

## X-RAD VERBINDUNGSSYSTEM

### REVOLUTIONÄR

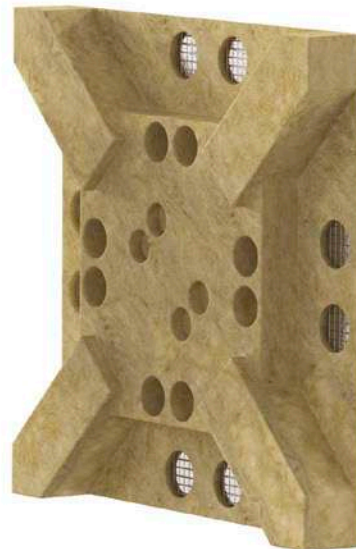
Radikale Innovation im Ingenieurholzbau. Neudefinition der Scher-, Transport-, Montage- und Festigkeitsstandards der Platten. Hervorragende statische und seismische Leistungen.

### PATENTIERT

Ultraschnelle Handhabung und Montage von Brettsperrholz-Wänden und -Decken. Drastische Reduzierung der Montagezeit, des Fehlerpotentials auf der Baustelle und des Unfallrisikos.

### TRAGWERKSSICHERHEIT

Optimales Verbindungssystem für erdbebensicheres Bauen mit geprüften und zertifizierten Duktilitätswerten (ETA 15/0632)

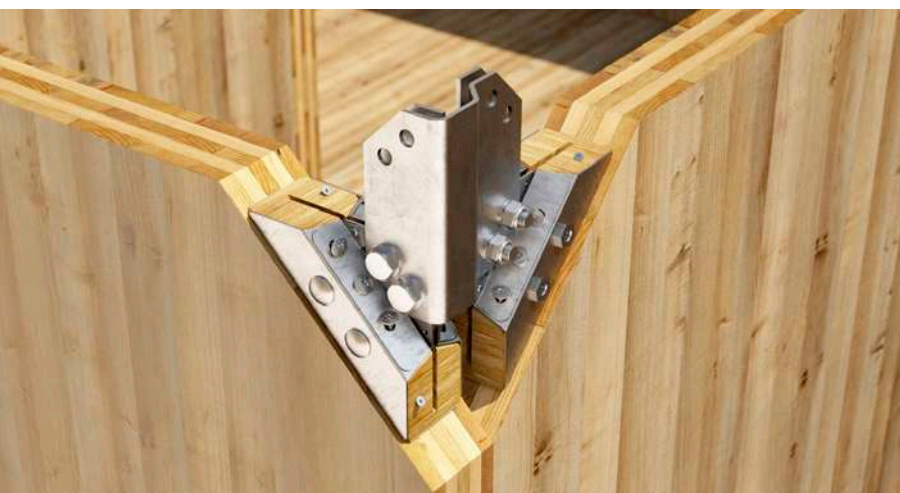


### EIGENSCHAFTEN

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>FOCUS</b>                | Befestigung von Gebäuden aus Brettsperrholz |
| <b>BRETTSPERRHOLZ-WÄNDE</b> | 100 bis 200 mm                              |
| <b>FESTIGKEIT</b>           | $R_k$ bis zu 280 kN                         |
| <b>BEFESTIGUNGEN</b>        | XVGS, XBOLT, MGS                            |

### VIDEO

Scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich das Video auf unserem YouTube-Kanal an



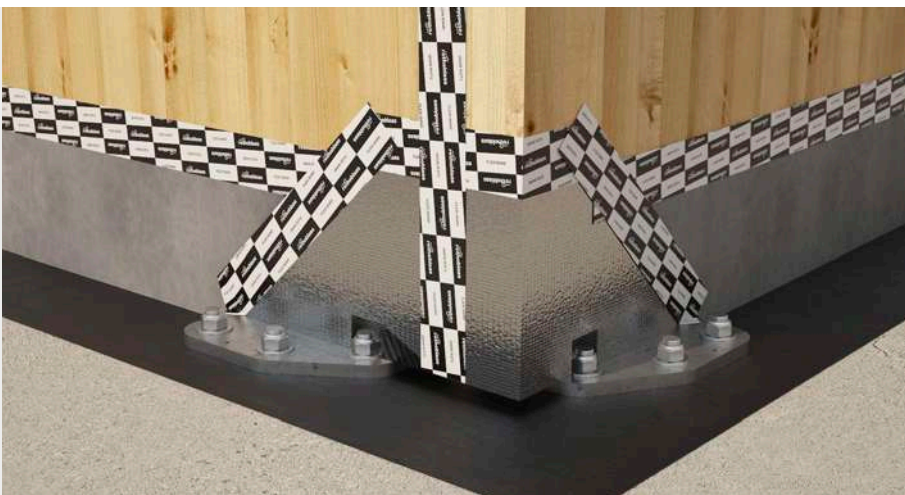
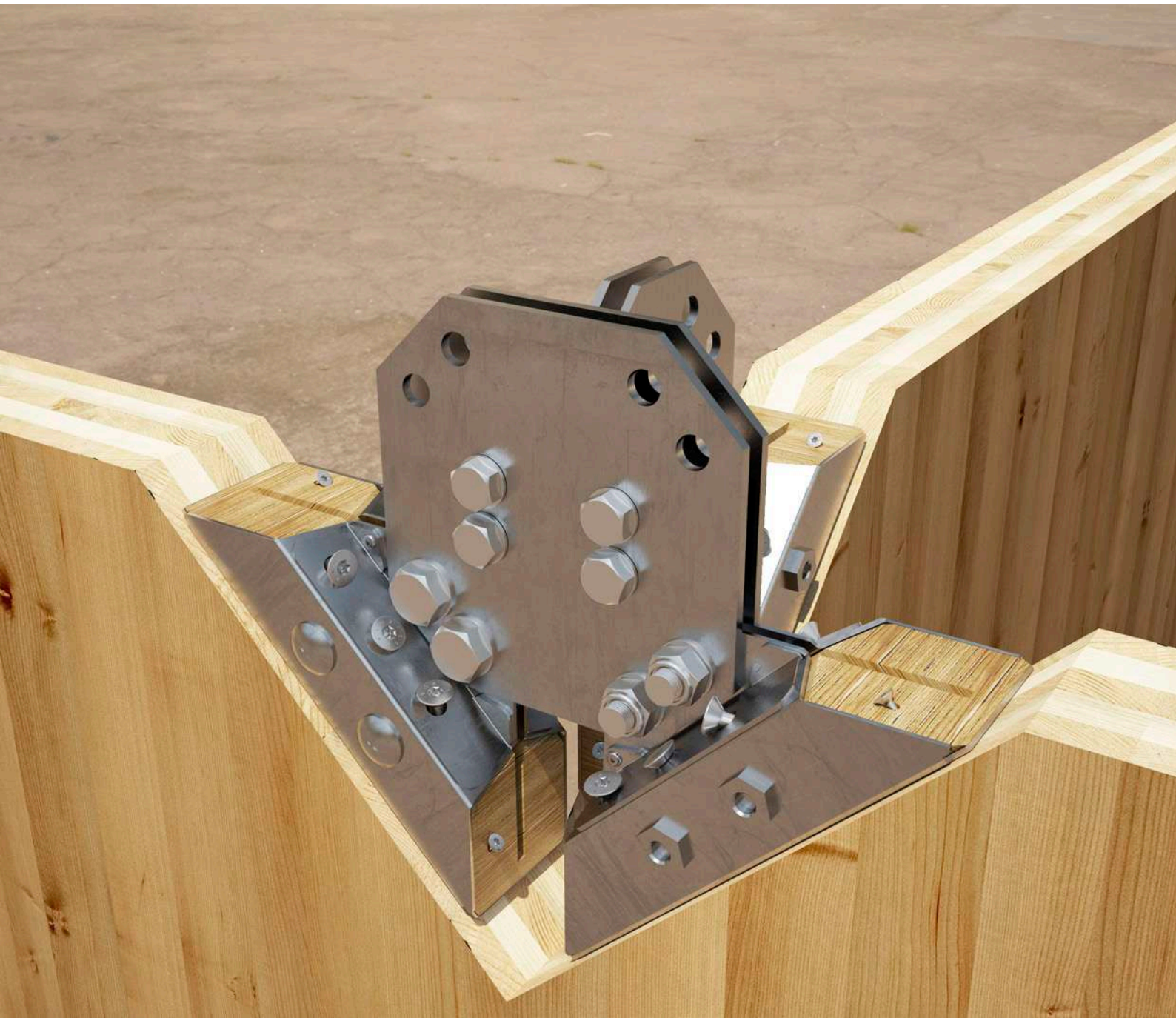
### MATERIAL

