

Sechster Abschnitt.

Niete.

I. Allgemeines.

a) Teile und Verarbeitung der Niete.

Niete¹⁾ dienen, im Gegensatz zu den Keilen und Schrauben, zur Herstellung nicht lösbarer Verbindungen; erst durch Zerstören eines der Teile kann die Verbindung wieder getrennt werden. Die meist mit dem Setzkopf versehenen Niete, Abb. 438, werden durch die in den zu vereinigenden Stücken gebohrten Nietlöcher gesteckt und an den vorstehenden Enden durch Hammerschläge von Hand oder durch Druckwirkung in den Nietmaschinen in die gestrichelte Form gebracht, „geschlossen“. Man unterscheidet danach Hand- und Maschinennietung.

Kleinere Niete werden kalt eingezogen (Kaltnietung). Da aber der Werkstoff durch die Kaltbearbeitung, bei der die Fließgrenze überschritten wird, härter und spröder wird, und die Köpfe bei stärkerer Beanspruchung zum Abspringen neigen, beschränkt man die Kaltnietung bei Eisen auf untergeordnete Zwecke und auf Nietdurchmesser bis zu etwa 9 mm. Die auf größere Niete ausschließlich angewandte Warmnietung erleichtert die Bildung des Schließkopfes wesentlich unter Vermeidung der ungünstigen Wirkung auf den Werkstoff; sie erhöht außerdem die Festigkeit der Verbindung, indem die vernieteten Teile durch die beträchtlichen Längsspannungen, welche in den Nieteschäften beim Abkühlen entstehen, kräftig aufeinander gepreßt werden. Die Niete werden am Schaftende hellrotwarm gemacht, vom anhaftenden Glühspan befreit, durch die gut gereinigten Löcher gesteckt und geschlossen. Wichtig ist, daß der dabei angewandte Druck oder die Bearbeitung genügend lange dauert, bis die Rotglut verschwunden ist, weil sonst der noch weiche Schließkopf den Spannungen der zu verbindenden Teile nachgibt.

Dagegen hat sich die Höhe der Temperatur der Niete beim Einsetzen ohne großen Einfluß gezeigt; ist sie hoch, so wird die Bearbeitung erleichtert und damit die Nietung gleichmäßiger. Selbstverständlich darf aber die Erhitzung nicht etwa so weit getrieben werden, daß der Werkstoff Schaden leidet.

Bei der Handnietung wird der Setzkopf durch einen schweren Hammer oder eine Nietwinde, vgl. Abb. 439, festgehalten, und das vorstehende Schaftende zunächst mit dem Handhammer, dann durch Schläge mit dem Vorschlaghammer unter Zwischensetzen eines nach der Form des Schließkopfes ausgehöhlten Schellhammers in die endgültige Gestalt gebracht. Da die Schläge hauptsächlich nur auf das Nietende wirken, eine kräftige Durcharbeitung und Stauchung des Schaftes bei größerer Stärke und Länge aber nicht verbürgen, wird die Handnietung höchstens bis zu 26 mm Nietdurchmesser angewendet.

Bei den in neuerer Zeit viel benutzten Drucklufthämmern, Abb. 439, wird ein Kolben, der ein dem Schließkopf entsprechend ausgehöhltes Einsatzstück trägt, in sehr rasche, hin- und hergehende Bewegung versetzt, und der Nietkopf durch die kurzen, heftigen Schläge gebildet. Auch hierbei erstreckt sich die Schlagwirkung im wesentlichen auf

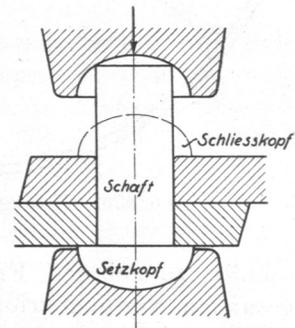


Abb. 438. Schließen eines Nietes.

¹⁾ Das Wort Niet wird im Sprachgebrauch und im Schrifttum im männlichen, weiblichen und sächlichen Geschlecht gebraucht. In Norddeutschland scheint vorwiegend der und das Niet, in Süddeutschland und Österreich die Niete üblich zu sein. Der Normenausschuß der deutschen Industrie hat sich auf Grund einer Auskunft des deutschen Sprachvereins, nach der „das Niet“ am üblichsten sei, für das Niet entschieden.

das vorstehende Ende. Die rasche Arbeit unter Ersparung von Hilfskräften erklärt aber die zunehmende Verbreitung der Druckluftniethämmer.

