



Technische Informationen (TI) können im Umgang mit Verbindungselementen oft sehr hilfreich sein. Diese Informationen resultieren aus vielen Gesprächen mit unseren Herstellern, in denen Kunden von unserem Know-how profitieren konnten.

In dieser Katalogausgabe wurden die Maßdatenblätter ergänzt. Sortiert nach Produktgruppen werden sie speziell die Bereiche Entwicklung und Konstruktion in der Produktfindung unterstützen. Zudem haben wir die Tabellen mit Anziehdrehmomenten und Vorspannkräften für die Montage von Verbindungselementen erweitert.

Als wichtige Orientierung bei der Produktauswahl, vor allem für Konstrukteure und Einkäufer, dient eine Übersicht über Richtlinien und Gesetze, die Verbindungselemente und Befestigungstechnik betreffen. Mit diesen Technischen Informationen werden wir unserem Anspruch gerecht, Sie mit aktuellen Informationen und individuellen Lösungen in der täglichen Praxis zu unterstützen.

Mechanische Verbindungselemente sind Massenartikel, die weltweit in allen Bereichen der Technik eingesetzt werden. Ihre Verfügbarkeit und Austauschbarkeit muss durch eine sachgerechte Vereinheitlichung in Normen sichergestellt sein.

Mit der Teilnahme unserer Hersteller an dieser Normungsarbeit garantieren wir Ihnen eine vereinheitlichte und marktgerechte Ausführung unserer Produkte. Die Mitarbeit unserer Hersteller in Normungsgremien bietet ein Forum für die technologische Beobachtung des Marktes und liefert rechtzeitig Informationen über neue Technologien und kundenspezifische Anforderungen.



**Mit IPS einfach einen Schritt voraus.**

[shop.ips-kts.com](http://shop.ips-kts.com)

DIN  
EN  
ISO

## NORMENUMSTELLUNG

Normative Veränderungen bei Bolzen und Stiften	10
Normative Veränderungen bei Gewinde- und Blechschrauben	11
Normative Veränderungen bei Muttern	7
Normative Veränderungen bei Schrauben	6
Normenarten, Zusammenhänge	5
Normenumstellung DIN-EN-ISO/ISO-EN-DIN	4



## MAßE FÜR VERBINDUNGSELEMENTE

Maße für Schrauben	12
– Außensechskantschrauben	15
– Blechschrauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben	41
– Diebstahlhemmende Schrauben	26
– Gewindestifte	19
– Holzschrauben/Spanplattenschrauben	51
– Innensechskant- und Innensechsrundschraben	12
– Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde	37
– Schmiernippel	25
– Sicherungsschrauben	28
– Sonderformen mit Holzschraubengewinde	53
– Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde	29
– Stiftschrauben	18
– Verschlusschrauben	22
Maße für Stahlbau-Schrauben, Stahlbau-Muttern und Zubehör	56
– HV-Schrauben, HV-Muttern, HV-Zubehör	56
– Klemmlängen für HV-Schrauben	59
Maße für Muttern	60
– Gewindeplatten	77
– Muttern für T-Nuten	69
– Schweißmuttern	69
– Sechskantmuttern	60
– Sicherungsmuttern	65
– Sonderformen	70
– Spannschlösser	80
– Vierkantmuttern	81
Maße für Scheiben und Ringe	84
– Dichtscheiben – flach	87
– Flache Scheiben – rund	84
– Sicherungsscheiben und Sicherungsringe	88
– Sonderformen	111
– Stellringe	109
– Vierkantscheiben/Keilscheiben	86

## 4-11

Maße für Stifte	114
– Klappstecker/Federstecker/Splinte	120
– Spannhülsen/Spannstifte	119
– Zylinderstifte/Kegelstifte/Kerbstifte	114
Maße für Bedienelemente	123
– Griffe	123
– Knebelschrauben/Knebelmuttern	125
Maße für Bügel, Schellen, Seilbefestigungen und Schäkel	128
– Rundstahlbügel	128
– Schlauchschellen/Rohrschellen	128
– Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkel	130
Maße für Niete	131
Maße für sonstige Produkte	133
– Achshalter	134
– Haken	134
– Passfedern	134
– Schrägzug-Spannelemente	133



## PRODUKTINFORMATIONEN

136-152

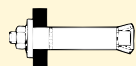
Gewindeeinsätze aus Draht	150
Gewindeeinsätze – selbstschneidend	152
Kabelbinder und Zubehör	143
Kopf- und Antriebsformen/Formen von Schraubenenden	141
Sonderwerkstoffe	140
Tellerfedern	142
Toleranzen für Schrauben, Muttern und Scheiben	136
Toleranzen, ISO-Abmaße	139
Ringschrauben und Ringmuttern	148

**lindapter®**

## TRÄGER-VERBINDUNGS- UND KLEMM-SYSTEME

154-157

Produktübersicht Trägerklemmverbindungen, Abhängungen, Hohlprofilbefestigungen und Bodenplattenbefestigungen	156
Trägerkreuzverbindungen	154



## DÜBEL UND ANKER

158-161

Auswahl- und Montagehilfen	158
----------------------------	-----

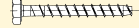


 **FISCHER – Dübel und Anker** **162-191**

– Allgemeine Befestigungen	182
– Dämmstoff-Befestigungen	191
– Elektro-Befestigungen	189
– Gerüst-Befestigungen	190
– Hohlraum-Befestigungen	186
– Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen	177
– Schwerlast-Befestigungen – Chemie	167
– Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker	162


 **UPAT – Dübel und Anker** **192-195**

 **MULTI-MONTI Mauerschrauben** **196-198**




 **BLINDNIET-TECHNIK** **199-208**

Blindniete und Zubehör	199
Blindniet-Muttern und Zubehör	206

 **GEWINDE** **209-213**

Profil, Arten, Schraubbarkeit	209
Toleranzen, Steigungen	211

 **KORROSIONSSCHUTZ** **214-219**

Allgemeine Hinweise, Korrosionsarten, Kontaktkorrosion	214
Galvanische Überzüge, maximale Schichtdicken	217
Feuerverzinkung	219
Korrosionsbeständigkeit	216
Korrosionsschutz-Maßnahmen	215
Zinklamellenüberzüge	218

 **MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN** **220-227**

Schrauben und Muttern aus Stahl	220
Verbindungselemente aus Nichteisenwerkstoffen	227
Verbindungselemente aus nicht rostendem Stahl	224
Verbindungselemente mit Zollgewinde	222



**MONTAGE VON SCHRAUBENVERBINDUNGEN** **228-237**

Allgemeine Hinweise, Anziehverfahren, Reibungszahlen	228
Montagehinweise für Blechschrauben	237
Montagehinweise, Vorspannkkräfte und Anziehmomente für HV-Schraubenverbindungen	234
Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Schrauben aus Stahl	230
Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Schraubverbindungen mit Sicherungselementen	233
Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Verbindungselemente aus BUMAX, Messing und Polyamid	236
Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Verbindungselemente aus nicht rostenden Stählen	235



**PRÜFUNG UND ANNAHME** **238-240**

Annahmeprüfung nach ISO 3269	239
Prüfbescheinigungen	239
Prüfverfahren: Härtemessung, Kerbschlagprüfung	240
Qualitätskontrolle	238



**SICHERN VON SCHRAUBVERBINDUNGEN** **242-244**

Allgemeine Hinweise, Maßnahmen	242
Formschlüssige und klebende Sicherungen	243
Produktübersicht über formschlüssige und klebende Sicherungen	244



**RICHTLINIEN UND GESETZE** **245-248**

EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie)	247
EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	247
EG-Verordnung 1907/2006 –Chemikalienverordnung (REACH)	246
EU-BauPVO (Bauproduktenverordnung)	246
EU-Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge	245
EU-Richtlinie 2002/95/EG über Elektro- und Elektronikgeräte (RoHS)	245
EU-Richtlinie 2006/122/EG (PFOS)	246
Fastener Quality Act (FQA)	248
HR 4040 – CPSIA	245
ZEK 01-08 PAK	245

## Normenumstellung DIN → ISO/EN

Die Umstellung einiger nationaler DIN-Normen auf ISO- oder EN-Normen erfolgt(e) mit dem Ziel, Handelshemmnisse im internationalen Warenaustausch abzubauen bzw. die technischen Regeln im gemeinsamen europäischen Binnenmarkt zu harmonisieren.

Tabelle 1 zeigt nach DIN-Nummern aufsteigend die entsprechenden ISO/EN-Normen für Produktnormen und die wichtigsten Gewinde- und Grundnormen (Stand: 01.2014).

Tabelle 2 (nächste Seite) zeigt nach ISO-Nummern aufsteigend die entsprechenden EN- und DIN-Normen.

In den Tabellen sind auch Normentwürfe und zurückgezogene Normen enthalten.

**Tabelle 1**

Produkt-Normen		Produkt-Normen		Produkt-Normen		Produkt-Normen		Produkt-Normen		Grund-/Funktions-Normen	
DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO
1	2339	911	2936	2509*	-	7337	15973-16585	58450	-	267-1	8992
7	2338	912 (RG)	4762	2510-1...8	-	7338-7340	-	70613-70618	-	267-2	4759-1
39	-	912 (FG)	12474	3015-3016	-	7341	-	70851*	-	267-3	898-1
84	1207	913	4026	3017	-	7343	8750	70852	-	267-4	898-2
85	1580	914	4027	3220	-	7344	8748	70951*	-	267-5	3269 (16426)
93*	-	915	4028	3319	-	7346	13337	70952	-	267-6	4759-1
94	1234	916	4029	3404, 3405	-	7349	-	71412	-	267-7	898-1
95, 96, 97	-	917	-	3567	-	7500-1	-	71752	-	267-8	898-2
98, 99	-	920-927	-	3568*	-	7504	15480-15483	71802-71805	-	267-9	4042
123,124	1051	928, 929	-	3570	-	7513	-	74361	-	267-10	10684
125-1,2	7089, 7090	931-1	4014	3575	-	7516	-	80403	-	267-11	3506-1-4
126	7091	931-2	-	3670	-	7603	-	80701	-	267-12	2702
127*, 128*	-	933	4017	3870, 3872	-	7604	-	80704	-	267-13	-
134*, 137*	-	934 RG	4032, 4033	4109	-	7642, 7643	-	80705	-	267-15	2320
186, 188	-	934 FG	8673, 8674	5299	-	7964	-	81698	-	267-18	8839
258	ISO 8737	935-1	-	5406	-	7965	-	82006-82010	-	267-19	6157-1, 3
261	-	935-3	-	5417	-	7967*	-	82013	-	267-20	6157-2
302	1051	936 RG/FG	(4035/8675)	5525, 5526	-	7968	-	82101	-	267-21	10484
314-318	-	937	-	5586	-	7969	-	-	-	267-23	898-6
319	-	938-940	-	5903, 5906	-	7971	1481	-	-	267-24	-
338, 340	-	949-1,2	-	5914	-	7972	1482	13-1...11	724	267-25	898-7
388, 390	-	950-959	-	6303	-	7973	1483	13-12	261	267-26-30	-
404	-	960	8765	6304-6307	-	7976	1479	13-13	262, 965-2	475**	272 (EN 1660)
417	7435	961	8676	6311	-	7977	8737	13-14, 15	965-1, -2	522	4759-3
427	2342	963	2009	6319	-	7978	8736	13-16...18	1502	918	1891
431	-	964	2010	6324	-	7979	8733, 8735	13-19	68-1	946	16047
432*	-	965	7046-1, 2	6325	8734	7980*	-	13-20...26	-	962 (34803)	7378, 8991
433-1,2	7092	966	7047	6330, 6331	-	7981	-	13-27	965-3	969	-
434-436	-	967, 968	-	6332	-	7982	-	13-28	-	974	-
438	7436	(970)	4032	6334*	-	7983	-	13-50...52	-	2510-2, 8	-
439-1	4036	(971-1,2)	8673,8674	6335-6337	-	7984	-	14	-	7150-7152	286
439-2 RG/FG	4035, 8675	(972)	4034	6340	-	7985	-	103-1	2901	7154-7157	-
440	7094	975	DIN 976	6378	-	7987*, 7988*	7045	103-2	2902	7160, 7161	286
442, 443	-	976-1,2	-	6379	-	7989-1,2	-	103-3	2903	7168	2768, 8015
444	-	977	-	6791, 6792	1051	7990	-	103-4	2904	7172, 7182	286
462, 463*	-	979	-	6796	-	7991	10642	103-5...9	-	7184	1101
464, 465*	-	980 RG	7042 (7719)	6797*	-	7992	-	202	-	7337	14588-589
466, 467	-	981	-	6798*	-	7993	-	2244	5408	7500-2/7504	-/10666
468, 469	-	980 FG	10513	6799	-	7995-7997	-	2510-2	-	7962	4757
470	-	982 RG	7040	6880	-	7999	EN 14399-8	7952	-	7970	1478
471, 472	-	982 FG	10512	6881	-	8140	-	7970	1478	7998	-
478-480	-	983	-	6883, 6884	2492	9021	-	7998	-	8140-1-3	-
508	299	985	10511	6885-1, 2	-	9045*	-	8140, 8141	-	9830	-
525, 529	-	986	-	6885-3	-	9841	-	66	15065	18800	-
546-548	-	987*	-	6886, 6887	-	11014	-	69	273	34803, 34804	-
551	4766	988	-	6888	3912	11023, 11024	-	74	-	40080	2859-1-3
553	7434	1052	-	6899	-	15058	-	76-1	3508, 4755	50049	EN 10204
555	4034	1433-1436	-	6900	10644	15237	-	76-2	228-1	-	-
557	-	1440	8738	6901	10510	16903	-	78	4753	-	-
558	4018	1441	-	6902-6908	10669, 10673	18182	-	101	1051	-	-
561	-	1443	2340	6911	-	21346	-	-	-	-	-
562	-	1444	2341	6912	-	21547	-	-	-	-	-
564	-	1445	-	6913*	-	22424, 22425	-	-	-	-	-
571	-	1469	-	6914-6915	EN 14399-4	25192	-	-	-	-	-
580, 582	-	1470	8739	6916	EN 14399-6	25193	-	-	-	-	-
601	4016	1471	8744	6917-6918	-	25195	-	-	-	-	-
603	-	1472	8745	6921	EN 1665	25197*	-	-	-	-	-
604-608	-	1473	8740	6922	EN 1665	25200-25203	-	-	-	-	-
609, 610*	-	1474	8741	6923	EN 1661	26020	-	-	-	-	-
653	-	1475	8742/8743	6924 (RG)	7040	28030	-	-	-	-	-
660-662	1051	1476	8746	6924 (FG)	10512	28129	-	-	-	-	-
674, 675	1051	1477	8747	6925 (RG)	7042	28152	-	-	-	-	-
703*, 705	-	1478-1480	-	6925 (FG)	10513	32500, 32501	13918	-	-	-	-
741	-	1481	8752	6926 (RG)	EN 1663	34800-34802	-	-	-	-	-
787	299	1587	-	6926 (FG)	EN 1666	34803, 34804	-	-	-	-	-
792	-	1592-1597	-	6927 (RG)	EN 1664	34810-34816	-	-	-	-	-
797, 798*	-	1804	-	6927 (FG)	EN 1667	34817-34819	-	-	-	-	-
830*	-	1816	-	6928 (RG)	7053	34820	-	-	-	-	-
835	-	2093	-	6928 (FG)	10509	46258, 46320	-	-	-	-	-
906-910	-	2507	(EN 1515)	7331	-	46288	-	-	-	-	-

**Wissenswertes aus der Normung**  
 Individuelle Fragen beantwortet schnell und kompetent

**IPS Kundenservice**  
 +49 8677 70473-47

- ISO/EN-Norm noch nicht bekannt (Stand 01.2014)

( ) Übergangs-Normen (Maße mit ISO identisch)

\* ersatzlos zurückgezogene DIN-Norm, weil z. B. technisch überholt (Bei Ausgabe von DIN EN-/DIN EN ISO-Normen erfolgt(e) Zurückziehung entsprechender DIN-/DIN ISO-Normen)

**Zeichenerklärung zu Tabelle 2:**

Isk	Innensechskant	R/S/L	Regel-/Schwere-/Leichte Ausführung
K/KS	Kegekuppe/Kreuzschlitz	Rs/Sp/Za	Ringschneide/Spitze/Zapfen
ME	Mechanische Eigenschaften	TL	Technische Lieferbedingungen
MVE	Mechanische Verbindungselemente	TZ	Technische Zeichnungen
RG/FG	Regelgewinde/Feingewinde		



# Normenumstellung

DIN  
EN  
ISO

Tabelle 2

Produkt-Normen				Produkt-Normen				Grund-/Funktions-Normen			
ISO DIN ISO DIN EN ISO	EN DIN EN	DIN	Titel-Stichwort	ISO DIN ISO DIN EN ISO	EN DIN EN	DIN	Titel-Stichwort	ISO DIN ISO DIN EN ISO	EN DIN EN	DIN	Titel-Stichwort
-	1515	2507	Flansch-Verbindg.	7379	-	9841	Isk-Passschrauben	225	20225	-	MVE: Bemaßung
-	1661	6923	Flanschmuttern	7380	-	-	Isk-Flachrundschrauben	272	1660	475-1	Schlüsselweiten Sechsk.
-	(1662), 1665	6921, 6922	Flanschschrauben	7434	27434	553	Gewindestifte Sp	273	20273	69	Durchgangslöcher f. Schrb.
-	1663, 1664	6926, 6927	Flanschmuttern	7435	27435	417	Gewindestifte Za	286-1, 2	20286	7150-7182	ISO-Toleranzen/Passungen
-	1666, 1667FG	6926, 6927FG	mit Klemmteil	7436	27436	438	Gewindestifte Rs	885	-	-	Radialer unter Schrb.-Kopf
-	14218,14219	-	Flanschschrb./Mu FG	7719, 7720	-	980, 6925	Muttern m. Klemmteil	887	-	-	Flache Scheiben, Übers.
-	14399-4	6914-6915	HV-Schrauben/Muttern	8100, 8102	1665	6921	Sechsk.-Flansch-Schr.	888	-	-	Nennlängen Schrb./Gew.
-	14399-6	6916	HV-Scheiben	8104	1662	6922	Sechsk.-Flansch-Schr.	898-1	-	267-3, 7	TL: MVE Schrauben
-	14399-8	7999	HV-Passschrauben	8673	-	934, 971-1	Sechskant-Mu. FG	898-2	-	4, 8	TL: MVE Muttern RG
299	-	508/787	T-Nuten/Mu/Schrauben	8674	-	934, 972-2	Sechskant-Mu. FG	898-5	-	267-3	TL: MVE Gewindestifte
773	-	6885-1, 2	Passfedern	8675	-	439-2, 936	Muttern, niedrig, FG	898-6	-	267-23	TL: MVE Muttern FG
774	-	6886, 6887	Nasenkeile	8676	-	961	Sechskant-Schrauben FG	898-7	-	267-25	Torsionsversuch M 1-M 10
1051	-	660	Niete, Nietstifte	8733	-	7979	Zyl.-Stifte, I-Gew.	1051	-	101	Niete-/Schafftdurchmesser
1207	-	84	Zylinderschrauben	8734	-	6325	Zyl.-Stifte, geh.	1101	-	7184	Form-/Lage-Tolerierung
1234	-	94	Splinte	8735	-	7979	Zyl.-Stifte, I-Gew.	1891	-	918	MVE: Benennungen
1479	-	7976	Sechsk.-Blechschraben	8736	28736	7978	Kegel-Stifte, I-Gew.	2320	-	267-15	TL: MVE Mu. m. Klemmteil
1481	-	7971	Zyl.-Blechschraben	8737	28737	7977, 258	Kegel-Stifte, Gew.Za	2702	-	267-12	TL: MVE Blechschraben
1482	-	7972	Senk-Blechschraben	8738	28738	1440	Scheiben f. Bolzen	2768-1...2	-	7168-1, 2	Allgemein-Toleranzen
1483	-	7973	Liko-Blechschraben	8739	-	1470	Scheiben f. Bolzen	2859	-	40080	Stichproben-Prüfungen
1580	-	85	Flachkopfschrauben	8740	-	1473	Zylinderkerbstifte	3269	-	267-5	TL: MVE Annahmeprüfung
2009	-	963	Senkschrauben	8741	-	1474	Steckkerbstifte	3506-1...4	-	267-11	TL: MVE Nichtrostende
2010	-	964	Linsensschrauben	8742	-	1475	Knebelkerbstifte	3508	-	76-1	Gew.-Ausläufe/Freistiche
2338	-	7	Zylinderstifte	8743	28743	1475	Knebelkerbstifte	4042	-	267-9	TL: galvanische Überzüge
2339	22339	1	Kegelstifte	8744	-	1471	Kegelstifte	4753	-	78	Gew.-Enden/Überstände
2340	22340	1443	Bolzen o. Kopf	8745	-	1472	Passkerbstifte	4755	-	76-1	Gew.-Ausläufe/Freistiche
2341	22341	1444	Bolzen m. Kopf	8746	-	1476	Halbrundkerbnägel	4757	-	7962	Kreuzschlitze f. Schrb.
2342	-	427	Schaftschrauben	8747	-	1477	Senkerbnägel	4759-1...3	-	267-2, 6, 522	Toleran. Schrb./Mu./Sch.
2491	-	6885-3	Passfedern	8748	-	7344	Spiralspannstifte S	6157-1...3	-	267-19	Oberflächenfehler Schrb.
2492	-	6883, 6884	Nasen-/Flachkeile	8750	-	7343	Spiralspannstifte R	6157-2	(493)	267-20, 21	Oberflächenfehler Mu.
2936	-	911	Stiftschlüssel	8751	-	7343	Spiralspannstifte L	7085/7500-1	-	-	Gew.-furch. Schrauben
3912	-	6888	Scheibenfedern	8752	-	1481	Spannstifte S	7378	-	962	Splint-/Sicherungslöcher
4014	-	931-1	Sechskantschrauben	8765	-	960	Sechskant-Schr. FG	7721	-	-	Senkköpfe: Gestaltung
4016	-	601	Sechskantschrauben	10509	-	6928	Sechsk.-Flansch-Bls.	8749	-	-	Stifte: Scherversuch
4017	-	933	Sechskantschrauben	10510	-	6901	Kombi-Blechschraben	8839	28839	267-18	TL: MVE Nichtleiten-Wst.
4018	-	558	Sechskantschrauben	10511	-	985	Muttern m. Klemmteil	8991	-	962	Bezeichnungssystem MVE
4026	-	913	Gew.-Stifte Isk-K	10512	-	982, 6924	Muttern m. Klemmteil	8992	-	267-1	TL: Allgem. Anforderungen
4027	-	914	Gew.-Stifte Isk-Sp	10513	-	980, 6925	Muttern m. Klemmteil	-	10204	50049	Prüfbescheinigungen
4028	-	915	Gew.-Stifte Isk-Za	10642	-	7991	Isk-Senkschrauben	10484	(493)	267-21	Aufweitversuch Muttern
4029	-	916	Gew.-Stifte Isk-Rs	10644	-	6900	Kombi-Schrauben	10644	-	6900-1	Kombi-Schr. Härten
4032	-	934	Sechsk.-Mu. I, RG	10663	1661	6923	Sechsk.-Flansch-Mu. FG	10664	-	-	Innensechsrund-Antrieb
4033	-	934	Sechsk.-Mu. II, RG	10666	-	7504	Bohrschrauben	10666	-	7504	ME Bohrschrauben
4034	-	555	Sechskantmuttern	10669/10673	-	6903/6902	Scheiben f. Kombischr.	10683	-	-	Zinklamellen-Überzüge
4035	-	439-2, 936	Sechsk.-Mu. niedrig	12125	-	6926	Flansch-Mu. m. Klemmteil	10684	-	267-10	Feuerverzinkung
4036	-	439-1	Sechsk.-Mu. niedrig	12126	-	6927	Flansch-Mu. m. Klemmteil	12683	-	-	Mech. Zinkplattierung
4161	1661	6923	Sechsk.-Flansch-Mu.	12474	-	912 (FG)	Isk-Zylinderschrauben FG	-	13811	-	Sherardisieren
4162	1662, 1665	6922	Sechsk.-Flansch-Schr.	13337	-	7346	Spannstifte L	15065	-	66	Senkungen
4762	-	912	Isk-Zylinderschrauben	13918	-	32500	Bolzen f. B-Schweißen	15330	-	-	Wasserstoffverspr.
4766	24766	551	Gewindestifte K	14579...587	-	-	Innensechsrund-Schr.	16047	-	946	Reibwertversuch
4775	780, 783	6915	HV-Muttern	14588, 14589	-	7337	Blindniete, Begriffe	16048	-	-	Passivierung f. Ni-ro-St.
7040, 7041	-	982, 6924	Muttern m. Klemmteil	15071...073	-	-	Flanschschrb. leichte R.	16426	-	-	MVE QS-System
7042	-	980, 6925	Muttern m. Klemmteil	15480...483	-	7504	Bohrschrauben	-	-	-	
7043	1663/1666	6926	Flansch-Mu. m. Klemmteil	15973...986	-	7337	Blindniete	-	-	-	
7044	1664/1667	6927	Flansch-Mu. m. Klemmteil	16582-585	-	7337	Blindniete	-	-	-	
7045	-	7985	Linsenzyl.-Schr. KS	21269	-	-	Zyl.schr. Isk FG	-	-	-	
7046-1, 2	-	965	Senkschrauben KS	21670	-	977	Schweißmuttern m. Fl.	-	-	-	
7047	-	966	Linsensschchr. KS	68	-	13 T 19	Gew.-Grundprofil	-	-	-	
7048	-	-	Zylinderschr. KS	228-1...3	-	259-1...3	Zyl.Ww-Rohrgewinde G	-	-	-	
7049	-	7981	Liko-Blechschr. KS	261	-	13-12	Auswahl Steigungen RG/FG	-	-	-	
7050	-	7982	Senk-Blechschr. KS	262	-	13-13	Gew.-Auswahlreihen	-	-	-	
7051	-	7983	Linsensenk-Bls. KS	724	-	13	ISO-Gew.; Grundmaße	-	-	-	
7053	-	6928	Sechsk.-Bund-Bls.	965-1...5	-	13-13...15,27	Grundlg./Grenzmaße	-	-	-	
7089	-	125-1,2	Scheiben, R, Form A	1478	-	7970	Blechschraben-Gewinde	-	-	-	
7090	-	125-1, 2	Scheiben, R, Form B	1502	-	13-16...18	Gew.-Lehren	-	-	-	
7091	-	126	Scheiben, Regelausf.	2901-2904	-	103-1...4	Trapez-Gewinde	-	-	-	
7092	-	433-1, 2	Scheiben, Reihe klein	5408	-	2244	Gewinde: Begriffe	-	-	-	
7093-1, 2	-	9021	Scheiben, Reihe groß	6410-1...3	-	27	Gew.-Darstellung i. TZ	-	-	-	
7094	-	440	Scheiben, extra groß	-	-	-	-	-	-	-	

## Normenarten, Zusammenhänge, Herausgeber:

- DIN** Nationale deutsche Norm (Deutsches Institut für Normung). DIN-Normen wird es weiterhin geben für die Produkte/Leistungen, für die es auf ISO-/EN-Normungsebene keine Norm gibt und kein Normungsbedarf vorliegt.
- ISO** Internationale Norm (International Standardization Organisation)
- DIN ISO** Nationale deutsche Ausgabe einer unverändert übernommenen ISO-Norm
- EN** Europäische Norm (CEN = Comité Européen de Normalisation) Grundsätzlich sollen vorhandene ISO-Normen unverändert als EN-Normen mit der ISO-Normnummer übernommen werden → EN ISO. Gelingt das auf europäischer Normungsebene nicht, werden eigenständige EN-Normen mit von ISO abweichenden EN-Normnummern erstellt.
- DIN EN** Nationale deutsche Ausgabe einer unverändert übernommenen EN-Norm. Nach Beschluss des Europäischen Rates sind EN-Normen unverändert und unverzüglich von den EU-Mitgliedsländern zu übernehmen – und entsprechende nationale Normen zurückzuziehen.
- EN ISO** Europäische Normausgabe, die unverändert von ISO übernommen wurde (EN- und ISO-Normnummern sind identisch – die frühere Praxis „ISO-Nummer + 20 000“ wird ab 1. 95 nicht mehr angewendet; noch im Umlauf befindliche Normen nach diesem Modus werden entsprechend umgestellt). **Die Bezeichnung erfolgt nach ISO.**
- DIN EN ISO** Nationale deutsche Ausgabe einer unverändert von ISO übernommenen EN-Norm. Die Artikelbezeichnung (DIN) erfolgt nach ISO! Herausgeber und Urheber der Normen für „Mechanische Verbindungselemente“ ist das DIN Deutsche Institut für Normung e.V., Berlin, www.fmv.din.de Bezug der Normblätter von Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, www.beuth.de, Fax 030/2601-1260



**Tabelle 3: Übersicht Normenumstellung DIN → ISO/EN – Schrauben mit Antrieb, Gewindestifte, Schrauben ohne Werkzeugantrieb**

Artikelgruppe	DIN	→ ISO/EN	Abmessungsbereich	Änderungen	Etikettierung ①
<b>1. Schrauben, für die ISO-/EN-Normen vorliegen</b>  	558 931 933 960 961	ISO 4018 ISO 4014 ISO 4017 ISO 8765 ISO 8676	M 10, 12, 14, 22  alle übrigen Ø	neue ISO-Schlüsselweiten (SW)  keine = DIN und ISO identisch	ISO-Normnummern  1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern
	<b>601 Mu</b> m. Mu DIN 555	<b>ISO 4016 Mu</b> m. Mu ISO 4034	M 10, 12, 14, 22	Schrauben: neue ISO-Schlüsselweiten Muttern: neue ISO-SW + ISO-Höhen	ISO-Normnummer
			übrige Ø bis M 39	Schrauben: keine = DIN und ISO ident. Muttern: neue ISO-Höhen	1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern
			übrige Ø über M 39	keine = DIN und ISO identisch	
	<b>6914</b>	<b>EN 14399-4</b>	alle Ø	geänderte Klemmlängen- berechnung	EN-Normnummer
	<b>7999</b>	<b>EN 14399-8</b>	alle Ø	Schmierung	
	<b>912</b>	<b>ISO 4762 (RG)</b> <b>ISO 12474 (FG)</b>	alle Ø	keine	1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer
	<b>6921</b>	<b>EN 1665</b> <b>(EN 1662 – leichte Reihe)</b>	alle Ø	geringfügig erhöhte Kopfhöhen und Schlüsselangriffsflächen, Festigkeitsklasse 12.9 gestrichen	ISO-Normnummer
ab M 10			neue Schlüsselweiten		
	<b>7991</b>	<b>ISO 10642</b>	M 22, M 24	Abmessungen gestrichen	ISO-Normnummer
alle übrigen Ø			geänderte Kopfhöhen + Kopf Ø- geänderte Schaftlängen		
<b>2. Gewindestifte, für die ISO-/EN-Normen vorliegen</b>  	913 914 915 916 551 553	ISO 4026 ISO 4027 ISO 4028 ISO 4029 ISO 4766 ISO 7434	alle Ø	keine	1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer
<b>3. Sechskant-Schrauben, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen</b>  	561 564	- -	Ø M 12, 16 alle übrigen Ø	neue ISO-Schlüsselweiten keine	DIN-Normnummern + SW-Angabe DIN-Normnummern
	<b>609 ~ 610</b>	-	Ø M 10, 12, 14, 22	neue ISO-Schlüsselweiten	DIN-Normnummern + SW-Angabe
			alle übrigen Ø	keine	DIN-Normnummern
	<b>7968 Mu</b> <b>7990 Mu</b> m. Mu DIN 555	<b>Schraube: –</b> m. Mu ISO 4034	M 12, (22)	Schrauben: neue ISO-Schlüsselweiten Muttern: neue ISO-SW + ISO-Höhen	DIN-Normnummern + SW-Angabe
			alle übrigen Ø	Schrauben: keine Muttern: neue ISO-Höhen	DIN-Normnummern
	<b>4. Schrauben ohne Werkzeugantrieb, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen</b>  – mit Sechskantmuttern, für die ISO-/EN-Normen vorliegen  	<b>186/261 Mu</b> <b>525 Mu</b> <b>529 Mu</b> <b>603 Mu</b> <b>604 Mu</b> <b>605 Mu</b> <b>607 Mu</b> <b>608 Mu</b> <b>7969 Mu</b> <b>11014 Mu</b> m. Mu DIN 555	Schraube: – m. Mu ISO 4034	Ø M 10, 12, 14, 22	Schrauben: keine Muttern: neue ISO-SW und ISO-Höhen
alle übrigen Ø				Schrauben: keine Muttern: neue ISO-Höhen	DIN-Normnummern

① Doppel-Angabe Normnummern ISO und DIN gelten für die Übergangszeit, später nur noch ISO-Angabe.

**Tabelle 4: Übersicht Normenumstellung DIN → ISO/EN – Sechskant-/Vierkant-Muttern  
– Sechskant-Muttern mit Klemmteil**

Artikelgruppe	DIN → ISO/EN	Abmessungsbereich ①	Änderungen ①	Etikettierung ②		
<b>1. Sechskant-Muttern, für die ISO-/EN-Normen vorliegen ①</b>  	<b>439-1</b> (A = ohne Fase)  <b>439-2</b> (B = mit Fase)	<b>ISO 4036</b> <b>ISO 4035</b> = Regel-Gew.  <b>ISO 8675</b> = Fein-Gew.	∅ M 10, 12, 14, 22  alle übrigen ∅	neue ISO-Schlüsselweiten (keine Höhenveränderung)  keine = DIN und ISO identisch (keine Höhenveränderung)	ISO-Normnummer  1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer	
	<b>555</b>  <b>934</b> Fkl. 6, 8, 10  Fkl. 12  Fkl. 6, 8, 10	<b>ISO 4034</b> (ISO-Typ 1)  <b>ISO 4032</b> = Regel-Gew. (ISO-Typ 1)  <b>ISO 4033</b> = Regel-Gew. (ISO-Typ 2)  <b>ISO 8673</b> = Fein-Gew. (ISO-Typ 1)	∅ M 10, 12, 14, 22  übrige ∅ M 5 – M 39  ∅ unter M 5 ∅ über M 39	neue ISO-SW + neue ISO-Höhen  neue ISO-Höhen (keine SW-Veränderung)	ISO-Normnummern  1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
	<b>6915</b>	<b>EN 14399-4</b>	alle ∅	Oberfläche blank = geschmiert	EN-Normnummern	
	<b>6923</b>	<b>EN 1661</b>	∅ M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummern	
			übrige ∅	keine = DIN und ISO identisch	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
	<b>2. Sechskant-Muttern mit Klemmteil, für die ISO-/EN-Normen vorliegen ①</b>  	<b>980</b> <b>6925</b>	<b>ISO 7042</b> = Regel-Gew.  <b>ISO 10513</b> = Fein-Gew.	∅ M 10, 12, 14, 22  übrige ∅	neue ISO-Schlüsselweiten (DIN 6925 beinhaltet schon die neuen ISO-Schlüsselweiten) geänderte Mutterhöhen größere Schlüsselangriffsflächen  geänderte Mutterhöhen größere Schlüsselangriffsflächen	ISO-Normnummer  ISO-Normnummer
		<b>982</b>	<b>DIN 6924</b>	∅ M 10, 12, 14, 22	neue ISO-Schlüsselweiten geänderte Mutterhöhen	DIN-Normnummer
				übrige ∅	geänderte Mutterhöhen	DIN-Normnummer
		<b>6924</b>	<b>ISO 7040</b> = Regel-Gew.  <b>ISO 10512</b> = Fein-Gew.	alle ∅	größerer Toleranzbereich für Mutterhöhen (DIN ↔ ISO austauschbar)	1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern
		<b>985</b>	<b>ISO 10511</b>	∅ M 10, 12, 14	neue ISO-Schlüsselweiten	ISO-Normnummer
übrige ∅				verringerte Mutterhöhen	ISO-Normnummer	
		<b>6926</b>	<b>EN 1663</b> = Regel-Gew.  <b>EN 1666</b> = Fein-Gew.	∅ M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummer
				übrige ∅	keine (DIN ↔ EN austauschbar)	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern
		<b>6927</b>	<b>EN 1664</b> = Regel-Gew.  <b>EN 1667</b> = Fein-Gew.	∅ M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummer
				übrige ∅	keine (DIN ↔ EN austauschbar)	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern
<b>3. Muttern, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen</b>  	<b>557</b> <b>917</b> <b>935</b> <b>986</b> <b>1587</b>	– – – – –	∅ M 10, 12, 14, 22  alle übrigen ∅	neue ISO-Schlüsselweiten  keine	DIN-Normnummern + SW-Angabe  DIN-Normnummern	

① Gegenüberstellung Schlüsselweiten und Mutterhöhen DIN : ISO und Zuordnung Normen, mechanische Eigenschaften für Muttern aus Stahl siehe Tabelle 5  
 ② Doppel-Angabe Normnummern ISO und DIN gelten für die Übergangszeit, später nur noch ISO-Angabe.

**Tabelle 5: Gegenüberstellung DIN : ISO – Schlüsselweiten für Schrauben und Muttern mit Standard-Schlüsselweiten – Mutterhöhen**

Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutterhöhe m min. – max.				
	DIN	ISO	DIN 555	DIN 4034 ISO-Typ 1	DIN 934	ISO 4032 (RG) 8673 (FG) ISO-Typ 1	ISO 4033 (RG) ISO-Typ 2
M 1		2,5	–	–	0,55 – 0,8	–	–
M 1, 2		3	–	–	0,75 – 1	–	–
M 1, 4		3	–	–	0,95 – 1,2	–	–
M 1, 6		3,2	–	–	1,05 – 1,3	1,05 – 1,3	–
M 2		4	–	–	1,35 – 1,6	1,35 – 1,6	–
M 2,5		5	–	–	1,75 – 2	1,75 – 2	–
M 3		5,5	–	–	2,15 – 2,4	2,15 – 2,4	–
(M 3,5)		6	–	–	2,55 – 2,8	2,55 – 2,8	–
M 4		7	–	–	2,9 – 3,2	2,9 – 3,2	–
M 5		8	3,4 – 4,6	4,4 – 5,6	3,7 – 4	4,4 – 4,7	4,8 – 5,1
M 6		10	4,4 – 5,6	4,6 – 6,1	4,7 – 5	4,9 – 5,2	5,4 – 5,7
(M 7)		11	–	–	5,2 – 5,5	–	–
M 8		13	5,75 – 7,25	6,4 – 7,9	6,14 – 6,5	6,44 – 6,8	7,14 – 7,5
M 10	17	16	7,25 – 8,75	8 – 9,5	7,64 – 8	8,04 – 8,4	8,94 – 9,3
M 12	19	18	9,25 – 10,75	10,4 – 12,2	9,64 – 10	10,37 – 10,8	11,75 – 12
(M 14)	22	21	–	12,1 – 13,9	10,3 – 11	12,1 – 12,8	13,4 – 14,1
M 16		24	12,1 – 13,9	14,1 – 15,9	12,3 – 13	14,1 – 14,8	15,7 – 16,4
(M 18)		27	–	15,1 – 16,9	14,3 – 15	15,1 – 15,8	–
M 20		30	15,1 – 16,9	16,9 – 19	14,9 – 16	16,9 – 18	19 – 20,3
(M 22)	32	34	17,1 – 18,9	18,1 – 20,2	16,9 – 18	18,1 – 19,4	–
M 24		36	17,95 – 20,05	20,2 – 22,3	17,7 – 19	20,2 – 21,5	22,6 – 23,9
(M 27)		41	20,95 – 23,05	22,6 – 24,7	20,7 – 22	22,5 – 23,8	–
M 30		46	22,95 – 25,05	24,3 – 26,4	22,7 – 24	24,3 – 25,6	27,3 – 28,6
(M 33)		50	24,95 – 27,05	27,4 – 29,5	24,7 – 26	27,4 – 28,7	–
M 36		55	27,95 – 30,05	28 – 31,5	27,4 – 29	29,4 – 31	33,1 – 34,7
(M 39)		60	29,75 – 32,25	31,8 – 34,3	29,4 – 31	31,8 – 33,4	–
M 42		65	32,75 – 35,25	32,4 – 34,9	32,4 – 34	32,4 – 34	–
(M 45)		70	34,75 – 37,25	34,4 – 36,9	34,4 – 36	34,4 – 36	–
M 48		75	36,75 – 39,25	36,4 – 38,9	36,4 – 38	36,4 – 38	–
(M 52)		80	40,75 – 43,25	40,4 – 42,9	40,4 – 42	40,4 – 42	–
M 56		85	43,75 – 46,25	43,4 – 45,9	43,4 – 45	43,4 – 45	–
(M 60)		90	46,75 – 49,25	46,4 – 48,9	46,4 – 48	46,4 – 48	–
M 64		95	49,5 – 52,5	49,4 – 52,4	49,1 – 51	49,1 – 51	–
<b>Mutterhöhenfaktor</b>		≤ M 4	–	–		0,8	–
Mutterhöhe m Gewinde-Nenndurchmesser M		M 5 – M 39	0,8	0,83 – 1,12	0,8	0,84 – 0,93	0,93 – 1,03
		≥ M 42		~ 0,8		0,8	–
<b>Produktklasse</b>			C (grob)		≤ M 16 = A (mittel) > M 16 = B (mittelgrob)		
<b>Gewinde-Toleranz</b>			7 H		6 H		
<b>Festigkeitsklasse Stahl</b>		Kernbereich ~ M 5 – M 39	5 (M 16 < d ≤ M 39 = 4,5)		6, 8, 10 (ISO 8673 = Fkl. 10 ≤ M 16)		12 (9 – 12)
		≥ M 39	nach Vereinbarung		nach Vereinbarung		–
<b>Mechanische Eigenschaften nach Norm</b>			DIN 267-4	ISO 898-2	DIN 267-4	ISO 898-2 (RG) -6 (FG)	ISO 898-2

**Anmerkungen:** ISO 4032 = auch Ersatz für DIN 970 – RG = Regel-Gewinde ISO 4034 = auch Ersatz für DIN 972  
ISO 8673 = auch Ersatz für DIN 971-1 – FG = Fein-Gewinde ISO 4033 = auch Ersatz für DIN 971-2 (Fein-Gewinde → ISO 8674)



**Tabelle 6: Gegenüberstellung DIN : ISO – Muttern mit Klemmteil nach DIN 980, DIN 6925, ISO 7042, ISO 10513**

Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutternhöhe h min. – max.		Mindest-Schlüsselangriffsfläche m <sup>2</sup> /m <sub>w</sub>	
	DIN 980	DIN 6925 ISO 7042 ISO 10513	DIN 980 DIN 6925	ISO 7042 ISO 10513	DIN 980 DIN 6925	ISO 7042 ISO 10513
M 3		5,5	3,4 – 3,7	–	1,65	–
M 4		7	3,9 – 4,2	–	2,2	–
M 5		8	4,8 – 5,1	4,8 – 5,1	2,75	3,52
M 6		10	5,7 – 6,0	5,4 – 6,0	3,3	3,92
(M 7)		11	6,5 – 7,0	–	3,85	–
M 8		13	7,5 – 8,0	7,14 – 8,00	4,4	5,15
M 10			9 – 10	8,94 – 10,0	5,5	6,43
M 12		16	11 – 12	11,57 – 12,00	6,6	8,30
(M 14)		21	12 – 14	13,4 – 14,1	7,7	9,68
M 16		24	14 – 16	15,7 – 16,4	8,8	11,28
(M 18)		27	16 – 18	–	9,9	–
M 20		30	18 – 20	19,0 – 20,3	11	13,52
(M 22)		32	20 – 22	–	12,2	–
M 24		36	22 – 24	22,6 – 23,9	13,2	16,16
(M 27)		41	25 – 27	–	14,8	–
M 30		46	28 – 30	27,3 – 30,0	16,5	19,44
(M 33)		50	31 – 33	–	18,2	–
M 36		55	34 – 36	33,1 – 36,1	19,8	23,52
(M 39)		60	37 – 39	–	21,5	–

**Tabelle 7: Gegenüberstellung DIN : ISO – Muttern mit Klemmteil nach DIN 982, DIN 6924, ISO 7040, ISO 10512**

Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutternhöhe h min. – max.			Mindest-Schlüsselangriffsfläche m <sup>2</sup> /m <sub>w</sub>	
	DIN 982	DIN 6924 ISO 7040 ISO 10512	DIN 982	DIN 6924	ISO 7040 ISO 10512	DIN 982 DIN 6924	ISO 7040 ISO 10512
M 3		5,5	–	4,2 – 4,5	4,02 – 4,50	1,72	1,72
M 4		7	–	5,7 – 6,0	5,52 – 6,00	2,32	2,32
M 5		8	6,00 – 6,30	6,44 – 6,80	6,22 – 6,80	3,52	3,52
M 6		10	7,70 – 8,00	7,64 – 8,00	7,42 – 8,00	3,92	3,92
(M 7)		11	8,20 – 8,50	8,64 – 9,00	–	4,91	–
M 8		13	9,14 – 9,50	9,14 – 9,50	8,92 – 9,50	5,15	5,15
M 10		16	11,14 – 11,50	11,14 – 11,90	11,2 – 11,9	6,43	9,43
M 12		18	13,64 – 14,00	14,47 – 14,90	14,2 – 14,9	8,30	8,3
(M 14)		21	15,3 – 16,0	16,3 – 17,0	15,9 – 17,0	9,68	9,68
M 16		24	17,3 – 18,0	18,26 – 19,10	17,8 – 19,1	11,28	11,28
(M 18)		27	19,16 – 20,00	19,76 – 20,60	–	12,08	–
M 20		30	20,7 – 22,0	21,5 – 22,8	20,7 – 22,8	13,52	13,52
(M 22)		32	23,7 – 25,0	23,2 – 24,5	–	14,48	–
M 24		36	26,7 – 28,0	25,8 – 27,1	25,0 – 27,1	16,16	16,16
(M 27)		41	–	29,4 – 31,0	–	18,00	–
M 30		46	–	31,0 – 32,6	30,1 – 32,6	19,44	19,44
(M 33)		50	–	33,9 – 35,5	–	21,92	–
M 36		55	–	37,3 – 38,9	36,4 – 38,9	23,52	23,52
(M 39)		60	–	40,4 – 42,0	–	25,44	–
M 42		65	–	43,4 – 45,0	–	27,20	–
(M 45)		70	–	46,4 – 48,0	–	28,80	–
M 48		75	–	48,4 – 50,0	–	30,40	–

**Tabelle 8: Gegenüberstellung DIN : ISO – Muttern mit Klemmteil nach DIN 985, ISO 10511**

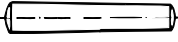
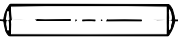
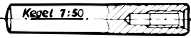
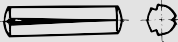

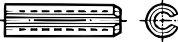
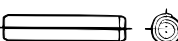
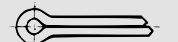
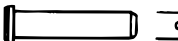
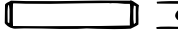
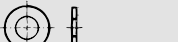
Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutternhöhe h min. – max.		Mindest-Schlüsselangriffsfläche m <sup>2</sup> /m <sub>w</sub>	
	DIN 985	ISO 10511	DIN 985	ISO 10511	DIN 985	ISO 10511
M 3		5,5	3,7 – 4,0	3,42 – 3,90	1,65	1,24
M 4		7	4,7 – 5,0	4,52 – 5,00	2,2	1,56
M 5		8	4,7 – 5,0	4,52 – 5,00	2,75	1,96
M 6		10	5,7 – 6,0	5,52 – 6,00	3,3	2,32
(M 7)		11	7,14 – 7,50	–	3,85	–
M 8		13	7,64 – 8,00	6,18 – 6,76	4,4	2,96
M 10		16	9,64 – 10,0	7,98 – 8,56	5,5	3,76
M 12		18	11,57 – 12,00	9,53 – 10,23	6,6	4,56
(M 14)		21	13,3 – 14,0	10,22 – 11,32	7,7	5,14
M 16		24	15,3 – 16,0	11,32 – 12,42	8,8	5,94
(M 18)		27	17,66 – 18,50	–	9,9	–
M 20		30	18,7 – 20,0	13,1 – 14,9	11	7,28
(M 22)		32	20,7 – 22,0	–	12,2	–
M 24		36	22,7 – 24,0	16,0 – 17,8	13,2	8,72
(M 27)		41	25,7 – 27,0	–	14,8	–
M 30		46	28,7 – 30,0	20,1 – 22,2	16,5	11,12
(M 33)		50	31,4 – 33,0	–	18,2	–
M 36		55	34,4 – 36,0	23,4 – 25,5	19,8	13,52
(M 39)		60	37,4 – 39,0	–	21,5	–
M 42		65	40,4 – 42,0	–	23,1	–
(M 45)		70	43,4 – 45,0	–	24,8	–
M 48		75	46,4 – 48,0	–	26,5	–

## Übersicht Normenumstellung DIN → ISO: Bolzen, Stifte, Scheiben für Bolzen

Die wichtigsten Veränderungen sind in der Tabelle 9 aufgeführt. Bei einigen Artikeln sind DIN- und ISO-Ausführungen identisch oder die geringfügigen Veränderungen funktionell kaum relevant, so dass eine Austauschbarkeit möglich ist.

Die Umstellung erfolgt in angemessener Übergangszeit nach Lieferfähigkeit aus der Fertigung oder nach Kundenwunsch. Weitere Informationen auf Anfrage.

Tabelle 9

Artikelgruppe	DIN	ISO DIN ISO DIN EN ISO	Die wichtigsten Änderungen	
<b>Kegelstifte, Zylinderstifte</b>      	1	2339	Länge l neu nach ISO <b>inkl.</b> Kuppen (bisher nach DIN <b>exkl.</b> Kuppen)	
	7	2338	Länge l neu nach ISO <b>inkl.</b> Kuppen (bisher nach DIN <b>exkl.</b> Kuppen) Formen A, B, C (Form A/Tol. m 6 neu m. Kuppe/Fase)	
	6325	8734	Neu: Form A m. Fase/Kuppe, durchgehärtet (weitgehend identisch mit DIN 6325) Form B mit Fase, einsatzgehärtet	
	7977 7978	8737 8736	Keine gravierenden Änderungen	
	7979/D	8733 8735	DIN 7979/C ~ ISO 8733 [ungehärtet] DIN 7979/D ~ ISO 8735/A [durchgehärtet], Härte bei ISO niedriger	
<b>Kerbstifte, Kerbnägel</b>    	1470 1471 1472 1473 1474 1475	8739 8744 8745 8740 8741 8742	Länge l neu nach ISO <b>inkl.</b> Kuppen (bisher nach DIN <b>exkl.</b> Kuppen)	
	–	8743	Neu: Knebelkerbstifte, halbe Länge gekerbt	
	1476 1477	8746 8747	Form A = keine gravierenden Änderungen Zusätzlich Form B mit Einführende	
	<b>Spannstifte, Spiral-Spannstifte</b>    	1481	8752	Regelausführung bis $\varnothing \leq 8$ mm mit 2 Fasen (bisher bis $\varnothing \leq 6$ mm)
		7343 7344 7346	8750 8748 13337	Keine gravierenden Änderungen
– –		8749 8751	Neu: Stifte, Kerbstifte: Scherversuch Neu: Spiral-Spannstifte, leichte Ausführung	
<b>Splinte</b>  	94	1234	Keine gravierenden Änderungen	
<b>Bolzen</b>    	1443 1444	2340 2341	} Teilweise andere Nennlängen } Längentoleranzen geändert	
	1433 1434 1435 1436	– – – –	Diese DIN-Normen wurden zurückgezogen ISO-Normen sind nicht vorgesehen	
	<b>Scheiben für Bolzen</b>  	1440	8738	Einige Außen- $\varnothing$ und Dicken geändert (allgemein nicht austauschgefährdend)
		1441	–	Keine ISO-Norm vorgesehen

## Übersicht Normenumstellung DIN → ISO: Gewinde- und Blechschrauben

- ISO-Normen für Gewinde- und Blechschrauben enthalten gegenüber DIN-Normen folgende Änderungen:
- neuer Senkwinkel für Blechschrauben mit Senk-/Linsensenkkopf = 90° nach DIN 66/ISO 7721 (bisher 80°)
  - Wegfall des Durchmessers ST 3,9 bei Blechschrauben
  - teilweise Änderungen der Kopfmaße

Die Tabellen zeigen Normnummernänderung DIN : ISO (Tab. 10) und Kopfmaßänderungen DIN : ISO (Tab. 11–13)

**Tabelle 10: Normnummernänderung DIN : ISO**

Artikelgruppe	DIN	ISO	Die wichtigsten Änderungen
<b>Gewindeschrauben</b> 	84	1207	keine gravierenden Änderungen
	85	1580	keine gravierenden Änderungen
	963	2009	geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle 11)
	964	2010	
	965	7046-1, -2	
	966	7047	
<b>Blechschrauben</b> 	7985	7045	keine gravierenden Änderungen
	7971	1481	keine gravierenden Änderungen
	7972	1482	geänderter Senkwinkel (DIN = 80° : ISO = 90°) geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle 12)
	7973	1483	geringfügige Unterschiede in der Kopfhöhe – keine Austauschgefährdung (siehe Tabelle 13)
	7976	1479	keine gravierenden Änderungen
	7981	7049	keine gravierenden Änderungen
	7982	7050	geänderter Senkwinkel (DIN = 80° : ISO = 90°) geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle 12)
	7983	7051	geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle 12)

**Tabelle 11: Senkschrauben mit Schlitz und Kreuzschlitz mit metrischem Gewinde**

		Metrische Schrauben ISO 2009, 2010, 7046, 7047 DIN 963, 964, 965, 966										
		Gewinde	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
max. Kopfdurchmesser	ISO (neu)	3	3,8	4,7	5,5	7,3	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3	
	DIN (alt)	3	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	9,2	11	14,5	18	
max. Kopfhöhe	ISO (neu)	1	1,2	1,5	1,65	2,35	2,7	2,7	3,3	4,65	5	
	DIN (alt)	0,96	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,5	3	4	5	

**Tabelle 12: Senkblechschrauben**

		Blechschrauben ISO 1482, 1483, 7050, 7051 (↗ = 90°) DIN 7972, 7973, 7982, 7983 (↘ = 80°)									
		ST 2,2	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	ST 8	ST 9,5
max. Kopfdurchmesser	ISO (neu)	3,8	5,5	7,3	–	8,4	9,3	10,3	11,3	15,8	18,3
	DIN (alt)	4,3	5,5	6,8	7,5	8,1	9,5	10,8	12,4	–	–
max. Kopfhöhe	ISO (neu)	1,1	1,7	2,35	–	2,6	2,8	3	3,15	4,65	5,25
	DIN (alt)	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	3	3,4	3,8	–	–

### Hinweis für Senkkopfschrauben mit metrischem Gewinde

In Senkungen nach ISO 15065 (für ISO-Senkköpfe) können auch Schrauben nach DIN 963 – 966 eingesetzt werden.

Diese liegen dann lediglich etwas tiefer in der Senkung.

Wird die Senkung nach der zurückgezogenen DIN 74-1:1980 ausgeführt, so bleibt unter Umständen bei der Verwendung von ISO-Senkköpfen ein Überstand über dem Bauteil (insbesondere bei den Durchmessern M 3,5, M 4 und M 8).

**Tabelle 13: Sechskant-Blechschrauben**

		Blechschrauben ISO 1479 DIN 7976										
		Gewinde	ST 2,2	ST 2,9	ST 3,5	(ST 3,9)	ST 4,2	ST 4,8	(ST 5,5)	ST 6,3	ST 8	ST 9,5
max. Kopfhöhe	ISO (neu)	1,6	2,3	2,6	–	3	3,8	4,1	4,7	6	7,5	
	DIN (alt)	1,42	1,62	2,42	2,42	2,92	3,12	4,15	4,95	5,95	–	



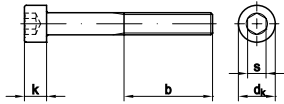


## Innensechskant- und Innensechsrundschraben

### ISO 4762, 12474

entspricht DIN 912

Zylinderschrauben mit Innensechskant  
ISO 12474 mit Feingewinde



Maße	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>k</sub>	2,6	3	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16
k	1,4	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10
s	1,3	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8
b	14	15	16	17	18	20	22	24	28	32

Maße	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33
d <sub>k</sub>	18	21	24	27	30	33	36	40	45	50
k	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33
s	10	12	14	14	17	17	19	19	22	24
b	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78

Maße	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52*	M 56	M 64	M 72
d <sub>k</sub>	54	58	63	68	72	78	84	96	108
k	36	39	42	45	48	52	56	64	72
s	27	27	32	36	36	36	41	46	55
b	84	90	96	102	108	116	124	140	156

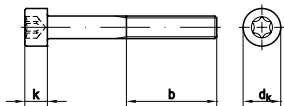
\*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 270, 370, 110 | Edelstahl: 513, 450

### ISO 14579

Zylinderschrauben mit Innensechsrund



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>k</sub>	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13
k	2	2,5	3	4	5	6	8
ISR	T6	T8	T10	T20	T25	T30	T45
b	16	17	18	20	22	24	28

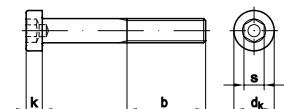
Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d <sub>k</sub>	16	18	21	24	27	30
k	10	12	14	16	18	20
ISR	T50	T55	T60	T70	T80	T90
b	32	36	40	44	48	52

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 380

### DIN 6912

Zylinderschrauben mit Innensechskant,  
niedrigem Kopf und Schlüsselführung



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14
d <sub>k</sub>	7	8,5	10	13	16	18	21
k	2,8	3,5	4	5	6,5	7,5	8,5
s	3	4	5	6	8	10	12
b <sup>1</sup>	14	16	18	22	26	30	34
b <sup>2</sup>	-	-	-	-	32	36	40
b <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-

Maße	M 16	M 20	M 22	M 24	M 30	M 36
d <sub>k</sub>	24	30	33	36	45	54
k	10	12	13	14	17,5	21,5
s	14	17	17	19	22	27
b <sup>1</sup>	38	46	50	54	66	78
b <sup>2</sup>	44	52	56	60	72	84
b <sup>3</sup>	57	65	69	73	85	97

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm

b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm

b<sup>3</sup> für l > 200 mm

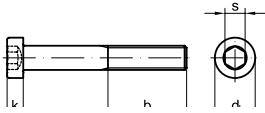
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 298 | Edelstahl: 521

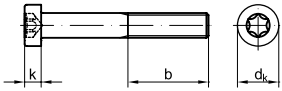
## Innensechskant- und Innensechsrundschrauben

### DIN 7984

Zylinderschrauben mit niedrigem Kopf,  
Innensechskant oder Innensechsrund



mit Innensechskant



mit Innensechsrund  
~ISO 14580

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm  
b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm  
b<sup>3</sup> für l > 200 mm

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>k</sub>	5,5	7	8,5	10	13
k	2	2,5	3,5	4	5
s	2	2,5	3	4	5
ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40
b <sup>1</sup>	12	14	16	18	22
b <sup>2</sup>	-	-	-	-	28
b <sup>3</sup>	-	-	-	-	-

Maße	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
d <sub>k</sub>	16	18	24	30	36
k	6	7	9	11	13
s	7	8	12	14	17
ISR-Größe	T50	-	-	-	-
b <sup>1</sup>	26	30	38	46	54
b <sup>2</sup>	32	36	44	52	60
b <sup>3</sup>	-	-	57	65	73

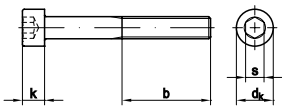
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 340 | Edelstahl: 540

### ASME B 18.3

Hexagon socket head cap screws\*

Zylinderschrauben mit Innensechskant und  
zölligem Gewinde



alle Maße in inch,  
\*nach ASME B 18.3: 2003 Tabelle 1A

Maße	#2	#4	#5	#6	#8	#10	1/4	5/16
d	0,086	0,112	0,125	0,138	0,164	0,190	0,250	0,3125
d <sub>k</sub>	0,140	0,183	0,205	0,226	0,270	0,312	0,375	0,469
k	0,086	0,112	0,125	0,138	0,164	0,190	0,250	0,312
s	5/64	3/32	3/32	7/64	9/64	5/32	3/16	1/4
b	0,62	0,75	0,75	0,75	0,88	0,88	1,00	1,12

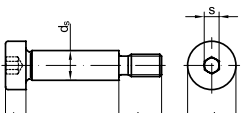
Maße	3/8	1/2	5/8	7/8	1	1 1/4	1 1/2
d	0,375	0,500	0,625	0,875	1,000	1,250	1,500
d <sub>k</sub>	0,562	0,750	0,938	1,312	1,500	1,875	1,250
k	0,375	0,500	0,625	0,875	1,000	1,250	1,500
s	5/16	3/8	1/2	3/4	3/4	7/8	1
b	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50	3,12	3,75

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 390

### ISO 7379

Passschulterchrauben



\*Passschafftoleranz:

- Stahl h8 oder f9
- Edelstahl f9

\*\*Lagervorrat Ø12, Normwert Ø13

Maße	M 5	M 6	M 8
d <sub>k</sub>	10	13	16
d <sub>s</sub> *	6,5	8	10
k	4,5	5,5	7
s	3	4	5
b	9,75	11,25	13,25

Maße	M 10	M 12	M 16
d <sub>k</sub>	18	24	30
d <sub>s</sub> *	12**/13	16	20
k	9	11	14
s	6	8	10
b	16,4	18,4	22,4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

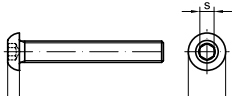
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 322 | Edelstahl: 534



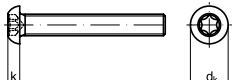
## Innensechskant- und Innensechsrundschrauben

### ISO 7380 -1/-2

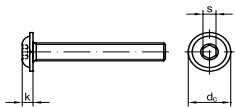
Linsenschrauben  
mit Innensechskant oder Innensechsrund



ISO 7380-1 mit Innensechskant



ISO 7380-1 mit Innensechsrund



ISO 7380-2 mit Innensechskant und Bund

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$d_k$	5,7	7,6	9,5	10,5
$d_c$	6,9	9,4	11,8	13,6
k	1,65	2,2	2,75	3,3
s	2	2,5	3	4
ISR	T10	T20	T25	T30

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_k$	14	17,5	21	28
$d_c$	17,8	21,9	26	-
k	4,4	5,5	6,6	8,8
s	5	6	8	10
ISR	T40	T50	T50	-

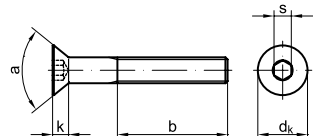
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 322 | Edelstahl: 534

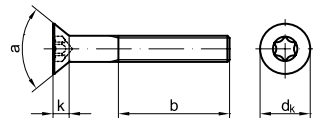
### ISO 10642

ersetzt DIN 7991

Senkschrauben mit Innensechskant  
oder Innensechsrund



mit Innensechskant



mit Innensechsrund

Maße für Senkungen → DIN 74

\*Maße entsprechen der DIN 7991

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$	6,72	8,96	10,2	13,44	17,92	22,4
$k_{max.}$	1,86	2,48	3,1	3,72	4,96	6,2
s	2	2,5	3	4	5	6
ISR	-	T20	T25	T30	T40	-
a	90°	90°	90°	90°	90°	90°
b	18	20	22	24	28	32

Maße	M 12	M 14	M 16	M 20	M 22*	M 24*
$d_k$	26,8	30,88	33,6	40,32	36	39
$k_{max.}$	7,44	8,4	8,8	10,16	13,1	14
s	8	10	10	12	14	14
ISR	-	-	-	-	-	-
a	90°	90°	90°	90°	60°	60°
b	36	40	44	52	(56)	(60)

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 366 | Edelstahl: 548

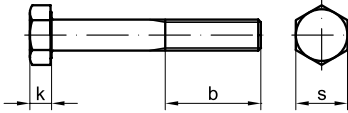


## Außensechskantschrauben

### ISO 4014, 8765, 4016

ersetzt DIN 931, 960, 601

Sechskantschrauben mit Schaft  
ISO 8765/DIN 960 mit Feingewinde



Maße	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12
$S_{ISO/DIN}$	4	5,5	7	8	10	11	13	16/17	18/19
k	1,4	2	2,8	3,5	4	4,8	5,3	6,4	7,5
$b^1$	10	12	14	16	18	20	22	26	30
$b^2$	-	-	-	22	24	26	28	32	36
$b^3$	-	-	-	-	-	-	-	45	49

Maße	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33
$S_{ISO/DIN}$	21/22	24	27	30	34/32	36	41	46	50
k	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21
$b^1$	34	38	42	46	50	54	60	66	72
$b^2$	40	44	48	52	56	60	66	72	78
$b^3$	53	57	61	65	69	73	79	85	91

Maße	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 64	
$S_{ISO/DIN}$	55	60	65	70	75	80	85	95	
k	22,5	25	26	28	30	33	35	40	
$b^1$	78	84	90	96	102	-	-	-	
$b^2$	84	90	96	102	108	116	124	140	
$b^3$	97	103	109	115	121	129	137	153	

$b^1$  für  $l \leq 125$  mm  
 $b^2$  für  $l \leq 200$  mm  
 $b^3$  für  $l > 200$  mm

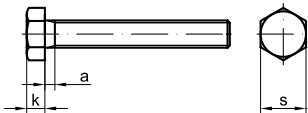
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 224, 362, 137, 173, 95 | Edelstahl: 496, 458 | Nichteisen-Werkstoffe: 588, 577

### ISO 4017, 8676

ersetzt DIN 933, 961

Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf  
ISO 8676/DIN 961 mit Feingewinde



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12	M 14
$S_{ISO/DIN}$	5,5	7	8	10	11	13	16/17	18/19	21/22
k	2	2,8	3,5	4	4,8	5,3	6,4	7,5	8,8
$a_{max.}$	1,5	2,1	2,4	3	3	3,75	4,5	5,25	6

Maße	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
$S_{ISO/DIN}$	24	27	30	34/32	36	41	46	50	55
k	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21	22,5
$a_{max.}$	6	7,5	7,5	7,5	9	9	10,5	10,5	12

Maße	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 64		
$S_{ISO/DIN}$	60	65	70	75	80	85	95		
k	25	26	28	30	33	35	40		
$a_{max.}$	12	13,5	13,5	15	15	16,5	18		

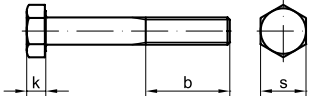
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 240-241, 350, 148, 175 | Edelstahl: 502, 462 | Nichteisen-Werkstoffe: 588, 577

## Außensechskantschrauben

### ASME B 18.2.1

Hex cap screws  
Sechskantschrauben\*



Kurze Abmessung mit Gewinde bis Kopf  
Lange Abmessungen mit Schaft

alle Maße in inch,  
\*nach ASME B 18.2.1: 2010 Tabelle 6,  
b<sup>1</sup> für Längen 2 für Längen > 6 inch

Maße	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8
s	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	15/16
k	5/32	13/64	15/64	9/32	5/16	25/64
b <sup>1</sup>	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250	1,500
b <sup>2</sup>	1,000	1,125	1,250	1,375	1,500	1,750

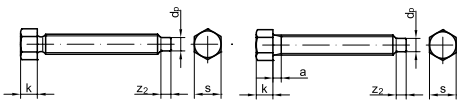
  

Maße	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	
s	1 1/8	1 5/16	1 1/2	1 7/8	2 1/4	
k	15/32	35/64	39/64	25/32	15/16	
b <sup>1</sup>	1,750	2,000	2,250	2,750	3,250	
b <sup>2</sup>	2,000	2,250	2,500	3,000	3,500	

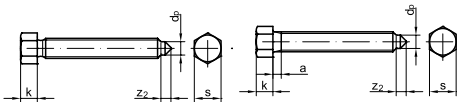
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 386, 387

### DIN 561, 564

Sechskantschrauben mit kleinem  
Sechskant und Zapfen oder Ansatzspitze



DIN 561 Form A = mit Gewindefreistich  
DIN 561 Form B = mit Gewindeauslauf



DIN 564 Form A = mit Gewindefreistich  
DIN 564 Form B = mit Gewindeauslauf

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
k	5	6	7	9
s	8	10	13	16
a (Form B)	2,5	3	4	4
z <sub>2</sub>	3	4	5	6
d <sub>p</sub>	4	5,5	7	8,5

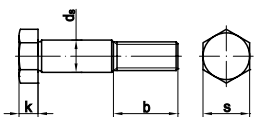
  

Maße	M 16	M 20	M 24	M 30
k	11	14	17	21
s	18	24	30	36
a (Form B)	4,5	6	7	7,5
z <sub>2</sub>	8	10	12	15
d <sub>p</sub>	12	15	18	23

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 91, 93

### DIN 609

Sechskant-Passschrauben  
mit langem Gewindezapfen



\* Passschafftoll. k6 für Bohrungstol. H7  
b<sup>1</sup> für l ≤ 50 mm  
b<sup>2</sup> für l ≤ 150 mm  
b<sup>3</sup> für l > 150 mm

Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
k	5,3	6,4	7,5	8,8	10
s	13	16	18	21	24
d <sub>s</sub> *	9	11	13	15	17
b <sup>1</sup>	14,5	17,5	20,5	22	25
b <sup>2</sup>	16,5	19,5	22,5	24	27
b <sup>3</sup>	21,5	24,5	27,5	29	32

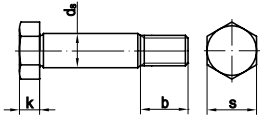
Maße	M 20	M 24	M 30	M 36	
k	12,5	15	19	22	
s	30	36	46	55	
d <sub>s</sub> *	21	25	32	38	
b <sup>1</sup>	28,5	-	-	-	
b <sup>2</sup>	30,5	36,5	43	49	
b <sup>3</sup>	35,5	41,5	48	54	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 102

## Außensechskantschrauben

### DIN 610

Sechskant-Passschrauben  
mit kurzem Gewindezapfen



\* Passschafftöl. k6 für Bohrungstol. H7

b<sup>1</sup> für l ≤ 50 mm  
b<sup>2</sup> für l ≤ 150 mm  
b<sup>3</sup> für l > 150 mm

Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
k	5,3	6,4	7,5	8,8	10
s	13	16	18	21	24
d <sub>s</sub> *	9	11	13	15	17
b <sup>1</sup>	11,5	13,5	15,5	17	19
b <sup>2</sup>	13,5	15,5	17,5	19	21
b <sup>3</sup>	18,5	20,5	22,5	24	26

Maße	M 20	M 24	M 30	M 36	
k	12,5	15	19	22	
s	30	36	46	55	
d <sub>s</sub> *	21	25	32	38	
b <sup>1</sup>	22,5	25,5	-	-	
b <sup>2</sup>	24,5	28,5	34	40	
b <sup>3</sup>	29,5	33,5	39	45	

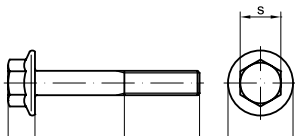
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 103

### EN 1665

ersetzt DIN 6921

Sechskantschrauben mit Flansch,  
schwere Reihe



b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm  
b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm  
b<sup>3</sup> für l > 200 mm

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
k <sub>EN/DIN</sub>	5,8/5,4	6,6/6,6	8,1/8,1	10,4/9,2	11,8/11,5	15,4/14,4
s <sub>EN/DIN</sub>	8/8	10/10	13/13	16/15	18/16	24/21
d <sub>c</sub>	11,58	14,2	18	22,3	26,6	35
b <sup>1</sup>	16	18	22	26	30	38
b <sup>2</sup>	-	-	28	32	36	44
b <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	57

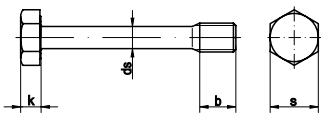
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 210, 302 | Edelstahl: 489, 522

### ~DIN 7964

Schrauben mit dünnem Schaft

Form D1 = Sechskantkopf nach ISO 4014,  
mit kurzem Gewinde



Maße	M 8	M 10
s	13	16
k	5,3	6,4
d <sub>s min.</sub>	6	7,5
b	10	12,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

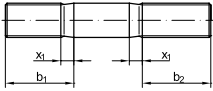
Edelstahl: 535



## Stiftschrauben

### DIN 835

#### Stiftschrauben



Einschraubende  $\approx 2 d$   
 $b_1$  = Einschraubende  
 $b_2$  = Mutterende

$b^1$  für  $l \leq 125$  mm  
 $b^2$  für  $l \leq 200$  mm  
 $b^3$  für  $l > 200$  mm

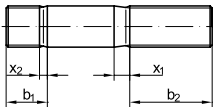
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$b^1$	12	16	20	24	32
$x_1$	2,5	3,2	3,8	4,3	5,0
$b_2^1$	18	22	26	30	38
$b_2^2$	24	28	32	36	44
$b_2^3$	-	-	45	49	57

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

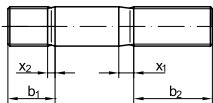
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 107 | Edelstahl: 449

### DIN 938, 939

#### Stiftschrauben



DIN 938 = mit Einschraubende  $\approx 1 d$



DIN 939 = mit Einschraubende  $\approx 1,25 d$

$b_1$  = Einschraubende  
 $b_2$  = Mutterende

$b^1$  für  $l \leq 125$  mm  
 $b^2$  für  $l \leq 200$  mm  
 $b^3$  für  $l > 200$  mm

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14
$b_1$ (DIN 938)	5	6	8	10	12	14
$b_1$ (DIN 939)	6,5	7,5	10	12	15	18
$x_1$	2	2,5	3,2	3,8	4,3	5
$x_2$	1	1,25	1,6	1,9	2,2	2,5
$b_2^1$	16	18	22	26	30	34
$b_2^2$	22	24	28	32	36	40
$b_2^3$	-	-	-	45	49	53

Maße	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
$b_1$ (DIN 938)	16	20	24	27	30
$b_1$ (DIN 939)	20	25	30	35	38
$x_1$	5	6,3	7,5	7,5	9
$x_2$	2,5	3,2	3,8	3,8	4,5
$b_2^1$	38	46	54	60	66
$b_2^2$	44	53	60	66	72
$b_2^3$	57	65	73	79	85

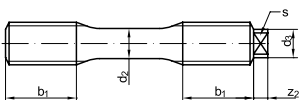
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 168, 170 | Edelstahl: 469, 470

### DIN 2510

#### Schraubenbolzen mit Dehnschaft

Form L = mit langem Gewinde



Maße	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24
$d_2$	8,5	12	15	16,5	18
$d_3$	8	12	14	14	14
$b^1$	20	23	28	30	32
$z_2$	4	5	6	6	6
$s$	7	10	11	11	11

Maße	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39
$d_2$	20,5	23	25,5	27,5	30,5
$d_3$	18	18	25	25	28
$b^1$	35	39	42	45	48
$z_2$	6	6	9	9	10
$s$	13	13	22	22	24

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

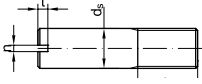
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 220

## Gewindestifte

### ISO 2342

entspricht DIN 427

Gewindestifte mit Schlitz und Schaft



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_s$	3	4	5	6	8
$b^*$	3,6	4,8	6	7,2	9,6
$n$	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$t$	0,8	1,12	1,28	1,6	2

Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
$d_s$	10	12	16	20
$b^*$	12	14	18	22
$n$	1,6	2	2,5	3
$t$	2,4	2,8	3,2	4

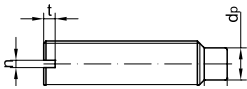
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 219, 76 | Edelstahl: 495, 439

### ISO 7435

entspricht DIN 417

Gewindestifte mit Schlitz und Zapfen



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$d_p$	2	2,5	3,5	4
$z$	1,5	2	2,5	3
$n$	0,4	0,6	0,8	1
$t$	0,8	0,96	1,12	1,28

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_p$	5,5	7	8,5	12
$z$	4	5	6	7
$n$	1,2	1,6	2	2,5
$t$	1,6	2	2,4	2,8

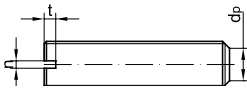
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 325, 76

### ISO 4766

entspricht DIN 551

Gewindestifte mit Kegelkuppe und Schlitz



Maße	M 1	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5
$n$	0,2	0,2	0,25	0,25	0,4	0,4	0,5
$t$	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	0,96
$d_p$	0,5	0,7	0,8	1	1,5	2	2,2

Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12*
$n$	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2
$t$	1,12	1,28	1,6	2	2,4	2,8
$d_p$	2,5	3,5	4	5,5	7	8,5

\*Abmaße nach DIN 551: 1956-04

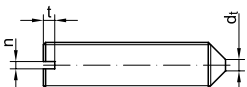
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 287, 89 | Edelstahl: 518, 444 | Nichteisen-Werkstoffe: 590, 573

### ISO 7434

entspricht DIN 553

Gewindestifte mit Schlitz und Spitze



Maße	M 1*	M 1,2*	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3
$n$	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,4	0,4
$t$	0,4	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
$d_{t \max}$	0,1	0,12	0,14	0,16	0,2	0,25	0,3

Maße	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$n$	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6
$t$	0,96	1,12	1,28	1,6	2	2,4
$d_{t \max}$	0,35	0,4	0,5	1,5	2	2,5

\* Maße entsprechen der DIN 553

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 324, 90 | Edelstahl: 535, 444 | Nichteisen-Werkstoffe: 593, 574

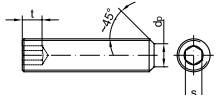


## Gewindestifte

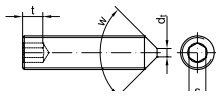
### ISO 4026, 4027

entspricht DIN 913, 914

**Gewindestifte mit Innensechskant, mit Kegelstumpf oder abgeflachter Spitze** nur für Druckbelastung geeignet, Härteklasse 45H



ISO 4026, DIN 913 = mit Kegelstumpf



ISO 4027, DIN 914 = mit abgeflachter Spitze

$t_1$  für oberhalb der gestrichelten Stufenlinie mit Winkel  $W_{DIN\ 914} = 120^\circ$   
 $t_2$  für unterhalb der gestrichelten Stufenlinie mit Winkel  $W_{DIN\ 914} = 90^\circ$

→ Stufenlinie siehe Produktnorm

Maße	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3
s	0,7	0,7	0,9	1,3	1,5
$d_{p\ max.}/d_{t\ max.}$	0,45	0,8	1	1,5	2
$t_1$	0,6	0,7	0,8	1,2	1,2
$t_2$	1,4	0,5	0,7	2	2

Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
s	2	2,5	3	4	5
$d_{p\ max.}/d_{t\ max.}$	2,5	3,5	4	5,5	7
$t_1$	1,5	2	2	3	4
$t_2$	2,5	3	3,5	5	6

Maße	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
s	6	6	8	10	12
$d_{p\ max.}/d_{t\ max.}$	8,5	10	12	15	18
$t_1$	4,8	5,6	6,4	8	10
$t_2$	8	9	10	12	15

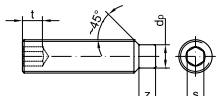
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 257, 259, 128, 131 | Edelstahl: 507, 509, 454, 455

### ISO 4028

entspricht DIN 915

**Gewindestifte mit Innensechskant und Zapfen**



$z_1$  und  $t_1$  für I oberhalb der gestrichelten Stufenlinie  
 $z_2$  und  $t_2$  für I unterhalb der gestrichelten Stufenlinie

→ Stufenlinie siehe Produktnorm

\* Maße entsprechen der DIN 915

Maße	M 1,4*	M 2*	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
s	0,7	0,9	1,5	2	2,5	3	4
$z_1\ max. (kurz)$	0,65	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2,25
$t_1$	0,6	0,8	1,2	1,5	2	2	3
$d_p$	0,7	1	2	2,5	3,5	4	5,5
$z_2\ max. (lang)$	1,05	1,25	1,75	2,25	2,75	3,25	4,3
$t_2$	1,4	1,7	2	2,5	3	3,5	5

Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
s	5	6	6	8	10	12
$z_1\ max. (kurz)$	2,75	3,25	3,8	4,3	5,3	6,3
$t_1$	4	4,8	5,6	6,4	8	10
$d_p$	7	8,5	10	12	15	18
$z_2\ max. (lang)$	5,3	6,3	7,36	8,36	10,36	12,43
$t_2$	6	8	9	10	12	15

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

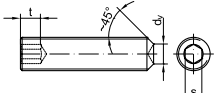
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 260, 132 | Edelstahl: 509, 456

## Gewindestifte

### ISO 4029

entspricht DIN 916

Gewindestifte mit Innensechskant  
und Ringschneide



$t_1$  für I oberhalb der gestrichelten Stufenlinie  
 $t_2$  für I unterhalb der gestrichelten Stufenlinie

→ Stufenlinie siehe Produktnorm

Maße	M 1,4	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5
s	0,7	0,7	0,7	0,9	1,3	1,5	2	2,5
$d_{v \max.}$	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	2	2,5
$t_1$	0,6	0,7	0,8	0,8	1,2	1,2	1,5	2
$t_2$	1,4	1,5	1,6	1,7	2	2	2,5	3

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
s	3	4	5	6	6	8	10	12
$d_{v \max.}$	3	5	6	8	9	10	14	16
$t_1$	2	3	4	4,8	5,6	6,4	8	10
$t_2$	3,5	5	6	8	9	10	12	15

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 262, 133 | Edelstahl: 510, 456



**INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE** GmbH & Co. KG

IPS steht für

**TECHNISCHE KOMPETENZ & HOHES QUALITÄTSMANAGEMENT**



Das Team von IPS beschäftigt sich mit allen technischen Belangen und Details rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik.

Die angelieferten Produkte erfüllen die höchsten Anforderungen bzgl. Produktqualität, entsprechend streng ist die Auswahl der Lieferanten. Dafür sind wir bei unseren Kunden bekannt.

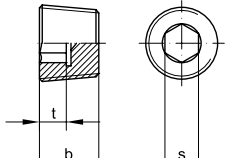
Weitere Informationen finden Sie unter [www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)



## Verschlusschrauben

### DIN 906

Verschlusschrauben mit Innensechskant und kegeligem Gewinde



Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
s	4	5	6	7	8	8	10	10	12
t <sub>min.</sub>	4	4	5	5	5	5	5	5	6
b*	8	8	10	10	10	10	10	10	12

Maße	M 26	M 27	M 30	M 33	M 36	M 38	M 42	R 1/8	R 1/4
s	12	12	17	17	19	19	22	5	7
t <sub>min.</sub>	6	6	6	6	7,5	7,5	11,5	4	5
b*	12	12	12	12	15	15	18	8	10

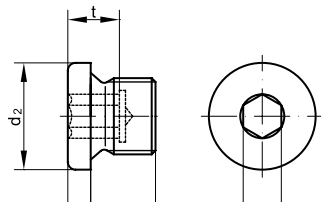
Maße	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 1 3/4	R 2	
s	8	10	12	17	22	24	32	32	
t <sub>min.</sub>	5	5	6	6	11,5	11,5	13	13	
b*	10	10	12	12	18	20	22	22	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 107 | Edelstahl: 449 | Nichteisen-Werkstoffe: 576

### DIN 908

Verschlusschrauben mit Bund, Innensechskant und zylindrischem Gewinde



Maße	M 8x1*	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5
s	5	5	6	6	8	8	10
t <sub>min.</sub>	2,4	5	7	7	7,5	7,5	7,5
d <sub>2</sub>	12	14	17	19	21	23	25
c	3	3	3	4	3	4	4

Maße	M 22x1,5	M 24x1,5	M 26x1,5	M 27x2	M 30x1,5	M 30x2	M 33x2
s	10	12	12	12	17	17	17
t <sub>min.</sub>	7,5	7,5	9	9	9	9	9
d <sub>2</sub>	27	29	31	32	36	36	39
c	4	4	4	4	4	4	5

Maße	M 36x1,5	M 36x2	M 38x1,5	M 42x1,5	M 45x1,5	M 48x1,5	M 52x1,5
s	19	19	19	22	22	24	24
t <sub>min.</sub>	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
d <sub>2</sub>	42	42	42	49	52	55	60
c	5	5	5	5	5	5	5

Maße	M 52x2	M 56x2	M 64x2	G 1/8 A	G 1/4 A	G 3/8 A	G 1/2 A
s	32	32	32	5	6	8	10
t <sub>min.</sub>	10,5	14	14	5	7	7,5	7,5
d <sub>2</sub>	64	72	72	14	12	22	26
c	5	5	5	3	3	3	4

Maße	G 3/4 A	G 1 A	G 1 1/8 A	G 1 1/4 A	G 1 1/2 A	G 1 3/4 A	G 2 A
s	12	17	19	22	24	32	32
t <sub>min.</sub>	9	9	10,5	10,5	10,5	14	14
d <sub>2</sub>	32	39	44	49	55	62	68
c	4	5	5	5	5	5	5

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

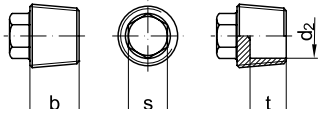
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 108 | Edelstahl: 449 | Nichteisen-Werkstoffe: 577

## Verschlusschrauben

### DIN 909

Verschlusschrauben  
mit Außensechskant  
und kegeligem Gewinde



Maße	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5
b*	8	10	10	10	10	10	10
d <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	12	14
s	7	7	9	10	10	13	13
t	-	-	-	-	-	6	6

Maße	M 24x1,5	M 26x1,5	M 27x2	M 30x1,5	M 30x2	M 33x2	R 1/8
b*	12	12	12	12	12	12	8
d <sub>2</sub>	16	16	16	20	23	23	-
s	17	17	17	19	19	19	7
t	7	7	7	7	7	7	-

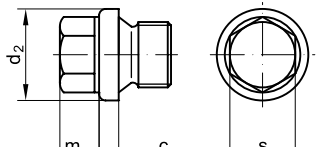
Maße	R 1/4	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4
b*	10	10	10	12	12	18
d <sub>2</sub>	-	-	12	16	23	32
s	9	10	13	17	19	24
t	-	-	6	7	7	13

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 109

### DIN 910

Verschlusschrauben mit Bund,  
schwere Ausführung, mit Außensechskant  
und zylindrischem Gewinde



Maße	M 8x1*	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5
c	3	3	3	3	3	4	4	4
d <sub>2</sub>	14	14	17	19	21	23	25	27
m	6	6	6	6	6	6	8	8
s	10	10	13	13	17	17	19	19

Maße	M 24x1,5	M 26x1,5	M 27x2	M 30x1,5	M 30x2	M 33x2	M 36x1,5	M 36x2
c	4	4	4	4	4	5	5	5
d <sub>2</sub>	29	31	32	36	36	39	42	42
m	9	10	10	10	10	11	11	11
s	22	24	24	24	24	27	27	27

Maße	M 38x1,5	M 42x1,5	M 42x2	M 45x1,5	M 45x2	M 48x1,5	M 48x2	M 52x1,5
c	4	5	5	5	5	5	5	5
d <sub>2</sub>	44	49	49	55	52	55	55	60
m	11	12	12	12	12	12	12	12
s	27	30	30	30	30	36	30	30

Maße	M 56x2	M 64x2	G 1/8 A	G 1/4 A	G 3/8 A	G 1/2 A	G 5/8 A*	G 3/4 A
c	5	5	3	3	3	4	4	4
d <sub>2</sub>	64	72	14	18	22	26	28	32
m	15	15	6	6	6	8	8	10
s	36	36	10	13	17	19	22	24

Maße	G 7/8 A*	G 1 A	G 1 1/8 A	G 1 1/4 A	G 1 1/2 A	G 1 3/4 A	G 2 A
c	4	5	4	5	5	5	5
d <sub>2</sub>	36	39	44	49	55	62	68
m	10	11	11	12	12	15	15
s	24	27	27	30	30	36	36

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 109 | Edelstahl: 450 | Nichteisen-Werkstoffe: 577

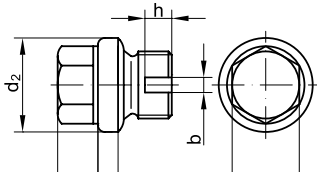


## Verschlusschrauben

### DIN 5586

#### Verschlusschrauben mit Bund und Entlüftung

Form B = mit aufgeschmolzener Dichtung



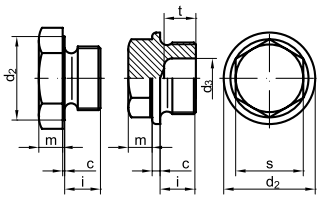
Maße	G 1/8 A	G 1/4 A	G 1/2 A	G 3/4 A	G 1 A	G 1 1/2 A	G 2 A
a	4	6	7	7	7	7	7
h	3	3	4	6	6	6	6
h	5	7	8	10	10	10	10
c	3	3	4	4	5	5	5
d <sub>2</sub>	14	18	26	32	39	55	68
m	8	6	8	10	11	12	15

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289

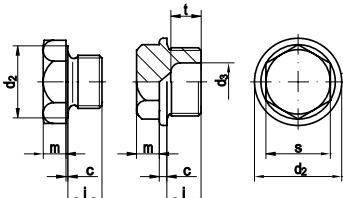
### DIN 7604

#### Verschlusschrauben mit Bund und Außensechskant, leichte Ausführung, mit zylindrischem Feingewinde



≤ M 16 ≥ M 18

Form A = kurzer Einschraubzapfen



≤ M 16 ≥ M 18

Form C = langer Einschraubzapfen

Maße	M 8x1	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5
c	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2
d <sub>2</sub>	12	14	17	19	21	23
d <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	10
i <sub>Form A/Form C</sub>	-/8	6/8	9	9/-	9/-	9/-
l <sub>Form A/Form C</sub>	-/12,5	10,5/12,5	15,5	15,5/-	15,5/-	17/-
m	4	4	6	6	6	6
s	12	14	17	19	22	17
t <sub>Form A/Form C</sub>	-	-	-	-	-	8/-

Maße	M 22x1,5	M 26x1,5	M 30x1,5	M 38x1,5	M 45x1,5	M 52x1,5
c	2	2,5	2,5	3	3	3
d <sub>2</sub>	27	31	36	44	52	60
d <sub>3</sub>	14	16	20	26	32	38
i <sub>Form A/Form C</sub>	9/-	9/12	9/12	-/12	-/12	-/12
l <sub>Form A/Form C</sub>	17/-	19,5/22,5	19,5/22,5	-/23	-/23	-/23
m	6	8	8	8	8	8
s	19	22	22	22	24	27
t <sub>Form A/Form C</sub>	8/-	8/10	8/10	-/10	-/10	-/10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

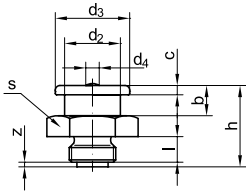
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 330 | Edelstahl: 535



## Schmiernippel

### DIN 3404

#### Flachschmiernippel



Maße	M 6x1	M 6x1	M 8x1	M 8x1	M 10x1
b	4,8	6,5	4,8	6,5	6,5
c	1,7	2,0	1,7	2,0	2,0
d <sub>2</sub>	7,2	12	7,2	12	12
d <sub>3</sub>	10	16	10	16	16
d <sub>4</sub>	1,5	1,5	2,5	2,5	2,9
h <sub>max.</sub>	13	17	13,7	16,7	17,6
l	4,9	5,3	4,9	5,3	5,5
s	11	17	11	17	17
z <sub>max.</sub>	0,6	0,8	0,6	0,8	1,0

Maße	M 16x1,5	G 1/4	G 1/4	G 3/8	
b	8,5	6,5	8,5	8,5	
c	3,0	2,0	3,0	3,0	
d <sub>2</sub>	18	12	18	18	
d <sub>3</sub>	22	16	22	22	
d <sub>4</sub>	5,0	2,9	5,0	5,0	
h <sub>max.</sub>	23,1	16	22	22	
l	7,5	5,5	7,5	7,5	
s	22	17	22	22	
z <sub>max.</sub>	1,5	1	1,5	1,5	

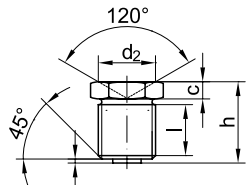
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 222 | Nichteisen-Werkstoffe: 588

### DIN 3405

#### Trichter-Schmiernippel

Form A = mit Gewinde nach DIN 13-5



Maße	M 6x1	M 8x1
h <sub>max.</sub>	9,5	9,5
l	5,5	5,5
d <sub>2</sub>	6	8
c	3	3
s	7	9
z <sub>max.</sub>	0,7	0,7

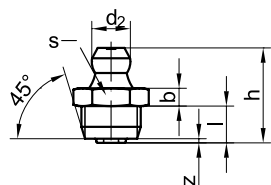
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 222

### DIN 71412

#### Kegelschmiernippel kurz, mit Sechskant

Form A = Kegelpfopf gerade/axial



Maße	M 6x1	M 6x1	M 8x1	AR 1/8	M 10x1	AR 1/4
h <sub>max.</sub>	16	16	16	16	16	16
l	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
d <sub>2</sub>	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
b*	3	3	3	3	3	3
s	7	9	9	11	11	14
z <sub>max.</sub>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

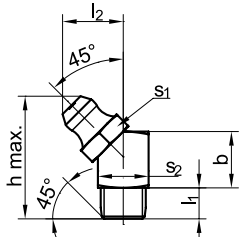
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384 | Edelstahl: 551



## Schmiernippel

### DIN 71412

**Kegelschmiernippel kurz, mit Sechskant oder Vierkant**  
Form B = Kegelpfopf 45° abgewinkelt



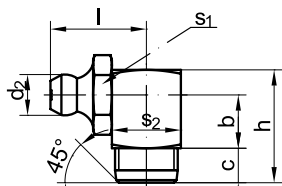
Maße	M 6x1	M 8x1	M 10x1
$h_{\text{max. Vierkant}}$	21	21	21
$l_1$	5,5	5,5	5,5
$l_2$	10	10	11
b	10	10	10
$s_1$	7	9	11
$s_2$ Vierkant	9	9	11

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384

### DIN 71412

**Kegelschmiernippel kurz, mit Sechskant oder Vierkant**  
Form C = Kegelpfopf 90° abgewinkelt



Maße	M 6x1	M 8x1	M 8x1,5*	M 10x1
$h_{\text{max. Vierkant}}$	18	18	18	18
c	5,5	5,5	5,5	5,5
$d_2$	6,5	6,5	6,5	6,5
b	8,5	8,5	8,5	8,5
$s_1$	9	9	9	11
$s_2$ Vierkant	9	9	9	11
l	14,3	14,3	14,3	15,3

\* Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

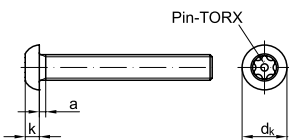
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384

## Diebstahlhemmende Schrauben

### Artikel 88116

**Diebstahlhemmende Schrauben mit Flachrundkopf, metrischem Gewinde und Pin-TORX-Antrieb**  
ähnlich ISO 7380



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$	5,7	7,6	9,5	10,5	14	17,5
$a_{\text{min.}}$	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5
$k_{\text{min.}}$	1,4	1,95	2,5	3	4,1	5,2
ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40	T45

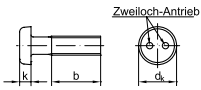
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Edelstahl: 557

## Diebstahlhemmende Schrauben

### Artikel 88111

Diebstahlhemmende Schrauben mit Linsenkopf, metrischem Gewinde und Zweiloch-Antrieb ("Snake eyes") ähnlich DIN 85



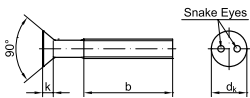
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$b_{min.}$	25	38	38	38
$d_k$	6	8	10	12
k	1,8	2,4	3	3,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 556

### Artikel 88112

Diebstahlhemmende Schrauben mit Senkkopf, metrischem Gewinde und Zweiloch-Antrieb ("Snake eyes") ähnlich DIN 963



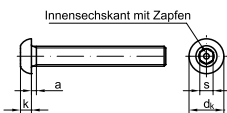
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$b_{min.}$	19	22	25	28
$d_k$	5,6	7,5	9,2	11
k	1,65	2,2	2,5	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 556

### Artikel 88113

Diebstahlhemmende Schrauben mit Flachrundkopf, metrischem Gewinde und Innensechskant mit Zapfen ähnlich ISO 7380



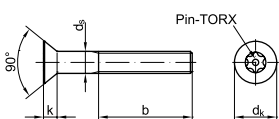
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$a_{min.}$	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
$d_{k max.}$	5,7	7,6	9,5	10,5	14	17,5	21
$k_{min.}$	1,4	1,95	2,5	3	4,1	5,2	6,24
s	1,65	2,2	2,5	3	3	3	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 556

### Artikel 88117

Diebstahlhemmende Schrauben mit metrischem Gewinde und Pin-TORX-Antrieb ähnlich ISO 10642



$b_1$  für  $l \leq 125$  mm  
 $b_2$  für 125 mm  $b_3$  für  $> 200$  mm

Maße	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_{k max.}$	5,7	6,6	7,6	9,5	10,5	14	17,5
$a_{min.}$	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,25	1,5
$k_{min.}$	1,4	1,9	1,95	2,5	3	4,1	5,2
ISR-Größe	T10	T15	T20	T25	T30	T40	T45
$b_1$	12	12	14	16	18	22	26
$b_2$	-	-	-	-	24	28	32
$b_3$	-	-	-	-	-	-	45

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

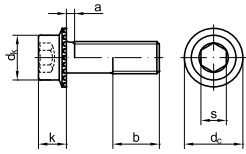
Edelstahl: 558



## Sicherungsschrauben

### Artikel 88912

RIPP-Schrauben mit Flansch und Innensechskant



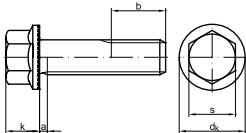
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$a_{max.}$	2,4	3	3,7	4,5	5,2
b	22	24	28	32	36
$d_c$	11	13,5	17	19,5	22,5
$d_k$	9	11	14	17	19
k	5	6	8	10	12
s	4	5	6	8	10
Anz. Rippen	28	36	48	60	72

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 418

### Artikel 88913

RIPP-Schrauben mit Flansch und Sechskant



$b_1$  für Längen  $l \leq 125$  mm  
 $b_2$  für Längen  $l > 125 \leq 200$  mm

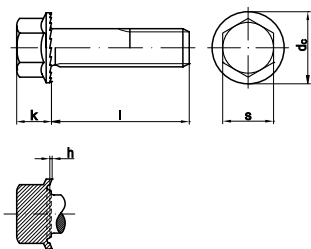
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$a_{max.}$	1,6	2	2,5	3	3,5	4	4
$b_1$	16	18	22	26	30	34	38
$b_2$	22	24	28	32	36	40	44
$d_k$	11,2	14,2	18,2	21	24	27,5	31
k	4,3	5,5	7	8,5	10	12	14
s	8	10	13	15	17	19	22
Anz. Rippen	28	36	48	48	60	60	72

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 418

### Artikel 88933

Sperrzahnschrauben mit Flansch und Sechskant



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_c$	11,2	14,25	18,25	21	24	31
$h_{min.}$	0,15	0,17	0,2	0,25	0,25	0,28
k	4,3	5,5	7	7,9	8,7	11,2
s	8	10	13	15	17	22
Anz. Zähne	24	24	24	24	24	24

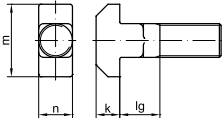
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 420

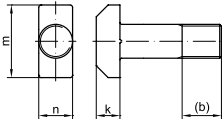
## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 186, 261

#### Hammerschrauben



DIN 186  
Form B = mit Vierkant und langem Gewinde



DIN 261

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm  
b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm  
b<sup>3</sup> für l > 200 mm

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
m	16	18	21	26
n	6	8	10	12
k	4,5	5,5	7	8
l <sub>g</sub> (186 B)	10	13	16	19
b <sub>1</sub>	18	22	26	30
b <sub>2</sub>	-	-	-	-

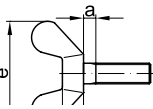
Maße	M 16	M 20	M 24
m	30	36	43
n	16	20	24
k	10,5	13	15
l <sub>g</sub> (186 B)	25	31	37
b <sub>1</sub>	38	46	54
b <sub>2</sub>	44	52	60

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 74, 75

### DIN 316

#### Flügelschrauben, runde Flügelform



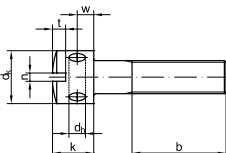
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d <sub>2</sub>	7	9,5	11,5	14,5	18,5	21,5	27,5
e	20	25	31,5	37	49,5	63,5	71,5
g	1,5	1,9	1,9	2,4	4	4,5	6
h	9,5	12	16	19	24	32,3	36,3
m	3,9	5,3	6,5	8,3	10	12	15

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 75 | Edelstahl: 439 | Nichteisen-Werkstoffe: 571

### DIN 404

#### Kreuzlochschrauben mit Schlitz



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
∅ d <sub>k</sub>	5,5	7	8,5	10
k	4	5	6,5	8
n	0,8	1	1,2	1,6
t <sub>min.</sub>	1	1,4	1,7	2,2
∅ d <sub>h</sub>	1,5	2	2,5	3
w	1,5	2	2,5	3
b	19	22	25	28

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

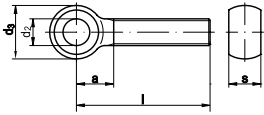
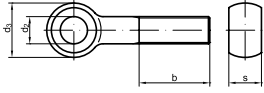
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 76 | Edelstahl: 439

## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 444

#### Augenschrauben

Form B = Produktklasse B



mit Gewinde annähernd bis Auge

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm

b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm

b<sup>3</sup> für l > 200 mm

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>2</sub>	5	6	8	10	12
d <sub>3</sub>	12	14	18	20	25
s	6	7	9	12	14
a	11	14	16	18	23
b <sub>1</sub>	16	18	22	26	30
b <sub>2</sub>	-	-	28	32	36
b <sub>3</sub>	-	-	-	-	49

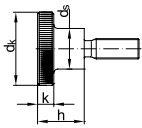
Maße	M 16	M 20	M 24	M 30
d <sub>2</sub>	16	18	22	27/28
d <sub>3</sub>	32	40	45	55
s	17	22	25	30
a	27	32	40	46
b <sub>1</sub>	38	46	54	66
b <sub>2</sub>	44	52	60	72
b <sub>3</sub>	57	65	73	85

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 82 | Edelstahl: 442 | Nichteisen-Werkstoffe: 572

### DIN 464

#### Rändelschrauben, hohe Form



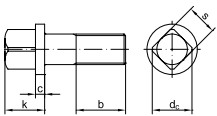
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>k</sub>	12	16	20	24	30	36
k	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0
h	5,7	7,64	9,64	11,57	15,57	19,48
d <sub>s</sub>	6	8	10	12	16	20

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 84 | Edelstahl: 443 | Nichteisen-Werkstoffe: 573

### DIN 478

#### Vierkantschrauben mit Bund



Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
k	10	13	15	20
c	2	3	3	4
b	22	26	30	38
d <sub>c</sub>	13,5	16,5	19,5	25
s	8	10	13	16 <sup>1</sup> /17

