



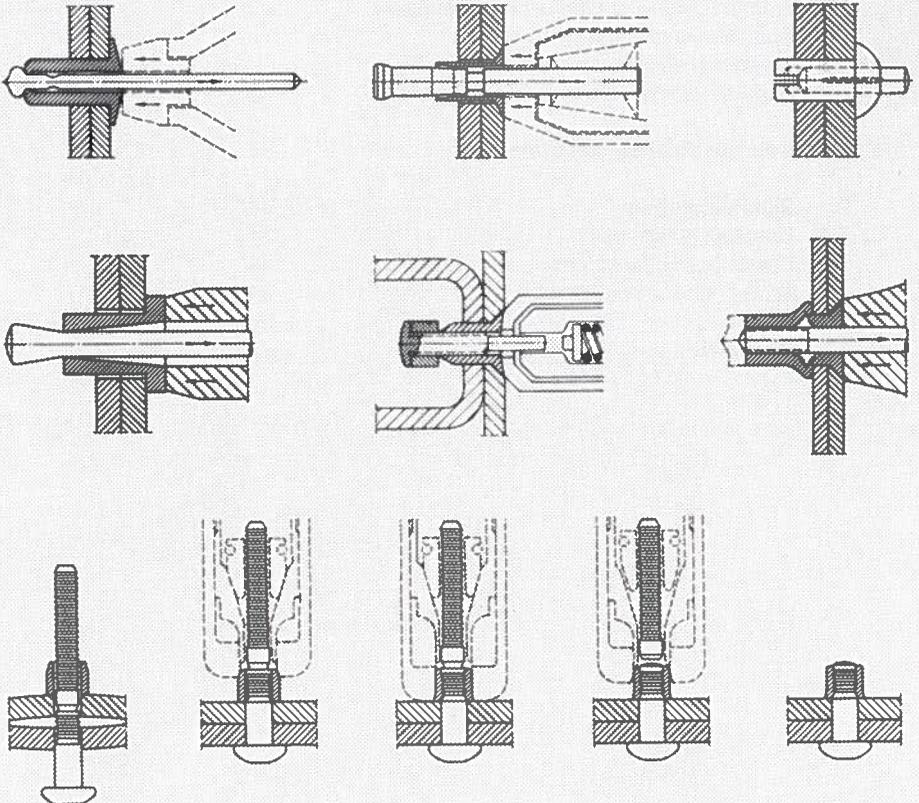
**Aluminium-Zentrale e.V.**  
Beratung und Information

Am Bonnhof 5, 40474 Düsseldorf  
Postfach 105463, 40045 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 - 47 96 0  
Telefax: +49 211 - 47 96 410  
E-Mail: [technik@aluinfo.de](mailto:technik@aluinfo.de)  
Web: [www.aluinfo.de](http://www.aluinfo.de)

# Aluminium- Merckblatt V 5

# Nieten von Aluminium

7. Auflage



<b>Inhalt:</b>	
<b>1. Allgemeines</b>	<b>3</b>
<b>2. Nietformen</b>	<b>3</b>
<b>3. Werkstoffauswahl (Verträglichkeit, Kontaktkorrosion)</b>	<b>4</b>
<b>4. Vollniete</b>	<b>4</b>
4.1 Nietformen	4
4.2 Werkstoffe	6
4.3 Herstellen der Nietverbindung; Vorbereitung, Nieten, Stauch- und Schließkräfte, Schließkopfformen, Nietschaftlänge, Nietfehler	6
4.4 Tragfähigkeit von Verbindungen mit Vollnieten	11
4.5 Konstruktionshinweise	15
<b>5. Blindniete</b>	<b>16</b>
5.1 Übersicht	16
5.2 Verarbeiten von Blindnieten	18
5.3 Tragfähigkeit von Blindnietverbindungen, Dünnblechverbindungen, Tragfähigkeitsangaben nach DIN 7337, Angaben der Hersteller zur Tragfähigkeit	18
<b>6. Paßniete (Schließringbolzen)</b>	<b>22</b>
<b>7. Blindnietmuttern</b>	<b>24</b>
7.1 Einteilige Nietmuttern	24
7.2 Zweiteilige Nietmuttern	24
7.3 Schlag- und Setzmuttern	24
<b>8. Stanzniete</b>	<b>25</b>

## 1 Allgemeines

Nieten ist eine gebräuchliche Methode zum Fügen mechanisch beanspruchter Bauteile. Nieten mit Vollnieten ist jedoch zugunsten der von einer Seite aus setz- und schließbaren Blindniete in seiner Bedeutung zurückgegangen.

Nietverbindungen sind planmäßig unlösbare mechanische Verbindungen, da sie ohne Zerstörung der Niete nicht gelöst werden können. Nieten werden vorteilhaft zur Verbindung von dünnwandigen und/oder hohlen Bauteilen (Blindniete!) eingesetzt, da die Fügeteildicke durch die Nietlänge begrenzt ist.

Da Aluminiumlegierungen durch thermische Fügeverfahren in der Wärmeeinflußzone an Festigkeit verlieren, bieten sich in lastabtragenden Konstruktionen Nietverbindungen an.

Zum Teil sehr spezifische Anforderungen aus besonderen Bauteilformen, Spannungsverläufen und Sicherheitsmargen, insbesondere in anspruchsvollen Anwendungsbereichen der Luft- und Raumfahrttechnik, des Fahrzeug- oder Containerbaus, haben zur Entwicklung von Spezialnietformen aus besonderen Werkstoffen mit häufig aufwendiger Verfahrens- und Fügetechnik geführt, die nicht ohne weiteres auf andere Bereiche zu übertragen sind.

## 2 Nietformen

Es werden im wesentlichen drei Nietarten unterschieden:

- Die „klassischen“ **Vollniete** sind bezüglich ihrer Abmessungen genormt. Zu ihrer Verwendung müssen beide Fügeteilseiten zugänglich sein.
- **Blindniete** sind nur von einer Seite und in Hohlformen setzbar; ihre Setzkopf-, Schaft-, Dorn- und Schließkopfausführungen sind sehr vielfältig und auf besondere Anforderungen abgestimmt.
- Eine Mittelstellung zwischen Nieten und Schrauben nehmen Paßniete (Schließringbolzen) und andere Sonderformen wie Nietmuttern, Stanzniete etc. ein. Zum Teil sind diese Verbindungen sogar lösbar.

### 3 Werkstoffauswahl

Die Wahl des Nietwerkstoffes erfolgt unter Berücksichtigung der mechanischen und korrosiven Einflüsse, denen das Bauteil im Betrieb ausgesetzt ist. Für die mechanische Beanspruchung genügt es, wenn der Niet etwa die gleiche Festigkeit hat wie der Fügeteilwerkstoff; bei genieteten Konstruktionen ohne Oberflächenschutz sollte der Nietwerkstoff etwa die gleiche Korrosionsbeständigkeit haben wie der Fügeteilwerkstoff.

Ist die Verbindungsstelle der Witterung ausgesetzt oder ist Kondensat zu erwarten, so empfiehlt es sich, wegen der Gefahr von Spaltkorrosion die Überlappungsspalte der Nietverbindungen abzudichten. Das erfolgt am einfachsten durch Aufbringen eines für Aluminium geeigneten Schutzanstriches auf eine der beiden Kontaktflächen und Zusammenbau bei noch nicht durchgetrocknetem Anstrich.

Der Gefahr der Kontaktkorrosion begegnet man am besten durch die Wahl geeigneter Werkstoffe sowohl für die Fügeteile als auch die Verbindungselemente. Eine Auswahl gebräuchlicher Werkstoffe und ihr Risiko für Aluminium ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Gefahr für Kontaktkorrosion für Aluminium-Teile beim Zusammenbau mit Zubehörteilen aus anderen Metallen

Gefahr	Atmosphäre Land	Stadt/Industrie	Seenähe
keine	Blei, Zink, Edelstahl	Blei, Zink, Edelstahl	Zink Edelstahl, Blei
mittel bis groß	ungeschützter Stahl Kupfer	ungeschützter Stahl Kupfer	ungeschützter Stahl Kupfer

Wie daraus zu erkennen ist, sind die gängigen Werkstoffe relativ problemlos für Aluminium, noch dazu, wenn günstige äußere Bedingungen, z. B. Wechsel von Trocken- und Naßphasen vorliegen. Vorsicht ist geboten bei Kupfer und seinen Legierungen (Messing, Bronze, Monel etc.).

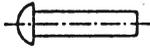
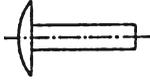
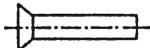
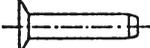
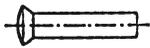
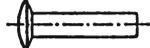
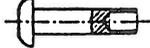
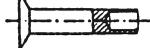
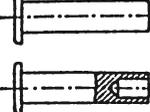
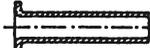
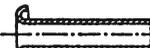
### 4 Vollniete

#### 4.1 Nietformen

Eine Auswahl genormter Niete enthält DIN 101 „Niete, Technische Lieferbedingungen“, die auch auf nicht-genormte Niete angewendet werden darf.