Lochbleche aus Stahl und Furnierschichtholz aus Buche.

### ANWENDUNGSGEBIETE

Transport, Montage und Fertigung von Holzgebäuden in Brettsperrholzbauweise (Cross Laminated Timber).





## INNOVATION

Das Metallkastenelement, das ein Mehrschichtbuchenprofil einschließt, wird über die Ecken der Brettsperrholzwände mit Vollgewindeschrauben verbunden.

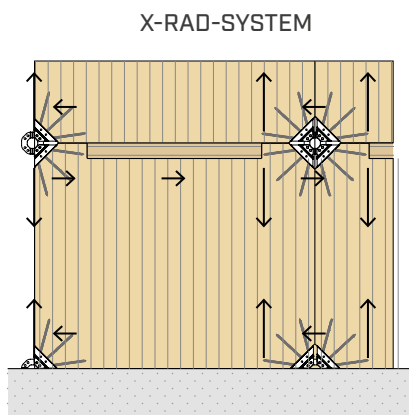
## SCHUTZ

An dem Bodenanschluss garantiert die Verwendung von X-SEAL und selbstklebenden Membranen zum Schutz der Brettsperrholzwände die Haltbarkeit der Konstruktion.

## ZEITLICHE PLANUNG DER BAUSTELLENEINRICHTUNG

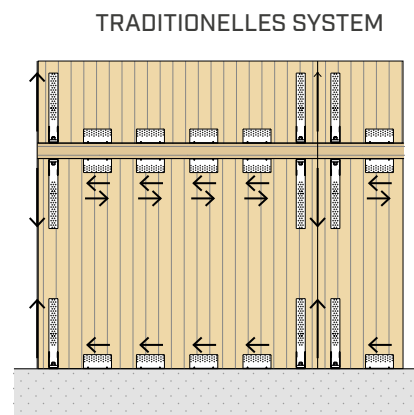
Die Standardisierung und die Verringerung der Gesamtzahl der Verbindungen sind ein entscheidender Wettbewerbsvorteil des X-RAD Systems, wenn die Bauzeit ein entscheidender Faktor bei der Verwirklichung des Bauvorhabens ist. Diese Vorteile wurden konkret bei den ersten Bauten demonstriert, die mit dem X-RAD-System errichtet wurden und bei denen die Dauer aller für die Montage der Konstruktion notwendigen Arbeiten sorgfältig aufgezeichnet und dokumentiert worden ist, um sie am Ende mit der Zeitdauer zu vergleichen, die für eine Lösung mit traditionellen Anschlagpunkten erforderlich ist.

## VERGLEICH DER BEFESTIGUNGSZEITEN ZWISCHEN DER X-RAD-LÖSUNG UND HERKÖMMLICHEN WINKELVERBINDERN



Durchschnittlicher Zeitbedarf für die Montage von 1 X-ONE: **etwa 5 Minuten.**

Gesamtzeit, die für die Positionierung und vollständige Montage einer Wand benötigt wird (4 X-ONE im Werk + 4 X-PLATE auf der Baustelle): **etwa 30 Minuten.**

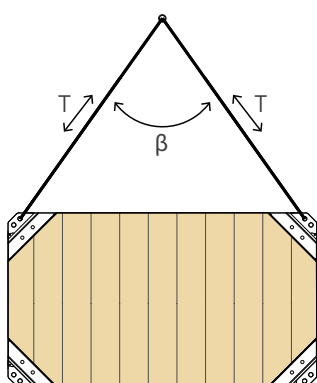


Gesamtzeit, die für die Positionierung und vollständige Montage einer Wand vor Ort benötigt wird (Befestigung von 4 WHT440 + 4 TCN240 + 4 TTN200): **etwa 60 - 70 Minuten.**

## VERTIKALER TRANSPORT

Die Brettsperrholz-Wände werden mittels Schraubenverbindungen und spezieller Platten, die eigens entwickelt wurden, um jede geometrische Konfiguration der Platten zu ermöglichen, auf der Baustelle montiert. Das X-RAD-System ermöglicht das Heben, die Handhabung und die Montage von Brettsperrholz-Platten direkt vom Transportmittel zur im Bau befindlichen Konstruktion, wodurch Lager- und Aufbewahrungsphasen vermieden werden.

Das X-RAD-System ist gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG für die zusätzliche Verwendung als vertikaler Hebepunkt für den Transport von Brettsperrholz-Platten zertifiziert.