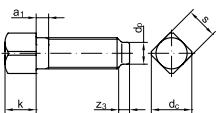
<sup>1</sup> nach ISO 272

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 87

### DIN 479

#### Vierkantschrauben mit Kernansatz



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
k	6	8	10	12	16	20
a <sub>1</sub>	3	4	4,5	5,3	6	7,5
s	6	8	10	13	16 <sup>1</sup> /17	21 <sup>1</sup> /22
d <sub>p</sub>	4	5,5	7	8,5	12	15
z <sub>1</sub>	1,5	2	2,5	3	4	5

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

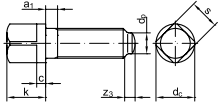
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 87



## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 480

Vierkantschrauben  
mit Bund und Ansatzkuppe



<sup>1</sup> nach ISO 272

Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
k	13	16	20	25
c <sub>max.</sub>	3,12	4,15	4,15	5,15
a <sub>1</sub>	4,5	5,3	6	7,5
s	10	13	16 <sup>1</sup> / 17	21 <sup>1</sup> / 22
d <sub>c</sub>	13	17	21 <sup>1</sup> / 22	27 <sup>1</sup> / 28
z <sub>3</sub>	2,5	3	4	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 88

### DIN 525

Anschweißenden



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16
b	35	40	45	55	60	65
d <sub>s</sub>	6	8	10	12	14	16

Maße	M 20	M 22*	M 24	M 27*	M 30	M 36
b	75	80	85	95	105	125
d <sub>s</sub>	20	22	24	27	30	36

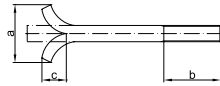
\* Abmessungen nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 88

### DIN 529

Steinschrauben  
Form C = mit Spaltdolle



Maße	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30
b	20	25	30	40	50	60	75
a	24	30	36	48	60	75	95
c	12	15	18	24	30	36	45

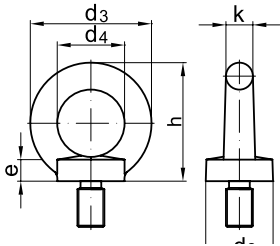
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 88

## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 580

#### Ringschrauben



Maße	M 6**	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16	M 18
d <sub>2</sub>	17	20	25	30	35	35	40
d <sub>3</sub>	28	36	45	54	63	63	72
d <sub>4</sub>	16	20	25	30	35	35	40
h	31	36	45	53	62	62	71
e	4	6	8	10	12	12	14
k	6	8	10	12	14	14	16

Maße	M 20	M 22*	M 24	M 27*	M 30	M 33*	M 36
d <sub>2</sub>	40	50	50	65	65	75	75
d <sub>3</sub>	72	90	90	108	108	126	126
d <sub>4</sub>	40	50	50	60	60	70	70
h	71	90	90	109	109	128	128
e	14	18	18	22	22	26	26
k	16	20	20	14	14	28	28

Maße	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 64
d <sub>2</sub>	85	85	100	100	110	110	120
d <sub>3</sub>	144	144	166	166	184	184	206
d <sub>4</sub>	80	80	90	90	100	100	110
h	147	147	168	168	187	187	208
e	30	30	35	35	38	38	42
k	32	32	38	38	42	42	48

weitere Produktinformationen → TI-148

\* Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

Maße der nächstgrößeren Abmessung

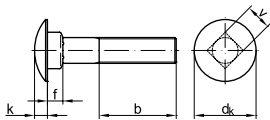
\*\* schmale Ausführung

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 94 | Edelstahl: 446

### DIN 603

#### Flachrundschrauben mit Vierkantansatz



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>k</sub>	13,5	16,55	20,65	24,65	30,65	38,8	46,8
k	3,3	3,88	4,88	5,38	6,95	8,95	11,05
f	4,1	4,6	5,6	6,6	8,75	12,9	15,9
v	5,48	6,48	8,58	10,58	12,7	16,7	20,84
b <sub>1</sub>	16	18	22	26	30	38	46
b <sub>2</sub>	22	24	28	32	36	44	52
b <sub>3</sub>	-	-	41	45	49	57	65

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm

b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm

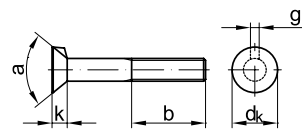
b<sup>3</sup> für l > 200 mm

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 99 | Edelstahl: 447 | Nichteisen-Werkstoffe: 574

### DIN 604

#### Senkschrauben mit Nase



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
d <sub>k</sub>	12,55	16,55	19,65	24,65	32,8	32,8	38,8
k	4	5	5,5	7	9	11,5	13
a	90°	90°	90°	90°	90°	60°	60°
g	2,5	3	3,2	3,6	4,2	5,4	6,6
b <sub>1</sub>	18	22	26	30	38	46	54
b <sub>2</sub>	24	28	32	36	44	52	60
b <sub>3</sub>	-	41	45	49	57	65	73

b<sup>1</sup> für l ≤ 125 mm

b<sup>2</sup> für l ≤ 200 mm

b<sup>3</sup> für l > 200 mm

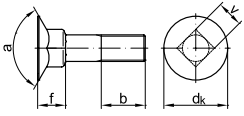
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 101

## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 605

Senkschrauben mit hohem Vierkantansatz



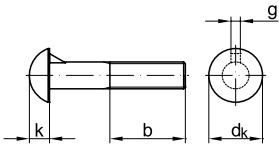
Maße	M 6	M 8	M 10
$d_k$	16,55	20,65	24,65
f	7,45	9,45	11,55
b	18	22	26
v	6,48	8,58	10,58
Senkwinkel	120°	120°	120°

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 102

### DIN 607

Halbrundschrauben mit Nase



$b^1$  für  $l \leq 125$  mm  
 $b^2$  für  $l \leq 200$  mm  
 $b^3$  für  $l > 200$  mm

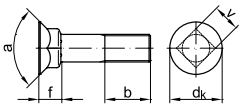
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_k$	16,55	19,65	24,65	30,65
k	6,38	7,45	9,65	11,75
g	3	3,2	3,6	4,2
$b_1$	22	26	30	38
$b_2$	28	32	36	44
$b_3$	-	-	-	57

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 102

### DIN 608

Senkschrauben mit niedrigem Vierkantansatz



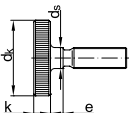
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_k$	16	19,65	24,65	32
f	7	8,45	11,05	13,5
b	22	26	30	38
v	8	10,58	12,7	16
Senkwinkel	90°	90°	90°	90°

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 102

### DIN 653

Rändelschrauben, niedrige Form



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$\varnothing d_k$	12	16	20	24	30	36
$k_{max.}$	2,5	3,5	4	5	6	8
$\varnothing d_s$	3	4	5	6	8	10
e	2	3	3	4	5	6

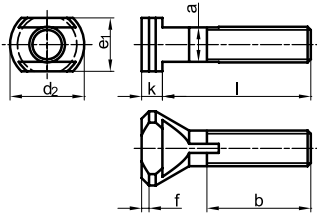
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 104 | Edelstahl: 448

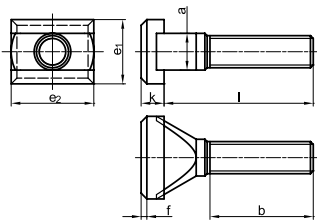
## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 787

#### T-Nutenschrauben



Kopfform bis M 12 x 12



Kopfform ab M 12 x 14\*

\* $e_2 \geq e_1$

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$a_{max.}$	7,7	9,7	11,7	15,7
l	32/40/50/ 65/80	32/40/50/ 65/100	40/50/65/80/100/ 125/200/250/320	65/80/100/ 125/160/ 200/250
b	20/30/35/ 40/45	20/30/35/ 40/60	30/35/40/ 50/60/70/ 100/120/120	40/50/60/ 70/80/ 100/120
$e_1/d_2$	13/16	15/20	18/25	25
f	1,6	1,6	2,5	2,5
k	6	6	7	9
für T-Nuten	8	10	12	16

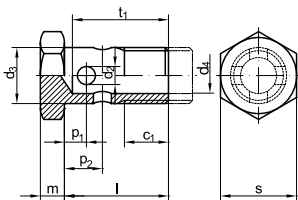
Maße	M 16	M 20	M 24	M 24
$a_{max.}$	17,7	19,7	23,7	27,7
l	65/80/100/ 125/160/ 200/250	65/80/100/ 125/160/200/ 250/320/400	100/160/ 250/315	100/160/ 250/315
b	40/50/60/ 70/80/ 100/120	40/50/60/ 70/80/100 / 120/120/120	60/80 / 120/120	60/80/ 120/120
$e_1/d_2$	25	32	40	44
f	2,5	2,5	(4)	4
k	9	12	16	18
für T-Nuten	18	20	24	28

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 107

### DIN 7643

#### Hohlschrauben für Ringstutzen, Gewindelänge kurz



Maße	M 8x1	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5
Rohr $\varnothing$	4 und 5	5	8	10
$c_1$	8,5	8,5	11	11
$l_1$	17	19	24	26
$t_1$	15	17	22	24
$b_2$	-	2,8	3,5	4,5
$d_3$	8	10	12	14
$d_4$	4	5,5	7	9
m	5	6	6	6
$p_1$	-	4,5	5	5,5
$p_2$	-	6,5	8	9,5
s	12	14	17	19

Maße	M 16x1,5	M 18x1,5	M 22x1,5	M 26x1,5
Rohr $\varnothing$	12	15	18	22
$c_1$	11	11	13	13
$l_1$	28	32	39	45
$t_1$	26	29	35,5	41
$b_2$	5,5	7	9	11
$d_3$	16	18	22	26
$d_4$	11	13	16	20
m	6	6	7	7
$p_1$	6,5	7,5	9	10,5
$p_2$	11,5	14	18	22,5
s	22	24	27	32

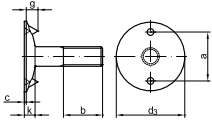
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 330

## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### DIN 15237

Tellerschrauben zur Befestigung von Bauteilen an Gurten



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
$d_3$	20	28	35	42
a	14	20	25	30
$c_{max.}$	1	1	1	1,2
g	3,5	5	6	7
k	2,5	3,5	4,5	5,2
l	20	25/30/35/40	30/35/40/50	35/40/50/60
b	12	15/18/18/20	18/20/20/20	20/25/28/28

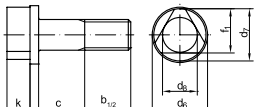
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 383

### DIN 22424

Dreikantschrauben

Form A = mit Vollschaft



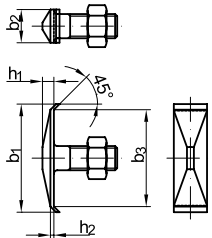
Maße	M 8	M 10	M 12
$c_{max.}$	1	1	1,2
k	3,5	4,5	5,2
$d_{6 max.}$	15,2	18,2	
$d_{7 min.}$	13,9	16,9	
$d_{8 min.}$	9,3	11,8	
b	15/18/18/20	18/20/20/20	20/25/28/28
$f_{1 min.}$	11,55	14,3	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 383

### DIN 25193

Klammerschrauben



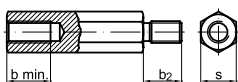
Maße	M 8	M 10
$b_1$	55	55
$b_2$	20	20
$b_3$	49	49
$h_1$	5	5
$h_2$	1,5	1,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 383

### Artikel 88086

Abstand-/Distanzbolzen



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$b_{min.}$	2,5/3/3,5/ 5/6/7	5/6/8/9	11	10/15/16
$b_2$	6	8	10	13
s	5,5	7	8	10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

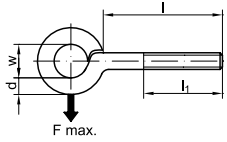
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 391



## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### Artikel 88136

Gewindeösen  
Typ 48



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
w	5	6	8	10
d	2,6	3,5	4,4	5,2
l	11/16	11/16/21/26/32/42	16/21/26/32/42/52/62	11/16/21/26/32/42/52/62/72/82
l <sub>1</sub>	10/15	10/15/20/25/30/40	15/20/25/30/40/50/60	10/15/20/25/30/40/50/60/70/80
F <sub>max.</sub>	7,50 kg	12,50 kg	20 kg	35 kg

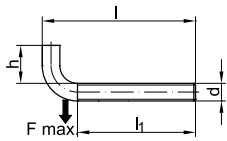
Maße	M 8	M 10	M 12
w	12	14	18
d	7	8,9	10,6
l	21/26/32/42/52/62/82/102	32/42/52/62/72/82/102	102
l <sub>1</sub>	20/25/30/40/50/60/80/100	30/40/50/60/80/70/100	100
F <sub>max.</sub>	50 kg	100 kg	175 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413 | Edelstahl: 559

### Artikel 88138

Gerade Schraubhaken  
Typ 4E



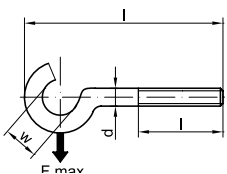
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
h	10	12	14	18
d	3,5	4,4	5,2	7
l	40	50	60	60
l <sub>1</sub>	25	35	45	45
F <sub>max.</sub>	12,5 kg	20 kg	35 kg	50 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415

### Artikel 88142

Gebogene Schraubhaken  
Typ 11E



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
w	12/16	16	18	22
d	3,5	4,4	5,2	7
l	40/50	50/60	50/60	70/80
l <sub>1</sub>	20/25	23/30	20/30	32/42
F <sub>max.</sub>	9 kg	12,50 kg	25 kg	40 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

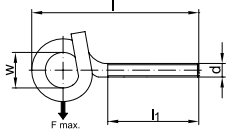
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415



## Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

### Artikel 88145

Starke Deckenhaken  
Typ 18E



Maße	M 10	M 12	M 12
w	22	22	22
d	8,9	10,6	10,6
l	120/140	160	180
l <sub>1</sub>	73	93	115
F <sub>max.</sub>	125 kg	175 kg	175 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

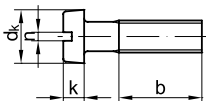
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 416

## Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

### ISO 1207

entspricht DIN 84

Zylinderschrauben mit Schlitz



Maße	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 1,8	M 2	M 2,5
d <sub>k</sub>	2	2,3	2,6	3	3,4	3,8	4,5
k	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
b	25	25	25	25	25	25	25

Maße	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>k</sub>	5,5	6	7	8,5	10	13	16
k	2	2,4	2,6	3,3	3,9	5	6
n	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2	2,5
b	25	38	38	38	38	38	38

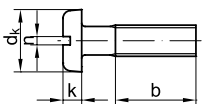
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 194, 61 | Edelstahl: 481, 429 | Nichteisen-Werkstoffe: 582, 565

### ISO 1580

entspricht DIN 85

Flachkopfschrauben mit Schlitz



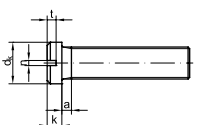
Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>k</sub>	4	5	6	8	10	12	16
k	1,3	1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,8
n	0,5	0,6	0,8	1,2	1,1	1,6	2
b	25	25	25	38	38	38	38

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 209, 63 | Edelstahl: 487, 431 | Nichteisen-Werkstoffe: 585, 566

### DIN 920

Flachkopfschrauben mit Schlitz  
und kleinem Kopf



Maße	M 3	M 4	M 5
a <sub>max.</sub>	1	1,4	1,6
d <sub>k</sub>	4	5,5	6,5
k	1,8	2,4	2,7
n	0,5	0,6	0,8
t <sub>max.</sub>	1,15	1,5	1,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

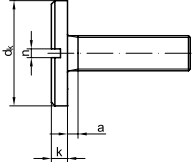
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 135



## Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

### DIN 921

Flachkopfschrauben mit Schlitz und großem Kopf



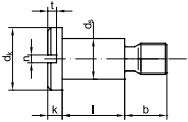
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$a_{max.}$	1	1,4	1,6	2	2,5	3
$d_k$	8	12	16	20	25	30
k	1,8	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6
n	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
$t_{max.}$	1,15	1,5	1,6	1,9	2,4	2,8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 135

### DIN 923

Flachkopfschrauben mit Schlitz und Ansatz



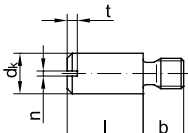
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$	7	8,5	11	13	16	20
k	1,8	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6
b	4,5	6	7	9	11	13,5
$d_s$	4	5,5	7	8	10	13

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 136 | Edelstahl: 458

### DIN 927

Zapfenstifte mit Gewinde und Schlitz



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_k$	4	5,5	6,5	8	10
b	4,5	6	7	8	11
n	0,5	0,6	0,8	1	1,2
$t_{max.}$	1,05	1,42	1,63	2	1,9

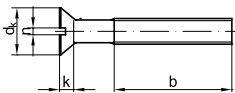
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 136

### ISO 2009

ersetzt DIN 963

Senkschrauben mit Schlitz



Maße	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 2	M 2,5
$d_k$ ISO/DIN	1,9	2,3	2,6	3	3,8	4,7
$k$ ISO/DIN	0,6	0,72	0,84	1/0,96	1,2	1,5
b*	1)	1)	1)	15	16	18
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6

Maße	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_k$ ISO/DIN	5,5/5,6	7,3/6,5	8,4/7,5	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5
$k$ ISO/DIN	1,65	2,35/1,93	2,7/2,2	2,7/2,5	3,3/3	4,65/4
b*	19	38	22	25	28	34
n	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2

Maße	M 10	M 12	M 16	M 20		
$d_k$ ISO/DIN	18,3/18	22	29	36		
$k$ ISO/DIN	5	6	8	10		
b*	40	46	58	70		
n	2,5	3	4	5		

\* Mindestlängen

1) nur mit Gewinde bis annähernd Kopf

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

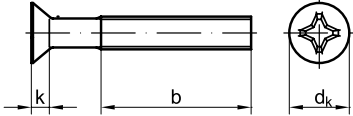
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 212, 177 | Edelstahl: 489, 471 | Nichteisen-Werkstoffe: 586, 580

## Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

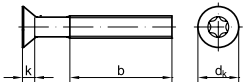
### ISO 7046

ersetzt DIN 965

Senkschrauben



mit Phillips-Kreuzschlitz H  
mit Pozidriv-Kreuzschlitz Z



mit Innensechsrund

\* Mindestlängen

Maße	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4
$d_k$ ISO/DIN	3	3,8	4,7	5,5/5,6	8,4/7,5
$k_{ISO/DIN}$	1/0,96	1,2	1,5	1,65	2,7/2,2
$b^*$	15	16	18	19	22
$n$	0,4	0,5	0,6	0,8	1
KS-Größe	0	1	1	1	2
ISR	T5	T6	T8	T10	T20

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$ ISO/DIN	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5	18,3/18
$k_{ISO/DIN}$	2,7/2,5	3,3/3	4,65/4	5
$b^*$	25	28	34	40
$n$	1,2	1,6	2	2,5
KS-Größe	2	3	4	4
ISR	T25	T30	T40	T50

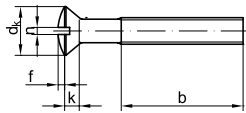
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 308, 180 | Edelstahl: 526, 474

### ISO 2010

ersetzt DIN 964

Linsensenkschrauben  
mit Schlitz



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4
$d_k$ ISO/DIN	3,8	4,7	5,6	8,4/7,5
$k_{ISO/DIN}$	1,2	1,5	1,65	2,7/2,2
$b$	16	18	19	22
$f$	0,5	0,6	0,75	1
$n$	0,5	0,6	0,8	1

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$ ISO/DIN	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5	18,3/18
$k_{ISO/DIN}$	2,7/2,5	3,3/3	4,65/4	5
$b$	25	28	34	40
$f$	1,25	1,5	2	2,5
$n$	1,2	1,6	2	2,5

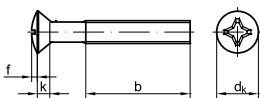
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 214, 179 | Edelstahl: 491, 473 | Nichteisen-Werkstoffe: 587, 581

### ISO 7047

ersetzt DIN 966

Linsensenkschrauben  
mit Phillips-Kreuzschlitz H



Maße	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_k$ ISO/DIN	4,7	5,6	8,4/7,5	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5
$k_{ISO/DIN}$	1,5	1,65	2,7/2,2	2,7/2,5	3,3(3)	4,65/4
$b$	18	19	22	25	28	34
$f$	0,6	0,75	1	1,25	1,5	2
$n$	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2
KS-Größe	1	1	2	2	3	4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 310, 182 | Edelstahl: 528, 477

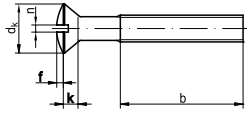


## Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

### ISO 2010

ersetzt DIN 964

Linsensenkschrauben  
mit Schlitz



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4
$d_k$ ISO/DIN	3,8	4,7	5,6	8,4/7,5
$k$ ISO/DIN	1,2	1,5	1,65	2,7/2,2
b	16	18	19	22
f	0,5	0,6	0,75	1
n	0,5	0,6	0,8	1

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$ ISO/DIN	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5	18,3/18
$k$ ISO/DIN	2,7/2,5	3,3/3	4,65/4	5
b	25	28	34	40
f	1,25	1,5	2	2,5
n	1,2	1,6	2	2,5

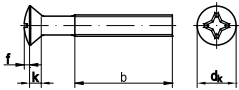
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 214, 179 | Edelstahl: 491, 473 | Nichteisen-Werkstoffe: 587, 581

### ISO 7047

ersetzt DIN 966

Linsensenkschrauben  
mit Phillips-Kreuzschlitz H



Maße	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_k$ ISO/DIN	4,7	5,6	8,4/7,5	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5
$k$ ISO/DIN	1,5	1,65	2,7/2,2	2,7/2,5	3,3(3)	4,65/4
b	18	19	22	25	28	34
f	0,6	0,75	1	1,25	1,5	2
n	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2
KS-Größe	1	1	2	2	3	4

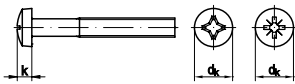
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 310, 182 | Edelstahl: 528, 477

### ISO 7045

entspricht DIN 7985

Flachkopfschrauben mit Kreuzschlitz



mit Phillips-Kreuzschlitz H  
mit Pozidriv-Kreuzschlitz Z

Maße	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3
$d_k$	3,2	4	5	6
k	1,3	1,6	2	2,4
KS-Größe	0	1	1	1

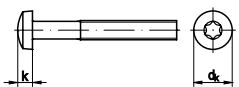
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 342 | Edelstahl: 541

### ISO 14583

~DIN 7985

Flachkopfschrauben mit Innensechsrund



Maße	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4
$d_k$	3,2	4	5	6	8
k	1,3	1,6	2	2,4	3,1
ISR	T5	T6	T8	T10	T20

Maße	M 5	M 6	M 8	M 10
$d_k$	10	12	16	20
k	3,8	4,6	6	7,5
ISR	T25	T30	T45	T50

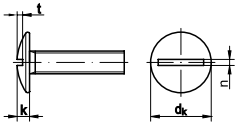
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 380, 344 | Edelstahl: 549, 542

## Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

### Artikel 88107

Flachrundschrauben mit Schlitz,  
mit Gewinde bis Kopf  
"Bordwandschrauben"



Maße	M 5	M 6	M 8
$d_k$	12	15	19
k	2,8	3,3	4,3
$n_{min.}$	1,3	1,6	1,8
t	1,5	2	2,7

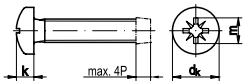
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 408 | Edelstahl: 556

## Blechschraben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### DIN 7500 C

Gewindefurchende Schrauben  
mit metrischem Gewinde  
und Pozidriv-Kreuzschlitz Z  
Form C = Linsenkopf nach DIN 7985



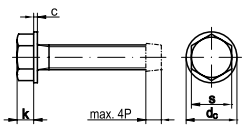
Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
max. Furchbereich	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	4	5
KS-Größe	1	1	1	2	2	2	3	4
$d_{k \max.}$	4	5	6	7	8	10	12	16
$k_{\max.}$	1,6	2	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 325

### DIN 7500 ~D

Gewindefurchende Schrauben  
mit metrischem Gewinde  
~ Form D = Sechskant-Flanschkopf



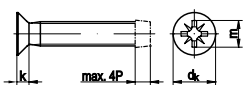
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
max. Furchbereich	2,8	3,2	4	5
s	7	8	10	13
$d_c$	8,1	10,1	12,6	16,4
c	0,55	0,75	0,9	1,2
k	3,1	3,8	4,6	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 326

### DIN 7500 M

Gewindefurchende Schrauben  
mit metrischem Gewinde  
und Pozidriv-Kreuzschlitz Z  
Form M = Senkkopf nach DIN 965



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
max. Furchbereich	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	4	5
KS-Größe	1	1	1	2	2	2	3	4
$d_{k \max.}$	3,5	4,7	5,6	6,5	7,5	9,2	11	14,5
$k_{\max.}$	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2	2,5	3	4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 326

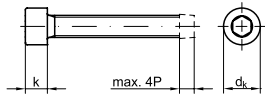


## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### DIN 7500 E

#### Gewindefurchende Schrauben mit metrischem Gewinde

Form E = Zylinderkopf nach DIN 912



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{K \max.}$	7	8,5	10	13
$k_{\max.}$	4	5	6	8
s	2,5	3	4	5

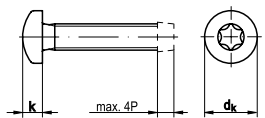
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 326

### DIN 7500 CE/PE

#### Gewindefurchende Schrauben mit metrischem Gewinde

Form CE/PE = Linsenkopf nach ISO 14583 mit Innensechsrund



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{K \max.}$	5,6	8	9,50	12	16
$k_{\max.}$	2,4	3,1	3,7	4,6	6
ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40

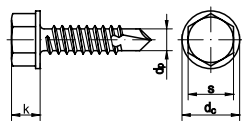
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 325

### DIN 7504 K

#### Bohrschrauben mit Blechschauben-Gewinde

Form K = Sechskant-Flanschkopf nach DIN 6928



Maße	St 2,9	St 3,5	St 3,9	St 4,2
für Blechdicken	0,7 bis 0,19	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_p \max.$	2,3	2,8	3,1	3,6
$d_c \max.$	6,3	8,3	8,3	8,8
$k_{\max.}$	2,8	3,4	3,4	4,1
s	4	5,5	5,5	7

Maße	St 4,8	St 5,5	St 6,3	
für Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
$d_p \max.$	4,1	4,8	5,8	
$d_c \max.$	10,5	11	13,5	
$k_{\max.}$	4,3	5,4	5,9	
s	8	8	10	

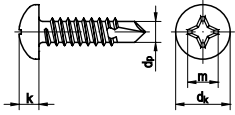
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 327

## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### DIN 7504 N

**Bohrschrauben  
mit Blechschauben-Gewinde  
und Phillips-Kreuzschlitz H**  
Form N = Linsenkopf nach DIN 7981



Maße	St 2,9	St 3,5	ST 3,9	St 4,2
für Blechdicken	0,7 bis 1,9	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_p$ max.	2,3	2,8	3,1	3,6
$d_k$ max.	5,6	6,9	7,5	8,2
$k_{max}$ .	2,2	2,6	2,8	3,05
KS-Größe	1	2	2	2

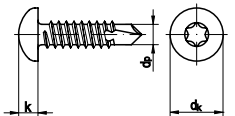
Maße	St 4,8	St 5,5	St 6,3	
für Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
$d_p$ max.	4,1	4,8	5,8	
$d_k$ max.	9,5	10,8	12,5	
$k_{max}$ .	3,7	4	4,6	
KS-Größe	2	3	3	

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 327

### DIN 7504 N

**Bohrschrauben  
mit Blechschauben-Gewinde  
und Innensechsrund**  
Form N = Linsenkopf nach ISO 14583



Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9*	ST 4,2
f. Blechdicken	0,7 bis 1,9	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_p$ max.	2,3	2,8	3,2	3,6
$d_k$ max.	5,6	7	7,5	8
$k_{max}$ .	2,4	2,6	2,8	3,1
ISR-Größe	T10	T15	T20	T20

Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
f. Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
$d_p$ max.	4,1	4,8	5,8	
$d_k$ max.	9,5	11	12	
$k_{max}$ .	3,7	4	4,6	
ISR-Größe	T25	T25	T30	

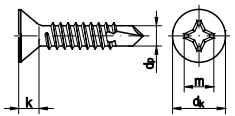
\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 327

### DIN 7504 P

**Bohrschrauben  
mit Blechschauben-Gewinde  
und Phillips-Kreuzschlitz H**  
Form P = Senkkopf nach DIN 7982



Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9	ST 4,2
f. Blechdicken	0,7 bis 1,9	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_p$ max.	2,3	2,8	3,2	3,6
$d_k$ max.	5,5	6,8	7,5	8,1
$k_{max}$ .	1,7	2,1	2,3	2,5
KS-Größe	1	2	2	2

Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
f. Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
$d_p$ max.	4,1	4,8	5,8	
$d_k$ max.	9,5	10,8	12,4	
$k_{max}$ .	3,0	3,4	3,8	
KS-Größe	2	3	3	

Senkkopf = 80°

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 328



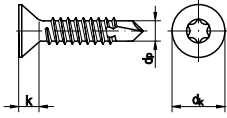


## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### DIN 7504 P

#### Bohrschrauben mit Blechschauben-Gewinde und Innensechsrund

Form P = Senkkopf nach DIN 7982



Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9	ST 4,2
f. Blechdicken	0,7 bis 1,9	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_p$ max.	2,3	2,8	3,2	3,6
$d_K$ max.	5,5	6,8	7,5	8,1
$k_{max.}$	1,7	2,1	2,3	2,5
ISR-Größe	T10	T15	T20	T20

Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
f. Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
$d_p$ max.	4,1	4,8	5,8	
$d_K$ max.	9,5	10,8	12,4	
$k_{max.}$	3	3,4	3,8	
ISR-Größe	T25	T25	T30	

Senkkopf = 80°

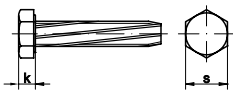
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 328

### DIN 7513 A

#### Gewindeschneidschrauben

Form A = Sechskantkopf nach DIN 933



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
s	7	8	10	13
k	2,8	3,5	4	5,3
für Kernloch $\varnothing$ *	3,6	4,5	5,5	7,4

\* für Werkstoffe mit mittlerer Festigkeiten

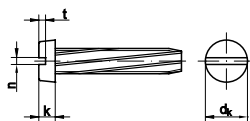
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 328

### DIN 7513 B

#### Gewindeschneidschrauben

Form B = Zyl.-Kopf mit Schlitz nach DIN 84



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$d_K$ max.	5,5	7	8,5	10
k	2	2,6	3,3	3,9
n	0,8	1,2	1,2	1,6
$t_{min.}$	0,85	1,1	1,3	1,6
für Kernloch $\varnothing$ *	2,7	3,6	4,5	5,5

\* für Werkstoffe mit mittlerer Festigkeit

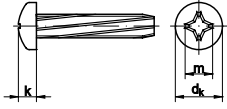
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 329

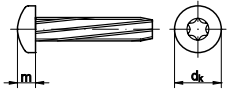
## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### DIN 7516 A

**Gewindeformende Schrauben**  
Form A = Linsenkopf nach DIN 7985



mit Phillips-Kreuzschlitz H



mit Innensechsrund

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{k \max.}$	6	8	10	12	16
$k_{\max.}$	2,4	3,1	3,8	4,6	6
KS-Größe	1	2	2	3	4
ISR	T10	T20	T25	T30	T40
für Kernloch $\varnothing^*$	2,7	3,6	4,5	5,5	7,4

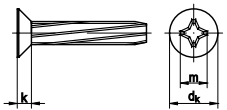
\* für Werkstoffe mit mittleren Festigkeiten

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

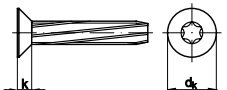
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 329

### DIN 7516 D

**Gewindeformende Schrauben**  
Form D = Senkkopf nach DIN 965



mit Phillips-Kreuzschlitz H



mit Innensechsrund

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{k \max.}$	5,6	7,5	9,2	11	14,5
$k_{\max.}$	1,65	2,2	2,5	3	4
KS-Größe	1	2	2	3	4
ISR	T10	T20	T25	T30	T40

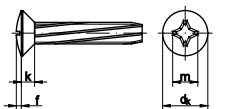
\* für Werkstoffe mit mittleren Festigkeiten

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 329

### DIN 7516 E

**Gewinde-Schneidschrauben mit Phillips-Kreuzschlitz H**  
Form E = Linsensenkkopf nach DIN 966



\* für Werkstoffe mit mittleren Festigkeiten

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7
$d_{k \max.}$	5,6	7,5	9,2	11	14,5
f	0,75	1	1,25	1,5	2
$k_{\max.}$	1,65	2,2	2,5	3	4
KS-Größe	1	2	2	3	4
für Kernloch $\varnothing^*$	2,7	3,6	4,5	5,5	7,4

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

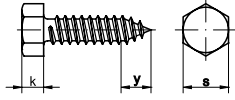
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 329

## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

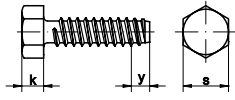
### ISO 1479

ersetzt DIN 7976

#### Sechskant-Blechschauben



Form C = mit Spitze



Form F = mit Zapfen

Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9	ST 4,2
$k_{ISO/DIN}$	2,3/1,5	2,6/2,3	2,3	3/2,8
s	5	5,5	7	7
$y_{Form C}$	2,6	3,2	3,5	3,7
$y_{Form F}$	-	-	-	2,8

Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	ST 8
$k_{ISO/DIN}$	3,8/3	4,1/4	4,7/4,8	6/5,8
s	7	8	10	13
$y_{Form C}$	4,2	5	6	7,5
$y_{Form F}$	3,2	-	3,6	-

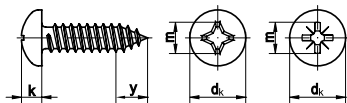
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 203, 333 | Edelstahl: 486, 536

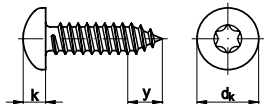
### ISO 7049, 14585

ersetzt DIN 7981

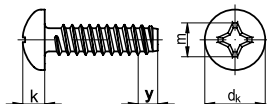
#### Linsenkopf-Blechschauben mit Kreuzschlitz oder Innensechsrund



Form C-H = mit Spitze und Phillips-Kreuzschlitz H  
Form C-Z = mit Spitze und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



Form C-ISR = mit Spitze und Innensechsrund



Form F-H = mit Zapfen und Phillips-Kreuzschlitz H

\* Abmessungen nicht in ISO genormt, Werte aus DIN 7981

Maße	ST 2,2	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9*
$d_k ISO/DIN$	4/4,2	5,6	7/6,9	7,5
$k_{max. ISO/DIN}$	1,6/1,8	2,4/2,2	2,6	2,8
KS-Größe	1	1	2	2
ISR	T6	T10	T15	T15
$y_{Form C}$	2	2,6	3,2	3,5
$y_{Form F}$	1,6	2,1	2,5	2,7

Maße	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
$d_k ISO/DIN$	8/8,2	9,5	11/10,8	12/12,5
$k_{max. ISO/DIN}$	3,1/3,05	3,7/3,5	4/3,95	4,6/4,55
KS-Größe	2	2	3	3
ISR	T20	T25	T25	T30
$y_{Form C}$	3,7	4,2	5	6
$y_{Form F}$	2,8	3,2	3,6	3,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

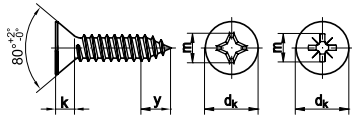
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 310, 380, 335 | Edelstahl: 529, 550, 537

## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

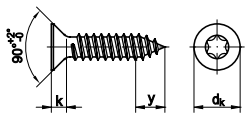
### ISO 7050, 14586

ersetzt DIN 7982

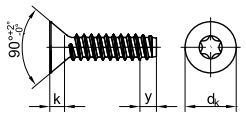
**Senk-Blechschauben  
mit Kreuzschlitz oder Innensechsrund**



Form C-H = mit Spitze und  
Phillips-Kreuzschlitz H  
Form C-Z = mit Spitze und  
Pozi-Drive-Kreuzschlitz Z



Form C-ISR = mit Spitze und  
Innensechsrund



Form F-ISR = mit Zapfen und  
Innensechsrund

Montagehinweise -> TI-184

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 312, 381, 338 | Edelstahl: 530, 550, 538

Maße	ST 2,2	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9
$d_k$ ISO/DIN	3,8/4,3	5,5	7,3/6,8	-/7,5
$k_{max.}$ ISO/DIN	1,1/1,3	1,7	2,35/2,1	-/2,3
KS-Größe	0	1	2	2
ISR	-	10	15	15
$y_{Form C}$	2	2,6	3,2	3,2
$y_{Form F}$	1,6	2,1	2,5	2,7

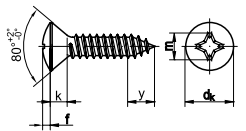
Maße	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
$d_k$ ISO/DIN	8,4/8,1	9,3/9,5	10,3/10,8	11,3/12,4
$k_{max.}$ ISO/DIN	2,6/2,5	2,8/3	3/3,4	3,15/3,8
KS-Größe	2	2	3	3
ISR	20	25	25	30
$y_{Form C}$	3,7	4,3	5	6
$y_{Form F}$	2,8	3,2	3,6	3,6

### ISO 7051

ersetzt DIN 7983

**Linsensenk-Blechschauben  
mit Phillips-Kreuzschlitz H**

Form C = mit Spitze



\* Maße entsprechen der DIN 7983

Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9*	ST 4,2
$d_k$ ISO/DIN	5,5	7,3/6,8	-/7,5	8,4/8,1
$k_{max.}$ ISO/DIN	1,7/1,7	2,35/2,1	-/2,3	2,6/2,5
KS-Größe	1	2	2	2
$y_{Form C}$	2,6	3,2	3,5	3,7

Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
$d_k$ ISO/DIN	9,3/9,5	10,3/10,8	11,3/12,4	
$k_{max.}$ ISO/DIN	2,8/3	3/3,4	3,15/3,8	
KS-Größe	2	3	3	
$y_{Form C}$	4,3	5	6	

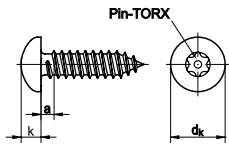
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 313, 339 | Edelstahl: 530, 539

## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### Artikel 88114

Diebstahlhemmende Blechschauben mit Linsenkopf und Pin-TORX-Antrieb  
Form C = mit Spitze



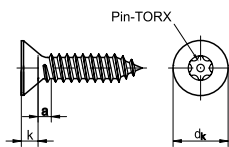
Maße	ST 3,5	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
$d_k$	6,9	8,2	9,5	10,8	12,5
$k$	2,6	3,05	3,55	3,95	4,55
$a_{max.}$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
Pin - ISR - Größe	T10	T15	T25	T27	T27

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 557

### Artikel 88115

Diebstahlhemmende Blechschauben mit Senkkopf und Pin-TORX-Antrieb  
Form C = mit Spitze



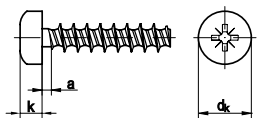
Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
$d_k$	5,5	6,8	8,1	9,5	10,8	12,4
$k$	1,7	2,1	2,5	3	3,4	3,8
$a_{max.}$	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
Pin - ISR - Größe	T10	T15	T20	T25	T27	T30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 557

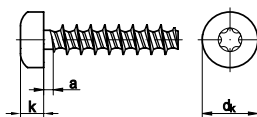
### Artikel 88200

Gewindefurchende Schrauben mit Linsenkopf für Kunststoffe (Thermoplaste)



mit Pozidriv-Kreuzschlitz Z

Maße	2,2	2,5	3	3,5
$dk_{KS/ISR}$	3,9/4	4,4/4,2	5,3/5,6	6,1/6,9
$k_{KS/ISR}$	1,5/1,5	1,7/1,6	2/2,1	2,5/2,3
$a_1$	2,2	2,5	3	3,5
$a_2$	1,1	1,3	1,5	1,8
KS-Größe	1	1	1	1
ISR-Größe	T6	T8	T10	T10



mit Innensechsrund

Maße	4	5	6
$dk_{KS/ISR}$	7/7,5	8,8/8,2	10,5/10,8
$k_{KS/ISR}$	2,7/2,6	3,4/2,9	4/3,8
$a_1$	4	6	7
$a_2$	2	3	3,5
KS-Größe	2	2	2
ISR-Größe	T20	T20	T25

$a_1$  für ( $L > 3xd$ )

$a_2$  für ( $L > 3xd$ )

ISR = Innensechsrund

KS = Kreuzschlitz

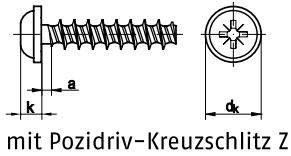
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 416, 416

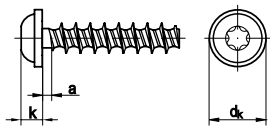
## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### Artikel 88202

Gewindefurchende Schrauben mit Linsenkopf und angepresster Scheibe für Kunststoff (Thermoplaste)



mit Pozi-Drive-Kreuzschlitz Z



mit Innensechsrund

$a_1$  für ( $L > 3xd$ )  
 $a_2$  für ( $L > 3xd$ )

ISR = Innensechsrund  
 KS = Kreuzschlitz

Maße	2,2	2,5	3	3,5
$d_k$ KS / ISR	4,4/4,5	5	6	7
$k$ KS / ISR	1,6/1,4	1,8/1,5	2,1	2,4
$a_1$	2,2	2,5	3	3,5
$a_2$	1,1	1,3	1,5	1,8
KS-Größe	1	1	1	1
ISR-Größe	T6	T6	T10	T10

Maße	4	5	6	
$d_k$ KS / ISR	8	10	12	
$k$ KS / ISR	2,5/2,6	3,2/3,3	4/3,6	
$a_1$	4	6	7	
$a_2$	2	3	3,5	
KS-Größe	2	2	2	
ISR-Größe	T20	T20	T25	

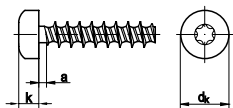
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 416, 416

### Artikel 88203

Gewindefurchende Schrauben mit Linsenkopf für Kunststoffe (Thermoplaste), mit Innensechsrund

RSTplus = höhere Vorspannkräfte



Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 417

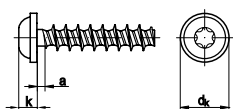
Maße	2,2	2,5	3	3,5
$d_k$	3,9	4,4	5,3	6,1
$k$	1,6	1,9	2,3	2,7
$a_{max.}$	1,1	1,3	1,5	1,8
ISR-Größe	T6	T8	T10	T15

Maße	4	5	6	
$d_k$	7	8,8	10,5	
$k$	3,1	3,5	4,2	
$a_{max.}$	2	2,5	3	
ISR-Größe	T20	T25	T30	

### Artikel 88204

Gewindefurchende Schrauben mit Linsenkopf und angepresster Scheibe für Kunststoff (Thermoplaste), mit Innensechsrund

RSTplus = höhere Vorspannkräfte



Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 417

Maße	2,2	2,5	3	3,5
$d_k$	5	5,5	6,5	7,5
$k$	1,6	1,9	2,3	2,7
$a_{max.}$	1,1	1,3	1,5	1,8
ISR-Größe	T6	T8	T10	T15

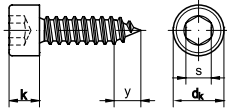
Maße	4	5	6	
$d_k$	9	11	13,5	
$k$	3,1	3,5	4,2	
$a_{max.}$	2	2,5	3	
ISR-Größe	T20	T25	T30	



## Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

### Artikel 88312

**Zylinder-Blechschauben  
mit Innensechskant**  
Form C = mit Spitze



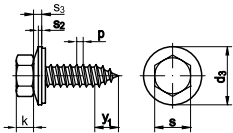
Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
$d_k$	8,5	10	10
k	5	6	6
s	4	5	5
$y\sim$	4,3	5	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

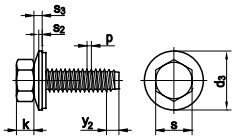
Edelstahl: 536

### Artikel 88176, 88276

**Fassadenschrauben  
mit montierter Dichtscheibe**



88176 Form A = mit Spitze



88276 Form BZ = mit Zapfen

Maße	88176 6,5
s	3/8 "
k	4
p	2,54
$y_1$	6
$y_2$	-
$d_3$ (Scheibe)	16/18*
$s_2$ (Scheibe)	1
$s_3$ (Scheibe)	2
für Blechstärken	0,60 – 1,50
für Bohrung $\varnothing$	4,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

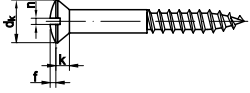
Edelstahl: 560, 560



## Holzschrauben

### DIN 95

Linsensenk-Holzschrauben  
mit Schlitz



Maße	1,6	2	2,5	3	3,5
$d_k$	3	3,8	4,7	5,6	6,5
$k$	0,96	1,2	1,5	1,65	1,93
$f$	0,4	0,5	0,6	0,75	0,9
$n$	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8

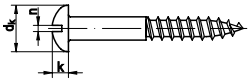
Maße	4	4,5	5	6	8
$d_k$	7,5	8,3	9,2	11	14,5
$k$	2,2	2,35	2,5	3	4
$f$	1	1,1	1,25	1,5	2
$n$	1	1	1,2	1,6	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 66Edelstahl: 433 | Nichteisen-Werkstoffe: 567

### DIN 96

Halbrund-Holzschrauben  
mit Schlitz



Maße	1,6	2	2,5	3	3,5
$d_k$	3,2	4	5	6	7
$k$	1,1	1,4	1,7	2,1	2,4
$n$	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8

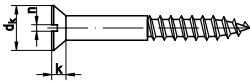
Maße	4	4,5	5	6	8
$d_k$	8	9	10	12	16
$k$	2,8	3,1	3,5	4,2	5,6
$n$	1	1	1,2	1,6	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 66 | Edelstahl: 434 | Nichteisen-Werkstoffe: 568

### DIN 97

Senk-Holzschrauben  
mit Schlitz



Maße	1,6	2	2,5	3	3,5	4
$d_k$	3	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5
$k$	0,96	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2
$n$	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	1

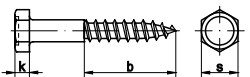
Maße	4,5	5	5,5	6	7	8
$d_k$	8,3	9,2	10,2	11	12,5	14,5
$k$	2,35	2,5	2,75	3	3,5	4
$n$	1	1,2	1,2	1,6	2	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 66 | Edelstahl: 434 | Nichteisen-Werkstoffe: 569

### DIN 571

Sechskant-Holzschrauben



Maße	5	6	7	8
$b$	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l
$k$	3,5	4	5	5,5
$s$	8	10	12	13

Maße	10	12	16	20
$b$	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l
$k$	7	8	10	13
$s$	17	19	24	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

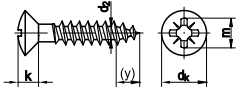
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 93 | Edelstahl: 445



## Spanplattenschrauben

### Artikel 88095

Spanplattenschrauben mit Linsensenkopf und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



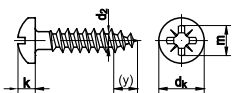
Maße	ST 3,5	ST 4
$d_k$	7	8
$k_{min.}$	2,1	2,4
$d_2$	2,5	2,67
KS-Größe	2	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 596

### Artikel 88096

Spanplattenschrauben mit Halbrundkopf und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



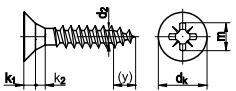
Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6
$d_2$	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7
$d_k$	6	7	8	9	10	12
$k_{1 max.}$	2,25	2,6	2,8	3	3,5	4,1
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7
KS-Größe	1	2	2	2	2	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 404 | Edelstahl: 554

### Artikel 88097

Spanplattenschrauben mit Senkkopf und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



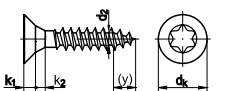
Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6
$d_2$	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7
$d_k$	6	7	8	9	10	12
$k_{1 max.}$	1,9	2,1	2,5	2,7	3	3,6
$k_{2 max.}$	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7
KS-Größe	1	2	2	2	2	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 404 | Edelstahl: 554

### Artikel 88098

Spanplattenschrauben mit Senkkopf und Innensechsrund



Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6	ST 8
$d_2$	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7	5
$d_k$	6	7	8	9	10	12	15,1
$k_{1 max.}$	1,9	2,1	2,5	2,7	3	3,6	4,4
$k_{2 max.}$	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	3,8
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7	6,5
KS-Größe	T10	T15	T20	T20	T25	T30	T40

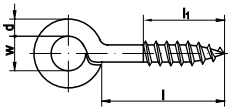
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 406Edelstahl: 555

## Sonderformen mit Holzschraubengewinde

### Artikel 88133

Ringschraubösen  
mit Holzschrauben-Gewinde  
Typ 1



Maße	6x3	8x3	8x4	10x3	10x4	10x6	12x3	12x4
w	3	8	4	3	4	6	3	4
d	2	2	2,3	2	2,3	2,9	2	2,3
l	6	8	8	10	10	10	12	12
l <sub>1</sub>	4	5	5	7	7	7	8	8

Maße	12x6	12x8	12x10	16x4	16x6	16x8	16x10	16x12
w	6	8	10	4	6	8	10	12
d	2,9	3,3	3,7	2,3	2,9	3,3	3,7	3,9
l	12	12	12	16	16	16	16	16
l <sub>1</sub>	8	8	8	10	10	10	10	10

Maße	20x6	20x8	20x10	20x12	25x8	25x10	25x12	25x14
w	6	8	10	12	8	10	12	14
d	2,9	3,3	3,7	3,9	3,3	3,7	3,7	4
l	20	20	20	20	25	25	25	25
l <sub>1</sub>	12	12	12	12	15	15	15	15

Maße	25x16	30x8	30x10	30x12	30x14	30x16	30x18	40x12
w	16	8	10	12	14	16	18	12
d	4,6	3,3	3,7	3,9	4	4,6	5	3,9
l	25	30	30	30	30	30	30	40
l <sub>1</sub>	15	18	18	18	20	18	18	22

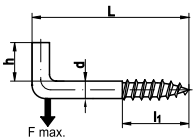
Maße	40x14	40x16	40x18	40x20	50x14	50x16	50x18	50x20
w	14	16	18	20	14	16	18	20
d	4	4,6	5	5,2	4	4,6	5	5,2
l	40	40	40	40	50	50	50	50
l <sub>1</sub>	25	22	22	22	25	25	25	25

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413

### Artikel 88137

Gerade Schraubhaken  
mit Holzschrauben-Gewinde  
Typ 4



Maße	2,8	2,8	3,3	4,1
h	8	10	11	11
d	2,3	2,3	2,6	3,2
l	20	25	30	40
l <sub>1</sub>	8	10	12	15
F <sub>max.</sub> für Dübel	7,5 kg 4	7,5 kg 4	10 kg 5	12,5 kg 6

Maße	4,8	4,8	5,5	6
h	13	13	18	18
d	3,8	3,8	4,2	4,7
l	50	60	80	100
l <sub>1</sub>	22	25	32	38
F <sub>max.</sub> für Dübel	15 kg 6	15 kg 6	20 kg 8	25 kg 8

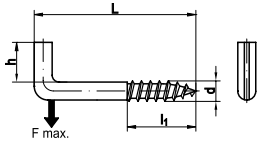
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415

## Sonderformen mit Holzschraubengewinde

### Artikel 88139

Schlitzschraubhaken  
mit Holzschrauben-Gewinde  
Typ 7



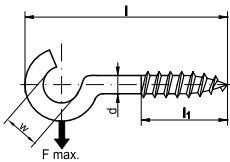
Maße	4,4	5,2	5,8
h	9	10	12
d	4,4	5,2	5,8
l	40/50	30/40/50/60	80/100
l <sub>1</sub>	18/22	13/18/22/25	30/38
F <sub>max.</sub>	25 kg	40 kg	50 kg
für Dübel	6	8	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415

### Artikel 88140/88141

Gebogene Schraubhaken  
mit Holzschrauben-Gewinde  
Typ 11/Typ 11 k



Maße	2,8	3,3	3,6	4,1
w	6/8	10 - 11	12 - 14	16 - 20
d	2,3	2,6	2,8	3,2
l	20/25	30	40	50/60
l <sub>1</sub>	6/8	10	12	15/22
F <sub>max.</sub>	4 kg	4 kg	7,5 kg	9 kg
für Dübel	4	5	5	6

Maße	4,8	5,5	6	6,4
w	22 - 23	25 - 26	25 - 30	25
d	3,8	4,2	4,7	5,2
l	70	80	100	80
l <sub>1</sub>	22	26	30	24
F <sub>max.</sub>	10 kg	12,5 kg	15 kg	25 kg
für Dübel	6	8	8	10

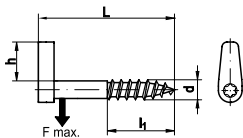
Typ 11 k = weiß beschichtet

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415, 415

### Artikel 88143

Winkelschraubhaken mit Innensechsrund  
und Holzschrauben-Gewinde  
Typ 10



Maße	5,2	5,8
h	9	10
d	5,2	5,8
l	50	
l <sub>1</sub>	25	30
ISR	T15	T20
F <sub>max.</sub>	40 kg	50 kg
für Dübel	8	8

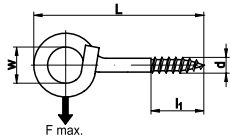
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415

## Sonderformen mit Holzschraubengewinde

### Artikel 88144

**Starke Deckenhaken  
mit Holzschrauben-Gewinde**  
Typ 18



Maße	8,2	9	10
w	22	22	22
d	8,2	8,9	9,9
l	100	120/140	140
l <sub>1</sub>	40	45/48	48
F <sub>max.</sub>	100 kg	125 kg	150 kg
für Dübel	12	12	14

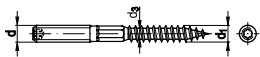
Achtung: nicht geeignet für Schaukeln

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 415

### Artikel 88149

**Stockschrauben**



d = Nennmaß,

\*mit Innensechsrund-Antrieb nur bei  
Stahl galv. verzinkt, je nach Fabrikat

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>1</sub>	5	7	8,9	10,7
d <sub>3</sub>	3,8	5,4	7	8,5
SW	-	6	8	10
ISR-Größe*	T15	T25	T25	T30

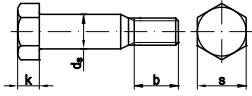
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 416 | Edelstahl: 559

## Stahlbau-Schrauben, -Muttern, -Scheiben

### DIN 7968

Sechskant-Passschrauben für Stahlkonstruktion



mit Mutter nach ISO 4032 oder ISO 4034

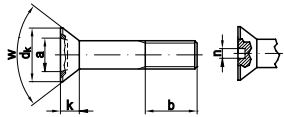
Maße	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
b	20,5	24,5	28,5	33	35,5	38,5
k	8	10	13	15	17	19
$d_{s \text{ min.}}$	12,74	16,74	20,71	24,71	27,71	30,67
s	18	24	30	36	41	46

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 331

### DIN 7969

Senkschrauben mit Schlitz für Stahlkonstruktionen



mit Mutter nach ISO 4032 oder ISO 4034,  
 $b_1$  für  $l \leq 60$  bei M 12 und  $l \leq 80$  bei M 16 - M 24  
 $b_2$  für  $l > 60$  bei M 12 und  $l > 80$  bei M 16 - M 24

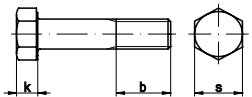
Maße	M 12	M 16	M 20	M 24
W	75°	75°	60°	60°
$b_1$	22	28	32	38
$b_2$	28	35	40	50
$d_{k \text{ max.}}$	21	28	32	38
k	7	9	11,5	13
n	2,5	2,5	3	3
t	3	3	3,5	3,5
$a_{\text{max.}}$	14,7	19,6	22,4	26,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 332

### DIN 7990

Sechskantschrauben für Stahlkonstruktionen



mit Mutter nach ISO 4032 oder ISO 4034

Maße	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
k	8	10	13	15	17	19
s	18	24	30	36	41	46
b	20,5	24,5	28,5	33	35,5	38,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

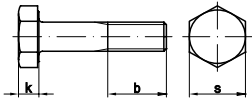
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 345

## Stahlbau-Schrauben, -Muttern, -Scheiben

### EN 14399-4

ersetzt DIN 6914

Sechskantschrauben mit großer SW für HV-Verbindungen im Stahlbau



Maße	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
k	8	10	13	14	15	17	19	23
s	22	27	32	36	41	46	50	60
b	23	28	33	34	39	41	44	52

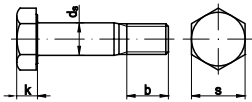
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 373

### EN 14399-8

ersetzt DIN 7999

Sechskant-Passschrauben mit großer SW für HV-Verbindungen im Stahlbau



Maße	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
k	8	10	13	14	15	17	19	23
d <sub>s</sub>	13	17	21	23	25	28	31	37
b	23	28	33	34	39	41	44	52
s	22	27	32	36	41	46	50	60

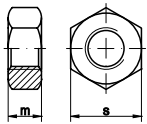
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 379

### EN 14399-4

ersetzt DIN 6915

Sechskantmuttern mit großer SW für HV-Verbindungen im Stahlbau



Maße	M 12	M 16	M 20	M 22
m	10	13	16	18
s	22	27	32	36

Maße	M 24	M 27	M 30	M 36
m	20	22	24	29
s	41	46	50	60

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 379

DIN 6917 Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen	Maßangaben siehe TI-86 (Scheiben/Ringe - Vierkantscheiben)
DIN 6918 Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen	

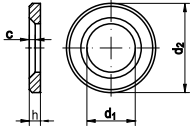


**Stahlbau-Schrauben, -Muttern, -Scheiben**

**EN 14399-6**

ersetzt DIN 6916

Scheiben, rund,  
für HV-Verbindungen im Stahlbau



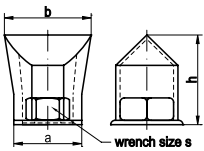
Maße	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
d <sub>1 min.</sub>	13	17	21	23	25	28	31	37
d <sub>2 max.</sub>	24	30	37	39	44	50	56	66
h	3	4	4	4	4	5	5	5
c <sub>min.</sub>	1,6	1,6	2	2	2	2,5	2,5	2,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 379

**Artikel 88916**

Sicherungsmuffen für HV



Maße	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 36
a	32	40	45	56	61	69	76
b	45	54	61	80	85	89	110
h	39	52	54	64	68	73	86
s	22	27	32	41	46	50	60

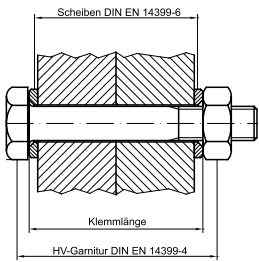
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 379

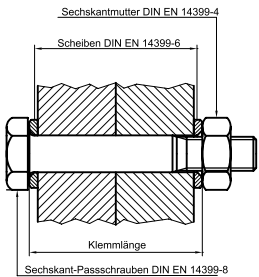


## Klemmlängen für Stahlbauschrauben

### HV-Schrauben Systeme nach EN 14399 - 4



### Passschrauben nach EN 14399 - 8



Gewinde Nennlänge	M 12		M 16		M 20		M 22		M 24		M 27		M 30		M 36	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
30	11	16														
35	16	21	12	17												
40	21	26	17	22	13	18										
45	26	31	22	27	18	23										
50	31	36	27	32	23	28	22	27	19	24						
55	36	41	32	37	28	33	27	32	24	29						
60	41	46	37	42	33	38	32	37	29	34	26	31				
65	46	51	42	47	38	43	37	42	34	39	31	36				
70	51	56	47	52	43	48	42	47	39	44	36	41	34	39		
75	56	61	52	57	48	53	47	52	44	49	41	46	39	44		
80	61	66	57	62	53	58	52	57	49	54	46	51	44	49		
85	66	71	62	67	58	63	57	62	54	59	51	56	49	54	43	48
90	71	76	67	72	63	68	62	67	59	64	56	61	54	59	48	53
95	76	81	72	77	68	73	67	72	64	69	61	66	59	64	53	58
100	81	86	77	82	73	78	72	77	69	74	66	71	64	69	58	63
105	86	91	82	87	78	83	77	82	74	79	71	76	69	74	63	68
110	91	96	87	92	83	88	82	87	79	84	76	81	74	79	68	73
115	96	101	92	97	88	93	87	92	84	89	81	86	79	84	73	78
120	101	106	97	102	93	98	92	97	89	94	86	91	84	89	78	83
125			102	107	98	103	97	102	94	99	91	96	89	94	83	88
130			107	112	103	108	102	107	99	104	96	101	94	99	88	93
135			112	117	108	113	107	112	104	109	101	106	99	104	93	98
140			117	122	113	118	112	117	109	114	106	111	104	109	98	103
145			122	127	118	123	117	122	114	119	111	116	109	114	103	108
150			127	132	123	128	122	127	119	124	116	121	114	119	108	113
155			132	137	128	133	127	132	124	129	121	126	119	124	113	118
160			137	142	133	138	132	137	129	134	126	131	124	129	118	123
165			142	147	138	143	137	142	134	139	131	136	129	134	123	128
170			147	152	143	148	142	147	139	144	136	141	134	139	128	133
175			152	157	148	153	147	152	144	149	141	146	139	144	133	138
180			157	162	153	158	152	157	149	154	146	151	144	149	138	143
185			162	166	158	162	157	161	154	159	151	156	149	154	143	148
190			167	171	163	167	162	166	159	164	156	161	154	159	148	153
195			172	176	168	172	167	171	164	169	161	166	159	164	153	158
200			177	181	173	177	172	176	169	174	166	171	164	169	158	163
210			187	191	183	187	182	186	179	184	176	181	174	179	168	173
220			197	201	193	197	192	196	189	194	186	191	184	189	178	183
230					203	207	202	206	199	204	196	201	194	199	188	193
240					213	217	212	216	209	214	206	211	204	209	198	203
250					223	227	222	226	219	224	216	221	214	219	208	213
260					233	237	232	236	229	233	226	230	224	228	218	222

Die max. Klemmlängenwerte sind so festgelegt, dass im vorgespannten Zustand das Schraubengewinde min. 1 P über die Mutter hinausragt.

Angaben zur Scheibendicke EN 14399-6

→ TI-58, -85, -86

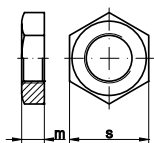
Bemessungsregeln und Montagevorschriften → EN 1090-1/EN 1993-1, -8

## Sechskantmuttern

### DIN 431

#### Rohrmuttern mit Rohrgewinde nach ISO 228-1

Form B = mit einseitiger Gewindeansenkung



Maße	G 1/8	G 1/4	G 3/8	G	G
m <sub>max.</sub>	6,48	6,48	7,58	5,58	9,58
s <sub>max.</sub>	18	21	27	34	36

Maße	G 1	G 1	G 1	G 1	G 2
m <sub>max.</sub>	10,58	11,7	12,7	13,7	13,7
s <sub>max.</sub>	46	55	60	70	75

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 77 | Edelstahl: 439 | Nichteisen-Werkstoffe: 572



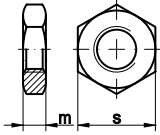
## Sechskantmuttern

### ISO 4035

ersetzt DIN 439

#### Niedrige Sechskantmuttern

Form B = mit Fase



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
$m_{max.}$	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,7	3,2	4
$S_{ISO/DIN}$	4	5	5,5	6	7	8	10	13

Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
$m_{max.}$	5	6	7	8	9	10	11	12
$S_{ISO/DIN}$	16/17	18/19	21/22	24	27	30	34/32	36

Maße	M 27	M 30	M 33	M 35	M 36	M 39	M 42	M 48
$m_{max.}$	13,5	15	16,5	17,5	18	19,5	21	24
$S_{ISO/DIN}$	41	46	50	55	55	60	65	75

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

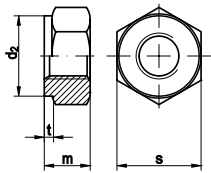
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 268, 79 | Edelstahl: 513, 441 | Nichteisen-Werkstoffe: 590, 572

### DIN 2510

#### Sechskantmutter

für Schraubenbolzen mit Dehnschaft

Form NF = Regelform



Maße	M 12	M 14*	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
s	22	24	27	32	36	41	46
m	12	14	16	20	24	27	30
$d_2$	21	23	26	31	35	40	45
t	2	2	2	2	3	3	3

Maße	M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48
s	50	55	60	65	70	75
m	33	36	39	42	45	48
$d_2$	49	53,5	58,5	63,5	68,5	73,5
t	3	3	3	3	3	4

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

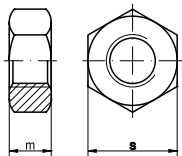
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 220

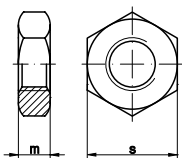
### ASME B 18.2.2

#### Nuts

Muttern mit zölligem Gewinde



Hex nuts\*, Sechskantmuttern



Hex jam nuts\*, Sechskantmuttern

alle Maße in inch

\*nach ASME B 18.2.2: 2010 Tabelle 4

Maße	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8
s	7/16	1/2	9/16	11/16	3/4	7/8	15/16

m (hex nuts)	0,226	0,273	0,337	0,385	0,448	0,496	0,559
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

m (jam nuts)	0,163	0,195	0,227	0,26	0,323	0,324	0,387
--------------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------

Maße	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 3/4
s	1 1/8	1 5/16	1 1/2	1 11/16	1 7/8	2 1/4	2 5/8

m (hex nuts)	0,665	0,776	0,887	0,999	1,094	1,317	1,540
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

m (jam nuts)	0,446	0,51	0,575	0,639	0,751	0,88	1,009
--------------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------

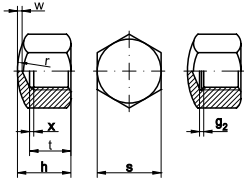
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 389, 389 | Edelstahl: 551 | |

## Sechskantmuttern

### DIN 917

Sechskant-Hutmuttern,  
niedrige Form



ab M 10 Freistich nach DIN 76-1  
(Form D kurz) mit dem Maß  $g_{2 \max}$ .

Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$x_{\max.}/g_{2 \max.}$	1,05	1,2	1,5	1,87	2,25	6,4
h	5,5	7	9	12	14	16
r	8	10	12	15	20	25
$S_{ISO/DIN}$	7	8	10	13	16/17	18/19
$t_{\min.}$	4,16	4,96	6,71	9,21	10,65	13,15
$w_{\min.}$	1	1	1,5	2	2	2

Maße	M 14	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
$x_{\max.}/g_{2 \max.}$	7,3	7,3	9,3	10,7	12,7	14
h	18	20	25	30	34	44
r	28	30	35	40	60	70
$S_{ISO/DIN}$	21/22	24	30	36	46	55
$t_{\min.}$	14,65	16,65	20,58	23,58	27,58	35,5
$w_{\min.}$	2	2	2,5	3	3	4

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

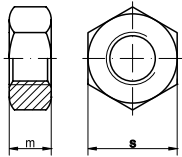
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 135 | Edelstahl: 457 | Nichteisen-Werkstoffe: 577

### ISO 4032, 4033, 8673, 4034

ersetzt DIN 934, 555

Sechskantmuttern

ISO 8673 mit Feingewinde



Maße	M 1	M 1,2	M 1,4	M 1,6	M 1,7*	M 2	M 2,3*	M 2,5
$m_{ISO/DIN}$	0,8	1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2
$S_{ISO/DIN}$	2,5	3	3	3,2	3,5	4	4,5	5

Maße	M 2,6*	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8
$m_{ISO/DIN}$	2	2,4	2,8	3,2	4,7/4	5,2/5	5,5	6,8/6,5
$S_{ISO/DIN}$	5	5,5	6	7	8	10	11	13

Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
$m_{ISO/DIN}$	8,4/8	10,8/10	12,8/11	14,8/13	15,8/15	18/16	19,4/18	21,5/19
$S_{ISO/DIN}$	16/17	18/19	21/22	24	27	30	34/32	36

Maße	M 26*	M 27	M 28**	M 30	M 32**	M 33	M 35**	M 36
$m_{ISO/DIN}$	22	23,8/22	22	25,6/24	26	28,7/26	29	31/29
$S_{ISO/DIN}$	41	41	41	46	50	50	55	55

Maße	M 38**	M 39	M 40**	M 42	M 45	M 48	M 50	M 52
$m_{ISO/DIN}$	31	33,4/31	31	34	36	38	38	42
$S_{ISO/DIN}$	60	60	60	65	70	75	75	80

Maße	M 56	M 58**	M 60	M 64	M 68	M 72	M 76	M 80
$m_{ISO/DIN}$	45	48	48	51	54	58	61	64
$S_{ISO/DIN}$	85	90	90	95	100	105	110	115

Maße	M 85	M 90	M 95*	M 100	M 105*	M 110	M 120*
$m_{ISO/DIN}$	68	72	75	80	82	88	95
$S_{ISO/DIN}$	120	130	135	145	150	155	175

DIN 555 Produktklasse C

\* Maße entsprechen der DIN 934:1963

\*\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 263, 268, 346Edelstahl: 511, 543, 466 | Nichteisen-Werkstoffe: 589, 594, 578

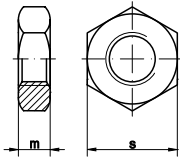
## Sechskantmuttern

### ISO 4035, 8675

ersetzt DIN 439-2, 936

#### Niedrige Sechskantmuttern mit Fasen

ISO 8675 mit Feingewinde



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
$m_{ISO/DIN}$	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,7	3,2	4/5
$S_{ISO/DIN}$	4	5	5,5	6	7	8	10	13

Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
$m_{ISO/DIN}$	5/6	6/7	7/8	8	9	10/9	11/10	12/10
$S_{ISO/DIN}$	16/17	18/19	21/22	24	27	30	34/32	36

Maße	M 26	M 27	M 28*	M 30	M 32*	M 33	M 35*	M 36
$m_{ISO/DIN}$	13/12	13,5/12	14/12	15/12	16/14	16,5/14	17,5/14	18/14
$S_{ISO/DIN}$	41	41	41	46	50	50	55	55

Maße	M 38*	M 39	M 40*	M 42	M 45	M 48	M 50*	M 52
$m_{ISO/DIN}$	19/16	19,5/16	20/16	21/16	22,5/18	24/18	25/20	26/20
$S_{ISO/DIN}$	60	60	60	65	70	75	75	80

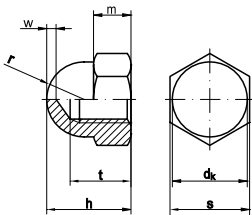
\* gemäß DIN 936:1963

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 268, 349, 166 | Edelstahl: 513, 543, 468 | Nichteisen-Werkstoffe: 590, 594, 579

### DIN 1587

#### Sechskant-Hutmuttern, hohe Form



Maße	M 3*	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14
$d_{k \max.}$	5,8	6,5	7,5	9,5	12,5	15	17	20
$m_{\max.}$	2,4	3,2	4	5	6,5	8	10	11
$r$	2,9	3,25	3,75	4,75	6,25	7,5	8,5	10
$S_{ISO/DIN}$	5,5	7	8	10	13	16/17	18/19	21/22
$t_{\min.}$	4,5	5,26	7,21	7,71	10,65	12,65	15,65	17,65
$W_{\min.}$	2	2	2	2	2	2	3	4
$h$	6	8	10	12	15	18	22	25

Maße	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27*	M 30*
$d_{k \max.}$	23	26	28	33	34	39	44
$m_{\max.}$	13	15	16	18	19	22	24
$r$	11,5	13	14	16,5	17	19,5	22
$S_{ISO/DIN}$	24	27	30	34/32	36	41	46
$t_{\min.}$	20,58	24,58	25,58	28,58	30,5	35	39
$W_{\min.}$	4	5	5	5	6	7	7
$h$	28	32	34	39	42	45	50

\* nicht genormt, Richtwerte

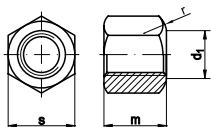
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 209 | Edelstahl: 488 | Nichteisen-Werkstoffe: 585

### DIN 6330

#### Sechskantmuttern 1,5 d hoch

Form B = einseitig kugelige Auflagefläche



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$d_1$	7	9	11,5	14	16	18
$m$	9	12	15	18	21	24
$r$	9	11	15	17	20	22
$s$	10	13	16/17*	18/19*	22	24

Maße	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
$d_1$	20	22	25	26	29	32
$m$	27	30	33	36	40	45
$r$	25	27	29	32	37	41
$s$	27	30	32	36	41	46

\* Schlüsselweite nach DIN 6330: 1965-03

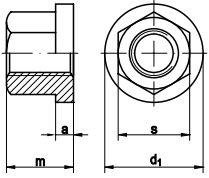
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 291 | Edelstahl: 518

## Sechskantmuttern

### DIN 6331

Sechskantmuttern 1,5 d hoch,  
mit Bund



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18
a	3	3,5	4	4	4	5	5
d <sub>1</sub>	14	18	22	25	28	31	34
m	9	12	15	18	21	24	27
s	10	13	16	18	22	24	27

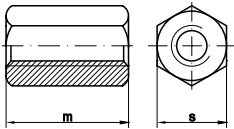
Maße	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36	M 42
a	6	6	6	7	8	10	12
d <sub>1</sub>	37	40	45	50	58	68	80
m	30	33	36	40	45	54	63
s	30	32	36	41	46	55	65

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 291 | Edelstahl: 518

### ~DIN 6334

Sechskantmuttern, 3 d hoch



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
m	18	24	30	36	48	60	72	90	108
s	10	13	17	19	24	30	36	46	55

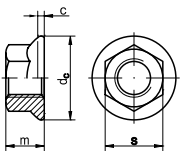
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 292 | Edelstahl: 519

### EN 1661

ersetzt DIN 6923

Sechskantmuttern mit Flansch



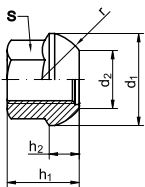
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>c max.</sub>	10	11,8	14,2	17,9	21,8	26	34,5	42,8
m <sub>max.</sub>	4,65	5	6	8	10	12	16	20
s	7	8	10	13	15	18	24	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 210, 303 | Edelstahl: 488, 522

### DIN 74361

Kugelbundmuttern  
(Kegelbundmuttern)  
Form A



Maße	M 18x1,5	M 20x1,5
d <sub>1</sub>	28	33
d <sub>2</sub>	21	24,5
h <sub>1</sub>	25	27
h <sub>2</sub>	75	9
r	16	18
s	24	27

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

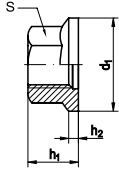
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385



## Sechskantmuttern

### DIN 74361

Flachbundmuttern  
Form B



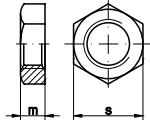
Maße	M 14x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5
d <sub>1</sub>	27	29	34	36
h <sub>1</sub>	15	18	20	22
h <sub>2</sub>	3	4	5	6
s	19	24	27	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

### DIN 80705

Flache Muttern  
mit kleiner Schlüsselweite



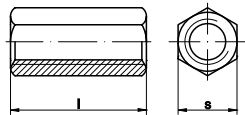
Maße	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5	M 26x1,5	M 30x2
m	6	6	6	6	7	8	8
s	19	22	24	27	30	36	41

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

### Artikel 88087

Verbindungsmuffen, Sechskant,  
durchgehendes metrisches Innengewinde



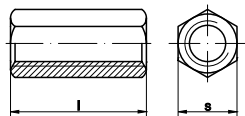
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30
s	10	13	17	19	24	30	36	46
l	20/25/ 30/40	30	30	40/50	50	50	50	90

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 391 | Edelstahl: 551

### Artikel 88090

Sechskantmuttern mit Trapezgewinde,  
1,5 d hoch



Maße	TR 16x4	TR 20x4	TR 24x5	TR 30x6
s	27	30	36	46
m	24	30	36	45

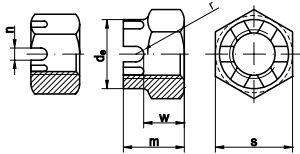
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 392

## Sicherungsmuttern

### DIN 935-1

#### Sechskant-Kronenmuttern



≤ M 10 ≥ M 12

Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
d <sub>e max.</sub>	-	-	-	-	-	16	18	22
m	5	6	7,5	9,5	12	15	16	19
n <sub>min.</sub>	1,2	1,4	2	2,5	2,8	3,5	3,5	4,5
S <sub>ISO/DIN</sub>	7	8	10	13	16/17	18/19	21/22	24
W <sub>max.</sub>	3,2	4	5	6,5	8	10	11	13
Splint	1x10	1,2x12	1,6x14	2x16	2,5x20	3,2x22	3,2x25	4x28

Maße	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 28*	M 30	M 32*
d <sub>e max.</sub>	25	28	32	34	38	38	42	46
m	21	22	26	27	30	30	33	35
n <sub>min.</sub>	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7	7
S <sub>ISO/DIN</sub>	27	30	34/32	36	41	41	46	50
W <sub>max.</sub>	15	16	18	19	22	22	24	26
Splint	4x32	4x36	5x36	5x40	5x45	5x50	6,3x50	6,3x56

Maße	M 33	M 36	M 38*	M 39	M 40*	M 42	M 45	M 48
d <sub>e max.</sub>	46	50	55	55	55	58	62	65
m	35	38	40	40	48	46	48	50
n <sub>min.</sub>	7	7	7	7	7	9	9	9
S <sub>ISO/DIN</sub>	50	55	60	60	60	65	70	75
W <sub>max.</sub>	26	29	31	31	31	34	36	38
Splint	6,3x56	6,3x63	6,3x70	6,3x71	6,3x70	8x71	8x80	8x80

Maße	M 52	M 56	M 60	M 64	M 68	M 72	M 76	M 80
d <sub>e max.</sub>	70	75	80	85	90	95	100	105
m	54	57	63	66	69	73	76	79
n <sub>min.</sub>	9	9	11	11	11	11	11	11
S <sub>ISO/DIN</sub>	80	85	90	95	100	105	110	115
W <sub>max.</sub>	42	45	48	51	54	58	61	64
Splint	8x90	8x100	10x100	10x100	10x112	10x112	10x125	10x140

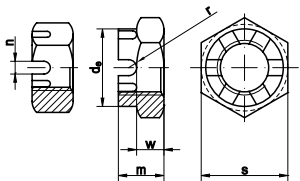
\* gemäß DIN 935:1963

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 165 | Edelstahl: 468

### DIN 937

#### Niedrige Sechskant-Kronenmuttern



≤ M 10 ≥ M 12

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d <sub>e max.</sub>	-	-	-	17	19	22	25	28
m	6	8	9	10	11	12	13	13
n <sub>min.</sub>	2	2,5	2,8	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5
s	10	13	17	19	22	24	27	30
W <sub>max.</sub>	3,5	4,5	5	6	7	7	8	8
Splint	1,6x14	2x16	2,5x20	3,2x22	3,2x25	4x28	4x32	4x36

Maße	M 22	M 24	M 26*	M 27	M 28*	M 30	M 32*	M 33
d <sub>e max.</sub>	30	34	38	38	38	42	46	46
m	15	15	30	17	30	18	20	20
n <sub>min.</sub>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7	7	7
s	32	36	41	41	41	46	50	50
W <sub>max.</sub>	9	9	22	11	22	11	13	13
Splint	5x36	5x40	5x50	5x45	5x50	6,3x50	6x60	6,3x56

Maße	M 35*	M 36	M 39	M 40*	M 42	M 48	M 52	
d <sub>e max.</sub>	50	50	55	55	58	65	70	
m	20	20	22	22	23	25	27	
n <sub>min.</sub>	7	7	7	7	9	9	9	
s	55	55	60	60	65	75	80	
W <sub>max.</sub>	13	13	13	13	14	16	18	
Splint	6x65	6,3x63	6,3x71	6x70	8x71	8x80	8x90	

\* gemäß DIN 937:1963

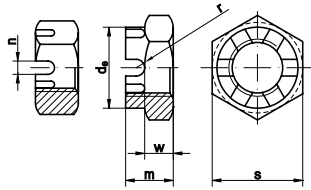
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 168

## Sicherungsmuttern

### DIN 979

#### Niedrige Sechskant-Kronenmuttern



≤ M 10    ≥ M 12

Maße	M 16	M 18	M 20	M 24	M 30	M 36	M 42	M 48	M 52
$d_{e \max.}$	22	25	28	34	42	50	58	65	70
m	13	15	16	19	24	29	33	36	38
$n_{\min.}$	4,5	4,5	4,5	5,5	7	7	9	9	9
s	24	27	30	36	46	55	65	75	80
$w_{\max.}$	7	9	10	11	15	20	22	24	26
Splint	4x28	4x32	4x36	5x40	6,3x50	6,3x63	8x71	8x80	8x90

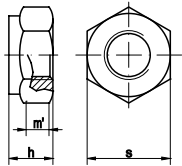
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 187

### ISO 7042, 10513

#### ersetzt DIN 980, 6925

#### Hohe Sechskantmuttern mit Klemmteil, Ganzmetallmutter, ISO 10513 mit Feingewinde



Normumstellung → TI-9

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$h_{\max.}$	3,7	4,2	5,1	6	8	10
$m'_{\min.}$ ISO/DIN	-1,65	-12,2	3,52/2,75	3,92/3,3	5,15/4,4	6,43/5,5
$S_{980/6925}$	5,5	7	8	10	13	17/16

Maße	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22
$h_{\max.}$	12	14	16	18	20	22
$m'_{\min.}$ ISO/DIN	8,30/6,6	9,68/7,7	11,28/8,8	-19,9	13,52/11	-12,2
$S_{980/6925}$	19/18	22/21	24	27	30	32/-

Maße	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
$h_{\max.}$	24	27	30	33	36
$m'_{\min.}$ ISO/DIN	16,16/13,2	-14,8	19,44/16,5	-18,2	23,52/19,8
$S_{980/6925}$	36	41	46	50	55

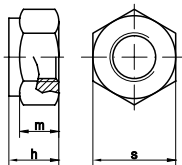
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 305, 365, 187, 304 | Edelstahl: 523, 479

### ISO 7040, 10512

#### ersetzt DIN 982, 6924

#### Sechskantmuttern mit Klemmteil, mit nichtmetallischem Einsatz, ISO 10512 mit Feingewinde



Temperaturbeständigkeit der Klemmringe  
siehe Preisseiten,  
Normumstellung → TI-9

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$h_{ISO/DIN}$	4,5	6	6,8/6,3	8	9,5	11,9/11,5
$m_{\min.}$	2,15	2,9	4,4	4,9	6,44	8,04
$S_{ISO/DIN}$	5,5	7	8	10	13	16/17

Maße	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
$h_{ISO/DIN}$	14,9/14	17/16	19,1/18	22,8/22	27,1/28
$m_{\min.}$	10,37	12,1	14,1	16,9	20,2
$S_{ISO/DIN}$	18/19	21/22	24	30	36

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 305, 365, 189 | Edelstahl: 523, 480

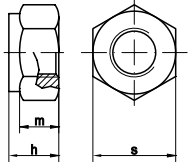


## Sicherungsmuttern

### ISO 10511

ersetzt DIN 985

Niedrige Sechskantmutter mit Klemmteil  
mit nichtmetallischem Einsatz



Temperaturbeständigkeit der Klemmringe  
siehe Preisseiten

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

\*\* Nicht in ISO genormt

Maße	M 2,5*	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7**	M 8	M 10
$h_{\max. ISO/DIN}$	3,6	3,9/4	5	5	6	7,5	6,8/8	5,6/10
$m_{\min. ISO/DIN}$	-	1,55/2,4	1,9/2,9	2,5/3,2	2,9/4	4,7	3,7/5,5	4,7/6,5
$S_{ISO/DIN}$	5	5,5	7	8	10	11	13	16/17

Maße	M 12	M 14	M 16	M 18**	M 20	M 22**	M 24	M 27**
$h_{\max. ISO/DIN}$	10,2/12	11,3/14	12,4/16	18,5	14,9/20	22	17,8/24	27
$m_{\min. ISO/DIN}$	5,7/8	6,4/9,5	7,4/10,5	13	9,1/14	15	10,9/15	17
$S_{ISO/DIN}$	18/19	21/22	24	27	30	34/32	36	41

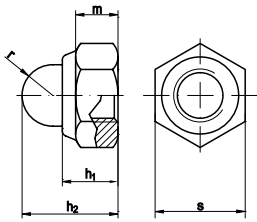
Maße	M 30	M 33**	M 36	M 39**	M 42**	M 45**	M 48**
$h_{\max. ISO/DIN}$	22,2/30	33	25,5/36	39	42	45	48
$m_{\min. ISO/DIN}$	13,9/19	22	16,9/25	27	29	32	36
$S_{ISO/DIN}$	46	50	55	60	65	70	75

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 364, 190 | Edelstahl: 547, 480 | Nichteisen-Werkstoffe: 595, 582

### DIN 986

Sechskant-Hutmutter mit Klemmteil  
mit nichtmetallischem Einsatz



Temperaturbeständigkeit der Klemmringe  
siehe Preisseiten

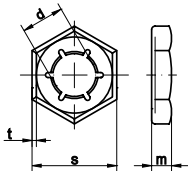
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$h_1$	5,6	6	7,5	8,9	10,5	13,5	16,5
$h_2$	9,6	10,5	12	14	18,1	22,5	27,5
$m_{\min.}$	2,9	4,4	4,9	6,44	8,04	10,37	14,1
$r$	2,5	3	3,5	4,6	5,8	6,8	8,8
$s$	7	8	10	13	17	19	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 191 | Edelstahl: 480

### DIN 7967

Sicherungsmuttern  
(Palmmuttern)



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 22
$d$	5,3	6,9	8,6	10,4	12	14,1	17,6	19,6
$m$	3	3,5	4	4,5	5	5	6	6
$s$	10	13	17	19	22	24	30	32
$t$	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8

Maße	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 42	M 48
$d$	21	24,2	26,6	29,8	32,2	37,6	43,9
$m$	7	7	8	8	9	11	14
$s$	36	41	46	50	55	65	75
$t$	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

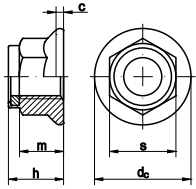
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 331 | Edelstahl: 536



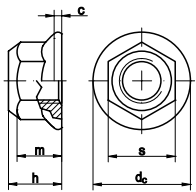
## Sicherungsmuttern

### EN 1663, 1664

Sechskantmutter mit Klemmteil  
und Flansch



EN 1663 = mit nichtmetallischem Einsatz



EN 1664 = Ganzmetallmutter

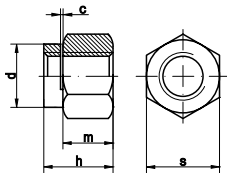
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$c_{min.}$	1	1,1	1,2	1,5	1,8	2,4
$d_c$	11,8	14,2	17,9	21,8	26	34,5
$h_{max. (1663)}$	7,1	9,1	11,1	13,5	16,1	20,3
$h_{max. (1664)}$	6,2	7,3	9,4	11,4	13,8	18,3
$m_{min.}$	4,7	5,7	7,6	9,6	11,6	15,3
s	8	10	13	16	18	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 210, 210

### Artikel 88105

Sechskantmutter mit Klemmteil,  
THERMAG-Muttern  
Ganzmetallmutter



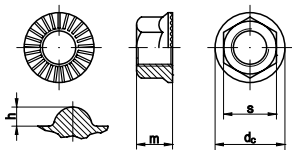
Maße	M 8 SW12	M 8 SW13	M 10 SW14	M 10 SW17	M 12 SW17	M 12 SW19
d	11,5	12,5	13,5	16,5	16,5	18,5
s	12	13	14	17	17	19
m	5,5	5,5	6,5	6,5	7,5	7,5
c	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 188

### Artikel 88914

Sechskant-Flanschmutter  
mit Sperr-Rippen (RIPP-Muttern)



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$d_c$	11,2	14,2	18,2	21	24	27,5	31
m	4,3	5,5	7	8,5	10	12	14
h	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
s	8	10	13	15	17	19	22
Anz. Rippen	28	36	48	48	60	60	72

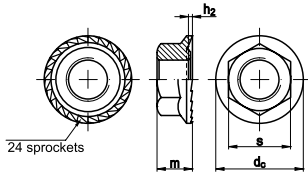
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 420

## Sicherungsmuttern

### Artikel 88934

Sechskant-Flanschnuttern mit Sperrzähnen



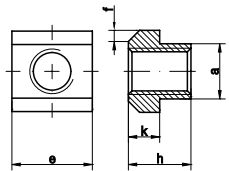
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_c$	11,2	14,25	18,25	21	24	31
$m$	4,3	5,5	7	7,9	8,7	11,2
$h_{2 \text{ min.}}$	0,15	0,17	0,2	0,25	0,25	0,28
Anz. Zähne	24	24	24	24	24	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 421

### DIN 508

T-Nutensteine



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
$a$	6	8	10	12	14	16	18	22	28
$e$	10	13	15	18	22	25	28	35	44
$f$	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4
$h$	8	10	12	14	16	18	20	28	36
$k$	4	6	6	7	8	9	10	14	18

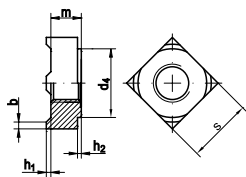
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 88

## Schweißmuttern

### DIN 928

Vierkant-Schweißmuttern



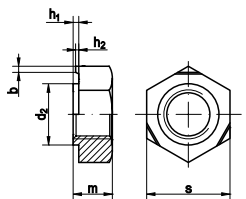
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$b$	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2
$d_{1 \text{ min.}}$	6,4	8,2	9,1	12,8	15,6	17,4
$h_1$	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,4
$h_{2 \text{ min.}}$	0,4	0,6	0,7	1,1	1,25	1,75
$m$	3,5	4,2	5	6,5	8	9,5
$s$	7	9	10	14	17	19

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 137

### DIN 929

Sechskant-Schweißmuttern



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$b$	0,8	0,8	0,8	0,9	1	1,25	1,25	1,5	1,5
$d_2$	4,5	6	7	8	10,5	12,5	14,8	16,8	18,8
$h_1$	0,55	0,65	0,7	0,75	0,9	1,15	1,4	1,8	1,8
$h_2$	0,25	0,35	0,4	0,4	0,5	0,65	0,8	1	1
$m$	3	3,5	4	5	6,5	8	10	11	13
$s$	7,5	9	10	11	14	17	19	22	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 137 | Edelstahl: 458

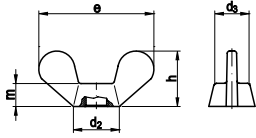


## Sonderformen

### DIN 315

#### Flügelmuttern

runde Flügelform



\* gemäß DIN 315:1956

\*\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	M 3*	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$e_{\max.}$	19	20	26	33	39	51
$h_{\max.}$	9,5	10,5	13	17	20	25
$m_{\max.}$	3,9	4,6	6,5	8	10	12
$d_{2 \max.}$	7	8	11	13	16	20
$d_{3 \max.}$	6	7	9	11	12,5	16,5

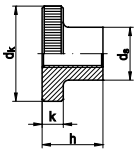
Maße	M 12	M 14**	M 16	M 20	M 24
$e_{\max.}$	65	63,5	73	90	110
$h_{\max.}$	33,5	32,3	37,5	46,5	56,5
$m_{\max.}$	14	12	17	21	25
$d_{2 \max.}$	23	21,5	29	35	44
$d_{3 \max.}$	19,5	-	23	29	37,5

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

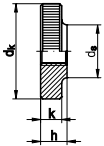
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 75 | Edelstahl: 438 | Nichteisen-Werkstoffe: 571

### DIN 466, 467

#### Rändelmutter



DIN 466 = hohe Form



DIN 467 = niedrige Form

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

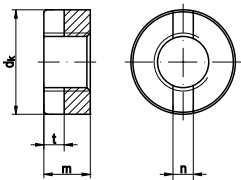
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12*
$d_k$	12	16	20	24	30	36	35
$d_s$	6	8	10	12	16	20	20
k	2,5	3,5	4	5	6	8	8
$h_{DIN 466}$	7,5	9,5	11,5	15	18	23	23
$h_{DIN 467}$	3	4	5	6	8	10	10

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 84, 85 | Edelstahl: 443, 443 | Nichteisen-Werkstoffe: 573, 573

### DIN 546

#### Schlitzmutter



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_{k \max.}$	6	8	9	11	14	18	21	26
$m_{\max.}$	2,5	3,5	4,2	5	6,5	8	10	12
n	1,2	1,4	2	2,5	3	3,5	4	4
t	1	1,2	1,5	2	2,5	3,2	3,8	3,8

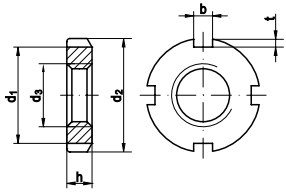
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 88 | Edelstahl: 444 | Nichteisen-Werkstoffe: 573

## Sonderformen

### DIN 981

Nutmuttern für Wälzlager



Maße	KM 0	KM 1	KM 2	KM 3	KM 4	KM 5	KM 6
d <sub>1</sub>	M 10x0,75	M 12x1	M 15x1	M 17x1	M 20x1	M 25x1,5	M 30
d <sub>2</sub>	18	22	25	28	32	38	45
d <sub>3</sub>	13,5	17	21	24	26	32	38
h	4	4	5	5	6	7	7
b	3	3	4	4	4	5	5
t	2	2	2	2	2	2	2
Sicherung*	MB 0	MB 1	MB 2	MB 3	MB 4	MB 5	MB 7

Maße	KM 7	KM 8	KM 9	KM 10	KM 11	KM 12	KM 13
d <sub>1</sub>	M 35x1,5	M 40x1,5	M 45x1,5	M 50x1,5	M 55x2	M 60x2	M 65x2
d <sub>2</sub>	52	58	65	70	75	80	85
d <sub>3</sub>	44	50	56	61	67	73	79
h	8	9	10	11	11	11	12
b	5	6	6	6	7	7	7
t	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3
Sicherung*	MB 7	MB 8	MB 9	MB 10	MB 11	MB 12	MB 13

Maße	KM 14	KM 15	KM 16	KM 17	KM 18	KM 19	KM 20
d <sub>1</sub>	M 70x2	M 75x2	M 80x2	M 85x2	M 90x2	M 95x2	M 100x2
d <sub>2</sub>	92	98	105	110	120	125	130
d <sub>3</sub>	85	90	95	102	108	113	120
h	12	13	15	15	16	17	18
b	8	8	8	8	10	10	10
t	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4
Sicherung*	MB 14	MB 15	MB 16	MB 17	MB 18	MB 19	MB 20

Maße	KM 21	KM 22	KM 23	KM 24	KM 25	KM 26	KM 27
d <sub>1</sub>	M 105x2	M 110x2	M 115x2	M 120x2	M 125x2	M 130x2	M 135x2
d <sub>2</sub>	140	145	150	155	160	165	175
d <sub>3</sub>	126	133	137	138	148	149	160
h	18	19	19	20	21	21	22
b	12	12	12	12	12	12	14
t	5	5	5	5	5	5	6
Sicherung*	MB 21	MB 22	MB 23	MB 24	MB 25	MB 26	MB 27

Maße	KM 28	KM 29	KM 30	KM 31	KM 32	KM 34	
d <sub>1</sub>	M 140x2	M 145x2	M 150x2	M 155x3	M 160x3	M 165x3	
d <sub>2</sub>	180	190	195	200	210	210	
d <sub>3</sub>	160	171	171	182	182	193	
h	22	24	24	25	25	26	
b	14	14	14	16	16	16	
t	6	6	6	7	7	7	
Sicherung*	MB 28	MB 29	MB 30	MB 31	MB 32	MB 33	

\* Sicherungen DIN 5406

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

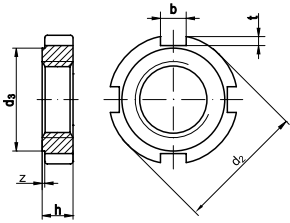
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 189



## Sonderformen

### DIN 1804

#### Nutmuttern



Maße	M 8x1	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5
d <sub>2</sub>	20	25	28	30	32	34	36	40
d <sub>3</sub>	16	20	23	25	27	28	30	34
b	4	5	5	5	5	6	6	6
h	5	6	6	7	7	8	8	9
t	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4	4	4

Maße	M 24x1,5	M 26x1,5	M 28x1,5	M 30x1,5	M 32x1,5	M 35x1,5	M 38x1,5	M 40x1,5
d <sub>2</sub>	42	45	50	50	52	55	58	62
d <sub>3</sub>	36	38	43	43	45	48	50	54
b	6	7	7	7	7	7	8	8
h	9	10	10	10	11	11	11	12
t	2,5	3	3	3	3	3	3,5	3,5
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4	4	4

Maße	M 42x1,5	M 45x1,5	M 48x1,5	M 50x1,5	M 52x1,5	M 55x1,5	M 58x1,5	M 60x1,5
d <sub>2</sub>	62	68	75	75	80	80	90	90
d <sub>3</sub>	54	60	67	67	70	70	80	80
b	8	8	8	8	10	10	10	10
h	12	12	13	13	13	13	13	13
t	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	6	6	6	6	6	6	6

Maße	M 62x1,5	M 65x1,5	M 68x1,5	M 70x1,5	M 72x1,5	M 75x1,5	M 80x2	M 85x2
d <sub>2</sub>	95	95	100	100	110	110	115	120
d <sub>3</sub>	85	85	90	90	100	100	105	110
b	10	10	10	10	10	10	10	10
h	14	14	14	14	14	14	16	16
t	4	4	4	4	4	4	4	4
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1
Anz. Nuten	6	6	6	6	6	6	6	6

Maße	M 90x2	M 95x2	M 100x2	M 110x2	M 120x2			
d <sub>2</sub>	130	135	145	155	165			
d <sub>3</sub>	120	120	130	140	150			
b	10	12	12	12	12			
h	16	16	16	16	18			
t	4	5	5	5	5			
z	1	1	1	1	1			
Anz. Nuten	6	6	6	6	6			

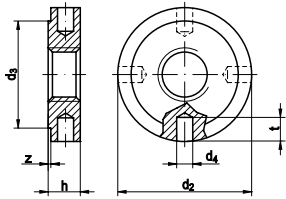
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 212 | Edelstahl: 489

## Sonderformen

### DIN 1816

#### Kreuzlochmuttern



Maße	M 12x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5	M 24x1,5	M 26x1,5
d <sub>2</sub>	28	32	34	36	40	42	45
d <sub>3</sub>	23	27	28	30	34	36	38
d <sub>4</sub>	3	4	4	4	4	4	5
h	6	7	8	8	9	9	10
t	5	6	6	6	6	6	6
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4	4

Maße	M 28x1,5	M 30x1,5	M 35x1,5	M 40x1,5	M 42x1,5	M 45x1,5	M 48x1,5
d <sub>2</sub>	50	50	55	62	62	68	75
d <sub>3</sub>	43	43	48	54	54	60	67
d <sub>4</sub>	5	5	5	6	6	6	6
h	10	10	11	12	12	12	13
t	7	7	7	8	8	8	10
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	6	6

Maße	M 50x1,5	M 55x1,5	M 60x1,5	M 70x1,5	M 75x2	M 80x2
d <sub>2</sub>	75	80	90	100	110	115
d <sub>3</sub>	67	70	80	90	100	105
d <sub>4</sub>	6	6	6	8	8	8
h	13	13	13	14	14	16
t	10	10	10	12	12	12
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
Anz. Nuten	6	6	6	6	6	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

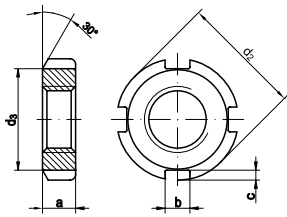
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 212



## Sonderformen

### DIN 70852

#### Nutmuttern



Maße	M 10x1	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5	M 24x1,5
a	5	6	6	6	6	6	7	7
b	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
c	1,8	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	2,8	2,8
d <sub>2</sub>	20	22	24	28	30	32	36	38
d <sub>3</sub>	18	18	20	23	25	27	30	32
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4	4	4
Sicherung*	10	12	14	16	18	20	22	24

Maße	M 26x1,5	M 28x1,5	M 30x1,5	M 32x1,5	M 35x1,5	M 38x1,5	M 40x1,5	M 42x1,5
a	7	7	7	8	8	8	8	8
b	6,5	6,5	6,5	7	7	7	7	8
c	2,8	2,8	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
d <sub>2</sub>	40	42	44	48	50	54	56	60
d <sub>3</sub>	34	36	38	41	43	47	49	52
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4	4	4
Sicherung*	26	28	30	32	35	38	40	42

Maße	M 45x1,5	M 48x1,5	M 50x1,5	M 52x1,5	M 55x1,5	M 60x1,5	M 65x1,5	M 70x1,5
a	8	8	8	8	8	9	9	9
b	8	8	8	8	8	11	11	11
c	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	4,3	4,3	4,3
d <sub>2</sub>	62	65	68	70	75	80	85	90
d <sub>3</sub>	54	57	60	62	67	71	76	81
Anz. Nuten	6	6	6	6	6	6	6	6
Sicherung*	45	48	50	52	55	60	65	70

Maße	M 75x1,5	M 80x1,5	M 85x1,5	M 90x1,5	M 95x1,5
a	10	10	10	10	10
b	11	11	11	11	11
c	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
d <sub>2</sub>	95	100	108	112	118
d <sub>3</sub>	86	91	99	103	109
Anz. Nuten	6	6	6	6	6
Sicherung*	75	80	85	90	95

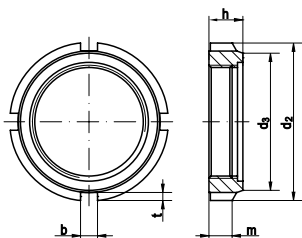
\* Sicherung DIN 70952

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384

### Artikel 88081

#### Nutmuttern GUK mit nichtmetallischem Klemmteil



Maße	M 12x1	M 15x1	M 17x1	M 20x1	M 25x1,5	M 30x1,5
d <sub>2</sub>	21	24	28	32	38	44
d <sub>3</sub>	18	21	24	27	33	38
h	7,6	8,6	8,7	9,6	10,5	10,7
m	4,5	5,5	5,5	6	6,5	6,6
b	3	4	4	4	5	5
t	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3
Anz. Nuten	4	4	4	4	4	4

Maße	M 35x1,5	M 40x1,5	M 45x1,5	M 50x1,5	M 55x2	M 60x2
d <sub>2</sub>	50	56	62	68	75	80
d <sub>3</sub>	44	50	55	61	68	73
h	11,3	12,3	12,3	12,9	13,4	13,4
m	7	7,7	7,8	8,1	8,2	8,2
b	5	6	6	6	7	7
t	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5
Anz. Nuten	4	4	4	4	6	6

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

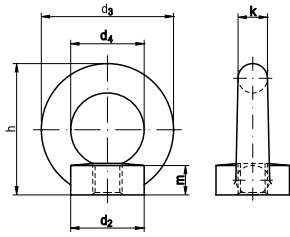
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 391



## Sonderformen

### DIN 582

#### Ringmuttern



weitere Produktinformationen → TI-148

\* Abmessung nicht genormt,  
Maße der nächst größeren Abmessung

Maße	M 6*	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16	M 18*	M 20	M 22*
d <sub>2</sub>	17	20	25	30	35	35	40	40	45
d <sub>3</sub>	28	36	45	54	63	63	72	72	81
d <sub>4</sub>	16	20	25	30	35	35	40	40	45
m	8,5	8,5	10	11	13	13	16	16	18
h	31	36	45	53	62	62	71	71	80,5
k	6	8	10	12	14	14	16	16	18

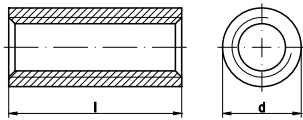
Maße	M 24	M 27*	M 30	M 33*	M 36	M 42	M 48	M 56
d <sub>2</sub>	50	50	65	65	75	85	100	110
d <sub>3</sub>	90	90	108	108	126	144	166	184
d <sub>4</sub>	50	50	60	60	70	80	90	100
m	20	20	25	25	30	35	40	45
h	90	90	109	109	128	147	168	187
k	20	20	24	24	28	32	38	42

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 95 | Edelstahl: 446

### Artikel 88088

#### Runde Verbindungsmuffen mit durchgehendem metrischen Gewinde



Maße	M 6	M 8	M 10
d	10	11	13
l	20/25/30/40	20/25/30/40/45	25/30/40/50

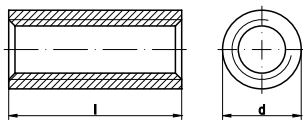
Maße	M 12	M 16	M 20
d	15	20	25
l	30/40/50	40	50

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 391 | Edelstahl: 551

### Artikel 88089

#### Rundmuttern mit Trapezgewinde



Maße	TR 12x3	TR 14x4	TR 16x4	TR 18x4	TR 20x4	TR 22x5	TR 24x5
d	22	36	36	36	36	50	50
l	18	21	24	27	30	33	36

Maße	TR 26x5	TR 28x5	TR 30x6	TR 32x6	TR 36x6	TR 40x7	TR 44x7
d	50	60	60	60	75	75	75
l	39	42	45	48	54	60	66

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

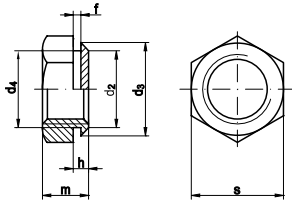
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 392 | Edelstahl: 551



## Sonderformen

### Artikel 88106

#### Setzmuttern



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
d <sub>2</sub> *	4,5	5,5	6,5	8
d <sub>3</sub>	4,7	5,7	6,75	8,3
d <sub>4</sub>	4,5	5,5	6,5	8
m	3	3,2	4	5
f	0,4	0,4	0,4	0,4
h	0,9	0,9	0,9	0,9
s	5,5	7	8	10

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
d <sub>2</sub> *	10	12,5	14,5	18,5
d <sub>3</sub>	10,3	12,85	14,85	18,85
d <sub>4</sub>	10	12,5	14,5	18,5
m	6,5	8	10	13
f	0,9	0,9	1,3	1,5
h	1,9	1,9	2,9	2,4
s	13	15	17	22

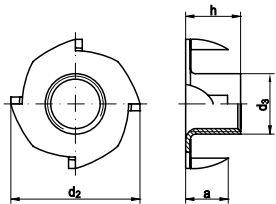
\* entspricht Bohrloch  $\varnothing$  mit Tol. H11

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 408 | Edelstahl: 556

### Artikel 88108

#### Einschlagmuttern



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>2</sub>	15	17	19	22	25
d <sub>3</sub>	5	6,5	7,5	10	11,5
h	6	8	9/12	11/15	13
a	5	7	7	9	11

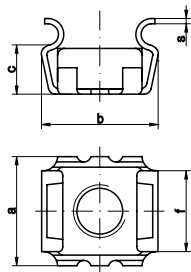
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 409

### Artikel 88109

#### Käfigmuttern

Typ SMG



Maße	M 4 - 8/9,5	M 5 - 8/9,5	M 6 - 6/9,5
s	0,5	0,5	0,5
c	4,6	6,3	6,4
b	13,5	13,7	13,9
a	13,1	13,1	13,4
f	8,7	8,8	8,8
f. Blechdicken	1,8 - 2,6	1,8 - 2,6	0,7 - 1,7

Maße	M 6 - 8/9,5	M 8 - 8/12,5	M 10 - 8/12,5
s	0,5	0,6	0,6
c	6,3	7,4	7,4
b	13,7	17,8	17,8
a	13,1	16,6	16,6
f	8,8	11,4	11,4
f. Blechdicken	1,8 - 2,6	1,8 - 2,6	1,8 - 2,6

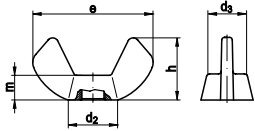
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 409

## Sonderformen

### Artikel 88215

Flügelmuttern,  
kleine Ausführung, kantige Flügelform



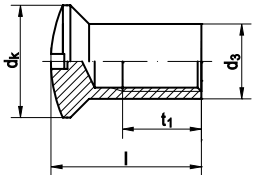
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
e	18,5	18,5	22	26,8	30,3	35,3	47,5
h	8,8	8,8	10,5	12,9	14,8	17,3	22,5
m	3	3	4	4,9	5,4	6,3	7,9
D	7,8	7,8	9,5	11,9	13,5	15,3	20,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 75 | Edelstahl: 438

### Artikel 88964

Hülsenmutter mit Linsensenkopf



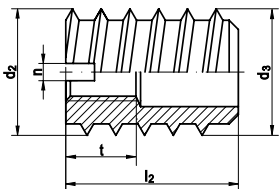
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
l	7/12/14/20	15	15/20	15/20
t <sub>1</sub>	3/7/8/13	9	9 /13	7/12
d <sub>3</sub>	5	6	7,5	10
d <sub>k</sub>	7	9	10	15

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: 564 | Nichteisen-Werkstoffe: 598

### DIN 7965

Einschraubmutter "RAMPA-Muffen"  
(Schraubdübel)



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>2</sub>	6	8	10	12	16	18,5	22
d <sub>3</sub>	4,5	5,5	7,5	9,5	12,5	15	18
l <sub>2</sub>	5	6	7	9	11	13	16
n	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3
t	2	2	3	3	4	5	5
für Bohrung Ø	5,0	6,5	8,5	10,5	14,5	17	20

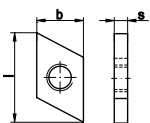
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 330 | Nichteisen-Werkstoffe: 594

## Gewindeplatten

### Artikel 88951

Hammerkopf-Gewindeplatten  
(Gleitmutter) Typ 28/15  
für Profile 28/15, 28/12, 28/28, 26/26, 26/18



Maße	M 6	M 8	M 10
l	27,7	27,7	29,3
b	12,6	12,6	17,4
h	4	4	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

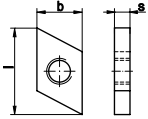
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 424



## Gewindeplatten

### Artikel 88952

Hammerkopf-Gewindeplatten  
(Gleitmuttern) Typ 38/17  
für Profile 35/45, 38/17, 36/36, 36/20

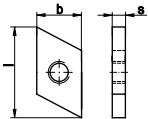


Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
l	34	34	34	34
b	17,6	17,6	17,6	17,6
h	6,5	6,5	6,5	6,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 424

### Artikel 88953

Hammerkopf-Gewindeplatten  
(Gleitmuttern) Typ 50/40  
für Profile 50/40, 486

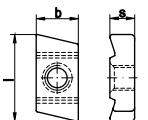


Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
l	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
b	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
h	2,2	4	4	4	4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 425

### Artikel 88954

Hammerkopf-Gewindeplatten  
(Gleitmuttern) Typ 40/22  
für Profile 40/22, 40/25, K422

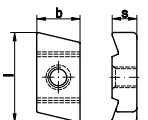


Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
l	35	35	35	35	35
b	17	17	17	17	17
h	10	10	10	10	11,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 425

### Artikel 88955

Hammerkopf-Gewindeplatten  
(Gleitmuttern) Typ 50/30  
für Profile 54/33, 52/34, 50/40, 49/30, 486



Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
l	42	42	42	42
b	21	21	21	21
h	12	12	12	13

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 425



**INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE** GmbH & Co. KG

# INDIVIDUELLE VERPACKUNGEN NACH KUNDENWUNSCH



IPS erfüllt jeden Kundenwunsch rund um Ihre Verpackung. Art und Gestaltung der Verpackung richten sich nach Bedarf des Kundenunternehmens - alles maßgeschneidert.