Für die verschiedenen Nietformen sind Maßnormen erstellt worden. Näheres kann der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

### Genormte Nietformen für Aluminiumwerkstoffe

Nietform	Bezeichnung	Norm	Durchm. mm	Senk- winkel	Wanddicke der Hülse mm	Aluminium <sup>1)</sup> Legierung
	Halbrundniete	DIN 124 DIN 660	10–36 1–8	– –	– –	– Al99,5
	Universalniete	LN 9198	1,6–8	–	–	nach WL <sup>2)</sup> Teil 2
	Flachrundniete	DIN 674	1,4–6	–	–	Al99,5
	Senkniete	DIN 661	1–8	75°	–	Al99,5
		LN 9199	1,6–8	100°	–	nach WL Teil 2
	Flachsenkniete (Riemenniet)	DIN 675	3–5	140°	–	Al99,5
	Senkniete	DIN 302	10–36	45° 60° 75°	–	–
	Linsenniete	DIN 662	1,6–6	140°	–	Al99,5
	Halbhohl-niete mit Flachrundkopf	DIN 6791	1,6–10	–	–	Al99,5
	Halbhohl-niete mit Senkkopf	DIN 6791	1,6–10	120°	–	Al99,5
	Niete für Brems- und Kupplungsbeläge	DIN 7338	3–10	–	–	Al99,5
	Niete für Brems- und Kupplungsbeläge	DIN 7338	3–10	–	0,5–1,2	Al99,5
	Hohl-niete	DIN 7339	1,5–6	–	0,17–0,4	Al99 F8
	Rohrniete mit Flachkopf	DIN 7340	1–10	–	0,2–1,0	Al99 F11
	Rohrniete mit angerolltem Rundkopf	DIN 7340	1–10	–	0,2–1,0	Al99 F11

<sup>1)</sup> Andere genormte Aluminiumlegierungen und Werkstoffe auf Anfrage

<sup>2)</sup> Werkstoffleistungsblatt (WL) nach Luftfahrtnorm (LN)

## 4.2 Werkstoffe

Niet- und Füge­teilwerkstoffe sollen hinsichtlich ihrer Festigkeit aufeinander abgestimmt sein. Eine Zuordnung kann der nachstehenden Tabelle entnommen werden. Außerdem sind in den Anwendungsbereichen Luftfahrt, Behälterbau und Bauwesen bestehende Vorschriften zu beachten (z. B. DIN 4113 „Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung, Berechnung und baulicher Durchbildung“).

Zuordnung von Nietwerkstoff und Füge­teilwerkstoff

Nietwerkstoff (DIN 1790)	Werkstoff der Füge­teile
Al99,5 AlMn1; AlMg1 AlMg2Mn0,3; AlMg2,5 AlMg3 AlMg5 AlMgSi0,5 <sup>1)</sup> AlMgSi1 <sup>1)</sup> AlCuMg1	Al99,5 und höhere Reinheitsgrade Al99, AlMn1, AlMg1 AlMg2Mn0,3; AlMg2,5; AlMg3; AlMg2Mn0,8 AlMg3, AlMg5, AlMg2Mn0,8, AlMg4,5Mn, AlMgSi0,5, AlMgSi0,7 AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1, AlMgSiCu, AlMgSi0,7 AlMgSi0,5; AlMgSi0,7 AlMgSi1, AlMgSi0,7, AlZn4,5Mg1 AlCuMg1, AlCuMg2, AlZnMgCu0,5, AlZnMgCu1,5

<sup>1)</sup> Warmauslagern der genieteten Konstruktion zur Erzielung der Scherfestigkeit

Von den Nieten aus aushärtbaren Aluminiumlegierungen sind für allgemeine Verwendung nur noch solche aus AlMgSi1 von Bedeutung. Niete aus kupferhaltigen Legierungen erfordern bei Lagerung und Verwendung besondere Maßnahmen; sie müssen innerhalb 90 Minuten nach der Aushärtebehandlung (Lösungsglühen, Abschrecken) geschlagen werden, weil nach dieser Zeit die Kaltaushärtung einsetzt, die das Stauchen eines Schließkopfes erheblich behindert. Durch gekühltes Lagern kann die Aushärtung verzögert werden.

## 4.3 Herstellen der Nietverbindung

### 4.3.1 Vorbereitung

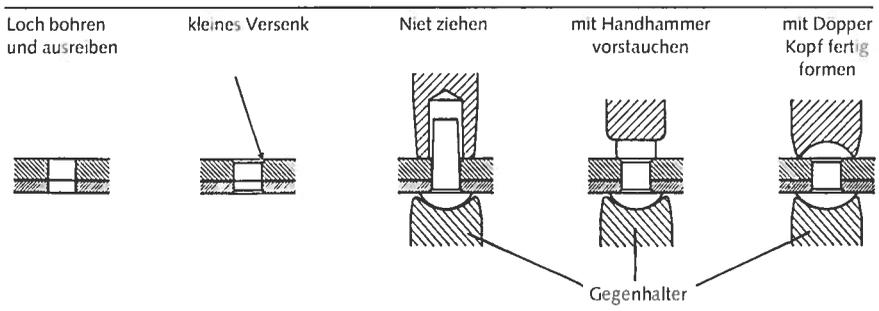
Anzeichnen erfolgt zweckmäßig mit einem spitzen Bleistift; das Anzeichnen mit Reißnadeln ist wegen der damit verbundenen Kerb­gefahr nicht empfohlen. Körner dürfen nur an Stellen gesetzt werden, die beim Bohren des Nietloches zerspant werden.

Bohren ist dem Lochen vorzuziehen; letzteres ist nur bei dünnen Blechen und für gering beanspruchte Nietverbindungen ohne Beanspruchung auf Dauerfestigkeit zulässig. Die Maßgenauigkeit des Nietloches soll ISO H13 nach DIN 7161 entsprechen, erforderlichenfalls ist das Nietloch zu reiben.

Bei schwingend beanspruchten Nietverbindungen ist es wichtig, beidseitig am Nietloch ein sogenanntes kleines Versenk anzubringen, d. h. die Lochränder mit einem Radius von etwa 0,5 mm auszurunden. Späne sind sorgfältig zu entfernen!

Heften ist erforderlich, damit die Füge­teile sich während des Bohrens nicht gegeneinander verschieben können. Wenn nicht mit Vorrichtungen oder Schraubzwingen ausreichend sicher gespannt werden kann, ist nach dem Bohren (und ggf. Reiben) des ersten Nietloches eine Heftschraube, Heftnadel oder Heftklammer einzu­setzen.

Der erforderliche Heftabstand richtet sich nach der zu vernietenden Materialdicke; daß Heften muß zugleich ein Auseinanderklaffen der Füge­teile verhindern.



Arbeitsablauf beim Nieten

## 4.3.2 Nieten

### 4.3.2.1 Nieten von Hand

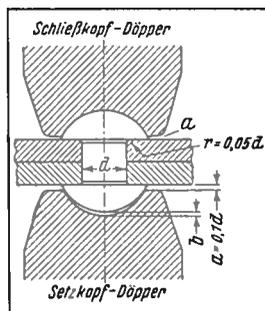
Nietenziehler müssen dem Nietdurchmesser angepaßt und an den Kanten der Arbeitsfläche gut abgerundet sein. Niethämmer sollen an den Durchmesser des zu schlagenden Nietes angepaßt sein, bewährt hat sich folgende Zuordnung:

#### Empfohlene Niethämmergewichte

Nietdurchmesser in mm	2	3–4	5–6	7–8	9–12
Handhammergewicht in g	150–200	200–300	400–500	600–800	–
Pneumatischer Hammer in kg (Gesamtgewicht ohne Dopper)	–	1,1–2,0	3,0–6,0	4,0–10,0	6,0–10,0

Gegenhalter sollen eine ausreichende Masse aufweisen und dicht am Setzkopf anliegen. Das Gewicht des Gegenhalters soll etwa das dreifache der empfohlenen Handhammergewichte betragen.

Döpper müssen an den Arbeitsflächen völlig glatt und an den Stirnflächen leicht abgerundet sein; Setzkopf-Döpper mit einem etwas geringeren Radius als beim genormten Setzkopf bewirken ein sicheres Anpressen des Setzkopfes in den Randzonen.



#### 4.3.2.2 Nieten mit Nietmaschinen

Für das maschinelle Nieten von Aluminium können stationäre Maschinen oder an einem Kran oder einer Gewichtsausgleichsrichtung hängende Nietpressen (Nietbügel) verwendet werden. Die Kraft wird dabei durch Druckluft oder hydraulischen Druck aufgebracht, die Auslösung des Nietvorganges erfolgt durch Hand- oder Fußschalter. Die Verwendungsmöglichkeit von Taumelnietmaschinen ist von Fall zu Fall zu prüfen.

Vollautomatische Nietmaschinen führen den gesamten Arbeitsablauf nach Einlegen der Fügeteile und Auslösen für eine vorher eingestellte Nahtlänge und dem vorgeschriebenen Nietabstand selbsttätig durch. Ihre Anwendung ist auf Serienfertigung beschränkt.

#### 4.3.3 Stauch- und Schließkräfte

Die zum Stauchen und Formen eines Nietkopfes erforderliche Kraft, die eine pneumatische oder hydraulische Nietpresse aufbringen muß, ist abhängig vom Nietwerkstoff, von der Setzkopfform und vom Nietdurchmesser. Anhaltswerte für die erforderliche Pressenkraft sind durch Multiplikation der in nachstehender Tabelle aufgeführten Drücke mit dem Nietschaftquerschnitt  $\text{mm}^2$  zu ermitteln.