In den eigentlichen Nietmaschinen werden die Niete durch reine Druckwirkung geschlossen. Auf den Stempel, welcher die Höhlung für den Schließkopf trägt, wirkt

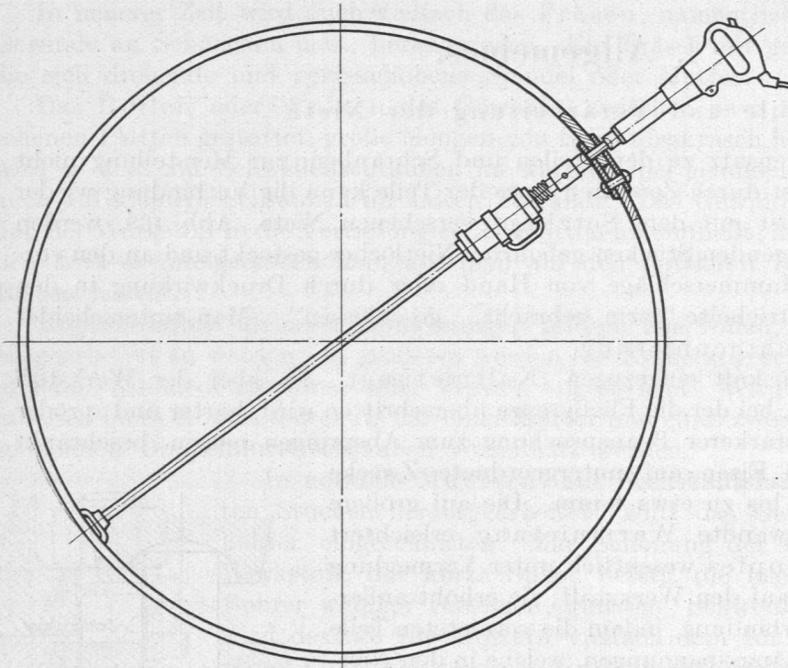


Abb. 439. Nietung mit Nietwinde und Drucklufthammer.

die durch Druckwasser, Abb. 440, Druckluft, Dampf oder bei den elektrisch angetriebenen Nietmaschinen unter Verwendung einer Schraubenspindel erzeugte Kraft, während der Setzkopf durch einen Gegenhalter am andern Arm der Maschine unterstützt wird. Da der Druck sich auch in den Schaft hinein fortpflanzt und diesen staucht, können Niete größeren Durchmessers, genügende Höhe des Drucks vorausgesetzt, gut verarbeitet werden.

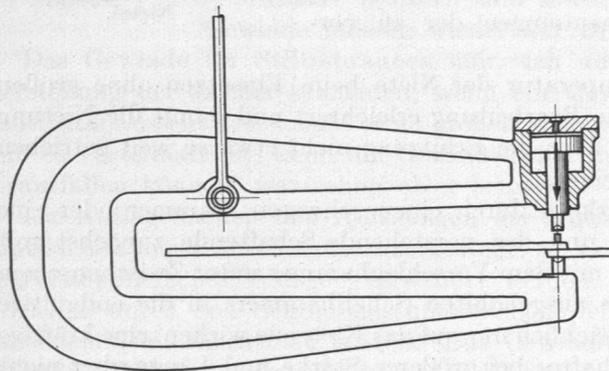


Abb. 440. Druckwassernietmaschine.

Schröder van der Kolk [VI, 1] empfiehlt in dieser Beziehung 5000 bis 8000 kg/cm², bezogen auf den Schaftquerschnitt, zu nehmen; Frémont [VI, 2] gibt für die Pressung, die zur Herstellung einer gesunden Nietung erforderlich ist, das 2,7fache der Zugfestigkeit bei weißwarm, das 5fache bei kirschrotwarm eingebrachten Nieten an. Bei seinen Versuchen wirkte die Kraft 2 bis 3 Sekunden lang, also nur sehr kurze Zeit; bei einer Schlußzeit von 30'' kann die Kraft um 20 bis 30% erniedrigt werden. Bach und Baumann empfehlen, den Schließdruck nicht größer zu nehmen als zur Bildung des Schließkopfes erforderlich ist (6500 bis 8000 kg/cm² Nietquerschnitt) [VI, 19]. Zu hoher Druck erzeugt große Beanspruchungen in der Lochwand. Die Fließlinien, die sich häufig durch spiralisches Abspringen des Zunders rings um den Schließkopf herum, oft auch an den Blechrändern bemerkbar machen, deuten

darauf hin, daß der Werkstoff in einem größeren Gebiete über die Fließgrenze hinaus beansprucht war. Bei sehr hohem Druck erzeugt der Kopf im Blech eine Vertiefung, baucht den Schaft tonnenartig aus oder verdickt ihn am Schließkopfe. Damit sind oft erhebliche Erweiterungen der Nietlöcher, häufig unter Auswölbung der Blechränder verbunden, die bis zur Bildung sehr bedenklicher Anrisse in den Lochwandungen führen können [VI, 19]. Um die Bleche kräftig aufeinander zu drücken und um zu vermeiden, daß etwa Werkstoff aus dem Schaft in die Fuge dringt, werden größere

Nietmaschinen mit einem Blechschlußring b , Abb. 441, versehen, der vor dem Aufsetzen des Stempels durch einen besonderen Kolben niedergepreßt wird.

Die Maschinennietung stellt sich billiger, muß bei größeren Blech- und Nietstärken angewandt werden und gibt festere Verbindungen, vorausgesetzt, daß der Stempel genügend kräftig und, wie schon betont, genügend lange auf die Niete wirkt.

