



AH-011

Stumpfstoßanordnung ohne ZFP

Arbeitshilfe für Metallbauer

Arbeitshilfen



AH-011

Stumpfstoßanordnung ohne ZFP

Arbeitshilfe für Metallbauer

1. Stumpfstoßanordnung in einfachen Bauteilen ohne ZfP nach DIN EN 1090-2, Tab. 24

1.1. Einleitung

Nach der aktuell gültigen Norm DIN EN 1090-2:2011-10, Tabelle 24, müssen bereits ab EXC 2 für zugbeanspruchte querverlaufende Stumpfnähte und teilweise durchgeschweißte Nähte in zugbeanspruchten Stumpfstößen ergänzende zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt werden, wenn der Ausnutzungsgrad der Schweißnahtbeanspruchung $U \geq 0,5$ ist.

Der Ausnutzungsgrad in Stumpfstößen muss also aus der Statik hervorgehen (siehe auch AH-006), was sehr oft nicht der Fall ist. Meistens ist nur der Ausnutzungsgrad der Bauteile gegeben.

Ergänzende zerstörungsfreie Prüfungen möchte man im Metallbau möglichst vermeiden. In dieser Arbeitshilfe sind für einfache Bauteile (Zugstab, Druckstab, Einfeldträger und Kragträger unter Einzel- oder Streckenlast) Angaben gemacht, wann der Ausnutzungsgrad größer gleich 0,5 ist.

Zudem wird für eine Treppenwange eine Beispielrechnung durchgeführt.

Die Arbeitshilfe gilt für ab EXC 2. Für EXC 1 sind keine ergänzenden zerstörungsfreien Prüfungen erforderlich.

Die Angaben gelten für voll durchgeschweißte Stumpfnähte.

Schweißnahtbeanspruchbarkeit:

Durchgeschweißte Stumpfnah:

Gemäß DIN EN 1993-1-8 entspricht die Tragfähigkeit des Anschlusses (Ausführung nach DIN EN1090-2) der Tragfähigkeit des schwächeren angeschlossenen Bauteils. Die maximal mögliche Tragspannung bei Querschnittsnachweisen beträgt für S235 nach DIN EN 1993-1-1

$$\sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{23,5 \frac{kN}{cm^2}}{1,0} = 23,5 \frac{kN}{cm^2}$$

1.2. Zentrisch beanspruchte Zugstäbe

Da an jeder Stelle des Querschnittes eines Zugstabes die gleiche Ausnutzung vorliegt, müssen Stumpfstöße schon dann ergänzend zerstörungsfrei geprüft werden, wenn der Ausnutzungsgrad des Zugstabes in der Statik mit $U \geq 0,5$ (50 %) angegeben ist.

1.3. Zentrisch beanspruchte Druckstäbe/Stützen

Stumpfstöße in zentrisch beanspruchten Druckstäben/Stützen müssen nicht ergänzend zerstörungsfrei geprüft werden, da keine Zugbeanspruchung in der Schweißnaht vorliegt

1.4. Einfache Biegeträger

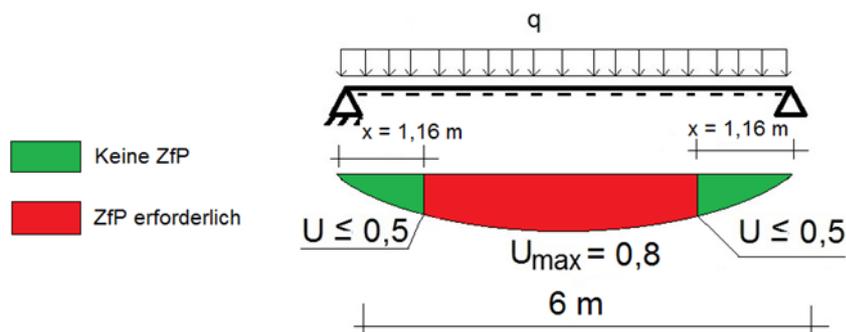
Bei Biegeträgern kann es Bereiche geben, in der die Schweißnahtbeanspruchung $U \geq 0,5$ ist. Hier müsste zerstörungsfrei geprüft werden. Die Lage und der Längenanteil dieses Bereiches an der Gesamtlänge des Trägers hängen vom Ausnutzungsgrad des Biegeträgers, der Lagerung, Belastung und dem Momentenverlauf des Trägers ab.