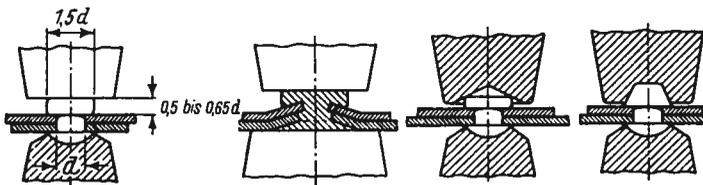
##### Nietdruck

Nietwerkstoff	Druck in $\text{N/mm}^2$ bei		
	Senkkopf	Flachkopf	Halbrundkopf
Al99 F11; Al99,5 F10	800	1000	1800
AlMg3 W18	1500	2000	3500
AlMgSi F25	2000	2500	4000
AlMg3 F23	2000	2500	4000
AlMg5 W27	2500	3000	5500

#### 4.3.4 Schließkopfformen

##### Schließkopfformen für kleinere Niete

Im Blechbau und für leichtere Konstruktionen, die mit Nietdurchmessern bis etwa 8 mm auskommen, können die Setzkopfformen auch für den Schließkopf gewählt werden. Falls das Aussehen nicht stört, bieten Tonnenköpfe herstellungstechnische Vorteile. Der Kraftbedarf für die Bildung dieser Köpfe ist wesentlich geringer als bei den normalen Schließkopfformen. Bei Nieten bis etwa 30 mm Länge werden sie durch »indirekte Hammer-nietung« hergestellt, d. h. vom Vorhaltewerkzeug gebildet. Die Schlagwirkung des Döppers wirkt auf den Setzkopf und wird durch den Nietschaft auf den Gegenhalter übertragen. Zur Verbindung dickerer Teile ist das Verfahren nicht geeignet, da diese einen großen Teil der Schlagenergie verzehren.



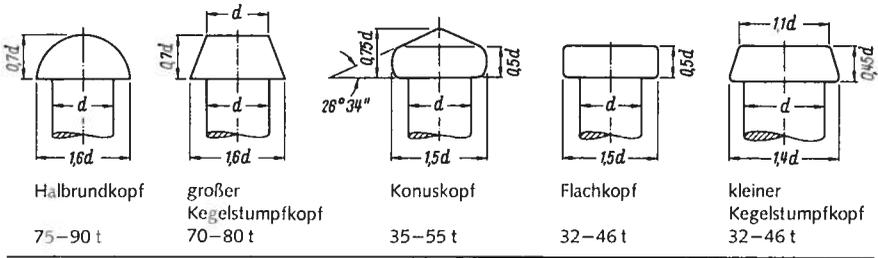
Tonnenschließköpfe bis 8 mm Nietdurchmesser

##### Schließkopfformen für größere Niete

Während sich Aluminiumniete bis zu 8 mm noch verhältnismäßig leicht kalt schlagen lassen, ist bei Nieten mit größeren Durchmessern eine hohe Stauchkraft nötig, um ein sicheres Ausfüllen der Nietlöcher zu gewährleisten. Die Schlagarbeit ist abhängig vom Durchmesser der Niete, der Kopfform, der Stauchbarkeit des Nietwerkstoffes und vom Spiel zwischen Niet und Loch. Nietdurchmesser und Nietwerkstoff sind durch konstruktive Bedingungen gegeben. Das Nietspiel läßt sich durch sorgfältige Arbeit hinreichend klein halten. Variabel bleibt die Schließkopfform.

Diese richtet sich nach den Festigkeitsansprüchen, den Forderungen an das Aussehen und nach wirtschaftlicher Herstellung.

Beispiele sind in nachstehendem Bild dargestellt:



Schließköpfe für Niete großer Durchmesser, Pressendruck für 22 mm Niet- $\varnothing$  in t (1 t ~ 10 kN)

Die angegebenen Kräfte entsprechen dem erforderlichen Pressendruck zum Formen des Schließkopfes eines 22-mm-Nietes, sie verringern sich bei 16-mm-Nieten auf etwa die Hälfte. Der Kleinstwert gilt für AlMg3 F18, der Größtwert für AlCuMg1 während der Schlagbarkeitsfrist; andere Nietwerkstoffe liegen entsprechend ihrer Ausgangsfestigkeit dazwischen.

Aluminiumniete mit Durchmessern über 12 mm werden wegen der großen erforderlichen Stauchkräfte praktisch nicht mehr angewendet. Sind größere Kräfte durch eine Bolzenverbindung zu übertragen, verwendet man Schrauben, Schließringbolzen oder auch warmgeschlagene Stahlniete. Entgegen früheren Annahmen hat sich herausgestellt, daß eine Entfestigung des Aluminiumfügeteilwerkstoffes durch vom warmen Stahlniet bewirkten Wärmeeinfluß vernachlässigbar gering ist, da die hierdurch eingebrachte Wärme durch die gute Wärmeleitfähigkeit von Aluminium schnell abfließt. Da ein Fügen mit warmgeschlagenen Stahlnieten vorwiegend beim Zusammenbau mit Stahl in Betracht kommt, sollte der Schließkopf auf der Stahlseite angeordnet werden.

### 4.3.5 Nietschaftlänge

Bei Serienarbeiten wird man die günstigste Nietschaftlänge durch Probieren ermitteln. Für allgemeine Arbeiten gilt folgende Faustregel für die Bestimmung der Schaftlänge:

- Klemmlänge plus 2,0 x Nietdurchmesser beim Tonnenkopf
- 1,5 x Nietdurchmesser beim Rundkopf
- 1,0 x Nietdurchmesser beim Senkkopf

Beim Kürzen eines evt. zu langen Nietschaftes kann mittels einer Lochplatte der Dicke von 1,5 x Nietdurchmesser oder einer ähnlichen Vorrichtung das Ovalwerden des Nietschaftes verhindert werden.

### 4.3.6 Nietfehler

Die Kräfte können nur übertragen werden, wenn die Nietverbindung ordnungsgemäß ausgeführt wird – insbesondere dynamisch beanspruchte Verbindungen sind besonders gefährdet. Eine Auswahl von Verbindungsfehlern ist nachstehend gezeigt.

1. Ordnungsgemäße Nietverbindungen
2. Fehlendes kleines Versenk (Kerbwirkung des Lochrandes auf den Nietkopf)
3. Versetzter Schließkopf
4. Zu langer Nietschaft: nicht entfernter Grat kann Anlaß zu Korrosion sein
5. Zu kurzer Schaft: ungenügend ausgebildeter Schließkopf; durch Kerben im Blech verringert sich die Dauerfestigkeit
6. Versetzte Nietlöcher: Eigenspannungen im Niet, gefährliche Kerbwirkung am Schaft
7. Ohne Nietzieher geschlagen oder schlecht geheftet: Schaft treibt sich zwischen die Bleche ein, Schließkopf nicht voll ausgebildet, Kraftübertragung gefährdet
8. Niet zu lang; Nietloch zu groß: Schaft knickt aus, füllt das Loch nicht mehr, Kraftübertragung gefährdet

Wesentliche Fehler, wie z. B. das Vergessen des kleinen Versenks, versetzte Nietlöcher usw., können am fertig geschlagenen Niet nicht mehr festgestellt werden. Daher müssen die Nietarbeiten schon während der Ausführung kontrolliert werden.

### 4.4 Tragfähigkeit von Verbindungen mit Vollnieten

Aluminium-Vollniete werden grundsätzlich kalt geschlagen; aus diesem Grunde erfolgt die Kraftübertragung ausschließlich durch Schubbeanspruchung des Nietschaftes oder Lochleibung im Füge teil. Die Belastbarkeit von Aluminiumnieten in Richtung der Nietachse ist gering; es ist daher günstig, zweischnittige Verbindungen zu wählen, die z. B. für einen Fachwerkträger durch Verwendung von Gurtprofilen (Aluminium-Strangpreßprofilen) mit Doppelsteg einfach zu realisieren sind.

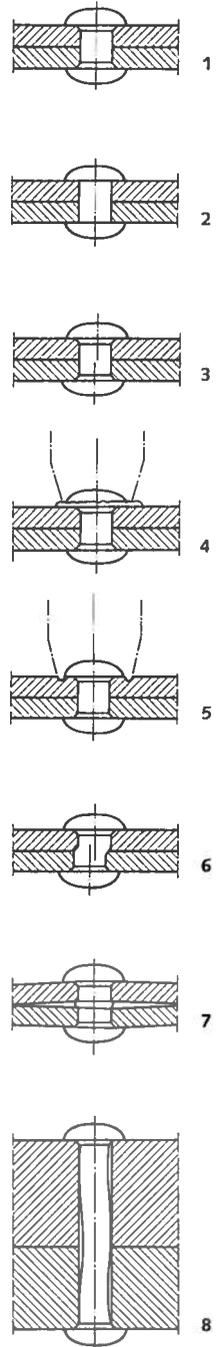
Die übertragbaren Kräfte ergeben sich für **Abscheren** des Nietschafts

$$F_A = m \cdot \text{zul } \tau \cdot \pi \cdot d^2 / 4$$

**Lochleibung** im Füge teil

$$F_L = \min t \cdot d \cdot \text{zul } \sigma$$

wobei der jeweils kleinere Wert von F maßgebend wird.



