

TECHNISCHE INFORMATIONEN (TI)



Mit den folgenden Technischen Informationen (kurz TI) werden wir unserem Anspruch gerecht, Sie mit aktuellen Informationen und individuellen Lösungen in der täglichen Praxis zu unterstützen.

Auf den folgenden mehr als 260 Seiten finden Sie alle relevanten Informationen rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik. Dazu gehören zum Beispiel Maßdatenblätter, Tabellen mit Anziehdrehmomenten und Vorspannkräften für die Montage. Außerdem sind Informationen über aktuelle Korrosionsschutzsysteme und u. a. zur neuen Normung im Bereich der nichtrostenden Stähle enthalten. Des Weiteren dient eine Übersicht über Richtlinien und Gesetze sowie Normumstellungen als wichtige Orientierung bei der Produktauswahl.

Quelle:
F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG, Hamburg
Stand: 04/2020

Die Mitarbeit von REYHER in Normungsgremien bietet ein Forum für die technologische Beobachtung des Marktes und liefert rechtzeitig Informationen über neue Technologien und kundenspezifische Anforderungen.



***Was morgen am Markt ist,
hat REYHER heute mitgestaltet!***

Der Inhalt dieser Technischen Informationen ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte stehen ausschließlich REYHER zu.

	NORMENUMSTELLUNG	4-11		
	Normenumstellung DIN-EN-ISO/ISO-EN-DIN	4	Maße für Stifte	116
	Normenarten, Zusammenhänge	5	– Zylinderstifte/Kegelstifte/Kerbstifte	116
	Normative Veränderungen bei Schrauben	6	– Einspannbuchsen/Spannhülsen/Spannstifte	120
	Normative Veränderungen bei Muttern	7	– Klappstecker/Federstecker/Splinte	122
	Normative Veränderungen bei Bolzen und Stiften	10	Maße für Bedienelemente	125
	Normative Veränderungen bei Gewinde- und Blechschrauben	11	– Griffe	125
			– Knebelschrauben/Knebelmuttern	127
	MAßE FÜR VERBINDUNGSELEMENTE	12-135	Maße für Bügel, Schellen, Seilbefestigungen und Schäkkel	130
	Maße für Schrauben	12	– Rundstahlbügel	130
	– Innensechskant- und Innensechsrundschrauben	12	– Schlauchschellen/Rohrschellen	130
	– Außensechskantschrauben	15	– Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkkel	133
	– Stiftschrauben	18	Maße für Niete	134
	– Gewindestifte	19	Maße für sonstige Produkte	136
	– Verschlusschrauben	22	– Schrägzug-Spannelemente	136
	– Schmiernippel	25	– Haken	137
	– Diebstahlhemmende Schrauben	26	– Achshalter	137
	– Sicherungsschrauben	28	– Passfedern	137
	– Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde	29		
	– Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde	37		PRODUKTINFORMATIONEN
	– Blechschrauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben	41		140-155
	– Holzschrauben/Spanplattenschrauben	50	Kopf- und Antriebsformen/Formen von Schraubenenden	140
	– Sonderformen mit Holzschraubengewinde	54	Tellerfedern	141
	Maße für Stahlbau-Schrauben, Stahlbau-Muttern und Zubehör	57	Ringschrauben und Ringmuttern	142
	– HV-Schrauben, HV-Muttern, HV-Zubehör	57	Kabelbinder und Zubehör	144
	– Klemmlängen für HV-Schrauben	60	Gewindeeinsätze aus Draht	150
	Maße für Muttern	60	Gewindeeinsätze – selbstschneidend	152
	– Sechskantmuttern	60	Muttern für T-Nuten	154
	– Sicherungsmuttern	67		
	– Schweißmuttern	71	lindapter®	
	– Sonderformen	72	TRÄGER-VERBINDUNGS- UND KLEMM-SYSTEME	156-159
	– Gewindeplatten	79	Produktübersicht Trägerklemmverbindungen, Abhängungen, Hohlprofilbefestigungen und Bodenplattenbefestigungen	156
	– Spannschlösser	81	Trägerkreuzverbindungen	157
	– Vierkantmuttern	83		
	Maße für Scheiben und Ringe	84		DÜBEL UND ANKER
	– Flache Scheiben (rund)	84		160-163
	– Vierkantscheiben/Keilscheiben	86	Auswahl- und Montagehilfen	160
	– Dichtungsscheiben (flach)	87		
	– Sicherungsscheiben und Sicherungsringe	88		
	– Stellringe	111		
	– Sonderformen	112		

 FISCHER – Dübel und Anker	164-197	 MONTAGE VON SCHRAUBENVERBINDUNGEN	242-251
– Schwerlast-Befestigungen – Chemie	164	Allgemeine Hinweise, Anziehverfahren, Reibungszahlen	242
– Schwerlast-Befestigungen – Stahllanker	170	Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Verbindungselemente aus Stahl	244
– Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen	182	Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Schraubverbindungen mit Sicherungselementen	247
– Allgemeine Befestigungen	188	Montagehinweise für Schraubverbindungen im Stahlbau	248
– Hohlraum-Befestigungen	192	Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen	249
– Elektro-Befestigungen	195	Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Verbindungselemente aus BUMAX, Messing und Polyamid	250
– Gerüst-Befestigungen	196	Montagehinweise für Blechschrauben	251
– Dämmstoff-Befestigungen	197		
 UPAT – Dübel und Anker	198-201	 PRÜFUNG UND ANNAHME	252-255
– Schwerlast-Befestigungen – Stahllanker	198	Qualitätskontrolle	252
– Schwerlast-Befestigungen – Chemie	200	Prüfbescheinigungen	252
		Annahmeprüfung nach ISO 3269	253
		Prüfverfahren: Härtemessung, Kerbschlagprüfung	254
 MULTI-MONTI Mauerschrauben	202-204	 BLINDNIET-TECHNIK	
		Blindnieten und Zubehör	205
		Blindniet-Muttern und Zubehör	212
 TOLERANZEN	216-219	 SICHERN VON SCHRAUBVERBINDUNGEN	256-259
Toleranzen für Schrauben, Muttern und Scheiben	216	Mechanismus, Maßnahmen	256
Toleranzen, ISO-Abmaße	219	Produktübersicht klebende und klemmende Sicherungen	258
		Produktübersicht Losdrehsicherungen	259
 GEWINDE	220-224	 RICHTLINIEN UND GESETZE	260-263
Profil, Arten, Schraubbarkeit	220	EU-Richtlinie 2000/53/EG über Altfahrzeuge	260
Gewindeabmaße	222	EU-Richtlinie 2002/95/EG über Elektro- und Elektronikgeräte (RoHS)	260
Übersicht Gewindesteigungen	224	ZEK 01-08 PAK	260
		California Proposition 65	261
		SJ/T 11364-2014 (China RoHS 2)	261
		Konfliktmineralien	261
		EU-Richtlinie 2006/122/EG (PFOS)	261
		EG-Verordnung 1907/2006 –Chemikalienverordnung (REACH)	262
		EU-BauPVO (Bauproduktenverordnung)	262
		EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	263
		Produktsicherheitsgesetz	263
		EG-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie)	263
 KORROSIONSSCHUTZ	225-231		
Allgemeine Hinweise, Korrosionsarten, Kontaktkorrosion	225		
Galvanische Überzüge	228		
Zinklamellenüberzüge	230		
Feuerverzinkungen	231		
 MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	232-240		
Verbindungselemente aus Stahl	232		
Verbindungselemente mit Zollgewinde	234		
Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen	236		
Verbindungselemente aus Nichteisenwerkstoffen	239		
Übersicht Sonderwerkstoffe	240		



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: 10/2019).

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

In den Tabellen sind auch Normenentwürfe 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	46288	-	78	4753
7	2338	912 (RG)	4762	2510-1...8	-	7338-7340	-	58450	-	101	1051
39	-	912 (FG)	12474	3015-3016	-	7341	1051	70613-70618	-	267-1	8992
84	1207	913	4026	3017	-	7343	8750	70851*	-	267-2	4759-1
85	1580	914	4027	3220	-	7344	8748	70852	-	267-3	898-1
93*	-	915	4028	3319	-	7346	13337	70951*	-	267-4	898-2
94	1234	916	4029	3404, 3405	-	7349	-	70952	-	267-5	3269 (16426)
95, 96, 97	-	917	-	3567	-	7500-1	-	71412	-	267-6	4759-1
98, 99	-	920-927	-	3568*	-	7504	15480-15483	71752	-	267-7	898-1
123, 124	1051	928, 929	-	3570	-	7513	-	71802-71805	-	267-8	898-2
125-1,2	7089, 7090	931-1	4014	3575	-	7516	-	74361	-	267-9	4042
126	7091	931-2	-	3670	-	7603	-	80403	-	267-10	10684
127*, 128*	-	933	4017	3870, 3872	-	7604	-	80701	-	267-11	3506-1-4
134*, 137*	-	934 RG	4032, 4033	4109	-	7642, 7643	-	80704	-	267-12	2702
186, 188	-	934 FG	8673, 8674	5299	-	7964	-	80705	-	267-13	-
258	ISO 8737	935-1	-	5406	-	7965	-	81698	-	267-15	2320
261	-	935-3	-	5417	-	7967*	-	82006-82010	-	267-18	8839
302	1051	936 RG/FG	(4035/8675)	5525, 5526	-	7968	-	82013	-	267-19	6157-1, 3
314-318	-	937	-	5586	-	7969	-	82101	-	267-20	6157-2
319	-	938-940	-	5903, 5906	-	7971	1481	-	-	267-21	10484
338, 340	-	949-1,2	-	5914	-	7972	1482	-	-	267-23	898-6
388, 390	-	950-959	-	6303	-	7973	1483	Gewinde-Normen		267-24	-
404	-	960	8765	6304-6307	-	7976	1479	13-1...11	724	267-25	898-7
417	7435	961	8676	6311	-	7977	8737	13-12	261	267-26-30	-
427	2342	963	2009	6319	-	7978	8736	13-13	262, 965-2	475**	272 (EN 1660)
431	-	964	2010	6324	-	7979	8733, 8735	13-14, 15	965-1, -2	522	4759-3
432*	-	965	7046-1, 2	6325	8734	7980*	-	13-16...18	1502	918	1891
433-1,2	7092	966	7047	6330, 6331	-	7981	-	13-19	68-1	946	16047
434-436	-	967, 968	-	6332	-	7982	-	13-20...26	-	962 (34803)	7378, 8991
438	7436	(970)	4032	6334*	-	7983	-	13-27	965-3	969	-
439-1	4036	(971-1,2)	8673,8674	6335-6337	-	7984	-	13-28	-	974	-
439-2 RG/FG	4035, 8675	(972)	4034	6340	-	7985	7045	13-50...52	-	2510-2, 8	-
440	7094	975	DIN 976	6378	-	7987*, 7988*	-	14	-	7150-7152	286
442, 443	-	976-1,2	-	6379	-	7989-1,2	-	103-1	2901	7154-7157	-
444	-	977	-	6791, 6792	1051	7990	-	103-2	2902	7160, 7161	286
462, 463*	-	979	-	6796	-	7991	10642	103-3	2903	7168	2768, 8015
464, 465*	-	980 RG	7042 (7719)	6797*	-	7992	-	103-4	2904	7172, 7182	286
466, 467	-	980 FG	10513	6798*	-	7993	DIN 9925/9926	103-5...9	-	7184	1101
468, 469	-	981	-	6799	-	7995-7997	-	202	-	7337	14588-589
470	-	982 RG	7040	6880	-	7999	EN 14399-8	2244	5408	7500-2/7504	-10666
471, 472	-	982 FG	10512	6881	-	8140	-	2510-2	-	7962	4757
478-480	-	983	-	6883, 6884	2492	9021	-	7952	-	7970	1478
508	-	985	10511	6885-1, 2	-	9045*	-	7970	1478	7998	-
525, 529	-	986	-	6885-3	-	9841	-	7998	-	8140-1-3	-
546-548	-	987*	-	6886, 6887	-	11014	7379	7998	-	9830	-
551	4766	988	-	6888	3912	11023, 11024	-	8140, 8141	-	66	18800
553	7434	1052	-	6899	-	15058	-	69	15065	273	34803, 34804
555	4034	1433-1436	-	6900	10644	15237	-	74	273	40080	-
557	-	1440	8738	6901	10510	16903	-	76-1	-	3508, 4755	2859-1-3
558	4018	1441	-	6902-6908	10669, 10673	18182	-	76-2	228-1	50049	EN 10204/ ISO 16228
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	34805	-	-	-	-	-
797, 798*	-	1804	-	6927 (FG)	EN 1667	34810-34816	-	-	-	-	-
830*	-	1816	-	6928 (RG)	7053	34817-34819	-	-	-	-	-
835	-	2093	EN 16983	6928 (FG)	10509	34820	-	-	-	-	-
906-910	-	2507	(EN 1515)	7331	-	46258, 46320	-	-	-	-	-

Wissenswertes aus der Normung

Individuelle Fragen beantwortet schnell und kompetent



REYHER Engineering Management

Tel.: 040 85363-999
Fax: 040 85363-602

- ISO/EN-Norm noch nicht bekannt (Stand 10/2019)

() 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	Kegelecke/Kreuzschlitz	Rs/Sp/Za	Ringschneide-/Spitze/Zapfen
ME	Mechanische Eigenschaften	TL	Technische Lieferbedingungen
MVE	Mechanische Verbindungselemente	TZ	Technische Zeichnungen
RG/FG	Regelgewinde/Feingewinde		





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-Flachrundschraben	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	-	-	Radien 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 Muttern RG
-	14399-8	7999	HV-Passschrauben	8673	-	934, 971-1	Sechskant-Mu. FG	898-2	-	4, 8	TL: MVE Muttern FG
-	16983	2093	Tellerfedern	8674	-	934, 972-2	Sechskant-Mu. FG	898-5	-	267-3	TL: MVE Gewindestifte
299	-	508/787	T-Nuten/Mu/Schrauben	8675	-	439-2, 936	Muttern, niedrig, FG	898-6	-	267-23	TL: MVE Muttern FG
773	-	6885-1, 2	Passfedern	8676	-	961	Sechskant-Schrauben FG	898-7	-	267-25	Torsionsversuch M 1-M 10
774	-	6886, 6887	Nasenkeile	8733	-	7979	Zyl.-Stifte, I-Gew.	1051	-	101	Niete: Schaftdurchmesser
1051	-	660	Niete, Nietstifte	8734	-	6325	Zyl.-Stifte, geh.	1101	-	7184	Form-Lage-Tolerierung
1207	-	84	Zylinderschrauben	8735	-	7979	Zyl.-Stifte, I-Gew.	1891	-	918	MVE: Benennungen
1234	-	94	Splinte	8736	28736	7978	Kegel-Stifte, I-Gew.	2320	-	267-15	TL: MVE Mu. m. Klemmteil
1479	-	7976	Sechsk.-Blechschraben	8737	28737	7977, 258	Kegel-Stifte, GewZa	2702	-	267-12	TL: MVE Blechschraben
1481	-	7971	Zyl.-Blechschraben	8738	28738	1440	Scheiben f. Bolzen	2768-1...2	-	7168-1, 2	Allgemein-Toleranzen
1482	-	7972	Senk-Blechschraben	8739	-	1470	Zylinderkerbstifte	2859	-	40080	Stichproben-Prüfungen
1483	-	7973	Liko-Blechschraben	8740	-	1473	Zylinderkerbstifte	3269	-	267-5	TL: MVE Annahmeprüfung
1580	-	85	Flachkopfschrauben	8741	-	1474	Steckkerbstifte	3506-1...4	-	267-11	TL: MVE Nichtrostende
2009	-	963	Senkschrauben	8742	-	1475	Knebelkerbstifte	3508	-	76-1	Gew.-Ausläufer/Freistieche
2010	-	964	Linsensenkschrauben	8743	28743	1475	Knebelkerbstifte	4042	-	267-9	TL: galvanische Überzüge
2338	-	7	Zylinderstifte	8744	-	1471	Kegelkerbstifte	4753	-	78	Gew.-Enden/Überstände
2339	22339	1	Kegelstifte	8745	-	1472	Passkerbstifte	4755	-	76-1	Gew.-Ausläufer/Freistieche
2340	22340	1443	Bolzen o. Kopf	8746	-	1476	Halbrundkerbnägel	4757	-	7962	Kreuzschlitze f. Schrb.
2341	22341	1444	Bolzen m. Kopf	8747	-	1477	Senkernägel	4759-1...3	-	267-2, 6, 522	Toleran. Schrb./Mu./Sch.
2342	-	427	Schaftschrauben	8748	-	7344	Spiralspannstifte S	6157-1...3	-	267-19	Oberflächenfehler Schrb.
2491	-	6885-3	Passfedern	8750	-	7343	Spiralspannstifte R	6157-2	(493)	267-20, 21	Oberflächenfehler Mu.
2492	-	6883, 6884	Nasen-/Flachkeile	8751	-	7343	Spiralspannstifte L	7085/7500-1	-	-	Gew.-furch. Schrauben
2936	-	911	Stiftschlüssel	8752	-	1481	Spannstifte S	7378	-	962	Splint-/Sicherungslöcher
3912	-	6888	Scheibenfedern	8765	-	960	Sechskant-Schr. FG	7721	-	-	Senkköpfe: Gestaltung
4014	-	931-1	Sechskantschrauben	10509	-	6928	Sechsk.-Flansch-Bls.	8749	-	-	Stifte: Scherversuch
4016	-	601	Sechskantschrauben	10510	-	6901	Kombi-Blechschraben	8839	28839	267-18	TL: MVE Nichtisen-Wst.
4017	-	933	Sechskantschrauben	10511	-	985	Muttern m. Klemmteil	8991	-	962	Bezeichnungssystem MVE
4018	-	558	Sechskantschrauben	10512	-	982, 6924	Muttern m. Klemmteil	8992	-	267-1	TL: Allgem. Anforderungen
4026	-	913	Gew.-Stifte Isk-K	10513	-	980, 6925	Muttern m. Klemmteil	-	10204	50049	Prüfbescheinigungen
4027	-	914	Gew.-Stifte Isk-Sp	10642	-	7991	Isk-Senkschrauben	10484	(493)	267-21	Aufweitversuch Muttern
4028	-	915	Gew.-Stifte Isk-Za	10644	-	6900	Kombi-Schrauben	10644	-	6900-1	Kombi-Schr. Härten
4029	-	916	Gew.-Stifte Isk-Rs	10663	1661	6923	Sechsk.-Flansch-Mu. FG	10664	-	-	Innensechsrund-Antrieb
4032	-	934	Sechsk.-Mu.II, RG	10666	-	7504	Bohrschrauben	10666	-	7504	ME Bohrschrauben
4033	-	934	Sechsk.-Mu.II, RG	10669/10673	-	6903/6902	Scheiben f. Kombischr.	10683	-	10683	Zinklamellen-Überzüge
4034	-	555	Sechskantmuttern	12125	-	6926	Flansch-Mu. m. Klemmteil	10684	-	267-10	Feuerverzinkung
4035	-	439-2, 936	Sechsk.-Mu.niedrig	12126	-	6927	Flansch-Mu. m. Klemmteil	12683	-	-	Mech. Zinkplattierung
4036	-	439-1	Sechsk.-Mu.niedrig	12474	-	912 (FG)	Isk-Zylinderschrauben FG	-	13811	-	Sherardisieren
4161	1661	6923	Sechsk.-Flansch-Mu.	13337	-	7346	Spannstifte I	15065	-	66	Senkungen
4162	1662, 1665	6922	Sechsk.-Flansch-Schr.	13918	-	32500	Bolzen f. B-Schweißen	15330	-	-	Wasserstoffverspr.
4762	-	912	Isk-Zylinderschrauben	14579...587	-	-	Innensechsrund-Schr.	16047	-	946	Reibwertversuch
4766	24766	551	Gewindestifte K	14588, 14589	-	7337	Blindniete, Begriffe	16048	-	-	Passivierung f. Niro-St.
4775	780, 783	6915	HV-Muttern	15071...073	-	-	Flanschschrb. leichte R.	16426	-	-	MVE: QS-System
7040, 7041	-	982, 6924	Muttern m. Klemmteil	15480...483	-	7504	Bohrschrauben	-	-	-	-
7042	-	980, 6925	Muttern m. Klemmteil	15973...986	-	7337	Blindniete	-	-	-	-
7043	1663/1666	6926	Flansch-Mu. m. Klemmteil	16582-585	-	7337	Blindniete	-	-	-	-
7044	1664/1667	6927	Flansch-Mu. m. Klemmteil	21269	-	-	Zyl.schr.lsk FG	-	-	-	-
7045	-	7985	Linsenzyl.-Schr. KS	21670	-	977	Schweißmuttern m. Fl.	-	-	-	-
7046-1, 2	-	965	Senkschrauben KS	68	-	13 T 19	Gew.-Grundprofil	-	-	-	-
7047	-	966	Linsensenkschr. KS	228-1...3	-	259-1...3	Zyl.Ww-Rohrgewinde G	-	-	-	-
7048	-	-	Zylinderschr. KS	261	-	13-12	Auswahl Steigungen RG/FG	-	-	-	-
7049	-	7981	Liko-Blechschr. KS	262	-	13-13	Gew.-Auswahlreihen	-	-	-	-
7050	-	7982	Senk-Blechschr. KS	724	-	13	ISO-Gew.: Grundmaße	-	-	-	-
7051	-	7983	Linsensenk-Bls. KS	965-1...5	-	13-13...15,27	Grundlg./Grenzmaße	-	-	-	-
7053	-	6928	Sechsk.-Bund-Bls.	1478	-	7970	Blechschraben-Gewinde	-	-	-	-
7089	-	125-1,2	Scheiben, R, Form A	1502	-	13-16...18	Gew.-Lehren	-	-	-	-
7090	-	125-1, 2	Scheiben, R, Form B	2901-2904	-	103-1...4	Trapez-Gewinde	-	-	-	-
7091	-	126	Scheiben, Regelauf.	5408	-	2244	Gewinde: Begriffe	-	-	-	-
7092	-	433-1, 2	Scheiben, Reihe klein	6410-1...3	-	27	Gew.-Darstellung i. TZ	-	-	-	-
7093-1, 2	-	9021	Scheiben, Reihe groß	-	-	-	-	-	-	-	-
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!

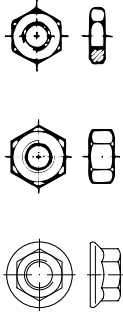
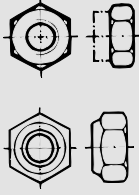
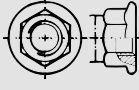
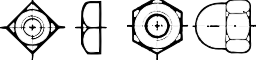
Herausgeber und Urheber der Normen für „Mechanische Verbindungselemente“ ist das DIN Deutsche Institut für Normung e.V., Berlin, www.fmv.din.de Bezug der Normblätter von Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, www.beuth.de, Fax 030 2601-1260, kundenservice@beuth.de

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

Artikelgruppe	DIN	→ ISO/EN	Abmessungsbereich	Änderungen	Etikettierung ①
1. Schrauben, für die ISO-/EN-Normen vorliegen 	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
	601 Mu m. Mu DIN 555	ISO 4016 Mu 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	
	6914	EN 14399-4	alle Ø	geänderte Klemmlängenberechnung	EN-Normnummer
	7999	EN 14399-8	alle Ø	Schmierung	
	912	ISO 4762 (RG) ISO 12474 (FG)	alle Ø	keine	1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer
	6921	EN 1665 (EN 1662 – leichte Reihe)	alle Ø	geringfügig erhöhte Kopfhöhen und Schlüsselangriffsflächen, Festigkeitsklasse 12.9 gestrichen	ISO-Normnummer
ab M 10			neue Schlüsselweiten		
	7991	ISO 10642	M 22, M 24	Abmessungen gestrichen	ISO-Normnummer
alle übrigen Ø			geänderte Kopfhöhen + Kopf Ø- geänderte Schaftlängen		
2. Gewindestifte, für die ISO-/EN-Normen vorliegen					
	417	ISO 7435	alle Ø	keine	1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer
	427	ISO 2342	alle Ø	geringfügige Unterschiede in Schlitzgeometrie -> keine Funktionsbeeinträchtigung	
	551	ISO 4766			
	553	ISO 7434	alle Ø	keine	
	913	ISO 4026			
	914	ISO 4027			
	915	ISO 4028			
	916	ISO 4029			
3. Sechskant-Schrauben, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen 	561 564	- -	Ø M 12, 16 alle übrigen Ø	neue ISO-Schlüsselweiten keine	DIN-Normnummern + SW-Angabe DIN-Normnummern
	609 ~ 610	- -	Ø M 10, 12, 14, 22 alle übrigen Ø	neue ISO-Schlüsselweiten keine	DIN-Normnummern + SW-Angabe DIN-Normnummern
	7968 Mu 7990 Mu m. Mu DIN 555	Schraube: – 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
4. Schrauben ohne Werkzeugantrieb, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen – mit Sechskantmuttern, für die ISO-/EN-Normen vorliegen 	186/261 Mu 525 Mu 529 Mu 603 Mu 604 Mu 605 Mu 607 Mu 608 Mu 7969 Mu 11014 Mu m. Mu DIN 555	Schraube: – m. Mu ISO 4034	Ø M 10, 12, 14, 22	Schrauben: keine Muttern: neue ISO-SW und ISO-Höhen	DIN-Normnummern + SW-Angabe
			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		
1. Sechskant-Muttern, für die ISO-/EN-Normen vorliegen ① 	439-1 (A = ohne Fase) 439-2 (B = mit Fase)	ISO 4036 ISO 4035 = Regel-Gew. ISO 8675 = Fein-Gew.	Ø M 10, 12, 14, 22 alle übrigen Ø	neue ISO-Schlüsselweiten (keine Höhenveränderung) keine = DIN und ISO identisch (keine Höhenveränderung)	ISO-Normnummer 1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer	
	555 934 Fkl. 6, 8, 10 Fkl. 12 Fkl. 6, 8, 10	ISO 4034 (ISO-Typ 1) ISO 4032 = Regel-Gew. (ISO-Typ 1) ISO 4033 = Regel-Gew. (ISO-Typ 2) ISO 8673 = Fein-Gew. (ISO-Typ 1)	Ø M 10, 12, 14, 22 übrige Ø M 5 – M 39 Ø unter M 5 Ø über M 39	neue ISO-SW + neue ISO-Höhen neue ISO-Höhen (keine SW-Veränderung) keine = DIN und ISO identisch	ISO-Normnummern 1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
	6915	EN 14399-4	alle Ø	Oberfläche blank = geschmiert	EN-Normnummern	
	6923	EN 1661	Ø M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummern	
			übrige Ø	keine = DIN und ISO identisch	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
	2. Sechskant-Muttern mit Klemmteil, für die ISO-/EN-Normen vorliegen ① 	980 6925	ISO 7042 = Regel-Gew. ISO 10513 = Fein-Gew.	Ø M 10, 12, 14, 22	neue ISO-Schlüsselweiten (DIN 6925 beinhaltet schon die neuen ISO-Schlüsselweiten) geänderte Mutterhöhen größere Schlüsselangriffsflächen	ISO-Normnummer
				übrige Ø	geänderte Mutterhöhen größere Schlüsselangriffsflächen	ISO-Normnummer
		982	DIN 6924	Ø M 10, 12, 14, 22	neue ISO-Schlüsselweiten geänderte Mutterhöhen	DIN-Normnummer
				übrige Ø	geänderte Mutterhöhen	DIN-Normnummer
		6924	ISO 7040 = Regel-Gew. ISO 10512 = Fein-Gew.	alle Ø	größerer Toleranzbereich für Mutterhöhen (DIN ↔ ISO austauschbar)	1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern
985		ISO 10511	Ø M 10, 12, 14	neue ISO-Schlüsselweiten	ISO-Normnummer	
			übrige Ø	verringerte Mutterhöhen	ISO-Normnummer	
		6926	EN 1663 = Regel-Gew. EN 1666 = Fein-Gew.	Ø M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummer
	übrige Ø			keine (DIN ↔ EN austauschbar)	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
	6927	EN 1664 = Regel-Gew. EN 1667 = Fein-Gew.	Ø M 10	neue ISO-Schlüsselweiten	EN-Normnummer	
			übrige Ø	keine (DIN ↔ EN austauschbar)	1. EN-Normnummern 2. DIN-Normnummern	
3. Muttern, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen 	557 917 935 986 1587	– – – – –	Ø M 10, 12, 14, 22 alle übrigen Ø	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 – Mutternhöhen

Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutternhöhe m min. – max.				
	DIN	ISO	DIN 555	DIN 4034	DIN 934	ISO 4032 (RG) 8673 (FG) ISO-Typ 1	ISO 4033 (RG) ISO-Typ 2
				ISO-Typ 1			
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	–	6,84 – 7,2 *
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	16,9 – 17,6 *
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	20,5 – 21,8 *
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	25,4 – 26,7 *
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	30,9 – 32,5 *
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	35,9 – 37,5 *
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	–
Mutternhöhenfaktor		≤ M 4	–	–		0,8	–
		M 5 – M 39	0,8	0,83 – 1,12	0,8	0,84 – 0,93	0,93 – 1,03
Mutternhöhe m Gewinde-Nenndurchmesser M		≥ M 42		~ 0,8		0,8	–
Produktklasse			C (grob)		≤ M 16 = A (mittel) > M 16 = B (mittelgrob)		
Gewinde-Toleranz			7 H		6 H		
Festigkeitsklasse Stahl		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		–
Mechanische Eigenschaften nach Norm			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)

*Werte gemäß Normentwurf ISO 4033:2016-05

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 ² /m _w	
	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	17	16	9 – 10	8,94 – 10,0	5,5	6,43
M 12	19	18	11 – 12	11,57 – 12,00	6,6	8,30
(M 14)	22	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 ² /m _w	
	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	17	16	11,14 – 11,50	11,14 – 11,90	11,2 – 11,9	6,43	6,43
M 12	19	18	13,64 – 14,00	14,47 – 14,90	14,2 – 14,9	8,30	8,30
(M 14)	22	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	34	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

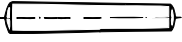
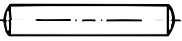
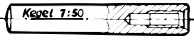
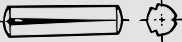


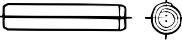
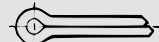
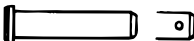
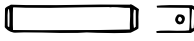

Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen)	Schlüsselweite s		Mutternhöhe h min. – max.		Mindest-Schlüsselangriffsfläche m ² /m _w	
	DIN 985	ISO 10511	DIN 985	ISO 10511	DIN 985	ISO 10511
M 3		5,5	3,7 – 4,0	3,42 – 3,90	1,65	1,24
M 4		7	4,7 – 5,0	4,52 – 5,00	2,2	1,56
M 5		8	4,7 – 5,0	4,52 – 5,00	2,75	1,96
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	17	16	9,64 – 10,0	7,98 – 8,56	5,5	3,76
M 12	19	18	11,57 – 12,00	9,53 – 10,23	6,6	4,56
(M 14)	22	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	34	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	
Kegelstifte, Zylinderstifte   	1	2339	Länge l neu nach ISO inkl. Kuppen (bisher nach DIN exkl. Kuppen)	
	7	2338	Länge l neu nach ISO inkl. Kuppen (bisher nach DIN exkl. 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	
Kerbstifte, Kerbnägel  	1470 1471 1472 1473 1474 1475	8739 8744 8745 8740 8741 8742	Länge l neu nach ISO inkl. Kuppen (bisher nach DIN exkl. Kuppen)	
	–	8743	Neu: Knebelkerbstifte, halbe Länge gekerbt	
	1476 1477	8746 8747	Form A = keine gravierenden Änderungen Zusätzlich Form B mit Einführende	
	Spannstifte, Spiral-Spannstifte  	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	
Splinte 	94	1234	Keine gravierenden Änderungen	
Bolzen  	1443 1444	2340 2341	} Teilweise andere Nennlängen } Längentoleranzen geändert	
	1433 1434 1435 1436	– – – –		Diese DIN-Normen wurden zurückgezogen ISO-Normen sind nicht vorgesehen
	Scheiben für Bolzen 	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

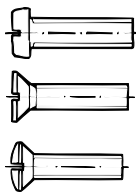
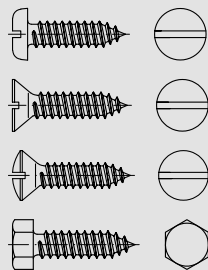
Artikelgruppe	DIN	ISO	Die wichtigsten Änderungen
Gewindeschrauben 	84	1207	keine gravierenden Änderungen
	85	1580	keine gravierenden Änderungen
	963	2009	geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle 11)
	964	2010	
	965	7046-1, -2	
	966	7047	
7985	7045	keine gravierenden Änderungen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

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	–	

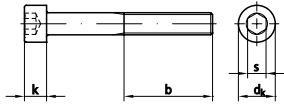


Innensechskant- und Innensechsrundschraben

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
d _k	2,6	3	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13
k	1,4	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
s	1,3	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6
b	14	15	16	17	18	20	22	24	28

Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27
d _k	16	18	21	24	27	30	33	36	40
k	10	12	14	16	18	20	22	24	27
s	8	10	12	14	14	17	17	19	19
b	32	36	40	44	48	52	56	60	66

Maße	M 30	M 33	M 36	M 39*	M 42	M 48	M 56		
d _k	45	50	54	58	63	72	84		
k	30	33	36	39	42	48	56		
s	22	24	27	27	32	36	41		
b	72	78	84	90	96	108	124		

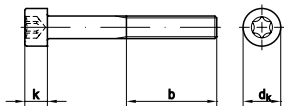
*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 286](#), [S. 395](#), [S. 115](#) | Edelstahl: [S. 547](#), [S. 477](#)

ISO 14579

Zylinderschrauben mit Innensechsrund



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d _k	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

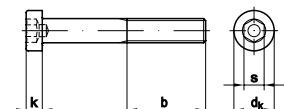
Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	
d _k	16	18	21	24	27	30	
k	10	12	14	16	18	20	
ISR	T50	T55	T60	T70	T80	T90	
b	32	36	40	44	48	52	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 402](#)

DIN 6912

Zylinderschrauben mit Innensechskant,
niedrigem Kopf und Schlüsselführung



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d _k	7	8,5	10	13	16	18
k	2,8	3,5	4	5	6,5	7,5
s	3	4	5	6	8	10
b ¹	14	16	18	22	26	30
b ²	-	-	-	-	32	36
b ³	-	-	-	-	-	-

Maße	M 14	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
d _k	21	24	30	36	45	54
k	8,5	10	12	14	17,5	21,5
s	12	14	17	19	22	27
b ¹	34	38	46	54	66	78
b ²	40	44	52	60	72	84
b ³	-	57	65	73	85	97

b¹ für l ≤ 125 mm

b² für l ≤ 200 mm

b³ für l > 200 mm

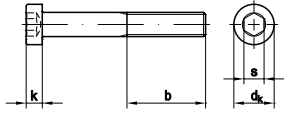
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 317](#) | Edelstahl: [S. 555](#)

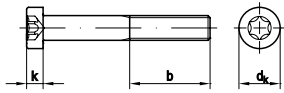
Innensechskant- und Innensechsrundschraben

DIN 7984

Zylinderschrauben mit niedrigem Kopf,
Innensechskant oder Innensechsrund



mit Innensechskant



mit Innensechsrund
~ISO 14580

b¹ für l ≤ 125 mm
b² für l ≤ 200 mm
b³ für l > 200 mm

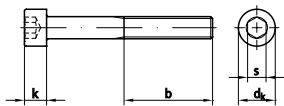
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d _k	5,5	7	8,5	10	13
k	2	2,5	3,5	4	5
s	2	2,5	3	4	5
ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40
b ¹	12	14	16	18	22
b ²	-	-	-	-	28
b ³	-	-	-	-	-

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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 362 | Edelstahl: S. 579

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

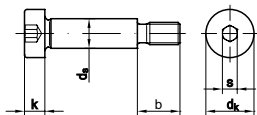
Maße	#2	#4	#5	#6	#8	#10	1/4	5/16
d	0,086	0,112	0,125	0,138	0,164	0,190	0,250	0,3125
d _k	0,140	0,183	0,205	0,226	0,270	0,312	0,375	0,469
k	0,086	0,112	0,125	0,138	0,164	0,190	0,250	0,312
s	5/64	3/32	3/32	7/64	9/64	5/32	3/16	1/4
b	0,62	0,75	0,75	0,75	0,88	0,88	1,00	1,12

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 _k	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: S. 415

ISO 7379

Passschulter-schrauben



*Passschafftoleranz:
• Stahl h8 oder f9
• Edelstahl f9
**Lagervorrat Ø12, Normwert Ø13
***nicht genormte Abmessung

Maße	M 5	M 6	M 8
d _k	10	13	16
d _s *	6***	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 _k	18	24	30
d _s *	12**/13	16	20
k	9	11	14
s	6	8	10
b	16,4	18,4	22,4

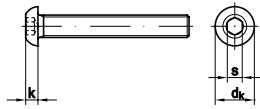
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 342 | Edelstahl: S. 572



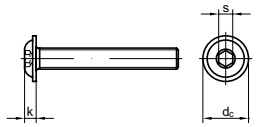
Innensechskant- und Innensechsrundschauben

ISO 7380 -1/-2

Linsenschrauben mit Innensechskant



ISO 7380-1



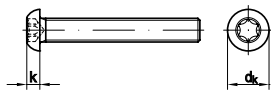
ISO 7380-2

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$d_{k \text{ max.}}$	5,7	7,6	9,5	10,5
$d_{c \text{ max.}}$	6,9	9,4	11,8	13,6
$k_{\text{max.}}$	1,65	2,2	2,75	3,3
s	2	2,5	3	4

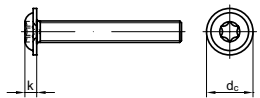
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_{k \text{ max.}}$	14	17,5	21	28
$d_{c \text{ max.}}$	17,8	21,9	26	34
$k_{\text{max.}}$	4,4	5,5	6,6	8,8
s	5	6	8	10

DIN 34805 -1/-2

Linsenschrauben mit Innensechsrund



DIN 34805-1



DIN 34805-2

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$d_{k \text{ max.}}$	5,7	7,6	9,5	10,5
$d_{c \text{ max.}}$	6,9	9,4	11,8	13,6
$k_{\text{max.}}$	1,8	2,45	3	3,3
ISR	10	20	25	30

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_{k \text{ max.}}$	14	17,5	21	-
$d_{c \text{ max.}}$	17,8	21,9	26	-
$k_{\text{max.}}$	4,5	5,5	6,6	-
ISR	45	50	55	-

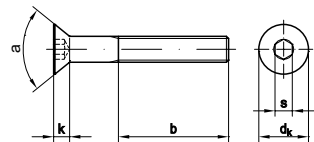
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 342 | Edelstahl: S. 572

ISO 10642

ersetzt DIN 7991

Senkschrauben mit Innensechskant



mit Innensechskant

Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d_k	6,72	8,96	11,2	13,44	17,92	22,4
$k_{\text{max.}}$	1,86	2,48	3,1	3,72	4,96	6,2
s	2	2,5	3	4	5	6
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	26,88	30,8	33,6	40,32	36	39
$k_{\text{max.}}$	7,44	8,4	8,8	10,16	13,1	14
s	8	10	10	12	14	14
a	90°	90°	90°	90°	60°	60°
b	36	40	44	52	56	60

Maße für Senkungen → DIN 74

*Maße entsprechen der DIN 7991

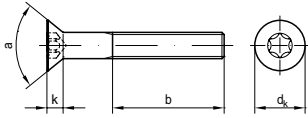
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 389 | Edelstahl: S. 587

Innensechskant- und Innensechsrundschrauben

ISO 14581

Senkschrauben mit Innensechsrund



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d_k	4,4	5,5	6,3	9,4	10,4	12,6	17,3
$k_{max.}$	1,2	1,5	1,65	2,7	2,7	3,3	4,65
ISR	6	8	10	20	25	30	45
a	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
b	25	25	25	38	38	38	38

Maße für Senkungen → DIN 74

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 403](#), | Edelstahl: [S. 589](#)

Außensechskantschrauben

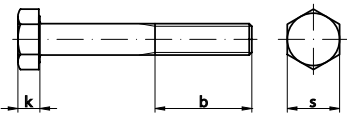
ISO 4014, 8765

Artikel 89601

ersetzt DIN 931, 960, 601

Sechskantschrauben mit Schaft

ISO 8765/DIN 960 mit Feingewinde



b^1 für $l \leq 125$ mm

b^2 für $l \leq 200$ mm

b^3 für $l > 200$ mm

Artikel 89601: CE nach EN 14592

(M 12, 16, 20, 24)

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
b^1	12	14	16	18	20	22	26	30	34
b^2	-	-	22	24	26	28	32	36	40
b^3	-	-	-	-	-	-	45	49	53

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
b^1	38	42	46	50	54	60	66	72	78
b^2	44	48	52	56	60	66	72	78	84
b^3	57	61	65	69	73	79	85	91	97

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		
b^1	84	90	96	102	-	-	-		
b^2	90	96	102	108	116	124	140		
b^3	103	109	115	121	129	137	153		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

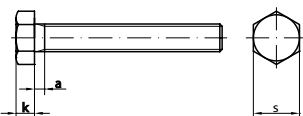
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 236](#), [S. 384](#), [S. 143](#), [S. 182](#), [S. 100](#) | Edelstahl: [S. 529](#), [S. 486](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 636](#), [S. 625](#)

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

Maße	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
$S_{ISO/DIN}$	21/22	24	27	30	34/32	36	41	46
k	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7
$a_{max.}$	6	6	7,5	7,5	7,5	9	9	10,5

Maße	M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48		
$S_{ISO/DIN}$	50	55	60	65	70	75		
k	21	22,5	25	26	28	30		
$a_{max.}$	10,5	12	12	13,5	13,5	15		

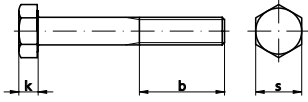
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 254](#), [S. 372](#), [S. 156](#), [S. 184](#) | Edelstahl: [S. 534](#), [S. 490](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 636](#), [S. 625](#)

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,
b¹ für Längen 2 für Längen > 6 inch

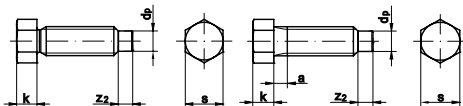
Maße	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8
s	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	15/16
k	5/32	13/64	15/64	9/32	5/16	25/64
b ¹	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250	1,500
b ²	1,000	1,125	1,250	1,375	1,500	1,750
Maße	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	
s	1 1/8	1 5/16	1 1/2	1 7/8	2 1/4	
k	15/32	35/64	39/64	25/32	15/16	
b ¹	1,750	2,000	2,250	2,750	3,250	
b ²	2,000	2,250	2,500	3,000	3,500	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

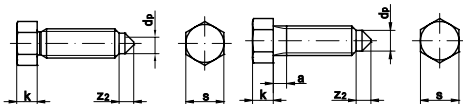
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#), [S. 412](#)

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

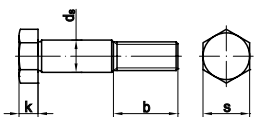
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
k	5	6	7	9
s	8	10	13	16
a (Form B)	2,5	3	4	4
z ₂	3	4	5	6
d _p	4	5,5	7	8,5
Maße	M 16	M 20	M 24	M 30
k	11	14	17	21
s	18	24	30	36
a (Form B)	4,5	6	7	7,5
z ₂	8	10	12	15
d _p	12	15	18	23

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 95](#), [S. 97](#)

DIN 609

Sechskant-Passschrauben
mit langem Gewindezapfen



*Passschafftöl. k₆ für Bohrungstöl. H7
b¹ für l ≤ 50 mm
b² für l ≤ 150 mm
b³ 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 _s *	9	11	13	15	17
b ¹	14,5	17,5	20,5	22	25
b ²	16,5	19,5	22,5	24	27
b ³	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 _s *	21	25	32	38	
b ¹	28,5	-	-	-	
b ²	30,5	36,5	43	49	
b ³	35,5	41,5	48	54	

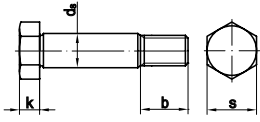
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 107](#)

Außensechskantschrauben

DIN 610

Sechskant-Passschrauben
mit kurzem Gewindezapfen



*Passschafftoll. k6 für Bohrungstol. H7

b¹ für l ≤ 50 mm

b² für l ≤ 150 mm

b³ 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 _s *	9	11	13	15	17
b ¹	11,5	13,5	15,5	17	19
b ²	13,5	15,5	17,5	19	21
b ³	18,5	20,5	22,5	24	26

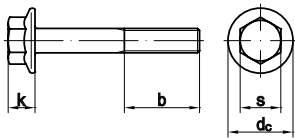
Maße	M 20	M 24	M 30	M 36	
k	12,5	15	19	22	
s	30	36	46	55	
d _s *	21	25	32	38	
b ¹	22,5	25,5	-	-	
b ²	24,5	28,5	34	40	
b ³	29,5	33,5	39	45	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 108](#)

EN 1665

ersetzt DIN 6921
Sechskantschrauben mit Flansch,
schwere Reihe



b¹ für l ≤ 125 mm

b² für l ≤ 200 mm

b³ für l > 200 mm

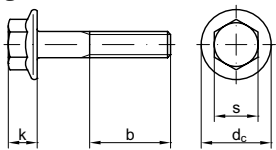
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
k _{EN/DIN}	5,8/5,4	6,6/6,6	8,1/8,1	10,4/9,2	11,8/11,5	15,4/14,4
s _{EN/DIN}	8/8	10/10	13/13	16/15	18/16	24/21
d _c	11,58	14,2	18	22,3	26,6	35
b ¹	16	18	22	26	30	38
b ²	-	-	28	32	36	44
b ³	-	-	-	-	-	57

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 223](#), [S. 320](#) | Edelstahl: [S. 521](#), [S. 557](#)

Artikel 10105

Sechskantschrauben mit Flansch,
gemäß MBN 10105



Bis Länge 80 Gewinde bis Kopf

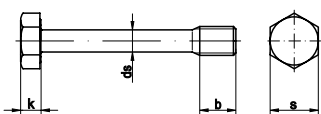
Maße	M 10	M 12 x 1,5	M 14 x 1,5	M 16 x 1,5
k _{max.}	9,2	11,5	12,8	14,4
s	16	18	21	24
d _{c max.}	21,8	26	29,9	34,5
b	80	80	80	80

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 388](#)

~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 _{s min.}	6	7,5
b	10	12,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

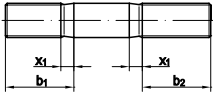
Edelstahl: [S. 574](#)



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

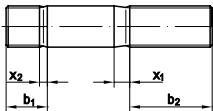
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
b^1	12	16	20	24	32
x_1	2,5	3,2	3,8	4,3	5,0
b_2^1	18	22	26	30	38
b_2^2	24	28	32	36	44
b_2^3	-	-	45	49	57

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

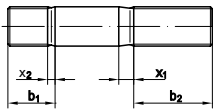
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 112](#) | Edelstahl: [S. 476](#)

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

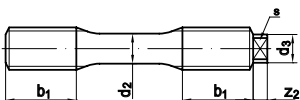
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 177](#), [S.179](#) | Edelstahl: [S. 498](#), [S. 499](#)

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:

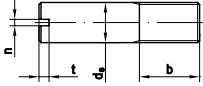
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 232](#)

Gewindestifte

ISO 2342

entspricht DIN 427

Gewindestifte mit Schlitz und Schaft



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

Maße	M 8	M 10	M 12
d_s	8	10	12
b^*	9,6	12	14
n	1,2	1,6	2
t	2	2,4	2,8

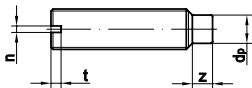
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 232](#), [S. 79](#) | Edelstahl: [S. 527](#), [S. 465](#)

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
d_p	5,5	7	8,5
z	4	5	6
n	1,2	1,6	2
t	1,6	2	2,4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 345](#), [S. 79](#)

ISO 4766

entspricht DIN 551

Gewindestifte mit Kegelkuppe und Schlitz



Maße	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4
n	0,25	0,25	0,4	0,4	0,6
t	0,56	0,64	0,72	0,8	1,12
d_p	0,8	1	1,5	2	2,5

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

*Abmaße nach DIN 551: 1956-04

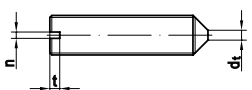
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 305](#), [S. 93](#) | Edelstahl: [S. 552](#), [S. 470](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 638](#), [S. 620](#)

ISO 7434

entspricht DIN 553

Gewindestifte mit Schlitz und Spitze



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

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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 345](#), [S. 94](#) | Edelstahl: [S. 573](#), [S. 471](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 641](#), [S. 621](#)

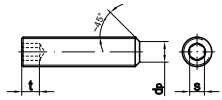


Gewindestifte

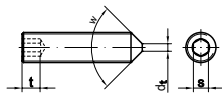
ISO 4026, 4027

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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

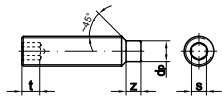
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 272](#), [S. 274](#), [S. 134](#), [S. 137](#) | Edelstahl: [S. 541](#), [S. 542](#), [S. 481](#), [S. 482](#)

Maße	M 1,6	M 2	M 2,5	M 3	M 4
s	0,7	0,9	1,3	1,5	2
$d_{p \text{ max.}}/d_{t \text{ max.}}$	0,8	1	1,5	2	2,5
t_1	0,7	0,8	1,2	1,2	1,5
t_2	0,5	0,7	2	2	2,5
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
s	2,5	3	4	5	6
$d_{p \text{ max.}}/d_{t \text{ max.}}$	3,5	4	5,5	7	8,5
t_1	2	2	3	4	4,8
t_2	3	3,5	5	6	8
Maße	M 14	M 16	M 20	M 24	
s	6	8	10	12	
$d_{p \text{ max.}}/d_{t \text{ max.}}$	10	12	15	18	
t_1	5,6	6,4	8	10	
t_2	9	10	12	15	

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 2*	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
s	0,9	1,5	2	2,5	3	4
$z_1 \text{ max. (kurz)}$	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2,25
t_1	0,8	1,2	1,5	2	2	3
d_p	1	2	2,5	3,5	4	5,5
$z_2 \text{ max. (lang)}$	1,25	1,75	2,25	2,75	3,25	4,3
t_2	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
$z_1 \text{ max. (kurz)}$	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
$z_2 \text{ max. (lang)}$	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: [S. 275](#), [S. 138](#) | Edelstahl: [S. 543](#), [S. 483](#)

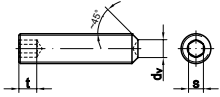


Gewindestifte

ISO 4029

entspricht DIN 916

Gewindestifte mit Innensechskant und Ringschneide



t₁ für l oberhalb der gestrichelten Stufenlinie
t₂ für l unterhalb der gestrichelten Stufenlinie

→ Stufenlinie siehe Produktnorm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 277, S. 139 | Edelstahl: S. 543, S. 484

Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
s	0,9	1,3	1,5	2	2,5	3	4
d _{v max.}	1	1,2	1,4	2	2,5	3	5
t ₁	0,8	1,2	1,2	1,5	2	2	3
t ₂	1,7	2	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
d _{v max.}	6	8	9	10	14	16
t ₁	4	4,8	5,6	6,4	8	10
t ₂	6	8	9	10	12	15



REM – REYHER Engineering Management

TECHNISCHE KOMPETENZ & HOHES QUALITÄTSMANAGEMENT



Das Team REM – REYHER Engineering Management beschäftigt sich mit allen technischen Belangen und Details rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik. Unsere Ingenieure und Techniker sind immer auf dem neuesten technischen Stand – was Ihnen zugutekommt!

Die angelieferten Produkte werden inhouse mit modernsten Methoden und Techniken geprüft. Denn die Anforderung an die Produktqualität ist sehr hoch, entsprechend streng ist die Auswahl der Lieferanten. Dafür sind wir in der Branche bekannt.