Unsere Kundenetiketten bzw. Packzettel werden speziell für den jeweiligen Kunden gestaltet: mit Produktinformationen, Kunden-Materialnummern und Kundenanforderungen.

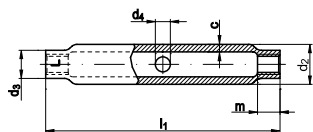
Weitere Informationen finden Sie unter [www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)



## Spannschlösser

### DIN 1478

Spannschlossmuttern  
aus Stahlrohr oder Rundstahl



Tragfähigkeiten gelten nur für  
Spannschlossmuttern mit ÜZ

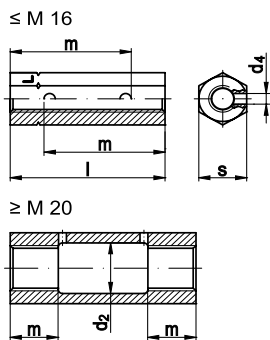
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
$d_2$	17,2	17,2	21,3	25	30	33,7	42,4	51	63,5
$d_3$	9	12	15	18	22,5	27	32	38	47,5
D	6	8	8	10	10	12	12	16	16
c	2,9	3,6	4	4	4,5	5	5,6	6,3	8
$l_1$	110	110	125	125	170	200	255	255	295
m	7,5	10	12	15	20	24	29	36	43
Nachstellbarkeit	90	85	95	90	120	140	180	160	180
Tragfähigkeit [kN]	3,9	7,2	11	16	30	48	69	110	160

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 202

### DIN 1479

Sechskant-Spannschlossmuttern



Tragfähigkeiten gelten nur für  
Spannschlossmuttern mit ÜZ

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
$d_2$	-	-	-	-	-	21	26	32	38
$d_4$	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l	30	35	45	55	75	95	115	125	145
m	22,5	25	33	40	55	24	29	36	45
s	10	13	17	19	24	30	36	46	55
Nachstellbarkeit	15	15	21	25	35	47	57	53	70
Tragfähigkeit [kN]	3,9	7,2	11	16	30	48	69	110	160

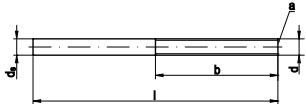
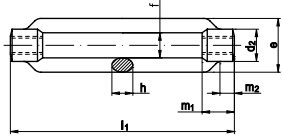
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 203 | Edelstahl: 486

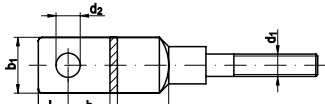
## Spannschlösser

### DIN 1480

Spannschlossmuttern geschmiedet



mit Anschweißenden (AE) nach DIN 34828 (ds ~ Flankendurchmesser)



mit Blattschrauben (BS)



\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Tragfähigkeiten gelten nur für Spannschlösser und Anschlusssteile mit ÜZ aus dem Werkstoff S235JR

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16	M 20
d <sub>2</sub>	12	15	18	21	25	27	34
e	19	23	30	34	38	42	52
h <sub>min.</sub>	6	8	9	11	10	14	17
l <sub>1</sub>	110	110	125	125	140	170	200
m <sub>1</sub>	12	15	18	21	24	27	34
m <sub>2</sub>	6	8	9	11	9	14	17
Nachstellbarkeit	80	75	85	80	92	110	130
Tragfähigkeit mit AE [kN]	3,9	7,2	11	16	22	30	48
d <sub>3</sub>	-	-	-	13	-	12,5	16,5
b <sub>1</sub>	-	-	-	30	-	40	50
l <sub>3</sub>	-	-	-	16	-	20,5	27
b <sub>2</sub>	-	-	-	4	-	5	5
l <sub>2</sub>	-	-	-	80	-	130	130
Tragfähigkeit mit BS [kN]	-	-	-	9,3	-	12,2	14,8

Maße	M 22*	M 24	M 27*	M 30	M 36	M 42	M 48
d <sub>2</sub>	36	39	45	45	55	63	80
e	57	60	74	74	86	104	135
h <sub>min.</sub>	16	20	20	23	28	32	40
l <sub>1</sub>	220	255	255	255	295	330	355
m <sub>1</sub>	37	39	42	45	55	63	78
m <sub>2</sub>	15	20	22	23	28	32	39
Nachstellbarkeit	146	170	171	160	180	200	195
Tragfähigkeit mit AE [kN]	59	69	90	110	160	-	-
d <sub>3</sub>	-	22	-	-	-	-	-
b <sub>1</sub>	-	70	-	-	-	-	-
l <sub>3</sub>	-	43	-	-	-	-	-
b <sub>2</sub>	-	7	-	-	-	-	-
l <sub>2</sub>	-	145	-	-	-	-	-
Tragfähigkeit mit BS [kN]	-	27,6	-	-	-	-	-

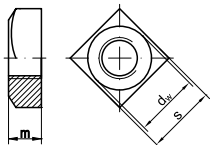
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 204

## Vierkantmuttern

### DIN 557

Vierkantmuttern



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M16
d <sub>w min.</sub>	6,7	8,7	11,5	14,5/15,5	16,5/17,2	22
m	4	5	6,5	8	10	13
s	8	10	13	16/17	18/19	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

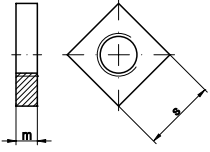
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 91 | Edelstahl: 445



## Vierkantmuttern

### DIN 562

#### Niedrige Vierkantmuttern



Maße	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
m	1,2	1,8	2,2	2,7	3,2	4	5
s	4	5,5	7	8	10	13	16

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

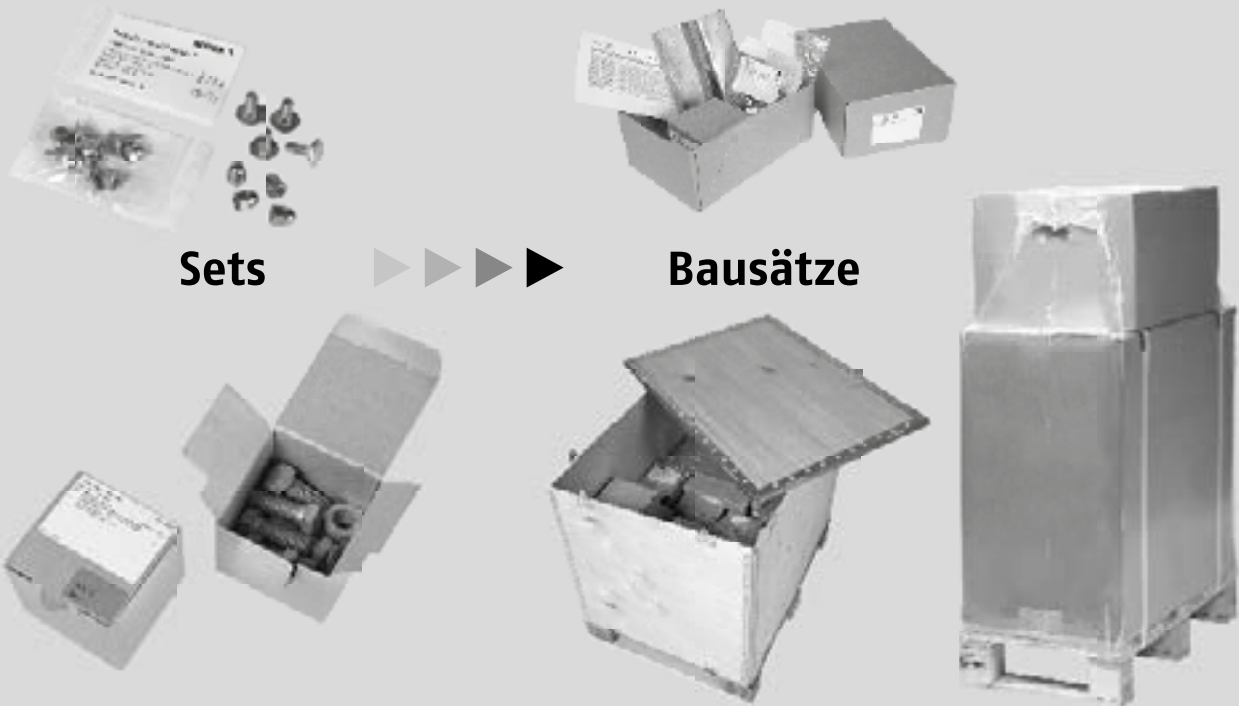
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 92 | Edelstahl: 445





**INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE** GmbH & Co. KG

# KUNDENSPEZIFISCHE SETS & BAUSÄTZE



Ob für Produktion, Montage oder Wartungsarbeiten – IPS stellt die benötigten Komponenten je nach Umfang in Sets oder Bausätzen bedarfsgerecht zusammen.

So sparen Kunden nicht nur den eigenen Kommissionierungsaufwand, sondern optimieren gleichzeitig die Abläufe beispielsweise durch vorgegebene Packreihenfolgen.

Genau nach Kundenvorgaben werden anwendungsgerechte Sets oder komplexe Bausätze zusammengestellt. Dazu gehören auch Verpackung und Kennzeichnung.

IPS bietet außerdem die Vormontage einzelner Komponenten und fügt auf Wunsch Montageanleitungen, Werkzeuge oder andere Beistellungen hinzu.

**Weitere Informationen finden Sie unter [www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)**

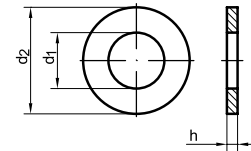


## Flache Scheiben (rund)

Pk = Produkt-(Toleranz-)Klasse

A = mittel

C = grob



Toleranzen für Scheiben nach ISO 4759-3 (DIN 522)

Allgemeine Übersicht über „Flache Scheiben für allgemeine Verwendungen“ → ISO 887

Nenngröße = für Schrauben		ISO 7089, 7090 (DIN 125-1 Pk A)			ISO 7091 (DIN 126 Pk C)			Art. 1/88100 (C) –			ISO 7092 (DIN 433 Pk A)			ISO 7094 (DIN 440 R Pk C)			DIN 6340 (Pk A) –								
M	Ww	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h						
1		1,1	3	0,3	In den ISO-Normen wurden die Nenngrößen auf Schraubendurchmesser und für einige Scheiben die Abmessungen (d <sub>1</sub> /d <sub>2</sub> /s) geringfügig verändert. Funktionserfüllung bzw. Austauschbarkeit DIN:ISO-Scheiben sind gegeben. In diesem Katalog sind in Maß- und Preistabellen weitgehend die neuen Abmessungen angegeben – die Umstellung auf neue Maße erfolgt entsprechend der Fertigungsumstellung und dem Abverkauf der Lagerbestände.						1,1	2,5	0,3												
1,2		1,3	3,5	0,3													1,3	3	0,3						
1,4		1,5	4	0,3													1,5	3	0,3						
1,6		1,7	4	0,3													1,7	3,5	0,3						
*1,7		1,8	4,5	0,3																					
1,8		2,0	4,5	0,3													2,0	4	0,3						
2		2,2	5	0,3													2,2	4,5	0,3						
2,2		2,4	6	0,5													2,4	4,5	0,3						
2,5		2,7	6	0,5													2,7	5	0,5						
*2,6		2,8	7	0,5																					
3		3,2	7	0,5				3,2	8	0,5	3,2	6	0,5												
3,5		3,7	8	0,5							3,7	7	0,5												
4	*1/8"	4,3	9	0,8				4,3	10	0,8	4,3	8	0,5												
5	*3/16"	5,3	10	1	5,5	10	1	5,3	12	1	5,3	9	1	5,5	18	2									
6		6,4	12	1,6	6,6	12	1,6	6,5	13	1,25	6,4	11	1,6	6,6	22	2	6,4	17	3						
7	*1/4"	7,4	14	1,6	7,6	14	1,6	8	16	1,25	7,4	12	1,6	7,6	24	2									
8	*5/16"	8,4	16	1,6	9	16	1,6	10	20	1,5	8,4	15	1,6	9	28	3	8,4	23	4						
10	*3/8"	10,5	20	2	11	20	2	11,5	23	1,5	10,5	18	1,6	11	34	3	10,5	28	4						
12	*7/16"	13	24	2,5	13,5	24	2,5	13	26	1,75	13	20	2	13,5	44	4	13	35	5						
	*1/2"	13,5	24	2,5	13,5	24	2,5	14,5	29	1,75				13,5	44	4									
14		15	28	2,5	15,5	28	2,5	14,5	29	1,75	15	24	2,5	15,5	50	4									
	*9/16"							16	32	2															
16	*5/8"	17	30	3	17,5	30	3	17,5	35	2	17	28	2,5	17,5	56	5	17	45	6						
18		19	34	3	20	34	3	19,5	39	2,5	19	30	3	20	60	5									
20	*3/4"	21	37	3	22	37	3	21	42	2,5	21	34	3	22	72	6	21	50	6						
	*13/16"							23	46	3															
22	*7/8"	23	39	3	24	39	3	24,5	49	3	23	37	3	24	80	6									
24		25	44	4	26	44	4	27,5	55	3,5	25	39	4	26	85	6	25	60	8						
	*1"	27	50	4	26	44	4	27,5	55	3,5				26	85	6									
27		28	50	4	30	50	4	29	58	3,5	28	44	4	30	98	6									
30	*1 1/8"	31	56	4	33	56	4	31	62	3,5	31	50	4	33	105	6	31	68	10						
33	*1 1/4"	34	60	5	36	60	5	34	68	4	34	56	5	36	115	8									
	*1 3/8"							36	72	5															
36	*1 3/8"	37	66	5	39	66	5	40	80	5	37	60	5	39	125	8									
39	*1 1/2"	42 (40)	72	6	42	72	6	40	80	5				42	140	10									
42		45 (43)	78	8	45	78	8	43	85	5				*45	150	8									
45	*1 3/4"	48 (46)	85	8	48	85	8	46	90	5				*48	160	8									
48		52 (50)	92	8	52	92	8	50	97	6				*52	170	10									
52	*2"	56 (54)	98	8	56	98	8	54	105	7				*56	180	10									
56		62 (58)	105	10	62	105	10	58	110	8															
	*2 1/4"	60	110	9	62	105	10																		
60		66 (62)	110	10,0	66	110	10																		
64	*2 1/2"	70 (66)	115	10	70	115	10																		
68		74 (70)	120	10	74	120	10																		
72	*2 3/4"	78 (74)	125	10	78	125	10																		
76	*3"	82 (78)	135	10	82	135	10																		
80		86 (82)	140	12	86	140	12																		
90	*3 1/2"	96 (93)	160	12	96	160	12																		
								A 1 – A 5																	

\* Nicht in ISO-Produktnormen enthalten → Maßreihen ISO 887

## Flache Scheiben (rund)

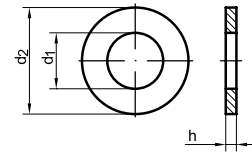
Pk = Produkt-(Toleranz-)Klasse

A = mittel

C = grob

Toleranzen für Scheiben nach ISO 4759-3 (DIN 522)

Allgemeine Übersicht über „Flache Scheiben für allgemeine Verwendungen“ → ISO 887



Nenngröße = für Schrauben		EN 14399-6 (Pk A) DIN 34820 (Pk A)*			DIN 7349 (Pk A) -			DIN 7989-1 (Pk C) DIN 7989-2 (Pk A)			ISO 7093-1,2 (DIN 9021 Pk A/Pk C)			ANSI B 18.22.1 Typ A					
M	Ww	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	N = narrow			W = wide		
		d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>	d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>	d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>	d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>	d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>	d <sub>1</sub> <sup>①</sup>	d <sub>2</sub> <sup>①</sup>	h <sup>①</sup>
3					3,2	9	1				3,2	9	0,8						
3,5		* d <sub>1</sub> und d <sub>2</sub> stimmen bei EN 14399-6 und DIN 34820 überein: h-Maße DIN 34820 in ( )									3,7	11	0,8						
4	*1/8"				4,3	12	1,6				4,3	12	1						
5	*3/16"				5,3	15	2				5,3	15	1,2						
6					6,4	17	3				6,4	18	1,6						
7	*1/4"										7,4	22	2	0,281	0,625	0,065	0,312	0,734	0,065
8	*5/16"				8,4	21	4				8,4	24	2	0,344	0,688	0,065	0,375	0,875	0,083
10	*3/8"				10,5	25	4	11	20	8	10,5	30	2,5	0,406	0,812	0,065	0,438	1,000	0,083
12	*7/16"	13	24	3 (2,5)	13	30	6	13,5	24	8	13	37	3	0,469	0,922	0,065	0,500	1,250	0,083
	*1/2"													0,531	1,062	0,095	0,562	1,375	0,109
14					15	36	6				15	44	3						
	*9/16"													0,594	1,156	0,095	0,625	1,469	0,109
16	*5/8"	17	30	4 (3)	17	40	6	17,5	30	8	17	50	3	0,656	1,312	0,095	0,688	1,750	0,134
18					19	44	8				20	56	4						
20	*3/4"	21	37	4 (3)	21	44	8	22	37	8	22	60	4	0,812	1,469	0,134	0,812	2,000	0,148
22	*7/8"	23	39	4 (3)	23	50	8	24	39	8	23/24	66	5						
24		25	44	4 (4)	25	50	10	26	44	8	26	72	5						
27	*1"	28	50	5 (4)	28	60	10	30	50	8	30	85	6						
30	*1 1/8"	31	56	5 (4)	31	68	10	33	56	8	33	92	6						
33	*1 1/4"							36	60	8	36	105	6						
36	*1 3/8"	37	66	6 (5)				39	66	8	39	110	8						

① Maße in Inch

Nenngröße = Schrauben/Bolzen		DIN 1052 (Pk C) -			ISO 8738 (Pk A) (DIN 1440 (Pk A)) DIN 1441 (Pk C)			DIN 988 -S (Pk C) -			Art. 88104 (Pk C) -		
M	Ww	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h
3								3	6	1	3,2	20	1,25
3,5					d <sub>1</sub> -Maße DIN 1441 in ( ) d <sub>2</sub> -Maße DIN 1440/1441 in ( )								
4	*1/8"							4	8	1	4,3	15/20/25	1,25
5	*3/16"				5 (5,5)	10 (10)	0,8				5,3	20/25/30	1,5
6					6 (7)	12 (12)	1,6	6	12	1,2	6,4	20/25/30/35	1,5
7	*1/4"				7 (8)	- (14)	1,6						
8	*5/16"				8 (9)	15 (16)	2	8	14	1,2	8,4	20/25/30/35/40	1,5
10	*3/8"				10 (11)	18 (20)	2,5	10	13	1,2	10,5	25/30/35/40	1,5
12	*7/16"	14	58	6	12 (13)	20 (25)	3	12	18	1,2	12,5	30/35/40	1,5
14					14 (15)	22 (28)	3	14	20	1,5			
15								15	21	1,5			
16	*5/8"	18	68	6	16 (17)	24 (28)	3	16	22	1,5			
17								17	24	1,5			
18					18 (19)	- (30)	4	18	25	1,5			
20	*3/4"	23	80	8	20 (21)	30 (32)	4	20	28	2			
22	*7/8"	25	92	8	22 (23)	34 (34)	4	22	30/32	2			
24		27	105	8	24 (25)	37 (38)	4						
25								25	35/36	2			
26								26	37	2			
27	*1"												
28					27 (28)	39 (40)	5						
30	*1 1/8"							28	40	2			
33	*1 1/4"				30 (31)	44 (45)	5	30	42	2,5			
					33 (34)	47 (50)	5						

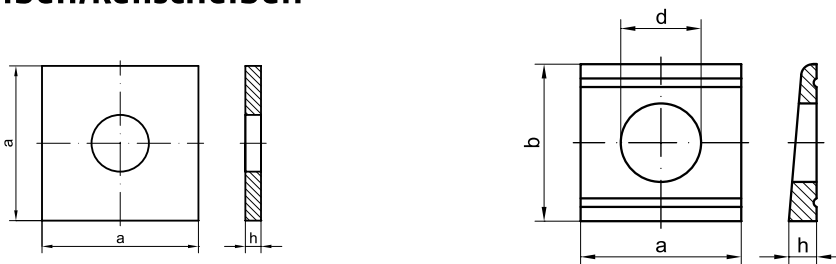
Fortsetzung → TI-86



## Flache Scheiben (rund)

Nenngröße = Schrauben/Bolzen		DIN 1052 (Pk C) -			DIN 1440 (Pk C) DIN 1441 (Pk C)*			DIN 988 -S (Pk C) -			Anmerkung
M	Ww	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h	
35					35	52	6	35	45	2,5	Scheiben in Sonderausführung - gestanzte - gedrehte - gebrannte - in allen Größen und Werkstoffen kurzfristig auf Anfrage
36	*1 3/8"				36 (37)	52	6				
37								37	47	2,5	
40					40 (41)	58	6	40	50	2,5	
45	*1 3/4"				45 (46)	62	7	45	55	3	
50					50 (51)	68	8	50	62/63	3	
55					55 (56)	75	9	55	68	3	
60					60 (62)	80	9	60	75	3	
63								63	80	3	
65					65 (68)	90	9	65	85	3,5	
70					70 (72)	95	10	70	90	3,5	
75					75 (78)	100	10	75	95	3,5	
80					80 (82)	110	12	80	100	3,5	
85					85 (86)	110	12	85	105	3,5	
90					90 (92)	115	12	90	110	3,5	
100					100 (102)	125	14	100	120/125	3,5	

## Vierkantscheiben/Keilscheiben

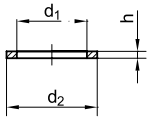


Nenngröße = für Schrauben		DIN 436 (Pk C) 0%			DIN 434 (Pk C) 8%			DIN 435 (Pk C) 14%			DIN 6917 (Pk C) 14%			DIN 6918 (Pk C) 8%		
M	Ww	d	a	h	d	a/b	h	d	a/b	h	d	a/b	h	d	a/b	h
8	5/16"				9	22/22	3,8/2	9	22/22	4,6/1,5						
10	3/8"	11	30	3	11	22/22	3,8/2	11	22/22	4,6/1,5	13	26/30	6,2/2	13	26/30	4,9/2,5
12	7/16"	13,5	40	4	13,5	26/30	4,9/2,5	13,5	26/30	6,2/2						
	1/2"	13,5	40	4	13,5	26/30	4,9/2,5	13,5	26/30	6,2/2						
14																
16	5/8"	17,5	50	5	17,5	32/36	5,9/3	17,5	32/36	7,5/2,5	17	32/36	7,5/2,5	17	32/36	5,9/3
18																
20	3/4"	22	60	5	22	40/44	7/3,5	22	40/44	9,2/3	21	40/44	9,2/3	21	40/44	7/3,5
22	7/8"	24	70	6	24	44/50	8/4	24	44/50	10/3	23	44/50	10/3	23	44/50	8/4
24		26	80	6	26	56/56	8,5/4	26	56/56	10,8/3	25	56/56	10,8/3	25*	56/56	8,5/4
	1"	26	80	6	26	56/56	8,5/4	26	56/56	10,8/3						
27		30	90	6	30	56/56	8,5/4	30	56/56	10,8/3	28	56/56	10,8/3	28*	56/56	8,5/4
30	1 1/8"	33	95	6	33	62/62	9/4	33	62/62	11,7/3	31	62/62	11,7/3	31*	62/62	9/4
33	1 1/4"	36	100	6												
36	1 3/8"	39	110	8							37	68/68	12,5/3	37*	68/68	9,4/4
39	1 1/2"	42	125	8							<b>Kennzeichnung:</b> DIN      Neigung      Anzahl Rillen 434      8%                      2 435      14%                      1 6917      14%                      1 6918      8%/5%                      2/0 - „Form A“					
42		45	135	8												
45	1 3/4"	48	140	8												
48		52	150	10												
52	2"	56	160	10												

## Dichtungsscheiben (flach)

### DIN 7603

#### Flachdichtringe



Maße	4x8	5x7,5	5x9*	6x10*	6,5x9,5	6,5x11*
d <sub>1</sub>	4,2	5,2	5,2	6,2	6,7	6,7
d <sub>2</sub>	7,9	7,4	8,9	9,9	9,4	10,9
h	1	1	1	1	1	1
Maße	8x11,5	8x12*	8x14	10x13,5	10x14*	10x15*
d <sub>1</sub>	8,2	8,2	8,2	10,2	10,2	10,2
d <sub>2</sub>	11,4	11,9	13,9	13,4	13,9	14,9
h	1	1/1,5	1	1	1/1,5	1
Maße	10x16	10x18	12x15,5	12x16	12x17*	12x18*
d <sub>1</sub>	10,2	10,2	12,2	12,2	12,2	12,2
d <sub>2</sub>	15,9	17,9	15,4	15,9	16,9	17,9
h	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maße	13x18*	14x18	14x20	15x19	16x20	16x22*
d <sub>1</sub>	13,2	14,2	14,2	15,2	16,2	16,2
d <sub>2</sub>	17,9	17,9	19,9	18,9	19,9	21,9
h	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maße	17x21	17x23*	18x22	18x24	20x24	20x26
d <sub>1</sub>	17,2	17,2	18,2	18	20,2	20
d <sub>2</sub>	20,9	22,9	21,9	24	23,9	26
h	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maße	21x26	22x27	22x29*	23x28	24x29	24x32
d <sub>1</sub>	21,2	22,2	22,2	23,3	24,3	24,3
d <sub>2</sub>	25,9	26,9	28,9	27,9	28,9	31,9
h	1,5	1,5	1,5	2	2	2
Maße	26x31	26x34*	27x32	28x33	30x36	32x38
d <sub>1</sub>	26,3	26,3	27,3	28,3	30,3	32,3
d <sub>2</sub>	30,9	33,9	31,9	32,9	35,9	37,9
h	2	2	2	2	2	2
Maße	33x38	33x41*	36x42	38x44	42x49	45x52
d <sub>1</sub>	33,3	33,3	36,3	38,3	42,3	45,3
d <sub>2</sub>	37,9	40,9	41,9	43,9	48,9	51,9
h	2	2	2	2	2	2
Maße	48x55*	60x68*				
d <sub>1</sub>	48,3	60,5				
d <sub>2</sub>	54,9	67,8				
h	2	2,5				

Material: Al Betriebstemperatur: max. 200 °C

Material: Cu Betriebstemperatur: max. 300 °C

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

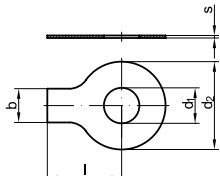
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 593

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 93

Scheiben mit Lappen



Maße	3,2	4,3	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13
d <sub>2</sub>	12	14	14	17	19	22	26	30
b	4	5	5	6	7	8	10	12
l	13	14	14	16	18	20	22	28
s	0,38	0,38	0,38	0,5	0,5	0,75	0,75	1
für Gewinde Ø	3	4	4	5	6	8	10	12

Maße	15	17	19	21	23	25	28	31
d <sub>2</sub>	33	36	40	42	50	50	58	63
b	12	15	18	18	20	20	23	26
l	28	32	36	36	42	42	48	52
s	1	1	1	1	1	1	1,6	1,6
für Gewinde Ø	14	16	18	20	22	24	27	30

Maße	34	37	40	43	46	50	54
d <sub>2</sub>	68	75	82	88	95	100	105
b	28	30	32	35	38	40	44
l	56	60	64	70	75	80	85
s	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
für Gewinde Ø	33	36	39	42	45	48	52

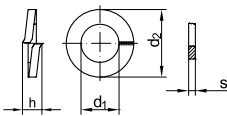
d<sub>1</sub> = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

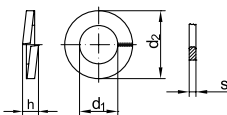
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 64 | Edelstahl: 432

### DIN 127

Federringe, aufgebogen oder glatt



Form A = aufgebogen



Form B = glatt

Maße	2	2,3	2,5	2,6 *	3	3,5	4	5	6
d <sub>1</sub>	2,1	2,3	2,6	3	3,1	3,6	4,1	5,1	6,1
d <sub>2</sub>	4,4	4,8	5,1	5,2	6,2	6,7	7,6	9,2	11,8
s	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9	1,2	1,6
h <sub>Form A</sub>	-	-	-	-	1,9	1,9	2,1	2,7	3,6
h <sub>Form B</sub>	1,2	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,8	2,4	3,2

Maße	7	8	10	12	14	16	18	20	22
d <sub>1</sub>	7,1	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,5
d <sub>2</sub>	12,8	14,8	18,1	21,1	24,1	27,4	29,4	33,6	35,9
s	1,6	2	2,2	2,5	3	3,5	3,5	4	4
h <sub>Form A</sub>	3,6	4,6	5	5,8	6,8	7,8	7,8	8,8	8,8
h <sub>Form B</sub>	3,2	4	4,4	5	6	7	7	8	8

Maße	24	27	30	33	36	39	42	45	48
d <sub>1</sub>	24,5	27,5	30,5	33,5	36,5	39,5	42,5	45,5	49
d <sub>2</sub>	40	43	48,2	53,2	58,2	61,2	68,2	71,2	75
s	5	5	6	6	6	6	7	7	7
h <sub>Form A</sub>	11	11	13,6	13,6	13,6	13,6	15,6	15,6	15,6
h <sub>Form B</sub>	10	10	12	12	12	12	14	14	14

Maße	52	56	64	80	90	100			
d <sub>1</sub>	53	57	65	81	91	101			
d <sub>2</sub>	82	87	95	111	121	131			
s	8	8	8	8	8	8			
h <sub>Form A</sub>	18	18	18	18	18	18			
h <sub>Form B</sub>	16	16	16	16	16	16			

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

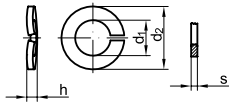
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 70 | Edelstahl: 436 | Nichteisen-Werkstoffe: 571

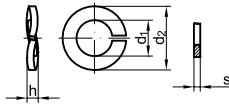
## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 128

Federringe, gewölbt oder gewellt



Form A = gewölbt



Form B = gewellt

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	2,2 *	2,5	3	4	5	6
d <sub>1</sub>	2,4	2,6	3,1	4,1	5,1	6,1
d <sub>2</sub>	4,8	5,1	6,2	7,6	9,2	11,8
s	0,6	0,6	0,7	0,8	1	1,3
h	1	1,1	1,3	1,4	1,7	2,2

Maße	8	10	12	14	16	18
d <sub>1</sub>	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2
d <sub>2</sub>	14,8	18,1	21,1	24,1	27,4	29,4
s	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	2,8
h	2,75	3,15	3,65	4,3	5,1	5,1

Maße	20	22	24	27	30	36
d <sub>1</sub>	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5	35,5
d <sub>2</sub>	33,6	35,9	40	43	30,5	58,2
s	3,2	3,2	4	4	6	3
h	5,9	5,9	7,5	7,5	10,5	11,3

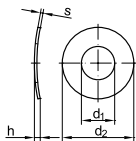
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 72 | Edelstahl: 437

### DIN 137

Federscheiben

Form A = gewölbt



Maße	2	2,3	2,6	3	3,5	4
d <sub>1</sub>	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,3
d <sub>2</sub>	4,5	5	5,5	6	7	8
s	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
h	1	1	1,1	1,3	1,4	1,6

Maße	5	6	7	8	10	
d <sub>1</sub>	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	
d <sub>2</sub>	10	11	12	15	18	
s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	
h	1,8	2,2	2,4	3,4	4	

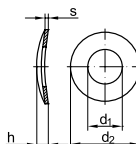
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 73 | Edelstahl: 437

### DIN 137

Federscheiben

Form B = gewellt



Maße	3	3,5	4	5	6	7	8
d <sub>1</sub>	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4
d <sub>2</sub>	8	8	9	11	12	14	15
s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
h	1,6	1,8	2	2,2	2,6	3	3

Maße	10	12	14	16	18	20	22
d <sub>1</sub>	10,5	13	15	17	19	21	23
d <sub>2</sub>	21	24	28	30	34	36	40
s	1	1,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8
h	4,2	5	6	6,4	6,6	7,4	7,8

Maße	24	27	30	33	36		
d <sub>1</sub>	25	28	31	34	37		
d <sub>2</sub>	44	50	56	60	68		
s	1,8	2	2,2	2,2	2,5		
h	8,2	9,4	10	10,6	11,6		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

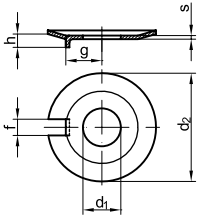
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 73 | Edelstahl: 438



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 432

#### Scheiben mit Außennase



Maße	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17
d <sub>2</sub>	14	17	19	22	26	30	33	36
f	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5
g	5,5	7	7,5	8,5	10	12	13	15
h ≈	2	2,5	3	4	4	4,5	4,5	4,5
s	0,4	0,75	0,75	1	1	1,2	1,2	1,2

Maße	19	21	23	25	28	31	34	37
d <sub>2</sub>	40	42	50	50	58	63	68	75
f	6,5	6,5	7,5	7,5	8,5	8,5	9,5	11
g	18	18	20	21	23	25	28	31
h ≈	4,5	4,5	6,5	6,5	9,5	9,5	9,5	9,5
s	1,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2

Maße	40	43	46	50	54	58	66	
d <sub>2</sub>	82	88	95	100	105	112	125	
f	11	11	13	13	13	16	18	
g	33	36	38	40	42	45	52	
h ≈	11	11	12	13	13	14	13,5	
s	2	2	2	2	2	2,5	2,5	

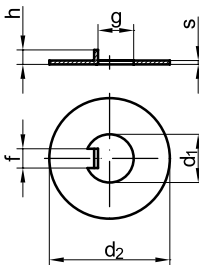
d<sub>1</sub> = Nennmaß

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 77 | Edelstahl: 440

### DIN 462

#### Scheiben mit Innennase



Maße	8	10	14	16	18	20	22	24
d <sub>2</sub>	20	25	30	32	34	36	40	42
s	0,8	0,8	0,8	11	1	1	1	1
f	3	4	5	5	6	6	6	6
g	5,9	7,4	11,4	13,5	15,4	17,5	19,5	21,6
h	2,5	3	3	3	4	4	4	4

Maße	28	30	32	35	38	40	42	45
d <sub>2</sub>	50	50	52	55	58	62	62	68
s	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
f	7	7	7	7	8	8	8	8
g	25,5	27,5	29,6	32,6	35,3	37,3	39,3	42,4
h	5	5	5	5	5	5	5	5

Maße	48	50	52	55	58	60	62	65
d <sub>2</sub>	75	75	80	80	90	90	95	95
s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5
f	8	8	10	10	10	10	10	10
g	45,4	47,4	49,3	52,3	55,3	57,3	59,3	62,4
h	5	5	6	6	6	6	6	6

Maße	70	72	75	80	85	95	100	
d <sub>2</sub>	100	110	110	115	120	135	145	
s	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
f	10	10	10	10	10	12	12	
g	67,4	68,9	71,9	76,9	81,9	91,8	96,9	
h	6	7	7	7	7	8	8	

d<sub>1</sub> = Nennmaß

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

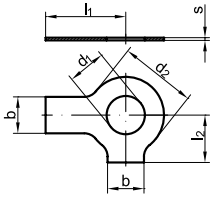
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 83



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 463

Scheiben mit 2 Lappen



Maße	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13
d <sub>2</sub>	7	9	10	12,5	17	21	24
b	4	5	6	7	8	10	12
l <sub>1</sub>	13	14	16	18	20	22	28
l <sub>2</sub>	5	6,5	8	9	11	13	15
s	0,38	0,38	0,5	0,5	0,75	0,75	1
für Gewinde Ø	3	4	5	6	8	10	12

Maße	15	17	19	21	23	25	28
d <sub>2</sub>	28	30	34	37	39	44	50
b	12	15	18	18	20	20	23
l <sub>1</sub>	28	32	36	36	42	42	48
l <sub>2</sub>	16	18	20	21	23	25	29
s	1	1	1	1	1	1	1,6
für Gewinde Ø	14	16	18	20	22	24	27

Maße	31	34	37	40	43	50	54
d <sub>2</sub>	56	60	66	72	78	92	98
b	26	28	30	32	35	40	44
l <sub>1</sub>	52	56	60	64	70	80	85
l <sub>2</sub>	32	34	38	41	44	50	53
s	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
für Gewinde Ø	30	33	36	39	42	48	52

d<sub>1</sub> = Nennmaß

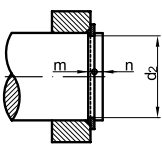
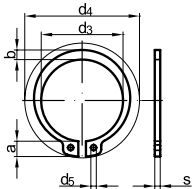
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 83 | Edelstahl: 442 | Nichteisen-Werkstoffe: 573

### DIN 471

Sicherungsringe (Halteringe)  
für Wellen

Regelausführung



Maße	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
s	0,4	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	1	1	1	1
d <sub>3</sub>	2,7	3,7	4,7	5,6	6,5	7,4	8,4	9,3	10,2	11
a	1,9	2,2	2,5	2,7	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
b	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8
d <sub>5</sub>	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7
d <sub>2</sub>	2,8	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,6	10,5	11,5
m	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1
n	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8
d <sub>4</sub>	7	8,6	10,3	11,7	13,5	14,7	16	17	18	19

Maße	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
s	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
d <sub>3</sub>	11,9	12,9	13,8	14,7	15,7	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5
a	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4	4,1	4,2
b	2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
d <sub>5</sub>	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2	2	2	2	2
d <sub>2</sub>	12,4	13,4	14,3	15,2	16,2	17	18	19	20	21
m	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
n	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
d <sub>4</sub>	20,2	21,4	22,6	23,8	25	26,2	27,2	28,4	29,6	30,8

Nennmaß = für Wellen Ø

\* Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

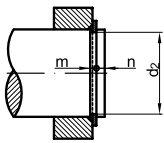
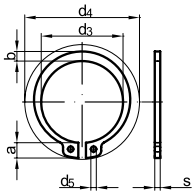
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 85 | Edelstahl: 443

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 471

**Sicherungsringe (Haltringe)  
für Wellen  
Regelausführung**



Maße	23*	24	25	26	27*	28	29	30	31*	32
s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
d <sub>3</sub>	21,5	22,2	23,2	24,2	24,9	25,9	26,9	27,9	28,6	29,6
a	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5	5,1	5,2
b	2,9	3	3	3,1	3,1	3,2	3,4	3,5	3,5	3,6
d <sub>5</sub>	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	22	22,9	23,9	24,9	25,6	26,6	27,6	28,6	29,3	30,3
m	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
n	1,5	1,7	1,7	1,7	2,1	2,1	2,1	2,1	2,6	2,6
d <sub>4</sub>	-	33,2	34,2	35,5	-	37,9	39,1	40,5	-	43

Maße	33*	34	35	36	37*	38	39*	40	41*	42
s	1,5	1,5	1,5	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
d <sub>3</sub>	30,5	31,5	32,2	33,2	34,2	35,2	36	36,5	37,5	38,5
a	5,2	5,4	5,6	5,6	5,7	5,8	5,9	6	6,2	6,5
b	3,7	3,8	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	31,3	32,3	33	34	35	36	37	37,5	38,5	39,5
m	1,6	1,6	1,6	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
n	2,6	2,6	3	3	3	3	3	3,8	3,8	3,8
d <sub>4</sub>	-	45,4	46,8	47,8	-	50,2	-	52,6	-	55,7

Maße	44*	45	46*	47*	48	50	52	54*	55	56
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2	2	2	2	2
d <sub>3</sub>	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,8	47,8	49,8	50,8	51,8
a	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	6,9	7	7,1	7,2	7,3
b	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	47	49	51	52	53
m	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
n	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
d <sub>4</sub>	-	59,1	-	-	62,5	64,5	66,7	-	70,2	71,6

Maße	57*	58	60	62	63	65	67*	68	70	72
s	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>3</sub>	52,8	53,8	55,8	57,8	58,8	60,8	62,5	63,5	65,5	67,5
a	7,3	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	7,9	8	8,1	8,2
b	5,5	5,6	5,8	6	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3
d <sub>2</sub>	54	55	57	59	60	62	64	65	67	69
m	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
n	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
d <sub>4</sub>	-	73,6	75,6	77,8	79	81,4	-	84,8	87	89,2

Maße	75	77*	78	80	82	85	87*	88	90	92*
s	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3
d <sub>3</sub>	70,5	72,5	73,5	74,5	76,5	79,5	81,5	82,5	84,5	86,5
a	8,4	8,5	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	9
b	7	7,2	7,3	7,4	7,6	7,8	7,9	8	8,2	8,4
d <sub>5</sub>	3	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d <sub>2</sub>	72	74	75	76,5	78,5	81,5	83,5	84,5	86,5	88,5
m	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15
n	4,5	4,5	4,5	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
d <sub>4</sub>	92,7	-	96,1	98,1	100,3	103,3	-	106,5	108,5	-

Nennmaß = für Wellen Ø  
\* Zwischengrößen nicht in der Norm  
enthalten

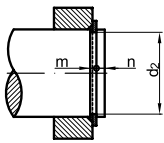
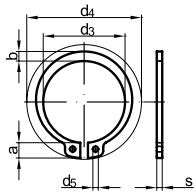
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 85 | Edelstahl: 443

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 471

**Sicherungsringe (Haltringe)  
für Wellen  
Regelausführung**



Maße	97*	98*	100	102*	105	107*	108*	110	112*	115	117*
s	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	91,5	91,5	94,5	95	98	100	100	103	105	108	110
a	9,4	9,4	9,6	9,7	9,9	10	10	10,1	103	10,6	10,8
b	8,8	8,8	9	9,2	9,3	9,5	9,5	9,6	9,7	9,8	10
d <sub>5</sub>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d <sub>2</sub>	93,5	94,5	96,5	98	101	103	104	106	108	111	113
m	3,15	3,15	3,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	5,3	5,3	5,3	6	6	6	6	6	6	6	6
d <sub>4</sub>	-	-	120,2	-	125,8	-	-	131,2	-	137,3	-

Maße	118*	120	122*	125	127*	128*	130	132*	135	137*	138*
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	110	113	115	118	120	120	123	125	128	130	130
a	10,8	11	11,2	11,4	11,4	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	11,9
b	10	10,2	10,3	10,4	10,5	10,5	10,7	10,8	11	11	11
d <sub>5</sub>	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	114	116	118	121	123	124	126	128	131	133	134
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
d <sub>4</sub>	-	143,1	-	149	-	-	154,4	-	159,8	-	-

Maße	140	142*	145	147*	148*	150	155	160	165	168*	170
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	133	135	138	140	140	142	146	151	155,5	157,5	160,5
a	12	12,1	12,2	12,3	12,3	13	13	13,3	13,5	13,5	13,5
b	11,2	11,3	11,5	11,6	11,6	11,8	12	12,2	12,5	12,9	12,9
d <sub>5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	136	138	141	143	144	145	150	155	160	163	165
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	6	6	6	6	6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
d <sub>4</sub>	165,2	-	170,6	-	-	177,3	182,3	188	193,4	-	198,4

Maße	175	180	185	190	195	200	210	215*	220	230	240
s	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
d <sub>3</sub>	165,5	170,5	175,5	180,5	185,5	190,5	198	203	208	218	228
a	13,5	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
b	12,9	13,5	13,5	14	14	14	14	14	14	14	14
d <sub>5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	170	175	180	185	190	195	204	209	214	224	234
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15
n	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	9	9	9
d <sub>4</sub>	203,4	210	215	220	225	230	240	-	250	260	270

Maße	250	255*	260	270	280	290	300				
s	5	5	5	5	5	5	5				
d <sub>3</sub>	238	240	245	255	265	275	285				
a	14,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2				
b	14	16	16	16	16	16	16				
d <sub>5</sub>	4	5	5	5	5	5	5				
d <sub>2</sub>	244	247	252	262	272	282	292				
m	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15				
n	9	12	12	12	12	12	12				
d <sub>4</sub>	280	-	294	304	314	324	334				

Nennmaß = für Wellen Ø  
\* Zwischengrößen nicht in der Norm  
enthalten

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 85 | Edelstahl: 443

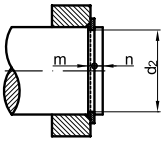
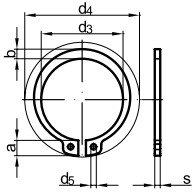


## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 471

#### Sicherungsringe (Haltringe) für Wellen

Schwere Ausführung



Maße	15	16	20	25	30	35
s	1,5	1,5	1,75	2	2	2,5
d <sub>3</sub>	13,8	14,7	18,5	23,2	27,9	32,2
a	4,8	5	5,5	6,4	6,5	6,7
b	2,4	2,5	3	3,4	4,1	4,2
d <sub>5</sub>	2	2	2	2	2	2,5
d <sub>2</sub>	14,3	15,2	19	23,9	28,6	33
m	1,6	1,6	1,85	2,15	2,15	2,65
n	1,1	1,2	1,5	1,7	2,1	3
d <sub>4</sub>	25,1	26,5	31,6	38,5	43,7	49,1
Maße	40	45	50	55	60	
s	2,5	2,5	3	3	3	
d <sub>3</sub>	36,5	41,5	45,8	50,8	55,8	
a	7	7,5	8	8,5	9	
b	4,4	4,7	5,1	5,4	5,8	
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
d <sub>2</sub>	37,5	42,5	47	52	57	
m	2,65	2,65	3,15	3,15	3,15	
n	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	
d <sub>4</sub>	54,7	60,8	66,8	72,9	78,9	

Nennmaß = für Wellen Ø

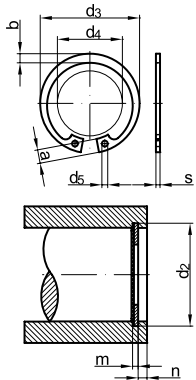
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 85

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 472

**Sicherungsringe (Haltringe)  
für Bohrungen  
Regelausführung**



Maße	8	9	10	11	12	13	14	15
s	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1
d <sub>3</sub>	8,7	9,8	10,8	11,8	13	14,1	15,1	16,2
a	2,4	2,5	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,7
b	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2
d <sub>5</sub>	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7	1,7
d <sub>2</sub>	8,4	9,4	10,4	11,4	12,5	13,6	14,6	15,7
m	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
n	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	1,1
d <sub>4</sub>	3	3,7	3,3	4,1	4,9	5,4	6,2	7,2

Maße	16	17	18	19	20	21	22	23*
s	1	1	1	1	1	1	1	1,2
d <sub>3</sub>	17,3	18,3	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,6
a	3,8	3,9	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2
b	2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5
d <sub>5</sub>	1,7	1,7	2	2	2	2	2	2
d <sub>2</sub>	16,8	17,8	19	20	21	22	23	24,1
m	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3
n	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7
d <sub>4</sub>	8	8,8	9,4	10,4	11,2	12,2	13,2	-

Maße	24	25	26	27*	28	29*	30	31
s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
d <sub>3</sub>	25,9	26,9	27,9	29,1	30,1	31,1	32,1	33,4
a	4,4	4,5	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	5,2
b	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3	3	3,2
d <sub>5</sub>	2	2	2	2	2	2	2	2,5
d <sub>2</sub>	25,2	26,2	27,2	28,4	29,4	30,4	31,4	32,7
m	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
n	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,6
d <sub>4</sub>	14,8	15,5	16,1	-	17,9	-	19,9	20

Maße	32	33*	34	35	36	37	38	39*
s	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
d <sub>3</sub>	34,4	35,5	36,5	37,8	38,8	39,8	40,8	42
a	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6
b	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	33,7	34,7	35,7	37	38	39	40	41
m	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
n	2,6	2,6	2,6	3	3	3	3	3
d <sub>4</sub>	20,6	-	22,6	23,6	24,6	25,4	26,4	-

Maße	40	41*	42	44*	45	46*	47	48
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
d <sub>3</sub>	43,5	44,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5
a	5,8	5,9	5,9	6	6,2	6,3	6,4	6,4
b	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	42,5	43,5	44,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5
m	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
n	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
d <sub>4</sub>	27,8	-	29,6	-	32	-	33,5	34,5

Nennmaß = für Wellen Ø  
\* Zwischengrößen nicht in der Norm  
enthalten

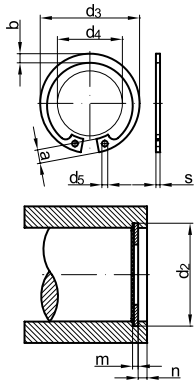
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 86 | Edelstahl: 443

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 472

**Sicherungsringe (Haltringe)  
für Bohrungen  
Regelausführung**



Maße	50	51*	52	53*	54*	55	56	57*
s	2	2	2	2	2	2	2	2
d <sub>3</sub>	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2	59,2	60,2	61,2
a	6,5	6,5	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8
b	4,6	4,7	4,7	4,9	5	5	5,1	5,1
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	53	54	55	56	57	58	59	60
m	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
n	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
d <sub>4</sub>	36,3	-	37,9	-	-	40,7	41,7	-

Maße	58	60	62	63	64*	65	67*	68
s	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5
d <sub>3</sub>	62,2	64,2	66,2	67,2	68,2	69,2	71,5	72,5
a	6,9	7,3	7,3	7,3	7,4	7,6	7,7	7,8
b	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	6	6,1
d <sub>5</sub>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3
d <sub>2</sub>	61	63	65	66	67	68	70	71
m	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65
n	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
d <sub>4</sub>	43,5	44,7	46,7	47,7	-	49	-	51,6

Maße	70	72	75	77*	78	80	82	85
s	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3
d <sub>3</sub>	74,5	76,5	79,5	82,5	82,5	85,5	87,5	90,5
a	7,8	7,8	7,8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6
b	6,2	6,4	6,6	6,8	6,8	7	7	7,2
d <sub>5</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3,5
d <sub>2</sub>	73	75	78	80	81	83,5	85,5	88,5
m	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	3,15
n	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,3	5,3	5,3
d <sub>4</sub>	53,6	55,6	58,6	-	60,1	62,1	64,1	66,9

Maße	88	90	92	95	97*	98	100	102
s	3	3	3	3	3	3	3	4
d <sub>3</sub>	93,5	95,5	97,5	100,5	103,5	103,5	105,5	108
a	8,6	8,6	8,7	8,8	9	9	9,2	9,5
b	7,4	7,6	7,8	8,1	8,3	8,3	8,4	8,5
d <sub>5</sub>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d <sub>2</sub>	91,5	93,5	95,5	98,5	100,5	101,5	103,5	106
m	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	4,15
n	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	6
d <sub>4</sub>	69,9	71,9	73,7	76,5	-	79	80,6	82

Maße	105	108	110	112	115	118*	120	122*
s	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	112	115	117	119	122	125	127	129
a	9,5	9,5	10,4	10,5	10,5	10,7	11	11
b	8,7	8,9	9	9,1	9,3	9,6	9,7	9,8
d <sub>5</sub>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4
d <sub>2</sub>	109	112	114	116	119	122	124	126
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	6	6	6	6	6	6	6	6
d <sub>4</sub>	85	88	88,2	90	93	-	96,9	-

Nennmaß = für Wellen Ø  
\* Zwischengrößen nicht in der Norm  
enthalten

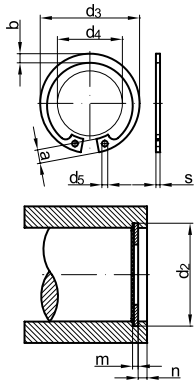
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 86 | Edelstahl: 443

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 472

**Sicherungsringe (Haltringe)  
für Bohrungen  
Regelausführung**



Maße	125	128*	130	132*	135	138*	140	142*	145	148*
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	132	135	137	139	142	145	147	149	152	155
a	11	11	11	11	11,2	11,2	11,2	11,3	11,4	11,8
b	10	10,2	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,1
d <sub>5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	129	132	134	136	139	142	144	146	149	152
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
d <sub>4</sub>	101,9	-	106,9	-	111,5	-	116,5	-	121	-

Maße	150	152*	155	160	165	168*	170	175	180	185
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>3</sub>	158	161	164	169	174,5	177,5	179,5	184,5	189,5	194,5
a	12	12	12	13	13	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
b	11,2	11,3	11,4	11,6	11,8	12,1	12,2	12,7	13,2	13,7
d <sub>5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	155	157	160	165	170	173	175	180	185	190
m	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
d <sub>4</sub>	124,8	-	129,8	132,7	137,7	-	141,6	146,6	150,2	155,2

Maße	190	195	200	205*	210	215*	220	225*	230	240
s	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
d <sub>3</sub>	199,5	204,5	209,5	217	222	227	232	237	242	252
a	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
b	13,8	13,8	14	14	14	14	14	14	14	14
d <sub>5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d <sub>2</sub>	195	200	205	211	216	221	226	231	236	246
m	4,15	4,15	4,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15
n	7,5	7,5	7,5	9	9	9	9	9	9	9
d <sub>4</sub>	160,2	165,2	170,2	-	180,2	-	190,2	-	200,2	210,2

Maße	245*	250	255*	260	265*	270	275*	280	285*	290
s	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
d <sub>3</sub>	257	262	270	275	280	285	290	295	300	305
a	14,2	14,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
b	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16
d <sub>5</sub>	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
d <sub>2</sub>	251	256	263	268	273	278	283	288	293	298
m	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15
n	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12
d <sub>4</sub>	-	220,2	-	226	-	236	-	246	-	256

Maße	295*	300	310*	320*	340*	360*				
s	5	5	6	6	6	6				
d <sub>3</sub>	310	315	327	337	357	377				
a	16,2	16,2	-	-	-	-				
b	16	16	20	20	20	20				
d <sub>5</sub>	5	5	6	6	6	6				
d <sub>2</sub>	303	308	320	330	350	370				
m	5,15	5,15	3,2	6,2	6,2	6,2				
n	12	12	15	15	15	15				
d <sub>4</sub>	-	266	-	-	-	-				

Nennmaß = für Wellen Ø  
\* Zwischengrößen nicht in der Norm  
enthalten

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

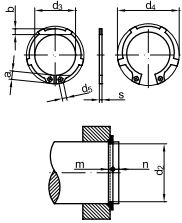
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 86 | Edelstahl: 443



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 983

Wellensicherungsringe mit Lappen  
(Haltringe) für Wellen



Maße	20	25	30	35	40	45	50
s	1,2	1,2	1,5	1,5	1,75	1,75	2
d <sub>3</sub>	18,5	23,2	27,9	32,2	36,5	41,5	45,8
a	3,8	4,3	4,7	5,2	7,2	7,2	8,2
b	2,6	3	3,5	3,9	4,4	4,7	5,1
d <sub>5</sub>	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5
d <sub>2</sub>	19	23,9	28,6	33	37,5	42,5	47
m	1,3	1,3	1,6	1,6	1,85	1,85	2,15
n	1,5	1,7	2,1	3	3,8	3,8	4,5
d <sub>4</sub>	28	34	39,9	45,9	55,1	60,1	67,2

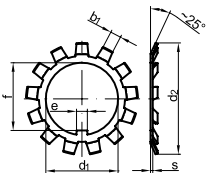
Nennmaß = für Wellen  $\varnothing$

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 190

### DIN 5406

Muttersicherungen/Sicherungsbleche  
für Nutmutter DIN 981



Maße	MB 0	MB 1	MB 2	MB 3	MB 4	MB 5	MB 6	MB 7
d <sub>1</sub>	10	12	15	17	20	25	30	35
d <sub>2</sub>	21	25	28	32	36	42	49	57
e	3	3	4	4	4	5	5	6
f	8,5	10,5	13,5	15,5	18,5	23	27,5	32,5
b <sub>1</sub>	3	3	4	4	4	5	5	5
s	1	1	1	1	1	1,25	1,25	1,25
f. Nutmutter DIN 981	KM 0	KM 1	KM 2	KM 3	KM 4	KM 5	KM 6	KM 7

Maße	MB 8	MB 9	MB 10	MB 11	MB 12	MB 13	MB 14	MB 15
d <sub>1</sub>	40	45	50	55	60	65	70	75
d <sub>2</sub>	62	69	74	81	86,4	92	98	104
e	6	6	6	8	8	8	8	8
f	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	66,5	71,5
b <sub>1</sub>	6	6	6	7	7	7	8	8
s	1,25	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
f. Nutmutter DIN 981	KM 8	KM 9	KM 10	KM 11	KM 12	KM 13	KM 14	KM 15

Maße	MB 16	MB 17	MB 18	MB 19	MB 20	MB 21	MB 22	MB 23
d <sub>1</sub>	80	85	90	95	100	105	110	115
d <sub>2</sub>	112	119	126	133	142	145	154	159
e	10	10	10	10	12	12	12	12
f	76,5	81,5	86,5	91,5	96,5	100,5	105,5	110,5
b <sub>1</sub>	8	8	10	10	10	12	12	12
s	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2
f. Nutmutter DIN 981	KM 16	KM 17	KM 18	KM 19	KM 20	KM 21	KM 22	KM 23

Maße	MB 24	MB 25	MB 26	MB 27	MB 28	MB 29	MB 30
d <sub>1</sub>	120	125	130	135	140	145	150
d <sub>2</sub>	164	170	175	185	192	202	205
e	14	14	14	14	16	16	16
f	115	120	125	130	135	140	145
b <sub>1</sub>	12	12	12	14	14	14	14
s	2	2	2	2	2	2	2
f. Nutmutter DIN 981	KM 24	KM 25	KM 26	KM 27	KM 28	KM 29	KM 30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

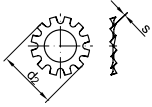
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 288



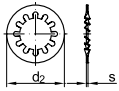
## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 6797

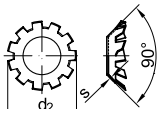
#### Zahnscheiben



Form A = außengezahnt



Form I = innengezahnt



Form V = versenkt

\* gemäß DIN 6797:1971

Maße	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4
$d_2$ Form A/I	6	7	8	10	11	12,5
$d_2$ Form V	6	7	8	9,8	11,8	-
$s_{\text{Form A/I}}$	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8
$s_{\text{Form V}}$	0,2	0,25	0,25	0,3	0,4	-
für Gewinde $\varnothing$	3	3,5	4	5	6	7

Maße	8,4	10,5	12,5*	13	15	17
$d_2$ Form A/I	15	18	20,5	20,5	24	26
$d_2$ Form V	15,3	19	23	23	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	0,8	0,9	1	1	1	1,2
$s_{\text{Form V}}$	0,4	0,5	0,5	0,5	-	-
für Gewinde $\varnothing$	8	10	12	12	14	16

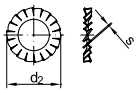
Maße	19	21	23	25	28	31
$d_2$ Form A/I	30	33	36	38	44	48
$d_2$ Form V	-	-	-	-	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
$s_{\text{Form V}}$	-	-	-	-	-	-
für Gewinde $\varnothing$	18	20	22	24	27	30

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

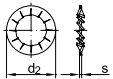
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 293 | Edelstahl: 519

### DIN 6798

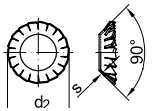
#### Fächerscheiben



Form A = außengezahnt



Form I = innengezahnt



Form V = versenkt

\* gemäß DIN 6798:1971

Maße	2,2	2,5*	2,7	3,2	3,7	4,3	5,3
$d_2$ Form A/I	4,5	5	5,5	6	7	8	10
$d_2$ Form V	-	-	-	6	7	8	9,8
$s_{\text{Form A/I}}$	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
$s_{\text{Form V}}$	-	-	-	0,2	0,25	0,25	0,3
für Gewinde $\varnothing$	2	2,3	2,5	3	3,5	4	5

Maße	6,4	7,4	8,4	10,5	13	15	17
$d_2$ Form A/I	11	12,5	15	18	20,5	24	26
$d_2$ Form V	11,8	-	15,3	19	23	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1	1,2
$s_{\text{Form V}}$	0,4	-	0,4	0,5	0,5	-	-
für Gewinde $\varnothing$	6	7	8	10	12	14	16

Maße	19	21	23	25	28	31
$d_2$ Form A/I	30	33	36	38	44	48
$d_2$ Form V	-	-	-	-	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
$s_{\text{Form V}}$	-	-	-	-	-	-
für Gewinde $\varnothing$	18	20	22	24	27	30

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

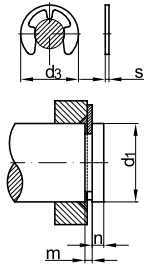
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 294 | Edelstahl: 519 | Nichteisen-Werkstoffe: 591



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 6799

#### Sicherungsscheiben für Wellen



Maße	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3	3,2
d <sub>3</sub>	2,25	3,25	4,25	4,8	6,3	7,3
s	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6
für Wellen Ø d <sub>1</sub>	1 - 1,4	1,4 - 2	2 - 2,5	2,5 - 3	3 - 4	4 - 5
m	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,64
n	0,4	0,6	0,8	1	1	1

Maße	4	5	6	7	8	9
d <sub>3</sub>	9,3	11,3	12,3	14,3	16,3	18,8
s	0,7	0,7	0,7	0,9	1	1,1
für Wellen Ø d <sub>1</sub>	5 - 7	6 - 8	7 - 9	8 - 11	9 - 12	10 - 14
m	0,74	0,74	0,74	0,94	1,05	1,15
n	1,2	1,2	1,2	1,5	1,8	2

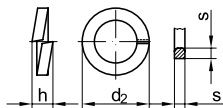
Maße	10	12	15	19	24	
d <sub>3</sub>	20,4	23,4	29,4	37,6	44,6	
s	1,2	1,3	1,5	1,75	2	
für Wellen Ø d <sub>1</sub>	11 - 15	13 - 18	16 - 24	20 - 31	25 - 38	
m	1,25	1,35	1,55	1,80	2,05	
n	2	2,5	3	3,5	4	

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 296 | Edelstahl: 520

### DIN 7980

#### Federringe für Zylinderschrauben



Maße	3	4	5	6	8	10	12
d <sub>2</sub>	5,6	7	8,8	9,9	12,7	16	18
s	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	2,5
h	2	2,4	3,2	3,2	4	5	5
für Gewinde Ø	3	4	5	6	8	10	12

Maße	14	16	18	20	22	24	27
d <sub>2</sub>	21,1	24,4	26,4	30,6	32,9	35,9	38,9
s	3	3,5	3,5	4,5	4,5	5	5
h	6	7	7	9	9	10	10
für Gewinde Ø	14	16	18	20	22	24	27

Maße	30	33	36	42	48		
d <sub>2</sub>	44,1	47,1	52,2	60,2	67		
s	6	6	7	8	8		
h	12	12	14	16	16		
für Gewinde Ø	30	33	36	42	48		

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

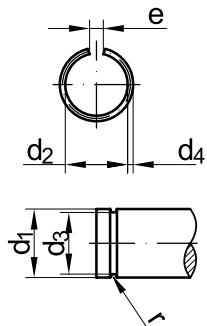
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 335 | Edelstahl: 536

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 7993

#### Runddraht-Sprengringe

Form A = für Wellen



Maße	4	5	6	7	8	10	12	16	18
$d_2$	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	9,1	10,8	14,2	16,2
$d_4$	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1,6	1,6
e	1	1	1	2	2	2	3	3	3
für Wellen $\varnothing d_1$	4	5	6	7	8	10	12	16	18
für Wellennut $\varnothing d_3$	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	9,2	11	14,4	16,4
Nutübergang r	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	0,9

Maße	20	22	25	26	28	30	35	38	40
$d_2$	17,7	19,7	22,7	23,7	25,7	27,7	32,1	35,1	37,1
$d_4$	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5
e	3	3	3	3	3	3	4	4	4
für Wellen $\varnothing d_1$	20	22	25	26	28	30	35	38	40
für Wellennut $\varnothing d_3$	18	20	23	24	26	28	32,5	35,5	37,5
Nutübergang r	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4

Maße	45	48	50	55	60	65	70		
$d_2$	42	45	47	51,1	56,1	61,1	66		
$d_4$	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2		
e	4	4	4	4	4	4	5		
für Wellen $\varnothing d_1$	45	48	50	55	60	65	70		
für Wellennut $\varnothing d_3$	42,5	45,5	47,5	51,8	56,8	61,8	66,8		
Nutübergang r	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8		

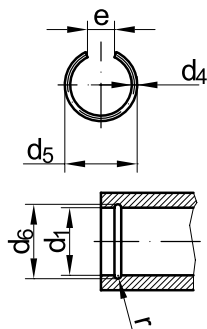
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 346

### DIN 7993

#### Runddraht-Sprengringe

Form B = für Bohrungen



Maße	7	8	10	12	16	18
$d_4$	0,8	0,8	0,8	1	1,6	1,6
$d_5$	7,9	8,9	10,9	13,2	17,8	19,8
e	4	4	4	6	8	8
für Bohrung $\varnothing d_1$	7	8	10	12	16	18
Bohrungsnut $\varnothing d_6$	7,8	8,8	10,8	13	17,6	19,6
Nutübergang r	0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	0,9

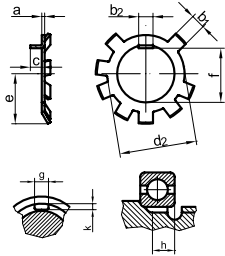
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 346

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### DIN 70952

Sicherungsbleche  
für Nutmuttern DIN 70852



Maße	10	12	14	16	18	20	22	24	26
a	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1
b <sub>1</sub>	4	4	4	5	5	5	6	6	6
b <sub>2</sub>	4	4	5	5	5	5	6	6	6
c	3	3	3	3	4	4	4	4	5
d <sub>2</sub>	16	18	20	23	25	27	30	32	34
e	11	12	13	14,5	16,5	17,5	19	20	22
f	8,9	10,9	12,9	14,9	16,9	18,9	20,9	22,9	24,9
g <sub>Welle</sub> *	4	4	5	5	5	5	6	6	6
h <sub>Welle</sub>	3	3	3	3	4	4	4	4	5
k <sub>Welle</sub>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Maße	28	30	32	35	38	40	42	45	48
a	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
b <sub>1</sub>	6	6	6	6	6	6	7	7	7
b <sub>2</sub>	7	7	7	7	8	8	8	8	8
c	5	5	5	5	5	5	5	5	5
d <sub>2</sub>	36	38	41	43	47	49	52	54	57
e	23	24	25,5	26,5	28,5	29,5	31	32	33,5
f	26,9	28,9	30,9	33,9	36,6	38,6	40,6	43,6	46,7
g <sub>Welle</sub> *	7	7	7	7	8	8	8	8	8
h <sub>Welle</sub>	5	5	5	5	5	5	5	5	5
k <sub>Welle</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Maße	50	52	55	60	65	70	75	80	90
a	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
b <sub>1</sub>	7	7	7	10	10	10	10	10	10
b <sub>2</sub>	8	8	10	10	10	10	10	10	10
c	5	6	6	6	6	6	7	7	7
d <sub>2</sub>	60	62	67	71	76	81	86	91	103
e	35	37	39,5	41,5	44	46,5	50	52,5	58,5
f	48,7	50,7	53,7	58,7	63,7	68,7	73,2	78,2	88,2
g <sub>Welle</sub> *	8	8	10	10	10	10	10	10	10
h <sub>Welle</sub>	5	6	6	6	6	6	7	7	7
k <sub>Welle</sub>	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2

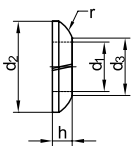
\* Toleranzlage C11 an der Welle

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384

### DIN 74361

Federringe  
Form C



Maße	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	22,5
d <sub>2</sub>	23	26	26,5	29	34	34
d <sub>3</sub>	14,5	17	18	20	24	24
h	5	6	6,5	7	8	8
r	12	14	15	16	18	18

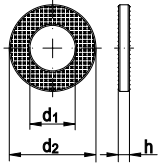
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88119

**Loctix-Scheiben**  
zur Sicherung von Schraubverbindungen



Maße	8	10	12	16
$d_{1 \text{ min.}}$	8,4	10,5	13	16,5
$d_{2 \text{ max.}}$	16	20	24	30
h	2,5	2,5	3	4

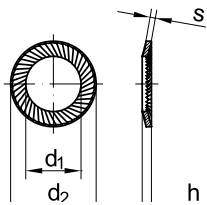
für Schrauben Fkl. 8.8/10.9/12.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412

### Artikel 88120

**SCHNORR-Scheiben**  
Form S = Standard



Maße	2	2,5	3	3,5	4	5	6
$d_1$	2,2	2,7	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4
$d_2$	4	4,8	5,5	6	7	9	10
s	0,35	0,45	0,45	0,45	0,5	0,6	0,7
h	0,6	0,9	0,9	0,9	1	1,1	1,2
für Zoll Ø	-	-	1/8"	-	5/32"	3/16"	-

Maße	7	8	10	12	14	16	18
$d_1$	7,4	8,4	10,5	13	15	17	19
$d_2$	12	13	16	18	22	24	27
s	0,7	0,8	1	1,1	1,2	1,3	1,5
h	1,3	1,4	1,6	1,7	2	2,1	2,3
für Zoll Ø	-	5/16"	3/8"	-	9/16"	5/8"	-

Maße	20	22	24	27	30	36
$d_1$	21	23	25,6	28,6	31,6	38
$d_2$	30	33	36	39	45	54
s	1,5	1,5	1,8	2	2	2,5
h	2,5	2,7	2,9	3,1	3,6	4,2
für Zoll Ø	-	7/8"	-	-	1 1/8"	1 3/8"

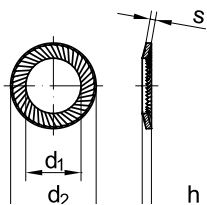
für Schrauben mit Fkl. ≤ 5.8

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 409 | Edelstahl: 558

### Artikel 88121

**SCHNORR-Scheiben**  
Form VS = verstärkt



Maße	5	6	8	10	12	14	16
$d_1^1$	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17
$d_2^2$	9	10	13	16	18	22	24
s	1	1	1,2	1,5	1,5	1,5	2
h	1,3	1,4	1,7	2	2,1	2,2	2,6
für Zoll Ø	3/16"	-	5/16"	3/8"	-	9/16"	5/8"

Maße	18	20	22	24	27	30
$d_1^1$	19	21	23	25,6	28,6	31,6
$d_2^2$	27	30	33	36	39	45
s	2	2	2	2,5	2,5	2,5
h	2,7	2,8	3	3,4	3,5	3,8
für Zoll Ø	-	-	7/8"	-	-	1 1/8"

für Schrauben mit Fkl. 8.8/10.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

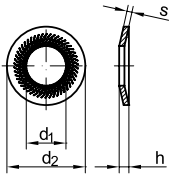
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 409 | Edelstahl: 558



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88123

**TECKENTRUP-Sperrkantscheiben**  
Form S = Standard



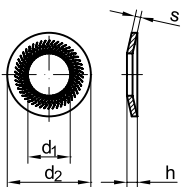
Maße	4	5	6	8	10	12
d <sub>1</sub>	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
d <sub>2</sub>	8,2	10,2	12,2	16,2	20,25	24,25
s	1	1	1,2	1,4	1,6	1,6
h	1,35	1,5	1,8	2,4	2,4	2,6

für Schrauben mit Fkl. ≤ 5.8

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 411 | Edelstahl: 558

### Artikel 88124

**TECKENTRUP-Sperrkantscheiben**  
Form M = Mittel



Maße	4	5	6	8	10
d <sub>1</sub>	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2
d <sub>2</sub>	10,2	12,2	14,2	18,2	22,25
s	1	1,2	1,4	1,4	1,6
h	1,5	1,8	2,2	2,4	2,75

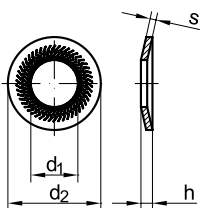
Maße	12	14	16	20
d <sub>1</sub>	12,4	14,4	16,4	21
d <sub>2</sub>	27,25	30,25	32,5	40
s	1,8	2,4	2,5	3
h	3,05	3,5	3,95	4,7

für Schrauben mit Fkl. ≤ 10.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 411 | Edelstahl: 558

### Artikel 88125

**TECKENTRUP-Sperrkantscheiben**  
Form B = Breit



Maße	6	8	10	12
d <sub>1</sub>	6,1	8,2	10,2	12,4
d <sub>2</sub>	18,2	22,25	27,25	32,3
s	1,4	1,9	2,4	2,8
h	2,55	2,9	3,65	4,5

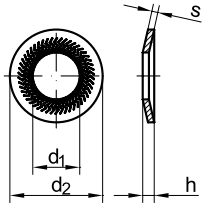
für Schrauben mit Fkl. ≤ 10.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 411 | Edelstahl: 559

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88126

**TECKENTRUP-Sperrkantscheiben**  
Form Z = für Zylinderschrauben



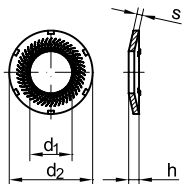
Maße	6	8	10	12	16
d <sub>1</sub>	6,1	8,2	10,2	12,4	16,4
d <sub>2</sub>	9,9	12,7	16,1	18,3	24,6
s	1,4	1,4	1,6	1,8	2,5
h	1,6	1,7	2	2,2	3,1

für Zylinderschrauben mit Fkl. ≤ 10.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 411

### Artikel 88129

**TECKENTRUP-Sperrkantscheiben**  
Form K = mit Kontaktzähnen



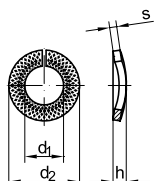
Maße	4	5	6	8	10	12
d <sub>1</sub>	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
d <sub>2</sub>	8,2	10,2	12,2	16,2	20,25	24,25
s	1	1	1,2	1,4	1,6	1,6
h	1,35	1,5	1,8	2,4	2,6	2,6

für Schrauben mit Fkl. ≤ 5.8

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412 | Edelstahl: 559

### Artikel 88130

**Sperrkantringe**  
Form VSK = Standardausführung



Maße	4	5	6	8	10	12	14
d <sub>1</sub>	4,1	5,1	6,1	8,1	10,2	12,2	14,2
d <sub>2</sub>	7,6	9,2	11,8	14,8	18,1	21,1	24,1
s	0,8	1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4
h <sub>max.</sub>	1,4	1,7	2,2	2,75	3,15	3,15	4,3

Maße	16	18	20	22	24	27	30
d <sub>1</sub>	16,2	18,2	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5
d <sub>2</sub>	27,4	29,4	33,6	35,9	40	43	48,2
s	2,8	2,8	3,2	3,2	4	4	6
h <sub>max.</sub>	5,1	5,1	5,9	5,9	7,5	7,5	10,5

für Schrauben mit Fkl. ≤ 8.8

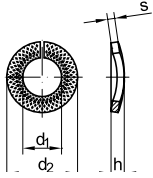
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412 | Edelstahl: 559

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88131

#### Sperrkantringe

Form VSK-Z = für Zylinderschrauben



Maße	4	5	6	8
d <sub>1</sub>	4,1	5,1	6,1	8,1
d <sub>2</sub>	7	8,8	9,9	12,7
s	1,2	1,6	1,6	2
h	1,7	2,1	2,1	2,8

Maße	10	12	16	20
d <sub>1</sub>	10,2	12,2	16,2	20,2
d <sub>2</sub>	16,1	18,3	24,6	30,6
s	2,5	2,5	3,5	4,5
h	3,7	3,7	5,2	6,4

für Zylinderschrauben mit Fkl. ≤ 8.8

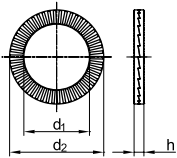
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412

### Artikel 88132

#### NORD-LOCK-Scheiben

Standardausführung



Maße	5	6	8	10	12	14	16	18
d <sub>1</sub>	5,4	6,5	8,7	10,7	13	15,2	17	19,5
d <sub>2</sub>	9	10,8	13,5	16,6	19,5	23	25,4	29
h	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	3,4	3,4	3,4
für Zoll Ø	No. 10	-	5/16"	-	-	9/16"	5/8"	-

Maße	20	22	24	27	30	33	36
d <sub>1</sub>	21,4	23,4	25,3	28,4	31,4	34,4	37,4
d <sub>2</sub>	30,7	34,5	39	42	47	48,5	55
h	3,4	3,4	3,4	6,6	6,6	6,6	6,6
für Zoll Ø	-	7/8"	-	-	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"

für Schrauben mit Fkl. ≤ 12.9

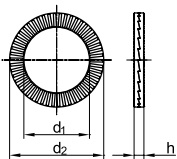
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412 | Edelstahl: 559

### Artikel 88132

#### NORD-LOCK-Scheiben

Form SP = mit vergrößerter Auflagefläche



Maße	3,5	4	5	6	8	10
d <sub>1</sub>	3,9	4,4	5,4	6,5	8,7	10,7
d <sub>2</sub>	9	9	10,8	13,5	16,6	21
h	2,2	2,2	1,8	2,5	2,5	2,5
für Zoll Ø	6	8	No. 10	-	5/16"	-

Maße	12	14	16	18	20	22
d <sub>1</sub>	13	15,2	17	19,5	21,4	23,4
d <sub>2</sub>	25,4	30,7	30,7	34,5	39	42
h	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	4,6
für Zoll Ø	-	9/16"	5/8"	-	-	7/8"

Maße	24	27	30	33	36
d <sub>1</sub>	25,3	28,4	32,4	34,4	37,4
d <sub>2</sub>	48,5	48,5	58,5	58,5	63
h	4,6	6,6	6,6	6,6	6,6
für Zoll Ø	-	-	1 1/8"	1 1/4"	1 3/8"

für Schrauben mit Fkl. ≤ 12.9

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

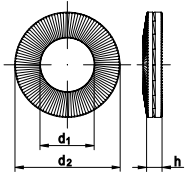
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 412



## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88132

**NORD-LOCK-Scheiben X-series,  
Keilsicherungsfederscheiben®**  
Standardausführung



Maße	6	8	10	11	12	14	16
d <sub>1</sub>	6,3	8,4	10,5	11,5	12,5	14,6	16,6
d <sub>2</sub>	10,8	13,5	16,6	18,5	19,5	23	25,4
h	1,77	2,29	2,95	3,24	3,5	4,03	4,74
für Zoll Ø	-	5/16"	-	7/16"	-	9/16"	5/8"

Maße	18	20	22	24	27	30	
d <sub>1</sub>	18,7	20,7	22,8	24,8	27,9	31	
d <sub>2</sub>	29	30,7	34,5	39	42	47	
h	5,36	6,01	6,8	7,19	8,28	9,06	
für Zoll Ø	-	-	7/8"	-	-	1 1/8"	

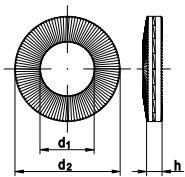
für Schrauben mit Fkl. ≤ 12.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413

### Artikel 88132

**NORD-LOCK-Scheiben X-series,  
Keilsicherungsfederscheiben®**  
Form SP = mit vergrößerter Auflagefläche



Maße	6	8	10	12	14	16
d <sub>1</sub>	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,6
d <sub>2</sub>	13,5	16,6	21	25,4	29	30,7
h	1,77	2,29	2,95	3,5	4,03	4,74
für Zoll Ø	-	5/16"	-	-	9/16"	5/8"

Maße	18	20	22	24	27	30
d <sub>1</sub>	18,7	20,7	22,8	24,8	27,9	31
d <sub>2</sub>	34,5	39	42	47	51	55
h	5,36	6,01	6,8	7,19	8,28	9,06
für Zoll Ø	-	-	7/8"	-	-	1 1/8"

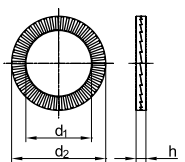
für Schrauben mit Fkl. ≤ 12.9

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413

### Artikel 88132

**NORD-LOCK-Scheiben**  
Form SC = für HV-Verbindungen nach EN  
14399-4



Maße	12	16	20	22
d <sub>1</sub>	13,1	17,1	21,4	23,4
d <sub>2</sub>	23,7	29,7	36,7	38,7
h	4,64	4,6	4,6	4,6

Maße	24	27	30	36
d <sub>1</sub>	25,3	28,4	31,4	37,4
d <sub>2</sub>	43,7	49,5	55,4	65,4
h	4,6	5,8	5,8	6

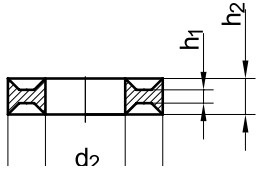
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

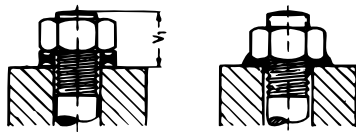
### Artikel 88494

DUBO-Proflscheiben  
für Sechskantschrauben

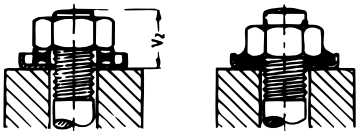


Anwendungsbeispiele:

ohne Tellerring ( $V_1$ )  
vor dem Anzug nach dem Anzug



mit Tellerring ( $V_2$ )  
vor dem Anzug nach dem Anzug



Maße	198	199	200	201	202	203
für Gewinde	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8
$d_1$	8	9,5	10,6	12,7	14,5	16,2
$d_2$	3,2	4,15	5,15	6,2/6,5	7,1	8,1
$h_2$	2,2	2,6	3	3,5	3,8	4
$h_1$	0,8	1	1,2	1,4	1,5	1,6
$V_1$	5	6	7	8,5	9	10,5
$V_2$	-	-	-	9,25	9,75	11,5

Maße	205	207	209	211	213	215
für Gewinde	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
$d_1$	19,6	23,6	25,4	29,4	35,1	35,7
$d_2$	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2	20,3
$h_2$	4,5	5	5,5	6	6,5	7
$h_1$	1,8	2	2,1	2,2	2,3	2,4
$V_1$	12,5	14,5	16,5	19	21,5	23
$V_2$	13,5	16	18	20,75	23,25	24,75

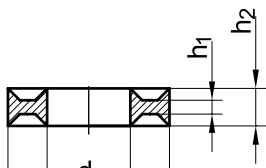
Maße	217	219	222	225	231	243
für Gewinde	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36	M 48
$d_1$	41,6	41,6	47,3	53,1	63,5	86,5
$d_2$	22,5	24,3	27,3	30,2	36,2	48,2
$h_2$	7,5	8	8,5	8,5	10	17
$h_1$	2,5	2,6	2,7	2,8	3,2	4,5
$V_1$	24,5	26	28,5	30,5	38	55
$V_2$	26,5	28	30,5	-	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

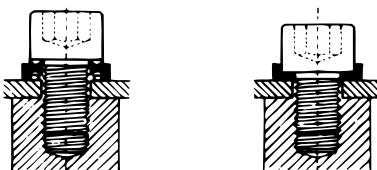
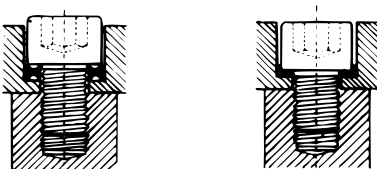
Nichteisen-Werkstoffe: 597

### Artikel 88495

DUBO-Proflscheiben  
für Zylinderschrauben



Anwendungsbeispiele:



Maße	299	300	301	303
für Gewinde	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_1$	7,7	9,8	10,5	14
$d_2$	4,1	5,15	6,1	8,1
$h_2$	2	3	2,5	3,3
$h_1$	0,8	2	1	1,5

Maße	305	307	311	315
für Gewinde	M 10	M 12	M 16	M 20
$d_1$	17	19	25	31,5
$d_2$	10,2	12,2	16,2	20,2
$h_2$	3,8	4,4	5,6	6,5
$h_1$	1,5	2	2	2,5

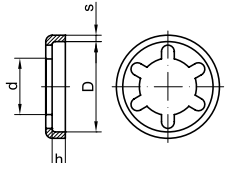
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 597

## Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

### Artikel 88496

DUBO-Zahn-Tellerringe,  
für DUBO-Proflscheiben



Maße	404	406	408	410	412
D	11,2	13,2	17,2	21,3	24,5
d	6,8	9	12	13,5	15,5
h	2,5	3,4	3,8	4,2	4,5
s	0,65	0,75	1	1,5	1,5
f. Sechskantschraube	M 4/5 3/16"	M 6 1/4"	M 8 5/16"	M 10 3/8"	M 12 7/16"
f. Zylinderschraube	M 6 1/4"	-	M 10 3/8"	M 12 1/2"	M 14

Maße	414	416	417	418	419
D	27	31,25	33	37,5	39,5
d	17,5	21	23	26	27
h	4,8	5	5	5,5	5,5
s	1,5	1,75	1,75	1,75	2
f. Sechskantschraube	1/2"	M16	5/8"	M 18/20	3/4"
f. Zylinderschraube	M 16 5/8"	M 18	M 20	M 22 7/8"	M 24

Maße	422	427	430	433	436
D	44	50,5	56	61	67
d	30,5	35	40	45	50
h	6	7	7,5	8	8,3
s	2	2	2,5	2,5	2,75
f. Sechskantschraube	7/8"	M 27 1"	M 30 1 1/8"	M 33 1 1/4"	M 36 1 3/8"
f. Zylinderschraube	-	-	-	-	-

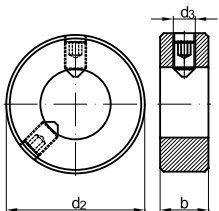
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 597

## Stellringe

### DIN 703

Stellringe



\*  $d_1 \leq 65$ : ein Gewindestift mit Schlitz

$d_1 \geq 68$ : zwei Gewindestifte mit  
Innensechskant

Maße	20	25	30	35	40	45
$d_2$	40	56	63	70	80	80
$d_3$	M10	M10	M10	M10	M12	M12
b	20	22	22	22	28	28
Gewindestift*	M 10x15	M 10x15	M 10x15	M 10x15	M 12x20	M 12x20

Maße	50	60	70	80	90	100
$d_2$	90	100	110	125	125	140
$d_3$	M12	M12	M16	M16	M16	M16
b	28	28	32	32	32	32
Gewindestift*	M 12x20	M 12x20	M 16x20	M 16x20	M 16x20	M 16x25

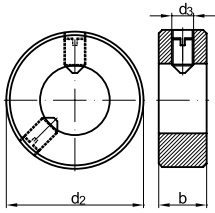
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 106

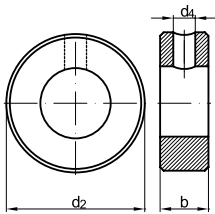
## Stellringe

### DIN 705

#### Stellringe



Form A = mit Gewindestiften



Form B = mit Bohrung für Kerb- oder Kegelstift

Maße	4	5	6	8	9	10	12	13	14
b	5	6	8	8	10	10	12	12	12
d <sub>2</sub>	8	10	12	16	18	20	22	22	25
d <sub>3</sub>	M2,5	M3	M4	M4	M4	M5	M6	M6	M6
d <sub>4</sub>	1	1,5	1,5	2	2	3	4	4	4
A mit Stiften <sup>1</sup>	M 2,5x4	M 3x4	M 4x5	M 4x6	M 4x6	M 5x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8
B für Stifte <sup>2</sup>	1x8	1,5x10	1,5x12	2x16	2x16	3x20	4x22	4x22	4x24

Maße	15	16	17	18	20	22	24	25	26
b	12	12	12	14	14	14	16	16	16
d <sub>2</sub>	25	28	28	32	32	36	40	40	40
d <sub>3</sub>	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8
d <sub>4</sub>	4	4	4	5	5	5	6	6	6
A mit Stiften <sup>1</sup>	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x10	M 8x12	M 8x10	M 8x10
B für Stifte <sup>2</sup>	4x24	4x28	4x28	5x32	5x32	5x36	6x40	6x40	6x40

Maße	28	30	32	34	35	36	38	40	42
b	16	16	16	16	16	16	16	18	18
d <sub>2</sub>	45	45	50	50	56	56	56	63	63
d <sub>3</sub>	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10
d <sub>4</sub>	6	6	8	8	8	8	8	8	8
A mit Stiften <sup>1</sup>	M 8x12	M 8x10	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 10x16	M 10x16
B für Stifte <sup>2</sup>	6x45	6x45	8x50	8x50	8x55	8x55	8x55	8x60	8x60

Maße	45	50	55	60	65	70	75	80	85
b	18	18	18	20	20	20	22	22	22
d <sub>2</sub>	70	80	80	90	100	100	110	110	125
d <sub>3</sub>	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M12
d <sub>4</sub>	8	10	10	10	10	10	10	10	12
A mit Stiften <sup>1</sup>	M 10x16	M 10x16	M 10x16	M 10x16	M 10x20	M 10x20	M 12x20	M 12x20	M 12x25
B für Stifte <sup>2</sup>	8x70	10x80	10x80	10x90	10x100	10x100	10x100	10x110	12x120

Maße	90	100	110	120	125	130	140		
b	22	25	25	25	28	28	28		
d <sub>2</sub>	125	140	160	160	180	180	200		
d <sub>3</sub>	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16		
d <sub>4</sub>	12	12	12	12	16	16	16		
A mit Stiften <sup>1</sup>	M 12x20	M 12x25	M 12x30	M 12x25	M 16x35	M 16x35	M 16x35		
B für Stifte <sup>2</sup>	12x120	12x140	12x160	12x160	16x180	16x180	16x200		

<sup>1</sup> d<sub>1</sub> ≤ 70 ein Gewindestift mit Schlitz

<sup>2</sup> d<sub>2</sub> ≥ 75 ein Gewindestift mit Innensechskant

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 106 | Edelstahl: 448

## Sonderformen

### DIN 443

Verschlussdeckel zum Eindrücken



Maße	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28
h	3	3	4	5	5	6	6	7	8	9
r <sub>1</sub>	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
r <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6
s	0,75	0,75	1	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6

Maße	30	32	36	38	40	42	45	50	56
h	9	10	11	12	12	13	14	15	17
r <sub>1</sub>	75	80	90	95	100	105	110	125	140
r <sub>2</sub>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5
s	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2

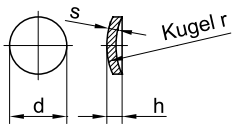
d = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 81

### DIN 470

Verschlusscheiben



Maße	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25
h	1,67	1,94	2,67	2,77	2,94	3,11	3,28	3,45	4,09	4,38
r	7	9	12	16	19	22	25	28	30	34
s	1	1	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2	2

Maße	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48
h	4,53	4,77	4,95	5,11	5,36	5,6	5,7	5,8	6,15	6,38
r	40	42	45	48	50	52	56	60	63	68
s	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Maße	50	52	56	60	63	80	100	125
h	6,62	6,66	7,06	7,47	7,7	10,41	12,23	14,2
r	70	75	80	85	90	112	140	180
s	2	2	2	2	2	3	3	3

d = Nennmaß

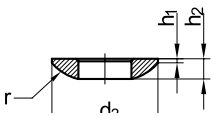
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 85

### DIN 6319

Kugelscheiben

Form C



Maße	6,4	8,4	10,5	13	17	21
d <sub>3</sub>	12	17	21	24	30	36
h <sub>1</sub>	0,7	0,6	0,8	1,1	1,3	2
h <sub>2</sub>	2,3	3,2	4	4,6	5,3	6,3
r <sub>1b</sub>	9	12	15	17	22	27

Maße	25	31	37	43	50
d <sub>3</sub>	44	56	68	78	92
h <sub>1</sub>	2,4	3,6	4,6	6,5	8
h <sub>2</sub>	8,2	11,2	14	17	21
r <sub>1b</sub>	32	41	50	58	67

d<sub>1</sub> = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

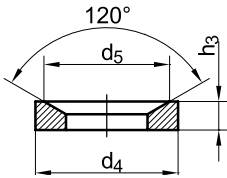
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289



## Sonderformen

### DIN 6319

**Kegelpfannen**  
Form D



$d_2$  = Nennmaß

Maße	7,1	9,6	12	14,2	19	23,2
$d_4$	12	17	21	24	30	36
$d_5$	11	14,5	18,5	20	26	31
$h_3$	2,8	3,5	4,2	5	6,2	7,5

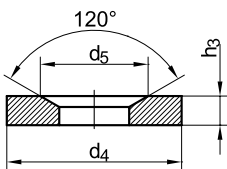
Maße	28	35	42	49	56	
$d_4$	44	56	68	78	92	
$d_5$	37	49	60	70	82	
$h_3$	9,5	12	15	18	22	

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 290

### DIN 6319

**Kegelpfannen**  
Form G



$d_2$  = Nennmaß

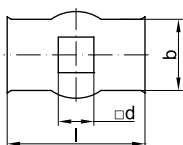
Maße	12	14,2	19	23,2	28	35
$d_4$	30	36	44	50	60	68
$d_5$	18,5	20	26	31	37	49
$h_3$	5	6	7	8	10	12

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 290

### Artikel 88102

**Fugenscheiben**  
zur Verwendung mit DIN 603



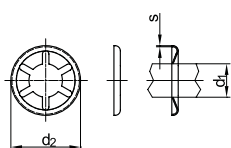
Maße	9	11
b	22	22
l	40	40
v	9	11
für Schrauben	M 8	M 10

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 408

### Artikel 88122

**Achsklemmringe**  
Schnellbefestigungs-Elemente



$d_1$  = Nennmaß

Maße	3	4	5	6	8	10	12
$d_2$	11	11	11	15	15	18	21
$d_3$	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	2,1	3
s	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,4
$F_a$	200 N	400 N	600 N	800 N	1000 N	1100 N	2500 N

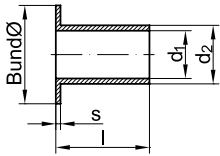
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 411

## Sonderformen

### Artikel 88498

KORREX-Isolierhülsen



Maße	M 4/10	M 4/15	M 4/20	M 5/10	M 5/15	M 5/20	M 6/10	M 6/15
für Schrauben	M 4	M 4	M 4	M 5	M 5	M 5	M 6	M 6
l	10	15	20	10	15	20	10	15
d <sub>1</sub>	4,3	4,3	4,3	5,3	5,3	5,3	6,5	6,5
d <sub>2</sub>	5,8	5,8	5,8	6,8	6,8	6,8	8	8
d <sub>3</sub>	9,5	9,5	9,5	12	12	12	13	13
s	1	1	1	1	1	1	1	1

Maße	M 6/20	M 8/10	M 8/15	M 8/22	M 10/10	M 10/20	M 10/25	M 12/15
für Schrauben	M 6	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10	M 10	M 12
l	20	10	15	22	10	20	25	15
d <sub>1</sub>	6,5	8,2	8,2	8,2	10,2	10,2	10,2	12,3
d <sub>2</sub>	8	10,4	10,4	10,4	12,5	12,5	12,5	15
d <sub>3</sub>	13	18	18	18	21	21	21	24
s	1	1	1	1	1	1	1	1

Maße	M 12/25	M 16/10	M 16/15	M 16/20	M 16/25	M 20/15	M 20/20	M 20/25
für Schrauben	M 12	M 16	M 16	M 16	M 16	M 20	M 20	M 20
l	25	10	15	20	25	15	20	25
d <sub>1</sub>	12,3	16,3	16,3	16,3	16,3	20,3	20,3	20,3
d <sub>2</sub>	15	19,3	19,3	19,3	19,3	23,3	23,3	23,3
d <sub>3</sub>	24	30	30	30	30	36	36	36
s	1	2	2	2	2	2	2	2