Nietfehler

Erläuterungen:

$m$  = Schnittigkeit (Anzahl der Scherflächen pro Niet)

zul  $\tau$  = zulässige Schubspannung gemäß nachstehender Tabelle

$d$  = Nietdurchmesser (Nennmaß)

min  $t$  = kleinste (Summe der) Fügeteildicke (n pro Krafrichtung)

zul  $\sigma$  = zulässige Lochleibungsspannung gemäß nachstehender Tabelle

Bei einschnittigen Verbindungen ( $m = 1$ ) sollte auf etwaige zusätzliche Momente aus Exzentrizität geachtet werden.

Werden beide Beanspruchbarkeiten etwa gleichmäßig ausgenutzt ( $F_A \approx F_U$ ), lassen sich für bestimmte Werkstoffe (zul  $\tau \approx 0,6 \cdot$  zul  $\sigma$ ) und Fügeteildicken die günstigsten Nietdurchmesser nach der Formel

$$d = 3,2 \cdot \min t \quad (m = 1)$$

$$d = 1,6 \cdot \min t \quad (m = 2)$$

ausrechnen. Um bei geringerer Blechdicke nicht zu kleine Niete und bei größeren Blechdicken keine zu großen Niete mit der Gefahr der Deformation des Außenblechs zu erhalten, wird in der Praxis vielfach der Nietdurchmesser für

– einschnittige Nietverbindungen nach der Formel

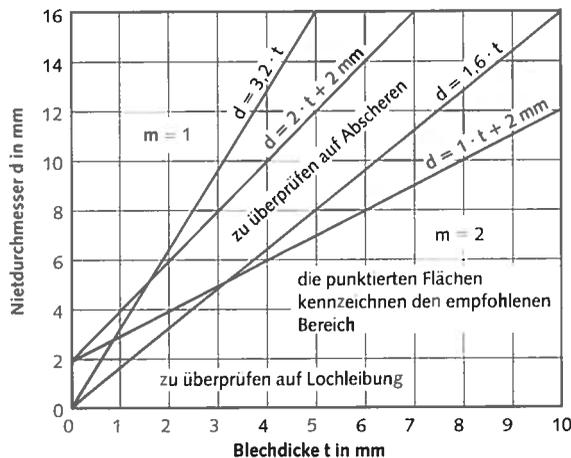
$$d = 2 \cdot t + 2 \text{ mm}$$

– zweischnittige Nietverbindungen nach der Formel

$$d = 1 \cdot t + 2 \text{ mm}$$

Man erhält dann sowohl ein besseres Nietbild als auch günstigere Beanspruchung im Blech bzw. Profil.

Diese Empfehlungen sind nachstehend nochmals in einem Diagramm dargestellt.



Wahl des Nietdurchmessers

Für **allgemeine Anwendungen**, die nicht einer Nachweispflicht unterliegen, dürfen die Richtwerte für die zulässigen Spannungen der folgenden Tabelle entnommen werden. Sie gelten für Konstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; bei schwingender Beanspruchung müssen diese Werte mit den nachstehenden Faktoren multipliziert werden.

	R = 0	R = -1
Zul. Schubspannung	0,8	0,6
Zul. Lochleibung	0,7	0,6

Fügeteil					Niet	
	Mindestfestigkeit nach DIN 1745 bis 1748		Zul. Beanspruchung		Werkstoff <sup>4)</sup>	Zul. Schubspannung
	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	Zul. σ <sup>3)</sup> N/mm <sup>2</sup>	zul. σ <sub>L</sub> <sup>3)</sup> N/mm <sup>2</sup>		zul. τ N/mm <sup>2</sup>
Al99,5 F11 Al99 F12	110 120	90 100	55 60	80 90	Al99,5 F10 Al99 F11	30 35
AlMg3 W19 G24	190 240	80 160	53 106	80 160	AlMg3 F23	70
AlMg4,5Mn W28 G31	275 310	125 205	85 135	125 200	AlMg5 W27 AlMg5 F31	80 95
AlMgSi0,5 F22 <sup>2)</sup> AlMgSi1 F32 AlZn4,5Mg1 F35	215 315 350	160 255 275	105 170 175	160 250 260	AlMgSi1 F20 AlMgSi1 F25	60 75
AlCuMg1 F39 AlCuMg2 F44 AlCuSiMn F40	390 440 400	260 290 250	175 190 165	260 285 250	AlCu2,5Mg0,5 F27	80
AlZnMgCu0,5 F45 AlZnMgCu1,5 F33	450 530	370 450	225 265	340 400	AlCuMg1 F38 AlCuMg2 F42	115 <sup>5)</sup> 125 <sup>5)</sup>

1) Dickenabhängigkeit beachten. Werte für andere Lieferformen (Rohre, Stangen, Profile) im gleichen Zustand liegen ähnlich, Al99 und Al99,5 im Zustand weich oder gepreßt wesentlich niedriger.

2) Als Blech nicht genormt. Werte für Strangpreßprofile.

3) Zul.  $\sigma \leq \frac{R_{p0,2}}{1,5} \leq \frac{R_m}{2}$ ; zul.  $\sigma_L \leq 1,5$  zul.  $\sigma$ ; zul.  $\tau \leq 0,6 \cdot \frac{R_m}{2}$ ; Randabstand  $\geq 2 d$

4) Empfohlene Zuordnung zum Fügeteilwerkstoff siehe Abschnitt „Werkstoffe“. Angegeben sind Lieferzustände nach DIN 1790 Teil 1.

5) Nicht für allgemeine Verwendung; nur für kupferhaltige Legierungen.

Für Konstruktionen, deren **Tragfähigkeit (bauaufsichtlich) nachgewiesen** werden muß, sind die zulässigen Spannungen der nachstehenden Tabelle oder den entsprechenden Tabellen der DIN 4113 Teil 1 zu entnehmen. Sie gelten ebenso wie die vorstehenden für Tragwerke unter vorwiegend ruhender Belastung.

Richtwerte für zul. Beanspruchung von genieteten Konstruktionen nach DIN 4113, Teil 1

<b>Fügeteil</b>										
Werkstoff	Zustand	Halbzeug	Mindestfestigkeiten		Zulässige Beanspruchung bei verschiedenen Lastfällen					
			R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>p0,2</sub> n/mm <sup>2</sup>	Zug und Druck zul $\sigma$ N/mm <sup>2</sup>		Schub zul $\tau$ N/mm <sup>2</sup>		Lochleibung zul $\sigma_l$ N/mm <sup>2</sup>	
					H	HZ	H	HZ	H	HZ
AlMg2Mn0,8	W 18	Rohr	180	80	45	50	30	35	80	90
		Blech	190	80	45	50	30	35	80	90
	F20	Rohr	200	100	55	65	35	40	90	100
		Profil	200	100	55	65	35	40	90	100
	F24	Blech	240	190	95	105	55	60	145	165
	G24	Blech	240	160	95	105	55	60	145	165
	F25	Rohr	250	180	95	105	55	60	145	165
AlMg3	F/W18	Rohr	180	80	45	50	30	35	80	90
		Profil	180	80	45	50	30	35	80	90
	F/W19	Blech	190	80	45	50	30	35	80	90
	F24	Blech	240	190	95	105	55	60	145	165
	G24	Blech	240	160	95	105	55	60	145	165
	F25	Rohr	250	180	95	105	55	60	145	165
AlMg4,5Mn	F27	Blech	270	140	70	80	45	50	115	130
		Rohr	270	140	80	90	50	55	125	140
		Profil	270	140	80	90	50	55	125	140
	W28	Blech	275	125	70	80	45	50	115	130
	G31	Blech	310	205	120	135	70	80	115	215
AlMgSi0,5	F22	Rohr	215	160	95	105	55	60	145	165
		Profil	215	160	95	105	55	60	145	165
AlMgSi1	F28	Blech	275	200	115	130	70	80	160	180
		Rohr	275	200	115	130	70	80	160	180
		Profil	275	200	115	130	70	80	160	180
	F30	Blech	295	240	145	165	90	100	210	240
	F31	Rohr	310	260	145	165	90	100	210	240
		Profil	310	260	145	165	90	100	210	240
F32	Blech	315	255	145	165	90	100	210	240	
AlZn4,5Mg1	F34	Blech	340	270	160	180	95	110	240	270
		Blech	350	290	160	180	95	110	240	270
	F35	Rohr	350	290	160	180	95	110	240	270
		Profil	350	290	160	180	95	110	240	270
<b>Niet</b>										
Werkstoff	Zustand	Zulässige Beanspruchung bei verschiedenen Lastfällen								
		Abscheren zul $\tau_n$ N/mm <sup>2</sup>								
		H	HZ							
AlMg5	W27	65	75							
	F31	75	85							
AlMgSi1	F20/F21	50	55							
	F25	60	70							

