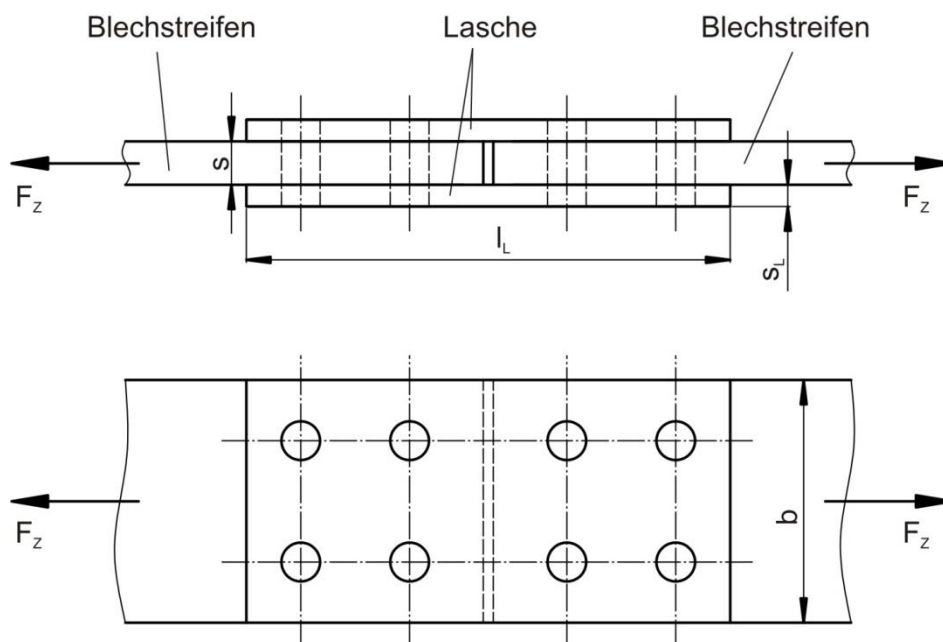


Löt- und Klebverbindungen

2. Aufgabe

Die skizzierte Nietverbindung in Doppellaschenausführung verbindet zwei Blechstreifen. Der Nietwerkstoff ist ein RSt 44-2 und die Nietverbindung wird im Lastfall H (Kranbau) belastet. Dabei soll eine Zugkraft $F_Z = 25 \text{ kN}$ übertragen werden. Das Bauverhältnis Breite zur Dicke für die Blechstreifen soll $b/s = 6$ betragen und die zulässige Zugspannung im Blechstreifen ist mit $\sigma_{ZB \text{ zul}} = 120 \text{ N/mm}^2$ angegeben. Die fehlenden Festigkeitskennwerte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Konstruktionsvariante: Nietverbindung



- Berechnen Sie den Nietdurchmesser d im geschlagenen Zustand aufgrund der zulässigen Scherspannung in den Nieten. Es wird vorausgesetzt, dass alle Niete gleichmäßig tragen.
- Bestimmen Sie für den nutzbaren Blechstreifenquerschnitt die minimal erforderliche Breite b und Dicke s der Blechstreifen.

(Hinweis: Für die Lösung einer quadratischen Gleichung in Normalform

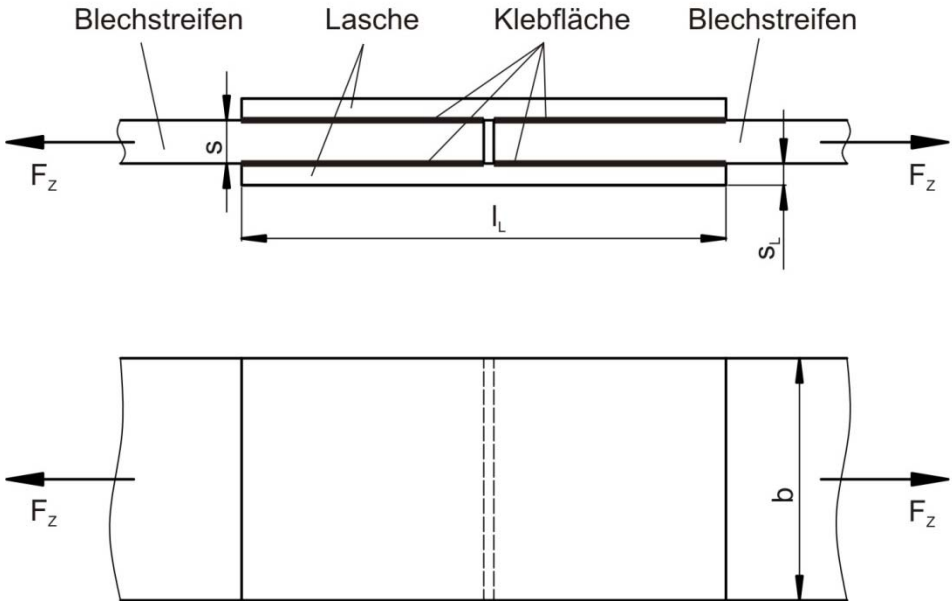
$$x^2 + px + q = 0 \text{ gilt: } x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q} \text{ .)}$$

- c) Welche Laschendicke s_L muss mindestens vorgesehen werden, wenn die Laschenbreite der in Aufgabenteil b) bestimmten Breite b der Blechstreifen entspricht und die zulässige Zugspannung in der Lasche $\sigma_{ZL\ zul} = 100 \text{ N/mm}^2$ beträgt?
- d) Berechnen Sie die vorhandene Lochleibung in der Lasche σ_{iL} und im Blechstreifen σ_{iB} .
- e) Berechnen Sie die Mindestlaschenlänge l_L für die Konstruktionsvariante Nietverbindung, die vorhanden sein muss, damit die Mindestwerte der Teilungen und Randabstände eingehalten werden. Der Spalt zwischen den Blechstreifen bleibt unberücksichtigt.

