

## Montageanleitung

 <p>Kantenschutz</p>  <p>Aufreissen</p>	<h3>1 Montagevorbereitung</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebenen und sauberen Lagerplatz für den Ablad der Elemente vorbereiten.</li> <li>• Die Pakete sind zum Schutz vor Verschmutzung mit PE-Stretchfolie verpackt.</li> <li>• Ladung auf LKW und Paketnummern entsprechen der Montagereihenfolge.</li> <li>• Zum Schutz der sichtbaren Oberfläche ist das unterste Element im Paket umgedreht. Beim Entladen der Pakte Kantenschütze verwenden sowie Federn und Nuten vor Beschädigungen durch Gurte schützen.</li> <li>• Entladen mit Kran über das Dach oder mit Stapler von der Seite des LKWs.</li> <li>• Elemente dürfen nicht auf dem LKW oder der Pritsche gedreht werden</li> <li>• Vorsicht: Im Werk mit Splitt gefüllte Elemente haben die Sichtseite nach unten.</li> <li>• Verlegeplan im Voraus studieren. Er definiert Montagereihenfolge, Federseite, Anschlussdetails, Ausschnitte, Auswechslungen, Vorbereitungen für Installationen, Verbindungsmittel, Schnittstellen.</li> <li>• Bestelltes Zusatzmaterial, Montageaufhängungen sind in Paket Nr. 1.</li> <li>• Decke einmessen, Position erstes Element und Rastermass aufreissen.</li> <li>• Zur Lagerung der Pakete auf der Baustelle Planen einsetzen. Die Stretchfolie ist kein Witterungsschutz.</li> </ul>
 <p>Abbildung 1</p>  <p>Abbildung 2</p>  <p>Abbildung 3</p>  <p>Abbildung 4</p>	<h3>2 Ablad von LIGNATUR-Paketen</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Entladen müssen Kantenschütze verwendet werden, damit die Gurte Federn und Nuten nicht beschädigen.</li> <li>• Dazu kann bei der Lignatur AG der «Kantenschutz LIGNATUR» bestehend aus 2 Schutzbretern und 4 Stahlwinkeln gegen Verrechnung mitbestellt werden oder alternativ selber Kantenschütze hergestellt werden</li> <li>• Schutz Brett und Krangurte zwischen die Pakete schieben (Abbildung 1)</li> <li>• Gurte von oben mit einem Haken «fischen» und herausziehen (Abbildung 2)</li> <li>• Stahlwinkel setzen und Gurte anziehen (Abbildung 3)</li> <li>• Gurte an Krangehänge befestigen und Paket anheben (Abbildung 4)</li> </ul>  <p>Stahlwinkel</p>  <p>Schutzbrett</p>