#### 4.5 Konstruktionshinweise

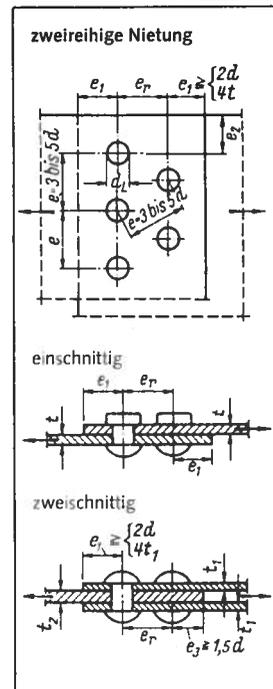
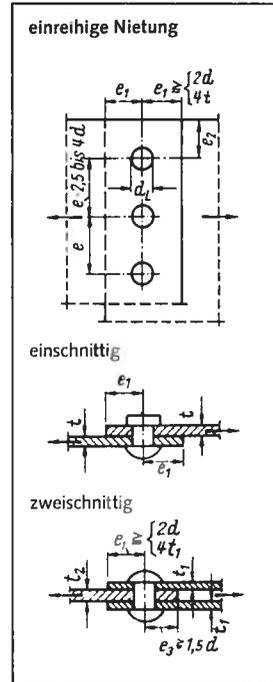
Bei ordnungsgemäß hergestellter, einschnittiger Niet-Verbindung mit starren Fügeteilen und bei zweischnittigen Nietverbindungen ist eine Kontrollrechnung auf Biegebeanspruchung des Nietes nicht erforderlich. Bei einschnittigen Nietverbindungen an dünnen Blechen und entsprechend kleinem Nietdurchmesser kann die Steifigkeit des Anschlusses durch Unterlegen von Scheiben verbessert werden. Falls das Auftreten eines Biegemoments bei einfachen Überlappungen nicht auszuschließen ist, bei Schutzanstrichen im Bereich der Überlappung oder bei isolierenden Zwischenlagen, ist je nach Dicke solcher Zwischenschichten die zulässige Beanspruchung um 10 bis 20% zu vermindern.

Bei Senknieten ist nur die Länge des zylindrischen Nietenchaftes als voll tragend in die Rechnung einzusetzen, der Bereich der Nietköpfe mit einer geringeren zulässigen Belastung, bezogen auf den Nietenchaftdurchmesser (z. B. 50 bis 60%), wenn Untersuchungen kein besseres Tragverhalten ergeben.

In nachstehender Tabelle sind die Grenzwerte für die Nietanordnung enthalten.

**Nietteilung, Randabstände und Nietenchaftlänge** ( $d$  = Nietenndurchmesser in mm)

Nietabstand	
Kraftniete, einreihig:	$\min = 2,5 \cdot d$ abhängig von normal $\sim 3$ bis $4 \cdot d$ der zu übertragenden Kraft
Kraftniete, zweireihig:	Werte für einreihige Nietung um $1 \cdot d$ vergrößert,
Heftniete:	$c_{\max} \sim 7 \cdot d$ oder $15 \cdot t$ (kleineren Wert wählen)
Randabstand ( $e_1, e_2, e_3$ )	
Kraftniete, einschnittig:	$e_1 \geq 2 \cdot d$ oder $4 \cdot t$
Kraftniete, zweiseitig:	$e_2 \geq 2 \cdot d$ oder $4 \cdot t$ $e_3 \geq 1,5 \cdot d$
Nietreihenabstand $e_r$	
$e_r \sim e$ (ohne Staffelung)	$e_r \sim 0,75$ bis $0,85 \cdot e$ (mit Staffelung)
Nietenchaftlänge $l$ (Klemmlänge $\leq 5 \cdot d$ )	
Die erforderliche Schaftlänge $l$ ist abhängig von:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Klemmlänge <math>l_k = \Sigma t</math>    ● Spiel zwischen Bohrung und Nietenchaft</li> <li>● Form des Schließkopfes    ● Maßhaltigkeit des Nietenköpfers</li> </ul>	
Als Anhaltswerte gelten für die verschiedenen Schließkopfformen:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Senkkopf: <math>l \sim l_k + d</math>    ● Halbrundkopf: <math>l \sim l_k + 1,5 d</math></li> <li>● Flachkopf: <math>l \sim l_k + 1,8 d</math></li> </ul>	

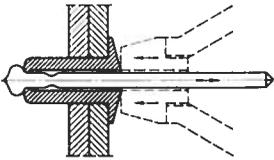
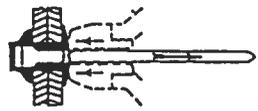
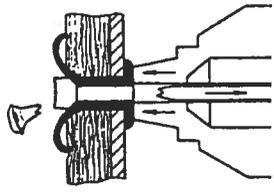


## 5 Blindniete

### 5.1 Übersicht

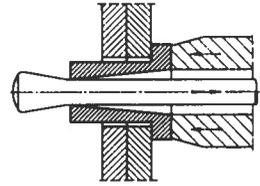
Blindniete werden von einer Seite durchgesteckt und geschlossen („gesetzt“). Die meisten Blindnietensysteme beruhen auf dem Prinzip „Hohl Niet mit Nietdorn“, eine Auswahl gebräuchlicher Systeme ist in nachstehender Tabelle dargestellt.

#### Übersicht über Blindnietarten (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Wirkungsweise	Nietart
<p>Niethülse mit eingesetztem Nietdorn mit Sollbruchstelle. Schließen mit Handzange oder druckluftbetätigtem Nietgerät. Nach Erreichen der erforderlichen Schließkraft reißt Dorn ab; Kopfende verbleibt im Niet oder fällt heraus. Sonderformen mit Schließkopfseitig geschlossener Bohrung (Pop-Becherniet), mit setzkopfseitigen Sonderformen (z. B. Gewindebolzen, Doppelkegel zum Aufklemmen von Al-Profilen). Je nach Typ und Werkstoff beträchtlicher Scherwiderstand, axiale Lastaufnahme vom Typ und von der richtigen Nietlänge abhängig.</p> <p>Werkstoffe: Hohlните: Al-Legierung, Stahl, Ni-Cu-Leg., nichtrost. Stahl. Nietdorn: Stahl, nichtrost. Stahl, Al-Legierung. (siehe auch DIN 7337)</p>	 <p><b>Dornbruhniet</b></p>
<p>Blindniet mit geschlossener Niethülse und Nietdorn mit Sollbruchdorn. Verarbeitung durch Hand- bzw. pneumatischen oder elektr. Nietwerkzeugen.</p> <p>Nach Verformen des Schweißkopfes der Niethülse reißt der Nietdorn an der Sollbruchstelle ab und verbleibt in der Niethülse. Dichtnietung ist möglich.</p> <p>Werkstoffe: Niethülse: Alu-Leg., Stahl, Ni-Cu-Leg., nichtrost. Stahl. Nietdorn: Alu-Leg., Stahl, nichtrost. Stahl.</p>	 <p><b>Blindniet (geschlossener Schaft mit Sollbruchdorn)</b></p>
<p>Aufspreiz-Blindniet mit Sollbruchdorn. Nietdorn ist mit mehreren Schneiden unter dem Kopf versehen und schneidet die Niethülse in gleiche Teile auf.</p> <p>Nach der Verformung des Schließkopfes reißt der Nietdorn ab und verbleibt oder fällt, je nach Herstellungsverfahren, heraus.</p> <p>Dieser Blindniet eignet sich für hart-weich Verbindungen und dünne Bauteile.</p> <p>Werkstoffe: Niethülsen: Al-Leg. Nietdorn: Stahl.</p>	 <p><b>Aufspreiz-Blindniet mit Sollbruchdorn</b></p>
<p>Preßlaschenblindniete sind Blindniete mit Sollbruchdorn. Niethülse dreifach geschützt, um beim Verarbeiten auf der Schließkopfseite 3 Laschen auszubilden. Der Nietdorn reißt oberhalb des Nietkopfes an der Sollbruchstelle ab und wird mittels Mundstück mechanisch verriegelt. Besonders für dünnwandige Aluminium-Bauteile mit empfindlichen Oberflächen geeignet.</p> <p>Werkstoffe: Niethülse: AlMg5, Stahl. Nietdorn: AlCuMg1, Stahl.</p>	 <p><b>Preßlaschen-Blindniet mit Sollbruchdorn</b></p>

Hohl Niet mit schließkopfseitig verengter Bohrung, aufgereiht, zu 20–60 Nieten auf einem Stahldorn mit kegeligem Dornkopf. Schließen durch abschnittsweises Ziehen des Dorns mit Hilfe einer Nietpistole. Füllstifte zum Abdichten oder zur Vergrößerung der Scherfestigkeit lieferbar. Sonderformen mit großem Kopf oder mit Rillen am Schaft für ein Verklammern in weichem Material. Verbindungsfestigkeit verhältnismäßig gering.

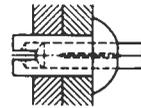
Werkstoff: Al-Legierung



Durchziehniet

Hohl Niet mit schließkopfseitig geschlossener Bohrung und Querschlitz, Schließen durch Einschlagen eines Kerbstiftes, dabei Aufspreizen des Schließkopfes.