## BRANDVERHALTEN

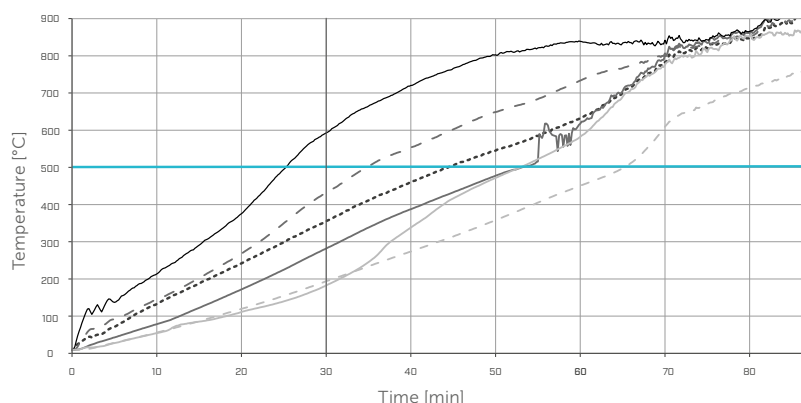
Das X-RAD-System sorgt für die Positionierung der strukturellen Verbindung, bestehend aus X-ONE und X-PLATE, in der Achse zur Wand. Dadurch können die perfekt vorgeformten Komponenten des X-SEAL-Systems an den Metallkomponenten der Verbindung haften, wodurch Luftdichtheit und thermoakustische Isolierung garantiert werden. Um das Brandverhalten dieses Systems zu verstehen, wurde ein Forschungsprogramm an der Technischen Universität München (TUM) eingeleitet. In dieser Phase wurde ein MI-Zwischenstockwerkknoten komplett mit X-ONE, X-PLATE und X-SEAL und entsprechender Abdichtung mit Acrylband untersucht, der innerhalb einer 100 mm starken Brettsperrholz-Platte montiert wurde. Es wurden zwei verschiedene Arten von Proben getestet:

- **(A)** Strukturwand mit X-RAD-System ohne brandseitige Verkleidung;
- **(B)** Strukturwand mit X-RAD-System, die mit Gipsplatten nach DIN EN520 verkleidet ist, die im Klebeverfahren montiert werden.

Um die Temperaturentwicklung während des Tests zu überwachen, wurden Thermoelemente an 6 verschiedenen Positionen innerhalb der Verbindung installiert. Wie im Eurocode EN 1993:1-2 beschrieben, zeigen Stahlbauteile bei einer Temperatur über 400°C eine signifikante Verringerung der Fließgrenze, des Elastizitätsmoduls und der Proportionalitätsgrenze. Bei 500°C wurden die Fließgrenze um 20% und der Elastizitätsmodul um 40% reduziert. Die Temperatur von 500°C wird während des Tests als Referenzwert betrachtet.

## ENTWICKLUNG DER AUFGEZEICHNETEN DURCHSCHNITTSTEMPERATUREN

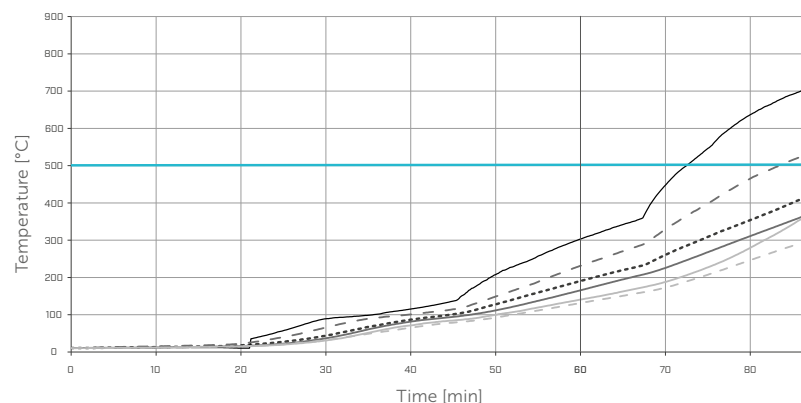
### PROBE (A) NICHT VERKLEIDET (BRANDSEITE)



Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass die meisten Komponenten des X-RAD-Systems (mit Ausnahme der Teile ganz außen des X-ONE) mindestens 30 Minuten lang einer Temperatur unter 500°C standhalten und dank des Schutzes durch das X-SEAL-System in jedem Fall ein gutes Brandverhalten aufweisen.

- X-PLATE F (1/3/5)
- - - X-ONE BASESCREW FA (8/10)
- X-PLATE FA (2/4/6)
- · - X-ONE - X-PLATE (11/12/13/14)
- X-ONE BASESCREW F (7/9)
- X-ONE - CRACK (17/18)

### PROBE (B) VERKLEIDET (BRANDSEITE)



Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass alle Komponenten des X-RAD-Systems über 60 Minuten lang einer Temperatur von unter 500°C standhalten und somit dank des Schutzes durch das X-SEAL-System und die beschichteten Gipsplatten ein ausgezeichnetes Brandverhalten aufweisen.

- X-PLATE F (3/5)
- - - X-ONE BASESCREW FA (8/10)
- X-PLATE FA (2/4/6)
- · - X-ONE - X-PLATE (11/12/13/14)
- X-ONE BASESCREW F (7/9)
- X-ONE - CRACK (17/18)

# X-ONE

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### X-ONE

| ART.-NR. | L    | B    | H    | Stk. |
|----------|------|------|------|------|
|          | [mm] | [mm] | [mm] |      |
| XONE     | 273  | 90   | 113  | 1    |

### MANUELLE MONTAGELEHRE

| ART.-NR. | Beschreibung                             | Stk. |
|----------|--|------|
| ATXONE   | Manuelle Schablone zur Montage von X-ONE | 1    |

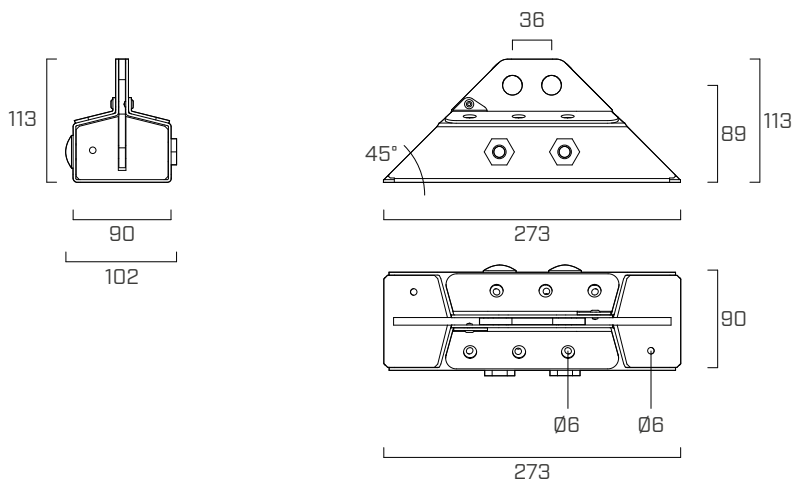
### X-VGS SCHRAUBE

| ART.-NR.  | L    | b    | d <sub>1</sub> | TX   | Stk. |
|-----------|------|------|----------------|------|------|
|           | [mm] | [mm] | [mm]           |      |      |
| XVGS11350 | 350  | 340  | 11             | TX50 | 25   |