### 3 Montageaufhängung LIGNATUR-Flächenelement (LFE)



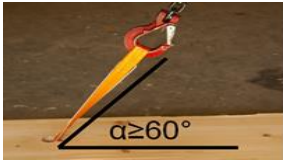
Hefix



Seilschleufe



Transportanker

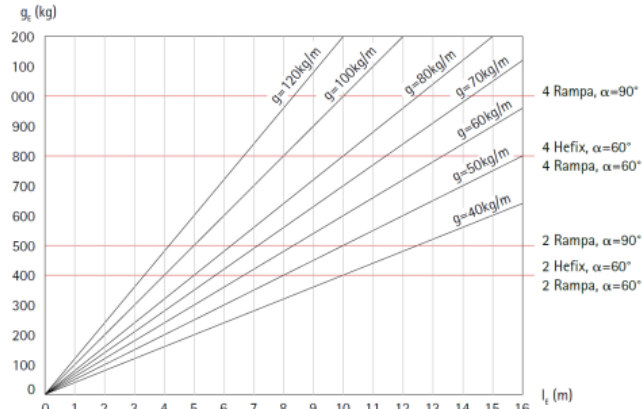


Spreizwinkel  $\alpha \geq 60^\circ$



Element drehen

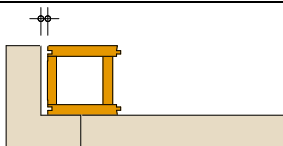
- Prüfen, welche Montageaufhängung vorbereitet ist (Hefix-Hebegurten, Rampa-Muffen mit Seilschleufe oder Transportanker mit Universalkopf-Kupplung).
- Die Verantwortung für die Wahl und Kontrolle der angemessenen Montageaufhängung liegt bei der montierenden Unternehmung.
- 2 Aufhängungen sind zwingend. 3 können für asymmetrische Elemente hilfreich sein. 4 Aufhängungen erfordern ein Ausgleichsgehänge oder eine Traverse. Abhängig vom Elementeigengewicht ist die Anzahl zu definieren.



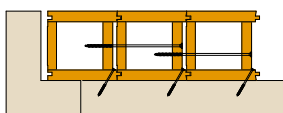
$l_e$  = Elementlänge (m),  $g$  = Elementgewicht (kg/m),  $g_e$  = Elementgewicht (kg)

- Der Spreizwinkel  $\alpha \geq 60^\circ$  zwischen Aufhängung und Element ist einzuhalten.
- Lochdurchmesser 40 mm in Kammermitte mit Hefix-Hebegurten für Elemente  $\leq 800$  kg und Hohlraumhöhe  $\geq 90$  mm.
- Rampa-Muffen mit Seilschleufe (keine Ringmuttern in Kombination mit Rampa-Muffen verwenden) für gedämmte, mit Splitt gefüllte und schwerere Elemente  $\leq 1'000$  kg.
- Transportanker mit Universalkopf-Kupplung (maximal 680 kg je Transportanker, Spreizwinkel  $\alpha = 90^\circ$ ) für sehr schwere Elemente.
- Zwei Löcher mit 40 mm Durchmesser in der Stegmitte dienen zum Drehen des untersten Elementes (das mit Sichtseite nach oben) mit Hefix-Hebegurten. Dabei Kantenschützer verwenden.

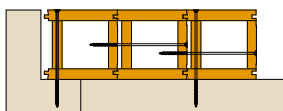
### 4 Montage und Befestigung LIGNATUR-Kastenelement (LKE)



Luft zur Aussenwand



$\varnothing 6$  mm,  $l = 90$  mm



$\varnothing 8$  mm,  $l = h + 80$  mm

- Etwas Luft lassen zur Aussenwand für allfälliges Quellen.
- Erstes Element exakt positionieren und auf der Federseite konstruktiv mit den Auflagern verschrauben. Empfohlene Schrauben: Senkkopfholzschraube  $\varnothing 6$  mm,  $l = 90$  mm bzw. Senkkopfholzschraube  $\varnothing 8$  mm,  $l =$  Elementhöhe (h) + 80 mm.
- Nächstes Element anschliessend ohne Fuge verlegen.
- Für regelmässiges Quellen und Schwinden Elemente horizontal im Abstand von 1,5 bis 2,0 m verschrauben. Empfohlene Schraube: Senkkopfholzschraube  $\varnothing 8$  mm,  $l = 280$  mm (Schaftlänge  $\sim 190$  mm).
- Statische Befestigung gemäss Angaben Tragwerksplaner.
- Bei grossen Flächen Dilatationsfugen auf Wänden einplanen.