Es wird elastische Ausnutzung der Biegeträger vorausgesetzt (Verfahren elastisch – elastisch).

In der folgenden Tabelle auf Seite 3 sind die Bereiche x angegeben, in der der Ausnutzungsgrad in der Schweißnaht kleiner oder gleich 0,5 ist, also keine ergänzenden zerstörungsfreien Prüfungen erforderlich sind.

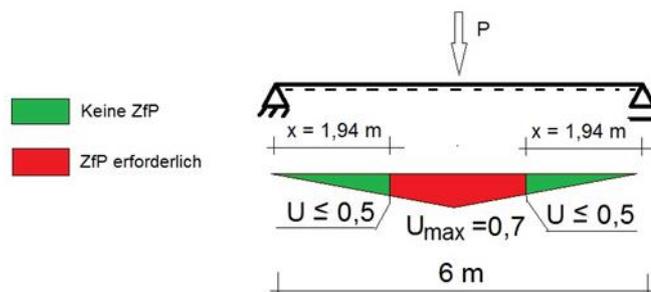
Dabei ist l Länge des Biegeträgers und u_{\max} der Ausnutzungsgrad des Biegeträgers an der maximal beanspruchten Stelle (in der Statik ablesbar).

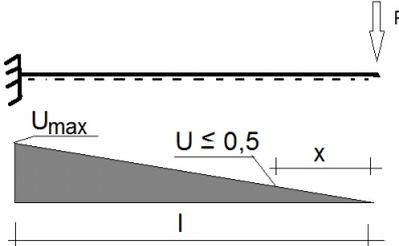
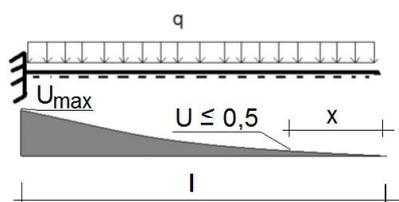
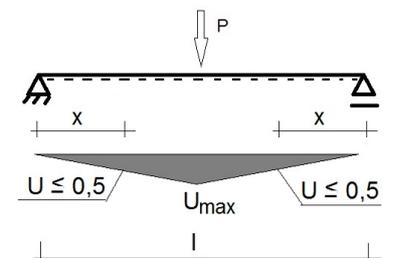
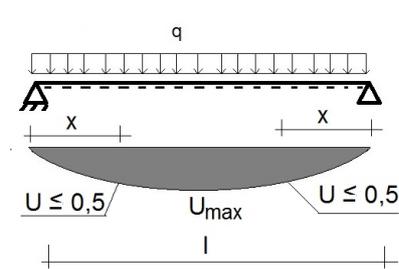
Beispiel 1: Einfeldträger $l = 6 \text{ m}$ (EXC 2) unter Gleichstreckenlast mit einem Ausnutzungsgrad von $U_{\max} = 0,8$ in Feldmitte: $x = 0,194 \cdot 6 \text{ m} = 1,16 \text{ m}$. Bis zu einem Abstand von 1,16 m vom Auflager ist die Auslastung in einem Stumpfstoß unter 50 %. Hier braucht keine ZfP gemacht werden.



Beispiel 2: Einfeldträger $l = 6 \text{ m}$ (EXC 2) unter Einzellast mit einem Ausnutzungsgrad von

$U_{\max} = 0,77$ in Feldmitte: $x = 0,25 \cdot \frac{6 \text{ m}}{0,77} = 1,94 \text{ m}$. Bis zu einem Abstand von 1,94 m vom Auflager ist die Auslastung in einem Stumpfstoß unter 50 %. Hier braucht keine ZfP gemacht werden.