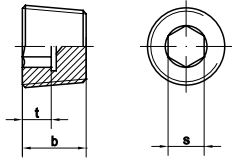
Weitere Informationen finden Sie unter www.reyher.de



Verschlusschrauben

DIN 906

Verschlusschrauben mit Innensechskant und kegeligem Gewinde



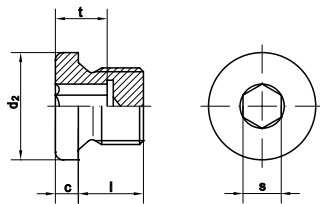
Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24
s	4	5	6	7	8	8	10	10	12
t _{min.}	4	4	5	5	5	5	5	5	6
b*	8	8	10	10	10	10	10	10	12
Maße	M 26	M 27	M 30	M 33	M 36	M 38	M 42	R 1/8	R 1/4
s	12	12	17	17	19	19	22	5	7
t _{min.}	6	6	6	6	7,5	7,5	11,5	4	5
b*	12	12	12	12	15	15	18	8	10
Maße	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 1 3/4	R 2	
s	8	10	12	17	22	24	32	32	
t _{min.}	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: [S. 112](#) | Edelstahl: [S. 476](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 624](#)

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 _{min.}	2,4	5	7	7	7,5	7,5	7,5
d ₂	12	14	17	19	21	23	25
c	3	3	3	4	3	4	4
i	8	8	12	12	12	12	14
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 _{min.}	7,5	7,5	9	9	9	9	9
d ₂	27	29	31	32	36	36	39
c	4	4	4	4	4	4	5
i	14	14	16	16	16	16	16
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 _{min.}	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
d ₂	42	42	42	49	52	55	60
c	5	5	5	5	5	5	5
i	16	16	16	16	16	16	16
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 _{min.}	10,5	14	14	5	7	7,5	7,5
d ₂	64	72	72	14	18	22	26
c	5	5	5	3	3	3	4
i	16	20	20	8	12	12	14
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 _{min.}	9	9	10,5	10,5	10,5	14	14
d ₂	32	39	44	49	55	62	68
c	4	5	5	5	5	5	5
i	16	16	16	16	16	20	20

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

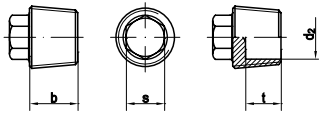
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 113](#) | Edelstahl: [S. 476](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 624](#)

Verschlusschrauben

DIN 909

Verschlusschrauben mit Außensechskant und kegeligem Gewinde



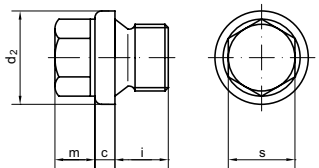
Maße	M 16x1,5	M 18x1,5	M 24x1,5	M 30x1,5	R 1/8
b*	10	10	12	12	8
d ₂	-	-	16	20	-
s	10	10	17	19	7
t	-	-	7	7	-
Maße	R 1/4	R 3/8	R 1/2	R 3/4	R 1
b*	10	10	10	12	12
d ₂	-	-	12	16	23
s	9	10	13	17	19
t	-	-	6	7	7

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 113](#)

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 ₂	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
i	8	8	12	12	12	12	14	14
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 ₂	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
i	14	16	16	16	16	16	16	16
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 ₂	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
i	16	16	16	16	16	16	16	16
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 ₂	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
i	20	20	8	12	12	14	14	16
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 ₂	36	39	44	49	55	62	68	
m	10	11	11	12	12	15	15	
s	24	27	27	30	30	36	36	
i	14	16	16	16	16	20	20	

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 114](#) | Edelstahl: [S. 476](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 624](#)

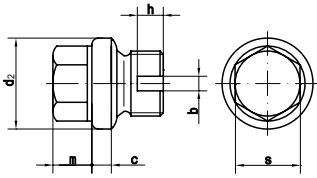


Verschlusschrauben

DIN 5586

Verschlusschrauben mit Bund und Entlüftung

Form B = mit aufgeschmolzener Dichtung



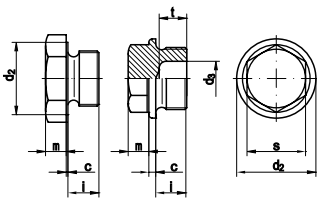
Maße	G 1/8 A	G 1/4 A	G 1/2 A	G 3/4 A	G 1 A	G 1 1/2 A	G 2 A
a	4	6	7	7	7	7	7
h	3	3	4	6	6	6	6
h	5	7	8	10	10	10	10
c	3	3	4	4	5	5	5
d ₂	14	18	26	32	39	55	68
m	8	6	8	10	11	12	15

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 306](#)

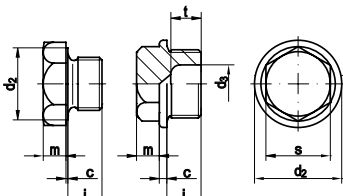
DIN 7604

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 ₂	12	14	17	19	21	23
d ₃	-	-	-	-	-	10
i _{Form A/Form C}	-/8	6/8	9	9/-	9/-	9/-
l _{Form A/Form C}	- / 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 _{Form A/Form C}	-	-	-	-	-	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 ₂	27	31	36	44	52	60
d ₃	14	16	20	26	32	38
i _{Form A/Form C}	9/-	9/12	9/12	-/12	-/12	-/12
l _{Form A/Form C}	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 _{Form A/Form C}	8 / -	8 / 10	8 / 10	- / 10	- / 10	- / 10

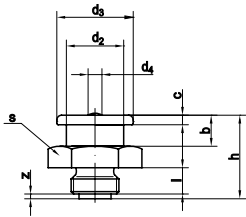
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 351](#) | Edelstahl: [S. 574](#)

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 ₂	7,2	12	7,2	12	12
d ₃	10	16	10	16	16
d ₄	1,5	1,5	2,5	2,5	2,9
h _{max.}	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 _{max.}	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 ₂	18	12	18	18	
d ₃	22	16	22	22	
d ₄	5,0	2,9	5,0	5,0	
h _{max.}	23,1	16	22	22	
l	7,5	5,5	7,5	7,5	
s	22	17	22	22	
z _{max.}	1,5	1	1,5	1,5	

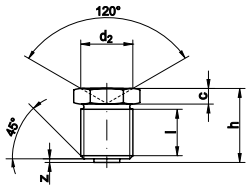
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 234](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 636](#)

DIN 3405

Trichter-Schmiernippel

Form A = mit Gewinde nach DIN 13-5



Maße	M 6x1	M 8x1
h _{max.}	9,5	9,5
l	5,5	5,5
d ₂	6	8
c	3	3
s	7	9
z _{max.}	0,7	0,7

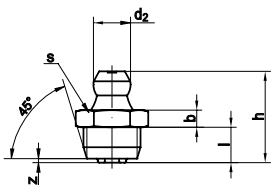
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 235](#)

DIN 71412

Kegelschmiernippel kurz, mit Sechskant

Form A = Kegelkopf gerade/axial



Maße	M 6x1	M 6x1	M 8x1	AR 1/8	M 10x1	AR 1/4
h _{max.}	16	16	16	16	16	16
l	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
d ₂	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 _{max.}	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

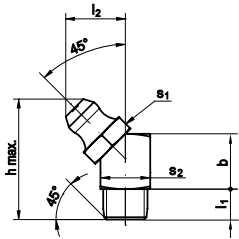
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 409](#) | Edelstahl: [S. 592](#)



Schmiernippel

DIN 71412

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



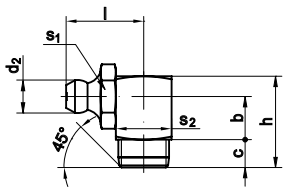
Maße	M 6x1	M 8x1	M 10x1
$h_{\max. \text{Vierkant}}$	21	21	21
l_1	5,5	5,5	5,5
l_2	10	10	11
b	10	10	10
s_1	7	9	11
$s_2 \text{ Vierkant}$	9	9	11

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 409](#)

DIN 71412

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



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

*Zwischengrößen nicht in der Norm
enthalten

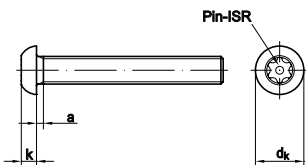
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 409](#)

Diebstahlhemmende Schrauben

Artikel 88116

**Diebstahlhemmende Schrauben
mit Flachrundkopf, metrischem Gewinde**
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
$a_{\min.}$	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5
$k_{\min.}$	1,4	1,95	2,5	3	4,1	5,2
PIN-ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40	T45

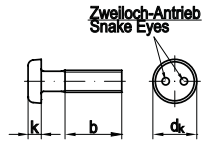
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: [S. 598](#)

Diebstahlhemmende Schrauben

Artikel 88111

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



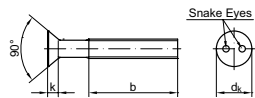
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$b_{\min.}$	25	38	38	38
d_k	6	8	10	12
k	1,8	2,4	3	3,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: [S. 596](#)

Artikel 88112

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



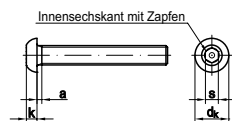
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
$b_{\min.}$	19	22	25	28
d_k	5,6	7,5	9,2	11
k	1,65	2,2	2,5	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: [S. 596](#)

Artikel 88113

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



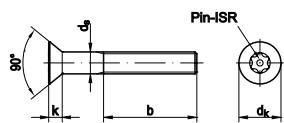
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$a_{\min.}$	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
$d_{k \max.}$	5,7	7,6	9,5	10,5	14	17,5	21
$k_{\min.}$	1,4	1,95	2,5	3	4,1	5,2	6,24
s	2	2,5	3	4	5	6	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: [S. 597](#)

Artikel 88117

Diebstahlhemmende Schrauben mit metrischem Gewinde und Pin-ISR-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
$d_{k \max.}$	6	7	8	10	12	16	20
$a_{\min.}$	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,25	1,5
$k_{\max.}$	1,7	2	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5
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:

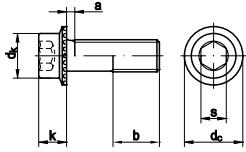
Edelstahl: [S. 598](#)



Sicherungsschrauben

Artikel 88912

RIPP-Schrauben mit Flansch und Innensechskant



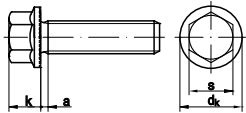
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
$a_{max.}$	2,4	3	3,7	4,5	5,2
b	22	24	28	32	36
d_c	11	13,5	17	19,5	22,5
d_k	9	11	14	17	19
k	5	6	8	10	12
s	4	5	6	8	10
Anz. Rippen	28	36	48	60	72

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 438](#)

Artikel 88913

RIPP-Schrauben mit Flansch und Sechskant



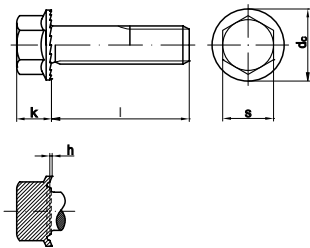
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$a_{max.}$	1,6	2	2,5	3	3,5	4	4
d_k	11,2	14,2	18,2	21	24	27,5	31
k	4,3	5,5	7	8,5	10	12	14
s	8	10	13	15	17	19	22
Anz. Rippen	28	36	48	48	60	60	72

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 438](#)

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

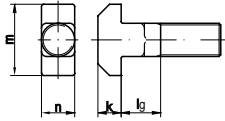
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 441](#)

Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

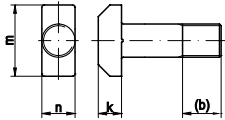
DIN 186, 261

Hammerschrauben



DIN 186

Form B = mit Vierkant und langem Gewinde



DIN 261

b¹ für l ≤ 125 mm

b² 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 _{g(186 B)}	10	13	16	19
b ₁	18	22	26	30
b ₂	-	-	-	-

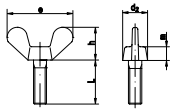
Maße	M 16	M 20	M 24
m	30	36	43
n	16	20	24
k	10,5	13	15
l _{g(186 B)}	25	31	37
b ₁	38	46	54
b ₂	44	52	60

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 77](#)

DIN 316

Flügelschrauben, runde Flügelform



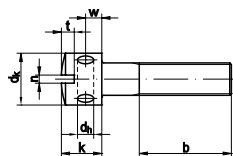
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d ₂	7	9,5	11,5	14,5	18,5	21,5	27,5
e	20	25	31,5	37	49,5	63,5	71,5
g	1,5	1,9	1,9	2,4	4	4,5	6
h	9,5	12	16	19	24	32,3	36,3
m	3,9	5,3	6,5	8,3	10	12	15

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 78](#) | Edelstahl: [S. 464](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 618](#)

DIN 404

Kreuzlochschrauben mit Schlitz



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
∅ d _k	5,5	7	8,5	10
k	4	5	6,5	8
n	0,8	1	1,2	1,6
t _{min.}	1	1,4	1,7	2,2
∅ d _h	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: [S. 78](#) | Edelstahl: [S. 465](#)

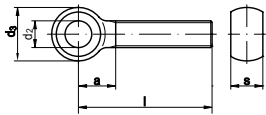
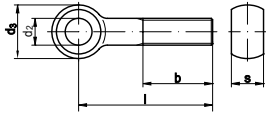


Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

DIN 444

Augenschrauben

Form B = Produktklasse B



mit Gewinde annähernd bis Auge

b¹ für l ≤ 125 mm

b² für l ≤ 200 mm

b³ für l > 200 mm

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

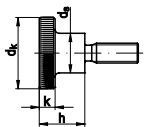
Maße	M 16	M 20	M 24	M 30
d ₂	16	18	22	27/28
d ₃	32	40	45	55
s	17	22	25	30
a	27	32	40	46
b ₁	38	46	54	66
b ₂	44	52	60	72
b ₃	57	65	73	85

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 85](#) | Edelstahl: [S. 468](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 619](#)

DIN 464

Rändelschrauben, hohe Form



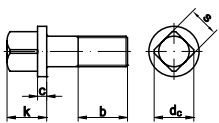
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d _k	12	16	20	24	30	36
k	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0
h	5,7	7,64	9,64	11,57	15,57	19,48
d _s	6	8	10	12	16	20

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 87](#) | Edelstahl: [S. 469](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 619](#)

DIN 478

Vierkantschrauben mit Bund



¹nach ISO 272

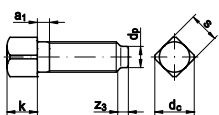
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
k	10	13	15	20
c	2	3	3	4
b	22	26	30	38
d _c	13,5	16,5	19,5	25
s	8	10	13	16 ¹ / 17

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 91](#)

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 ₁	3	4	4,5	5,3	6	7,5
s	6	8	10	13	16 ¹ /17	21 ¹ /22
d _p	4	5,5	7	8,5	12	15
z ₁	1,5	2	2,5	3	4	5

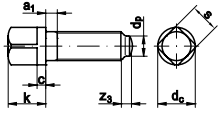
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 91](#)



Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

DIN 480

 Vierkantschrauben
mit Bund und Ansatzkuppe

¹nach ISO 272

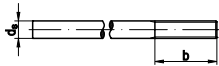
Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
k	13	16	20	25
c _{max.}	3,12	4,15	4,15	5,15
a ₁	4,5	5,3	6	7,5
s	10	13	16 ¹ /17	21 ¹ /22
d _c	13	17	21 ¹ /22	27 ¹ /28
z ₃	2,5	3	4	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 92](#)

DIN 525

Anschweißenden



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16
b	35	40	45	55	60	65
d _s	6	8	10	12	14	16

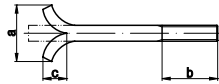
Maße	M 20	M 22*	M 24	M 27*	M 30	M 36
b	75	80	85	95	105	125
d _s	20	22	24	27	30	36

*Abmessungen nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 92](#)

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:

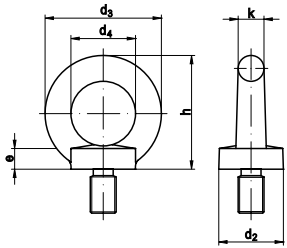
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 92](#)



Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

DIN 580

Ringschrauben



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18
d ₂	20	20	25	30	35	35	40
d ₃	36	36	45	54	63	63	72
d ₄	20	20	25	30	35	35	40
h	36	36	45	53	62	62	71
e	6	6	8	10	12	12	14
k	8	8	10	12	14	14	16

Maße	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
d ₂	40	50	50	65	65	75	75
d ₃	72	90	90	108	108	126	126
d ₄	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	24	24	28	28

Maße	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 64
d ₂	85	85	100	100	110	110	120
d ₃	144	144	166	166	184	184	206
d ₄	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

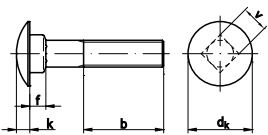
weitere Produktinformationen → [TI-148](#)

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 99](#) | Edelstahl: [S. 472](#)

DIN 603

Flachrundschrauben mit Vierkantansatz



b¹ für l ≤ 125 mm
b² für l ≤ 200 mm
b³ für l > 200 mm

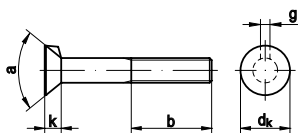
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
d _k	13,5	16,55	20,65	24,65	30,65	38,8	46,8
k	3,3	3,88	4,88	5,38	6,95	8,95	11,05
f	4,1	4,6	5,6	6,6	8,75	12,9	15,9
v	5,48	6,48	8,58	10,58	12,7	16,7	20,84
b ₁	16	18	22	26	30	38	46
b ₂	22	24	28	32	36	44	52
b ₃	-	-	41	45	49	57	65

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 103](#) | Edelstahl: [S. 473](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 621](#)

DIN 604

Senkschrauben mit Nase



b¹ für l ≤ 125 mm
b² für l ≤ 200 mm
b³ für l > 200 mm

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
d _k	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 ₁	18	22	26	30	38	46	54
b ₂	24	28	32	36	44	52	60
b ₃	-	41	45	49	57	65	73

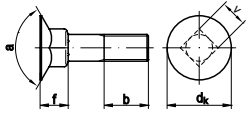
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 106](#)

Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

DIN 605

Senkschrauben mit hohem Vierkantansatz



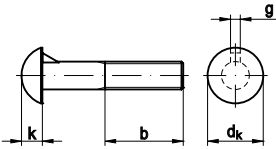
Maße	M 6	M 8	M 10
d_k	16,55	20,65	24,65
f	7,45	9,45	11,55
b	18	22	26
v	6,48	8,58	10,58
Senkwinkel	120°	120°	120°

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 106](#)

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

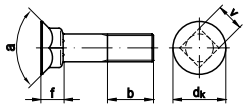
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
d_k	16,55	19,65	24,65	30,65
k	6,38	7,45	9,65	11,75
g	3	3,2	3,6	4,2
b_1	22	26	30	38
b_2	28	32	36	44
b_3	-	-	-	57

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 106](#)

DIN 608

Senkschrauben mit niedrigem Vierkantansatz



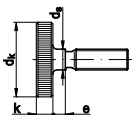
Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
d_k	16	19,65	24,65	32
f	7	8,45	11,05	13,5
b	22	26	30	38
v	8	10,58	12,7	16
Senkwinkel	90°	90°	90°	90°

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 106](#)

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:

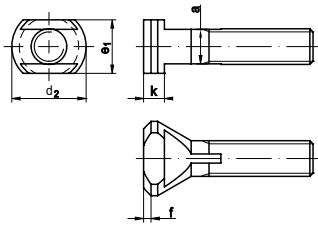
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 108](#) | Edelstahl: [S. 474](#)



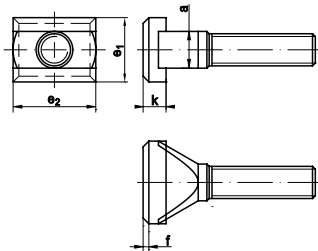
Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

DIN 787

T-Nutenschrauben



Kopfform bis M 12x12



Kopfform ab M 12x14*

* $e_2 \geq e_1$

Maße	M 8	M 10	M 12	M 16
$a_{max.}$	7,7	9,7	11,7	15,7
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

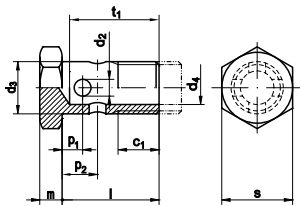
Maße	M 16	M 20	M 24	M 24
$a_{max.}$	17,7	19,7	23,7	27,7
e_1/d_2	25	32	40	44
f	2,5	2,5	(4)	4
k	9	12	16	18
für T-Nuten	18	20	24	28

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 111](#)

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

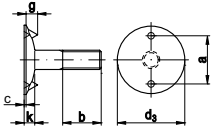
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 352](#)

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

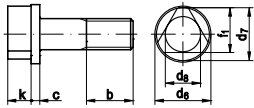
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 407

DIN 22424

Dreikantschrauben

Form A = mit Vollschaft



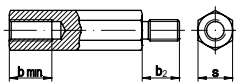
Maße	M 8	M 10
$c_{max.}$	1	1
k	3,5	4,5
$d_6 \text{ max.}$	15,2	18,2
$d_7 \text{ min.}$	13,9	16,9
$d_8 \text{ min.}$	9,3	11,8
b	15/18/18/20	18/20/20/20
$f_1 \text{ min.}$	11,55	14,3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 408

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:

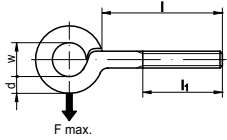
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 416



Sonstige Schrauben mit Maschinengewinde

Artikel 88136

Gewindeösen
Typ 48



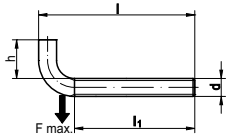
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
w	5	6	8	10
d	2,6	3,5	4,4	5,2
l	11/16	11/16/21/26/32/42	16/21/26/32/42/52/62	11/16/21/26/32/42/52/62/72/82
l ₁	10/15	10/15/20/25/30/40	15/20/25/30/40/50/60	10/15/20/25/30/40/50/60/70/80
F _{max.}	7,50 kg	12,50 kg	20 kg	35 kg

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 ₁	20/25/30/40/50/60/80/100	30/40/50/60/80/70/100	100	
F _{max.}	50 kg	100 kg	175 kg	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 434](#) | Edelstahl: [S. 601](#)

Artikel 88138

Gerade Schraubhaken
Typ 4E

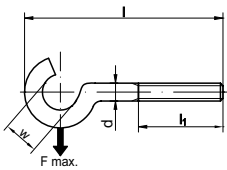


Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
h	10	12	14	18
d	3,5	4,4	5,2	7
l	40	50	60	60
l ₁	25	35	45	45
F _{max.}	12,5 kg	20 kg	35 kg	50 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 435](#)

Artikel 88142

Gebogene Schraubhaken
Typ 11E



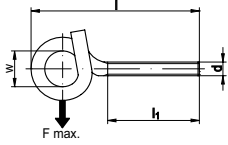
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
w	12/16	16	18	22
d	3,5	4,4	5,2	7
l	40/50	50/60	50/60	70/80
l ₁	20/25	23/30	20/30	32/42
F _{max.}	9 kg	12,50 kg	25 kg	40 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 435](#)

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 ₁	73	93	115
F _{max.}	125 kg	175 kg	175 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

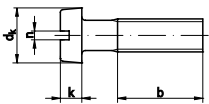
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 436](#)

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 2	M 2,5	M 3
d _k	2	2,3	2,6	3	3,8	4,5	5,5
k	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	2
n	0,25	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
b	25	25	25	25	25	25	25

Maße	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d _k	6	7	8,5	10	13	16
k	2,4	2,6	3,3	3,9	5	6
n	1	1,2	1,2	1,6	2	2,5
b	38	38	38	38	38	38

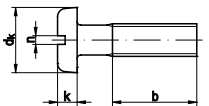
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 205](#), [S. 65](#) | Edelstahl: [S. 513](#), [S. 455](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 630](#), [S. 611](#)

ISO 1580

entspricht DIN 85

Flachkopfschrauben mit Schlitz



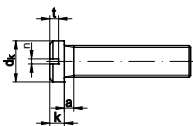
Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d _k	4	5	6	8	10	12	16
k	1,3	1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,8
n	0,5	0,6	0,8	1,2	1,1	1,6	2
b	25	25	25	38	38	38	38

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 220](#), [S. 67](#) | Edelstahl: [S. 520](#), [S. 457](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 633](#), [S. 612](#)

DIN 920

Flachkopfschrauben mit Schlitz
und kleinem Kopf



Maße	M 3	M 4	M 5
a _{max.}	1	1,4	1,6
d _k	4	5,5	6,5
k	1,8	2,4	2,7
n	0,5	0,6	0,8
t _{max.}	1,15	1,5	1,6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

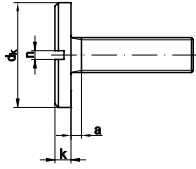
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 141](#)



Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

DIN 921

Flachkopfschrauben mit Schlitz und großem Kopf



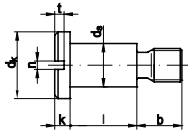
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
$a_{max.}$	1	1,4	1,6	2	2,5	3
d_k	8	12	16	20	25	30
k	1,8	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6
n	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
$t_{max.}$	1,15	1,5	1,6	1,9	2,4	2,8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 142](#)

DIN 923

Flachkopfschrauben mit Schlitz und Ansatz



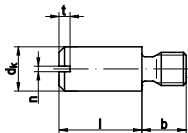
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d_k	7	8,5	11	13	16	20
k	1,8	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6
b	4,5	6	7	9	11	13,5
d_s	4	5,5	7	8	10	13

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 142](#) | Edelstahl: [S. 485](#)

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

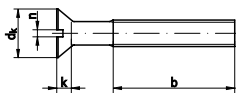
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 143](#)

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:

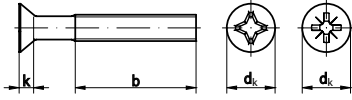
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 225](#), [S. 187](#) | Edelstahl: [S. 522](#), [S. 500](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 634](#), [S. 627](#)

Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

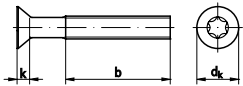
ISO 7046

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
$d_{k \text{ ISO/DIN}}$	3	3,8	4,7	5,5/5,6	8,4/7,5
$k_{\text{ISO/DIN}}$	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
$d_{k \text{ ISO/DIN}}$	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5	18,3/18
$k_{\text{ISO/DIN}}$	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

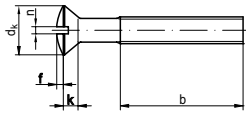
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 328](#), [S. 190](#) | Edelstahl: [S. 563](#), [S. 503](#)

ISO 2010

ersetzt DIN 964

Linsensenkschrauben
mit Schlitz



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4
$d_{k \text{ ISO/DIN}}$	3,8	4,7	5,6	8,4/7,5
$k_{\text{ISO/DIN}}$	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
$d_{k \text{ ISO/DIN}}$	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5	18,3/18
$k_{\text{ISO/DIN}}$	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

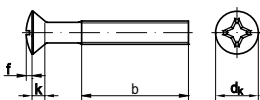
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 227](#), [S. 189](#) | Edelstahl: [S. 524](#), [S. 502](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 635](#), [S. 628](#)

ISO 7047

ersetzt DIN 966

Linsensenkschrauben
mit Phillips-Kreuzschlitz H



Maße	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{k \text{ ISO/DIN}}$	4,7	5,6	8,4/7,5	9,3/9,2	11,3/11	15,8/14,5
$k_{\text{ISO/DIN}}$	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: [S. 329](#), [S. 192](#) | Edelstahl: [S. 565](#), [S. 506](#)

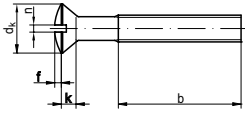


Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

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

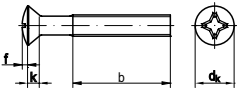
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 227, S. 189](#) | Edelstahl: [S. 524, S. 502](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 635, S. 628](#)

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

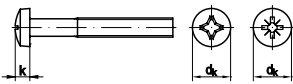
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 329, S. 192](#) | Edelstahl: [S. 565, S. 506](#)

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	M 3,5
d_k ISO/DIN	3,2	4	5	5,6/6	7
k ISO/DIN	1,3	1,6	2,1/2	2,4	2,6/2,7
KS-Größe	0	1	1	1	2
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d_k ISO/DIN	8	9,5/10	12	16	20
k ISO/DIN	3,1	3,7/3,8	4,6	6	7,5
KS-Größe	2	2	3	4	4

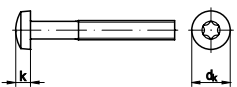
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 326](#) | Edelstahl: [S. 561](#)

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	

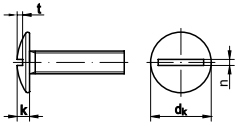
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 405, S. 366](#) | Edelstahl: [S. 590, S. 581](#)

Schlitzschrauben/Kreuzschlitzschrauben mit Maschinengewinde

Artikel 88107

Flachrundschrauben mit Schlitz,
mit Gewinde bis Kopf
"Bordwandschrauben"



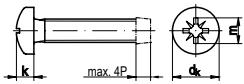
Maße	M 5	M 6	M 8
d_k	12	15	19
k	2,8	3,3	4,3
$n_{min.}$	1,3	1,6	1,8
t	1,5	2	2,7

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 428](#) | Edelstahl: [S. 596](#)

Blechschraben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

DIN 7500 C

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

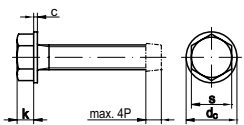


Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8
max. Furchbereich	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	4	5
KS-Größe	1	1	1	2	2	2	3	4
$d_{k max.}$	4	5	6	7	8	10	12	16
$k_{max.}$	1,6	2	2,4	2,7	3,1	3,8	4,6	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 346](#)

DIN 7500 ~D

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

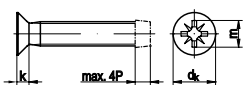


Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
max. Furchbereich	2,8	3,2	4	5
s	7	8	10	13
d_c	8,1	10,1	12,6	16,4
c	0,55	0,75	0,9	1,2
k	3,1	3,8	4,6	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 346](#)

DIN 7500 M

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



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

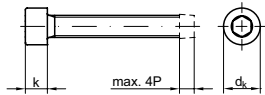
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 347](#)



Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

DIN 7500 E

Gewindefurchende Schrauben mit metrischem Gewinde
Form E = Zylinderkopf nach DIN 912



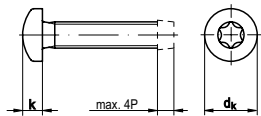
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{K \max.}$	7	8,5	10	13
$k_{\max.}$	4	5	6	8
s	2,5	3	4	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 347](#)

DIN 7500 CE/PE

Gewindefurchende Schrauben mit metrischem Gewinde
Form CE/PE = Linsenkopf nach ISO 14583 mit Innensechsrund



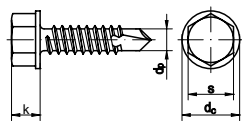
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
$d_{K \max.}$	5,6	8	9,50	12	16
$k_{\max.}$	2,4	3,1	3,7	4,6	6
ISR-Größe	T10	T20	T25	T30	T40

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 346](#)

DIN 7504 K

Bohrschrauben mit Blechschauben-Gewinde
Form K = Sechskant-Flanschkopf nach DIN 6928



Maße	ST 3,5	ST 3,9	ST 4,2
für Blechdicken	0,7 bis 2,25	0,7 bis 2,4	1,75 bis 3,0
$d_{p \max.}$	2,8	3,1	3,6
$d_{c \max.}$	8,3	8,3	8,8
$k_{\max.}$	3,4	3,4	4,1
s	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

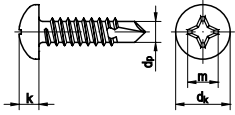
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 347](#)

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

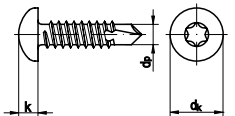
Maße	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
für Blechdicken	1,75 bis 4,4	1,75 bis 5,25	2,0 bis 6,0	
d_p max.	4,1	4,8	5,8	
d_k max.	9,5	10,8	12,5	
$k_{max.}$	3,7	4	4,6	
KS-Größe	2	3	3	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 348](#)

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	

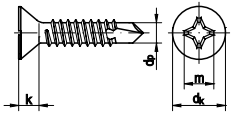
* Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 348](#)

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: [S. 349](#)

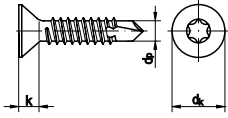


Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

DIN 7504 P

Bohrschrauben mit Blechschauben-Gewinde und Innensechsrund

Form P = Senkkopf nach DIN 7982



Senkkopf = 80°

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	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 349](#)

DIN 7513 A

Gewindeschneidschrauben

Form A = Sechskantkopf nach DIN 933



*für Werkstoffe mit mittlerer Festigkeiten

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

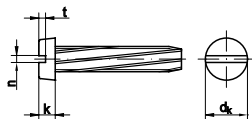
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 349](#)

DIN 7513 B

Gewindeschneidschrauben

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



*für Werkstoffe mit mittlerer Festigkeit

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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 349](#)



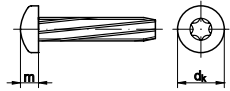
Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

DIN 7516 A

Gewindeschneidschrauben
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

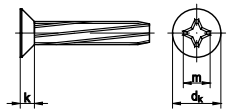
*für Werkstoffe mit mittleren Festigkeiten

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

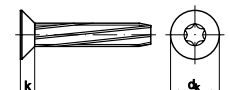
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 350](#)

DIN 7516 D

Gewindeschneidschrauben
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

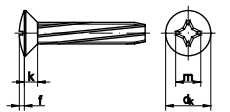
*für Werkstoffe mit mittleren Festigkeiten

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 350](#)

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 8
$d_{k \max.}$	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: [S. 350](#)

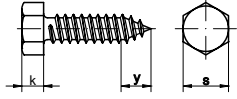


Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

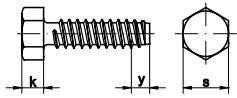
ISO 1479

ersetzt DIN 7976

Sechskant-Blechschauben



Form C = mit Spitze



Form F = mit Zapfen

*Abmessung nicht in ISO genormt,
Werte aus DIN 7976

Montagehinweise → [TI-184](#)

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	-

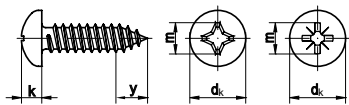
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 214](#), [S. 354](#) | Edelstahl: [S. 518](#), [S. 575](#)

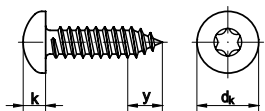
ISO 7049, 14585

ersetzt DIN 7981

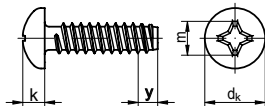
Linsenkopf-Blechschauben mit Kreuzschlitz oder Innensechsrund



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

Montagehinweise → [TI-184](#)

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	T20
$y_{Form C}$	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:

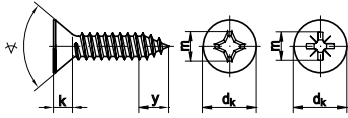
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 330](#), [S. 405](#), [S. 357](#) | Edelstahl: [S. 566](#), [S. 590](#), [S. 575](#)

Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

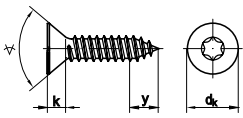
ISO 7050, 14586

ersetzt DIN 7982

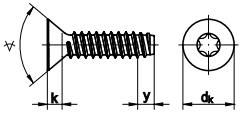
**Senk-Blechschauben
mit Kreuzschlitz nach ISO 7050
oder Innensechsrund nach ISO 14586**



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-ISR = mit Zapfen und
Innensechsrund

*Abmessung nicht in ISO genormt
**auch als ~DIN 7982 verfügbar
Montagehinweise → [TI-184](#)

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
∠ ISO/DIN	90°/80°	90°/80°	90°/80°	90°/80°

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/DIN	90°/80°	90°/80°	90°/80°	90°/80°

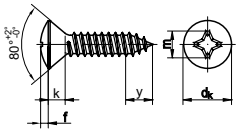
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 332](#), [S. 404](#), [S. 360](#) | Edelstahl: [S. 567](#), [S. 591](#), [S. 577](#)

ISO 7051

ersetzt DIN 7983

**Linsensenk-Blechschauben
mit Phillips-Kreuzschlitz H
Form C = mit Spitze**



*Abmessung nicht in ISO genormt,
Werte aus DIN 7983
Montagehinweise → [TI-184](#)

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

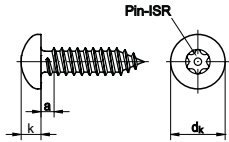
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 333](#), [S. 362](#) | Edelstahl: [S. 567](#), [S. 578](#)

Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

Artikel 88114

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



Montagehinweise → TI-184

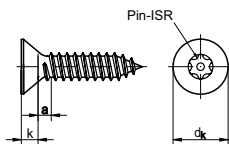
Maße	ST 3,5	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
d_k	6,9	8,2	9,5	10,8	12,5
k	2,6	3,05	3,55	3,95	4,55
$a_{max.}$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
Pin-ISR-Größe	T10	T15	T25	T27	T27

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: S. 597

Artikel 88115

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



Montagehinweise → TI-184

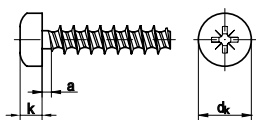
Maße	ST 2,9	ST 3,5	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3
d_k	5,5	6,8	8,1	9,5	10,8	12,4
k	1,7	2,1	2,5	3	3,4	3,8
$a_{max.}$	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,8
Pin-ISR-Größe	T10	T15	T20	T25	T27	T30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

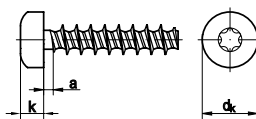
Edelstahl: S. 597

Artikel 88200

Gewindefurchende Schrauben mit Linsenkopf für Kunststoffe (Thermoplaste)



mit Pozidriv-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
$dk_{KS/ISR}$	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

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	

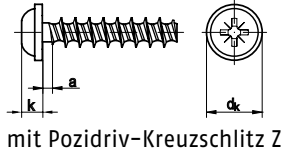
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 436, S. 436

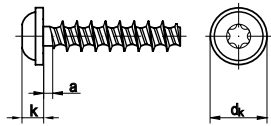
Blechschauben, gewindeformende Schrauben und Bohrschrauben

Artikel 88202

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



mit Pozidriv-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	

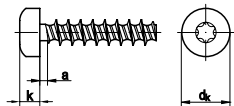
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 437](#), [S. 437](#)

Artikel 88203

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

RSTplus = höhere Vorspannkkräfte



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	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 437](#)

Artikel 88204

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

RSTplus = höhere Vorspannkkräfte



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	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

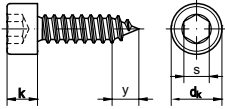
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 437](#)



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~	4,3	5	6

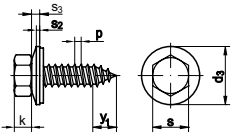
Montagehinweise → [TI-184](#)

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

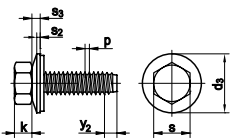
Edelstahl: [S. 574](#)

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

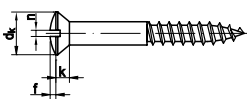
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Edelstahl: [S. 602](#)

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:

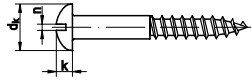
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 70](#) | Edelstahl: [S. 459](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 613](#)



Holzschrauben

DIN 96

Halbrund-Holzschrauben
mit Schlitz



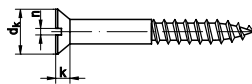
Maße	1,6	2	2,5	3	3,5
d _k	3,2	4	5	6	7
k	1,1	1,4	1,7	2,1	2,4
n	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8
Maße	4	4,5	5	6	
d _k	8	9	10	12	
k	2,8	3,1	3,5	4,2	
n	1	1	1,2	1,6	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 70](#) | Edelstahl: [S. 460](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 615](#)

DIN 97

Senk-Holzschrauben
mit Schlitz



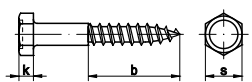
Maße	1,6	2	2,5	3	3,5	4
d _k	3	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5
k	0,96	1,2	1,5	1,65	1,93	2,2
n	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	1
Maße	4,5	5	5,5	6	8	
d _k	8,3	9,2	10,2	11	14,5	
k	2,35	2,5	2,75	3	4	
n	1	1,2	1,2	1,6	2	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 70](#) | Edelstahl: [S. 460](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 615](#)

DIN 571

Sechskant-Holzschrauben



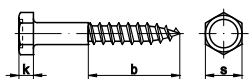
Maße	5	6	7	8
b	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l
k	3,5	4	5	5,5
s	8	10	12	13
Maße	10	12	16	20
b	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l	> 0,6 l
k	7	8	10	13
s	17	19	24	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 98](#) | Edelstahl: [S. 471](#)

Artikel 89571

Sechskant-Holzschrauben



Maße	8	12
b	> 0,6 l	> 0,6 l
k	5,5	8
s	13	19

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

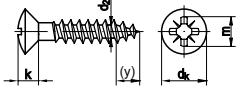
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 450](#)



Spanlattenschrauben

Artikel 88095

Spanlattenschrauben mit
insensenkopf
und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



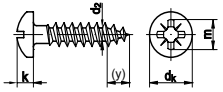
Maße	ST 3,5	ST 4
d_k	7	8
$k_{min.}$	2,1	2,4
d_2	2,5	2,67
KS-Größe	2	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: [S. 645](#)

Artikel 89096

Spanlattenschrauben mit Halbrundkopf
und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



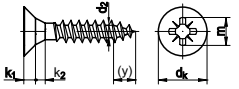
Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6
d_2	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7
d_k	6	7	8	9	10	12
$k_{1 max.}$	2,25	2,6	2,8	3	3,5	4,1
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7
KS-Größe	1	2	2	2	2	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 447](#) | Edelstahl: [S. 607](#)

Artikel 89097

Spanlattenschrauben mit Senkkopf
und Pozidriv-Kreuzschlitz Z



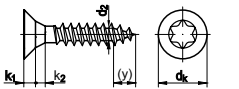
Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6
d_2	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7
d_k	6	7	8	9	10	12
$k_{1 max.}$	1,9	2,1	2,5	2,7	3	3,6
$k_{2 max.}$	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7
KS-Größe	1	2	2	2	2	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 448](#) | Edelstahl: [S. 607](#)

Artikel 89098

Spanlattenschrauben mit Senkkopf
und Innensechsrund



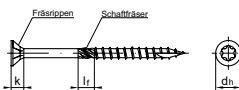
Maße	ST 3	ST 3,5	ST 4	ST 4,5	ST 5	ST 6	ST 8
d_2	1,9	2,5	2,67	2,7	3	3,7	5
d_k	6	7	8	9	10	12	15,1
$k_{1 max.}$	1,9	2,1	2,5	2,7	3	3,6	4,4
$k_{2 max.}$	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	3,8
y	3	3,4	4	4,3	4,8	5,7	6,5
KS-Größe	T10	T15	T20	T20	T25	T30	T40

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 449](#) | Edelstahl: [S. 608](#)

Artikel 89091

Holzbauschrauben mit Senkkopf



Maße	3,5	4	4,5	5	6	8	10
d_h	6,8	7,8	8,8	9,8	11,8	14,5	18
k	3,4	4,2	4,5	5,1	5,6	7	8,7
l_f	6	6	6	6	12	12	12
ISR	15	20	25	25	30	40	40
Charakteristisches Fließmoment $M_{y,Rk}$ [Nm]	2,3	3,3	4,5	5,9	9,5	20	36
Charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	4	5	6	8	9,5	19	25
Charakteristisches Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$ [Nm]	2,2	3,3	4,5	6,1	9	24	40

zur Verwendung mit Senkscheibe R 89184

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

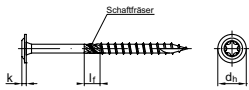
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 446](#)



Spanplattenschrauben

Artikel 89092

Holzbauschrauben mit Tellerkopf



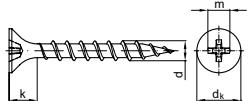
Maße	6	8	10
d_h	15,3	22	25
k	3,1	3,4	4
l_f	12	12	12
ISR	30	40	40
Charakteristisches Fließmoment $M_{y,Rk}$ [Nm]	9,5	20	36
Charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	9,5	19	25
Charakteristisches Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$ [Nm]	9	24	40

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 447](#)

Artikel 89150

Schnellbauschrauben mit Trompetenkopf und Grobgewinde



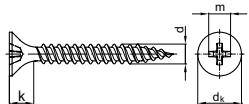
Maße	3,9
$d_{max.}$	4,3
$k_{max.}$	5
$d_{k max.}$	8,5
m	PH2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 450](#)

Artikel 89151

Schnellbauschrauben mit Trompetenkopf und Feingewinde



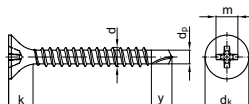
Maße	3,9
$d_{max.}$	4
$k_{max.}$	5
$d_{k max.}$	8,5
m	PH2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 451](#)

Artikel 89152

Schnellbauschrauben mit Trompetenkopf und Bohrspitze



Maße	3,5
$d_{max.}$	3,53
$k_{max.}$	6
$y\sim$	3,9
$d_p\sim$	2,8
$d_{k max.}$	8,4
m	PH2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

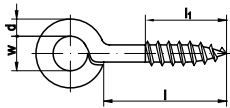
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 451](#)



Sonderformen mit Holzschraubengewinde

Artikel 88133

Ringschraubösen
mit Holzschrauben-Gewinde
Typ 1



Maße	6x3	8x3	8x4	10x3	10x4	10x6	12x3	12x4
w	3	3	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 ₁	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 ₁	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 ₁	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 ₁	15	18	18	18	20	18	18	22

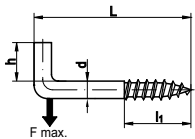
Maße	40x14	40x16	40x18	40x20	50x14	50x16	50x18	50x20
w	14	16	18	20	14	16	18	20
d	4	4,6	5	5,2	4	4,6	5	5,2
l	40	40	40	40	50	50	50	50
l ₁	25	22	22	22	25	25	25	25

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 434](#)

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 ₁	8	10	12	15
F _{max.}	7,5 kg	7,5 kg	10 kg	12,5 kg
für Dübel	4	4	5	6

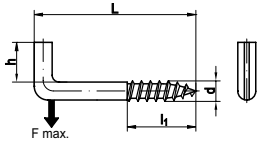
Maße	4,8	4,8	5,5	6
h	13	13	18	18
d	3,8	3,8	4,2	4,7
l	50	60	80	100
l ₁	22	25	32	38
F _{max.}	15 kg	15 kg	20 kg	25 kg
für Dübel	6	6	8	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 435](#)

Sonderformen mit Holzschraubengewinde

Artikel 88139

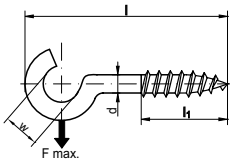
 Schlitzschraubhaken
mit Holzschrauben-Gewinde
Typ 7


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 ₁	18/22	13/18/22/25	30/38
F _{max.}	25 kg	40 kg	50 kg
für Dübel	6	8	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 435](#)

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 ₁	6/8	10	12	15/22
F _{max.}	4 kg	4 kg	7,5 kg	9 kg
für Dübel	4	5	5	6

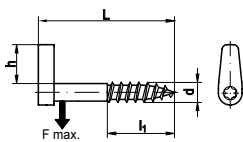
Maße	4,8	5,5	6	
w	22 – 23	25 – 26	25 – 30	
d	3,8	4,2	4,7	
l	70	80	100	
l ₁	22	26	30	
F _{max.}	10 kg	12,5 kg	15 kg	
für Dübel	6	8	8	

Typ 11 k = weiß beschichtet

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 435](#)

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 ₁	25	30
ISR	T15	T20
F _{max.}	40 kg	50 kg
für Dübel	8	8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

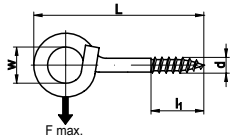
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 436](#)



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 ₁	40	45/48	48
F _{max.}	100 kg	125 kg	150 kg
für Dübel	12	12	14

Achtung: nicht geeignet für Schaukeln

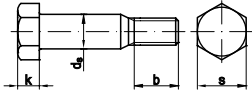
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 436](#)

Stahlbau-Schrauben, -Muttern, -Scheiben

DIN 7968

Sechskant-Passschrauben
für Stahlkonstruktion



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

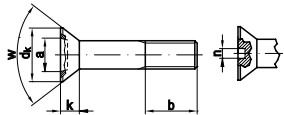
mit Mutter nach ISO 4032 oder ISO 4034

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 352](#)

DIN 7969

Senkschrauben mit Schlitz
für Stahlkonstruktionen



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

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

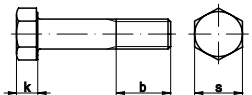
b_2 für $l > 60$ bei M 12 und $l > 80$ bei M 16 - M 24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 354](#)

DIN 7990

Sechskantschrauben für
Stahlkonstruktionen



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

mit Mutter nach ISO 4032 oder ISO 4034

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 367](#)

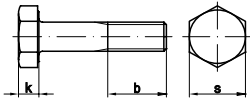


Stahlbau-Schrauben, -Muttern, -Scheiben

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	M 42*
k	8	10	13	14	15	17	19	23	26
s	22	27	32	36	41	46	50	60	70
b	23	28	33	34	39	41	44	52	74

*gemäß DAST-Richtlinie 021

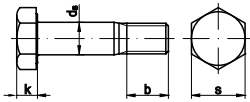
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 397](#)

EN 14399-8

ersetzt DIN 7999

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



Maße	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
k	10	13	14	15	17	19
d _s	17	21	23	25	28	31
b	28	33	34	39	41	44
s	27	32	36	41	46	50

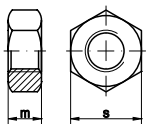
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 402](#)

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 24
m	10	13	16	18	20
s	22	27	32	36	41

Maße	M 27	M 30	M 36	M 42*
m	22	24	29	34
s	46	50	60	70

*gemäß DAST-Richtlinie 021

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 402](#)

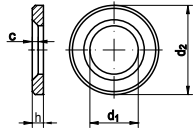
DIN 6917 Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen	Maßangaben siehe TI-86 (Scheiben/Ringe - Vierkantscheiben)
DIN 6918 Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen	

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	M 42*
$d_{1 \text{ min.}}$	13	17	21	23	25	28	31	37	43,4
$d_{2 \text{ max.}}$	24	30	37	39	44	50	56	66	78
h	3	4	4	4	4	5	5	6	8
$c_{\text{min.}}$	1,6	1,6	2	2	2	2,5	2,5	2,5	3

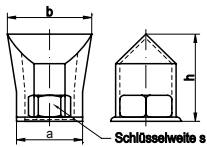
*gemäß DAST-Richtlinie 021

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 402](#)

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

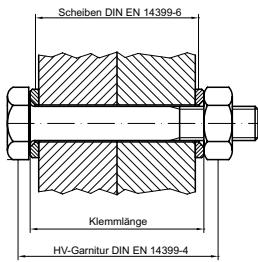
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 402](#)

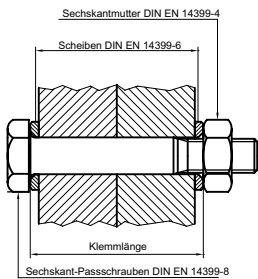


Klemmlängen für Stahlbauschrauben

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

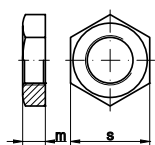
Bemessungsregeln und Montagevorschriften → EN 1090-1/EN 1993-1, -8

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 1/2	G 3/4
m _{max.}	6,48	6,48	7,58	5,58	9,58
s _{max.}	19	22	27	32	36
Maße	G 1	G 1 1/4	G 1 1/2	G 1 3/4	G 2
m _{max.}	10,58	11,7	12,7	13,7	13,7
s _{max.}	46	55	60	70	75

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 80 | Edelstahl: S. 465 | Nichteisen-Werkstoffe: S. 618

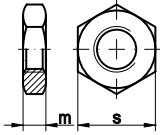
Sechskantmuttern

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

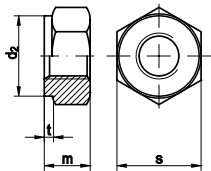
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 284](#), [S. 82](#) | Edelstahl: [S. 547](#), [S. 467](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 638](#), [S. 619](#)

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

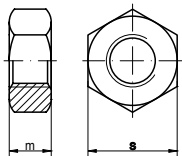
*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

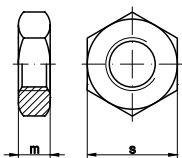
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 233](#)

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:

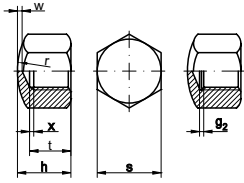
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 414](#) | Edelstahl: [S. 592](#)



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

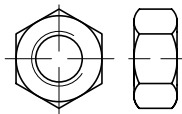
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 141](#) | Edelstahl: [S. 485](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 624](#)

ISO 4032, 8673

ersetzt DIN 934

Sechskantmuttern Typ 1
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	76	80	84	88	96
$S_{ISO/DIN}$	120	130	135	145	150	155	170

*Maße entsprechen der DIN 934

**Maße entsprechen der DIN 934:1968

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 278](#), [S. 369](#), [S. 168](#) | Edelstahl: [S. 544](#), [S. 582](#), [S. 495](#)

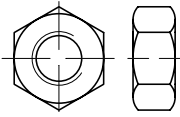
Nichteisen-Werkstoffe: [S. 637](#), [S. 642](#), [S. 626](#)



Sechskantmuttern

ISO 4033

Sechskantmuttern Typ 2



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
m	5,7	7,5	9,3	12	16,4
s	10	13	16	18	24

Maße	M 20	M 24	M 27*	M 30	M 36
m	20,3	23,9	26,7	28,6	34,7
s	30	36	41	46	55

*nicht in ISO genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

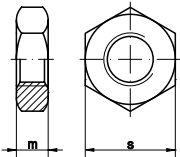
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 284](#)

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

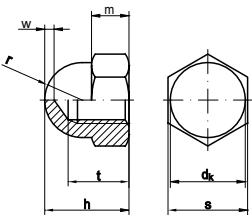
*nicht in ISO genormt,
Maße gemäß DIN 936:1963

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 284](#), [S. 371](#), [S. 174](#) | Edelstahl: [S. 547](#), [S. 582](#), [S. 497](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 638](#), [S. 643](#), [S. 627](#)

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: [S. 221](#) | Edelstahl: [S. 521](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 633](#)

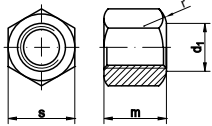


Sechskantmuttern

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

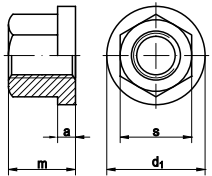
*Schlüsselweite nach DIN 6330: 1965-03

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 309](#) | Edelstahl: [S. 553](#)

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 ₁	14	18	22	25	28	31	34
m	9	12	15	18	21	24	27
s	10	13	16	18	22	24	27

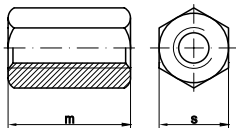
Maße	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36	M 42
a	6	6	6	7	8	10	12
d ₁	37	40	45	50	58	68	80
m	30	33	36	40	45	54	63
s	30	32	36	41	46	55	65

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 309](#) | Edelstahl: [S. 553](#)

~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

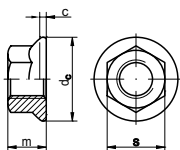
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 310](#) | Edelstahl: [S. 553](#)

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 _{c max.}	10	11,8	14,2	17,9	21,8	26	34,5	42,8
m _{max.}	4,65	5	6	8	10	12	16	20
s _{EN/DIN}	7	8	10	13	16/15	18	24	30

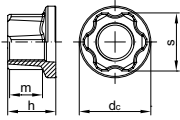
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 222](#), [S. 322](#) | Edelstahl: [S. 521](#), [S. 558](#)

Sechskantmuttern

EN 13024

Leichtbaumuttern mit Flansch



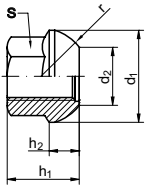
Maße	M 16x1,5
$d_{c \max.}$	30,5
$h_{\max.}$	20,5
$m_{\min.}$	9,5
s	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 396](#)

DIN 74361

Kugelbundmuttern
(Kegelbundmuttern)
Form A



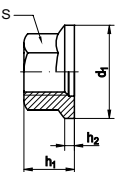
Maße	M 14x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5
d_1	26	28	33
d_2	17	21	24,5
h_1	20	25	27
h_2	7,5	7,5	9
r	14	16	18
s	19	24	27

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#)

DIN 74361

Flachbundmuttern
Form B



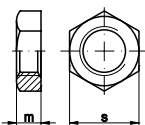
Maße	M 14x1,5	M 18x1,5	M 20x1,5	M 22x1,5
d_1	27	29	34	36
h_1	15	18	20	22
h_2	3	4	5	6
s	19	24	27	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#)

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:

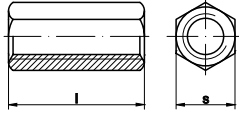
Stahl/Stahl mit Oberfläche: siehe www.rio.reyher.de



Sechskantmuttern

Artikel 88087

Verbindungs-muffen, Sechskant,
durchgehendes metrisches Innengewinde



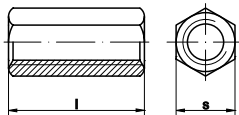
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30
s	10	13	17	19	24	30	36	46
l	20/25/ 30/40	30	30	40/50	50	50	50	90

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 417](#) | Edelstahl: [S. 592](#)

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

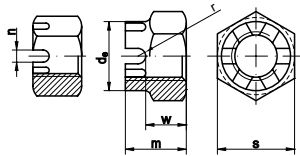
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 417](#)

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 _{e max.}	-	-	-	-	-	16	18	22
m	5	6	7,5	9,5	12	15	16	19
n _{min.}	1,2	1,4	2	2,5	2,8	3,5	3,5	4,5
S _{ISO/DIN}	7	8	10	13	16/17	18/19	21/22	24
W _{max.}	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 _{e max.}	25	28	32	34	38	38	42	46
m	21	22	26	27	30	30	33	35
n _{min.}	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7	7
S _{ISO/DIN}	27	30	34/32	36	41	41	46	50
W _{max.}	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 _{e max.}	46	50	55	55	55	58	62	65
m	35	38	40	40	48	46	48	50
n _{min.}	7	7	7	7	7	9	9	9
S _{ISO/DIN}	50	55	60	60	60	65	70	75
W _{max.}	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 _{e max.}	70	75	80	85	90	95	100	105
m	54	57	63	66	69	73	76	79
n _{min.}	9	9	11	11	11	11	11	11
S _{ISO/DIN}	80	85	90	95	100	105	110	115
W _{max.}	42	45	48	51	54	58	61	64
Splint	8x90	8x100	10x100	10x100	10x112	10x112	10x125	10x140

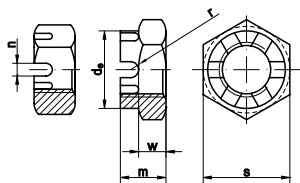
*gemäß DIN 935:1963

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 173](#) | Edelstahl: [S. 497](#)

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 _{e max.}	-	-	-	17	19	22	25	28
m	6	8	9	10	11	12	13	13
n _{min.}	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 _{max.}	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 _{e max.}	30	34	38	38	38	42	46	46
m	15	15	30	17	30	18	20	20
n _{min.}	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7	7	7
s	32	36	41	41	41	46	50	50
W _{max.}	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 _{e max.}	50	50	55	55	58	65	70	
m	20	20	22	22	23	25	27	
n _{min.}	7	7	7	7	9	9	9	
s	55	55	60	60	65	75	80	
W _{max.}	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:

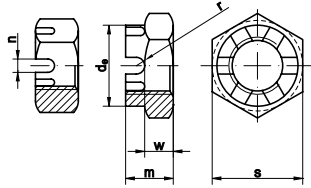
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 176](#)



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

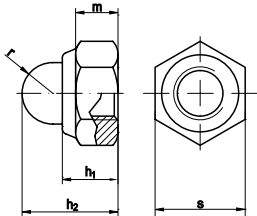
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 198](#)

ISO 7042, 10513 ersetzt DIN 980, 6925	Normumstellung und Maßübersicht → TI-9
ISO 7040, 10512 ersetzt DIN 982, 6924	
ISO 10511 ersetzt DIN 985	

DIN 986

Sechskant-Hutmuttern mit Klemmteil mit nichtmetallischem Einsatz



Temperaturbeständigkeit der Klemmringe
siehe Preisseiten

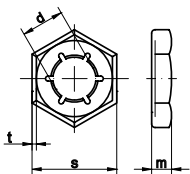
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
h_1	5,6	6	7,5	8,9	10,5	13,5	16,5
h_2	9,6	10,5	12	14	18,1	22,5	27,5
$m_{\min.}$	2,9	4,4	4,9	6,44	8,04	10,37	14,1
r	2,5	3	3,5	4,6	5,8	6,8	8,8
s	7	8	10	13	17	19	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 203](#) | Edelstahl: [S. 512](#)

DIN 7967

Sicherungsmuttern (Palmuttern)



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

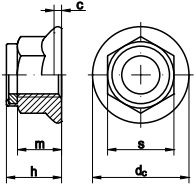
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 352](#) | Edelstahl: [S. 574](#)

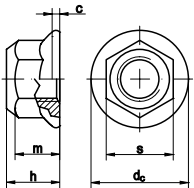
Sicherungsmuttern

EN 1663, 1664

Sechskantmutter mit Klemmteil und Flansch



EN 1663 = mit nichtmetallischem Einsatz



EN 1664 = Ganzmetallmutter

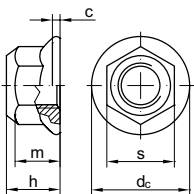
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$c_{min.}$	1	1,1	1,2	1,5	1,8	2,4
d_c	11,8	14,2	17,9	21,8	26	34,5
$h_{max. (1663)}$	7,1	9,1	11,1	13,5	16,1	20,3
$h_{max. (1664)}$	6,2	7,3	9,4	11,4	13,8	18,3
$m_{min.}$	4,7	5,7	7,6	9,6	11,6	15,3
s	8	10	13	16	18	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 223](#), [S. 223](#)