## 5 Montage und Befestigung LIGNATUR-Flächenelement (LFE)



Fuge



Mittlere 3 Stege



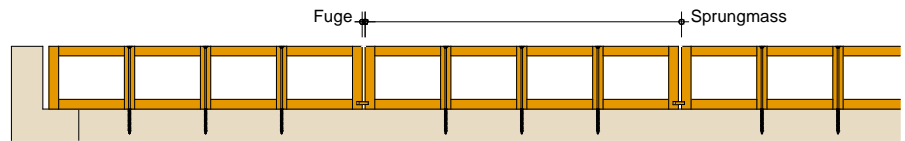
Kontrollmessung







Schraubzwinde



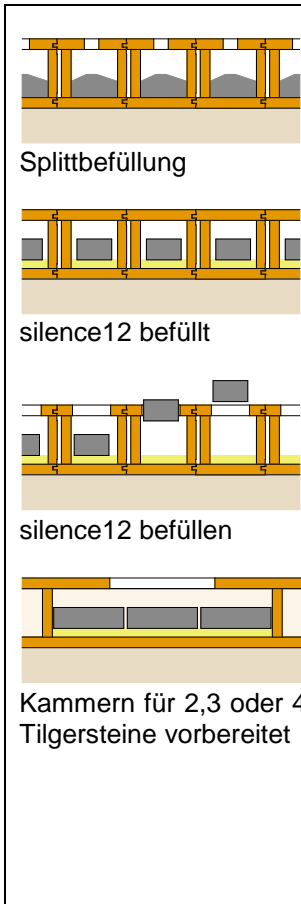
Einhängewinkel



- Erstes Element exakt positionieren und konstruktiv durch die mittleren drei Stege mit den Auflagern verschrauben.
- In der Regel beginnt die Montage mit der Nutseite (Nut nach aussen).
- Nächstes Element auf Sprungmass inkl. Fuge versetzen, nicht zusammenschieben (Rastermass gemäss Verlegeplan einhalten). Die Fuge dient dem freien Quellen und Schwinden der Elemente. Die als Montagehilfe dienenden und der Fuge entsprechenden Distanzhölzer nach der Montage wieder entfernen.
- Sprungmass laufend kontrollieren.
- Das Heranschieben auf die Fuge geht bei leichten Elementen von Hand. Für schwerere Elemente Schraubzwingen oder die auf Bestellung mitgelieferten Eihängewinkel verwenden (kein herkömmlicher Sparrenzug). Auf den Einsatz des Vorschlaghammers (Schlegels) wenn möglich verzichten und wenn, dann nur mit Zulage anwenden.
- Empfohlene Schrauben zur konstruktiven Verbindung mit den Auflagern im Holz: Senkkopfholzschraube  $\varnothing 8$  mm,  $l = \text{Elementhöhe (h)} + 80$  mm.
- Die Elemente sind immer konstruktiv auf Position zu halten, speziell auch dann, wenn sie zum Beispiel auf einen Stahlträger gelegt werden.
- Um Quellen und Schwinden der Massivholzelemente zu gewährleisten und Schwindrisse im Auflagerbereich zu minimieren, soll die konstruktive Verschraubung der 4-kammrigen Elemente (1000 mm breit) durch die mittleren 3 Stege und der 2-kammrigen Elemente (514 mm breit) durch den mittleren Steg und den Steg auf der Federseite erfolgen.
- Um Quellen und Schwinden der Elemente zu gewährleisten, dürfen diese in der Fuge nicht miteinander verschraubt werden.
- Um zu verhindern, dass Schmutz in die Fuge gelangen kann, diese mit Klebeband abdecken.
- Statische Befestigungen, zum Beispiel zur Anbindung der Decke, ausgeführt als statische Scheibe gemäss Verlegeplan oder Angaben Tragwerksplaner.