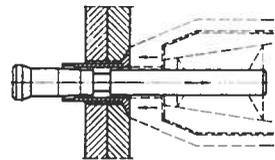
Werkstoffe: Hohl Niet Al-Legierung; Kerbstift Stahl



Spreizniet

Hohl Niet mit Nietdorn, der zugleich den Nietschaft aufweitet und den Schließkopf herstellt. Schließen mit druckluftbetätigtem Nietgerät. Druckdichtes Nieten mit hohem Schwertwertstand. Abräsen des nach Abreißen überstehenden Schaftendes.

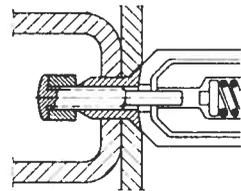
Werkstoffe: Al-Legierungen und Titan



Hohl Niet mit Aufweitdorn

Die erforderliche axiale Kraft zum Herstellen des Schließkopfes kann durch Hohlните mit Muttergewinde und Nietdorne mit Schraubengewinde und Heraus-schrauben des Nietdornes bei feststehendem Hohl Niet erzielt werden. Setzen mit elektrisch oder pneumatisch angetriebenem Nietwerkzeug.

Werkstoffe: Hohl Niet Al-Legierung; Nietdorn Stahl oder Al-Legierung.



Blindschraubniet

Firmen, bei denen Blindniete zu beziehen sind:

- AVDEL GmbH, 3012 Langenhagen.
- Gebr. Happich GmbH, 5600 Wuppertal-Elberfeld.
- Kerb-Konus Vertrieb, 8454 Schnaittenbach.
- GESIPA Blindnietechnik GmbH, 6082 Walldorf.
- Alfred Honsel GmbH + Co., 5758 Fröndenberg.
- Gebr. Titgemeyer, 4500 Osnabrück.
- Tucker Metallwaren GmbH, 6300 Giessen.
- SFS Stadler GmbH u. Co. KG, 6370 Oberursel
- Wilh. Bollhoff GmbH, 4800 Bielefeld

In der Praxis werden am meisten Dornbruchniete mit Niethülsen aus einer Aluminiumlegierung (AlMg<sub>2,5</sub>; AlMg<sub>3</sub>; AlMg<sub>5</sub>) mit Nietdorn aus Stahl (verzinkt oder phosphatiert) verwendet. Durch gezielte Anordnung der Sollbruchstelle reißt der Kopf des Nietdorns unmittelbar unter diesem ab (Kopfbruchausführung) oder es verbleibt ein Teil des Nietdornes gegen Herausfallen gesichert in der Niethülse (Schaftbruchausführung). Für Dornbruchniete gilt DIN 7337. Während bei einer Kopf-

bruchausführung allein die Niethülse wie ein dickwandiger Hohlriet die Scherbeanspruchung aufnehmen muß, kann bei Schaftbruchausführung vielfach der Nietdorn als mittragend angenommen werden. Durch die Verwendung von Bechernieten mit EPDM-Dichtscheiben sind flüssigkeitsdichte Nietverbindungen möglich.

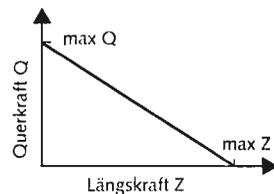
### 5.2 Verarbeiten von Blindnieten

Die Belastbarkeit von Blindnieten hängt im entscheidendem Maß vom korrekten Verarbeiten ab:

- genaues Einhalten des vom Niethersteller vorgeschriebenen Bohrlochdurchmessers
- Bohrer senkrecht zur Fügeteiloberfläche halten und nicht verwackeln (Gefahr von Langlochbildung)
- Ermittlung der erforderlichen Klemmlänge und abschließliche Verwendung der hierfür empfohlenen Nietlänge
- falls Unklarheiten bestehen, Probenietung durchführen und Schließkopfbildung kontrollieren
- bei Dünnsblechkonstruktionen darauf achten, daß auch alle Fügeteile erfaßt sind
- bei langen Nietreihen evtl. Heftstellen vorsehen und von innen nach außen nieten
- vorgeschriebenes Nietwerkzeug verwenden
- vor dem Setzen Bohrspäne und nach dem Setzen Nietdorne sorgfältig entfernen (Korrosionsgefahr!)
- nur Fügeteil- und Nietwerkstoffe verwenden, wenn keine Gefahr der Kontakt- oder Spaltkorrosion besteht

### 5.3 Tragfähigkeit von Blindnietverbindungen

Wie bei allen Verbindungen ist der jeweils schwächste Partner für das Versagen verantwortlich: entweder das Verbindungselement selbst, oder eines der Fügeteile. Dabei ist darauf zu achten, daß das Versagen von der Art (und Häufigkeit) einer Belastung abhängig sein kann: es ist durchaus möglich, daß bei einer statisch hochbelastbaren Verbindung zuerst der eine Fügepartner versagt, bei der gleichen Verbindung unter (durchaus niedriger) dynamischer Belastung aber ein anderer Fügepartner. Ebenso können unter kombinierter Belastung auch Mischformen von Brüchen auftreten; zumeist liegen dann einfache Interaktionen (z. B. der Dunkerley'schen Geraden) auf der sicheren Seite (siehe Bild).



Dunkerley'sche Gerade

### 5.3.1 Dünublechverbindungen

Nachstehende Formeln sind aus experimentellen Untersuchungen abgeleitet und können zur überschlägigen Ermittlung der Tragfähigkeit von Blindnietverbindungen von dünnwandigen Al-Konstruktionen herangezogen werden. Da mehrere z. T. stark streuende Parameter abzudecken sind, liegen die Ergebnisse z. T. stark auf der sicheren Seite. Als Sicherheitsabstand wird  $\nu = 2,0$  empfohlen, die Werte decken dann auch eine dynamische Belastbarkeit mit  $\nu = 1,3$  ab.

Soll die Tragfähigkeit der Verbindung ausgeschöpft werden, empfiehlt es sich, Versuche durchzuführen. Angaben hierzu sind z. B. in DIN 18807 enthalten, aus der auch die nachstehenden Berechnungsformeln entnommen sind. Als Bauteil I wird dabei das am Setzkopf liegende, als Bauteil II das dem Schließkopf zugewandte Füge teil bezeichnet.

#### 5.3.1.1 Zugbeanspruchung

Die aufnehmbare Zugkraft der Verbindung ist der kleinste Wert der drei Tragfähigkeitswerte „Überknöpfen des Bauteils I“, „Ausreißen aus Bauteil II“ und „Zugbruch des Blindnietes“. Die nachstehenden Formeln gelten für Blindniete mit einem Schaft aus der Legierung AlMg5 und einem Nietdurchmesser  $2,6 \leq d_s \leq 6,4$  mm.

Die Tragfähigkeit anderer Niettypen ist durch Versuche zu bestimmen.

#### Überknöpfen des Bauteils I

$$Z_I = 1,75 \cdot t_I \cdot \beta_{0,2}$$

mit

$Z_I$  Zugkraft bei Versagen des Bauteils I in N

$t_I$  Nenndicke des Bauteils I in mm

$\beta_{0,2}$  Rechenwert der Spannung an der 0,2%-Dehngrenze in  $\text{N}/\text{mm}^2$

Gültigkeitsbereich:

Dicke  $t_I \leq 1,5$  mm

Kopfdurchmesser  $\geq 9,5$  mm

Spannungswerte  $\beta_{0,2} > 220 \text{ N}/\text{mm}^2$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Für besondere Steifigkeitsverhältnisse kann die Zugkraft vergrößert werden (siehe DIN 18807).

### Ausreißen des Blindniets aus der Unterkonstruktion

$$Z_{II} = 0,5 \cdot t_{II} \cdot d_5 \cdot \beta_5 \quad (\text{Stahl})$$

$$Z_{II} = 0,2 \cdot t_{II} \cdot d_5 \cdot \beta_{0,2} \quad (\text{Aluminium})$$

mit

$Z_{II}$  Ausreißkraft des Blindniets

$t_{II}$  Nenndicke der Unterkonstruktion

$d_5$  Schaftdurchmesser des Blindniets

$\beta_5$  Streckgrenze des Werkstoffes der Unterkonstruktion

$\beta_{0,2}$  Rechenwert der Spannung an der 0,2% -Dehngrenze des Werkstoffes der Unterkonstruktion

Gültigkeitsbereich:

Bauteildicken  $t_{II} > 6$  mm und Spannungswerte  $\beta_5 > 350$  N/mm<sup>2</sup> bzw.  $\beta_{0,2} > 220$  N/mm<sup>2</sup> dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Die Bohrlochdurchmesser sind entsprechend der Herstellerangaben zu wählen.

### Zugbruch des Blindniets

$$Z_N = 50 \cdot d_5^2 \text{ in N}$$

mit

$d_5$  Schaftdurchmesser des Blindniets in mm

#### 5.3.1.2 Querbeanspruchung

Die aufnehmbare Querkraft der Verbindung ist der kleinste Wert der Tragfähigkeitswerte „Lochleibung“ und „Scherbruch des Blindniets“. Die nachstehenden Formeln gelten für Blindniete mit einem Schaft aus der Legierung AlMg5 und einem Durchmesser  $2,6 \leq d_5 \leq 6,4$  mm.

Die Tragfähigkeit anderer Niettypen ist durch Versuche zu bestimmen.