Artikel 13023

Sechskantmutter mit Flansch, gemäß MBN 13023 Form A



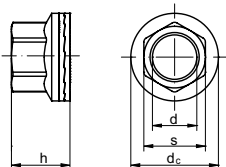
Maße	M 12x1,5	M 14x1,5	M 16x1,5
$c_{min.}$	1,8	2,1	2,4
$d_{c max.}$	26	29,9	34,5
$h_{max.}$	13,8	15,9	18,3
$m_{min.}$	11,6	13,3	15,3
s	18	21	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 396](#)

Artikel 88034

HEICO-LOCK-Keilsicherungsmuttern



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
Typ	HLM	HLM	HLM	HLM	HLM
h	9,2	12,2	15,2	17,2	21,2
d_c	14,2	17,9	21,8	26	34,5
s	10	13	16	18	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

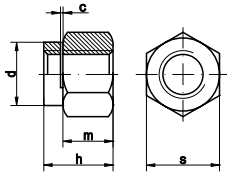
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 434](#)



Sicherungsmuttern

Artikel 88105

Sechskantmuttern mit Klemmteil,
THERMAG-Muttern
Ganzmetallmutter



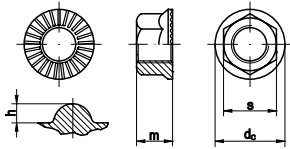
Maße	M 8 SW12	M 8 SW13	M 10 SW14	M 10 SW17	M 12 SW17	M 12 SW19
d	11,5	12,5	13,5	16,5	16,5	18,5
s	12	13	14	17	17	19
m	5,5	5,5	6,5	6,5	7,5	7,5
c	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 199](#)

Artikel 88914

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



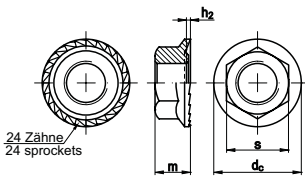
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
d _c	11,2	14,2	18,2	21	24	27,5	31
m	4,3	5,5	7	8,5	10	12	14
h	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
s	8	10	13	15	17	19	22
Anz. Rippen	28	36	48	48	60	60	72

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 440](#)

Artikel 88934

Sechskant-Flanschmuttern
mit Sperrzähnen



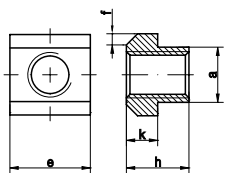
Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d _c	11,2	14,25	18,25	21	24	31
m	4,3	5,5	7	7,9	8,7	11,2
h _{2 min.}	0,15	0,17	0,2	0,25	0,25	0,28
Anz. Zähne	24	24	24	24	24	24

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 442](#)

DIN 508

T-Nutensteine



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 24
a	5	6	8	10	12	14	16	18	22	28
e	9	10	13	15	18	22	25	28	35	44
f	1	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4
h	6,5	8	10	12	14	16	18	20	28	36
k	3	4	6	6	7	8	9	10	14	18

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

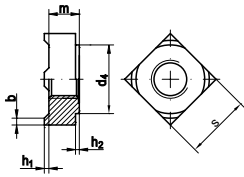
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 92](#)



Schweißmuttern

DIN 928

Vierkant-Schweißmuttern



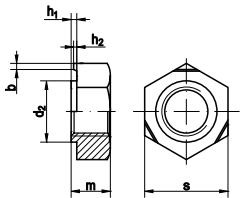
Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
b	0,8	1	1,2	1,5	1,8	2
d _{4 min.}	6,4	8,2	9,1	12,8	15,6	17,4
h ₁	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,4
h _{2 min.}	0,4	0,6	0,7	1,1	1,25	1,75
m	3,5	4,2	5	6,5	8	9,5
s	7	9	10	14	17	19

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 143](#)

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:

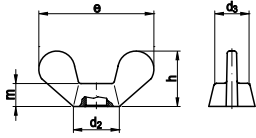
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 143](#) | Edelstahl: [S. 486](#)



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

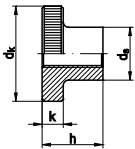
Maße	M 12	M 14**	M 16	M 20	M 24
$e_{max.}$	65	63,5	73	90	110
$h_{max.}$	33,5	32,3	37,5	46,5	56,5
$m_{max.}$	14	12	17	21	25
$d_{2 max.}$	23	21,5	29	35	44
$d_{3 max.}$	19,5	-	23	29	37,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

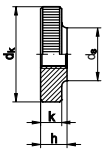
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 77](#) | Edelstahl: [S. 464](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 617](#)

DIN 466, 467

Rändelmutter



DIN 466 = hohe Form



DIN 467 = niedrige Form

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

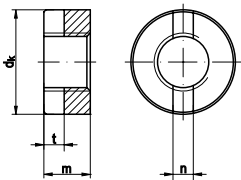
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12*
d_k	12	16	20	24	30	36	35
d_s	6	8	10	12	16	20	20
k	2,5	3,5	4	5	6	8	8
$h_{DIN 466}$	7,5	9,5	11,5	15	18	23	23
$h_{DIN 467}$	3	4	5	6	8	10	10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 88](#) | Edelstahl: [S. 469](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 620](#)

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:

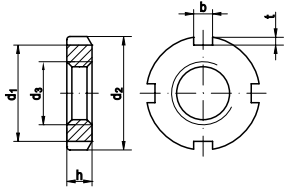
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 92](#) | Edelstahl: [S. 470](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 620](#)



Sonderformen

DIN 981

Nutmuttern für Wälzlager



Maße	KM 0	KM 1	KM 2	KM 3	KM 4	KM 5	KM 6
d ₁	M 10x0,75	M 12x1	M 15x1	M 17x1	M 20x1	M 25x1,5	M 30x1,5
d ₂	18	22	25	28	32	38	45
d ₃	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 ₁	M 35x1,5	M 40x1,5	M 45x1,5	M 50x1,5	M 55x2	M 60x2	M 65x2
d ₂	52	58	65	70	75	80	85
d ₃	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 ₁	M 70x2	M 75x2	M 80x2	M 85x2	M 90x2	M 95x2	M 100x2
d ₂	92	98	105	110	120	125	130
d ₃	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 22	KM 23	KM 24	KM 25	KM 26	KM 27
d ₁	M 110x2	M 115x2	M 120x2	M 125x2	M 130x2	M 135x2
d ₂	145	150	155	160	165	175
d ₃	133	137	138	148	149	160
h	19	19	20	21	21	22
b	12	12	12	12	12	14
t	5	5	5	5	5	6
Sicherung*	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 ₁	M 140x2	M 145x2	M 150x2	M 155x3	M 160x3	M 165x3
d ₂	180	190	195	200	210	210
d ₃	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:

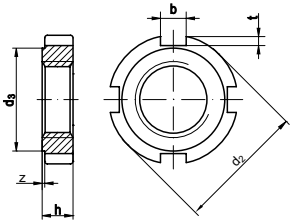
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 200](#)



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 ₂	20	25	28	30	32	34	36	40
d ₃	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 ₂	42	45	50	50	52	55	58	62
d ₃	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

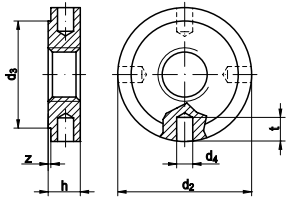
Maße	M 42x1,5	M 45x1,5	M 48x1,5	M 50x1,5	M 52x1,5	M 55x1,5	M 58x1,5	M 60x1,5
d ₂	62	68	75	75	80	80	90	90
d ₃	54	60	67	67	70	70	80	80
b	8	8	8	8	10	10	10	10
h	12	12	13	13	13	13	13	13
t	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4
z	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Anz. Nuten	4	6	6	6	6	6	6	6

Maße	M 62x1,5	M 65x1,5	M 68x1,5	M 70x1,5	M 72x1,5	M 75x1,5	M 80x2	M 85x2
d ₂	95	95	100	100	110	110	115	120
d ₃	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 ₂	130	135	145	155	165			
d ₃	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: [S. 224](#) | Edelstahl: [S. 522](#)

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 ₂	28	32	34	36	40	42	45
d ₃	23	27	28	30	34	36	38
d ₄	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 ₂	50	50	55	62	62	68	75
d ₃	43	43	48	54	54	60	67
d ₄	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 ₂	75	80	90	100	110	115
d ₃	67	70	80	90	100	105
d ₄	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:

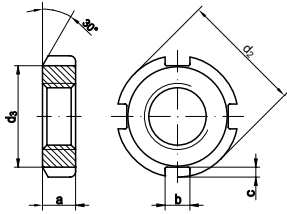
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 225](#)



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 ₂	20	22	24	28	30	32	36	38
d ₃	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 ₂	40	42	44	48	50	54	56	60
d ₃	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 ₂	62	65	68	70	75	80	85	90
d ₃	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 ₂	95	100	108	112	118			
d ₃	86	91	99	103	109			
Anz. Nuten	6	6	6	6	6			
Sicherung*	75	80	85	90	95			

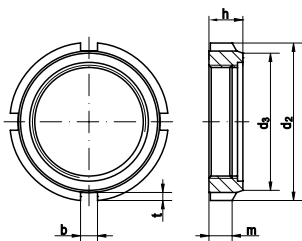
*Sicherung DIN 70952

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 408](#)

Artikel 88081

Nutmuttern GUK mit nichtmetallischem Klemmteil



Maße	M 12x1	M 15x1	M 17x1	M 20x1	M 25x1,5	M 30x1,5
d ₂	21	24	28	32	38	44
d ₃	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 ₂	50	56	62	68	75	80
d ₃	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

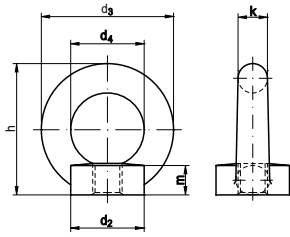
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 416](#)

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 ₂	20	20	25	30	35	35	40	40	50
d ₃	36	36	45	54	63	63	72	72	90
d ₄	20	20	25	30	35	35	40	40	50
m	8,5	8,5	10	11	13	13	16	16	20
h	36	36	45	53	62	62	71	71	90
k	8	8	10	12	14	14	16	16	20

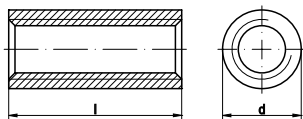
Maße	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 42	M 48	M 56
d ₂	50	65	65	75	75	85	100	110
d ₃	90	108	108	126	126	144	166	184
d ₄	50	60	60	70	70	80	90	100
m	20	25	25	30	30	35	40	45
h	90	109	109	128	128	147	168	187
k	20	24	24	28	28	32	38	42

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 99](#) | Edelstahl: [S. 473](#)

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

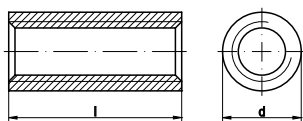
Maße	M 12	M 16	M 20
d	15	20	25
l	30/40/50	40	50

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 417](#) | Edelstahl: [S. 593](#)

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:

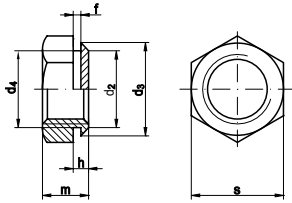
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 417](#) | Edelstahl: [S. 593](#)



Sonderformen

Artikel 88106

Setzmuttern



Maße	M 3	M 4	M 5	M 6
d ₂ *	4,5	5,5	6,5	8
d ₃	4,7	5,7	6,75	8,3
d ₄	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 ₂ *	10	12,5	14,5	18,5
d ₃	10,3	12,85	14,85	18,85
d ₄	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

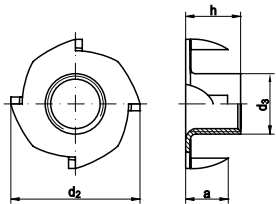
*entspricht Bohrloch Ø mit Tol. H11

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 428](#) | Edelstahl: [S. 596](#)

Artikel 88108

Einschlagmuttern



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

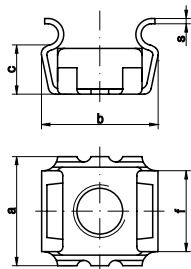
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 428](#)

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

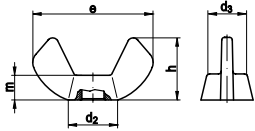
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 428](#)

Sonderformen

Artikel 88215

Flügelmuttern,
kleine Ausführung, kantige Flügelform

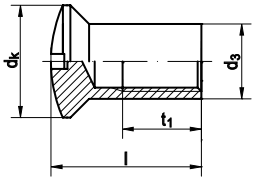


Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
e	18,5	18,5	22	26,8	30,3	35,3	47,5
h	8,8	8,8	10,5	12,9	14,8	17,3	22,5
m	3	3	4	4,9	5,4	6,3	7,9
D	7,8	7,8	9,5	11,9	13,5	15,3	20,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 78](#) | Edelstahl: [S. 464](#)

Artikel 88964

Hülsenmutter mit Linsensenkopf

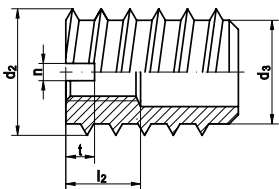


Maße	M 4	M 5	M 6	M 8
l	7/12/14/20	15	15/20	15/20
t ₁	3/7/8/13	9	9 /13	7/12
d ₃	5	6	7,5	10
d _k	7	9	10	15

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Edelstahl: [S. 607](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 647](#)

DIN 7965

Einschraubmutter "RAMPA-Muffen"
(Schraubdübel)



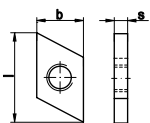
Maße	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d ₂	6	8	10	12	16	18,5	22
d ₃	4,5	5,5	7,5	9,5	12,5	15	18
l ₂	5	6	7	9	11	13	16
n	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3
t	2	2	3	3	4	5	5
für Bohrung Ø	5,0	6,5	8,5	10,5	14,5	17	20

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 352](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 642](#)

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: [S. 444](#)

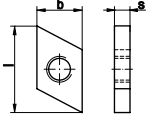


Gewindeplatten

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

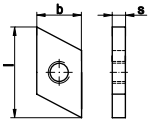
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 444](#)

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

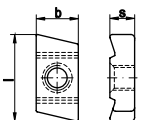
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 445](#)

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

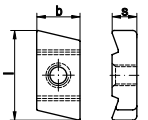
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 445](#)

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

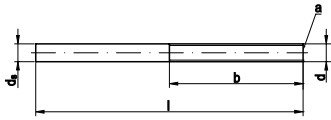
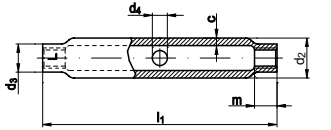
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 445](#)

Spannschlösser

DIN 1478

Spannschlossmuttern
aus Stahlrohr oder Rundstahl



Tragfähigkeiten gelten nur
für Spannschlösser mit ÜZ

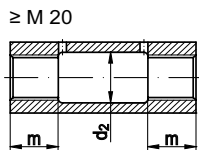
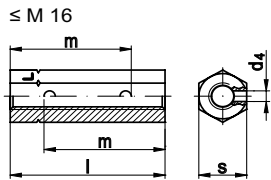
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36
d_2	17,2	17,2	21,3	25	30	33,7	42,4	51	63,5
d_3	9	12	15	18	22,5	27	32	38	47,5
D	6	8	8	10	10	12	12	16	16
c	2,9	3,6	4	4	4,5	5	5,6	6,3	8
l_1	110	110	125	125	170	200	255	255	295
m	7,5	10	12	15	20	24	29	36	43
Nachstellbarkeit	90	85	95	90	120	140	180	160	180
Tragfähigkeit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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 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:

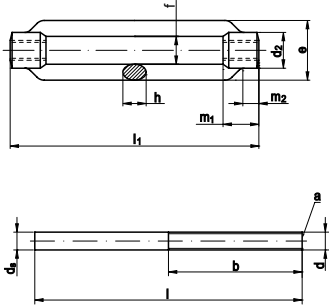
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 214](#) | Edelstahl: [S. 518](#)



Spannschlösser

DIN 1480

Spannschlossmutter geschmiedet mit und ohne Anschweißenden



Anschweißende (AE) nach DIN 34828 ($d_5 \sim$ Flankendurchmesser)



Tragfähigkeiten gelten nur für Spannschlösser mit ÜZ

*Abmessungen nicht genormt, Richtwerte

**Werte gelten nur für Produkte mit ÜZ

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14*	M 16	M 20
d_2	12	15	18	21	25	27	34
e	19	23	30	34	38	42	52
$h_{min.}$	6	8	9	11	10	14	17
l_1	110	110	125	125	140	170	200
m_1	12	15	18	21	24	27	34
m_2	6	8	9	11	9	14	17
l	120	120	150	150	165	200	220
b	65	65	75	75	85	100	120
Nachstellbarkeit mit AE**	80	75	85	80	92	110	130
Tragfähigkeit mit AE [kN]**	3,9	7,2	11	16	22	30	48

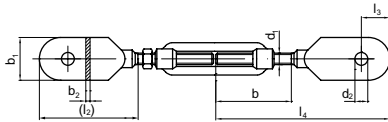
Maße	M 22*	M 24	M 27*	M 30	M 36	M 42	M 48
d_2	36	39	43	45	55	63	80
e	57	60	68	74	86	104	135
$h_{min.}$	16	20	23	23	28	32	40
l_1	220	255	255	255	295	330	355
m_1	37	39	45	45	55	63	78
m_2	15	20	23	23	28	32	39
l	220	260	260	260	300	350	380
b	130	150	150	160	180	200	220
Nachstellbarkeit mit AE**	146	170	171	160	180	200	195
Tragfähigkeit mit AE [kN]**	59	69	90	110	160	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 215](#) Edelstahl: [S. 518](#)

DIN 1480 BS-S

Spannschlossmutter geschmiedet mit schwereren Blattschrauben



Maße für Spannschloss → siehe DIN 1480

Tragfähigkeiten gelten nur für Spannschlösser mit CE

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27*	M 30	M 36
d_2	13,5	17,5	22	26	30	33	39
l_2	90	100	110	120	140	160	180
l_3	30	40	50	55	60	70	80
l_4	200	230	260	320	340	370	420
b_1	45	55	70	80	90	100	120
b_2	6	7	9	11	12	13	15
b	70	90	120	160	180	200	220
Nachstellbarkeit	83	111	132	177	165	165	185
Zugtragfähigkeit $F_{t,Rd}$ [kN]	21,85	40,69	63,5	91,5	118,9	145,4	211,7

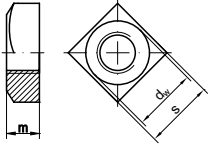
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 217](#)

Vierkantmuttern

DIN 557

Vierkantmuttern



Maße	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
$d_{w \min.}$	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

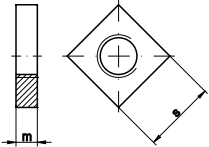
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 95](#) | Edelstahl: [S. 471](#)

Vierkantmuttern

DIN 562

Niedrige Vierkantmuttern



Maße	M 2	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
m	1,2	1,6	1,8	2,2	2,7	3,2	4	5
s	4	5	5,5	7	8	10	13	16/17*

*alte DIN-Schlüsselweite

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 97](#) | Edelstahl: [S. 471](#)



Flache Scheiben (rund)

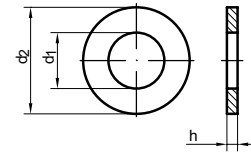
Pk = Produkt-(Toleranz-)Klasse

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 ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h			
1		1,1	3	0,3	In den ISO-Normen wurden die Nenngrößen auf Schraubendurchmesser und für einige Scheiben die Abmessungen (d ₁ /d ₂ /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	Geeignete Kombinationen von flachen Scheiben für Schrauben/Muttern nach Festigkeits- und Produktklassen (Auszug aus ISO 887 informativer Anhang). Genauere Informationen siehe „Anwendungsbereich“ der jeweiligen Scheiben-Produktnorm.														
60		66 (62)	110	10,0	66	110	10	Scheiben		Härteklasse/Produktklasse		100 HV/C	200 HV/A	300 HV/A								
64	*2 1/2"	70 (66)	115	10	70	115	10	Schrauben/Muttern		Festigkeitsklasse	Produktklasse	Kombination geeignet?										
68		74 (70)	120	10	74	120	10	Stahl		≤ 6.8/ 6	A, B	ja	ja	ja								
72	*2 3/4"	78 (74)	125	10	78	125	10			≤ 6.8/ 6	C	ja	nein	ja								
76	*3"	82 (78)	135	10	82	135	10			8.8/ 8	A, B	nein	ja	ja								
80		86 (82)	140	12	86	140	12			10.9/10	A, B	nein	nein	nein								
										12.9/12	A, B	nein	nein	nein								
90	*3 1/2"	96 (93)	160	12	96	160	12	A 1 - A 5		-50, -70, -80	A, B	-	ja	-								

*Nicht in ISO-Produktnormen enthalten → Maßreihen ISO 887



Flache Scheiben (rund)

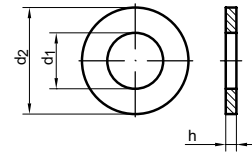
Pk = Produkt-(Toleranz-)Klasse

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 ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	N = narrow			W = wide		
		d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①	d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①	d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①	d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①	d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①	d ₁ ^①	d ₂ ^①	h ^①
3					3,2	9	1				3,2	9	0,8						
3,5											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 ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h
3								3	6	1	3,2	20	1,25
3,5													
4	*1/8"							4	8	1	4,3	15/20/25	1,25
5	*3/16"										5,3	20/25/30	1,5
6					5 (5,5)	10 (10)	0,8	6	12	1,2	6,4	20/25/30/35	1,5
7	*1/4"				6 (7)	12 (12)	1,6						
8	*5/16"				7 (8)	- (14)	1,6						
10	*3/8"				8 (9)	15 (16)	2	8	14	1,2	8,4	20/25/30/35/40	1,5
12	*7/16"	14	58	6	10 (11)	18 (20)	2,5	10	13	1,2	10,5	25/30/35/40	1,5
14					12 (13)	20 (25)	3	12	18	1,2	12,5	30/35/40	1,5
15					14 (15)	22 (28)	3	14	20	1,5			
16	*5/8"	18	68	6				15	21	1,5			
17					16 (17)	24 (28)	3	16	22	1,5			
18								17	24	1,5			
20	*3/4"	23	80	8	18 (19)	- (30)	4	18	25	1,5			
22	*7/8"	25	92	8	20 (21)	30 (32)	4	20	28	2			
24		27	105	8	22 (23)	34 (34)	4	22	30/32	2			
25					24 (25)	37 (38)	4						
26								25	35/36	2			
27	*1"							26	37	2			
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						

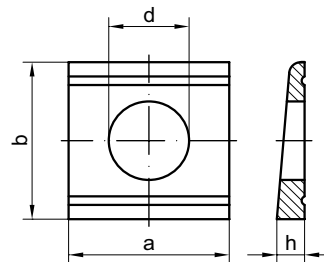
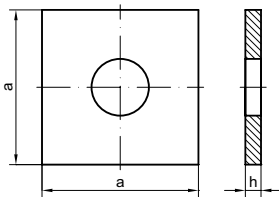
Fortsetzung → TI-86



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 ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	h	d ₁	d ₂	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



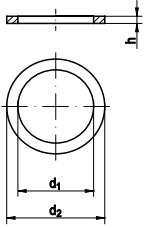
Nenngröße = für Schrauben		DIN 436 (Pk C) 0%			DIN 434 (Pk C) 8%			DIN 435 (Pk C) 14%			DIN 6917 (Pk C) 14%			DIN 6918 (Pk C) 8%		
M	Ww	d	a	h	d	a/b	h	d	a/b	h	d	a/b	h	d	a/b	h
8	5/16"				9	22/22	3,8/2	9	22/22	4,6/1,5						
10	3/8"	11	30	3	11	22/22	3,8/2	11	22/22	4,6/1,5	13	26/30	6,2/2	13	26/30	4,9/2,5
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												
42		45	135	8												
45	1 3/4"	48	140	8												
48		52	150	10												
52	2"	56	160	10												

Kennzeichnung:
 DIN Neigung Anzahl Rillen
 434 8% 2
 435 14% 1
 6917 14% 1
 6918 8%/5% 2/0 - „Form A“

Dichtungsscheiben (flach)

DIN 7603

Flachdichtringe



Maße	4x8	5x7,5	5x9*	6x10*	6,5x9,5	6,5x11*
d ₁	4,2	5,2	5,2	6,2	6,7	6,7
d ₂	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 ₁	8,2	8,2	8,2	10,2	10,2	10,2
d ₂	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 ₁	10,2	10,2	12,2	12,2	12,2	12,2
d ₂	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 ₁	13,2	14,2	14,2	15,2	16,2	16,2
d ₂	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 ₁	17,2	17,2	18,2	18	20,2	20
d ₂	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 ₁	21,2	22,2	22,2	23,3	24,3	24,3
d ₂	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 ₁	26,3	26,3	27,3	28,3	30,3	32,3
d ₂	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 ₁	33,3	33,3	36,3	38,3	42,3	45,3
d ₂	37,9	40,9	41,9	43,9	48,9	51,9
h	2	2	2	2	2	2
Maße	48x55*	60x68*				
d ₁	48,3	60,5				
d ₂	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:

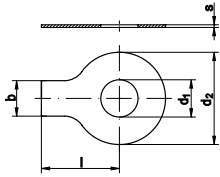
Nichteisen-Werkstoffe: [S. 642](#)



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 ₂	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 ₂	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 ₂	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	

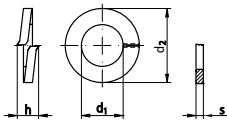
d₁ = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

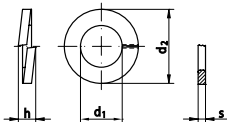
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 68 | Edelstahl: S. 458

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 ₁	2,1	2,3	2,6	3	3,1	3,6	4,1	5,1	6,1
d ₂	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 _{Form A}	-	-	-	-	1,9	1,9	2,1	2,7	3,6
h _{Form B}	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 ₁	7,1	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,5
d ₂	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 _{Form A}	3,6	4,6	5	5,8	6,8	7,8	7,8	8,8	8,8
h _{Form B}	3,2	4	4,4	5	6	7	7	8	8

Maße	24	27	30	33	36	39	42	45	48
d ₁	24,5	27,5	30,5	33,5	36,5	39,5	42,5	45,5	49
d ₂	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 _{Form A}	11	11	13,6	13,6	13,6	13,6	15,6	15,6	15,6
h _{Form B}	10	10	12	12	12	12	14	14	14

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

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

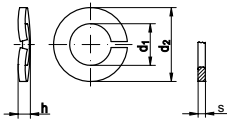
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 73 | Edelstahl: S. 462 | Nichteisen-Werkstoffe: S. 617



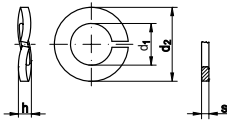
Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

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 ₁	2,4	2,6	3,1	4,1	5,1	6,1
d ₂	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 ₁	8,1	10,2	12,2	14,2	16,2	18,2
d ₂	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 ₁	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5	35,5
d ₂	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

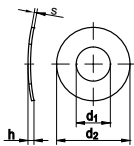
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 75](#) | Edelstahl: [S. 463](#)

DIN 137

Federscheiben

Form A = gewölbt



Maße	2	2,3	2,6	3	3,5	4
d ₁	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,3
d ₂	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 ₁	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	
d ₂	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	

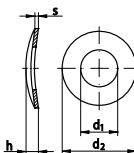
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 76](#) | Edelstahl: [S. 463](#)

DIN 137

Federscheiben

Form B = gewellt



Maße	3	3,5	4	5	6	7	8
d ₁	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4
d ₂	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 ₁	10,5	13	15	17	19	21	23
d ₂	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 ₁	25	28	31	34	37		
d ₂	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:

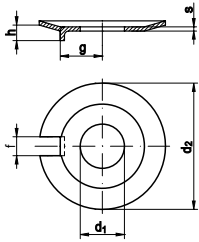
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 76](#) | Edelstahl: [S. 463](#)



Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 432

Scheiben mit Außennase



Maße	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17
d ₂	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 ₂	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 ₂	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	

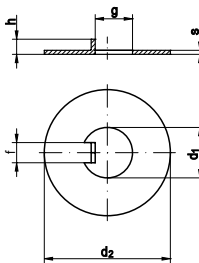
d₁ = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 80 | Edelstahl: S. 465

DIN 462

Scheiben mit Innennase



Maße	8	10	14	16	18	20	22	24
d ₂	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 ₂	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 ₂	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 ₂	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	

d₁ = Nennmaß

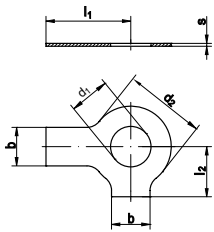
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 87

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 463

Scheiben mit 2 Lappen



Maße	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13
d ₂	7	9	10	12,5	17	21	24
b	4	5	6	7	8	10	12
l ₁	13	14	16	18	20	22	28
l ₂	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 ₂	28	30	34	37	39	44	50
b	12	15	18	18	20	20	23
l ₁	28	32	36	36	42	42	48
l ₂	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 ₂	56	60	66	72	78	92	98
b	26	28	30	32	35	40	44
l ₁	52	56	60	64	70	80	85
l ₂	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

d₁ = Nennmaß

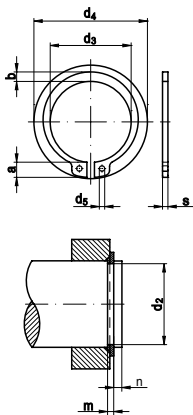
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 87](#) | Edelstahl: [S. 469](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 619](#)

DIN 471

Sicherungsringe (Haltringe)
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 ₃	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 ₅	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2	2	2	2	2
d ₂	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 ₄	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:

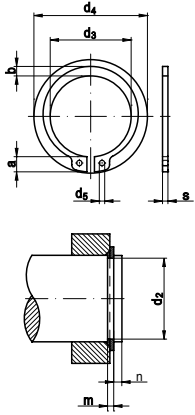
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 89](#) | Edelstahl: [S. 469](#)



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 ₃	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 ₅	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	-	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	-	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	-	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3
d ₂	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 ₄	-	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 ₃	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 ₅	3	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d ₂	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 ₄	92,7	-	96,1	98,1	100,3	103,3	-	106,5	108,5	-

Nennmaß = für Wellen Ø

*Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

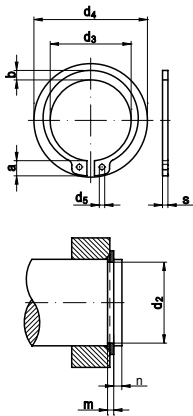
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 89](#) | Edelstahl: [S. 469](#)

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 471

**Sicherungsringe (Haltringe)
für Wellen
Regelausführung**



Maße	95	97*	98*	100	102*	105	107*	108*	110	112*	115
s	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
d ₃	89,5	91,5	91,5	94,5	95	98	100	100	103	105	108
a	9,4	9,4	9,4	9,6	9,7	9,9	10	10	10,1	103	10,6
b	8,6	8,8	8,8	9	9,2	9,3	9,5	9,5	9,6	9,7	9,8
d ₅	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d ₂	91,5	93,5	94,5	96,5	98	101	103	104	106	108	111
m	3,15	3,15	3,15	3,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15
n	5,3	5,3	5,3	5,3	6	6	6	6	6	6	6
d ₄	114,8	-	-	120,2	-	125,8	-	-	131,2	-	137,3

Maße	117*	118*	120	122*	125	127*	128*	130	132*	135	137*
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₃	110	110	113	115	118	120	120	123	125	128	130
a	10,8	10,8	11	11,2	11,4	11,4	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9
b	10	10	10,2	10,3	10,4	10,5	10,5	10,7	10,8	11	11
d ₅	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	113	114	116	118	121	123	124	126	128	131	133
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 ₄	-	-	143,1	-	149	-	-	154,4	-	159,8	-

Maße	138*	140	145	147*	148*	150	155	160	165	168*	170
s	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₃	130	133	138	140	140	142	146	151	155,5	157,5	160,5
a	11,9	12	12,2	12,3	12,3	13	13	13,3	13,5	13,5	13,5
b	11	11,2	11,5	11,6	11,6	11,8	12	12,2	12,5	12,9	12,9
d ₅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	134	136	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 ₄	-	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 ₃	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 ₅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	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 ₄	203,4	210	215	220	225	230	240	-	250	260	270

Maße	250	255*	260	270	280	290	300	400*			
s	5	5	5	5	5	5	5	6			
d ₃	238	240	245	255	265	275	285	283			
a	14,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	-			
b	14	16	16	16	16	16	16	20			
d ₅	4	5	5	5	5	5	5	6			
d ₂	244	247	252	262	272	282	292	390			
m	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	6,2			
n	9	12	12	12	12	12	12	15			
d ₄	280	-	294	304	314	324	334	-			

Nennmaß = für Wellen Ø

*Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

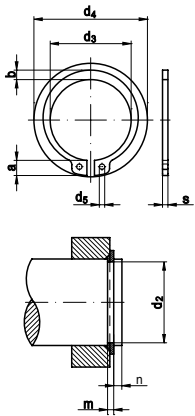
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 89](#) | Edelstahl: [S. 469](#)



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 ₃	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 ₅	2	2	2	2	2	2,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
d ₂	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 ₄	54,7	60,8	66,8	72,9	78,9	

Nennmaß = für Wellen Ø

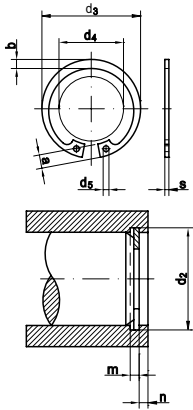
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 89](#)

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 ₃	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 ₅	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,7	1,7
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	1,7	1,7	2	2	2	2	2	2
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	2	2	2	2	2	2	2	2,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	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:

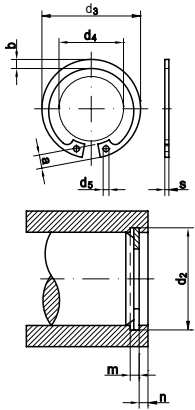
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 90](#) | Edelstahl: [S. 470](#)



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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	3	3	3	3	3	3	3	3,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4
d ₂	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 ₄	85	88	88,2	90	93	-	96,9	-

Nennmaß = für Wellen Ø

*Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

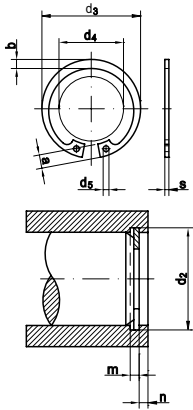
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 90 | Edelstahl: S. 470



Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 472

**Sicherungsringe (Halteringe)
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 ₃	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 ₅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
d ₂	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 ₄	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 ₃	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 ₅	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
d ₂	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 ₄	-	220,2	-	226	-	236	-	246	-	256

Maße	295*	300	310*	320*	340*	360*				
s	5	5	6	6	6	6				
d ₃	310	315	327	337	357	377				
a	16,2	16,2	-	-	-	-				
b	16	16	20	20	20	20				
d ₅	5	5	6	6	6	6				
d ₂	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 ₄	-	266	-	-	-	-				

Nennmaß = für Wellen Ø

*Zwischengrößen nicht in der Norm enthalten

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

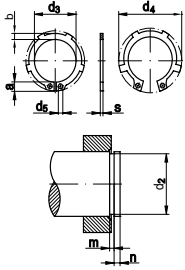
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 90](#) | Edelstahl: [S. 470](#)



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 ₃	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 ₅	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5
d ₂	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 ₄	28	34	39,9	45,9	55,1	60,1	67,2

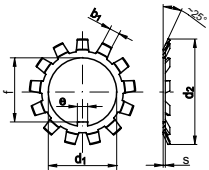
Nennmaß = für Wellen Ø

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 201

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 ₁	10	12	15	17	20	25	30	35
d ₂	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 ₁	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 ₁	40	45	50	55	60	65	70	75
d ₂	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 ₁	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 ₁	80	85	90	95	100	105	110	115
d ₂	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 ₁	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 ₁	120	125	130	135	140	145	150
d ₂	164	170	175	185	192	202	205
e	14	14	14	14	16	16	16
f	115	120	125	130	135	140	145
b ₁	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

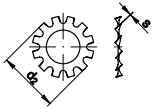
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 306

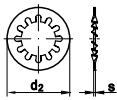
Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 6797

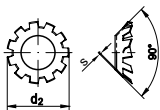
Zahnscheiben



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
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	6	7	8	10	11	12,5
$d_{2 \text{ Form V}}$	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
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	15	18	20,5	20,5	24	26
$d_{2 \text{ Form V}}$	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

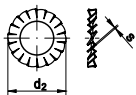
Maße	19	21	23	25	28	31
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	30	33	36	38	44	48
$d_{2 \text{ Form V}}$	-	-	-	-	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
$s_{\text{Form V}}$	-	-	-	-	-	-
für Gewinde \varnothing	18	20	22	24	27	30

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

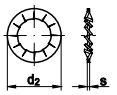
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 311](#) | Edelstahl: [S. 553](#)

DIN 6798

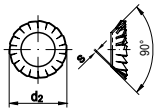
Fächerscheiben



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
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	4,5	5	5,5	6	7	8	10
$d_{2 \text{ Form V}}$	-	-	-	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
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	11	12,5	15	18	20,5	24	26
$d_{2 \text{ Form V}}$	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
$d_{2 \text{ Form A/I}}$	30	33	36	38	44	48
$d_{2 \text{ Form V}}$	-	-	-	-	-	-
$s_{\text{Form A/I}}$	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:

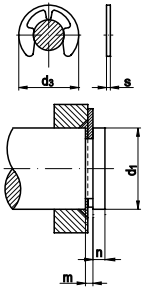
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 313](#) | Edelstahl: [S. 554](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 639](#)



Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 6799

Sicherungsscheiben für Wellen



Maße	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3	3,2
d ₃	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 ₁	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 ₃	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 ₁	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

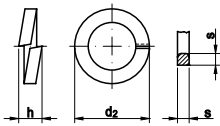
Maße	10	12	15	19	24
d ₃	20,4	23,4	29,4	37,6	44,6
s	1,2	1,3	1,5	1,75	2
für Wellen Ø d ₁	11 – 15	13 – 18	16 – 24	20 – 31	25 – 38
m	1,25	1,35	1,55	1,80	2,05
n	2	2,5	3	3,5	4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 314](#) | Edelstahl: [S. 554](#)

DIN 7980

Federringe für Zylinderschrauben



Maße	3	4	5	6	8	10	12
d ₂	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 ₂	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 ₂	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

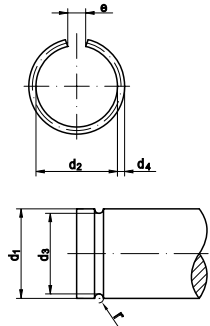
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 357](#) | Edelstahl: [S. 575](#)

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

DIN 7993, 9925

Runddraht-Sprengringe
Form A = für Wellen



Maße	4	5	6	7	8	10	12
$d_{2 \max. 7993/9925}$	3,1/3,4	4,1/4,4	5,1/5,3	6,1/6,3	7,1	9,1	10,8
$d_{4 7993/9925}$	0,8/0,5	0,8/0,5	0,8/0,6	0,8/0,6	0,8	0,8	1
e	1	1	1	2	2	2	3
für Wellen $\varnothing d_1$	4	5	6	7	8	10	12
für Wellennut $\varnothing d_3 7993/9925$	3,2/3,5	4,2/4,5	5,2/5,4	6,2/6,4	7,2	9,2	11
Nutübergang r $7993/9925$	0,5/0,3	0,5/0,3	0,5/0,4	0,5/0,4	0,5	0,5	0,6

Maße	16	18	20	22	25	26	28
$d_{2 \max. 7993/9925}$	14,2	16,2	17,7	19,7	22,7	23,7	25,7
$d_{4 7993/9925}$	1,6	1,6	2	2	2	2	2
e	3	3	3	3	3	3	3
für Wellen $\varnothing d_1$	16	19	20	22	25	26	28
für Wellennut $\varnothing d_3 7993/9925$	14,4	16,4	18	20	23	24	26
Nutübergang r $7993/9925$	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Maße	30	32	35	38	40	45	48
$d_{2 \max. 7993/9925}$	27,7	29,1	32,1	35,1	37,1	42	45
$d_{4 7993/9925}$	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
e	3	4	4	4	4	4	4
für Wellen $\varnothing d_1$	30	32	35	38	40	45	48
für Wellennut $\varnothing d_3 7993/9925$	28	29,5	32,5	35,5	37,5	42,5	45,5
Nutübergang r $7993/9925$	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

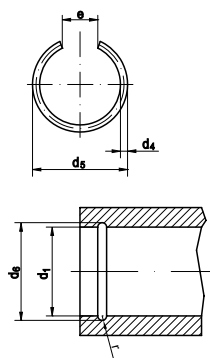
Maße	50	55	60	65	70		
$d_{2 \max. 7993/9925}$	47	51,1	56,1	61,1	66		
$d_{4 7993/9925}$	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2		
e	4	4	4	4	5		
für Wellen $\varnothing d_1$	50	55	60	65	70		
für Wellennut $\varnothing d_3 7993/9925$	47,5	51,8	56,8	61,8	66,8		
Nutübergang r $7993/9925$	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 369, S. 388

DIN 7993, 9926

Runddraht-Sprengringe
Form B = für Bohrungen



Maße	7	8	10	12	16	18
$d_{4 \max. 7993/9926}$	0,8/0,6	0,8/0,6	0,8	1	1,6	1,6
$d_{5 7993/9926}$	8,2/8	9,2/9	11,2	13,6	18,2	20,2
e	4	4	4	6	8	8
für Bohrung $\varnothing d_1$	7	8	10	12	16	18
für Wellennut $\varnothing d_6 7993/9926$	7,8/7,6	8,8/8,6	10,8	13	17,6	19,6
Nutübergang r $7993/9926$	0,5/0,4	0,5/0,4	0,5	0,6	0,9	0,9

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

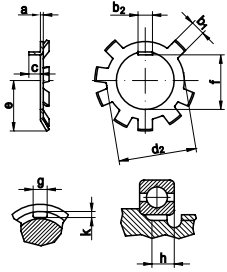
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 369, S. 388



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 ₁	4	4	4	5	5	5	6	6	6
b ₂	4	4	5	5	5	5	6	6	6
c	3	3	3	3	4	4	4	4	5
d ₂	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 _{Welle} *	4	4	5	5	5	5	6	6	6
h _{Welle}	3	3	3	3	4	4	4	4	5
k _{Welle}	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 ₁	6	6	6	6	6	6	7	7	7
b ₂	7	7	7	7	8	8	8	8	8
c	5	5	5	5	5	5	5	5	5
d ₂	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 _{Welle} *	7	7	7	7	8	8	8	8	8
h _{Welle}	5	5	5	5	5	5	5	5	5
k _{Welle}	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 ₁	7	7	7	10	10	10	10	10	10
b ₂	8	8	10	10	10	10	10	10	10
c	5	6	6	6	6	6	7	7	7
d ₂	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 _{Welle} *	8	8	10	10	10	10	10	10	10
h _{Welle}	5	6	6	6	6	6	7	7	7
k _{Welle}	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2

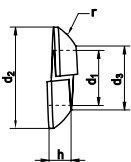
*Toleranzlage C11 an der Welle

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 409](#)

DIN 74361

Federringe Form C



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

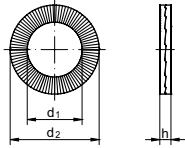
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#)

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88032

HEICO-LOCK-Keilsicherungscheiben



Maße	M 3	M 3,5	M 3,5	M 4	M 4	M 5	M 5
Typ	HLS	HLS	HLB	HLS	HLB	HLS	HLB
d ₁	3,4	3,9	3,9	4,4	4,4	5,4	5,4
d ₂	7	7,6	9	7,6	9	9	10,8
h Stahl/Edelstahl	1,7/1,6	1,7/1,6	1,7/1,6	1,7/1,6	1,7/1,6	1,7/1,6	1,7/1,6
Maße	M 6	M 6	M 8	M 8	M 10	M 10	M 12
Typ	HLS	HLB	HLS	HLB	HLS	HLB	HLS
d ₁	6,5	6,5	8,6	8,6	10,7	10,7	13
d ₂	10,8	13,5	13,5	16,6	16,6	21	19,5
h Stahl/Edelstahl	1,7/1,6	2,7/2,6	2,7/2,6	2,7/2,6	2,7/2,6	2,7/2,6	2,7/2,6
Maße	M 12	M 12	M 14	M 14	M 16	M 16	M 16
Typ	HLB	HLK	HLS	HLB	HLS	HLB	HLK
d ₁	13	13	15,2	15,2	17	17	17
d ₂	25,4	24	23	30,7	25,4	30,7	30
h Stahl/Edelstahl	3,7/3,6	3,7/-	3,7/3,6	3,7/3,6	3,7/3,6	3,7/3,6	3,7/-
Maße	M 18	M 18	M 20	M 20	M 20	M 22	M 22
Typ	HLS	HLB	HLS	HLB	HLK	HLS	HLB
d ₁	19,5	19,5	21,4	21,4	21	23,4	23,4
d ₂	29	34,5	30,7	39	37	34,5	42
h Stahl/Edelstahl	3,7/3,6	3,7/3,6	3,7/3,6	3,8	3,7/-	3,7/3,6	4,7/4,6
Maße	M 22	M 24	M 24	M 24	M 27	M 27	M 27
Typ	HLK	HLS	HLB	HLK	HLS	HLB	HLK
d ₁	23	25,3	25,3	25	28,4	28,4	28
d ₂	39	39	48,5	44	42	48,5	50
h Stahl/Edelstahl	4,7/-	3,7/3,6	4,7/4,6	4,7/-	5,4/5,3	6,7/6,6	6,7/-
Maße	M 30	M 30	M 33	M 36	M 36	M 39	M 42
Typ	HLS	HLK	HLS	HLS	HLK	HLS	HLS
d ₁	31,4	31	34,4	37,4	37	40,4	43,2
d ₂	47	56	48,5	55	66	58,5	63
h Stahl/Edelstahl	5,7/5,6	6,7/-	5,5/5,6	6,2/6,1	6,7/-	6,2/6	6,3/6,2

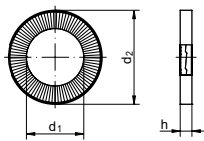
Typen: HLS = Standard
 HLB = vergrößerte Auflagefläche
 HLK = für HV-Schrauben

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 433](#) | Edelstahl: [S. 600](#)

Artikel 88033

HEICO-LOCK-Ringsicherungscheiben



Maße	M 4	M 5	M 5	M 6	M 6	M 8	M 8
Typ	HLRB	HLRS	HLRB	HLRS	HLRB	HLRS	HLRB
d ₁	4,4	5,4	5,4	6,5	6,5	8,6	8,6
d ₂	9	9	10,8	10,8	13,5	13,5	16,6
h	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Maße	M 10	M 10	M 12	M 12	M 14	M 16	M 16
Typ	HLRS	HLRB	HLRS	HLRB	HLRB	HLRS	HLRB
d ₁	10,7	10,7	13	13	15,2	17	17
d ₂	16,6	19,5	19,5	25,4	30,7	25,4	30,7
h	2,5	2,5	2,5	3,8	3,8	3,5	3,8

Typen: HLRS = Standard
 HLRB = vergrößerte Auflagefläche

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

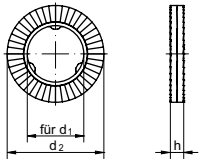
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 433](#)



Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88035

HEICO-LOCK-Kombischeiben



Typen: HKS = Standard
HKB = vergrößerte Auflagefläche

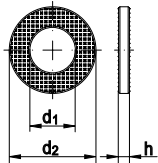
Maße	M 8	M 8	M 10	M 10
Typ	HKS	HKB	HKS	HKB
d ₂	13,5	16,6	16,6	21
h	2,4	2,7	2,4	2,7
Maße	M 12	M 12	M 16	M 16
Typ	HKS	HKB	HKS	HKB
d ₂	19,5	25,4	25,4	30,7
h	2,5	2,7	3,6	3,7

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 434 | Edelstahl: S. 601

Artikel 88119

Locktix-Scheiben

zur Sicherung von Schraubverbindungen



für Schrauben Fkl. 8.8/10.9/12.9

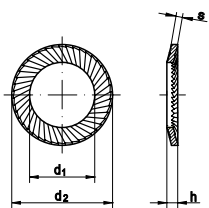
Maße	8	10	12	14
d _{1 min.}	8,4	10,5	13	14,2
d _{2 max.}	16	20	24	28
h	2,5	2,5	3	3
Maße	16	18	20	24
d _{1 min.}	16,5	18,2	20,2	24,2
d _{2 max.}	30	34	37	44
h	4	4	4	4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 432

Artikel 88120

SCHNORR-Scheiben

Form S = Standard



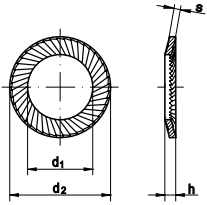
für Schrauben mit Fkl. ≤ 5.8

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"	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 429 | Edelstahl: S. 598

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

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 \emptyset	3/16"	-	5/16"	3/8"	-	9/16"	5/8"

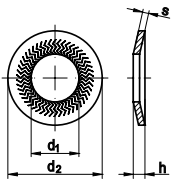
Maße	18	20	22	24	27	30	
d_1^1	19	21	23	25,6	28,6	31,6	
d_2^2	27	30	33	36	39	45	
s	2	2	2	2,5	2,5	2,5	
h	2,7	2,8	3	3,4	3,5	3,8	
für Zoll \emptyset	-	-	7/8"	-	-	1 1/8"	

für Schrauben mit Fkl. 8.8/10.9

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 429 | Edelstahl: S. 599

Artikel 88123

 TECKENTRUP-Sperrkantscheiben SK-S/NSK-S
 Form S = Standard


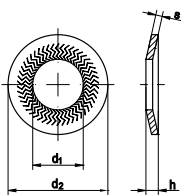
Maße	4	5	6	8	10	12
d_1	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
d_2	8,2	10,2	12,2	16,2	20,25	24,25
s	1	1	1,2	1,4	1,6	1,6
$h_{SK-S/NSK-S}$	1,35/1,3	1,5	1,8/1,75	2,4	2,4/2,75	2,6/3

 für Schrauben mit Fkl. ≤ 5.8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 430 | Edelstahl: S. 599

Artikel 88124

 TECKENTRUP-Sperrkantscheiben SK-M/NSK-M
 Form M = Mittel


Maße	4	5	6	8	10	12
d_1	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
d_2	10,2	12,2	14,2	18,2	22,25	27,25
s	1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8
$h_{SK-M/NSK-M}$	1,5/1,45	1,8/1,75	2,2/2,15	2,4/2,7	2,75/3,1	3,05/3,65

Maße	14	16	18	20	24	
d_1	14,4	16,4	18	21	25	
d_2	30,25	32,5	35	40	50	
s	2,4	2,5	3	3	3,5	
$h_{SK-M/NSK-M}$	3,5/3,9	3,95/4,6	4,8	4,7/5	5,8	

 für Schrauben mit Fkl. ≤ 10.9

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

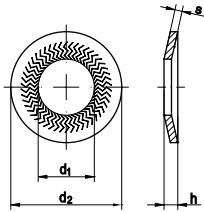
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 430 | Edelstahl: S. 599



Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88125

TECKENTRUP-Sperrkantscheiben SK-B/NSK-B
Form B = Breit



Maße	6	8	10	12
d ₁	6,1	8,2	10,2	12,4
d ₂	18,2	22,25	27,25	32,3
s	1,4	1,9	2,4	2,8
h _{SK-B/NSK-B}	2,55/2,6	2,9/3,1	3,65/3,6	4,5/4,8

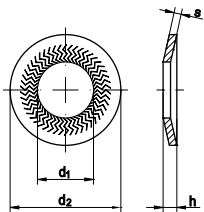
für Schrauben mit Fkl. ≤ 10,9

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 430](#) | Edelstahl: [S. 599](#)

Artikel 88126

TECKENTRUP-Sperrkantscheiben SK-Z
Form Z = für Zylinderschrauben



Maße	6	8	10	12	16
d ₁	6,1	8,2	10,2	12,4	16,4
d ₂	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

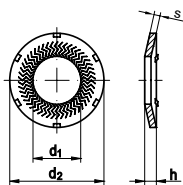
für Zylinderschrauben mit Fkl. ≤ 10,9

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 431](#)

Artikel 88129

TECKENTRUP-Sperrkantscheiben SK-K/NSK-K
Form K = für Kontaktzähnen



Maße	4	5	6	8	10	12
d ₁	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,4
d ₂	8,2	10,2	12,2	16,2	20,25	24,25
s	1	1	1,2	1,4	1,6	1,6
h _{SK-K/NSK-K}	1,35/1,3	1,5	1,8/1,9	2,4	2,6/2,75	2,6/3

für Schrauben mit Fkl. ≤ 5,8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

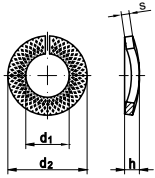
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 431](#) | Edelstahl: [S. 600](#)

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88130

Sperrkantringe

Form VSK = Standardausführung



Maße	4	5	6	8	10	12	14
d ₁	4,1	5,1	6,1	8,1	10,2	12,2	14,2
d ₂	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 _{max.}	1,4	1,7	2,2	2,75	3,15	3,15	4,3

Maße	16	18	20	22	24	27	30
d ₁	16,2	18,2	20,2	22,5	24,5	27,5	30,5
d ₂	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 _{max.}	5,1	5,1	5,9	5,9	7,5	7,5	10,5

für Schrauben mit Fkl. ≤ 8.8

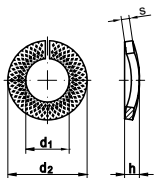
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 431](#) | Edelstahl: [S. 600](#)

Artikel 88131

Sperrkantringe

Form VSK-Z = für Zylinderschrauben



Maße	4	5	6	8
d ₁	4,1	5,1	6,1	8,1
d ₂	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 ₁	10,2	12,2	16,2	20,2
d ₂	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

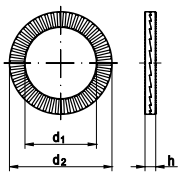
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 431](#)

Artikel 88132

NORD-LOCK-Scheiben

Standardausführung



Maße	5	6	8	10	12	14	16	18
d ₁	5,4	6,5	8,7	10,7	13	15,2	17	19,5
d ₂	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 ₁	21,4	23,4	25,3	28,4	31,4	34,4	37,4
d ₂	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: [S. 432](#) | Edelstahl: [S. 600](#)

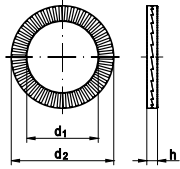


Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88132

NORD-LOCK-Scheiben

Form SP = mit vergrößerter Auflagefläche



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

Maße	10	12	14	16	18	20
d ₁	10,7	13	15,2	17	19,5	21,4
d ₂	21	25,4	30,7	30,7	34,5	39
h	2,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
für Zoll Ø	-	-	9/16"	5/8"	-	-

Maße	22	24	27	30	33	36
d ₁	23,4	25,3	28,4	32,4	34,4	37,4
d ₂	42	48,5	48,5	58,5	58,5	63
h	4,6	4,6	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

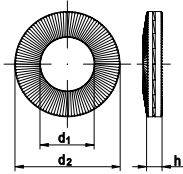
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 432](#)

Artikel 88132

NORD-LOCK-Scheiben X-series, Keilsicherungsfederscheiben®

Standardausführung



Maße	6	8	10	11	12	14	16
d ₁	6,3	8,4	10,5	11,5	12,5	14,6	16,6
d ₂	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 ₁	18,7	20,7	22,8	24,8	27,9	31
d ₂	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

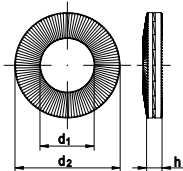
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 432](#)

Artikel 88132

NORD-LOCK-Scheiben X-series, Keilsicherungsfederscheiben®

Form SP = mit vergrößerter Auflagefläche



Maße	6	8	10	12	14	16
d ₁	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,6
d ₂	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 ₁	18,7	20,7	22,8	24,8	27,9	31
d ₂	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:

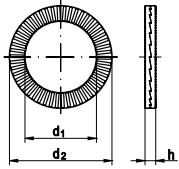
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 432](#)

Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88132

NORD-LOCK-Scheiben

Form SC = für HV-Verbindungen nach EN 14399-4



Maße	12	16	20	22
d ₁	13,1	17,1	21,4	23,4
d ₂	23,7	29,7	36,7	38,7
h	4,64	4,6	4,6	4,6
Maße	24	27	30	36
d ₁	25,3	28,4	31,4	37,4
d ₂	43,7	49,5	55,4	65,4
h	4,6	5,8	5,8	6

