

Das Kippen von geraden Biegeträgern mit konstantem Rechteckquerschnitt aus Holz

Bei allen in ihrer Ebene belasteten Trägern besteht die Gefahr des Kippens. Als Kippen bezeichnet man das unter kritischer Belastung seitliche Ausweichen bei gleichzeitiger Verdrehung des Trägers.

Der genaue Nachweis dieses Stabilitätsproblems erfordert komplizierte gekoppelte Differenzialgleichungen, die in unzähligen Veröffentlichungen mehr oder weniger gut verständlich dargestellt sind.

Für den praktischen Konstrukteur gibt es aber nur einen Grundsatz :

Tragwerke sind so zu konstruieren, dass ein Kippen und Verdrehen von Biegeträgern ausgeschlossen ist. Alles andere ist Unsinn und mathematische Spielerei.

Dabei gibt es zwei Bedingungen :

1. Jeder Träger ist an seinen Enden oder den Zwischenauflagern konstruktiv gegen Kippen und Verdrehen zu sichern. Dies geschieht durch Gabellagerungen und Verstrebungen.
2. Der gedrückte Rand ist gegen Ausweichen in gewissen Abständen oder kontinuierlich zu halten.

Der Abstand a der Haltepunkte ist also so zu wählen, dass kein Kippnachweis erfolgen muss.

Bei Vollholz gilt $a = \left(\frac{10.7 \times b}{\sqrt{h}} \right)^2$

Bei Brettschichtholz gilt $a = \left(\frac{12.5 \times b}{\sqrt{h}} \right)^2$

Dabei ist : **a = maximal zulässiger Abstand der Haltepunkte**

b = Breite des Rechteckquerschnitts

h = Höhe des Rechteckquerschnitts

Beispiel :

Träger BSH 140/600 $a = \left(\frac{12.5 \times 140}{\sqrt{600}} \right)^2 = 5'104\text{mm} = 5.10 \text{ m}$

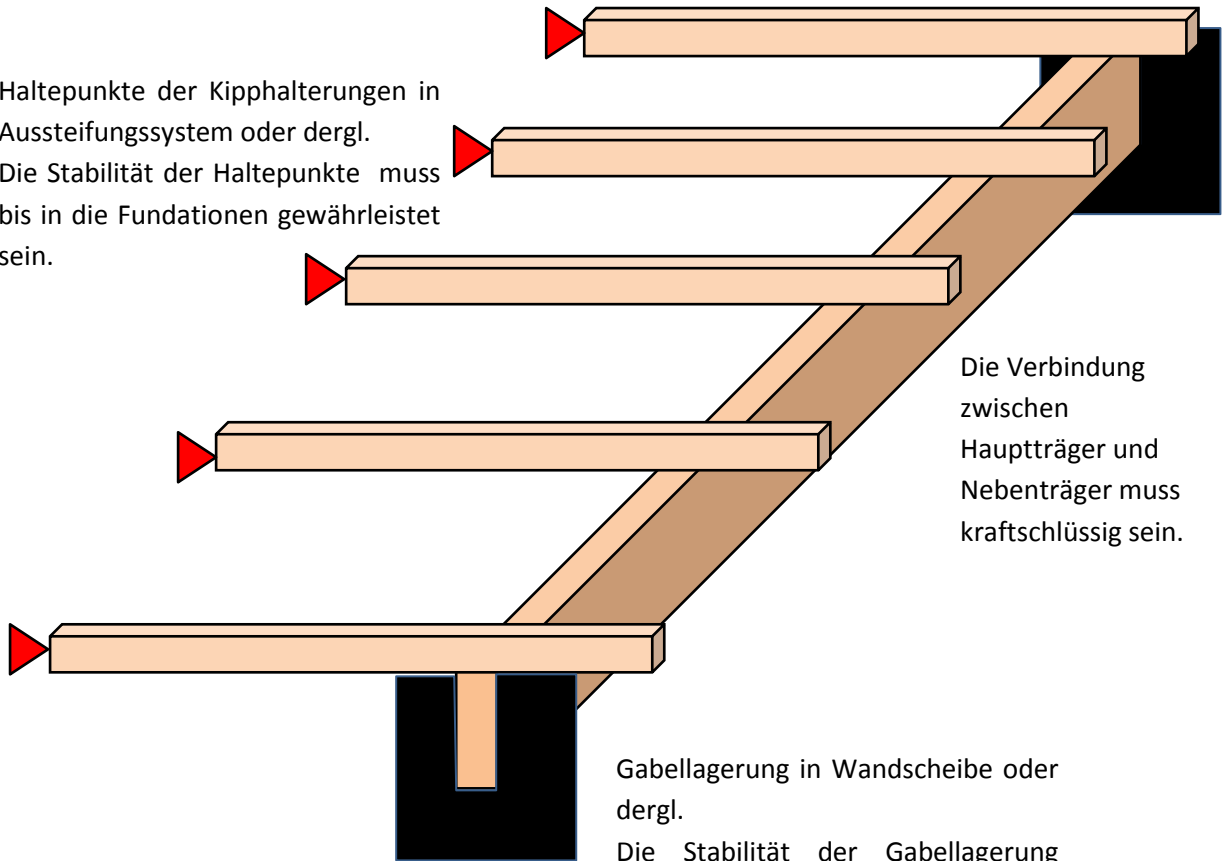
In der Regel erfolgt die Aussteifung solcher Trägerquerschnitte durch Plattenelemente, Sparrenpfetten, Balken etc. deren Abstände wesentlich kleiner sind als 5.10 m