In den Vorschriften über die Anlegung von Land- und Schiffsdampfkesseln [VI, 3 und 4] sind maschinengenietete Nähte gegenüber handgenieteten günstiger gestellt, weil durch die Druckwirkung der Presse ein gutes Anliegen der Bleche und dadurch ein höherer Gleitwiderstand erzielt wird, während bei der Handnietung die Pressung zwischen den Blechen im wesentlichen durch das Schrumpfen des warmen Nietes erzeugt wird. Da das letztere auch bei Anwendung von Druckluflthämmern zutrifft, werden die durch solche Werkzeuge hergestellten Nietnähte nicht als maschinengenietete anerkannt [VI, 12]. Bei allen Nieten müssen sowohl der Setz- wie der Schließkopf genau mittlich sitzen und gut anliegen; etwa entstandene Bärte sind zu entfernen. In den Blechen darf keine Vertiefung entstehen.

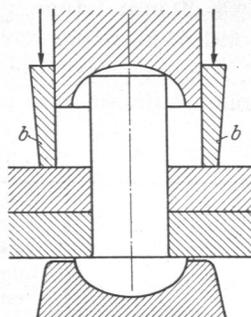


Abb. 441. Nietstempel mit Blechschließer.

b) Werkstoffe der Niete.

Bei der Wahl des Werkstoffes für die Niete sind die physikalischen und technologischen Eigenschaften der zu verbindenden Teile zu beachten. Verschiedene Ausdehnungsverhältnisse durch die Wärme können die Ursache für das Lockerwerden der Niete sein. Namentlich liegt aber in Berührung mit Flüssigkeiten die Gefahr der Bildung galvanischer Ströme vor, die oft starke Anfressungen und Zerstörungen hervorrufen. So sollten Aluminiumteile nur durch Aluminiumniete verbunden, Kupferniete an kupfernen Gefäßen und Apparaten benutzt werden. Naturgemäß ist zäher Flußstahl, seiner überragenden Bedeutung im Kessel-, Behälter- und gesamten Eisenbau gemäß, der Hauptwerkstoff für die Niete. Die auf den wichtigsten Anwendungsgebieten üblichen Anforderungen an denselben sind in den DIN 1613 und 1000, vgl. S. 83 und 85, zusammengestellt.

Nur in Fällen, wo größere Niete kalt geschlossen werden müssen, wendet man Kupfer seiner besonders großen Geschmeidigkeit wegen an.

c) Normale Formen und Abmessungen der Niete.

Form und Abmessungen warm einzuziehender Niete sind in der Zusammenstellung 74 wiedergegeben. Zunächst sind sie nach dem Lochdurchmesser, den das fertigeschlagene Niet annimmt und der für die Berechnung maßgebend ist, in einer Reihe geordnet, die von 11 bis 44 mm Durchmesser in Stufen um je 3 mm steigt. Die rohen Niete erhalten wegen des Einführens beim Schließen einen um 1 mm kleineren Rohnietdurchmesser von 10 bis 43 mm, der als Nenndurchmesser, sowohl für die Hersteller, wie für die Besteller gilt.

Die Berechnung der Niete und die Angaben in der Zeichnung erfolgen nach dem geschlagenen Niet; bei der Bestellung und in der Stückliste dagegen sind die Rohnietdurchmesser anzuführen.

In bezug auf die Nietköpfe unterscheidet man fünf Formen:

Halbrundniete für den Kesselbau	nach	DIN 123,
Halbrundniete für den Eisenbau	nach	DIN 124,
Linsensenkniete	nach	DIN 303,
Senkniete	nach	DIN 302,
Halbversenkniete	nach	DIN 301.

Die Köpfe der am meisten gebrauchten Halbrundniete haben kugelige Gestalt, Zusammenstellung 74; werden aber im Kesselbau des Verstemmens wegen etwas größer

gehalten als im Eisenbau und gehen in den Schaft mit einer Ausrundung nach dem Halbmesser r_1 über. Beim Anstauchen des Setzkopfes an das Rundeisenstück, von dem man bei der Herstellung der rohen Niete ausgeht, verdickt sich auch der Schaft; der Rohnietdurchmesser d' soll rund 5 mm unterhalb des Kopfes vorhanden sein. Auf etwa 50 mm Länge geht er in den Durchmesser des für die Herstellung verwendeten Rundeisens über.

Angaben über die zur Bildung des Schließkopfes gleicher Form nötigen Rohschaftlängen l finden sich in der erwähnten Zusammenstellung. l setzt sich aus zwei Teilen

Zusammenstellung 74. Normale Niete nach DIN 123, 124, 301, 302, 303.

Geschlagener Niet-Lochdurchmesser d	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
Rohnietdurchmesser d'	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43

Kopfdurchm. d_1 .	18	23	30	35	40	45	50	55	60	67	72	77
Kopfhöhe k	7	9	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Kopfrundung r . .	9,5	12	15,5	18	20,5	23	25,5	28	30,5	34,5	37	40
Schaftausrund. r_1	1	1,5	2	2	2	2,5	3	3	3,5	4	4	4
Rohschaftlänge l	1,34 _s + 15	1,26 _s + 19	1,24 _s + 28	1,27 _s + 32	1,23 _s + 35	1,2 _s + 39	1,2 _s + 43	1,16 _s + 45	1,15 _s + 49	1,14 _s + 56	1,13 _s + 59	1,12 _s + 62