### AUTOMATISCHE MONTAGELEHRE

| ART.-NR. | Beschreibung                                 | Stk. |
|----------|--|------|
| JIGONE   | Automatische Schablone zur Montage von X-ONE | 1    |

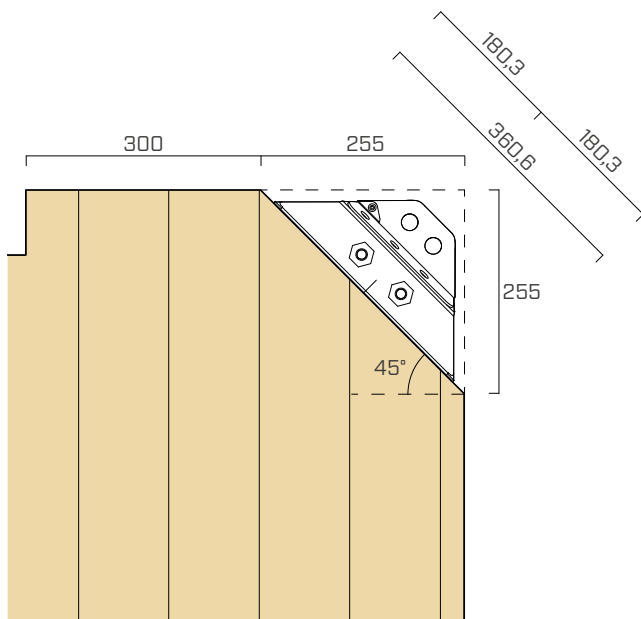
## GEOMETRIE



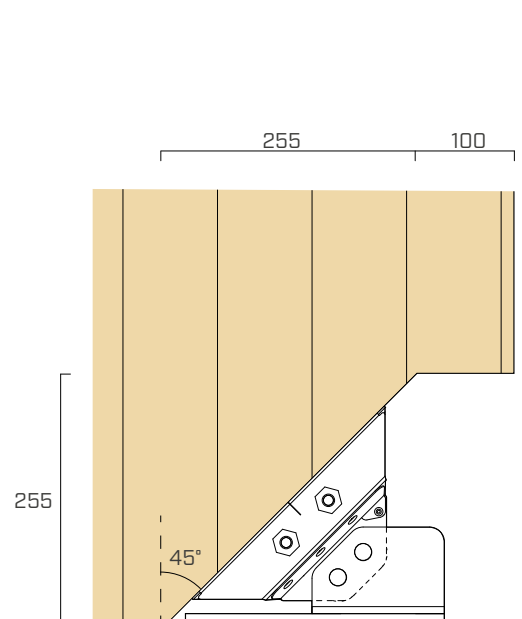
## POSITIONIERUNG

Unabhängig von der Stärke der Platte und deren Platzierung auf der Baustelle wird der Schnitt für die Befestigung von X-ONE an den Scheiteln der Wände bei 45° ausgeführt und weist eine Länge von 360,6 mm auf.

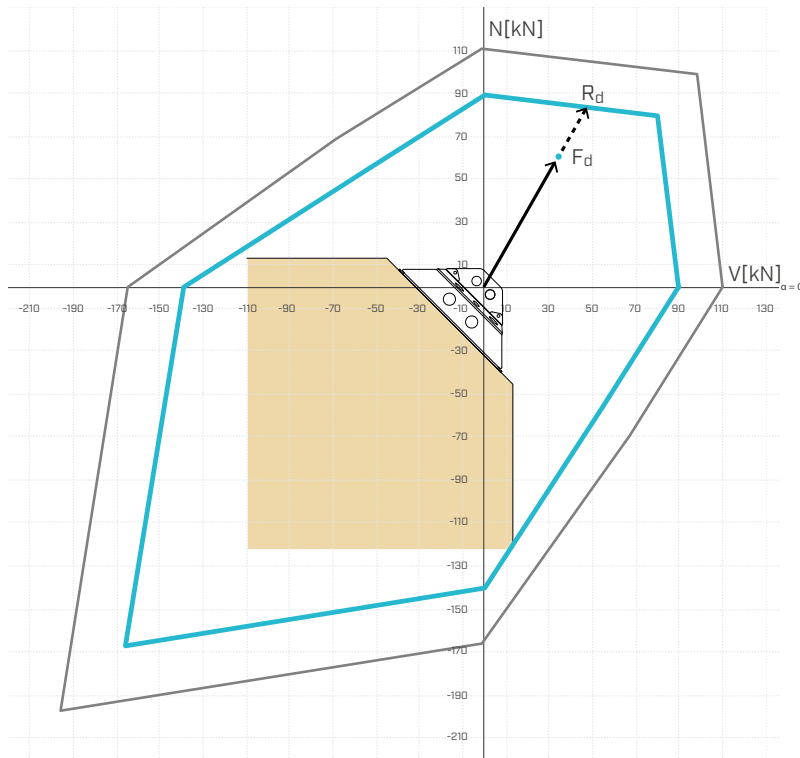
### SPEZIELLER STANDARDSCHNITT ZWISCHENGESCHOSSKNOTEN UND SCHEITEL-KNOTEN



### SPEZIELLER STANDARDSCHNITT BASISKNOTEN



## AUSLEGUNGSFESTIGKEIT



Auslegungsbereich nach EN 1995-1-1 und EN 1993-1-8

Die Prüfung der X-ONE-Verbindung gilt als erfüllt, wenn der Punkt, der die Beanspruchung  $F_d$  darstellt, unter den Auslegungsbereich der Festigkeit fällt:

$$F_d \leq R_d$$

Der Auslegungsbereich von X-ONE bezieht sich auf die Festigkeitswerte und die Beiwerte  $\gamma_M$ , die in der Tabelle aufgeführt sind, und unter die Klasse der Momentanlasten fallende Lasten (Erdbeben und Wind) fallen.

