



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

e) Beanspruchungsarten und Berechnung der Nietverbindungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

δ) Dampfkesselniete müssen zugleich fest und dicht sein.

Für die Eisenkonstruktionen des Hochbaues kommen nur die unter α) und β) genannten Niete in Betracht.

d) *Der Nietdurchmesser.* Die Stärke der im Hochbau gewöhnlich zur Verwendung kommenden Eisensorten schwankt zwischen 0,5 und 1,3 cm und der Durchmesser der Niete wird bei Kraftnietungen meist ungefaher gleich der doppelten Blechstärke gewählt, d. h. $d = 2 \delta$. Demgemäß kommen im Hochbau Nietdurchmesser zwischen 1 bis 2,6 cm vor. Die bei den Eisenkonstruktionen zu empfehlenden und vorkommenden Nietdurchmesser sind: 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26. Zweckmäßig verwendet man hiervon bei den einzelnen Eisenkonstruktionen selten mehr als drei verschiedene Nietsorten, um unnötige Ausf uhrungerschwernisse zu vermeiden.

e) *Beanspruchungsarten und Berechnung der Nietverbindungen.* Ist die Nietverbindung den Kraftwirkungen am ungünstigsten ausgesetzt, so könnte eine Zerstörung der Nietverbindung durch folgende Umstände auftreten:

1. Durch Abscheren der Nietschafte.
2. Durch Zerreißen des Bleches zwischen den Nieten.
3. Durch Aufreißen des Bleches vor den Nieten nach dem Rande zu.
4. Durch Aufstauchen oder Zerquetschen des Bleches im Nietloche, wenn der Druck (Lochleibungsdruck) auf die Flächeneinheit zu groß wird.

Die Berechnung der Nietquerschnitte, der Nietabstande, der Anzahl der Niete, sowie der kleinsten Abstände vom Rand, muß so vorgenommen werden, daß für diese vier Fälle vollkommene Sicherheit vorhanden ist. Hierbei wird zugunsten der Sicherheit auf die Reibung zwischen den Abscherungsflachen der Bleche keine Rücksicht genommen.

Die Durchmesser oder die Anzahl der Niete sind so zu bemessen, daß einerseits die zulässige Abscherspannung in den Abscherungsquerschnitten der Niete nicht überschritten wird und andererseits kein Zerdrücken in den Lochwandungen stattfindet. In Folgendem sei:

d = Nietdurchmesser in cm.

δ = Blechstärken der zu verbindenden Teile, wobei bei verschiedenen Blechstärken die dünnere zu wählen ist.

k_s = zulässige Scherspannung des Nietmaterials.

k_L = zulässiger Lochleibungsdruck.

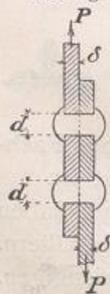
P = maximale Kraft, die durch die Nietverbindung übertragen werden soll.

n = erforderliche Nietanzahl.

Bei einschnittigen Vernietungen (Abb. 83) ergibt sich mit Rücksicht auf die Abscherung:

$$I. \quad n \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_s \geq P. \quad (24)$$

Abb. 83. Einschnittige Vernietung.



Im allgemeinen ist $k_s = 0,8 k_s$, doch wird bei Nieten manchmal auch $k_s = k_s$ gesetzt, da für diese das beste Material zu verwenden ist.

Der Druck auf die Lochleibung wird auf die Projektion des Nietlochs in der Krafrichtung gleichmäßig verteilt angenommen, also auf ein Rechteck $d \cdot \delta$; so daß der ganze zulässige Lochleibungsdruck für 1 Niet beträgt:

$$d \cdot \delta \cdot k_L.$$

Die Bedingungsgleichung für die Nietanzahl n ist also:

$$II. \quad n \cdot d \cdot \delta \cdot k_L \geq P. \quad (25)$$

Für beide Bedingungen (Abscherung und Lochleibung) muß die Nietverbindung genügen, d. h. es ist die Berechnung nach beiden Gleichungen vor-

zunehmen, und zwar kann man d annehmen und das zugehörige n berechnen oder auch n annehmen und das zugehörige d berechnen.