System und Belastung	Grenze x, in der $U \leq 0,5$ ist	Auswertung	
		U_{max}	x
 <p>Kragträger mit Einzellast am Kragarmende</p>	$x = 0,5 \cdot \frac{l}{U_{max}}$	U_{max}	x
		0,5	1,000 l
		0,6	0,833 l
		0,7	0,714 l
		0,8	0,625 l
		0,9	0,556 l
		1,0	0,500 l
 <p>Kragträger mit Linienlast</p>	$x = \sqrt{\frac{0,5}{U_{max}}} \cdot l$	U_{max}	x
		0,5	1,000 l
		0,6	0,913 l
		0,7	0,845 l
		0,8	0,761 l
		0,9	0,745 l
		1,0	0,707 l
 <p>Einfeldträger mit Einzellast in Feldmitte</p>	$x = 0,25 \cdot \frac{l}{U_{max}}$	U_{max}	x
		0,5	0,500 l
		0,6	0,417 l
		0,7	0,357 l
		0,8	0,313 l
		0,9	0,278 l
		1,0	0,250 l
 <p>Einfeldträger mit Linienlast</p>	$x = \frac{l}{2} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{1}{2 \cdot U_{max}}}\right)$	U_{max}	x
		0,5	0,500 l
		0,6	0,296 l
		0,7	0,233 l
		0,8	0,194 l
		0,9	0,167 l
		1,0	0,146 l

Beispiel 3: Öffentliches Gebäude (EXC 2) Wangentreppe ($p = 5,0 \text{ kN/m}^2$), Leichte Ausführung ($g = 1,0 \text{ kN/m}^2$), $l = 7 \text{ m}$, Laufbreite $1,25 \text{ m}$, Zwischenpodest $1,50 \text{ m}$. Die knickpunkte der Wangen beim Zwischenpodest werden mit volldurchgeschweißten Nähten ausgeführt.

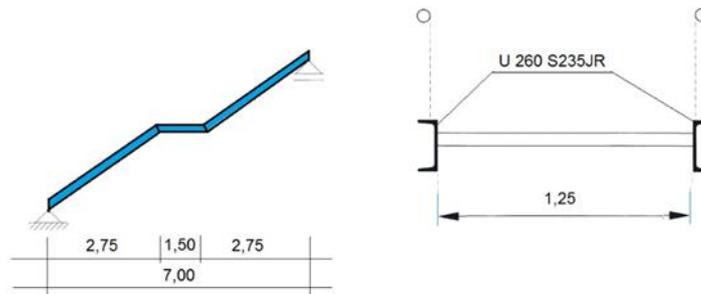


Tabelle 11: Wangentreppe mit Zwischenpodesten für öffentliche Gebäude, leichte Ausführung

		leichte Ausführung - Stufen aus Gitterrosten, Riffelblechen, Stahlkästen, Holz oder Ähnlichem						g = 1,0 kN/m ²		Wangentreppe			
		öffentliches Gebäude ²⁾						p = 5,0 kN/m ²					
		statisch erforderliches Profil bei einer Treppenbreite b											
Stützweite	b = 0,80 m				b = 1,00 m			b = 1,25 m			b = 1,50 m		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 6,0 m			200 · 100 · 14	200			200						220
2 7,0 m			-	220			240						260
3 8,0 m			-	240			260						280
4 9,0 m	Profil nicht anwendbar		-	260	Profil nicht anwendbar	Profil nicht anwendbar	280	Profil nicht anwendbar	300	Profil nicht anwendbar	Profil nicht anwendbar		320
5 10,0 m			-	300			300						350
6 11,0 m			-	320			320						400
7 12,0 m			-	350			380						-

b = nutzbare Treppenlaufbreite, - = keine Profile vorhanden, ²⁾ auch anwendbar im Kraftwerks- und Anlagenbau

Aus Fachregelwerk für das Metallbauerhandwerk

Laut Fachregelwerk würde man als U-Profil ein U 240 wählen.

Elastisches Grenzbiegemoment eines U240 S235JR: $M_{c,Rd} = 70 \text{ kNm}$

$$\text{Bemessungslast je Wange: } q_{ed} = 1,35 \cdot 1,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1,25 \text{ m}}{2} + 1,50 \cdot 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1,25 \text{ m}}{2} = 5,53 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Biegemoment in Feldmitte: } M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l^2}{8} = \frac{5,53 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (7,0 \text{ m})^2}{8} = 33,87 \text{ kNm}$$

Ausnutzungsgrad der Treppenwange in Feldmitte: $U_{\max} = 33,87 \text{ kNm} / 70 \text{ kNm} = 0,484 < 0,5$

Der Ausnutzungsgrad in der Wange liegt unter $U_{\max} = 0,50$. Zerstörungsfreie Prüfungen sind somit auf der gesamten Treppenwange nicht erforderlich.