 <p>Einlegen</p>  <p>Fixieren</p>  <p>Schubstahl</p>	<p><b>6 Schubstahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubstähle dienen zur Ausführung einer geplanten statischen Scheibe mit Flächenelementen oder zum Ausrichten dieser; besonders hilfreich bei unterseitigen Akustikspiegeln.</li> <li>• Sind Schubstähle eingeplant, während des Verlegens der Elemente im Minimum in der Elementmitte oder nahe an beiden Elementenden Schubstahl sofort in die vorbereitete Nut einlegen.</li> <li>• Die Fixierung mit der Tellerkopfschraube Ø 6 mm, l = 60 mm im Steg ist lediglich eine Lagesicherung ohne statische Funktion.</li> <li>• Anschliessend an das Verlegen der ganzen Decke restliche Schubstähle setzen und fixieren.</li> </ul>
 <p>Fugendämmung</p>	<p><b>7 Brandschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Nut- und Kammausbildung der LIGNATUR-Kastenelemente genügt den Brandschutzanforderungen EI 30 oder 60.</li> <li>• Bei Brandschutzanforderungen EI 30, 60 oder 90 an die LIGNATUR-Flächenelemente ist auf Bestellung werkseitig eine Fugendämmung über der Feder an den Steg geklammert. Die Fugendämmung entspricht mindestens der Brandverhaltensklasse A2-s1, d0.</li> <li>• Schnittstellen zum Auflager und Installationen sind gemäss Verlegeplan oder Angaben Tragwerksplaner auszuführen.</li> </ul>
<p>Sichtqualität</p>	<p><b>8 Ästhetik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohbau gleich Ausbau – der Holzbauer ist sich der Thematik bewusst, kann damit umgehen und arbeitet aus eigenem Interesse vorsichtig und sauber.</li> <li>• Nachfolgende Arbeiter auf der Baustelle auf die Sichtdecke aufmerksam machen und darauf hinweisen, diese bei ihren Arbeiten nicht zu verschmutzen.</li> </ul>





**9 Schallschutz: Splittbefüllung LKE**

- Splittsäcke nach der Montage der Elemente auf diesen verteilen, aufschneiden, ausleeren und mit dem Besen in die gemäss Bestellung vorbereiteten Schlitze (43 mm x 500 mm) einwischen. Abhängig von der Füllmenge wenn nötig mit einem Holz in den Kammern nachstossen. Es spielt in Bezug auf den Schallschutz keine Rolle, ob die Befüllung gleichmässig in der Kammer verteilt ist.
- Füllmaterial Kalksplitt: FERMACELL Wabenschüttung 1500 kg/m<sup>3</sup>, Körnung 1 bis 4 mm, 1 Sack à 22,5 kg.
- Maximale Füllmengen auf Grund der Elementhöhe (Kammerlänge 1 m):

LKE 140	45 kg/m <sup>2</sup>	2 Säcke à 22,5 kg verteilt auf 5 Kammern (Schlitze)
LKE 160	56 kg/m <sup>2</sup>	1 Sack à 22,5 kg verteilt auf 2 Kammern (Schlitze)
LKE 180	75 kg/m <sup>2</sup>	2 Säcke à 22,5 kg verteilt auf 3 Kammern (Schlitze)
LKE 200	90 kg/m <sup>2</sup>	4 Säcke à 22,5 kg verteilt auf 5 Kammern (Schlitze)
LKE 220	113 kg/m <sup>2</sup>	1 Sack à 22,5 kg verteilt auf 1 Kammern (Schlitz)

- Massgebend ist die auf dem Verlegeplan angegebene Füllmenge.
- LKE silence12 sind abhängig des Elementeigengewichts und in Absprache mit der Arbeitsvorbereitung schon mit Tilgersteinen befüllt. Sie sind nach dem Einbau zusätzlich mit Kalksplitt (Füllmenge gemäss Verlegeplan) zu füllen.
- LKE silence12, die abhängig vom Elementeigengewicht nur ohne eingebaute Tilgersteine von Hand verbaut werden können, sind nachträglich mit Tilgersteinen und Kalksplitt gemäss Verlegeplan zu befüllen.
- Jeweils prüfen, wo Splittpalette aus statischer Sicht abgestellt werden dürfen.
- Bauausführungstechnische Kopplungen verschlechtern den Schallschutz des Baus stark – keinen Bauschaum anwenden. Schallschutztechnische Entkopplungen gemäss Angaben Bauphysiker ausführen.