Das erstere ist in den meisten Fällen zweckmäßiger. In diesem Fall ist also die Anzahl zu berechnen auf Abscherung und dann diejenige auf Lochleibung, und der größte Wert für n der Konstruktion zugrunde zu legen. Braucht man z. B. auf Lochleibung 3 und auf Abscherung 2 Niete, so sind mindestens 3 Niete zu wählen. Man gibt zur Sicherheit gewöhnlich 1 bis 2 Niete, bei größerem n oft auch noch mehr, zu.

Soll eine einschnittige Verbindung gleichfest gegen Lochleibungsdruck und Abscherung sein, so besteht die Bedingung:

$$n \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_s = n \cdot d \cdot \delta \cdot k_L \quad \text{oder} \quad \frac{d \cdot \pi}{4} \cdot k_s = \delta \cdot k_L.$$

Setzt man mit Rücksicht auf das gute Nietmaterial $k_s = k$, $k_L = 1,5 k$ und ferner $\pi = \text{rd. } 3$, so wird $\frac{d \cdot 3}{4} = \delta \cdot 1,5$, oder $d = \frac{4}{3} \cdot 1,5 \delta$, woraus sich ergibt $d = 2 \cdot \delta$.

Bei $k_s = k$ und $k_L = 1,5 k$ ($k_s = 1,5 k_L$) gilt also für einschnittige Vernietungen folgendes: Ist der Nietdurchmesser gleich der doppelten Blechstärke, d. h. $d = 2 \delta$, so ist die Verbindung in bezug auf Lochleibung und Abscherung gleich gut; es ist dann nur eine Berechnung auf die eine Art nötig.

Ist $d > 2 \delta$, dann wird die Lochleibung den größten Wert für n ergeben und es genügt, n nur nach Gleichung II zu berechnen.

Ist $d < 2 \delta$, so hat man nur auf Abscherung nach Gleichung I zu berechnen. Sind die Blechstärken der zu verbindenden Teile verschieden, dann ist der kleinere Wert für δ zugrunde zu legen.

Bei zweischnittigen Vernietungen wirken auf Abscherung zwei Querschnitte pro Niet also:

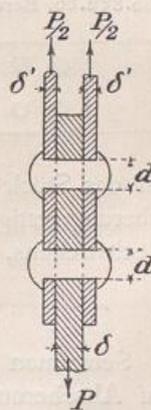
$$\text{I. } n \cdot \frac{2 d^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_s \geq P. \tag{26}$$

Auf Lochleibung ergibt sich, wenn $\delta = 2 \delta'$ ist,

$$\text{II. } n \cdot d \cdot \delta \cdot k_L \geq P.$$

Ist die gesamte Blechstärke in der einen Krafrichtung nicht gleich der Blechstärke in der anderen Krafrichtung, so ist immer die schwächere dieser beiden Blechstärken in Gleichung II einzusetzen. Der größere, der aus den Gleichungen I und II sich ergebenden Werte für n ist maßgebend. Soll die zweischnittige Nietverbindung in bezug auf Abscherung und Lochleibung unter Voraussetzung von $k_L = 1,5 k$ wieder gleich fest sein, so muß $d = \delta = 2 \delta'$ gewählt werden und es ist dann nur nach einer der beiden Gleichungen zu rechnen. Bei $d < \delta$ braucht nur auf Abscherung, bei $d > \delta$ nur auf Lochleibung berechnet zu werden.

Abb. 84. Zweischnittige Vernietung.



Zusammenstellung.

Beanspruchung	Anzahl der Niete	
	bei einschnittiger Verbindung	bei zweischnittiger Verbindung
Auf Abscherung	$n \geq \frac{4 P}{d^2 \cdot \pi \cdot k_s}$	$n \geq \frac{2 P}{d^2 \cdot \pi \cdot k_s}$
Auf Lochleibung	$n \geq \frac{P}{d \cdot \delta \cdot k_L}$	$n \geq \frac{P}{d \cdot \delta \cdot k_L}$

Für δ ist die kleinste gesamte Blechstärke in der einen oder anderen Krafrichtung einzusetzen.