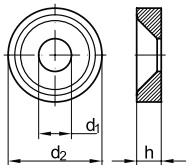
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 598

### Artikel 88499

KORREX-Rosetten

für Senk- und Linsensenkköpfe



Maße	803	804	805	806	808
d <sub>1</sub>	3,1	4,1	5,2	6,3	8,2
d <sub>2</sub>	8,1	7,6	11,3	13,4	18
h	2,2	2	2,4	2,6	4
für Schrauben	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

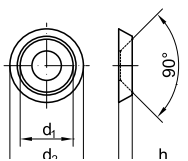
Nichteisen-Werkstoffe: 598

### Artikel 88965

Rosettenscheiben,

Auflage offen

für Senk- und Linsensenkköpfe



Maße	3	4,1	5	6	7	8,6
d <sub>1</sub>	7	6,5	9	10	12,5	13
d <sub>2</sub>	9,8	9	12,5	13	18	18
h	2,1	1,8	2,3	2,3	3,2	3
f. Schr. nach DIN 95	3	3,5	4	5	6,0/7,0	6,0/7,0
f. Schr. nach DIN 964	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 6/M 8
f. Schr. nach DIN 7973	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9/4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3

Loch Ø = Nennmaße

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

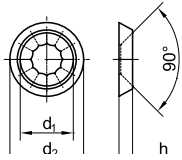
Nichteisen-Werkstoffe: 598



## Sonderformen

### Artikel 88966

Rosettenscheiben,  
Auflage geschlossen  
für Senk- und Linsensenkköpfe



Maße	4,8	5	6	7
d <sub>1</sub>	8,8	8	10,5	12
d <sub>2</sub>	12,7	11	13	15
h	2,7	2,4	3	3,4
f. Schr. nach DIN 95	4	4,5	5	6
f. Schr. nach DIN 964	M 4	M 4	M 5	M 6
f. Schr. nach DIN 7973	ST 4,2	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

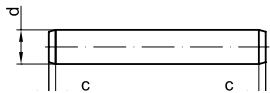
Nichteisen-Werkstoffe: 598

## Zylinderstifte

### ISO 2338

ersetzt DIN 7

Zylinderstifte



d = Nennmaß  
Toleranzfeld m6

Maße	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
c <sub>max. ISO</sub>	0,16	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,8	1,2
c <sub>max. DIN</sub>	0,12	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75	0,9
r	0,8	1	1,6	2	2,5	3	4	5	6

Maße	8	10	12	13	14	16	20	25	30
c <sub>max. ISO</sub>	1,6	2	2,5	-	-	3	3,5	4	5
c <sub>max. DIN</sub>	1,2	1,5	1,8	1,9	2	2,5	3	4	4,5
r	8	10	12	14	16	16	20	25	32

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 216, 427 | Edelstahl: 492, 427

### ISO 8734

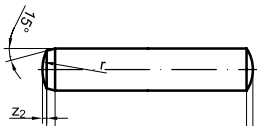
ersetzt DIN 6325

Zylinderstifte

Form A = durchgehärtet



ISO 8734



DIN 6325

d = Nennmaß

Maße	1	1,5	2	2,5	3	4	5
l <sub>2</sub>	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2
r	1	1,5	2	2,5	3	4	5
z <sub>1</sub>	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75
z <sub>2</sub>	0,08	0,12	0,18	0,25	0,3	0,4	0,5
c	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,98

Maße	6	8	10	12	14	16	20
l <sub>2</sub>	1,5	1,8	2	2,5	2,5	3	4
r	6	8	10	12	16	16	20
z <sub>1</sub>	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3
z <sub>2</sub>	0,6	0,8	1	1,3	1,3	1,7	2
c	1,2	1,6	2	2,5	-	3	3,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 352, 290



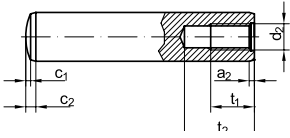
## Zylinderstifte

### ISO 8735

entspricht DIN 7979

Zylinderstifte  
mit Innengewinde

Form D = gehärtet



d = Nennmaß

Toleranzfeld m6

\*Abmessungen nicht genormt, Richtwerte

Maße	4*	5*	6	8	10	12
a <sub>2</sub>	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6
c <sub>1</sub>	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2
c <sub>2</sub>	1,3	1,7	2,1	2,6	3	3,8
d <sub>2</sub>	(M 2)	(M 3)	M 4	M 5	M 6	M 6
t <sub>1</sub>	6	6	6	8	10	10
t <sub>2 min.</sub>	7	7	10	12	16	16

Maße	14	16	20	25	30	40
a <sub>2</sub>	1,8	2	2,5	3	4	5
c <sub>1</sub>	1,4	1,6	2	2,5	3	4
c <sub>2</sub>	4	4,7	6	6	7	8
d <sub>2</sub>	M 8	M 8	M 10	M 16	M 20	M 20
t <sub>1</sub>	12	12	16	24	30	30
t <sub>2 min.</sub>	20	20	25	34	42	42

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: , 334

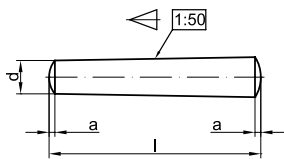
## Kegelstifte

### ISO 2339

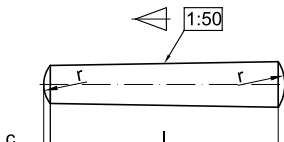
ersetzt DIN 1

Kegelstifte

Form B = gedreht



ISO 2339



DIN 1

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	1	1,5	2	2,5	3	4
a <sub>ISO</sub>	0,12	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
c <sub>max. DIN</sub>	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6

Maße	5	6	6,5*	7*	8	10
a <sub>ISO</sub>	0,63	0,8	0,8	0,9	1	1,2
c <sub>max. DIN</sub>	0,75	0,9	1	1,1	1,2	1,5

Maße	12	13*	14	16	20
a <sub>ISO</sub>	1,6	1,7	1,8	2	2,5
c <sub>max. DIN</sub>	1,8	1,9	2	2,5	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 217, 59 | Edelstahl: 494, 427

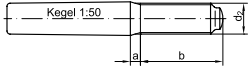


## Kegelstifte

### ISO 8737

entspricht DIN 7977

Kegelstifte mit Gewindezapfen  
und konstanten Zapfenlängen



$d_1$  = Nennmaß

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	5	6	8	10	12
b	14	18	22	24	27
$a_{max.}$	2,4	3	4	4,5	5,3
$d_2$	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12

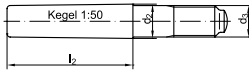
Maße	13*	14	16	20	
b	27	30	35	35	
$a_{max.}$	5,3	6	6	6	
$d_2$	M 13	M 12	M 16	M 16	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 353, 333

### DIN 258

Kegelstifte mit Gewindezapfen  
und konstanten Kegellängen



$d_1$  = Nennmaß

Maße	5	6	8	10
$b_{min.}$	14	18	22	24
$d_2$	5,5	6,6	8,8	10,9
$d_3$	M 5	M 6	M 8	M 10
$l_2$	25	30	40	45

Maße	12	16	20	25
$b_{min.}$	27	35	35	40
$d_2$	13,1	17,4	21,7	27
$d_3$	M 12	M 16	M 20	M 25
$l_2$	55	72	85	100

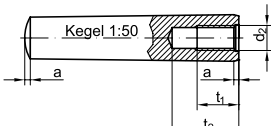
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 74

### ISO 8736

entspricht DIN 7978

Kegelstifte mit Innengewinde  
Typ A = geschliffen



$d$  = Nennmaß

Maße	6	8	10
a	0,8	1	1,2
$d_2$	M 4	M 5	M 6
$t_1$	6	8	10
$t_2_{min.}$	10	12	16

Maße	12	16	20
a	1,6	2	2,5
$d_2$	M 8	M 10	M 12
$t_1$	12	16	18
$t_2_{min.}$	20	25	27

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

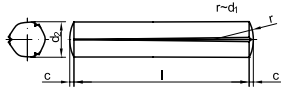
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 353, 334

## Kerbstifte

### ISO 8744

ersetzt DIN 1471

Kegelkerbstifte



<sup>1</sup> Ø ist abhängig von der Länge

<sup>2</sup> zweischnittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
$d_2$ <sup>1</sup>	1,60 – 1,63	2,10 – 2,15	2,60 – 2,70	3,20 – 3,30	4,15 – 4,30
c	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Abscherkraft ISO	1,6	2,84	4,4	6,4	11,3
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
$d_2$ <sup>1</sup>	5,15 – 5,30	6,15 – 6,35	8,20 – 8,40	10,20 – 10,45	12,25 – 12,50
c	0,63	0,85	1	1,2	1,6
Abscherkraft ISO	17,6	25,4	45,2	70,4	101,8
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

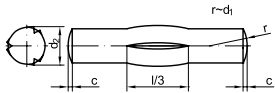
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 356, 199 | Edelstahl: 544, 484

### ISO 8742

ersetzt DIN 1475

Knebelkerbstifte mit kurzen Kerben



<sup>1</sup> Ø ist abhängig von der Länge

<sup>2</sup> zweischnittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
$d_2$ <sup>1</sup>	1,60 – 1,63	2,10 – 2,15	2,60 – 2,70	3,20 – 3,30	4,15 – 4,30
c	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Abscherkraft ISO	1,6	2,84	4,4	6,4	11,3
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
$d_2$ <sup>1</sup>	5,15 – 5,30	6,15 – 6,35	8,20 – 8,40	10,20 – 10,45	12,25 – 12,50
c	0,63	0,85	1	1,2	1,6
Abscherkraft ISO	17,6	25,4	45,2	70,4	101,8
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

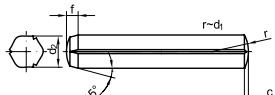
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 355, 201 | Edelstahl: 485

### ISO 8740

ersetzt DIN 1473

Zylinderkerbstifte mit Fase



<sup>1</sup> Ø ist abhängig von der Länge

<sup>2</sup> zweischnittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
$d_2$ <sup>1</sup>	1,60 – 1,63	2,10 – 2,15	2,60 – 2,70	3,20 – 3,30	4,15 – 4,30
c	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Abscherkraft ISO	1,6	2,84	4,4	6,4	11,3
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
$d_2$ <sup>1</sup>	5,15 – 5,30	6,15 – 6,35	8,20 – 8,40	10,20 – 10,45	12,25 – 12,50
c	0,63	0,85	1	1,2	1,6
Abscherkraft ISO	17,6	25,4	45,2	70,4	101,8
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

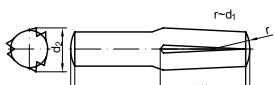
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 354, 200 | Edelstahl: 544, 485

### ISO 8741

ersetzt DIN 1474

Steckkerbstifte



<sup>1</sup> Ø ist abhängig von der Länge

<sup>2</sup> zweischnittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
$d_2$ <sup>1</sup>	1,60 – 1,63	2,10 – 2,15	2,60 – 2,70	3,20 – 3,30	4,15 – 4,30
c	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Abscherkraft ISO	1,6	2,84	4,4	6,4	11,3
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
$d_2$ <sup>1</sup>	5,15 – 5,30	6,15 – 6,35	8,20 – 8,40	10,20 – 10,45	12,25 – 12,50
c	0,63	0,85	1	1,2	1,6
Abscherkraft ISO	17,6	25,4	45,2	70,4	101,8
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 355, 201

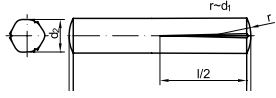


## Kerbstifte

### ISO 8745

ersetzt DIN 1472

Passkerbstifte



<sup>1</sup> Ø ist abhängig von der Länge

<sup>2</sup> zweischnittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
$d_2$ <sup>1</sup>	1,60 – 1,63	2,10 – 2,15	2,60 – 2,70	3,20 – 3,30	4,15 – 4,30
c	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Abscherkraft ISO	1,6	2,84	4,4	6,4	11,3
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
$d_2$ <sup>1</sup>	5,15 – 5,30	6,15 – 6,35	8,20 – 8,40	10,20 – 10,45	12,25 – 12,50
c	0,63	0,85	1	1,2	1,6
Abscherkraft ISO	17,6	25,4	45,2	70,4	101,8
Abscherkraft <sup>2</sup> DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

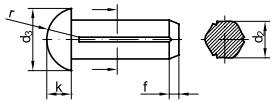
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 356, 200 | Edelstahl: 545, 485

### ISO 8746

entspricht DIN 1476

Halbrundkerbnägel

Form A = mit Fase



\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	1,4	1,6	2	2,3	2,5
$d_2$	1,5	1,7	2,15	2,5	2,7
$d_3$	2,4	2,8	3,5	4,0	4,4
k	0,8	1	1,2	1,4	1,5
r	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4
f	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7

Maße	3	4	5	6	
$d_2$	3,2	4,25	5,25	6,3	
$d_3$	5,2	7	8,8	10,5	
k	1,8	2,4	3	3,6	
r	2,8	3,8	4,6	5,7	
f	4	1,5	1,5	2	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

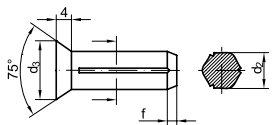
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 357, 202 | Edelstahl: 545, 485 | Nichteisen-Werkstoffe: 594, 584

### ISO 8747

entspricht DIN 1477

Senkkerbnägel

Form A = mit Fase



Maße	2	3	4	5	6
$d_2$	2,15	3,20	4,25	5,25	6,30
$d_3$	3,5	5,2	7	8,8	10,5
k	1	1,4	2	2,5	3
f	0,5	1	1,15	1,15	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 357, 202

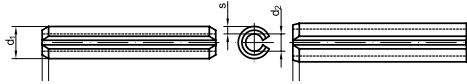
## Spannhülsen/Spannstifte

### ISO 8752

ersetzt DIN 1481

#### Spannstifte (-hülsen)

geschlitzt, schwere Ausführung



Maße	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$a_{ISO \min.}^1$	0,15	0,25	0,35	0,4	0,5	0,6	0,65	0,8	0,9
$d_{1 \max.}^1$	1,3	1,8	2,4	2,9	3,5	4	4,6	5,1	5,6
$d_2^1$	0,8	1,1	1,5	1,8	2,1	2,3	2,8	2,9	3,4
s	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	0,8	1	1
Abscherkraft <sup>2</sup>	0,7	1,58	2,82	4,38	6,32	9,06	11,24	15,36	17,54

Maße	6	7*	8	9*	10	12	13	14	16
$a_{ISO \min.}^1$	1,2	1,8	2	2	2	2	2	2	2
$d_{1 \max.}^1$	6,7	7,8	8,8	9,5	10,8	12,8	13,8	14,8	16,8
$d_2^1$	3,9	4	5,5	6	6,5	7,5	8,5	8,5	10,5
s	1,25	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	3	3
Abscherkraft <sup>2</sup>	26,04	-	42,76	-	70,16	104,1	115,12	144,7	171

Maße	18	20	21	25	28	30	35	40
$a_{ISO \min.}^1$	2	3	3	3	3	3	3	4
$d_{1 \max.}^1$	18,9	20,9	21,9	25,9	28,9	30,9	35,9	40,9
$d_2^1$	11,5	12,5	13,5	15,5	17,5	18,5	21,5	25,5
s	3,5	4	4	5	5,5	6	7	7,5
Abscherkraft <sup>2</sup>	222,5	280,6	298,2	438,5	542,6	631,4	859	1068

<sup>1</sup> Maße vor dem Einbau

<sup>2</sup> zweischnittig in kN, nur für Federstahl

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

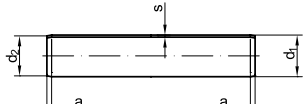
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 358, 205 | Edelstahl: 546, 486

### ISO 8750

entspricht DIN 7343

#### Spiralspannstifte

Regelausführung



Maße	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
a	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1,2	1,3
s	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33
$d_1^1$	1,1	1,62	2,15	2,65	3,15	3,67	4,2
$d_2^1$	0,95	1,4	1,9	2,35	2,85	3,35	3,8
Abscherkraft <sup>2</sup>	0,6	1,45	2,5	3,9	5,5	7,5	9,6

Maße	5	6	8	10	12	14	16
a	1,7	2	3	3	4	4,5	5
s	0,42	0,5	0,67	0,84	1	1,2	1,3
$d_1^1$	5,25	6,25	8,35	10,45	12,5	14,55	16,55
$d_2^1$	4,8	5,8	7,75	9,6	11,5	13,5	15,4
Abscherkraft <sup>2</sup>	15	22	39	62	89	120	155

<sup>1</sup> Maße vor dem Einbau

<sup>2</sup> zweischnittig kN, nur für Federstahl

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

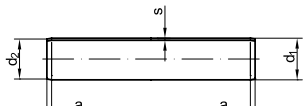
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 358, 319 | Edelstahl: 545, 533

### ISO 8748

entspricht DIN 7344

#### Spiralspannstifte

schwere Ausführung



Maße	1,5	2	2,5	3
a	0,5	0,7	0,8	1
s	0,17	0,22	0,28	0,33
$d_1^1$	1,6	2,1	2,6	3,12
$d_2^1$	1,4	1,9	2,35	2,85
Abscherkraft <sup>2</sup>	1,9	3,5	5,5	7,6

Maße	4	5	6	8*
a	1,3	1,7	2	2
s	0,45	0,56	0,67	0,9
$d_1^1$	4,15	5,15	6,25	8,25
$d_2^1$	3,8	4,8	5,8	7,8
Abscherkraft <sup>2</sup>	13,5	20	30	53

<sup>1</sup> Maße vor dem Einbau

<sup>2</sup> zweischnittig in kN, nur für Federstahl

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 357, 319



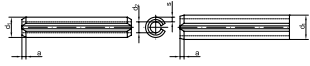
## Spannhülsen/Spannstifte

### ISO 13337

entspricht DIN 7346

#### Spannstifte (-hülsen)

geschlitzt, leichte Ausführung



Maße	2	2,5	3	4	5	6
a	0,2	0,25	0,25	0,5	0,5	0,7
d <sub>1</sub> <sup>1</sup>	2,3	2,8	3,3	4,4	5,4	6,4
d <sub>2</sub> <sup>1</sup>	1,9	2,3	2,7	3,4	4,4	4,9
s	0,2	0,25	0,3	0,5	0,5	0,75
Abscherkraft <sup>2</sup>	1,5	2,4	3,5	8	10,4	18

Maße	8	10	12	13	16	21
a	1,5	2	2	2	2	2
d <sub>1</sub> <sup>1</sup>	8,5	10,5	12,5	13,5	16,5	21,5
d <sub>2</sub> <sup>1</sup>	7	8,5	10,5	11	13,5	17,5
s	0,75	1	1	1,25	1,5	2
Abscherkraft <sup>2</sup>	24	40	48	66	98	168

<sup>1</sup> Maße vor dem Einbau

<sup>2</sup> zweischnittig kN, nur für Federstahl

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

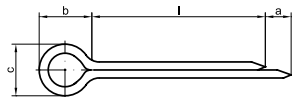
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 371, 319

## Klappstecker/Federstecker/Splinte

### ISO 1234

entspricht DIN 94

#### Splinte



Maße	1	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4
a <sub>min.</sub>	0,8	1,25	1,25	1,25	1,25	1,6	2
b	3	3	3,2	4	5	6,4	8
c <sub>max.</sub>	1,8	2	2,8	3,6	4,6	5,8	7,4
Splintloch Ø	1	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4
für Schrauben Ø	3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,5 - 7	7 - 9	9 - 11	11 - 14	14 - 20
für Bolzen Ø	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 8	8 - 9	9 - 12	12 - 17

Maße	5	5,5*	6,3	8	10	13	16
a <sub>min.</sub>	2	2	2	2	3,2	3,2	3,2
b	10	12,6	12,6	16	20	26	32
c <sub>max.</sub>	9,2	11	11,8	15	19	24,8	30,8
Splintloch Ø	5	5,5	6,3	8	10	13	16
für Schrauben Ø	20 - 27	21 - 27	27 - 39	39 - 56	56 - 80	80 - 120	120 - 170
für Bolzen Ø	17 - 23	18 - 23	23 - 29	29 - 44	44 - 69	69 - 110	110 - 160

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

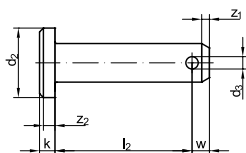
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 196, 65 | Edelstahl: 483, 432 | Nichteisen-Werkstoffe: 584, 566

### ISO 2341

entspricht DIN 1444 B

#### Bolzen mit Kopf

Form B = mit Splintloch



Maße	8	10	12	16	18	20
d <sub>2</sub>	14	18	20	25	28	30
d <sub>3</sub>	2	3,2	3,2	4	5	5
k	3	4	4	4,5	5	5
w	3,5	4,5	5,5	6	7	8
z <sub>1 max.</sub>	2	2	3	3	3	4
z <sub>2</sub>	1	1	1,6	1,6	1,6	2
für Splint Ø	2	3,2	3,2	4	5	5

Bolzen Ø mit Toleranzfeld h11

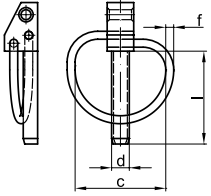
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 199

## Klappstecker/Federstecker/Splinte

### ~DIN 11023

**Klappstecker ("Klappsplinte")**  
leichte Ausführung



\* Angabe: Wellenende bis  
Bohrungsmittelpunkt

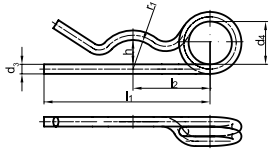
Maße	4,5	6	8	10
c	34	41	41	41
f	3	3,4	3,4	3,4
l	42	42	42	42
für Wellen $\varnothing_{\max.}$	32	32	32	32
für Bohrung $\varnothing$	4,5	6	8	10
Bohrungslage*	8,5	10	12	14

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 370

### DIN 11024

**Federstecker**



Nennmaß = Bohrungs  $\varnothing$

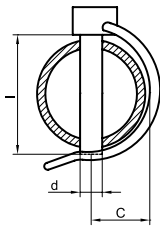
Maße	2,5	3,2	4	5	6,3	7	8
$d_3$	2,25	2,8	3,6	4,5	5,6	6,3	7
$d_4$	20	20	20	25	25	30	30
$l_1$	42	48	64	80	97	125	150
$l_2$	24	26	32	39	45	56	63
h	2,5	3	4,5	7	9	12,5	17,5
$r_1$	5,6	7	10	13	17	22,5	28
für Wellen $\varnothing$	9 - 11,2	11,2 - 14	14 - 20	20 - 26	26 - 34	34 - 45	45 - 56

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 370 | Edelstahl: 549

### Artikel 88023

**Rohrklappstecker**



d = Nennmaß

Maße	6	8	8
c	22	22	25
l	40	40	50

Maße	10	10	
c	25	32	
l	50	60	

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 370

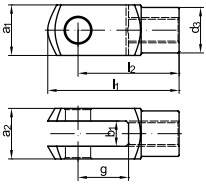


## Clappstecker/Federstecker/Splinte

### DIN 71752

#### Gabelgelenke

Form G = Gabelköpfe,  
passende Federklappbolzen → Artikel 88752



Nennmaß = Bohrungs  $\varnothing$

<sup>1</sup> Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	6	8	10	12	16	20 <sup>1</sup>
g	12/24	16/32	20/40	24/48	32/64	40
a <sub>1</sub>	12	16	20	24	32	40
a <sub>2</sub>	12	16	20	24	32	40
b <sub>1</sub>	6	8	10	12	16	20
d <sub>2</sub>	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>3</sub>	10	14	18	20	26	34
l <sub>1</sub>	31/43	42/58	52/72	62/86	72/101	105
l <sub>2</sub>	24/36	32/48	40/60	48/72	64/96	80

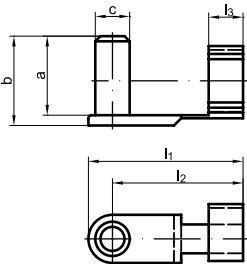
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

### Artikel 88752

#### Federklapp-Bolzen ("ES-Bolzen")

für Gabelköpfe → DIN 71752



Maße	6x12	6x24	8x16	8x32	10x20	10x40
c	6	6	8	8	10	10
a	14	14	19	19	23	23
b	16	16	21,5	21,5	26	26
l <sub>1</sub>	28	40	37	52	45	65
l <sub>2</sub>	23	35	30	46	38	58
l <sub>3</sub>	6,5	6,5	8	8	10	10

Maße	12x24	12x48	16x32	16x64	20x40	
c	12	12	16	16	20	
a	28	28	34	34	44	
b	31	31	38	38	47	
l <sub>1</sub>	53	78	73	103	98	
l <sub>2</sub>	45	69	62	92	81	
l <sub>3</sub>	12	12	16	16	19	

c x g = Nennmaß

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

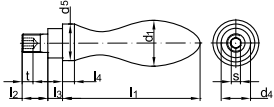


## Griffe

### DIN 98

#### Drehbare Ballengriffe

Form E = mit Gewindezapfen und Innensechskant



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d <sub>1</sub>	16	20	25	32	36
d <sub>4</sub>	10	13	16	20	22
d <sub>5</sub>	14	18	21	26	29
l <sub>1</sub>	49	61	75	96	106
l <sub>2</sub>	11	13	14	21	26
l <sub>3</sub>	5,5	6	8	10,5	11
l <sub>4</sub>	5	6	6,5	8	9
s	3	4	5	6	8
t	3,5	5	6	8	10

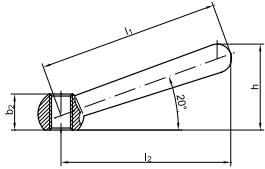
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 67

### DIN 99

#### Kegelgriffe mit Griffaufnahme durch Gewinde

Form N = geneigte Griffachse



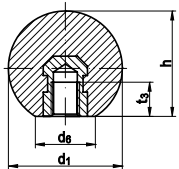
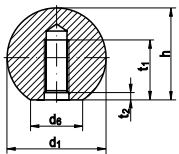
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
l <sub>1</sub>	50	63	80	100	125	160	200
b <sub>2</sub>	9,5	12,5	15	19	25	31	4
h	24	30,5	38	47	59,5	75,7	97
l <sub>2</sub>	38	60	76	95	119	152	190
l <sub>2</sub>	48	60	76	95	119	152	190

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 67 | Edelstahl: 435

### DIN 319

#### Kugelknöpfe



Form C = mit Gewinde  
Form E = mit Gewindebuchse

Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>1</sub>	16	20	25	32	40	50
d <sub>6</sub>	8	12	15	18	22	28
t <sub>3</sub>	6	7,5	9	12	15	18
h	15	18	22,5	29	37	46
t <sub>1</sub>	6	7,5	9	12	15	18
t <sub>2</sub>	1,2	1,6	2,0	2,5	3	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 571

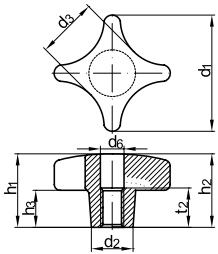


## Griffe

### DIN 6335

#### Kreuzgriffe

Form D = mit durchgehender Gewindebohrung



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>1</sub>	32	40	50	63	80	100
d <sub>2</sub>	12	14	18	20	25	32
d <sub>3</sub>	18	21	25	32	40	48
d <sub>6</sub>	6,4	8,4	10,5	13	17	21
h <sub>1</sub>	21	26	34	42	52	65
h <sub>3</sub>	10	14	20	25	30	38
t <sub>2</sub>	10	13	16	20	20	25

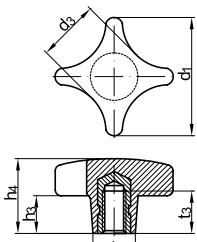
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 292

### DIN 6335

#### Kreuzgriffe

Form K = mit eingefügter Gewindebuchse



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20*
d <sub>1</sub>	25	32	40	50	63	80	100
d <sub>3</sub>	15	18	21	25	32	40	50
d <sub>7</sub>	12	14	18	22	26	35	34
h <sub>3</sub>	8	10	13	20	25	30	38
h <sub>4</sub>	16	20	25	32	40	50	65
t <sub>3 min.</sub>	9,5	12	14	18	22	30	30

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

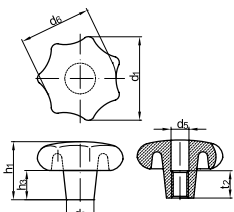
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: 591

### DIN 6336

#### Sterngriffe

Form D = mit durchgehender Gewindebohrung



Maße	M 6	M 8	M 8*	M 10	M 10*	M 12	M 12*	M 16
d <sub>1</sub>	32	40	50	50	63	63	80	80
d <sub>2</sub>	12	14	18	18	20	20	25	25
d <sub>5</sub>	6,4	8,4	8,4	10,5	10,5	13	13	17
d <sub>6</sub>	26	34	42	42	52	52	64	64
h <sub>1</sub>	21	26	32	34	40	42	50	52
h <sub>3</sub>	10	13	18	17	20	21	25	25
t <sub>2</sub>	10	13	16	16	20	20	20	20

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

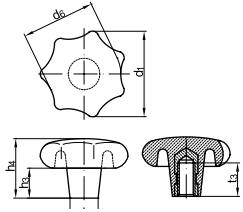
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 292

## Griffe

### DIN 6336

#### Sterngriffe

Form K = mit Gewindebuchse



Maße	M 4	M 5	M 6	M 6*	M 8	M 8*
d <sub>1</sub>	20	25	32	40	40	50
d <sub>6</sub>	16	20	26	34	34	42
d <sub>7</sub>	10	12	14	18	18	21
h <sub>3</sub>	7	8	10	13	13	17
h <sub>4</sub>	13	16	20	25	25	32
t <sub>3 min.</sub>	6,5	9,5	12	16	14	18

Maße	M 10	M 10*	M 12	M 12*	M 16	
d <sub>1</sub>	50	63	63	80	80	
d <sub>6</sub>	42	52	52	64	64	
d <sub>7</sub>	22	26	26	36	35	
h <sub>3</sub>	17	21	21	25	25	
h <sub>4</sub>	32	40	40	48	50	
t <sub>3 min.</sub>	18	25	22	27	30	

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

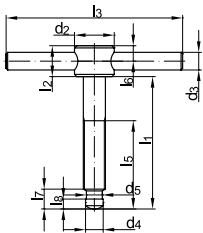
Nichteisen-Werkstoffe: 591

## Knebschrauben/Knebelmuttern

### DIN 6304

#### Knebschrauben mit festem Knebel

Form E = ohne Druckstück



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
l <sub>1</sub>	40/50	50/60	60/70	70/80	75/90/100	75/90/100
d <sub>2</sub>	12	14	18	20	24	30
d <sub>3</sub>	5	6	8	10	12	16
d <sub>4</sub>	4,5	6	8	8	12	15,5
d <sub>5</sub>	4	5,4	7,2	7,2	11	14,4
l <sub>2</sub>	10	12	14	18	20	28
l <sub>3</sub>	50	60	80	100	120	140
l <sub>5</sub>	30/40	35/45	40/50	50/60	55/70/90	55/70/90
l <sub>6</sub>	5	5	7	9	10	14
l <sub>7</sub>	6	7,5	9	10	12	14
l <sub>8</sub>	2,5	3	4,5	4,5	5	5,5

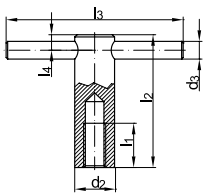
Druckstücke DIN 6311

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289

### DIN 6305

#### Knebelmuttern mit festem Knebel



Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>2</sub>	18	20	24	30
d <sub>3</sub>	8	10	12	16
l <sub>1</sub>	25	25	35	40
l <sub>2</sub>	60	70	85	95
l <sub>3</sub>	80	100	120	140
l <sub>4</sub>	7	9	11	14

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

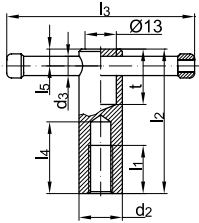
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289



## Knebelschrauben/Knebelmuttern

### DIN 6307

Knebelmuttern  
mit losem Knebel



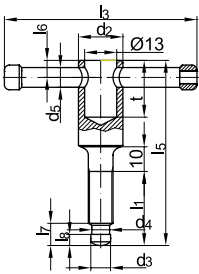
Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
d <sub>2</sub>	18	20	24	30
d <sub>3</sub>	8	10	12	16
l <sub>1</sub>	25	25	35	40
l <sub>2</sub>	60	70	85	95
l <sub>3</sub>	80	100	120	140
l <sub>4</sub>	30	35	45	50
l <sub>5</sub>	7	9	11	14
t	23	26	28	34

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289

### DIN 6306

Knebelschrauben  
mit losem Knebel  
Form D = ohne Druckstück



Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
l <sub>1</sub>	40/50	50/60	55/70/90	55/70/90
d <sub>2</sub>	18	20	24	30
d <sub>3</sub>	8	8	12	15,5
d <sub>4</sub>	7,2	7,2	11	14,4
d <sub>5</sub>	8	10	13	16
l <sub>3</sub>	80	100	120	140
l <sub>5</sub>	72/82	85/95	95/110/130	100/115/135
l <sub>6</sub>	7	9	10	14
l <sub>7</sub>	9	10	12	14
l <sub>8</sub>	4,5	4,5	5	5,5
t	23	26	28	34

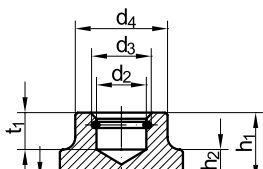
Druckstücke → DIN 6311

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289

### DIN 6311

Druckstücke  
Form S = mit Sprenging



Maße	12	16	20
b	0,7	1	1
d <sub>4</sub>	10	12	15
h <sub>1</sub>	7	9	11
h <sub>2</sub>	2,5	4	5
t <sub>1</sub>	4	5	6
Drahtsprenging <sup>1</sup>	5,1x0,6x2,5	7,0x0,8x2,5	8 <sup>1</sup>
Gewindestift <sup>2</sup>	M 6	M 8	M 10

Maße	25	32	40
b	1	1,2	1,8
d <sub>4</sub>	18	22	28
h <sub>1</sub>	13	15	16
h <sub>2</sub>	6	7	9
t <sub>1</sub>	7	7,5	8
Drahtsprenging <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup>
Gewindestift <sup>2</sup>	M 12	M 16	M 20

<sup>1</sup> Runddraht-Sprenging nach DIN 7993

<sup>2</sup> für Gewindestifte nach DIN 6332

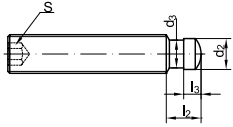
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 289

## Knebschrauben/Knebelmuttern

### DIN 6332

Gewindestifte mit Druckzapfen  
Form IS = mit Innensechskant



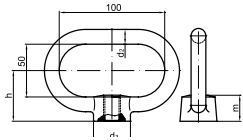
Druckstücke → DIN 6311

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
s	3	4	5	6	8	10
d <sub>2</sub>	4,5	6	8	8	12	15,5
d <sub>3</sub>	4	5,4	7,2	7,2	11	14,4
l <sub>2</sub>	6	7,5	9	10	12	14
l <sub>3</sub>	2,5	3	4,5	4,5	5	5,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 292

### DIN 28129

Bügelmuttern



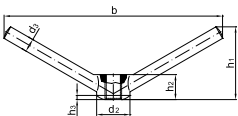
für Druckbehälterbau nach AD-Regelwerk,  
TÜV-anerkannte Fabrikate

Maße	M 16	M 20	M 24	M 27
d <sub>2</sub>	14	16	18	20
d <sub>3</sub>	35	40	45	50
h	48	50	55	58
m	25	28	32	35

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 384

### DIN 80701

Knebelmuttern

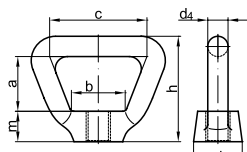


Maße	M 16	M 20	M 24
b	200	240	280
d <sub>2</sub>	30	40	50
d <sub>3</sub>	12	16	20
h <sub>1</sub>	65	75	90
h <sub>2</sub>	20	25	32
h <sub>3</sub>	4	5	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Nichteisen-Werkstoffe: 595

### DIN 80704

Korbmuttern



Maße	M 6*	M 8*	M 10*	M 12	M 16	M 20	M 22*	M 24
a	15	20	25	27	29	32	32	36
b	14	18	23	27	32	36	36	45
c	25	32	42	48	56	64	64	75
d <sub>2</sub>	14	18	23	24	30	36	36	45
d <sub>3</sub>	11,5	15	18	20	24	28	28	36
d <sub>4</sub>	5	6,5	8	10	12	13	13	14
h	28	36	50	52	59	66	66	75
m	8	10	12	15	18	21	21	25

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

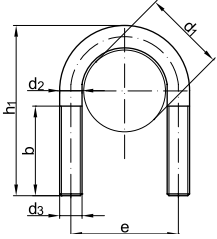
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Edelstahl: 551 | Nichteisen-Werkstoffe: 595

## Rundstahlbügel

### DIN 3570

#### Rundstahlbügel

Form A = zweiseitiges Befestigungsgewinde



Maße	23*	30	38	46	52
Rohr-Nennweite	15	20	25	32	40
d <sub>1</sub>	20 bis 21	25 bis 26,9	30 bis 33,7	38 bis 42,4	44,5 bis 48,3
b <sup>1</sup>	30	40	40	50	50
d <sub>2</sub>	10	10	10	10	10
d <sub>3</sub>	M10	M10	M10	M10	M10
e	33	40	48	56	62
h <sub>1</sub> <sup>1</sup>	60	70	76	86	92

Maße	64	82	94	120	148
Rohr-Nennweite	50	65	80	100	125
d <sub>1</sub>	57 bis 60,3	76,1	88,9	108 bis 114,3	133 bis 139,7
b <sup>1</sup>	50	50	50	60	60
d <sub>2</sub>	12	12	12	16	16
d <sub>3</sub>	M12	M12	M12	M16	M16
e	76	94	106	136	164
h <sub>1</sub> <sup>1</sup>	109	125	138	171	191

Maße	176	228	282	332	530
Rohr-Nennweite	150	200	250	300	500
d <sub>1</sub>	159 bis 168,3	216 bis 219,1	267 bis 273	318 bis 323,9	508 bis 521
b <sup>1</sup>	60	70	70	70	70
d <sub>2</sub>	16	20	20	20	24
d <sub>3</sub>	M16	M20	M20	M20	M24
e	192	248	302	352	554
h <sub>1</sub> <sup>1</sup>	217	283	334	385	589

\* Abmessung nicht genormt, Richtwerte  
<sup>1</sup> sind Mindestmaße und gelten für eine Plattendicke von 10mm

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

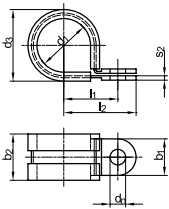
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 224 | Edelstahl: 496

## Schlauchschellen/Rohrschellen

### DIN 3016

#### Halterungsschellen

Form D1 = mit Gummiprofil



Maße (d <sub>1</sub> )	4 bis 20	4 bis 25	5 bis 14	15 bis 45	10 bis 25
b <sub>1</sub>	9	12	15	15	20
b <sub>2</sub>	13	15	19	19	25
d <sub>n</sub>	4,3	5,3	6,4	6,4	8,4
d <sub>3</sub>	d <sub>1</sub> + 5,2	d <sub>1</sub> + 5,8	d <sub>1</sub> + 7,4	d <sub>1</sub> + 7,4	d <sub>1</sub> + 9
l <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> /2 + 4,7	d <sub>1</sub> /2 + 6,8	d <sub>1</sub> /2 + 9,7	d <sub>1</sub> /2 + 9,7	d <sub>1</sub> /2 + 12,5
l <sub>2</sub>	d <sub>1</sub> /2 + 9,2	d <sub>1</sub> /2 + 13	d <sub>1</sub> /2 + 17,2	d <sub>1</sub> /2 + 17,2	d <sub>1</sub> /2 + 22,5

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

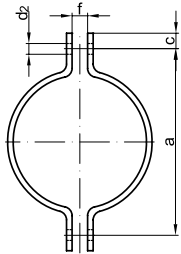
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 221

## Schlauchschellen/Rohrschellen

### DIN 3567

#### Rohrschellen

Form A = gleichschenkelig



Maße	22	27	34	43	45	49
Nennweite	15	20 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	40	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
a	59	66	72	82	84	88
c	15	15	15	15	15	15
d <sub>2</sub>	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
f	7	7	7	7	7	7
Flachstahl	30x5	30x5	30x5	30x5	30x5	30x5
Schraube	M 10x30	M 10x30	M 10x30	M 10x30	M 10x30	M 10x30

Maße	57	61	77	89	108	115
Nennweite	50	50 <sup>2</sup> / <sub>2</sub> "	65 <sup>2</sup> / <sub>2</sub> "	80 <sup>3</sup> / <sub>3</sub> "	100	100 <sup>4</sup> / <sub>4</sub> "
a	104	108	122	136	172	178
c	18	18	18	18	24	24
d <sub>2</sub>	14	14	14	14	18	18
f	9	9	9	9	11	11
Flachstahl	40x6	40x6	40x6	40x6	50x8	50x8
Schraube	M 12x35	M 12x35	M 12x35	M 12x35	M 16x45	M 16x45

Maße	140	169	220	273	305	
Nennweite	125	150	200	250	300	
a	204	232	284	348	379	
c	24	24	24	30	30	
d <sub>2</sub>	18	18	18	23	23	
f	11	11	11	14	14	
Flachstahl	50x8	50x8	50x8	60x8	60x8	
Schraube	M 16x45	M 16x45	M 16x45	M 20x50	M 20x50	

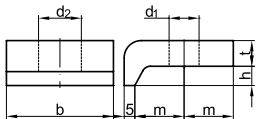
d<sup>1</sup> = Nennmaß

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 222 | Edelstahl: 496

### DIN 3568

#### Klemmplatten für Rohrleitungs- Aufhängungen an Doppel-T-Trägern



h = Nennmaß

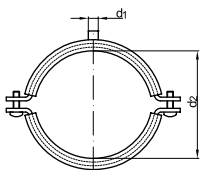
Maße	10	12	14	16	18	20
b	60	60	60	60	60	60
d <sub>1</sub>	18	18	18	18	18	18
d <sub>2</sub>	24	24	24	24	24	24
m	35	35	35	35	35	35
t	18	18	18	18	18	18
für Schrauben	M 16	M 16	M 16	M 16	M 16	M 16

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 224

### DIN 4109

#### Schraubrohrschnellen mit Schallschutz-Einlage ~DIN 4109



Temperaturbeständigkeit: -50 °C bis +110 °C

\* Anschluss mit Stufengewinde

Maße	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
Spannbereich	20 - 23	25 - 28	32 - 35	40 - 43
d <sub>1</sub> *	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10
d <sub>2</sub>	1,25 x 20	1,25 x 20	1,25 x 20	1,25 x 20
Nutzlast	1,2 kN	1,2 kN	1,2 kN	1,2 kN

Maße	1 1/2"	1 1/2"	2"	
Spannbereich	48 - 53	57 - 61	60 - 64	
d <sub>1</sub> *	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10	
d <sub>2</sub>	1,25 x 20	1,25 x 20	1,25 x 20	
Nutzlast	1,2 kN	1,2 kN	1,5 kN	

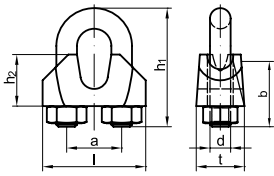
#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 269

## Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkel

### ~DIN 741

**Drahtseilklemmen  
mit U-förmigen Klemmbügel  
mit 2 Sechskantmuttern**



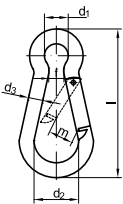
Maße	1/8"	3/16"	1/4"	5/16"	7/16"	1/2"	5/8"
für Seil $\varnothing$	3	5	6,5	8	11	13	16
$d_1$ Bügel *	M 4	M 5	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$h_1$ Bügel	20	24	28	34	44	55	63
b Bügel	12	13	15	19	22	30	33
a	9	11	13	16	20	24	29
$h_2$ Klemmbacke	10	10	11	15	18	21	26
l Klemmbacke	21	23	26	30	36	42	50
t Klemmbacke	10	11	12	14	19	23	26

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 107 |

### DIN 5299

**Karabinerhaken  
Form C = birnenförmig**



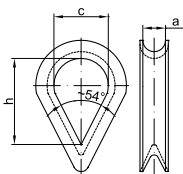
Maße	40x4	50x5	60x6	70x7	80x8	100x10
$d_1$	6	8	9	10	12	15
$d_2$ min.	14	15	17	19	23	29
$d_3$	4	5	6	7	8	10
f	4	4	6	8	8	10
m	8	7	8	8	10	11
Tragfähigkeit	100 kg	120 kg	120 kg	180 kg	230 kg	350 kg

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 288

### DIN 6899

**Kauschen für Faserseile  
Form BF = mittelschwer, mit tiefer Rille**



Maße	BF 3,5	BF 4	BF 5	BF 6
a	4	5	6	7
h	21	23	25	26
c	13	14	16	18

Maße	BF 7	BF 9	BF 11	
a	8	10	12	
h	32	38	45	
c	20	24	26	

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 298

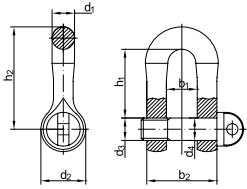


## Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkel

### DIN 82101

#### Schäkel

Form A = geschmiedet



Maße	0,16	0,25	0,4	0,6	1
b <sub>1</sub>	8	11	14	17	21
b <sub>2</sub>	18	25	30	37	47
d <sub>1</sub>	5	7	8	10	13
d <sub>2</sub>	12	16	20	24	32
d <sub>3</sub>	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d <sub>4</sub>	6	8	10	12	16
h <sub>1</sub>	18	24	30	36	49
h <sub>2</sub>	27	36	45	54	72
Schlüsselweite	-	-	-	-	24

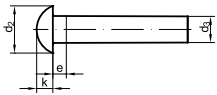
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 385

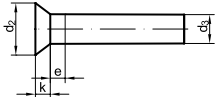
## Niete

### DIN 660, 661

#### Niete



DIN 660 = Halbrundniete



DIN 661 = Senkniete

\* Maßangaben entsprechen DIN 124

Maße	1	2	2,5	3	4
d <sub>2</sub>	1,8	3,5	4,4	5,2	7
d <sub>3 min.</sub>	0,93	1,87	2,37	2,87	3,87
e <sub>max.</sub>	0,5	1	1,25	1,5	2
k <sub>DIN 660</sub>	0,6	1,2	1,5	1,8	2,4
k <sub>DIN 661</sub>	0,5	1	1,2	1,4	2

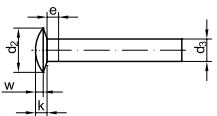
Maße	5	6	7	8	10 *
d <sub>2</sub>	8,8	10,5	12,2	14	16
d <sub>3 min.</sub>	4,82	5,82	6,82	7,76	9,4
e <sub>max.</sub>	2,5	3	3,5	4	5
k <sub>DIN 660</sub>	3	3,6	4,2	4,8	6,5
k <sub>DIN 661</sub>	2,5	3	3,5	4	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 105, 105 | Edelstahl: 448, 448 | Nichteisen-Werkstoffe: 574, 575

### DIN 662

#### Linsenniete



Maße	2	2,5	3	3,5	4	5	6
d <sub>2</sub>	4	5	6	7	8	10	12
d <sub>3</sub>	1,87	2,37	2,87	3,37	3,87	4,82	5,82
e <sub>max.</sub>	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
k	1	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	3
w	0,7	0,8	1	1,2	1,4	1,7	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

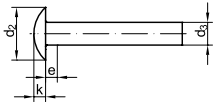
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 106 | Nichteisen-Werkstoffe: 576



## Niete

### DIN 674

#### Flachrundniete



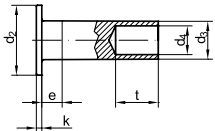
Maße	3	4	5
$d_2$	6,8	9	11,2
$d_{3 \text{ min.}}$	2,87	3,87	4,82
$e_{\text{max.}}$	1,5	2	2,5
k	1,5	2	2,5

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

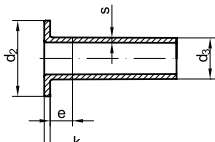
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 106

### DIN 7338

#### Niete für Brems- und Kupplungsbeläge



Form B = Halbhohniete



Form C = Hohniete

Maße	3	4	5	6	8
$d_2$	5,5	7,5	9,5	11,5	15,5
$d_{3 \text{ min.}}$	2,85	3,8	4,8	5,8	7,75
$d_4$	1,7	2,7	3,5	4,2	6
$e_{\text{max.}}$	1,5	2	2,5	3	4
k	0,8	1	1	1,2	1,2
$r_{\text{max.}}$	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
s	0,5	0,5	0,6	0,75	1,2

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

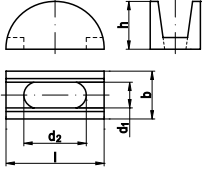
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 593, 593

## Schrägzug-Spannelemente

### Artikel 88060

#### Kurvenstücke

für Zuganker zur Schrägzugverspannung



Einsatz nur mit Passscheiben Artikel 88061

Maße	M 12	M 20	M 24
l	59	64	77
b	30	41	53
d <sub>1</sub>	17	22	31
d <sub>2</sub>	30	45	47
h	30	32	31

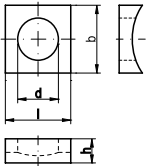
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 636

### Artikel 88061

#### Passscheiben für Kurvenstücke

für Zuganker zur Schrägzugverspannung



Einsatz nur mit Kurvenstücken Artikel 88060

Maße	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
l	30	30	41	51	51	51
b	30	30	41	51	51	51
d	13	17	22	25	28	31
h	10	10	11	18	18	18

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 636



**Haken**

**Artikel 88135**

**Haken**  
S-Haken Typ 45



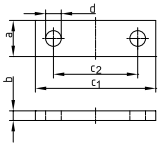
Maße	2,3	2,8	3,8	4,7	5,8	6,8	7,6
w	8	9	11	16	18	20	22
L	25	30	40	50	60	70	80
F max.	5 kg	7,5 kg	10 kg	15 kg	30 kg	50 kg	70 kg

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 413

**Achshalter**

**DIN 15058**

**Achshalter (für Hebezeuge)**



Maße	20x5	25x6	30x8	40x10	50x12
c <sub>1</sub>	60	80	100	140	190
c <sub>2</sub>	36	50	70	100	140
d	9	11	13	17	21
für Achs Ø	16 - 25	25 - 40	40 - 63	63 - 100	100 - 160

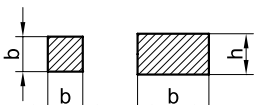
axb = Nennmaß

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 383

**Passfedern**

**DIN 6880**

**Keilstahl**  
Länge 1000 mm



Maße	3x3	4x4	5x5	6x6	8 x7	10x8	12x8	14x9
für DIN 6884								
für DIN 6885/6886	3x3	4x4	5x5	6x6	8x7	10x8	12x8	14x4
für DIN 6887							8x7	
für DIN 6889						10x4	12x4	14x4,5

Maße	16x10	18x11	20x12	22x14	25x14	28x16	32x18	36x20
für DIN 6884		18x7	20x8	22x9	25x9	28x10	32x11	36x12
für DIN 6885/6886	16x10	18x11	20x12	22x14	25x14	28x16	32x18	36x20
für DIN 6887								
für DIN 6889		18x5						

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Stahl/Stahl mit Oberfläche: 296

## Passfedern

### DIN 6885

#### Passfedern, hohe Form

Typ A = rundstirnig ohne Bohrung(en)



b = Nennmaß

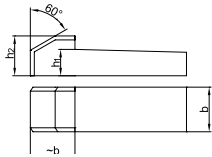
Maße	2	3	4	5	6	8	10
h	2	3	4	5	6	8	10
für Wellen $\varnothing d/d_1$	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 17	17 - 22	22 - 30	30 - 38
Maße	12	14	16	18	20	22	25
h	12	14	16	18	20	22	25
für Wellen $\varnothing d/d_1$	38 - 44	44 - 50	50 - 58	58 - 65	65 - 75	75 - 85	85 - 95
Maße	28	32	36	40	45		
h	28	32	36	40	45		
für Wellen $\varnothing d/d_1$	95 - 110	110 - 130	130 - 150	150 - 170	170 - 200		

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 296 | Edelstahl: 520

### DIN 6887

#### Nasenkeile



b = Nennmaß

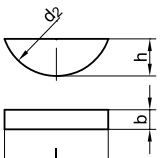
Maße	6	8	10	12	14	16
h	6	7	8	8	9	10
h <sub>1</sub>	6,1	7,2	8,2	8,2	9,2	10,2
h <sub>2</sub>	10	11	12	12	14	16
für Wellen $\varnothing d/d_1$	17 - 22	22 - 30	30 - 38	38 - 44	44 - 50	50 - 58

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 297

### DIN 6888

#### Scheibenfedern



b = Nennmaß

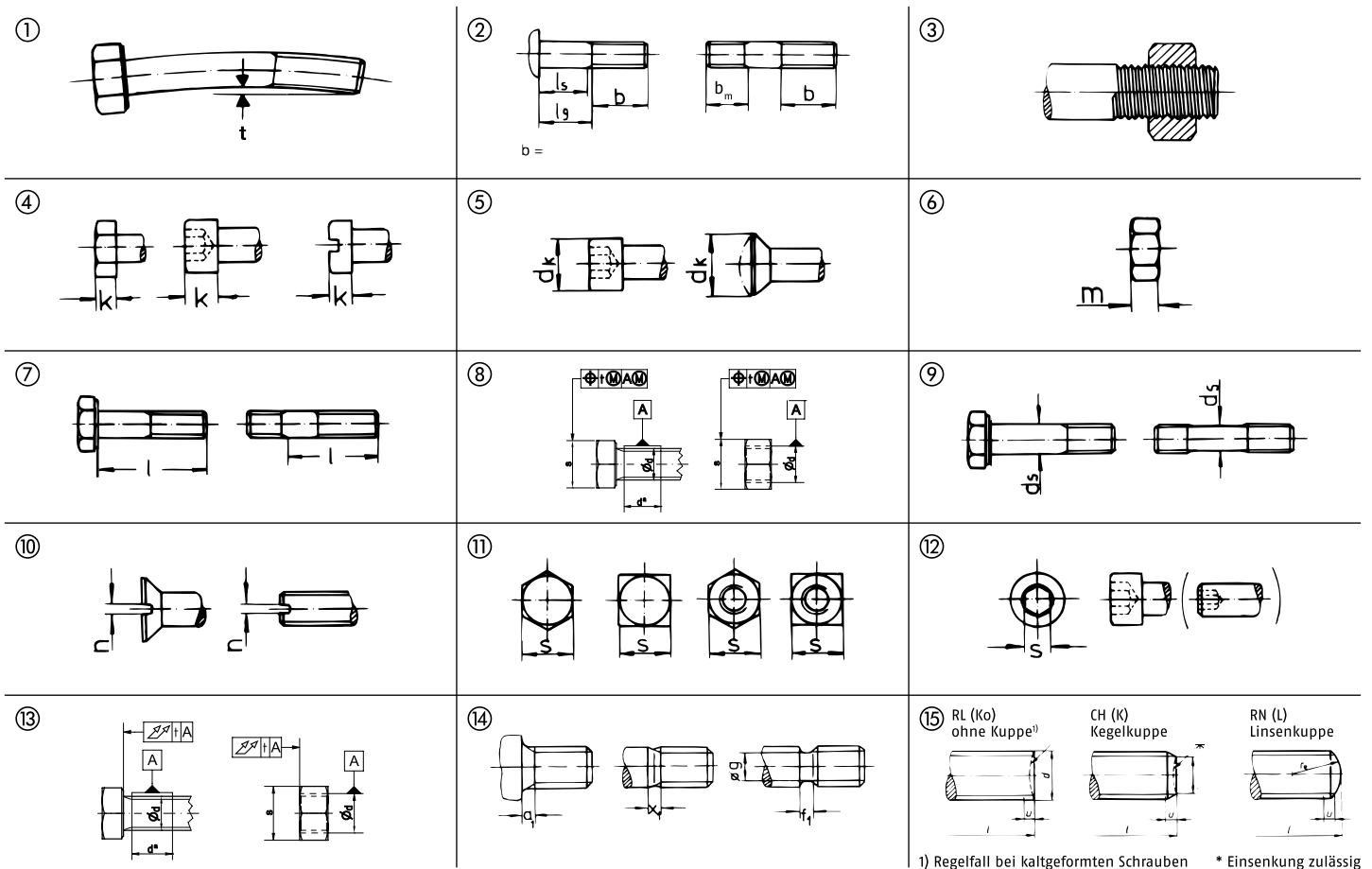
<sup>1)</sup> Bei Anwendung wie eine Passfeder DIN 6887

<sup>2)</sup> Bei Anwendung zur Feststellung der Lage

Maße	2	2	2,5	3	3	3	4
h	2,6	3,7	3,7	3,7	5	6,5	5
d <sub>2</sub>	7	10	10	10	13	16	13
l	6,76	9,66	9,66	9,66	12,65	15,72	12,65
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>1)</sup>	6 - 8	6 - 8	8 - 10	8 - 10	8 - 10	-	10 - 12
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>2)</sup>	10 - 12	10 - 12	12 - 17	12 - 17	12 - 17	12 - 17	17 - 22
Maße	4	4	5	5	5	6	6
h	6,5	7,5	6,5	7,5	9	7,5	9
d <sub>2</sub>	16	19	16	19	22	19	22
l							
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>1)</sup>	10 - 12	-	12 - 17	12 - 17	-	17 - 22	17 - 22
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>2)</sup>	17 - 12	17 - 22	22 - 30	22 - 30	22 - 30	30 - 38	30 - 38
Maße	6	8	8	8	10	10	10
h	11	9	11	13	11	13	16
d <sub>2</sub>	28	22	28	32	28	32	45
l	27,35	21,63	27,35	31,43	27,35	31,43	43,08
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>1)</sup>	-	22 - 30	22 - 30	-	30 - 38	30 - 38	-
für Wellen $\varnothing d/d_1$ <sup>2)</sup>	30 - 38	>38	>38	>38	>38	>38	>38

#### Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 298



1) Regelfall bei kaltgeformten Schrauben \* Einsenkung zulässig

Merkmale		Maßbereich	Produkt-klasse A	Produkt-klasse B	Produkt-klasse C	
① Geradheit (zul. Durchbiegung)	t	l = Nennlänge	$d \leq 8$	0,0020 l + 0,05	$2 \times (0,0020 l + 0,05)$	
		b = Gewindelänge	$d > 8$	0,0025 l + 0,05	$2 \times (0,0025 l + 0,05)$	
② Gewindelänge	b		0 bis + 2 P	0 bis + 2 P	0 bis + 2 P	
Länge Einschraubende	Stiftschraube	$b_m$	js 16	js 17	js 17	
③ Gewindemaß	Mutter		6 H	6 H	7H	
			Schraube	6 g	6 g	8 g
④ Kopfhöhe	Außenantrieb	k	$k < 10$	js 14	js 15	
			$k \geq 10$			js 16
	Innenantrieb	k	$\leq M 5$	h 13	–	
			$\leq M 5$	h 14	–	
⑤ Kopfdurchmesser	$d_k$		h 13	–	–	
			(Schlitzschrauben h 14)			
⑥ Mutternhöhe	m		$\leq M 12$	h 14	h 14	
			$> M 12 \leq M 18$	h 15	h 15	
			$> M 18$	h 16	h 16	
⑦ Nennlänge	l		$l \leq 150$	js 15	js 17	
			$l > 150$			(Schlitzschrauben $l > 50$ js 16)
⑧ Positionstoleranz Schrauben	s:d	(Bezugsmaß für „t“)	(s)	2 IT 13	2 IT 14	2 IT 15
	$d_k:d$		( $d_k$ )	2 IT 13	2 IT 14	2 IT 15
	n:d		(d)	2 IT 12	2 IT 13	2 IT 14
Positionstoleranz Muttern	s:d (Kern)		(s)	2 IT 13	2 IT 14	2 IT 15
	n:d (Kern)		(d)	2 IT 13	2 IT 14	2 IT 15

Auszüge aus ISO 3508, 4755 (DIN 76) – ISO 4753 (DIN 78) – ISO 7378, 8991 (DIN 962/34803) und ISO 4759-1

Merkmal		Maßbereich	Produkt- klasse A	Produkt- klasse B	Produkt- klasse C
⑨ Schaftdurchmesser	ds		h 13	h 14	± IT 15
			Dünnschaft: Schaftdurchmesser ~ Flankendurchmesser		
⑩ Schlitzbreite	n	n ≤ 1	+0,20 bis +0,06		
		n > 1 ≤ 3	+0,31 bis +0,06	-	-
		n > 3 ≤ 6	+0,37 bis +0,07		
⑪ Schlüsselweite Außenantrieb	s		s m 32 = h 13 s > 32 = h 14	s m 19 = h 14/s > 19 m 60 = h 15 s > 60 m 180 = h 16/s > 180 = h 17	
⑫ Schlüsselweite Innenantrieb	s		s Tol. 0,7 EF8 0,9 FS9 1,3 K9 1,5-3 D11 4 E11 5-14 E12 > 14 D12	-	-
⑬ Gesamtplanlauf toleranz t <sup>b</sup> (= Winkligkeit) nach ISO 4759-1 Abschn. 3.2.2.3 (Schrauben) 4.2.2.2 (Muttern)	⊘	≤ M 39	(±1°) <sup>a</sup>	(±1°) <sup>a</sup>	(±2°) <sup>a</sup>
		> M 39	(±1/2°) <sup>a</sup>	(±1/2°) <sup>a</sup>	(±1°) <sup>a</sup>

a) Gesamtplanlauf toleranz entspricht einer Winkelabweichung von...

b) Werte für t sind ISO 4759-1 zu entnehmen

Außengewinde		⑭				⑮		
NennØ	Steigung	a <sub>1</sub>	x <sub>1</sub>	g <sub>1</sub> (f <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub> (f <sub>2</sub> )	u	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
M	P	max.	max.	min.	max.	2 p	IT 14	IT 14
3	0,5	1,5	1,25	1,1	1,75	1	0,75	1,5
4	0,7	2,1	1,75	1,5	2,45	1,4	1	2
5	0,8	2,4	2	1,7	2,8	1,6	1,25	2,5
6	1	3	2,5	2,1	3,5	2	1,5	3
8	1,25	3,75	3,2	2,7	4,4	2,5	2	4
10	1,5	4,5	3,8	3,2	5,2	3	2,5	5
12	1,75	5,25	4,3	3,9	6,1	3,5	3	6
14	2	6	5	4,5	7	4	3,5	7
16	2	6	5	4,5	7	4	4	8
18	2,5	7,5	6,3	5,6	8,7	5	4,5	9

Außengewinde		⑭				⑮		
NennØ	Steigung	a <sub>1</sub>	x <sub>1</sub>	g <sub>1</sub> (f <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub> (f <sub>2</sub> )	u	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
M	P	max.	max.	min.	max.	2 p	IT 14	IT 14
20	2,5	7,5	6,3	5,6	8,7	5	5	10
22	2,5	7,5	6,3	5,6	8,7	5	5,5	11
24	3	9	7,5	6,7	10,5	6	6,7	12
27	3	9	7,5	6,7	10,5	6	6,7	13,5
30	3,5	10,5	9	7,7	12	7	7,5	15
33	3,5	10,5	9	7,7	12	7	8,2	16,5
36	4	12	10	9	14	8	9	18
39	4	12	10	9	14	8	9,7	19,5
42	4,5	13,5	11	10,5	16	9	10,5	21
45	4,5	13,5	11	10,5	16	9		22,5

⑭ = Auszug aus ISO 3508/4755 (DIN 76)

a<sub>1</sub> = Abstand des letzten vollen Gewindegangs von der Anlagefläche (bei Teilen mit Gewinde bis Kopf)

x<sub>1</sub> = Gewindegang Regelfall

g (f) = Gewindefreistich Regelfall (Form A)

⑮ = Auszug aus ISO 4753 (DIN 78)

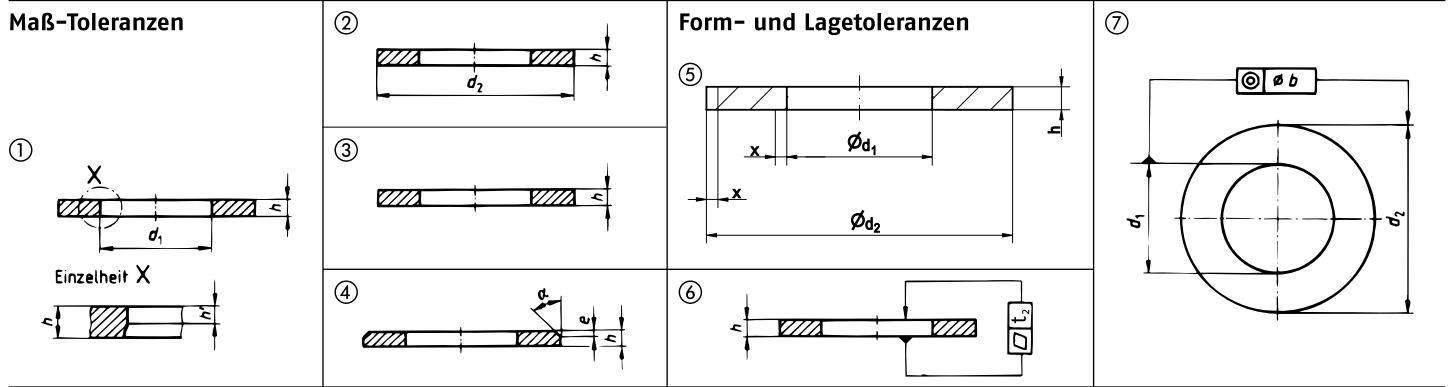
u = unvollständiges Gewinde an Schraubenenden (Regelfall für Schrauben m. gerolltem Gewinde)

z<sub>1</sub> = Länge Kernansatz bei Ausführung Ka

z<sub>2</sub> = Länge Zapfen bei Ausführung Za (Z)

Oberflächenrauheit (nach DIN 267-2, in ISO nicht geregelt)			R <sub>z</sub>		
			P < 2,5 I <sub>m</sub> = 0,4 λ <sub>c</sub> = 0,08	P ≥ 2,5 I <sub>m</sub> = 1,25 λ <sub>c</sub> = 0,25	nach DIN 4768 Teil 1
Gewindeflanken	Schrauben	gerollt	6,3	10	-
		geschnitten	16	25	-
	Muttern		25	40	-
Auflageflächen	Kaltfertigung		16	25	-
	Warmfertigung		25	40	-
Schaft bei Schrauben	Kaltfertigung		-	-	50
	Warmfertigung		-	-	100
Sichtflächen			10	-	-

Auszüge aus ISO 3508, 4755 (DIN 76) – ISO 4753 (DIN 78) – ISO 7378, 8991 (DIN 962/34803), ISO 4759-1 und DIN 267-2.



Die dargestellten Scheiben sind nur Beispiele. Die Angaben gelten sinngemäß auch für andere genormte und nicht genormte Scheibenformen.

In den nachfolgenden Tabellen sind nur die Angaben für die handelsüblichen Produktklassen A und C aufgeführt.

Bezugsmaß ist das in den jeweiligen Produktnormen angegebene Einzelmaß.

Bei Maßen ohne Toleranzangabe gilt ISO 2768 (DIN 7168) m für Produktklasse A, ISO 2768 (DIN 7168) g für Produktklasse C.

Maß-Toleranzen				
Merkmal	Nennmaß		Produktklasse	
	>	≤	A (m)	C (g)
① Lochdurchmesser $d_1$  * Die Toleranzen f. d. Loch $\varnothing$ gelten nicht an der Ausbruchseite ( $h - h'$ )	h		$d_1^*$	
	-	4	H 13	H 14
	4	-	H 14	H 15
	h		(h') min	
	-	4	≥ 0,5 h	
	4	-	≥ 0,3 h	
② Außendurchmesser $d_2$	h		$d_2$	
	-	4	h 14	h 16
	4	-	h 15	h 16
③ Scheibendicke h	h		Tol. mm	
	-	0,5	± 0,05	± 0,10
	0,5	1,0	± 0,10	± 0,20
	1,0	2,5	± 0,20	± 0,30
	2,5	4,0	± 0,30	± 0,60
	4,0	6,0	± 0,60	± 1,00
	6,0	10	± 1,00	± 1,20
	10	20	± 1,20	± 1,60
④ Fase	$\alpha$		30–45°	-
	$e_{\min}$		0,25 h	
	$e_{\max}$		0,50 h	

Auszug aus ISO 4759-3 (DIN 522)

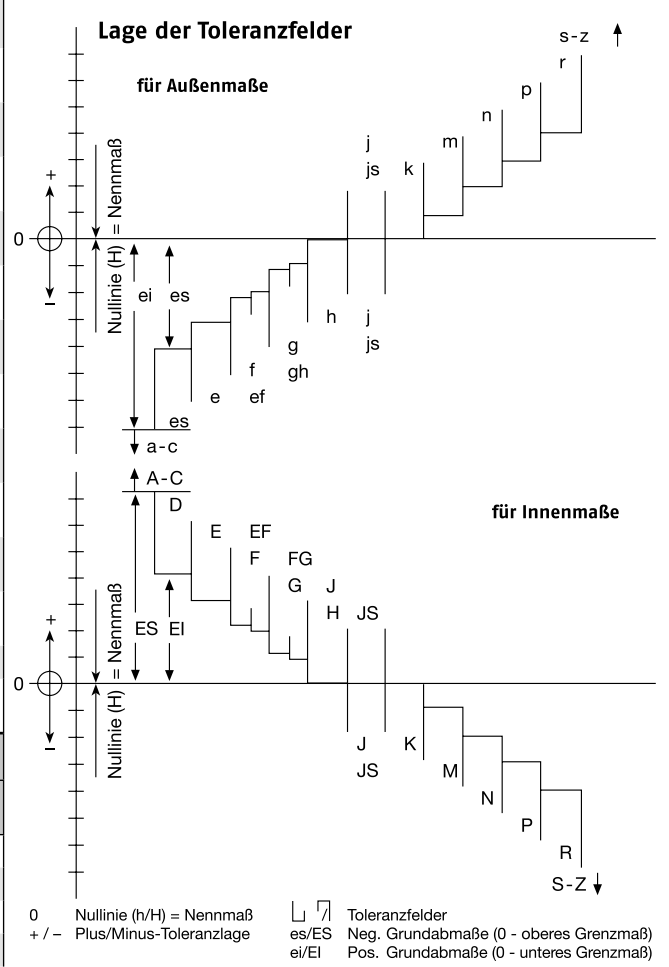
Form- und Lagetoleranzen				
Merkmal	Nennmaß		Produktklasse	
	>	≤	A (m)	C (g)
⑤ Dickenunterschied am selben Teil  * $\Delta h$ gilt in einem Abstand von jeweils $x = 0,1 (d_2 - d_1)$ von der Kante des Loches und der Außenkontur, d.h. nur für 60% der Ringbreite	h		$\Delta h^*$	
	-	0,5	0,025	
	0,5	1,0	0,05	
	1,0	2,5	0,10	
	2,5	4,0	0,15	-
	4,0	6,0	0,20	
	6,0	10	0,30	
	10	20	0,40	
⑥ Ebenheit  * Die Toleranz $t_2$ ist unabhängig von der Toleranz der Scheibendicke h.  Die Ebenheit wird nach dem Entgraten gemessen.	h		$t_2 (c)^*$	
	ausgenommen nicht rostender Stahl			
	-	0,5	0,10	
	0,5	1,0	0,15	
	1,0	2,5	0,20	
	2,5	4,0	0,30	-
	4,0	6,0	0,40	
	6,0	10	0,60	
	nicht rostender Stahl			
	-	0,5	0,15	
0,5	1	0,22		
1	2,5	0,30		
2,5	4	0,45	-	
4	6	0,60		
6	10	0,90		
10	20	1,5		
⑦ Koaxialität b (in Abhängigkeit von $d_2$ )	$d_2$		b ( $t_1$ )	
	50	-	50	2 IT 12
	-	2 IT 13	2 IT 16	



Toleranzfelder		Nennmaße													
		≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50 (40)	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120	> 120 ≤ 180	> 180 ≤ 250	> 250 ≤ 315	> 315 ≤ 400	> 400 ≤ 500	
IT-Werte in mm Grundtoleranzen	IT 12	0,10	0,12	0,15	0,18	0,21	0,25	0,30	0,35	0,40	0,46	0,52	0,57	0,63	
	IT 13	0,14	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,46	0,54	0,63	0,72	0,81	0,89	0,97	
	IT 14	0,25	0,30	0,36	0,43	0,52	0,62	0,74	0,87	1,00	1,15	1,30	1,40	1,55	
	IT 15	0,40	0,48	0,58	0,70	0,84	1,00	1,20	1,40	1,60	1,85	2,10	2,30	2,50	
	IT 16	0,60	0,75	0,90	1,10	1,30	1,60	1,90	2,20	2,60	2,90	3,20	3,60	4,00	
	IT 17	1,00	1,20	1,50	1,80	2,10	2,50	3,00	3,50	4,00	4,60	5,20	5,70	6,30	
für Außenmaße in mm	a 11	-0,270 -0,330	-0,270 -0,345	-0,280 -0,370	-0,290 -0,400	-0,300 -0,430	-0,310 -0,470								
	c 11	-0,060 -0,120	-0,070 -0,145	-0,080 -0,170	-0,095 -0,205	-0,110 -0,240	-0,120 -0,280								
	f 8	-0,006 -0,020	-0,010 -0,028	-0,013 -0,035	-0,016 -0,043	-0,020 -0,053	-0,025 -0,064	-0,030 -0,076	-0,036 -0,090	-0,043 -0,106	-0,050 -0,122	-0,056 -0,137	-0,062 -0,151	-0,068 -0,165	
	h 8	0/-0,014	0/-0,018	0/-0,022	0/-0,027	0/-0,033	0/-0,039	0/-0,046	0/-0,054	0/-0,063	0/-0,072	0/-0,081	0/-0,089	0/-0,097	
	h 9	0/-0,025	0/-0,030	0/-0,036	0/-0,043	0/-0,052	0/-0,062	0/-0,074	0/-0,087	0/-0,100	0/-0,115	0/-0,130	0/-0,140	0/-0,155	
	h 10	0/-0,040	0/-0,048	0/-0,058	0/-0,070	0/-0,084	0/-0,100	0/-0,120	0/-0,140	0/-0,160	0/-0,185	0/-0,210	0/-0,230	0/-0,250	
	h 11	0/-0,060	0/-0,075	0/-0,090	0/-0,110	0/-0,130	0/-0,160	0/-0,190	0/-0,220	0/-0,250	0/-0,290	0/-0,320	0/-0,360	0/-0,400	
	h 13	0/-0,14	0/-0,18	0/-0,22	0/-0,27	0/-0,33	0/-0,39	0/-0,46	0/-0,54	0/-0,63	0/-0,72	0/-0,81	0/-0,89	0/-0,97	
	h 14	0/-0,25	0/-0,30	0/-0,36	0/-0,43	0/-0,52	0/-0,62	0/-0,74	0/-0,87	0/-1,00	0/-1,15	0/-1,30	0/-1,40	0/-1,55	
	h 15	0/-0,40	0/-0,48	0/-0,58	0/-0,70	0/-0,84	0/-1,00	0/-1,20	0/-1,40	0/-1,60	0/-1,85	0/-2,10	0/-2,30	0/-2,50	
	h 16	0/-0,60	0/-0,75	0/-0,90	0/-1,10	0/-1,30	0/-1,60	0/-1,90	0/-2,20	0/-2,50	0/-2,90	0/-3,20	0/-3,60	0/-4,00	
	h 17	0/-1,00	0/-1,20	0/-1,50	0/-1,80	0/-2,10	0/-2,50	0/-3,00	0/-3,50	0/-4,00	0/-4,60	0/-5,20	0/-5,70	0/-6,30	
	js 14	±0,125	±0,150	±0,180	±0,215	±0,260	±0,310	±0,370	±0,435	±0,500	±0,575	±0,650	±0,700	±0,775	
	js 15	±0,200	±0,240	±0,290	±0,350	±0,420	±0,500	±0,600	±0,700	±0,800	±0,925	±1,050	±1,150	±1,250	
	js 16	±0,300	±0,375	±0,450	±0,550	±0,650	±0,800	±0,950	±1,100	±1,250	±1,450	±1,600	±1,800	±2,000	
	js 17	±0,500	±0,600	±0,750	±0,900	±1,050	±1,250	±1,500	±1,750	±2,000	±2,300	±2,600	±2,850	±3,150	
	k 6	+0,006 0	+0,009 +0,001	+0,010 +0,001	+0,012 +0,001	+0,015 +0,002	+0,018 +0,002								
	m 6	+0,008 +0,002	+0,012 +0,004	+0,015 +0,006	+0,018 +0,007	+0,021 +0,008	+0,025 +0,009								
	für Innenmaße in mm	D 9	+0,045 +0,020	+0,060 +0,030	+0,076 +0,040	+0,093 +0,050	+0,117 +0,065	+0,142 +0,080							
		D 10	+0,060 +0,020	+0,078 +0,030	+0,098 +0,040	+0,120 +0,050	+0,149 +0,065	+0,180 +0,080							
D 11		+0,080 +0,020	+0,105 +0,030	+0,130 +0,040	+0,160 +0,050	+0,195 +0,065	+0,240 +0,080								
D 12		+0,120 +0,020	+0,150 +0,030	+0,190 +0,040	+0,230 +0,050	+0,275 +0,065	+0,330 +0,080								
E 11		+0,074 +0,014	+0,095 +0,020	+0,115 +0,025	+0,142 +0,032	-	-								
E 12		+0,100 +0,014	+0,140 +0,020	+0,175 +0,025	+0,212 +0,032	-	-								
EF 8		+0,024 +0,010	+0,032 +0,014	+0,040 +0,018	-	-	-								
H 9		+0,025 0	+0,030 0	+0,036 0	+0,043 0	+0,052 0	+0,062 0								
H 11		+0,060 0	+0,075 0	+0,090 0	+0,110 0	+0,130 0	+0,160 0								
H 13		+0,140 0	+0,180 0	+0,220 0	+0,270 0	+0,330 0	+0,390 0								
H 14		+0,250 0	+0,300 0	+0,360 0	+0,430 0	+0,520 0	+0,620 0								
H 15		+0,400 0	+0,480 0	+0,580 0	+0,700 0	+0,840 0	+1,000 0								
JS 9		±0,0125	±0,015	±0,018	±0,0215	±0,026	±0,031								
K 9		0 -0,025	0 -0,030	0 -0,036	-	-	-								

Allgemeintoleranzen („Freimaßtoleranzen“) für Längenmaße						
Genauigkeitsgrad	≥ 0,5	> 3	> 6	> 30	> 120	> 400
	≤ 3	≤ 6	≤ 30	≤ 120	≤ 400	≤ 1000
f (fein)	± 0,050	± 0,050	± 0,100	± 0,150	± 0,200	± 0,300
m (mittel)	± 0,100	± 0,100	± 0,200	± 0,300	± 0,500	± 0,800
g (grob)	± 0,150	± 0,200	± 0,500	± 0,800	± 1,200	± 2,000
sg (sehr grob)	-	± 0,500	± 1,000	± 1,500	± 2,000	± 3,000



Auszüge aus ISO 286, 965, 4759 (DIN 267-2, 7160, 7161, 7168)

Normteile und Sonderteile nach Zeichnung können für die unterschiedlichen Einsatzfälle in allen erforderlichen Sonder-Werkstoffen geliefert werden – in jeder benötigten Menge.

Die Tabelle zeigt – grob nach Anwendungsbereichen geordnet – einige Beispiele von häufig geforderten Sonder-Werkstoffen:

Werkstoff-Gruppe Besondere Eigenschaften/Anwendungsbereiche	Werkstoff-Nr.	(AISI)	Werkstoff-Kurzname (bisher)	Norm/ Werkstoffblatt	
<b>Nichtrostende Stähle – <sup>1)</sup></b> <b>a) ferritisch (F) und martensitisch (C)</b> Höhere mechanische Eigenschaften bei geringerer Korrosionsbeständigkeit	F 1	1.4016	X6Cr17 (X8Cr17)	EN 10088 (DIN 17440)	
	C 1	1.4006	X10Cr13	ISO 3506 (DIN 267-11)	
	C 1	1.4021	X20Cr13		
	C 3	1.4057	X20CrNi172 (X20CrNi17)		
	C 4	1.4104	X12CrMoS17		
		1.4034	X46Cr13 (X40Cr13)		
<b>b) austenitisch (A)</b> Erhöhte Korrosionsbeständigkeit, rost- und säurebeständig, kaltzäh	A 3	1.4541*	X6CrNiTi1810	EN 10088 (DIN 17440)	
	A 4	1.4436	X5CrNiMo17133 (X5CrNiMo1812)	ISO 3506 (DIN 267-11) * DIN 267-13	
	A 5	1.4571*	X6CrNiMoTi1722		
	A 4	1.4580	X6CrNiMoNb17122 (X10CrNiMoNb1810)		
			1.4310**	X12CrNi177	** SEW 400
<b>Rost- und säurebeständiger Stahl</b> Für besondere Korrosionsmedien z. B. für den Einsatz in Hallen-Schwimmbädern	Uranus B 6	1.4539	X1NiCrMoCu 25 20 5	ISO 3506-1, E1 (besonders beständig gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion)	
	Austenitisch	1.4439	X2CrNiMoN 17 13 5		
	Austenitisch	1.4529	X1NiCrMoCuN 25 20 7		
	Austen./ferritisch	1.4462	X2CrNiMoN 22 5 3		
<b>Kaltzähe Stähle</b> Steigendes Festigkeits- und Streckgrenzverhalten und hohe Zähigkeit bei Tieftemperaturen bis – 195 °C (SEW) bzw. – 253 °C (AD)	Kennzeichen KA	1.7219	26CrMo4	DIN 267-13 SEW 680/70	
	Kennzeichen KB	1.5680	12Ni19		
	Kennzeichen KC	1.6900	X12CrNi189		
	Kennzeichen KD	1.6903	X10CrNiTi1810		
	A 2	1.4301	(304)	X5CrNi1810	ISO 3506 (DIN 267-11) DIN 267-13 EN 10088 (DIN 17440) ADW 2/ADW 10
	A 2	1.4303	(305)	X5CrNi1812	
	A 3	1.4541	(321)	X6CrNiTi1810	
	A 4	1.4401	(316)	X5CrNiMo17122	
	A 5	1.4571	(316 Ti)	X6CrNiMoTi17122	
	<b>Warmfeste, hochwarmfeste und hitzebeständige Stähle</b> Gute Temperaturbeständigkeit bei mittleren bzw. untergeordneten mechanischen Eigenschaften		1.1181	C35E	DIN 267-13 EN 10269
		1.7218	25CrMo4		
		1.7709	21CrMoV5-7		
Nimonic 80 A		2.4631/2.4952	NiCr20TiAl	EN 10269 (DIN 17240, DIN 17480 DIN 17225)	
Nimonic 90		2.4632/2.4969	NiCr20Co18Ti		
Nimonic 105		2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi		
(Sicromal 8)		1.4713	(309)	X10CrAl7	SEW 470/76
		1.4724		X10CrAl13	
(Sicromal 10)		1.4742		X10CrAl18	
(Sicromal 12)		1.4762		X10CrAl24	
	1.4821	X20CrNiSi254			
	1.4828	X15CrNiSi2012			
	1.4841	X15CrNiSi2520			
	1.4845	X12CrNi2521			
	1.4864	X12NiCrSi3616			
		(330)			
<b>Nichtmagnetisierbare Stähle – <sup>1)</sup></b> Mechanische Eigenschaften (Zugfestigkeit, Streckgrenze, Zähigkeit) sind abhängig vom Behandlungszustand – z. B. abgeschreckt, warm-/kaltverformt, ausgehärtet	Amanox 182M9	1.3805	X35Mn18	SEW 390/61	
		1.3813	X40MnCrN19		
		1.3817	X40MnCr18		
		1.3819	X50MnCrV2014		
		1.3952	X4CrNiMoN1814		
		1.3960	X45MnNiCrV1376		
		1.3965	X8CrMnNi188		
		1.3967	X50CrMnNi229		
			(202)		
<b>Nickel, Nickel-Legierungen</b> Höchste Korrosionsbeständigkeit, seewasserbeständig, sehr gute bis höchste Beständigkeit gegen aggressive chemische Agenzien, hoher Oxidationswiderstand, hohe bis optimale mechanische Eigenschaften und Zeitstandfestigkeit – auch bei hohen Temperaturen	Nickel 99.6	2.4060	Ni 99,6	EN 10088 (DIN 17740)	
	Nickel 99.2	2.4066	Ni 99,2		
	Nickel 99	2.4068	LC-Ni 99		
	Hastelloy B	2.4617	NiMo28	DIN 17744	
	Hastelloy C	2.4610	NiMo16Cr16Ti		
	Monel 400/Silverin	2.4360*	NiCu30Fe	DIN 17743 * ASTM B 164 Class A	
	K-Monel/Silverin Al	2.4375	NiCu30Al		
	Inconel 600/625	2.4816/2.4856	NiCr15Fe	DIN 17742 DIN 17744 * EN 10269 (DIN 17240) * DIN 267-13	
	Nicrofer 7216				
	Inconel X 750/ Nimonic 80 A	2.4952*	NiCr15Ti7Al/NiCr20TiAl		
Incolloy 825/ Nicrofer 4221	2.4858	NiCr21Mo			
<b>Titan, Titan-Legierungen</b> Geringes spezifisches Gewicht, hohe Korrosionsbeständigkeit, seewasserbeständig, amagnetisch	Titan 992 (Grade 4)	3.7065	Ti 99,2	DIN 17850 DIN 17860 DIN 17862 DIN 17863 DIN 17864 * ISO 8839 (DIN 267-18)	
	Titan 993 (Grade 3)	3.7055	Ti 99,3		
	Titan 994 (Grade 2)	3.7035	Ti 99,4		
	Titan 995 (Grade 1)	3.7025*	Ti 99,5		
	Ti 1				
Titan Al 6V4	3.7164	TiAl6V4	DIN 17851 WL-Blätter * ISO 8839 (DIN 267-18)		
Titan Grade 5/Ti 2	3.7165*	TiAl6V4			

1) Weitere austenitische Werkstoffe siehe „Teile aus nichtrostenden Stählen“ → TI-224

Tabelle 1: Antriebsformen

Schlitz		Innensechsrund (Torx)		Außendreieck	
Phillips Kreuzschlitz H		Innenvielzahn		Außensechsrund (Torx)	
Pozidriv Kreuzschlitz Z		Innenzweifkant		Außenvielzahn	
Supradriv Kreuzschlitz		Torque - Set		Außensechskant mit Schlitz	
Kreuzschlitz-Kombi H+		Tri - Wing		Diebstahl- und vandalismushemmende Antriebe	
Kreuzschlitz-Kombi Z+		Hi - Torque			
Innenvierkant		Außensechskant			
Innensechskant		Außenvierkant			

Tabelle 2: Formen und Ausführungen von Schrauben

Form-beschreibung	Neue Bezeichnung	Alte Bezeichnung	Bild (Beispiel)	Bezeichnungs-beispiel	Form-beschreibung	Neue Bezeichnung	Alte Bezeichnung	Bild (Beispiel)	Bezeichnungs-beispiel
Ansatzkuppe (DIN 962)	Ak	Ak		ISO* - M 12 x 50 - Ak - 8.8	Einführungzapfen flach (ISO 4753)	PF	PF		ISO* - M 12 x 50 - PF - 8.8
Kegelkuppe (ISO 4753)	CH	K		ISO* - M 12 x 50 - CH - 8.8	Gewindefreistich (DIN 76-1)	Ri	Ri		ISO* - M 12 x 50 - Ri - 8.8
Spitze (ISO 4753)	CN	-		ISO* - M 12 x 50 - CN - 8.8	Ohne Kuppe (ISO 4753)	RL	Ko		ISO* - M 12 x 50 - RL - 8.8
Ringschneide (ISO 4753)	CP	Rs		ISO* - M 12 x 50 - CP - 8.8	Linsenkuppe (ISO 4753)	RN	L		ISO* - M 12 x 50 - RN - 8.8
Kegelstumpf (ISO 4753)	FL	Ks		ISO* - M 12 x 50 - FL - 8.8	Splintloch (DIN 962/34803)	S	S		ISO* - M 12 x 50 - S - 8.8
Langer Zapfen (ISO 4753)	LD	Za		ISO* - M 12 x 50 - LD - 8.8	Schabanut (ISO 4753)	SC	Sb		ISO* - M 12 x 50 - SC - 8.8
Einführungzapfen mit Ansatzspitze (ISO 4753)	PC	PC		ISO* - M 12 x 50 - PC - 8.8	Kurzer Zapfen (ISO 4753)	SD	Ka		ISO* - M 12 x 50 - SD - 8.8
Ansatzspitze (DIN 962)	Asp	Asp		ISO* - M 12 x 50 - Asp - 8.8	Drahtloch (DIN 962/34803)	SK	SK		ISO* - M 12 x 50 - SK - 8.8
					Spitze abgeflacht (ISO 4753)	TC	Sp		ISO* - M 12 x 50 - TC - 8.8

\* Produktnorm

Tabelle 3: Maße für Splintlöcher (S) und Drahtlöcher (SK)

Gewinde Ø M		3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36
Splintlöcher S* (DIN 962/34803)	d <sub>1</sub>	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	3,2	3,2	4	4	4	5	5	5	6,3	6,3	6,3
	l <sub>e</sub>	2	2,2	2,6	3,3	3,3	4	5	6	6,5	7	7,7	7,7	8,7	10	10	11,3	11,3	12,5
Drahtlöcher SK* (DIN 962/34803)	d <sub>1</sub>	-	1,2	1,2	1,6	1,6	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
	* Positionstoleranz t = 2 IT13 (PK A), 2 IT14 (PK B), 2 IT15 (PK C)																		
Maße für Schlitzes**	~	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	3	3	4	** Die Lage des Schlitzes zu Ecken des Sechs- bzw. Vierkant ist freigestellt							

Tellerfedern sind nach DIN 2092 und DIN 2093 in Achsrichtung belastbare kegelförmige Ringscheiben. Diese vollkommen konzentrischen Biegefedern mit rotationssymmetrischem Querschnitt verfügen im Vergleich zu anderen Federarten über einen kleinen Federweg bei großer Federkraft. Die Kennlinie der Tellerfeder hängt maßgeblich von dem Verhältnis der freien Federhöhe [h<sub>0</sub>] bis zur Planlage und der Tellerdicke [t] ab. Deshalb unterteilt man die Kennlinie in drei Reihen.

Jede Reihe wird in Abhängigkeit ihrer Materialstärke in drei Gruppen aufgeteilt. Diese Gruppen unterscheiden sich durch verschiedene Fertigungsverfahren.

**Tabelle 1: Bezeichnungen**

D <sub>e</sub>	Außendurchmesser
D <sub>i</sub>	Innendurchmesser
t	Dicke des Einzeltellers
l <sub>0</sub>	Bauhöhe des unbelasteten Einzeltellers
s	Federweg des Einzeltellers
h <sub>0</sub>	Rechengröße (Federweg bis zur Planlage bei Tellerfedern ohne Auflagefläche); h <sub>0</sub> = l <sub>0</sub> - t



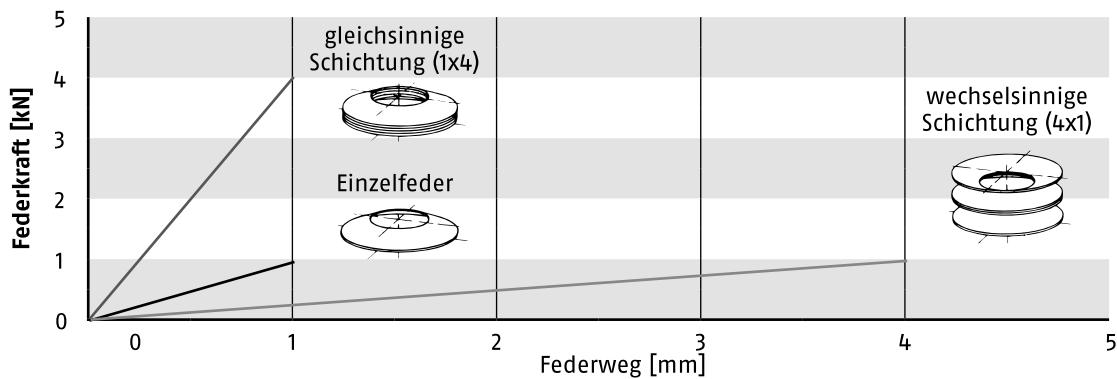
**Tabelle 2: Unterscheidung nach Reihen**

Reihe	Faktor aus	
	$\frac{D_e}{t}$	$\frac{h_0}{t}$
A	~ 18	~ 0,4
B	~ 28	~ 0,75
C	~ 40	~ 1,3

**Tabelle 3: Unterscheidung nach Gruppen**

Gruppe	Dicke t	Fertigung/Bearbeitung
1	< 1,25 mm	kaltgeformt (gestanzt), Kanten gerundet, ohne Auflagefläche,
2	1,25 – 6 mm	kaltgeformt-feingeschnitten, D <sub>e</sub> und D <sub>i</sub> gedreht, ohne Auflagefläche
3	> 6 mm	kalt- oder warmgeformt, allseits gedreht, mit Auflagefläche

Durch gleichsinniges Schichten, wechselsinniges Schichten oder Kombination aus beidem lassen sich Tellerfedern zu Säulen mit fast beliebig gestaltbaren Kennlinien anordnen. Bei einem Federpaket aus 4 gleichsinnig geschichteten Federn vervierfachen sich die Federkräfte gegenüber einer Einzelfeder.



Die in EN 10083, EN 10089 und EN 10132-4 genannten Werkstoffe sind zulässig für Tellerfedern (Standard ist der Werkstoff 1.8159 – 51 CrV 4), C-Stähle jedoch nur für Tellerfedern der Gruppe 1.

Die Tellerfedern werden vergütet mit einer Härte von 42–52 HRC (Tellerfedern der Gruppe 1: 425 HV10 bis 510 HV10) ausgeliefert. Die Standardoberfläche ist phosphatiert und geölt. Viele weitere Oberflächen zur Steigerung der Korrosionsbeständigkeit, wie zum Beispiel mechanische Verzinkung oder Zinklamellenbeschichtungen sind möglich.

Auch nichtrostende Stähle werden als Tellerfedernwerkstoff verwendet. Diese Sonderfedern können gegenüber dem Standard unterschiedliche, immer aber niedrigere Federkräfte aufweisen.

**Tellerfedern DIN 2093 – Lagervorrat**



- aus Cr-/CrV-legierten Edelstählen (Katalog → grüne Seiten S. 215)
- aus nichtrostenden Stählen 1.4310/1.4568 (Katalog → blaue Seiten S. 492)

**Tellerfedern – auf Anfrage lieferbar**



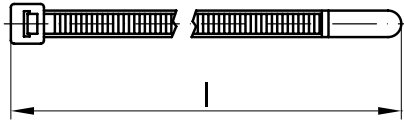
- Tellerfedern in Sondermaßen
- Tellerfedern in Sonderwerkstoffen
- Tellerfedern mit Sonderüberzügen

## Kabelbinder

### 82500 - 82515

Kabelbinder, innenverzahnt

T-Serie



Brandschutz  
UL94 V2

Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	2,3		2,5		2,8		3,5		
l	83	100	140	205	240	330	150	190	290
Bündel Ø max.	16	22	35	55	65	95	35	50	80
Haltekraft (N)	80	80	80	80	80	110	110	135	135
Bezeichnung	T18S	T18R	T18I	T18L	T25L	T25LL	T30R	T30L	T30LL

Maße	4,0		4,6		4,7		7,6	
l	175	365	150	300	210	300	390	225
Bündel Ø max.	40	105	35	85	55	85	110	55
Haltekraft (N)	135	180	225	225	355	355	355	535
Bezeichnung	T40R	T40L	T50S	T50I	T80R	T80I	T80L	T120S

Maße	7,5				8,9			
l	387	460	760	365	530	820	1095	
Bündel Ø max.	105	130	225	100	150	245	330	
Haltekraft (N)	535	535	535	670	780	780	780	
Bezeichnung	T120R	T120M	T120 L	T150R(H)	T150M	T150L	T150XL	

Ausführung	T (R 82500)
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h) <sup>4)</sup>

Ausführung	T- HS (R 82505)
Material	Polyamid 6.6 hitzestabilisiert (PA66HS), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur/BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C, kurzfristig 145 °C (500 h) <sup>4)</sup>

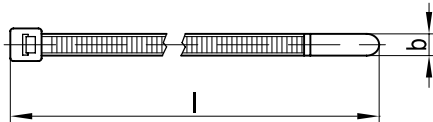
Ausführung	T- W (R 82510)
Material	Polyamid 6.6 UV-witterungsstabil (PA66W), HF = halogenfrei
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h) <sup>4)</sup>

Ausführung	T- HR (R 82515)
Material	Polyamid 4.6 Hochtemperaturbeständigkeit (PA46), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis +150 °C, kurzfristig bis +195 °C (500 h) <sup>4)</sup>

### 82520

Kabelbinder, innenverzahnt

LK-Serie



Brandschutz  
UL94 V2

Kabelbinderbreite = Nennmaß

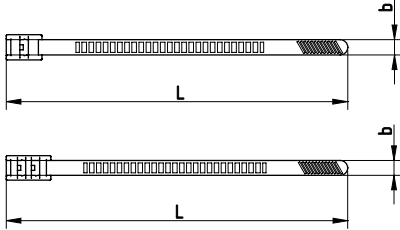
Maße	2,3	13,2
l	120	535
Bündel Ø max.	28	150
Haltekraft (N)	135	1.115
Bezeichnung	LK2	LK5

Ausführung	PA66
Material	Polyamid 6.6, HF = halogenfrei; RoHS-konform
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)

## Kabelbinder

### 82516

**Kabelbinder, außenverzahnt, mit flacher Kopfgeometrie, Robusto-Serie**



Brandschutz  
UL94 HB

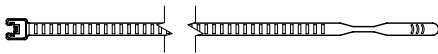
Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	9,0		
l	180	260	355
Bündel $\varnothing$ max.	42	62	92
Haltekraft (N)	360	530	530
Bezeichnung	LPH942	LPH962	LPH992

Ausführung	PA11
Material	Polyamid 11, HF = halogenfrei; RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)

### 82517

**Kabelbinder Q-ties, innenverzahnt, mit offenem Bindekopf und Vorverriegelung für schnelles und einfaches Einschlaufen**



Brandschutz  
UL94 V2

Kabelbinderbreite = Nennmaß

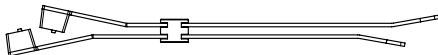
Maße	2,6	3,6	4,7	7,7
l	105	160	210	420
Bündel $\varnothing$ max.	24	38	50	110
Haltekraft (N)	80	130	220	530
Bezeichnung	Q18R	Q30R	Q50R	Q120R

Ausführung	PA11
Material	Polyamid 6.6, UV-witterungsstabil, HF = halogenfrei; RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)

## Kabelbinder mit Befestigungselementen

### 82518

**Kabelbinder Coupler mit Befestigungselement**  
2-teilig zur Parallelführung zweier Kabelbündel



Brandschutz  
UL94 HB

Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	4,6	7,6
l	200	380
Bündel $\varnothing$ max.	50	100
Haltekraft (N)	225	535
Bezeichnung	T50RCOUPLER	T120RCOUPLER

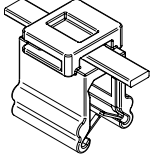
Ausführung	Kabelbinder PA66HIR(S)	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, RoHS-konform	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h)

## Kabelbinder mit Befestigungselementen

### 82521

**Kantenbefestigungsbinder EdgeClip**  
2-teilig, für Kantenbreite 1- 3 mm  
Aufnahme oben, Binderführung axial

Brandschutz  
UL94 V2

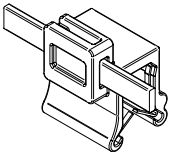


Kabelbinderbreite	4,6
I	200
Bündel Ø <sub>max.</sub>	45
Haltekraft (N)	225
Bezeichnung	T50ROSEC4A-W

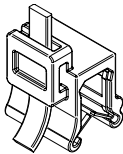
Ausführung	PA66W
Material	Polyamid 6.6, UV-witterungsstabil, HF = halogenfrei; RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)

### 82522

**Kantenbefestigungsbinder EdgeClip**  
2-teilig, für Kantenbreite 1- 3 mm



S-A =  
Aufnahme seitlich,  
Binderführung axial



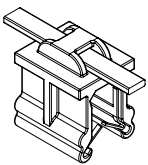
S-Q =  
Aufnahme seitlich,  
Binderführung quer

Kabelbinderbreite	3,6 S-Q	4,6 S-Q	4,6 S-A	
I	150	150	150	200
Bündel Ø <sub>max.</sub>	33	45	31	45
Haltekraft (N)	135	225	225	225
Bezeichnung	T30REC5A	T50ROSEC5A	T50SOSEC5B	T50ROSEC5B

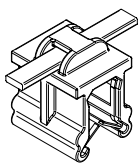
Ausführung	Kabelbinder PA66HS	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, hitzestabilisiert, RoHS-konform	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h)

### 82523

**Kantenbefestigungsbinder EdgeClip**  
2-teilig, für Kantenbreite 3- 6 mm



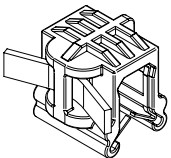
O-A =  
Aufnahme oben,  
Binderführung axial



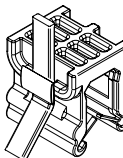
O-Q =  
Aufnahme oben,  
Binderführung quer

Kabelbinderbreite	4,6 O-A	4,6 S-Q		4,6 S-A	4,6 S-Q
I	200	150	200	200	200
Bündel Ø <sub>max.</sub>	45	35	45	45	45
Haltekraft (N)	225	225	225	225	225
Bezeichnung	T50ROSEC19	T50SOSEC20	T50ROSEC20	T50ROSEC23	T50ROSEC24

Ausführung	Kabelbinder PA66HS	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, hitzestabilisiert, RoHS-konform	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, RoHS-konform
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h)



S-A =  
Aufnahme seitlich,  
Binderführung axial



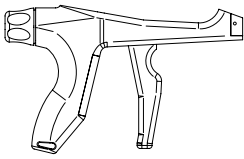
S-Q =  
Aufnahme seitlich,  
Binderführung quer



## Verarbeitungswerkzeuge für Kabelbinder

### 82535

Man. Verarbeitungswerkzeug EOV7

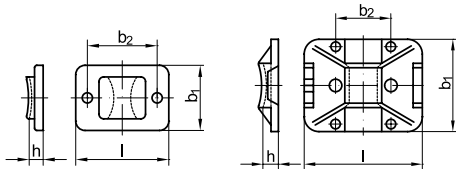


Binderbreite max.	Dicke max.	Gewicht	Bemerkung
4,8	1,5	275 g	<ul style="list-style-type: none"> <li>- manuelles Verarbeitungswerkzeug</li> <li>- Abbinden mit geringem Kraftaufwand</li> <li>- komfortable Einstellung der Zugkraft</li> <li>- mit Schneidevorrichtung</li> <li>- rutschfester Griff</li> <li>- Griffweite 90 mm</li> <li>- leichtes, glasfaserverstärktes Kunststoffgehäuse</li> </ul>

## Befestigungselemente für Kabelbinder

### 82540

Befestigungssockel für Kabelbinder, Typ TY-G1, selbstklebend

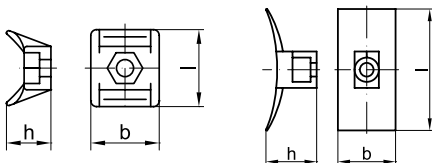


Brandschutz  
UL94 V2

Kabelbinderbreite	4,0	8,0
l	20	32
b <sub>1</sub>	14	25
h	3,7	5,2
b <sub>2</sub>	15	15
Befestigungsloch-Ø	2,2	3,2
Bezeichnung	TY3G1S	TY8G1S
<b>Ausführung</b>	<b>TY-G1</b>	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei, RoHS-konform	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	
Befestigung	selbstklebend, schraubbar	

### 82543/82546

Befestigungssockel für Kabelbinder, Typ NY/LKC, schraubbar

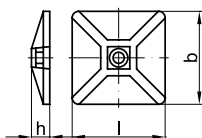


Brandschutz  
UL94 V2

Kabelbinderbreite	8,0	8,0
l	13,5	40
b	12,0	19,0
h	7,8	16,8
Befestigungsloch-Ø	3,0	5,5
Bezeichnung	NY3256	LKC
<b>Ausführung</b>	<b>NY und LKC</b>	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei, RoHS-konform	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	
Befestigung	schraubbar	

### 82550

Befestigungssockel für Kabelbinder, Typ MB-CA, selbstklebend



Brandschutz  
UL94 V2

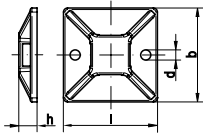
Kabelbinderbreite	5,4
l	29
b	29
h	5,7
Befestigungsloch-Ø	4,2
Bezeichnung	MB4CAS <sup>2)</sup>
<b>Ausführung</b>	<b>PA66</b>
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei, RoHS-konform
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)
Befestigung	selbstklebend



## Befestigungselemente für Kabelbinder

### 82553

Befestigungssockel für Kabelbinder,  
Typ MB-A, selbstklebend und schraubbar

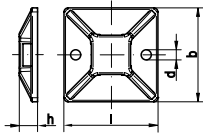


Brandschutz  
UL94 V2

<b>Kabelbinderbreite</b>	<b>5,4</b>	
l	28	
b <sub>1</sub>	28	
h	4,7	
b <sub>2</sub>	20,2	
Befestigungsloch-Ø	4,0	
Bezeichnung	MB4A	
<b>Ausführung</b>	<b>PA66</b>	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei, RoHS-konform	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	
Befestigung	selbstklebend und schraubbar	

### 82554

Befestigungssockel für Kabelbinder,  
mit Spezialkleber, SolidTack-Serie

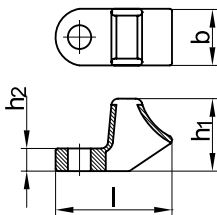


Brandschutz  
UL94 V2

<b>Kabelbinderbreite</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>
l	13,5	40
b	12,0	19,0
h	7,8	16,8
Befestigungsloch-Ø	3,0	5,5
Bezeichnung	NY3256	LKC
<b>Ausführung</b>	<b>NY und LKC</b>	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei, RoHS-konform	
Farbe	NA = natur/BK = schwarz	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	
Befestigung	selbstklebend mit Spezialkleber (mod. Acrylat) und schraubbar	

### 82560

Befestigungssockel für Kabelbinder,  
Typ CL8, schraubbar



Brandschutz  
UL94 V2

<b>Kabelbinderbreite</b>	<b>8,0</b>	
l	27,3	
b	12,5	
h <sub>1</sub>	16,0	
h <sub>2</sub>	5,0	
Befestigungsloch-Ø	6,5	
Bezeichnung	CL8	
<b>Ausführung</b>	<b>CL8</b>	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig 105 °C (500 h)	
Befestigung	schraubbar	

Unter Berücksichtigung eines hohen Sicherheitsfaktors, bezogen auf die Mindestbruchkraft, haben Ringschrauben nach DIN 580 und Ringmuttern nach DIN 582 die in Tabelle 1 angegebenen Tragfähigkeiten. Die Tragfähigkeitswerte gelten für Stahl C15 E und Edelstahl A 2/A 4 ohne Einschränkung in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +200 °C.