**10 Schallschutz: Splittbefüllung LFE**

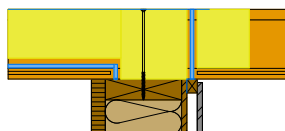
- Splittsäcke nach der Montage der Elemente auf diesen verteilen.
- Fugen abkleben, um das Hereinrieseln von Splitt zu verhindern.
- Splittsäcke aufschneiden, ausleeren und mit dem Besen in die gemäss Bestellung vorbereiteten Schlitze (43 mm x 500 mm) hineinwischen. Abhängig von der Füllmenge wenn nötig mit einem Holz in den Kammern nachstossen. Es spielt in Bezug auf den Schallschutz keine Rolle, ob die Befüllung gleichmässig in der Kammer verteilt ist.
- Füllmaterial Kalksplitt: FERMACELL Wabenschüttung 1500 kg/m<sup>3</sup>, Körnung 1 bis 4 mm, 1 Sack à 22,5 kg.
- Maximale Füllmengen auf Grund der Elementhöhe (Kammerlänge 90 cm):

LFE 140	50 kg/m <sup>2</sup>	1 Sack à 22,5 kg verteilt auf 2 Kammern (Schlitze)
LFE 160	67 kg/m <sup>2</sup>	2 Säcke à 22,5 kg verteilt auf 3 Kammern (Schlitze)
LFE 180	75 kg/m <sup>2</sup>	3 Säcke à 22,5 kg verteilt auf 4 Kammern (Schlitze)
LFE 200	100 kg/m <sup>2</sup>	1 Sack à 22,5 kg verteilt auf 1 Kammer (Schlitz)

- Massgebend ist die auf dem Verlegeplan angegebene Füllmenge.
- Jeweils prüfen, wo Splittpalette aus statischer Sicht abgestellt werden dürfen.
- LFE silence12 sind werkseits mit Tilgersteinen befüllt.
- Bauausführungstechnische Kopplungen verschlechtern den Schallschutz des Baus stark – kein Bauschaum anwenden. Schallschutztechnische Entkopplungen gemäss Angaben Bauphysiker ausführen.



Schrägdach



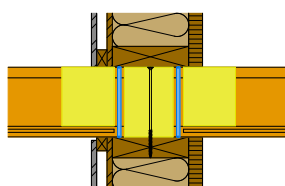
Auskragende Decke,  
unten kalt, oben warm



Abdeckband abziehen



Luftdichtung



Auskragende Decke,  
unten kalt, oben kalt



Vorbereitung Wand



Feder unterbrochen



Luft- und Winddichtung  
an Wand anschliessen

## 11 Wärmeschutz, Luftdichtung

### 11.1 Gedämmtes, hinterlüftetes Schrägdach

- Wärmedämmelemente sind werkseits gedämmt, die Luftdichtung auf Bestellung über der Feder vormontiert. Die untere Lamelle dient als Dampfbremsebene. Vorbereitungen für Installationen wie z. B. Installationskanäle sind nicht luftdicht. Die Öffnungen an der Oberfläche müssen dafür bauseits luftdicht verschlossen werden.
- Sofern planerisch vorgesehen, sind am Auflager die Federn unterbrochen und die Nuten ausgeleimt.
- Nach dem Verlegen und Festmachen des Elementes weisses Schutzband von der Luftdichtung abziehen und die Enden des Luftdichtungsbandes an die bauseitige weiterführende Luftdichtung anschliessen.
- Nächstes Element so nahe an das vorausgehende führen, dass der Kontakt zum Luftdichtungsband hergestellt ist. Danach in die richtige Position bringen und befestigen.

### 11.2 Über Aussenwand auskragende Decke – unten kalt, oben warm

- Auskragende, wärmedämmende Decken sind werkseits gedämmt, Winddichtungsbänder auf Bestellung über der Feder vormontiert.
- Zur Vorbereitung für die Winddichtung das Winddichtungsband auf der Aussenwand fixieren.
- Über der Aussenwand zwischen aussen und innen ist werkseits die Feder unterbrochen, die Nut ausgefüllt und eine Fugendämmung montiert.
- Das Element positionieren und fixieren.
- Weisses Schutzband von der Winddichtung abziehen und Winddichtung an Winddichtung der Wand anschliessen.
- Vertikale Luftdichtung am Element vor Ort fixieren und mit Luftdichtung der Wand später verbinden.
- Nächstes Element so nahe an das vorausgehende führen, dass der Kontakt zum Luft- und Winddichtungsband hergestellt ist. Danach in die richtige Position bringen und befestigen.

