# Montage

## Montagegrundsätze und Montagereihenfolge

Da auf den Baustellen üblicherweise wenig Platz für die Lagerung von Bauteilen vorherrscht, werden die Brettsperrholzplatten meistens direkt vom LKW an die endültige Postition gehoben.Um eine schnelle und sichere Montage zu gewährleisten ist es besonders wichtig, schon beim Beladen des LKW´s darauf zu achten, dass die Bauteile in der richtigen Reihenfolge entnommen werden können. Die richtige Reihenfolge betrifft auch die Abstützung der Wände während des Montagevorganges. So beginnt man mit einer Wand an einer Ecke. Ist die endgültige Position erreicht, wird die Wand mit Montagewinkeln am Fußpunkt fixiert und mit Montagestützen gegen Kippen gesichert. Mit diesen Montagestützen können die Wände auch exakt lotrecht gestellt werden. Nachdem eine zweite Wand Quer zur ersten angeschlossen wurde, entsteht eine stabile Eckaussteifung. Ausgehend von diesem Eck wird ein Element nach dem anderen angeschlossen. Die Montagestützen werden ca. alle zwei bis drei Meter gesetzt, um die Wände zu sichern und Vertikal einzurichten. Als Richtwert für die Montagezeit kann man von vier bis sechs Elementen pro Stunde ausgegangen werden. Ein durchschnittliches Wohnhaus besteht aus 25 bis 40 Elementen. Somit ergibt sich bei 40 Elementen und fünf Elementen pro Stunden eine Montagezeit von acht Stunden [1].

Ein weiterer, wichtiger Punkt ist der Feuchteschutz während der Montage. Die Bauteile dürfen zwar nass werden, jedoch muss der Feuchtgehalt bei der Montage unter 18 % liegen (elektrisch gemessen) [2]. Vor allem BSP-Elemente mit Sichtqualität müssen vor Verschmutzung und Nässe geschützt werden. Wie in Abbildung 1 zu sehen, können die Hirnholzflächen und Dechen mit wasserdichten Folien (z.B. der Transportverpackung) gschützt werden. Um den Feuchteschutz zu gewährleisten wird nach der Montage ein rasches Einbauen der Fenster und Türen empfohlen.

Abb. 1: Transportverpackung kann zum Feuchteschutz benutzt werden [3]

## Hebezeuge und Montagehilfsmittel

Um ein effizientes Versetzten der Bauteile zu ermöglichen, ist es von großer Wichtigkeit alle nötigen Hilfsmittel parat zu haben. Dabei wird unterschieden ob die Hebemittel an **Wand-** oder **Deckenelemente** eingesetzt werden oder ob sie **durchgebohrt** bzw. **nicht durchgebohrt** werden. Um ein sicheres und schnelles heben der Elemente zu gewährleisten, sind die Hebelmitte entdsprechend der jeweiligen Situation (Wand- oder Deckenelement) am Bauteil zu positionieren (siehe Abb. 2). Genauere Informationen über die einzelnen Systeme und deren Tragfähigkeiten können in [4] nachgelesen werden.

Abb. 2: Beispiel für eine Hebemittelpositionierung an einem Wand- (links) bzw. Deckenelement

# Hebesysteme für Deckenelemente

## Durchgebohrte Hebemittel

Bei den durchgebohrten Hebemitteln gibt es verschiedene Ausführungen, die im weiteren kurz beschrieben werden.

#### Schlaufensystem

Wie in Abbildung 3 zu sehen, werden bei den Schlaufensystemen zwei Löcher pro Anhängepunkt gebohrt. Die Hebeschlaufe wird durch diese Löchergeführt und benötigt somit keine weiteren Hilfsmittel. Dies ist eine schnelle und einfache Lösung, doch nur für nichtsichtbare Bauteile geeignet.

Abb. 3: Vorgehensweise beim Montieren der Hebeschlaufe [5]

Abb. 4: Funktionsweise des Schlaufensystems

#### Bolzen-Schlaufensystem

Bei diesem System wird ein Loch durch das Bauteil gebohrt und die Hebeschlaufe durchgeführt. Auf der gegenüberliegenden Seite wird ein Bolzen durch die Schlaufe gelegt, der das Durchziehen der Hebeschlaufe verhindert. Dieser Bolzen muss allerdings gegen Verrutschen gesichert werden (siehe Abbildung 5). Diese Methode kann sowohl für Decken- als auch für Wandsysteme angewandt werden.

Abb. 5: Bolzen-Schlaufensystem

#### Schraubensystem

Bei den Schraubensystemen wird ein Loch durch Plattegebohrt und eine Schraube oder Bolzen durchgeführt. Das Hebemittel wird von der Gegenseite mit einer Unterlegscheibe und einer Mutter oder einem horizontalen Bolzen gegen das Durchziehen gesichert. Abbildung 6 zeigt verschiedene Ausführungen dieses Systems.

