

# Weiterentwicklung und Standardisierung des Hartholzskelettbbaus mit dem GSA®-H Knoten

Studiengang: Bachelor of Science in Holztechnik  
 Betreuer: Thomas Rohner, Andreas Müller  
 Experte: Konrad Merz  
 Industriepartner: neue Holzbau AG, Lungern



Flavio Kienberger  
[flavio.kienberger@neueholzba.ch](mailto:flavio.kienberger@neueholzba.ch)

Mit dem GSA-H-Knoten wird es möglich sehr flexible mehrgeschossige Holzbauten zu errichten. Durch die Rahmenwirkung des Skeletts können die Wände nichttragend ausgebildet werden.

## Ausgangslage

Im mehrgeschossigen Bereich wächst der Anteil des Holzbaus stark. Wichtige Aspekte bei solchen Bauten sind die Nutzungsflexibilität und die Systemtrennung. Um diese Anforderungen zu erfüllen, bietet sich ein Skelettbau an. Denn in diesem können die Wände flexibel platziert werden, da sie alle nichttragend sind. Aufgrund der Leistungsfähigkeit, insbesondere für die Anschlüsse, ist der Einsatz von Laubholz die Grundlage, um ein solches Projekt ausführen zu können. Ziel: Mit dem GSA®-H Knoten soll es möglich sein, einen Skelettbau, welcher ein Stützen-raster von 7,5 x 7,5 m aufweist, über mehrere Geschosse auszusteiern. Aus Effizienz-gründen ist der Knoten zu standardisieren. Anhand eines Beispiels werden die Grenzen des Systems aufgezeigt

## Methodik

Um die Lasten aus den Geschosdecken gleichmässig auf alle Skelettriegel zu verteilen, musste erst ein entsprechendes System entwickelt werden. Aufgrund der vierseitigen Lastabtragung wurde eine windmühlenartige Konstruktion gewählt. Zur Verteilung der Last auf diese Sekundärträger werden Massivholzplatten verwendet. Mit dem vor-liegenden System, wie es in untenstehender Abbildung 1 dargestellt ist, konnte ermittelt werden, wo welche Lasten an das Skelett übertragen werden. Daraus konnten die Anforderungen des Knotens ermittelt werden. Anschliessend begann die Weiterentwicklung des Knotens. Dieser basiert auf vertikalen Leisten, welche je nach Anforderung in der Anzahl variiert, werden können. Um eine duktile Verbindung zu erreichen, wurden alle Teile so dimensioniert, dass im Überlastungsfall nur die dafür vorgesehenen Gewindestangen plastisch verformt werden.

## Ergebnis

Der Anschluss konnte weitgehend standardisiert werden und ist bei einer Riegelhöhe von 600mm in der Lage bis 320kNm zu übertragen. Mithilfe eines Beispielobjekts

konnte aufgezeigt werden, dass die Festigkeit des GSA®-H-Knotens ausreicht, um einen

Anzahl Leisten [Stk]	Negatives Moment	Positives Moment (Umkehrmoment)	Druck		Zug	Querkraft
	M <sub>Ed</sub> Negativ [kNm]	M <sub>Ed</sub> Positiv [kNm]	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Ed</sub> [kN]
1	-64	51	162	93	97	
2	-127	102	324	186	194	
3	-191	153	486	279	291	
4	-255	204	648	372	388	

Tabelle 1: Leistungsfähigkeit des GSA-H Knotens bei Riegelhöhe 600mm

Sechsgeschosser auszusteiern. Aufgrund der fehlenden Wände wird die Struktur relativ weich. Diese Weichheit führt dazu, dass die Gebrauchstauglichkeit für spröde Einbauten nicht erreicht wurde. In einem nächsten Schritt ist daher zu prüfen, welchen Einfluss der Einbezug des massiven Treppenhauskerns als Aussteifungselement hat.

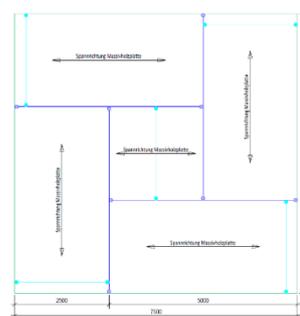


Abbildung 2: Skizze Bodensystem

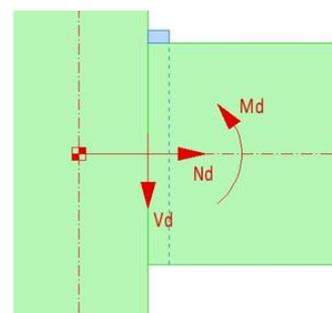


Abbildung 1: Skizze Anschluss GSA-H