#### Lochleibung

Der kleinere Wert aus den beiden nachstehenden Formeln ist maßgebend:

$$Q = 1,6 \cdot R_m \cdot \sqrt{t^3 \cdot d_5}$$

$$Q = 33,3 \cdot d_5^2 \text{ in N mit } d_5 \text{ in mm}$$

mit

Q Querkraft

$R_m$  kleinere der Mindestzugfestigkeiten der beiden Bauteile

$t$  kleinere der beiden Nennblechdicken

$d_s$  Schaftdurchmesser des Blindnietes

Gültigkeitsbereich:

Festigkeitswerte  $R_m > 260 \text{ N/mm}^2$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Die Bohrlochdurchmesser sind entsprechend der Herstellerangaben zu wählen.

### Scherbruch des Blindnietes

$$Q_N = 40 \cdot d_s^2 \text{ in N}$$

mit

$d_s$  Schaftdurchmesser des Blindnietes in mm

### 5.3.2 Tragfähigkeitsangaben nach DIN 7337

Die DIN 7337 „Blindniete mit Sollbruchdorn“ gibt sowohl für Scher- als auch Zugbelastung Mindestkräfte an, die in Versuchen erreicht werden müssen. Voraussetzung ist, daß das Reststück des Sollbruchdorns aus der Nietverbindung entfernt wird. Es handelt sich bei diesen Angaben um reine Versagenswerte der Niete ohne Berücksichtigung des Verhaltens der anderen Füge­teile. Für Niete aus Aluminium-Legierungen (AlMgSi0,5/AlMg2,5/AlMg3 und AlMg3,5) sind nachstehende Kräfte angegeben.

Durchmesser (mm)	Scherkräfte (kN)	Zugkräfte (kN)
2,4	0,3	0,3
3,0	0,5	0,4
3,2	0,6	0,5
4,0	0,8	0,8
4,8	1,4	1,2
5,0	1,6	1,3
6,0	2,5	2,0
6,4	2,8	2,1

Da diese Kräfte in statischen Versuchen erreicht werden sollen, geben sie natürlich keine Aussage über die Belastbarkeit der Niete unter wiederkehrender Belastung.

### 5.3.3 Angaben der Hersteller zur Tragfähigkeit

Die nachstehenden Angaben über Bruchlasten von Blindnieten sind Firmendruck­schriften entnommen. Zu beachten ist dabei, daß es sich um reine Bruchlasten der

Niete ohne Berücksichtigung des Verhaltens der anderen Füge­teile handelt, und daß die Angaben der Hersteller über die Bruchlast bei Beanspruchung auf Abscheren und axialer Zug nicht einheitlich sind, da einige Hersteller den verbleibenden Nietdorn als mittragend angeben, andere wieder nur den Scherwiderstand des Hohl­nietes. Da auch die Durchmesser des Nietdornes nicht bei allen Herstellern gleich sind, ergeben sich für Niete gleichen Nenn­durchmessers unterschiedliche tragende Querschnitte.

Scherbruchlasten und axiale Zugbruchlast in kN für Dornbruch-Blindniete mit Niethülse aus Aluminium­legierungen und Nietdorn aus Stahl (nach Herstellerangaben)

Werkstoff der Niethülse	Nenn­durchmesser in mm														
	2,4			3,0			3,2			4,0			4,8		
	K	S	Z	K	S	Z	K	S	Z	K	S	Z	K	S	Z
AlMg3	0,30	–	0,06	–	–	–	0,75	–	0,08	1,20	–	0,10	1,90	–	0,20
AlMg3,5	–	–	–	–	–	–	0,80	–	–	1,35	–	–	2,02	–	–
AlMg5	0,49	–	–	0,70	–	0,09	0,98	1,82	–	1,40	3,50	–	2,10	4,60	–

K = Kopfbruch-, S = Schaftbruchniete (verbleibender Nietdorn trägt mit), Z = Zugbruchlast, axial

## 6 Paßniete (Schließringbolzen)

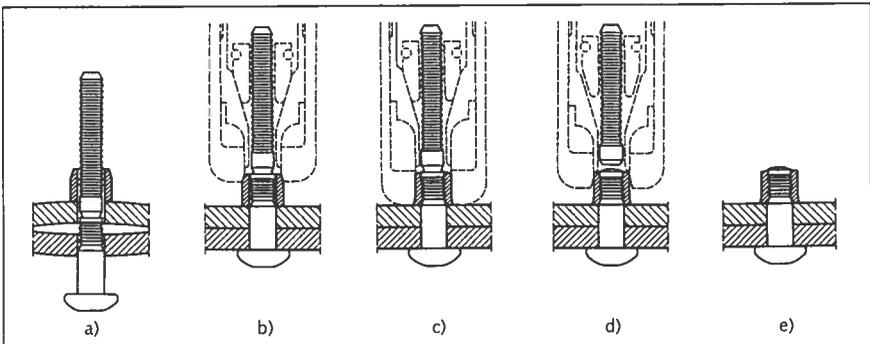
Sie werden zur Übertragung größerer Lasten in dickeren Bauteilen verwendet, wenn Vollniete wegen Überschreitens der Schlagbarkeitsgrenze nicht mehr einsetzbar sind. Sie sind in ihrer Wirkungsweise vergleichbar mit Schrauben und Muttern, bei denen anstelle der Mutter ein Schließring über das mit umlaufenden Rillen versehene Ende des Bolzenteils radial aufgequetscht oder aufgeschraubt wird. Paßniete tragen wie vorgespannte Schraubverbindungen über Reibungsschluß der Füge­teile, die Vorspannung wird bestimmt durch die zum Abreißen des Einspannendes des Bolzen an der Sollbruchstelle erforderlichen Kraft. Der Vorgang beim Setzen ist aus nachstehendem Bild ersichtlich.

Der Bolzen wird von einer Seite durch das wie ein Nietloch für Vollniete vorbereitete Loch eingeführt, der Schließring wird von der Gegenseite überschoben und mit Hilfe eines meist druckluftbetätigten Nietgerätes um das gerillte Schaftende geformt. Neben der sich dabei mit hoher Genauigkeit ergebenden Vorspannkraft sind wesentliche Vorteile von Scherzugbolzen, daß auseinanderklaffende Füge­teile wie bei Schraubverbindungen sicher aufeinander gepreßt werden, daß aber im Gegen­satz zu diesen weder ein Gegenhalter noch Maßnahmen

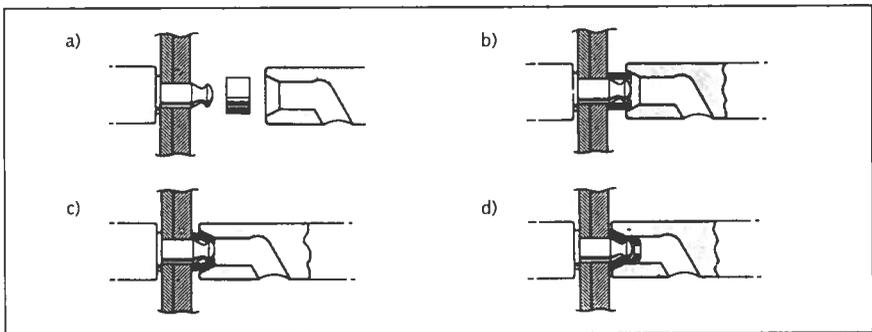
zur Schraubensicherung erforderlich sind, und daß die für die Herstellung der Verbindung erforderliche Zeit wesentlich verkürzt ist. Ausführliche Informationen über Scherzugbolzen geben die Hersteller bzw. Vertriebsfirmen.

Das Lösen einer solchen Verbindung ist nur durch Zerstören des Verbindungselements möglich.

Der zum System gehörende Schließring führt je nach Verwendung zu unterschiedlicher Bauhöhe. Bei dynamischer Beanspruchung sind zur Verringerung der Flächenpressung (Kerbwirkung!) Flanschschießringe zu empfehlen.



Setzvorgang bei Schließringbolzen System »Huckbolt«; a Durchstecker des Bolzenteils, Aufschieben des Schließringes; b Ansetzen des Nietwerkzeuges, Zusammenziehen der Fügeteile; c Das »Nietmundstück« wird über den Schließring gedrückt, der Werkstoff des Schließringes fließt in die Rillen am Ende des Nietschaftes; d Nach Auftreffen des »Nietmundstückes« auf dem Fügeblech reißt das Einspannende des Bolzens an der Sollbruchstelle ab; e Fertige Schließringbolzenverbindung



Setzvorgang bei Schließringbolzen System »hi-shear«; a Durchstecken des Bolzenteils, Anbringen einer Gegenhaltermasse oder eines Nietbügels; b Aufschieben des Schließringes, Ansetzen des Nietwerkzeuges; c Nieten mit Preßlufthammer oder Nietpresse; der Werkstoff des Schließringes fließt in die Rille am Ende des Nietschaftes; d Die Rille am Ende des Nietschaftes wird vollständig ausgefüllt; nicht erforderliche Materialmenge wird abgequetscht und ausgeworfen

## 7 Blindmuttern, Nietmuttern

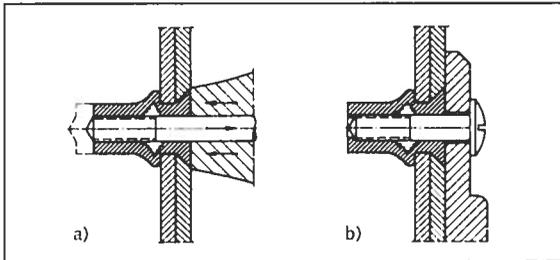
Blindmuttern werden wie Blindniete von einer Seite gesetzt. Sie können wie Blindniete mehrere überlap-pende Teile miteinander verbinden und bieten durch ein verbleibendes Muttergewinde die Möglichkeit, weitere Teile lösbar mit Schrauben zu befestigen. Eingeführt sind zwei Systeme:

### 7.1

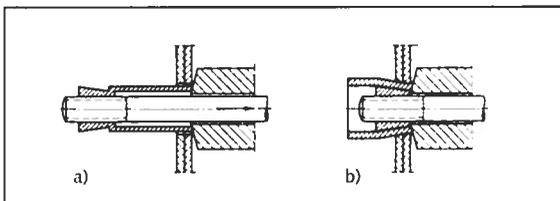
Einteilige Nietmutter aus Aluminium oder Stahl, die auf den Dorn eines Setzwerkzeuges aufgeschraubt wird. Die Schließkraft wird durch Handhebel oder Druckluft bewirkt. Nach dem Setzen der Blindmutter wird der Gewindedorn des Setzwerkzeuges herausgeschraubt (Schnellschaltung).