### LEGENDE:

- $R_k$
- $R_d$  EN 1995-1-1

Aufgeführt werden eine zusammenfassende Tabelle der **Festigkeitskennwerte** in den verschiedenen Beanspruchungskonfigurationen sowie ein Bezug auf den entsprechenden Sicherheitsbeiwert je nach Bruchart (Stahl oder Holz).

| $\alpha$ | ALLGEMEINE FESTIGKEIT | FESTIGKEITSKOMPONENTEN |               | BRUCHART                       | TEILSICHERHEITSBEIWERTE <sup>(1)</sup> |
|----------|-----------------------|------------------------|---------------|--------------------------------|--|
|          | $R_k$<br>[kN]         | $V_k$<br>[kN]          | $N_k$<br>[kN] |                                |  |
| 0°       | <b>111,6</b>          | 111,6                  | 111,6         | Zug VGS                        | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |
| 45°      | <b>141,0</b>          | 99,7                   | 99,7          | Block-Tearing an M16-Bohrungen | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |
| 90°      | <b>111,6</b>          | 0,0                    | 111,6         | Zug VGS                        | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |
| 135°     | <b>97,0</b>           | -68,6                  | 68,6          | Zug VGS                        | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |
| 180°     | <b>165,9</b>          | -165,9                 | 0,0           | Gewindeauszug VGS              | $\gamma_{M,timber} = 1,3$              |
| 225°     | <b>279,6</b>          | -197,7                 | -197,7        | Kompression des Holzes         | $\gamma_{M,timber} = 1,3$              |
| 270°     | <b>165,9</b>          | 0,0                    | -165,9        | Gewindeauszug VGS              | $\gamma_{M,timber} = 1,3$              |
| 315°     | <b>97,0</b>           | 68,6                   | -68,6         | Zug VGS                        | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |
| 360°     | <b>111,6</b>          | 111,6                  | 0,0           | Zug VGS                        | $\gamma_{M2} = 1,25$                   |

### ANMERKUNGEN:

<sup>(1)</sup> Die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_m$  und  $\gamma_{kmod}$  sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird. In der Tabelle sind die stahlseitigen Werte gemäß EN 1993-1-8 und die holz-

seitigen Werte gemäß EN 1995-1-1 angegeben.

# X-PLATE

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| X-FORM  | T-FORM  | G-FORM  | J-FORM  | I-FORM  | O-FORM  |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |
| <b>X-PLATE TOP</b>  |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
| <b>TX100</b><br><b>TX120</b><br><b>TX140</b><br>4 XONE<br>24 XVGS11350<br>8 XBOLT1660<br>2 XBOLT1260                | <b>TT100</b><br><b>TT120</b><br><b>TT140</b><br>3 XONE<br>18 XVGS11350<br>6 XBOLT1660<br>2 XBOLT1260                | <b>TG100</b><br><b>TG120</b><br><b>TG140</b><br>2 XONE<br>12 XVGS11350<br>4 XBOLT1660 | <b>TJ100</b><br><b>TJ120</b><br><b>TJ140</b><br>2 XONE<br>12 XVGS11350<br>4 XBOLT1660 | <b>TI100</b><br><b>TI120</b><br><b>TI140</b><br>2 XONE<br>12 XVGS11350<br>4XBOLT1660  |   |
| <b>X-PLATE MID</b>  |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
| <b>MX100</b><br><b>MX120</b><br><b>MX140</b><br>8 XONE<br>48 XVGS11350<br>8 XBOLT1665<br>8 XBOLT1660<br>4 XBOLT1260 | <b>MT100</b><br><b>MT120</b><br><b>MT140</b><br>6 XONE<br>36 XVGS11350<br>8 XBOLT1665<br>4 XBOLT1660<br>4 XBOLT1260 | <b>MG100</b><br><b>MG120</b><br><b>MG140</b><br>4 XONE<br>24 XVGS11350<br>8 XBOLT1660 | <b>MJ100</b><br><b>MJ120</b><br><b>MJ140</b><br>4 XONE<br>24 XVGS11350<br>8 XBOLT1660 | <b>MI100</b><br><b>MI120</b><br><b>MI140</b><br>4 XONE<br>24 XVGS11350<br>8 XBOLT1665 | <b>MO100</b><br><b>MO120</b><br><b>MO140</b><br>2 XONE<br>12 XVGS11350<br>4 XBOLT1660 |
| <b>X-PLATE BASE</b>   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
| <b>BMINI</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660  | <b>BMAXI</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660  | <b>BMINIL</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660                                 | <b>BMINIR</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660                                 | <b>BMAXIL</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660                                 | <b>BMAXIR</b><br>1 XONE<br>6 XVGS11350<br>2 XBOLT1660                                 |

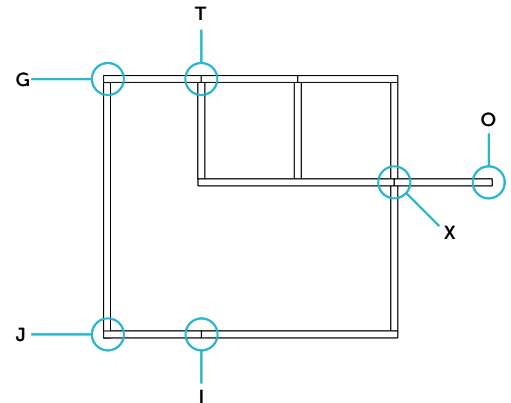
## X-PLATE PLATTENSYSTEM

Durch X-ONE wird die X-LAM-Platte zu einem mit speziellen Befestigungsbohrungen versehenen Modul. Dank X-PLATE werden die Module zu Gebäuden. Es können Platten mit einer Stärke von 100 bis 200 mm verbunden werden. X-PLATE-Platten sind die ideale Lösung für jede Standortsituation; sie wurden für alle nur denkbaren geometrischen Konfigurationen entwickelt. Die X-PLATE-Platten werden nach ihrer Lage in der Gebäudeebene (X-BASE, X-MID, X-TOP) und nach der geometrischen Konfiguration des Knotens und der Stärke der verbundenen Platten identifiziert.