Abb. 6: Verschiedene Schrauben- und Bolzenausführung mit Ausziehsicherung [6]

## Nicht durchgebohrte Hebemittel

Wenn Decken oder Wandelemente sichtbar sind, oder es aus anderen Gründen nicht möglich ist das Bautteil durchzubohren müssen andere Hebesysteme angewandt werden. Auf diese wird folgend näher eingegangen.

#### Geschraubte Systeme

Bei den geschrauben Systemen gibt es eine Vielzahl an Varianten. Die Last wird aber immer von den Holzschrauben übertragen. Daher muss die Ausziehtragfähigkeit der Schrauben beachtet werden. So werden z.B. Stahlbleche mit Ösen, oder Hebegurte mit einem Holzklotz an das Bautteil befestigt. Der Vorteil dieser Systeme kommt besonders bei sichtbaren Elementen zur Geltung, da sie nur an der nichtsichtbaren Seite angebracht werden.

Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen ein einfaches System, das zum Heben von Decken- als auch von Wandelementen verwendet werden kann.

Abb. 7: Hebeöse mit Befestigungsschraube [6]

Abb. 8: Montierte Hebeöse [6]

In Abbildung 9 wird dargestellt wie Hebeschlaufen mittels eines Holzklotzes auf dem Bauteil angebracht werden können. Dazu wird der Holzklotz durch die Schlaufe geführt und links und rechts vom Gurt mittels Holzschrauben fixiert.

Abbildung 10 zeigt ein verschraubtes Lochblech mit Hebeöse. Dieses System kann auch auf der Schmalseite für das Heben von Wänden angewandt werden.

Der Vorteil dieses Systems gleich auch des Holklotzsystems ist, dass es sehr schnell montiert werden kann, und nach der Demontage nur die Schraubenlöcher zurück bleiben.

Abb. 9: Hebeschlaufe befestigt mit einem Holzklotz

Abb. 10: Verschraubtes Lochblech mit Hebeöse [6]

**Integrierte Systeme**

Zu den integrierten Systemen zählen z.B. die Sacklochverbindungen. Bei dieser Verbindung wird in die Seitenfläche des Bauteils ein großes Loch (50 bis 70 mm Durchmesser) gebohrt. Die Lochtiefe reicht maximal bis zum Beginn der letzten Schicht des Aufbaus (vgl. Abbildung 11 links und mitte). In dieses Loch wird z.B. eine Hebeschlaufe geführt. Von der Querrichtung wird ein kleines Loch (Durchmesser je nach Stabdicke) gebohrt, durch welches ein Stabdübel oder anderer Rundstahl geführt wird. Dieser dient als Anschlagpunkt für den Gurt (siehe Abbildung 11) [4].

Abb. 11: Darstellung einer Sacklochverbindung [6][4]

Außerdem gibt es noch Spezialsysteme wie den **PowerClamp** der Firma Pitzl und den **Zimmererlift**.

Die PowerClamp Hebeklemme wird in ein Loch geführt und verspreitzt sich automatisch durch die Zugbelastung beim Anheben (siehe Abb. 12). Dadurch wird ein schnelles und einfaches Umsetzten der Elemente ermöglicht.

Abb. 12: PowerClamp Hebeklemme [7]

Abb. 13: Anwendung der Hebeklemme [7]

Die Löcher für die Montage des Zimmererlifts werden mittels Bohrschablone hergestellt. Danach wird

das Hebewerkzeug aufgesetzt und durch die Fixierbolzen verriegelt. Wie in Abbildung 15 ersichtlich, wird durch das Anheben eine Spannkraft auf das Tragegut aufgebracht. Dadurch soll vor allem bei Plattenelementen mehr Stabilität erreicht und das Kippen verhindert werden.

Abb. 14: Anwendung des Zimmererlifts mit Traverse [8]

Abb. 15: Funktion des Zimmererlifts [8]

## Hebesysteme für Wandelemente

Bei Wandelementen kommen hauptsächlich Hebeschlaufen und Holzbauschrauben in Kombination mit Transportankern zum Einsatz. Die Hebeschlaufen werden meistens durch ein Loch geführt (siehe Abb. 17 und 18) oder verdeckt (vgl. Abb. 16) angebracht. Bei Verwendung von Holzbauschrauben in der Schmalseite ist darauf zu achten, dass diese in einer Längslage unter einem Winkel eingeschraubt werden. Außerdem werden auch häufig Stahlbleche mit Hebeösen in Verbindung mit Holzbauschrauben angewandt.