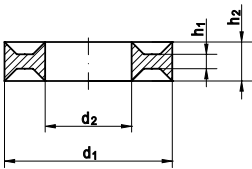
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 432](#)

Artikel 88494

DUBO-Profilescheiben

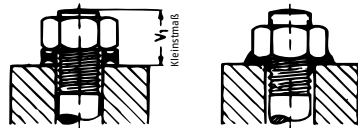
für Sechskantschrauben



Anwendungsbeispiele:

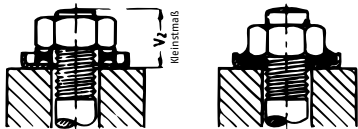
ohne Tellerring (V₁)

vor dem Anzug nach dem Anzug



mit Tellerring (V₂)

vor dem Anzug nach dem Anzug



Maße	198	199	200	201	203	205
für Gewinde	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	8	9,5	10,6	12,7	16,2	19,6
d ₂	3,2	4,15	5,15	6,2/6,5	8,1	10,2
h ₂	2,2	2,6	3	3,5	4	4,5
h ₁	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8
V ₁	5	6	7	8,5	10,5	12,5
V ₂	-	-	-	9,25	11,5	13,5

Maße	207	209	211	213	215	217
für Gewinde	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22
d ₁	23,6	25,4	29,4	35,1	35,7	41,6
d ₂	12,2	14,2	16,2	18,2	20,3	22,5
h ₂	5	5,5	6	6,5	7	7,5
h ₁	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
V ₁	14,5	16,5	19	21,5	23	24,5
V ₂	16	18	20,75	23,25	24,75	26,5

Maße	219	222	225	231	243
für Gewinde	M 24	M 27	M 30	M 36	M 48
d ₁	41,6	47,3	53,1	63,5	86,5
d ₂	24,3	27,3	30,2	36,2	48,2
h ₂	8	8,5	8,5	10	17
h ₁	2,6	2,7	2,8	3,2	4,5
V ₁	26	28,5	30,5	38	55
V ₂	28	30,5	-	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

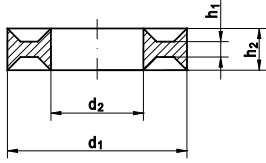
Nichteisen-Werkstoffe: [S. 646](#)



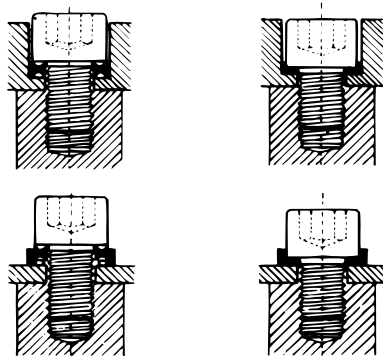
Sicherungsscheiben und Sicherungsringe

Artikel 88495

DUBO-Profilscheiben 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

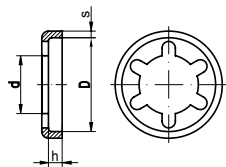
Maße	305	307	311	315
für Gewinde	M 10	M 12	M 16	M 20
d ₁	17	19	25	31,5
d ₂	10,2	12,2	16,2	20,2
h ₂	3,8	4,4	5,6	6,5
h ₁	1,5	2	2	2,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: S. 646

Artikel 88496

DUBO-Zahn-Tellerringe, für DUBO-Profilscheiben



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"	M 16	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	-	-	-	-	-

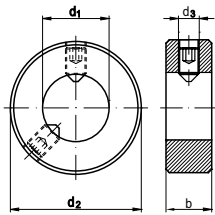
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 646

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	M 10	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12
b	20	22	22	22	28	28
Gewindestift*	M 10x15	M 10x15	M 10x15	M 10x15	M 12x20	M 12x20

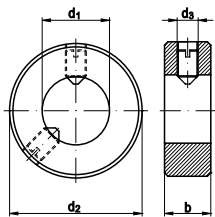
Maße	50	60	70	80	90	100
d_2	90	100	110	125	125	140
d_3	M 12	M 12	M 16	M 16	M 16	M 16
b	28	28	32	32	32	32
Gewindestift*	M 12x20	M 12x20	M 16x20	M 16x20	M 16x20	M 16x25

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

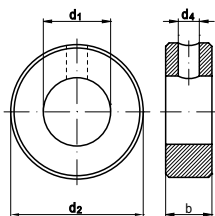
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 110](#)

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_2	8	10	12	16	18	20	22	22	25
d_3	M 2,5	M 3	M 4	M 4	M 4	M 5	M 6	M 6	M 6
d_4	1	1,5	1,5	2	2	3	4	4	4
A mit Stiften ¹	M 2,5x4	M 3x4	M 4x5	M 4x6	M 4x6	M 5x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8
B für Stifte ²	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_2	25	28	28	32	32	36	40	40	40
d_3	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8
d_4	4	4	4	5	5	5	6	6	6
A mit Stiften ¹	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x8	M 6x10	M 8x12	M 8x10	M 8x10
B für Stifte ²	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_2	45	45	50	50	56	56	56	63	63
d_3	M 8	M 8	M 8	M 8	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10
d_4	6	6	8	8	8	8	8	8	8
A mit Stiften ¹	M 8x12	M 8x10	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 8x12	M 10x16	M 10x16
B für Stifte ²	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_2	70	80	80	90	100	100	110	110	125
d_3	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12
d_4	8	10	10	10	10	10	10	10	12
A mit Stiften ¹	M 10x16	M 10x16	M 10x16	M 10x16	M 10x20	M 10x20	M 12x20	M 12x20	M 12x25
B für Stifte ²	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_2	125	140	160	160	180	180	200		
d_3	M 12	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16	M 16		
d_4	12	12	12	12	16	16	16		
A mit Stiften ¹	M 12x20	M 12x25	M 12x30	M 12x25	M 16x35	M 16x35	M 16x35		
B für Stifte ²	12x120	12x140	12x160	12x160	16x180	16x180	16x200		

¹ $d_1 \leq 70$ ein Gewindestift mit Schlitz

² $d_2 \geq 75$ ein Gewindestift mit Innensechskant

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

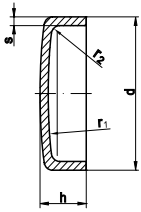
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 110](#) | Edelstahl: [S. 475](#)



Sonderformen

DIN 443

Verschlussdeckel zum Eindringen



d = Nennmaß

Maße	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28
h	3	3	4	5	5	6	6	7	8	9
r ₁	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
r ₂	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

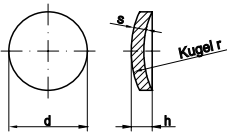
Maße	30	32	36	38	40	42	45	50	56
h	9	10	11	12	12	13	14	15	17
r ₁	75	80	90	95	100	105	110	125	140
r ₂	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5
s	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 85](#)

DIN 470

Verschluss Scheiben



d = Nennmaß

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

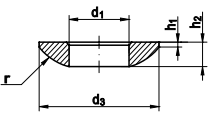
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 89](#)

DIN 6319

Kugelscheiben

Form C



d₁ = Nennmaß

Maße	6,4	8,4	10,5	13	17	21
d ₃	12	17	21	24	30	36
h ₁	0,7	0,6	0,8	1,1	1,3	2
h ₂	2,3	3,2	4	4,6	5,3	6,3
r _{1b}	9	12	15	17	22	27

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

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

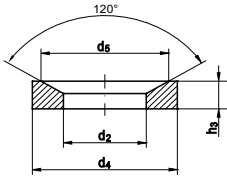
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 307](#)



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

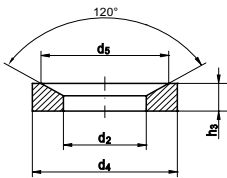
Maße	28	35	42	49	56	
d_4	44	56	68	78	92	
d_5	37	49	60	70	82	
h_3	9,5	12	15	18	22	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 307](#)

DIN 6319

Kegelpfannen
Form G



d_2 = Nennmaß

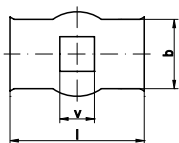
Maße	12	14,2	19	23,2	28	35
d_4	30	36	44	50	60	68
d_5	18,5	20	26	31	37	49
h_3	5	6	7	8	10	12

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 308](#)

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:

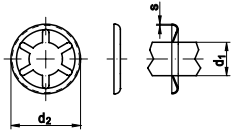
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 427](#)



Sonderformen

Artikel 88122

Achsklemmringe
Schnellbefestigungs-Elemente



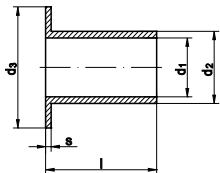
d₁ = Nennmaß

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: S. 430

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 ₁	4,3	4,3	4,3	5,3	5,3	5,3	6,5	6,5
d ₂	5,8	5,8	5,8	6,8	6,8	6,8	8	8
d ₃	9,5	9,5	9,5	12	12	12	13	13
s	1	1	1	1	1	1	1	1

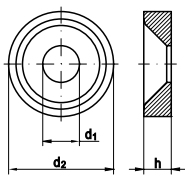
Maße	M 6/20	M 8/10	M 8/15	M 8/22	M 10/10	M 10/20	M 10/25	M 12/15
für Schrauben	M 6	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10	M 10	M 12
l	20	10	15	22	10	20	25	15
d ₁	6,5	8,2	8,2	8,2	10,2	10,2	10,2	12,3
d ₂	8	10,4	10,4	10,4	12,5	12,5	12,5	15
d ₃	13	18	18	18	21	21	21	24
s	1	1	1	1	1	1	1	1

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 ₁	12,3	16,3	16,3	16,3	16,3	20,3	20,3	20,3
d ₂	15	19,3	19,3	19,3	19,3	23,3	23,3	23,3
d ₃	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: S. 646

Artikel 88499

KORREX-Rosetten
für Senk- und Linsensenkköpfe

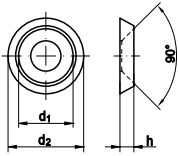


Maße	803	804	805	806	808
d ₁	3,1	4,1	5,2	6,3	8,2
d ₂	8,1	7,6	11,3	13,4	18
h	2,2	2	2,4	2,6	4
für Schrauben	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Nichteisen-Werkstoffe: S. 647

Sonderformen
Artikel 88965

**Rosettenscheiben,
Auflage offen**
für Senk- und Linsensenkköpfe



Loch \varnothing = Nennmaße

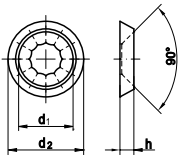
Maße	3	4,1	5	6	7	8,6
d_1	7	6,5	9	10	12,5	13
d_2	9,8	9	12,5	13	18	18
h	2,1	1,8	2,3	2,3	3,2	3
f. Schr. nach DIN 95	3	3,5	4	5	6,0/7,0	6,0/7,0
f. Schr. nach DIN 964	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 6/M 8
f. Schr. nach DIN 7973	ST 2,9	ST 3,5	ST 3,9/4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: [S. 647](#)

Artikel 88966

**Rosettenscheiben,
Auflage geschlossen**
für Senk- und Linsensenkköpfe



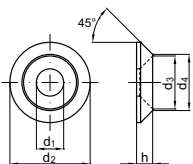
Maße	4,8	5	6	7
d_1	8,8	8	10,5	12
d_2	12,7	11	13	15
h	2,7	2,4	3	3,4
f. Schr. nach DIN 95	4	4,5	5	6
f. Schr. nach DIN 964	M 4	M 4	M 5	M 6
f. Schr. nach DIN 7973	ST 4,2	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: [S. 647](#)

Artikel 89184

Senkscheiben, Typ B



ETA-12/0276
zur Verwendung mit
Holzbauschraube R 89091

Maße	6	8	10
d_1	8	8,5	11
d_2	19,5	25	32
d_3	8,5	16,5	21,5
d_4	9,5	17,5	22,5
h	4,8	5	6

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 447](#)

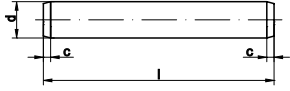


Zylinderstifte

ISO 2338

ersetzt DIN 7

Zylinderstifte



d = Nennmaß
Toleranzfeld m6

Maße	0,8	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
$c_{max. ISO}$	0,16	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,8	1,2
$c_{max. DIN}$	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
$c_{max. ISO}$	1,6	2	2,5	-	-	3	3,5	4	5
$c_{max. DIN}$	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: [S. 229](#), [S. 453](#) | Edelstahl: [S. 525](#), [S. 453](#)

ISO 8734

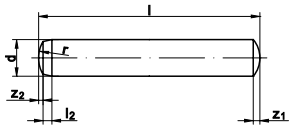
ersetzt DIN 6325

Zylinderstifte

Form A = durchgehärtet



ISO 8734



DIN 6325

d = Nennmaß

Maße	1	1,5	2	2,5	3	4	5
l_2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2
r	1	1,5	2	2,5	3	4	5
z_1	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6	0,75
z_2	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_2	1,5	1,8	2	2,5	2,5	3	4
r	6	8	10	12	16	16	20
z_1	0,9	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3
z_2	0,6	0,8	1	1,3	1,3	1,7	2
c	1,2	1,6	2	2,5	-	3	3,5

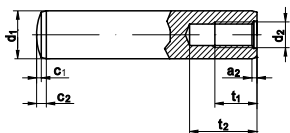
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 374](#), [S. 308](#)

DIN 7979

Zylinderstifte
mit Innengewinde

Form D = gehärtet



d = Nennmaß
Toleranzfeld m6

*Abmessungen nicht genormt, Richtwerte

Maße	4*	5*	6	8	10	12
a_2	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6
c_1	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2
c_2	1,3	1,7	2,1	2,6	3	3,8
d_2	(M 2)	(M 3)	M 4	M 5	M 6	M 6
t_1	6	6	6	8	10	10
$t_2 min.$	7	7	10	12	16	16

Maße	14	16	20	25	30	40
a_2	1,8	2	2,5	3	4	5
c_1	1,4	1,6	2	2,5	3	4
c_2	4	4,7	6	6	7	8
d_2	M 8	M 8	M 10	M 16	M 20	M 20
t_1	12	12	16	24	30	30
$t_2 min.$	20	20	25	34	42	42

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 356](#)



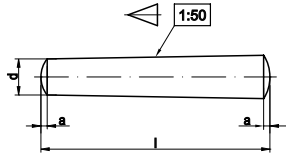
Kegelstifte

ISO 2339

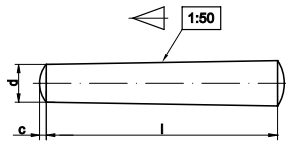
ersetzt DIN 1

Kegelstifte

Form B = gedreht



ISO 2339



DIN 1

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Maße	1	1,5	2	2,5	3	4
a_{ISO}	0,12	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
$c_{max. DIN}$	0,15	0,23	0,3	0,4	0,45	0,6

Maße	5	6	6,5*	7*	8	10
a_{ISO}	0,63	0,8	0,8	0,9	1	1,2
$c_{max. DIN}$	0,75	0,9	1	1,1	1,2	1,5

Maße	12	13*	14	16	20	
a_{ISO}	1,6	1,7	1,8	2	2,5	
$c_{max. DIN}$	1,8	1,9	2	2,5	3	

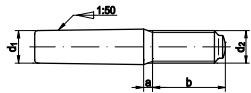
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 230](#), [S. 63](#) | Edelstahl: [S. 527](#), [S. 453](#)

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

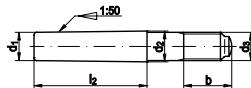
Maße	13*	14	16	20	
b	27	30	35	35	
$a_{max.}$	5,3	6	6	6	
d_2	M 13	M 12	M 16	M 16	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 376](#), [S. 355*](#)

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: [S. 77](#)



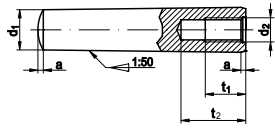
Kegelstifte

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: [S. 376](#), [S. 355](#)

Kerbstifte

ISO 8744

ersetzt DIN 1471

Kegelkerbstifte



¹∅ ist abhängig von der Länge

²zweischrittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
d ₂ ¹	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 ² DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
d ₂ ¹	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 ² DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

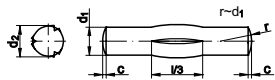
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 378](#), [S. 210](#) | Edelstahl: [S. 583](#), [S. 517](#)

ISO 8742

ersetzt DIN 1475

Knebelkerbstifte mit kurzen Kerben



¹∅ ist abhängig von der Länge

²zweischrittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
d ₂ ¹	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 ² DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
d ₂ ¹	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 ² DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

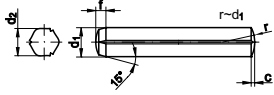
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 378](#), [S. 212](#) | Edelstahl: [S. 517](#)

Kerbstifte

ISO 8740

ersetzt DIN 1473

Zylinderkerbstifte mit Fäse


¹∅ ist abhängig von der Länge

²zweischrittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
d_2^1	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 ² DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
d_2^1	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 ² DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

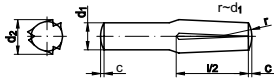
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 377](#), [S. 211](#) | Edelstahl: [S. 583](#), [S. 517](#)

ISO 8741

ersetzt DIN 1474

Steckkerbstifte


¹∅ ist abhängig von der Länge

²zweischrittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
d_2^1	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 ² DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
d_2^1	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 ² DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 378](#), [S. 212](#)

ISO 8745

ersetzt DIN 1472

Passkerbstifte


¹∅ ist abhängig von der Länge

²zweischrittige Mindestkraft in kN

Maße	1,5	2	2,5	3	4
d_2^1	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 ² DIN	1,6	2,85	4,25	6,15	10,6

Maße	5	6	8	10	12
d_2^1	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 ² DIN	16,5	22,8	40,5	63,2	91

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 379](#), [S. 211](#) | Edelstahl: [S. 584](#), [S. 517](#)



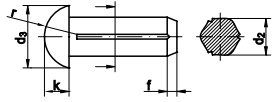
Kerbstifte

ISO 8746

entspricht DIN 1476

Halbrundkerbnägel

Form A = mit Fase



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	

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

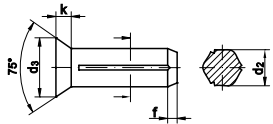
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 380](#), [S. 213](#) | Edelstahl: [S. 584](#), [S. 518](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 643](#), [S. 632](#)

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

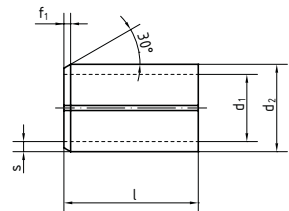
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 380](#), [S. 213](#)

Einspannbuchsen

DIN 1498

Einspannbuchsen



Maße	16	20	25	25	25	28
d ₂	20	26	32	32	32	35
l	20	20	20	28	30	25
s	2	3	3,5	3,5	3,5	3,5
f ₁	1,5	2	2	2	2	2

Maße	30	40	40	40	50	
d ₂	38	50	50	50	60	
l	25	25	30	40	50	
s	4	5	5	5	5	
f ₁	2	2,5	2,5	2,5	2,5	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 220](#)

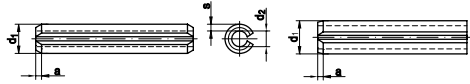
Spannhülsen/Spannstifte

ISO 8752

ersetzt DIN 1481

Spannstifte (-hülsen)

geschlitzt, schwere Ausführung



Maße	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$a_{ISO \min.}$	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 ²	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
$a_{ISO \min.}$	1,2	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 ²	26,04	-	42,76	-	70,16	104,1	115,12	144,7	171

Maße	18	20	21	25	28	30	35	40
$a_{ISO \min.}$	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 ²	222,5	280,6	298,2	438,5	542,6	631,4	859	1068

¹Maße vor dem Einbau

²zweischnittig in kN, nur für Federstahl

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

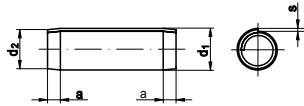
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 381](#), [S. 217](#) | Edelstahl: [S. 585](#), [S. 519](#)

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 ²	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 ²	15	22	39	62	89	120	155

¹Maße vor dem Einbau

²zweischnittig kN, nur für Federstahl

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

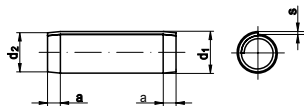
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 381](#), [S. 339](#) | Edelstahl: [S. 584](#), [S. 571](#)

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 ²	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 ²	13,5	20	30	53

¹Maße vor dem Einbau

²zweischnittig in kN, nur für Federstahl

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 380](#), [S. 339](#)



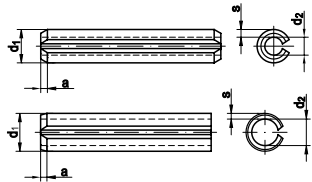
Spannhülsen/Spannstifte

ISO 13337

entspricht DIN 7346

Spannstifte (-hülsen)

geschlitzt, leichte Ausführung



¹Maße vor dem Einbau

²zweischnittig kN, nur für Federstahl

Maße	2	2,5	3	4	5	6
a	0,2	0,25	0,25	0,5	0,5	0,7
d ₁ ¹	2,3	2,8	3,3	4,4	5,4	6,4
d ₂ ¹	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 ²	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 ₁ ¹	8,5	10,5	12,5	13,5	16,5	21,5
d ₂ ¹	7	8,5	10,5	11	13,5	17,5
s	0,75	1	1	1,25	1,5	2
Abscherkraft ²	24	40	48	66	98	168

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

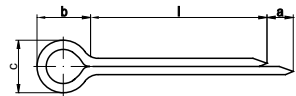
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 396](#), [S. 340](#)

Klappstecker/Federstecker/Splinte

ISO 1234

entspricht DIN 94

Splinte



Maße	1	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4
a _{min.}	0,8	1,25	1,25	1,25	1,25	1,6	2
b	3	3	3,2	4	5	6,4	8
c _{max.}	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 _{min.}	2	2	2	2	3,2	3,2	3,2
b	10	12,6	12,6	16	20	26	32
c _{max.}	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:

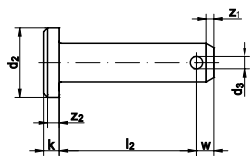
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 208](#), [S. 69](#) | Edelstahl: [S. 516](#), [S. 458](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 632](#), [S. 613](#)

ISO 2341

entspricht DIN 1444 B

Bolzen mit Kopf

Form B = mit Splintloch



Bolzen Ø mit Toleranzfeld h11

Maße	8	10	12	16	18	20
d ₂	14	18	20	25	28	30
d ₃	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 _{1 max.}	2	2	3	3	3	4
z ₂	1	1	1,6	1,6	1,6	2
für Splint Ø	2	3,2	3,2	4	5	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

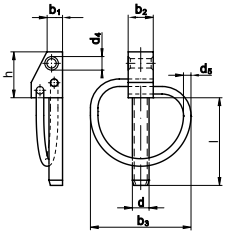
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 210](#)



Clappstecker/Federstecker/Splinte

DIN 11023

Clappstecker ("Clappsplinte")



Maße	5	6	8	10
l	32	42	42	45
b _{1 max.}	11,5	14	15	15
b _{2 max.}	7	8	9	12
b _{3 max.}	36	52	52	52
h _{max.}	18	22	22	22
d ₄	3,5	4	4	4,5
d _{5 min.}	2,5	3,6	3,6	3,6
für Wellen Ø _{max.}	25	32	32	32
für Bohrung Ø	5	6	8	10
Bohrungslage*	8	10	12	14

Maße	12	12	17	
l	45	55	60	
b _{1 max.}	15	15	21	
b _{2 max.}	14	14	20	
b _{3 max.}	52	60	60	
h _{max.}	22	22	29	
d ₄	4,5	4,5	6	
d _{5 min.}	3,6	4	4	
für Wellen Ø _{max.}	32	45	45	
für Bohrung Ø	12	12	17	
Bohrungslage*	18	18	21	

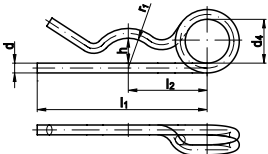
*Angabe: Wellenende bis Bohrungsmittelpunkt
Auch als Ausführung ~ DIN 11023
ohne Kettenbohrung verfügbar

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 394](#)

DIN 11024

Federstecker



Nennmaß = Bohrungs Ø
Auch als Ausführung mit
einfacher Windung ~ DIN 11024 verfügbar

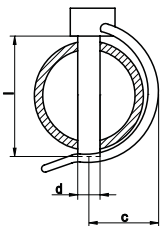
Maße	2,5	3,2	4	5	6,3	7	8
d ₃	2,25	2,8	3,6	4,5	5,6	6,3	7
d ₄	20	20	20	25	25	30	30
l ₁	42	48	64	80	97	125	150
l ₂	24	26	32	39	45	56	63
h	2,5	3	4,5	7	9	12,5	17,5
r ₁	5,6	7	10	13	17	22,5	28
für Wellen Ø	9 - 11,2	11,2 - 14	14 - 20	20 - 26	26 - 34	34 - 45	45 - 56

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 395](#) | Edelstahl: [S. 589](#)

Artikel 88023

Rohrclappstecker



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: [S. 394](#)



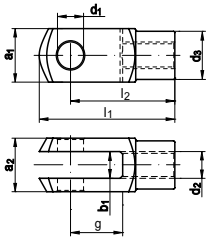
Clappstecker/Federstecker/Splinte

DIN 71752

Gabelgelenke

Form G = Gabelköpfe

passende Federklappbolzen → Artikel 88752



Nennmaß = Bohrung \varnothing

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

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

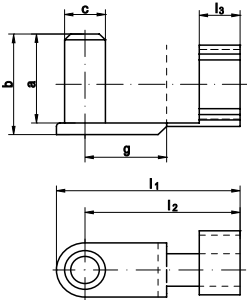
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 409](#)

Artikel 88752

Federklapp-Bolzen ("ES-Bolzen")

für Gabelköpfe → DIN 71752



c x g = Nennmaß

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 ₁	28	40	37	52	45	65
l ₂	23	35	30	46	38	58
l ₃	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 ₁	53	78	73	103	98	
l ₂	45	69	62	92	81	
l ₃	12	12	16	16	19	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#)

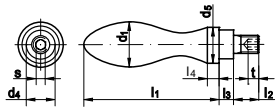


Griffe

DIN 98

Drehbare Ballengriffe

Form E = mit Gewindezapfen und Innensechskant



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d_1	16	20	25	32	36
d_4	10	13	16	20	22
d_5	14	18	21	26	29
l_1	49	61	75	96	106
l_2	11	13	14	21	26
l_3	5,5	6	8	10,5	11
l_4	5	6	6,5	8	9
s	3	4	5	6	8
t	3,5	5	6	8	10

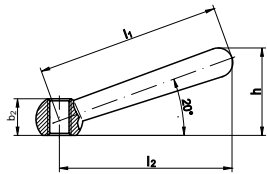
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 70](#)

DIN 99

Kegelgriffe mit Griffaufnahme durch Gewinde

Form N = geneigte Griffachse



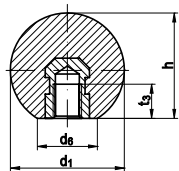
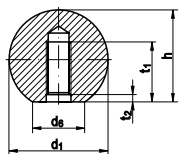
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
l_1	50	63	80	100	125	160	200
b_2	9,5	12,5	15	19	25	31	4
h	24	30,5	38	47	59,5	75,7	97
l_2	38	60	76	95	119	152	190
l_2	48	60	76	95	119	152	190

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 70](#) | Edelstahl: [S. 460](#)

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_1	16	20	25	32	40	50
d_6	8	12	15	18	22	28
t_3	6	7,5	9	12	15	18
h	15	18	22,5	29	37	46
t_1	6	7,5	9	12	15	18
t_2	1,2	1,6	2,0	2,5	3	3

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: [S. 618](#)

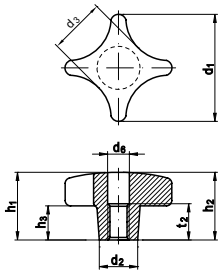


Griffe

DIN 6335

Kreuzgriffe

Form D = mit durchgehender Gewindebohrung



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

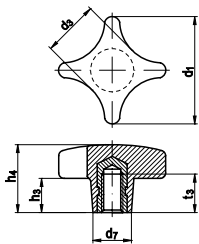
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 310

DIN 6335

Kreuzgriffe

Form K = mit eingefügter Gewindebuchse



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

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

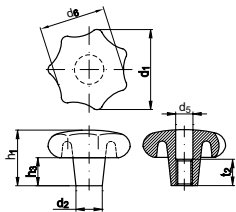
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: S. 639

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

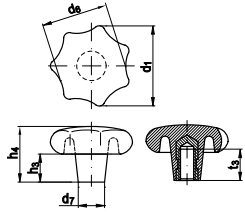
*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 310

Griffe
DIN 6336
Sterngriffe

Form K = mit Gewindebuchse



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

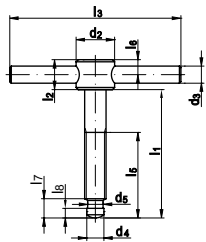
Maße	M 10	M 10*	M 12	M 12*	M 16	
d ₁	50	63	63	80	80	
d ₆	42	52	52	64	64	
d ₇	22	26	26	36	35	
h ₃	17	21	21	25	25	
h ₄	32	40	40	48	50	
t _{3 min.}	18	25	22	27	30	

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Nichteisen-Werkstoffe: [S. 639](#)
Knebelschrauben/Knebelmuttern
DIN 6304
**Knebelschrauben
mit festem Knebel**

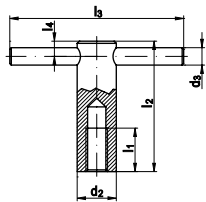
Form E = ohne Druckstück



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

Druckstücke → DIN 6311

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 306](#)
DIN 6305
**Knebelmuttern
mit festem Knebel**


Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
d ₂	18	20	24	30
d ₃	8	10	12	16
l ₁	25	25	35	40
l ₂	60	70	85	95
l ₃	80	100	120	140
l ₄	7	9	11	14

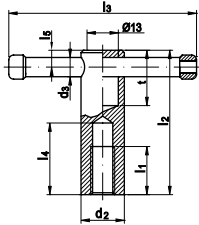
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 307](#)



Knebelschrauben/Knebelmuttern

DIN 6307

Knebelmuttern
mit losem Knebel

Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
d ₂	18	20	24	30
d ₃	8	10	12	16
l ₁	25	25	35	40
l ₂	60	70	85	95
l ₃	80	100	120	140
l ₄	30	35	45	50
l ₅	7	9	11	14
t	23	26	28	34

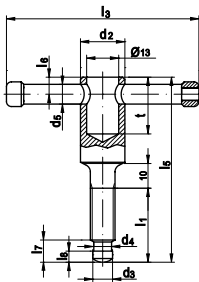
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 307

DIN 6306

Knebelschrauben
mit losem Knebel

Form D = ohne Druckstück



Maße	M 10	M 12	M 16	M 20
l ₁	40/50	50/60	55/70/90	55/70/90
d ₂	18	20	24	30
d ₃	8	8	12	15,5
d ₄	7,2	7,2	11	14,4
d ₅	8	10	13	16
l ₃	80	100	120	140
l ₅	72/82	85/95	95/110/130	100/115/135
l ₆	7	9	10	14
l ₇	9	10	12	14
l ₈	4,5	4,5	5	5,5
t	23	26	28	34

Druckstücke → DIN 6311

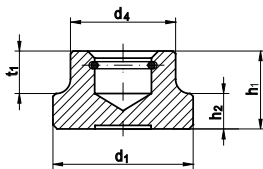
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 307

DIN 6311

Druckstücke

Form S = mit Sprengring



Maße	12	16	20
b	0,7	1	1
d ₄	10	12	15
h ₁	7	9	11
h ₂	2,5	4	5
t ₁	4	5	6
Drahtsprengring ¹	5,1 x 0,6 x 2,5	7,0 x 0,8 x 2,5	8 ¹
Gewindestift ²	M 6	M 8	M 10

Maße	25	32	40
b	1	1,2	1,8
d ₄	18	22	28
h ₁	13	15	16
h ₂	6	7	9
t ₁	7	7,5	8
Drahtsprengring ¹	8	12 ¹	16
Gewindestift ²	M 12	M 16	M 20

¹Runddraht-Sprengring nach DIN 7993²für Gewindestifte nach DIN 6332

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

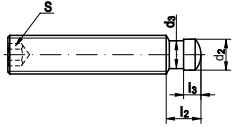
Stahl/Stahl mit Oberfläche: S. 307



Knebschrauben/Knebelmuttern

DIN 6332

Gewindestifte mit Druckzapfen
Form IS = mit Innensechskant



Druckstücke → DIN 6311

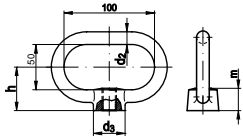
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
s	3	4	5	6	8	10
d ₂	4,5	6	8	8	12	15,5
d ₃	4	5,4	7,2	7,2	11	14,4
l ₂	6	7,5	9	10	12	14
l ₃	2,5	3	4,5	4,5	5	5,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 310](#)

DIN 28129

Bügelmuttern



für Druckbehälterbau nach AD-Regelwerk,
TÜV-anerkannte Fabrikate

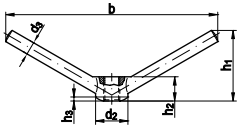
Maße	M 16	M 20	M 24	M 27
d ₂	14	16	18	20
d ₃	35	40	45	50
h	48	50	55	58
m	25	28	32	35

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 408](#)

DIN 80701

Knebelmuttern



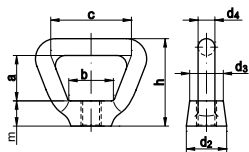
Maße	M 16	M 20	M 24
b	200	240	280
d ₂	30	40	50
d ₃	12	16	20
h ₁	65	75	90
h ₂	20	25	32
h ₃	4	5	5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Nichteisen-Werkstoffe: [S. 644](#)

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 ₂	14	18	23	24	30	36	36	45
d ₃	11,5	15	18	20	24	28	28	36
d ₄	5	6,5	8	10	12	13	13	14
h	28	36	45	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: [S. 592](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 644](#)

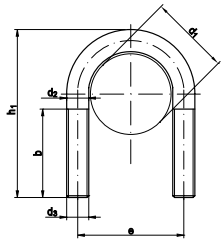


Rundstahlbügel

DIN 3570

Rundstahlbügel

Form A = zweiseitiges
Befestigungsgewinde



Maße	23*	30	38	46	52
Rohr-Nennweite	15	20	25	32	40
d ₁	20 bis 21	25 bis 26,9	30 bis 33,7	38 bis 42,4	44,5 bis 48,3
b ¹	30	40	40	50	50
d ₂	10	10	10	10	10
d ₃	M	M	M	M	M
e	33	40	48	56	62
h ₁ ¹	60	70	76	86	92

Maße	64	82	94	120	148
Rohr-Nennweite	50	65	80	100	125
d ₁	57 bis 60,3	76,1	88,9	108 bis 114,3	133 bis 139,7
b ¹	50	50	50	60	60
d ₂	12	12	12	16	16
d ₃	M	M	M	M	M
e	76	94	106	136	164
h ₁ ¹	109	125	138	171	191

Maße	176	228	282	332	530
Rohr-Nennweite	150	200	250	300	500
d ₁	159 bis 168,3	216 bis 219,1	267 bis 273	318 bis 323,9	508 bis 521
b ¹	60	70	70	70	70
d ₂	16	20	20	20	24
d ₃	M	M	M	M	M
e	192	248	302	352	554
h ₁ ¹	217	283	334	385	589

*Abmessung nicht genormt, Richtwerte
¹sind Mindestmaße und gelten für eine
Plattendicke von 10 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

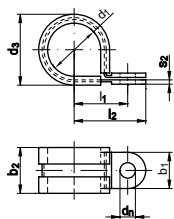
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 235](#) | Edelstahl: [S. 528](#)

Schlauchschellen/Rohrschellen

DIN 3016

Halierungsschellen

Form D1 = mit Gummiprofil



Maße (d ₁)	4 bis 20	4 bis 25	5 bis 14	15 bis 45	10 bis 25
b ₁	9	12	15	15	20
b ₂	13	15	19	19	25
d _n	4,3	5,3	6,4	6,4	8,4
d ₃	d1 + 5,2	d1 + 5,8	d1 + 7,4	d1 + 7,4	d1 + 9
l ₁	d1/2 + 4,7	d1/2 + 6,8	d1/2 + 9,7	d1/2 + 9,7	d1/2 + 12,5
l ₂	d1/2 + 9,2	d1/2 + 13	d1/2 + 17,2	d1/2 + 17,2	d1/2 + 22,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

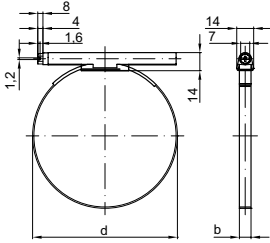
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 233](#)



Schlauchschellen/Rohrschellen

DIN 3017

Schlauchschellen mit Schneckenantrieb Form A



Maße	8-12	10-16	12-22	16-27	16- 27	20-32	20-32
b	9	9	9	9	12	9	12

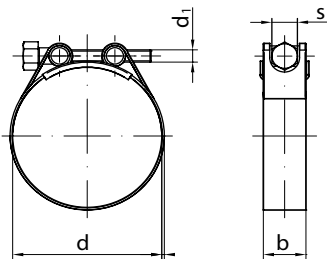
Maße	25-40	25-40	30-45	30-45	35-50	35-50	40-60
b	9	12	9	12	9	12	9

Maße	40-60	50-70	50-70	60-80	60-80	70-90	70-90
b	12	9	12	9	12	9	12

Maße	80-100	80-100	90-110	90-110	100-120	110-130	120-140
b	9	12	9	12	12	12	12

Maße	130-150	140-160	150-170	160-180	170-190		
b	12	12	12	12	12		

Schlauchschellen mit Rundbolzen Form C1



Maße	17-19	19-21	21-23	23-25	25-27	27-29	29-31
b	18	18	18	18	18	18	18
d ₁	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6
s	8	8	8	8	8	8	8

Maße	31-34	34-37	37-40	40-43	43-47	47-51	51-55
b	18	18	18	18	20	20	20
d ₁	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6	M 6
s	8	8	8	8	10	10	10

Maße	55-59	59-63	63-68	68- 73	73-79	79-85	85-91
b	20	20	20	25	25	25	25
d ₁	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8	M 8
s	10	10	10	13	13	13	13

Maße	91-97	97-104	104-112	112-121	121-130	130-140	140-150
b	25	25	25	25	25	30	30
d ₁	M 8	M 8	M 8	M 8	M 8	M 8	M 10
s	13	13	13	13	13	13	16

Maße	150-162	162-174	174-187	187-200	200-213	213-226	226-239
b	30	30	30	30	30	30	30
d ₁	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10
s	16	16	16	16	16	16	16

Maße	239-252						
b	30						
d ₁	M 10						
s	16						

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 234](#), [S. 528](#)

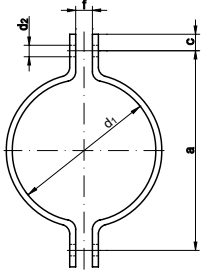


Schlauchschellen/Rohrschellen

DIN 3567

Rohrschellen

Form A = gleichschenkelig



Maße	22	27	34	43	45	49
Nennweite	15	20 ^{3/4} "	25/1"	32 ^{1/4} "	40	40 ^{1/2} "
a	59	66	72	82	84	88
c	15	15	15	15	15	15
d ₂	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	50/2"	65/2 ^{1/2} "	80/3"	100	100/4"
a	104	108	122	136	172	178
c	18	18	18	18	24	24
d ₂	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 ₂	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	

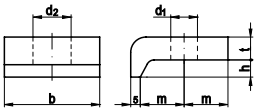
d¹ = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 235](#) | Edelstahl: [S. 528](#)

DIN 3568

Klemmplatten für Rohrleitungs- Aufhängungen an Doppel-T-Trägern



Maße	10	12	14	16	18	20
b	60	60	60	60	60	60
d ₁	18	18	18	18	18	18
d ₂	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

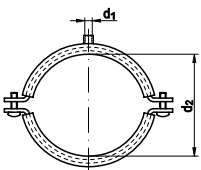
h = Nennmaß

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 235](#)

DIN 4109

Schraubrohrschellen mit Schallschutz-Einlage ~DIN 4109



Maße	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
Spannbereich	20 – 23	25 – 28	32 – 35	40 – 43
d ₁ *	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10
d ₂	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 ₁ *	M 8/M 10	M 8/M 10	M 8/M 10	
d ₂	1,25 x 20	1,25 x 20	1,25 x 20	
Nutzlast	1,2 kN	1,2 kN	1,5 kN	

Temperaturbeständigkeit: -50 °C bis +110 °C

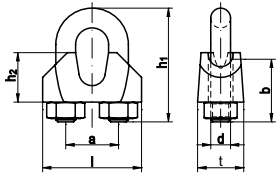
*Anschluss mit Stufengewinde

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 286](#)

Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkel
~DIN 741

**Drahtseilklemmen
mit U-förmigen Klemmbügel
mit 2 Sechskantmuttern**



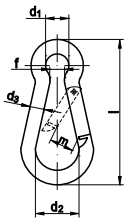
Maße	1/8"	3/16"	1/4"	5/16"	7/16"	1/2"	5/8"
für Seil \varnothing	3	5	6,5	8	11	13	16
d_1 Bügel *	M 4	M 5	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
h_1 Bügel	20	24	28	34	44	55	63
b Bügel	12	13	15	19	22	30	33
a	9	11	13	16	20	24	29
h_2 Klemmbacke	10	10	11	15	18	21	26
l Klemmbacke	21	23	26	30	36	42	50
t Klemmbacke	10	11	12	14	19	23	26

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 111](#) | Edelstahl: [S. 475](#)

DIN 5299

**Karabinerhaken
Form C = birnenförmig**



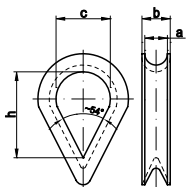
Maße	40x4	50x5	60x6	70x7	80x8	100x10
d_1	6	8	9	10	12	15
d_2 min.	14	15	17	19	23	29
d_3	4	5	6	7	8	10
f	4	4	6	8	8	10
m	8	7	8	8	10	11
Tragfähigkeit	100 kg	120 kg	120 kg	180 kg	230 kg	350 kg

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 306](#)

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:

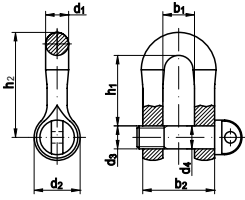
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 316](#)



Seilklemmen/Seilkauschen/Schäkel

DIN 82101

Schäkel
Form A = geschmiedet



Maße	0,16	0,25	0,4	0,6	1
b ₁	8	11	14	17	21
b ₂	18	25	30	37	47
d ₁	5	7	8	10	13
d ₂	12	16	20	24	32
d ₃	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
d ₄	6	8	10	12	16
h ₁	18	24	30	36	49
h ₂	27	36	45	54	72
Schlüsselweite	-	-	-	-	24

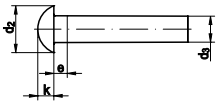
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 410](#)

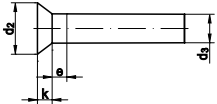
Niete

DIN 660, 661

Niete



DIN 660 = Halbrundniete



DIN 661 = Senkniete

*Maßangaben entsprechen DIN 124

Maße	1	2	2,5	3	4
d ₂	1,8	3,5	4,4	5,2	7
d _{3 min.}	0,93	1,87	2,37	2,87	3,87
e _{max.}	0,5	1	1,25	1,5	2
k _{DIN 660}	0,6	1,2	1,5	1,8	2,4
k _{DIN 661}	0,5	1	1,2	1,4	2

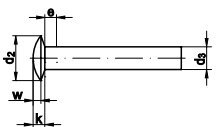
Maße	5	6	7	8	10*
d ₂	8,8	10,5	12,2	14	16
d _{3 min.}	4,82	5,82	6,82	7,76	9,4
e _{max.}	2,5	3	3,5	4	5
k _{DIN 660}	3	3,6	4,2	4,8	6,5
k _{DIN 661}	2,5	3	3,5	4	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 109](#) | Edelstahl: [S. 474](#), [S. 475](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 621](#), [S. 622](#)

DIN 662

Linsenniete



Maße	2	2,5	3	3,5	4	5	6
d ₂	4	5	6	7	8	10	12
d ₃	1,87	2,37	2,87	3,37	3,87	4,82	5,82
e _{max.}	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

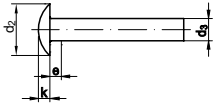
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 110](#) | Nichteisen-Werkstoffe: [S. 623](#)

Niete

DIN 674

Flachrundniete



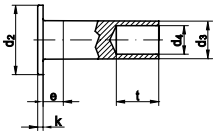
Maße	3	4	5
d_2	6,8	9	11,2
$d_3 \text{ min.}$	2,87	3,87	4,82
$e_{\text{max.}}$	1,5	2	2,5
k	1,5	2	2,5

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

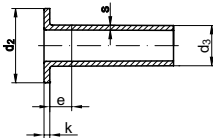
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 110](#)

DIN 7338

Niete für Brems- und Kupplungsbeläge



Form B = Halbhohlните



Form C = Hohlните

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:

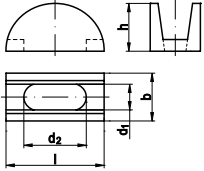
 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 641](#)



Schrägzug-Spannelemente

Artikel 88060

Kurvenstücke
für Zuganker zur Schrägzugverspannung



Maße	M 12	M 20	M 24
l	59	64	77
b	30	41	53
d ₁	17	22	31
d ₂	30	45	47
h	30	32	31

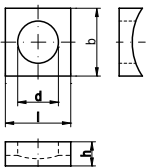
Einsatz nur mit Passscheiben Artikel 88061

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 687](#)

Artikel 88061

Passscheiben für Kurvenstücke
für Zuganker zur Schrägzugverspannung



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

Einsatz nur mit Kurvenstücken Artikel 88060

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 688](#)



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

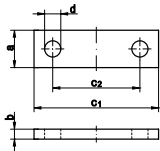
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 434](#)

Achshalter

DIN 15058

Achshalter (für Hebezeuge)



axb = Nennmaß

Maße	20x5	25x6	30x8	40x10	50x12
c ₁	60	80	100	140	190
c ₂	36	50	70	100	140
d	9	11	13	17	21
für Achs Ø	16 - 25	25 - 40	40 - 63	63 - 100	100 - 160

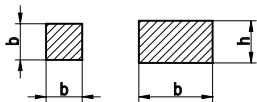
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 407](#)

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:

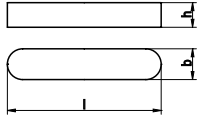
Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 314](#)

Passfedern

DIN 6885

Passfedern, hohe Form

Typ A = rundstirnig ohne Bohrung(en)



b = Nennmaß

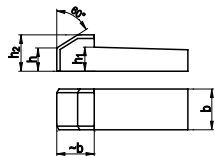
Maße	2	3	4	5	6	8	10
h	2	3	4	5	6	8	10
für Wellen $\varnothing d/d_1$	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 17	17 - 22	22 - 30	30 - 38
Maße	12	14	16	18	20	22	25
h	12	14	16	18	20	22	25
für Wellen $\varnothing d/d_1$	38 - 44	44 - 50	50 - 58	58 - 65	65 - 75	75 - 85	85 - 95
Maße	28	32	36	40	45		
h	28	32	36	40	45		
für 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: [S. 315](#) | Edelstahl: [S. 555](#)

DIN 6887

Nasenkeile



b = Nennmaß

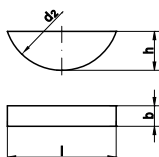
Maße	6	8	10	12	14	16
h	6	7	8	8	9	10
h ₁	6,1	7,2	8,2	8,2	9,2	10,2
h ₂	10	11	12	12	14	16
für Wellen $\varnothing d/d_1$	17 - 22	22 - 30	30 - 38	38 - 44	44 - 50	50 - 58

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 316](#)

DIN 6888

Scheibenfedern



b = Nennmaß

¹⁾Bei Anwendung wie eine Passfeder DIN 6887

²⁾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 ₂	7	10	10	10	13	16	13
l	6,76	9,66	9,66	9,66	12,65	15,72	12,65
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ¹⁾	6 - 8	6 - 8	8 - 10	8 - 10	8 - 10	-	10 - 12
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ²⁾	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 ₂	16	19	16	19	22	19	22
l							
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ¹⁾	10 - 12	-	12 - 17	12 - 17	-	17 - 22	17 - 22
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ²⁾	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 ₂	28	22	28	32	28	32	45
l	27,35	21,63	27,35	31,43	27,35	31,43	43,08
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ¹⁾	-	22 - 30	22 - 30	-	30 - 38	30 - 38	-
für Wellen $\varnothing d/d_1$ ²⁾	30 - 38	>38	>38	>38	>38	>38	>38

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Stahl/Stahl mit Oberfläche: [S. 316](#)



Tabelle 1: Antriebsformen

Schlitz		Innensechsrund		Außendreikant	
Phillips Kreuzschlitz H		Innenvielzahn		Außensechsrund	
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 ₁	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 _e	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 ₁	-	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 es ist freigestellt							

Tellerfedern sind nach DIN 2092 und DIN 2093 / EN 16983 in Achsrichtung belastbare kegelförmige Ringscheiben. Diese vollkommen konzentrischen Biegefedern mit rotationsymmetrischem 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 [h₀] 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_e	Außendurchmesser
D_i	Innendurchmesser
t	Dicke des Einzeltellers
l_0	Bauhöhe des unbelasteten Einzeltellers
s	Federweg des Einzeltellers
h_0	Rechengröße (Federweg bis zur Planlage bei Tellerfedern ohne Auflagefläche); $h_0 = l_0 - t$



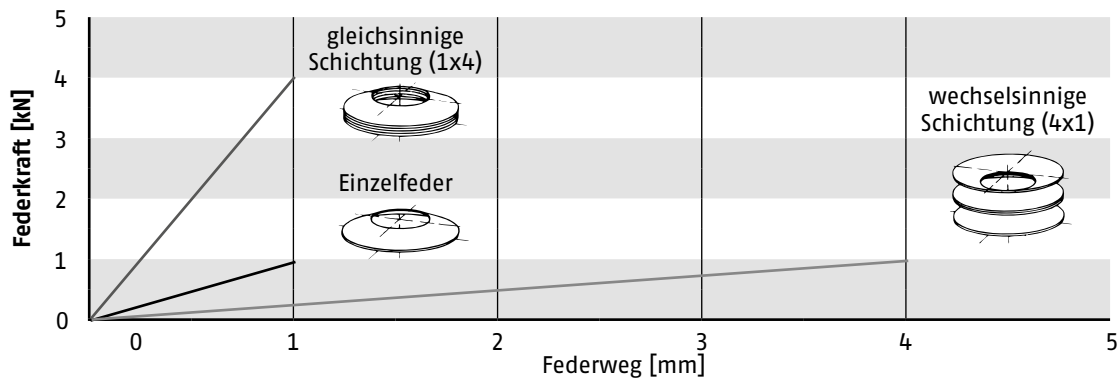
Tabelle 2: Unterscheidung nach Reihen

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_e und D_i 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 / EN 16983 – Lagervorrat

- aus Cr-/CrV-legierten Edeltählen
(REYHER-Katalog → grüne Seiten 227)
- aus nichtrostenden Stählen 1.4310/ 1.4568
(REYHER-Katalog → blaue Seiten 525)

Tellerfedern – auf Anfrage lieferbar

- Tellerfedern in Sondermaßen
- Tellerfedern in Sonderwerkstoffen
- Tellerfedern mit Sonderüberzügen

Normativer Hinweis: DIN 2093:2013-12 wurde unverändert in EN 16983:2017-02 überführt.

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 $+200\text{ °C}$.

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. Darüber hinaus ist eine Kennzeichnung mit einem Pfeil vorgeschrieben (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 (d_1)		M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
Tragfähigkeit Axial (WLL) je Ringschraube kg		75	140	230	340	490	700	850	1200	1400	1800	2100	3200
Tragfähigkeit bis max 45° je Ringschraube kg		55	100	170	240	350	500	600	860	1000	1290	1500	2300
Tragfähigkeit unter max 90° je Ringschraube kg		38	70	115	170	245	350	425	600	700	900	1050	1600

Gewinde (d_1)		M 33	M 36	M 39	M 42	M 45	M 48	M 52	M 56	M 64	M 72x6	M 80x6	M 100x6
Tragfähigkeit Axial (WLL) je Ringschraube kg		3200	4600	4600	6300	6300	8600	8600	11500	16000	20000	28000	40000
Tragfähigkeit bis max 45° je Ringschraube kg		2300	3300	3300	4500	4500	6100	6100	8200	11000	14000	20000	29000
Tragfähigkeit unter max 90° je Ringschraube kg		1600	2300	2300	3150	3150	4300	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 darf 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.

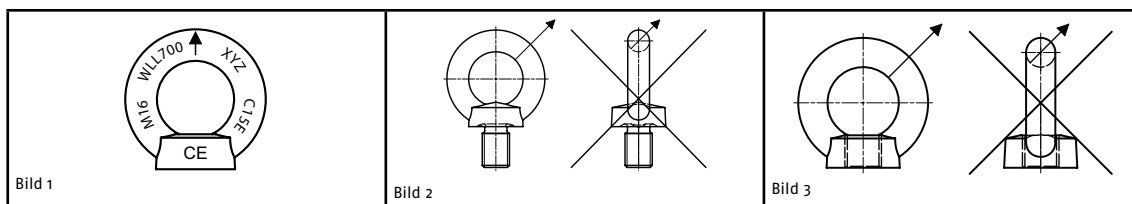
Die Tragfähigkeitsangaben in Tabelle 1, setzen voraus, dass

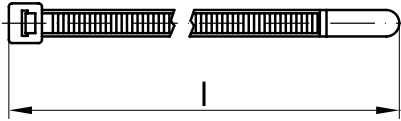
- die Ringmutter vollständig aufgeschraubt ist,
- die Ringmutter eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegt,
- die Länge des Gegengewindes ausreicht und die eingeleiteten Kräfte vom Grundwerkstoff ohne die Sicherheit beeinträchtigende Verformungen aufgenommen werden können,
- die Festigkeit 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 Ringmuttern (Ringschrauben) bis 45° Neigungswinkel in alle Richtungen bezüglich der Ringebene. Seitenzug darf 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.