### ZUSAMMENSETZUNG DER ARTIKELNUMMER DER X-PLATE MID-TOP-PLATTE

#### EBENE + KNOTEN + STÄRKE

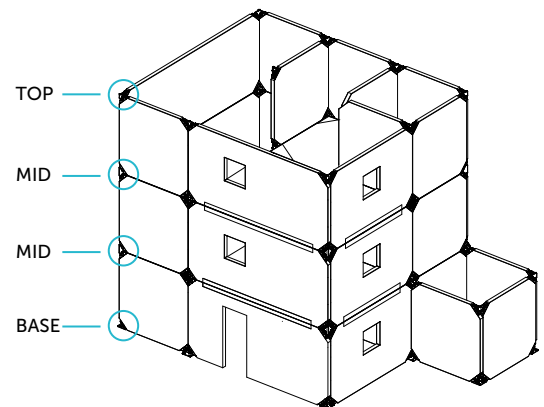
- **EBENE:** gibt an, dass es sich um Platten der Zwischenebene MID (M) und der Abdeckungsebene TOP (T) handelt
- **KNOTEN:** gibt die Art des Knotens an (X, T, G, J, I, O)
- **STÄRKE:** gibt die Stärke der Platte an, die mit dieser Platte genutzt werden kann. Es gibt drei Familien von Standardstärken: 100 mm - 120 mm - 140 mm. Es können alle Plattenstärken zwischen 100 und 200 mm verwendet werden, wobei Universalplatten für G-, J-, T- und X-Knoten in Kombination mit kundenspezifisch entwickelten SPACER-Unterlegplatten verwendet werden können. Die Universalplatten sind in den Ausführungen MID-S und TOP-S für Plattenstärken zwischen 100 und 140 mm und in den Ausführungen MID-SS und TOP-SS für Plattenstärken zwischen 140 und 200 mm erhältlich.



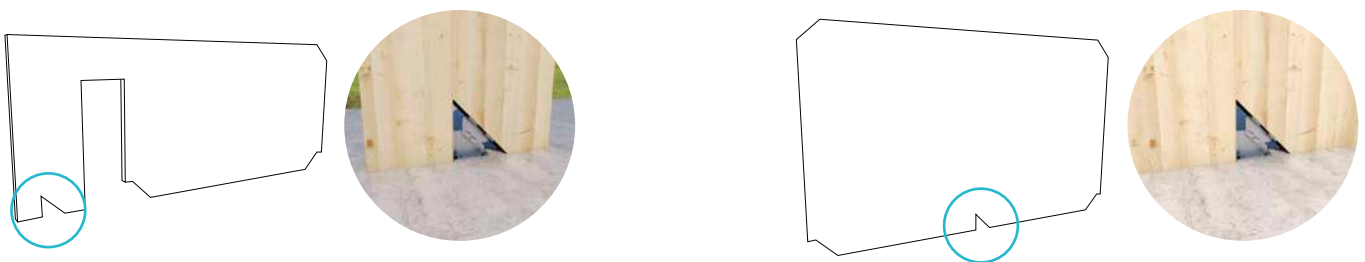
### ZUSAMMENSETZUNG DER ARTIKELNUMMER DER X-PLATE BASE-PLATTE

#### EBENE + STÄRKE + AUSRICHTUNG

- **EBENE:** B gibt an, dass es sich um Basisplatten handelt.
- **STÄRKE:** gibt den Stärkenbereich der Platte an, der mit dieser Platte genutzt werden kann. Es gibt zwei Plattenfamilien, die erste ist für Stärken von 100 bis 130 mm (Art.-Nr. BMINI), die zweite für Stärken von 130 bis 200 mm (Art.-Nr. BMAXI) ausgelegt.
- **AUSRICHTUNG:** gibt die Ausrichtung der Platte in Bezug auf die Wand an, rechts/links (R/L), Angabe nur bei asymmetrischen Platten vorhanden.



## ZUBEHÖR: X-PLATE BASE EASY PLATTEN FÜR NICHT TRAGENDE BEFESTIGUNGEN



Wenn eine Fundamentbefestigung für nicht tragende Wände oder eine temporäre Befestigung für die korrekte Ausrichtung der Wände (z.B. bei richtig langen Wänden) erforderlich ist, kann an der unteren Ecke der Brettsperrholz-Platte (mit vereinfachtem 45°-Schnitt ohne horizontales Sägen) die BEASYT-Platte (als Alternative zu X-ONE) und an der Fundamentplatte die BEASYC-Platte (als Alternative zu X-PLATE BASE-Platten) angebracht werden.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | s<br>[mm] | Ø <sub>SUP</sub><br>[mm] | n. Ø <sub>SUP</sub> | Ø <sub>INT</sub><br>[mm] | n. Ø <sub>INT</sub> | Stk. |
|----------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------|
| BEASYT   | 5         | 9                        | 3                   | 17                       | 2                   | 1    |
| BEASYC   | 5         | 17                       | 2                   | 13                       | 2                   | 1    |



# X-SEAL

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| X-FORM   | T-FORM  | G-FORM  | J-FORM  | I-FORM  | O-FORM  |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |   |   |   |
| X-SEAL TOP   |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
| <p>XSEALTX100<br/>XSEALTX120<br/>XSEALTX140<br/>8 KOMPONENTEN</p>  | <p>XSEALTT100<br/>XSEALTT120<br/>XSEALTT140<br/>5 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALTG100<br/>XSEALTG120<br/>XSEALTG140<br/>4 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALTJ100<br/>XSEALTJ120<br/>XSEALTJ140<br/>4 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALTI100<br/>XSEALTI120<br/>XSEALTI140<br/>2 KOMPONENTEN</p> |   |
| X-SEAL MID   |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
| <p>XSEALMX100<br/>XSEALMX120<br/>XSEALMX140<br/>16 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALMT100<br/>XSEALMT120<br/>XSEALMT140<br/>9 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALMG100<br/>XSEALMG120<br/>XSEALMG140<br/>6 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALMJ100<br/>XSEALMJ120<br/>XSEALMJ140<br/>6 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALMI100<br/>XSEALMI120<br/>XSEALMI140<br/>3 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALMO100<br/>XSEALMO120<br/>XSEALMO140<br/>3 KOMPONENTEN</p> |
| X-SEAL BASE  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
| <p>XSEALBX100<br/>XSEALBX120<br/>XSEALBX140<br/>8 KOMPONENTEN</p>  | <p>XSEALBT100<br/>XSEALBT120<br/>XSEALBT140<br/>5 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALBG100<br/>XSEALBG120<br/>XSEALBG140<br/>4 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALBJ100<br/>XSEALBJ120<br/>XSEALBJ140<br/>4 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALBI100<br/>XSEALBI120<br/>XSEALBI140<br/>2 KOMPONENTEN</p> | <p>XSEALBO100<br/>XSEALBO120<br/>XSEALBO140<br/>2 KOMPONENTEN</p> |
| X-SEAL BASE  |   |   | X-SEAL SPACER   |   |   |
| <p>XSEALSPARE50<br/>XSEALSPARE60<br/>XSEALSPARE70</p>              |   |   | <p>XSEALSPACER5<br/>XSEALSPACER10</p>                             |   |   |

Das X-SEAL-System funktioniert nach der gleichen Logik wie die X-PLATE-Platten. Jede Konfiguration wird charakterisiert und beschrieben durch:

- **EBENE:** gibt an, ob es sich um die Basisebene B (BASE), die Zwischenebene M (MID) oder die Abdeckungsebene T (TOP) handelt.
- **KNOTEN:** gibt die Art des Knotens an (X, T, G, J, I, O).
- **STÄRKE:** gibt die nutzbare Plattenstärke an. Es gibt drei Familien von Standardstärken: 100 mm - 120 mm - 140 mm. Es können alle Plattenstärken zwischen 100 mm und 200 mm verwendet werden, wobei die Grundkomponenten für Standardstärken mit SPACER-Elementen in den Stärken 5 und 10 mm kombiniert werden können.