### 7.2

Zweiteilige Nietmutter aus Aluminium. Der Ablauf des Setzvorganges ist der gleiche wie bei einteiligen Nietmuttern; wegen der verhältnismäßig kleinen Senkung am Hülseenteil ist diese Mutter besser für dünne Bleche geeignet.



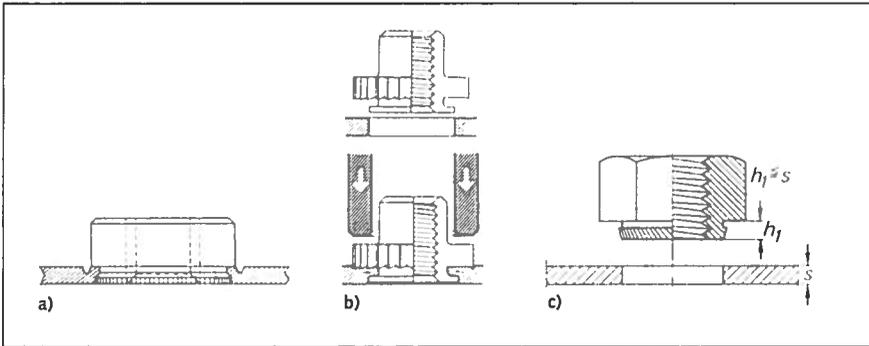
Einteilige Nietmutter  
a) Setzen der Nietmutter  
b) Anschrauben eines weiteren Teils



Zweiteilige Nietmutter  
a) Nietmutter eingeführt  
b) Nietmutter gesetzt (vor Herausschrauben des Setzwerkzeuges)

### 7.3

Schlag- und Setzmuttern. Diese Verbindungselemente sind keine eigentlichen Blindmuttern, sie sind nur als Alternative zu Blindmuttern hier aufgeführt. Im Gegensatz zu Blindmuttern wird bei Schlag- und Setzmuttern nicht der Mutterwerkstoff, sondern der Füge-teilwerkstoff umgeformt. Diese Muttern werden nur aus oberflächengeschütztem Stahl hergestellt.



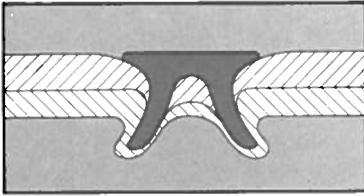
- a) Prestincert-Mutter
- b) Prestli-Schlagmutter
- c) Kalei-Setzmutter

Schlag- und Setzmuttern

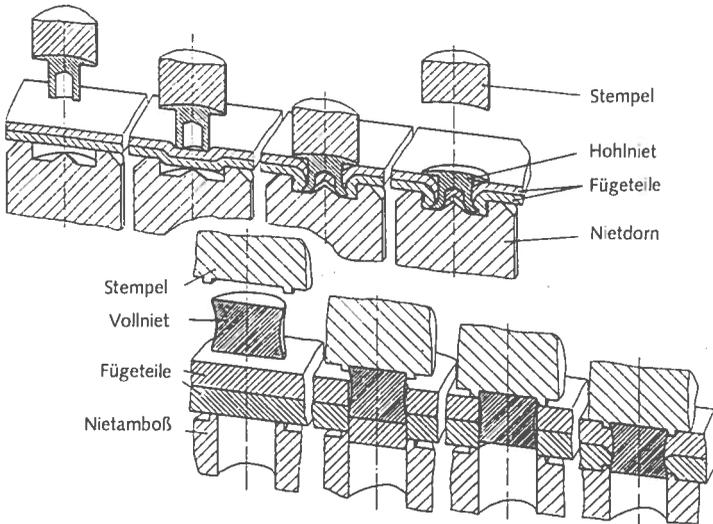
## 8 Stanzniete

Das Stanznieten (DIN 8593 Teil 5) wird mit einem Halbhohl- oder Vollniet durchgeführt. Das Vorlochen von zwei oder mehreren, auch oberflächenvorbehandelten Bauteilen entfällt. Eine zweiseitige Zugänglichkeit der Bauteile ist erforderlich. Magazinisierte Stanzniete können sowohl von oben als auch von unten zugeführt werden. Der Halbhohl- oder Vollniet hat eine harte Stanzkante und einen weichen Fließkern. Beim Stanznieten wird der Niet in einem ununterbrochenen Fügevorgang durch das stempelseitige Blech gedrückt und das matrizen- oder stempelseitige Blech mit Hilfe der Matrize plastisch umgeformt. Hierbei erhält das Nietelement über Kragenbildung seinen Schließkopf. Das aus den Blechlagen gestanzte Material füllt dabei den hohlen Nietschaft auf und wird von der letzten, in die Eindringzone umgeformten Blechlage so eingeschlossen, daß es nicht herausfallen kann.

Während beim Stanznieten mit Halbhohl- oder Vollniet das stempelseitige Fügeblech kein plastisch formbares Fügeblech sein muß, setzt das Stanznieten mit Vollniet sowohl stempelseitig als auch matrizen- oder stempelseitig plastisch formbare Fügebleche voraus.



Schematische Darstellung  
einer Stanznietverbindung



Arbeitsfolge beim  
Stanznieten  
oben: Hohlriet  
unten: Vollriet

## Technische Merkblätter

- A 1 Aluminium-Dachdeckung und -Wandbekleidung
- A 2 Aluminium-Dachdeckung – Doppelfalz- und Leistendach
- A 5 Reinigen von Aluminium im Bauwesen / A 5 Cleaning of Aluminium in the Building Industry
- A 6 Folien und dünne Bänder aus Aluminium als Funktionsträger für Dämmelemente und Dichtungsbahnen im Bauwesen
- A 7 Richtlinie für die Verlegung von Aluminium-Profiltafeln
- A 8 Aluminium-Wellprofile
- A 9 Verbindungen von Profiltafeln und dünnwandigen Bauteilen aus Aluminium
- A 11 Bemessung von Aluminium-Trapezprofilen und ihren Verbindungen. Berechnungsbeispiele
  
- B 1 Biegen von Aluminium-Halbzeug in der handwerklichen Praxis
- B 2 Spanen von Aluminium
  
- E 1 Aluminium in der Elektrotechnik und Elektronik
  
- K 5 Einfache Spannungsnachweise
  
- O 2 Chemische Oxidation, Chromatieren, Phosphatieren von Aluminium
- O 3 Beschichten von Aluminium
- O 4 Anodisch oxidiertes Aluminium
- O 5 Schleifen und Polieren von Aluminium
- O 6 Beizen und Entfetten von Aluminium
- O 8 Galvanische und chemische Überzüge
  
- V 1 Gasschmelzschweißen von Aluminium
- V 2 Lichtbogenschweißen von Aluminium
- V 4 Löten von Aluminium
- V 5 Nieten von Aluminium
- V 6 Kleben von Aluminium
  
- W 1 Der Werkstoff Aluminium / W 1 The Metal Aluminium
- W 2 Aluminium-Knetwerkstoffe
- W 3 Formguss von Aluminium-Werkstoffen
- W 7 Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen
- W17 Aluminiumschäume »Herstellung, Anwendung, Recycling«
- W18 Aluminium in der Verpackung »Herstellung, Anwendung, Recycling« /  
W 18 Aluminium in the Packaging Industry »Manufacture , Use, Recycling«

Hinweis: Weitere Literatur rund um das Thema Aluminium finden Sie auf unserer Homepage unter [www.aluinfo.de](http://www.aluinfo.de) in der Rubrik „Shop“.



GESAMTVERBAND DER  
ALUMINIUMINDUSTRIE e.V.

Am Bonneshof 5  
40474 Düsseldorf

Postfach 10 54 63  
40045 Düsseldorf

Tel.: 0211 - 47 96 - 279/285

Fax: 0211 - 47 96 - 410

[information@aluinfo.de](mailto:information@aluinfo.de)  
[www.aluinfo.de](http://www.aluinfo.de)