Ringschrauben und Ringmuttern gelten gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG als Lastaufnahmemittel und sind CE-kennzeichnungspflichtig. Darüber hinaus müssen sie eine Angabe der Mindesttragkraft (WLL) und, sofern dies für die sichere Verwendung erforderlich ist, die Angabe des Werkstoffes tragen. Die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Kataloges noch nicht erschienene Ausgabe der DIN 580-2010 und DIN 582-2010 schreibt darüber hinaus eine Kennzeichnung mit einem Pfeil in Achsrichtung vor (Bild 1), damit für den Anwender ersichtlich ist, dass die auf dem Produkt angegebene WLL nur in Axialrichtung gilt.

Eine nachträgliche farbliche Kennzeichnung von Ringschrauben und -muttern (insbesondere Rot) ist zu unterlassen, um Verwechslungen mit hochfesten Anschlagpunkten zu vermeiden.

**Tabelle 1**

Gewinde (d1)		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36	M 42	M 48	M 56	M 64	M 72x6	M 80x6	M 100x6
Tragfähigkeit Axial (WLL) je Ringschraube kg		140	230	340	700	1200	1800	3200	4600	6300	8600	11500	16000	20000	28000	40000
Tragfähigkeit bis max 45° je Ringschraube kg		100	170	240	500	860	1290	2300	3300	4500	6100	8200	11000	14000	20000	29000
Tragfähigkeit unter max 90° je Ringschraube kg		70	115	170	350	600	900	1600	2300	3150	4300	5750	8000	10000	14000	20000

### Benutzerinformationen für Ringschrauben DIN 580

Ringschrauben nach DIN 580 dienen vornehmlich zur dauerhaften Befestigung an Bauteilen wie Motoren, Schaltschränken, Getrieben etc. zu deren Transport. Für die wechselnde Benutzung an verschiedenen zu transportierenden Gegenständen, wie z. B. Großwerkzeugen, sollten Ringschrauben mit dem nächstgrößeren Gewindedurchmesser verwendet werden.

Die Tragfähigkeitsangaben in Tabelle 1 setzen voraus, dass

- die Ringschraube vollständig eingedreht ist,
- die Ringschraube eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegt,
- die eingeleiteten Kräfte vom Grundwerkstoff ohne die Sicherheit beeinträchtigende Verformungen aufgenommen werden können,
- die Sacklöcher mit Einschraubgewinde so tief gebohrt sind, dass die Auflagefläche aufliegen kann.

Die in der zweiten Zeile der Tabelle 1 angegebene Tragfähigkeit gilt bis 45° Neigungswinkel, die in der dritten Zeile angegebene Tragfähigkeit bei seitlich eingeschraubten Ringschrauben (Ringmuttern) bis 45° Neigungswinkel in alle Richtungen bezüglich der Ringebene. Seitenzug sollte nicht angewendet werden (siehe Bild 2). Ringschrauben sollten vor dem Gebrauch auf festen Sitz und augenfällige Beschädigungen (Korrosion, Verformung) überprüft werden. Ringschrauben mit Verformungen sollten nicht weiterbenutzt und nicht wieder eingeschraubt werden. Bei Durchgangslöchern sollte von der Gegenseite eine Mutter (keine flache Mutter) vollständig und fest aufgeschraubt werden. Bei ausreichender Gewindelänge der Schraube wird zusätzlich die Verwendung einer Scheibe empfohlen.

## Benutzerinformationen für Ringmuttern DIN 582

Ringmuttern nach DIN 582 dienen vornehmlich zur dauerhaften Befestigung an Bauteilen wie z. B. Schaltschränken etc. zu deren Transport. Für die wechselnde Benutzung an verschiedenen zu transportierenden Gegenständen sollten Ringmuttern mit dem nächstgrößeren Gewindedurchmesser verwendet werden.

Die Tragfähigkeitsangaben in Tabelle 1, setzen voraus, dass

- die Ringmutter vollständig aufgeschraubt ist,
- die Ringmutter eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegt,
- die Länge des Gegengewindes ausreicht und die eingeleiteten Kräfte vom Grundwerkstoff ohne die Sicherheit beeinträchtigende Verformungen aufgenommen werden können,
- die Festigkeit des Elementes mit dem Gegengewinde (Schraube) ausreicht.

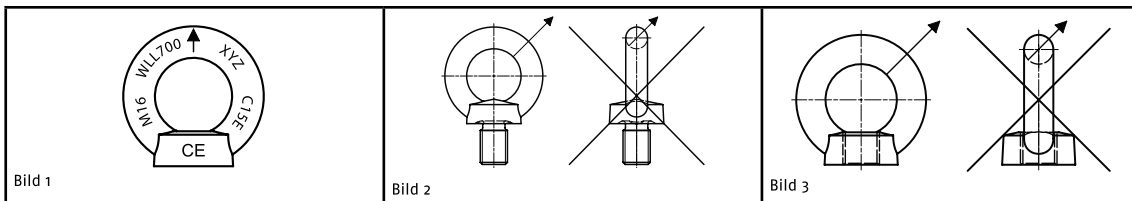
Unter dem Schraubenkopf als Gegenelement sollte eine Scheibe vorgesehen werden.

Die in der zweiten Zeile der Tabelle 1 angegebene Tragfähigkeit gilt bis 45° Neigungswinkel, die in der dritten Zeile angegebene Tragfähigkeit bei seitlich eingeschraubten Ringschrauben (Ringmuttern) bis 45° Neigungswinkel in alle Richtungen bezüglich der Ringebene.

Seitenzug sollten nicht angewendet werden (siehe Bild 3).

Ringmuttern sollten vor dem Gebrauch auf festen Sitz und augenfällige Beschädigungen (Korrosion, Verformung) überprüft werden.

Ringmuttern mit Verformungen sollten nicht weiterbenutzt und nicht wieder eingeschraubt werden.



## 1. Normen

Für „Gewindeeinsätze aus Draht für Metrisches ISO-Gewinde“ gelten die Normen

- DIN 8140-1 Maße, Technische Lieferbedingungen
- DIN 8140-2 Aufnahmegewinde für Gewindeeinsätze, Gewindetoleranzen
- DIN 8140-3 Lehren und Lehrenmaße

Diese Normen gelten für ISO-metrisches Regel- und Feingewinde.

Daten für weitere lieferbare Gewindeausführungen (BSW/BSF, UNC/UNJC/UNF/UNJF, GAZ, BSP) stehen auf Anforderung zur Verfügung.

## 2. Anwendungsbereiche/Werkstoffe/Eigenschaften

- Anwendung im Ersteinsatz: für hochbelastbare und dauerhafte Innengewinde in Teilen aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen
- Anwendung bei Reparaturen/Nacharbeiten: als Ersatz für unbrauchbar gewordene (= beschädigte/abgenutzte) Gewinde.

Die besonderen Eigenschaften von Gewindeeinsätzen aus Draht sind

- Verminderung der Neigung zur Kaltverschweißung bei Schraubenverbindungen,
- weitgehend gleichbleibender Reibwert,
- gute Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit,
- bei Form B „klemmend“ (→ 4.) zusätzliches Entgegenwirken gegen selbstständiges Lösen der Schraubenverbindung durch erhöhten Reibungsschluss im Gewinde.

Über die lagerhaltige Standard-Materialausführung „Edelstahl 18.8 (A 2)“ hinaus sind Gewindeeinsätze aus Draht aus Sonderwerkstoffen für spezielle Einsatzanforderungen lieferbar → Tabelle 1.

**Tabelle 1: Werkstoffe für die verschiedenen Anwendungsbereiche**

Material	Höchsttemperatur	Optionen für die Oberflächenbeschichtung	Anwendungen
Standardmaterial Edelstahl 18.8 (A 2)	425 °C (kurzfristig)	Trockenschmierung Kadmierung Versilberung Verzinkung Verzinnung	Alle üblichen Anwendungen für alle Materialien
AISI 304 (1.4301) AISI 302 (1.4310)	315 °C (längere Zeit)		Sonderanwendung – beständig gegen Säuren, Rost, hohe Temperaturen, unmagnetisch
Spezieller Edelstahl AISI 304L, 316, 316L, 316Ti, 321	Bis zu 400 °C über längere Zeit		
Phosphorbronze	300 °C (kurzfristig) 250 °C (längere Zeit)	Kadmierung	Kupferteile – Beständigkeit gegen bestimmte elektrolytische Vorgänge
Inconel x 750 Nc 15 Fe Nba	750 °C (kurzfristig)	Versilberung	Wärmeleistungwerke Raumfahrt Luftfahrt Turboverdichter
Nimonic 90 Nc 20 C 18 Ti	538 °C (längere Zeit)		

## 3. Herstellung

Die Gewindeeinsätze werden aus einem Draht mit rhombenförmigem Querschnitt hergestellt. Sie haben nach dem Wicklungsprozess zwei Gewindeprofile – außen für das Einbringen in das nach DIN 8140-2 vorbereitete Aufnahmegewinde im Werkstück – innen (nach dem Einsetzen) für die Aufnahme eines Schraubengewindes.

## 4. Formen

Nach DIN 8140-1 wird grundsätzlich unterschieden nach

- Form A = zylindrische Form\* für Regel- und Feingewinde.
- Form B = „klemmend“ (wie Form A, jedoch mit mittig angeordneten, polygonen elastischen Windungen (→ 2.) (Gewindeeinsätze Form B sind durch Rotfärbung erkennbar).

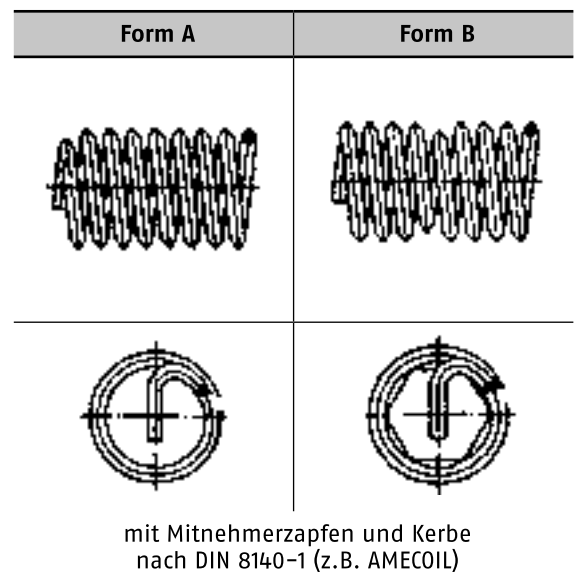
\* Die neue Generation der AMECOIL-Gewindeeinsätze „Typ SR“ ist so geformt, dass das Einsetzen leichter und sicherer ist und somit eine höhere Produktivität erzielt wird.

## 5. Antriebssysteme für das Einsetzen

DIN 8140-1 zeigt als Antriebssystem einen Mitnehmerzapfen, der nach dem Einsetzen mit einem Zapfenbrecherwerkzeug an der Kerbe zu entfernen ist. Dieses Antriebssystem haben z.B. AMECOIL-Gewindeeinsätze.

## 6. Bestimmung der Nennlänge

Die jeweils zu wählenden Nennlängen der Gewindeeinsätze sind zum einen abhängig vom Werkstoff des Werkstückes und zum anderen von der Festigkeitsklasse der Schraube (empfohlene Nennlängen → DIN 8140-1, Tabelle 1).



## 7. Maße/Messmöglichkeiten bei der Annahmeprüfung

Im Bestelltext sind als Maßangaben vorzugeben (Beispiel M 10x15):

- das nach dem Einsetzen gewünschte Nutz-/Innengewinde – z.B. M 10,
- die nach DIN 8140-1, Tabelle 1, gewählte Nennlänge  $l_1$  – z.B. 15 (= 1,5 d).

Im Anlieferzustand sind bei der Annahmeprüfung nur der Außendurchmesser und die Anzahl der Windungen messbar (→ Tabelle 2) – die Nennlänge  $l_1$  ergibt sich erst im eingesetzten Zustand.

**Tabelle 2: Maße – Außen-Ø und Windungszahlen im Anlieferzustand**

Merkmale		für Regelgewinde mit Nennmaß Nutz-/Innengewinde															
		M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
Außen-Ø	min.	2,6	3,3	3,8	5,15	6,35	7,6	8,65	9,85	12,1	14,4	16,8	19,0	21,5	23,7	26,3	28,6
	max.	2,8	3,5	4,0	5,35	6,6	7,85	8,9	10,1	12,5	14,8	17,2	19,4	22,0	24,2	26,8	29,1
Bohr-Ø	mm	2,1	2,6	3,2	4,2	5,2	6,3	7,3	8,4	10,5	12,5	14,5	16,5	18,75	20,75	22,75	24,75
Windungsanzahl AW* bei Nennlänge d/mm	1d = mm AW	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	1,5d = mm AW	3	3,75	4,5	6	7,5	9	10,5	12	15	18	21	24	27	30	33	36
	2d = mm AW	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	28	32	36	40	44	48
	2,5d = mm AW	5	6,25	7,5	10	12,5	15	17,5	20	25	30	35	40	45	–	–	–
(*Tol. -0,25)		8,9	10,5	11,1	10,9	12,3	12,3	14,3	13,5	14,2	14,7	15,2	17,5	15,5	–	–	–

Merkmale		für Feingewinde mit Nennmaß Nutz-/Innengewinde											
		M 8x1	M 10x1	M 10x1,25	M 12x1	M 12x1,25	M 14x1,5	M 14x1,25	M 16x1,5	M 20x1,5	M 20x2	M 24x1,5	M 24x2
Außen-Ø	min.	9,85	12,1	12,1	14,4	14,4	16,8	16,8	19,0	23,7	23,7	28,6	28,6
	max.	10,1	12,5	12,5	14,8	14,8	17,2	17,2	19,4	24,2	24,2	29,1	29,1
Bohr-Ø	mm	8,3	10,25	10,4	12,3	12,4	14,5	14,4	16,5	20,5	20,5	24,5	24,5
Windungsanzahl AW* bei Nennlänge d/mm	1d = mm AW	8	10	10	12	12	14	8,4 ①	16	20	20	24	24
	1,5d = mm AW	6,1	7,6	6,0	9,3	7,4	7,4	(15,2)	8,7	10,7	8,0	12,9	9,6
	2d = mm AW	12	15	15	18	18	21	12,4 ①	24	30	30	36	36
	2,5d = mm AW	9,5	12,1	9,7	14,5	11,6	11,6	(18,2)	13,4	16,7	12,5	19,8	15,0
	2d = mm AW	16	20	20	24	24	28	14,4 ①	32	40	40	48	48
	2,5d = mm AW	12,9	16,3	13,1	19,5	15,9	15,7	(19,4)	18,1	22,4	16,8	26,6	20,2
(*Tol. -0,25)		20	25	–	–	–	35	16,4 ①	40	① Zündkerzen-Gewinde mit speziellen d-Maßen	–	–	–
		16,5	20,7	–	–	–	19,9	(10,6)	22,9	–	–	–	–

**Tabelle 3: Übersicht Werkzeuge, Zubehör und zugehörige Artikelnummern**

Werkzeug/Zubehör	Artikelnummer	
	Regelgewinde SR	Feingewinde
Gewindeeinsatz	R 88330	R 88331
Bohrer für Kernloch-Ø	R 88988, R 88989	
Gewindeschneider	R 88339 ab M 18	–
Gewindefertigschneider	R 88338	R 88338
Montagewerkzeuge		
• Grundwerkzeug	–	R 88333 Fein
• Spindel+Vorspannpatrone	–	R 88334 Fein
• Kurbel für Gewindespindel	R 88333 SR	–
• Gewindespindel	R 88334 SR	–
• Einbauwerkzeug komplett	R 88335 SR ab M 18	R 88335 Fein ab M 20
Zapfenbrecher	R 88336	
Ausdrehwerkzeug	R 88337	
Sortimentskoffer mit Einbauwerkzeugen	R 88342, R 88344	

### Montagefolge



Bohren



Gewindeschneiden

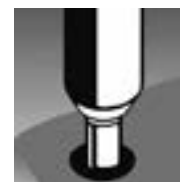


Einbau

mit konventionellem Werkzeug



mit Werkzeug der SR-Serie



Abbrechen des Montagezapfens



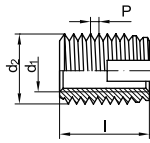
Gewindeeinsatz montiert

Verfügbare Abmessungen/Werkzeuge auf den folgenden Seiten: 561–563

## Maße für selbstschneidende Gewindeeinsätze Ensat®

### Artikel 88302

Ensat® 302

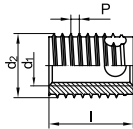


Maße	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>2</sub>	4,5	5	6,5	8	10	12
P	0,5	0,5	0,75	1	1,5	1,5
l	6	6	8	10	14	15
Sacklochtiefe <sub>min.</sub>	8	8	10	13	17	18
Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d <sub>2</sub>	14	16	18	20	22	26
P	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
l	18	22	24	22	24	27
Sacklochtiefe <sub>min.</sub>	22	26	28	27	29	32
Maße	M 22	M 24	M 27	M 30		
d <sub>2</sub>	26	30	34	36		
P	1,5	1,5	1,5	1,5		
l	30	30	30	40		
Sacklochtiefe <sub>min.</sub>	36	36	36	46		

d<sub>1</sub> = Nennmaß

### Artikel 88307

Ensat® 307

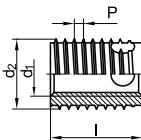


Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>2</sub>	6,5	8	10	12	14	16
P	0,8	1	1,25	1,5	1,5	1,75
l	6	7	8	9	10	12
Sacklochtiefe <sub>min.</sub>	8	9	10	11	13	15

d<sub>1</sub> = Nennmaß

### Artikel 88308

Ensat® 308



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d <sub>2</sub>	6,5	8	10	12	14	16
P	0,8	1	1,25	1,5	1,5	1,75
l	8	10	12	14	18	22
Sacklochtiefe <sub>min.</sub>	10	13	15	17	22	26

d<sub>1</sub> = Nennmaß

Tabelle 4: Richtwerte für Bohrlochdurchmesser

Bohrloch-Ø [mm]		R 88302 (Ensat® 302)				R 88307/R 88308 (Ensat® 307/308)			
Werkstoff des Werkstücks	Leichtmetall-Legierungen R <sub>m</sub> = Zugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	R <sub>m</sub> < 250							
		R <sub>m</sub> < 300				R <sub>m</sub> < 300			
		R <sub>m</sub> < 350			R <sub>m</sub> < 350				
	Ms, Bronze, Ne-Metall	R <sub>m</sub> > 350			R <sub>m</sub> > 350				
Gußeisen HB = Brinellhärte	< 150 HB				< 150 HB				
	< 200 HB				< 200 HB				
	> 200 HB				> 200 HB				
Flankenüberdeckung ca.		60%	50%	40%	30%	80%	70%	60%	50%
Ensat® Innengewinde	M 2/M 2,5	-	4,1	4,2	4,3	-	-	-	-
	M 3	-	4,6	4,7	4,8	4,6	4,7	4,7	4,8
	M 3,5	5,4	5,5	5,6	5,7	5,5	5,6	5,7	-
	M 4	5,9	6,0	6,1	6,2	6,0	6,1	6,2	-
	M 5	7,2	7,3	7,5	7,6	7,4	7,5	7,6	7,7
	M 6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,3	9,4	9,5	9,6
	M 8	10,8	11,0	11,2	11,4	11,1	11,2	11,3	11,5
	M 10	12,8	13,0	13,2	13,4	13,1	13,2	13,3	13,5
	M 12	14,8	15,0	15,2	15,4	15,0	15,1	15,2	15,4
	M 14	16,8	17,0	17,2	17,4	17,0	17,1	17,2	17,4
	M 16	18,8	19,0	19,2	19,4	19,0	19,1	19,2	19,4
	M 18	21,0	21,0	21,2	21,4	-	-	-	-
M 20/M 22	25,0	25,0	25,2	25,4	-	-	-	-	
M 24	29,0	29,2	29,2	29,4	-	-	-	-	
M 27	33,0	33,2	33,2	33,4	-	-	-	-	
M 30	35,0	35,0	35,2	35,4	-	-	-	-	

Verfügbare Abmessungen/Werkzeuge auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: 417 | Edelstahl: 561



**INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE** GmbH & Co. KG

# VIELFÄLTIGE E-BUSINESS-LÖSUNGEN

## KUNDEN

E-Procurement-System

Electronic Data  
Interchange  
EDI

Elektronischer  
Katalog

OCI

IPS  
Webshop

CAD

Kanban-  
Systeme

## IPS

Webshop IPS Internet Order, elektronische Kataloge sowie direkter Datenaustausch per EDI (Electronic Data Interchange) – wir bieten einen umfangreichen Service, um mit Ihnen gemeinsam den für Sie optimalen Bestellprozess zu gestalten.

E-Business-Lösungen vereinfachen die Beschaffung und beschleunigen den Bestellablauf. Zudem reduziert eine automatische Datenverarbeitung den manuellen Prüfungsaufwand, die Datenqualität wird verbessert und Fehler werden vermieden.

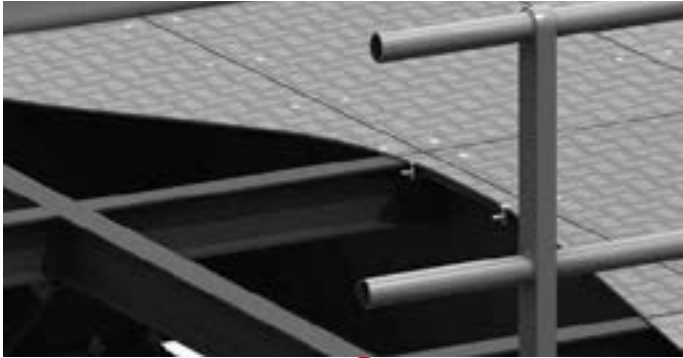
Weitere Informationen finden Sie unter [www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)



## Anwendungsbereiche

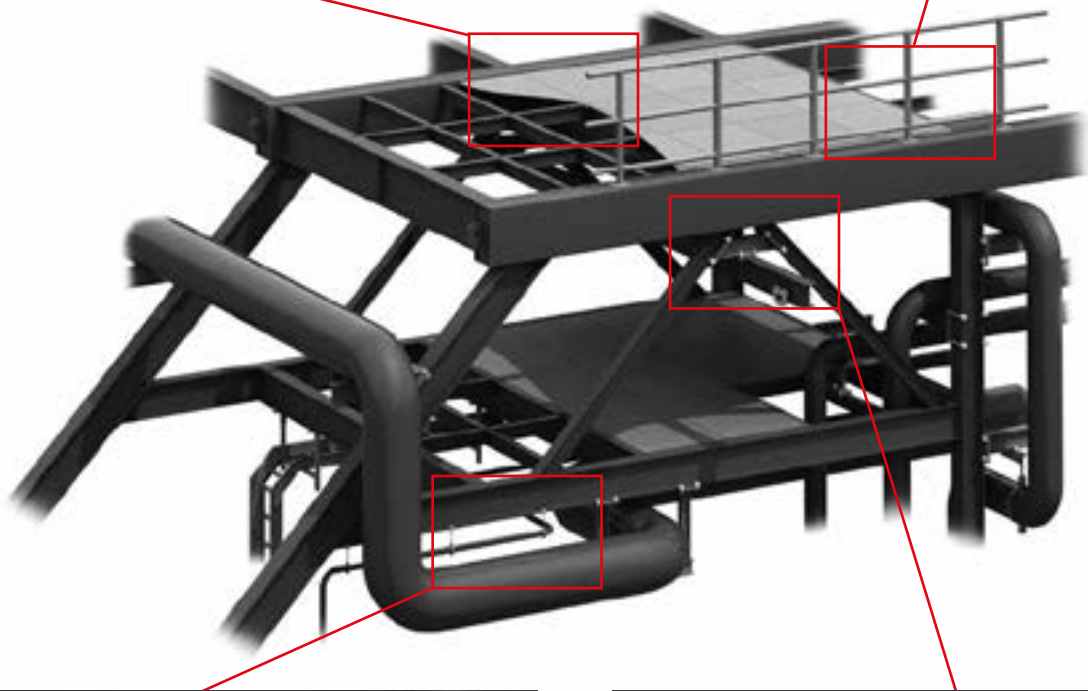
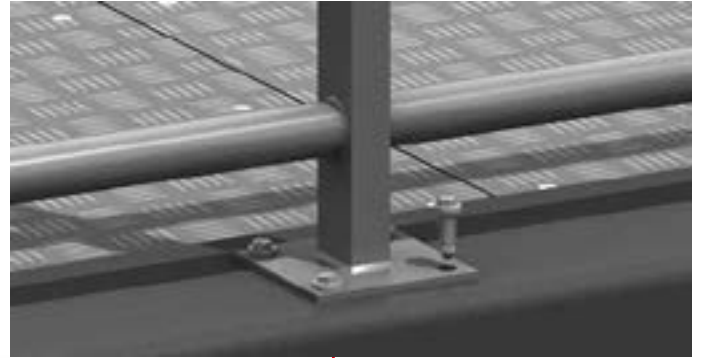
### Bodenbefestigungen

Lindapter ist bei der Entwicklung dieser Produktgruppe wiederum dem Motto gefolgt, Verbindungselemente zu schaffen, die ohne Schweißen oder Bohren montiert werden können. Das Besondere bei diesen Produkten ist aber der weitere Vorteil, dass die Montage ausschließlich von oben erfolgen kann. Damit ergibt sich eine zusätzliche Kostenersparnis.



### Hohlprofilbefestigungen

Dübelartiges Verbindungselement für Hohlprofile, Rohre und andere rückseitig schwer zugängliche Konstruktionen.



### Abhängungen

Für Abhängungen von Kabelkanälen, Rohren, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage hält Lindapter eine Palette unterschiedlicher Klemmen bereit. Lindapter hat für diese Anwendungen Produkte entwickelt, die mit ihren außergewöhnlichen Eigenschaften die Montage besonders vereinfachen und damit die Montagekosten deutlich senken.



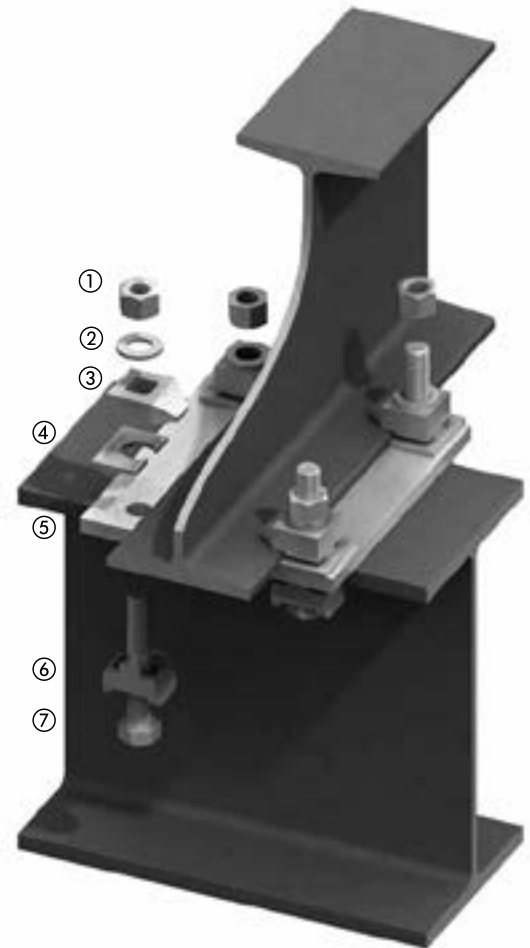
### Trägerklemmverbindungen

Lindapter Trägerklemmverbindungen sind ein System aus Klemmen und genormten Schrauben, die Trägerprofile flexibel, ohne Schweißen oder Bohren schnell und dauerhaft verbinden. Weltweit hat sich das System in Neukonstruktionen und Bauen im Bestand bewährt.



## Bestandteile einer Kreuzverbindung

- 1. Muttern**  
Nach DIN 934 (ISO 4032), Festigkeitsklasse 8
- 2. Unterlegscheiben**  
Nach DIN 125 (ISO 7089)
- 3. Lindapter-Klemmen**  
Je nach Anwendung können unterschiedliche Typen zum Einsatz kommen, wie z.B.: A, B, BR, AF, LR, LS, D2 oder D3.
- 4. Unterlegteile**  
In Kombination mit o.g. Klemmen dienen diese Teile zur Erweiterung der Nockenhöhe (Klemmlänge) auf die gegebenen Flanschdicken der Träger.
- 5. Zwischenplatte**  
Sie ist ein wesentlicher Bestandteil der Kreuzverbindung und gewährleistet, dass die Einzelteile in der korrekten Position gehalten werden. Die Abmessungen sind abhängig von den Lindapter-Typen, Trägern und Belastungen.
- 6. Lindapter-Klemmen**  
Wie Nr. 3.
- 7. Sechskantschrauben**  
Nach DIN 931 (ISO 4014) oder DIN 933 (ISO 4017), Festigkeitsklasse 8.8



## Belastungswerte

Die untenstehende Tabelle zeigt die zulässigen Belastungen für Zug und Schub einer Standard-Kreuzverbindung mit 4 Schrauben und den 8 Lindapter Klemmen. Lindapter erstellt für jede Kreuzverbindung eine Stückliste auf der Basis folgender kundenseitiger Angaben:

- Belastung pro Verbindung
- Trägerbezeichnungen
- Flanschbreiten
- Flanschdicken
- Kreuzungswinkel
- Neigungswinkel

	Klemmen Schrauben Ø Festigkeitsklasse der Schraube	Typen A,B,LR				Typ AF	
		M 12	M 16	M 20	M 24	M 24	
		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	10.9
Zulässige Zugkraft für 4 Schrauben	kN	18,2	33,9	52,9	76,2	160,0	250,0 <sup>①</sup>
Zulässige Schubkraft für 4 Schrauben	kN	1,8	3,4	5,3	7,6	60,0 <sup>①</sup>	70,0 <sup>②</sup>
Anziehmoment	Nm	69	147	285	491	800	1000

① Sicherheitsfaktor 3,2:1/② Sicherheitsfaktor 2:1

### Hinweis:

In den zulässigen Belastungen sind Sicherheitsfaktoren für Schub gegen Verrutschen und für Zug gegen Bruch (meist 5:1) berücksichtigt. Eine Herabsetzung des angegebenen Sicherheitsfaktors wird von Lindapter nicht empfohlen.

## Zulassungen

Die Lindapter Kreuzverbindung bestehend aus den Typen A und B in den Größen M 12 bis M 24 ist vom Deutschen Institut für Bautechnik bauaufsichtlich zugelassen. (Zulassungsnummer Z-14.4-2). Für die Anwendung der Kreuzverbindung bei dynamischen Belastungen (z.B. Kranbahnen) sind die entsprechenden Berechnungsvorschriften dem Zulassungsbescheid zu entnehmen.



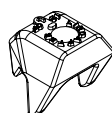

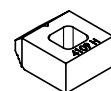



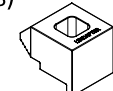



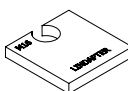

Weitere Detailinformationen können Sie dem Lindapter-Katalog entnehmen. Diesen können Sie unter [www.lindapter.de](http://www.lindapter.de) downloaden.

**Trägerklemmverbindungen**

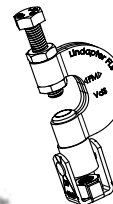

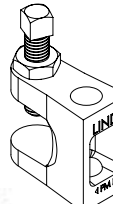

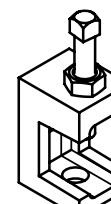

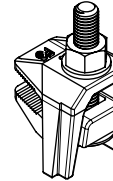

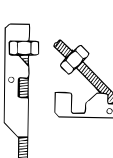

Typ A und B		Zubehörteile für Typ A und B		Anwendungsbeispiele
<p><b>Typ A</b> (R 82001)</p>	<p><b>Typ B</b> (R 82002)</p>	<p><b>Typ CW</b> (R 82011)</p>	<p><b>Typ P1k/P2k</b> (R 82012/82013)</p>	
		<p>Unterlegscheiben zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		
		<p><b>Typ W</b> (R 82021)</p>	<p><b>Typ T</b> (R 82018)</p>	
		<p>Einlegeteil zum Ausfüllen der Vertiefung bei Typ A</p>	<p>Zum Ausgleich der Neigung an der Klemmnase von Typ A und B</p>	<p>Klemme für statische und dynamische Lasten mit Verdrehsicherung und Ausgleich von Flanschneigungen bis 8°</p>
Trägerklemme Typ AF		Zubehörteile für Typ AF		Anwendungsbeispiele
<p><b>Typ AF</b> (R 82040)</p>	<p><b>Typ AF + AFW</b> (R 82040 + R 82041)</p>	<p><b>Typ AFCW</b> (R 82042)</p>	<p><b>Typ AFP1/AFP2</b> (R 82043/82044)</p>	
		<p>Unterlegscheiben zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		<p>Klemme für hohe Schublasten mit Verdrehsicherung und Ausgleich von Flanschneigungen bis 10°. Typ AF wird bevorzugt kombiniert mit Typ CF.</p>
Trägerklemme Typ LR und D2		Zubehörteile für Typ LR und D2		Anwendungsbeispiele
<p><b>Typ LR</b> (R 82010)</p>	<p><b>Typ D2</b> (R 82007)</p>	<p><b>Typ P1L/P2L</b> (R 82015/82016)</p>		
		<p>Unterlegscheibe zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		
		<p><b>Typ W</b> (R 82021)</p>	<p><b>Typ T</b> (R 82018)</p>	<p><b>Typ LR</b> Flexible zweiteilige Klemme mit stufenlosem Klemmbereich mit Verdrehsicherung. Ausgleich von Flanschneigungen bis 15°.</p>
		<p>Einlegeteil zum Ausfüllen der Vertiefung bei Typ D 2</p>	<p>Zum Ausgleich der Neigung an der Klemmnase von Typ D 2</p>	<p><b>Typ D2</b> Klemme mit Stellschraube für stufenlosen Klemmbereich mit Verdrehsicherung. Ausgleich von Flanschneigungen bis 5°.</p>

Informationen zur Auslegung und Belastung finden Sie im Lindapter-Katalog. Diesen können Sie unter [www.lindapter.de](http://www.lindapter.de) downloaden.

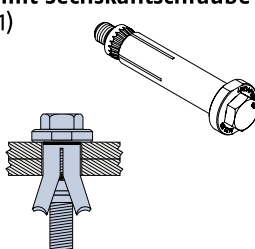

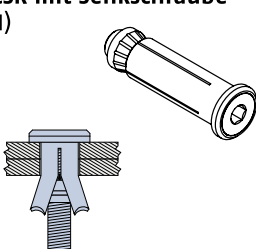

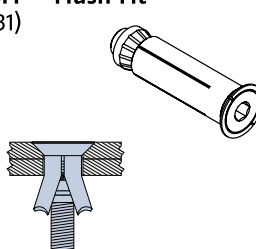


## Trägerklemmverbindungen - Spezialklemmen

<p><b>Typ CF</b> (R 82045)</p>   <p>Bevorzugt mit Typ AF kombinierbar. Dieser Typ hackt sich um die Flanschkante der Profile.</p>	<p><b>Typ BSNT</b> (R 82003)</p>   <p>Spezialklemme für die Montage von Trägern – Flansch auf Flansch. Die Zwischenplatte wird durch einen Flachstahlrahmen ersetzt, der an die Klemme angeschweißt wird.</p>	<p><b>Typ F9</b> (R 82009)</p>   <p>Flanschklammer für parallel verlaufende Träger mit gleicher Breite. Nicht für Schrägflanschträger geeignet.</p>	<p><b>Typ BR</b> (R 82048)</p>   <p>Zubehörteile Typ CW/P1K/P2K</p> <p>Vielseitig einsetzbare Klemme für Schienenprofile und Stahlträger. Hohe Sicherheit durch Verdreh-sicherung am Trägerflansch. Geeignet auch bei Langlöchern. Flanschneigungen bis zu 8° möglich.</p>	<p><b>Typ LS</b> (R 82046)</p>   <p>Flexible einteilige Klemme mit stufenlosem Klemmbereich. Hohe Sicherheit gegen Verdrehen am Trägerflansch durch gezahnte Nocken. Breiter Nocken ermöglicht die Anwendung auch bei Langlöchern. Flanschneigungen bis zu 10° möglich.</p>	<p><b>Zubehörteile</b> Typ LSP2 (R 82047)</p>  
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

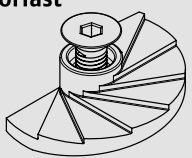


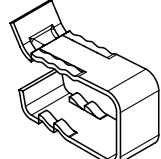


## Abhängungen

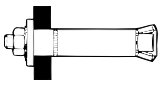
<p><b>Typ FLS</b> (R 82068)</p>   <p>Trägerklammer mit Gelenk zum Einsatz an parallelen und geneigten Flanschen</p>	<p><b>Typ FL</b> (R 82008/ 82058)</p>   <p>Trägerklammer für parallele und geneigte Flansche mit Durchgangsloch oder Anschlussgewinde</p>	<p><b>Typ LC</b> (R 82025)</p>   <p>Trägerklammer für parallele und geneigte Flansche mit Anschlussgewinde parallel und senkrecht zur Stellschraube</p>	<p><b>Typ F3</b> (R 82022)</p>   <p>Zweiteilige Flanschklammer mit großem Klemmbereich zum Einsatz an parallelen Flanschen.</p>	<p><b>Typ TC</b> (R 82024)</p>   <p>Kippdübel für Montage an Hohlraumdecken oder Stahlprofilen</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Hohlprofilbefestigung

<p><b>Typ HB mit Sechskantschraube</b> (R 82031)</p>  	<p><b>Typ HBCSK mit Senkschraube</b> (R 82031)</p>  	<p><b>Typ HBFF – Flush Fit</b> (R 82031)</p>  	<p><b>Anwendungsbeispiele</b></p>  <p>Dübelartiges Verbindungselement für Hohlprofile, Rohre und andere, rückseitig schwer zugängliche Konstruktionen.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Bodenplattenbefestigung

<p><b>Typ FF – Floorfast</b> (R 82019)</p>  	<p>Exzentrisch abgestufte Klemme zur Befestigung von Bodenplatten. Nach der Vormontage des Floorfast an der Platte ist die Plattenmontage nur von oben erforderlich. Beim Festziehen dreht sich die Klemme automatisch in die richtige Position. Lloyds hat die Klemme auf Klemmkraft und Vibration getestet.</p>	<p><b>Anwendungsbeispiele</b></p> 
<p><b>Typ GF3030</b> (R 83030)</p>  	<p>Gitterrostklemme für eine sekundenschnelle Montage ohne Werkzeug. Geeignet für Parallelfanschprofile.</p>	<p><b>Anwendungsbeispiele</b></p> 



Bei der Auswahl des richtigen Dübels oder Ankers für die unterschiedlichen Einsatzzwecke sind einige wichtige Faktoren zu beachten – hierzu nachfolgend einige Auswahlhilfen:

## 1. Der Baustoff (Verankerungsgrund):

Dübel und Anker können immer nur soviel Last aufnehmen, wie der Verankerungsgrund halten kann. Befestigungstechnik bietet aus den Sortimenten der bewährten Markenfabrikate FISCHER und UPAT für jeden Einsatzzweck die technisch richtige und kaufmännisch wirtschaftliche Lösung an.

Der Baustoff muss bei Reibschluss-Wirkung (→ Abs. 2) die Spreizkraft des Dübels oder Ankers ohne Zerstörungen aufnehmen können. (Zugelassene Dübel/Anker für den jeweiligen Baustoff → Tabelle 6)

**Tabelle 1: Verankerungsgrund nach Baustoffgruppen**

Beton		Mauerwerk				Platten/Tafeln
Normal-Beton B 15 – B 55 C 15/20 – C 50/55	Leicht-Beton LB 10 – LB 55 z.B. Bims-/ Bläh-/Poren- (Gas)-Beton	<b>Vollstein dichtes Gefüge</b> z.B. Vollziegel (MZ)/ Kalksand- Vollsteine (KS)	<b>Lochstein dichtes Gefüge</b> z.B. Hochlochziegel Kalksand- Lochsteine (KSL)	<b>Vollstein poriges Gefüge</b> z.B. Porenbeton (G) Leichtbeton (V)	<b>Lochstein poriges Gefüge</b> z.B. Hochlochziegel Leichtbeton-Hbl	Gipskarton-/ Span-/ Holzfaser-/ Faserzement- Platten
<b>BN</b>	<b>BL</b>	<b>VD</b>	<b>LD</b>	<b>VP</b>	<b>LP</b>	<b>HP</b>

## 2. Die Wirkungsweise (Lastverankerung im Baustoff)

Dübel und Anker werden nach ihrer Krafteinleitung in den Verankerungsgrund in drei Gruppen unterschieden. Die Art dieser Tragmechanismen ist mitentscheidend für Verankerungsgrund, Belastbarkeit, Rand- und Achsabstände.

**Tabelle 2: Arten der Krafteinleitung von Dübeln und Ankern im Baugrund**

Krafteinleitung:	Reibschluss (Kraftschluss durch Spreizung)	Stoffschluss (spreizdruckfrei)	Formschluss (spreizdruckfrei)
<b>Tragmechanismus:</b>	Anpressdruck der Spreizteile an der Bohrlochwandung = Reibung > Zuglasten	Klebe-/Verbundmörtel verbindet sich mit Anker und Verankerungsgrund	Dübelform oder Anker-Teil-Form passt sich Bohrlochgestaltung an
<b>Dübel-/Anker-Arten:</b>	Spreizdübel aus Kunststoff Spreizanker aus Metall	Verbund-/Reaktion-Anker Injections-Anker	Hohlraumdübel      Zykon-Anker

## 3. Der Einsatzbereich (Druckzone oder Zugzone?)

Beim Einsatz von Schwerlast-Dübeln/-Ankern in Beton ist entscheidend, ob die Verankerung im Bereich einer nachgewiesenen Druckzone (dauernd ungerissener Beton) oder in einer Zugzone (rissneigender/gerissener Beton) erfolgt.

Zugzonen mit V-förmigen Biegerissen bilden sich im Beton z.B. durch Eigengewicht und Verkehrslasten unterhalb von Decken. Für diesen Einsatzbereich sind nur Riss-/Zugzonen-taugliche Dübel und Anker zugelassen. Andere Dübel und Anker sind nur für nachgewiesene Druckzonen zugelassen.

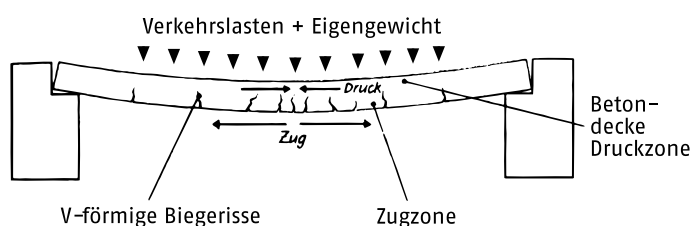
(Zugzonentaugliche Dübel und Anker → Tabelle 5)

## 4. Die Verankerungs-Position

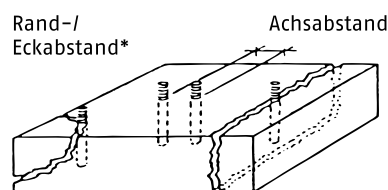
Dübel und Anker mit großem Spreizdruck und hohen Lasten können bei jedem Verankerungsgrund zum Spalten- oder Betonkantenbruch des Bauteils führen – besonders bei schmalen/flachen Bauteilen.

Zur Verhinderung dieser ungewollten Schäden sind den Dübeln und Ankern nach ihrer Wirkungsweise, ihren Dimensionen und nach Belastungsgrößen

- Mindest-Bauteildicken
- Randabstände
- Achsabstände (bei Dübeln/-gruppen)
- Mindest-Verankerungstiefen/Einbau-Längen (→ Abs. 7) in den jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassungen (→ Abs. 9) zugeordnet.



**Im Zweifelsfall ist es empfehlenswert, Zugzonen-zugelassene Dübel und Anker einzusetzen.**



Unverbindliche Richtwerte:  
 Randabstand  $\geq 2 \times$  Mindest-Verankerungstiefe  
 Achsabstand  $\leq 4 \times$  Mindest-Verankerungstiefe  
 (Im Einzelfall sind die Angaben der Zulassung zu beachten)

Randabstand\*  
 (\* hier ist zugleich der Brucheffekt aufgrund zu kleiner Abstände gezeigt)



## 5. Die Belastbarkeit

Die zulässige Last (F) pro Dübel oder Anker wird – neben den in 1 – 4 behandelten Kriterien – beeinflusst durch:



- a) Dübel-/Anker-Dimensionierung, Einbautiefe, Abstände
  - b) Werkstoff-/Festigkeitsklasse des Dübels/Ankers und des Bauteiles, in das die Lasten eingeleitet wurden
  - c) Bauteildicke, Last-Angriffspunkt, Lastart (Zug, Schrägzug, Druck, Querkraft, Biegung)
  - d) Sicherheitsbeiwerte, Angaben in den Zulassungen
- zu a) Basis für die Berechnung ist die Größe des tatsächlich tragenden Gewindeteiles (Nennmaße beziehen sich z.T. auf Außen-/Hülsen- oder Bohrer-Ø)
- zu b) Basis für die Werte in Zulassungen/vom Hersteller gelten für die jeweilige Lieferform – z.B. Stahl, 8.8 oder nichtrostender Stahl A2/A4

## 6. Der Korrosionsschutz

Für die Bestimmung des richtigen Schutzes von Befestigungselementen gegen die verschiedenen Korrosionsarten gilt der Grundsatz: Das „Korrosionssystem Dübel-/Anker-Befestigung“ muss mindestens so fest, dauerhaft und unter Einsatzbedingungen langfristig korrosionsbeständig sein wie die zu befestigenden Teile.

Es ist die Aufgabe der konstruktiven Planung, die erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen zu bestimmen: Hierbei ist der Abnutzungsvorrat des Korrosionsschutzes unter bekannten Betriebsbedingungen bis zum Wartungszeitpunkt bzw. bis zur Schadensgrenze zu berücksichtigen. Oberflächen- oder werkstofftechnische Vorgaben sind im Artikel-Bestelltext entsprechend festzulegen.

**Tabelle 3: Überblick über oberflächen- und werkstofftechnische Korrosionsschutzmöglichkeiten**

Lieferzustand/ Korrosionsschutz	Beanspruchungsgrad/ Schutzwirkung	Einsatzbereich	Anmerkungen
Stahl galvanisch verzinkt Schichtdicke ~ 5–8 mm	I – II = mild – mäßig	geschlossene, trockene Innenräume	
Stahl feuerverzinkt (tZn) Schichtdicke ≥ 40 mm	≥ IV = sehr stark	Außenbereich z.B. Masten-/ Leitplanken-Befestigung	wegen nötigem Gewindenspiel nur bei dickeren Dimensionen nicht Bestandteil d. Zulassung
Kunststoff (Nylon)	> IV = sehr beständig	alle atmosphärischen Beanspruchungen	nur spezielle Ausführungen im Angebot
Nichtrostender Stahl A 4 (Werkst.1.4401/ 1.4571) 	> IV = sehr beständig	allg. atmosphärische Beanspruchungen hinterlüftete Fassaden/Dächer Seewasser/Meeresluft	nicht für chlorhaltige Atmosphäre (Gefahr von Lochfraß/Spannungsrissskorrosion)
Nichtrostender Stahl Werkst. 1.4529 	> IV = sehr beständig	spez. Hallenbäder, Tunnel, Parkgaragen, Meerwasserbereich	spez. f. Bereiche mit hoher Chlor-/Chloridbelastung

## 7. Die Klemmlänge – die Einbaulänge

Einbaufertige Komplett-Dübel-/Anker für Durchsteckmontagen sind in der Gesamtlänge unterteilt in:

- **Klemmlänge** („Nutzlänge“, „Klemmstärke“, „Klemmdicke“)  $d_a/t_{fix}/d_p + t_{fix}$   
Diese muss mindestens so groß gewählt sein wie die Gesamtdicke der zu befestigenden Montageteile + nichttragender Baustoffschichten (Putz)  
– bei Abstandsmontagen + Abstand
- **Einbaulänge/Verankerungslänge  $h_{ef}$**   
Diese muss als Mindest-Verankerungstiefe im voll tragenden Baustoffbereich eingebaut sein.  
Belastungswerte gelten nur bei richtiger Einbautiefe! Siehe auch Montageanleitung

## 8. Die Montage

Dübel und Anker können nur dann ihre geplante Aufgabe erfüllen, wenn sie fachgerecht montiert werden.

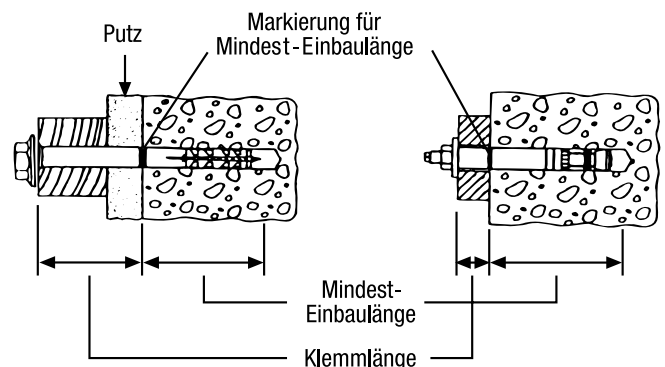
Vom Planer werden für die Montage vorgegeben:

- Typ, Ausführung und Abmessung des Dübels/Ankers
- Rand- und Achsabstände am Bauteil
- Spezielle Vorgaben der bauaufsichtlichen Zulassung

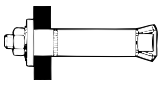
Die Klemm-/Nutz-Längen und die Einbau-Längen/-Tiefen sind zu den entsprechenden Dübeln und Anker im Katalog angegeben.

Zur richtigen Montage sind zu beachten:

- Die Vorgaben des Planers entsprechend Absätzen 1 – 7
- Bohrverfahren und Bohrer (→ 8.1 Tabelle 4)
- Bohrloch-Ø/-Tiefe (→ Montageanleitung des Herstellers)
- Bohrlochreinigung (→ 8.2)
- Montageart (→ 8.3)
- Mindest-Verankerungstiefe/Klemmlänge (→ 7)







## 8.1 Übersicht Bohrer und Bohrverfahren

Tabelle 4:

Verankerungsgrund	Bohrer	Bohrverfahren	Maschine	Anmerkungen
Beton $\geq$ B 25/C20/25	Hammerbohrer	Dreh-/Hämmer-Bohren kleine Hämmerzahl u. hohe Hämmerenergie	Bohrhammer	für sehr große Bohrloch- $\varnothing$ oder bei starker Be- wehrung ggf. Diamant-/ Kernbohrverf.
	B 15/C12/15	Steinbohrer	Schlagbohren	–
Vollbaustoffe mit dichtem/festem Gefüge	Steinbohrer Hammerbohrer	Schlagbohren Dreh-/Hämmer-Bohren	Schlagbohrmaschine Bohrhammer	je nach Bauteil-Dicke und Bauteil-Stabilität
Leichtbaustoffe mit geringer Festigkeit (Poren-/Leicht-Beton)	Steinbohrer	Drehbohren ohne Schlag Schlagbohren	Bohrmaschine Schlagbohrmaschine	
Lochsteine	Steinbohrer	Drehbohren ohne Schlag	Bohrmaschine	darauf achten, dass das Bohrloch nicht zu groß wird und bei Loch-/ Hohlblocksteinen die Stege nicht ausbrechen
Platten: Gipskarton/ Faserzement	Steinbohrer			
Span-/Holz-/ Holzfaserplatten	Spiralbohrer für Holz			

## 8.2 Bohrlochreinigung

Da Bohrmehl keinen Halt bieten kann oder den Raum eines Hinterschnittes blockiert, müssen alle losen Elemente aus dem Bohrloch entfernt werden, bevor Dübel oder Anker gesetzt werden – z.B. durch Ausblasen, Aussaugen.

## 8.3 Montagearten (→ Bild 1)

- 8.3.1 Die **Durchsteckmontage** ist für Serienmontagen und Dübelpaare meistens am einfachsten, da häufig die Durchgangslöcher des Bauteiles als Bohrlehre verwendet werden können.
- 8.3.2 Bei der **Vorsteckmontage** ist das Bohrloch passgenau anzureißen. Innengewinde-Anker schließen bündig mit der Baustoffoberfläche ab.
- 8.3.3 Bei der **Abstandsmontage** werden Vorsteck-Innengewinde- oder Verbund-Anker verwendet, die einen ausreichend langen Bolzenüberstand haben, oder es wird mit passend langer Schraube befestigt.

## 8.4 Anziehungsmomente/Montagevorspannkkräfte

Die zu den verschiedenen Fabrikaten und Typen geltenden Werte werden vom Konstrukteur aus der Zulassung vorgegeben. Richtwerte siehe auf der Verpackung oder in der Packungsbeilage.

## 8.5 Schlüsselweiten

Für einbaufertige Dübel und Anker sind die SW-Maße auf der Verpackung/in der Packungsbeilage angegeben. Für Normschrauben, die zur Befestigung bei z.B. Innengewinde-Ankern eingesetzt werden, gelten die für DIN- oder ISO-Schrauben genormten SW-Maße.

## 9. Die Zulassungen

Für Befestigungen und Verankerungen, bei deren Versagen Gefahr für die öffentliche Sicherheit sowie für Leib und Leben anderer besteht, dürfen grundsätzlich nur Dübel und Anker verwendet werden, die über eine der vorgesehenen Verwendung zugeordnete Zulassung verfügen. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen erteilt nach Typenprüfung das Deutsche Institut für Bautechnik, Berlin (DIBT). Spezielle Zulassungen für besondere Einsatzbereiche erteilen die dafür benannten Institute oder die Prüfstellen der einschlägigen Fachverbände. Für Dübel und Anker mit CE-Zeichen ist die Erteilung einer „Europäischen Technischen Zulassung“ (ETA) erforderliche Voraussetzung.

Bild 1

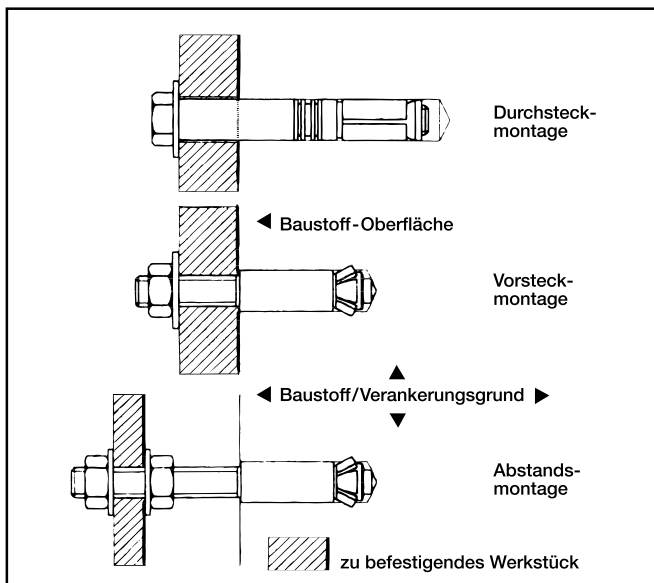


Tabelle 5: Übersicht der z. Zt. gültigen Zulassungsarten

<b>Deutsche Zulassungen</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– für Metalldübel, Verbundanker, Kunststoffdübel für Fassadenbekleidungen und Vormauerschalen, Dübel für ausschließlich leichte Deckenbekleidungen, Dübel für spezielle Baustoffe, Injektionsverankerungen für Loch- und Hohlbaustoffe, Dübel für spezielle Anforderungen</li> <li>– für Dübel mit Eignungsnachweis für den Einsatz in Rissen = somit ohne Einschränkung in der Zug- und Druckzone des Betons verwendbar</li> </ul> <p>Es empfiehlt sich für Planer und Anwender grundsätzlich, riss-/zugzonentaugliche Dübel einzusetzen, da hiermit der schwierige Nachweis der Druckzone entfällt.</p>
<b>Europäische Zulassungen</b> 	<p>Bauprodukte mit CE-Zeichen dürfen im EU-Wirtschaftsraum frei gehandelt werden. Eine der Voraussetzungen für das CE-Zeichen bei Dübeln ist die vorangegangene Erteilung einer europäischen technischen Zulassung = ETA.</p> <p>ETA-Zulassungen sind nach Einsatz der Dübel gegliedert in die Optionen 1–6 für gerissenen Beton und 7–12 für ungerissenen Beton.</p>



## Übersicht alternative Dübel-/Anker-Typen verschiedener Fabrikate

### Allgemeine Befestigungen

Artikel	fischer	Upat	Sormat	TOX	Hilti	Würth	MKT	Mungo	Mea
88554	SX			AS-K/TRI/TRIKA	HUD-1	W-ZX		MQ	FX
88500	S			AS-K/TRI/TRIKA		master		MN	F
88520, 88381-383	UX		L4 KA/L4 A	AS-K/TRI/TRIKA	HUD-1	W-ZX	UD	MU	MZ/MZK
88507	GB			YTOX	HPD	W-GB/W-PA			GB
88545	FMD		4 M	MKD		W-MG		MEF	MSD
88510	M								
88506	M-S								
88521	PA 4								
88623	MS		Weco	MSD		Messing-Dübel		MMD	ME

### Schwerlast-Befestigungen-Stahlanker

88583-589	FZA		BLS, SLS, SLKS, ILS		HDA /HSC				
88597	FZEA II				HSC-I				
88561/88741	FAZ II	MAX	BoA-X	S-FIX	HST	W-FAZ	BZ plus	m3	BAZ/BZ
88590-594	FH II		B/S/SK/AB/AS	SZ	HSL	W-HAZ	SZ	HL	SWA
88582/88764	FBN II	IMC	BoA	S-FN	HSA	W-FA	B	m2	BA/BAN
88715	EXA		BoA	S-KA	HSA	W-FA	B	m2	BA/BAN
88513	FHY				HKH/HTW	W-HD	Easy	MHDA	
88530	SLM-N/TAM						B-IG		
88567	EA II			E	HKD	W-ED	E	ESA	SA/SA-N
88546-549	FNA II		T-DN	TDN	DBZ/HA 8/HK	W-DSW-SD		MAN	MDA L
-	FDN								
88531	MR								
88688	FPX-I								
-	FBS								

### Schwerlast-Befestigungen-Chemie

88579	FHB II				HVZ/HIT-TZ/HIT-RE	W-VIZ	VMZ		
88686	FIS SB								
88579	FIS PF								
88533-534/88720-722	R	UKA 3, ASTA	KLS/KLP	TVA	HVA	W-VD	V	MVA	VA
88522/88733	FIS V360S	UPM 44		TVM-STV/STP	HIT-HY	W-VI/WIT-VM	VMU	MIT-SE	MIS-V-V
88774, 88775	Montagemörtel	UPM 33, UPM 11							
88522/88772	FIS EM	UPM 55							
88579	FHB dynamik	UMV dyn			HDA/HVZ				

### Hohlraum-Befestigungen

88512	HM			MHD	HHD	W-MH		MHD-S	HR/HRM
88509, 88518/519	K/KD/KDH/KM			Kippdübel	EFD/KD	W-FK /W-KD		MF/MK	FKS/FK-KS
88598	GK		LGK	GDK		W-GS Typ K		MFJ	GKD
88598	GKM			GD 37	HSP	W-GS Typ Z	GKD	MJP	GKDZ

### Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

88542	SXR				HRD-S/HRD-U	W-UR		MBR-X	R
88551	SXRL								
88504	SXS			SDF	HRD-S	WE/RW-UR		MBR	R
88563-564	FUR			SDF	HRD-U	W-RU/WD, HBR/W-UR			
88540	S-H-R				HRD-U	W-RU WD, HBR/W-UR		MB	HBR
88503	N		LNS/LNZ	LSN /MSB-LSN	HPS-1	Zebra ND	ND	MNA	NP
88515	JUSS			JS-S	Justierschr.			MJB	JS
88516	F-S								FR
88680	F-M			MRD	HT	WUS		MMS	MR
-	Thermax								

### Gerüstbefestigungen

88536	S14ROE + GS 12			GRD + GRS	GD + GRS			MGD + MGv	GR + ÖS
-------	----------------	--	--	-----------	----------	--	--	-----------	---------

### Dämmstoff-Befestigungen

88514	DHK			DH	IDP	W-IN		MDS,MDP,MIS MIP	DSH
-------	-----	--	--	----	-----	------	--	-----------------	-----

## Auswahlhilfen, Bemessungsprogramme und Produktinformationen von



Einfach. Sicher.



INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE GmbH & Co. KG

[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

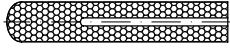
[www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)

## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88579 FHB II-P

FISCHER Mörtelpatronen FHB II-P

Baustoffe: BN



Zur Verwendung mit Bolzen FHB-A.  
Aushärtezeiten nach Packungsangabe  
beachten!

Maße	8x60	10x60	10x95	12x75	12x100	12x120	16x95
$d_0$	10	10	12	12	14	14	16
$h_0 = t$	75	75	110	90	115	135	110
$h_{ef}$	60	60	95	75	100	120	95
passend zu	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A S

Maße	16x125	16x145	16x160	20x170	20x210	24x170	24x210
$d_0$	18	18	18	25	25	25	25
$h_0 = t$	145	165	175	190	235	190	235
$h_{ef}$	125	145	160	170	210	170	210
passend zu	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB-A L

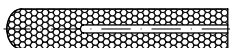
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 611

### Artikel 88533 RM

FISCHER Mörtelpatronen RM

Baustoffe: BN, VD



Zur Verwendung mit Ankerstangen RGM.  
Aushärtezeiten nach Packungsangaben  
beachten!

Maße	8	10	12	16
$d_0$	10	12	14	18
$t = h_{ef}$	80	90	110	125
passend zu RG	M 8	M 10	M 12	M 16

Maße	20	24	27	30
$d_0$	25	28	32	35
$t = h_{ef}$	170	210	250	280
passend zu RG	M 20	M 24	M 27	M 30

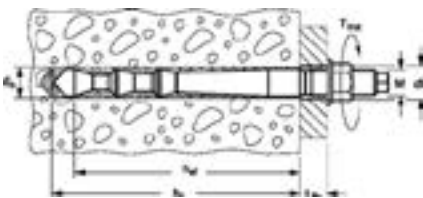
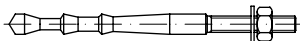
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 612

### Artikel 88579 FHB II-A L

FISCHER Highbond-Anker FHB II-A L

Baustoffe BN



Zur Verwendung mit Patronen FHB II-P

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 613-614

Maße	M 8x60/10	M 8x60/30	M 8x60/50	M 10x95/10
$d_0$	10	10	10	12
$h_0 = t$	75	75	75	110
$h_{ef}$	60	60	60	95
$t_{fix}$	10	30	50	10
Gewinde	M 8	M 8	M 8	M 10
SW	13	13	13	17

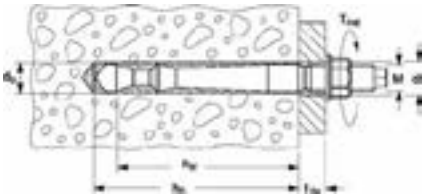
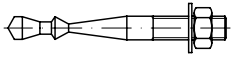
Maße	M 10x95/20	M 10x95/40	M 10x95/60	M 10x95/100
$d_0$	12	12	12	12
$h_0 = t$	110	110	110	110
$h_{ef}$	95	95	95	95
$t_{fix}$	20	40	60	100
Gewinde	M 10	M 10	M 10	M 10
SW	17	17	17	17



## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88579 FHB II-A S

**FISCHER Highbond-Anker FHB II-A S**  
Baustoffe: BN



Zur Verwendung mit Mörtelpatronen  
FHB II-P und FHB II-PF

Maße	M 10x60/10	M 10x60/20	M 10x60/40	M 10x60/60	M 10x60/100	M 10x75/10	M 10x75/20
d <sub>0</sub>	10	10	10	10	10	10	10
h <sub>0</sub> = t	75	75	75	75	75	90	90
h <sub>ef</sub>	60	60	60	60	60	75	75
t <sub>fix</sub>	10	20	40	60	100	10	20
M	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10
SW	17	17	17	17	17	17	17

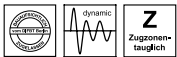
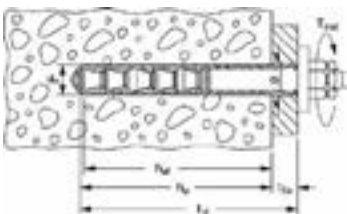
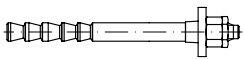
Maße	M 10x75/60	M 10x75/100	M 12x75/10	M 12x75/25	M 12x75/40	M 12x75/60	M 12x75/100
d <sub>0</sub>	10	10	12	12	12	12	12
h <sub>0</sub> = t	90	90	90	90	90	90	90
h <sub>ef</sub>	75	75	75	75	75	75	75
t <sub>fix</sub>	60	100	10	25	40	60	100
M	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 12	M 12
SW	17	17	19	19	19	19	19

Maße	M 12x75/165	M 16x95/30	M 16x95/60	M 16x95/100	M 16x95/165	M 20x170/50	M 24x170/50
d <sub>0</sub>	12	16	16	16	16	25	25
h <sub>0</sub> = t	90	110	110	110	110	190	190
h <sub>ef</sub>	75	95	95	95	95	170	170
t <sub>fix</sub>	165	30	60	110	165	50	50
M	M 12	M 16	M 16	M 16	M 16	M 20	M 24
SW	19	24	24	24	24	30	36

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Befestigungstechnik: 613

### Artikel 88579 FHB-A dyn

**FISCHER Highbond-Anker FHB-A dyn**  
Baustoffe: BN



Zur Verwendung mit Injektionsmörtel FIS HB  
(Artikel 88522 und 88578)

Maße	12x100/25	12x100/50	16x125/25
d <sub>0</sub>	14	14	18
t <sub>d</sub>	130	155	155
t = h <sub>ef</sub>	100	100	125
t <sub>fix</sub>	8 - 25	8 - 50	10 - 25
d <sub>1</sub>	15	15	19
SW	19	19	24

Maße	16x125/50	20x170/50	24x220/50
d <sub>0</sub>	18	24	28
t <sub>d</sub>	180	225	275
t = h <sub>ef</sub>	125	170	220
t <sub>fix</sub>	10 - 50	12 - 50	14 - 50
d <sub>1</sub>	19	25	29
SW	24	30	36

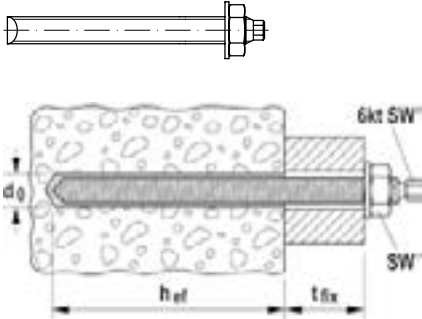
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Befestigungstechnik: 614

## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88534 RG M

FISCHER Ankerstangen RG M

Baustoffe: BN, VD



Zur Verwendung mit Mörtelpatronen RM und RSB (Artikel 88533 und 88687)

Maße	M 8x110	M 8x150	M 8x250	M 10x130	M 10x165	M 10x190	M 10x220	M 10x250
d <sub>0</sub>	10	10	10	12	12	12	12	12
t <sub>fix</sub>	13	54	160	20	55	80	110	140
h <sub>ef</sub>	80	80	80	90	90	90	90	90
SW 6-kant	5	5	5	7	7	7	7	7

Maße	M 10x350	M 12x160	M 12x220	M 12x250	M 12x300	M 12x380	M 16x165	M 16x190
d <sub>0</sub>	12	14	14	14	14	14	18	18
t <sub>fix</sub>	240	25	86	116	166	246	8	35
h <sub>ef</sub>	90	110	110	110	110	110	125	125
SW 6-kant	7	8	8	8	8	8	12	12

Maße	M 16x250	M 16x270	M 16x300	M 16x380	M 16x500	M 20x260	M 20x290	M 20x350
d <sub>0</sub>	18	18	18	18	18	25	25	25
t <sub>fix</sub>	93	113	143	223	343	65	84	124
h <sub>ef</sub>	125	125	125	125	125	170	170	170
SW 6-kant	12	12	12	-	-	12	12	12

Maße	M 20x500	M 24x295	M 24x300	M 24x400	M 24x600	M 30x380	M 30x500
d <sub>0</sub>	25	28	28	28	28	35	35
t <sub>fix</sub>	294	56	65	161	361	65	185
h <sub>ef</sub>	170	210	210	210	210	280	280
SW 6-kant	-	-	-	-	-	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

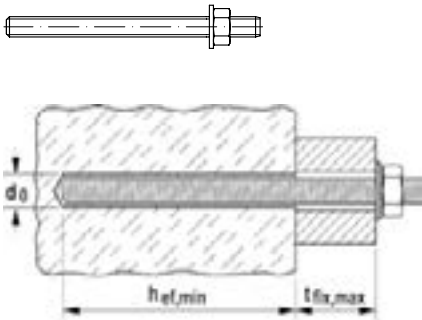
Befestigungstechnik: 614

### Artikel 88523 FIS A

FISCHER Ankerstangen FIS A

Baustoffe mit Ankerhülse: LD, VD

Baustoffe ohne Ankerhülse: BL, VD, VP



Maße	6x75	6x85	6x110	8x90	8x110	8x130	10x110
d <sub>0</sub>	8	8	8	10	10	10	12
t <sub>min.</sub>	-	80	80	80	80	80	80
h <sub>ef min.</sub>	-	75	75	75	75	75	75
t <sub>fix max.</sub>	-	2	25	-	25	45	25
Anker pro 360 ml Kartusche	56	56	56	56	56	56	42

Maße	10x130	10x150	10x200	12x140	12x160	12x180	12x210
d <sub>0</sub>	12	12	12	14	14	14	14
t <sub>min.</sub>	80	80	80	80	80	80	80
h <sub>ef min.</sub>	75	75	75	75	75	75	75
t <sub>fix max.</sub>	45	65	115	50	70	90	120
Anker pro 360 ml Kartusche	42	42	42	34	34	34	34

Maße	12x260	16x175	16x200	16x250	16x300	20x245	20x290
d <sub>0</sub>	14	18	18	18	18	24	24
t <sub>min.</sub>	80	80	80	80	80	80	80
h <sub>ef min.</sub>	75	75	75	75	75	75	75
t <sub>fix max.</sub>	170	85	110	160	210	-	-
Anker pro 360 ml Kartusche	34	24	24	24	24	-	-

Maße	24x290	24x380	30x340	30x430
d <sub>0</sub>	28	28	35	35
t <sub>min.</sub>	80	80	80	80
h <sub>ef min.</sub>	75	75	75	75
t <sub>fix max.</sub>	-	-	-	-
Anker pro 360 ml Kartusche	-	-	-	-

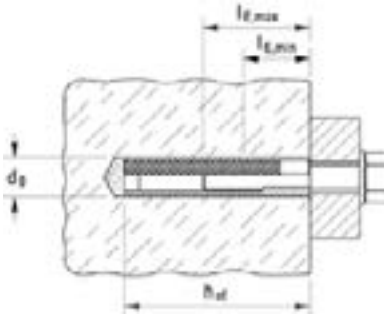
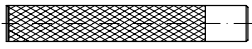
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 615

## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88529 FIS-E

FISCHER Innengewindeanker FIS-E



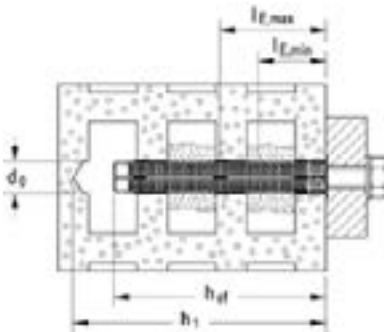
Zur Verwendung mit Injektionsmörtel FIS-V, FIS-VS und FIS-VW  
 $l_E$  = Einschraubtiefe

Maße	11x85	11x85	15x85	15x85
$t = h_{ef}$	85	85	85	85
$l_{E, min.}$	6	8	10	12
$l_{E, max.}$	60	60	60	60
$d_s$	M 6	M 8	M 10	M 12
passend zu	FIS H 16x85 K FIS H 20x85 K	FIS H 16x85 K FIS H 20x85 K	FIS H 20x85 K	FIS H 20x85 K

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
 Befestigungstechnik: 615

### Artikel 88562 FIS H K

FISCHER Injektions-Ankerhülsen FIS H K  
 Baustoffe: LP, (VD)



Zur Verwendung mit Injektionsmörtel FIS-V, FIS-VS und FIS-VW  
 \* max. Anzahl bei Verarbeitung mit 1 Statikmischer

Maße	12x50	12x85	16x85
$d_0$	12	12	16
$t_d$	60	95	95
$h_{ef}$	50	85	85
passend zu	FIS-A (M 6/M 8) FIS-EK Ø5	FIS-A (M 6/M 8) FIS-EK (Ø5/Ø6)	FIS-A (M 8/M 10) FIS-E (M 6/M 8) FIS-EK (Ø8/Ø10)
Anker pro 360 ml Kartusche*	34	17	14
Maße	16x130	20x85	20x130
$d_0$	16	20	20
$t_d$	140	95	140
$h_{ef}$	130	85	130
passend zu	FIS-A (M 8/M 10) FIS-E (M 6/M 8), FIS-EK (Ø8/Ø10)	FIS-A (M 12/M 16) FIS-E (M 6 - M 12)	FIS A (M 12 - M 16)
Anker pro 360 ml Kartusche*	11	11	
Maße	20x200		
$d_0$	20		
$t_d$	210		
$h_{ef}$	200		
passend zu	FIS A (M 12 - M 16)		
Anker pro 360 ml Kartusche*			

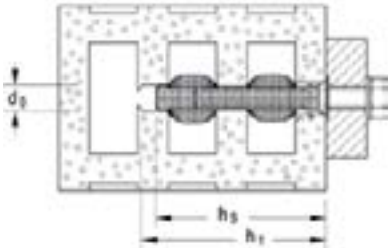
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
 Befestigungstechnik: 615

## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88526 FIS H N

FISCHER Injektions-Ankerhülsen FIS H N

Baustoffe: LP, VD



Zur Verwendung mit Injektionsmörtel

FIS-V, FIS-VS und FIS-VW

hs = Verankerungstiefe Hülse min.

h<sub>1</sub> = Verankerungstiefe Ankerteil min.

\* max. Anzahl bei Verarbeitung mit 1 Statikmischer

Maße	16x85	18x85
d <sub>0</sub>	16	18
h <sub>1</sub>	95	95
h <sub>s</sub>	90	90
passend zu FIS-A	M 8	M 10
Anker pro 360 ml Kartusche*	11	10
Maße	20x85	
d <sub>0</sub>	20	
h <sub>1</sub>	95	
h <sub>s</sub>	90	
passend zu FIS-A	M 12	
Anker pro 360 ml Kartusche*	9	

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

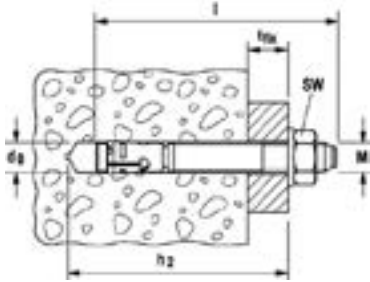
Befestigungstechnik: 615

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88561 FAZ II

FISCHER Ankerbolzen FAZ II

Baustoffe: BN, VN



Maße	8/10	8/30	8/50	10/10	10/20	10/30	10/50
d <sub>0</sub>	8	8	8	10	10	10	10
h <sub>2</sub>	65	85	105	85	95	105	125
l	75	95	115	95	105	115	135
t <sub>fix</sub>	10	30	50	10	20	30	50
SW	13	13	13	17	17	17	17
Scheibe Ø bei GS	22x2,5	22x2,5		25x3		25x3	

Maße	10/80	10/100	10/160	12/10	12/20	12/30	12/50
d <sub>0</sub>	10	10	10	12	12	12	12
h <sub>2</sub>	155	175	235	100	110	120	140
l	165	185	245	110	120	130	150
t <sub>fix</sub>	80	100	160	10	20	30	50
SW	17	17	17	19	19	19	19
Scheibe Ø bei GS				30x3	30x3	30x3	30x3

Maße	12/80	12/100	12/160	12/200	16/5	16/25	16/50
d <sub>0</sub>	12	12	12	12	16	16	16
h <sub>2</sub>	170	190	250	290		135	160
l	180	200	260	300	128	148	173
t <sub>fix</sub>	80	100	160	200	5	25	50
SW	19	19	19	19	24	24	24
Scheibe Ø bei GS		30x3	44x4				

Maße	16/100	16/160	20/30	20/60	20/160	24/30	24/60
d <sub>0</sub>	16	16	20	20	20	24	24
h <sub>2</sub>	210	270	155	185	285	185	215
l	223	283	172	202	302	205	235
t <sub>fix</sub>	100	160	30	60	160	30	60
SW	24	24	30	30	30	36	36
Scheibe Ø bei GS		56x5					

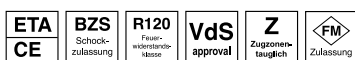
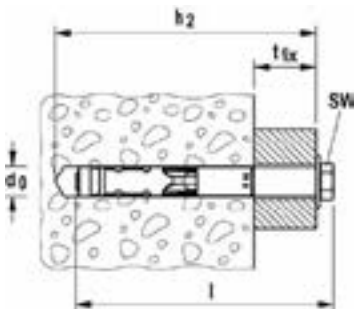
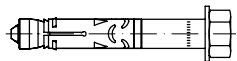
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 616

### Artikel 88593 FH II-S

FISCHER Hochleistungsanker FH II-S

Baustoffe: BN, VD



Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50	15/10	15/25	15/50
d <sub>0</sub>	10	10	10	12	12	12	15	15	15
t <sub>d</sub>	65	80	105	90	105	130	100	115	140
h <sub>ef</sub>	40	40	40	60	60	60	70	70	70
l	70	85	110	90	105	130	106	121	146
t <sub>fix</sub>	10	25	50	10	25	50	10	25	50
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10	M 10
SW	10	10	10	13	13	13	17	17	17
Scheibe	18x2	18x2	18x2	22x2,5	22x2,5	22x2,5	25x3	25x3	25x3

Maße	18/25	18/50	24/25	24/50	28/30	28/60	32/30	32/60
d <sub>0</sub>	18	18	24	24	28	28	32	32
t <sub>d</sub>	130	155	150	175	185	215	210	210
h <sub>ef</sub>	80	80	100	100	125	125	150	150
l	132	157	160	185	192	222	215	245
t <sub>fix</sub>	25	50	25	50	30	60	30	60
Gewinde	M 12	M 12	M 16	M 16	M 20	M 20	M 24	M 24
SW	19	19	24	24	30	30	36	36
Scheibe	30x3	30x3	40x5	40x5	44x4,5	44x4,5	50x5	50x5

l = Gesamtlänge Dübel

VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

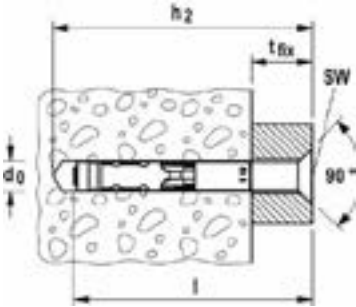
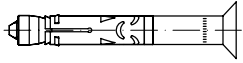
Befestigungstechnik: 617

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88594 FH II-SK

FISCHER Hochleistungsanker FH II-SK

Baustoffe: BN, VD



VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 617

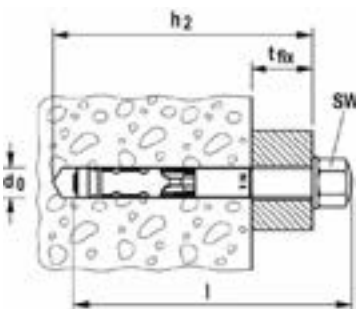
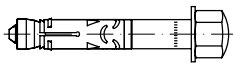
Maße	10/15	10/25	10/50	12/15	12/25	12/30	12/50
$d_0$	10	10	10	12	12	12	12
$t_d$	70	80	105	95	105	110	130
$h_{ef}$	40	40	40	60	60		60
$l$	65	75	100	90	100	105	125
$t_{fix}$	10	25	50	15	25	30	50
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8		M 8
SW	4	4	4	5	5	6	5
x	5	5	5	5,8	5,8		5,8
D	18	18	18	22	22		22

Maße	15/15	15/25	15/50	18/15	18/25	18/30	18/50
$d_0$	15	15	15	18	18	18	18
$t_d$	105	115	140	120	130	135	155
$h_{ef}$	70	70	70	80	80		80
$l$	100	110	135	115	125	130	150
$t_{fix}$	15	25	50	15	25	30	50
Gewinde	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12		M 12
SW	6	6	6	8	8	8	8
x	5,8	5,8	5,8	8	8		8
D	25	25	25	32	32		32

### Artikel 88590 FH II-H

FISCHER Hochleistungsanker FH II-H

Baustoffe: BN, VD



$l$  = Gesamtlänge Dübel

VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 618

Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50
$d_0$	10	10	10	12	12	12
$t_d$	65	80	105	90	105	130
$h_{ef}$	40	40	40	60	60	60
$l$	75	90	115	92	107	132
$t_{fix}$	10	25	50	10	25	50
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8
SW	13	13	13	17	17	17
Scheibe	18x2	18x2	18x2	22x2,5	22x2,5	22x2,5

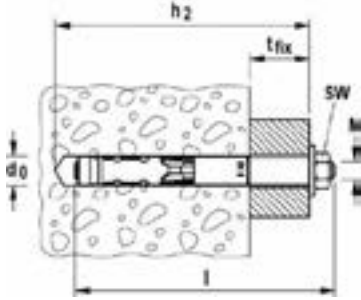
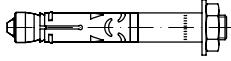
Maße	15/10	15/25	15/50	18/25	18/50
$d_0$	15	15	15	18	18
$t_d$	100	115	140	130	155
$h_{ef}$	70	70	70	80	80
$l$	113	128	153	138	163
$t_{fix}$	10	25	50	25	50
Gewinde	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12
SW	17	17	17	19	19
Scheibe	25x3	25x3	25x3	30x3	30x3

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88592 FH II-B

FISCHER Hochleistungsanker FH II-B

Baustoffe: BN, VD



l = Gesamtlänge Dübel  
VdS-Zulassung M 8 – M 20  
FM-Zulassung ab M 10

Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50	12/100	15/10	15/25
d <sub>0</sub>	10	10	10	12	12	12	12	15	15
t <sub>d</sub>	65	80	105	90	105	130	190	100	115
h <sub>ef</sub>	40	40	40	60	60	60	60	70	70
l	70	85	110	90	105	130	184	110	125
t <sub>fix</sub>	10	25	50	10	25	50	100	10	25
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10
SW	10	10	10	13	13	13	13	17	17
Scheibe	18x2	18x2	18x2	22x2,5	22x2,5	22x2,5	22x2,5	25x3	25x3

Maße	15/50	15/100	18/25	18/50	18/100	24/25	24/50	24/100
d <sub>0</sub>	15	15	18	18	18	24	24	24
t <sub>d</sub>	140	190	130	155	205	150	175	225
h <sub>ef</sub>	70	70	80	80	80	100	100	100
l	150	200	135	160	214	167	192	242
t <sub>fix</sub>	50	100	25	50	100	25	50	100
Gewinde	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16	M 16
SW	17	17	19	19	19	24	24	24
Scheibe	25x3	25x3	30x3	30x3	30x3	40x5	40x5	40x5

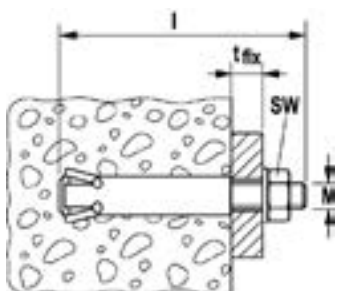
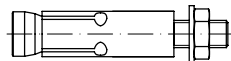
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 618

### Artikel 88583 FZA

FISCHER ZYKON-Bolzenanker FZA

Baustoffe: BN, VD



VdS-Zulassung ab M 8

Maße	10x40 M 6/10	10x40 M 6/35	12x40 M 8/15	12x50 M 8/15
d <sub>0</sub>	10	10	12	12
h <sub>ef</sub>	40		40	50
t <sub>fix</sub>	10	35	15	15
Gewinde	M 6	M 6	M 8	M 8
SW	10	10	13	13
Scheibe	12x1,6		16x1,6	16x1,6

Maße	12x50 M 8/50	14x40 M 10/25	14x60 M 10/25	14x60 M 10/50
d <sub>0</sub>	12	14	14	14
h <sub>ef</sub>	50	40	60	60
t <sub>fix</sub>	50	25	25	50
Gewinde	M 8	M 10	M 10	M 10
SW	13	17	17	17
Scheibe	16x1,6	20x2	20x2	20x2

Maße	18x80 M 12/25	18x80 M 12/55	22x100 M 16/60	22x125 M 16/60
d <sub>0</sub>	18	18	22	22
h <sub>ef</sub>	80	80	100	125
t <sub>fix</sub>	25	55	60	60
Gewinde	M 12	M 12	M 16	M 16
SW	19	19	24	24
Scheibe	24x2,5	24x2,5	30x3	30x3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

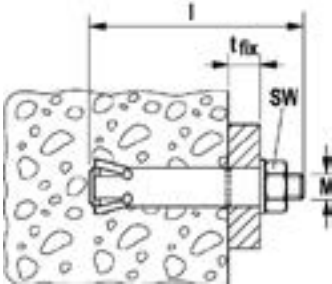
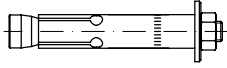
Befestigungstechnik: 617

## Schwerlast-Befestigungen - Stahlanker

### Artikel 88584 FZA-D

FISCHER ZYKON-Durchsteckanker FZA-D

Baustoffe: BN, VD



Maße	12x50 M 8/10	12x60 M 8/10	12x80 M 8/30
$d_0$	12	12	12
$h_{ef}$	40	50	50
$t_{fix}$	10	10	30
Gewinde	M 8	M 8	M 8
SW	13	13	13
Scheibe	22x2,5	22x2,5	22x2,5

Maße	14x80 M 10/20	14x100 M 10/40	18x100 M 12/20
$d_0$	14	14	18
$h_{ef}$	60	60	80
$t_{fix}$	20	40	20
Gewinde	M 10	M 10	M 12
SW	17	17	19
Scheibe	25x3	25x3	30x3

Maße	18x130 M 12/50	22x125 M 16/25	
$d_0$	18	22	
$h_{ef}$	80	100	
$t_{fix}$	50	25	
Gewinde	M 12	M 16	
SW	19	24	
Scheibe	30x3	40x4	

VdS Zulassung ab M 8

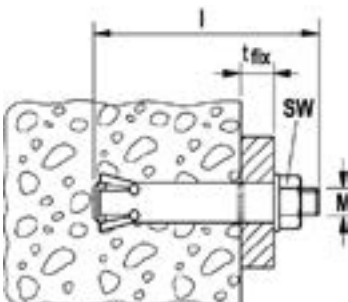
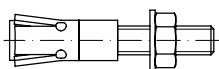
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 618

### Artikel 88589 FZA ST

FISCHER ZYKON-Steigeisen-Befestigung FZA ST

Baustoffe: BN, VD



Maße	14/40	14/60
$d_0$	14	14
$h_{ef}$	40	60
$t_{fix}$	30	30
Gewinde	M 10	M 10
SW	16	16
Scheibe	20x2	20x2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 619

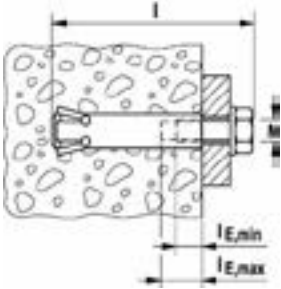
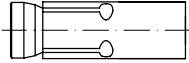


## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88585 FZA-I

FISCHER ZYKON-Innengewindeanker FZA-I

Baustoffe: BN, VD



VdS-Zulassung ab M 8

Maße	12x40 M 6	12x50 M 6	14x60 M 8
$d_0$	12	12	14
$h_{ef}$	40	50	60
$d_s$	M 6	M 6	M 8
$e_2$	8	8	11
$e_1$	13	13	17

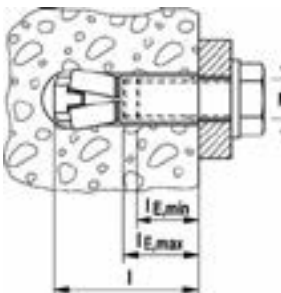
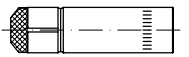
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 619

### Artikel 88597 FZEA II

FISCHER ZYKON-Einschlaganker FZEA II

Baustoffe: BN, VD



\* Innengewinde

FM-Zulassung ab M 10

VdS-Zulassung M 8 – M 20

Maße	10x40 M 8	12x40 M 10	14x40 M 12
$d_0$	10	12	14
$h_{ef}$	40	40	40
$d_s^*$	8	10	12
$e_2$	11	13	15
$e_1$	17	19	21

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

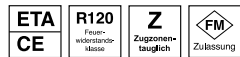
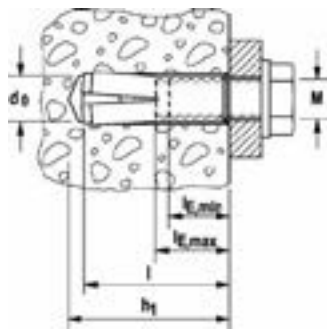
Befestigungstechnik: 619

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88567 EA II

FISCHER Einschlaganker EA II

Baustoffe: BN, VD



FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

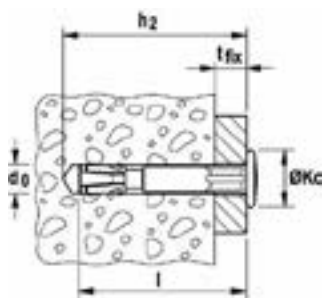
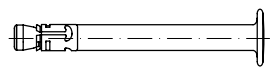
Befestigungstechnik: 620

Maße	M 6	M 8	M 8x40	M 10
$d_0$	8	10	10	12
$l = h_{ef}$	30	30	40	40
	6	8	8	10
	13	13	13	17
$h_1$	32	33	43	43
Maße	M 12	M 16	M 20	
$d_0$	15	20	25	
$l = h_{ef}$	50	65	80	
	12	16	20	
	22	28	34	
$h_1$	54	70	85	

### Artikel 88546 FNA II

FISCHER Nagelanker FNA II

Baustoffe: BN, VD



Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 620

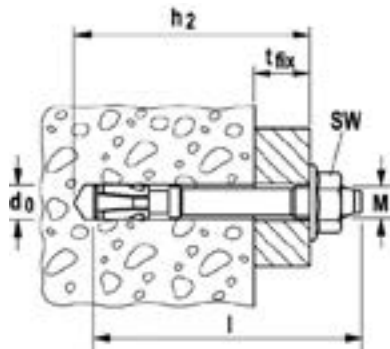
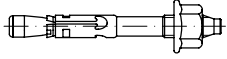
Maße	6x30/5	6x30/30	6x30/50
$d_0$	6	6	6
$t_d$	45	70	90
$h_{ef}$	30	30	30
$l$	40	65	85
$t_{fix}$	5	30	50
$K_d$	13	13	13
Maße	6x30/75	6x30/100	6x30/120
$d_0$	6	6	6
$t_d$	115	140	160
$h_{ef}$	30	30	30
$l$	110	135	155
$t_{fix}$	75	100	120
$K_d$	13	13	13

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88547 FNA II M

FISCHER Nagelanker FNA II M

Baustoffe: BN, VD



Maße	6x30 M 6/5
$d_0$	6
$t_d$	45
$h_{ef}$	30
l	50
$t_{fix}$	5
Gewinde	M 6
SW	10

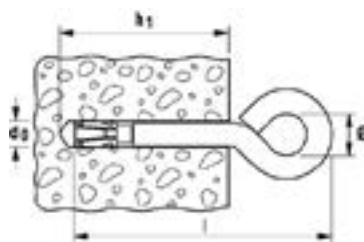
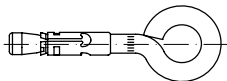
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 620

### Artikel 88548 FNA II-0E

FISCHER Nagelanker FNA II-0E

Baustoffe: BN, VD



Maße	6x25 0e
$d_0$	6
$t_d$	35
$h_{ef}$	25
l	54
Innen $\varnothing$ Öse	10

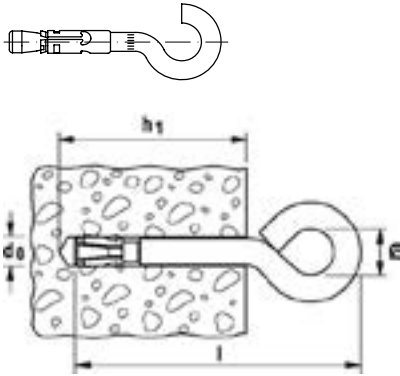
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 620

## Schwerlast-Befestigungen - Stahlanker

### Artikel 88549 FNA II-H

FISCHER Nagelanker FNA II-H  
Baustoffe: BN, VD

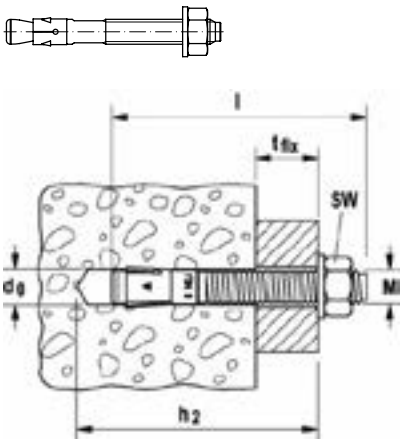


Maße	6x25 h
$d_0$	6
$t_d$	35
$h_{ef}$	25
$l$	54
Innen $\varnothing$ Haken	10
Öffnungsmaß des Hakens	6,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 620

### Artikel 88582 FBN II/FBN II K

FISCHER Bolzenanker FBN II/FBN II K  
Baustoffe: BN, VD



Maße	6/5	6/10	6/30	8/5	8/10	8/20	8/30	8/50
$d_0$	6	6	6	8	8	8	8	8
$h_2$								
$l$	50	55	75	66	71	81	91	111
$t_{fix}$	5/-	10/-	30/-	5/15	10/20	20/30	30/40	50/60
SW	10	10	10	13	13	13	13	13

Maße	8/70	8/100	10/10	10/20	10/30	10/50	10/70	10/100
$d_0$	8	8	10	10	10	10	10	10
$h_2$								
$l$	131	161	86	96	106	126	146	176
$t_{fix}$	70/80	100/110	10/20	20/30	30/40	50/60	70/80	100/110
SW	13	13	17	17	17	17	17	17

Maße	10/140	10/160	12/10	12/20	12/30	12/50	12/80	12/100
$d_0$	10	10	12	12	12	12	12	12
$h_2$								
$l$	216	236	106	116	126	146	176	196
$t_{fix}$	140/150	160/170	10/25	20/35	30/45	50/65	80/95	100/115
SW	17	17	19	19	19	19	19	19

Maße	12/120	12/140	12/160	16/25	16/50	16/80	16/100	16/140
$d_0$	12	12	12	16	16	16	16	16
$h_2$								
$l$	216	236	256	145	170	200	220	260
$t_{fix}$	120/135	140/155	160/175	25/40	50/65	80/95	100/115	140/155
SW	19	19	19	24	24	24	24	24

Maße	16/160	16/200	20/30	20/60	20/80	20/120		
$d_0$	16	16	20	20	20	20		
$h_2$								
$l$	280	320	187	217	237	277		
$t_{fix}$	160/175	200/215	30/55	60/85	80/105	120/145		
SW	24	24	30	30	30	30		

K = Kurze Ausführung  
mit reduzierter Verankerungstiefe

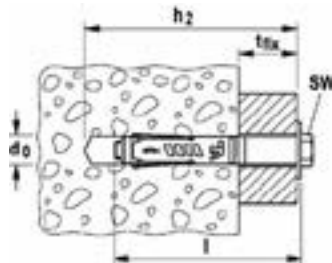
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 620

## Schwerlast-Befestigungen - Stahlanker

### Artikel 88683 TA M

FISCHER Schwerlastanker TA M

Baustoffe: BN, VD



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
$d_0$	10	12	15	18
t	65	70	90	105
$h_{ef}$	40	45	55	70
l	49	56	69	86

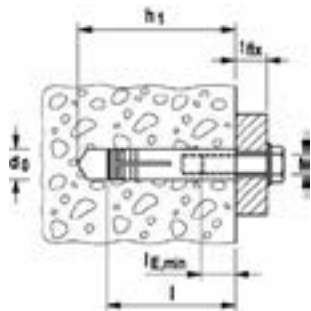
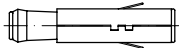
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 622

### Artikel 88530 SL M/SL M-N

FISCHER Schwerlastanker SL M/SL M-N

Baustoffe: VD



Maße	8	10	16
$d_0$	12	16	24
t	60	70	110
$h_{ef}$	45	50	62
l	52	60	90
$d_s^*$	M 8	M 10	M 16
Maße	20	24	
$d_0$	30	35	
t	130	150	
$h_{ef}$	77	90	
l	110	125	
$d_s^*$	M 20	M 24	

$l_s = h_{ef} + d_s + t_{fix}$

\* = Innengewinde

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

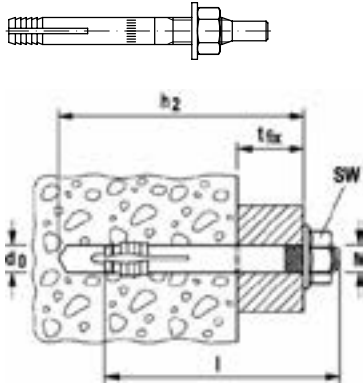
Befestigungstechnik: 622

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88531 MR

FISCHER Mauerschrauben MR

Baustoffe: BN



Maße	8	10	12
$d_0$	8	10	12
$t_d$	70	85	100
$h_{ef}$	40	50	60
$l$	70	85	100
$t_{fix}$	22	24	27
SW	13	15	18
Gewinde	M 8	M 10	M 12

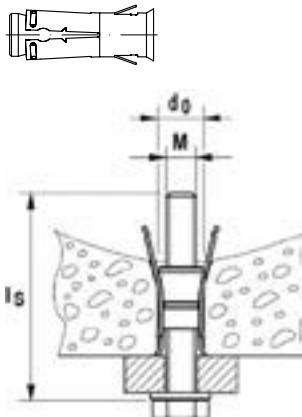
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 622