Kopfdurchm. d_1 .	16	21	26	30	35	40	45	50	55	60	64	69
Kopfhöhe k	6,5	8,5	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Kopfrundung r . .	8	11	13,5	15,5	18	20,5	23	25,5	28	30,5	32,5	35,5
Schaftausrund. r_1						$\leq 0,05 d$						
Rohschaftlänge l	1,34 _s + 11	1,26 _s + 15	1,24 _s + 17	1,27 _s + 19	1,23 _s + 23	1,2 _s + 26	1,2 _s + 30	1,16 _s + 34	1,15 _s + 37	1,14 _s + 40	1,13 _s + 43	1,12 _s + 47
Sinnbild, DIN 139												

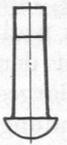
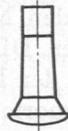
Kopfdurchm. d_1 .	15,4	21	27	30	35,0	39,5	39,5	44	48	52,5	57,0	61
Kopfhöhe $k \approx$. .	5,0	7,0	9,5	12,5	14,5	16,5	18	20	22	24	26	28
Kegelhöhe p . . .	3,5	5,0	7,0	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5
Senkwinkel α . . .	75°	75°	75°	60°	60°	60°	45°	45°	45°	45°	45°	45°
Kopfrundung $r \approx$	20,5	28,5	37,5	39	45,5	51	51	56	60	65,5	70,0	75
Sinnbild f. Eisenbauniete, DIN 139	Oberer Kopf versenkt		Unterer Kopf versenkt		Beide Köpfe versenkt		Montageniet					
Beispiel für einen 23 mm Niet												

Kopfdurchm. d_1 .	15,4	21	27	30	35,0	39,5	39,5	44	48	52,5	57,0	61
Kopfhöhe k	3,5	5,0	7,0	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5
Senkwinkel α . . .	75°	75°	75°	60°	60°	60°	45°	45°	45°	45°	45°	45°
Sinnbild für Eisenbauniete, DIN 139	Oberer Kopf versenkt		Unterer Kopf versenkt		Beide Köpfe versenkt		Montageniet					
Beispiel für einen 23 mm Niet												

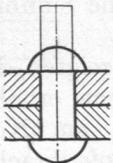
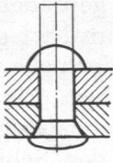
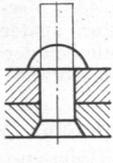
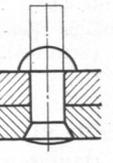
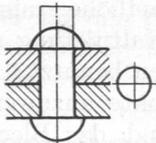
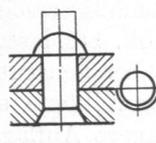
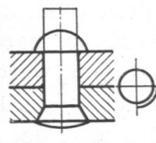
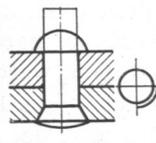
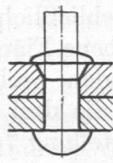
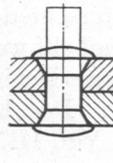
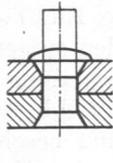
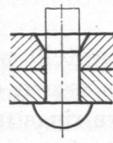
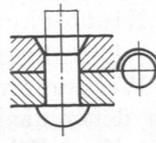
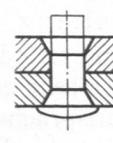
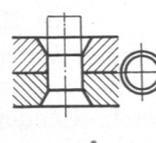
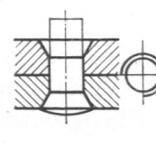
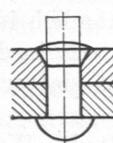
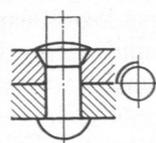
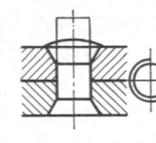
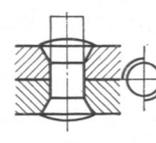
Kopfdurchm. d_1 .	18	23	30	35	40	45	50	55	60	67	72	77
Kopfhöhe H	4,5	5	6,5	6,5	7	7,5	10,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14
Kopfrundung R . .	16	26,5	29	41,5	50,5	60	47,5	62,5	69,5	80	83	89
Senkwinkel α	75°	75°	75°	60°	60°	60°	45°	45°	45°	45°	45°	45°
Kopfdurchm. s . . .	15,4	21	27	30	35	39,5	39,5	44	48	52,5	57	61
Kegelhöhe k	3,5	5	7	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5

Zusammenstellung 74a. **Nietverbindungen nach DIN 265**
(durch einige Zusätze erweitert).

Übersicht.