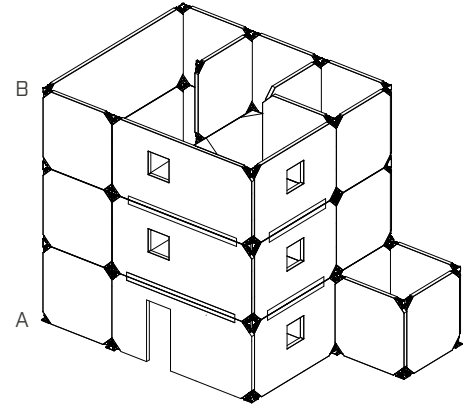
## ■ THERMO-HYGROMETRISCHES VERHALTEN

Die thermische Analyse des X-RAD-Systems wird durchgeführt, um punktuelle Wärmebrücken zu quantifizieren und zu verifizieren.

Die ungünstigsten Bedingungen, auf die Studie und Prüfung zu konzentrieren sind, betreffen den Bodenanschluss des Elements BASE G und den Wand-Decke-Anschlussknoten der Abdeckung TOP G.

Die Studie wird mit einem FEM - 3D-Modell durchgeführt. Die berücksichtigte Referenzschichtung repräsentiert eine mögliche Standardsituation, die in der heutigen Baupraxis auftreten kann. In der Abbildung sind das Baupaket und die berücksichtigten Materialien dargestellt. Die Auswahl spezifischer Materialien ermöglicht die Kontextualisierung der Prüfungen und schließt den Einsatz anderer Produkte nicht aus.

Eine Übersicht über die Studie mit einigen der Ergebnisse ist im Folgenden aufgeführt. Für den kompletten Bericht der Studie oder weitere Informationen setzen Sie sich mit der technischen Abteilung von Rothoblaas in Verbindung.



### KNOTEN A | Bodenanschluss

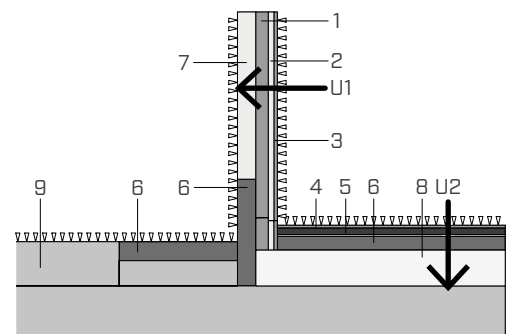
| Beiwert                         | Beschreibung     | Wert             |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| X Chi (16 cm)                   | Wärmestrom       | - 0,330 W/Knoten |
| fRsi (T <sub>Te</sub> = - 5 °C) | Temperaturfaktor | 0,801            |

### KNOTEN A | Wärmefluss [Chi]

| Dämmstoff | Wärmedurchgang der Wand  | Wert             |
|-----------|--------------------------|------------------|
| 12 + 5 cm | 0,190 W/m <sup>2</sup> K | - 0,380 W/Knoten |
| 16 + 5 cm | 0,160 W/m <sup>2</sup> K | - 0,330 W/Knoten |
| 24 + 5 cm | 0,121 W/m <sup>2</sup> K | - 0,260 W/Knoten |

### KNOTEN A | Gefahr von Schimmelpilz [Tsi]

| Temperatur (te) | Tsi Dämmung 12 cm | Tsi Dämmung 16 cm | Tsi Dämmung 24 cm |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| fRsi-Mittelwert | 0,801             | 0,811             | 0,824             |
| - 5,0 °C        | 15,2 °C           | 15,5 °C           | 15,8 °C           |
| 0,0 °C          | 16,0 °C           | 16,2 °C           | 16,5 °C           |
| 5,0 °C          | 16,8 °C           | 16,9 °C           | 17,1 °C           |



1. BSP 10 cm
2. Holzfaser-Dämmstoff 5 cm
3. Gipskarton
4. Holzfußboden
5. Betonestrich
6. Polystyrol-Extruderschaumstoff XPS 12 cm
7. Holzfaser-Dämmstoff 12 cm
8. Beton
9. Erde