Kabelbinder
Artikel R 82500 - 82515
**Kabelbinder, innenverzahnt
T-Serie**

 Brandschutz
UL94 V2

Kabelbinderbreite = Nennmaß

 T = R 82500
 T- HS = R 82505
 T- W = R 82510
 T- HR = R 82515

Maße	2,3		2,5		2,8		3,3
l	83	100	145	205	240	330	260
Bündel Ø _{max.}	16	22	35	55	65	95	65
Haltekraft (N)	80	80	80	80	110	110	180
Bezeichnung	T18S	T18R T18R-HS T18R-W T18R-HR	T18I T18I-HS T18I-W	T18L T18L-HS T18L-W	T25L	T25LL-W	T30LR T30LR-HS T30LR-W

Maße	3,5			4		
l	150	198	290	300	175	
Bündel Ø _{max.}	35	50	80	75	40	
Haltekraft (N)	135	135	135	135	180	
Bezeichnung	T30R T30R-HS T30R-W T30R-HR	T30L T30L-HS T30L-W	T30LL T30LL-W	T30LL-HS	T40R T40R-HS T40R-W	

Maße	4,6			4,7			
l	150	200	300	390	210	300	390
Bündel Ø _{max.}	35	50	81	110	55	85	110
Haltekraft (N)	225	225	225	225	355	355	355
Bezeichnung	T50S T50S-HS T50S-W	T50R T50R-HS T50R-W T50R-HR	T50I T50I-HS	T50L T50L-HS T50L-W T50L-HR	T80R T80R-HS T80R-W	T80I T80I-W	T80L-HS T80L-W

Maße	7,6				8,8	
l	225	365	387	460	760	820
Bündel Ø _{max.}	55	100	100	125	225	245
Haltekraft (N)	535	670	535	535	535	780
Bezeichnung	T120S T120S-W	T150R T150R-HS T150R-W	T120R T120R-HS T120R-W T120R-HR	T120M	T120L T120L-HS T120L-W	T150L-W

Maße	8,9					
l	530	530	820	1095		
Bündel Ø _{max.}	150	150	245	330		
Haltekraft (N)	780	780	780	780		
Bezeichnung	T150M-W	T150M	T150L	T150XL		

Ausführung	T
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

Ausführung	T- HS
Material	Polyamid 6.6 hitzestabilisiert (PA66HS), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur/BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C

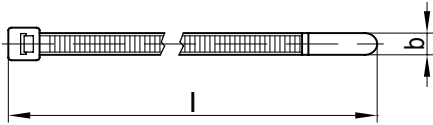
Ausführung	T- W
Material	Polyamid 6.6 UV-witterungsstabil (PA66W), HF = halogenfrei
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

Ausführung	T- HR
Material	Polyamid 4.6 Hochtemperaturbeständigkeit (PA46), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 150 °C, kurzfristig bis 195 °C (500 h)

Kabelbinder

Artikel R 82520

Kabelbinder, innenverzahnt
LK-Serie



Brandschutz
UL94 V2

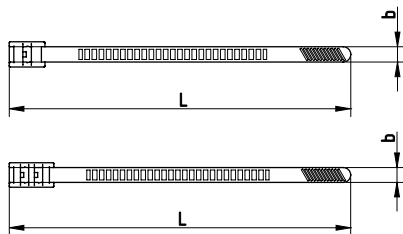
Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	4,8	13,2
l	120	535
Bündel $\varnothing_{\text{max.}}$	28	150
Haltekraft (N)	135	1.115
Bezeichnung	LK2	LK5

Ausführung	PA66
Material	Polyamid 6.6, HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

Artikel R 82516

Kabelbinder, außenverzahnt,
mit flacher Kopfgeometrie,
Robusto-Serie



Brandschutz
UL94 HB

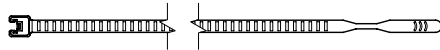
Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	9,0		
l	180	260	355
Bündel $\varnothing_{\text{max.}}$	42	62	92
Haltekraft (N)	360	530	530
Bezeichnung	LPH942	LPH962	LPH992

Ausführung	PA11
Material	Polyamid 11, HF = halogenfrei
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

Artikel R 82517

Kabelbinder Q-ties,
innenverzahnt, mit offenem
Bindekopf und Vorverriegelung
für schnelles und einfaches Einschlaufen



Brandschutz
UL94 V2

Kabelbinderbreite = Nennmaß

Maße	3,6	4,7	7,7
l	160	210	420
Bündel $\varnothing_{\text{max.}}$	38	50	110
Haltekraft (N)	130	220	530
Bezeichnung	Q30R	Q50R	Q120R

Ausführung	PA11
Material	Polyamid 6.6, UV-witterungsstabil, HF = halogenfrei
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

(R = REYHER-Artikelnummer)

Kabelbinder

Artikel R 82518

Kabelbinder Coupler mit Befestigungselement
2-teilig zur Parallelführung zweier Kabelbündel



Kabelbinderbreite = Nennmaß

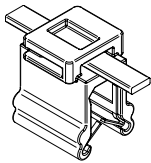
Maße	4,6	7,6
l	202	390
Bündel \varnothing_{\max}	47	105
Haltekraft (N)	225	535
Bezeichnung	T50RCOUPLER	T120RCOUPLER

Ausführung	Kabelbinder PA66HIR(S)	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 80 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h)

Kabelbinder mit Befestigungselementen

Artikel R 82521

Kantenbefestigungsbinder EdgeClip 2-teilig, für Kantenbreite 1- 3 mm
Aufnahme oben, Binderführung axial

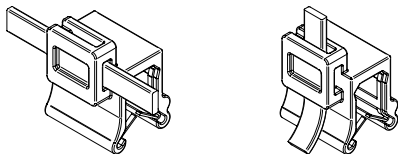


Kabelbinderbreite	4,6
l	200
Bündel \varnothing_{\max}	45
Haltekraft (N)	225
Bezeichnung	T50ROSEC4A-W

Ausführung	PA66W
Material	Polyamid 6.6, UV-witterungsstabil, HF = halogenfrei
Farbe	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)

Artikel R 82522

Kantenbefestigungsbinder EdgeClip 2-teilig, für Kantenbreite 1- 3 mm

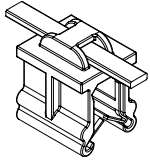
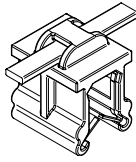
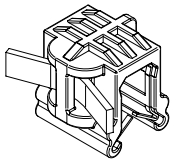
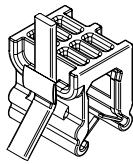


S-A =
Aufnahme seitlich,
Binderführung axial

S-Q =
Aufnahme seitlich,
Binderführung quer

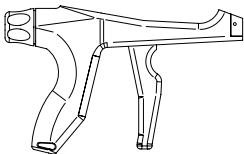
Kabelbinderbreite	3,6 S-Q	4,6 S-Q	4,6 S-A	
l	148	200	150	200
Bündel \varnothing_{\max}	33	45	31	45
Haltekraft (N)	135	225	225	225
Bezeichnung	T30REC5A	T50ROSEC5A	T50S0SEC5B	T50ROSEC5B

Ausführung	Kabelbinder PA66HS	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, hitzestabilisiert	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, hitzestabilisiert
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C 	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h)

Kabelbinder mit Befestigungselementen
Artikel R 82523
**Kantenbefestigungsbinder EdgeClip
2-teilig, für Kantenbreite 3– 6 mm**

O-A =
Aufnahme oben,
Binderführung axial

O-Q =
Aufnahme oben,
Binderführung quer

S-A =
Aufnahme seitlich,
Binderführung axial

S-Q =
Aufnahme seitlich,
Binderführung quer

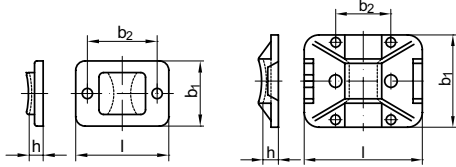
Kabelbinderbreite	4,6 O-A	4,6 O-Q		4,6 S-A	4,6 S-Q
l	200	150	200	200	200
Bündel \varnothing max.	45	35	45	45	45
Haltekraft (N)	225	225	225	225	225
Bezeichnung	T50R0SEC19	T50S0SEC20	T50R0SEC20	T50R0SEC23	T50R0SEC24

Ausführung	Kabelbinder PA66HS	Fußteil PA66HIRHS
Material	Polyamid 6.6, hitze stabilisiert	Polyamid 6.6, schlagzäh modifiziert, hitze stabilisiert
Farbe	BK = schwarz	BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C Brandschutz UL94 V2	Betriebstemperatur: -40 °C bis 105 °C (500 h) Brandschutz UL94 HB

Verarbeitungswerkzeuge für Kabelbinder
Artikel R 82535
Man. Verarbeitungswerkzeug E0V7


Binderbreite max.	Dicke max.	Gewicht	Bemerkung
4,8	1,5	280 g	- manuelles Verarbeitungswerkzeug - Abbinden mit geringem Kraftaufwand - komfortable Einstellung der Zugkraft - mit Schneidevorrichtung - rutschfester Griff - Griffweite 90 mm - leichtes, glasfaserverstärktes Kunststoffgehäuse

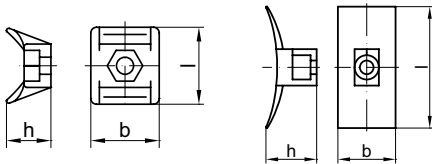
Befestigungselemente für Kabelbinder
Artikel R 82540

 Befestigungssockel für Kabelbinder,
 Typ TY-G1, selbstklebend

 Brandschutz
 UL94 V2

Kabelbinderbreite	4,0	8,0
l	20	32
b ₁	14	25
h	3,7	5,2
b ₂	15	15
Befestigungsloch-Ø	2,2	3,2
Bezeichnung	TY3G1S	TY8G1S

Ausführung	TY-G1	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)	
Befestigung	selbstklebend, schraubbar	

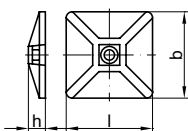
Artikel R 82543/82546

 Befestigungssockel für Kabelbinder,
 Typ NY/LKC, schraubbar

 Brandschutz
 UL94 V2

Kabelbinderbreite	8,0	8,0
l	13,5	25
b	12	17
h	7,8	13,5
Befestigungsloch-Ø	3,1	5,5
Bezeichnung	NY3256	LKC

Ausführung	NY und LKC	
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei	
Farbe	NA = natur	
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)	
Befestigung	schraubbar	

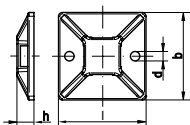
Artikel R 82550

 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 ²⁾

Ausführung	PA66
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)
Befestigung	selbstklebend

Artikel R 82553

 Befestigungssockel für Kabelbinder,
 Typ MB-A, selbstklebend und schraubbar

 Brandschutz
 UL94 V2

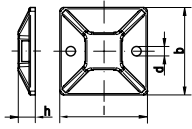
Kabelbinderbreite	5,4
l	28
b	28
h	4,7
Befestigungsloch-Ø	4,0
Bezeichnung	MB4A

Ausführung	PA66
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)
Befestigung	selbstklebend und schraubbar

Befestigungselemente für Kabelbinder

Artikel R 82554

Befestigungssockel für Kabelbinder,
mit Spezialkleber, SolidTack-Serie



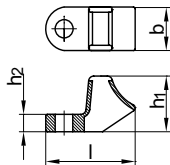
Brandschutz
UL94 V2

Kabelbinderbreite	4,1	5,4
l	19	28
b	19	28
h	3,8	4,7
Befestigungsloch-Ø	3,1	4
Bezeichnung	MB3APT	MB4APT

Ausführung	NY und LKC
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur/BK = schwarz
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)
Befestigung	selbstklebend mit Spezialkleber (mod. Acrylat) und schraubbar

Artikel R 82560

Befestigungssockel für Kabelbinder,
Typ CL8, schraubbar



Brandschutz
UL94 V2

Kabelbinderbreite	8,0
l	27,3
b	12,5
h ₁	16,0
h ₂	5,0
Befestigungsloch-Ø	6,5
Bezeichnung	CL8

Ausführung	CL8
Material	Polyamid 6.6 (PA66), HF = halogenfrei
Farbe	NA = natur
Eigenschaften	Betriebstemperatur: -40 °C bis 85 °C, kurzfristig bis 105 °C (500 h)
Befestigung	schraubbar

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 Reibungschluss 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	Wärmeleistungswerke 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).

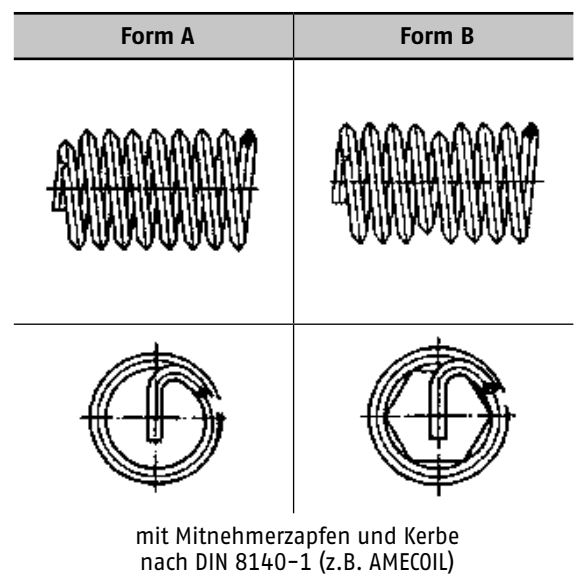
*Die neue Generation der AMECOIL-Gewindeeinsätze „Typ SR“ ist so geformt, dass das Einsetzen leichter und sicherer ist und somit eine höhere Produktivität erzielt wird.

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 Anlieferungszustand 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 Anlieferungszustand

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*	1d = mm	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	AW	2,9	3,5	3,9	3,7	4,3	4,2	5,3	4,7	5,0	5,2	5,6	6,5	5,6	6,3	6,9	6,2
Nennlänge bei d/mm	1,5d = mm	3	3,75	4,5	6	7,5	9	10,5	12	15	18	21	24	27	30	33	36
	AW	4,9	5,9	6,3	6,1	6,9	6,9	8,2	7,4	8,1	8,4	8,8	10,1	9,0	10,0	10,9	10,0
(*Tol. -0,25)	2d = mm	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	28	32	36	40	44	48
	AW	6,9	8,1	8,7	8,4	9,7	9,6	11,1	10,6	11,2	11,7	12,0	13,8	12,3	13,7	15,1	14,0
(*Tol. -0,25)	2,5d = mm	5	6,25	7,5	10	12,5	15	17,5	20	25	30	35	40	45	-	-	-
	AW	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*	1d = mm	8	10	10	12	12	14	8,4 ①	16	20	20	24	24
	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
Nennlänge bei d/mm	1,5d = mm	12	15	15	18	18	21	12,4 ①	24	30	30	36	36
	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
(*Tol. -0,25)	2d = mm	16	20	20	24	24	28	14,4 ①	32	40	40	48	48
	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)	2,5d = mm	20	25	-	-	-	35	16,4 ①	40	① Zündkerzen-Gewinde mit speziellen d-Maßen			
	AW	16,5	20,7	-	-	-	19,9	(10,6)	22,9				

Tabelle 3: Übersicht Werkzeuge, Zubehör und zugehörige REYHER-Artikelnummern

Werkzeug/Zubehör	REYHER-Artikelnummer	
	Regelgewinde SR	Feingewinde
Gewindeeinsatz	R 88330	R 88331
Bohrer für Kernloch-Ø	R 88988, R 88989	
Gewindevorschneider	R 88339 ab M 18	-
Gewinfertigschneider	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

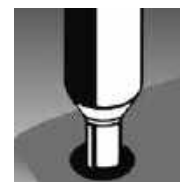


Einbau

mit konventionellem Werkzeug



mit Werkzeug der SR-Serie



Abbrechen des Montagzapfens



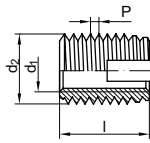
Gewindeeinsatz montiert

Verfügbare Abmessungen/Werkzeuge auf den folgenden Seiten: [S. 561-563](#)

Maße für selbstschneidende Gewindeeinsätze Ensat®

Artikel 88302

Ensat® 302

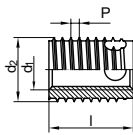


Maße	M 2,5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8
d ₂	4,5	5	6,5	8	10	12
P	0,5	0,5	0,75	1	1,5	1,5
l	6	6	8	10	14	15
Sacklochtiefe _{min.}	8	8	10	13	17	18
Maße	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
d ₂	14	16	18	20	22	26
P	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
l	18	22	24	22	24	27
Sacklochtiefe _{min.}	22	26	28	27	29	32
Maße	M 22	M 24	M 27	M 30		
d ₂	26	30	34	36		
P	1,5	1,5	1,5	1,5		
l	30	30	30	40		
Sacklochtiefe _{min.}	36	36	36	46		

d₁ = Nennmaß

Artikel 88307

Ensat® 307

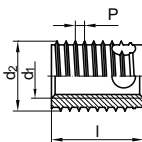


Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d ₂	6,5	8	10	12	14	16
P	0,8	1	1,25	1,5	1,5	1,75
l	6	7	8	9	10	12
Sacklochtiefe _{min.}	8	9	10	11	13	15

d₁ = Nennmaß

Artikel 88308

Ensat® 308



Maße	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12
d ₂	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 _{min.}	10	13	15	17	22	26

d₁ = 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 _m = Zugfestigkeit [N/mm ²]	R _m < 250							
		R _m < 300							
		R _m < 350							
	Ms, Bronze, Ne-Metall	R _m > 350							
		R _m > 350							
	Gußeisen HB = Brinellhärte	< 150 HB							
< 200 HB									
> 200 HB									
Flankenüberdeckung ca.		60 %	50 %	40 %	30 %	80 %	70 %	60 %	50 %
Ensats® 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:

Edelstahl: [S. 603](#)



8 POINT LED

100X

100X

Montage-Symbolerklärung



Bei stirnseitig geschlossenen Profilen lassen sie sich nachträglich nicht mehr einführen. Die Mutter für T-Nuten muss vom Ende der Nut her eingeschoben werden.



Einschwenkbare Muttern können an beliebiger Stelle in die Nut eingesetzt werden. Sie sind somit optimal für Montagen an bereits bestehenden Konstruktionen einsetzbar. T-Nut und Mutter für T-Nut müssen allerdings aufeinander abgestimmt sein. Die Mutter kann an beliebiger Stelle in die Nut eingeschwenkt werden.



Eindrehbare Muttern können an beliebiger Stelle in die Nut eingesetzt werden. Sie sind ebenfalls optimal für Montagen an bereits bestehenden Konstruktionen verwendbar. Rhombus- und Hammermuttern besitzen diese Eigenschaft. Dies gilt auch für Hammerkopfschrauben.
Hilfreich bei dieser Art von Muttern sind Eindrehhilfen, wie z.B. Schlitz im Nutenstein, Gewinde mit Steigungsfehler, Vermarkung- oder Kunststoffmitnehmer im Gewinde.

Fixiersysteme



Fixiersysteme sollen ein Verschieben der Muttern vor und während der Montage und bei Demontage verhindern, insbesondere bei senkrechtstehender Montageschiene. Die Fixiersysteme können mit den einzelnen Montagearten kombiniert sein. Die Muttern haben die Eigenschaften sich in dem T-Nutenkanal zu fixieren, um die Montage zu erleichtern.

Ausführungsformen



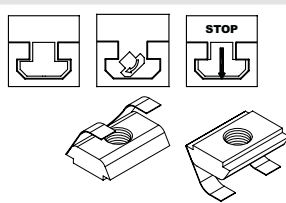
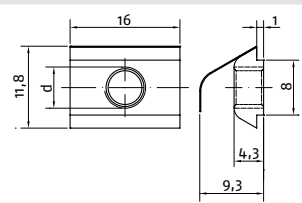
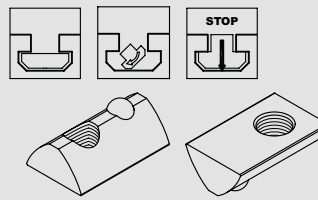
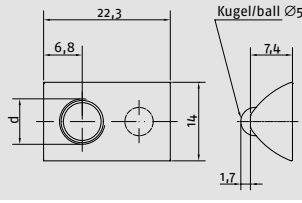
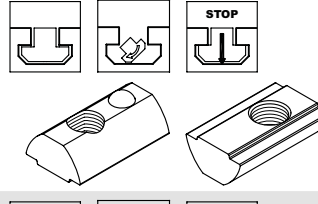
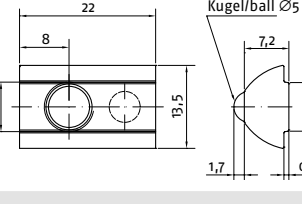
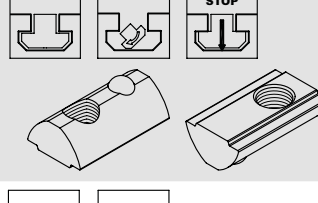
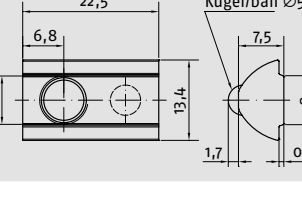
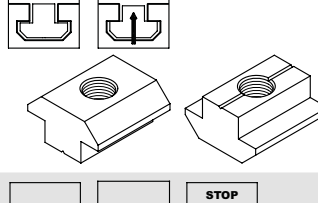
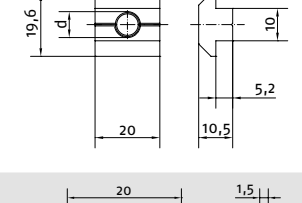
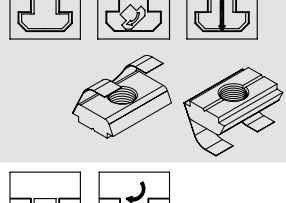
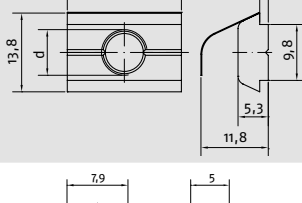
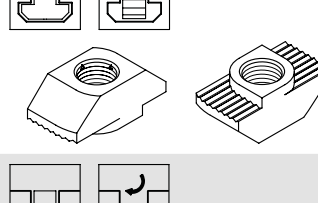
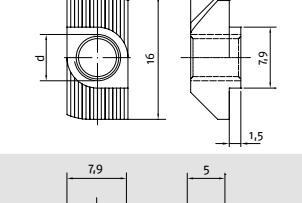
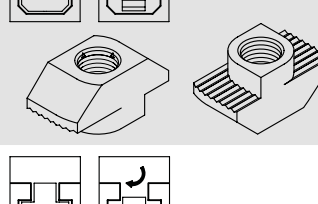
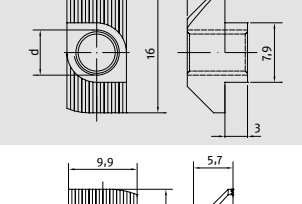
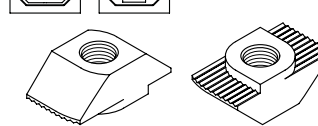
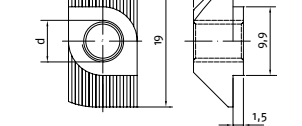
Mutter ohne Führungssteg für T-Nuten haben für den zu verschraubenden Gewindebolzen in der Regel ein größeres Spiel in seitliche Richtung. Der Einsatz ist dann vorteilhaft, wenn die Anschlusssteile nicht präzise vorbereitet werden können.



Mutter mit Führungssteg für T-Nuten werden durch den Steg in der Schiene zentriert. Dadurch kann diese Mutter auch in Schienen eingesetzt werden, in denen die untere Nutbreite deutlich größer ist als die Breite der Mutter. Durch den zusätzlichen Steg wird außerdem die Montage erleichtert und es stehen mehr nutzbare Gewindegänge zur Verfügung, was die Tragfähigkeit der Mutter erhöht.

Befestigungskomponente			
Artikelnummer	Bezeichnung		
87010.011	Mutter für T-Nuten, (M 4/M 5) Profil 5 mit Führungssteg und Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt	 	
87010.012	Mutter für T-Nuten, (M 4/M 5) Profil 5 ohne Führungssteg und mit Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt	 	
87011.013	Mutter für T-Nuten, (M 5/M 6) Profil 6 mit außenliegendem Führungssteg 6mm und Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt	 	
87012.011	Mutter für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 8 mit Führungssteg, Stahl galvanisch verzinkt	 	

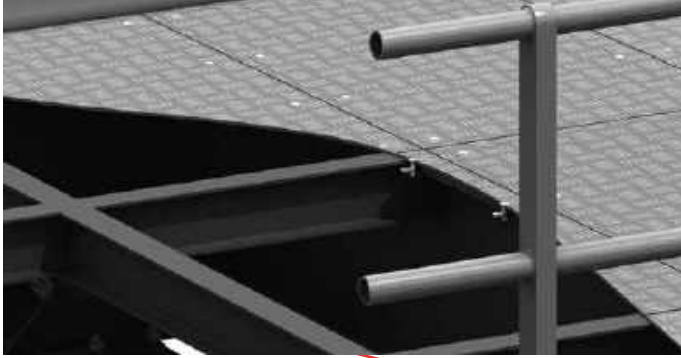
Befestigungskomponente

Artikelnummer	Bezeichnung		
87012.015	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 8 mit Führungssteg und Feder, Stahl galvanisch verzinkt		
87012.012	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 8 ohne Führungssteg und mit Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt		
87012.016	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 8 mit Führungssteg und mit Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt		
87012.017	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 8 mit Führungssteg und Kugel gefedert, Stahl galvanisch verzinkt		
87013.011	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 10 mit Führungssteg, Stahl galvanisch verzinkt		
87013.015	Muttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 10 mit Feder, Stahl galvanisch verzinkt		
87014.011	Hammermuttern für T-Nuten, (M 5/M 6) Profil 8, niedrige Form, Stahl galvanisch verzinkt		
87014.012	Hammermuttern für T-Nuten, (M 5/M 6) Profil 8, hohe Form, Stahl galvanisch verzinkt		
87015.011	Hammermuttern für T-Nuten, (M 6/M 8) Profil 10, niedrige Form, Stahl galvanisch verzinkt		

Anwendungsbereiche

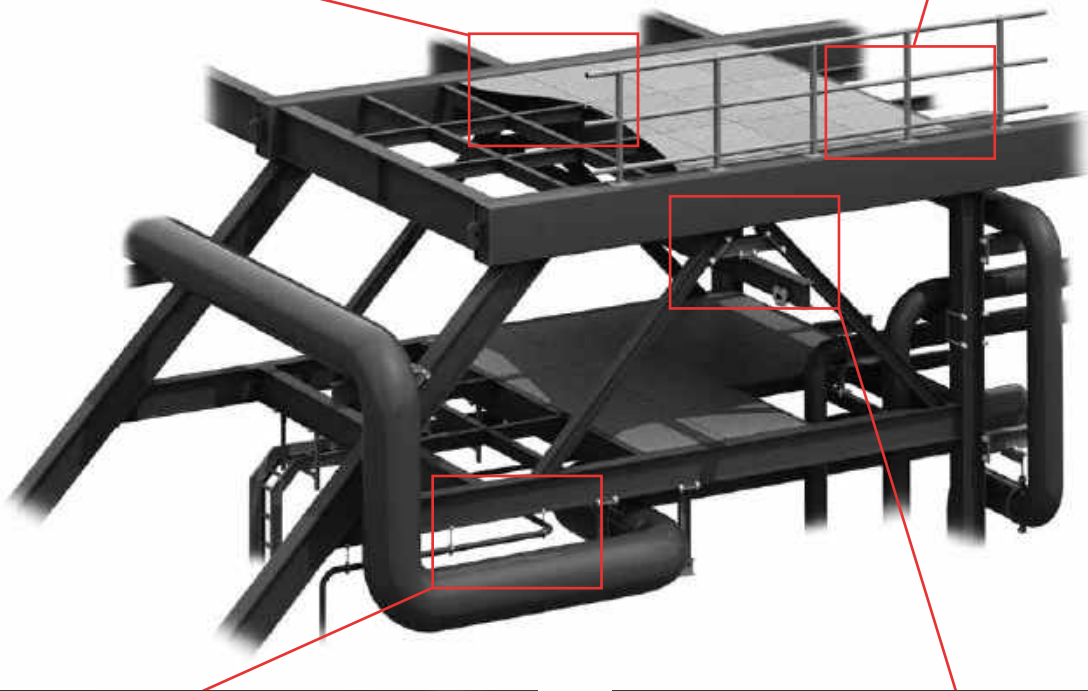
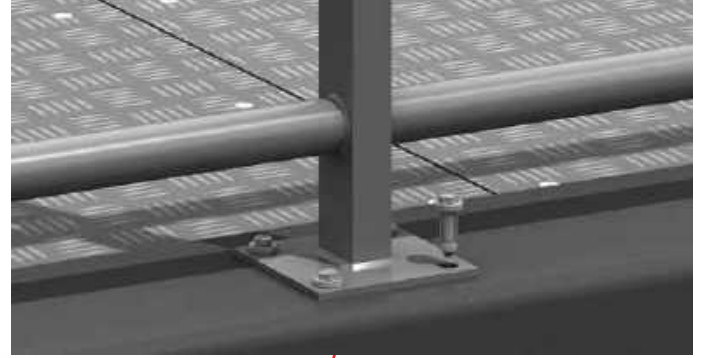
Bodenbefestigungen

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.

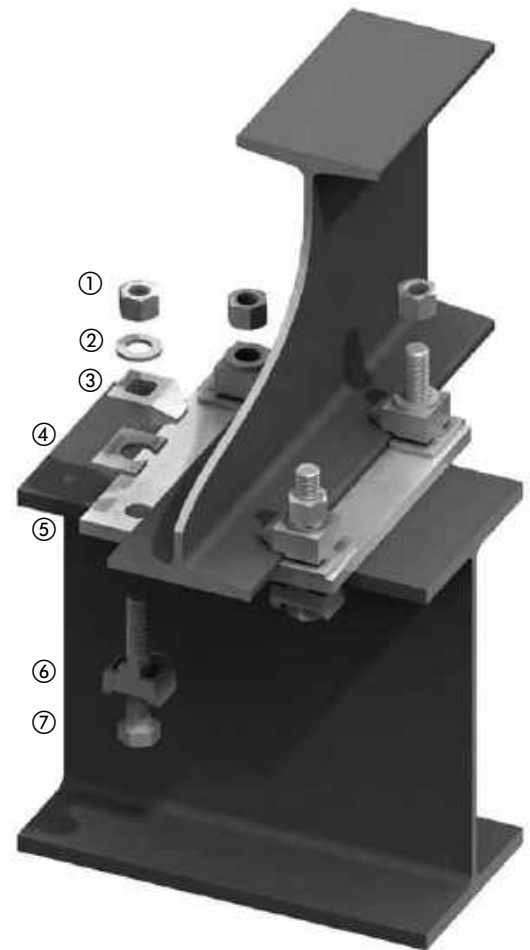


Trägerklemmverbindungen

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 Typ A, B und LR			
Schraube (Festigkeitsklasse 8.8)	Zulässige Belastung (5:1 Sicherheitsfaktor)		Anziehmoment* Nm
	Zug / 1 Schraube kN	Zug / 2 Schrauben kN	
M 8	1,0	–	6
M 10	1,5	–	20
M 12	4,5	0,9	69
M 16	8,5	1,7	147
M 20	13,2	2,6	285
M 24	19,0	3,8	491

*Schrauben und Mutter ungeschmied

Klemmen Typ AF und AAF						
Schraube		Zug / 1 Schraube (5:1 Sicherheitsfaktor) kN	Schub / 2 Schrauben (2:1 Sicherheitsfaktor)		Anziehmoment	
Ø	Festigkeitsklasse		Träger gestrichen kN	Träger verzinkt kN	unge- schmied Nm	HV Garnitur* Nm
M 12	8.8	8,5	3,4	3,9	90	–
M 16	8.8	16,0	8,0	10,0	240	–
M 20	8.8	26,3	13,0	16,0	470	–
M 24	8.8	40,0	24,0	30,0	800	–
M 12	10.9	10,0	4,0	5,2	130	100
M 16	10.9	19,5	11,0	12,0	300	250
M 20	10.9	30,0	20,0	25,0	647	450

*K-Klasse K1

Hinweis:

In den zulässigen Belastungen sind Sicherheitsfaktoren für Schub gegen Verrutschen und für Zug gegen Bruch berücksichtigt. Eine Herabsetzung des angegebenen Sicherheitsfaktors wird von Lindapter nicht empfohlen.

Zulassungen

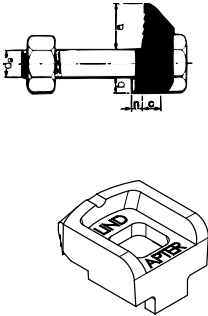



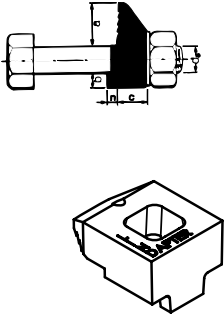




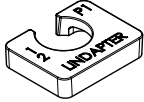

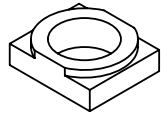
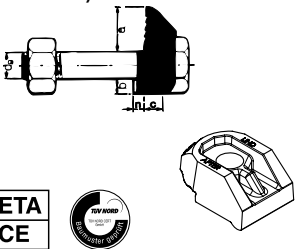

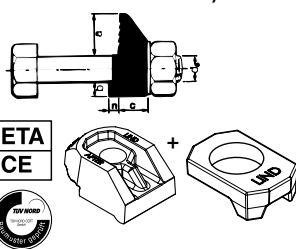

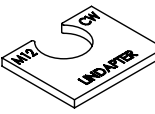
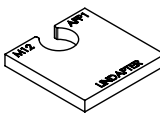

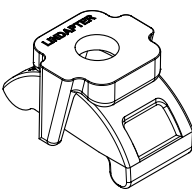


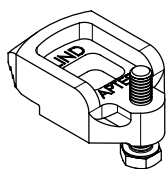


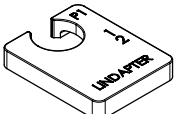

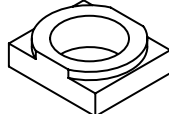
Die Lindapter Kreuzverbindung bestehend aus den Typen A und B in den Größen M 12 bis M 24 und sind als Bauprodukt über ETA-13/0300 zugelassen.

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 gleich bei REYHER anfordern oder unter www.lindapter.de downloaden.





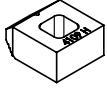

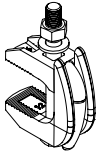


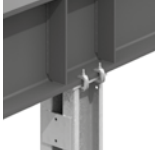





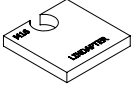

Trägerklemmverbindungen

Typ A und B		Zubehörteile für Typ A und B		Anwendungsbeispiele
<p>Typ A (R 82001)</p>  <p>ETA CE   </p>	<p>Typ B (R 82002)</p>  <p>ETA CE   </p>	<p>Typ CW (R 82011)</p> 	<p>Typ P1k/P2k (R 82012/82013)</p> 	 <p>Klemme für statische und dynamische Lasten mit Verdrehsicherung und Ausgleich von Flanschneigungen bis 8°</p>
		<p>Unterlegscheiben zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		
		<p>Typ W (R 82021)</p> 		
		<p>Einlegeteil zum Ausfüllen der Vertiefung bei Typ A</p>		
Trägerklemme Typ AF		Zubehörteile für Typ AF		Anwendungsbeispiele
<p>Typ AF (R 82040)</p>  <p>ETA CE </p>	<p>Typ AF + AFW (R 82040 + R 82041)</p>  <p>ETA CE </p>	<p>Typ AFCW (R 82042)</p> 	<p>Typ AFP1/AFP2 (R 82043/82044)</p> 	 <p>Klemme für hohe Schublasten mit Verdrehsicherung und Ausgleich von Flanschneigungen bis 10°. Typ AF wird bevorzugt kombiniert mit Typ CF.</p>
		<p>Unterlegscheiben zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		
Trägerklemme Typ LR und D2		Zubehörteile für Typ LR und D2		Anwendungsbeispiele
<p>Typ LR (R 82010)</p>  <p>ETA CE  </p>	<p>Typ D2 (R 82007)</p>  <p>ETA CE  </p>	<p>Typ P1L/P2L (R 82015/82016)</p> 		 <p>Typ LR Flexible zweiteilige Klemme mit stufenlosem Klemmbereich mit Verdrehsicherung. Ausgleich von Flanschneigungen bis 15°.</p> <p>Typ D2 Klemme mit Stellschraube für stufenlosen Klemmbereich mit Verdrehsicherung. Ausgleich von Flanschneigungen bis 5°.</p>
		<p>Unterlegscheibe zum Ausgleich unterschiedlicher Flanschdicken</p>		
		<p>Typ W (R 82021)</p> 		
		<p>Einlegeteil zum Ausfüllen der Vertiefung bei Typ D 2</p>		

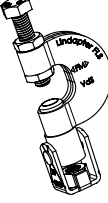


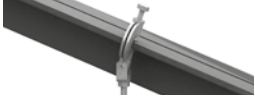
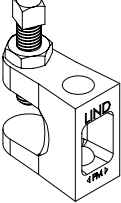


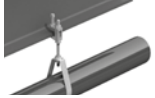
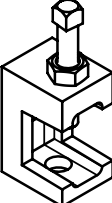

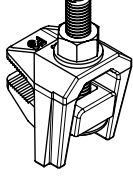

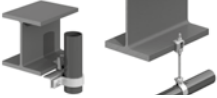
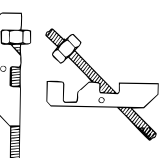

(R = REYHER-Artikelnummer)

Informationen zur Auslegung und Belastung finden Sie im Lindapter-Katalog. Diesen können Sie gleich bei REYHER anfordern oder unter www.lindapter.de downloaden.

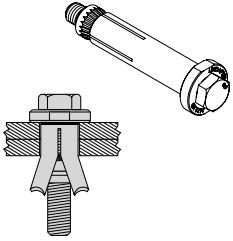

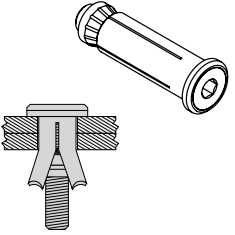

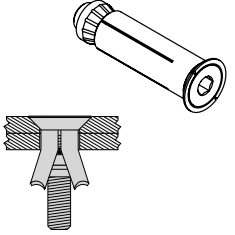

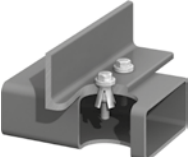
Trägerklemmverbindungen - Spezialklemmen

<p>Typ CF (R 82045)</p>     <p>Bevorzugt mit Typ AF kombinierbar. Dieser Typ hackt sich um die Flanschseite der Profile.</p>	<p>Typ BSNT (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>Typ F9 (R 82009)</p>     <p>Flanschklemme für parallel verlaufende Träger mit gleicher Breite. Nicht für Schrägflanschträger geeignet.</p>	<p>Typ BR (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>Typ LS (R 82046)</p>    <p>Zubehörteile Typ LSP2 (R 82047)</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>
--	---	--	--	---

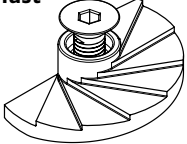



Abhängungen

<p>Typ FLS (R 82068)</p>     <p>Trägerklammer mit Gelenk zum Einsatz an parallelen und geneigten Flanschen</p>	<p>Typ FL (R 82008/ 82058)</p>     <p>Trägerklammer für parallele und geneigte Flansche mit Durchgangsloch oder Anschlussgewinde</p>	<p>Typ LC (R 82025)</p>   <p>Trägerklammer für parallele und geneigte Flansche mit Anschlussgewinde parallel und senkrecht zur Stellschraube</p>	<p>Typ F3 (R 82022)</p>    <p>Zweiteilige Flanschklemme mit großem Klemmbereich zum Einsatz an parallelen Flanschen.</p>	<p>Typ TC (R 82024)</p>   <p>Kippdübel für Montage an Hohlraumdecken oder Stahlprofilen</p>
--	--	--	--	--

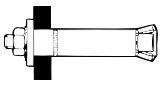
Hohlprofilbefestigung

<p>Typ HB mit Sechskantschraube (R 82031)</p>  	<p>Typ HBCSK mit Senkschraube (R 82031)</p>  	<p>Typ HBFF – Flush Fit (R 82031)</p>  	<p>Anwendungsbeispiele</p>  <p>Dübelartiges Verbindungselement für Hohlprofile, Rohre und andere, rückseitig schwer zugängliche Konstruktionen.</p>
---	--	---	---

Bodenplattenbefestigung

<p>Typ FF – Floorfast (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>Anwendungsbeispiele</p> 
---	---	---

(R = REYHER-Artikelnummern)



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. REYHER-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	Vollstein dichtes Gefüge z.B. Vollziegel (MZ)/ Kalksand- Vollsteine (KS)	Lochstein dichtes Gefüge z.B. Hochlochziegel Kalksand- Lochsteine (KSL)	Vollstein poriges Gefüge z.B. Porenbeton (G) Leichtbeton (V)	Lochstein poriges Gefüge z.B. Hochlochziegel Leichtbeton-Hbl	Gipskarton-/ Span-/ Holzfaser-/ Faserzement- Platten
BN	BL	VD	LD	VP	LP	HP

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)
Tragmechanismus:	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
Dübel-/Anker-Arten:	Sprezdübel 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.

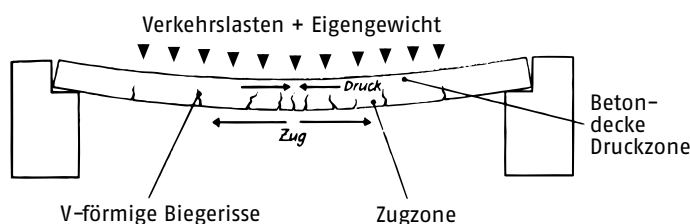
(Zugzonentaugliche Dübel und Anker → Tabelle 5)

4. Die Verankerungs-Position

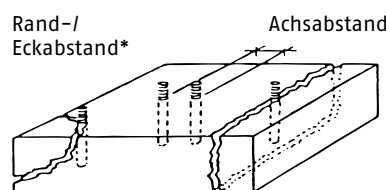
Dübel und Anker mit großem Spreizdruck und hohen Lasten können bei jedem Verankerungsgrund zum Spalten- oder Betonkantenbruch des Bauteils führen – besonders bei schmalen/flachen Bauteilen.

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 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:

- Dübel-/Anker-Dimensionierung, Einbautiefe, Abstände
 - Werkstoff-/Festigkeitsklasse des Dübels/Ankers und des Bauteiles, in das die Lasten eingeleitet wurden
 - Bauteildicke, Last-Angriffspunkt, Lastart (Zug, Schrägzug, Druck, Querkraft, Biegung)
 - 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.

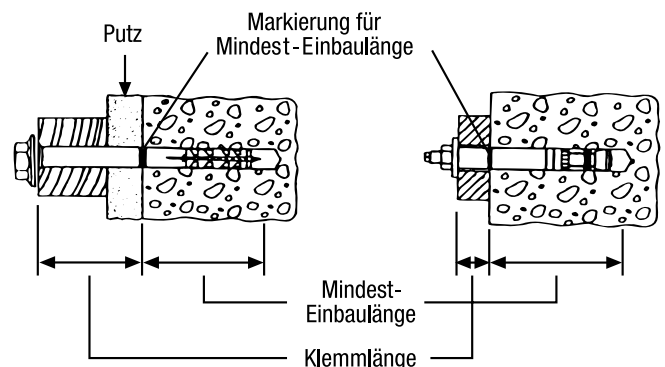
Vom Planer werden für die Montage vorgegeben:

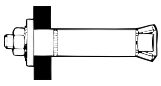
- Typ, Ausführung und Abmessung des Dübels/Ankers
- Rand- und Achsabstände am Bauteil
- Spezielle Vorgaben der bauaufsichtlichen Zulassung

Die Klemm-/Nutz-Längen und die Einbau-Längen/-Tiefen sind zu den entsprechenden Dübeln und Anker im REYHER-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

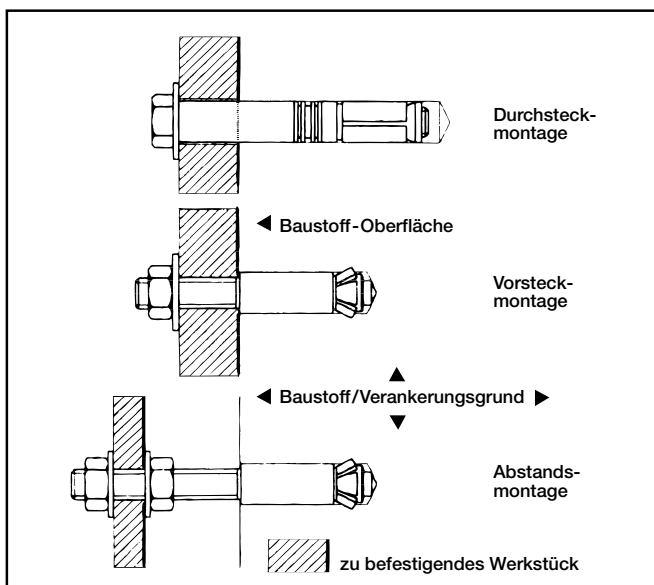
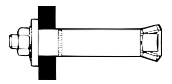


Tabelle 5: Übersicht der z. Zt. gültigen Zulassungsarten

Europäische Zulassungen	
	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.
	ETA-Zulassungen sind nach Einsatz der Dübel gegliedert in die Optionen 1–6 für gerissenen Beton und 7–12 für ungerissenen Beton.
	Die Zulassung erfolgt auf der Grundlage der <ul style="list-style-type: none"> • ETAG 001-1, -2, -3, -4 (künftig EAD 33-0232), • ETAG 001-5 (künftig EAD 33-0499) oder • ETAG 001-06 (künftig EAD 33-0747)





Übersicht alternative Dübel-/Anker-Typen verschiedener Fabrikate

Allgemeine Befestigungen

REYHER-Artikel	fischer	Upat	Sormat	TOX	Hilti	Würth	MKT	Mungo	Mea
88554	SX			AS-K/TRI/TRIKA	HUD-1			MQ	FX
88500	S	U		AS-K/TRI/TRIKA		master		MN	F
88520, 88381-383	UX	UVD II	L4 KA/L4 A	AS-K/TRI/TRIKA	HUD-1	W-ZX	UD	MU	MZ/MZK
88507	GB			YTOX	HGN	W-GB			GB
88545	FMD	UMA	4 M	MKD		W-MG		MEF	MSD
88510	M								
88506	M-S								
88521	PA 4								

Schwerlast-Befestigungen-Stahlanker

88583-589	FZA		BLS, SLS, SLKS, ILS		HSC				
88597	FZEA II								
88561/88741	FAZ II	MAX	BoA-X	S-FIX	HST 3			m3	BAZ/BZ
88590-594	FH II		B/S/SK/AB/AS	SZ	HSL-3	W-HAZ-S	SZ	HL	SWA
88582/88764	FBN II	IMC	BoA	S-FN	HSA	W-FA	B	m2	BA/BAN
88715	EXA		BoA	S-KA				m2	BA/BAN
88513	FHY				HKH	W-HD	Easy	MHDA	
88683	TA-M				HAM	W-TM	SL		
88567	EA II			E	HKD	W-ED	E	ESA	SA/SA-N
88546-549	FNA II		T-DN	TDN	HK	W-NA	N	MAN	MDA L
-	FDN				DBZ	W-DN	TDN		
88531	MR								
88688	FPX-I				HPD	W-PA			
-	FBS								

Schwerlast-Befestigungen-Chemie

88579	FHB II				HVU-TZ				
88686	FIS SB				HIT-HY 200A				
88579	FHB II PF				HVU-TZ				
88687/88534/88720-722	RSB/RGM	UKA 3, ASTA	KLS/KLP	TVA	HVU2/HAS	W-VD	V-P/VMU-A	MVA	VA
88522/88733	FIS V360S	UPM 44		TVM-STV/STP		WIT-VM 250	VMU plus	MIT-SE	MIS-V-V
88522, 88774, 88775	FIS V/VL	UPM 33, UPM 11				WIT-PM 200	VMU		
88522/88772	FIS EM	UPM 55				HIT-RE 500	WIT-PE 500	VME	
88579	FHB dynamik				HAS-TZ	W-VIZ-A	VMZ-A dyn.		

Hohlraum-Befestigungen

88512	HM	UH		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 ZD	GKD	MJP	GKDZ

Langschafdübel/Fassandendübel/Abstands-Befestigungen

88542, 88782	SXR	UDR			HRD	W-UR		MBR-X	R
88551	SXRL	UDRL			HRD	W-UR			
88504	SXS			SDF	HRD	W-UR		MBR	R
88563-564	FUR			SDF	HRD-U	W-UR			
88503	N	UN	LNS/LNZ	LSN /MSB-LSN	HPS-1	W-ZND	ND	MNA	NP
88515	JUSS			JS-S				MJB	JS
88516	F-S								FR

Gerüstbefestigungen

88536	S14ROE + GS 12							MGD + MGv	GR + ÖS
-------	----------------	--	--	--	--	--	--	-----------	---------

Dämmstoff-Befestigungen

88514	DHK			DH	HIF	W-IN		MDS,MDP,MIS MIP	DSH
-------	-----	--	--	----	-----	------	--	-----------------	-----

Hinweis: Diese Übersicht ist unverbindlich. Eine finale Prüfung der Anwendbarkeit und Zulassungen obliegt dem Anwender.

Auswahlhilfen, Bemessungsprogramme und Produktinformationen von

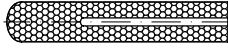
fischer 

 Einfach. Sicher. **Upat**
REYHER 
www.fischer.de
www.upat.de
www.reyher.de

Schwerlast-Befestigungen - Chemie

Artikel 88579 FHB II-P/PF

FISCHER Mörtelpatronen FHB II-P/PF
Baustoffe: BN



ETA-05/0164

Zur Verwendung mit Bolzen FHB-A.
Aushärtezeiten nach Packungsangabe
beachten!

PF = schnell aushärtend

Maße	8x60	10x60	10x75	10x95	12x75	12x100	12x120	16x95
d ₀	10	10	10	12	12	14	14	16
h ₀ = t	75	75	90	110	90	115	135	110
h _{ef}	60	60	75	95	75	100	120	95
passend zu	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A S

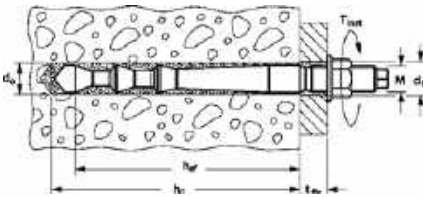
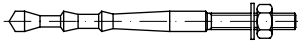
Maße	16x125	16x145	16x160	20x170	20x210	24x170	24x210
d ₀	18	18	18	25	25	25	25
h ₀ = t	145	165	175	190	235	190	235
h _{ef}	125	145	160	170	210	170	210
passend zu	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB II-A L	FHB II-A S	FHB-A L

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 662](#)

Artikel 88579 FHB II-A L

FISCHER Highbond-Anker FHB II-A L
Baustoffe BN



ETA-05/0164

Maße	M 8x60/10	M 8x60/30	M 8x60/50	M 10x95/10	M 10x95/20
d ₀	10	10	10	12	12
h ₀ = t	75	75	75	110	110
h _{ef}	60	60	60	95	95
t _{fix}	10	30	50	10	20
Gewinde	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10
SW	13	13	13	17	17

Maße	M 10x95/40	M 10x95/60	M 10x95/100	M 12x100/10	M 12x100/25
d ₀	12	12	12	14	14
h ₀ = t	110	110	110	115	115
h _{ef}	95	95	95	100	100
t _{fix}	40	60	100	10	25
Gewinde	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12
SW	17	17	17	19	19

Maße	M 12x100/40	M 12x100/60	M 12x100/100	M 12x120/10	M 12x120/25
d ₀	14	14	14	14	14
h ₀ = t	115	115	115	135	135
h _{ef}	100	100	100	120	120
t _{fix}	40	60	100	10	25
Gewinde	M 12	M 12	M 12	M 12	M 12
SW	19	19	19	19	19

Maße	M 12x120/40	M 12x120/60	M 12x120/100	M 16x125/30	M 16x125/60
d ₀	14	14	14	18	18
h ₀ = t	135	135	135	140	140
h _{ef}	120	120	120	125	125
t _{fix}	40	60	100	30	60
Gewinde	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16
SW	19	19	19	24	24

Maße	M 16x125/100	M 16x145/30	M 16x145/60	M 16x145/100	M 16x160/30
d ₀	18	18	18	18	18
h ₀ = t	140	160	160	160	175
h _{ef}	125	145	145	145	160
t _{fix}	100	30	60	100	30
Gewinde	M 16	M 16	M 16	M 16	M 16
SW	24	24	24	24	24

Maße	M 16x160/60	M 16x160/100	M 20x210/50	M 20x210/150	M 24x210/50
d ₀	18	18	25	25	25
h ₀ = t	175	175	235	235	235
h _{ef}	160	160	210	210	210
t _{fix}	60	100	50	150	50
Gewinde	M 16	M 16	M 20	M 20	M 24
SW	24	24	30	30	36

Zur Verwendung mit Patronen FHB II-P

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

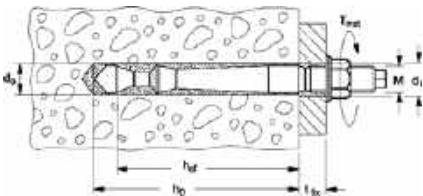
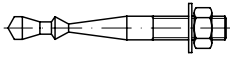
Befestigungstechnik: [S. 664](#)

Schwerlast-Befestigungen - Chemie

Artikel 88579 FHB II-A S

FISCHER Highbond-Anker FHB II-A S

Baustoffe: BN



ETA-05/0164

Zur Verwendung mit Mörtelpatronen
FHB II-P und FHB II-PF

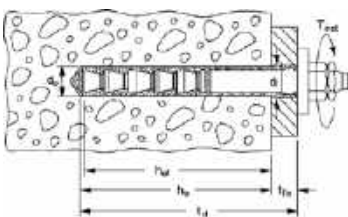
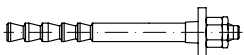
Maße	M 10x60/10	M 10x60/20	M 10x60/40	M 10x60/60	M 10x60/100	M 10x75/10
d ₀	10	10	10	10	10	10
h ₀ = t	75	75	75	75	75	90
h _{ef}	60	60	60	60	60	75
t _{fix}	10	20	40	60	100	10
M	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10	M 10
SW	17	17	17	17	17	17
Maße	M 10x75/20	M 10x75/40	M 10x75/60	M 10x75/100	M 12x75/10	M 12x75/25
d ₀	10	10	10	10	12	12
h ₀ = t	90	90	90	90	90	90
h _{ef}	75	75	75	75	75	75
t _{fix}	20	40	60	100	10	25
M	M 10	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12
SW	17	17	17	17	19	19
Maße	M 12x75/40	M 12x75/60	M 12x75/100	M 12x75/165	M 16x95/30	M 16x95/60
d ₀	12	12	12	12	16	16
h ₀ = t	90	90	90	90	110	110
h _{ef}	75	75	75	75	95	95
t _{fix}	40	60	100	165	30	60
M	M 12	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16
SW	19	19	19	19	24	24
Maße	M 16x95/100	M 16x95/165	M 20x170/50	M 24x170/50		
d ₀	16	16	25	25		
h ₀ = t	110	110	190	190		
h _{ef}	95	95	170	170		
t _{fix}	100	165	50	50		
M	M 16	M 16	M 20	M 24		
SW	24	24	30	36		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 664](#)

Artikel 88579 FHB-A dyn

FISCHER Highbond-Anker FHB-A dyn

Baustoffe: BN



Zur Verwendung mit Injektionsmörtel FIS HB
(REYHER-Artikel 88578)

Maße	12x100/25	12x100/50	16x125/25
d ₀	14	14	18
t _d	130	155	155
t = h _{ef}	100	100	125
t _{fix}	8 - 25	8 - 50	10 - 25
d ₁	15	15	19
SW	19	19	24
Maße	16x125/50	20x170/50	24x220/50
d ₀	18	24	28
t _d	180	225	275
t = h _{ef}	125	170	220
t _{fix}	10 - 50	12 - 50	14 - 50
d ₁	19	25	29
SW	24	30	36

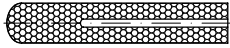
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 665](#)

Schwerlast-Befestigungen – Chemie

Artikel 88687 RSB

FISCHER Mörtelpatronen RSB

Baustoffe: BN, VD



ETA 12/0258

Zur Verwendung mit Ankerstangen RGM. Aushärtezeiten nach Packungsangaben beachten!