Beispiel :

Träger C24 60/240 $a = \left(\frac{10.7 \times 60}{\sqrt{240}} \right)^2 = 1'717\text{mm} = 1.71 \text{ m}$

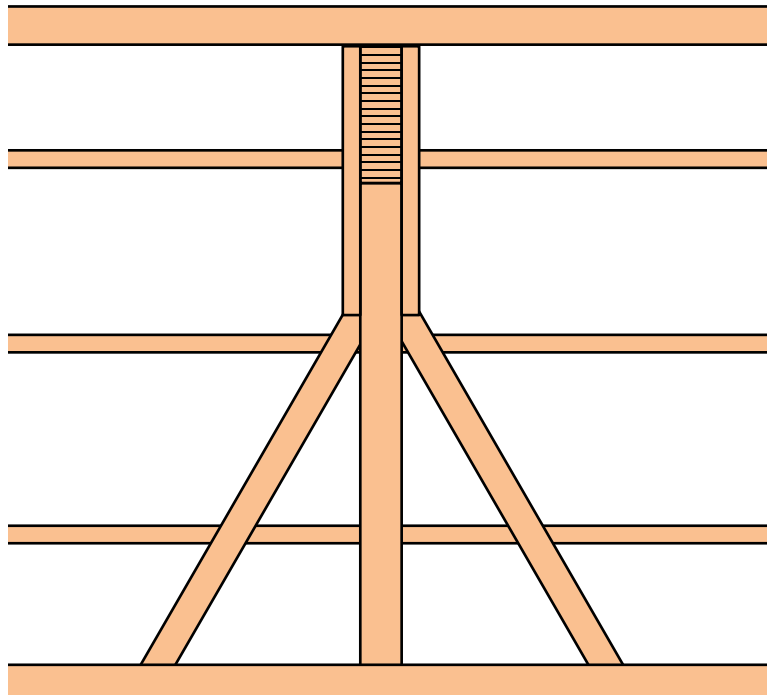
In der Regel erfolgt die Aussteifung solcher Trägerquerschnitte durch Schalungen und somit gilt die Druckseite des Trägers als kontinuierlich gehalten – sofern die Bedingungen für aussteifende Schalungen erfüllt sind.

Haltepunkte der Kipphalterungen in Aussteifungssystem oder dergl. Die Stabilität der Haltepunkte muss bis in die Fundationen gewährleistet sein.



Die Verbindung zwischen Hauptträger und Nebenträger muss kraftschlüssig sein.

Gabellagerung in Wandscheibe oder dergl. Die Stabilität der Gabellagerung muss bis in die Fundationen gewährleistet sein.



Solche Gabellagerungen sind im Holzbau üblich, aber nicht über alle Zweifel erhaben !