### Artikel 88513 FHV

FISCHER Hohldeckenanker FHV

Baustoffe: BN



Zulassung gilt nur für galv. verzinkt,

VdS-Zulassung ab M 8

Maße	M 6	M 8	M 10
$d_0$	10	12	16
$t_d$	50	60	65
$h_{ef}$	30	35	40
$l$	37	43	52
$e_2$	37	43	52
$e_1$	45	55	60

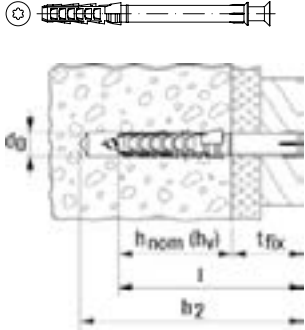
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 622

## Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

### Artikel 88542 SXR-T

**FISCHER Langschaftdübel SXR-T**  
Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP



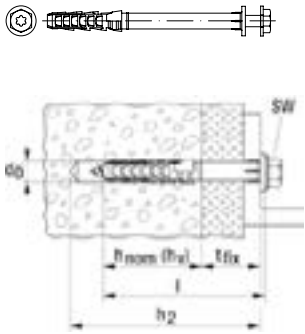
Maße	10x80	10x100	10x120	10x140	10x160
$d_0$	10	10	10	10	10
$t_d$	90	110	130	150	170
$h_{ef}$	50	50	50	50	50
$l$	80	100	120	140	160
$t_{fix}$	30	50	70	90	110
$d_s \times l_s$	7x87	7x107	7x127	7x147	7x167
Antrieb	T40	T40	T40	T40	T40
Maße	10x180	10x200	10x230	10x260	
$d_0$	10	10	10	10	
$t_d$	190	210	240	270	
$h_{ef}$	50	50	50	50	
$l$	180	200	230	260	
$t_{fix}$	130	150	180	210	
$d_s \times l_s$	7x187	7x207	7x237	7x267	
Antrieb	T40	T40	T40	T40	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 624-625

### Artikel 88542 SXR-FUS

**FISCHER Langschaftdübel SXR-FUS**  
Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP



Maße	10x60	10x80	10x100	10x120	10x140
$d_0$	10	10	10	10	10
$t_d$	70	90	110	130	150
$h_{ef}$	50	50	50	50	50
$l$	60	80	100	120	140
$t_{fix}$	10	30	50	70	90
$d_s \times l_s$	7x69	7x89	7x109	7x129	7x149
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13
Maße	10x160	10x180	10x200	10x230	10x260
$d_0$	10	10	10	10	10
$t_d$	170	190	210	240	270
$h_{ef}$	50	50	50	50	50
$l$	160	180	200	230	260
$t_{fix}$	110	130	150	180	210
$d_s \times l_s$	7x169	7x189	7x209	7x239	7x269
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13

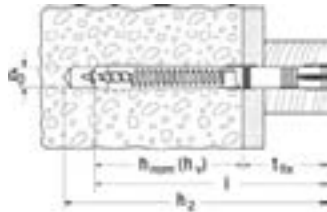
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 624

## Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

### Artikel 88563 FUR-T

FISCHER Langschaftdübel FUR-T  
Baustoffe: BN, VD, LD

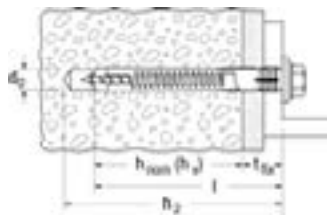


Maße	8x80	8x100	8x120	10x80	10x100	10x115	10x135
d <sub>0</sub>	8	8	8	10	10	10	10
t <sub>d</sub>	90	110	130	90	110	125	145
h <sub>ef</sub>	70	70	70	70	70	70	70
l	80	100	120	80	100	115	135
t <sub>fix</sub>	10	30	50	10	30	45	65
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	6x85	6x105	6x125	7x85	7x105	7x120	7x140
Antrieb	T30	T30	T30	T40	T40	T40	T40
Maße	10x160	10x185	10x200	10x230	14x100	14x140	14x165
d <sub>0</sub>	10	10	10	10	14	14	14
t <sub>d</sub>	170	195	210	240	115	155	180
h <sub>ef</sub>	70	70	70	70	70	70	70
l	160	185	200	230	100	140	165
t <sub>fix</sub>	90	115	130	160	30	70	95
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7x165	7x190	7x205	7x235			
Antrieb	T40	T40	T40	T40	T50	T50	T50
Maße	14x180	14x210	14x240	14x270	14x300	14x330	14x360
d <sub>0</sub>	14	14	14	14	14	14	14
t <sub>d</sub>	195	225	255	285	315	345	375
h <sub>ef</sub>	70	70	70	70	70	70	70
l	180	210	240	270	300	330	360
t <sub>fix</sub>	110	140	170	200	230	260	290
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>							
Antrieb	T50	T50	T50	T50	T50	T50	T50

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 625

### Artikel 88564 FUR-SS

FISCHER Rahmendübel FUR-SS  
Baustoffe: BN, VD, LD



Maße	8x80	8x100	8x120	10x80	10x100	10x115
d <sub>0</sub>	8	8	8	10	10	10
t <sub>d</sub>	90	110	130	90	110	125
h <sub>ef</sub>	70	70	70	70	70	70
l	80	100	120	80	100	115
t <sub>fix</sub>	10	30	50	10	30	45
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	6x85	6x105	6x125	7x85	7x105	7x120
SW	10	10	10	13	13	13
Maße	10x135	10x160	10x185	10x200	10x230	
d <sub>0</sub>	10	10	10	10	10	
t <sub>d</sub>	145	170	195	210	240	
h <sub>ef</sub>	70	70	70	70	70	
l	135	160	185	200	230	
t <sub>fix</sub>	65	90	115	130	160	
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7x140	7x165	7x190	7x205	7x235	
SW	13	13	13	13	13	

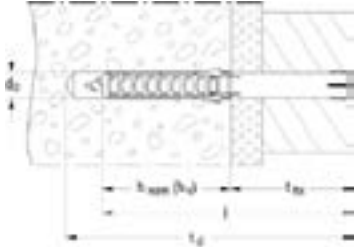
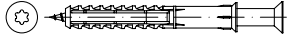
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 625



## Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

### Artikel 88504 SXS-T

FISCHER Langschaftdübel SXS-T  
Baustoffe: BN, VD, VP, HP

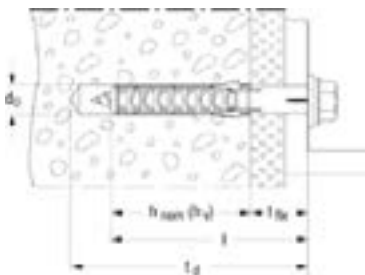


Maße	10x80	10x100	10x120
d <sub>0</sub>	10	10	10
t <sub>d</sub>	90	110	130
h <sub>ef</sub>	50	50	50
l	80	100	120
t <sub>fix</sub>	30	50	70
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7,6x89	7,6x109	7,6x129
Antrieb	T40	T40	T40
Maße	10x140	10x160	10x180
d <sub>0</sub>	10	10	10
t <sub>d</sub>	150	170	190
h <sub>ef</sub>	50	50	50
l	140	160	180
t <sub>fix</sub>	90	110	130
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7,6x147	7,6x167	7,6x187
Antrieb	T40	T40	T40

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 626

### Artikel 88504 SXS-F US

FISCHER Langschaftdübel SXS-F US  
Baustoffe: BN, VD, VP, HP



Maße	10x60	10x80	10x100	10x120
d <sub>0</sub>	10	10	10	10
t <sub>d</sub>	70	90	110	130
h <sub>ef</sub>	50	50	50	50
l	60	80	100	120
t <sub>fix</sub>	10	30	50	70
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7,6x69	7,6x89	7,6x109	7,6x129
Antrieb	T40	T40	T40	T40
SW	13	13	13	13
Maße	10x140	10x160	10x180	
d <sub>0</sub>	10	10	10	
t <sub>d</sub>	150	170	190	
h <sub>ef</sub>	50	50	50	
l	140	160	180	
t <sub>fix</sub>	90	110	130	
d <sub>s</sub> xl <sub>s</sub>	7,6x147	7,6x167	7,6x187	
Antrieb	T40	T40	T40	
SW	13	13	13	

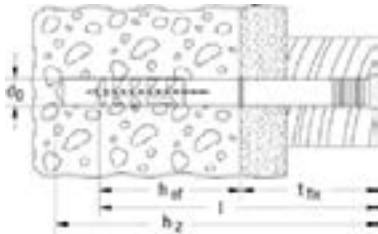
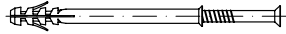
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 626

## Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

### Artikel 88503 N-S

#### FISCHER Nageldübel N-S

Baustoffe: BN, VD, VP, HP, LD, LP



Lieferung  $\varnothing$  5, 6, 8 einbaufertig montiert

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 626

Maße	5x30	5x40	5x50	6x40	6x60	6x80	8x60
$d_0$	5	5	5	6	6	6	8
$t_d$	45	55	65	55	75	95	75
$h_{ef}$	25	25	25	30	30	30	40
$l$	30	40	50	40	60	80	60
$t_{fix}$	5	15	25	10	30	50	20
$d_s \times l_s$	3,5x38	3,5x48	3,5x58	4x48	4x64	4x88	5x65

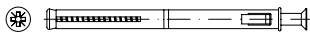
  

Maße	8x80	8x100	8x120	10x100	10x135	10x160	10x230
$d_0$	8	8	8	10	10	10	10
$t_d$	95	115	135	115	150	175	245
$h_{ef}$	40	40	40	50	50	50	50
$l$	80	100	120	100	135	160	230
$t_{fix}$	40	60	80	50	85	110	180
$d_s \times l_s$	5x85	5x105	5x125	7x110	7x145	7x170	6x240

### Artikel 88516 F-S

#### FISCHER Fensterrahmendübel F-S

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP



Schraubenkopf  $\varnothing$  10 mm bzw.  $\varnothing$  12 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 627

Maße	F 8 S 100	F 8 S 120	F 8 S 140	F 10 S 75
$d_0$	8	8	8	10
$t_d$	115	135	155	90
$h_{ef}$	40	40	40	50
$l$	100	120	140	75
$t_{fix}$	50	70	90	15
Dübelrand $\varnothing$	10	10	10	12

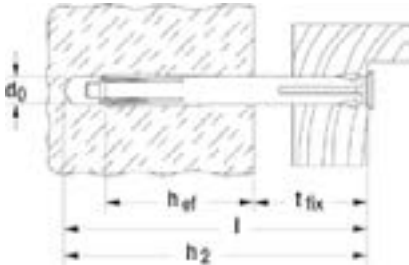
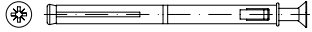
Maße	F 10 S 100	F 10 S 120	F 10 S 140	F 10 S 165
$d_0$	10	10	10	10
$t_d$	115	135	155	180
$h_{ef}$	50	50	50	50
$l$	100	120	140	165
$t_{fix}$	40	60	80	105
Dübelrand $\varnothing$	12	12	12	12

## Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

### Artikel 88680 F-M

#### FISCHER Metallrahmendübel F-M

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP



R120  
Fischer  
widerstandsfähig  
18000

Die Zulassung gilt nur für  $\varnothing 10$  mm  
Schraubenkopf  $\varnothing 9$  mm bzw.  $\varnothing 13$  mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

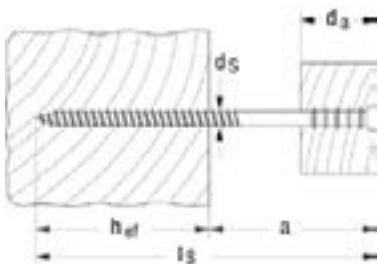
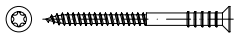
Befestigungstechnik: 627

Maße	F 8 M 72	F 8 M 92	F 8 M 112	F 8 M 132
$d_0$	8	8	8	8
$t_d$	90	110	130	150
$h_{ef}$	30	30	30	30
$l$	72	92	112	132
$t_{fix}$	42	62	82	102
Maße	F 10 M 72	F 10 M 92	F 10 M 112	F 10 M 132
$d_0$	10	10	10	10
$t_d$	90	110	130	150
$h_{ef}$	30	30	30	30
$l$	72	92	112	132
$t_{fix}$	42	62	82	102
Maße	F 10 M 152	F 10 M 182	F 10 M 202	
$d_0$	10	10	10	
$t_d$	170	200	220	
$h_{ef}$	30	30	30	
$l$	152	182	202	
$t_{fix}$	122	152	172	

### Artikel 88515 JUSS

#### FISCHER Justierschrauben JUSS

Baustoffe: Holz und Holzwerkstoffe



Maße	6x60	6x70	6x80	6x90
$h_{ef}$	30	30	30	30
$a$	30	40	50	60
$d_s \times l_s$	6x60	6x70	6x80	6x90
$d_a$	20	25	25	25
Antrieb	T25	T25	T25	T25
Maße	6x100	6x110	6x120	6x145
$h_{ef}$	30	30	30	30
$a$	70	80	90	115
$d_s \times l_s$	6x100	6x110	6x120	6x145
$d_a$	25	25	25	25
Antrieb	T25	T25	T25	T25

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

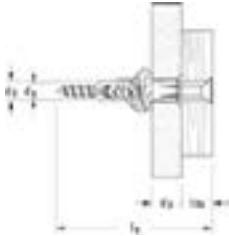
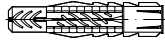
Befestigungstechnik: 627

## Allgemeine Befestigungen

### Artikel 88520 UX

**FISCHER Universaldübel UX**

Baustoffe: BN, BL, VD, LD, VP, LP, HP



$$l_s = l + d_p + t_{fix} + d_s$$

\* auch mit Rand

Maße	6x35*	8x50*	10x60*
$d_0$	6	8	10
t	45	60	75
$d_p$	9,5	9,5	12,5
l	35	50	60
$d_s$	4 - 5	4,5 - 6	6 - 8
Maße	12x70	14x75	
$d_0$	12	14	
t	85	95	
$d_p$	-	-	
l	70	75	
$d_s$	8 - 10	10 - 12	

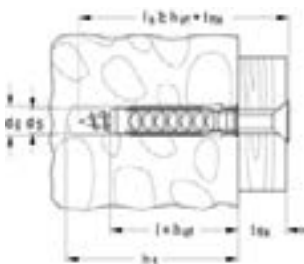
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 627

### Artikel 88554 SX

**FISCHER Spreizdübel SX**

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP, LD



\* mit Schraube

Maße	4x20	5x25	6x30	6x30 S/10*	8x40
$d_0$	4	5	6	6	8
t	25	35	40	40	50
$l = h_{ef}$	20	25	30	30	40
$d_s$	2 - 3	3 - 4	4 - 5	4,5x40	4,5 - 6
Maße	8x40 S/20*	10x50	12x60	14x70	16x80
$d_0$	8	10	12	14	16
t	50	70	80	90	100
$l = h_{ef}$	40	50	60	70	80
$d_s$	5x60	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 (1/2")

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

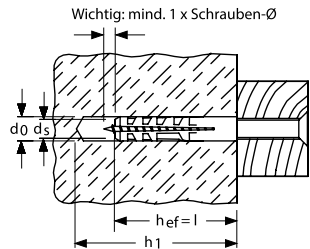
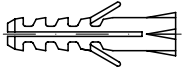
Befestigungstechnik: 628

## Allgemeine Befestigungen

### Artikel 88500 S

#### FISCHER Spreizdübel S

Baustoffe: BN, VD, VP



Maße	4	5	6	7	8
$d_0$	4	5	6	7	8
t	25	35	40	40	55
$l = h_{ef}$	20	25	30	30	40
$d_s$	2 - 3	3 - 4	4 - 5	4 - 5,5	4,5 - 6
Maße	10	12	14	16	20
$d_0$	10	12	14	16	20
t	70	80	90	100	120
$l = h_{ef}$	50	60	75	80	90
$d_s$	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 (1/2")	16

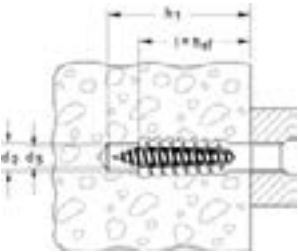
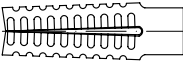
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 628

### Artikel 88545 FMD

#### FISCHER Metallspreizdübel FMD

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP, LD



Maße	6x32	8x38	8x60	10x60
$d_0^*$	6 - 7	10	10 - 12	12 - 14
$l = h_{ef}$	38	46	60	60
t	32	38	68	68
$d_s$	5 - 6	6 - 8	6 - 8	8 - 10

\* Je höher die Baustoff-Druckfestigkeit desto größer ist der Bohr-Ø

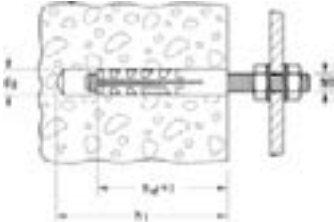
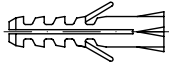
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 628

## Allgemeine Befestigungen

### Artikel 88506 M-S

**FISCHER Spreizdübel M-S**  
Baustoffe: BN, VD, VP, HP, LP, LD, BL



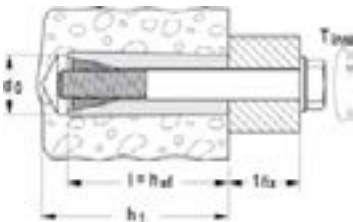
Maße	6	8	10	12
$d_0$	8	10	14	16
t	55	70	90	100
$l = h_{ef}$	40	50	70	80
Gewinde	M 6	M 8	M 10	M 12

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 628

### Artikel 88510 M

**FISCHER Dübel M**  
Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$d_0$	10	12	16	20	24
t	45	50	65	80	90
$l = h_{ef}$	35	40	50	60	65

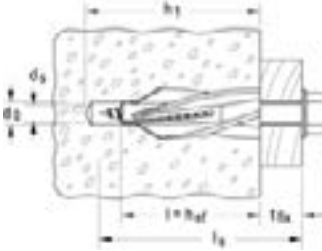
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 628

## Allgemeine Befestigungen

### Artikel 88507 GB

FISCHER Gasbetondübel GB  
Baustoffe: VP



$$l_s = h_{ef} + d_s + t_{fix}$$

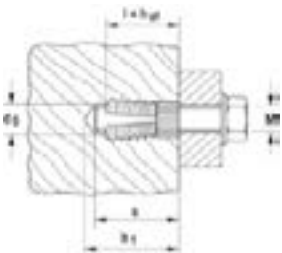
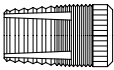
Maße	8	10	14
$d_0$	8	10	14
t	60	65	90
$l = h_{ef}$	50	55	75
$d_s$	5	7	10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 628

### Artikel 88521 PA 4

FISCHER Messingdübel PA 4  
Baustoffe: BN, VD, HP



\* Bei weichem Baustoff Bohrer-Ø um 0,5 mm verringern

Maße	M 6/7,5	M 6/10,5	M 6/13,5	M 8/25	M 10/25
$d_0^*$	8	8	8	10	12
t	7,5	10,5	13,5	25	25
$l = h_{ef}$	7,5	10,5	13,5	25	25
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 10
s	7,5	10,5	13,5	25	25

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

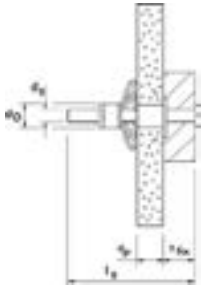
Befestigungstechnik: 628

## Hohlraum-Befestigungen

### Artikel 88512 HM-S

FISCHER Hohlraum-Metalldübel HM-S

Baustoffe: HP



Maße	4x32	4x46	4x59	5x37	5x52
$d_0$	8	8	8	10	10
$t$	42	56	69	47	62
$l$	32	46	59	37	52
$d_s \times l_s$	M 4x40	M 4x52	M 4x66	M 5x45	M 5x60
$d_p$	3 - 13	5 - 18	35 - 42	6 - 15	7 - 21
$t_{fix}$	16	23	16	19	24
Maße	5x65	6x37	6x52	6x80	
$d_0$	10	12	12	12	
$t$	75	47	62	90	
$l$	65	37	52	80	
$d_s \times l_s$	M 5x73	M 6x45	M 6x60	M 6x88	
$d_p$	20 - 34	6 - 15	10 - 21	38 - 50	
$t_{fix}$	24	14	24	24	

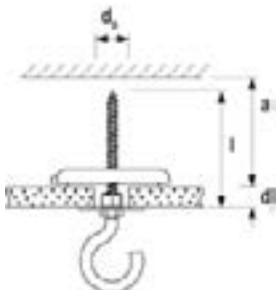
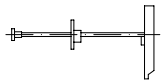
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 628

### Artikel 88509 K 54

FISCHER Kippdübel K 54

Baustoffe: HP, LP



Maße	54
$d_0$	10
$d_p$	65
$a$	58
$l$	125
Gewinde	Holzschraube 4 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 629

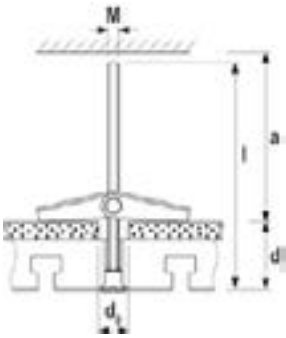
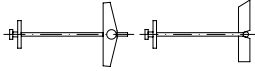


## Hohlraum-Befestigungen

### Artikel 88518 KD 3+4

FISCHER Federklappdübel KD 3+4

Baustoffe: HP, LP



Maße	3	4	5	6	8
$d_0$	12	14	16	16	20
$d_p$	65	69	63	63	55
a	27	34	70	70	75
l	95	105	100	100	100
Gewinde	M 3x90	M 4x100	M 5x100	M 6x100	M 8x100

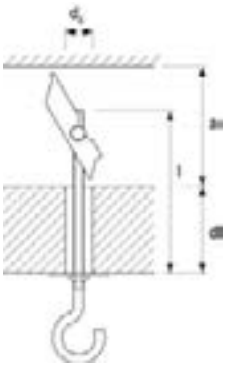
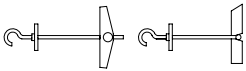
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 629

### Artikel 88519 KDH 3+4

FISCHER Federklappdübel KDH 3+4

Baustoffe: HP, LP



Maße	3	4	5	6	8
$d_0$	12	14	16	16	20
$d_p$	51	35	60	60	55
a	27	34	70	70	75
l	105	95	130	130	130
Gewinde	M 3x80	M 4x70	M 5x90	M 6x100	M 8x100

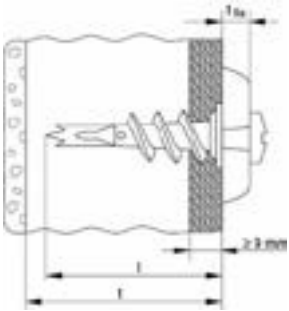
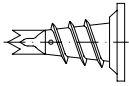
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 629

## Hohlraum-Befestigungen

### Artikel 88598 GKM

FISCHER Gipskartondübel GKM  
selbstbohrend, Antrieb -Z2



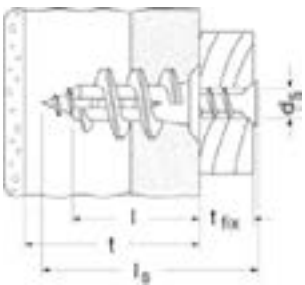
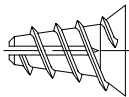
Maße	5
l	31
t	35
d <sub>s</sub>	4 - 5
t <sub>fix</sub>	-
Baustoffe	HP

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 629

### Artikel 88598 GK

FISCHER Gipskartondübel GK  
mit Eindrehwerkzeug



Maße	5
l	22
t	25
d <sub>s</sub>	4 - 5
t <sub>fix</sub>	-
Baustoffe	HP

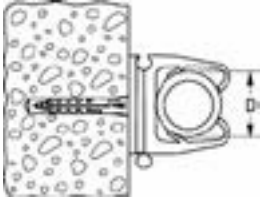
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 629

## Elektro-Befestigungen

### Artikel 88558 FC

**FISCHER Clipschellen FC**  
für Kabel- und Rohrleitungen



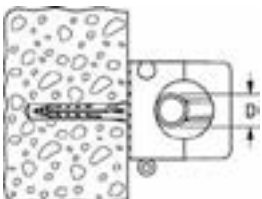
Maße	6 - 9	9 - 12	12 - 16	16 - 20
$d_{\min.} - d_{\max.}$	6 - 9	9 - 12	12 - 16	16 - 20

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 629

### Artikel 88559 SCH

**FISCHER Schellen SCH**  
für Kabel- und Rohrleitungen



Maße	812*	1216**	1619**
h	23,1	28,7	37,6
b	21,5	27,5	32,5
s	16,5	16,5	16,5
a	6,1	6,7	8
l	12	16	18
t	4,5	4,5	4,5
c	5,1	5,1	5,1
$d_{\min.} - d_{\max.}$	8 - 12	12 - 16	16 - 19
für WICU-Rohre	22x1 - 22x1,5	10x1 - 12x1	-

Maße	1623**	2332*	3242**
h	37,6	50	-
b	36	46,5	-
s	16,5	16,5	-
a	7,6	10	-
l	18	28	-
t	4,5	4,5	-
c	5,1	5,1	-
$d_{\min.} - d_{\max.}$	16 - 23	23 - 32	32 - 42
für WICU-Rohre	15x1 - 18x1	22x1 - 22x1,5	22x1 - 22x1,5

\* erhältlich nur in weiß

\*\*erhältlich in grau oder weiß

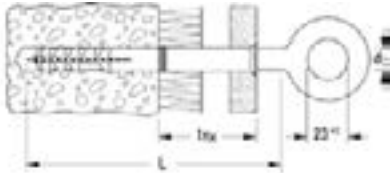
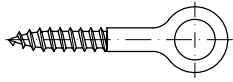
**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**

Befestigungstechnik: 629

## Gerüst-Befestigungen

### Artikel 88536

**FISCHER Gerüstösen GS 12**  
zur Verwendung mit Dübel S 14 ROE  
Baustoffe: BN, VD

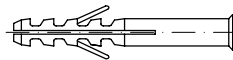


Maße	12x90	12x120	12x160	12x190	12x230	12x300	12x350
$d_s$	12	12	12	12	12	12	12
L	90	120	160	190	230	300	350
$t_{fix}$	15	45	85	115	155	225	275
Augen $\varnothing$	23	23	23	23	23	23	23

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Befestigungstechnik: 630

### Artikel 88536

**FISCHER Dübel S 14 ROE**  
Baustoffe: BN, VD



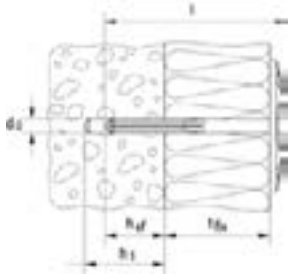
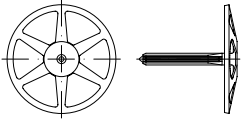
Maße	70	100	135	185
$d_o$	14	14	14	14
$t_d$	80	110	145	195
$h_{ef}$	70	70	70	70
l	70	100	135	185
$t_{fix}$	-	30	65	110
l + 5 mm	75	105	140	190

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Befestigungstechnik: 629

## Dämmstoff-Befestigungen

### Artikel 88514 DHK

FISCHER Dämmstoffhalter DHK  
Baustoffe: BN, VD, VP, BL, LP, LD



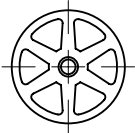
Für weiche Dämmung-Teller-Ø 90

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 630

Maße	40	60	80	100	120
$d_0$	8	8	8	8	8
$t_d$	30	30	30	30	30
$h_{ef}$	20	20	20	20	20
$l$	65	85	105	125	145
$t_{fix}$	40	60	80	100	120
Maße	140	160	180	200	220
$d_0$	8	8	8	8	8
$t_d$	30	30	30	30	30
$h_{ef}$	20	20	20	20	20
$l$	165	185	205	225	245
$t_{fix}$	140	160	180	200	220

### Artikel 88580 DT

FISCHER Dämmstoffteller DT  
zum Verarbeiten mit Nageldübel N



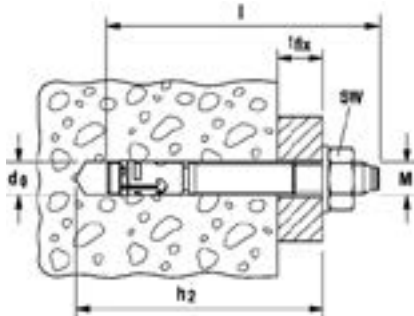
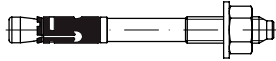
Maße	90/4	90/8
Teller Ø	90	90
Tellerhöhe	7	7
$d_f$	4	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 630

## Schwerlast-Befestigungen - Stahlanker

### Artikel 88741

UPAT Expressanker MAX  
mit 2 Spreizclips, Mutter und Scheibe



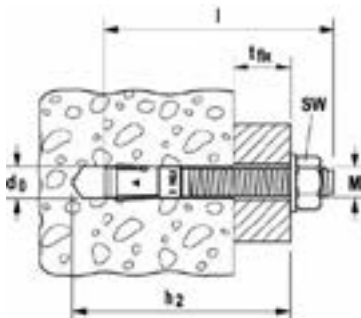
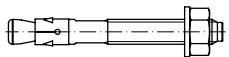
Maße	8/10/75	8/30/95	8/50/115	10/10/95	10/20/105	10/30/115	10/50/135
d <sub>0</sub>	8	8	8	10	10	10	10
h <sub>2</sub>	65	85	105	85	95	105	125
l	75	95	115	95	105	115	135
t <sub>fix</sub>	10	30	50	10	20	30	50
SW	13	13	13	17	17	17	17
Maße	10/80/165	10/100/185	12/10/110	12/20/120	12/30/130	12/50/150	12/80/180
d <sub>0</sub>	10	10	12	12	12	12	12
h <sub>2</sub>	165	175	100	110	120	140	180
l	80	185	110	120	130	150	80
t <sub>fix</sub>	100	100	10	20	30	50	100
SW	17	17	19	19	19	19	19
Maße	12/100/200	12/120/220	12/160/260	12/200/300	16/25/148	16/50/173	16/100/223
d <sub>0</sub>	12	12	12	12	16	16	16
h <sub>2</sub>	190	210	250	290	135	160	210
l	200	220	260	300	148	173	223
t <sub>fix</sub>	100	120	160	200	25	50	100
SW	19	19	19	19	24	24	24
Maße	16/160/283	16/200/323	16/250/373	16/300/423	20/30/172	20/60/202	
d <sub>0</sub>	16	16	16	16	20		
h <sub>2</sub>	270	310	360	410	155		
l	283	323	373	423	172		
t <sub>fix</sub>	160	200	250	300	30		
SW	24	24	24	24	30		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 630-632

### Artikel 88764

UPAT Expressanker IMC  
mit 1 Spreizclip, Mutter und Scheibe



Maße	6/10/55	8/5/56 K	8/5/66	8/10/71	8/20/81	8/30/91	8/50/111
d <sub>0</sub>	6	8	8	8	8	8	8
h <sub>2</sub>	50	51	61	66	76	86	106
l	55	56	66	71	81	91	111
t <sub>fix</sub>	10/-	-/5	5/15	10/20	20/30	30/40	50/60
SW	13	13	13	13	13	13	13
Maße	8/100/161	10/5/71 K	10/10/86	10/20/96	10/30/106	10/50/126	10/100/176
d <sub>0</sub>	8	10	10	10	10	10	10
h <sub>2</sub>	156	63	78	88	98	118	168
l	161	71	86	96	106	126	176
t <sub>fix</sub>	100/110	-/5	10/20	20/30	30/40	50/60	100/110
SW	13	17	17	17	17	17	17
Maße	12/5/86 K	12/10/106	12/20/116	12/30/126	12/50/146	12/100/196	16/15/120 K
d <sub>0</sub>	12	12	12	12	12	12	16
h <sub>2</sub>	75	95	105	115	135	185	105
l	86	106	116	126	146	196	120
t <sub>fix</sub>	-/5	10/25	20/35	30/45	50/65	100/115	-/15
SW	19	19	19	19	19	19	24
Maße	16/25/145	16/50/170	16/100/220	20/30/184	20/60/214		
d <sub>0</sub>	16	16	16	20	20		
h <sub>2</sub>	129	154	204	165	195		
l	145	170	220	184	214		
t <sub>fix</sub>	25/40	50/65	100/115	30/55	60/85		
SW	24	24	24	30	30		

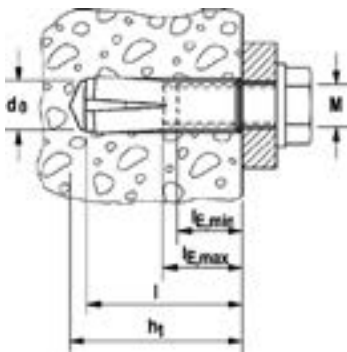
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 630

## Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

### Artikel 88716

UPAT Einschlaganker USA  
mit Anschluss-Innengewinde

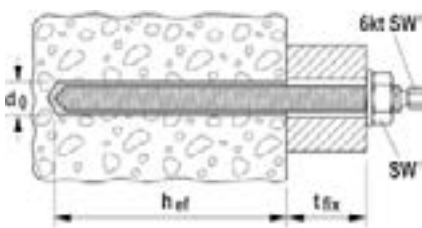
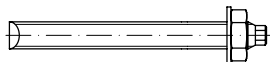


Maße	M 6	M 8	M 8x40	M 10	M 12	M 16	M 20
$d_0$	8	10	10	12	15	20	25
$l = h_{ef}$	30	30	40	40	50	65	80
$l_{E, min.}$	6	8	8	10	12	16	20
$l_{E, max.}$	13	13	13	17	22	28	34
$h_1$	32	33	43	43	54	70	85

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 631

### Artikel 88722

UPAT Gewindestangen UKA3-ASTA  
mit Mutter und Scheibe



Maße	M 8x110	M 8x150	M 8x190	M 10x130	M 10x165	M 10x190
$d_0$	10	10	10	12	12	12
$t_{fix}$	13	60	96	20	57	82
$h_{ef}$	80	80	80	90	90	90
SW 6-kant	5	5	5	5	7	7

Maße	M 12x160	M 12x180	M 12x220	M 12x250	M 12x300	M 14x170
$d_0$	14	14	14	14	14	16
$t_{fix}$	25	50	90	120	170	38
$h_{ef}$	110	110	110	110	110	120
SW 6-kant	8	8	8	8	8	10

Maße	M 16x165	M 16x190	M 16x250	M 16x300	M 20x220	M 20x260
$d_0$	18	18	18	18	25	25
$t_{fix}$	13	35	98	148	30	65
$h_{ef}$	125	125	125	125	170	170
SW 6-kant	12	12	12	12	12	12

Maße	M 20x300	M 20x350	M 22x280	M 24x300	M 27x340	M 30x380
$d_0$	25	25	30	28	32	35
$t_{fix}$	105	155	65	65	60	65
$h_{ef}$	170	170	210	210	250	280
SW 6-kant	12	12	12	-	-	-

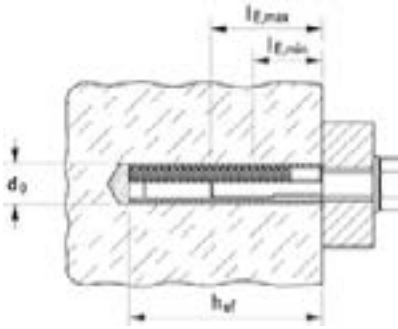
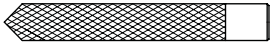
Zur Verwendung mit UKA 3-Patronen und  
Injektionsmörtel UPM 55, UPM 44, UPM 33

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:  
Befestigungstechnik: 631

## Schwerlast-Befestigungen - Stahlanker

### Artikel 88714

UPAT Innengewindehülsen UKA 3-IST



\* Stahl verz./A 4

**Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:**  
Befestigungstechnik: 632

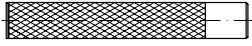
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
$d_0$	10	12	14	18	20	24	32
$h_{ef \text{ min.}}^*$	75/-	75/-	90/80	90/80	125/115	160/160	200/-



## Schwerlast-Befestigungen - Chemie

### Artikel 88770

UPAT Innengewindeanker UPM-I



$d_0$  = Bohrlochdurchmesser

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
$d_0$	14	14	18	18

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 633

### Artikel 88735

UPAT Siebhülse UPM-SH-K



$d_0$  = Bohrlochdurchmesser

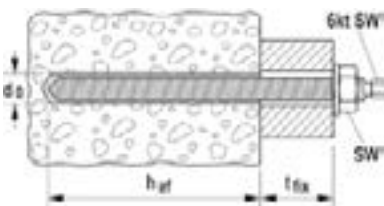
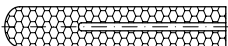
Maße	12	16	20
$d_0$	12	16	20
passend zu UPM-A	M 6 - M 8	M 8 - M 10	M 12 - M 16
passend zu UPM-I	-	M 6 - M 8	M 6 - M 12

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 633

### Artikel 88720

UPAT Mörtelpatrone UKA 3-P



ETA-Zulassung nicht für M 14/M 22

Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$t = h_{ef}$	80	90	110	120	125
passend zu ASTA	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
passend zu IST	M 5	M 6	M 8	M 10	-
Maße	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
$t = h_{ef}$	170	210	210	250	280
passend zu ASTA	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
passend zu IST	M 20	-	-	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: 633



Das „MULTI-MONTI-Montagesystem“ ist eine schnelle, sichere, zeit- und kostensparende Schraub-Befestigungs-Methode.

Ohne Dübel und ohne Spreizdruck werden mit „MULTI-MONTI - Schraubanker“ Bauteile direkt montiert an Baugründen wie

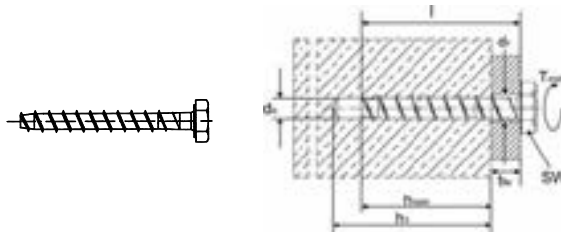
- Beton, Naturstein
- Kalksandstein
- Vollziegel, Klinker
- Hohlblockbeton

„MULTI-MONTI-Schraubanker HMS und MMS“ sind gut geeignet für alle üblichen allgemeinen Befestigungen.

Artikel/MULTI-MONTI-Typ

## 88902

Typ S  
Sechskantkopf  
Stahl galZn



ETA 05/0010



Z-211-1503



Ø x l [mm]	Antrieb	Bohrer Ø [mm]	Bohr- tiefe h <sub>1</sub> [mm]	Verank.- tiefe h <sub>nom</sub> [mm]	Klemm- stärke t <sub>fix</sub> [mm]	größte zul. Zugbelastung gerissener Beton C20/25 [kN]	größte zul. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 [kN]	Empfohlene Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 <sup>4)</sup> [kN]
6x40 <sup>1)</sup>	SW 10	5	45	35	5	-	-	2,4
6x50	SW 10	5	55	45	5	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x60	SW 10	5	55	45	15	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x80	SW 10	5	55	45	35	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x100	SW 10	5	55	45	55	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
7,5x35 <sup>1)</sup>	SW 13	6	40	35	1	-	-	2,2
7,5x40 <sup>1)</sup>	SW 13	6	45	35	5	-	-	2,2
7,5x45	SW 13	6	55	45	1	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x50	SW 13	6	55	45	5	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x60	SW 13	6	65	55	5	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x80	SW 13	6	65	55	25	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x100	SW 13	6	65	55	45	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x120	SW 13	6	65	55	65	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x140	SW 13	6	65	55	85	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
10x60	SW 16	8	65	55	5	0,8 <sup>2)</sup>	-	5,0
10x70	SW 16	8	75	65	5	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x80	SW 16	8	75	65	15	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x100	SW 16	8	75	65	35	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x120	SW 16	8	75	65	55	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x140	SW 16	8	75	65	75	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x160	SW 16	8	75	65	95	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
12x60 <sup>1)</sup>	SW 18	10	65	55	5	-	-	4,7
12x80	SW 18	10	85	75	5	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
12x90	SW 18	10	85	75	15	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
12x100	SW 18	10	85	75	25	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
12x120	SW 18	10	85	57	45	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
12x140	SW 18	10	85	75	65	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
12x160	SW 18	10	85	75	75	4,9 <sup>3)</sup>	6,5 <sup>3)</sup>	8,3
14x 80	SW 21	12	80	70	10	-	-	7,3
14x110	SW 21	12	105	95	15	8,2 <sup>3)</sup>	12,3 <sup>3)</sup>	12,5
14x130	SW 21	12	105	95	35	8,2 <sup>3)</sup>	12,3 <sup>3)</sup>	12,5
14x150	SW 21	12	105	95	55	8,2 <sup>3)</sup>	12,3 <sup>3)</sup>	12,5
16x80 <sup>1)</sup>	SW 24	14	80	70	10	-	-	7,3
16x120 <sup>1)</sup>	SW 24	14	130	110	10	-	-	15,9
16x130	SW 24	14	130	115	15	12,1 <sup>3)</sup>	16,4 <sup>3)</sup>	17,0
16x150	SW 24	14	130	115	35	12,1 <sup>3)</sup>	16,4 <sup>3)</sup>	17,0
20x100 <sup>1)</sup>	SW 30	18	110	90	10	-	-	10,5
20x130 <sup>1)</sup>	SW 30	18	140	115	15	-	-	18,3

1) = nicht Bestandteil der Zulassungen

2) = gemäß DIBt-Zulassung Nr. Z-211-1503

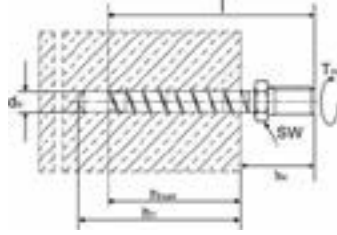
3) = gemäß ETA 05/0010

4) = Herstellerangabe bei Einsatz ohne Zulassung


**Artikel/MULTI-MONTI-Typ**

## 88903

Typ St  
Stockanker  
Stahl galZn



ETA 05/0010



Z-211-1503



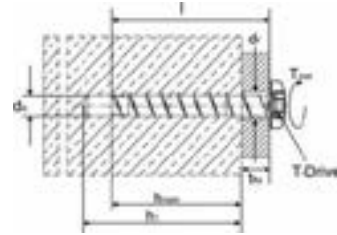
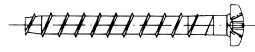
Ø x l [mm]	Antrieb	Anschl.-Gew.	Bohrer-Ø d <sub>0</sub> [mm]	Bohrtiefe h <sub>1</sub> [mm]	Verank.-tiefe h <sub>nom</sub> [mm]	Klemmstärke t <sub>fix</sub> [mm]	größte zul. Zugbelastung gerissener Beton C20/25 [kN]	größte zul. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 [kN]	Empf. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 <sup>4)</sup> [kN]
6x60	SW10	M 6x5	5	55	45	15	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
7,5x70	SW10	M 8x14	6	55	45	25	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x80	SW10	M 8x14	6	65	55	25	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x100	SW10	M 8x14	6	65	55	45	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x120	SW10	M 8x14	6	65	55	65	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x140	SW10	M 8x14	6	65	55	85	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x160	SW10	M 8x14	6	65	55	105	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
10x80	SW13	M 10x11	8	65	55	25	0,8 <sup>2)</sup>	-	5,0
10x100	SW13	M 10x11	8	75	65	35	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x120	SW13	M 10x11	8	75	65	55	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x140	SW13	M 10x11	8	75	65	75	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8
10x160	SW13	M 10x11	8	75	65	95	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8

1) = nicht Bestandteil der Zulassungen 2) = gemäß DIBt-Zulassung Nr. Z-211-1503 3) = gemäß ETA 05/0010 4) = Herstellerangabe bei Einsatz ohne Zulassung

**Artikel/MULTI-MONTI-Typ**

## 88908

Typ P  
Pan Head  
Stahl galZn



ETA 05/0010



Z-211-1503



Ø x l [mm]	Antrieb	Kopf-Ø [mm]	Bohrer-Ø d <sub>0</sub> [mm]	Bohrtiefe h <sub>1</sub> [mm]	Verank.-tiefe h <sub>nom</sub> [mm]	Klemmstärke t <sub>fix</sub> [mm]	größte zul. Zugbelastung gerissener Beton C20/25 [kN]	größte zul. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 [kN]	Empf. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 <sup>4)</sup> [kN]
5x30 <sup>1)</sup>	T-20	7,9	4	35	30	1	-	-	1,9
5x50 <sup>1)</sup>	T-20	7,9	4	40	35	15	-	-	2,6
6x30 <sup>1)</sup>	T-30	11,6	5	35	30	1	-	-	1,9
6x40 <sup>1)</sup>	T-30	11,6	5	40	35	5	-	-	2,4
6x50	T-30	11,6	5	55	45	5	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x60	T-30	11,6	5	55	45	15	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x80	T-30	11,6	5	55	45	35	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
7,5x25 <sup>1)</sup>	T-40	13,6	6	30	25	1	-	-	1,2
7,5x45	T-40	13,6	6	55	45	1	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x50	T-40	13,6	6	55	45	5	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x70	T-40	13,6	6	65	55	15	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
10x70	T-40	17	8	75	65	5	3,7 <sup>3)</sup>	4,9 <sup>3)</sup>	6,8

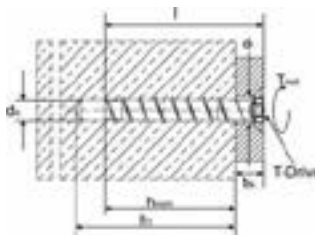
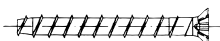
1) = nicht Bestandteil der Zulassungen 2) = gemäß DIBt-Zulassung Nr. Z-211-1503 3) = gemäß ETA 05/0010 4) = Herstellerangabe bei Einsatz ohne Zulassung



Artikel/MULTI-MONTI-Typ

88905

Typ F  
Flach-Senkopf  
Stahl galZn



ETA 05/0010



Z-211-1503



Zugzone-tauglich



Ø x l	Antrieb	Kopf-Ø [mm]	Bohrer-Ø d <sub>0</sub> [mm]	Bohrtiefe h <sub>1</sub> [mm]	Verank.-tiefe h <sub>nom</sub> [mm]	Klemmstärke t <sub>fix</sub> [mm]	größte zul. Zugbelastung gerissener Beton C20/25 [kN]	größte zul. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 [kN]	Empf. Zugbelastung ungerissener Beton C20/25 <sup>4)</sup> [kN]
5x30 <sup>1)</sup>	T-25	8,7	4	35	30	1	-	-	1,9
5x40 <sup>1)</sup>	T-25	8,7	4	40	35	5	-	-	2,6
5x50 <sup>1)</sup>	T-25	8,7	4	40	35	15	-	-	2,6
5x60 <sup>1)</sup>	T-30	8,7	4	40	35	25	-	-	2,6
6x40 <sup>1)</sup>	T-30	11	5	35	30	10	-	-	1,9
6x50	T-30	11	5	55	45	5	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x60	T-30	11	5	55	45	15	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x80	T-30	11	5	55	45	35	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x100	T-30	11	5	55	45	55	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x120	T-30	11	5	55	45	75	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
6x140	T-30	11	5	55	45	95	0,3 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>2)</sup>	3,8
7,5x50	T-40	13,6	6	55	45	5	0,5 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	3,7
7,5x60	T-40	13,6	6	65	55	5	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x80	T-40	13,6	6	65	55	25	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x100	T-40	13,6	6	65	55	45	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x120	T-40	13,6	6	65	55	65	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x140	T-40	13,6	6	65	55	85	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3
7,5x160	T-40	13,6	6	65	55	105	2,0 <sup>3)</sup>	3,1 <sup>3)</sup>	5,3

1) = nicht Bestandteil der Zulassungen

2) = gemäß DIBt-Zulassung Nr. Z-21.1-1503

3) = gemäß ETA 05/0010

4) = Herstellerangabe bei Einsatz ohne Zulassung

MULTI-MONTI-Schraubanker in A4/A5



- auf Anfrage
- ETA-Zulassung ETA 05/0011

MULTI-MONTI = Innovative Montagesystem = Befestigungselemente von



INDUSTRIAL PIPING SERVICE GmbH & Co. KG



## Normen und Normenumstellung für Blindniete

Für den Einsatz von Blindniete als berechenbare Konstruktionselemente war es erforderlich, Bemaßungen, mechanische Eigenschaften wie Zug- und Scherkräfte und allgemeine Qualitätsanforderungen normativ einheitlich zu regeln.

Das erfolgte in der nationalen Norm DIN 7337 „Blindniete mit Sollbruchdorn“ – erste Veröffentlichung Mai 1985 – korrigierte Fassung Juli 1985 – Folgeausgabe August 1991.

DIN 7337 – 08.91 enthält die Ausführungen Form A Flachkopf und Form B Senkkopf. Im Mai 1997 wurde der Entwurf „Offene Blindniete mit Sollbruchdorn“ als vorgesehene Folgeausgabe für DIN 7337 – 08.91 mit der zusätzlichen Form C großer Flachkopf veröffentlicht. Im Jahre 1997 haben die internationalen und europäischen Normungsebenen ISO und EN die Normung der Blindniete übernommen. Zunächst wurden die Grundnormen ISO 14588 und 14589 im August 2001 veröffentlicht.

Im April 2003 folgten die Produktnormen ISO 15973-16585 – für jede Materialkombination/Ausführung/Form eine separate Norm. Hierfür wurde die DIN 7337 inkl. Entwurf zurückgezogen. ①

Über die genormten Ausführungen hinaus werden Spezialtypen für besondere Einsatzfälle angeboten!

Normenarten, Ausführungen, Kopfformen	DIN 7337		ISO - Normen		Artikel-Nr.
	Material-Bez. Niet/Dorn	in DIN 7337	Material-Bez. ② Niet/Dorn	ISO	
Grundnormen:					
- „Blindniete: Begriffe und Definition“	-	enthalten	-	14588	-
- „Blindniete: Mechanische Prüfung“	-		-	14589	-
Produkt-Normen:					
- Offene Blindniete Flachkopf	Al-Leg./St. verz. St. verz./St. verz. Al-Leg./Al-Leg. A 2/A 2 Kupfer/St. verz.  Kupfer/Bronze - NiCu/St. verz. NiCu/A 4 - A 2/St. verz. A 4/A 4 Al-Leg./A 2 Kst./Kst.	als Form A enthalten	AIA/St. St./St. AIA/AIA A 2/A 2 Cu/St.  Cu/Br Cu/SSt NiCu/St. NiCu/SSt A 2/SSt  - - - -	15977 15979 15981 15983 16582  16582 16582 16584 16584 16585  - - - -	88402, 88417 88401 88410 88404 88406  88407 - - 88493 -  88405 88415 88403 88408
- Offene Blindniete Senkkopf	Al-Leg./St. verz. St. verz./St. verz. - - - - -	als Form B enthalten	AIA/St. St./St. AIA/AIA A 2/A 2 Cu/St.  Cu/Br Cu/SSt	15978 15980 15982 15984 16583  16583 16583	88412 88411 - - - - - -
- Offene Blindniete großer Flachkopf	Al-Leg./St. verz. St. verz./St. verz. Al-Leg./Al-Leg. Al-Leg./A 2	als Form C enthalten	- - - -	- - - -	88409 88413 88414 88416
- Geschlossene Blindniete Flachkopf	Al-Leg./St. phos. - - - Al-Leg./A 2 Kupfer/St. Cu-Leg./A 2	-	AIA/St. AIA/AIA St./St. A 2/SSt - - -	15973 15975 15976 16585 - - -	88420(CAP) - - - 88420(CAP) 88420(CAP) 88420(CAP)
- Geschlossene Blindniete Senkkopf	-	-	AIA/St.	15974	-

① Für die Umstellung auf die ISO-Normen bedarf es seitens der Produktion einer gewissen Anpassungs-/Übergangszeit – bis auf weiteres gelten für die angebotenen Blindniete die Artikelbeschreibungen und Artikelnummern in den Artikelköpfen dieses Kataloges – darauf beziehen sich auch die technischen Informationen im TI-Teil dieses Katalogs.

Für Ausführungen und/oder Materialkombinationen, für die derzeit noch keine Normen angegeben sind, ist ggf. mit nachträglicher ISO-Normung oder mit einer Restnorm DIN 7337 zu rechnen.

② AIA = Aluminium Alloy (Al-Legierung) – SSt = Stainless Steel (nichtrostender Stahl)  
St. = Stahl (soll mit Schutz für Lagerhaltung versehen sein – z. B. verzinkte Ausführung)



## Blindniete: Funktion und Montageablauf

Die Blindniet-Technik wurde als Befestigungsverfahren an Hohlprofilen und für ähnliche einseitig zugängliche Einsatzbereiche entwickelt. Das einfache, schnelle und daher sehr wirtschaftliche Blindniet-Prinzip hat inzwischen in vielen Montagebereichen herkömmliche Verbindungs- und Befestigungsaufgaben abgelöst – und findet ständig neue Anwendungsgebiete.

Das Sortenangebot ist so umfangreich, dass für jeden Einsatzzweck eine geeignete Ausführung zur Verfügung steht.

Die angebotenen Setzgeräte sind ergonomisch geformt und für einen langlebigen Profieinsatz gestaltet.

- ① Von der Werkstück-Vorderseite aus wird der Blindniet in das Bohrloch eingeführt. Der Zugdorn wird bis zur Kopfanlage vom Mundstück des Setzwerkzeuges aufgenommen. Die Blindnietgröße richtet sich nach Belastung und Materialstärke.
- ② Durch Betätigung des Setzwerkzeuges wird das überstehende Ende der Niethülse durch den Zugdornkopf zu einem Schließkopf umgeformt. Die Materialien werden in diesem Zuge zusammengedrückt.
- ③ Der Nietdorn reißt vorprogrammiert an der Sollbruchstelle ab – eine feste Nietverbindung ist fertiggestellt.

## Maße Blindniete

### Offene Blindniete mit Flachkopf

**R 88401**  
St. verz./St. verz.

**R 88402**  
Al-Leg./St. verz.

**R 88403**  
Al-Leg./A2

**R 88404**  
A2/A2

**R 88405**  
A2/St. verz.

**R 88406**  
Cu/St. verz.

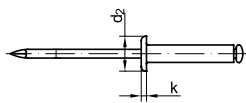
**R 88407**  
Cu/Bronze

**R 88410**  
Al-Leg./Al-Leg.

**R 88415**  
A4/A4

**R 88417**  
Al-Leg./St. verz.

**R 88493**  
NiCu/A4



1) A 4 ~ ISO 15983

Nenn-Ø	2,4	3	3,2	4	4,8	5	6	6,4
d <sub>2</sub>	5	6,5	6,5	8	9,5	9,5	12	13
k	0,65	1,0	1,0	1,2	1,3	1,3	1,5	1,8
Bohrer Ø	2,5	3,1	3,3	4,1	4,9	5,1	6,1	6,5

Werkstoffe Niethülse	Scherkräfte (Zugkräfte)							
Al-Leg. (ISO 15977)	350 (550)	550 (850)	750 (1100)	1250 (1800)	1850 (2600)	2150 (3100)	3200 (4600)	3400 (4850)
Stahl (ISO 15979)	650 (700)	950 (1100)	1100 (1200)	1700 (2200)	2900 (3100)	3100 (4000)	4300 (4800)	4900 (5700)
A 2, A 4 <sup>1)</sup> (ISO 15983)	-	1800 (2200)	1900 (2500)	2700 (3500)	4000 (5000)	4700 (5800)	-	-
Cu (ISO 16582)	-	760 (950)	800 (1000)	1500 (1800)	2000 (2500)	-	-	-
NiCu – Monel (ISO 16584)	-	-	1400 (1900)	2200 (3000)	3300 (3700)	-	-	5500 (6800)

Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)							
4	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-	-	-	-	-
5	-	1,5-2,5	-	0,5-1,5	-	-	-	-
6	1,5-3,5	2,5-3,5	1,5-3,5	1,5-3,0	2,0-2,5	2,0-2,5	-	-
8	3,5-5,0	4,5-5,0	3,5-5,0	4,0-5,0	2,5-4,5	2,5-4,5	2,0-3,0	-
10	-	5,0-7,0	5,0-7,0	5,0-6,5	4,5-6,0	4,5-6,0	3,0-5,0	-
12	-	7,0-9,0	7,0-9,0	6,5-8,5	6,0-8,0	6,0-8,0	5,0-7,0	2,0-6,0
14	-	9,0-11,0	9,0-11,0	8,5-10,5	8,0-10,0	8,0-10,0	-	-
16	-	11,0-13,0	11,0-13,0	10,5-12,5	10,0-12,0	10,0-12,0	7,0-11,0	6,0-10,0
18	-	13,0-15,0	13,0-15,0	10,5-12,5	12,0-14,0	12,0-14,0	11,0-13,0	10,0-12,0
20	-	15,0-17,0	15,0-17,0	14,5-16,5	14,0-15,0	14,0-15,0	13,0-15,0	12,0-14,0
25	-	17,0-22,0	17,0-22,0	16,5-21,5	15,0-20,0	15,0-20,0	15,0-20,0	14,0-18,0
30	-	22,0-26,0	-	21,5-26,0	20,0-25,0	20,0-25,0	20,0-24,0	18,0-23,0
35	-	-	-	26,0-30,0	-	25,0-30,0	24,0-29,0	-
40	-	-	-	30,0-35,0	-	30,0-35,0	29,0-34,0	-
45	-	-	-	-	-	35,0-40,0	-	-
50	-	-	-	-	-	40,0-45,0	34,0-44,0	-
60	-	-	-	-	-	48,0-52,0	-	-
65	-	-	-	-	-	52,0-57,0	-	-
70	-	-	-	-	-	57,0-62,0	-	-
80	-	-	-	-	-	62,0-72,0	-	-



## Bestimmung der Niet-Nennlänge:

Für Blindniete mit glatten Nietschäften und Kopfarten A, B, C oder ähnlich kann die geeignete Nennlänge nach der Faustformel bestimmt werden:

**Klemmlänge (Materialdicke) + 1 x Niet-Nenn  $\varnothing$  = Niet-Nennlänge min.\***  
 (\* Bei Zwischenergebnissen ist die nächstgrößere Nietlänge zu wählen)

Die Zuordnung der Niet-Nennlänge nach Klemmlänge/Materialdicke differiert bei Standard-Blindniete geringfügig – zwischen Norm-Angaben und Werks-Angaben – nach unterschiedlichen Werkstoff-Kombinationen.

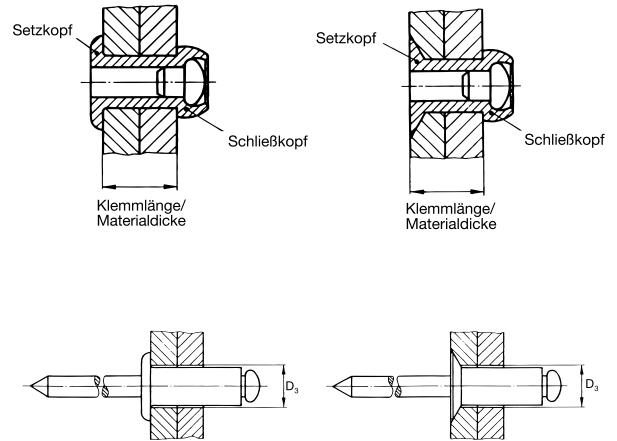
## Nietloch-/Bohrungsdurchmesser:

Für Blindniete Form A, B, C entsprechend oder ähnlich der jeweiligen Produktnorm sowie für „CAP“- und „PolyGrip“-Mehrbereichs-Blindniete wird der Nietloch-/Bohrloch-Durchmesser nach der Faustformel bestimmt:

**Niet-Nenn- $\varnothing$   $d_1$  + 0,1 mm (Tol. + 0,1 mm) = Nietloch-/Bohrloch- $\varnothing$   $D_3$**

Für Blindniet-Muttern gilt:

**Schaft- $\varnothing$   $d_1$ /SW + 0,1 mm = Bohr-/Stanz-/Loch- $\varnothing$   $D_3$**

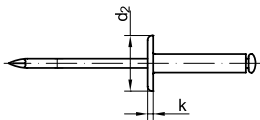


## Maße Blindniete

### Offene Blindniete mit Flachkopf

ähnlich DIN 7337-A

**R 88408**  
Kunststoff



Nenn- $\varnothing$	4	5	6
$d_2$	9	11	13
k	1,2	1,5	1,5
Bohrer $\varnothing$	4,1	5,1	6,1
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)		
Kunststoff	180 ( - )	290 ( - )	440 ( - )
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)		
8	0,5 - 5,0	0,5 - 5,0	0,5 - 5,0
12	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0

### Offene Blindniete mit großem Flachkopf

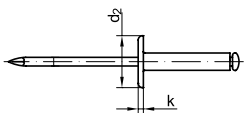
nach DIN 7337-C

**R 88409**  
Al-Leg./St verz.

**R 88413**  
St. verz./St. verz.

**R 88414**  
Al-Leg./Al-Leg.

**R 88416**  
Al-Leg./A2



Nenn- $\varnothing$	3,2	4	4,8	5
$d_2$	9,5	12	16	11/14
k	1,3	1,6	1,8	1,8
Bohrer $\varnothing$	3,3	4,1	4,9	5,1
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N ① (Zugkräfte min. in N) ①			
Al-Leg./St.	720 (950)	1400 (2000)	1800 (2700)	2000 (2800)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)			
6	1,5 - 3,5	1,5 - 3,0	-	-
8	3,5 - 5,0	3,0 - 5,0	2,5 - 4,5	2,5 - 4,5
10	5,0 - 7,0	5,0 - 6,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0
12	7,0 - 9,0	6,5 - 8,5	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0
14	-	-	-	8,0 - 10,0
16	9,0 - 13,0	8,5 - 12,5	8,0 - 12,0	10,0 - 12,0
18	-	12,5 - 16,5	-	12,0 - 14,0
20	-	-	12,0 - 15,0	14,0 - 15,0
25	-	-	15,0 - 20,0	15,0 - 20,0
30	-	-	-	20,0 - 25,0

① Angaben nach DIN 7337



## Maße Blindniete

### Offene Blindniete mit Senkkopf

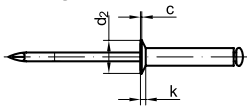
nach DIN 7337-B

#### R 88411

St. verz./St. verz.

#### R 88412

Al-Leg./St. verz.



Nenn-Ø	3	4	5
d <sub>2</sub>	6,0	7,5	9,0
k	0,9	1,0	1,2
c	0,3	0,3	0,4
Bohrer Ø	3,1	4,1	5,1

#### Scherkräfte (Zugkräfte)

Angaben sind identisch mit Artikel 88401/ISO 15979 (siehe TI-200)

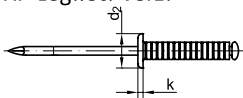
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)		
4 St./Al.	-/1,0 - 1,5	-	-
6 St./Al.	1,0 - 3,0/1,5 - 3,5	1,0 - 2,5/1,0 - 3,0	1,0 - 2,0/-
8 St./Al.	3,0 - 5,0/3,5 - 5,0	2,5 - 4,5/3,0 - 5,0	2,0 - 4,0/2,0 - 4,5
10 St./Al.	5,0 - 6,5/5,0 - 7,0	4,5 - 6,5/5,0 - 6,5	4,0 - 6,0/4,5 - 6,0
12 St./Al.	6,5 - 8,5/7,0 - 9,0	6,5 - 8,5/6,5 - 8,5	6,0 - 8,0/6,0 - 8,0
14 St./Al.	-	-	8,0 - 9,5/-
16 St./Al.	-/9,0 - 13,0	8,5 - 12,0/8,5 - 12,5	-
18 St./Al.	-	-/12,5 - 14,5	-
20 St./Al.	-	12,0 - 16,0/14,5 - 16,5	-
25 St./Al.	-	-	-

### Gerillte Blindniete mit Flachkopf

für Sacklöcher

#### R 88419 G

Al-Leg./St. verz.



Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d <sub>2</sub>	6,5	8	9,5
k	1	1,2	1,3
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9

#### Werkstoff Niethülse Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)

Al-Leg.	720 (950)	1400 (2000)	1800 (2700)
---------	--------------	----------------	----------------

Länge	Dicke des aufzunietenden Teiles (- max.)		
8	-	4	-
10	6	-	6
12	-	8	-
14	-	-	10
16	12	12	-
18	-	-	13
20	-	-	15
25	-	-	20

### Geschlossene Blindniete mit Flachkopf

für luft- & wasserdichte Vernietungen

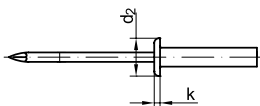
#### R 88420 F

Al-Leg./St.ph

Al-Leg./A2

Cu/St.geölt

Cu/A2



Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d <sub>2</sub>	6	8	9,5
k	1,1	1,3	1,8
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9

#### Werkstoff Niethülse Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N) ①

Al-Leg. (~ISO 15973)	1050 (1250)	1550 (2100)	2400 (3500)
Cu	1000 (1400)	1500 (2200)	2100 (3100)

Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)		
6,5	0,5 - 2,0	-	-
7,5	1,0 - 3,0	-	-
8	1,5 - 3,0	0,5 - 3,0	1,0 - 3,0
9,5	3,0 - 5,0	3,0 - 5,0	3,0 - 5,0
10,5	5,0 - 6,5	-	-
11	4,5 - 6,5	4,5 - 6,5	4,5 - 6,5
12,5	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0	6,0 - 8,0
14	-	-	7,5 - 9,5
16	-	-	9,0 - 11,0
18	-	-	10,5 - 13,0
21	-	-	13,0 - 16,0

① Herstellerangaben



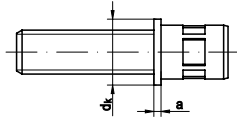


## Maße Blindniete

### Offene Blindniete mit Gewinde

**R 88421**

St. verz./St. verz.  
Festigkeitsklasse Schraube = 8.8

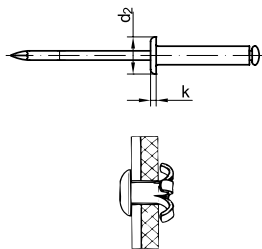


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>2</sub>	8	9	10	12
l	10/15	10/15	10/15	15/20
Bohrer Ø	5,5	6,6	7,8	9,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)			
St.	7000 (5000)	9500 (8000)	12000 (9900)	23500 (12000)
Klemmlängenbereiche (min. - max.)				
	0,3 - 2,0	0,5 - 2,0	0,3 - 2,5	1,0 - 3,0
	2,0 - 3,0	2,0 - 3,5	2,5 - 4,0	3,0 - 5,0

### Offene Blindniete mit Flachkopf und Spreizschaft

**R 88422**

Al-Leg./St. verz.

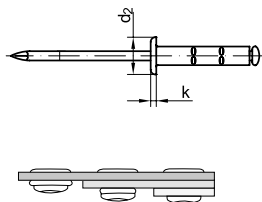


Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d <sub>2</sub>	6,5	8	9,5
k	1	1,2	1,3
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)		
Al-Leg.	800 (950)	1.400 (2.000)	2.000 (2.700)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)		
8	1,0 - 3,5	1,0 - 3,0	-
10	2,5 - 5,0	2,5 - 5,0	2,5 - 5,0
12	4,5 - 7,0	4,5 - 6,5	4,5 - 7,0
14	-	6,0 - 8,0	6,5 - 9,0
16	6,5 - 11,0	7,5 - 10,0	8,5 - 10,0
18	-	9,0 - 12,0	9,5 - 12,0
20	-	11,5 - 14,0	11,5 - 14,0
25	-	-	13,5 - 19,0

### Mehrbereichs-Blindniete mit Flachkopf

**R 88474**

Al-Leg./St. verz.  
St. verz./St. verz.  
Al-Leg./A2  
A2/A2  
A4/A4



Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d <sub>2</sub>	6,5	8	9,5
k	0,8	1	1,3
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)		
Al-Leg.	720 (1.050)	1.060 (1.680)	1.600 (2.270)
Stahl	1.200 (1.600)	1.650 (2.400)	2.400 (3.200)
A2/A4	1.450 (2.300)	2.650 (3.600)	4.000 (5.000)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)		
8	0,5 - 5,0	-	-
9,5	1,5 - 6,5	-	-
10	-	0,5 - 6,5	0,5 - 6,5
11	3,0 - 8,0	-	-
13	-	3,5 - 9,5	-
15	-	-	4,5 - 11,0
17	-	7,0 - 13,0	6,5 - 13,0
25	-	-	11,0 - 19,5
30	-	-	16,0 - 24,0



DIBT-Zulassung Z14.1-4 für  
Ø 4,8 Al-Leg./St. und Al-Leg./A2



## Maße Blindniete

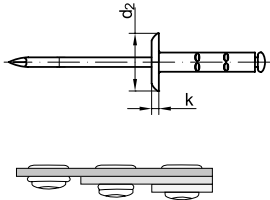
### Mehrbereichs-Blindniete mit großem Flachkopf

**R 88475**

Al-Leg./St. verz.

St. verz./St. verz.

Al-Leg./A2

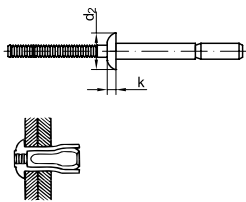


Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d <sub>2</sub>	9,5	12	16
k	1,3	1,5	1,8
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)		
Al-Leg.	720 (1.050)	1.060 (1.680)	1.600 (2.270)
Stahl	1.200 (1.600)	1.650 (2.400)	2.400 (3.200)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)		
8	0,5 – 5,0	-	-
9,5	1,5 – 6,5	-	-
10	-	0,5 – 6,5	0,5 – 6,5
11	3,0 – 8,0	-	-
13	-	3,5 – 9,5	-
15	-	-	4,5 – 11,0
17	-	7,0 – 13,0	6,5 – 13,0
25	-	-	11,0 – 19,5
30	-	-	16,0 – 24,0

### Hochfeste Blindniete mit Flachkopf

**R 88476**

St. verz./St. verz.

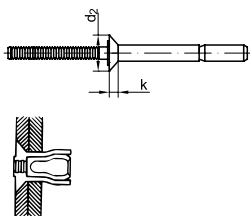


Nenn-Ø	4,8	6,4
d <sub>2</sub>	9,2	12,4
k	2,2	2,6
Bohrer Ø	4,9	6,5
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)	
St.	6.850 (4.500)	12.500 (8.200)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)	
10,5	1,6 – 6,4	-
14,1	-	2,0 – 9,5
14,5	5,5 – 11,1	-
20,5	-	2,0 – 15,9

### Hochfeste Blindniete mit Senkkopf

**R 88477**

St. verz./St. verz.



Nenn-Ø	4,8	6,4
d <sub>2</sub>	8,9	11
k	2,2	2,6
Bohrer Ø	4,9	6,5
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)	
St.	6.850 (4.500)	12.500 (8.200)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)	
10,5	1,6 – 6,4	-
14,1	-	2,0 – 9,5
14,5	5,5 – 11,1	-

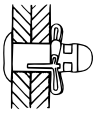
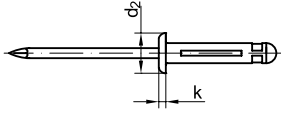


## Maße Blindniete

### Presslaschen-Blindniete

**R 88488**

Al-Leg./Al-Leg.



Nenn- $\emptyset$	4,1	5,2
$d_2$	8	10
k	1,4	1,9
$d_m$	2,4	2,9
Bohrer $\emptyset$	4,2	5,3
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)	
Al-Leg.	890 (1.000)	1.550 (2.000)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)	
14,5	1,0 - 3,0	-
19	-	1,6 - 6,3
19,5	1,0 - 6,3	-
21,1	1,0 - 9,5	-
22,2	-	4,7 - 9,5
24,3	3,2 - 12,7	-
25,4	-	7,9 - 12,7
28,5	-	11,1 - 15,9
31,7	-	14,2 - 19,0



## Blindnietmuttern: Funktion und Montageablauf

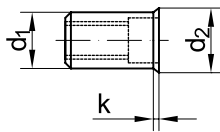
Durch die Kombination zweier Befestigungsmöglichkeiten bieten Blindnietmuttern Kosten- und Qualitätsvorteile. Zum einen wird eine Nietverbindung erzeugt durch Vernietung der Mutter mit einem Blech und zum anderen entsteht eine Schraubverbindung. Durch diese Kombination ist ein Einsatz für dünnwandige Bauteile möglich, bei denen ein Einbringen von Gewinde aufgrund der geringen Materialstärke problematisch ist. Ein weiterer Vorteil ist, dass eine lösbare Schraubverbindung ohne Wärmeeinwirkung entsteht und somit ein unkontrollierter Wärmeverzug in den Bauteilen verhindert wird. Zusätzlich können unterschiedliche Werkstoffe miteinander verbunden werden.

	①	Die Blindnietmutter wird auf den Gewindedorn aufgeschraubt und von der Werkstück-Vorderseite aus in das Bohrloch eingeführt. Die Länge der Blindnietmutter richtet sich nach der Materialstärke.
	②	Durch Betätigung des Setzwerkzeuges verformt sich die Blindnietmutter – ein festsitzendes Gewinde ist sekundenschnell, unverrückbar und fest, hergestellt. Zugleich können in diesem Zuge Materialien zusammengepresst werden.
	③	Nach Herausschrauben des Gewindedornes kann mit einer metrischen Schraube ein zusätzliches Teil befestigt werden.

## Maße Blindnietmuttern

### Offene Blindnietmuttern mit kleinem Senkkopf

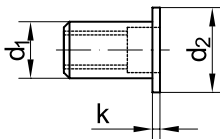
**R 88418**  
Al-Leg.  
Stahl verz.  
A2  
A4



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>1</sub>	6	7	9	11
d <sub>2</sub>	6,9	7,9	9,9	12
k	0,6	0,6	0,6	0,6
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1
Verfügbare Klemmlängen → Preisseiten				

### Offene Blindnietmuttern mit Flachkopf

**R 88423**  
Al-Leg.  
Stahl verz.  
A2  
A4

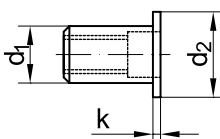


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>1</sub>	6	7	9	11	12
d <sub>2</sub>	9	10	12	14	15
k	0,8	1	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1	12,1
Verfügbare Klemmlängen → Preisseiten					

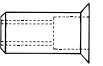
### Offene Blindnietmuttern mit Flachkopf und Mehrbereichschaft

für variable Klemmlängen

**R 88490**  
Al-Leg.  
Stahl verz.  
A2



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>2</sub>	10	11	13	16
k	0,8	1,0	1,5	1,5
Bohrer Ø	6 <sup>+0,1</sup>	7 <sup>+0,1</sup>	9 <sup>+0,1</sup>	11 <sup>+0,1</sup>
Klemmlänge	0,5 – 6,0	0,5 – 6,0	0,5 – 6,0	0,5 – 7,5



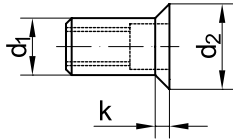
## Maße Blindnietmuttern

### Offene Blindnietmuttern mit Senkkopf und Mehrbereichschaft

für variable Klemmlängen

**R 88491**

Al-Leg.  
Stahl verz.

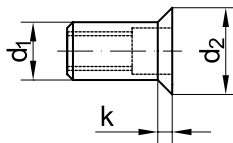


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>2</sub>	10	11	13	16
k	1,5	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6 <sup>+0,1</sup>	7 <sup>+0,1</sup>	9 <sup>+0,1</sup>	11 <sup>+0,1</sup>
Klemmlänge	1,5 – 6,0	1,5 – 6,0	1,5 – 6,0	1,5 – 7,5

### Offene Blindnietmuttern mit Senkkopf

**R 88424**

Al-Leg.  
Stahl verz.  
A2  
A4



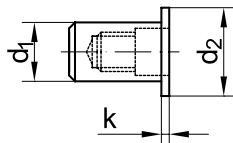
Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>1</sub>	6	7	9	11	12
d <sub>2</sub>	9	10	12	14	15
k	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1	12,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

### Geschlossene Blindnietmuttern mit Flachkopf

**R 88480**

Al-Leg.  
Stahl verz.



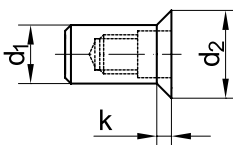
Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>1</sub>	6	7	9	11	13
d <sub>2</sub> (St./Al.)	9/10	11	12/13	14/16	19
k	0,8	1,0	1,2	1,3	2,0
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1	13,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

### Geschlossene Blindnietmuttern mit Senkkopf

**R 88481**

Al-Leg.  
Stahl verz.



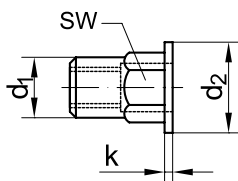
Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d <sub>1</sub> (St./Al.)	6/-	7	9	11
d <sub>2</sub> (St./Al.)	8,3/-	9,3	11,3	13,3
k (St./Al.)	0,8/-	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

### Offene Blindnietmuttern mit Sechskant und Flachkopf

**R 88483**

Stahl verz.  
A2



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 8
d <sub>1</sub>	6	7	9	11	13
d <sub>2</sub>	9	10	13	16	16,5
k	0,8	1	1,5	1,5	2,0
Sechskant	SW 6	SW 7	SW 9	SW 11	SW 13
Montageloch	SW 6 +0,1	SW 7 +0,1	SW 9 +0,1	SW 11 +0,1	SW 13 +0,1

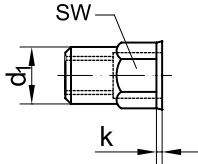
Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten



## Maße Blindnietmuttern

### Offene Blindnietmuttern mit Sechskant und kleinem Senkkopf

**R 88484**  
Stahl verz.  
A2



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d <sub>1</sub>	6	7	9	11	13
k	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Sechskant	SW 6	SW 7	SW 9	SW 11	SW 13
Montageloch	SW 6 +0,1	SW 7 +0,1	SW 9 +0,1	SW 11 +0,1	SW 13 +0,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten



**INDUSTRIAL  
PIPING SERVICE** GmbH & Co. KG

IPS steht für

**TECHNISCHE KOMPETENZ & HOHES QUALITÄTSMANAGEMENT**



Das Team von IPS beschäftigt sich mit allen technischen Belangen und Details rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik.

Die angelieferten Produkte erfüllen die höchsten Anforderungen bzgl. Produktqualität, entsprechend streng ist die Auswahl der Lieferanten. Dafür sind wir bei unseren Kunden bekannt.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.ips-kts.com](http://www.ips-kts.com)

Gewinde ist technisch ausgedrückt „eine um einen Zylinder gleichförmig gewundene schiefe Ebene“.

Dieses Prinzip ermöglicht sowohl ein Auf-/Einschrauben als auch ein Ab-/Ausschrauben und bildet damit das Grundmerkmal für „wiederlösbare“ Verbindungen = Schrauben und Muttern.

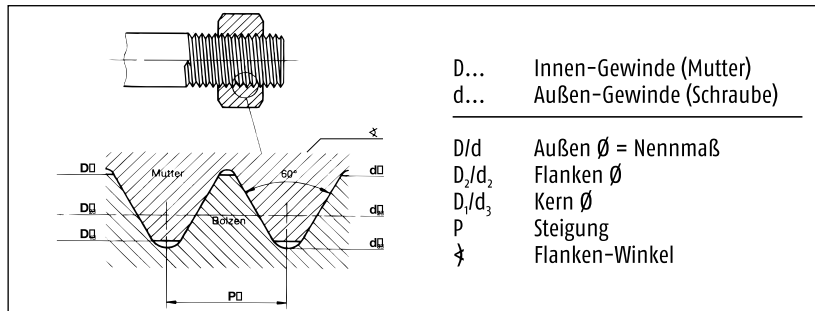
Mit der geometrischen Form und dem genormten Maß- und Toleranzsystem sind die Voraussetzungen für die Paarung und Austauschbarkeit gleichartiger Gewindeprofile geschaffen.

## Gewinde-Profil, Gewinde-Messpunkte

Das Grundprofil und die 5 Messpunkte des Gewindes sind in Bild A dargestellt.

Die Maßprüfung wird beim Außengewinde (Schraube) durch Lehrringe, Flankenmikrometer oder optisches Messgerät und beim Innengewinde (Mutter) durch Lehrdorne durchgeführt.

**Bild A:**  
Gewinde-Profil mit  
5 Messpunkten



## Gewinde-Arten

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der gängigen Gewinde-Arten für Schrauben und Muttern. Als Basis für eine weltweit einheitliche Normung (ISO) für 'Mechanische Verbindungselemente' gilt seit 1963 das metrische ISO-Gewinde.

**Tabelle 1: Übersicht der gängigen Gewinde-Arten für mechanische Verbindungselemente (Auszug aus DIN 202)**

Kennbuchstabe	Benennung	Ausführung	Anwendung	Bezeichnung-Beispiel	Flanken $\alpha$	nach Norm	
M	Metrisches ISO-Gewinde	Regelgewinde	rechtsgängig	M 20x80	60°	ISO 724 (DIN 13-1)	
M-LH		Regelgewinde	linksgängig	M 20x80 LH			
M		Feingewinde	rechtsgängig	M 20x2x80			
M-LH		Feingewinde	linksgängig	M 20x2x80 LH			
M-SN 4	Metrisches ISO-Gewinde mit Übergangstoleranzfeld	Festsitzgewinde	dichtend	M 20 Sn 4x80		DIN 13-51	
M-Sk 6		Festsitzgewinde	nicht dichtend	M 20 Sk 6x80			
MFS				MFS 20x80			
M	Metrisches Gewinde mit großem Spiel		Bolzensgewinde mit größerem Gewinde-Abmaß/Muttern-Tol. 6H	DIN 2510 M 20x80		DIN 2510-2	
EG-M	Metrisches ISO-Gewinde: Aufnahme Gew. f. Gewindeeinsätze aus Draht		äußere Gewindemaße für Gewindeeinsätze mit Regel- und Feingewinde	EG M 20 / EG M 20x2		DIN 8140-2	
M-az/M-AZ	Metrisches Gewinde für feuerverzinkte Schrauben und Muttern		Gewinde mit Untermaß bzw. Übermaß für feuerverzinkte Außen- und Innengewinde	M12-6az	60°	ISO 965-4 ISO 965-5	
M-keg.	Metr. kegeliges Außengewinde		für Verschlusschrauben und Schmiernippel	M 20x1.5 keg.		DIN 158-1	
G	Zylindrisches Ww-Rohrgewinde f. nicht im Gew. dichtende Verbindung		für Rohre/Rohrverbindungen	G 3/4"	55°	ISO 228-1	
R	Kegeliges Ww-Rohrgewinde f. nicht im Gew. dichtende Verbindung		für Außengewinde Rohre/Fittings/Rohrverschraubungen	R 3/4"			DIN 2999-1 DIN 3858
Rp	Zylindrisches Ww-Rohrgewinde für im Gew. dichtende Verbindung		für Innengewinde Rohre/Fittings/Rohrverschraubungen	Rp 3/4"			
Tr	Merisches ISO-Trapezgewinde (ein- und mehrgängig)		für allgemeine Anwendung	Tr 20x4	30°	ISO 2901-04 DIN 3975	
Rd	Zylindrisches Rundgewinde (ein- und mehrgängig)		für z.B. Spülrohrverschraubungen	Rd 20x1/8			DIN 405-1,2
ST	Blechsraubengewinde			ST 4,2	60°	ISO 1478	
-	Holzschraubengewinde			-			DIN 7998
UNC	USA: zölliges Gewinde	Regelgewinde		3/4-10 UNC	60°	ANSI B 1.1 B.S. 1580-1.2	
UNF		Feingewinde		3/4-16 UNF			
BSW	UK: zölliges Gewinde	Regelgewinde		3/4-10 BSW	55°	B.S. 84	
BSF		Feingewinde		3/4-12 BSF			

## Gewinde-Herstellung

- Spanlose Fertigung (= üblich für Großserienfertigung von Schrauben)
  - Walzen mittels Profil-Walzbacken (M 2-M 30)
  - Rollen mittels Profil-Rollen  $\geq$  M 20
- Spanende Fertigung
  - Schneiden mittels Profil-Schneideisen
  - Strehlen mittels Profil-Kluppe
  - Wirbeln mittels Profil-Schneideisen
  - Fräsen, Schleifen (für spezielle Bewegungsgewinde)



## Gewinde-Passfähigkeit/-Schraubbarkeit

Für die Verschraubungsfähigkeit von Außen- und Innengewinde (z. B. Schraube mit Mutter) gehen die Normen grundsätzlich von der Funktionserfüllung bei Montage mit entsprechendem Werkzeug aus.

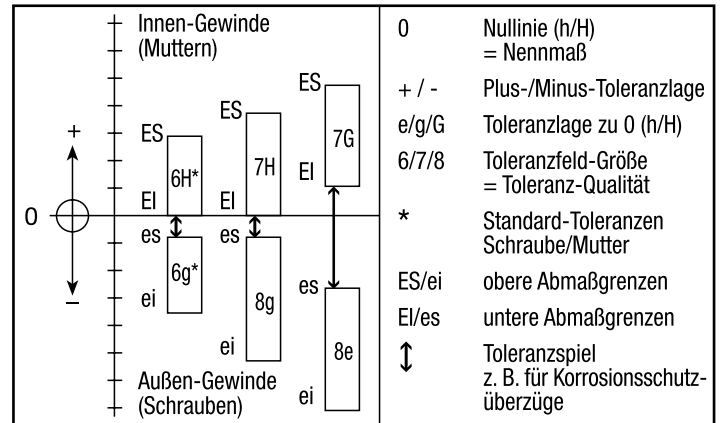
Bei zusätzlichen dickeren Beschichtungen/Überzügen und/oder erforderlichem leichtlaufenden Gewindenspiel (Handmontage) sind entsprechende Maßnahmen und Bestellvorgaben erforderlich!

Die wesentlichen Parameter für die Schraubbarkeit:

- **die Toleranz-Lage**  
= Abstand des oberen Abmaßes des Außengewindes zum unteren Abmaß des Innengewindes  
→ Bild B
- **das Toleranz-Feld**  
(„Toleranz-Qualität“)  
= Abstand untere zu oberer Abmaßgrenze  
(Feldgröße es-ei/EI-ES)
- **die Einschraublänge**  
Geringfügige Form- und Lageabweichungen, die sich längenabhängig als eine Art „Steigungsverzug“ bemerkbar machen, sind in der rationellen Massenproduktion fertigungsbedingt und unvermeidbar.  
Deshalb sind die Einschraublängen des Außengewindes in das Innengewinde für Normal-Schraubverbindungen (= Einschraubgruppe N) nach ISO 965/DIN 13-14 steigungsabhängig begrenzt  
→ Tabelle 3  
Für längere Gewindeeingriffe (L) sind entsprechend größere Toleranzqualitäten zu wählen.
- **Oberflächenfehler/Beschädigungen am Gewinde**  
Bei der Gewindefertigung können kleine Überwalzungen und/oder Profilabweichungen vorkommen – im weiteren Fertigungsablauf (Vergütung, Transport, Trommelbeschichtung) sind kleine Beschädigungen wie Dellen, Kerben und Schlagstellen unvermeidbar, die die Gängigkeit in Gewindelehren und im Gegengewinde erschweren.  
Diese fertigungsbedingten Oberflächenfehler/Beschädigungen sind bis zu bestimmten Grenzen zulässig nach ISO 6157-1/-3 (DIN 267-19) für Schrauben bzw. nach ISO 6157-2 (DIN 267-20) für Muttern.  
Wenn für einzelne bestimmte Einsatzfälle besonders leichtgängige Gewinde erforderlich sein sollten, sind hierfür entweder größere Toleranzqualitäten oder ein nachträgliches „Glättwalzen“ mit Gewindeschutz vorzusehen.

**Achtung!** Die genormten zulässigen Belastbarkeiten für Schraubenverbindungen gelten für die in den jeweiligen Produktnormen zugeordneten Toleranzen – Vergrößerungen der Toleranz-Lagen/-Felder führen verständlicherweise zu einer Reduzierung der Belastbarkeit im Gewindebereich!

**Bild B: Toleranz-Lagen Toleranz-Felder**



**Tabelle 2: Empfohlene Toleranzfelder für Einschraublängen N (vor Aufbringen eines Korrosionsschutz-Überzuges\*)**

Toleranzklasse:		mittel		grob	
		Außengew. (Schraube)	Innengew. (Mutter)	Außengew. (Schraube)	Innengew. (Mutter)
f. Oberflächenzustand	- ohne Überzug (blank)* - dünne galv. Überzüge**	6g*	6H*	8g*	7H*
	- mit großem Spiel (blank) - dicke galv. Überzüge**	6e	6G	8e	7G
Artikel-Produktklasse:		A, B (m, mg)		C (g)	
= z. B. DIN		931, 933	934	558, 601	555
ISO		4014, 4017	4032	4018, 4016	4034

\* Übliche Toleranz ohne/vor Aufbringung von Überzügen

\*\* → TI-217, Tabelle 8/TI-219, Tabelle 9

**Tabelle 3: Einschraublängen N<sub>max.</sub> für Regel- und Feingewinde (RG/FG)**

Gewinde-Nenn Ø	d/D	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 18	M 24	M 30	M 36	M 42
							M 16	-M22	M 27	M 33	M 39	M 45
Steigung P	RG	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5
	FG	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,5	2	2	2	3	3
Einschraublänge N <sub>max.</sub>	RG	7,5	9	12	15	18	24	30	36	45	53	63
	FG	4,5	7,1	9	12	13	16	16	25	25	36	36





**Tabelle 4: Grenzmaße AO - AU (min. - max.) für Außen- und Innengewinde (Bolzen/Mutter) mit Regel- und Feingewinde (RG/FG)**  
(Auswahl aus ISO 965-2 / DIN 13 - 20, 21, 22, 27)

Gewinde- Nenn Ø d/D	Steigung P		Flanken Ø Null-Linie h/H	Außen-/Bolzensgewinde						Innen-/Muttergewinde							
				Tol.- Feld/ -lage	Außen Ø d		Flanken Ø d <sub>2</sub>		Kern Ø d <sub>3</sub>		Tol.- Feld/ -lage	Außen Ø D		Flanken Ø D <sub>2</sub>		Kern Ø D <sub>3</sub>	
					max.	min.	max.	min.	max.	min.		min.	max.	min.	max.	min.	
M 3	0,5		2,675	6g	2,980	2,874	2,655	2,580	2,367	2,273	6H	3,000	2,675	2,775	2,459	2,599	
				6e	2,950	2,844	2,625	2,550	2,337	2,243	6G	3,020	2,695	2,795	2,479	2,619	
M 4	0,7		3,545	6g	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	6H	4,000	3,545	3,663	3,242	3,422	
				6e	3,944	3,804	3,489	3,399	3,085	2,968	6G	4,022	3,567	3,685	3,264	3,444	
M 5	0,8		4,480	6g	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	6H	5,000	4,480	4,605	4,134	4,334	
				6e	4,940	4,790	4,420	4,325	3,959	3,833	6G	5,024	4,504	4,629	4,158	4,358	
M 6	1		5,350	6g	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	6H	6,000	5,350	5,500	4,917	5,153	
				6e	5,940	5,760	5,290	5,178	4,713	4,562	6G	6,026	5,376	5,526	4,943	5,179	
M 8	1,25		7,188	6g	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	6H	8,000	7,188	7,348	6,647	6,912	
				8e	7,937	7,602	7,125	6,935	6,403	6,165	6G	8,028	7,216	7,376	6,675	6,940	
M 10	1,5	1	7,350	6g	7,974	7,794	7,324	7,212	6,747	6,596	6H	8,000	7,350	7,500	6,917	7,153	
				8e	7,933	7,558	7,081	6,894	6,362	6,124	6G	8,032	7,384	7,534	6,946	7,182	
M 12	1,75	1,25	9,026	6g	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	6H	10,000	9,026	9,206	8,376	8,676	
				8e	9,933	9,558	8,959	8,747	8,093	7,823	6G	10,032	9,058	9,238	8,408	8,708	
M 14	2	1,5	10,863	6g	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	6H	12,000	11,026	11,216	10,376	10,676	
				8e	11,929	11,504	10,792	10,556	9,782	9,479	6G	12,034	10,897	11,097	10,140	10,475	
M 16	2	1,5	12,701	6g	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	6H	14,000	12,701	12,913	11,835	12,210	
				8e	13,929	13,479	12,630	12,380	11,475	11,148	6G	14,038	12,739	12,951	11,873	12,248	
M 18	2,5	1,5	13,026	6g	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,271	6H	16,000	14,701	14,913	13,835	14,210	
				8e	15,929	15,479	14,630	14,380	13,475	13,148	6G	16,038	14,739	14,951	13,873	14,248	
M 20	2,5	2	14,701	6g	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	6H	16,000	15,026	15,216	14,376	14,676	
				8e	15,929	15,479	14,630	14,380	13,475	13,148	6G	16,038	14,739	14,951	13,873	14,248	
M 22	2,5	2	15,026	6g	17,958	17,623	16,334	16,164	14,891	14,625	6H	18,000	16,376	16,600	15,294	15,744	
				8e	17,920	17,390	16,296	16,031	14,853	14,492	6G	18,042	16,418	16,642	15,336	15,786	
M 24	2,5	2	16,376	6g	17,962	17,682	16,663	16,503	15,508	15,271	6H	18,000	16,701	16,913	15,835	16,210	
				8e	17,920	17,390	16,296	16,031	14,853	14,492	6G	18,042	16,418	16,642	15,336	15,786	
M 26	3	2	16,701	6g	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	6H	20,000	18,376	18,600	17,294	17,744	
				8e	19,920	19,390	18,296	18,031	16,853	16,492	6G	20,042	18,418	18,642	17,336	17,786	
M 28	3	2	18,376	6g	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	6H	20,000	18,701	18,913	17,835	18,210	
				8e	19,920	19,390	18,296	18,031	16,853	16,492	6G	20,042	18,418	18,642	17,336	17,786	
M 30	3,5	2	18,701	6g	21,958	21,623	20,334	20,164	18,891	18,625	6H	22,000	20,376	20,600	19,294	19,744	
				8e	21,920	21,390	20,296	20,031	18,853	18,492	6G	22,042	20,418	20,642	19,336	19,786	
M 32	3,5	2	20,376	6g	21,962	21,682	20,663	20,503	19,508	19,271	6H	22,000	20,701	20,913	19,835	20,210	
				8e	21,920	21,390	20,296	20,031	18,853	18,492	6G	22,042	20,418	20,642	19,336	19,786	
M 34	3,5	2	20,701	6g	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	6H	24,000	22,051	22,316	20,752	21,252	
				8e	23,915	23,315	21,966	21,651	20,234	19,803	6G	24,048	22,099	22,364	20,800	21,300	
M 36	3	2	22,051	6g	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	6H	24,000	22,701	22,925	21,835	22,210	
				8e	23,915	23,315	21,966	21,651	20,234	19,803	6G	24,048	22,099	22,364	20,800	21,300	
M 38	3	2	22,701	6g	26,952	26,577	25,003	24,803	23,271	22,955	6H	27,000	25,051	25,316	23,752	24,252	
				8e	26,915	26,315	24,966	24,651	23,234	22,803	6G	27,048	25,099	25,364	23,800	24,300	
M 40	3,5	2	25,051	6g	26,962	26,682	25,663	25,493	24,508	24,261	6H	27,000	25,701	25,925	24,835	25,210	
				8e	26,920	26,320	24,973	24,658	23,226	22,795	6G	27,048	25,147	25,412	24,316	24,816	
M 42	3,5	2	25,727	6g	29,947	29,522	27,674	27,462	25,653	25,306	6H	30,000	27,727	28,007	26,211	26,771	
				8e	29,910	29,240	27,637	27,302	25,616	25,146	6G	30,053	27,780	28,060	26,264	26,824	
M 44	3,5	2	28,701	6g	29,952	29,577	28,003	27,803	26,271	25,955	6H	30,000	28,051	28,316	26,752	27,252	
				8e	29,910	29,240	27,637	27,302	25,616	25,146	6G	30,053	27,780	28,060	26,264	26,824	
M 46	3,5	2	30,727	6g	32,947	32,522	30,674	30,462	28,653	28,306	6H	33,000	30,727	31,007	29,211	29,771	
				8e	32,910	32,240	30,637	30,302	28,616	28,146	6G	33,053	30,780	31,060	29,264	29,824	
M 48	3,5	2	31,701	6g	32,962	32,682	31,663	31,493	30,508	30,261	6H	33,000	31,701	31,925	30,835	31,210	
				8e	32,910	32,240	30,637	30,302	28,616	28,146	6G	33,053	30,780	31,060	29,264	29,824	
M 50	4	3	33,402	6g	35,940	35,465	33,342	33,118	31,033	30,655	6H	36,000	33,402	33,702	31,670	32,270	
				8e	35,905	35,155	33,307	32,952	30,998	30,489	6G	36,060	33,462	33,762	31,730	32,330	
M 52	4	3	34,051	6g	35,952	35,577	34,003	33,803	32,271	31,955	6H	36,000	34,051	34,316	32,752	33,252	
				8e	35,910	35,160	33,367	33,012	30,964	30,455	6G	36,060	34,111	34,411	32,812	33,412	

**Tabelle 5: Maße in Millimeter für Ww-Rohrgewinde G/R/R<sub>p</sub>**

Gewinde-Nenn Ø in mm	Zoll	1/16	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
Außen Ø in mm	d/D	7,72	9,73	13,16	16,66	20,96	26,44	33,25	41,91	47,80	59,61	75,18	87,88
Abstand Messebene a		4,0	4,0	6,0	6,4	8,2	9,5	10,4	12,7	12,7	15,9	17,5	20,6

- G = Zylindrisches Außen-/Innengewinde
- R = Kegeliges Außengewinde
- R<sub>p</sub> = Zylindrisches Innengewinde
- a = Abstand der Bezugsebene/Messebene vom Gewindeanfang in mm



# Gewinde: Toleranzen



Tabelle 6: Grenzmaße für UNC- und UNF-Gewinde nach ASME B 1.1

Gewinde Nenn Ø UNC/UNF Nr.	UNC/ UNF	Gang- zahl G	Toleranzen für Außengewinde in Inch Toleranzklasse 2A					Toleranzen für Innengewinde in Inch Toleranzklasse 2B				
			Außen Ø		Flanken Ø		Kern Ø	Außen Ø		Flanken Ø		Kern Ø
			Min	Max	Min	Max	Max	Min	Min	Max	Min	Max
2	UNC	56	0,0813	0,0854	0,0717	0,0738	0,0641	0,0860	0,0744	0,0772	0,0667	0,0737
	UNF	64	0,0816	0,0854	0,0733	0,0753	0,0668	0,0860	0,0759	0,0786	0,0691	0,0752
3	UNC	48	0,0938	0,0983	0,0825	0,0848	0,0735	0,0990	0,0855	0,0885	0,0764	0,0845
	UNF	56	0,0942	0,0983	0,0845	0,0867	0,0770	0,0990	0,0874	0,0902	0,0797	0,0865
4	UNC	40	0,1061	0,1112	0,0925	0,0950	0,0814	0,1120	0,0958	0,0991	0,0849	0,0939
	UNF	48	0,1068	0,1113	0,0954	0,0978	0,0865	0,1120	0,0985	0,1016	0,0894	0,0968
5	UNC	40	0,1191	0,1242	0,1054	0,1080	0,0944	0,1250	0,1088	0,1121	0,0979	0,1062
	UNF	44	0,1195	0,1243	0,1070	0,1095	0,0972	0,1250	0,1102	0,1134	0,1004	0,1079
6	UNC	32	0,1312	0,1372	0,1141	0,1169	0,1000	0,1380	0,1177	0,1214	0,1040	0,1140
	UNF	40	0,1321	0,1372	0,1184	0,1210	0,1074	0,1380	0,1218	0,1252	0,1110	0,1190
8	UNC	32	0,1571	0,1631	0,1399	0,1428	0,1259	0,1640	0,1437	0,1475	0,1300	0,1390
	UNF	36	0,1577	0,1632	0,1424	0,1452	0,1301	0,1640	0,1460	0,1496	0,1340	0,1420
10	UNC	24	0,1818	0,1890	0,1586	0,1619	0,1394	0,1900	0,1629	0,1672	0,1450	0,1550
	UNF	32	0,1831	0,1891	0,1658	0,1688	0,1519	0,1900	0,1697	0,1736	0,1560	0,1640
12	UNC	24	0,2078	0,2150	0,1845	0,1879	0,1654	0,2160	0,1889	0,1933	0,1710	0,1810
	UNF	28	0,2085	0,2150	0,1886	0,1918	0,1725	0,2160	0,1928	0,1970	0,1770	0,1860
1/4	UNC	20	0,2408	0,2489	0,2127	0,2164	0,1894	0,2500	0,2175	0,2224	0,1960	0,2070
	UNF	28	0,2425	0,2490	0,2225	0,2258	0,2065	0,2500	0,2268	0,2311	0,2110	0,2200
5/16	UNC	18	0,3026	0,3113	0,2712	0,2752	0,2451	0,3125	0,2764	0,2817	0,2520	0,2650
	UNF	24	0,3042	0,3114	0,2806	0,2843	0,2618	0,3125	0,2854	0,2902	0,2670	0,2770
3/8	UNC	16	0,3643	0,3737	0,3287	0,3331	0,2993	0,3750	0,3344	0,3401	0,3070	0,3210
	UNF	24	0,3667	0,3739	0,3430	0,3468	0,3243	0,3750	0,3479	0,3528	0,3300	0,3400
7/16	UNC	14	0,4206	0,4361	0,3826	0,3897	0,3510	0,4375	0,3911	0,4003	0,3600	0,3760
	UNF	20	0,4281	0,4362	0,3995	0,4037	0,3767	0,4375	0,4050	0,4104	0,3830	0,3950
1/2	UNC	13	0,4876	0,4985	0,4435	0,4485	0,4069	0,5000	0,4500	0,4565	0,4170	0,4340
	UNF	20	0,4906	0,4987	0,4619	0,4662	0,4392	0,5000	0,4675	0,4731	0,4460	0,4570
9/16	UNC	12	0,5495	0,5609	0,5016	0,5068	0,4617	0,5625	0,5084	0,5152	0,4720	0,4900
	UNF	18	0,5524	0,5611	0,5205	0,5250	0,4949	0,5625	0,5264	0,5323	0,4050	0,5150
5/8	UNC	11	0,6112	0,6233	0,5588	0,5643	0,5150	0,6250	0,5660	0,5732	0,5270	0,5460
	UNF	18	0,6149	0,6236	0,5828	0,5875	0,5574	0,6250	0,5889	0,5949	0,5650	0,5780
3/4	UNC	10	0,7353	0,7482	0,6773	0,6832	0,6291	0,7500	0,6850	0,6927	0,6420	0,6630
	UNF	16	0,7391	0,7485	0,7029	0,7079	0,6741	0,7500	0,7094	0,7159	0,6820	0,6960
7/8	UNC	9	0,8592	0,8731	0,7946	0,8009	0,7408	0,8750	0,8028	0,8110	0,7550	0,7780
	UNF	14	0,8631	0,8734	0,8216	0,8270	0,7883	0,8750	0,8286	0,8356	0,7980	0,8130
1	UNC	8	0,9830	0,9980	0,9101	0,9168	0,8492	1,0000	0,9188	0,9276	0,8650	0,8900
	UNF	12	0,9868	0,9982	0,9382	0,9441	0,8990	1,0000	0,9459	0,9535	0,9100	0,9280
1 1/8	UNC	7	1,1064	1,1228	1,0228	1,0300	0,9527	1,1250	1,0322	1,0416	0,9700	0,9980
	UNF	12	1,1118	1,1232	1,0631	1,0691	1,0240	1,1250	1,0709	1,0787	1,0350	1,0530
1 1/4	UNC	7	1,2314	1,2478	1,1476	1,1550	1,0777	1,2500	1,1572	1,1668	1,0950	1,1230
	UNF	12	1,2368	1,2482	1,1879	1,1941	1,1490	1,2500	1,1959	1,2039	1,1600	1,1780
1 3/8	UNC	6	1,3544	1,3726	1,2563	1,2643	1,1741	1,3750	1,2667	1,2771	1,1950	1,2250
	UNF	12	1,3617	1,3731	1,3127	1,3190	1,2739	1,3750	1,3209	1,3291	1,2850	1,3030
1 1/2	UNC	6	1,4794	1,4976	1,3812	1,3893	1,2991	1,5000	1,3917	1,4022	1,3200	1,3500
	UNF	12	1,4867	1,4981	1,4376	1,4440	1,3989	1,5000	1,4459	1,4542	1,4100	1,4280
1 3/4	UNC	5	1,7268	1,7473	1,6085	1,6175	1,5091	1,7500	1,6201	1,6317	1,5330	1,5670
	UNF	12	1,7368	1,7482	1,6881	1,6941	1,6490	1,7500	1,6959	1,7037	1,6600	1,6780
2	UNC	4 1/2	1,9751	1,9971	1,8433	1,8528	1,7325	2,0000	1,8557	1,8681	1,7590	1,7950
	UNF	12	1,9868	1,9982	1,9380	1,9441	1,8990	2,0000	1,9459	1,9538	1,9100	1,9280
3	UNC	4	2,9730	2,9968	2,8237	2,8344	2,6991	3,0000	2,8376	2,8515	2,7290	2,7670
4	UNC	4	3,9728	3,9966	3,8229	3,8342	3,6989	4,0000	3,8376	3,8523	3,7290	3,7670



Gewindesteigungen P in mm für  
 ISO-metrisches Regelgewinde M  
 ISO-metrisches Feingewinde M-F  
 Trapezgewinde Tr

Gewindengangzahl pro Inch für  
 UNC-Regelgewinde  
 UNF-Feingewinde  
 BSW-Regelgewinde (Ww)  
 BSF-Feingewinde  
 Whitworth-Rohrgewinde

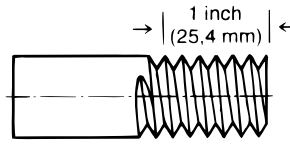
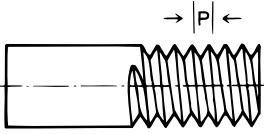


Tabelle 6:

Gewinde Ø		Steigung P						
M	Tr	M	M-F	M-F2	M-F3	Tr		
1		0,25	(0,2)					
1,2		0,25	(0,2)					
1,4		0,3	(0,2)					
1,6		0,35	(0,2)					
1,8		0,35	(0,2)					
2		0,4	(0,25)					
2,2		0,45	(0,25)					
2,5		0,45	(0,35)					
3		0,5	(0,35)					
3,5		0,6	(0,35)					
4		0,7	0,5					
5		0,8	0,5					
6		1	0,75	0,5				
8	8	1,25	1	0,75	0,5	1,5		
10	10	1,5	1,25	1	0,75	2	1,5	
12	12	1,75	1,5	1,25	1	3	2	
14	14	2	1,5	1,25	1	4	3	
16	16	2	1,5		1	4	2	
18	18	2,5	2	1,5	1	4	2	
20	20	2,5	2	1,5	1	4	2	
22	22	2,5	2	1,5	1	8	5	
24	24	3	2	1,5	1	8	5	
27	26/28	3	2	1,5	(1)	8	5	
30	30	3,5	2	1,5	(1)	10	6	
33	32/34	3,5	2	1,5		10	6	
36	36	4	3	2	1,5	10	6	
39	38/40	4	3	2	1,5	10	7	
42	42	4,5	(4) 3	2	1,5	10	7	
45	44/46	4,5	(4) 3		1,5	12	7/8	
48	48	5	(4) 3	2	1,5	12	8	
52	50/52	5	(4) 3	2	1,5	12	8	
56	55	5,5	4	3/2	1,5	14	9	
60	60	5,5	4	3/2	1,5	14	9	
64	65	6	4	3	2 (1,5)	16	10	
68	70	6	4	3	2 (1,5)	16	10	
Flanken ↘		60°				30°		

Bei Feingewinde ist M-F bevorzugt einzusetzen

Gewinde Ø			Gangzahl G (pro 1 Inch)				
UNC/UNF Nr.	Zoll Inch	= mm	UNC (NC)	UNF (NF)	BSW (Ww C)	BSF (Ww F)	R, G Rp
0		1,524	-	80	-	-	-
1		1,854	64	72	-	-	-
2		2,184	56	64	-	-	-
3		2,515	48	56	-	-	-
4		2,845	40	48	-	-	-
5		3,175	40	44	-	-	-
6		3,505	32	40	-	-	-
8		4,166	32	36	-	-	-
10		4,826	24	32	-	-	-
12		5,486	24	28	-	-	-
	1/8	3,175	-	-	40	-	28
	5/32	3,969	-	-	32	-	-
	3/16	4,763	-	-	24	32	-
	7/32	5,556	-	-	24	28	-
	1/4	6,350	20	28	20	26	19
	5/16	7,938	18	24	18	22	-
	3/8	9,525	16	24	16	20	19
	7/16	11,113	14	20	14	18	-
	1/2	12,700	13	20	12	16	14
	9/16	14,288	12	18	12	16	-
	5/8	15,875	11	18	11	14	14
	3/4	19,050	10	16	10	12	14
	7/8	22,225	9	14	9	11	14
	1	25,401	8	12	8	10	11
	1 1/8	28,575	7*	12	7	9	11
	1 1/4	31,750	7*	12	7	9	11
	1 3/8	34,925	6*	12	6	8	11
	1 1/2	38,100	6*	12	6	8	11
	1 3/4	44,450	5*	12	5	7	11
	2	50,802	4 1/2*	12	4 1/2	7	11
	2 1/4	57,150	4 1/2*	-	4	-	11
	2 1/2	63,500	4*	-	4	-	11
	2 3/4	69,850	4*	-	3 1/2	-	11
	3	76,200	4*	-	3 1/2	-	11
	4	101,60	4*	-	3	-	11
-			60°		55°		

\* Studbolts Ø ≥ 1" = Konstant 8 Gang/Inch (Zoll)

\*\* Rohrgewinde haben größere Außen Ø (→ Tabelle 5)



## Allgemeine Hinweise

Korrosion ist die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines metallischen Bauteiles oder eines ganzen Systems führen kann. In den meisten Fällen ist diese Reaktion elektrochemischer Natur, in einigen Fällen kann sie jedoch auch chemischer oder metallphysikalischer Natur sein. (Definition Grundbegriff „Korrosion“ nach ISO 8044)

Tabelle 1 zeigt aus der Vielzahl verschiedener Korrosionsarten die wichtigsten, die bei „Mechanischen Verbindungselementen“ zu beachten sind.