Maße	8	10 mini	10	12 mini	12	
d_0	10	12	12/14	14	14/18	
$h_0 = h_{ef}$	80	75/150	90	75/150	110	
passend zu RGM	M 8	M 10	M 10	M 12	M 12	
passend zu RGM I	-	-	M 8	-	M 10	

Maße	16 mini	16	16 E	20	20 E / 24	30
d_0	18	18/20	24	25	25/28/32	35
$h_0 = h_{ef}$	95/190	125	160	170	210	280
passend zu RGM	M 16	M 16	-	M 20	M 20/24	M 30
passend zu RGM I	-	M 12	M 16	-	M 20	-

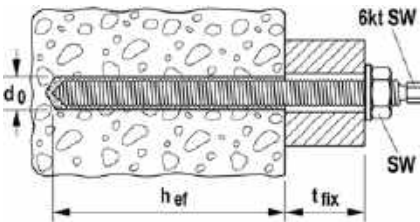
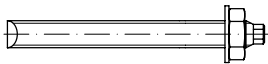
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 662](#)

Artikel 88534 RG M

FISCHER Ankerstangen RG M

Baustoffe: BN, VD



ETA-12/0258

Maße	M 8x110	M 8x150	M 10x110	M 10x130	M 10x165	M 10x190	M 10x220
d_0	10	10	12	12	12	12	12
t_{fix}	14	54	15	35/20	70/55	95/80/20	125/110/50
h_{ef}	80	80	75	75/90	75/90	75/90/150	75/90/150
SW 6-kant	5	5	7	7	7	7	7

Maße	M 10x250	M 10x350	M 12x120	M 12x160	M 12x180	M 12x220	M 12x250
d_0	12	12	14	14	14	14	14
t_{fix}	155/140/80	255/240/180	21/-/-	61/26	81/46/6	121/86/46	151/116/76
h_{ef}	75/90/150	75/90/150	75/-/-	75/110	75/110/150	75/110/150	75/110/150
SW 6-kant	7	7	8	8	8	8	8

Maße	M 12x300	M 12x380	M 16x165	M 16x190	M 16x250	M 16x270	M 16x300
d_0	14	14	18	18	18	18	18
t_{fix}	201/166/126	281/246/206	38/8	63/33	123/93/28	143/113/48	173/143/78
h_{ef}	75/110/150	75/110/150	95/125	95/125	95/125/190	95/125/190	95/125/190
SW 6-kant	8	8	12	12	12	12	12

Maße	M 16x380	M 16x500	M 20x220	M 20x260	M 20x290	M 20x350	M 20x500
d_0	18	18	25	25	25	25	25
t_{fix}	253/223/158	373/343/278	-/14/-	54/14	84/44	144/104	294/254
h_{ef}	95/125/190	95/125/190	-/170/-	170/210	170/210	170/210	170/210
SW 6-kant	-	-	12	12	12	12	-

Maße	M 24x295	M 24x300	M 24x400	M 24x600	M 30x380	M 30x500
d_0	28	28	28	28	35	35
t_{fix}	56	61	161	361	65	185
h_{ef}	210	210	210	210	280	280
SW 6-kant	-	-	-	-	-	-

Zur Verwendung mit Mörtelpatronen RSB (REYHER-Artikel 88687)

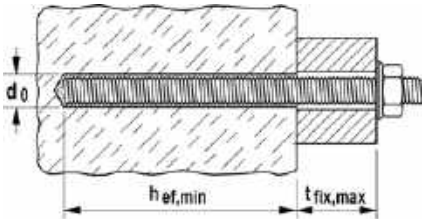
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 665](#)

Schwerlast-Befestigungen – Chemie
Artikel 88523 FIS A
FISCHER Ankerstangen FIS A

Baustoffe mit Ankerhülse: LD, VD, BN

Baustoffe ohne Ankerhülse: BL, VD, VP



ETA-02/0024

ETA-10/0352

Maße	6x75	6x85	6x110	8x90	8x110	8x130	10x110
d ₀ für BN, VD	8	8	8	10	10	10	12
d ₀ für LD	12	12	12	12	12/12/16	12/16	16
h _{ef} für BN	-	-	-	60 - 78	60 - 98	60 - 118	60 - 96
h _{ef} für LD	50	50	50/85	50	50/85/85	50/85/85	85
h _{ef} für VD	50	50	50	50	50	50	50
t _{fix} für BN	-	-	-	1 - 19	1 - 39	1 - 59	1 - 37
t _{fix} für LD	16	26	52/17	29	49/14/14	69/34/34	12
t _{fix} für VD	17	27	52	29	49	69	47

Maße	10x130	10x150	10x200	12x120	12x140	12x160	12x180
d ₀ für BN, VD	12	12	12	14	14	14	14
d ₀ für LD	16	16	16	20	20	20	20
h _{ef} für BN	60 - 116	60 - 136	60 - 186	70 - 103	70 - 123	70 - 143	70 - 163
h _{ef} für LD	85	85/130	85/130	85	85	85/130	85/103
h _{ef} für VD	50	50	50	50	50	50	50
t _{fix} für BN	1 - 57	1 - 77	1 - 127	1 - 34	1 - 54	1 - 74	1 - 94
t _{fix} für LD	32	52/7	102/57	19	39	59/14	79/34
t _{fix} für VD	67	87	137	54	74	94	114

Maße	12x210	12x260	16x130	16x175	16x200	16x250	16x300
d ₀ für BN, VD	14	14	18	18	18	18	18
d ₀ für LD	20	20	20	20	20	20	20
h _{ef} für BN	70 - 193	70 - 240	80 - 109	80 - 154	80 - 179	80 - 229	80 - 279
h _{ef} für LD	85/130	85/130/200	85	85/130	85/130	85/130/200	85/130/200
h _{ef} für VD	50	50	50	50	50	50	50
t _{fix} für BN	1 - 124	4 - 174	1 - 30	1 - 75	1 - 100	1 - 150	1 - 200
t _{fix} für LD	109/64	169/114/44	25	70/25	95/50	145/100/30	-
t _{fix} für VD	144	194	60	105	130	180	230

Maße	20x245	20x290	24x290	24x380	30x430		
d ₀ für BN, VD	24	24	28	28	35		
d ₀ für LD	-	-	-	-	-		
h _{ef} für BN	90 - 220	90 - 265	96 - 260	96 - 350	120 - 394		
h _{ef} für LD	-	-	-	-	-		
h _{ef} für VD	-	-	-	-	-		
t _{fix} für BN	1 - 131	1 - 176	1 - 165	1 - 255	1 - 275		
t _{fix} für LD	-	-	-	-	-		
t _{fix} für VD	-	-	-	-	-		

 Zur Verwendung mit Injektionsmörtel
 FIS SB (REYHER-Artikel 88686)

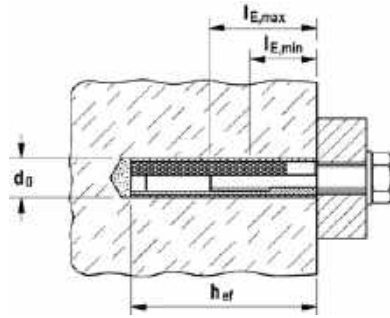
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 665](#)

Schwerlast-Befestigungen – Chemie

Artikel 88529 FIS-E

FISCHER Innengewindeanker FIS-E
Baustoffe: VD



ETA-10/0383

Zur Verwendung mit Injektionsmörtel
FIS-V, FIS-VS und FIS-VW

l_E = Einschraubtiefe

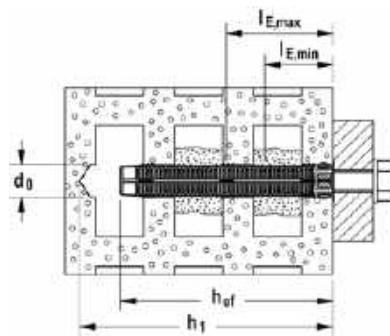
Maße	11x85	11x85	15x85	15x85
d_0	14	14	18	18
$t = h_{ef}$	85	85	85	85
$l_{E, min.}$	6	8	10	12
$l_{E, max.}$	60	60	60	60
d_s	M 6	M 8	M 10	M 12

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 666](#)

Artikel 88562 FIS H K

FISCHER Injektions-Ankerhülsen FIS H K
Baustoffe: LP, (VD)



ETA-10/0383

Zur Verwendung mit Injektionsmörtel
FIS-V, FIS-VS und FIS-VW

*max. Anzahl bei Verarbeitung mit
1 Statikmischer

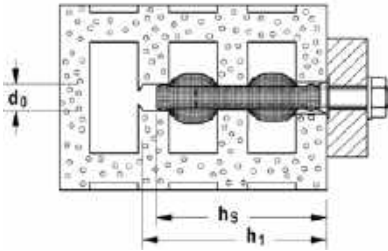
Maße	12x50	12x85	16x85
d_0	12	12	16
h_1	60	95	95
h_{ef}	50	85	85
passend zu	FIS-A (M 6/M 8)	FIS-A (M 6/M 8)	FIS-A (M 8/M 10) FIS-E (M 6/M 8)
Anker pro 360 ml Kartusche*	34	17	14
Maße	16x130	20x85	20x130
d_0	16	20	20
h_1	140	95	140
h_{ef}	110	85	110
passend zu	FIS-A (M 8/M 10)	FIS-A (M 12/M 16) FIS-E (M 10 - M 12)	FIS A (M 12 - M 16)
Anker pro 360 ml Kartusche*	11	11	
Maße	20x200		
d_0	20		
h_1	210		
h_{ef}	180		
passend zu	FIS A (M 12 - M 16)		
Anker pro 360 ml Kartusche*			

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 666](#)

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

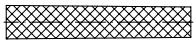
 h_s = Verankerungstiefe Hülse min.

 h_1 = Verankerungstiefe Ankerteil min.

Maße	16x85	18x85
d_0	16	18
h_1	95	95
h_s	90	90
passend zu FIS-A	M 8	M 10

Maße	20x85	
d_0	20	
h_1	95	
h_s	90	
passend zu FIS-A	M 12	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 666](#)
Artikel 88526 FIS H L


Maße	12x1000	16x1000	22x1000
d_0	12	16	22
l	1000	1000	1000
passend zu FIS-A	M 6 – M 8	M 10 – M 12	M 12 – M 16

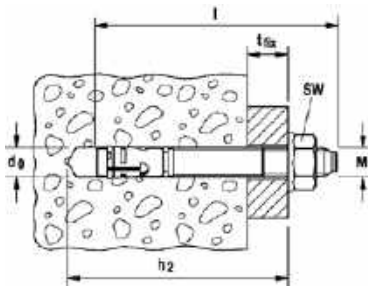
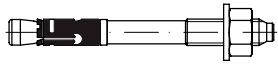
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 666](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88561 FAZ II

FISCHER Ankerbolzen FAZ II
 FISCHER Ankerbolzen FAZ II GZ II K
 Baustoffe: BN, VD



ETA-05/0069

Maße	6/10	6/20	8/10	8/30	8/50	8/100	8/160	10/10
d ₀	6	6	8	8	8	8	8	10
h ₂	60	70	65	85	105	155	215	85
l	65	75	75	95	115	165	225	95
t _{fix}	10/-	20/-	10/20	30/40	50/60	100/110	160/170	10/30
SW	10	10	13	13	13	13	13	17
Scheibe Ø bei GS	-	-	22x2,5	22x2,5	-	-	-	25x3

Maße	10/10 K	10/20	10/20 K	10/30	10/50	10/70	10/80	10/100
d ₀	10	10	10	10	10	10	10	10
h ₂	65	95	75	105	125	145	155	175
l	75	105	85	115	135	155	165	185
t _{fix}	10	20/40	20	30/50	50/70	70/90	80/100	100/120
SW	-	17	-	17	17	17	17	17
Scheibe Ø bei GS	20x2	-	20x2	25x3	-	-	-	-

Maße	10/160	12/10	12/10 K	12/20	12/20 K	12/30	12/50	12/60
d ₀	10	12	12	12	12	12	12	12
h ₂	235	100	80	110	90	120	140	150
l	245	110	90	120	100	130	150	160
t _{fix}	160/180	10/30	10	20/40	20	30/50	50/70	60/80
SW	17	19	-	19	-	19	19	19
Scheibe Ø bei GS	-	30x3	24x2,5	30x3	24x2,5	30x3	30x3	-

Maße	12/80	12/100	12/160	12/200	16/5	16/25	16/50	16/100
d ₀	12	12	12	12	16	16	16	16
h ₂	170	190	250	290	115	135	160	210
l	180	200	260	300	128	148	173	223
t _{fix}	80/100	100/120	160/180	200/220	5/25	25/45	50/70	100/120
SW	19	19	19	19	24	24	24	24
Scheibe Ø bei GS	44x4	30x3	44x4	44x4	-	-	-	-

Maße	16/160	16/200	16/250	16/300	20/30	20/60	20/160	24/30	24/60
d ₀	16	16	16	16	20	20	20	24	24
h ₂	270	310	360	410	155	185	285	185	215
l	283	323	373	423	172	202	302	205	235
t _{fix}	160/180	200/220	250/270	300/320	30	60	160	30	60
SW	24	24	24	24	30	30	30	36	36
Scheibe Ø bei GS	56x5	68x6	-	-	-	-	-	-	-

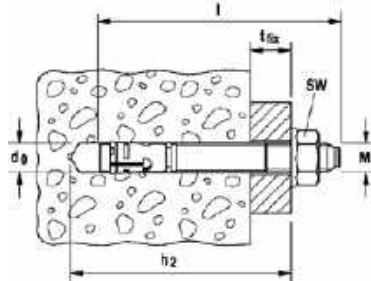
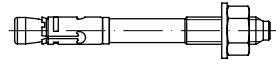
VdS-Zulassung M 8 – M 20
 FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 666](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker
Artikel 88694 FBZ
FISCHER Bolzenanker FBZ

Baustoffe: BN



ETA-17/0624

Maße	8/10	8/10 GS*	10/10	10/10 GS*	10/20	10/30
d ₀	8	8	10	10	10	10
h ₂	70	70	87	87	97	107
l	75	75	95	95	105	115
h _{ef1} red.	35	35	40	40	40	40
h _{ef1} stand.	45	45	60	60	60	60
t _{fix}	10/20	10/20	10/30	10/30	20/40	30/50
U-Scheibe	16 x 1,6	22 x 2,5	20 x 2	25 x 3	20 x 2	20 x 2
Gewinde	M 8 x 38	M 10 x 53	M 10 x 53	M 10 x 53	M 10 x 63	M 10 x 73

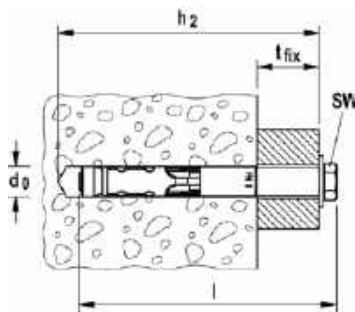
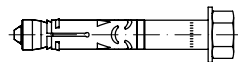
Maße	12/10	12/10 GS*	12/20	12/30	16/25	
d ₀	12	12	12	12	16	
h ₂	99	99	109	119	133	
l	110	110	120	130	148	
h _{ef1} red.	50	50	50	50	65	
h _{ef1} stand.	70	70	70	70	85	
t _{fix}	10/30	10/30	20/40	30/50	25/45	
U-Scheibe	24 x 23,5	30 x 3	24 x 2,5	24 x 2,5	30 x 3	
Gewinde	M 12 x 61	M 12 x 61	M 12 x 71	M 12 x 84	M 16 x 84	

*mit großer Scheibe

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 668](#)
Artikel 88593 FH II-S
FISCHER Hochleistungsanker FH II-S

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0025

Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50	15/10	15/25	18/10
d ₀	10	10	10	12	12	12	15	15	18
h ₂	65	80	105	90	105	130	100	115	119
h _{ef}	40	40	40	60	60	60	70	70	80
l _{Stahl/A 4}	70/69	85/84	110	90	105	130	106/107	121/122	118
t _{fix}	10	25	50	10	25	50	10	25	10
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10	M 12
SW	10	10	10	13	13	13	17	17	19

Maße	15/50	18/25	18/50	24/25	24/50	28/30	28/60	32/30	32/60
d ₀	15	18	18	24	24	28	28	32	32
h ₂	140	130	155	150	175	185	215	210	240
h _{ef}	70	80	80	100	100	125	125	150	150
l _{Stahl/A 4}	146	132/133	157	160	185	192	222	215	245
t _{fix}	50	25	50	25	50	30	60	30	60
Gewinde	M 10	M 12	M 12	M 16	M 16	M 20	M 20	M 24	M 24
SW	17	19	19	24	24	30	30	36	36

l = Gesamtlänge Dübel

VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

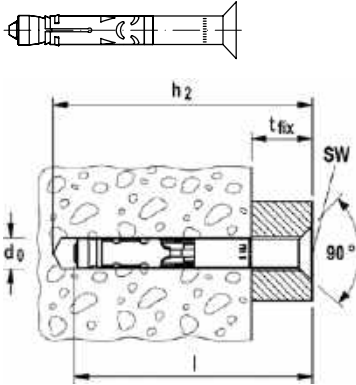
 Befestigungstechnik: [S. 668](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88594 FH II-SK

FISCHER Hochleistungsanker FH II-SK

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0025

VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

Maße	10/15	10/25	10/50	12/15	12/25	12/30	12/50
d ₀	10	10	10	12	12	12	12
h ₂	70	80	105	95	105	110	130
h _{ef}	40	40	40	60	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	M 8
SW	4	4	4	5	5	5	5
x	5	5	5	5,8	5,8	5,8	5,8
D	19,5	19,5	19,5	22	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
h ₂	105	115	140	120	130	135	155
h _{ef}	70	70	70	80	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	M 12
SW	6	6	6	8	8	8	8
x	5,8	5,8	5,8	8	8	8	8
D	25	25	25	32	32	32	32

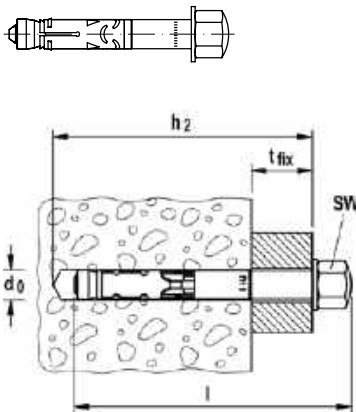
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 669](#)

Artikel 88590 FH II-H

FISCHER Hochleistungsanker FH II-H

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0025

l = Gesamtlänge Dübel

VdS-Zulassung M 8 – M 20

FM-Zulassung ab M 10

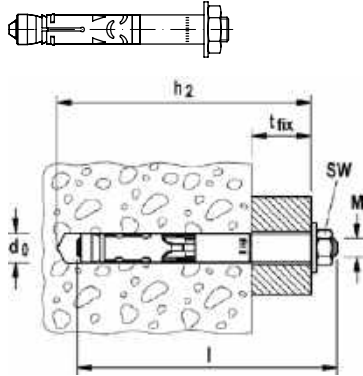
Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50
d ₀	10	10	10	12	12	12
h ₂	65	80	105	90	105	130
h _{ef}	40	40	40	60	60	60
l	75	90	115	100	115	140
t _{fix}	10	25	50	10	25	50
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8
SW	13	13	13	17	17	17
Maße	15/10	15/25	15/50	18/25	18/50	
d ₀	15	15	15	18	18	
h ₂	100	115	140	130	155	
h _{ef}	70	70	70	80	80	
l	115	130	155	145	170	
t _{fix}	10	25	50	25	50	
Gewinde	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12	
SW	17	17	17	19	19	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 669](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker
Artikel 88592 FH II-B
FISCHER Hochleistungsanker FH II-B

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0025

 l = Gesamtlänge Dübel
 VdS-Zulassung M 8 – M 20
 FM-Zulassung ab M 10

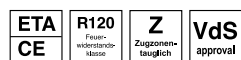
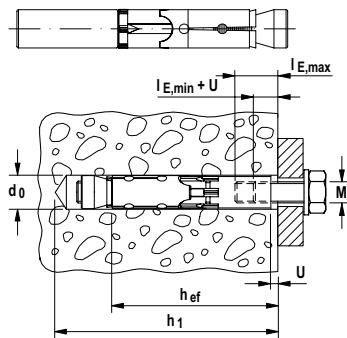
Maße	10/10	10/25	10/50	12/10	12/25	12/50	12/100	15/10	15/25	15/50	15/100
d_0	10	10	10	12	12	12	12	15	15	15	15
h_2	65	80	105	90	105	130	180	100	115	140	190
h_{ef}	40	40	40	60	60	60	60	70	70	70	70
l	70	85	110	95	110	135	185	110	125	150	200
t_{fix}	10	25	50	10	25	50	100	10	25	50	100
Gewinde	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10	M 10	M 10
SW	10	10	10	13	13	13	13	17	17	17	17

Maße	18/25	18/50	18/100	24/25	24/50	24/100	28/30	28/60	32/30	32/60
d_0	18	18	18	24	24	24	28	28	32	32
h_2	130	155	205	150	175	225	185	215	210	240
h_{ef}	80	80	80	100	100	100	125	125	150	150
l	140	165	215	167	192	242	199	229	231	261
t_{fix}	25	50	100	25	50	100	30	60	30	60
Gewinde	M 12	M 12	M 12	M 16	M 16	M 16	M 20	M 20	M 24	M 24
SW	19	19	19	24	24	24	30	30	36	36

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 669](#)
Artikel 88689 FH II-I
FISCHER Hochleistungsanker FH II-I

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0025

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 668](#)

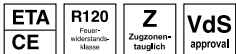
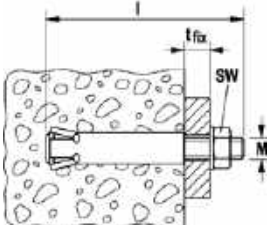
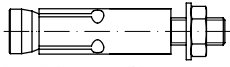
Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
d_0	12	12	15	15
h_1	85	85	95	95
h_{ef}	60	60	70	70
l	77,5	77,5	90	90
$l_{E,min}$	11 + U	13 + U	10 + U	12 + U
$l_{E,max}$	25	25	25	25
U	3 – 5	3 – 5	3 – 5	3 – 5

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88583 FZA

FISCHER ZYKON-Bolzenanker FZA

Baustoffe: BN, VD



ETA-98/004

VdS-Zulassung ab M 8

Maße	10x40 M 6/10	12x40 M 8/15	12x50 M 8/15	12x50 M 8/50	14x40 M 10/25	14x60 M 10/25
l	60	69	79	114	79	102
t _{fix}	10	15	15	50	25	25
Gewinde	M 6	M 8	M 8	M 8	M 10	M 10
SW	10	13	13	13	17	17
Bohrer FZUR	10 x 40	12 x 40	12 x 50	12 x 50	14 x 40	14 x 60

Maße	14x60 M 10/50	18x80 M 12/25	18x80 M 12/55	22x100 M 16/60	22x125 M 16/60	
l	126	126	156	186	209	
t _{fix}	50	25	55	60	60	
Gewinde	M 10	M 12	M 12	M 16	M 16	
SW	17	19	19	24	24	
Bohrer FZUR	14 x 60	18/80	18/80	22 x 100	22 x 125	

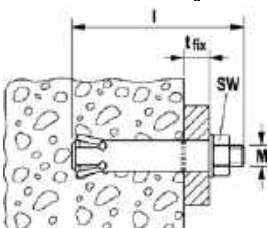
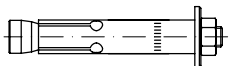
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 668](#)

Artikel 88584 FZA-D

FISCHER ZYKON-Durchsteckanker FZA-D

Baustoffe: BN, VD



ETA-98/004

VdS Zulassung ab M 8

Maße	12x50 M 8/10	12x60 M 8/10	12x80 M 8/30
l	69	79	99
t _{fix}	10	10	30
Gewinde	M 8	M 8	M 8
SW	13	13	13
Bohrer FZUB	12 x 50	12 x 60	12 x 80

Maße	14x80 M 10/20	14x100 M 10/40	18x100 M 12/20
l	102	126	126
t _{fix}	20	40	20
Gewinde	M 10	M 10	M 12
SW	17	17	19
Bohrer FZUB	14 x 80	14 x 100	18 x 100

Maße	18x130 M 12/50	22x125 M 16/25	
l	156	156	
t _{fix}	50	25	
Gewinde	M 12	M 16	
SW	19	24	
Bohrer FZUB	18 x 130	22 x 125	

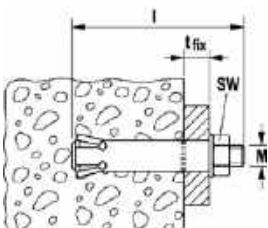
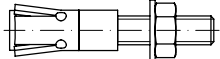
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 670](#)

Artikel 88589 FZA ST

FISCHER ZYKON-Steigeisen-Befestigung FZA ST

Baustoffe: BN, VD



Maße	14/40	14/60
t _{fix}	30	30
Gewinde	M 10	M 10
SW	16	16
Bohrer FZUB	14 x 40	14 x 60

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

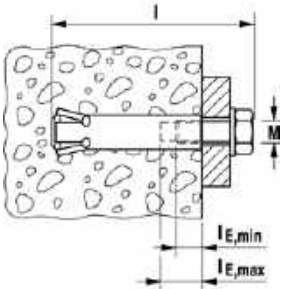
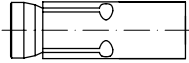
Befestigungstechnik: [S. 670](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

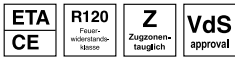
Artikel 88585 FZA-I

FISCHER ZYKON-Innengewindeanker FZA-I

Baustoffe: BN, VD



Maße	12x40 M 6	12x50 M 6	14x60 M 8	18 x 80 M 10	22 x 100 M 12	22 x 125 M 12
A1	M 6	M 6	M 8	M 10	M 12	M 12
$l_{E, \min}$	10	10	11	13	15	15
$l_{E, \max}$	15	15	17	21	25	25



ETA-98/004

VdS-Zulassung ab M 8

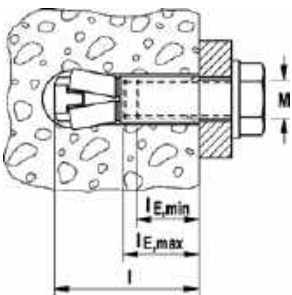
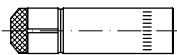
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 670](#)

Artikel 88597 FZEA II

FISCHER ZYKON-Einschlaganker FZEA II

Baustoffe: BN, VD



Maße	10x40 M 8	12x40 M 10	14x40 M 12
l	43	43	43
A1	M 8	M 10	M 12
$l_{E, \min}$	11	13	15
$l_{E, \max}$	17	19	21



ETA-06/0271

*Innengewinde

FM-Zulassung ab M 10

VdS-Zulassung M 8 – M 20

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

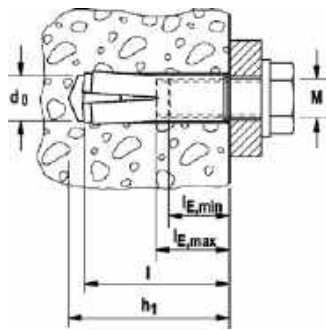
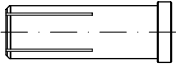
 Befestigungstechnik: [S. 670](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88567 EA II

FISCHER Einschlaganker EA II

Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0135

ETA-07/0142

FM-Zulassung ab M 10

VdS-Zulassung ab M 8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

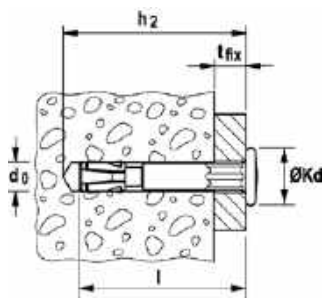
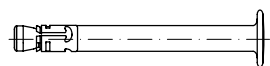
Befestigungstechnik: [S. 671](#)

Maße	M 6x30	M 8x30	M 8x40	M 10x40
d_0	8	10	10	12
l	30	30	40	40
$l_{E, \min}$	6	8	8	10
$l_{E, \max}$	14	14	14	17
h_1	32	33	43	43
Maße	M 12x50	M 16x65	M 20x80	
d_0	15	20	25	
l	50	65	80	
$l_{E, \min}$	12	16	20	
$l_{E, \max}$	22	28	34	
h_1	54	70	85	

Artikel 88546 FNA II

FISCHER Nagelanker FNA II

Baustoffe: BN, VD



ETA-06/0175

Maße	6x25/5	6x30/5	6x30/30	6x30/50
d_0	6	6	6	6
h_2	40	45	70	90
h_{ef}	30	30	30	30
l	35	40	65	85
t_{fix}	5	5	30	50
d_K	13	13	13	13
Maße	6x30/75	6x30/100	6x30/120	
d_0	6	6	6	
h_2	115	140	160	
h_{ef}	30	30	30	
l	110	135	155	
t_{fix}	75	100	120	
d_K	13	13	13	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

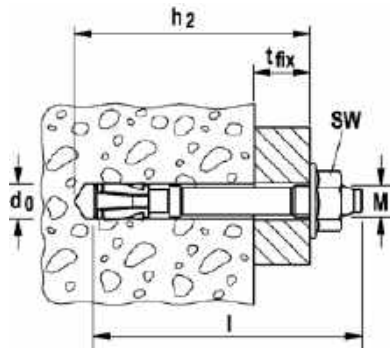
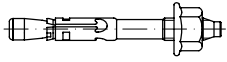
Befestigungstechnik: [S. 672](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88547 FNA II M

FISCHER Nagelanker FNA II M

Baustoffe: BN, VD



ETA-06/0175

Maße	6x30 M 6/5
d_0	6
h_2	45
h_{ef}	30
l	50
t_{fix}	5
Gewinde	M 6
SW	10

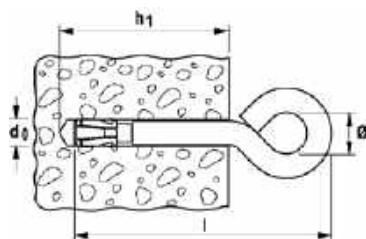
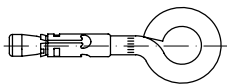
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 672](#)

Artikel 88548 FNA II-OE

FISCHER Nagelanker FNA II-OE

Baustoffe: BN, VD



ETA-06/0175

Maße	6x25 OE
d_0	6
h_1	35
h_{ef}	25
l	54
Innen Ø Öse	10

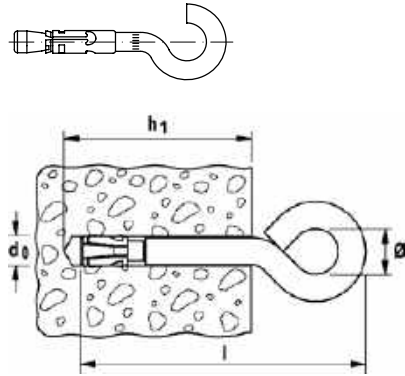
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 672](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88549 FNA II-H

FISCHER Nagelanker FNA II-H
Baustoffe: BN, VD



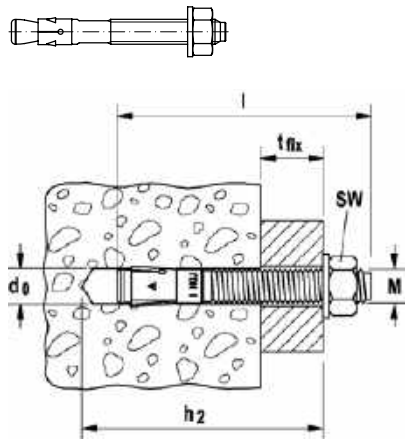
Maße	6x25 H
d_0	6
h_1	35
h_{ef}	25
l	54
Innen Ø Haken	10



Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 672](#)

Artikel 88582 FBN II/FBN II K

FISCHER Bolzenanker FBN II/FBN II K
Baustoffe: BN, VD



ETA-07/0211

Maße	6/5	6/10	6/30	8/5	8/5 K	8/10	8/10 K	8/20	8/30	8/50
d_0	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8
h_2	45	50	70	61	51	66	56	76	86	106
l	50	55	75	66	56	71	61	81	91	111
t_{fix}	5/-	10/-	30/-	5/15	-/5	10/20	-/10	20/30	30/40	50/60
SW	10	10	10	13	13	13	13	13	13	13

Maße	8/70	8/100	10/5 K	10/10	10/10 K	10/20	10/30	10/50	10/70	10/100
d_0	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10
h_2	126	156	63	78	68	88	98	118	138	168
l	131	161	71	86	76	96	106	126	146	176
t_{fix}	70/80	100/110	-/5	10/20	-/10	20/30	30/40	50/60	70/80	100/110
SW	13	13	17	17	17	17	17	17	17	17

Maße	10/140	10/160	12/5 K	12/10	12/10 K	12/20	12/30	12/30 K	12/50	12/80
d_0	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12
h_2	208	228	75	95	80	105	115	100	135	165
l	216	236	86	106	91	116	126	111	146	176
t_{fix}	140/150	160/170	-/5	10/25	-/10	20/35	30/45	-/30	50/65	80/95
SW	17	17	19	19	19	19	19	19	19	19

Maße	12/100	12/120	12/140	12/160	16/10	16/15 K	16/25	16/25 K	16/50	16/80
d_0	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16
h_2	185	205	225	245	114	104	129	114	154	184
l	196	216	236	256	130	120	145	130	170	200
t_{fix}	100/115	120/135	140/155	160/175	10/25	-/15	25/40	-/25	50/65	80/95
SW	19	19	19	19	24	24	24	24	24	24

Maße	16/100	16/140	16/160	16/200	20/10 K	20/30	20/60	20/80	20/120
d_0	16	16	16	16	20	20	20	20	20
h_2	204	244	264	304	120	165	195	215	255
l	220	260	280	320	142	187	217	237	277
t_{fix}	100/115	140/155	160/175	200/215	-/10	30/55	60/85	80/105	120/145
SW	24	24	24	24	30	30	30	30	30

K = Kurze Ausführung
mit reduzierter Verankerungstiefe

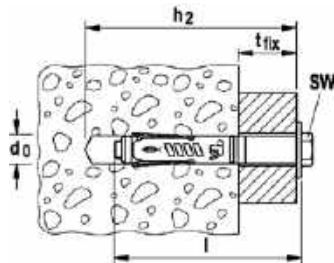
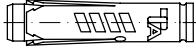
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 672](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88683 TA M

FISCHER Schwerlastanker TA M

Baustoffe: BN, VD



ETA-04/0003

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
d_0	10	12	15	18
h_1	65	70	90	105
h_{ef}	40	45	55	70
l	49	56	69	86

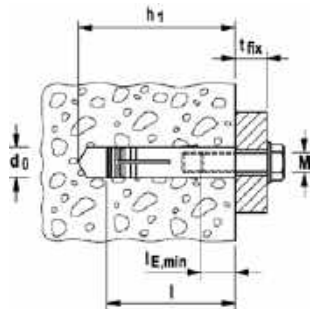
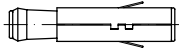
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 673](#)

Artikel 88530 SL M/SL M-N

FISCHER Schwerlastanker SL M/SL M-N

Baustoffe: VD


 $l_s = h_{ef} + d_s + t_{fix}$

* = Innengewinde

Maße	8	10	16
d_0	12	16	24
h_1	60	70	110
h_{ef}	45	50	62
l	54	62	90
d_s^*	M 8	M 10	M 16
Maße	20	24	
d_0	30	35	
h_1	130	150	
h_{ef}	77	90	
l	110	125	
d_s^*	M 20	M 24	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

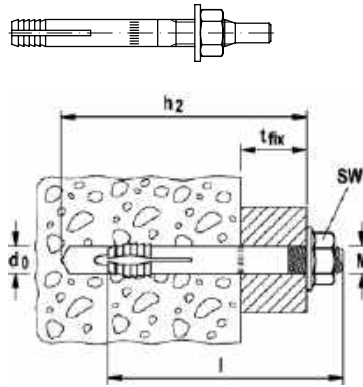
 Befestigungstechnik: [S. 674](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88531 MR

FISCHER Mauerschrauben MR

Baustoffe: BN, VD



Maße	8	10	12
d_0	8	10	12
h_2	70	85	100
l	70	85	100
t_{fix}	22	24	27
SW	13	15	18
Gewinde	M 8	M 10	M 12

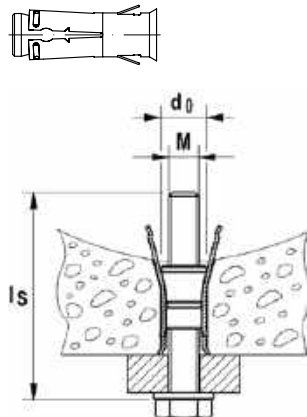
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 674](#)

Artikel 88513 FHV

FISCHER Hohldeckenanker FHV

Baustoffe: BN



Maße	M 6	M 8	M 10
d_0	10	12	16
h_1	50	60	65
$l = l_{E, min}$	37	43	52



Zulassung gilt nur für galv. verzinkt,

VdS-Zulassung ab M 8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

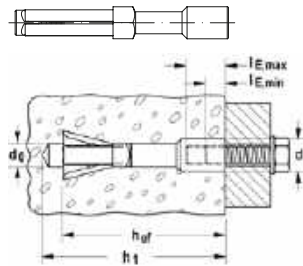
Befestigungstechnik: [S. 674](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88688 FPX-I

FISCHER-Porenbetonanker FPX-I

Baustoffe: VP



ETA-12/0456

VdS-Zulassung M 8 bis M 12

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

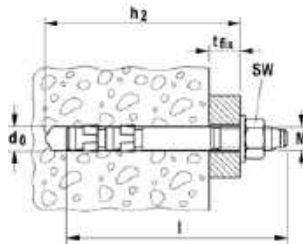
 Befestigungstechnik: [S. 674](#)

Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
d_0	10	10	10	10
h_1	95	95	95	95
h_{ef}	70	70	70	70
l	75	75	75	75
$l_{E, min}$	10	8	10	12
$l_{E, max}$	15	15	15	15

Artikel 88715 EXA

FISCHER Bolzenanker EXA

Baustoffe: BN, VD



ETA-05/0185

K = kurze Ausführung

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 673](#)

Maße	6/5	6/10	6/40	8/5	8/15	8/28
d_0	6	6	6	8	8	8
h_2	50	70	100	60	80	95
l	50	70	100	60	85	98
t_{fix}	5	10	40	5	15	28
Gewinde	M 6 x 17	M 6 x 17	M 6 x 17	M 8 x 22	M 8 x 22	M 8 x 22
SW	10	10	10	13	13	13

Maße	8/55	10/5	10/15	10/45	10/90	10/140
d_0	8	10	10	10	10	10
h_2	120	65	85	115	160	210
l	125	70	92	122	167	217
t_{fix}	55	5	15	45	90	140
Gewinde	M 8 x 22	M 10 x 28	M 10 x 28	M 10 x 28	M 10 x 28	M 10 x 28
SW	13	17	17	17	17	17

Maße	10/160	12/5	12/15	12/35	12/55	12/85
d_0	10	12	12	12	12	12
h_2	230	75	105	125	145	175
l	237	76	112	132	152	182
t_{fix}	160	5	15	35	55	85
Gewinde	M 10 x 28	M 12 x 30	M 12 x 33	M 12 x 33	M 12 x 33	M 12 x 33
SW	17	19	19	19	19	19

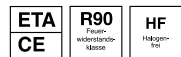
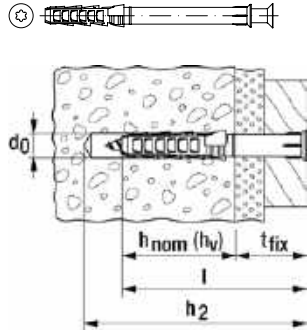
Maße	12/105	16/10	16/30	16/75	20/10	20/25
d_0	12	16	16	16	20	20
h_2	195	100	140	185	110	155
l	202	110	153	198	127	172
t_{fix}	105	10	30	75	10	25
Gewinde	M 12 x 33	M 16 x 44	M 16 x 44	M 16 x 44	M 20 x 60	M 20 x 60
SW	19	24	24	24	30	30

Maße	20/80	20/220	24/40	M 8 K	M 10 K
d_0	20	20	24	8	10
h_2	210	350	230	50	55
l	227	367	253	52	58
t_{fix}	80	220	40	5	5
Gewinde	M 20 x 60	M 20 x 60	M 24 x 70	M 8 x 22	M 10 x 28
SW	30	30	36	11	17

Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

Artikel 88542 SXR-T

FISCHER Langschaftdübel SXR-T
Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP



ETA-07/0121

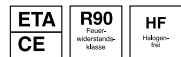
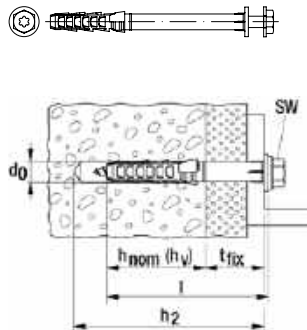
Maße	10x80	10x100	10x120	10x140	10x160
d_0	10	10	10	10	10
h_2	90	110	130	150	170
$h_{nom} (h_v)$	50	50	50	50	50
l	80	100	120	140	160
t_{fix}	30	50	70	90	110
Antrieb	T40	T40	T40	T40	T40

Maße	10x180	10x200	10x230	10x260	
d_0	10	10	10	10	
h_2	190	210	240	270	
$h_{nom} (h_v)$	50	50	50	50	
l	180	200	230	260	
t_{fix}	130	150	180	210	
Antrieb	T40	T40	T40	T40	

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 674](#)

Artikel 88542 SXR-FUS

FISCHER Langschaftdübel SXR-FUS
Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP

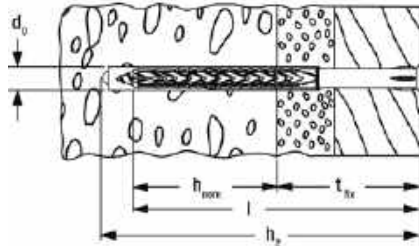
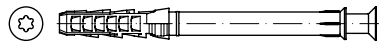


ETA-07/0121

Maße	10x52	10x60	10x80	10x100	10x120	10x140
d_0	10	10	10	10	10	10
h_2	62	70	90	110	130	150
$h_{nom} (h_v)$	50	50	50	50	50	50
l	52	60	80	100	120	140
t_{fix}	2	10	30	50	70	90
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13

Maße	10x160	10x180	10x200	10x230	10x260	
d_0	10	10	10	10	10	
h_2	170	190	210	240	270	
$h_{nom} (h_v)$	50	50	50	50	50	
l	160	180	200	230	260	
t_{fix}	110	130	150	180	210	
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	

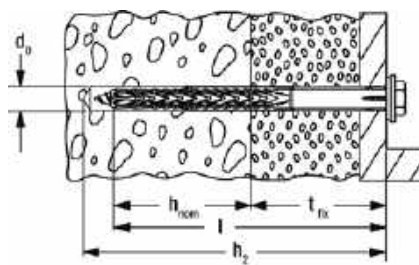
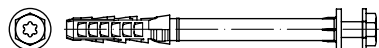
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 675](#)

Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen
Artikel 88551 SXRL-T
FISCHER-Langschaftdübel SXRL-T
 Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP

 ETA-07/0121
 ETA-14/0297

 *t_{fix} = Nutlänge bei Verankerungstiefe
 50 mm / 70 mm / 90 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
 Befestigungstechnik: [S. 675](#)

Maße	8x80	8x100	8x120	10x80	10x100
d ₀	8	8	8	10	10
h ₂	90	110	130	90	110
t _{fix} *	30/10/-	50/30/10	70/50/30	30/10/-	50/30/10
l	80	100	120	80	100
Antrieb	T30	T30	T30	T40	T40
Maße	10x120	10x140	10x160	10x180	10x200
d ₀	10	10	10	10	10
h ₂	130	150	170	190	210
t _{fix} *	70/50/30	90/70/50	110/90/70	130/110/90	150/130/110
l	120	140	160	180	200
Antrieb	T40	T40	T40	T40	T40
Maße	10x230	10x260	10x290		
d ₀	10	10	10		
h ₂	240	270	300		
t _{fix} *	180/160/140	210/190/170	240/220/200		
l	230	260	290		
Antrieb	T40	T40	T40		

Artikel 88551 SXRL-FUS
FISCHER-Langschaftdübel SXRL-FUS
 Baustoffe: BN, VD, LD, LP, BL, VP

 ETA-07/0121
 ETA-14/0297

 *t_{fix} = Nutlänge bei Verankerungstiefe
 50 mm / 70 mm / 90 mm

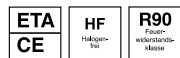
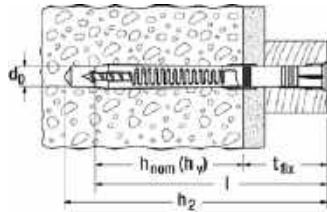
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
 Befestigungstechnik: [S. 675](#)

Maße	8x80	8x100	8x120	10x80	10x100
d ₀	8	8	8	10	10
h ₂	90	110	130	90	110
t _{fix} *	30/10/-	50/30/10	70/50/30	30/10/-	50/30/10
l	80	100	120	80	100
Antrieb	T30/SW10	T30/SW10	T30/SW10	T40/SW13	T40/SW13
Maße	10x120	10x140	10x160	10x180	10x200
d ₀	10	10	10	10	10
h ₂	130	150	170	190	210
t _{fix} *	70/50/30	90/70/50	110/90/70	130/110/90	150/130/110
l	120	140	160	180	200
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13
Maße	10x230	10x260	10x290		
d ₀	10	10	10		
h ₂	240	270	300		
t _{fix} *	180/160/140	210/190/170	240/220/200		
l	230	260	290		
Antrieb	T40/SW13	T40/SW13	T40/SW13		

Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

Artikel 88563 FUR-T

FISCHER Langschaftdübel FUR-T
Baustoffe: BN, VD, LD



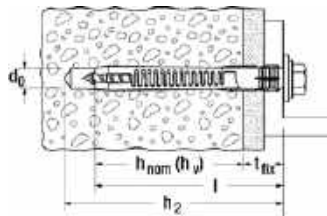
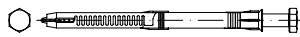
ETA-13/0235

Maße	10x80	10x100	10x115	10x135
d_0	10	10	10	10
h_2	90	110	125	145
$h_{nom} (h_v)$	70	70	70	70
l	80	100	115	135
t_{fix}	10	30	45	65
Antrieb	T40	T40	T40	T40
Maße	10x160	10x185	10x200	10x230
d_0	10	10	10	10
h_2	170	195	210	240
$h_{nom} (h_v)$	70	70	70	70
l	160	185	200	230
t_{fix}	90	115	130	160
Antrieb	T40	T40	T40	T40

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 676](#)

Artikel 88564 FUR-SS

FISCHER Rahmendübel FUR-SS
Baustoffe: BN, VD, LD



ETA-13/0235

Maße	10x80	10x100	10x115	10x135
d_0	10	10	10	10
h_2	90	110	125	145
$h_{nom} (h_v)$	70	70	70	70
l	80	100	115	135
t_{fix}	10	30	45	65
SW	13	13	13	13
Maße	10x160	10x185	10x200	10x230
d_0	10	10	10	10
h_2	170	195	210	240
$h_{nom} (h_v)$	70	70	70	70
l	160	185	200	230
t_{fix}	90	115	130	160
SW	13	13	13	13

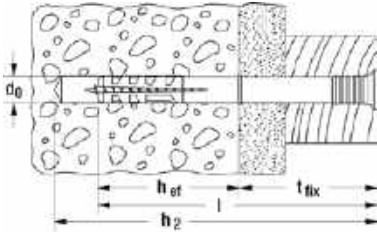
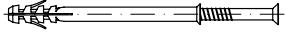
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 676](#)

Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

Artikel 88503 N-S

FISCHER Nageldübel N-S

Baustoffe: BN, VD, VP, HP, LD, LP



HF
Häger-
dübel

Lieferung \varnothing 5, 6, 8 einbaufertig montiert

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

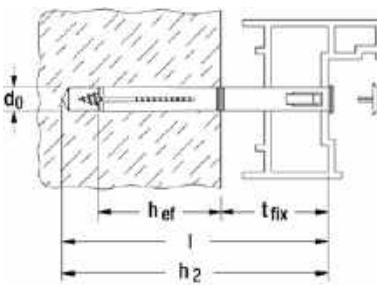
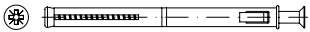
Befestigungstechnik: [S. 676](#)

Maße	5x30	5x40	5x50	6x40	6x60	6x80	8x60
d_0	5	5	5	6	6	6	8
h_2	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
Maße	8x80	8x100	8x120	10x100	10x135	10x160	10x230
d_0	8	8	8	10	10	10	10
h_2	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

Artikel 88516 F-S

FISCHER Fensterrahmendübel F-S

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP



HF
Häger-
dübel

Schraubenkopf \varnothing 10 mm bzw. \varnothing 12 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 677](#)

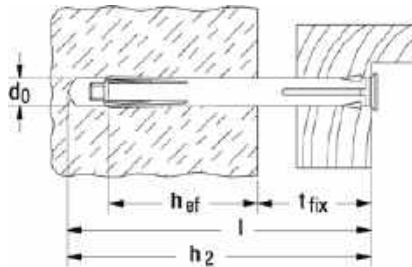
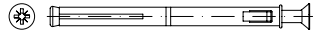
Maße	F 8 S 100	F 8 S 120	F 8 S 140	F 10 S 75
d_0	8	8	8	10
h_2	115	135	155	90
h_{ef}	40	40	40	50
l	100	120	140	75
t_{fix}	50	70	90	15
Maße	F 10 S 100	F 10 S 120	F 10 S 140	F 10 S 165
d_0	10	10	10	10
h_2	115	135	155	180
h_{ef}	50	50	50	50
l	100	120	140	165
t_{fix}	40	60	80	105

Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen

Artikel 88680 F-M

FISCHER Metallrahmendübel F-M

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP



F120
Beton-
widerstand-
klasse

Schraubenkopf \varnothing 9 mm bzw. \varnothing 13 mm

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

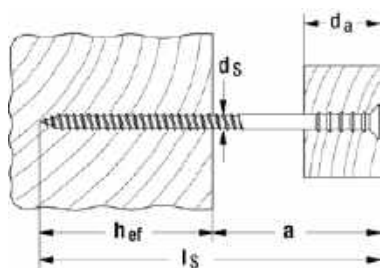
Befestigungstechnik: [S. 677](#)

Maße	F 8 M 72	F 8 M 92	F 8 M 112	F 8 M 132
d_0	8	8	8	8
h_2	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
h_2	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	
h_2	170	200	220	
h_{ef}	30	30	30	
l	152	182	202	
t_{fix}	122	152	172	

Artikel 88515 JUSS

FISCHER Justierschrauben JUSS

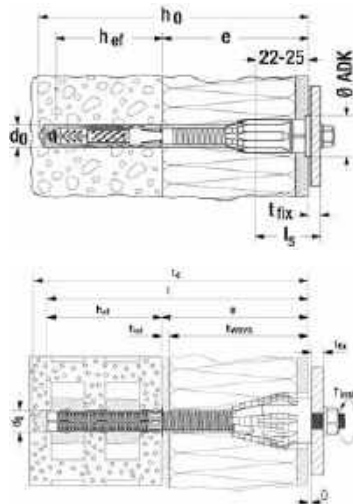
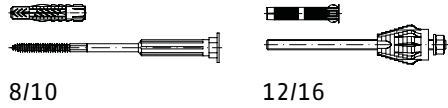
Baustoffe: Holz und Holzwerkstoffe



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: [S. 677](#)

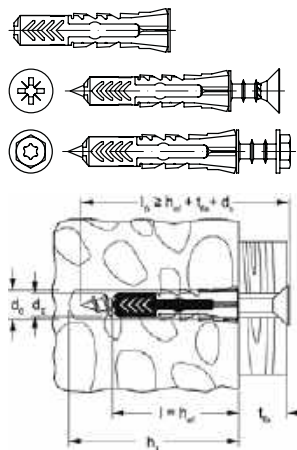
Langschaftdübel/Fassadendübel/Abstands-Befestigungen
Artikel 88695 Thermax
FISCHER Abstandsmontagesystem Thermax
 Baustoffe: BN, BL, VD, LD, VP, LP


Maße	8/80 M 6	8/100 M 6	8/120 M 6	8/140 M 6	8/160 M 6	10/120 M 8	10/140 M 10
d ₀	10	10	10	10	10	12	12
h ₀	140	160	180	200	220	180	200
e	60 - 80	80 - 100	100 - 120	120 - 140	140 - 160	100 - 120	120 - 140
h _{ef}	60	60	60	60	60	70	70
ADK	18	18	18	18	18	22	22
SW	10	10	10	10	10	13	13

Maße	10/160 M 8	10/160 M 10	10/180 M 6	10/200 M 8	10/200 M 10	10/240 M 8
d ₀	12	12	12	12	12	12
h ₀	220	220	240	260	260	300
e	140 - 160	140 - 160	160 - 180	180 - 200	180 - 200	220 - 240
h _{ef}	70	70	70	70	70	70
ADK	22	22	22	22	22	22
SW	13	13	13	13	13	13

Maße	12/110 M 12				16/170 M 12			
	BN	VD	LD	BL	BN	VD	LD	BL
Baustoff	BN	VD	LD	BL	BN	VD	LD	BL
d ₀	14	14	20	14	18	18	20	18
h _{ef}	70	80	130	100	80	80	200	100
t _d	h _{ef} + e	h _{ef} + e	h _{ef} +e+10mm	h _{ef} + e	h _{ef} + e	h _{ef} + e	h _{ef} +e+10mm	h _{ef} + e
e	62 - 170	62 - 160	62 - 110	62 - 140	62 - 290	62 - 290	62 - 170	62 - 270
t _{fix}	16	16	16	16	16	16	16	16
l	240	240	240	240	370	370	370	370

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 681](#)
Artikel 88690 DUOPOWER
FISCHER Dübel DUOPOWER
 Baustoffe: BN, BL, VD, LD, VP, LP, HP

 *mit Senkschraube
 **mit Sechskantschraube

Maße	5x25	5x25 S*	6x30	6x30 S*	6x50	8x40	8x40 S*
d ₀	5	5	6	6	6	8	8
h ₁	35	40	40	45	60	50	65
d _p	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
l _{E, min}	29	29	35	35	55	46	45
l	25	25	30	30	50	40	40
d _s / d _s x l _s	3 - 4	4 x 35	4 - 5	4,5 x 40	4 - 5	4,5 - 6	5 x 60
Antrieb	-	PZ2	-	PZ2	-	-	PZ2
t _{fix}	-	6	-	5	-	-	15

Maße	8x65	10x50	10x50 S**	10x80	12x60	14x70
d ₀	8	10	10	10	12	14
h ₁	75	70	74	100	80	90
d _p	2 x 12,5	12,5	12,5	-	-	-
l _{E, min}	71	58	57	88	70	82
l	65	50	50	80	60	70
d _s / d _s x l _s	4,5 - 6	6 - 8	7 x 69	6 - 8	8 - 10	10 - 12
Antrieb	-	-	SW13/T40	-	-	-
t _{fix}	-	-	13	-	-	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

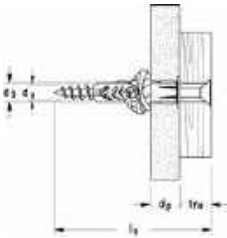
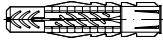
 Befestigungstechnik: [S. 678](#)

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	5x30*	6x35*	6x50*	8x40*
d_0	5	6	6	8
h_1	40	45	60	50
d_p	9,5	9,5	9,5	9,5
l	30	35	50	40
d_s	3 - 4	4 - 5	4 - 5	4,5 - 6
Maße	8x50*	10x60*	12x70	14x75
d_0	8	10	12	14
h_1	60	75	85	95
d_p	9,5	12,5	-	-
l	50	60	70	75
d_s	4,5 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12

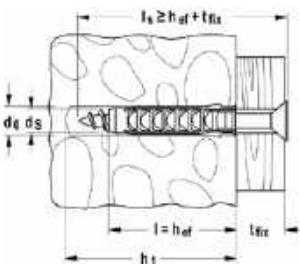
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 677](#)

Artikel 88554 SX

FISCHER Spreizdübel SX

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP, LD



*mit Schraube

Maße	4x20	5x25	6x30	6x30 S/10*	6x50	8x40
d_0	4	5	6	6	6	8
h_1	25	35	40	45	60	50
$l = h_{ef}$	20	25	30	30	50	40
d_s	2 - 3	3 - 4	4 - 5	4,5x40	4 - 5	4,5 - 6
Maße	8x40 S/20*	8x65	10x50	12x60	14x70	16x80
d_0	8	8	10	12	14	16
h_1	65	75	70	80	90	100
$l = h_{ef}$	40	65	50	60	70	80
d_s	5x60	4,5 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 (1/2")

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

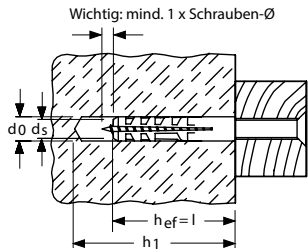
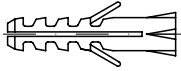
 Befestigungstechnik: [S. 678](#)

Allgemeine Befestigungen

Artikel 88500 S

FISCHER Spreizdübel S

Baustoffe: BN, VD, VP



Maße	4	5	6	8	10
d_0	4	5	6	8	10
h_1	25	35	40	55	70
l	20	25	30	40	50
d_s	2 - 3	3 - 4	4 - 5	4,5 - 6	6 - 8
Maße	12	14	16	20	
d_0	12	14	16	20	
h_1	80	90	100	120	
l	60	75	80	90	
d_s	8 - 10	10 - 12	12 (1/2")	16	

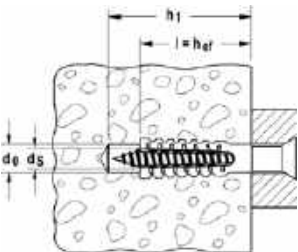
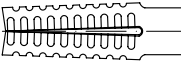
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 678](#)

Artikel 88545 FMD

FISCHER Metallspreizdübel FMD

Baustoffe: BN, VD, VP, BL, HP, LP, LD



Maße	6x32	8x38	8x60	10x60
d_0^*	6 - 7	10 - 12	10 - 12	12 - 14
l	32	38	60	60
h_1	38	46	68	68
d_s	5 - 6	6 - 8	6 - 8	8 - 10

*Je höher die Baustoff-Druckfestigkeit desto größer ist der Bohr-Ø

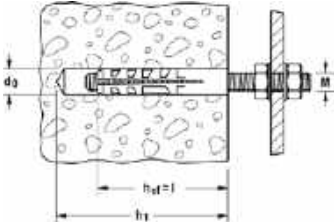
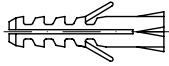
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 678](#)

Allgemeine Befestigungen

Artikel 88506 M-S

FISCHER Spreizdübel M-S
Baustoffe: BN, VD, VP, HP, LP, LD, BL



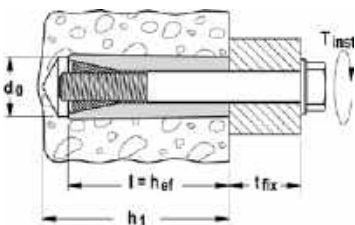
Maße	6	8	10	12
d_0	8	10	14	16
h_1	55	70	90	100
$l = h_{ef}$	40	50	70	80
Gewinde	M 6	M 8	M 10	M 12

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 679](#)

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
h_1	45	50	65	80	90
$l = h_{ef}$	35	40	50	60	65