Rohniete				
Halbrundniete		Halbversenkniert DIN 301 Kesselbau	Senkniert DIN 302 Kessel- u. Eisenbau	Linsensenkniert DIN 303 Kessel- u. Eisenbau
für Kesselbau DIN 123	für Eisenbau DIN 124			
<i>K</i>	<i>E</i>	<i>K</i>	<i>K, E</i>	<i>K, E</i>
				
DIN 123 Bl. 1	DIN 124 Bl. 1	DIN 301 Bl. 1	DIN 302 Bl. 1	DIN 303 Bl. 1

Nietverbindungen (Setzkopf unten — Schließkopf oben)

Schließkopf	Halbrundkopf für Kesselbau	<i>K</i>  DIN 123 Bl. 2	<i>K</i>  DIN 301 Bl. 3	<i>K</i>  DIN 302 Bl. 4	<i>K</i>  DIN 303 Bl. 4	
	Halbrundkopf für Eisenbau	<i>E</i>  DIN 124 Bl. 2	<i>E</i>  DIN 301 Bl. 5	<i>E</i>  DIN 302 Bl. 5	<i>E</i>  DIN 303 Bl. 5	
	Halbversenkkopf	<i>K</i>  DIN 123 Bl. 5	<i>K</i>  DIN 301 Bl. 2	<i>K</i>  DIN 302 Bl. 6		
	Senkkopf	<i>K</i>  DIN 123 Bl. 3	<i>E</i>  DIN 124 Bl. 3	<i>K</i>  DIN 301 Bl. 4	<i>K, E</i>  DIN 302 Bl. 2	<i>K, E</i>  DIN 303 Bl. 3
	Linsensenkkopf	<i>K</i>  DIN 123 Bl. 4	<i>E</i>  DIN 124 Bl. 4		<i>K, E</i>  DIN 302 Bl. 3	<i>K, E</i>  DIN 303 Bl. 2

zusammen: aus dem zum Ausfüllen des Raumes zwischen dem rohen Nietschaft und der Lochleibung in Abhängigkeit von der Klemmlänge oder Stärke s sämtlicher zu verbindenden Bleche und aus dem zur Bildung des eigentlichen Kopfes nötigen Stücke des Schaftes.

Für den Fall, daß der Schließkopf eine andere Form als der Setzkopf hat, sind die Rohschafthängen in den oben angeführten Normblättern angegeben. Dabei sind sie in Stufen von 2 und 3 bei kurzen, von 5 mm bei längeren Niete festgelegt. Zur Kennzeichnung in der Stückliste und bei der Bestellung genügt das Produkt aus dem Rohnietdurchmesser und der Rohschafthänge, z. B. „Halbrundniet 22·60 DIN 123“.

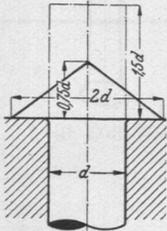


Abb. 442.
Kegeliger Nietkopf (veraltet).

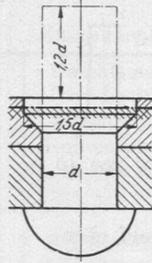


Abb. 443. Versenkter, später abzuhobelnder Nietkopf.

Zusammenstellung 74a gibt eine Übersicht über die normalen Nietformen nach der durch einige Zusätze ergänzten DIN 265. In der oberen Reihe sind die fünf Arten der Rohniete dargestellt, im unteren Teil die bisher genormten Verbindungen gleicher oder verschiedener Kopfformen an einem Niet. Dabei ist angenommen, daß das Rohniet beim Schließen von unten her eingeführt wird, der Schließkopf also oben liegt. Die im Kesselbau üblichen Niete sind durch *K*, die im Eisenbau gebräuchlichen durch *E* und die Sinnbilder für das 20 mm-Niet gekennzeichnet.

Versuche von Frémont [VI, 2] zeigten, daß Niete aus weichem Flußstahl bei den üblichen erhabenen Kopfformen etwa die gleiche Widerstandsfähigkeit im Schaft und am Kopfe hatten, daß dagegen schweißiserne längs der Schichtengrenzen am Kopfe brachen. Soweit die letzteren heute noch Verwendung finden, empfiehlt es sich, zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Köpfe die Nietlöcher zu versenken, eine Maßnahme, die auch in dem Falle zweckmäßig erscheint, wenn die Kopfhöhe erniedrigt werden muß. Kegelige Köpfe nach Abb. 442 lassen sich auch bei Kaltnietung selbst ohne Schellhammer herstellen, werden aber heutzutage nur noch selten benutzt. Ausnahmsweise, wenn die vorstehenden Halbrundköpfe stören, sind versenkte anzuwenden. Sie sind unvorteilhaft, weil sie geringere Auflageflächen bieten und das Blech mehr schwächen. Die drei Arten, das Linsensenkniet nach DIN 303, das Senkniet nach DIN 302 und das Halbversenkniet nach DIN 301 haben die gleiche Grundform und sind nur durch die gewölbte oder ebene Endfläche unterschieden. Abb. 443 zeigt schließlich einen versenkten Nietkopf, der später abgehobelt werden soll, um eine ebene Fläche zu erzielen. Er findet Verwendung bei Futterblechen an zu bearbeitenden Stellen eiserner Gerüste, Laufkatzen (Abb. 215) usw. Der Eisenbau hat sich auf die drei Formen der DIN 124, 303 und 302 beschränkt. Vgl. DIN 265 und Zusammenstellung 74a.

Die Durchmesser der Kaltniete steigen zwischen 3 und 10 mm in Stufen von je 1 mm und haben Rohdurchmesser, die $\frac{1}{2}$ mm kleiner als die Nenndurchmesser sind.

d) Herstellung der Nietlöcher.