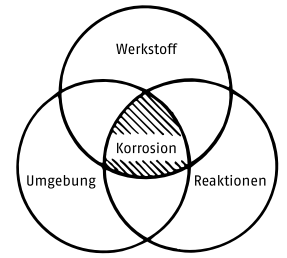


Tabelle 1: Korrosionsarten

 Flächenkorrosion z. B. Rost, Lochfraß	 Spaltkorrosion	 Elektrolyte Kontaktkorrosion (siehe Tabelle 2)	 interkristalline/ transkristalline Korrosion	 Spannungsrissskorrosion
----------------------------------------------	--------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-----------------------------

Korrosion ist unvermeidbar – vermeidbar sind jedoch Schäden durch Korrosion bei richtiger Planung geeigneter Korrosionsschutzmaßnahmen. Der Korrosionsschutz der Schraubenverbindungen muss unter Einsatzbedingungen mindestens so korrosionsbeständig sein wie die zu verbindenden Teile.

Es ist Aufgabe der konstruktiven Planung, die erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen zu bestimmen. Hierbei ist die Beständigkeit des Korrosionsschutzes unter bekannten Betriebsbedingungen bis zum Wartungszeitpunkt bzw. bis zur Schadensgrenze zu berücksichtigen. Oberflächen- und werkstofftechnische Vorgaben sind im Artikel-Bestelltext normgerecht anzugeben.

Die nächste Seite gibt einen groben Überblick von Korrosionsschutzmöglichkeiten für Verbindungs- und Befestigungselemente.

Prüfnormen für Korrosionsschutzverfahren zusammengefasst im DIN-Taschenbuch 175 regeln einheitliche Bedingungen für Art und Aufbau von Vorrichtungen und Verfahren für die Kontrolle auf Einhaltung vorgegebener Überzugsart, Schichtdicke und optischem Aussehen. Die Prüfungen nach diesen Normen geben keine Aussage über Wirkung und Dauerhaltbarkeit des Korrosionsschutzes unter praktischen Betriebsbedingungen.

Eine Übersicht der Reibungszahlen für verschiedene Oberflächen-Kombinationen → TI – Montage. Die Reibverhältnisse in der Schraubenverbindung sind ausschlaggebend für die Bestimmung des richtigen Anziehmomentes. (→ VDI 2230)

## Kontaktkorrosion

Die Kombination elektrochemisch edler mit unedlen Metallen erzeugt in Gegenwart von Feuchtigkeit (= Elektrolyt) Korrosionsströme vom unedlen (anodischen) Metall zum edleren (kathodischen) Metall. Damit wird das unedlere Metall verstärkt abgetragen und korrodiert. Maßgebend sind zusätzlich die Korrosionsstromdichten. Ist das unedle, anodische Teil im Verhältnis zur umgebenden kathodischen Fläche klein (Schraubenkopf in Blechoberfläche), so entsteht eine sehr hohe anodische Stromdichte, die viel Material wegtransportiert (= stark korrodiert).

### Beispiel 1:

Verzinkte Schraube zur Befestigung von Kupferblech: Zink ist gegenüber Kupfer wesentlich unedler. Bei Feuchtigkeit entsteht am kleinen, unedleren, anodischen Schraubenkopf (linke Spalte Zink – klein) eine sehr hohe Korrosionsstromdichte in Richtung edles, kathodisches Kupferblech (obere Zeile – Kupfer). Die verzinkte Oberfläche der Schraube wird in kürzester Zeit abgetragen und es entsteht Rotrost am Stahl.

### Ahilfe:

Das Verbindungselement soll gegenüber dem metallischen Bauteil möglichst gleich oder edler sein.

Schraube	Bauteil
verzinkt	verzinkt
vernickelt	Stahl, Kupfer, Messing
rostfrei	Stahl, verzinkt, Aluminium, Kupfer, Messing

### Beispiel 2:

Kupferschraube oder ähnlich wirkende Schraube aus nichtrostendem Stahl zur Befestigung eines verzinkten Bleches: Nun ist der unedlere, anodische, verzinkte Bereich sehr groß im Verhältnis zum kleinen, edlen, kathodischen Schraubenkopf. Der sich auf die ganze Fläche verteilende Korrosionsstrom hat in der Anode eine sehr geringe Dichte. Die Materialabtragung geschieht über die ganze Fläche verteilt und lässt kaum Korrosion erkennen. Der edlere Schraubenkopf wird durch diesen Vorgang sogar noch zusätzlich gegen Korrosion geschützt.

Lassen sich ungünstige Metallpaarungen nicht vermeiden, sollten sie gegeneinander isoliert werden, z. B. durch Zwischenlagen oder Anstriche. Dabei ist zu beachten, dass die Gesamtfestigkeit der Verbindung erhalten bleiben muss.

Tabelle 2: Kontaktkorrosion bei Metallpaarungen

Hinsichtlich Kontaktkorrosion betrachteter Werkstoff	Flächenverhältnis*	Magnesiumlegierung	Zink	Stahl feuerverzinkt	Aluminiumlegierung	Cd-Überzug	Baustahl	Niedrigleg. Stahl	Stahlguß	Chromstahl	Blei	Zinn	Kupfer	NIRO-Stahl
Magnesiumlegierung	klein groß		S M	S M	S M	S M	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
Zink	klein groß	M G		G M	M M	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
Feuerverzinkter Stahl	klein groß	M G	G G		M G	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
Aluminiumlegierung	klein groß	M G	G M	G M		G G	M G	G M	S M	M S	S S	S S	S S	S M
Cadmiumüberzug	klein groß	G M	G G	G M	G G		S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S	S S
Baustahl	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G		M G	S G	S G	S G	S G	S G	S G
Niedriglegierter Stahl	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G		G G	S G	S G	S G	S G	S G
Stahlguß	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G		M G	S G	S S	S S	S S
Chromstahl	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G		M G	M G	S G	S G
Blei	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G M	G G		G G	G G	G G
Zinn	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G M	G G			
Kupfer	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G	M M	M M	S S		G G
nichtrostender Stahl	klein groß	G G	G G	G M	G G	G G	G G	G G	G M	M M	M M	M M	G G	

S = starke Korrosion des betrachteten Werkstoffs

M = mäßige Korrosion des betrachteten Werkstoffs (in sehr feuchter Atmosphäre)

G = geringfügige oder keine Korrosion des betrachteten Werkstoffs

\* Verhältnis der Oberfläche des „betrachteten“ Werkstoffs zur Oberfläche des „Paarungswerkstoffs“ (Quelle: Beratungsstelle „FEUERVERZINKEN“)

## Korrosionsschutz-Maßnahmen

**Konstruktive Maßnahmen** z. B. Isolierung, Vermeiden von Spalten...

**Elektrochemische Maßnahmen** z. B. kathodischer Schutz, Belüftung

**Tabelle 3: Oberflächentechnische Maßnahmen**

Maßnahmen	Verfahren	Überzüge	Schichtdicken µm	Normen Markennamen
• <b>Nichtmetallische Überzüge</b> (anorganische/ *organische Überzüge)	Einölen	Öl	–	
	Brünieren, Oxidieren	Eisenoxidschicht	0,5 – 2	DIN 50938
	Phosphatieren	Phosphatschicht	–	EN 12476 (DIN 50942)
	Dünnschicht-Lackierungen*	Lack/Kunststoff/ Harz (Fluorpolymer/TEFLON)	3 – 20	IRCO-SEAL, KLEVER-COL, XYLAN, PTFE, STAND-COTE
	Tauchlackierungen*	Epoxidharz/Polyester/Phenolharz	10 – 20	KTL-KATAPHORESE, ECO 2000
• <b>Metallische Überzüge</b> (anorganische Überzüge)	Pulverbeschichtungen*	Polyester-Pulver	60 – 90	PULVER-COLOR, WEMA-KOR-EX
	<b>Galvanische Überzüge:</b> (elektrolytisch/chemisch/sauer/ alkalisch/cyanidisch) <b>+ Konversionsschichten</b> (z. B. Passivierung/ Chromatierung – ISO 4520)	Zink	3 – 25	ISO 4042
		Cadmium		
		Kupfer		
		Kupfer-Zink		
		Nickel		
		Nickel-Chrom		
Kupfer-Nickel				
Kupfer-Nickel-Chrom				
Zinn				
Kupfer-Zinn				
Silber				
Kupfer-Silber				
Zink-Nickel				
Zink-Kobalt				
Zink-Eisen				
<b>Feuerverzinkung tZn</b> (Schmelztauch-Verzinkung)	Zink	min. 40	ISO 10684 (DIN 267-10) für Verbindungselemente ISO 1461 für Stückverzinkung	
<b>Mechanisches Verzinken</b> (plattierte Überzüge)	Zinkpulver auf Unterkupferung (Chromatierung möglich)	6 – 107	ISO 12683	
<b>Diffusions-Überzüge</b>	Zinkpulver ein-/aufgebrannt	15 – 45	EN 13811: SHERARD-Verzinkung ISO 14713-3	
• <b>Zinklamellen-Überzüge</b>	<b>Basecoat</b> (Dispersions-Überzüge = anorganisch)	Zn-/Alu-Lamellen (silbrig)	5 – 20	ISO 10683, DACROMET/GEOMET, DELTA-TONE, ZINCTECH
	<b>Topcoat</b> (Dünnschicht-Lackierung = organisch)	Dünnlack (silbrig oder farbig) Optional mit integriertem Schmiermittel	8 – 15	DELTA-SEAL, DELTA-PROTEKT KL + VH, GEOMET PLUS VL, DACROBLACK, GEOBLACK

**Tabelle 4: Werkstofftechnische Maßnahmen**

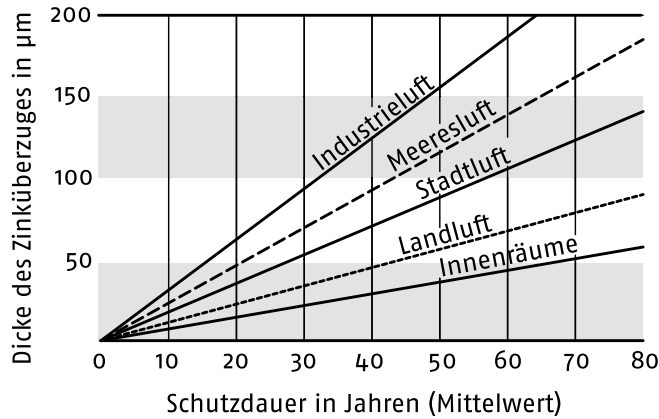
Maßnahmen	Verfahren	Überzüge	Normen	Markennamen
• <b>Nichteisen-Metalle (NE)</b>	Kupfer (Cu)	–	ISO 8839 (DIN 267-18)	KURBUS
	Messing (CuZn)	gal Ni, gal Cr, brüniert	(galv. Überzüge ISO 4042 [DIN 267-9])	Sonder-Messing 59 KUPRODUR
	Bronze (CuNiSi, CuSn)	–	–	–
	Aluminium (Al)	eloxiert	–	–
• <b>Nichtmetallische Werkstoffe (K)*</b>	Titan/Titan-Legierungen	–	ISO 8839 (DIN 267-18)	–
	Kunststoffe PA, POM, PP, PVDF, Nylon	–	VDI 2544 DIN 34810 – 34816	ULTRAMID, DELRIN, HOSTALEN...
• <b>Nichtrostende Stähle</b>	<b>Ferritische Stähle (F)</b> 1.4016, 1.4568	sauber und metallisch blank	ISO 3506 (DIN 267-11) EN 10088 (DIN 17224)	–
	<b>Martensitische Stähle (C)</b> 1.4016, 1.4057, 1.4122...		ISO 3506 (DIN 267-11) EN 10088 (DIN 17442)	–
	<b>Austenitische Stähle (A)</b> A 1 = 1.4305 A 2 = 1.4301, 1.4303 A 4 = 1.4401 A 3 = 1.4541 A 5 = 1.4571 FSt = 1.4310		ISO 3506 (DIN 267-11) EN 10088 (DIN 17440, 17244)	NIRO, NIROSTA, INOX, CRONIFER, REMANIT, UNOX, SINOX ...
			EN 10088 (DIN 17224)	Austenitische/austenitisch-ferritische Stähle mit besonderer Beständigkeit gegen chlorinduzierte Spannungsrissskorrosion – z. B. in Hallen- schwimmbädern → TI-226
• <b>Sonder-Werkstoffe</b>	Nickel, Nickel-Legierungen	metallisch blank	DIN 17740, 17742-44	INCONEL, HASTELLOY, MONEL...
	Kupfer-Sonderlegierungen Mehrstoff-Bronzen		DIN 17662-17665	Sn-/Al-Bronze, NEUSILBER, RESISTIN, CUNIFER...
	Spezialstähle		EN 10269 (DIN 17240), SEW 390	URANUS, SICROMAL, MANOX...

\* mechanische Eigenschaften → TI-227





**Tabelle 5: Jährliche Abtragswerte für Zink**  
(für ebene Flächenkorrosion)



Beanspruchung	µm/Jahr
Innenräume	1,0 – 2,0
Landluft*	1,3 – 2,5
Stadtluft*	1,9 – 5,6
Industrielluft*	6,4 – 19
Meeresluft*	2,2 – 7,2

\* In der Praxis ist mit Mischklima zu rechnen.

**Tabelle 6: Beanspruchungsstufen/Schichtdicken**  
für galvanische Zinküberzüge auf Stahl

Beanspruchungsstufe (Einsatzbereiche)	Zuordnung der Zink-Schichtdicke in µm	Bezeichnungs-Beispiele
<b>0</b> „sehr mild“ (Dekorative Anwendung ohne Beanspruchung)	3 – 5 ①	„verzinkt“ A 1 A/B/F A 2 A/B/F Fe/Zn 3/5
<b>1</b> „mild“ (Innenraumbeanspruchung in warmer, trockener Atmosphäre)	5 – 8 ①	„verzinkt“ A 2 C/D A 3 A/B/F Fe/Zn 5/8
<b>2</b> „mäßig“ (Innenraumbeanspruchung in Räumen, in denen Kondensation auftreten darf)	8 – 12 ②	A 3 C/D Fe/Zn 12 A/F Fe/Zn 8/12
<b>3</b> „stark“ (Freibewitterung unter gemäßigten Bedingungen)	12 – 25 ②	A 4 C/D A 5-6/B-G A 7 A/F Fe/Zn 12-25
<b>4</b> „sehr stark“ (Freibewitterung unter schweren korrosiven Bedingungen – z. B. See-/Industrieklima)	25 ③	A 7 C/D Fe/Zn 25 c 2 C/D

- ① Entspricht allgemein üblicher lagerhaltiger Ausführung
- ② ③ Maximale Schichtdicken nach Tabelle 8 beachten
- Gewinde -Ab-/Aufmaß erforderlich – ggf. Feuerverzinkung wählen
- Auszug aus EN 1403, ISO 2081 (Schutzwirkungen differieren in der Praxis!)

**Tabelle 7: Anhaltswerte für die Korrosions- und Temperaturbeständigkeit von Zinküberzügen auf Stahl**

Beschichtung	Cr(VI)- frei	Schichtdicke [µm]	Salzsprühnebeltest nach ISO 9227		Temperaturbeständigkeit Überzug bis ca. ... °C
			Weißrost [h] ⑤	Rotrost [h] ⑤	
galZn farblos/blau passiviert ①	ja	3 5 8	2 12 24	12 36 72	60
galZn gelb chromatiert ①	nein	5 8	48 72	72 120	60
galZn oliv chromatiert ①	nein	5 8	72 96	96 144	60
galZn schwarz chromatiert ①	nein	5 8	12 24	– 72	60
galZn farblos/blau passiviert mit Versiegelung ②	ja	5 8	72 72	96 120	60
galZn dickschichtpassiviert (DiSP) ohne Versiegelung ②	ja	5 8	48 72	72 120	120
galZn dickschichtpassiviert mit Versiegelung ②	ja	5 8	96 96	168 240	120
galZn schwarz passiviert mit Versiegelung ②	ja	5 8	24 24	72 96	60
ZnFe schwarz ohne Versiegelung ②③	ja	5 8	24 24	48 72	100
ZnFe schwarz mit Versiegelung ②	ja	5 8	120 120	196 240	
ZnNi schwarz ohne Versiegelung ②③	ja	5 8	24 24	360 480	180
ZnNi schwarz mit Versiegelung ②	ja	5 8	120 120	600 720	
ZnNi transparent ohne Versiegelung ②	ja	5 8	120 120	360 600	180
ZnNi transparent mit Versiegelung ②	ja	5 8	144 144	480 720	
Zinklamellenüberzug mit Chromat (Cr-(VI))	nein	5 8	– –	480 720	150/180 ④
Zinklamellenüberzug ohne Chromat	ja	6 8	– –	240 480	150/180 ④

- ① Beständigkeit nach ISO 4042 Anhang B (informativ)
- ② Richtwerte für Trommelware, vor der Erstmontage und ohne thermische Behandlung. Alle Oberflächen mit Versiegelung sind nur eingeschränkt elektrisch leitfähig. Die Reibwerte verändern sich und müssen am konkreten Einbaufall überprüft werden.
- ③ Begrenzte Abriebfestigkeit der schwarzen Oberfläche
- ④ Temperatur abhängig vom verwendeten Produkt
- ⑤ Richtwerte gelten ausschließlich bei homogenen Oberflächen ohne Fehlstellen, welche bei Schüttvorgängen oder Werkzeugangriff bei C-Teilen immer entstehen können.

Für galvanische Überzüge auf Normteilen und nicht genormten Gewinde- und Formteilen gelten die Technischen Lieferbedingungen ISO 4042.

## Beispiel für Kurzbezeichnung der gewünschten galvanischen Oberflächenbehandlung:

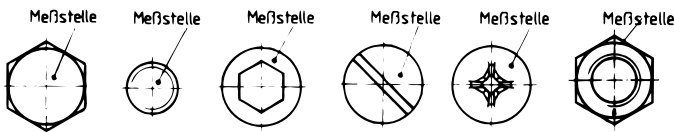
Bezeichnung nach ISO 4042 – Anhang B  
(z.B. ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 Fe/Zn5c Bk)

Fe/Zn	5	c	Bk
			Typ der Chromatierung Bk = Black = schwarz
		Die Chromatierung	
	Mindest-Schichtdicke des Überzugmetalles 5 = 5 µm (eff. Angabe!)		
Art der Aufbringung des Überzugmetalles wobei Fe = Eisen/Stahl das Grundmaterial und Zn = Zink das Überzugsmaterial bezeichnet			

Bezeichnung nach ISO 4042 – Anhang E  
(z.B. ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 A2S)

A	2	S
		Glanzgrad und Nachbehandlung der Chromatierung S = schwarz
	Kennzahl für Mindest-Schichtdicke und Schichtaufbau 2 = 5 µm (verschlüsselte Angabe!)	
Kennbuchstabe für Überzugsmetall A = Zink		

Für Prüfungen gilt die Schichtdicke an der Meßstelle.



**Übliche Lagerhaltung:**  
 „galZn“ ca. 5 µm = A2A/A2B/A2E/A2F  
 „galZnCr“ gelb chromat. ca. 5 µm = A2C/A2G/A2L  
 „galZn 8 DiSP“ ca. 8 µm mit Dickschichtpassivierung

### a) Überzugsmetall

A = Zn = Zink
B = Cd = Cadmium
C = Cu = Kupfer
D = CuZn = Messing
E = Ni = Nickel
F = NiCr = Nickel-Chrom
G = CuNi = Kupfer-Nickel
H = CuNiCr = Kupfer-Nickel-Chrom
J = Sn = Zinn
P = ZnNi = Zink-Nickel-Leg.
R = ZnFe = Zink-Eisen-Leg.

### b) Schichtdicke/µm (2 Überzugsmetalle)

1 = 3 –
2 = 5 (2 + 3)
3 = 8 (3 + 5)
9 = 10 (4 + 6)
4 = 12 (4 + 8)
5 = 15 (5 + 10)
6 = 20 (8 + 12)
7 = 25 (10 + 15)
8 = 30 (12 + 18)

### c) Nachbehandlung (Passivierung/Chromatierung)

	Glanzgrad	Verfahrensgruppe	Farbe
A =		A	farblos
B =	mt	B	bläulich
C =	(matt)	C	gelblich*
D =		D	oliv*
E =		A	farblos
F =	bk	B	bläulich
G =	(blank)	C	gelblich*
H =		D	oliv*
J =		A	farblos
K =	gl	B	bläulich
L =	(glänzend)	C	gelblich*
M =		D	oliv*
P/U =	beliebig	wie B, C oder D	
R =	mt (matt)	F/Bk	} schwarz*
S =	bk (blank)	F/Bk	
T =	gl (glänzend)	F/Bk	

\* Achtung: überwiegend Chrom-VI-haltig

Die Gewindetoleranzen gelten **vor** dem Aufbringen der galvanischen Überzüge – mit Überzug darf die Nulllinie beim Bolzengewinde nicht überschritten bzw. beim Mutterngewinde nicht unterschritten werden. **Das Bolzengewinde mit Überzug kann also zwischen dem oberen Abmaß des Toleranzfeldes und der Nulllinie liegen.**

Im Interesse der Schraubbarkeit ist die Schichtdicke für Gewindeteile mit dem üblichen Toleranzspiel 6 g/6 H logischerweise begrenzt – die nach ISO 4042 möglichen und nach Erfahrung empfohlenen Grenzwerte zeigt Tabelle 8. Dickere Überzüge erfordern andere Toleranzlagen mit größerem Abmaß nach DIN 13-14 (Sonderanfertigung).

**Bei Prüfung auf Schraubbarkeit ist ISO 6157-1/-3 (DIN 267-19, Abs. 2.7) zu beachten.**

**Tabelle 8: Maximale Schichtdicken für Außengewinde mit der Gewindetoleranzlage g**

Gew. Ø M	Steigung	Max. Schichtdicke [µm]				
		nach ISO 4042 ① Schraubenlänge			Praxiswerte ② Schraubenlänge	
		< 5d	5d – 10d	10d – 15d	< 5d	5d – 15d
1 – 2	0,2 – 0,4	3	3	3	–	–
2,5 – 7	0,45 – 1	5	3	3	3	3
8	1,25	5	5	3	5	3
10 – 16	1,5 – 2	8	5	5	5	3
18 – 22	2,5	10	8	5	8	5
24 – 27	3	12	8	8	8	5
30 – 33	3,5	12	10	8	8	8
36 – 52	4 – 5	15	12	10	10	8
56 – 60	5,5	15	15	12	12	10
64	6	20	15	12	12	10

① Rechnerischer Grenzwert nach ISO 4042, Tab. 2

② Empfohlener Grenzwert aus der Praxis unter Berücksichtigung fertigungs- und verfahrensbedingter Beschädigungen nach ISO 6157-1, -3

Bei galvanischen Überzügen auf hochfesten Teilen mit Zugfestigkeiten ab ca. 1000 N/mm<sup>2</sup> (z. B. 10.9 ... 12.9) und gehärteten Teilen mit Härten ab ca. 320 HV ist bei den bekannten Verfahren die Gefahr einer Wasserstoffversprödung nicht mit Sicherheit auszuschließen (ISO 4042 Abs. 6/Anhang A/ISO 15330). Diese Teile werden daher nur auf ausdrückliche Order und auf Verantwortung des Bestellers mit galvanischen Überzügen versehen! (Alternative Überzüge → Tab. 3)

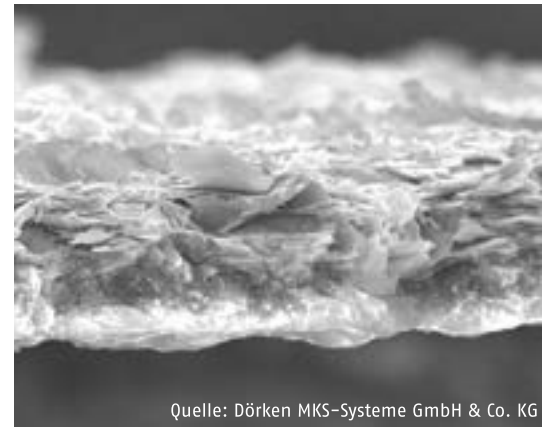


Eine Beschichtung aus Zinklamellen ist ein „Lack“ aus vielen kleinen Lamellen, der Bauteile verschiedener Art primär vor Korrosion schützt. Zinklamellenüberzüge enthalten meist eine Kombination aus Zink- und Aluminiumlamellen, die durch eine anorganische Matrix verbunden sind.

Typischerweise bestehen die Zinklamellenüberzüge meist aus einer Basisschicht/ Basecoat entsprechend DIN EN ISO 10683 und einer Überzugschicht (Topcoat), welche entsprechend den Anforderungen organisch oder anorganisch ausfallen kann.

Somit können bereits mit extrem dünnen Schichten aus Base- und Topcoat von 5 – 12 µm Schutzwirkungen von 480 bis über 1.000 Stunden gegen Grundmetallkorrosion (Rotrost) nach DIN EN ISO 9227 erreicht werden. Die wesentlichen Anforderungen an die Verschraubung und Korrosion sind entsprechend dem Bezeichnungssystem durch die Norm geregelt – dies betrifft:

- Korrosionsbeständigkeit
- Reibwerte



REM einer Zinklamellenschicht (20 µm)

Beim Beschichtungsprozess selbst wird kein Wasserstoff erzeugt und somit ist die Gefahr der durch Wasserstoff induzierten Spannungsrisskorrosion nicht vorhanden. Aus diesem Grund eignet sich die Zinklamelle auch besonders gut für hochfeste Stähle der Klassen 10.9 und 12.9 bzw. ab 1.000 MPa.

### Bezeichnungsbeispiel nach DIN EN ISO 10683

fIZn	nc	480h	L
			Nachträglich aufgebrauchte Schmierung
			Korrosionsbeständigkeit bis Rotrost im Salzsprühnebel NSS
			Angabe zur CrVI-Haltigkeit nc ... ohne Chromat    yc... mit Chromat
Allgemeine Bezeichnung Zinc flake nicht elektrolytisch aufgebrauchter Zinklamellenüberzug			

(z.B. ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 fIZnnc-480h-L)

### Lagerware

fIZnnc – 480h – L mit 0,09 – 0,14µm eingestellter Reibwert nach VDA

### Eigenschaften der Zinklamellentechnologie auf einen Blick:

- Keine Wasserstoffversprödung bedingt durch den Applikationsprozess
- Fast alle Systeme sind mittlerweile CrVI-frei entsprechend RoHS- und EU-Altautorichtlinie
- Extrem dünne Schichten von typischerweise 5 – 12 µm
- Achtung jedoch bei schöpfenden Teilen mit Innenantrieb und kleinen Durchmessern <=M 6
- Hoher kathodischer Korrosionsschutz im Vergleich zu galvanischen Standardoberflächen

### Weitere mögliche Einstellung durch spezielle Auswahl der Systeme

- Ansprechende Optik und Möglichkeit der Farbgebung durch Topcoats
- (Standard silber und schwarz)
- Reibungszahlen für Gewindeteile sind entsprechend den meisten Kundenanforderungen einstellbar
- Geringe Einbrenntemperaturen möglich (ab 90 °C Standard bis 320 °C)
- Generell elektrisch leitfähig, aber durch spezielle Topcoats auch isolierend und zur Verminderung von Kontaktkorrosion
- Gute Chemikalienbeständigkeit spezieller Systeme
- Applikationstechnische Möglichkeiten auch als Gestell- oder Spritzverfahren

## Achtung

Bitte aufgrund der eingestellten Reibwerte die Anziehparameter entsprechend auswählen

siehe auch TI-231



### Tabelle 9: Produktübersicht

Hersteller	Produktbeispiele	
MAGNI EUROP	Basecoat:	MAGNI FLAKE
	Topcoat:	MAGNI TOP
ATOTECH	Basecoat:	ZINKTEK
	Topcoat:	TECHSEAL
DÖRKEN	Basecoat:	DELTA-PROTEKT®
	Topcoat:	DELTA-SEAL®, DELTACOLL®
NOF	Basecoat:	GEOMET
	Topcoat:	PLUS L®, PLUS VL®



Für feuerverzinkte Verbindungselemente gelten die Technischen Lieferbedingungen nach ISO 10684.

Die nach dieser Norm geforderte Mindestschichtdicke an der Messstelle von mindestens 40 µm erfordert eine Maßanpassung der Gewinde (siehe Tab. 9).

Das Untermaß liegt in der Regel im Bolzengewinde mit der Toleranzlage 6az, so dass das Bolzengewinde mit Feuerverzinkung die Nulllinie (h-Toleranz) nicht überschreitet (ISO-passend). Diese Bolzen sind zusätzlich mit einem „U“ gekennzeichnet. Ein Nachschneiden des Bolzengewindes ist nicht zulässig.

Bei HV-Verbindungen nach EN 14399-4 wird ein nicht unterschrittenes Bolzengewinde (g-Toleranz) beschichtet, das Bolzengewinde mit Feuerverzinkung liegt daher über der Nulllinie. In diesem Fall liegt das notwendige Aufmaß im Mutterngewinde (= 6 AZ).

Das Mutterngewinde wird nachträglich in die feuerverzinkten Rohlinge geschritten. Der Korrosionsschutz des blanken Mutterngewindes erfolgt durch die Zinkauflage des Bolzengewindes durch den kathodischen Fernschutz.

**Tabelle 10: Grundabmaße des Bolzengewindes vor der Feuerverzinkung – Toleranzlage 6az nach ISO 10684/ISO 965-4**

Regelgewinde	M 6*	M 8	M 10	M 12	M 14 M 16	M 18 M 22	M 24 M 27	M 30 M 33	M 36 M 39	M 42 M 45	M 48 M 52	M 56 M 60	M 64
Oberes Grenzabmaß es [µm]	-290	-295	-330	-335	-340	-350	-360	-370	-380	-390	-400	-410	-420

\* nicht normativ geregelt

Bei feuerverzinkten Schrauben und Muttern ≥ M 12 gelten nach der Feuerverzinkung die Anforderungen nach ISO 898-1 und ISO 898-2. Für die Gewindegrößen M 8 und M 10 gelten nach ISO 10684 reduzierte Belastbarkeiten.

**Tabelle 11: Mindestbruchkräfte [N] für Schrauben der Toleranzklasse 6az**

Festigkeitsklasse Kennzeichnung	4.6 4.6 U	5.6 5.6 U	8.8 8.8 U	10.9 10.9 U
M 6*	7 075	8 844	14 150	17 687
M 8	13 300	16 600	26 600	34 500
M 10	21 400	26 800	42 900	55 700
M 12	33 700	42 200	67 400	87 700
M 16	62 800	78 500	125 000	163 000
M 20	98 000	122 000	203 000	255 000
M 24	141 000	176 000	293 000	367 000
M 30	224 000	280 000	466 000	583 000
M 36	327 000	408 000	678 000	850 000

\* nicht normativ geregelte Richtwerte

**Tabelle 12: Prüfkraft [N] für Muttern der Toleranzklasse 6AZ**

Festigkeitsklasse Kennzeichnung	5 5 Z	6 6 Z	8 8 Z	10 10 Z
M 6*	7 969	9 962	15 934	19 923
M 8	17 300	20 000	25 500	30 600
M 10	28 600	33 000	42 200	50 400
M 12	51 400	59 000	74 200	88 500
M 16	95 800	109 900	138 200	164 900
M 20	154 400	176 400	225 400	259 700
M 24	222 400	254 200	324 800	374 200
M 30	353 400	403 900	516 100	594 700
M 36	514 700	588 200	751 600	866 000

\* nicht normativ geregelte Richtwerte

Bei der Montage feuerverzinkter Schrauben und Muttern, insbesondere bei zusätzlicher Schmierung des Gewindes, ist mit veränderten Reibwerten und Anziehungsmomenten zu rechnen. Für feuerverzinkte HV-Verbindungen ist EN 1993 – 1 – 8 NA zu beachten! (→ TI – Montage)

Bei Außenmaßen (Kopf, Schaft) kann durch die Zinkschicht ein geringes Übermaß entstehen.

Artikel mit Hohlräumen (z. B. Innensechskantschrauben, Hutmuttern etc.) sind für Feuerverzinkung nicht geeignet.

Graues Aussehen der Feuerverzinkung ist werkstoffbedingt und nicht Qualitätsmerkmal des Korrosionsschutzes. Weißrost und/oder weißliche bis dunkle Korrosionspunkte (Zinkoxid), die nach dem Feuerverzinken z. B. durch Feuchtigkeit entstehen können, beeinträchtigen den Korrosionsschutz in der Regel nicht und sind daher kein Grund für eine Zurückweisung (→ ISO 1461, Abs. 6.1).

Eine gewisse Oberflächenrauheit und kleine Dellen auf den Gewindespitzen sind verfahrensbedingt – daher kann für das erste Aufschrauben ein Montagewerkzeug erforderlich sein.



Die mechanischen Eigenschaften von metrischen Schrauben aus Stahl sowie deren Prüfung und Kennzeichnung sind in ISO 898-1 festgelegt.

## Bezeichnungssystem der Festigkeitsklassen

Die wichtigsten mechanischen Eigenschaften werden bei Schrauben aus Stahl durch eine zweistellige Zahlenkombination benannt – hier ein Beispiel:

Die erste Zahl gibt 1/100 der **Mindestzugfestigkeit** in N/mm<sup>2</sup> Spannungsquerschnitt an.

Zugfestigkeit 8 x 100 = 800 N/mm<sup>2</sup>.

# 8.8

Die zweite Zahl gibt das 10fache des Verhältnisses der unteren Streckgrenze ( $R_{el}$  bzw.  $R_{p0,2}$ ) zur Nennzugfestigkeit  $R_m$  (Streckgrenzenverhältnis) an.

Multiplikation beider Zahlen ergibt 1/10 der **Mindeststreckgrenze** in N/mm<sup>2</sup>.

Streckgrenze 8 x 8 x 10 = 640 N/mm<sup>2</sup>.

Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften von Schrauben

Eigenschaften	Festigkeitsklassen	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		10.9	12.9
								≤ M 16	> M 16*		
<b>Zugfestigkeit **</b>	Nennwert	300	400		500		600	800		1000	1200
$R_m$ in N/mm <sup>2</sup>	min.	330	400	420	500	520	600	800	830	1040	1220
<b>Streckgrenze **</b>	Nennwert	180	240	320	300	400	480	–	–	–	–
$R_{el}$ in N/mm <sup>2</sup>	min.	190	240	340	300	420	480	–	–	–	–
<b>0,2 % Dehngrenze **</b>	Nennwert	–						640	640	900	1080
$R_{p0,2}$ in N/mm <sup>2</sup>	min.	–						640	660	940	1100
<b>Untere Streckgrenze <math>R_{el}</math> / 0,2 – Dehngrenze <math>R_{p0,2}</math> bei erhöhten Temperaturen in N/mm<sup>2</sup> (ISO 898-1 Ausgabe 11/99, Tab. A1)</b>	+ 100° C	–	–	–	270	–	–	590		875	1020
	+ 200° C	–	–	–	230	–	–	540		790	925
	+ 250° C	–	–	–	215	–	–	510		745	875
	+ 300° C	–	–	–	195	–	–	480		705	825
<b>Bruchdehnung A in % **</b>	min	25	22	–	20	–	–	12		9	8
<b>Härte Vickers (<math>F \leq 98</math> N) **</b>	HV min-max	95-220	120-220	130-220	155-220	160-220	190-250	250-320	255-335	320-380	385-435
	***	250	250	250	250	250	–	–	–	–	–
<b>Härte Brinell (<math>F = 30</math> D2) **</b>	HB min-max	90-209	114-209	124-209	147-209	152-209	181-238	238-304	242-318	304-361	366-414
	***	238	238	238	238	238	–	–	–	–	–
<b>Härte Rockwell **</b>	HRB min-max	52-95	67-95	71-95	79-95	82-95	89-99,5	–	–	–	–
	***	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	–	–	–	–	–
	HRC min-max	–	–	–	–	–	–	22-32	23-34	32-39	39-44

\* Stahlbauschrauben ab M 12

\*\* Werte gelten bei Raumtemperatur ca. +20 °C

\*\*\* Max.-Wert am Schraubenende

## Kennzeichnung von Schrauben

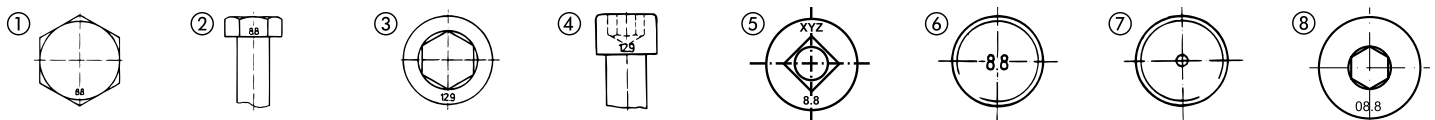
Nach Norm sind Schrauben ab Gewindedurchmesser M 5 mit einem Herstellerzeichen und mit dem Festigkeitsklassen-Kennzeichen wie folgt zu versehen\*:

- ① ② **Sechskantschrauben und Schrauben mit Außensechsrund** in allen Festigkeitsklassen möglichst auf dem Kopf, erhöht oder vertieft
- ③ ④ **Zylinderschrauben mit Innensechskant und mit Innensechsrund** in allen Festigkeitsklassen möglichst auf dem Kopf, erhöht oder vertieft
- ⑤ **Flachrundschrauben mit Vierkantansatz** aller Festigkeitsklassen auf der Kopfoberfläche erhöht oder vertieft
- ⑥ ⑦ **Stiftschrauben** 5.6 und ab Festigkeitsklasse 8.8 auf dem Schaft oder auf der Kuppe des Mutterendes. Bei Platzmangel können Symbole verwendet werden, und zwar für 5.6 = –, 8.8 = ○, für 10.9 = □ und für 12.9 = △
- ⑧ **Kennzeichnung von Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit**, wie zum Beispiel Zylinderschrauben mit ISK und niedrigem Kopf (DIN 7984): vor die Festigkeitsklasse wird eine Null (0) gestellt – z.B. „08.8“  
Die Kennzeichnungspflicht wird in den Produktnormen geregelt. Weitere Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit sind z.B. Senkkopfschrauben mit ISK nach ISO 10642



**Kennzeichnung von Gewindestücken nach DIN 976 (Gewindestangen nach DIN 975)** werden mit der Festigkeitsklasse ab 5.6 gekennzeichnet. Das Herstellerkennzeichen ist nicht erforderlich. Alternativ ist folgende Farbkennzeichnung:

Festigkeitsklasse/ Werkstoff	Farbe
5.6	kastanienbraun
5.8	enzianblau
8.8	verkehrsgelb
10.9	perlweiß
12.9	verkehrsschwarz
A2-70	verkehrsgrün
A4-70	feuerrot



\* Bei Platzmangel darf nach ISO 898-1 eine Kennzeichnung im Uhrzeigersystem angewendet werden (→ analog Tabelle 3)



Die DIN-Produkt- und Funktionsnormen für Muttern werden auf ISO-Normen umgestellt. In der Übergangszeit werden demzufolge Normen für bisherige DIN- und für neue ISO-Mutterausführungen nebeneinander im Markt sein.

Informationen über Veränderungen, die die Umstellung auf internationale Normen mit sich bringt, siehe TI-7: „Normenumstellung DIN → ISO“

Die Festigkeit von Muttern mit Regelgewinde wird in ISO 898-2 (EN 20898-2/DIN 267-4) und für Muttern mit Feingewinde in ISO 898-6 angegeben. Die Tragfähigkeit einer Mutter wird über die Härte und die Mutternhöhe bestimmt und über die Prüfkraft definiert. Bei bestimmten Mutterarten ist eine Kennzeichnung des Produktes mit der Festigkeitsklasse vorgeschrieben. Die Art der Kennzeichnung sowie die Stelle, wo sie angebracht sein muss, wird u. a. in den Normen ISO 898-2, DIN 267-24 und DIN 267-13 vorgeschrieben.

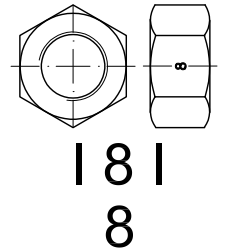
Die Schlüsselnummer gibt eine direkte Zuordnung zu den Festigkeitsklassen von Schrauben an (→ Tabelle 2).

### Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$

Die erste Zahl der Festigkeitsklasse der Schraube ergibt die Zuordnung zur Festigkeitsklasse der Mutter. Für Muttern mit Nennhöhe  $\sim 0,8 D$ , das sind z. B. Muttern nach DIN 555 und DIN 934, ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm<sup>2</sup>). Die Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) verweist auf die geltenden Prüfkraften nach DIN 267-4.

Für Muttern mit Nennhöhe  $\geq 0,8 D$ , das sind z. B. Muttern nach ISO 4032, ISO 8673 ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm<sup>2</sup>), ohne Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) hierfür gelten die Prüfkraften nach ISO 898-2.

**Kennzeichnung:** Sechskantmutter dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser  $\geq M 5$  mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse gemäß Tabelle 2 oder Tabelle 3 zu kennzeichnen.



**Tabelle 2: Zuordnung der Mutterfestigkeitsklassen zu den Schraubenfestigkeitsklassen**

Festigkeitsklasse der Mutter	Zugehörige Schraube		Mutter – Gewindebereich	
	Festigkeitsklasse	Gewindebereich	Typ 1 <sup>1)</sup>	Typ 2 <sup>1)</sup>
4	4.6 4.8	> M 16	> M 16	
5	4.6 4.8	≤ M 16	≤ M 39	
	5.6 5.8	≤ M 39		
6	6.8	≤ M 39	≤ M 39	
8	8.8	≤ M 39	≤ M 39	> M 16 ≤ M 39
10	10.9	≤ M 39	≤ M 39	
12	12.9	≤ M 39	≤ M 16	≤ M 39

1) Der Typ legt die erforderlichen Prüfkraften in ISO 898-2 fest.

Anmerkung gemäß ISO 898-2: Im allgemeinen können Muttern der höheren Festigkeitsklasse anstelle von Muttern der niedrigen Festigkeitsklasse verwendet werden. Dies ist ratsam für eine Schraube-Mutter-Verbindung mit Belastungen oberhalb der Streckgrenze oder oberhalb der Prüfspannung.

**Tabelle 3: Alternative Kennzeichnung der Festigkeitsklasse durch Symbole (Uhrzeigersystem)**

Festigkeitsklasse	4	5	6	8	10	12 <sup>2)</sup>
Kennzeichnung						

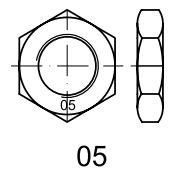
2) Der Kennzeichnungspunkt kann nicht durch das Herstellerzeichen ersetzt werden.

### Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,5 D < 0,8 D$

Für Muttern mit Nennhöhe  $\geq 0,5 D < 0,8 D$ , das sind z. B. Muttern nach ISO 4035, ISO 8675 und DIN 439-2, ist die Kennzeichnung eine Zahl mit voran gesetzter „0“, z. B. (05 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm<sup>2</sup>).

Die vorgesetzte 0 zeigt an, dass Muttern dieser Gruppe die Kraft einer Schraube wegen geringer Bauhöhe nicht oder nur eingeschränkt aufnehmen können.

**Kennzeichnung:** Sechskantmutter dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser  $\geq M 5$  mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

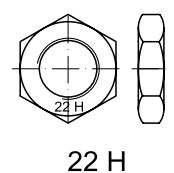


### Muttern mit Nennhöhe $< 0,5 D$

Für Muttern mit Nennhöhe  $< 0,5 D$ , das sind z. B. Muttern nach DIN 936, ergibt die Kennzeichnung 1/10 der Mindesthärte nach Vickers, z. B. 22 H (=220 HV).

In diese Gruppe fallen Muttern für leichte Verbindungen bzw. Befestigungen ohne festgelegte Belastungswerte. Die Härteklassen für diese Muttern sind in DIN 267-24 festgelegt.

**Kennzeichnung:** Muttern der Härteklasse 22H sind ab einem Gewindedurchmesser  $\geq M 5$  mit der Härteklasse zu kennzeichnen.





# Eigenschaften: Verbindungselemente aus Stahl mit Zollgewinde nach ASME Normen



Die Eigenschaften von Verbindungselementen nach amerikanischen ASME Normen sind u.a. in den folgenden Normen/Standards geregelt:

- Außensechskant- und Außenvierkantschrauben: ASME B18.2.1-2010
- Innensechskantschrauben: ASME B18.3-2012
- Muttern: ASME B18.2.2-2010
- Flache Scheiben: ASME B18.22.1-1965

Die Festigkeitsklassen/mechanischen Eigenschaften für diese Verbindungselemente sind in verschiedenen Normen und Standards geregelt, die teilweise in den Produktnormen enthalten sind. Eine klare und strikte Trennung wie im Bereich der DIN/EN/ISO Normen in Produkt- und Funktionsnormen ist im Bereich der ASME Standards nicht vorhanden.

## Eigenschaften von Außensechskantschrauben nach ASME B18.2.1-2010 Tabelle 6

Die Norm ASME B18.2.1-2010 regelt die Eigenschaften von Außensechskant- und Außenvierkantschrauben mit Zollgewinde. Der Standard sieht hier insgesamt 8 verschiedene Produktgeometrien vor. Eine wichtige Unterscheidung ist diejenige zwischen sogenannten „bolts“ und „screws“. Eine allgemeingültige Definition von „bolts“ und „screws“ existiert leider nicht. Im Bereich der Außensechskantschrauben sind „bolts“ immer Schrauben ohne ausgeprägte Tellerauflage, „screws“ hingegen besitzen immer eine Tellerauflagefläche. Im Folgenden sollen die Eigenschaften von hex cap screws (ASME B18.2.1-2010 Tabelle 6) näher behandelt werden. Eine Unterscheidung zwischen Teil- und Vollgewinde gibt es in dieser Norm nicht, Schrauben bis zu einer gewissen Länge werden mit Vollgewinde geliefert, längere Produkte dann mit Teilgewinde.

**Tabelle 4: Übersicht Vollgewinde/Teilgewinde nach ASME B18.2.1-2010**

Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch		Durchmesser in inch	Abmessungen mit Vollgewinde (83933)	Abmessungen mit Teilgewinde (83931)	Mindest- und Maximallänge des Teilgewindes in inch	
	Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.		Länge bis in inch	Länge von bis in inch	min.	max.
1/2	1 1/8	1 1/4 bis 6	3/4	1.000	1 1/8	3 1/2	3 5/8 bis 6	2 1/2	3.214
5/16	1 1/4	1 5/16 bis 6	7/8	1.153	1 1/4	3 3/4	3 7/8 bis 6	2 3/4	3.464
3/8	1 3/8	1 1/2 bis 6	1	1.312	1 3/8	4 1/4	4 5/16 bis 6	3	3.833
7/16	1 5/8	1 3/4 bis 6	1 1/8	1.482	1 1/2	4 1/2	4 5/8 bis 6	3 1/4	4.083
1/2	1 3/4	1 7/8 bis 6	1 1/4	1.635	1 3/4	5 1/8	5 1/4 bis 6	3 3/4	4.75
9/16	2	2 1/8 bis 6	1 3/8	1.792	2	5 3/4	5 7/8 bis 6	4 1/4	5.361
5/8	2 1/8	2 1/4 bis 6	1 1/2	1.955	2 1/4	6 1/2	6 5/8 bis 12	5	5.861
3/4	2 1/2	2 5/8 bis 6	1 3/4	2.250	2 1/2	7 1/8	7 1/4 bis 12	5 1/2	6.500
7/8	2 3/4	2 7/8 bis 6	2	2.556	2 3/4	7 5/8	7 3/4 bis 12	5 3/4	7.000
1	3	3 1/8 bis 6	2 1/4	2.875	3	8 1/8	8 1/4 bis 12	6 1/2	7.500

IPS bietet dennoch hier eine Trennung an, Artikel 83931 entsprechen den längeren Abmessungen mit Teilgewinde und die Artikel 83933 entsprechen den kürzeren Abmessungen mit Vollgewinde.

Die Gewindetoleranzen für Zollschraben sind in der Norm ASME B18.1.1 geregelt, dabei gelten folgenden Toleranzen:

- die Toleranzlage 2A vor einer galvanischen Beschichtung,
- die Toleranzlage 3A (Gutlehring) und 2A (Ausschußlehring) nach der Beschichtung soweit nichts anderes vereinbart wird.

Die mechanischen Eigenschaften für Schrauben nach ASME B18.2.1 werden nach dem Standard SAE J429 (siehe Tabelle 2) definiert. Festigkeiten werden dort üblicherweise in psi (pound-force per square inch) angegeben, 1000 psi = 6,895 N/mm<sup>2</sup>.

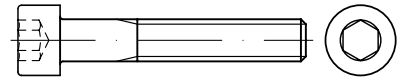
**Tabelle 5: Mechanische Eigenschaften von Außensechskantschrauben nach ASME B18.2.1/SAE J429**

Festigkeitsklasse	Grade 5 (~ 8.8)		Grade 8 (~ 10.9)
Eigenschaften	Ø > 1/4 - 1	Ø > 1 - 1 1/2	Ø > 1/4 - 1
<b>Zugfestigkeit</b> N/mm <sup>2</sup> psi	827 120.000	724 105.000	1034 150.000
<b>0,2% Dehngrenze</b> N/mm <sup>2</sup> psi	634 92.000	558 81.000	896 130.000
<b>Bruchdehnung in %</b>	Min. 14%		Min. 12%
<b>Kernhärte Rockwell in HRC min-max</b>	25 - 34	19 - 30	33 - 39
<b>Kennzeichnung der Festigkeitsklasse</b>			

Schrauben nach ASME B18.2.1 sollen mit dem Herstellerkennzeichen und der Festigkeitsklasse nach SAE J429 gekennzeichnet sein.

## Eigenschaften von Innensechskantschrauben nach ASME B18.3-2012 Tabelle 1

Die Norm ASME B18.3-2012 regelt die Eigenschaften von Innensechskantschrauben mit Zollgewinde. Im Jahr 1960 wurde die bis dahin in einer Version von 1936 vorliegende Norm grundlegend überarbeitet. Dabei hat sich auch die Kopfgeometrie geändert. Die gelieferte Ware entspricht vollständig der „1960 series“, die „1936 series“ kann auf Anfrage bezogen werden. Der Standard ASME B18.3 sieht hier insgesamt 5 verschiedene Produktgeometrien (u.a. Senkkopf und niedrigere Kopfhöhe) vor. Im Folgenden werden hier die hexagon socket head cap screws (vergleichbar DIN 912/ISO 4762) näher beschrieben.



Die Gewindetoleranzen für Zollschraben sind in der Norm ASME B18.1.1 geregelt, es gelten dabei folgende Toleranzen:

- bis einschl. 1": Klasse 3A,
- über 1": Klasse 2A.

Die mechanischen Eigenschaften für Schrauben nach ASME B18.3-2012 Tabelle 1 werden nur nach dem Standard ASTM A574 (siehe Tabelle 6) definiert. Festigkeiten werden dort üblicherweise in psi (pound-force per square inch) angegeben, 1000 psi = 6,895 N/mm<sup>2</sup>.

Diese Schrauben sollen nur mit dem Herstellerkennzeichen gekennzeichnet sein, da für dieses Produkt nur eine Festigkeitsklasse vorgesehen ist. Der Kopf der Innensechskantschraube kann nach Wahl des Herstellers eine Rändelung haben. Eine galvanische Beschichtung sollte auf Grund der hohen Zugfestigkeit und der damit verbundenen Gefahr der Wasserstoffversprödung vermieden werden.

**Tabelle 6: mechanische Eigenschaften von Innensechskantschrauben nach ASME B18.3/ASTM A574**

Eigenschaften	Stahl nach ASTM A574 (~ 12.9)	
	Ø ≤ 1/2	Ø > 1/2
<b>Zugfestigkeit</b> N/mm <sup>2</sup> psi	1241 180.000	1172 170.000
<b>0,2% Dehngrenze</b> N/mm <sup>2</sup> psi	1054 153.000	
<b>Bruchdehnung in %</b>	Min. 10%	
<b>Kernhärte Rockwell in HRC min-max</b>	39 - 45	37 - 45

## Eigenschaften von Muttern nach ASME B18.2.2-2010 Tabelle 7

Die Norm ASME B18.2.2 regelt die Eigenschaften von Muttern mit Zollgewinde. Diese Norm sieht wiederum 14 verschiedene Produkttypen vor, „hex nuts“ sind dabei die Produkte, die als Artikel 83934 in diesem Katalog geführt werden.

Die Gewindetoleranzen für Muttern sind ebenfalls in der Norm ASME B18.1.1 geregelt, sofern nichts anderes vereinbart wird, werden die Muttern in Toleranzklasse 2B geliefert. Diese Muttern lassen sich mit verzinkten und unverzinkten Produkten verschrauben.

Die mechanischen Eigenschaften für Muttern nach ASME B18.2.2 werden nach dem Standard SAE J995 (siehe Tabelle 7) definiert. Festigkeiten werden dort üblicherweise in psi (pound-force per square inch) angegeben, 1000 psi = 6,895 N/mm<sup>2</sup>.

**Tabelle 7: mechanische Eigenschaften von Muttern „hex nuts“ nach ASME B18.2.2/SAE J 995**

Eigenschaften Festigkeitsklasse	grade 5 (~ 8)		Grade 8 (~ 10)		
	Ø > 1/4 - 1 UNC	Ø > 1 - 1 1/2 UNC	Ø > 1/4 - 5/8 UNC	Ø > 5/8 - 1" UNC	Ø > 1 - 1 1/2 UNC
<b>Spannung unter Prüfkraft</b> N/mm <sup>2</sup> psi	827 120.000	723 105.000	1034 150.000		
<b>Kernhärte Rockwell in HRC min.-max.</b>	≤ 32		24 - 32	26 - 34	26 - 36
<b>Kennzeichnung der Festigkeitsklasse</b>					

Muttern nach ASME B18.2.2 sollen mit dem Herstellerkennzeichen und der Festigkeitsklasse gekennzeichnet sein.

## Eigenschaften von Scheiben nach ASME B18.22.1-1965 Typ A

Die Norm ASME B18.22.1 regelt die Eigenschaften von Scheiben für Schrauben mit Zollgewinde. Die Norm unterscheidet im Wesentlichen 2 Ausführungen: „narrow“ und „wide“. Der Unterschied zwischen beiden Ausführungen liegt im größeren Außendurchmesser für die Scheiben der Ausführung „wide“ (siehe Tabelle Maßseiten).

Anforderungen an mechanische Eigenschaften gibt es für Scheiben der Ausführung „plain“ nicht, diese sollen lediglich aus Stahlwerkstoffen hergestellt werden. Eine Übersicht der Eigenschaften der Scheiben ist in Tabelle 8 gegeben.

**Tabelle 8: mechanische Eigenschaften von Scheiben nach ASME B18.22.1/ASTM F436**

Eigenschaften	Plain washers ASME B18.22.1	gehärtete Scheiben nach ASTM F436		
		gehärtet, blank oder galZn	gehärtet, tZn	einsatzgehärtet
<b>Kernhärte Rockwell in HRC min.-max.</b>	Keine Spezifikation	38 - 45	26 - 45	Min. 30 HRC
<b>Einsatzhärte/Einsatzhärte HR15N</b> - Blank/galZn - tZn				0,015/79 - 83 0,015/73 - 83





Die mechanischen Eigenschaften von Verbindungselementen aus nicht rostenden Stählen sowie deren Kennzeichnung und Prüfung sind in ISO 3506 festgelegt.

**Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften für Verbindungselemente der Stahlgruppen A 1 – A 5 bei ca. + 20 °C**

Festigkeitsklasse	Durchmesserbereich	Schrauben				Muttern	
		Zugfestigkeit R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> min.	0,2 % Dehngrenze R <sub>p</sub> N/mm <sup>2</sup> min.	Bruchdehnung A mm min.	Prüfspannung Sp/N/mm <sup>2</sup> min. m ≥ 0,8 d	0,5 d ≤ m < 0,8 d	
50 weich (gedreht)	≤ M 39	500	210	Untere Streckgrenze R <sub>s</sub> oder 0,2 %-Dehngrenze R <sub>p0,2</sub> bei 100 °C = 85% bei 200 °C = 80% bei 300 °C = 75% bei 400 °C = 70%	0,6 d	500	250 (Fkl. - 025)
70 kaltverfestigt (gepresst)	≤ M 24	700	450		0,4 d	700	350 (Fkl. - 035)
80 stark kaltverfestigt	≤ M 24	800	600		0,3 d	800	400 (Fkl. - 040)

Für Sechskant-, Innensechskant-, Innensechsrund, Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben ist die Festigkeitsklasse –70 der Regelfall. Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen sind kaltzäh und gut geeignet für den Einsatz bei tiefen Temperaturen (Schrauben mit Kopf bis –60 °C, Schrauben ohne Kopf bis –200 °C nach DIN 267-13).

**Austenitische Werkstoffe sind nicht durch Wärmebehandlung härtbar** – Verbindungselemente aus austenitischen Werkstoffen (A 1 – A 5) haben daher ein anderes Montageverhalten als vergütete Stahlschrauben. Unsachgemäße Montage kann zum Versagen (Kaltverschweißung/Fressen/Bruch) führen.

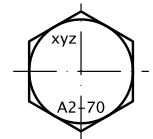
**Magnetische Eigenschaften:** Die magnetischen Eigenschaften werden durch die Permeabilität  $\mu_r$  beschrieben. Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen sind im allgemeinen nicht magnetisierbar – durch die Fertigung kann eine Magnetisierbarkeit eintreten; wenn besondere Anforderungen an die Magnetisierbarkeit gestellt werden, muss dies entsprechend vereinbart werden.

A 2:  $\mu_r \approx 1,8$   
A 4:  $\mu_r \approx 1,015$   
A 4L:  $\mu_r \approx 1,005$

Auszug aus ISO 3506-1 Anhang H

**Oberflächen** von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen müssen sauber und metallisch blank sein. (Passivierung → ISO 16048)

**Kennzeichnung:** Sechskantschrauben, Zylinderschrauben mit Innensechskant oder Innensechsrund, Stiftschrauben und Muttern sind ab einem Gewindenenddurchmesser ≥ M 5 (Stiftschrauben ab ≥ M 6) mit dem Herstellerzeichen, der Stahlsorte und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.



**Tabelle 10: Chemische Zusammensetzung in % nach ISO 3506/EN 10088-3.**

Stahlgruppe	Für Schrauben/Muttern übliche Werkstoffe		Cr	Ni	Mo	C	Si	Mn	P	S	Sonstige Zusätze Anmerkungen
	Material	Werkstoff-Nr. (AISI-Nr.)									
A 1	1.4305 (303)	X8CrNiS 18-9	16-19	5-10	0,7	0,12	1,0	6,5	0,20	0,15-0,35	Cu, – Schwefel darf durch Selen ersetzt werden
A 2	1.4301 (304) 1.4303 (305)	X5CrNi 18-10 X4CrNi 18-12	15-20	8-19	*	0,10	1,0	2,0	0,05	0,03	* Mo zulässig
A 3	1.4541 (321)	X6CrNiTi 18-10	17-19	9-12	*	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	* Mo zulässig – muss zur Stabilisierung Ti oder Nb oder Ta enthalten
A 4	1.4401 (316)	X5CrNiMo 17-12-2	16-18,5	10-15	2,0-3,0	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	
A 5	1.4571 (316 Ti)	X6CrNiMoTi 17-12-2	16-18,5	10,5-14	2,0-3,0	0,08	1,0	2,0	0,0450	0,03	Muss zur Stabilisierung Ti oder Nb oder Ta enthalten
A –	1.4439	X2CrNiMoN 17-13-5	16,5-18,5	12,5-14,5	4,0-5,0	0,03	1,0	2,0	0,045	0,015	
A –	1.4539	X1NiCrMoCu 25-20-5	19-21	24-26	4,0-5,0	0,02	0,7	2,0	0,03	0,01	Austenitische/austenitisch-ferritische Stähle mit besonderer Beständigkeit gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion z.B. in Hallenschwimmbädern
A –	1.4529	X1NiCrMoCuN 25-20-7	19-21	24-26	6,0-7,0	0,02	0,5	1,0	0,03	0,01	
A/F – FA	1.4462	X2CrNiMoN 22-5-3	21-23	4,5-6,5	2,5-3,5	0,03	1,0	2,0	0,035	0,015	
C –	1.4034 (420)	X46Cr 13	12,5-14,5			0,43-0,50	1,0	1,0	0,040	0,03	Werkstoffe für federnde Teile – z.B. nach DIN 127, 128, 471, 472, 2093, 6797, 6798, 6799, 7967, 7980
C –	1.4122	X39CrMo 17-1	15,5-17,5	≤ 1,0	0,80-1,30	0,33-0,45	1,0	1,5	0,040	0,03	(Achtung: reduzierte Federkräfte gegenüber Federstahl)
A –	1.4310 (301)	X10CrNi 18-8	16-18	6-9,5	≤ 0,8	0,05-0,15	2,0	2,0	0,045	0,015	
C –	1.4568 (301)	X7GNiAl 17-7	16-18	6,5-7,8		0,09	0,7	1,0	0,040	0,015	Al 0,70-1,5



# Eigenschaften: Hochfeste Verbindungselemente aus nicht rostendem Stahl BUMAX®



Die Kombination einer hohen Festigkeit mit einer hohen Korrosionsbeständigkeit stellt bei Schraubverbindungen immer wieder eine Herausforderung dar. Bisher werden hierzu sich selbst opfernde Korrosionsschutzüberzüge verwendet, welche je nach Umgebungsbedingungen zwischen 10 und 20 Jahren halten und in ihrer Anwendbarkeit immer wieder an Grenzen stoßen.

Mit BUMAX 88 und BUMAX 109 sind jetzt Schrauben und Muttern verfügbar, welche beide Anforderungen miteinander kompromisslos verbinden. Darüber hinaus wird noch mehr geboten.

Verbindungselemente aus BUMAX 88 und BUMAX 109 sind für einen Temperaturbereich von  $-196\text{ °C}$  bis  $+600\text{ °C}$  geeignet. Bei tiefen Temperaturen wird immer noch eine Kerbschlagzähigkeit von  $29,5\text{ J}$  erreicht. Bei Temperaturen von  $+600\text{ °C}$  reduziert sich die  $0,2\%$ -Mindestdehngrenze um nicht mehr als  $30\%$  gegenüber dem Wert bei Raumtemperatur. Dadurch ergibt sich ein breites Einsatzfeld, speziell für Anwendungen, die großen Temperaturschwankungen unterliegen sind.

Durch die geringe Permeabilität ist auch ein Einsatz in der Forschung und High-End-Industrie möglich.

Durch die Schmierung der Verbindungselemente können, im Gegensatz zu den handelsüblichen Verbindungselementen aus A 2 und A 4, über das Drehmomentverfahren gezielt Vorspannkraft in der Verbindung aufgebracht werden.

Als weiteres Add On können Schrauben und Muttern aus BUMAX 88 in einem Durchmesserbereich von M 6 – M 36 und einer Mindestlänge von  $3x d$  im Druckbehälterbereich nach der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG eingesetzt werden. Die Eignung wird über eine Prüfbescheinigung 3.1 bestätigt. Die Anforderungen sind in einem Einzelgutachten vom TÜV Nord (PMA Nr. 1326W101430\_rev\_01) festgelegt.

## Vorteile von Verbindungselementen aus BUMAX 88/BUMAX 109 auf einen Blick

- Belastbarkeit wie Schrauben der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9
- Korrosionsbeständigkeit höher als A 4
- Einsatz in breiten Temperaturbereichen  $-196\text{ °C}$  bis  $+600\text{ °C}$
- Geringere Permeabilität (Magnetismus) als A 2 und A 4
- Einsatz in Druckbehältern nach Druckgeräterichtlinie
- Definierte Anziehdrehmomente und Vorspannkraft durch eingestellte Reibwerte

**Tabelle 11: Mechanische Eigenschaften**

Bezeichnung	Festigkeitsklasse	Ø-Bereich	Zugfestigkeit $R_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,2%-Dehngrenze $R_{p\,0,2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruchverlängerung
BUMAX 88	80	≤ M 36	800	640	0,3 x d
BUMAX 109	100	≤ M 12	1000	900	0,2 x d
BUMAX 109	100	M 14 – M 20	1000	800	0,2 x d

**Tabelle 12: Chemische Analyse**

Bezeichnung	C max	Cr	Ni	Mo
BUMAX 88	0,03	16,5 – 18,5	11,0 – 14,5	2,5 – 3,0
BUMAX 109	0,03	16,5 – 18,5	11,0 – 14,5	2,5 – 3,0

**Tabelle 13: Kerbschlagzähigkeit**

Bezeichnung	Kerbschlagzähigkeit in Joule [J]				
	20 °C	-50 °C	-100 °C	-140 °C	-196 °C
BUMAX 88	79,5	74,5	69,0	60,0	47,4
BUMAX 109	36,0	34,0	32,9	31,0	29,5

**Tabelle 14: Mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen**

Bezeichnung	Verbleibende Dehngrenze $R_{p\,0,2}$ in % in Bezug auf $R_{p\,0,2}$ bei Raumtemperatur					
	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C
BUMAX 88	90	90	85	80	75	70
BUMAX 109	95	95	95	90	90	85

**Tabelle 15: Permeabilität**

Bezeichnung	$R_{p\,0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	Maximale relative Permeabilität $k_m$
BUMAX 88	640	1006
BUMAX 109	900	1007



## Chemische Beständigkeit von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen A 2 und A 4

Die Beständigkeitsangaben können sich in der Praxis verändern; selten wirken die reinen Agenzien, oft verstärken oder schwächen Beimengungen den Angriff. Auch Rückstände am Teil können die Bedingungen verändern. Der sicherste Weg ist die Untersuchung unter Betriebsbedingungen.

**Tabelle 16: Auszug aus der Beständigkeitsliste**  
(Weitere Informationen auf Anfrage)

Agenzien	Beständigkeitsgrad		Agenzien	Beständigkeitsgrad		Agenzien	Beständigkeitsgrad	
	A 2	A 4		A 2	A 4		A 2	A 4
Abwässer ohne Schwefelsäure	1	1	Fettsäure, 150° C	1	1	Natriumphosphat	1	1
Aceton, alle Konz.	1	1	Flüssige Gase (Propan, Butan)	1	1	Natriumsulfat	1	1
Alaun (10 %), kalt	1	1	Formalin	1	1	Natriumsulfid	1	1
gesättigte Lösung, kochend	3	1	Fruchtsäfte	1	1	Natriumsulfit	1	1
Aluminiumacetat	1	1	Gerbsäure	1	1	Nickelsulfat	1	1
Aluminiumsulfat (10 %), kalt	1	1	Glyzerin	1	1	Nitrosensäure	2	1
gesättigt, kalt	2	1	Kaliumbichromat (25 %)	1	1	Öle (Schmier- und vegetabilische Öle)	1	1
Ameisensäure, kalt	1	1	Kaliumbitartrat, kalt	1	1	Oxalsäure, 5 %, kalt	1	1
Ammoniumcarbonat	1	1	Kaliumchlorat	1	1	Phenol, kochend	2	1
Ammoniumnitrat	1	1	Kaliumhydroxid (Kalilauge)	1	1	Phosphorsäure bis 70 %, kalt	1	1
Ammoniumsulfat, kalt	1	1	Kaliumnitrat	1	1	Photograph. Entwickler/Fixierbad	1	1
Ammoniumsulfid	1	1	Kaliumpermanganat	1	1	Pottasche	1	1
Anilin	1	1	Kalkmilch	1	1	Quecksilber	1	1
Benzin	1	1	Kaliumsulfat	1	1	Quecksilberamalgame	1	1
Benzoessäure	1	1	Kampfer	1	1	Quecksilbernitrat	1	1
Benzol	1	1	Kohlendioxid	1	1	Salicylsäure	1	1
Bier	1	1	Kresot	1	1	Salmiakgeist	1	1
Blausäure	1	1	Kupferacetat	1	1	Salpetersäure bis 60 %, kalt	1	1
Borsäure	1	1	Kupferarsenit	1	1	Schwefel (geschmolzen)	1	1
Butylacetat	1	1	Kupfernitrat	1	1	Schwefeldioxid	1	1
Calciumbisulfid, kalt	1	1	Kupfersulfat	1	1	Schwefelkohlenstoff	1	1
kochend	3	1	Latex	1	1	Schwefelwasserstoff	1	1
Calciumhydroxid (10–50 %), kalt	1	1	Leimöl	1	1	Schweflige Säure, gesättigt, 20 °C	1	1
Calciumnitrat	1	1	Magnesiumsulfat	1	1	Seewasser, 20 °C	1L	1L
Chlor, trocken	1	1	Maleisäure	1	1	Seife	1	1
Chloroform, wasserfrei	1	1	Melasse	1	1	Teer	1	1
Chlorschwefel, wasserfrei	1	1	Methylalkohol	1	1	Tetrachlorkohlenstoff, wasserfrei	1	1
Chromsäure (10 %), kalt	1	1	Milchsäure, alle Konz., kalt	1	1	Trichlorethylen, wasserfrei	1	1
kochend	2	2	Milchsäure, (80%), kochend	3	2	Viskose	1	1
Cyankalium	1	1	Natriumaluminat	1	1	Wasserglas	1	1
Eisennitrat	1	1	Natriumbisulfat, kochend	1	1	Wasserstoffsuperoxid	1	1
Eisensulfat	1	1	Natriumbisulfid, kochend	1	1	Wein	1	1
Entwickler (Foto)	1	1	Natriumkarbonat (Soda)	1	1	Weinsäure	1	1
Essigsäure, kalt	1	1	Natriumhydroxid, kalt	1	1	Zinksulfat	1	1
Ethylether, kochend	1	1	Natriumnitrat	1	1	Zitronensäure, gesättigt, kalt	1	1
Ethylacetat	1	1	Natriumperchlorat	1	1	Zitronensäure, 50 %, kochend	3	2
Ethylalkohol, alle Konz.	1	1			Zuckerlösung	1	1	

1 – beständig (Substanzverlust weniger als 0,1 g/m<sup>2</sup> x h)      3 – wenig beständig (Substanzverlust von 1,0 bis 10,0 g/m<sup>2</sup> x h)  
 2 – bedingt beständig (Substanzverlust von 0,1 bis 1,0 g/m<sup>2</sup> x h)      4 – unbeständig (Substanzverlust über 10,1 g/m<sup>2</sup> x h)  
 L – Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrisskorrosion

Verbindungselemente in Schwimmhallenatmosphäre	Werkstoffe
<b>Anwendungsbereich</b>	
Nicht tragende Bereiche mit gelegentlicher Umspülung bzw. mit Schwimmbadwasser in Berührung kommende Bereiche, die regelmäßig gereinigt werden (z.B. Geländer im Beckenrand, dekorative Verkleidungen)	1.4401 1.4404 1.4571
Nicht tragende Bereiche mit gelegentlicher Umspülung bzw. mit Schwimmbadwasser in Berührung kommende Bereiche, die nicht regelmäßig gereinigt werden (z.B. Überlaufrinnen, Gitterroste und Rutschen)	1.4439 1.4539 1.4462
Tragende Bereiche ohne Umspülung bzw. nicht mit Schwimmbadwasser in Berührung kommende Bereiche, die nicht regelmäßig gereinigt werden (z.B. Befestigungen von Hängeleuchten, Deckenabhängungen, Wasserrutschen,..)	1.4539* 1.4529* 1.4565* 1.4547*

\* Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6



Die mechanischen Eigenschaften von Verbindungselementen aus Nichteisenwerkstoffen sowie deren Kennzeichnung und Prüfung sind in ISO 8839 festgelegt.

**Tabelle 17: Metallische Nichteisenwerkstoffe (Cu, MS, Al, Ti) für Verbindungselemente und Sonderteile**

(Auszug aus ISO 8839/DIN 267-18)

Werkstoff			Zugfestigkeit $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	0,2%-Dehn- grenze $R_{p 0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	Bruchdehnung A %	Anmerkungen
Kennzeichen	Kurzzeichen	Nummer	min.	min.	min.	
CU 1	E-Cu57	2.0060	240	160	14	–
CU 2	CuZn37 (MS 63)	2.0321	370–440	250–340	19–11	Lagerhaltung gepreßte Teile
CU 3	CuZn39Pb3 (MS 58)	2.0401	370–440	250–340	19–11	Lagerhaltung gedrehte Teile
CU 4	CuSn6	2.1020	400–470	200–340	33–32	–
CU 5	CuNi1, 5Si	2.0853	590	540	12	seewasserbeständig
CU 6	CuZn40MnPb	2.0580	440	180	18	–
CU 7	CuAl10Ni	2.0966	640	270	15	–
AL 1	AlMg3	3.3535	250–270	180–230	4–3	bedingt seewasserbeständig
AL 2	AlMg5	3.3555	280–310	200	6	seewasserbeständig
AL 3	AlMgSi1	3.2315	310	250	10–7	–
AL 4	AlCuMg1	3.1325	380–420	260–290	10–6	–
AL 5	AlZnMgCu0,5	3.4345	460	380	7	–
AL 6	AlZnMgCu1,5	3.4365	510	440	7	–
Ti 1	Titan (Titan 99,5)	3.7025	290	180	30	Lagerhaltung (→ gelbe-Katalog Seiten)
Ti 2	TiAl6V4	3.7165	890	820	10	–

**Tabelle 18: Seewasserbeständige Kupferlegierungen für Verbindungselemente und Sonderteile**

(Auszug aus DIN 17660, 17664, 17666)

Benennung	Nummer	Zusammensetzung ca. %	Zugfestigkeit $R_m$ ca. N/mm <sup>2</sup>	0,2 %-Dehngrenze $R_{p 0,2}$ ca. N/mm <sup>2</sup>	Bruchdehnung $A_s$ ca. %
SO-MS 59	2.0540	Cu 59/Zn 36/Ni 2/Mn 1,5	500	300	18
RESISTIN	–	Cu 85/Mn 14/Fe 1	520	400	17–12
CuNiSi	2.0853	Cu 98/Ni 1,5/Si 0,5	590	540	10
CUNIFER	2.0872	Cu 88/Ni 10/Fe 1/Mn 0,5	280–360	100–250	30–10
CUNIFER	2.0882	Cu 69/Ni 30/Fe 0,5/Mn 0,5	340–420	120–300	35–14

**Tabelle 19: Kunststoffe (Thermoplaste) für Verbindungselemente und Sonderteile**

(Richtwerte – weitere Details – spez. grobe Toleranzen → VDI 2544 oder auf Anfrage)

Kurz- zeichen	Rohstoffgruppe (Handelsname)	Dichte g/cm <sup>3</sup>	Streckspannung trocken-luftfeucht ca. N/mm <sup>2</sup>	Reißdehnung ca. %	Elastizitäts-Modul trocken-luftfeucht ca. N/mm <sup>2</sup>	Einsatztemperatur -/+ ca. °C
PA 6	Polyamid 6 (Ultramid)	1,14	80–30	130–220	2700–1800	–40/+80–130
PA 66	Polyamid 6.6 (Ultramid A)	1,14	85–50	40–170	3000–1900	–20/+80–140
POM	Polyacetal (Delrin 150)	1,42	69	30	3000	–40/+100–130
PP	Polypropylen (Hostalen PPH)	0,91	30–35	15	1000–1300	–10/+100–120
PA 12	Polyamid 12	1,01	55–48	150–350	1800–1300	–0/+100
PC	Polycarbonat	1,2	60	80–100	2100	–0/+130
PA 66 (gfv)	mit 35 % Glasfaser	1,39	190–140	5	9500–8500	–40/+100–140

Lagerhaltige Verbindungselemente = PA 6/PA 66 naturfarben/milchig weiß, sofern nicht anders angegeben.  
Aus den übrigen Werkstoffen sind Verbindungselemente kurzfristig lieferbar, andere Werkstoffe auf Anfrage.



## Allgemeines und Anziehverfahren

### Grundsätzliche Hinweise

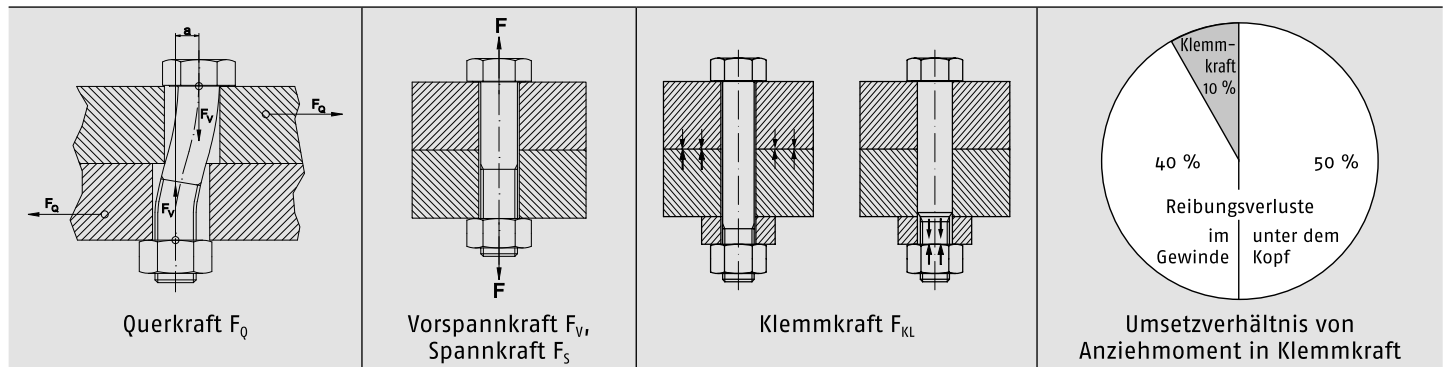
Funktionserfüllung und Dauerhaltbarkeit von Schraubenverbindungen werden hauptsächlich bestimmt durch die Faktoren:

- mechanische Eigenschaften (Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung)
- Betriebsbedingungen (statisch/dynamisch...)
- Beanspruchungen (Temperatur, Korrosion)
- Dimensionierung (Durchmesser, Länge)
- ggf. Sicherung gegen Lockern oder Losdrehen
- Montage (Anziehverfahren, Vorspann-/Klemmkräfte, Anziehmoment...)

Es ist Aufgabe der konstruktiven Planung, in Kenntnis aller Anforderungen die geeigneten Verbindungselemente zu bestimmen, mit den genormten Bezeichnungen zu definieren und die notwendigen Montageanweisungen vorzugeben.

Für die „Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen“ steht als anerkanntes Standardwerk die VDI-Richtlinie 2230 zur Verfügung.

Schraubenverbindungen sollen so berechnet und montiert sein, dass aufgrund ausreichend bleibender Klemmkraft unter Betriebsbelastungen keine Querkräfte ( $F_Q$ ) senkrecht zur Schraubenachse zur Wirkung kommen können. Hierbei sind auch Klemmkraftverluste infolge von Setzbeträgen zu berücksichtigen. Sind die Querkräfte größer als die Klemmkraft führt dies zum Lockern – und schließlich zum Versagen – der Verbindung.



## Anziehverfahren

Maßgebend für die Qualität und Dauerhaltbarkeit einer Schraubenverbindung ist die genaue Einstellung/Einhaltung der Montagevorspannkraft. Bei der Montage ist somit neben der Größe der Schraube, der Festigkeitsklasse und den Reibungsverhältnissen das Anzieh-/Montageverfahren von entscheidender Bedeutung. Zahlreiche Versuche, sowie theoretische Betrachtungen haben gezeigt, dass 80 bis 90 % des Anziehdrehmomentes für die Überwindung der Reibung unter Kopf und im Gewinde notwendig sind. Nur ein kleiner Teil wird in die Erzeugung der eigentlichen Vorspannkraft umgesetzt.

Man unterscheidet folgende Verfahren:

### Handanzug

Das Anziehen nach Gefühl mit Handwerkzeugen sollte generell nicht angewendet werden! Die Streuung ist auch bei erfahrenen Werkern sehr groß. Erfahrungswerte zeigen, dass Schrauben bis M 12 meistens über die Streckgrenze angezogen sind, Schrauben über M 14 sind meistens zu niedrig angezogen.

### Drehmomentgesteuertes Anziehen

Das Anziehen mit einem Drehmomentschlüssel weist wegen der Reibwertunterschiede immer noch eine recht hohe Streuung in der Vorspannkraft auf.

### Impulsgesteuertes Anziehen

Bei der Montage mit Schlagschraubern wird die Motorenergie des Schraubers im Schlagwerk in tangentielle Drehimpulse umgesetzt. Damit wird die Schraube stufenweise vorgespannt. Der Vorteil der Schlagschrauber liegt darin, dass durch den Werker fast kein Reaktionsmoment aufgenommen werden muss. Der Nachteil liegt in den vielen Einflussfaktoren auf die Schraubenvorspannung:

- Elastizität und Reibwerte der Schraubenverbindung
- Elastizität des aufgesteckten Werkzeuges und der Verlängerungen
- Schlag-Stärke und -Frequenz-Zeitdauer bzw. gesamte Schlagzahl

### Längenmessungsgesteuertes Anziehen

Aus der Längenänderung der Schraube, die beispielsweise über ein Ultraschallverfahren im Zuge der Montage ermittelt wird, ergibt sich rechnerisch die entsprechende Vorspannkraft. Mit diesem Verfahren wird derzeit die höchstmögliche Genauigkeit erzielt. Dieses Verfahren ist jedoch sehr aufwändig und teuer.

### Drehwinkelgesteuertes Anziehen

Bei diesem Verfahren wird die Schraube zuerst drehmomentgesteuert vorgespannt, dann um einen rechnerisch bestimmten Drehwinkel bis in den Beginn der plastischen Verformung weitergedreht. Das Verfahren erfordert aufwändige Vorversuche und ist damit teuer. Außerdem kann es nur für Schraubenverbindungen mit genügend großer Dehnlänge angewendet werden. Durch die meist plastische Verformung der Schraube ist deren Wiederverwendbarkeit nicht gegeben.

### Streckgrenzengesteuertes Anziehen

Dieses Verfahren erfordert eine Verschraubungsanlage, bestehend aus einem Drehschrauber, einer Steuereinheit und einem Rechner und nutzt zur Steuerung den technischen Sachverhalt, dass bei Erreichen der Streckgrenze der Schraube das Anziehdrehmoment nicht weiter ansteigt. Durch die plastische Verformung der Schraube ist deren Wiederverwendbarkeit nicht gegeben.

### Hydraulisches Anziehen

Die hydraulische Vorspannung erfolgt über das überlange Ende der Schraube. Das Vorspanngerät stützt sich um die Mutter herum ab. Die Mutter kann formschlüssig oder mit einem kleinen Drehmoment angezogen werden. Der Schwerpunkt des hydraulischen Anziehens liegt im Anlagenbau bei großen Schrauben bis M 200. Es können z. B. alle Schrauben eines Flansches gleichzeitig angezogen werden, was zu einer gleichmäßigen Kraftverteilung führt.



**Tabelle 1: Genauigkeitsklassen der Anziehverfahren, Einfluss der Reibungsverhältnisse, Streuung der Vorspannkkräfte**

Genauigkeitsklasse	Streuung der Vorspannkraft %	Anziehfaktor	Einfluss des Reibungswertes?	Anziehverfahren (Werkzeuge)	Einstell-/Kontrollverfahren
-	± 2 bis +10 ± 5 bis ± 20	1,05 bis 1,2 1,1 bis 1,5	nein	• längungsgesteuert (Ultraschall) • Längenmessung (mechanisch)	Ultraschallsensor (→ PMT-System) Einstellung und Längenmessung
I	± 9 bis ± 17	1,2 bis 1,4	nein	• streckgrenzgesteuert • drehwinkelgesteuert (motorisch oder manuell)	Versuchsmäßige Bestimmung von Voranziehmoment/Drehwinkel
II	± 9 bis ± 23	1,2 - 1,6	nein	• hydraulisch	Längen-/Druckmessung
III	± 17 bis ± 23	1,4 - 1,6	ja	• drehmomentgesteuert (Drehmomentschlüssel, Verlängerungsmessung, Präzisionsdrehschrauber)	Versuchsmäßige Bestimmung des Sollanziehmomentes/dynamische Drehmomentmessung
IV	± 23 bis ± 33	1,6 - 2,0	ja	• drehmomentgesteuert	Sollanziehmoment nach geschätzter Reibungszahl
V	± 26 bis ± 43	1,7 - 2,5	ja	• drehmomentgesteuert (Drehschrauber) • impuls gesteuert (Schlagschrauber)	mit Nachziehmoment, gebildet aus Sollanziehmoment (nach geschätzter Reibungszahl) + Zuschlag
VI	± 43 bis ± 60	2,5 - 4,0	ja	• impuls gesteuert (Schlagschrauber) • von Hand (Schraubenschlüssel)	ohne (ggf. über Nachziehmoment)

**Tabelle 2: Reibungszahlen  $\mu_{ges.}$  für Schrauben/Muttern\* aus Stahl**

Oberflächenzustand	Außengewinde (Schraube)	Innengewinde (Mutter/Werkstück)	$\mu_{ges.}$ bei Zustand		
			ungeschmiert	geölt	MoS <sub>2</sub> -Paste
ohne Nachbehandlung (schwarz)			0,12 - 0,18	0,10 - 0,17	0,06 - 0,12
Mn-phosphatiert			0,14 - 0,18	0,14 - 0,15	0,06 - 0,11
Zn-phosphatiert		ohne Nachbehandlung	0,14 - 0,21	0,14 - 0,17	0,06 - 0,12
galvanisch verzinkt			0,12 - 0,20	0,10 - 0,18	Achtung! Je nach Art/Umfang der Schmierung kann der Reibwert stärker differieren! Absicherung durch Verschraubungsversuch empfohlen!
galvanisch verkadmet			0,08 - 0,14	0,08 - 0,11	
galvanisch verzinkt		galvanisch verzinkt	0,12 - 0,20	0,10 - 0,18	
galvanisch verkadmet		galvanisch verkadmet	0,12 - 0,16	0,12 - 0,14	

**Tabelle 3: Reibungszahlen  $\mu_G$  und  $\mu_K$  für Schrauben/Muttern\* aus nichtrostendem Stahl**

Schraube und Gegenlage aus	Mutter aus	Schmiermittel		Nachgiebigkeit der Verbindung	Reibungszahlen		
		im Gewinde	unter Kopf		im Gewinde $\mu_G$	unter Kopf $\mu_K$	
A2 (~ A4)	A2 (~ A4)	ohne	ohne	sehr groß	0,26 - 0,50	0,35 - 0,50	
		Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis)			0,12 - 0,23	0,08 - 0,12	
		Korrosionsschutzfett			0,26 - 0,45	0,25 - 0,35	
	AlMgSi	AlMgSi	ohne	ohne	klein	0,23 - 0,35	0,08 - 0,12
			Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis)			0,10 - 0,16	0,08 - 0,12
			ohne	ohne		sehr groß	0,32 - 0,43
Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis)		0,32 - 0,43	0,08 - 0,11				
					0,28 - 0,35	0,08 - 0,11	

\* Richtwerte nach VDI 2230-1, Ausg. 07.86, Tab. 5-6 für Schrauben/Muttern mit Standard-Auflageflächen z. B. nach DIN 912, 931, 933, 934/ISO 4762, 4014, 4017, 4032

### Sacklochgewinde – Einschraubtiefen

Die erforderliche Einschraubtiefe hängt von der Festigkeit des Muttergewindes sowie der Gewindesteigung ab. Tabelle 4 zeigt hierfür die entsprechenden Richtwerte.

**Tabelle 4: Richtwerte für Mindesteinschraubtiefen in Sacklochgewinde**

Festigkeitsklasse Schraube	8.8	8.8	10.9	10.9	12.9
	< 9	≥ 9	< 9	≥ 9	< 9
<b>Gewindefeinheit d/P</b>					
Mutterwerkstoff	harte Al-Leg.	1,1 d	1,4 d	-	
	Grauguss	1,1 d	1,25 d	1,4 d	
	Stahl R <sub>m</sub> ≤ 400 MPa	1,0 d	1,25 d	1,4 d	
	Stahl R <sub>m</sub> ≤ 500 MPa	0,9 d	1,0 d	1,2 d	
	Stahl R <sub>m</sub> ≤ 800 MPa	0,8 d	0,9 d	1,0 d	

Quelle: Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau



## Anziehmomente und Vorspannkkräfte für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Schachtschrauben aus Stahl mit voller Belastbarkeit, mit Kopfauflagemaßen wie DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032 \*

In den Tabellenwerten für  $M_A$  sind berücksichtigt:

- a) Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,14$ \*
- b) Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze = 90%
- c) Torsionsmoment beim Anziehen

(\* Die Reibungszahl von  $\mu_{ges} = 0,14$  wird allgemein für Schrauben und Muttern in handelsüblicher Lieferausführung angenommen)

**Zusätzliche Schmierung der Gewinde verändert die Reibungszahl erheblich und führt zu unbestimmten Anziehverhältnissen! Anziehmethode und -werkzeuge weisen unterschiedliche Streuungen auf (→ Tab. 1/VDI 2230-1, Tab. A8).**

**Tabelle 5: Richtwerte für Schachtschrauben mit Regelgewinde, Reibungszahl  $\mu_{ges}$**

Abmessung P	Spannungs- querschnitt AS (mm <sup>2</sup> )	Vorspannkkräfte $F_v$ (kN) für Festigkeitsklasse					Anziehmomente $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklasse					
		4.6	5.6	8.8	10.9	12.9	4.6	5.6	8.8	10.9	12.9	
M 4	0,7	8,78	1,28	1,71	4,30	6,30	7,40	1,02	1,37	3,3	4,8	5,6
M 5	0,8	14,2	2,10	2,79	7,00	10,3	12,0	2,0	2,7	6,5	9,5	11,2
M 6	1,0	20,1	2,96	3,94	9,90	14,5	17,0	3,5	4,6	11,3	16,5	19,3
M 8	1,25	36,6	5,42	7,23	18,1	26,6	31,1	8,4	11,0	27,3	40,1	46,9
M 10	1,5	58,0	8,64	11,5	28,8	42,2	49,4	17,0	22,0	54,0	79,0	93,0
M 12	1,75	84,3	12,6	16,8	41,9	61,5	72,0	29,0	39,0	93,0	137,0	160,0
M 14	2,0	115,0	17,3	23,1	57,5	84,4	98,8	46,0	62,0	148,0	218,0	255,0
M 16	2,0	157,0	23,8	31,7	78,8	115,7	135,4	71,0	95,0	230,0	338,0	395,0
M 18	2,5	193,0	28,9	38,6	99,0	141,0	165,0	97,0	130,0	329,0	469,0	549,0
M 20	2,5	245,0	37,2	49,6	127,0	181,0	212,0	138,0	184,0	464,0	661,0	773,0
M 22	2,5	303,0	46,5	62,0	158,0	225,0	264,0	186,0	250,0	634,0	904,0	1057,0
M 24	3,0	353,0	53,6	71,4	183,0	260,0	305,0	235,0	315,0	798,0	1136,0	1329,0
M 27	3,0	459,0	70,6	94,1	240,0	342,0	400,0	350,0	470,0	1176,0	1674,0	1959,0
M 30	3,5	561,0	85,7	114,0	292,0	416,0	487,0	475,0	635,0	1597,0	2274,0	2662,0
M 33	3,5	694,0	107,0	142,0	363,0	517,0	605,0	645,0	865,0	2161,0	3078,0	3601,0
M 36	4,0	817,0	125,0	167,0	427,0	608,0	711,0	1080,0	1440,0	2778,0	3957,0	4631,0
M 39	4,0	976,0	151,0	201,0	512,0	729,0	853,0	1330,0	1780,0	3597,0	5123,0	5994,0
M 42	4,5	1117,0	212,0	265,0	584,0	832,0	974,0	1605,0	2006,0	4413,0	6285,0	7354,0
M 45	4,5	1302,0	249,0	311,0	684,0	974,0	1140,0	2005,0	2506,0	5512,0	7851,0	9187,0
M 48	5,0	1468,0	280,0	350,0	770,0	1096,0	1283,0	2424,0	3030,0	6667,0	9495,0	11112,0
M 52	5,0	1753,0	335,0	419,0	922,0	1314,0	1537,0	3116,0	3896,0	8570,0	12206,0	14284,0
M 56	5,5	2024,0	387,0	484,0	1064,0	1516,0	1774,0	3883,0	4854,0	10678,0	15208,0	17797,0
M 60	5,5	2356,0	452,0	565,0	1242,0	1770,0	2071,0	4818,0	6022,0	13249,0	18870,0	22082,0
M 64	6,0	2669,0	511,0	639,0	1406,0	2003,0	2344,0	5802,0	7252,0	15955,0	22724,0	26592,0
M 68	6,0	3047,0	585,0	732,0	1610,0	2293,0	2683,0	7012,0	8765,0	19282,0	27462,0	32137,0
M 72	6,0	3451,0	665,0	831,0	1828,0	2603,0	3046,0	8379,0	10474,0	23043,0	32819,0	38405,0
M 76	6,0	3881,0	749,0	936,0	2059,0	2933,0	3432,0	9903,0	12378,0	27232,0	38785,0	45387,0
M 80	6,0	4335,0	838,0	1047,0	2304,0	3282,0	3840,0	11610,0	14514,0	31930,0	45476,0	53216,0
M 90	6,0	5580,0	1083,0	1353,0	2977,0	4240,0	4962,0	16796,0	20995,0	46188,0	65783,0	76980,0
M 100	6,0	6983,0	1359,0	1698,0	3736,0	5322,0	6227,0	23381,0	29226,0	64297,0	91574,0	107161,0

**Tabelle 6: Richtwerte für Schachtschrauben mit Feingewinde, Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,14$**

Abmessung P	Spannungs- querschnitt AS (mm <sup>2</sup> )	Vorspannkkräfte $F_v$ (kN) für Festigkeitsklasse			Anziehmomente $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklasse			
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	
M 8	1,0	39,2	19,7	28,9	33,9	29,2	42,8	50,1
M 10	1,25	61,2	30,8	45,2	52,9	57,0	83,0	98,0
M 12	1,25	92,1	46,8	68,7	80,4	101,0	149,0	174,0
M 12	1,5	88,1	44,3	65,1	76,2	97,0	143,0	167,0
M 14	1,5	125,0	63,2	92,9	109,0	159,0	234,0	274,0
M 16	1,5	167,0	85,5	126,0	147,0	244,0	359,0	420,0
M 18	1,5	216,0	115,0	163,0	191,0	368,0	523,0	613,0
M 20	1,5	272,0	144,0	206,0	241,0	511,0	728,0	852,0
M 22	1,5	333,0	178,0	253,0	296,0	692,0	985,0	1153,0
M 24	2,0	384,0	204,0	290,0	339,0	865,0	1232,0	1442,0
M 27	2,0	496,0	264,0	375,0	439,0	1262,0	1797,0	2103,0
M 30	2,0	621,0	331,0	472,0	552,0	1756,0	2502,0	2927,0
M 33	2,0	761,0	407,0	580,0	678,0	2352,0	3350,0	3921,0
M 36	2,0	915,0	490,0	698,0	817,0	3082,0	4390,0	5137,0
M 39	2,0	1082,0	581,0	828,0	969,0	3953,0	5631,0	6589,0

Tabelle 5 und 6: bis M 39 Auszug aus VDI 2230-1: 2003-02, über M 39 Berechnung auf Grundlage VDI 2230-1: 2003-02



## Anziehdrehmomente und Vorspannkräfte für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkräfte und Anziehmomente für Schachtschrauben aus Stahl mit Zinklamellenbeschichtung\* und mit Kopfauflagemaßen wie DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032

\* für zinklamellenbeschichtete Schrauben aus dem Katalogsortiment gilt üblicherweise ein Reibwert von  $\mu_{ges} = 0,09$ , sofern nicht anders ausgewiesen

**Tabelle 7: Richtwerte für Schachtschrauben** mit Regelgewinde, Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,09$  und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90 %

Abmessung P	Spannungs- querschnitt A (mm²)	Vorspannkräfte $F_v$ (kN) für Festigkeitsklasse			Anziehmomente $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklasse			
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	
M 5	0,8	14,2	7,47	10,97	12,7	4,82	7,08	8,0
M 6	1,0	20,1	10,56	15,51	17,9	8,37	12,3	14,0
M 8	1,25	36,6	19,31	28,36	32,9	20,17	29,63	34,0
M 10	1,5	58,0	30,7	45,1	52,3	39,7	58,3	67,0
M 12	1,75	84,3	44,7	65,1	76,3	68,3	100,0	115,6
M 14	2,0	115,0	61,3	90,0	104,6	109,0	160,0	183,8
M 16	2,0	157,0	83,8	123,0	143,2	167,0	245,0	282,1
M 18	2,5	193,0	106,0	150,0	174,9	241,0	343,0	394,7
M 20	2,5	245,0	135,0	192,0	223,9	337,0	480,0	553,0
M 22	2,5	303,0	168,0	239,0	278,9	458,0	652,0	753,3
M 24	3,0	353,0	194,0	277,0	322,5	580,0	825,0	952,9
M 27	3,0	459,0	255,0	363,0	422,9	847,0	1207,0	1398,7
M 30	3,5	561,0	310,0	442,0	514,9	1154,0	1644,0	1905,5
M 33	3,5	694,0	385,0	549,0	639,9	1552,0	2211,0	2565,8
M 36	4,0	817,0	453,0	645,0	752,0	2001,0	2850,0	3307,3
M 39	4,0	976,0	543,0	773,0	901,6	2578,0	3672,0	4263,2

Vorspannkräfte und Anziehmomente für Schachtschrauben aus dem Werkstoff 25CrMo4 +QT (1.7218) mit Kopfauflagemaßen wie ISO 4762, 4014, 4017, 4032

**Tabelle 8: Richtwerte für Schachtschrauben** mit Regelgewinde aus 25CrMo4 +QT ( $R_m \geq 600$  MPa,  $R_{p0,2} \geq 440$  MPa) und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90 %

Abmessung P	Spannungs- querschnitt A (mm²)	Vorspannkräfte $F_v$ (kN) für $\mu_{ges}$			Anziehmomente $M_A$ (Nm) für $\mu_{ges}$			
		0,10	0,12	0,14	0,10	0,12	0,14	
M 8	1,25	36,6	13,0	12,7	12,3	14,6	16,6	18,4
M 10	1,5	58,0	20,7	20,2	19,6	28,9	32,8	36,5
M 12	1,75	84,3	30,1	29,4	28,6	49,8	56,7	63,0
M 14	2,0	115,0	41,2	40,3	39,3	79,3	90,2	100,3
M 16	2,0	157,0	56,6	55,3	53,9	122,0	139,3	155,5
M 18	2,5	193,0	69,2	67,5	65,7	170,3	194,0	216,0
M 20	2,5	245,0	88,6	86,5	84,2	239,1	273,2	304,9
M 22	2,5	303,0	110,4	107,8	105,1	326,3	373,9	418,2
M 24	3,0	353,0	127,6	124,5	121,3	412,0	470,8	525,4
M 27	3,0	459,0	167,3	163,5	159,3	606,1	694,9	777,7
M 30	3,5	561,0	203,7	198,9	193,9	825,0	944,7	1056,2
M 33	3,5	694,0	253,3	247,5	241,3	1112,6	1277,0	1430,4
M 36	4,0	817,0	297,6	290,7	283,4	1433,1	1642,9	1838,5
M 39	4,0	976,0	356,9	348,8	340,1	1849,6	2124,8	2381,5

Vorspannkräfte und Anziehmomente für Dehnschachtschrauben aus dem Werkstoff 21CrMoV5-7 +QT (1.7709) nach DIN 2510

**Tabelle 9: Richtwerte für Dehnschachtschrauben** mit Regelgewinde aus 21CrMoV5-7 +QT ( $R_m \geq 700$  MPa,  $R_{p0,2} \geq 550$  MPa) und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 70 %

Abmessung P	Schaft $\varnothing$	Vorspannkräfte $F_v$ (kN) für $\mu_{ges}$		Anziehmomente $M_A$ (Nm) für $\mu_{ges}$		
		0,10	0,12	0,10	0,12	
M 12	1,75	8,5	21,6	21,6	38,0	44,0
M 16	2,0	12,0	43,5	43,5	98,0	115,0
M 20	2,5	15,0	67,8	67,8	190,0	220,0
M 24	3,0	18,0	97,8	97,8	320,0	370,0
M 27	3,0	20,5	126,5	126,5	465,0	545,0
M 30	3,5	23,0	160,0	160,0	650,0	770,0
M 33	3,5	25,5	196,5	196,5	870,0	1000,0
M 36	4,0	27,5	228,5	228,5	1100,0	1300,0
M 39	4,0	30,5	281,0	281,0	1450,0	1750,0
M 42	4,5	32,5	319,0	319,0	1800,0	2100,0
M 45	4,5	35,5	381,0	381,0	2300,0	2700,0
M 48	5,0	37,5	425,0	425,0	2750,0	3250,0





## Anziehmomente und Vorspannkraft für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkraft und Anziehmomente für Schrauben mit reduzierbarer Belastbarkeit wie DIN 6912, 7984, ISO 7380 -1/-2, 10642

Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit sind genormte oder nicht genormte Schrauben mit Werkstoff- und Festigkeitseigenschaften nach ISO 898-1, die aufgrund ihrer Geometrie die Prüfanforderungen für die volle Belastbarkeit nicht erfüllen. Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit brechen im Zugversuch üblicherweise nicht in der freien belasteten Gewindelänge. Es gibt im Wesentlichen zwei geometrische Gründe für die reduzierte Belastbarkeit von Schrauben:

- a) Kopfgeometrie, z.B. Schrauben mit:
  - niedrigem Kopf mit oder ohne Außenantrieb
  - niedrigem runden oder niedrigem zylindrischen Kopf mit Innenantrieb
  - Senkkopf mit Innenantrieb
- b) Schaftgeometrie: z.B. Schrauben mit Dehnschaft

Kenntlich wird die reduzierte Belastbarkeit durch eine „0“ vor der Festigkeitsklasse gemacht, z.B. 08.8 oder 010.9. Schrauben der oben genannten Produktnormen können etwa 80% der Vorspannkraft von voll belastbaren Schrauben aufnehmen.