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

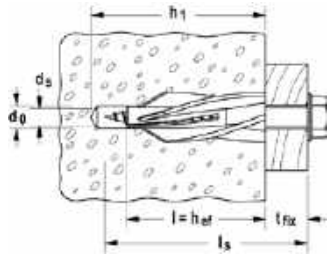
Befestigungstechnik: [S. 679](#)

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
h_1	60	65	90
l	50	55	75
$d_s \times l_s$	5	7	10

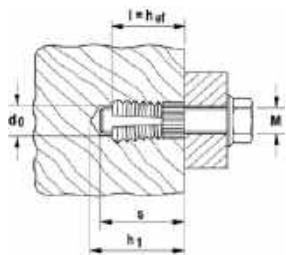
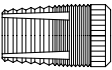
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 679](#)

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
h_1	7,5	10,5	13,5	25	25
l	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:

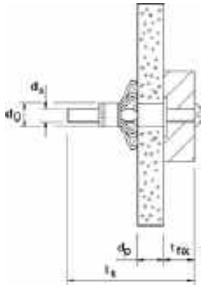
Befestigungstechnik: [S. 679](#)

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
h_1	40	52	65	45	58
l	32	45	60	37	52
$d_s \times l_s$	M 4x40	M 4x52	M 4x65	M 5x45	M 5x58
d_p	3 - 13	16 - 23	31 - 40	6 - 15	7 - 21
t_{fix}	$\leq 15 - 25$	$\leq 12 - 21$	$\leq 12 - 21$	$\leq 8 - 17$	$\leq 10 - 24$
Maße	5x65	6x37	6x52	6x65	6x80
d_0	10	12	12	12	12
h_1	71	45	58	71	88
l	65	37	52	65	80
$d_s \times l_s$	M 5x71	M 6x45	M 6x58	M 6x71	M 6x88
d_p	20 - 34	6 - 15	7 - 21	17 - 34	32 - 50
t_{fix}	$\leq 12 - 26$	$\leq 12 - 21$	$\leq 14 - 28$	$\leq 13 - 30$	$\leq 16 - 34$

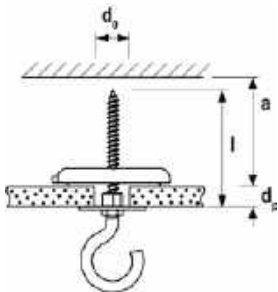
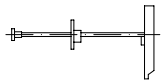
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 679](#)

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:

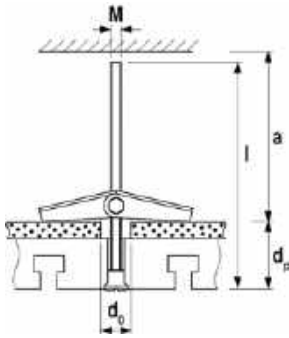
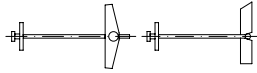
Befestigungstechnik: [S. 679](#)

Hohlraum-Befestigungen

Artikel 88518 KD

FISCHER Federklappdübel KD

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

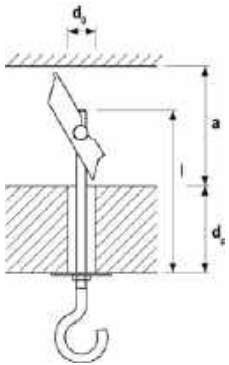
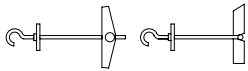
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 679](#)

Artikel 88519 KDH

FISCHER Federklappdübel KDH

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

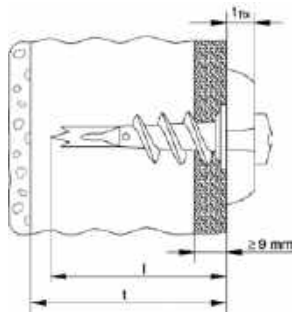
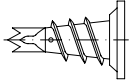
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 680](#)

Hohlraum-Befestigungen

Artikel 88598 GKM

FISCHER Gipskartondübel GKM
selbstbohrend, Antrieb -Z2
Baustoffe: HP



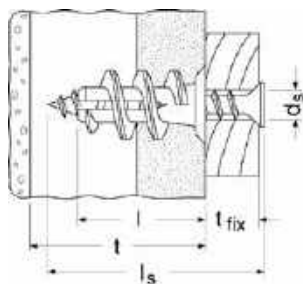
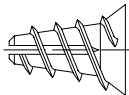
Maße	5
l	31
t	35
für Schraubendurchmesser	4 - 5
t _{fix}	-

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 680](#)

Artikel 88598 GK

FISCHER Gipskartondübel GK
mit Eindrehwerkzeug
Baustoffe: HP

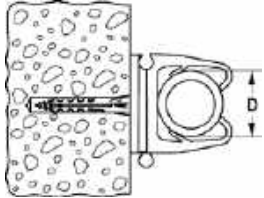


Maße	5
l	22
t	25
d _s	4 - 5 x l _s
t _{fix}	-



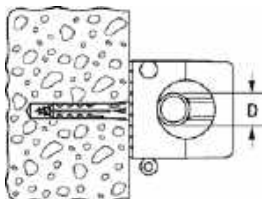
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 680](#)

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: [S. 680](#)
Artikel 88559 SCH
FISCHER Schellen SCH
für Kabel- und Rohrleitungen


Maße	812*	1216**	1619**
$d_{\min.} - d_{\max.}$	8 - 12	12 - 16	16 - 19
für WICU-Rohre	6x1 - 8x1	10x1 - 12x1	-
Maße	1623**	2332*	3242**
$d_{\min.} - d_{\max.}$	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

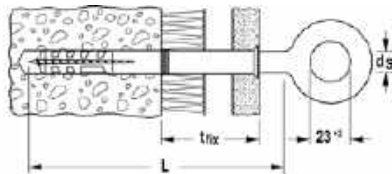
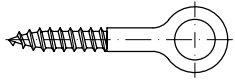
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 680](#)

Gerüst-Befestigungen

Artikel 88536

FISCHER Gerüstösen GS 12
zur Verwendung mit Dübel S 14 ROE
Baustoffe: BN, VD



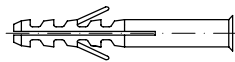
Maße	12x90	12x120	12x160	12x190	12x230	12x300	12x350
d_s	12	12	12	12	12	12	12
L	90	120	160	190	230	300	350
t_{fix}	15	30/10	65/45	110/70	110/70	110/70	110/70
Augen \varnothing	23	23	23	23	23	23	23

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 680](#)

Artikel 88536

FISCHER Dübel S 14 ROE
Baustoffe: BN, VD



Maße	70	100	135	185
d_0	14	14	14	14
h_2	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



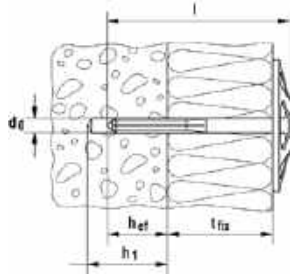
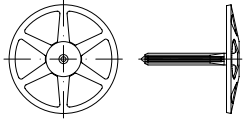
Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 680](#)

Dämmstoff-Befestigungen

Artikel 88514 DHK

FISCHER Dämmstoffhalter DHK
Baustoffe: BN, VD, VP, BL, LP, LD



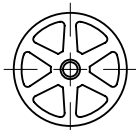
Maße	40	60	80	100	120
d_0	8	8	8	8	8
h_1	30	30	30	30	30
h_{ef}	20	20	20	20	20
l	65	85	105	125	145
t_{fix}	40	60	80	100	120
Maße	140	160	180	200	220
d_0	8	8	8	8	8
h_1	30	30	30	30	30
h_{ef}	20	20	20	20	20
l	165	185	205	225	245
t_{fix}	140	160	180	200	220

Für weiche Dämmung-Teller-Ø 90

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 681](#)

Artikel 88580 DT

FISCHER Dämmstoffteller DT
zum Verarbeiten mit Nageldübel N

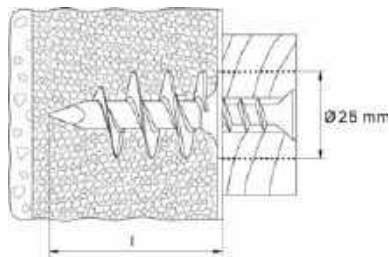
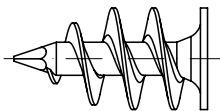


Maße	90/4	90/8
Teller Ø	90	90
Tellerhöhe	9,3	9,3
d_f	4	8,2

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 681](#)

Artikel 88696 FID

FISCHER Dämmstoffdübel FID
Baustoffe: HP



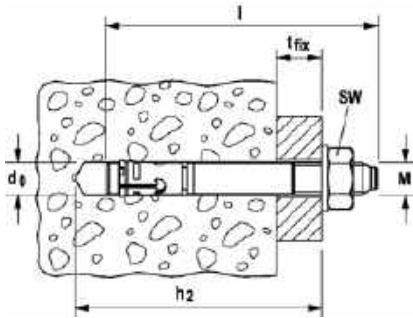
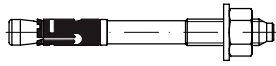
Maße	50	90
l	50	90
d_s	4,5 - 5	6
Antrieb	T40	6 mm / 6-kt

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 681](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88741

UPAT Expressanker MAX
mit 1 Spreizclip, Mutter und Scheibe
Baustoffe: BN, VD



ETA-10/0170

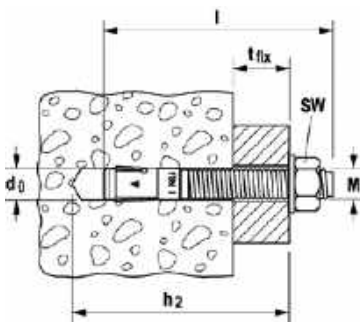
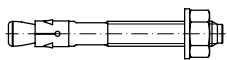
Maße	8/10/75	8/30/95	8/50/115	10/10/95	10/20/105	10/30/115	10/50/135
d ₀	8	8	8	10	10	10	10
h ₂	65	85	105	85	95	105	125
l	75	95	115	95	105	115	135
t _{fix}	10	30	50	10	20	30	50
SW	13	13	13	17	17	17	17
Maße	10/80/165	10/100/185	12/10/110	12/20/120	12/30/130	12/50/150	12/80/180
d ₀	10	10	12	12	12	12	12
h ₂	165	175	100	110	120	140	180
l	80	185	110	120	130	150	80
t _{fix}	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 ₀	12	12	12	12	16	16	16
h ₂	190	210	250	290	135	160	210
l	200	220	260	300	148	173	223
t _{fix}	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 ₀	16	16	16	16	20	20	
h ₂	270	310	360	410	155	185	
l	283	323	373	423	172	202	
t _{fix}	160	200	250	300	30	60	
SW	24	24	24	24	30		

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 681](#)

Artikel 88764

UPAT Expressanker IMC
mit 1 Spreizclip, Mutter und Scheibe
Baustoffe: BN, VD



ETA-10/0169

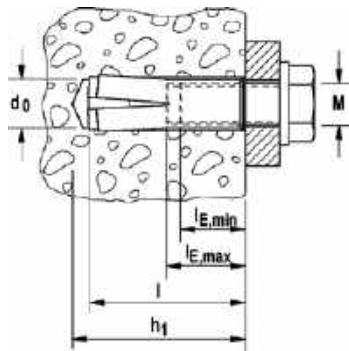
Maße	6/10/55	8/5/56 K	8/5/66	8/10/71	8/20/81	8/30/91	8/50/111	8/100/161
d ₀	6	8	8	8	8	8	8	8
h ₂	50	51	61	66	76	86	106	156
l	55	56	66	71	81	91	111	161
t _{fix}	10/-	-/5	5/15	10/20	20/30	30/40	50/60	100/110
SW	13	13	13	13	13	13	13	13
Maße	10/5/71 K	10/10/86	10/20/96	10/30/106	10/50/126	10/100/176	12/5/86 K	12/10/106
d ₀	10	10	10	10	10	10	12	12
h ₂	63	78	88	98	118	168	75	95
l	71	86	96	106	126	176	86	106
t _{fix}	-/5	10/20	20/30	30/40	50/60	100/110	-/5	10/25
SW	17	17	17	17	17	17	19	19
Maße	12/20/116	12/30/126	12/50/146	12/100/196	12/120/216	12/140/236	12/160/256	12/180/276
d ₀	12	12	12	12	12	12	12	12
h ₂	105	115	135	185	205	225	245	265
l	116	126	146	196	216	236	256	276
t _{fix}	20/35	30/45	50/65	100/115	120/135	140/155	160/175	185/195
SW	19	19	19	19	19	19	19	19
Maße	12/200/296	12/250/346	16/15/120 K	16/25/145	16/50/170	16/100/220	16/140/260	16/160/280
d ₀	12	12	16	16	16	16	16	16
h ₂	285	335	105	129	154	204	244	264
l	296	346	120	145	170	220	260	280
t _{fix}	200/215	250/265	-/15	25/40	50/65	100/115	140/155	160/175
SW	19	19	24	24	24	24	24	24
Maße	16/200/321	16/250/371	16/300/421	20/30/184	20/60/214			
d ₀	16	16	16	20	20			
h ₂	304	354	404	165	195			
l	321	371	421	184	214			
t _{fix}	200/215	250/265	300/315	30/55	60/85			
SW	24	24	24	30	30			

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 682](#)

Schwerlast-Befestigungen – Stahlanker

Artikel 88716

 UPAT Einschlaganker USA
 mit Anschluss-Innengewinde
 Baustoffe: BN, VD

 ETA-10/0172
 ETA-10/0168

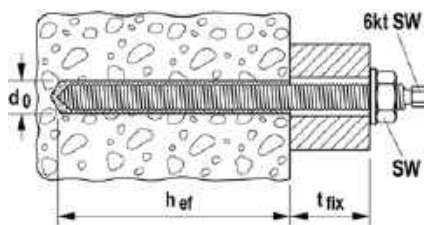
VdS-Zulassung ab M8

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 682](#)

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

Artikel 88722

 UPAT Gewindestangen UKA 3-ASTA
 mit Mutter und Scheibe

 Zur Verwendung mit UKA 3-Patronen und
 Injektionsmörtel UPM 55, UPM 44, UPM 33

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

 Befestigungstechnik: [S. 683](#)

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

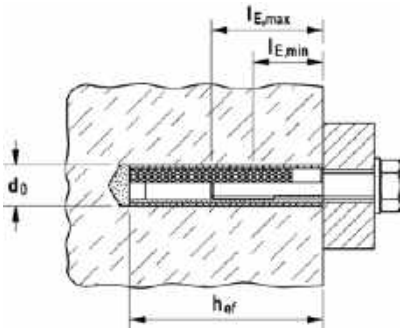
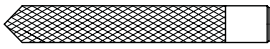
Maße	M 16x165	M 16x190	M 16x250	M 16x300	M 20x220	M 20x260
d_0	18	18	18	18	25	25
t_{fix}	13	35	98	148	30	65
h_{ef}	125	125	125	125	170	170
SW 6-kant	12	12	12	12	12	12

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	-	-	-

Schwerlast-Befestigungen - Chemie

Artikel 88714

UPAT Innengewindehülsen UKA 3-IST



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/-

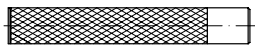
* Stahl verz./A 4

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 632](#)

Artikel 88770

UPAT Innengewindeanker UPM-I



Maße	M 6	M 8	M 10	M 12
d_0	14	14	18	18

d_0 = Bohrlochdurchmesser

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:

Befestigungstechnik: [S. 633](#)

Schwerlast-Befestigungen – Chemie

Artikel 88735

UPAT Siebhülse UPM-SH-K



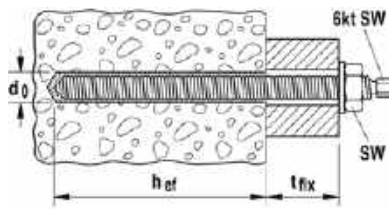
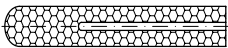
Maße	12	16	20
d_0	12	16	20
passend zu UPM-A	M 6 - M 8	M 8 - M 10	M 12 - M 16
passend zu UPM-I	-	M 6 - M 8	M 6 - M 12

d_0 = Bohrl Lochdurchmesser

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 633](#)

Artikel 88720

UPAT Mörtelpatrone UKA 3-PLUS

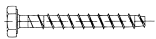


Maße	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
$t = h_{ef}$	80	90	110	120	125
passend zu ASTA	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16
passend zu IST	M 5	M 6	M 8	M 10	-
Maße	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
$t = h_{ef}$	170	210	210	250	280
passend zu ASTA	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
passend zu IST	M 20	-	-	-	-



ETA-17/0197

Verfügbare Abmessungen auf den folgenden Seiten:
Befestigungstechnik: [S. 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

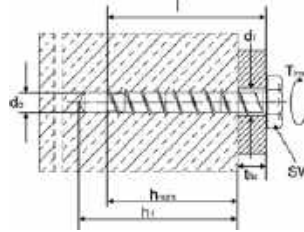
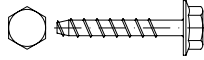
- Beton, Naturstein
- Kalksandstein
- Vollziegel, Klinker
- Hohlblockbeton

„MULTI-MONTI® – Schraubanker MMS-plus“ sind gut geeignet für alle üblichen allgemeinen Befestigungen.

REYHER-Artikel/MULTI-MONTI®-Typ

88902

Typ MMS-plus SS
Sechskantkopf
Stahl galZn



ETA 15/0784



Z-21.1-2103



Ø x l	Sechskant SW	Bohrer Ø	Klemmbereich t _{fix}	Einschraubtiefe h _{nom}	Scheiben-Ø
6 x 40	8	5,0	5	35	11,0
6 x 50	8	5,0	5 - 15	45 - 35	11,0
6 x 60	8	5,0	15 - 25	45 - 35	11,0
6 x 80	8	5,0	35 - 45	45 - 35	11,0
7,5 x 35	10	6,0	1	35	14,0
7,5 x 40	10	6,0	5	35	14,0
7,5 x 50	10	6,0	15	35	14,0
7,5 x 60	10	6,0	5 - 25	55 - 35	14,0
7,5 x 80	10	6,0	25 - 45	55 - 35	14,0
7,5 x 100	10	6,0	45 - 65	55 - 35	14,0
7,5 x 120	10	6,0	65 - 85	55 - 35	14,0
7,5 x 140	10	6,0	85 - 105	55 - 35	14,0
10 x 60	13	8,0	10	50	19,0
10 x 70	13	8,0	5 - 20	65 - 50	19,0
10 x 80	13	8,0	15 - 30	65 - 50	19,0
10 x 100	13	8,0	35 - 50	65 - 50	19,0
10 x 120	13	8,0	55 - 70	65 - 50	19,0
10 x 140	13	8,0	75 - 90	65 - 50	19,0
10 x 160	13	8,0	95 - 110	65 - 50	19,0
12 x 80	15	10,0	5	75	22,0
12 x 90	15	10,0	1 - 15	90 - 75	22,0
12 x 100	15	10,0	10 - 25	90 - 75	22,0
12 x 120	15	10,0	30 - 45	90 - 75	22,0
12 x 140	15	10,0	50 - 65	90 - 75	22,0
12 x 160	15	10,0	70 - 85	90 - 75	22,0
16 x 120	21	14,0	5 - 20	115 - 100	30,0
16 x 130	21	14,0	15 - 30	115 - 100	30,0

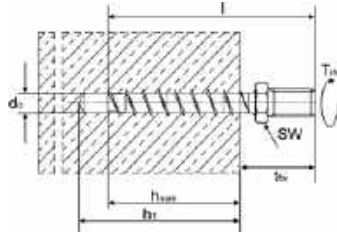
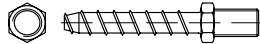
Zulässige Tragfähigkeit → TI-204





REYHER-Artikel/MULTI-MONTI®-Typ

88903
Typ St
Stockanker
Stahl galZn



ETA 15/0784



Z-21.1-2103



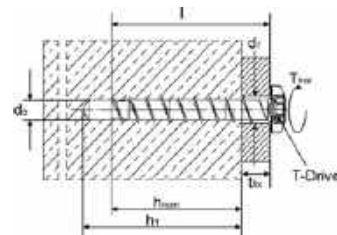
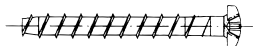
Zugzone-tauglich



Ø x l	Sechskant SW	Bohrer Ø	Klemmbereich t _{fix}	Einschraubtiefe h _{nom}	Anschlussgewinde
6 x 55	10	5,0	10 - 20	45 - 35	M 6 x 5
6 x 65	10	5,0	20 - 30	45 - 35	M 6 x 5
7,5 x 60	10	6,0	25	35	M 8 x 14
7,5 x 70	10	6,0	35	35	M 8 x 14
7,5 x 80	10	6,0	25 - 45	55 - 35	M 8 x 14
7,5 x 100	10	6,0	45 - 65	55 - 35	M 8 x 14
7,5 x 120	10	6,0	65 - 85	55 - 35	M 8 x 14
10 x 75	13	8,0	25	50	M 10 x 11
10 x 85	13	8,0	20 - 35	65 - 50	M 10 x 11

REYHER-Artikel/MULTI-MONTI®-Typ

88908
Typ P
Pan Head
Stahl galZn



ETA 15/0784



Z-21.1-2103

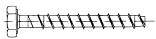


Zugzone-tauglich



Ø x l	Antrieb	Bohrer Ø	Klemmbereich t _{fix}	Einschraubtiefe h _{nom}	Kopf-Ø
6 x 35	T30	5,0	1	35	11,2
6 x 40	T30	5,0	5	35	11,2
6 x 50	T30	5,0	5 - 15	45 - 35	11,2
6 x 60	T30	5,0	15 - 25	45 - 35	11,2
7,5 x 35	T30	6,0	1	35	14,5
7,5 x 40	T30	6,0	5	35	14,5
7,5 x 50	T30	6,0	15	35	14,5
7,5 x 60	T30	6,0	5 - 25	55 - 35	14,5
10 x 60	T40	8,0	10	50	19,5
10 x 70	T40	8,0	5 - 20	65 - 50	19,5

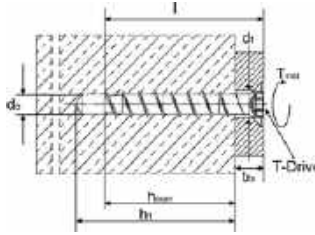
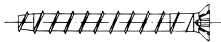
Zulässige Tragfähigkeit → **TI-202**



REYHER-Artikel/MULTI-MONTI®-Typ

88905

Typ F
Flach-Senkopf
Stahl galZn



ETA 15/0784



Z-21.1-2103



Zugzone-tauglich



Zulassung



Feuerwiderstandsklasse

Ø x l	Antrieb	Bohrer Ø	Klemmbereich t _{fix}	Einschraubtiefe h _{nom}	Kopf-Ø
6 x 40	T30	5,0	5	35	11,5
6 x 50	T30	5,0	5 - 15	45 - 35	11,5
6 x 60	T30	5,0	15 - 25	45 - 35	11,5
6 x 70	T30	5,0	25 - 35	45 - 35	11,5
6 x 80	T30	5,0	35 - 45	45 - 35	11,5
6 x 100	T30	5,0	55 - 65	45 - 35	11,5
6 x 120	T30	5,0	75 - 85	45 - 35	11,5
6 x 140	T30	5,0	95 - 105	45 - 35	11,5
7,5 x 45	T40	6,0	10	35	15,5
7,5 x 50	T40	6,0	15	35	15,5
7,5 x 60	T40	6,0	5 - 25	55 - 35	15,5
7,5 x 70	T40	6,0	15 - 35	55 - 35	15,5
7,5 x 80	T40	6,0	25 - 45	55 - 35	15,5
7,5 x 100	T40	6,0	45 - 65	55 - 35	15,5
7,5 x 120	T40	6,0	65 - 85	55 - 35	15,5
7,5 x 140	T40	6,0	85 - 105	55 - 35	15,5
7,5 x 160	T40	6,0	105 - 125	55 - 35	15,5
10 x 60	T45	8,0	10	50	19,5
10 x 70	T45	8,0	5 - 20	65 - 50	19,5
10 x 80	T45	8,0	15 - 30	65 - 50	19,5
12 x 90	T50	10,0	15	75	24,0
12 x 100	T50	10,0	10 - 25	90 - 75	24,0
12 x 120	T50	10,0	30 - 45	90 - 75	24,0

Tabelle: Tragfähigkeiten von MULTI-MONTI®-plus Schraubankern

MULTI-MONTI®-plus	Ø 6	Ø 7,5	Ø 10	Ø 12
Mauerziegel Zulassung: Z-21.1-2103				
Einschraubtiefe	35/45	35/55	65	75
Tragfähigkeit N _{rk} [kN]	0,9/1,5	0,75/1,2	2,5	1,5
Tragfähigkeit V _{rk} [kN]	0,9/1,5	0,75/1,2	2,5	1,5
Kalksandvollstein Zulassung: Z-21.1-2103				
Einschraubtiefe	35/45	35/55	65	75
Tragfähigkeit N _{rk} [kN]	1,5	0,9/1,2	0,9	0,9
Tragfähigkeit V _{rk} [kN]	1,5	0,9/1,2	0,9	0,9
Kalksandlochstein Zulassung: Z-21.1-2103				
Einschraubtiefe	35/45	35/55	65	75
Tragfähigkeit N _{rk} [kN]	0,9	0,9	1,5	1,5
Tragfähigkeit V _{rk} [kN]	0,9	0,9	1,5	1,5
Leichtbeton Zulassung: Z-21.1-2103				
Einschraubtiefe	-	-	65	75
Tragfähigkeit N _{rk} [kN]	-	-	0,75	0,75
Tragfähigkeit V _{rk} [kN]	-	-	0,75	0,75
Gerissener Beton C20/25 Zulassung: ETA-15/0784				
Einschraubtiefe	35/45	35/55	50/65	75/90
Zul. Tragkraft N _{zul} [kN]	0,5/0,7	1,0/2,0	3,0/4,4	5,9/7,9
Ungerissener Beton C20/25 Zulassung: ETA-15/0784				
Einschraubtiefe	35/45	35/55	50/65	75/90
Zul. Tragkraft N _{zul} [kN]	2,7/4,0	2,0/7,1	5,4/8,8	10,7/14,6





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		REYHER- Artikel- Nummer
	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. Al/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 Reyher-Artikelnummern in den Artikelköpfen dieses Kataloges – darauf beziehen sich auch die technischen Informationen im TI-Teil dieses Kataloges.

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 Reyher-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 zusammengepresst.

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./A 2

R 88404
A 2/A 2

R 88405
A 2/St. verz.

R 88406
Cu/St. verz.

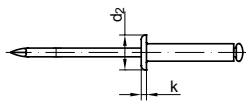
R 88407
Cu/Bronze

R 88410
Al-Leg./Al-Leg.

R 88415
A 4/A 4

R 88417
Al-Leg./St. verz.

R 88493
NiCu/A 4



1) A 4 ~ ISO 15983

Nenn-Ø	2,4	3	3,2	4	4,8	5	6	6,4
d ₂	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 ¹⁾ (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 Kopftypen A, B, C oder ähnlich kann die geeignete Nennlänge nach der Faustformel bestimmt werden:

Klemmlänge (Materialdicke) + 1 x Niet-Nenn Ø = Niet-Nennlänge min.*
 (*Bei Zwischenergebnissen ist die nächstgrößere Nietlänge zu wählen)

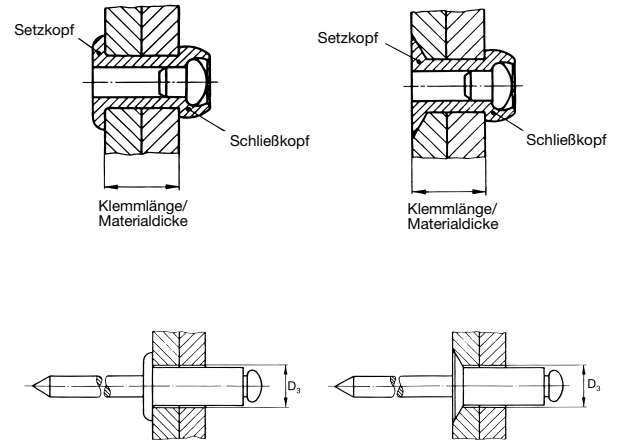
Die Zuordnung der Niet-Nennlänge nach Klemmlänge/Materialdicke differiert bei Standard-Blindniete geringfügig – zwischen Norm-Angaben und Werks-Angaben – nach unterschiedlichen Werkstoff-Kombinationen.

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-Ø d1 + 0,1 mm (Tol. + 0,1 mm) = Nietloch-/Bohrloch-Ø D3

Für Blindniet-Muttern gilt:

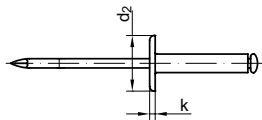
Schaft-Ø d1/SW + 0,1 mm = Bohr-/Stanz-/Loch-Ø D3



Maße Blindniete

Offene Blindniete mit Flachkopf

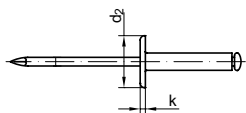
ähnlich DIN 7337-A
R 88408
 Kunststoff



Nenn-Ø	4	5	6
d ₂	9	11	13
k	1,2	1,5	1,5
Bohrer Ø	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./A 2



Nenn-Ø	3,2	4	4,8	5
d ₂	9,5	12	16	11/14
k	1,3	1,6	1,8	1,8
Bohrer Ø	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

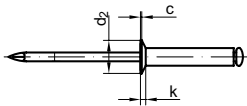
nach DIN 7337-B

R 88411

St. verz./St. verz.

R 88412

Al-Leg./St. verz.



Nenn-Ø	3	4	5
d ₂	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)

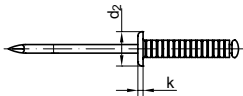
Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)		
4 St./Al.	-1,0 – 1,5	-	-
6 St./Al.	1,0 – 3,0/1,5 – 3,5	1,0 – 2,5/1,0 – 3,0	1,0 – 2,0/-
8 St./Al.	3,0 – 5,0/3,5 – 5,0	2,5 – 4,5/3,0 – 5,0	2,0 – 4,0/2,0 – 4,5
10 St./Al.	5,0 – 6,5/5,0 – 7,0	4,5 – 6,5/5,0 – 6,5	4,0 – 6,0/4,5 – 6,0
12 St./Al.	6,5 – 8,5/7,0 – 9,0	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
d ₂	6,5	8
k	1	1,2
Bohrer Ø	3,3	4,1

Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)	
Al-Leg.	720 (950)	1400 (2000)

Länge	Dicke des aufzunietenden Teiles (- max.)	
8	-	4
10	6	-
12	-	8
14	-	-
16	12	12
18	-	-
20	-	-
25	-	-

Geschlossene Blindniete mit Flachkopf

für luft- & wasserdichte Vernietungen

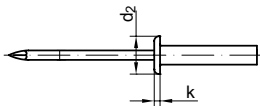
R 88420 F

Al-Leg./St.ph

Al-Leg./A 2

Cu/St.geölt

Cu/A 2



Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d ₂	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



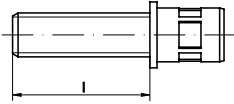


Maße Blindniete

Offene Blindniete mit Gewinde

R 88421

St. verz./St. verz.
Festigkeitsklasse Schraube = 8.8

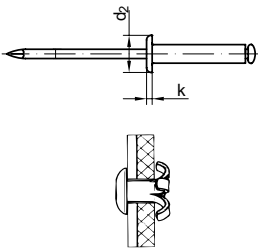


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
Loch-Ø	6,1	7,1	9,1	11,1
l	10	11,5	13	15,5
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Gewindebruchkraft min. in N)			
St.	5160 (6030)	7200 (10800)	10800 (17800)	18400 (27800)
Klemmlängenbereiche (min. – max.)				
	0,25 – 3,0	0,25 – 3,0	0,25 – 3,0	0,25 – 3,0

Offene Blindniete mit Flachkopf und Spreizschaft

R 88422

Al-Leg./St. verz.

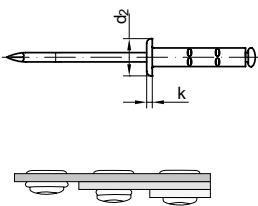


Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d ₂	6,5	8	9,5
k	1	1,2	1,3
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)		
Al-Leg.	800 (950)	1.400 (2.000)	2.000 (2.700)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. – max.)		
8	1,0 – 3,5	1,0 – 3,0	-
10	2,5 – 5,0	2,5 – 5,0	2,5 – 5,0
12	4,5 – 7,0	4,5 – 6,5	4,5 – 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

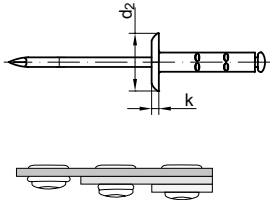
Al-Leg./St. verz.
St. verz./St. verz.
Al-Leg./A 2
A 2/A 2
A 4/A 4



Nenn-Ø	3,2	4	4,8	6,4
d ₂	6,5	8	9,5	13
k	0,8	1	1,3	
Bohrer Ø	3,3	4,1	4,9	6,5
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)			
Al-Leg.	720 (1.050)	1.060 (1.680)	1.500 (2.300)	2.800 (4.000)
Stahl	1.200 (1.600)	1.650 (2.400)	2.400 (3.200)	4.000 (6.100)
A 2/A 4	1.450 (2.300)	2.650 (3.600)	4.000 (5.000)	7.800 (8.800)
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	1,5 – 9,0
17	-	7,0 – 13,0	6,5 – 13,0	-
20	-	-	-	6,0 – 14,0
25	-	-	11,0 – 19,5	10,0 – 18,0
30	-	-	16,0 – 24,0	-



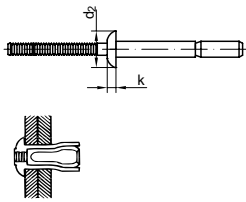
DIBT-Zulassung Z14.1-4 für
Ø 4,8 Al-Leg./St. und Al-Leg./A 2

**Maße Blindniete****Mehrbereichs-Blindniete mit großem Flachkopf****R 88475**Al-Leg./St. verz.
St. verz./St. verz.
Al-Leg./A 2

Nenn-Ø	3,2	4	4,8
d ₂	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**

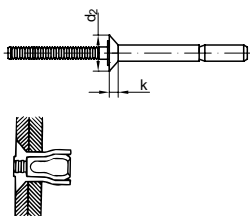
St. verz./St. verz.



Nenn-Ø	4,8	6,4
d ₂	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 ₂	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	-

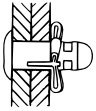
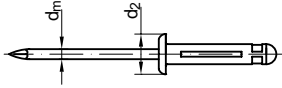


Maße Blindniete

Pressflaschen-Blindniete

R 88488

Al-Leg./Al-Leg.



Nenn-Ø	4,8
d ₂	10,1
d _m	2,9
Bohrer Ø	4,9
Werkstoff Niethülse	Scherkräfte min. in N (Zugkräfte min. in N)
Al-Leg.	1.100 (1.400)
Länge	Klemmlängenbereiche (min. - max.)
22,2	4,7 - 9,5
25,4	7,9 - 12,7



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.

In der folgenden Tabelle sind die Mindest-Gewindebruchkraft und Richtwerte für ein Anziehdrehmoment angegeben. Die Gewindebruchkraft wird unter axialer Zugbelastung im kleinsten und größten Klemmbereich der Blindnietmutter ermittelt. Das Anziehdrehmoment wird mit einer fettfreien Schraube der Festigkeitsklasse 10.9 und einer gehärteten Scheibe als Klemmteil geprüft.

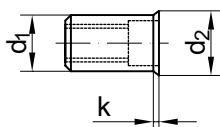
Tabelle 1: Mindest-Gewindebruchkraft und Richtwerte für Anziehdrehmomente

Gewinde-nenn-Ø	Werkstoff	Blindnietmuttern rund		Geschlossene Blindnietmuttern		Mehrbereichs-Blindnietmuttern		Blindnietmuttern mit 6-kant	
		Gewinde-bruchkraft [N]	Anzieh-drehmoment [Nm]	Gewinde-bruchkraft [N]	Anzieh-drehmoment [Nm]	Gewinde-bruchkraft [N]	Anzieh-drehmoment [Nm]	Gewinde-bruchkraft [N]	Anzieh-drehmoment [Nm]
M 4	Stahl verzinkt	6800	3	5000	3	5200	4	5200	3
	Alu	2400	2	-	-	3000	3	-	-
	A 2/A 4	5800	2,5	-	-	-	-	6800	3
M 5	Stahl verzinkt	7000	6	9500	6	9500	6	10000	6
	Alu	4000	4	4300	4	4200	4	-	-
	A 2/A 4	10000	6	-	-	15000	14	10000	6
M 6	Stahl verzinkt	13500	10	13000	9	15500	11	15000	12
	Alu	6000	6	6700	6	6500	6	-	-
	A 2/A 4	15000	10	-	-	25000	27	15000	10
M 8	Stahl verzinkt	22000	4	21000	18	21500	24	23500	24
	Alu	10500	17,5	11000	17,5	10500	17,5	-	-
	A 2/A 4	27000	24	-	-	30000	40	28000	30
M 10	Stahl verzinkt	28000	30	37000	50	-	-	-	-
	Alu	14000	28	-	-	-	-	-	-
	A 2	-	-	-	-	-	-	37000	48

Maße Blindnietmuttern

Offene Blindnietmuttern mit kleinem Senkkopf

R 88418
Al-Leg.
Stahl verz.**
A 2**
A 4**



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d ₁	6	7	9	11
d ₂ *	7	8	10	12
k*	0,6	0,6	0,6	0,6
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1

Verfügbare Klemmlängen → Preisseiten

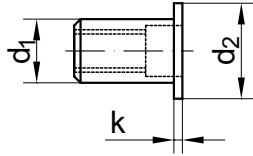
*Maße können je nach Fabrikat abweichen
**sukzessive Umstellung auf gerändelten Schaft



Maße Blindnietmuttern

Offene Blindnietmuttern mit Flachkopf

R 88423
Al-Leg.
Stahl verz. **
A 2**
A 4**

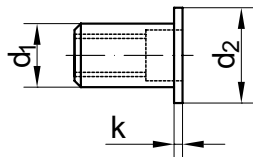


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	6	7	9	11	12
d ₂ *	9	10	12	15	15
k*	0,8	1	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1	12,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

Offene Blindnietmuttern mit Flachkopf und Mehrbereichsschaft für variable Klemmlängen

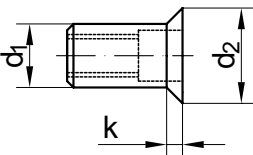
R 88490
Al-Leg.
Stahl verz.
A 2



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d ₁	6	7	9	11
d ₂ *	10	11	13	16
k*	0,8	1,0	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1
Klemmlänge	0,5 – 6,0	0,5 – 6,0	0,5 – 6,0	0,5 – 7,5

Offene Blindnietmuttern mit Senkkopf

R 88424
Al-Leg.
Stahl verz. **
A 2*
A 4*

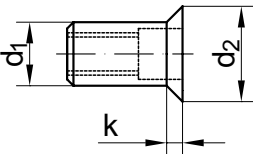


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	6	7	9	11	12
d ₂ *	9	10	12	14	15
k*	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1	12,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

Offene Blindnietmuttern mit Senkkopf und Mehrbereichsschaft für variable Klemmlängen

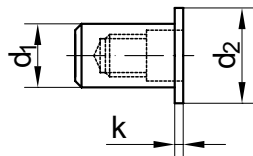
R 88491
Al-Leg.
Stahl verz.



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d ₁	6	7	9	11
d ₂ *	10	11	13	16
k*	1,5	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1
Klemmlänge	1,5 – 6,0	1,5 – 6,0	1,5 – 6,0	1,5 – 7,5

Geschlossene Blindnietmuttern mit Flachkopf

R 88480
Al-Leg.
Stahl verz.

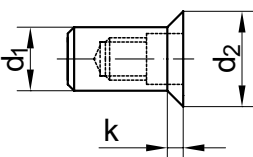


Nenn-Ø	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	7	9	11	13
d ₂ *	11	12	15	19
k*	1,0	1,3	1,4	2,0
Bohrer Ø	7,1	9,1	11,1	13,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

Geschlossene Blindnietmuttern mit Senkkopf

R 88481
Al-Leg.
Stahl verz.



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8
d ₁	6	7	9	11
d ₂ *	9	10	12	14
k*	1,5	1,5	1,5	1,5
Bohrer Ø	6,1	7,1	9,1	11,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

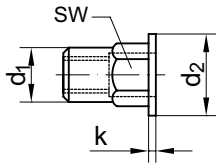
*Maße können je nach Fabrikat abweichen
**sukzessive Umstellung auf gerändelten Schaft



Maße Blindnietmuttern

Offene Blindnietmuttern mit Sechskant und Flachkopf

R 88483
Stahl verz.
A 2

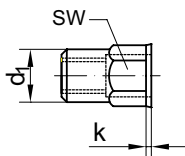


Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	6	7	9	11	13
d ₂ *	9	10	13	15	16,5
k*	0,8	1	1,5	1,5	2,0
Sechskant	SW 6	SW 7	SW 9	SW 11	SW 13
Montageloch	SW 6 +0,1	SW 7 +0,1	SW 9 +0,1	SW 11 +0,1	SW 13 +0,1

Verfügbare Klemmlängen → Preiseiten

Offene Blindnietmuttern mit Sechskant und kleinem Senkkopf

R 88484
Stahl verz.
A 2



Nenn-Ø	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10
d ₁	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

*Maße können je nach Fabrikat abweichen



17
30

Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Schrauben und Muttern werden überwiegend in ISO 4759-1 festgelegt. Darüber hinaus legen folgende Normen ebenfalls Toleranzen für spezielle Anforderungen fest:

Gewindeläufe und Gewindefreistiche	Gewindeenden (→ TI-140)	Splintlöcher	Oberflächenrauheit
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 3508 • ISO 4755 • DIN 76-1 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 4753 • DIN 78 • DIN 962 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 7378 • DIN 34803 	<ul style="list-style-type: none"> • DIN 267-2
①	②	③	
④	⑤	⑥	
⑦	⑧	⑨	
⑩	⑪	⑫	
⑬	⑭	⑮	1) Regelfall bei kaltgeformten Schrauben *Einsenkung zulässig

Merkmal	Maßbereich	Produktklasse A	Produkt-klasse B	Produktklasse C	
① Geradheit (zul. Durchbiegung) (l = Nennlänge)	t	$d \leq 8$	$0,0020 l + 0,05$	$2x(0,0020 l + 0,05)$	
	t	$d > 8$	$0,0025 l + 0,05$	$2x(0,0025 l + 0,05)$	
② Gewindelänge Länge Einschraubende Stiftschraube	b		0 bis + 2 P	0 bis + 2 P	
	b _m		js 16	js 17	
③ Gewindemaß Mutter Schraube			6 H	7H	
			6 g	8 g	
④ Kopfhöhe Außenantrieb Innenantrieb	k	$k < 10$	js 14	js 16	
		$k \geq 10$		js 17	
	k	$\leq M 5$	h 13	-	-
	k	$\leq M 5$	h 14	-	-
⑤ Kopfdurchmesser	d _k	h 13 (Schlitzschrauben h 14)	-	-	
⑥ Mutternhöhe	m	$\leq M 12$	h 14	h 17	
		$> M 12 \leq M 18$	h 15	h 17	
		$> M 18$	h 16	h 17	
⑦ Nennlänge	l	$l \leq 150$	js 15 (Schlitzschrauben l > 50 js 16)	js 17	
		$l > 150$		2 js 17	
⑧ Positionstoleranz Schrauben	s:d	Bezugsmaß für t: s	2 IT 13	2 IT 15	
	d _k :d	Bezugsmaß für t: d _k	2 IT 13	2 IT 15	
	n:d	Bezugsmaß für t: d	2 IT 12	2 IT 14	
Positionstoleranz Muttern	s:d (Kern)	Bezugsmaß für t: s	2 IT 13	2 IT 15	
	n:d (Kern)	Bezugsmaß für t: d	2 IT 13	2 IT 15	

Merkmale		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 ^b (= Winkligkeit) nach ISO 4759-1 Abschn. 3.2.2.3 (Schrauben) 4.2.2.2 (Muttern)	⊘	≤ M 39	(±1°) ^a	(±1°) ^a	(±2°) ^a
		> M 39	(±1/2°) ^a	(±1/2°) ^a	(±1°) ^a

a) Gesamtplanlauf toleranz entspricht einer Winkelabweichung von...

b) Werte für t sind ISO 4759-1 zu entnehmen

		⑭				⑮		
Außengewinde		a ₁	x ₁	g ₁ (f ₁)	g ₂ (f ₂)	u 2 p	z ₁ +	z ₂ +
NennØ M	Steigung P	max.	max.	min.	max.	max.	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

⑭ = Auszug aus ISO 3508/4755 (DIN 76)

a₁ = Abstand des letzten vollen Gewindegangs von der Anlagefläche (bei Teilen mit Gewinde bis Kopf)

x₁ = Gewindeauslauf Regelfall

g (f) = Gewindefreistich Regelfall (Form A)

		⑭				⑮		
Außengewinde		a ₁	x ₁	g ₁ (f ₁)	g ₂ (f ₂)	u 2 p	z ₁ +	z ₂ +
NennØ M	Steigung P	max.	max.	min.	max.	max.	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

⑮ = Auszug aus ISO 4753 (DIN 78)

u = unvollständiges Gewinde an Schraubenenden (Regelfall für Schrauben m. gerolltem Gewinde)

z₁ = Länge Kernansatz bei Ausführung Ka

z₂ = Länge Zapfen bei Ausführung Za (Z)

Oberflächenrauheit (nach DIN 267-2, in ISO nicht geregelt)			R _z		
			P < 2,5 l _m = 0,4 λ _c = 0,08	P ≥ 2,5 l _m = 1,25 λ _c = 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	-	-

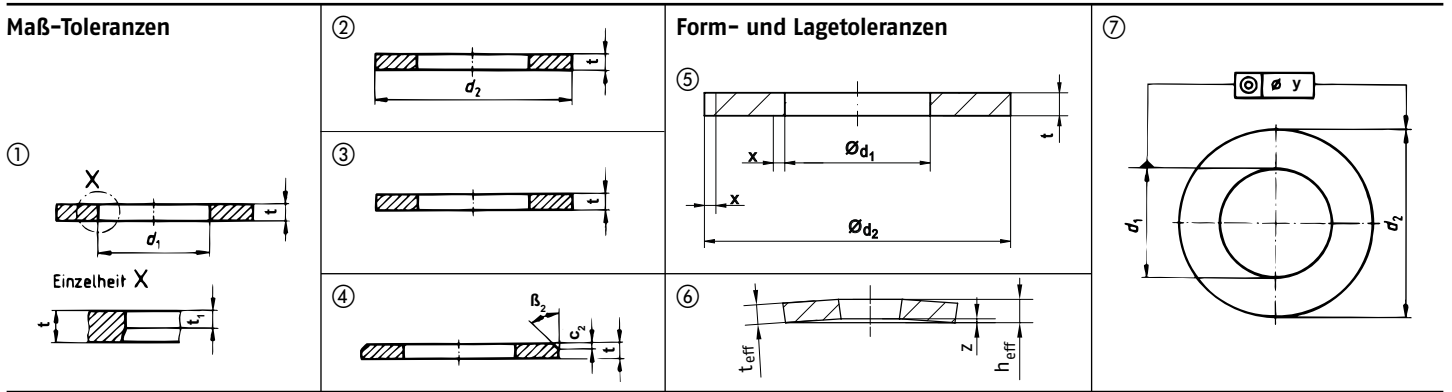
Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Scheiben sind in der ISO 4759-3 festgelegt.

Bei Maßen ohne Toleranzangabe gilt ISO 2768 (DIN 7168) m für Produktklasse A, ISO 2768 (DIN 7168) g für Produktklasse C.

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.



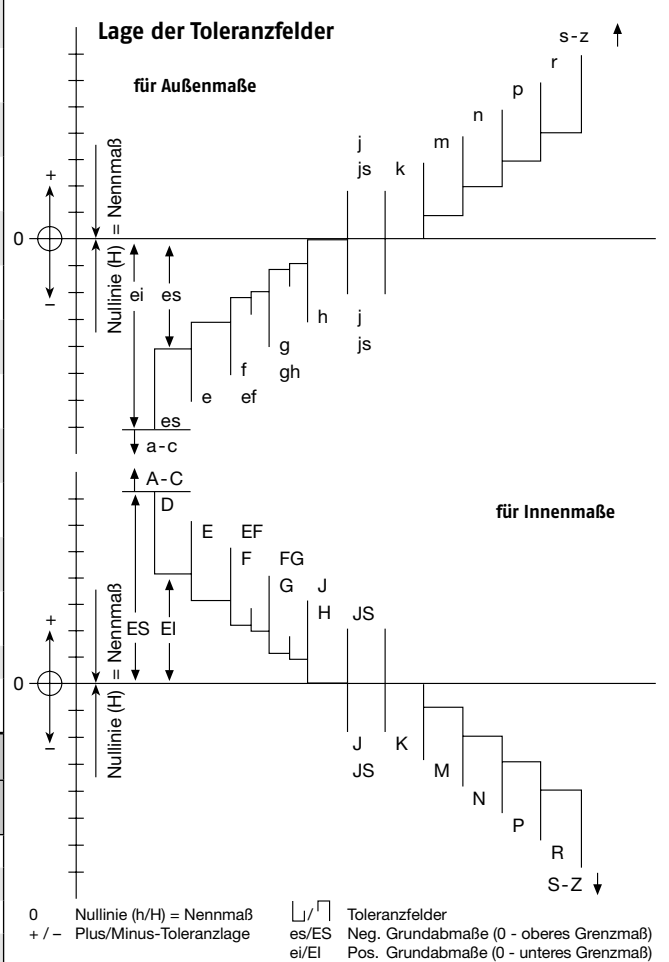
Maß-Toleranzen				
Merkmal	Nennmaß		Produktklasse	
	≥	<	A (m)	C (g)
① Lochdurchmesser d_1 * Die Toleranzen für das Loch \varnothing gelten nicht an der Ausbruchseite ($t - t_1$)	t		d_1	
	-	4	H 13	H 14
	4	-	H 14	H 15
	t		$t_1 \text{ min.}$	
② Außendurchmesser d_2	t		d_2	
	-	4	h 14	h 16
	4	-	h 15	h 16
	> t ≤		Tol. mm	
③ Scheibendicke t	-	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 $\beta_2 = 35^\circ \text{ bis } 45^\circ$	> t ≤		$c_2 \text{ min.}$	
	1	2	0,25t	0,25t
	2	4	0,22t	0,22t
	4	-	0,20t	0,20t

Form- und Lagetoleranzen					
Merkmal	Nennmaß		Produktklasse		
	>	≤	A (m)	C (g)	
⑤ Dickenunterschied am selben Teil * Δt 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	t		Δt^*		
	-	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	-	
⑥ Ebenheit Die Ebenheit wird nach dem Entgraten gemessen.	t		z		
	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 y (Bezugselement für Toleranz y ist d_2)	≥ t <		y max		
	-	2	2 IT 12	2 IT 13	
	2	4	2 IT 13	2 IT 14	
	4	-	2 IT 14	2 IT 15	

Auszug aus ISO 4759-3



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	-	-	-								



Auszüge aus ISO 286, 965, 4759 (DIN 267-2, 7160, 7161, 7168)



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.

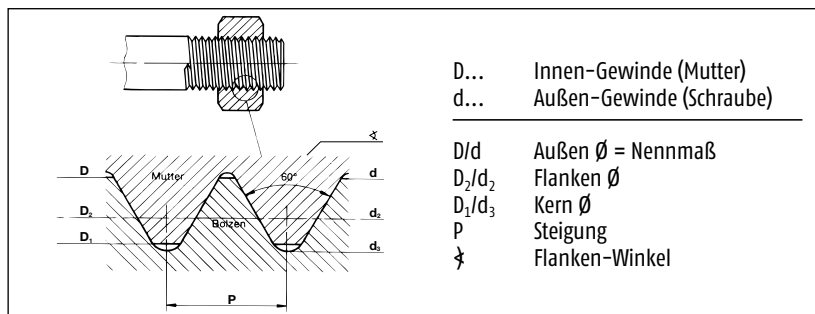
Mit der geometrischen Form und dem genormten Maß- und Toleranzsystem sind die Voraussetzungen für die Paarung und Austauschbarkeit gleichartiger Gewindeprofile geschaffen.

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	Bezeichnungs-Beispiel	Flanken α	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	Bolzenschraubgewinde 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.	Metrisches 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"		
Rp	Zylindrisches Ww-Rohrgewinde für im Gew. dichtende Verbindung	für Innengewinde Rohre/Fittings/Rohrverschraubungen		Rp 3/4"		
Tr	Metrisches ISO-Trapezgewinde (ein- und mehrgängig)	für allgemeine Anwendung		Tr 20x4	30°	ISO 2901-04 DIN 3975
Rd		Präzisions-Bewegungsgewinde für z.B. Spülrohrverschraubungen		Rd 20x1/8		
ST	Blechsraubengewinde			ST 4,2	60°	ISO 1478 DIN 7998
-	Holzschraubengewinde			-		
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 ≥ 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. Bei beschichteten Verbindungselementen sind auch ISO 4042 und ISO 10683 mit zu beachten.

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-Lagenfelder führen verständlicherweise zu einer Reduzierung der Belastbarkeit im Gewindebereich!