Abb. 16: Verdeckter Hebegurt

Abb. 17: Durchgebohrter Hebegurt

Abb. 18: Anwendungsschema eines durchgebohrten Hebegurtes

Aber auch Schraubsysteme (siehe Abb. 10 und Abb. 20) oder die Hebeklemme (vgl. Abb. 19) können für Wände genauso wir für Decken eingesetzt werden.

Abb. 19: PowerClamp Hebeklemme [7]

Abb. 20: Schraube in der Schmalseite und Hebeöse

## Befestigung an der Bodenplatte bzw. am Fundament

Um Schwierigkeiten bei der Montage von BSP-Elementen zu vermeiden, ist bei der Herstellung der Bodenplatte auf die Einhaltung der Höhentoleranzen zu achten.

Wie in Abb. 21 und 22 zu sehen, wird der Höhenausgleich mit Unterlagsplatten ausgeführt. Der Spalt zwischen den Unterlagsplatten wird mit Mörtel ausgefüllt. Um die Wände vor Feuchtigkeit zu schützen wird auf das Mörtelbett eine wasserdichte Folie aufgebracht (vgl. Abb. 24). In diesem Fall werden die BSP-Wände auf einem Betonsockel montiert, aber auch die Montage auf einer ebenen Bodenplatte ist durchaus üblich. Abb. 25 zeigt eine Bodenplatte mit einer bituminösen Abdichtung.

Abb. 21: Aufreissen der Wandlinien und Winkelmontage

Abb. 22: Höhenausgleich

Wenn das Wandelement an der Zielpostion ist, wird es am Fußpunkt mit den vormontierten Winkel befestigt. Zum Sichern der Wand und zum vertikalen Einrichten werden Montagestützen montiert (vgl. Abb. 23). Danach kann die Hebevorrichtung gelöst werden.

Abb. 23: Montagestütze zur Sicherung und vertikalen Einrichtung

Abb. 24: Ausgleichsplatten und Quellmörtel und Abdichtungsstreifen

Abb. 25: Ebene Bodenplatte mit bituminöser Abdichtung [3]

# Stöße

## Allgemeines

Um die Konvektionsdichtheit des Bauwerks zu gewährleisten, müssen Stöße und Fugen mit Dichtungsbändern versehen werden (siehe Abb. 26 Links). Für den Schallschutz kommen Schallisolierungen (z.B. Elastomerlager (vgl. Abb. 26 Rechts) zum Einsatz. Abb. 27 zeigt Modelle eines T-Stoßes bzw. einer Eckausbildung mit möglichen Abdichtungsmaßnahmen. Die Schallisolierung spielt vor allem bei den Verbindungen von Decken- und Wandelementen eine große Rolle. Aber auch bei der Trennung von Reihenhausanlagen. Weiter Informationen zu diesem Thema befinden sich im Kapitel Bauphysik.

Abb. 26: Links: Schwingungsisolierung; Rechts: Konvektionsdichtung

Abb. 27: Mögliche Ausführungen eines T-Stoßes und einer Eckverbindung

## Wand - Wand Stöße

Wandstößen könnnen sowohl vertikal als auch horizontal ausgeführt werden. Die häufigsten Methoden sind der Falzstoß (vgl. Abbildung 28) oder der Stumpfstoß mit einem Laschenbrett wie Abbildung 30 zeigt.

Abbildung 29 zeigt Ausführungsmöglichkeiten eines horizontalen Wandstoßes.

Die Ecken werden stumpf verschraubt, wie in Abbildung 27 zu sehen ist. Dabei ist wiederumg darauf zu achten, dass alle erforderlichen Dichtungsmittel ordnungsgemäß montiert sind. Zwischenwände werden ebenfalls stumpf angeschlossen. Auch hier ist wieder auf Konvektionsdichtheit bzw. Schallschutz zu achten (vgl. Abbidlung 31).

Abb. 28: Vertikaler Wandstoß mit Falz [9]

Abb. 29: Horizontaler Wandstoß [9]

Abb. 30: Vertikaler Wandstoß mit einem Laschenbrett [9]

Abb. 31: Anschluss einer Zwischenwand [9]

## Decken und Deckenstöße

### BSP Decken

Stöße von Deckenelementen werden im Allgemeinen gleich wie die der Wände ausgeführt. Dabei ist aber auf eine erhöhte Schubkraftbelastung im Stoß und auf die Fugendichtheit zu achten. Um eine Ebenheit der Deckenelemente zu erreichen, wird der Stoß während des Verschraubens oft mit einer Motagestütze unterstellt und in der Ebene mit sogenannten Balkenspannern zusammengezogen (vgl. Abbildung 32). Dadurch wird gewährleistet, dass die Kanten der Elemente in einer Ebene liegen.

Abb. 32: Anwendung eine Balkenspanners [6]

Um zu große Durchbiegungen zu verhindern, müssen bei großen Spannweiten der Deckenelemente Unter- oder Überzüge montiert werden (siehe Abbildung 36 und Abbildung 37). Natürlich können die Elementstöße auch auf Unterzügen durchgeführt werden.