Tabelle 10: Richtwerte für Schrauben nach DIN 6912, 7984, ISO 7380 -1/-2, 10642, Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,14$  und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90%

Abmessung	Vorspannkraft $F_V$ (kN) für Festigkeitsklasse		Anziehdrehmomente $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklasse	
	08.8	010.9	08.8	010.9
M 3	1,9	2,9	1,1	1,6
M 4	3,4	5,0	2,6	3,8
M 5	5,5	8,1	5,1	7,4
M 6	7,8	11,0	8,8	13,0
M 8	14,0	21,0	21,0	31,0
M 10	23,0	34,0	42,0	62,0
M 12	33,0	49,0	73,0	108,0
M 14	46,0	67,0	117,0	171,0
M 16	63,0	92,0	181,0	266,0
M 18	79,0	112,0	259,0	370,0
M 20	101,0	144,0	366,0	521,0
M 22	126,0	180,0	502,0	715,0
M 24	146,0	207,0	630,0	898,0
M 30	233,0	331,0	1.267,0	1.805,0
M 36	340,0	484,0	2.206,0	3.140,0

Vorspannkraft und Anziehmomente für Schaftschrauben aus Stahl mit UNC-/UNF-Gewinde und Kopfauflagen nach ASME B18.2.1, ASME B18.3 und ASME B18.2.2

Tabelle 11: Richtwerte für Schaftschrauben mit UNC-Gewinde, Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,14$  und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90 %

Abmessung	Vorspannkraft $F_A$ für Festigkeitsklasse						Anziehmomente $M_A$ für Festigkeitsklasse						
	$\varnothing$	G	Grade 5*		Grade 8*		ASTM A 574		Grade 5*		Grade 8*		ASTM A 574
[kN]			[lbf]	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]
#2	56	1,2	262	1,7	370	1,9	435	0,5	0,4	0,7	0,5	0,8	6,0
#4	40	1,9	423	2,7	598	3,1	704	1,1	0,8	1,5	1,1	1,8	1,3
#5	40	2,5	565	3,6	798	4,2	940	1,6	1,2	2,2	1,6	2,6	1,9
#6	32	2,8	636	4,0	899	4,7	1058	2,0	1,5	2,8	2,1	3,3	2,4
#8	32	4,5	1000	6,3	1413	7,4	1663	3,6	2,7	5,1	3,8	6,1	4,5
#10	24	5,5	1232	7,8	1741	9,1	2050	5,3	3,9	7,4	5,5	8,7	6,4
1/4	20	10,1	2260	14,2	3194	16,7	3759	12,1	8,95	17,1	12,6	20,2	14,9
5/16	18	16,7	3764	23,7	5319	27,8	6260	25,7	18,9	36,3	26,7	42,7	31,5
3/8	16	24,9	5594	35,2	7904	41,4	9303	44,6	32,9	63,0	46,4	74,1	54,7
7/16	14	34,2	7684	48,3	10858	56,8	12780	70,9	52,3	100,0	73,9	117,9	87,0
1/2	13	45,8	10300	64,7	14554	76,2	17131	109,0	80,3	154,0	114,0	181,1	133,6
5/8	11	73,2	16464	103,0	23265	121,8	27384	213,0	157,0	301,0	222,0	354,5	261,4
3/4	10	109,0	24485	154,0	34599	181,2	40725	383,0	283,0	541,0	399,0	637,2	470,0
7/8	9	151,0	33891	213,0	47889	250,7	56368	614,0	453,0	868,0	640,0	1021,5	753,4
1	8	198,0	44499	280,0	62879	329,2	74012	922,0	680,0	1303,0	961,0	1533,3	1130,9
1 1/8	7	219,0	49326	252,0	79166	414,5	93183	1153,0	850,0	1850,0	1364,0	2178,0	1606,4
1 1/4	7	280,0	62934	449,0	101005	528,8	118888	1618,0	1194,0	2597,0	1916,0	3057,2	2254,9
1 3/8	6	333,0	74796	534,0	120043	628,5	141297	2121,0	1565,0	3405,0	2511,0	4007,4	2955,7
1 1/2	6	406,0	91358	652,0	146624	767,7	172585	2806,0	2070,0	4504,0	3322,0	5301,5	3910,2

Tabelle 12: Richtwerte für Schaftschrauben mit UNF-Gewinde, Reibungszahl  $\mu_{ges} = 0,14$  und Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90 %

Abmessung	Vorspannkraft $F_A$ für Festigkeitsklasse						Anziehmomente $M_A$ für Festigkeitsklasse						
	$\varnothing$	G	Grade 5*		Grade 8*		ASTM A 574*		Grade 5*		Grade 8*		ASTM A 574*
[kN]			[lbf]	[kN]	[lbf]	[kN]	[lbf]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]	[Nm]	[ft-lbs]
1/4	28	11,8	2653	16,7	3749	19,6	4413	13,8	10,2	19,5	14,4	22,9	16,9
5/16	24	18,9	4252	26,7	6008	31,5	7071	28,3	20,9	40,0	29,5	47,0	34,7
3/8	24	28,9	6486	40,8	9165	47,9	10788	50,0	36,9	70,7	52,2	83,2	61,4
7/16	20	39,0	8758	55,0	12375	64,8	14566	78,6	57,9	111,0	81,9	130,7	96,4
1/2	20	52,8	11861	74,6	16760	87,8	19727	122,0	89,7	172,0	127,0	202,2	149,1
5/8	18	84,7	19050	120,0	26918	140,9	31684	239,0	176,0	337,0	249,0	396,6	292,5
3/4	16	124,0	27814	175,0	39302	250,8	46261	423,0	312,0	597,0	441,0	703,0	518,5
7/8	14	170,5	38321	240,8	54150	283,5	63737	677,3	499,6	957,1	705,9	1126,6	830,9
1	12	221,5	49803	313,0	70373	368,5	82833	1008,6	743,9	1425,2	1051,1	1677,5	1237,2
1 1/4	12	360,7	81088	509,68	114581	599,9	134868	2030,6	1497,7	2869,4	2116,4	3377,4	2491,1
1 1/2	12	533,28	119886	753,5	169404	886,9	199398	3568,9	2632,3	5043,0	3719,6	5935,9	4378,1

\* Grade 5 (~ 8.8) und Grade 8 (~ 10.9) nach SAE J 429, ASTM A 574 für Zylinderschrauben (~ 12.9)



## Anziehmomente und Vorspannkraft für Schraubverbindungen aus Stahl mit Sicherungselementen

**Tabelle 13: Richtwerte für Vorspannkraft  $F_V$  und Anziehmomente  $M_A$  für Ripp-Schrauben und -Muttern**  
(Artikel 88913 und 88914)

Gegenwerkstoff	Festigkeitsklasse 100/10													
	M 5		M 6		M 8		M 10		M 12		M 14x1,5		M 16	
	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]
Stahl $R_m < 800$ MPa		11		19		42		85		130		250		330
Stahl $R_m \geq 800$ MPa	9000	10	12600	18	23200	37	37000	80	54000	120	74000	240	102000	310
Grauguss		9		16		35		75		115		230		300

**Tabelle 14: Richtwerte für Vorspannkraft  $F_V$  und Anziehmomente  $M_A$  für Zylinder-Flanschschrauben mit Sperr-Rippen**  
(Artikel 88912)

Gegenwerkstoff	Festigkeitsklasse 100/10									
	M 5		M 6		M 8		M 10		M 12	
	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]
Stahl $R_m < 800$ MPa		13		24		45		90		150
Stahl $R_m \geq 800$ MPa	9000	11	12600	20	23200	42	37000	85	54000	140
Grauguss		10		19		39		80		120

**Tabelle 15: Richtwerte für Anziehmomente für Sperrzahn-Schrauben und -Muttern**  
(Artikel 88933 und 88934)

Gegenwerkstoff	Festigkeitsklasse 90/8						Festigkeitsklasse 100/10					
	M 5		M 6		M 8		M 10		M 12		M 16	
	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]	$F_V$ [N]	$M_A$ [Nm]
Stahl		9		16		34		58		120		280
Grauguss	6350	7	9000	13	16500	28	26200	49	54000	105	102000	260

**Tabelle 16: Richtwerte für Anziehmomente und Vorspannkraft von Schraubverbindungen mit NORD-LOCK-Scheiben**  
(Artikel 88132)

NL-Scheiben für Gewinde	Vorspannkraft $F_V$ (kN) für Festigkeitsklasse					Anziehmomente $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklasse				
	8.8 <sup>1)</sup>	10.9 <sup>2)</sup>	12.9 <sup>3)</sup>	A 4 -70 <sup>4)</sup>	A 4 -80 <sup>4)</sup>	8.8 <sup>1)</sup>	10.9 <sup>2)</sup>	12.9 <sup>3)</sup>	A 4 -70 <sup>4)</sup>	A 4 -80 <sup>4)</sup>
M 4	3,5	5,9	7,1	2,6	3,4	3,1	4,1	4,6	2,0	2,7
M 5	5,6	9,6	11,5	4,1	5,5	6,0	8,1	9,1	3,9	5,3
M 6	8,0	13,6	16,3	5,9	7,8	10,2	14,1	15,8	6,9	9,2
M 8	15,0	25,0	30,0	11,0	14,0	25,0	34,0	38,0	17,0	22,0
M 10	23,0	39,0	47,0	17,0	23,0	50,0	67,0	75,0	33,0	43,0
M 12	33,0	57,0	68,0	25,0	33,0	85,0	115,0	128,0	56,0	75,0
M 14	46,0	78,0	94,0	34,0	45,0	136,0	183,0	204,0	89,0	119,0
M 16	62,0	106,0	127,0	46,0	61,0	208,0	279,0	311,0	136,0	181,0
M 18	76,0	130,0	156,0	56,0	75,0	291,0	391,0	437,0	191,0	254,0
M 20	97,0	165,0	198,0	72,0	95,0	408,0	547,0	610,0	267,0	356,0
M 22	120,0	205,0	246,0	89,0	118,0	557,0	745,0	831,0	364,0	485,0
M 24	140,0	238,0	286,0	103,0	137,0	703,0	942,0	1052,0	460,0	613,0
M 27	182,0	310,0	372,0	134,0	179,0	1028,0	1375,0	1533,0	671,0	895,0
M 30	222,0	378,0	454,0	164,0	219,0	1401,0	1875,0	2091,0	915,0	1220,0
M 33	275,0	468,0	562,0	-	-	1889,0	2526,0	2815,0	-	-
M 36	324,0	551,0	662,0	239,0	319,0	2436,0	3259,0	3633,0	1591,0	2121,0
M 39	387,0	659,0	790,0	-	-	3145,0	4203,0	4683,0	-	-
M 42	445,0	757,0	908,0	-	-	3890,0	5202,0	5799,0	-	-

Quelle: www.nordlock.com

- Schraube galvanisch verzinkt, trocken, Gewindereibung  $\mu_g = 0,15$ , Reibwert der Sicherungsscheibe  $\mu_w = 0,18$ , Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 62%
- Schraube unbeschichtet, geölt, Gewindereibung  $\mu_g = 0,13$ , Reibwert der Sicherungsscheibe  $\mu_w = 0,14$ , Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 71%
- Schraube unbeschichtet, geölt, Gewindereibung  $\mu_g = 0,13$ , Reibwert der Sicherungsscheibe  $\mu_w = 0,12$ , Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 71%
- Schraube mit Graphit-Paste geschmiert, Gewindereibung  $\mu_g = 0,14$ , Reibwert der Sicherungsscheibe  $\mu_w = 0,15$ , Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 65%

**Tabelle 17: Richtwerte für Anziehmomente von Schraubverbindungen mit Sperrkantscheiben**

Artikel	Festigkeitsklasse Schrauben	Anziehmoment $M_A$ in Nm													
		M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
88123 Form S	5.8	2,0	4,0	7,0	16,5	32	57	-	-	-	-	-	-	-	-
88124 Form M	8.8	3,3	6,7	11,5	27	54	92	145	225	320	460	620	790	1160	1550
	10.9	4,9	9,8	16,5	40	79	135	215	330	460	650	890	1120	1650	2250
88125 Form B	10.9	-	-	16,5	40	79	135	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.9	-	-	19,5	47	92	158	-	-	-	-	-	-	-	-

Quelle: www.teckentrup.de

### Richtwerte für Anziehmomente von Schraubverbindungen mit SCHNORR-Scheiben

Artikel 88120 und Artikel 88121:

Als Richtwert kann auf das übliche Anziehmoment  $M_A$  nach TI-230, Tabellen 4 und 5 10% aufgeschlagen werden.



## Montage von Schraubverbindungen im Stahlbau

### Planmäßig vorgespannte Verbindungen mit HV-Garnituren

Für die Montage von HV-Garnituren in Deutschland sind folgende zwei Montageverfahren zur Erreichung der Vorspannkraft zugelassen.

Norm	Vorspannkraft	Montageverfahren	k-Klasse
EN 1090-2	$F_{p,c}$ (volle Vorspannkraft)	Kombinierte Verfahren	K1
DIN EN 1993-1-8 NA	$F_{p,c}^*$ (modifizierte Vorspannkraft)	Modifiziertes Drehmomentverfahren	K1

In der nachfolgenden Tabelle sind Vorspannkraft und Anziehmomente für die jeweiligen Verfahren für die k-Klasse K1 und die Festigkeitsklasse 10.9 aufgeführt. Die entsprechend erforderlichen Montageschritte sind der EN 1090-2 zu entnehmen.

**Tabelle 18: Vorspannkraft und Anziehmomente für HV-Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 nach EN 14399-4 bzw. DAST-Richtlinie 021 mit k-Klasse K1**

$\emptyset$	EN 1090-2			DIN EN 1993-1-8 NA		
	Referenz-vorspannkraft $F_{p,c}$ in kN	Referenz-drehmoment $M_{r1}$ in Nm	Voranziehmoment für kombiniertes Verfahren $0,75 M_{r1}$ in Nm	Modifizierte Vorspannkraft $F_{p,c}^*$ in kN	Modifiziertes Drehmoment $M_A$ in Nm	Voranziehmoment für modifiziertes kombiniertes Verfahren $M_A, MKV$ in Nm
M 12	59	92	69	50	100	75
M 16	110	229	172	100	250	190
M 20	172	447	335	160	450	340
M 22	212	606	455	190	650	490
M 24	247	771	578	220	800	600
M 27	321	1127	845	290	1250	940
M 30	393	1533	1150	350	1650	1240
M 36	572	2677	2008	510	2800	2100
M 39*				610	3500	
M 42*				710	4500	
M 45*				820	5500	
M 48*				930	6500	
M 56*				1280	10000	
M 64*				1680	15000	

\* nach DAST-Richtlinie 021, diese Werte gelten nur für feuerverzinkte HV-Garnituren

**Tabelle 19: Weiterdrehwinkel für kombiniertes Montageverfahren**

Norm	Weiterdrehwinkel in °		
	$t < 2d$	$2d \leq t < 6d$	$6d \leq t \leq 10d$
EN 1090-2	60	90	120
DIN EN 1993-1-8/NA	45	60	90

$t$  = Klemmlänge mit Scheiben,  $d$  = Schraubendurchmesser

### Sicherung der HV-Verbindung gegen Lockern

Mittels der Nord-Lock Keilsicherungsscheibe NL SC kann eine HV-Schraubverbindung gemäß der Bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-629 gegen Lockern gesichert werden.

**Tabelle 20: Vorspannkraft und Anziehmomente für HV-Schraubverbindungen mit NL SC Keilsicherungsscheiben**

$\emptyset$	Modifizierte Vorspannkraft $F_{p,cr,NL}^*$ in kN	Modifiziertes Drehmoment $M_{A,NL}$ in Nm	Voranziehmoment für modifiziertes kombiniertes Verfahren $M_{A,MKV,NL}$ in Nm
M 12	45	130	100
M 16	90	330	250
M 20	145	660	490
M 22	170	850	640
M 24	200	1100	825
M 27	260	1600	1220
M 30	315	2150	1650
M 36	460	3750	2800

### Nicht planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen – SB Garnituren

Für den Bereich der nicht planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen werden SB Garnituren verwendet wie z.B. ISO 4014/4017/4032/7090 aber auch für DIN 7990 sowie zukünftig noch weitere, die entgegen des Systems HV nur mindestens handfest angezogen werden. Schrauben und Muttern müssen zusätzlich mit „SB“ für „structural bolting“ gekennzeichnet sein.

**Tabelle 21: Empfohlene „Handfest“-Anziehdrehmomente für nicht planmäßig vorgespannte Verbindungen unabhängig von der Festigkeitsklasse der Schrauben**

$\emptyset$	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36
$M_{A, handfest}$ in Nm	15	35	60	90	110	165	220	350



## Anziehmomente und Vorspannkraft für Verbindungselemente aus nicht rostenden Stählen

### Anziehmomente und Vorspannkraft für Schrauben mit voller Belastbarkeit aus nicht rostenden Stählen

Bei Verbindungselementen aus nicht rostenden Stählen sind die Reibungswerte im Gewinde und an den Auflageflächen wesentlich größer als bei vergüteten Stahlschrauben – auch der Streubereich der Reibungswerte ist hier viel größer (bis über 100 %!). Zur endgültigen Bestimmung des richtigen Drehmomentes ist ein Versuch unter Einsatzbedingungen angeraten.

Durch Verwendung von Schmiermitteln können zwar die Reibungszahlen verringert werden – aber der sehr große Streubereich bleibt erhalten.

Die Tabelle enthält unverbindliche Richtwerte für verschiedene Reibungszahlen, gültig für Schrauben und Muttern nach DIN 912, 931, 933 und 934/ISO 4762, 4014, 4017, 4032 aus nicht rostenden Stählen A 1 – A 5, in den Festigkeitsklassen –50, –70 und –80 bei Raumtemperatur (ca. + 20 °C) und einer Dehngrenzen-Ausnutzung von  $R_p 0,2 = 90 \%$ .

Tabelle 22: unverbindliche Richtwerte für Schrauben A2/A4

Ø	Fkl.	Montagevorspannkraft in kN für $\mu_{ges} =$								Anziehmomente in Nm für $\mu_{ges} =$							
		0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,30	0,40	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,30	0,40
M 4	50	1,47	1,48	1,39	1,35	1,31	1,26	1,07	0,91	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8
	70	3,14	2,71	2,97	2,89	2,80	2,71	2,30	1,95	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,4	3,8
	80	4,19	4,08	3,96	3,85	3,73	3,61	3,06	2,61	2,4	2,7	3,0	3,3	3,5	3,7	4,6	5,1
M 5	50	2,39	2,33	2,27	2,20	2,14	2,07	1,76	1,50	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	3,2	3,6
	70	5,13	5,00	4,86	4,72	4,58	4,44	3,77	3,21	3,5	4,0	4,5	4,9	5,2	5,6	6,8	7,6
	80	6,84	6,66	6,48	6,29	6,10	5,91	5,02	4,28	4,7	5,4	5,9	6,5	7,0	7,4	9,1	10,2
M 6	50	3,39	3,30	3,21	3,11	3,02	2,93	2,48	2,11	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	5,5	6,2
	70	7,26	7,07	6,87	6,67	6,47	6,27	5,32	4,53	6,2	7,0	7,7	8,4	9,1	9,7	11,9	13,2
	80	9,68	9,43	9,13	8,90	8,63	8,36	7,09	6,04	8,2	9,3	10,3	11,3	12,1	12,9	15,8	17,7
M 8	50	6,21	6,05	5,88	5,72	5,54	5,37	4,57	3,89	7,0	7,9	8,8	9,6	10,3	11,0	13,6	15,2
	70	13,30	12,96	12,61	12,25	11,88	11,51	9,79	8,34	15,0	17,0	18,8	20,6	22,2	23,6	29,1	32,5
	80	17,74	17,29	16,81	16,33	15,84	15,35	13,05	11,11	19,9	22,6	25,1	27,4	29,5	31,5	38,8	43,4
M 10	50	9,87	9,62	9,37	9,10	8,83	8,56	7,28	6,20	13,8	15,7	17,4	19,0	20,5	21,8	27,0	30,2
	70	21,16	20,63	18,40	19,50	18,92	18,34	15,60	13,29	29,5	33,5	37,3	40,7	41,9	46,8	57,8	67,7
	80	28,21	27,50	26,76	25,99	25,22	24,45	20,79	17,72	39,4	44,7	49,7	54,3	58,5	62,4	77,1	86,2
M 12	50	14,38	14,03	13,65	13,27	12,87	12,48	10,62	9,05	23,8	27,1	30,1	32,9	35,4	37,8	46,8	52,3
	70	30,83	30,06	29,26	28,43	28,59	26,75	22,76	19,40	51,0	58,0	64,5	70,5	76,0	81,0	100,2	112,1
	80	41,10	40,08	39,01	37,90	36,78	35,66	30,35	25,87	68,0	77,3	85,9	93,9	101,0	108,0	133,6	149,5
M 14	50	19,74	19,25	18,74	18,21	17,68	17,14	14,59	12,44	37,8	43,0	47,9	52,4	56,5	60,2	74,6	83,5
	70	42,31	41,26	40,16	39,03	37,88	36,73	31,27	26,65	81,1	92,2	103,0	112,0	121,0	129,0	160,0	179,0
	80	56,41	55,01	53,54	52,04	50,50	48,97	41,69	35,54	108,0	123,0	137,0	150,0	161,0	172,0	212,0	238,5
M 16	50	27,04	26,39	25,71	25,01	24,29	23,56	20,10	17,16	58,2	66,5	74,2	81,4	87,9	94,0	117,0	131,0
	70	57,94	56,55	55,09	53,58	52,04	50,49	43,08	36,77	125,0	143,0	159,0	174,0	188,0	201,0	251,0	282,0
	80	77,25	74,40	73,46	71,44	69,39	67,33	57,44	49,03	166,0	190,0	212,0	233,0	251,0	269,0	334,0	375,0
M 18	50	33,01	32,20	31,35	30,47	29,58	28,68	24,43	20,83	81,3	92,6	103,0	113,0	122,0	130,0	161,0	180,0
	70	70,73	69,00	67,17	65,29	63,38	61,46	52,34	44,64	174,0	198,0	221,0	242,0	261,0	278,0	345,0	387,0
	80	94,31	92,00	89,56	87,05	84,51	81,95	69,79	59,52	232,0	265,0	295,0	322,0	348,0	371,0	460,0	515,0
M 20	50	42,27	41,26	40,20	39,10	37,79	36,84	31,34	26,83	114,0	130,0	146,0	160,0	173,0	184,0	230,0	258,0
	70	90,58	88,40	86,14	83,78	81,37	78,95	67,35	57,49	245,0	280,0	312,0	342,0	370,0	395,0	492,0	552,0
	80	120,80	117,90	114,90	111,70	108,50	105,30	89,80	76,70	326,0	373,0	416,0	456,0	493,0	527,0	656,0	736,0
M 22	50	52,67	51,45	50,15	48,80	47,42	46,02	39,32	33,59	156,0	178,0	200,0	219,0	237,0	254,0	318,0	257,0
	70	112,87	110,24	107,46	104,56	101,61	98,61	84,25	~	334,0	382,0	428,0	470,0	508,0	544,0	680,0	~
M 24	50	60,88	59,43	57,90	56,30	54,69	53,01	45,27	38,64	197,0	225,0	251,0	275,0	297,0	318,0	396,0	444,0
	70	130,50	127,40	124,10	120,70	117,20	113,70	97,00	~	421,0	482,0	537,0	589,0	637,0	680,0	848,0	~
M 27	50	79,86	78,02	76,05	74,01	71,93	69,82	59,67	50,98	289,0	332,0	371,0	408,0	442,0	473,0	591,0	666,0
	70	171,00	167,00	163,00	159,00	154,00	150,00	128,00	~	620,0	711,0	795,0	873,0	946,0	1013,0	1267,0	~
M 30	50	97,23	94,96	92,54	90,04	87,48	84,90	72,50	61,90	394,0	451,0	504,0	553,0	599,0	640,0	800,0	900,0
	70	208,00	203,00	198,00	193,00	187,00	182,00	155,00	~	844,0	966,0	1080,0	1186,0	1283,0	1373,0	1715,0	~
M 33	50	121,00	118,00	115,00	112,00	109,00	106,00	90,00	77,00	531,0	610,0	683,0	751,0	813,0	871,0	1092,0	1230,0
M 36	50	142,00	139,00	135,00	132,00	128,00	124,00	106,00	91,00	684,0	784,0	876,0	964,0	1044,0	1117,0	1398,0	1573,0
M 39	50	170,00	166,00	162,00	158,00	154,00	149,00	128,00	109,00	883,0	1014,0	1137,0	1250,0	1355,0	1452,0	1822,0	2054,0

### Anziehmomente und Vorspannkraft für Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit aus nicht rostenden Stählen

Schrauben nach DIN 6912, 7984, ISO 7380-1/-2 und 10642 sind wegen ihrer Kopfgeometrie nicht voll belastbar. Als Richtwerte für Anziehmomente und Vorspannkraft können jeweils 80% der Werte der oberen Tabelle 22 angenommen werden. (→ siehe auch TI-232)



Sechskantmuttern mit Klemmteil aus nicht rostenden Stählen neigen manchmal wegen des hohen Gewindeflankendruckes beim Einführen des Bolzens in das Klemmteil zum Festfressen. Hier hilft in der Regel die Behandlung des Bolzens mit einem reibungsmindernden Mittel. Die veränderten Reibwerte sind beim Anziehen der Verbindung entsprechend zu berücksichtigen.



## Anziehmomente für Verbindungselemente aus BUMAX 88/109, Messing und Polyamid

### Anziehmomente und Vorspannkkräfte für Schrauben aus nichtrostenden Stahl BUMAX 88/109

Verbindungselementen aus BUMAX 88/109 haben durch eine gezielte Schmiering einen eingestellten Reibwert. Damit können im Gegensatz zu üblicherweise ungeschmierten Verbindungselementen aus rostfreiem Stahl (A 2/A 4) gezielte Vorspannkkräfte aufgebracht werden.

**Tabelle 23: Richtwerte für Schrauben aus BUMAX 88/109**

Abmessung P	Spannungsquerschnitt A <sub>s</sub> (mm <sup>2</sup> )	Vorspannkkräfte F <sub>v</sub> (kN) für BUMAX		Anziehmomente M <sub>A</sub> (Nm) für BUMAX	
		88	109	88	109
M 3 0,5	5,03	2,1	2,9	1,3	1,7
M 4 0,7	8,78	3,6	5,2	2,9	4,1
M 5 0,8	14,2	5,9	8,6	5,7	8,1
M 6 1,0	20,1	8,4	12,0	9,8	14,0
M 8 1,25	34,4	15,0	21,0	25,0	34,0
M 10 1,5	58,0	24,0	34,0	47,0	66,0
M 12 1,75	84,3	35,0	49,0	82,0	115,0
M 14 2,0	115,0	48,0	60,0	129,0	161,0
M 16 2,0	157,0	65,0	81,0	198,0	248,0
M 18 2,5	192,0	80,0	100,0	275,0	344,0
M 20 2,5	245,0	102,0	128,0	385,0	481,0
M 24 3,0	353,0	181,0	-	665,0	-
M 27 3,0	459,0	235,0	-	961,0	-
M 30 3,5	561,0	287,0	-	1310,0	-
M 36 4,0	817,0	418,0	-	2280,0	-

### Anziehmomente für Verbindungselemente aus Messing

Bei Verbindungselementen aus Messing sind die Reibungswerte im Gewinde und an den Auflageflächen wesentlich größer als bei vergüteten Stahlschrauben. Zur endgültigen Bestimmung des richtigen Drehmomentes ist ein Versuch unter Einsatzbedingungen angeraten. Durch Verwendung von Schmiermitteln können die Reibungszahlen verringert werden.

Die folgende Tabelle enthält unverbindliche Richtwerte für verschiedene Reibungszahlen, gültig für Schrauben und Muttern nach DIN 912, 931, 933 und 934/ISO 4762, 4014, 4017, 4032 aus Messing mit einer minimalen 0,2%-Dehngrenze von 250 N/mm<sup>2</sup> (z.B. MS 58 und MS 63) und einer Dehngrenzen-Ausnutzung von  $R_p 0,2 = 90\%$ .

Die in der Tabelle genannten Anziehmomente können nur **als sehr grobe und unverbindliche Richtwerte** verstanden werden.

**Tabelle 24: Richtwerte für Schrauben aus Messing**

Ø	Montagevorspannkraft in kN für $\mu_{ges}$								Anziehmomente in Nm für $\mu_{ges}$							
	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,30	0,40	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,30	0,40
M 4	1,75	1,70	1,65	1,60	1,55	1,51	1,28	1,09	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1
M 5	2,85	2,78	2,70	2,62	2,54	2,46	2,09	1,78	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,1	3,8	4,2
M 6	4,03	3,93	3,82	3,71	3,59	3,48	2,96	2,52	3,4	3,9	4,3	4,7	5,0	5,4	6,6	7,4
M 8	7,39	7,20	7,01	6,84	6,60	6,40	5,44	4,63	8,3	9,4	10,5	11,4	12,3	13,1	16,2	18,1
M 10	11,75	11,46	11,15	10,83	10,51	10,19	8,66	7,38	16,4	18,6	20,7	22,6	24,4	26,0	32,1	35,9
M 12	17,13	16,70	16,25	15,79	15,33	14,86	12,64	10,78	28,3	32,2	35,8	39,1	42,2	45,0	55,7	62,3
M 14	23,50	22,92	22,31	21,68	21,04	20,40	17,37	14,81	45,0	51,2	57,0	62,3	67,2	71,7	88,8	99,4
M 16	32,19	31,42	30,61	29,77	28,91	28,05	23,93	20,43	69,3	79,2	88,4	96,9	105,0	112,0	139,0	156,0
M 18	39,30	38,33	37,32	36,27	35,21	34,15	29,08	24,80	96,8	110,0	123,0	134,0	145,0	155,0	192,0	215,0
M 20	50,32	49,12	47,86	46,54	45,21	43,86	37,42	31,94	136,0	155,0	173,0	190,0	205,0	219,0	273,0	307,0
M 22	62,71	61,25	59,70	58,09	56,45	54,79	46,81	40,00	185,0	212,0	238,0	261,0	282,0	302,0	378,0	425,0
M 24	72,48	70,75	68,93	67,04	65,11	63,17	53,89	46,00	234,0	268,0	299,0	327,0	354,0	378,0	471,0	529,0
M 27	95,07	92,88	90,54	88,11	85,63	83,12	71,03	60,70	344,0	395,0	442,0	485,0	526,0	563,0	704,0	793,0
M 30	116,00	113,00	110,00	107,00	104,00	101,00	86,31	73,70	469,0	537,0	600,0	659,0	713,0	762,0	953,0	1071,0
M 33	144,00	141,00	137,00	133,00	130,00	126,00	108,00	92,00	632,0	726,0	813,0	894,0	968,0	1036,0	1300,0	1464,0
M 36	169,00	165,00	161,00	157,00	152,00	148,00	126,00	108,00	814,0	934,0	1045,0	1148,0	1243,0	1330,0	1664,0	1873,0
M 39	203,00	198,00	193,00	188,00	183,00	178,00	152,00	130,00	1051,0	1207,0	1353,0	1488,0	1613,0	1728,0	2169,0	2445,0

### Anziehmomente für Schrauben und Muttern aus Polyamid

Die Tabelle 19 enthält unverbindliche Richtwerte für zweckmäßige Anziehmomente für Schrauben und Muttern aus Polyamid 6.6 bei 20 °C nach Lagerung in Normalklima.

Die Vorspannkraft kann bedingt durch Relaxationsvorgänge nachlassen.

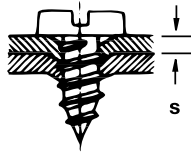
**Tabelle 25**

Ø	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
Anziehmomente in Nm	0,1	0,25	0,5	0,8	1,8	3,5	6,0	12



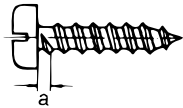
## Montagehinweise allgemein

Verschraubung dünnerer Bleche mit aufgedornen oder durchgezogenen Kernlöchern

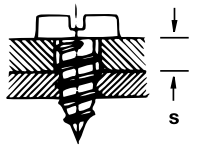


Blechdicke untere/obere Grenze\*

$s_{\min./\max.} (a_{\max.} = s_{\min.})$



Verschraubung dickerer Bleche mit gebohrten oder gestanzten Kernlöchern



## Verschraubbare Blechdicken

Ø/IST	2,2	2,9	3,5	3,9	4,2
$s_{\min} = a_{\max}$	0,8	1,1	1,3	1,3	1,4
$s_{\max}$	1,8	2,2	2,8	3	3,5

Ø/IST	4,8	5,5	6,3	8
$s_{\min} = a_{\max}$	1,6	1,8	1,8	2,1
$s_{\max}$	4	4,5	5	6,5

s = Blechdicke

a = Abstand Kopf zu Gewinde

\* Bei sehr dünnen Blechen (< a max.) wird die Verwendung von speziellen Dünoblechschrauben oder Klemm-Muttern (Federmuttern) empfohlen.

## Kernlochdurchmesser für Blechschrauben

Die Kernlochdurchmesser in nebenstehender Tabelle sind unverbindliche Richtwerte für runde Löcher.

**Die Werte können je nach Material bzw. Montagebedingungen abweichen – dies gilt besonders bei Schrauben aus nicht härtbaren nichtrostenden Stählen der austenitischen Werkstoffgruppen A 2/A 4 (→ ISO 3506-4).**

Bei Verschraubungen in Kunststoffen gelten besondere Bedingungen.

Tabelle 26: Kernlochdurchmesser für Blechschrauben

Nenn Durchmesser $d_1$	Kernloch-Ø (Tol. H 12) für Blechschrauben aus Material							
	Blechdicke * s		Stahl gehärtet (min 450 HV)				Nichtrostende Stähle A 2/A 4 (ca. 250 HV)**	
	>	≤	Loch aufgedornt/durchgezogen Blech aus Material		Loch gebohrt/gestanzt Blech aus Material		Blech aus Material	
			St, Ni, MS, Cu, Monel	Al	St, Ni, MS, Cu, Monel	Al	Baustahl St. 37	Al
2,2 mm	–	0,56	–	–	1,60	–	–	–
	0,56	0,75	–	–	1,70	1,60	–	–
	0,75	0,88	–	–	1,80	1,60	–	–
	0,88	1,13	–	–	1,85	1,60	–	–
	1,13	1,38	–	–	1,85	1,70	–	–
	1,38	1,50	–	–	1,90	1,80	–	–
2,9 mm	–	0,56	2,20	–	2,20	–	–	–
	0,56	0,63	2,50	2,20	2,25	–	2,30	2,40
	0,63	0,75	2,50	2,20	2,25	2,20	2,30	2,40
	0,75	0,88	2,50	2,20	2,40	2,20	2,30	2,40
	0,88	1,25	–	2,20	2,40	2,20	2,30	2,40
	1,25	1,38	–	–	2,40	2,20	2,30	2,40
	1,38	1,75	–	–	2,50	2,25	2,30	2,40
	1,75	2,50	–	–	2,60	2,40	2,40	2,50
	–	0,56	2,80	–	2,60	–	2,70	2,80
	0,56	0,75	2,80	2,80	2,70	–	2,70	2,80
3,5 mm	0,75	0,88	2,80	2,80	2,70	2,65	2,70	2,80
	0,88	1,25	–	2,80	2,80	2,65	2,70	2,80
	1,25	1,38	–	–	2,80	2,65	2,70	2,80
	1,38	1,75	–	–	2,90	2,75	2,80	2,90
	1,75	2,50	–	–	3,00	2,85	2,80	2,90
	2,50	3,00	–	–	3,20	3,00	2,90	3,00
	3,00	6,00	–	–	–	3,00	2,90	3,00
	–	0,50	3,00	–	2,95	–	3,00	3,10
	0,50	0,63	3,00	3,00	2,95	–	3,00	3,10
	0,63	0,88	3,00	3,00	2,95	2,90	3,00	3,10
3,9 mm	0,88	1,13	3,00	3,00	2,95	2,95	3,00	3,10
	1,13	1,25	3,00	3,00	3,00	2,95	3,00	3,10
	1,25	1,38	–	–	3,00	2,95	3,00	3,10
	1,38	1,75	–	–	3,20	3,00	3,00	3,10
	1,75	2,00	–	–	3,20	3,50	3,00	3,10
	2,00	2,50	–	–	3,50	3,50	3,10	3,20
	2,50	3,50	–	–	3,60	3,50	3,20	3,30
	–	0,50	3,50	–	–	–	–	–
	0,50	0,63	3,50	3,50	3,20	–	–	–
	0,63	0,88	3,50	3,50	3,20	2,95	–	–
4,2 mm	0,88	1,13	3,50	3,50	3,20	3,00	3,20	3,30
	1,13	1,38	3,50	3,50	3,30	3,20	3,20	3,30
	1,38	2,50	–	–	3,50	3,50	3,30	3,40
	2,50	3,00	–	–	3,80	3,70	3,30	3,40
	3,00	3,50	–	–	3,90	3,80	3,40	3,50
	3,50	10,00	–	–	–	3,90	3,5–3,6	3,6–3,7
	–	0,50	4,00	–	–	–	–	–
	0,50	0,75	4,00	4,00	3,70	–	–	–
	0,75	1,13	4,00	4,00	3,70	3,70	–	–
	4,8 mm	1,13	1,38	4,00	4,00	3,90	3,70	3,70
1,38		1,75	–	–	3,90	3,70	3,70	3,90
1,75		2,50	–	–	4,00	3,80	3,80	3,90
2,50		3,00	–	–	4,10	3,80	3,80	3,90
3,00		3,50	–	–	4,30	3,90	3,90	4,00
3,50		4,00	–	–	4,40	3,90	3,90	4,00
4,00		4,75	–	–	4,40	4,00	4,00	4,10
4,75		10,00	–	–	–	4,20	4,1–4,2	4,2–4,3
–		1,13	4,70	–	4,20	–	–	–
1,13		1,38	4,70	–	4,30	4,10	–	–
5,5 mm	1,38	1,50	–	–	4,30	4,10	–	–
	1,50	1,75	–	–	4,50	4,20	–	–
	1,75	2,25	–	–	4,60	4,40	4,50	4,60
	2,25	3,00	–	–	4,70	4,60	4,50	4,60
	3,00	3,50	–	–	5,00	4,60	4,60	4,70
	3,50	4,00	–	–	5,00	4,80	4,60	4,70
	4,00	4,75	–	–	5,10	4,80	4,70	4,80
	4,75	10,00	–	–	–	4,90	4,7–4,9	4,8–5,0
	–	1,38	5,30	–	4,90	–	–	–
	1,38	1,75	–	–	5,00	5,00	–	–
6,3 mm	1,75	2,00	–	–	5,20	5,00	–	–
	2,00	3,00	–	–	5,30	5,20	5,30	5,40
	3,00	4,00	–	–	5,80	5,30	5,40	5,50
	4,00	4,75	–	–	5,90	5,40	5,50	5,60
	4,75	5,00	–	–	–	5,60	5,50	5,60
	5,00	10,00	–	–	–	5,80	5,6–5,7	5,7–5,8



Für „Mechanische Verbindungselemente“ (Schrauben, Muttern und Zubehörteile) sind sämtliche funktionsrelevanten äußeren und inneren Merkmale in DIN-, ISO- oder EN-Normen detailliert geregelt – und zwar in:

- **Produkt-Normen** (z.B. DIN 931/ISO 4014)  
Angaben über Figur des Produktes, zugeordnete Ausführung und Produktklasse (Toleranzgruppe), übliche Festigkeitsklassen und/oder Werkstoffe und Nennmaße. Außerdem enthält jede Produktnorm „normative Verweise“ auf mitgeltende Grund-/Funktions-Normen.
- **Grund-/Funktions-Normen** (z.B. DIN 13, 267/ISO 898, 4759, 3269...)  
Regelungen für gemeinsame Merkmale der verschiedenen Produkte wie z.B. Gewinde, Toleranzen, Oberflächenausführungen, Korrosionsschutz, mechanische Eigenschaften und entsprechende Werksprüfprogramme – und auch Annahme-Prüfbedingungen.

Durch Benennung eines Artikels mit einer Produktnorm-Nummer sind alle verwiesenen Grundnormen als „Technische Lieferbedingungen“ automatisch mitgeltend einbezogen – dies gilt auch für nicht genormte Gewinde- und Formteile – wenn keine besonderen Vereinbarungen zwischen Besteller und Lieferant getroffen wurden.

Normen können immer nur einen allgemeinen Standard für Produkte „für allgemeine Verwendung“ regeln – das gilt auch für „Mechanische Verbindungselemente“ (→ ISO 3269/8992). Für über diese normativen Regelungen hinausgehende höhere Anforderungen für spezielle Einsatzfälle ist es Aufgabe des Verwenders, die Vorgaben zu definieren und nötige zusätzliche Prüfanforderungen zu bestimmen.

## 1. Qualitätskontrollen in der Fertigung:

In Grund-/Funktions-Normen sind Prüfprogramme und -Verfahren vorgegeben, nach denen der Hersteller durch ständige Stichprobenkontrollen die Einhaltung normgerechter Qualität seiner Erzeugnisse sicherzustellen hat. Neben den obligatorischen Kontrollen auf Maßhaltigkeit und Oberflächenzustand werden u.a. folgende Kontrollen aufgeführt:

- für Schrauben und ähnliche Gewindeteile (→ ISO 898-1)
  - Härteprüfung, Prüfkraftversuch
  - Kopfschlag-/Schrägzugversuch
  - Randentkohlungsprüfung
- für Muttern (→ ISO 898-2)
  - Härteprüfung, Prüfkraftversuch
  - Aufweitversuch

Welches Prüfverfahren im Schiedsfall gilt ist in den Normen vorgegeben. Alle genormten mechanischen Eigenschaften gelten im Allgemeinen bei Raumtemperatur (ca. +20 °C).

## 2. Zusätzliche Prüfungen – Prüfbescheinigungen nach EN 10204

Für besondere Anforderungen und/oder sicherheitsrelevante Einsatzfälle können zusätzliche artikel- oder einsatzspezifische Prüfungen – werksseitig oder durch beauftragte werksunabhängige Sachverständige oder Prüfinstitute – durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Extraprüfungen werden in einer Prüfbescheinigung dokumentiert, die der Besteller im Original oder als unveränderte Kopie erhält.

Art und Umfang dieser zusätzlichen Prüfungen und wer diese durchführen und dokumentieren soll, hat der Verwender aufgrund seiner Kenntnisse über Einsatz und besondere Anforderungen zu bestimmen und entsprechend bei Bestellung vorzugeben.

### Prüfinhalte – nach DIN 11204

Werden keine Angaben über den Umfang der Prüfinhalte in der Bestellung vereinbart, so gilt DIN 11204. Diese Norm regelt die Prüfinhalte von Prüfbescheinigungen nach EN 10204 für Verbindungselemente.

Tab. 1: Prüfinhalte für Schrauben nach DIN 11204

Angabenbezeichnung	Erläuterungen
Zugversuch: Probenform	Zugversuch an der Ganzschraube: Für Schrauben M 6 bis M 39 nach ISO 898-1, ISO 3506-1, ISO 8839 oder DIN 267-13, soweit die Geometrie der Schraube für den Zugversuch an der Ganzschraube geeignet ist. Falls ein Zugversuch an der zylindrischen Probe durchgeführt werden soll, ist dies zum Zeitpunkt der Bestellung zu vereinbaren.
Zugversuch: Zugfestigkeit	–
Härteprüfung: Prüfverfahren	Kurzzeichen des Härteprüfverfahrens
Härteprüfung: Einzelwerte	Gilt nicht für ISO 8839 und austenitische Stähle der Sorten A 1 bis A 5 nach ISO 3506-1 oder ISO 3506-2
Torsionsversuch: Bruchdrehmoment	Für Schrauben ≤ M 5. Für alle Festigkeitsklassen nach ISO 898-1, für austenitische Stähle der Sorten A 1 bis A 5 nach ISO 3506-1 und für Nichteisenmetalle nach ISO 8839, soweit die Geometrie der Schraube für den Torsionsversuch nach ISO 898-7 geeignet ist
Chemische Zusammensetzung	Schmelzanalyse/Stückanalyse entsprechend der Erzeugnisspezifikation

Tab. 2: Prüfinhalte für Muttern nach DIN 11204

Angabenbezeichnung	Erläuterungen
Prüfkraftversuch	Für Muttern M 6 bis M 39 nach ISO 898-2, ISO 898-6, ISO 3506-2, ISO 8839 und DIN 267-13, sofern spezifiziert.
Härteprüfung: Prüfverfahren	Kurzzeichen des Härteprüfverfahrens
Härteprüfung: Einzelwerte	Gilt nicht für ISO 8839 und austenitische Stähle der Sorten A 1 bis A 5 nach ISO 3506-1 oder ISO 3506-2.
Chemische Zusammensetzung	Schmelzanalyse/ Stückanalyse entsprechend der Erzeugnisspezifikation

Kosten für zusätzliche Prüfungen sind im Produktpreis nicht enthalten.

Über Arten von Prüfbescheinigungen, die sich als Vorgabe für Schrauben, Muttern und ähnliche Form- und Zubehörteile bewährt und durchgesetzt haben, informiert Tabelle 3.

### Grundsätzliche Hinweise:

- Die durch zusätzliche Prüfungen ermittelten und in Prüfbescheinigungen dokumentierten Werte sind keine „zusicherten Eigenschaften“ bzw. „Beschaffenheitsgarantien“ im Sinne des § 267 BGB und entlasten den Verwender nicht von sachgerechter Wareneingangsprüfung (§ 377 HGB).
- Alle in 1. und 2. benannten Prüfungen werden allgemein an Stichproben durchgeführt. Deren Ergebnisse sind zwar weitgehend repräsentativ für das Lieferlos einer Charge – aber eine 100%ige Garantie für jedes Teil des Loses kann hieraus ebenso wenig abgeleitet werden wie die Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck.





**Tabelle 3: Übersicht der üblichen Prüfbescheinigungen für Schrauben, Muttern und Zubehörteile**  
Auszug aus EN 10204 – 01.2005 (vormals DIN 50049)

Normbezeichnung	2.1 <sup>①</sup>	2.2 <sup>①</sup>	3.1	3.2
Bescheinigung	Werksbescheinigung	Werkszeugnis	Abnahmeprüfzeugnis	
Art der Prüfung	Nicht spezifisch keine Prüfung/Ermittlung von Prüfergebnissen am Lieferlos/ Teilen der Lieferung selbst		spezifisch <sup>②</sup> = Prüfung erfolgt am Lieferlos/Teilen der Lieferung selbst	
Inhalt der Bescheinigung	Keine Prüfergebnisse (= formlose Herstellerbestätigung, dass die gelieferten Erzeugnisse den Vereinbarungen bei der Bestellung entsprechen)	Prüfergebnis auf der Grundlage nicht spezifischer Prüfungen (= aus laufenden Serien-/Fertigungs- aufzeichnungen – nicht aus Prüfungen an Teilen des Lieferloses	Prüfergebnisse auf der Grundlage spezifischer Prüfungen <sup>②</sup>  = Ermittlung und Dokumentation von Istwerten aus Prüfung an Teilen des Lieferloses selbst <sup>②</sup>	
Lieferbedingungen	Nach den Anforderungen der Bestellung		Nach den Lieferbedingungen der Bestellung <sup>③</sup> = spezifizierte Prüfanforderungen des Bestellers (auch nach technischem Regelwerk AD/TRD)	
Bestätigung/ Bescheinigung durch:	den Hersteller		den von der Fertigungs- abteilung des Herstellers unabhängigen Abnahme- beauftragten	Wie 3.1 + den vom Besteller beauftragten (vorgeschriebenen) Sachverständigen <sup>④</sup>
Bestellbeispiel: Zusatz zum Artikeltext: „... mit Prüfbescheinigung nach EN 10204-3.1“				

- ① nicht empfehlenswert, da keinerlei spezifische Aussage zum gelieferten Produkt.
- ② die für zerstörende Prüfungen erforderliche Probenmenge ist bei der Bestellmenge zu berücksichtigen
- ③ z.B. Bestimmung der Streckgrenze/Kerbschlagarbeit bei vorgegebenen Hoch- oder Tieftemperaturen, bestimmte Rissprüfverfahren etc.
- ④ nach Vorgabe des Bestellers z.B. TÜV, GL, DB...

### 3. Annahmeprüfung für „Mechanische Verbindungselemente“

Auszug aus ISO 3269 (vormals DIN 267-5)

Diese Norm ist stets mitgeltend einbezogen, wenn „Mechanische Verbindungselemente“ nach Norm oder ähnliche Formteile bestellt werden, wenn nicht vorher ausdrücklich anderes vereinbart wurde.

Sie gilt nicht für Verbindungselemente, die

- für automatische Verschraubung vorgesehen sind,
- besonders hohe Anforderungen erfüllen sollen,
- spezielle Fertigungsverfahren/Prüfmaßnahmen erfordern
- eine besondere Rückverfolgbarkeit bedingen

Hierfür sind stets entsprechende besondere Vereinbarungen bei Anfrage – spätestens bei Bestellung – zu treffen (z. B. nach ISO 16426). Handelsübliche Lagerware ist allgemein für diese speziellen Anforderungen nicht geeignet.

Weil aus der Massenfertigung von Normteilen für allgemeine Verwendung aus wirtschaftlichen Gründen nicht von Lieferungen ohne vereinzelte Fehler oder fehlerhafte Teile ausgegangen werden kann, ist die Erwartung von 0-Fehlerlieferungen grundsätzlich nicht normenkonform (→ ISO 3269, „Einleitung“).

Für Stichprobenanweisungen in der Wareneingangskontrolle gibt ISO 3269 Werte für eine „Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)“ vor, denen eine „Annahmezahl (Ac)“ zugeordnet ist. Ac ist die höchste Anzahl von fehlerhaften Teilen in einer Stichprobe, bei der das Prüflos noch angenommen wird.

Die Zuordnung der AQL-Werte richtet sich nach

- Produktart:  
z.B. Schrauben, Muttern, Scheiben, Bolzen, Stifte, Niete
- Produkt-(Toleranz-) Klassen: A, B oder C
- Funktionswichtige Merkmale = AQL-Wert 1,5-1,0
- Übrige Merkmale = AQL-Wert 4,0-2,5
- Mechanische Eigenschaften = AQL-Wert 1,5-0,65

Zu den für die Funktionserfüllung der Teile wichtigen Details gehören z.B. Antrieb, Gewinde. Zu den übrigen Merkmalen gehören z.B. geringfügige Maß-/Formabweichungen, die die Verwendbarkeit allgemein nicht beeinträchtigen.

In Tabelle 4 ist als Beispiel das Verhältnis AQL-Wert zu Annahmezahl Ac bei gleichem Stichprobenumfang dargestellt – und der rechnerische Grenzwert (%) für die Anzahl fehlerhafter Teile im Lieferlos angegeben (Lieferantenrisiko max. 5%).

**Tabelle 4: Verhältnis AQL-Werte : Annahmezahlen**

Stichproben- umfang	AQL-Wert	= Annahmezahl Ac	Grenzwert Anzahl fehlerhafte Teile %
Stück		Stück	
125	0,65	2	1,6
125	1,0	3	2,4
125	1,5	4	3,2
125	2,5	6	4,8
125	4,0	8	6,4



Die Härtemessung dient der Ermittlung des Widerstandes eines Werkstoffes gegen das Eindringen eines Prüfkörpers, der mit bestimmter Form, Kraft und Zeit auf ihn einwirkt. Je nach angewandtem Verfahren wird aus der gemessenen Tiefe oder Größe des bleibenden Eindruckes, den der Prüfkörper in dem Werkstück hinterlässt, der Härtewert ermittelt.

Die gängigsten genormten Verfahren zeigt Tabelle 1 – in Zweifelsfällen gilt bei mechanischen Verbindungselementen die Härteprüfung nach Vickers. Die Messungen erfolgen an vorbereiteten Proben – hier sind zu unterscheiden:

### „Routine-Prüfung“

Die Messung erfolgt auf einem ebenen Schliff an der Oberfläche der Probe. Gängige Härteprüfverfahren sind Rockwell (HRC) und Vickers (HV 10 – HV 30).

### „Schieds-Prüfung“

Die Messung erfolgt auf einer Längs- oder Querschliff-Fläche der zerteilten Probe. Das in ISO 898 festgelegte Prüfverfahren ist Vickers (HV).

**Bei der Annahmeprüfung von „Mechanischen Verbindungselementen“ gelten Härtemessungen nur der Routine- und Vergleichskontrolle – sie sind allein nicht entscheidend für die Beurteilung der mechanischen Eigenschaften!**

Für Schrauben gilt der Zugversuch zur Ermittlung der Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung – für Muttern gelten Prüfkraft- und Aufweitversuch. (ISO 898-1, DIN 267-21, ISO 898-2).

Tabelle 2 zeigt eine Umwertung der Härten nach Vickers, Rockwell und Brinell zueinander und zur Zugfestigkeit von unlegierten bis niedriglegierten Stählen in warmumgeformtem oder wärmebehandeltem Zustand. Daneben sind die Härtebereiche von Schrauben, Muttern und Scheiben der verschiedenen Festigkeitsklassen nach Norm angegeben.

### Kleinlasthärteprüfung

Die Kleinlasthärteprüfung mit Prüfkraften zwischen 2 und 30 N (HV 0,2 bis HV 3) ist das Bindeglied zwischen der konventionellen Härteprüfung (HV 5 bis HV 100) und Mikrohartprüfung. Sie ist geeignet für die Härtebestimmung in Randschichten und zur Aufnahme von Härteverlaufskurven. Bei Verbindungselementen, speziell vergüteten Schrauben ab der Festigkeitsklasse 8.8, wird die Kleinlasthärteprüfung nach ISO 898-1 zur Ermittlung des Kohluzustandes im Gewindebereich verwendet.

### Kerbschlagarbeit


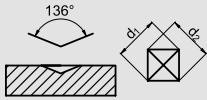

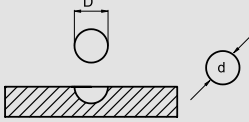

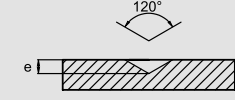

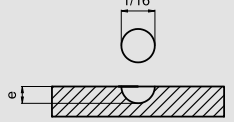
Als Maß für die Zähigkeit wird die Kerbschlagarbeit herangezogen. Diese sagt aus, welche Arbeit verrichtet werden muss, um eine Probe zu zerschlagen. Zähre Stähle absorbieren viel Arbeit. Bei spröden Stählen ist die zu verrichtende Arbeit gering. Das Ergebnis der Kerbschlagarbeit wird insbesondere dazu verwendet, um die Verwendbarkeit von Stahl bei tiefen Temperaturen einzuschätzen.

Für die Prüfung werden aus den Schrauben quadratische Prüfkörper mit einer definierten Kerbe herausgearbeitet. Es wird die ISO-V- und die ISO-U-Probe unterschieden. In der Praxis hat sich die Anwendung der ISO-V-Probe bewährt, da diese durch die stärkere Kerbwirkung im Vergleich zu der ISO-U-Probe empfindlicher auf die Versprödung der Schraube reagiert.



ISO-V- und ISO-U-Probe

Tabelle 1: Vergleich der Härtemessverfahren

Verfahren, Bezeichnung	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell	
			HRC	HRB
Norm, Standard	ISO 6507-1,2 (DIN 50133)	ISO 6506 (DIN 50351)	ISO 6508/EN 10004 (DIN 50103-1)	
Geeignet für Werkstoffe	Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis sehr hoher Härte (Bestimmung mittlerer Härte)	Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis hoher Härte (Bestimmung partieller Härte)	Gehärtete Stähle, gehärtete und angelassene Legierungen	Werkstoffe mittlerer Härte, Stähle mit niedrigem bis mittlerem C-Gehalt Messing, Bronze ...
Zugfestigkeitsbereich ca. (R <sub>m</sub> in N/mm <sup>2</sup> )	< 250 – 2000	255 – 1520	770 – 2000	250 – 800 250 – 800
Eindringkörper	 Diamantpyramide, quadratische Grundfläche, Flächenwinkel 136° 	 Kugel aus gehärtetem Stahl, Durchmesser: 10/15/2,5 oder 1 mm 	 Diamantkegel, Kegelwinkel 120° Spitze: Rundungshalbmesser 0,2 mm 	 Kugel aus gehärtetem Stahl Durchmesser: 1/16" = 1,5875 mm 
Einwirkdauer allgemein (für Schiedsprüfungen min.)	Werkstoffabhängig 10 – 30 (30) Sek.	Werkstoffabhängig 10 – 30 (30) Sek.	Werkstoffabhängig 2 – 25 (30) Sek. (zweistufiger Eindruck Prüfkraft F <sub>0</sub> + Prüfkraft F <sub>1</sub> = Prüfgesamtkraft F)	
Kurzzeichen (Beispiele)	640 HV 30 eingesetzte Prüfkraft F = 294 N/30 kp Härte Vickers ermittelter Härtewert 180 HV 50/30 Einwirkdauer/sec.	350 HB Härte Brinell ermittelter Härtewert bei Kugel Ø 10 mm Prüfkraft 29420 N/3000 kp Einwirkdauer 10–15 Sek. 120 HB 5/250/30 Einwirkdauer/sec. Prüfkraft/kp Kugel-Ø	45 HRC Härte Rockwell Verfahren C ermittelter Härtewert	45 HRB Härte Rockwell Verfahren B ermittelter Härtewert



**Tabelle 2: Härte-Umwertung\*/-Vergleich**  
Härtebereiche von Schrauben, Muttern, Scheiben und Ringen

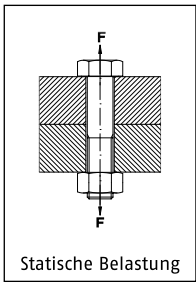
Vickershärte HV 10	Brinellhärte HB	Rockwellhärte		~ Zugfestigkeit MPa	Ungefähre Härtebereiche (Basis: Vickershärte) für															Scheiben/Ringe		
		HRB	HRC		Schrauben					Muttern m ≥ 0,5 d**					Muttern m < 0,5 d Gewindestifte					St.	St. geh.	FSt.
					4.6	5.6	8.8	10.9	12.9	5	6	8 04	10 05	12	14 H	17 H	22 H	45 H				
80	76,0			255																		
85	80,7			270																		
90	85,5			285																		
95	90,2			305																		
100	95,0			320																		
105	99,8			335																		
110	105			350																		
115	109			370	120																	
120	114			385																		
125	119			400																		
130	124			415																		
135	128			430																		
140	133			450																		
145	138			465																		
150	143			480																		
155	147			495		155																
160	152			510																		
165	156			530																		
170	162			545																		
175	166			560																		
180	171			575																		
185	176			595																		
190	181			610																		
195	185			625																		
200	190			640																		
205	195			660																		
210	199			675																		
215	204			690																		
220	209			705																		
225	214			720																		
230	219			740																		
235	223			755																		
240	228			770																		
245	233			785																		
250	238			800																		
255	242			820	250	250																
260	247	(101)		835																		
265	252			850																		
270	257	(102)		865																		
275	261			880																		
280	266	(104)		900																		
285	271			915																		
290	276	(105)		930																		
295	280			950																		
300	285			965																		
310	295			995																		
320	304			1030																		
330	314			1060																		
340	323			1095																		
350	333			1125																		
360	342			1155																		
370	352			1190																		
380	361			1220																		
390	371			1255																		
400	380			1290																		
410	390			1320																		
420	399			1350																		
430	409			1385																		
440	418			1420																		
450	428			1455																		
460	437			1485																		
470	447			1520																		
480	456			1555																		
490	466			1595																		
500	475			1630																		
520	494			1700																		
540	513			1775																		
560	532			1845																		
580	551			1920																		
600	570			1195																		
ISO 18265 Tabelle A.1					ISO 898-1					ISO 898-2					DIN 267-24 ISO 898-5				z.B. DIN 125-1	z.B. DIN 125-2	z.B. DIN 267-26	

\* Einschränkungen nach ISO 18265 beachten!

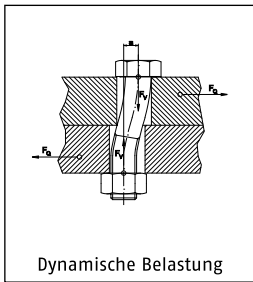
\*\* Härtebereiche differieren nach Maßbereichen in Min.-/Max.-Werten



Eine Schraubenverbindung sollte so ausgelegt sein, dass die aufgebrachte Vorspannkraft unter Betriebsbeanspruchung weitestgehend erhalten bleibt. Zwar kann in einigen Fällen ein deutlicher Vorspannkraftverlust geduldet werden, allerdings gilt es, ein vollständiges Auseinanderfallen der Schraubenverbindungen zu verhindern. Ob und wie sich eine Schraubenverbindung lösen kann, hängt entscheidend von der Beanspruchung ab.



Statische Belastung



Dynamische Belastung

Bei **statischen Belastungen** in axialer Richtung können Setzerscheinungen, die unter anderem von der Anzahl und Gestalt der Trennfugen zwischen den verspannten Bauteilen abhängig sind, zum vollständigen Verlust der Vorspannkraft führen. Durch bestimmte konstruktive Maßnahmen oder den Einsatz von Setzsicherungen kann dem Vorspannkraftverlust bei dieser Belastungsart begegnet werden.

Bei **dynamischen Belastungen**, die quer zur Schraubenachse wirken und genügend groß sind, um die verspannten Bauteile gegeneinander zu verschieben, wird ein Losdrehmoment erzeugt, welches die Selbsthemmung in der Verbindung überwinden kann. Ist dieses der Fall, so führt dies systematisch zum Lockern und schließlich zum vollständigen Auseinanderfallen oder zum Bruch der Verbindung. Besonders kritisch werden diese Belastungen, wenn sie mit hoher Frequenz auftreten. Abhilfe können hier Verlier- und Losdrehsicherungen schaffen.

## Maßnahmen gegen den Vorspannkraftverlust bei statischer Beanspruchung

Um Setzverluste in einer Schraubverbindung so gering wie möglich zu halten, sind die Anzahl der Trennfugen zwischen den Bauteilen zu minimieren. Jede unnötige Unterlegscheibe bringt eine zusätzliche Trennfuge ein. Auch der Einsatz von „weichen“ Scheiben (z.B. DIN 125 mit 140 HV) in einer hochfesten Schraubverbindung ( $\geq$  Festigkeitsklasse 8.8) ist zu vermeiden. Durch die Wahl einer größeren Klemmlänge der Schraube, z. B. durch den Einsatz von Dehnhülsen können Vorspannungsverluste durch eine größere elastische Dehnung aufgefangen werden. Gleiche Effekte werden durch Dehnschaftschrauben oder Schrauben mit Vollgewinde oder höhere Vorspannkraft durch Einsatz höherer Werkstofffestigkeit erzielt.

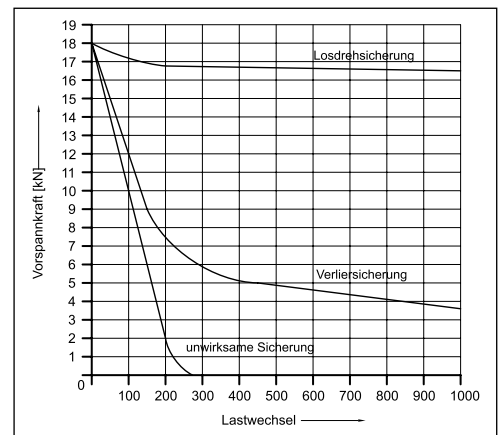
Sind diese Maßnahmen nicht anwendbar, so können mittels einer Spannscheibe nach DIN 6796 Setzbeträge in begrenztem Rahmen ausgeglichen werden. Insbesondere ist hier darauf zu achten, dass das Bauteil, auf welchem die Spannscheibe aufliegt, eine entsprechend hohe Härte aufweist und nicht unter der Belastung fließt oder sich die Spannscheibe in das Bauteil einarbeitet.

**Unwirksam** sind dagegen Federringe nach DIN 127 und DIN 128 und Federscheiben nach DIN 137. Sie werden in der Regel selbst bei der Verwendung der Festigkeitsklasse 5.6 und kleiner, wie im Anwendungsbereich der Produktnormen festgelegt, lediglich „platt“ gedrückt und können keinerlei Setzbeträge mehr ausgleichen. Die Normung hat deshalb dem Stand der Technik Rechnung getragen und diese Normen zurückgezogen.

Weitere unwirksame Sicherungselemente sind

- Fächerscheiben nach DIN 6798,
- Zahnscheiben nach DIN 6797,
- Sicherungsbleche nach DIN 93, DIN 432 und DIN 463,
- Sicherungsnapfe nach DIN 526,
- Sicherungsmuttern nach DIN 7967 (auch als Palmuttern bekannt).

Die Produkte nach diesen Normen wurden in der Vergangenheit der Kategorie Losdrehsicherung unter dynamischer Querbelastung zugeordnet. Sie werden diesen Anforderungen jedoch nicht gerecht. Deshalb wurden die genannten Normen ebenfalls zurückgezogen. Bei den Fächer- und Zahnscheiben kann außerdem ein ausreichender elektrischer Kontakt, so wie im Anwendungsbereich dieser Normen beschrieben, nicht zuverlässig sichergestellt werden, weshalb hier ein weiterer Zurückziehungsgrund für DIN 6797 und DIN 6798 vorliegt.



## Maßnahmen gegen den Vorspannkraftverlust bei dynamischer Querbelastung

### Verliersicherungen

Verliersicherungen verhindern zwar nicht einen gravierenden Vorspannungsverlust in der Verbindung, allerdings verhindern sie ein vollständiges Auseinanderfallen der Verbindung. In der Regel bleiben ca. 20 % der Vorspannkraft erhalten. Das Funktionsprinzip beruht auf der Klemmwirkung im Gewinde.

Produkte, die in diese Kategorie fallen, sind u. a.

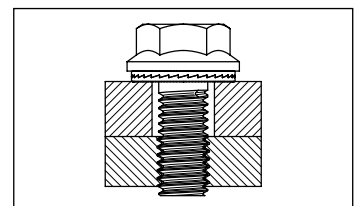
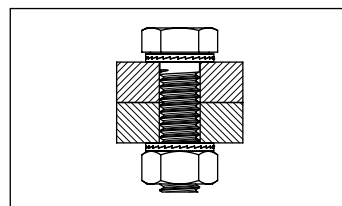
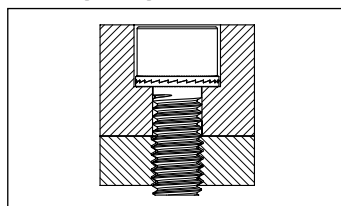
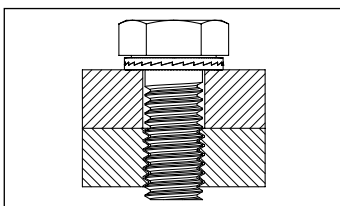
- Muttern mit metallischem und nichtmetallischem Klemmteil
- Schrauben mit Klemmteil
- Schrauben mit klemmenden Beschichtungen
- gewindefurchende Schrauben.

Klemmende Beschichtungen werden in DIN 267–28 beschrieben und dienen als Verliersicherungen zum Sichern von Schraubverbindungen, indem ein Reibschluss hergestellt wird. Sie können als Rundumbeschichtung, streifenförmige Beschichtung oder Fleckbeschichtung aus Kunststoff, die beim Einschrauben eine Klemmwirkung hervorrufen, ausgeführt werden (→ TI-243, Tabelle 1).

### Losdrehsicherungen

Unter Losdrehsicherungen versteht man Elemente und Methoden, die geeignet sind, die Vorspannkraft in der Schraubenverbindung trotz starker dynamischer Belastung im wesentlichen zu erhalten. In der Regel fällt dadurch die Vorspannkraft nicht unter 80 % der Montagevorspannkraft ab. Es sind hierfür zwei grundsätzliche Sicherungsmethoden möglich (formschlüssig und klebend).

## Einbaubeispiele von Scheiben mit Verriegelungszähnen





## Formschlüssige Losdrehsicherungen

Der Formschluss wird über Verriegelungszähne/Sperrzähne oder Rippen an den Auflageflächen des Schraubenkopfes bzw. der Mutter erreicht. Auch der Einsatz von Scheiben mit Sperrzähnen oder Rippen ist möglich. Besonders wichtig dabei ist, dass die Oberflächenhärte der Sperrzähne/-rippen erheblich höher ist als die zu verbindenden Bauteile, damit sich diese in die Oberfläche einarbeiten können.

Grundsätzlich ist für die Montage zu beachten, dass die Sicherung sowohl unter dem Schraubenkopf als auch unter der Mutter erfolgen muss, da sich ansonsten eines der beiden Teile (Schraube oder Mutter) gegenüber den zu verbindenden Bauteilen losdrehen kann.

Einen Produktüberblick über formschlüssige Losdrehsicherung gibt Tabelle 3.

Weiter ist zu beachten, dass die Reibwerte durch die Sperrzähne/Rippen stark beeinflusst werden. So ist insbesondere bei weichen Gegenwerkstoffen (Alu-Legierungen, Baustähle), in die sich die Verzahnung einarbeitet, mit wesentlich höheren Reibwerten (0,2 – 0,3) zu rechnen. Entsprechend sind die Anziehdrehmomente auszulegen. Die optimalen Anziehdrehmomente sind letztendlich nur durch Anziehversuche zu ermitteln, welche die realen Gegebenheiten berücksichtigen.

Richtwerte für Anziehdrehmomente für formschlüssige Losdrehsicherungen sind in den Technischen Informationen – Montage TI-233 zu finden.

## Klebende Losdrehsicherungen

Durch einen Klebstoff, der auf die Gewinde aufgetragen wird, kann ein Stoffschluss hergestellt werden. In DIN 267-27 wird die klebende Sicherung mittels eines **mikroverkapselten Klebstoffes** beschrieben.

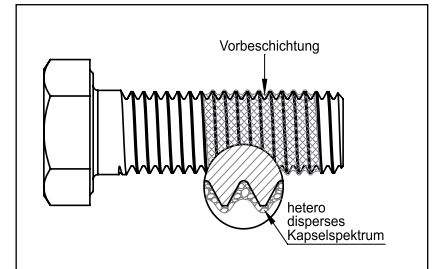
Die Mikro kapseln, welche mittels eines Trägermaterials auf das Gewinde aufgebracht werden, enthalten den Kleber und einen Härter. Durch das Verschrauben werden die Kapseln aufgebrochen und der Kleber beginnt auszuhärten. Der Aushärtungsprozess ist in der Regel innerhalb von 24 Stunden abgeschlossen. Es entsteht eine gegen Vibrationen und Vorspannkraftverluste gesicherte und gleichzeitig abdichtende Schraubverbindung.

Da die Mikroverkapselung in einem speziellen Beschichtungsprozess auf das Gewinde aufgebracht wird, empfiehlt sich diese insbesondere bei großen Stückzahlen (→ Tabelle 1).

Beim Einsatz von mikroverkapselten Klebstoffen auf Zinklamellenüberzügen, Versiegelungen auf Dickschichtpassivierungen und Beschichtungen mit Gleitmittelzusätzen kann es zu einer Reduzierung der Losbrechmomente gegenüber der DIN 267-27 kommen. In diesem Fall sollte der Einsatz durch eine Erstbemusterung und einen Versuch unter Einsatzbedingungen vor der serienmäßigen Verwendung abgesichert werden.

Für den universellen Einsatz sind **anaerob härtende Flüssigklebstoffe** geeignet, die bei der Montage der Schraubverbindung auf das Gewinde aufgetragen werden. Diese härten durch den Abschluss von Luftsauerstoff und Metallkontakt (Eisen- und Kupferionen) aus.

Die Tabelle 4 gibt einen Überblick welcher Kleber für welche Oberflächenbeschichtung geeignet ist. Gewindereibwerte, die durch die jeweilige Oberflächenbeschichtung eingestellt werden, bleiben im wesentlichen unverändert.



**Tabelle 1: Produktübersicht klemmende und klebende Sicherungen**

Auswahl von Produkt- und Markennamen für klemmende Sicherungen		Auswahl von Produkt- und Markennamen für klebende Sicherungen	
TufLok®	Klemm-tight®	LOCTITE®	METAFLUX®
S-Lok	Thermo-tight®	INBUS-Plus	OKS®
Long-Lok	Bio-Tec®	DELO	SCOTCH GRIP®
Hot-Lok		WEICONLOCK®	Klemm-tight®
		PRECOTE®	Heat-tight®
			ALU-tight®

**Tabelle 2: Hilfen zur Auswahl der richtigen Schraubensicherung**

Auslegungsziel	Sicherungsvariante
Wieder-verwendbarkeit	• Formschlüssige Elemente
Definierte/gleichbleibende Reibwerte	• NORD-LOCK-Scheiben, klebende Sicherungen
Geringer Montageaufwand	• Flanschschrauben und -mutter mit Sperrverzahnung/Verrippung • klebende Sicherung
Nachjustierbarkeit der Verbindung	• Formschlüssige Sicherungselemente
Montagebedingungen	• Lässt es sich nicht vermeiden, dass die zu paarenden Gewinde öl- und fettfrei sind, so sind klebende Beschichtungen wirkungslos. ALU-tight® und Heat-tight® klebende Sicherungen kann jedoch unter diesen Bedingungen eingesetzt werden.
Temperatur	• Klebende und klemmende Schraubensicherungen unterliegen eingeschränkten Temperaturbereichen



Self-Locking-Fastener Solutions

## DIE ALTERNATIVE ART DER GEWINDESICHERUNG

Spezialfadeneinlage aus Kohlenstoff, PEEK, Metallen für Temperaturen von -240 °C bis +1000 °C

Klemm-tight® ALU-tight® Thermo-tight® Heat-tight® BIO-Tec® BIO-Med®



**Tabelle 3: Übersicht formschlüssige Losdreh Sicherungen im Programm**

Artikel		Besonderheiten	
88130 – 88131	Sperrkantringe		Beidseitig geprägte Oberfläche und Aufwölbung → dadurch werden auch kleine Setzbeträge ausgeglichen.
88123 – 88126	Sperrkantscheiben		Durch Aufwölbung – den Spannscheiben ähnlich – werden auch Setzbeträge im begrenzten Umfang mit ausgeglichen.
88120 – 88121	SCHNORR-Scheiben		Beidseitig verzahnte Oberfläche und Aufwölbung → dadurch werden auch kleine Setzbeträge ausgeglichen.
88132	Nord-Lock-Scheiben – Standard – SP (größere Auflage) – SC für HV – X-series		Bestehend aus je einem Scheibenpaar, paarweise geklebt für einfache Montage. Die äußeren Flächen sind mit Rippen versehen, die sich in die Oberfläche der Bauteile einprägen. Die inneren Flächen sind keilförmig ausgebildet. Bei der Montage gleiten nur die inneren Flächen aufeinander → dadurch wird immer ein gleichbleibender Reibwert realisiert, der eine präzise Vorgabe von Anziehdrehmomenten ermöglicht. Die Keilsicherungsfederscheiben® der X-Serie sind zusätzlich gewölbt, wodurch auch Setzbeträge ausgeglichen werden.
88119	LOCKTIX-Scheiben		Beidseitig geprägte Oberfläche und große Auflagefläche.
88912 88913 88914	Rippschrauben Rippmuttern		Durch den angespressten Flansch mit den Rippen vereinfacht sich der Montageaufwand, da keine einzelnen Scheiben untergelegt werden müssen.
88933 88934	Sperrzahnschrauben Sperrzahnmuttern		Durch den angespressten Flansch mit den Sperrzähnen vereinfacht sich der Montageaufwand, da keine einzelnen Scheiben untergelegt werden müssen. Durch die spezielle Ausführung des Flansches werden noch in begrenztem Maße Setzbeträge ausgeglichen.

**Tabelle 4: Produktempfehlung für anaerobe Klebstoffe zur Sicherung von Schraubverbindungen**

Material	Festigkeitsklassifizierung nach ISO 10964 – M 10		
	Schraubensicherung Niedrigfest	Schraubensicherung Mittelfest	Schraubensicherung Hochfest
Stahl	Loctite 221, 222, 225	Loctite 241, 243, 245	Loctite 270, 272, 275
Messing	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 270, 278
Rostfreier Stahl (A2 bis A5)	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701, 278
Aluminium	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Verzinkt und Chromatiert	Loctite 221, 222, 225	Loctite 241, 243, 245	Loctite 270, 272, 275
Feuerverzinkt	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Brüniert	Loctite 221, 222, 225	Loctite 241, 243, 245	Loctite 270, 272, 275
Vernickelt	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 276
Geomet 321 Plus ML	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Geomet 321 Plus VL	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Geomet 500	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Delta Protect KL 100–301 GZ	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701
Delta Protect KL 105	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701, 278
Delta Tone 9000 +DS GZ	Loctite 222	Loctite 243	Loctite 2701

**Viskositäten und weitere Details in Datenblättern – [www.loctite.de](http://www.loctite.de)**

Einsatztemperatur: –55 °C – 150 °C, Ausnahme: Loctite 278: –55 °C – 200 °C

Eine Verminderung der Losbrechfestigkeit bei Beschichtungen und inaktiven Werkstoffen ist möglich.

→ Vorversuche werden empfohlen.

Quelle: **LOCTITE**

## **EU-Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge (ELV-Richtlinie)** (End-of-Life-Vehicles)

Ziel dieser europäischen Richtlinie ist es, gesundheitsschädliche Gefahrstoffe in Fahrzeugen zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren.

Betroffen sind alle PKW und Nutzfahrzeuge bis 3,5 t, die ab dem 01. Juli 2007 in Verkehr gebracht wurden

Verboten sind seit diesem Termin

1. Blei
2. Cadmium
3. Chrom (VI)
4. Quecksilber

Für sechswertiges Chrom in Korrosionsschutzschichten für Schrauben und Muttern zur Befestigung von Teilen des Fahrgestelles galt eine Ausnahmegenehmigung bis 1. Juli 2008.

Diese EU-Richtlinie wurde durch die Altfahrzeugverordnung (Altfahrzeug V) in deutsches Recht übernommen.

Die Automobilindustrie hat die Anforderungen der EU-Richtlinie z.B. in Form des

1. VDA-Merkblattes 232-101 (Liste der deklarationspflichtigen Stoffe)
2. Internationales Material Daten System (IMDS)

umgesetzt.

### → **Diese Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie**

Alle Produkte aus Stahl, Edelstahl rostfrei und Nichteisen-Metalle in blank oder verzinkt mit blauer/transparenter Dickschicht-Passivierung, mit Zinklamellenüberzügen ohne Chromate (fZnnc) und Feuerverzinkung

## **EU-Richtlinie 2011/65/EU über Elektro- und Elektronikgeräte (RoHS-Richtlinie)** (Restriction of Hazardous Substances)

Durch die EU-Richtlinie 2011/65/EU (umgangssprachlich auch als RoHS II bezeichnet) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten vom 8. Juni 2011 wird die bisherige RoHS-Richtlinie 2002/95/EG aufgehoben.

Sie wird durch die Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung (ElektroStoffV) in Deutschland umgesetzt. Danach dürfen Elektro- und Elektronikgeräte einschließlich Kabel und Ersatzteile nicht in Verkehr gebracht werden, die mehr als 0,1 Gewichtsprozent Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybromiertes Biphenyl oder polybromierte Diphenylether oder mehr als 0,01 Gewichtsprozent Cadmium je homogenen Werkstoff enthalten.

Die Richtlinie sieht eine schrittweise Ausweitung auf alle Elektro- und Elektronikgeräte bis zum 22. Juli 2019 vor. So werden zusätzlich zu den bisher bereits betroffenen Produkten unter anderem ab 22. Juli 2014 medizinische Geräte und Überwachungs- und Kontrollinstrumente und ab 22. Juli 2017 industrielle Überwachungs- und Kontrollinstrumente erfasst.

### → **Diese Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie**

Alle Produkte aus Stahl, Edelstahl rostfrei und Nichteisen-Metalle in blank oder verzinkt mit blauer/transparenter Dickschicht-Passivierung, mit Zinklamellenüberzügen ohne Chromate (fZnnc) und Feuerverzinkung

## **ZEK 01.2-08 PAK**

(Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Diese Richtlinie ersetzt die Richtlinie ZEK 01-08. Produkte (technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte) müssen gesetzliche Anforderungen zur Vermeidung einer gesundheitlichen Gefährdung, wie z. B. § 30, 31 LFGB, die Chemikalienverbotsverordnung und § 4 Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) einhalten, daher wurden in diesem Dokument die geänderten PAK-Prüfspezifikationen sowie die neuen PAK-Höchstwerte festgelegt. Materialien, die PAK enthalten können, sind beispielsweise Elastomere (Kunststoffe und Gummimaterialien), schwarze oder dunkelgefärbte Polymere, Beschichtungen und Lackierungen sowie Materialien, die mit Konservierungsmitteln (Naphtalin) behandelt wurden, wie beispielsweise Naturborsten, Lederprodukte, Bast oder Holz.

Die Hauptursachen für PAK-Kontaminationen in Materialien sind die Verwendung von:

- PAK-kontaminierten Weichmacherölen in Gummi und flexiblen Kunststoffen (Weichkunststoffen)
- PAK-kontaminiertem Ruß als Schwarzpigment in Gummi, Kunststoffen und Lacken

Daraus ist ersichtlich, dass die von uns gelieferten Erzeugnisse aus Stahl, Edelstahl und Nichteisenmetallen inklusiver aller Überzüge von dieser Regelung nicht betroffen sind.

### → **Alle Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie**

## **HR 4040 – CPSIA**

(Consumer Product Safety Improvement Act)

Das neue US-Produktsicherheitsgesetz, der Consumer Product Safety Improvement Act of 2008 (HR 4040/CPSIA), war im August 2008 verabschiedet worden und wichtige Bestimmungen sind im Februar 2009 in Kraft getreten.

Verboten sind die Phthalate DEHP, DBP und BBP, die Phthalate DINP, DIDP und DNOP sind vorläufig verboten, bis eine Bewertung durch den „Chronic Hazard Advisory Panel (CHAP)“ erfolgt ist.

Ebenso verboten ist Blei im Grundmaterial in Form einer stufenweisen zeitlichen Festsetzung von ≤ 600 ppm (10.02.2009) bis ≤ 100 ppm (14.08.2011) und in Farbüberzügen von ≤ 90 ppm.

Diese Forderung ist durch national und international genormte Verbindungselemente aus technischer Sicht nicht einhaltbar. So können beispielsweise alle niedrigen Festigkeitsklassen bis FK 6.8 aus Automatenstahl gefertigt werden, welcher einen Bleigehalt von bis zu 350 ppm haben kann, bei NE-Metallen kann der Bleigehalt sogar bis zu 4000 ppm betragen.

### EU-Richtlinie EU 2006/122/EG (PFOS) (Perfluorooctansulfonate)

Die Richtlinie der EU 2006/122/EG bezieht sich auf den Einsatz von Perfluorooctansulfonaten (PFOS) in der Luft- und Raumfahrt, Halbleiter- und Elektroindustrie, sowie im fotografischen Gewerbe. Wenn die Emissionen in die Umwelt und die Exposition am Arbeitsplatz auf ein Mindestmaß reduziert werden kann, so ist keine ernsthafte Gefahr für die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu erwarten. Besondere Aufmerksamkeit soll laut Richtlinie auf galvanische Prozesse, Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen, gelegt werden. Es gibt Hinweise und Erfahrungen, dass hier gesetzgeberische Maßnahmen zu erwarten sind. Es wird erwartet, dass durch den Einsatz von besten verfügbaren Technologien die Emissionen entsprechend reduziert werden. Eine weitere Empfehlung lautet, PFOS enthaltende Halbfertigprodukte und Erzeugnisse zu beschränken, denen PFOS absichtlich beigefügt worden ist. Die Richtlinie soll nur für neue Produkte gelten und nicht für Erzeugnisse, die bereits auf dem Markt sind. Da die Perfluorooctansäure (PFOA) und deren Salze ein ähnliches Risiko darstellen, sind eventuelle Erweiterungen der Richtlinie auch auf diese Gruppe zu erwarten. Ein fertig galvanisiertes Produkt enthält keine messbaren Mengen an PFOS.

→ Alle Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie

### EG-Verordnung 1907/2006 - Chemikalienverordnung (REACH) (Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals)

Diese EG-Verordnung zentralisiert und vereinfacht durch die Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien das Chemikalienrecht europaweit und ist am 01. Juni 2007 in Kraft getreten. Es ist erklärtes Ziel, den Wissensstand über die Gefahren und Risiken zu erhöhen, die von Chemikalien ausgehen können. Den Unternehmen wird dabei mehr Verantwortung für den sicheren Umgang mit ihren Produkten übertragen. Verbindungselemente werden von der REACH-Verordnung als sogenannte Erzeugnisse zwar grundsätzlich erfasst, überwiegend jedoch durch entsprechende Ausnahmeregelungen von der Registrierungspflicht freigestellt.

Gem. Art. 3 REACH VO handelt es sich bei Verbindungselementen um sogenannte Erzeugnisse. Erzeugnisse sind Gegenstände, deren Funktion nicht durch ihre Stoffwirkung (z.B. durch die Metallkomponenten in der Legierung), sondern durch ihre äußere Form bestimmt wird.

Erzeugnisse sind nach Art. 7 Abs. 1 REACH Verordnung aber nur dann registrierungspflichtig, wenn sie Chemikalien enthalten, die auch freigesetzt werden sollen. Dies ist bei Verbindungselementen aber nicht der Fall.

Selbst Verbindungselemente mit Korrosionsschutzüberzügen, die damit eine Opfer-Beschichtung besitzen, d.h. eine Beschichtung, die geopfert wird, um das Bauteil zu schützen, fallen nicht unter die Registrierungspflicht. Grund ist, dass nicht die Schutzschicht als solche freigesetzt wird, sondern lediglich bestimmte Reaktionsprodukte. Einschlägig ist insofern die Ausnahmeregelung des Art. 2 Abs. 7 (b) REACH VO iVm. Anhang V Abs. 3 REACH VO. Danach sind Stoffe, die durch eine chemische Reaktion bei der Endnutzung anderer Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse entstanden sind und nicht als solche hergestellt, eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, von der Registrierungspflicht ausgenommen.

Davon unberührt bleiben jedoch die Regelungen über besonders besorgniserregende Stoffe (Art. 57, Art. 59, Anhang 14 REACH VO) in Erzeugnissen nach Artikel 7 Abs. 2 REACH VO. Diese Stoffe sind zwar nicht registrierungs- aber meldepflichtig, soweit

- a) der Stoff in diesen Erzeugnissen in einer Menge von insgesamt mehr als einer Tonne pro Jahr und Produzent oder Importeur enthalten ist und
- b) der Stoff in diesen Erzeugnissen in einer Konzentration von mehr als 0,1% (Masseprozent w/w) enthalten ist.

Welche Stoffe einer solchen Meldepflicht unterliegen wird durch die europäischen Behörden noch ermittelt. Stoffe wie Cadmium, Quecksilber, Blei, Chrom VI, wie sie auch in Korrosionsschutzbezügen und als Legierungselemente enthalten sind, werden voraussichtlich dazu gehören.

Bei Verbindungselementen dürfte diese Meldepflicht jedoch in der Regel nicht zum Tragen kommen, da der Massenanteil des gefährlichen Stoffs in der Regel wesentlich kleiner als 0,1% sein dürfte. Dies ist im jeweiligen Einzelfall entsprechend zu kontrollieren.

Obige Ausführungen gelten nicht für chemisch-technische Produkte (z.B. Aerosole, Kleb- und Dichtstoffe). Dabei handelt es sich nicht um Erzeugnisse, sondern um Zubereitungen. Bei Zubereitungen sind nicht die Zubereitungen selbst, sondern die Inhaltsstoffe registrierungspflichtig. Bei in der EU hergestellten Produkten trifft diese Registrierungspflicht den Hersteller, bei Importen aus nicht EU-Ländern den Importeur.

→ Alle Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie

### EU BauPVO 305/2011/EU (Bauproduktenverordnung)

Diese Verordnung ersetzt seit 01.07.2013 die Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG.

Diese Verordnung legt die Bedingungen für das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Bauprodukten sowie deren CE-Kennzeichnung fest.

→ Diese Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie\*

- Mit CE-Kennzeichen: EN 14399-4, EN 14399-6, EN 14399-8, DIN 7968, DIN 7969, DIN 7989, DIN 7990, Garnituren aus ISO 4014/4017 nach EN 15048, ISO 7042, DIN 6917, DIN 6918, DIN 1478, DIN1479, DIN 1480, R 88916, R88132



## EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)

Die **Richtlinie** regelt ein einheitliches Schutzniveau zur Unfallverhütung für Maschinen beim Inverkehrbringen innerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes (EWR).

Durch die Maschinenrichtlinie sollen nichttarifäre Handelshemmnisse in der Union abgebaut werden. Die Maschinenrichtlinie entfaltet wie alle Richtlinien, die auf Grundlage des EG-Vertrags erlassen werden, keine unmittelbare Wirkung. Sie muss in nationales Recht transformiert werden. In Deutschland ist dies durch das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) und die darauf gestützte Maschinenverordnung (9. GPSGV) erfolgt.

Seit dem **29. Dezember 2009** ist die neue Maschinenrichtlinie verbindlich anzuwenden.

Im Wesentlichen wurden nachstehende Änderungen vorgenommen:

- klarere Abgrenzung des Anwendungsbereichs zur Niederspannungsrichtlinie und zur Aufzugsrichtlinie
- unvollständige Maschinen sind im Anwendungsbereich mit aufgenommen. Aus den zugehörigen Unterlagen muss hervorgehen, welche Anforderungen der Richtlinie erfüllt wurden. Zum Lieferumfang gehören eine Einbauerklärung und eine Montageanleitung in der Sprache des Aufstellungslandes.
- die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen wurden an den technischen Fortschritt angepasst
- Wahlmöglichkeiten bei Konformitätsbewertungsverfahren bei besonders gefährlich eingeschätzten Maschinen (Siehe Anhang 4 der Richtlinie)
- Sicherheitsbauteile erhalten CE-Kennzeichnung
- Aufnahme von auch gewerblich genutzten Haushaltsgeräten, sofern sie die Maschinendefinition erfüllen

→ **Diese Produkte aus dem Katalog können für die Umsetzung dieser Richtlinie verwendet werden** DIN 580, DIN 582, DIN 7964 und Artikelnummer 88151, 88152 und 88153

## Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

Das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) früher Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) gilt, wenn im Rahmen einer Geschäftstätigkeit Produkte auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden genauso wie für die Errichtung und den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen, die gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken dienen oder durch die Beschäftigte gefährdet werden können, mit Ausnahme der überwachungsbedürftigen Anlagen.

Das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) verfügt über eine Reihe von Verordnungen mit denen eine Reihe von Europäischen Richtlinien in deutsches Recht umgesetzt worden ist.

1. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
2. ProdSV – Verordnung über die Sicherheit von Spielzeug
6. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung von einfachen Druckbehältern auf dem Markt
7. ProdSV – Gasverbrauchseinrichtungsverordnung
8. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt
9. ProdSV – Maschinenverordnung
10. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung von Sportbooten und den Verkehr mit Sportbooten
11. ProdSV – Explosionsschutzverordnung
12. ProdSV – Aufzugsverordnung
13. ProdSV – Aerosolpackungsverordnung
14. ProdSV – Druckgeräteverordnung

## EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie)

Die EG Richtlinie wird umgesetzt durch das 6. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung von einfachen Druckbehältern auf dem Markt.

Die Verordnung findet ihren Niederschlag in Technischen Regelwerken (Normen), in denen Vorschriften über Berechnung und Bau, über zugelassene Werkstoffe (u.a. auch Werkstoffe und Festigkeitsklassen für Schrauben und Muttern), über Abnahmevorschriften (Werksprüfbescheinigungen) und über ausgesuchte und entsprechend anerkannte Hersteller enthalten sind.

Darüber hinaus oder sofern nicht anders geregelt gelten für Schrauben und Muttern unter anderem die „Technischen Regeln“:

- |                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| AD 2000-Merkblatt W 0  | = Allgemeine Grundsätze für Werkstoffe                  |
| AD 2000-Merkblatt W 2  | = für Teile aus austenitischen Stählen                  |
| AD 2000-Merkblatt W 7  | = für Teile aus ferritischen Stählen                    |
| AD 2000-Merkblatt W 10 | = für Teile aus Eisenwerkstoffen für tiefe Temperaturen |

Der anerkannte Hersteller von Schrauben und Muttern aus zugelassenen Werkstoffen hat der zuständigen Stelle nachzuweisen, dass die Anforderungen nach AD 2000-Merkblatt W0 erfüllt sind. Hersteller, die diese Anforderungen erfüllen, sind im VdTÜV-Merkblatt Werkstoffe 1253/1 gelistet. Diese Hersteller unterliegen einer ständigen Überwachung.

→ **Diese Produkte aus dem Katalog entsprechen dieser Richtlinie\***

DIN 938 (5.6), DIN 939 (5.6), DIN 28129 (C 35)  
ISO 4014/4017 (5.6, 8.8, A 2-70, A 4-70, A 4-80, BUMAX 88), ISO 4032 (5, 8, A 2-70, A 4-70, A 4-80, BUMAX 88),  
ISO 4762 (8.8, A 2-70, A 4-70, A 4-80, BUMAX 88)

\* siehe hierzu die Hinweise bei den entsprechenden Produkten auf den Preisseiten

**Fastener Quality Act (FQA)**

Dieser Begriff steht für eine Gesetzesinitiative in den USA, die für in den USA-Markt eingeführte Verbindungselemente umfangreiche Qualitätsprüfungen und -bescheinigungen fordert, die von eigens dafür akkreditierten Prüflaboren durchzuführen sind.

Anlass für diese Initiative waren Schadensfälle durch Versagen von Verbindungselementen in den 80er Jahren. Zunächst sollten nur sicherheitsrelevante Verbindungselemente betroffen sein (= ca. 1% aller Teile) – im ersten Gesetzesentwurf wurde der betroffene Artikelbereich aber so erweitert, dass nahezu 70 % aller Verbindungselemente betroffen waren.

Diese erste Gesetzesfassung wurde unter „PL (Public Law) 101-592“ im November 1990 vom US-Kongress verabschiedet. Nach einigen Korrekturen und mit Ergänzung der Durchführungsvorschriften „CFR part 280“ entstand daraus „PL 104-113“ mit vorgesehener Anwendungstermin 27.5.97. Der Anwendungstermin wurde aufgrund von Einwänden verschiedener Verbände – und weil die nach diesem Gesetz geforderte Anzahl von mind. 400 akkreditierten Prüflaboren nicht rechtzeitig erreicht werden konnte – mehrfach verschoben: auf den 28.05.1998, auf den 26.07.1998, auf den 25.10.1998. (PL105-234/PL 106-34).

Letztlich wurde das Gesetz (FQA – Amendments Act of 1999) in vereinfachter Form endgültig verabschiedet, am 08.06.1999 vom damaligen Präsidenten Clinton unterschrieben und kam nach 180 Tagen = ab 06.12.1999 zur Anwendung.

Vom FQA erfasste mechanische Verbindungselemente sind Bolzen, Muttern, Schrauben und spezielle lastanzeigende Unterlegscheiben, die einen Nenn Durchmesser von 6 mm (0,25 Zoll) oder größer aufweisen, nach gültigen Normen durchgehend gehärtet und gekennzeichnet (Festigkeitsklasse) sein müssen und gültigen Normen entsprechen.

Ausgenommen sind u.a. Mechanische Verbindungselemente, die

- Teil einer zusammengesetzten Gesamtheit sind oder
- Teile sind, die als Ersatz-, Austausch- oder Wartungsteile verwendet werden, es sei denn, das Teil ist in einem Paket, das mehr als 75 solcher Teile zum Zeitpunkt des Verkaufs enthält oder
- es handelt sich um ein Teil aus einem Bausatz oder
- um Teile, die nach den Anforderungen eines Qualitätssicherungssystems für Verbindungselemente gefertigt sind (Zertifizierung nach ISO 9000ff, QS 9000 und VDA 6.1) oder
- um Teile, die nach den Anforderungen eines firmeneigenen Standards gefertigt sind

Zudem ist die elektronisch gespeicherte Qualitätssicherungs-Dokumentation (Konformitätserklärung) erlaubt, um dem „Papierkrieg“ entgegenzuwirken.

**→ Alle Produkte die in die USA exportiert werden, können nach dieser Richtlinie geliefert werden**