Die Nietlöcher können durch Stanzen oder durch Bohren hergestellt werden. Das erste Verfahren ist billiger, setzt aber sehr zähen Werkstoff voraus wegen der starken, die Fließgrenze überschreitenden Beanspruchungen, denen die Fasern rings um das Loch herum ausgesetzt sind. Dadurch büßt der Werkstoff an Zähigkeit ein, wird hart und spröde, ein Nachteil, der sich nur durch Ausglühen der Stücke und durch Aufreiben oder Nachbohren der Löcher, also durch Entfernen der geschädigten Schicht, beseitigen läßt. Dabei können auch die Löcher, die stets etwas kegelförmig, nämlich in der Stanzrichtung unten etwas weiter ausfallen, zylindrisch und, wenn die Stücke in der richtigen Lage zusammengespant sind, genau passend gemacht werden. Je glatter die Löcher sind, desto besser werden sie durch die Niete ausgefüllt.

Das teurere Bohren aus dem Vollen beeinträchtigt die Zähigkeit des Werkstoffes in keiner Weise und ermöglicht eine genauere Herstellung, namentlich wenn die zusammen-

gehörigen Löcher gemeinsam gebohrt werden, wie das an Kesseln mit größerer Wandstärke oder an wichtigeren Knotenpunkten der Eisenbauwerke zu geschehen pflegt. An Kesselschüssen geringer Stärke werden die Löcher meist vor dem Biegen, also im ebenen Zustande des Bleches angerissen und zunächst 1 bis 2 mm kleiner gebohrt, dann die Schüsse gebogen und nun die Löcher gemeinsam auf das genaue Maß aufgerieben. Nichtpassende Löcher haben eine beträchtliche Schwächung des Nietschaftes zur Folge, wie Abb. 444 zeigt. An einem Niet von 20 mm Durchmesser tritt bei einer Versetzung der Lochmitten um 2, 4 und 6 mm eine Verminderung des Nietquerschnittes um 13, 25 und 36% ein, abgesehen von der äußerst bedenklichen Kerbwirkung am Niet in der Berührungsebene der beiden Bleche und der Nebenbeanspruchung des Schaftes auf Biegung! Versetzte Löcher müssen so weit aufgerieben werden, daß eine durchgehende zylindrische Wandung entsteht und nötigenfalls durch stärkere Niete geschlossen werden. Vielfach bestehen Vorschriften über die Herstellung der Löcher; so verlangt die DIN 1000, daß alle Löcher gebohrt werden, mit Ausnahme derjenigen in Futterblechen, welche gelocht werden können. An Kesseln empfehlen die allgemeinen polizeilichen

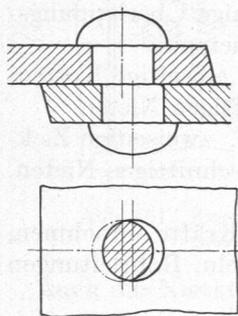


Abb. 444.
Verminderung des Schaftquerschnitts durch versetzte Löcher.

Bestimmungen [VI, 3, 4] das Bohren aller Löcher und schreiben es an Blechen, die höhere Zugfestigkeit als 4100 kg/cm^2 besitzen und an solchen von mehr als 27 mm Dicke vor, wobei das Bohren an den zum Kessel zusammengesetzten Blechen vorgenommen werden soll. Das Stanzen von Löchern in schwächeren Blechen ist gestattet, jedoch nur unter Einsetzen geringerer Beanspruchungen bei der Berechnung der Nietungen.

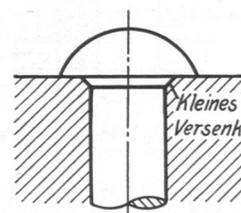


Abb. 445. Nietkopf mit kleinem Versenk.

Der an den Löchern entstehende Grat ist sorgfältig zu entfernen. Jedoch kann die früher vielfach übliche besondere Versenkung unter den Nietköpfen, Abb. 445, das sogenannte kleine Versenk, entbehrt werden. Versuche des Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde [VI, 8] haben dargetan, daß es bei weichen Flußstahlnieten keinen Einfluß auf die Haltbarkeit der Nietverbindung hat, und daß die Nietköpfe auch bei scharfem Übergang keine größere Neigung zum Abspringen zeigen. Das Versenk macht zwar den Übergang vom Schaft zum Kopf allmählicher, andererseits aber die Herstellung umständlicher; oft paßt auch der Kegel am Setzkopf nicht genau in die Vertiefung, so daß das Niet schlecht sitzt. Deshalb wird empfohlen, das kleine Versenk, soweit es nicht besonders vorgeschrieben ist, wegfällen zu lassen und die Niete am Setzkopf nur mit der kleinen Ausrundung, die sich bei der Herstellung von selbst ergibt, zu versehen. Nach Angaben des Arbeitsausschusses für Niete des Normenausschusses der deutschen Industrie hatten anfangs 1919 etwa die Hälfte der Kesselfirmen, unter denen sich namentlich alle Handelschiffwerften befanden, das kleine Versenk verworfen. Ohne Versenk ausgeführte Niete haben sich sogar dichter erwiesen, weil es bei ungenauer Ausführung der Vertiefung im Blech nicht ausgeschlossen ist, daß nur das Versenk, nicht aber der Kopf zur Anlage kommt.