### 11.3 Über Aussenwand auskragende Decke – unten kalt, oben kalt

- Auskragende Decken sind über der Aussenwand werkseits gedämmt.
- Als Vorbereitung für Luft- und Winddichtung Luft- und Winddichtungsband auf der Aussenwand fixieren.
- Über der Aussenwand zwischen aussen und innen ist werkseits die Feder unterbrochen, die Nut ausgefüllt und eine Fugendämmung montiert.
- Das Element positionieren und fixieren.
- Vertikale Luft- und Winddichtung am Element vor Ort fixieren und mit Luft- und Winddichtung der Wand verbinden.
- Nächstes Element so nahe an das vorausgehende führen, dass der Kontakt zum Luft- und Winddichtungsband hergestellt ist. Danach in die richtige Position bringen und befestigen.



Einklemmen



Fugenfüller



Zusammenschieben

## 12 Fugenfüller

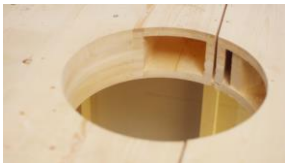
- Fugenfüller mittig auf Auflager unter Feder klemmen.
- Nächstes Element dagegenschieben.
- Der Fugenfüller schliesst den Hohlraum unter der Feder und wird angewendet bei durchlaufenden Flächenelementen auf Innenwänden.



Installationslamelle



Hohlraum ausgestossen  
Durchmesser  $\leq 200$  mm



Durchmesser 600 mm



Stahlrohre setzen



Zusammenschieben



Grosse Auswechslung



Wechselblech



Wechselblech

## 13 Durchbrüche

### 13.1 Installationskanäle, Durchbrüche mit Durchmesser $\leq 200$ mm

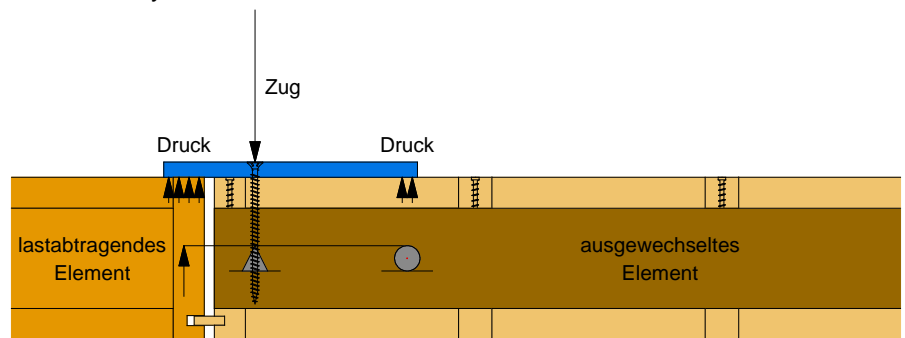
- Installationskanäle können je nach geforderter Grösse unterschiedlich ausgeführt werden. Für kleinere Kanäle eignen sich Installationslamellen, für grössere ausgestossene Hohlräume.
- Einfache Durchbrüche bis zu einem Durchmesser von 200 mm sind im Bereich der Hohlkammer nahe dem Auflager statisch unproblematisch.

### 13.2 Durchbruch mit Durchmesser $\leq 600$ mm, Auswechslung mit ROR

- Durchbrüche, hier gezeigt mit Durchmesser 600 mm, erfordern eine entsprechende Verstärkung und Auswechslung, welche im Werk vorbereitet wird.
- 1. Element mit vorbereitetem Durchbruch setzen.
- Stahlrohre, idealerweise auf der längeren Seite einschieben, so dass das kürzere Ende vorsteht.
- Anschliessendes Element auf Stahlrohre setzen und auf die Fuge schieben.