## SCHALLVERHALTEN

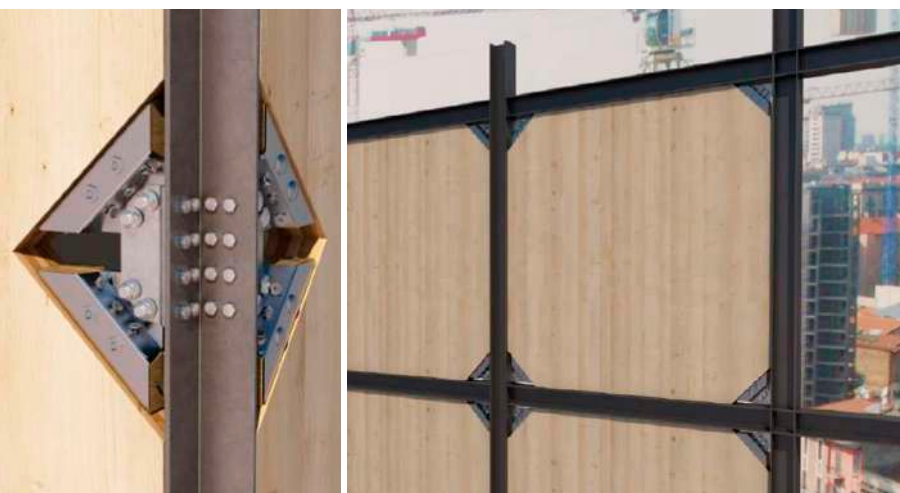
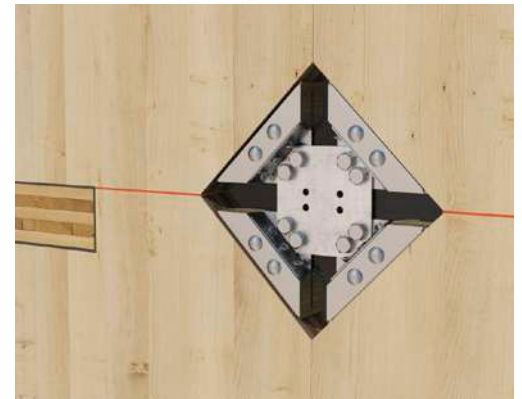
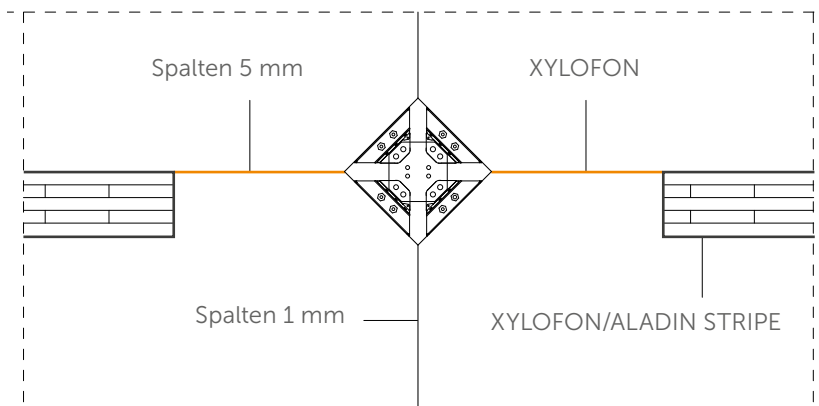
Mit X-RAD konzentrieren sich die tragenden Verbindungen auf einzelne, voneinander getrennte Punkte. Was das Schallverhalten betrifft, wurde im Rahmen des „Flanksound Project“ eine Studie durchgeführt, um die Schalleistungen der mit X-RAD hergestellten tragenden Verbindungen zu ermitteln.

Rothoblaas hat daher eine Studie zur Messung des Stoßstellendämmmaßes  $K_{ij}$  für eine Vielzahl von Brettsperrholz-Plattenverbindungen gefördert, mit dem doppelten Ziel, spezifische experimentelle Daten für die akustische Auslegung von Brettsperrholz-Gebäuden zu liefern und zur Entwicklung von Berechnungsverfahren beizutragen.

Weitere Informationen und Details zum Projekt und zu den Messmethoden finden Sie im Katalog ACOUSTIC SOLUTIONS.

## DETAILS

Dank der punktuellen Anordnung der tragenden Verbindungen an den Scheiteln der Brettsperrholz-Wände besteht dank X-RAD die Möglichkeit, die Decken nicht zwischen die Wände setzen zu müssen. Dies beinhaltet erhebliche Vorteile in Bezug auf die Schalldämmung, deren Leistungen durch den Einsatz entsprechender Profile, die mit den in der Abbildung angegebenen Spalten versehen sind, erhöht werden.



## SPEZIELLE ANWENDUNGEN

Das X-RAD-System eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich der Verbindungen für Brettsperrholz-Strukturen.

Die hohe Festigkeit und die extreme Steifigkeit des Systems ermöglichen es, den Nutzungsgrad der X-LAM-Platten zu erhöhen und die Leistung von Holz und Verbindungen zu optimieren.

So entstehen innovative Lösungen wie Hybridstrukturen (Holz-Beton, Holz-Stahl), Strukturen mit aussteifendem Kern und modulare Strukturen.

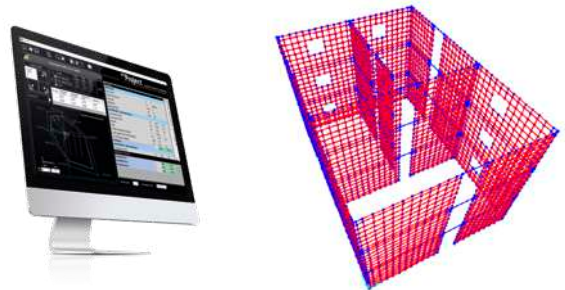
## WOLLEN SIE MEHR DARÜBER WISSEN?

X-RAD ist ein komplettes Konstruktionssystem und wurde bis ins kleinste Detail untersucht. In diesem Katalog wird nur ein Überblick über das System gegeben. Weitere Informationen und Einblicke in das Konstruktionssystem finden Sie im technischen Datenblatt auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de), das unter anderem spezielle Abschnitte zu folgenden Themen enthält.



### MY PROJECT: X-ONE-FORMULAR

Berechnung des X-ONE-Verbinders mithilfe der MyProject-Software.



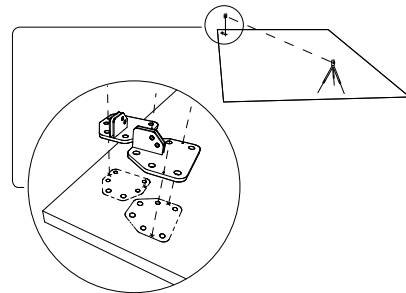
### RICHTLINIEN FÜR DIE MODELLIERUNG DES X-RAD-SYSTEMS

Vorschlag für ein FEM-Modellierungsverfahren für Gebäude, die mit X-RAD errichtet werden.



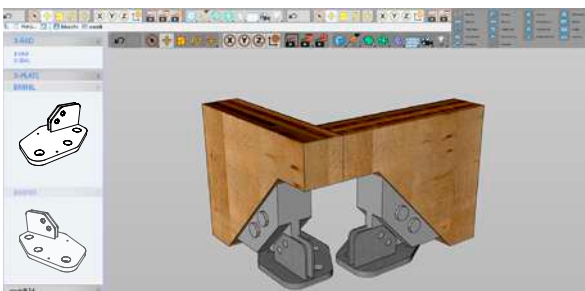
### INSTALLATION

Einzelheiten zur manuellen und automatisierten Montage von Verbindern.



### VON DER MODELLIERUNG BIS ZUR BAUSTELLE

Verfahren für eine optimierte Planung und Ausführung.



### CAD/CAM KONSTRUKTIONSPLANUNG

Details der Knoten und Geometrien, die im CAD/CAM-Modell gezeichnet werden sollen.



### MÖGLICHKEIT DER FORTGESCHRITTENEN FERTIGTEILHERSTELLUNG

Möglichkeit der fortgeschrittenen Fertigteilherstellung für Gebäude, die mit X-RAD gebaut werden.