Auch die Blechkanten leiden beim Schneiden mit der Schere leicht und sind dort, wo größere Kräfte auftreten, durch Hobeln oder Fräsen nachzuarbeiten. Die Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken 1921, DIN 1000, schreiben vor, daß an Flußeisen (weichem Flußstahl), das mit der Schere oder nach dem Brennschneidverfahren geschnitten ist, der Stoff neben dem Schnitt in mindestens 2 mm Breite, bei Brennschneidverfahren in mindestens 5 mm Breite, unter allen Umständen jedoch soweit er verletzt ist, durch Hobeln, Fräsen, Schleifen oder Feilen zu beseitigen ist. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des Bauherrn. Auf unwesentliche Teile, Futterstücke u. dgl. findet die Vorschrift keine Anwendung.

e) Arten der Nietungen.

Man unterscheidet ein-, zwei- und mehrschnittige Niete, Abb 446 bis 448, je nach der Zahl der Querschnitte, die bei einer Zerstörung der Niete durch Abscheren in Betracht kommen und ein-, zwei- und mehrreihige Nietverbindungen, Abb. 449 bis 451 und 471 nach der Anordnung der Niete an dem einzelnen Blechrande. Sind die Niete in den Reihen gegeneinander versetzt, so entsteht die Zickzacknietung, Abb. 451, im Gegensatz zu der Parallel- oder Kettennietung, Abb. 450, die allerdings fast nur bei zwei-

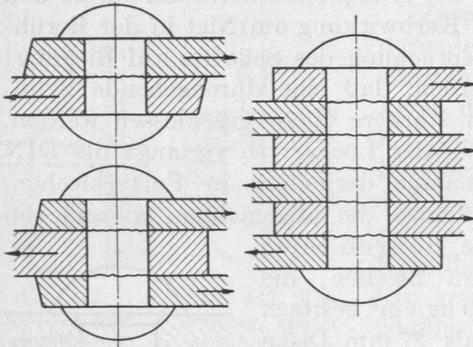


Abb. 446—448. Ein- und mehrschnittige Niete.

reihigen Verbindungen in Gebrauch ist. Wenn zwei Bleche, unmittelbar übereinandergelegt, verbunden werden, spricht man von einer Überlappungsnietung, Abb. 449; dienen zur Verbindung der stumpf aneinanderstoßenden Hauptbleche eine oder zwei besondere Laschen, so entstehen einseitige und doppelte Laschennietungen, Abb. 450 und 451.

Abb. 449 zeigt eine einreihige Überlappungsnietung mit einschnittigen Nieten,

Abb. 450 eine zweireihige, einseitige Kettenlaschennietung mit einschnittigen Nieten,

Abb. 451 eine zweireihige, zweiseitige Zickzack-Laschennietung mit zweischschnittigen Nieten.

Je nach dem Verwendungszweck lassen sich unterscheiden:

1. feste und dichte Nietverbindungen, welche sowohl bedeutende Kräfte aufnehmen, wie auch dicht sein müssen. Sie finden sich an Dampf- und Windkesseln, Rohrleitungen für hohen Druck usw.,

2. dichte Nietverbindungen, die verhältnismäßig geringen Kräften ausgesetzt sind, aber Dichtheit der Naht bezwecken (an Gas- und Wasserbehältern für geringen Druck),

3. feste Nietverbindungen, die nur Kräfte zu übertragen haben (an Eisenbauwerken aller Art, Brücken, Krangerüsten, Dachbindern u. dgl.).

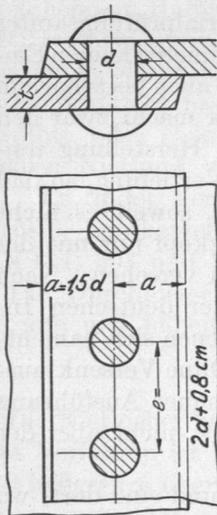


Abb. 449. Einreihige, einschnittige Überlappungsnietung.

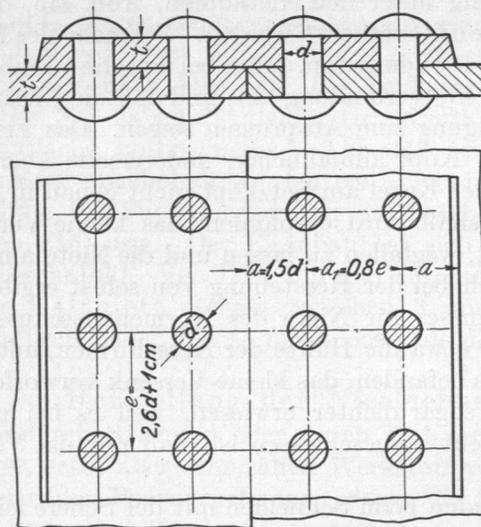


Abb. 450. Zweireihige, einschnittige Kettenlaschennietung.