Wenn eine geringe Bauhöhe angestrebt wird, können auch z.B. Stahlunterzüge in der Dekenebene eingebaut werden. Abbildung 33 zeigt eine mögliche konstruktive Lösungen.

Abb. 33: Mögliche konstruktive Lösung mit einem Stahlträger in der Deckenebene [9]

Abb. 34: Vertikaler Wandstoß mit Laschenbrett [9]

Abb. 35: Deckenstoß mit Falz [9]

Abb. 36: Deckenelemente auf Unterzug [9]

Abb. 37: Deckenelement mit Überzug [9]

**Tramdecken**

Wird eine Tramdecke anstatt der Brettsperrholzdecke gewünscht, gibt es verschiedene Möglichkeiten diese zu montieren. Z.B. mittels eines Schliesßkranzes der entweder auf den Wandelementen montiert oder teilweise in die Wandelemente eingelassen wird. In diesen Kranz können dann die Deckenbalken eingehängt werden.

Abbildung 38 und Abbildung 39 zeigen die konstruktive Ausführung der oben genannten Methoden.

Weitere mögliche Ausführungen wären z.B. auch Holz-Beton-Verbundlösungen.

Abb. 38: Schießkranz auf dem Wandelement montiert [9]

Abb. 39: Schließkranz in das Wandelement eingelassen [9]

## Anschluss Wand - Decke - Wand

Für die weiteren Anschlüsse gelten immer die gleichen Prinzipien. Alle Fugen müssen mit einer Konvektionsdichtung ausgeführt werden, und wenn notwendig ist eine zusätzliche Schallisolierung zu installieren.

Alternativ zu den Fugendichtbändern können die Stöße der Platten Außen und Innen mit geeigneten Klebebänder zu Stoßfugenverklebung abgedichtet werden.

Abb. 40: Knotendetail Wand-Decke-Wand [9]

## Spezialfälle

### Wand als Überzug

Kragen ganze Geschosse über das darunterliegende Geschoss aus, so können die Wänder des Obergeschosse aus Überzüge genutzt werden (siehe Abbildung 42). Allerdings ist dabei auf die Lage und größe von Fenster, Türen und anderen Durchbrüchen zu achten (vgl. Abbildung 41). Auch die Ausführung des Sturzes darf nicht außer Acht gelassen werden.

Abb. 41: Positionierung der Wandöffnungen [9]

Abb. 42: Wand als Überzug bei Auskragung [9]

### Entkoppelte Bauteile

Um die Konvektionsdichtheit der Gebäudehülle nicht zu gefährden, ist es Sinnvoll nichtgedämmte Bauteile im Außenbereich vom restlichen Gebäude zu entkoppeln. Dies sind z.B. Vordächer oder Balkonplatten und Balkonüberdachungen. Dazu können die Brettsperrholzelemente an der Außenwand mittel Winkelschienen oder Konsolen (vgl. Abbildung 43) befestigt werden, ohne das die Gebäudehülle durchdrungen wird. Abbildung 44 zeigt beispielhaft die Befestigung einer Balkonplatte.

Abb. 43: Befestigungsmöglichkeiten entkoppelter Bauteile [9]

Abb. 44: Beispiel einer Balkonplatte [9]

### Dachkonstruktion

Auch die Dachkonstruktion kann mit Brettsperrholzelementen ausgeführt werden. Bei kleinen Spannweiten könnnen die Dachelemente ohne weiter Stützkonstruktionen montiert werden. Dabei werden die BSP-Elemente in Dachlängsrichtung montiert. Sie stützen sich im Fußbereich auf der Wand (vgl. Abbildung 47) und im Firstbereich entweder auf einer Firstpfette, sie stützen sich gegenseitig (siehe Abbildung 45).

Abb. 45: Ausbildungen des Firstbereiches [9]

Aber auch konventionelle Dachstühle können montiert werden. Dabei können die Sparren im Fußbereich dirket auf der Wand (vgl. Abbildung 46) oder auf einer Pfette gelagert werden. Wird ein Giebelseitiges Vordach gewünscht, können Fußpfettenstummel auf der Wand befestigt werden (siehe Abbildung 48).

Abb. 46: Sparren auf BSP-Wand gelagert [9]

Abb. 47: Abstützung des Dachelementes auf der Wand [9]

Abb. 48: Sparrendach mit Fußpfettenstummel [9]

From:
https://wiki.ihbv.at/ - **IHBV Wiki**

Permanent link:
**https://wiki.ihbv.at/doku.php?id=clt:special:assembling&rev=1524152590**

Last update: **2019/02/21 10:19**
Printed on 2026/11/10 06:43