### 13.3 Auswechslung mit Wechsel und Wechselblechen

Statisches System Wechselblech



- Grössere Auswechslungen erfolgen mit Wechseln und Wechselblechen. Abbund, statische Verstärkung, Wechsel und Wechselbleche sind im Werk schon vorbereitet worden.
- Wechsel in das ausgewechselte Element einfügen und bereits mögliches Wechselblech montieren.
- Wechsel mit dem Element konstruktiv verbinden.
- Ausgewechseltes Element zwischen die beiden tragenden setzen.
- Die Elemente auf Position schieben.
- Fehlendes Wechselblech montieren und weitere konstruktive Verbindungen anbringen.





Kaltselbstklebebahn mit variabler Nahtverklebung



Anschluss an andere Gewerke

## 14 Witterungsschutz

- LIGNATUR-Elemente müssen bei Auslieferung sofort trocken eingebaut oder bei Lagerung auf der Baustelle vor Feuchtigkeit geschützt werden.
- Holz und Holzwerkstoffe sind möglichst mit dem Feuchtegehalt einzubauen, der während der Nutzung als Mittelwert zu erwarten ist. LIGNATUR-Elemente werden mit einem Feuchtegehalt von 10+/-2 % gefertigt. Dies entspricht einem Feuchtegehalt, wie er sich bei einem Raumklima von 20 °C und 55 % relativer Luftfeuchtigkeit einstellt.
- Während des Einbaus und danach sind Holzwerkstoffe unverzüglich vor Niederschlägen zu schützen. Eine unzutragliche Feuchteerhöhung von LIGNATUR-Elementen als Folge hoher Baufeuchte (direkte Feuchteeinwirkung oder indirekte aus hoher relativer Luftfeuchte) ist während aller Bauphasen zu verhindern. Aus diesem Grund ist das Raumklima kontinuierlich zu prüfen und die Räume mit hoher Baufeuchte so lange intensiv zu lüften, bis die höhere Baufeuchte zurückgegangen ist.
- Hohe relative Luftfeuchte durch eingebrachte Baufeuchte ohne entsprechendes Lüften führt zu unterschiedlichem Quellen und Schwinden an Ober- und Unterseite des Elementes und somit zu Eigenspannungen im Element, was zwangsläufig zu unschönen Schwindrissen in der sichtbaren Holzoberfläche führt. Das gilt auch im Fall des zu schnellen Austrocknens aufgrund des Einsatzes von Trocknungs- und Heizgeräten.
- Ideal ist ein Klima mit einer Temperatur zwischen 10 °C und 25 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 65 % und 40 %. Blicke das Gebäude in der Bauphase im Winter bei einem Aussenklima von durchschnittlich nahezu 0 °C und 80 % relativer Luftfeuchte zu lange offen (Elemente vor Witterung geschützt, Einbau von Fenstern und Türen noch nicht erfolgt), dann ist nach dem Schliessen des Gebäudes die Klimatisierung vorsichtig zu beginnen und vorerst ein Klima von 10 °C und 65 % Luftfeuchte anzustreben, so dass sich das Holz langsam akklimatisieren kann. Eine permanente Beobachtung des Verlaufs in dieser Phase ist unumgänglich.
- Schwindrisse beeinträchtigen zwar nicht die Brauchbarkeit der Konstruktion. Sie sind aber unschön und ärgerlich, wenn sie durch vorsichtiges und professionelles Handeln hätten verhindert werden können.
- Die Notabdichtung ist unmittelbar nach dem Aufrichten der Holzkonstruktion, zum Ende eines jeden Arbeitstages, zu verlegen. Wichtig ist, dass Aufbordungen und Anschlüsse an andere Gewerke dicht ausgeführt sind und ausreichend Notabläufe vorhanden sind. Die Positionierung der Notabläufe ist mit der Bauleitung abzusprechen.