Die Dichtheit bei 1. und 2. kann erzielt werden a) durch Einlegen besonderer Dichtmittel in die Fuge, z. B. Papier- oder Leinwandstreifen, die mit Öl oder Mennige getränkt sind oder b) durch Verstemmen der Niete und der Fuge, das aber Bleche von mindestens 6 mm Stärke voraussetzt. Zum Zwecke des Verstemmens werden

die Blechkanten nach Abb. 452 und 453 unter einer Neigung 1:3 bis 1:4 oder einem Winkel $\gamma = 70$ bis 75° abgeschrägt und mittels des Stemmeisens von Hand oder durch Preßluftwerkzeuge auf einer Breite von einigen Millimetern an dem Gegenblech zum völligen Anliegen gebracht. Damit dabei das Blech nicht federt und sich durch Verstemmen an der einen Stelle unmittelbar daneben wieder abhebt, darf die Nietreihe nicht zu weit vom Rande abliegen und die Nietteilung nicht zu groß sein. Eine Verletzung des Bleches nach Abb. 454

ist wegen der gefährlichen Kerbwirkung sorgfältig zu vermeiden. Gußeiserne Stützen und Anschlüsse werden durch Zwischenlegen eines Stemmblechtes aus weichem Eisen oder Kupfer, Abb. 455, das nach dem Einziehen der Niete verstemmt wird, abgedichtet.

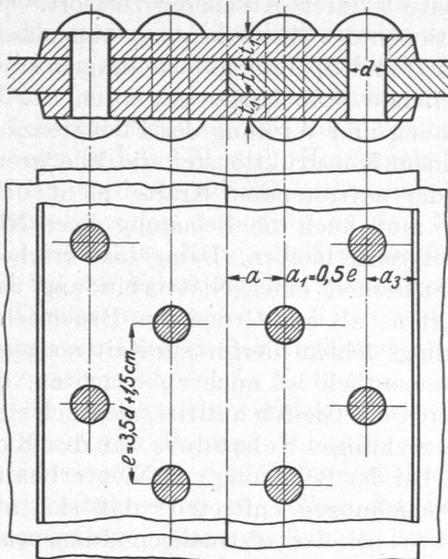


Abb. 451. Zweireihige, zweiseitige Zickzack-Laschennietung.

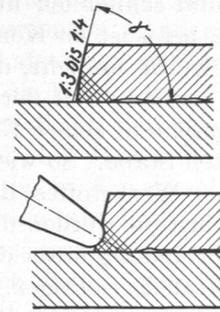


Abb. 452 und 453. Verstemmen von Blechen.

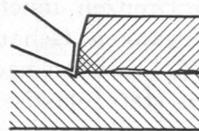


Abb. 454. Fehlerhaftes Verstemmen. Das Einkerben ist zu vermeiden.

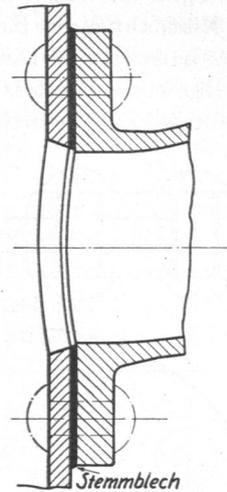


Abb. 455. Abdichtung mittels eines Stemmblech.

Auch die Nietköpfe müssen verstemmt werden, um das Durchtreten des Betriebsmittels längs des Schaftes zu verhüten. Nach den Versuchen von Bach erhöht das Verstemmen die Widerstandsfähigkeit der Verbindung. Keinesfalls dürfen aber locker gewordene Niete durch Verstemmen nachgezogen, sondern müssen stets durch neue ersetzt werden, da das Verstemmen im kalten Zustande den Gleitwiderstand, der durch Warmeinziehen entsteht, niemals ersetzen kann.

II. Berechnung und Gestaltung der Nietverbindungen.

A. Grundlagen.

Durch die Abkühlung warm eingezogener Niete entstehen in den Schäften beträchtliche Längskräfte, die die vernieteten Stücke fest aufeinanderpressen und zwischen denselben große Reibungskräfte erzeugen. Gleichzeitig vermindern sich aber auch die Schaftabmessungen in der Querrichtung, 1. durch die Abnahme der Temperatur, 2. infolge der Quersammenziehung durch die Längsspannungen. Der Schaft wird dünner und kann nach dem Erkalten nicht mehr anliegen, selbst wenn er bei der Herstellung im warmen Zustande das Loch vollständig ausfüllte. Auf eine Übertragung der Kräfte durch den Flächen- druck zwischen Schaft und Lochwandung, den Leibungsdruck und eine Beanspruchung der Niete auf Abscheren kann daher bei warm eingezogenen Nieten nicht gerechnet werden, wenigstens solange keine Verschiebung der vernieteten Teile eingetreten ist.

Entfernt man an einer Nietverbindung die Köpfe, so ist der Spielraum, besonders auf der Setzkopfseite oft unmittelbar sichtbar; es ist häufig möglich, ein dünnes Blech in den Spalt zu schieben.

Warm eingezogene Niete übertragen die Kräfte nur durch die Reibung, durch den Gleitwiderstand an den aufeinander gepreßten Flächen. Auf die Erzielung möglichst hohen Gleitwiderstands ist demnach sowohl beim Entwerfen, wie auch bei der Ausführung hinzuarbeiten.

An Nietverbindungen nach Abb. 456, die man in einer Festigkeitsprüfmaschine dem Zugversuch unterwirft, erhält man Schaulinien, Abb. 457, die das Gleiten der Bleche