Die folgenden Tabellen enthalten die Kräfte, die je ein Niet mit den verschiedenen Durchmessern auf Abscherung bzw. Lochleibung aufnehmen kann.

Tabelle für die Abscherungskraft für 1 Niet in Tonnen; für $k_s = 1000 \text{ kg/qcm}$.

Durchmesser in mm	10	12	14	16	18	20	22	24	26
für einschnittiges Niet	0,79	1,13	1,53	2,01	2,54	3,14	3,80	4,52	5,31
für zweischnittiges Niet	1,58	2,26	3,06	4,02	5,08	6,28	7,60	9,04	10,62

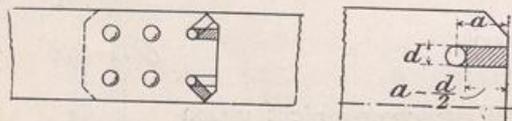
Aus diesen Werten lassen sich die zulässigen Nietkr fte für ein anderes k_s ohne weiteres berechnen, z. B. für $k_s = 800 \text{ kg/qcm}$ sind die betreffenden Zahlen nur mit 0,8 zu multiplizieren.

Lochleibungsdruck-Kraft für 1 Niet in t für $k_L = 1,5 k = 1500 \text{ kg/qcm}$.

Durchmesser in mm.	10	12	14	16	18	20	22	24	26
für einschnittiges Niet mit $d = 2\delta$. . .	0,75	1,08	1,47	1,92	2,43	3,00	3,63	4,32	5,07
für zweischnittiges Niet mit $d = \delta$. . .	1,50	2,16	2,94	3,84	4,86	6,00	7,26	8,64	10,14

f) *Berechnung der Nietabst nde.* Die Entfernungen der einzelnen Niete voneinander, sowie vom Blechrande sind ebenfalls von Einfluß auf die Festigkeit der Nietverbindungen. Bei der Berechnung des Nietabstandes vom belasteten Rande, d. h. dem Rande senkrecht oder schräg zur Krafrichtung ist die Gefahr des Aufschlitzens des Bleches zu berücksichtigen. Diese Abstände müssen so groß sein, daß die hinter dem Niet liegenden Blechstreifen (in Abb. 85 u. 86 schraffiert) nicht herausgeschert werden. Bei der Berechnung auf Herausscheren der Blechstreifen wird nur

Abb. 85 u. 86. Berechnung des Nietabstandes vom Rand.

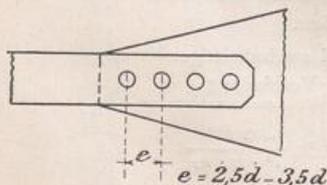


auf das Stück von der Länge $a - \frac{1}{2}d$ (Abb. 86) Rücksicht genommen. Soll die Abscherungsfestigkeit des Nietes gerade so groß sein, wie diejenige des dahinter liegenden Blechstreifens, so muß sein:

$$\frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_{s\text{Niet}} = 2 \cdot (a - \frac{1}{2}d) \cdot \delta \cdot k_{s\text{Blech}} \tag{27}$$

Setzt man $k_{s\text{Niet}} = k$, $k_{s\text{Blech}} = \frac{4}{5}k$ und $d = 2\delta$, d. h. nimmt man gleiche Festigkeit auf Abscherung und Lochleibung an und ferner $\pi = \text{rd. } 3$, so ergibt sich $a = 1,5d$.

Abb. 87. Nietabstand in der Richtung der Kraft.



In der Regel wird $a = 2d$ bis $2,5d$ gewählt. Dasselbe Maß nimmt man auch für den Abstand vom unbelasteten Rande.

Bei der Berechnung des Nietabstandes der einzelnen Niete voneinander ist zu unterscheiden, ob nur eine oder mehrere Nietreihen vorhanden sind.

Bei einer Nietreihe (Abb. 87) ist ferner darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Kraft in der Richtung der Nietreihe oder senkrecht zu ihr wirkt. Wirkt die Kraft in der Richtung der Nietreihe, so wird bei vielen Nieten hintereinander wegen der Elastizität