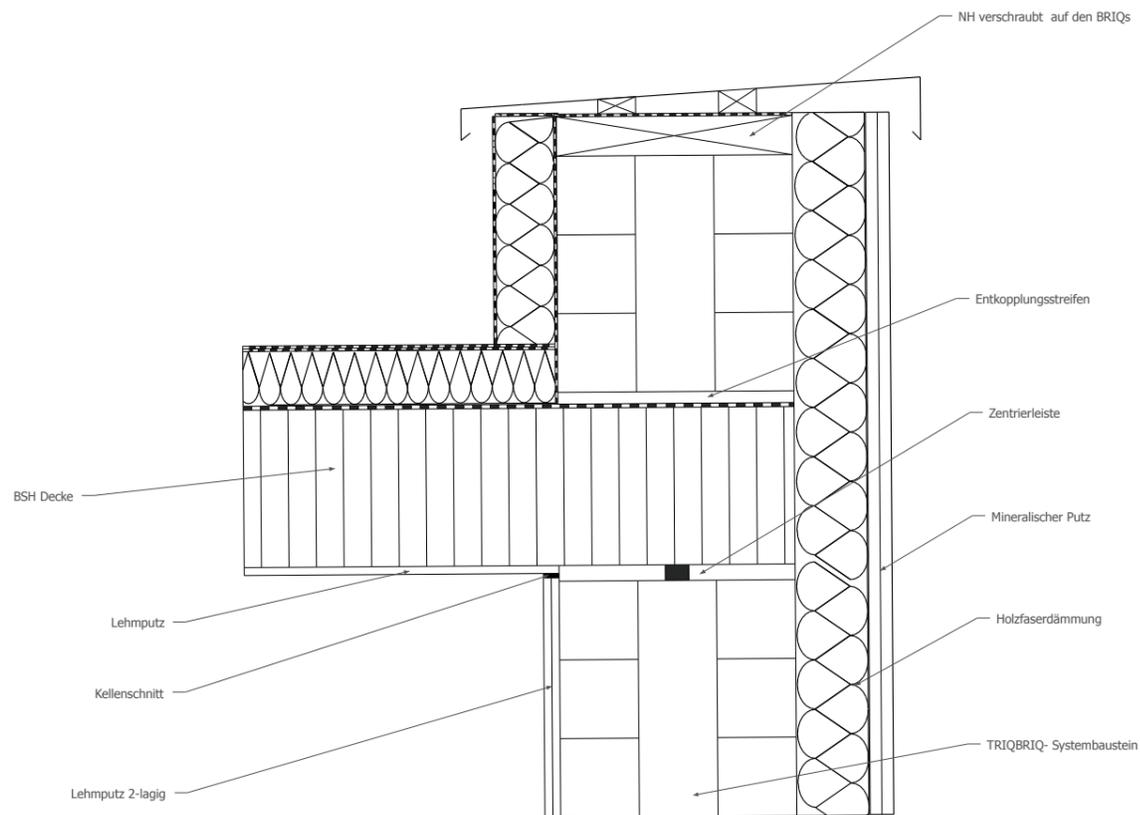
02.

INNENWAND

Tragende Innenwände sowie Wohnungstrennwände oder auch raumabschließende Wände im modernen Skelettbau sind Anwendungsmöglichkeiten als Innenwände.

Für einfache Innenwände in einem TRIQBRIQ Haus verwenden wir klassische Holzständerbauweise. Eine Innenwandlösung mit gewöhnlicher Wandstärke im TRIQBRIQ System wird es in naher Zukunft geben.

DETAILS DACH



FLACHDACH MIT ATTIKA

Mit unserem TRIQBRIQ-System sind Sie frei in der Wahl der Dachtypen. Hier sehen das Detail eines Flachdaches mit Attika.

# TRIQBRIQ

## KONTAKT

---

STUTTGARTER STR. 115  
70469 STUTTGART

---

+49 711 - 252 815 80  
INFO@TRIQBRIQ.DE