(Hinweis: Verwenden Sie zur Lösung eine Tabelle der nachfolgenden Seiten.)

- f) Die Nietverbindung soll entsprechend der unten dargestellten Konstruktionsvariante durch eine Klebverbindung ersetzt werden. Der verwendete Klebstoff weist eine Scherfestigkeit bzw. Bruchfestigkeit $\tau_B = 12,5 \text{ N/mm}^2$ auf und die Klebstoffbruchsicherheit ist mit $S_B = 1,7$ zu berücksichtigen. Die Breite der Bauteile entspricht der in Aufgabenteil b) bestimmten Breite b . Wie groß muss die Laschenlänge l_L der Konstruktionsvariante Klebverbindung ohne Berücksichtigung des Spaltes zwischen den Blechstreifen gewählt werden, damit die Zugkraft F_Z übertragen werden kann?

Konstruktionsvariante: Klebverbindung



Zulässige Spannungen in N/mm² bei Nietverbindungen im Stahl-, Kran- und
Brückenbau

		Lastfall				
		H	HZ	H	HZ	
Stahl im Hochbau nach DIN 1050 (alt!)	Bauteile aus	St 37		St 52-3		
	Druck und Biegedruck, wenn Knicken und Kippen nach DIN 4114 erforderlich	σ_{zul}	140	160	210	240
	Zug und Biegezug, Biegedruck, wenn Ausweichen der gedrückten Gurte nicht möglich	σ_{zul}	160	180	240	270
	Schub	$\tau_a\ zul$	90	105	135	155
	Niete aus	USt 36-1		RSt 44-2		
	Abscheren	$\tau_a\ zul$	140	160	210	240
	Lochleibungsdruck	$\sigma_l\ zul$	280	320	420	480
Zug	σ_{zul}	48	54	72	81	
Kranbau nach DIN 15018	Bauteile aus	St 37		St 52-3		
	Zug	σ_{zul}	160	180	240	270
	Druck	$\sigma_d\ zul$	140	160	210	240
	Schub	$\tau_a\ zul$	92	104	138	156
	Niete aus	USt 36-1		RSt 44-2		
	Abscheren, einschnittig	$\tau_a\ zul$	84	196	126	144
	Lochleibung, einschnittig	$\sigma_l\ zul$	210	240	315	360
	Abscheren, mehrschnittig	$\tau_a\ zul$	113	128	168	192
	Lochleibung, mehrschnittig	$\sigma_l\ zul$	280	320	420	480
Zug	σ_{zul}	30	30	45	45	
Brückenbau nach DIN 1073 (alt!)	Bauteile aus	St 37 WT St 37		St 52-3 WT St 52		
	Zug, Biegezug	σ_{zul}	160	180	240	270
	Druck, Biegedruck	$\sigma_d\ zul$	140	160	210	240
	Schub	$\tau_a\ zul$	92	104	139	156
	Niete aus	USt 36-1		RSt 44-2		
	Abscheren	$\tau_a\ zul$	140	160	210	240
	Lochleibung	$\sigma_l\ zul$	320	360	480	540
Zug	σ_{zul}	48	54	72	81	

Quelle: Steinhilper / Röper

Richtwerte für Teilung und Randabstand bei Nietverbindungen

		Mindestwert	Höchstwert
Stahl im Hochbau	Teilung t		
	Kraftniete und Heftniete in Druckstäben und Stegaussteifungen	3 d ₁	8 d ₁ oder 15 s ¹⁾
	Heftniete in Zugstäben	3 d ₁	12 d ₁ oder 25 s
	Randabstand		
	in Krafrichtung e ₁ senkrecht zur Krafrichtung e ₂	2 d ₁ 1,5 d ₁	3 d ₁ oder 6 s ²⁾ 3 d ₁ oder 6 s
Kranbau	Teilung t		
	in besonderen Fällen	3,5 d ₁ 3 d ₁	6 d ₁ oder 15 s
	Randabstand		
	in Krafrichtung e ₁ senkrecht zur Krafrichtung e ₂	2 d ₁ 1,5 d ₁	4 d ₁ oder 8 s 4 d ₁ oder 8 s
Leichtmetallbau	Teilung t		
	Kraftniete	3 d ₁	6 d ₁ oder 15 s
	Heftniete	3 d ₁	7 d ₁ oder 15 s
	Randabstand		
	in Krafrichtung e ₁ und senkrecht zur Krafrichtung e ₂	2 d ₁ oder 4 s	

1) s ist die Dicke des dünnsten außen liegenden Teiles. Bei den von d₁ und s abhängigen Höchstwerten ist der kleinere einzuhalten.

2) Bei Stab- und Formstählen darf am versteiften Rand 9 s statt 6 s genommen werden.

Quelle: Steinhilper / Röper