Bild B: Toleranz-Lagen Toleranz-Felder

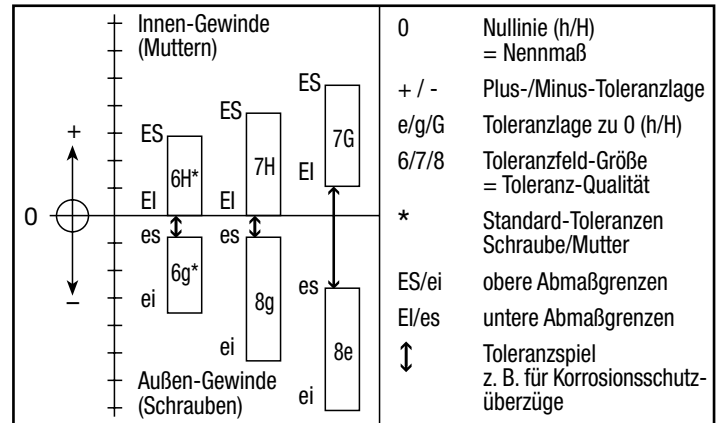


Tabelle 2: Empfohlene Toleranzfelder für Einschraublängen N (vor Aufbringen eines Korrosionsschutz-Überzuges*)

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_{max.} 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 _{max.}	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 ₂		Kern Ø d ₃		Tol.- Feld/ -lage	Außen Ø D		Flanken Ø D ₂		Kern Ø D ₃	
					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	2,775	2,675	2,599	2,459	
				6e	2,950	2,844	2,625	2,550	2,337	2,243	6G	3,020	2,795	2,695	2,619	2,479	
M 4	0,7		3,545	6g	3,978	3,838	3,523	3,433	3,119	3,002	6H	4,000	3,663	3,545	3,422	3,242	
				6e	3,944	3,804	3,489	3,399	3,085	2,968	6G	4,022	3,685	3,567	3,444	3,264	
M 5	0,8		4,480	6g	4,976	4,826	4,456	4,361	3,995	3,869	6H	5,000	4,605	4,480	4,334	4,134	
				6e	4,940	4,790	4,420	4,325	3,959	3,833	6G	5,024	4,629	4,504	4,358	4,158	
M 6	1		5,350	6g	5,974	5,794	5,324	5,212	4,747	4,596	6H	6,000	5,500	5,350	5,153	4,917	
				6e	5,940	5,760	5,290	5,178	4,713	4,562	6G	6,026	5,526	5,376	5,179	4,943	
M 8	1,25		7,188	6g	7,972	7,760	7,160	7,042	6,438	6,272	6H	8,000	7,348	7,188	6,912	6,647	
				8e	7,937	7,602	7,125	6,935	6,403	6,165	6G	8,028	7,376	7,216	6,940	6,675	
M 10	1,5		9,026	6g	9,968	9,732	8,994	8,862	8,128	7,938	6H	10,000	9,206	9,026	8,676	8,376	
				8e	9,933	9,558	8,959	8,747	8,093	7,823	6G	10,032	9,238	9,058	8,708	8,408	
M 12	1,75		10,863	6g	9,972	9,760	9,160	9,042	8,438	8,272	6H	10,000	9,348	9,188	8,912	8,647	
				8e	11,966	11,701	10,829	10,679	9,819	9,602	6H	12,000	11,063	10,863	10,441	10,106	
M 14	2		12,701	6g	11,929	11,504	10,792	10,556	9,782	9,479	6G	12,034	11,097	10,897	10,475	10,140	
				8e	11,968	11,732	10,994	10,854	10,128	9,930	6H	12,000	11,216	11,026	10,676	10,376	
M 16	2		13,026	6g	13,962	13,682	12,663	12,503	11,508	11,271	6H	14,000	12,913	12,701	12,210	11,835	
				8e	13,929	13,479	12,630	12,380	11,475	11,148	6G	14,038	12,951	12,739	12,248	11,873	
M 18	2,5		16,376	6g	13,968	13,732	12,994	12,854	12,128	11,930	6H	14,000	13,216	13,026	12,676	12,376	
				8e	15,962	15,682	14,663	14,503	13,508	13,271	6H	16,000	14,913	14,701	14,210	13,835	
M 20	2,5		18,376	6g	15,929	15,479	14,630	14,380	13,475	13,148	6G	16,038	14,951	14,739	14,248	13,873	
				8e	15,968	15,732	14,994	14,854	14,128	13,930	6H	16,000	15,216	15,026	14,676	14,376	
M 22	2,5		20,376	6g	17,958	17,623	16,334	16,164	14,891	14,625	6H	18,000	16,600	16,376	15,744	15,294	
				8e	17,920	17,390	16,296	16,031	14,853	14,492	6G	18,042	16,642	16,418	15,786	15,336	
M 24	3		22,051	6g	17,962	17,682	16,663	16,503	15,508	15,271	6H	18,000	16,913	16,701	16,210	15,835	
				8e	19,958	19,623	18,334	18,164	16,891	16,625	6H	20,000	18,600	18,376	17,744	17,294	
M 27	3		25,051	6g	19,920	19,390	18,296	18,031	16,853	16,492	6G	20,042	18,642	18,418	17,786	17,336	
				8e	19,962	19,682	18,663	18,503	17,508	17,271	6H	20,000	18,913	18,701	18,210	17,835	
M 30	3,5		27,727	6g	21,958	21,623	20,334	20,164	18,891	18,625	6H	22,000	20,600	20,376	19,744	19,294	
				8e	21,920	21,390	20,296	20,031	18,853	18,492	6G	22,042	20,642	20,418	19,786	19,336	
M 33	3,5		30,727	6g	21,962	21,682	20,663	20,503	19,508	19,271	6H	22,000	20,913	20,701	20,210	19,835	
				8e	23,952	23,577	22,003	21,803	20,271	19,955	6H	24,000	22,316	22,051	21,252	20,752	
M 36	4		33,402	6g	23,915	23,315	21,966	21,651	20,234	19,803	6G	24,048	22,364	22,099	21,300	20,800	
				8e	23,962	23,682	22,663	22,493	21,508	21,261	6H	24,000	22,925	22,701	22,210	21,835	
M 40	4,5		36,402	6g	26,952	26,577	25,003	24,803	23,271	22,955	6H	27,000	25,316	25,051	24,252	23,752	
				8e	26,915	26,315	24,966	24,651	23,234	22,803	6G	27,048	25,364	25,099	24,300	23,800	
M 45	5		40,402	6g	26,962	26,682	25,663	25,493	24,508	24,261	6H	27,000	25,925	25,701	25,210	24,835	
				8e	29,947	29,522	27,674	27,462	25,653	25,306	6H	30,000	28,007	27,727	26,771	26,211	
M 50	5,5		45,402	6g	29,910	29,240	27,637	27,302	25,616	25,146	6G	30,053	28,060	27,780	26,824	26,264	
				8e	29,952	29,577	28,003	27,803	26,271	25,955	6H	30,000	28,316	28,051	27,252	26,752	
M 55	6		50,402	6g	32,947	32,522	30,674	30,462	28,653	28,306	6H	33,000	31,007	30,727	29,771	29,211	
				8e	32,910	32,240	30,637	30,302	28,616	28,146	6G	33,053	31,060	30,780	29,824	29,264	
M 60	6,5		55,402	6g	32,962	32,682	31,663	31,493	30,508	30,261	6H	33,000	31,925	31,701	31,210	30,835	
				8e	35,940	35,465	33,342	33,118	31,033	30,655	6H	36,000	33,702	33,402	32,270	31,670	
M 65	7		60,402	6g	35,905	35,155	33,307	32,952	30,998	30,489	6G	36,060	33,762	33,462	32,330	31,730	
				8e	35,952	35,577	34,003	33,803	32,271	31,955	6H	36,000	34,316	34,051	33,252	32,752	

Tabelle 5: Maße in Millimeter für Ww-Rohrgewinde G/R/R_p

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_p = Zylindrisches Innengewinde
- a = Abstand der Bezugsebene/Messebene vom Gewindeanfang in mm



Tabelle 6: Grenzmaße für UNC- und UNF-Gewinde nach ASME B 1.1

Gewinde Nenn Ø UNC/UNF Nr.	UNC/ UNF	Gangzahl 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.	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

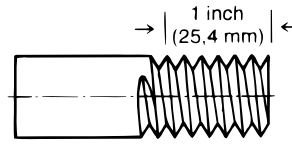
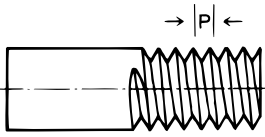


Tabelle 6:

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.

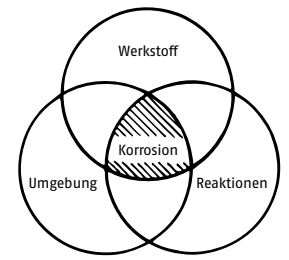


Tabelle 1: Korrosionsarten

 Flächenkorrosion z. B. Rost, Lochfraß	 Spaltkorrosion	 Elektrolyte Kontaktkorrosion (siehe Tabelle 2)	 interkristalline/ transkristalline Korrosion	 Spannungsrisskorrosion
--	--------------------	--	---	----------------------------

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 Reibeverhältnisse 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.

Abhilfe:

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	G M	G M	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	G G	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	S 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 S	S S	S S	S S	S S	S S
Niedriglegierter Stahl	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G		G S	G S	S S	S S	S S	S S
Stahlguß	klein groß	G G	G G	G G	G G	G G	G G	G G		S S	S S	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 S	S S
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		G G	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
• Nichtmetallische Überzüge (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
• Metallische Überzüge (anorganische Überzüge)	Galvanische Überzüge: (elektrolytisch/chemisch/sauer/ alkalisch/cyanidisch)	Zink	3 – 25	ISO 4042
		Cadmium		
	Kupfer			
	Kupfer-Zink			
	Nickel			
	Nickel-Chrom			
	Kupfer-Nickel			
+ Konversionsschichten (z. B. Dünnschichtpassivierung/ Dickschichtpassivierung, Chromatierung – ISO 4520)	Kupfer-Nickel-Chrom			
Zinn				
Kupfer-Zinn				
Silber				
Kupfer-Silber				
Zink-Nickel				
Zink-Kobalt				
Zink-Eisen				
	Feuerverzinkung tZn (Schmelztauch-Verzinkung)	Zink	min. 40	ISO 10684 (DIN 267-10) für Verbindungselemente ISO 1461 für Stückverzinkung
	Mechanisches Verzinken (plattierte Überzüge)	Zinkpulver auf Unterkupferung (Chromatierung möglich)	6 – 107	ISO 12683
	Diffusions-Überzüge	Zinkpulver ein-/aufgebrannt	15 – 45	EN 13811: SHERARD-Verzinkung ISO 14713-3
• Zinklamellen-Überzüge	Basecoat (Dispersions-Überzüge = anorganisch)	Zn-/Alu-Lamellen (silbrig)	5 – 20	ISO 10683, DACROMET/GEOMET, DELTA-TONE, ZINTECH
	Topcoat (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
• Nichteisen-Metalle (NE)	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
	Bronze (CuNiSi, CuSn)	–		KUPRODUR
	Aluminium (Al)	eloxiert	–	–
	Titan/Titan-Legierungen	–	ISO 8839 (DIN 267-18)	–
• Nichtmetallische Werkstoffe (K)*	Kunststoffe PA, POM, PP, PVDF, Nylon	–	VDI 2544 DIN 34810 – 34816	ULTRAMID, DELRIN, HOSTALEN...
• Nichtrostende Stähle	Ferritische Stähle (F) 1.4016, 1.4568	sauber und metallisch blank	ISO 3506 (DIN 267-11) EN 10088 (DIN 17224)	–
	Martensitische Stähle (C) 1.4016, 1.4057, 1.4122...		ISO 3506 (DIN 267-11) EN 10088 (DIN 17442)	–
	Austenitische Stähle (A) 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, RE-MANIT, UNOX, SINOX ...
			EN 10088 (DIN 17224)	Austenitische/austenitisch-ferritische Stähle mit besonderer Beständigkeit gegen chlorinduzierte Spannungsrisskorrosion – z.B. in Hallenschwimmbädern → TI-226
• Sonder-Werkstoffe	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:
Normenreferenzen für Korrosionsschutz von Oberflächen**

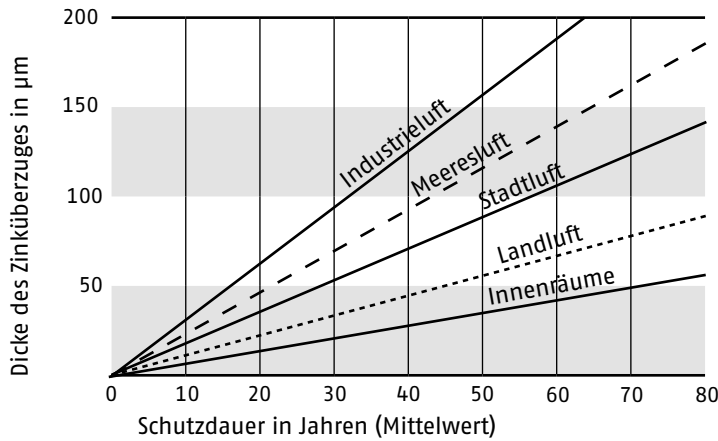
Normnummer	Titel
ISO 4042	Verbindungselemente – Galvanisch aufgebrauchte Überzugssysteme
ISO 10683	Verbindungselemente – Nichtelektrolytisch aufgebrauchte Zinklamellenüberzüge
ISO 10684	Verbindungselemente – Feuerverzinkung
ISO 1891-2	Verbindungselemente – Begriffe für Oberflächenschichten
ISO 19598	Metallische Überzüge – Galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge mit Cr(VI)-freien Behandlungen
ISO 2081	Metallische und andere anorganische Überzüge – Galvanische Zinküberzüge mit zusätzlicher Behandlung
ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken)
EN 1403	Galvanische Überzüge – Verfahren für die Spezifizierung allgemeiner Anforderungen
ISO 12944 Teil 1 bis Teil 6	Korrosionsschutz von Stahlbauten

**Tabelle 6:
Beanspruchungsstufen für galvanische Zinküberzüge**

Beanspruchungsstufe	Dauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung ohne Rotrostkorrosion (NSS) in Stunden
0	Dekorative Anwendung (ohne Beanspruchung) 48
1	Innenraumbeanspruchung in warmer, trockener Atmosphäre 72
2	Innenraumbeanspruchung in Räumen, in denen Kondensation auftreten darf 120
3	Freibewitterung unter gemäßigten Bedingungen 192
4	Freibewitterung unter schweren korrosiven Bedingungen, z. B. See- oder Industrieklima 360

- Auszug aus ISO 2081:2009-05, EN 1403
 - Genannte Schutzwirkungen differieren in der Praxis und sind nur Richtwerte
 - Passende Überzüge sind der unten dargestellten Übersicht zu entnehmen

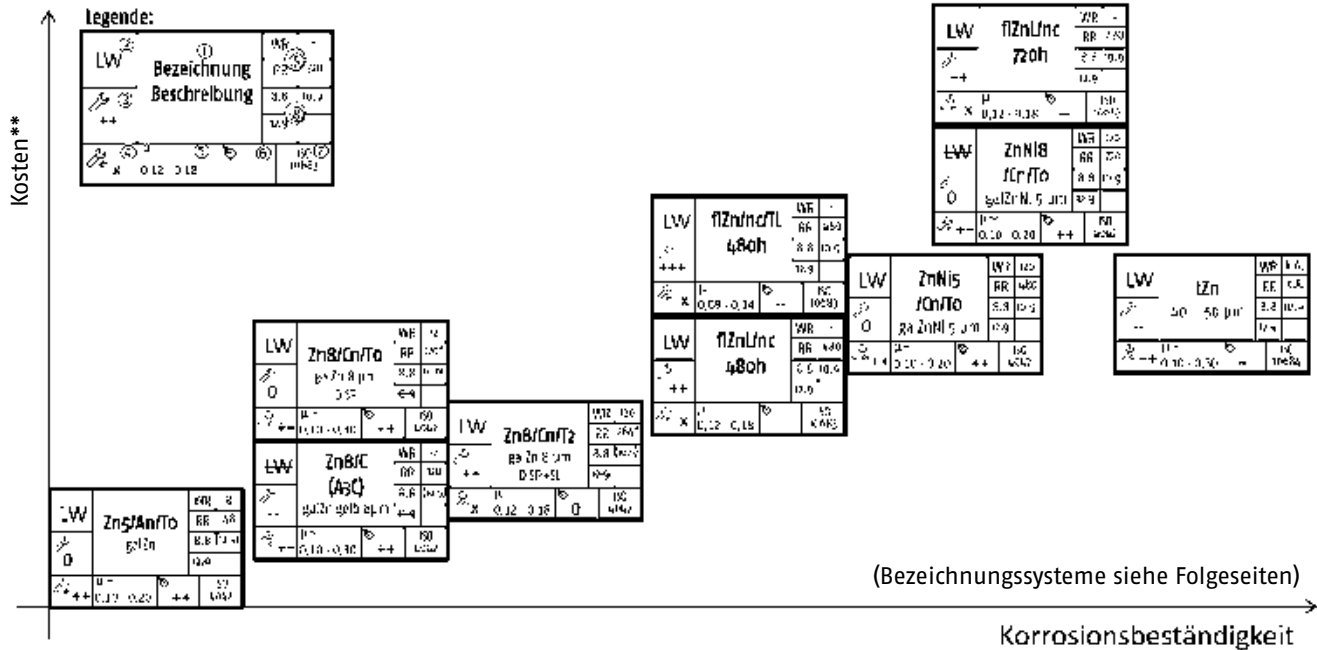
**Tabelle 7:
Jährliche Abtragswerte für Zink (für ebene Flächenkorrosion)**



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.

Übersicht gängiger Überzugssysteme



1) Bezeichnung der Oberfläche; 2) Produkte mit dieser Oberfläche im Lagervorrat; 3) Montageverhalten (Reibzahlstreuung) ohne zusätzliche Schmierung (-- = schlecht bis ++ = sehr gut); 4) Montageverhalten (Reibzahlstreuung) mit zusätzlicher Schmierung (-- = schlecht bis ++ = sehr gut / x = Schmierung in Oberfläche bereits enthalten); 5) Reibzahlfenster im Lieferzustand (µ = Richtwerte) 6) Eignung der Oberfläche zum Kleben (-- = schlecht bis ++ = gut); 7) Norm für die Technische Lieferbedingung; 8) Eignung der Oberfläche für Festigkeitsklassen; 9) Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebeltest (WR = Weißrost, RR = Rotrost)

*Abweichend von ISO 4042
 **die Einordnung gibt einen ungefähren, aber unverbindlichen Überblick über die Kosten



Für galvanische Überzüge auf Verbindungselementen und nicht genormten Gewinde- und Formteilen gelten die Technischen Lieferbedingungen nach ISO 4042. Das Überzugsmetall wird durch ein elektrolytisches Abscheideverfahren in einem galvanischem Bad auf die zu beschichtenden Teile aufgebracht.

Schichtaufbau und Bezeichnungssystem von galvanischen Überzugssystemen

Chromatschicht (ca. 0,1 µm)	Optionale Versiegelung (ca. 0,5 µm)
Überzugsmetall (z.B. Zink) (≥ 5 µm)	Passivierungsschicht (Dickschichtpass. ca. 0,4 µm Dünnschichtpass. ca. 0,1 µm)
Grundmaterial (Schraubenwerkstoff)	Überzugsmetall (z.B. Zink) (≥ 5 µm)
	Grundmaterial (Schraubenwerkstoff)

Cr(VI)-haltig

Cr(VI)-frei

Tabelle 9:
Versiegelungen/Deckschichten/Schmiermittel

Code	Bezeichnung	Anforderung
-		Nach Wahl des Herstellers
T0	Keine Versiegelung oder Deckschicht	Zur Erzielung einer bestimmten Funktion darf keine Versiegelung oder Deckschicht aufgebracht werden
T2	Versiegelung	Versiegelung zur Steigerung der Korrosionsbeständigkeit mit oder ohne integriertem Schmiermittel
T4	Nachträglich aufgebracht Schmiermittel	Ein Schmiermittel muss nachträglich auf den Metallüberzug oder die Konversionsschicht oder die Versiegelung/Deckschicht aufgebracht werden
T7	Deckschicht	z.B. Verbesserung der Chemikalienbeständigkeit oder Farbeinstellung
nL	Kein Schmiermittel	Es darf kein integriertes Schmiermittel in T2 oder T7 vorhanden sein

Bezeichnungsbeispiel einer galvanischen Oberflächenbehandlung nach ISO 4042
ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 /Zn8/Cn/T2(µ0,12-0,18)

Zn8	Cn	T2	(µ0,12-0,18)
			Eingestelltes Reibzahlfenster – zu realisieren durch ein integriertes Schmiermittel in der Versiegelung oder einem nachträglich aufgebrachtem Schmiermittel
			Versiegelung mit oder ohne integrierte Schmierung
			Konversionsschicht Cn = Cr(VI)-freie Passivierung irisierend (Dickschichtpassivierung)
			Überzugsmetall Zn = Zink mit einer Mindestschichtdicke von 8 µm

Tabelle 8: Überzugsmetalle (Auszug aus ISO 4042)

Symbol	Bezeichnung	Art
Zn	Zink	Metall
ZnNi	Zink-Nickel	Legierung
ZnFe	Zink-Eisen	Legierung
Ni	Nickel	Metall
Ni+Cr	Nickel-Chrom	Mehrschichtig
Cu+Ni	Kupfer-Nickel	Mehrschichtig
Cu+Ni+Cr	Kupfer-Nickel-Chrom	Mehrschichtig
CuZn	Messing	Legierung
CuSn	Kupfer-Zinn (Bronze)	Legierung
Cu	Kupfer	Metall
Sn	Zinn	Metall

Tabelle 10:
Konversionsschichten für Zink- und Zinklegierungsüberzüge

Code	Name	Typisches Aussehen	Art der Konversionsschicht
An	Transparent	Transparent, klar bis bläulich	Passivierung Cr(VI)-frei
Cn	Irisierend (Dickschichtpassivierung)	Transparent, klar bis irisierend	Passivierung Cr(VI)-frei
Fn	Schwarz	Schwarz, dunkel irisierend zulässig	Passivierung Cr(VI)-frei
A	Klar	Transparent, klar bis bläulich	Chromatierung Cr(VI)-haltig
C	Irisierend	Gelb irisierend	Chromatierung Cr(VI)-haltig
D	Matt	Olivgrün	Chromatierung Cr(VI)-haltig
F	Schwarz	Schwarz, dunkel irisierend zulässig	Chromatierung Cr(VI)-haltig
U	-	Keine Konversionsschicht	-

Übliche/gebräuchliche Bezeichnungen

Tabelle 11:
Überzugsmetalle (Auszug aus ISO 4042)

Bezeichnung alt	Bezeichnung neu	übliche Bezeichnungen
A2A; A2B; A2K	ISO 4042 Zn5/An/T0	galZn; VZB;
-	ISO 4042 Zn5/Cn/T0	eIVZ; ZP; BZP;VZ galZnDiSP;
A2C	ISO 4042 Zn5/C/T0	VZD;... galZnC; VG; GVZ; YZP; VZG

Korrosionsbeständigkeit von galvanischen Zink- und Zinklegierungsüberzügen mit Cr(VI)-freien Konversionsschichten

Tabelle 12: Korrosionsbeständigkeit nach ISO 4042

Überzugssystem	Code	Minstdauer der neutralen Salzsprühnebelprüfung in Stunden		
		Weißrost	Rotrost	Schichtdicke
			5 µm	8 µm
Zn, transparent passiviert	Zn/An/T0	8	48	72
Zn, irisierend passiviert	Zn/Cn/T0	72	120	192
Zn, irisierend passiviert, versiegelt	Zn/Cn/T2	120	168	240
Zn, schwarz passiviert, versiegelt	Zn/Fn/T2	24	72	144
ZnFe, irisierend passiviert	ZnFe/Cn/T0	96	144	216
ZnFe, irisierend passiviert, versiegelt	ZnFe/Cn/T2	120	216	288
ZnFe, schwarz passiviert, versiegelt	ZnFe/Fn/T2	96	192	240
ZnNi, silbergrau, passiviert	ZnNi/Cn/T0	120	480	720
ZnNi, silbergrau passiviert, versiegelt	ZnNi/Cn/T2	168	600	720
ZnNi, schwarz passiviert	ZnNi/Fn/T0	48	360	600
ZnNi, schwarz passiviert, versiegelt	ZnNi/Fn/T2	120	480	720

1) bei Trommelbeschichtung; Prüfung erfolgt direkt nach der Beschichtung

Hinweis: Es handelt sich hier nur um Auszüge aus den Normen. Zu Prüfzwecken ist die jeweilige Norm heranzuziehen





Anforderungen an Lehrenhaltigkeit und Montierbarkeit von Verbindungselementen nach ISO 4042

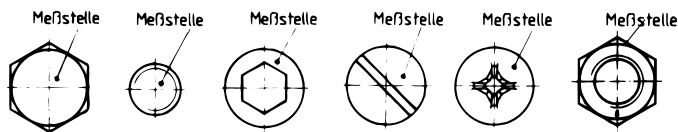
Die Gewindetoleranzen gelten vor dem Aufbringen der galvanischen Überzüge – mit Überzug darf die Nulllinie beim Bolzengewinde (Toleranzlage h) nicht überschritten bzw. beim Mutterngewinde (Toleranzlage H) nicht unterschritten werden. Das Bolzengewinde mit Überzug kann also zwischen dem oberen Abmaß des Toleranzfeldes und der Nulllinie liegen. Die Gewinde müssen über den gesamten Gewindebereich lehrbar sein. Abweichend davon können die Gewinde durch Transport- und Schüttvorgänge im Lieferzustand Beschädigungen haben. Die maximalen Aufschraubmomente einer Gewindelehre dürfen in diesem Fall den Wert von $0,001d^3$ in Nm nicht überschreiten (Tabelle 13). Alternativ kann zwischen Besteller und Lieferant eine Prüfung auf Montierbarkeit mit einer geeigneten Mutter bzw. Schraube vereinbart werden.

Im Interesse der Schraubbarkeit ist die Schichtdicke für Gewindeteile mit dem üblichen Toleranzspiel 6g/6H logischerweise begrenzt. Die nach ISO 4042 möglichen und nach Erfahrung empfohlenen Grenzwerte zeigt Tabelle 14. Dickere Überzüge erfordern andere Toleranzlagen mit größerem Abmaß nach DIN 13-14 (Sonderanfertigung).

Prüfung der Schichtdicke von galvanischen Überzügen auf Verbindungselementen

Zur Ermittlung der Schichtdicke können verschiedene Prüfverfahren zum Einsatz kommen (Röntgenverfahren nach ISO 3497, Coulometrisches Verfahren nach ISO 2177, mikroskopisches Verfahren nach ISO 1463, Magnetverfahren nach ISO 1463 oder Wirbelstromverfahren nach ISO 21968). Im Schiedsfall ist das mikroskopische Verfahren zu verwenden.

Die Prüfung ist an den im Bild dargestellten Referenzflächen durchzuführen.



bliche Lagerhaltung:
 „galZn“ Schichtdicke = Ausführung ($\geq M 5$)
 ca. 5 μm
 „galZnC“ gelb chromat. ca. 5 μm
 „galZn 8 DISP“ ca. 8 μm mit Dickschichtpassivierung

Hinweise zu einer fertigungsbedingten Wasserstoffversprödung (ISO 4042)

Das Risiko einer fertigungsbedingten Wasserstoffversprödung (IHE = internal hydrogen embrittlement) liegt vor, wenn das Verbindungselement einer hohen Härte bzw. Zugfestigkeit hat, Zugspannungen ausgesetzt ist und im Fertigungsprozess atomaren Wasserstoff aufnehmen kann.

Tabelle 15: Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserstoffversprödung in Bezug auf die Härte nach ISO 4042

Maßnahme	A	B	C ^①
Beschreibung der Maßnahme	Keine ergänzende Prozessverifizierung oder Produktprüfung in Bezug auf IHE UND Kein Tempern notwendig	Ergänzende Prozessverifizierung und/oder Produktprüfung in Bezug auf IHE ODER Tempern	Ergänzende Prozessverifizierung und/oder Produktprüfung in Bezug auf IHE UND Tempern
Anwendung bei Schrauben der Festigkeitsklasse nach ISO 898-1	≤ 8.8	10.9	12.9
Anwendung bei Muttern der Festigkeitsklasse und Härte nach ISO 898-2	$\leq \text{Fkl. } 12$ und $< 360 \text{ HV}$	$\leq \text{Fkl. } 12$ und $\geq 360 \text{ HV}$	-
Anwendung bei Scheiben mit einer Festigkeitsklasse nach ISO 898-3	$\leq 200 \text{ HV}$	300 HV	380 HV

① Da trotz der Maßnahme C ein erhebliches Restrisiko der fertigungsbedingten Wasserstoffversprödung bei den genannten Schrauben und Scheiben besteht, erfolgt die Fertigung nur auf ausdrücklichen Abnehmerwunsch.

Tabelle 13: Maximales Aufschraubmoment für die Lehrung von beschichteten metrischem Gewinde nach ISO 4042

Gewinde	Max. Aufschraubmoment [Nm]	Gewinde	Max. Aufschraubmoment [Nm]
M 3	0,03	M 18	5,8
M 4	0,06	M 20	8,0
M 5	0,13	M 22	11,0
M 6	0,22	M 24	14,0
M 8	0,51	M 27	20,0
M 10	1,0	M 30	27,0
M 12	1,7	M 33	36,0
M 14	2,7	M 36	47,0
M 16	4,1	M 39	59,0

Tabelle 14: Maximale Schichtdicken für Außengewinde mit der Gewindetoleranzlange g

Gew. $\varnothing M$	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



Für nichtelektrolytisch aufgetragene Zinklamellenüberzüge auf Verbindungselementen und nicht genormten Gewinde- und Formteilen gelten die Technischen Lieferbedingungen nach ISO 10683. Der Überzug aus Zink- und Aluminiumlamellen, die durch eine anorganische Matrix verbunden sind, wird durch ein Tauch- oder Spritzverfahren auf die Teileoberfläche aufgebracht und anschließend bei einer Temperatur von 200° – 320°C eingebrannt.

Schichtaufbau und Bezeichnungssystem von Zinklamellenüberzugssystemen

Varianten im Schichtaufbau:

- Nur Basecoat
- Basecoat + Schmierstoff
- Basecoat + Topcoat
- Basecoat + Topcoat + Schmiermittel

Optional – Schmierstoff

Optional – Deckschicht
optional mit integriertem
Schmierstoff (Topcoat)

Basisschicht
optional mit integriertem
Schmierstoff (Basecoat)

Grundmetall

Tabelle 16: Vergleich Beständigkeit in der Salzsprühnebelprüfung zur Referenzschichtdicke nach ISO 10683

Dauer NSS ohne Rotrost [h]	Referenzschichtdicke a) [µm]
240	4
480	5
600	6
720	8
960	10

a) Die Referenzschichtdicke schließt Basisschicht(en) und Deckschicht(en) ein, falls vorhanden, mit oder ohne Cr(VI). Für die Annahme ist die Korrosionsbeständigkeit entscheidend; die Angabe der Referenzschichtdicke dient nur zur Orientierung.

Tabelle 17: Bezeichnungssystem nach ISO 10683

Basisschicht	Chrom(VI)	Deckschicht	Zusätzliches Schmiermittel	Dauer der Salzsprühnebelprüfung bis Rotrost	Anforderung an das Reibzahlfenster
1. Ohne integriertes Schmiermittel = fZn	1. keine Festlegung (nach Wahl des Herstellers)	1. Mit integriertem Schmiermittel in der Deckschicht = TL	L	z.B. 480 h	C ^a
2. Mit integriertem Schmiermittel = fZnL	2. Mit Cr(VI) = yc	2. Ohne integrierte Schmiermittel in der Deckschicht = Tn			
	3. Ohne Cr(VI) = nc				

a) Reibzahlfenster µ sind in der Bestellung zu benennen

Bezeichnungsbeispiel für eine Schraube mit einem

Zinklamellenüberzug nach ISO 10683

ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 fZnL/nc/480h/C (µ = 0,12–0,18)

fZnL	nc	480h	C (µ=0,12–0,18)
			Anforderung an ein Reibzahlfenster µ zwischen 0,12 und 0,18
			Beständigkeit im Salzsprühnebeltest 480 h bis Rotrost
			Überzugssystem ist Cr(VI)-frei
			Zinklamellenüberzug mit integriertem Schmiermittel in der Basischicht

Tabelle 18: Typische Produkte

Hersteller	Produktbeispiele
MAGNI EUROP	Basecoat: Topcoat: MAGNI FLAKE MAGNI TOP
ATOTECH	Basecoat: Topcoat: ZINKTEK TECHSEAL
DÖRKEN	Basecoat: Topcoat: DELTA-PROTEKT ® DELTA-SEAL ® DELTACOLL ®
NOF	Basecoat: Topcoat: GEOMET PLUS L ® PLUS VL ®

Anforderungen an Lehrenhaltigkeit und Montierbarkeit von Verbindungselementen nach ISO 10683

Die Gewindetoleranzen gelten vor dem Aufbringen der galvanischen Überzüge – mit Überzug darf die Nulllinie beim Bolzengewinde (Toleranzlage h) nicht überschritten bzw. beim Muttergewinde (Toleranzlage H) nicht unterschritten werden. Das Bolzengewinde mit Überzug kann also zwischen dem oberen Abmaß des Toleranzfeldes und der Nulllinie liegen. Durch Transport- und Schüttvorgänge können im Lieferzustand Beschädigungen am Gewinde auftreten. Die maximalen Aufschraubmomente einer Gewindelehre dürfen in diesem Fall den Wert von 0,001d³ in Nm auf einer Länge von 1d nicht überschreiten (Tabelle 19). Alternativ kann zwischen Besteller und Lieferant eine Prüfung auf Montierbarkeit mit einer geeigneten Mutter bzw. Schraube vereinbart werden.

Eigenschaften der Zinklamellentechnologie auf einen Blick:

- Keine Wasserstoffversprödung bedingt durch den Applikationsprozess
- Fast alle Systeme sind mittlerweile Cr(VI)-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

Hinweis: Es handelt sich hier nur um Auszüge aus den Normen. Zu Prüfzwecken ist die jeweilige Norm heranzuziehen

Tabelle 19: Maximales Aufschraubmoment für die Lehre von beschichteten metrischem Gewinde nach ISO 10683

Gewinde	Max. Aufschraubmoment [Nm]	Gewinde	Max. Aufschraubmoment [Nm]
M 3	0,03	M 18	5,8
M 4	0,06	M 20	8
M 5	0,13	M 22	11
M 6	0,22	M 24	14
M 8	0,51	M 27	20
M 10	1	M 30	27
M 12	1,7	M 33	36
M 14	2,7	M 36	47
M 16	4,1	M 39	59





Für feuerverzinkte Verbindungselemente gelten die Technischen Lieferbedingungen nach ISO 10684.

Anforderungen an die Gewinde- und Geometrietoleranzen

Die nach dieser Norm geforderte Mindestschichtdicke an der Messstelle von mindestens 40 µm erfordert eine Maßanpassung der Gewinde (siehe Tab. 10).

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 geschnitten. Der Korrosionsschutz des blanken Mutterngewindes erfolgt durch die Zinkauflage des Bolzengewindes durch den kathodischen Fernschutz.

Bei Außenmaßen (Kopf, Schaft) kann durch die Zinkschicht ein geringes Übermaß entstehen.

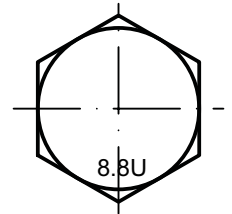


Tabelle 20: Grundabmaße des Bolzengewindes vor der Feuerverzinkung – Toleranzlage 6az nach ISO 10684/ISO 965-4

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

Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften

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 21: 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 22: 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

Montage

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)

Anforderungen an den Überzug und die Oberfläche

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.

Eignung von Feuerverzinkung für Verbindungselemente

Aufgrund der hohen Schichtdicken und des Beschichtungsverfahrens ist eine Beschichtung erst ab einem Gewindedurchmesser M 8 genormt. Eingeschränkt feuerverzinkbar sind auch Verbindungselemente mit einem Durchmesser M 6.

Artikel mit Hohlräumen und schöpfenden Antrieben (z. B. Hutmuttern, Innensechskantschrauben) sind für Feuerverzinkungen nicht geeignet.



Die mechanischen Eigenschaften von metrischen Schrauben aus Stahl sowie deren Prüfung und Kennzeichnung sind in ISO 898-1 festgelegt. Für auf Druck belastete Verbindungselemente mit Außengewinde, wie z. B. Gewindestifte, sind lediglich Härteklassen nach ISO 898-5 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/mm² Spannungsquerschnitt an.
Zugfestigkeit 8 x 100 = 800 N/mm².

← **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/mm².
Streckgrenze 8 x 8 x 10 = 640 N/mm².

Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften von Schrauben nach ISO 898-1

Eigenschaften	Festigkeitsklassen		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		10.9	12.9
									≤ M 16	> M 16*		
Zugfestigkeit **	Nennwert		300	400		500		600	800		1000	1200
R_m in N/mm ²	min.		330	400	420	500	520	600	800	830	1040	1220
Streckgrenze **	Nennwert		180	240	320	300	400	480	–	–	–	–
R_{el} in N/mm ²	min.		190	240	340	300	420	480	–	–	–	–
0,2 % Dehngrenze **	Nennwert								640	640	900	1080
$R_{p0,2}$ in N/mm ²	min.								640	660	940	1100
Untere Streckgrenze R_{el} / 0,2 – Dehngrenze $R_{p0,2}$ bei erhöhten Temperaturen in N/mm² (ISO 898-1 Ausgabe 11/99, Tab. A1)		+ 100° C	–	–	–	270	–	–	590		875	1020
		+ 200° C	–	–	–	230	–	–	540		790	925
		+ 250° C	–	–	–	215	–	–	510		745	875
		+ 300° C	–	–	–	195	–	–	480		705	825
Bruchdehnung A in % **	min		25	22	–	20	–	–	12		9	8
Härte Vickers (F ≤ 98 N) **	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	–	–	–	–	–
Härte Brinell (F = 30 D2) **	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	–	–	–	–	–
Härte Rockwell **	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 Mutternendes.
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

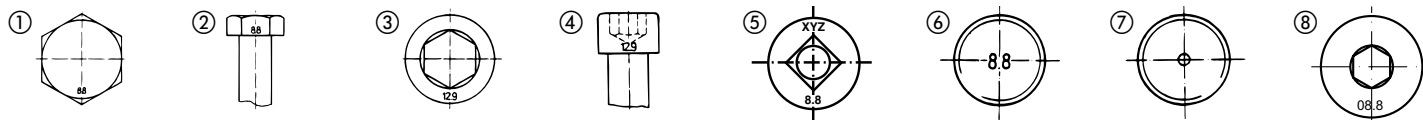


Kennzeichnung von Gewindestücken nach DIN 976 (Gewindestangen nach DIN 975)

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	verkehrgrün
A4-70	feuerrot



* Bei Platzmangel darf nach ISO 898-1 eine Kennzeichnung im Uhrzeigersystem angewendet werden (→ analog Tabelle 3)

Tabelle 2: Härteklassen für Gewindestifte nach ISO 898-5

Bezeichnung	14 H	22 H	33 H	45 H
Vickershärte HV min.	140	220	330	450

Eine Kennzeichnung auf den Produkten ist nicht vorgeschrieben bzw. nur in den Produktnormen geregelt.





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 Mutterhöhe 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 3).

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/mm²). Die Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) verweist auf die geltenden Prüfkräfte nach DIN 267-4.

Für Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach ISO 4032 und ISO 8673, ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²), ohne Markierung von 2 senkrechten Balken (| |). Hierfür gelten die Prüfkkräfte nach ISO 898-2.

Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse gemäß Tabelle 3 oder Tabelle 4 zu kennzeichnen.

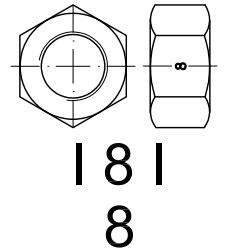


Tabelle 3: Zuordnung der Mutterfestigkeitsklassen zu den Schraubenfestigkeitsklassen

Festigkeitsklasse der Mutter	Zugehörige Schraube		Mutter – Gewindebereich	
	Festigkeitsklasse	Gewindebereich	Typ 1 ¹⁾	Typ 2 ¹⁾
4	4.6 4.8	> M 16	> M 16	
5	4.6 4.8	$\leq M 16$	$\leq M 39$	
	5.6 5.8	$\leq M 39$		
6	6.8	$\leq M 39$	$\leq M 39$	
8	8.8	$\leq M 39$	$\leq M 39$	> M 16 $\leq M 39$
10	10.9	$\leq M 39$	$\leq M 39$	
12	12.9	$\leq M 39$	$\leq M 16$	$\leq M 39$

1) Der Typ legt die erforderlichen Prüfkkräfte 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 4: Alternative Kennzeichnung der Festigkeitsklasse durch Symbole (Uhrzeigersystem)

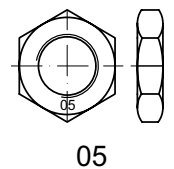
Festigkeitsklasse	4	5	6	8	10	12 ²⁾
Kennzeichnung						

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/mm²). Die vorgesetzte 0 zeigt an, dass Muttern dieser Gruppe die Kraft einer Schraube wegen geringer Bauhöhe nicht oder nur eingeschränkt aufnehmen können.

Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

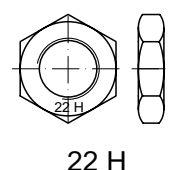


Niedrige Muttern ohne festgelegte Prüfkkräfte

Für niedrige Mutter, meist mit einer Nennhöhe $< 0,5 D$, wie 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.





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 5: 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

REYHER 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/mm².

Tabelle 6: Mechanische Eigenschaften von Außensechskantschrauben nach ASME B18.2.1/SAE J429

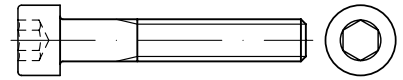
Festigkeitsklasse Eigenschaften	Grade 5 (~ 8.8)		Grade 8 (~ 10.9)
	Ø > 1/4 - 1	Ø > 1 - 1 1/2	Ø > 1/4 - 1
Zugfestigkeit N/mm ² psi	827 120.000	724 105.000	1034 150.000
0,2% Dehngrenze N/mm ² psi	634 92.000	558 81.000	896 130.000
Bruchdehnung in %	Min. 14%		Min. 12%
Kernhärte Rockwell in HRC min-max	25 - 34	19 - 30	33 - 39
Kennzeichnung der Festigkeitsklasse			

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 von REYHER 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 Zollschauben 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/mm².

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 7: mechanische Eigenschaften von Innensechskantschrauben nach ASME B18.3/ASTM A574

Eigenschaften	Stahl nach ASTM A574 (~ 12.9)	
	Ø ≤ 1/2	Ø > 1/2
Zugfestigkeit N/mm ² psi	1241 180.000	1172 170.000
0,2% Dehngrenze N/mm ² psi	1054 153.000	
Bruchdehnung in %	Min. 10%	
Kernhärte Rockwell in HRC min-max	39 - 45	37 - 45

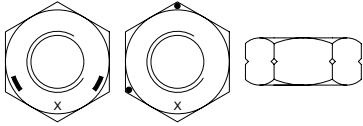
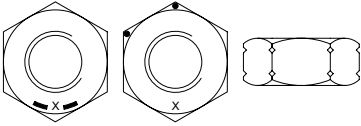
Eigenschaften von Muttern nach ASME B18.2.2-2010 Tabelle 7

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 8) definiert. Festigkeiten werden dort üblicherweise in psi (pound-force per square inch) angegeben, 1000 psi = 6,895 N/mm².

Tabelle 8: 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
Spannung unter Prüfkraft N/mm ² psi	827 120.000	723 105.000	1034 150.000		
Kernhärte Rockwell in HRC min.-max.	≤ 32		24 - 32	26 - 34	26 - 36
Kennzeichnung der Festigkeitsklasse					

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 9 gegeben.

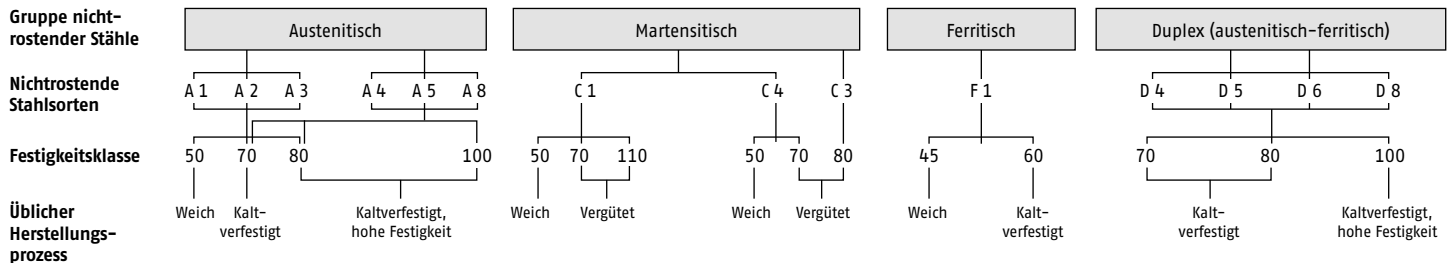
Tabelle 9: mechanische Eigenschaften von Scheiben nach ASME B18.22.1/ASTM F436

Eigenschaften	Plain washers ASME B18.22.1	gehärtete Scheiben nach ASTM F436		
		gehärtet, blank oder galZn	gehärtet, tZn	einsatzgehärtet
Kernhärte Rockwell in HRC min.-max.	Keine Spezifikation	38 - 45	26 - 45	Min. 30 HRC
Einsatzhärte/Einsatzhärte HR15N - Blank/galZn - tZn				0,015/79 - 83 0,015/73 - 83



Die mechanischen Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen sowie deren Kennzeichnung und Prüfung sind in den Teilen der ISO 3506 festgelegt. Aktuell werden die Teile 1 und 2 überarbeitet und ein neuer Teil 6 (Richtlinie für die Auswahl und Eigenschaften von nichtrostenden Stählen) erstellt. Auszüge aus diesen Entwürfen bzw. Manuskripten werden an dieser Stelle ebenfalls mit verwendet.

Nichtrostende Stähle werden nach ISO 3506 entsprechend ihren Gefügearten in vier Stahlgruppen eingeteilt. Die verschiedenen Stahlsorten für nicht-rostende Stähle können durch eine Vielzahl von Werkstoffen realisiert werden und bieten unterschiedliche Korrosionsbeständigkeits- und Funktionseigenschaften.



Der Zustand der Oberfläche der Befestigungselemente (Passivierung → ISO 16048, Oberflächenrauheit usw.) kann die Korrosionsbeständigkeit des Befestigungselements beeinflussen. Befestigungselemente aus nichtrostenden Stählen können in Umgebungen mit niedrigen Temperaturen wie folgt verwendet werden:

- martensitischer, ferritischer und Duplex-Stahl sind für Betriebsumgebungen bis -40 °C geeignet
- austenitischer Stahl eignet sich für Betriebsumgebungen bis -196 °C (Schrauben mit Kopf bis -60 °C , Schrauben ohne Kopf bis -200 °C nach DIN 267-13)

Austenitische Stähle (A)

Austenitische rostfreie Stähle werden im Allgemeinen in austenitische Chrom-Nickel-Stähle (A 1 bis A 3) und austenitische Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle (A 4 bis A 8) eingeteilt. Austenitische Edelstähle können nicht durch Abschrecken gehärtet werden. Die mechanischen Eigenschaften der Verbindungselemente werden üblicherweise durch Kaltverfestigung erreicht. Durch Kupfer kann die Umformbarkeit des austenitischen Gefüges verbessert werden.

A 2- und A 4-Stähle können unter folgenden Bedingungen eine höhere Anfälligkeit für Interkristalline Korrosion aufweisen:

- der Kohlenstoffgehalt liegt über $0,030\%$ und/oder
- der Stahl ist hohen Temperaturen ausgesetzt (entweder während des Herstellungsprozesses, eines Schweißprozesses oder in der Betriebsumgebung)

In diesen Fällen können Stähle mit einem Kohlenstoffgehalt von weniger als $0,030\%$ (A 2L oder A 4L) oder stabilisierte austenitische Stähle der Stahlsorten A 3 oder A 5 verwendet werden.

A 8 ist ein hochlegierter austenitischer Edelstahl mit einer Korrosionsbeständigkeit, die wesentlich höher als bei A 4 ist.

Austenitische Stähle sind im geglühten Zustand normalerweise nicht magnetisch, jedoch kann die Kaltumformung, die während der Herstellung des Befestigungselements auftritt, zu einem gewissen Restmagnetismus führen.

Die Stahlsorten A 1 – A 3 sind **nicht** für die Verwendung in nicht oxidierenden Säuren oder in einer Umgebung mit Chlorid geeignet (z. B. in Schwimmbädern, die Chlorid als Reinigungsmittel verwenden, oder in marinen Umgebungen).

- A 1:** Nichtrostende Stähle der Stahlsorte A 1 sind speziell für die mechanische Bearbeitung ausgelegt. Aufgrund des hohen Schwefelgehalts weist diese Sorte eine geringere Korrosionsbeständigkeit auf als entsprechende Stähle mit normalem Schwefelgehalt.
- A 2:** Nichtrostende Stähle der Stahlsorte A 2 sind die am häufigsten verwendeten Edelstähle für gepresste Verbindungselemente und haben eine höhere Korrosionsbeständigkeit als A 1.
- A 3:** Nichtrostende Stähle der Stahlsorte A 3 haben ähnliche Eigenschaften wie Stähle der Stahlsorte A 2, jedoch mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (typischerweise bis 350 °C). Sie werden durch Zusatz von Titan oder Niob stabilisiert, die Kohlenstoff und Stickstoff binden.
- A 4:** Nichtrostende Stähle der Stahlsorte A 4 werden häufig als „säurefeste Stähle“ bezeichnet, sind mit Molybdän legiert und weisen eine wesentlich bessere Korrosionsbeständigkeit auf. Diese Stahlsorte kann in einigen Umgebungen verwendet werden, in denen Chlorid vorhanden ist, jedoch nicht in Schwimmbädern mit Chlorid als Reinigungsmittel und in vielen maritimen Umgebungen.
- A 5:** Nichtrostende Stähle der Stahlsorte A 5 sind stabilisierte Edelstähle mit Eigenschaften von Stählen der Sorte A 4, jedoch mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (typischerweise bis zu 350 °C). Sie werden durch Zusatz von Titan oder Niob stabilisiert, die Kohlenstoff und Stickstoff binden. Diese Stahlsorte kann in einigen Umgebungen verwendet werden, in denen Chlorid vorhanden ist, jedoch nicht in Schwimmbädern mit Chlorid als Reinigungsmittel und in vielen maritimen Umgebungen.
- A 8:** Stähle der Stahlsorte A 8 sind als „6 % Mo“-Stähle bekannt. Sie haben eine hohe Beständigkeit gegen alle Formen der Korrosion, einschließlich Loch-, Spalt- und Spannungsrisskorrosion. Sie sind für den Einsatz in Schwimmbädern geeignet, in denen Chlorid als Reinigungsmittel verwendet wird, jedoch sollten spezifische Anforderungen und/oder Vorschriften für Gebäude und Bauwerke beachtet werden. Sie eignen sich auch für Anwendungen in maritimen Umgebungen.

Permeabilität

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

Martensitische Stähle (C)

Drei martensitische Stahlsorten C 1, C 3 und C 4 sind in der ISO 3506-Reihe enthalten. Sie können durch Abschrecken gehärtet werden. Die mechanischen Eigenschaften nehmen mit steigendem Kohlenstoffgehalt zu, weswegen der Chromgehalt erhöht wird, um eine geeignete Korrosionsbeständigkeit zu erreichen. Die martensitischen Stahlsorten haben normalerweise eine geringere Korrosionsbeständigkeit als austenitische Stahlsorten. Bei Temperaturen unter null ist Vorsicht geboten, da martensitische Edelstähle eine schlechtere Schlagfestigkeit und Dehnbarkeit aufweisen als austenitische Stähle. Martensitische Stahlsorten sind immer stark magnetisch.





Ferritische Stähle (F)

Die mechanischen Eigenschaften von ferritischen Stählen werden durch Kaltverfestigung (Kaltverformung) erzeugt, wobei jedoch der Wirkungsgrad geringer ist als bei austenitischen rostfreien Stählen. Ferritische Stähle sind immer magnetisch. Wenn für die geplante Anwendung eine niedrigere Korrosionsbeständigkeit als die der Stahlsorten A 2 oder A 3 ausreichend ist, kann die Edelstahlsorte F 1 ein guter wirtschaftlicher Kompromiss sein. Die Stahlsorte F 1 sollte jedoch nicht bei Temperaturen unter -20 °C verwendet werden, da ferritische rostfreie Stähle eine schlechte Schlagfestigkeit und Dehnbarkeit aufweisen.

Duplex Stähle (D)

Das Gefüge von Duplex Stähle hat eine Mischung aus Ferrit- und Austenitkörnern mit einem Ferritgehalt von typischerweise 40 bis 60 Vol .-%. Im lösungsgeglühten Zustand ist die Festigkeit von rostfreien Duplexstählen deutlich höher als die Festigkeit von austenitischen nichtrostenden Stählen und kann durch Kaltverfestigung weiter gesteigert werden, wobei jedoch die Duktilität sinkt. Duplex-Stahlsorten werden normalerweise wie folgt beschrieben:

- „Lean-Duplex“ mit niedrigem Legierungsgehalt, insbesondere Nickel und Molybdän (D 2 und D 4),
- „Standard-Duplex“ (D 6),
- „Super-Duplex“ mit hohem Legierungsgehalt (D 8).

Duplex Stähle haben im Vergleich zu austenitischen Edelstählen A 1 bis A 5 eine deutlich verbesserte Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion. Duplex Stähle sollten nicht für Anwendungen außerhalb des Temperaturbereiches von -40 °C bis $+250\text{ °C}$ verwendet werden.

D2/D4: In Bezug auf Lochfraß und Spaltkorrosion weist D 2 im Vergleich zu A 2 mindestens eine äquivalente Korrosionsbeständigkeit auf und D 4 weist im Vergleich zu A 4 mindestens eine äquivalente Korrosionsbeständigkeit auf.

D6: Der „Standard-Duplex“ hat einen Molybdängehalt von mehr als 2,5% und verbessert damit die Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zu A 1 bis A 5 und D 4, insbesondere im Hinblick auf Lochfraß und Spaltkorrosion.

D8: Der "Super-Duplex" weist eine mit A 8 vergleichbare Korrosionsbeständigkeit auf.

Kennzeichnung: Sechskantschrauben, Zylinderschrauben mit Innensechskant oder Innensechsrund, Stiftschrauben und Muttern sind ab einem Gewindenennendurchmesser $\geq M 5$ (Stiftschrauben ab $\geq M 6$) mit dem Herstellerzeichen, der Stahlsorte und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

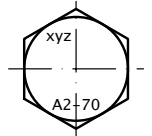


Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften für Verbindungselemente aus A 1 – A 8, D 2 – D 8 und BUMAX88/109 bei ca. $+20\text{ °C}$

Festigkeitsklasse	Durchmesserbereich	Schrauben				Muttern	
		Zugfestigkeit Rm N/mm ² min.	0,2 % Dehngrenze Rp N/mm ² min.	Temperatureinfluß auf die 0,2% Dehngrenze	Bruchdehnung A mm min.	Prüfspannung Sp/N/mm ² min. m $\geq 0,8$ d 0,5 d $\leq m < 0,8$ d	
50	$\leq M 39$	500	210	Nur für Austenite A 1 – A 8 bei 100 °C = 85% bei 200 °C = 80% bei 300 °C = 75% bei 400 °C = 70%	0,6 d	500	250 (Fkl. – 025)
70	$\leq M 24$	700	450		0,4 d	700	350 (Fkl. – 035)
80	$\leq M 24$	800	600		0,3 d	800	400 (Fkl. – 040)
100*	k. A.	1000	800		0,2 d	1000	500 (Fkl. – 050)
BUMAX88	$\leq M 36$	800	640		bei 200 °C = 90% bei 300 °C = 85% bei 400 °C = 80%	0,3 d	800
BUMAX109	$\leq M 12$ M14 – M 20	1000 1000	900 800	bei 200 °C = 95% bei 300 °C = 95% bei 400 °C = 90%	0,2 d	1000	–

*Festigkeitsklasse 100 nach Entwurf ISO 3506-1/-2:2018-02

Tabelle 10: Chemische Zusammensetzung in % nach ISO 3506/EN 10088-3

Stahlsorte	Übliche Werkstoffe (ISO/DIS 3506-6)	C	Cr	Mo	Ni	Cu
A 1	1.4305 (303)	0,12	16 – 19	0,7	5 – 10	(1,75-) 2,25
A 2	1.4301 (304)	0,10	15 – 20	–	8 – 19	4
A 3	1.4541 (321)	0,08	17 – 19	–	9 – 12	1
A 4	1.4401 (316) BUMAX88 BUMAX109	0,08	16 – 18,5	2,0 – 3,0	10 – 15	4
A 5	1.4571 (316 Ti)	0,08	16 – 18,5	2,0 – 3,0	10,5 – 14	1
A 8*	1.4529	0,03	19 – 22	6,0 – 7,0	17,5 – 26	1,5
C 1	1. 4021	0,09 – 0,15	11,5 – 14	–	1	–
C 3	1. 4057	0,17 – 0,25	16 – 18	–	1,5 – 2,5	–
C 4	1. 4005	0,08 – 0,15	12 – 14	0,6	1	–
F 1	1. 4016	0,08	15 – 18	–	1	–
D 2*	1. 4482	0,04	19 – 24	0,10 – 1,0	1,5 – 5,5	3
D 4*	1. 4062	0,04	21 – 25	0,10 – 2,0	1,0 – 5,5	3
D 6*	1. 4462	0,03	21 – 26	2,5 – 3,5	4,5 – 7,5	–
D 8*	1. 4410	0,03	24 – 26	3,0 – 4,5	6,0 – 8,0	2,5

Auszug aus ISO 3506-1 mit den wichtigsten chemischen Elementen (Detaillierte Angaben \rightarrow ISO 3506).

*Neue Stahlsorten nach Entwurf ISO 3605-1/-2: 2018-02



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 und unter www.reyher.de)

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	Quecksilberamalgam	1	1
Benzoesäure	1	1	Kampfer	1	1	Quecksilbernitrat	1	1
Benzol	1	1	Kohlendioxid	1	1	Salicylsäure	1	1
Bier	1	1	Kreosot	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
Calciumbisulfit, 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	Schweiflige 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/m² x h)
2 – bedingt beständig (Substanzverlust von 0,1 bis 1,0 g/m² x h)

3 – wenig beständig (Substanzverlust von 1,0 bis 10,0 g/m² x h)
4 – unbeständig (Substanzverlust über 10,1 g/m² x h)
L – Gefahr der Loch-, Spalt- oder Spannungsrisskorrosion

Verbindungselemente in Schwimmhallenatmosphäre	Werkstoffe (Stahlgruppe)
Anwendungsbereich	
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 (A 4) 1.4404 (A 4L) 1.4571 (A 5)
Nicht tragende Bereiche mit gelegentlicher Umspülung bzw. mit Schwimmbadwasser in Berührung kommende Bereiche, die nicht regelmäßig gereinigt werden (z. B. Überlaufrippen, Gitterroste und Rutschen)	1.4439 1.4539 1.4462 (D 6)
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* (A 8) 1.4565* 1.4547* (A 8)

*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6

In den blauen Katalogseiten: Das große REYHER-Artikelsortiment aus nichtrostenden Stählen.





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 ²	0,2%-Dehn- grenze $R_{p0,2}$ N/mm ²	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 ²	0,2 %-Dehngrenze $R_{p0,2}$ ca. N/mm ²	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 ³	Streckspannung ca. N/mm ²	Reißdehnung trocken / feucht ca. %	Elastizitäts-Modul trocken / luftfeucht ca. N/mm ²	Einsatztemperatur -/+ ca. °C
PA 6	Polyamid 6 (Ultramid)	1,14	30 - 80	130 / 220	2700 / 1800	-40/+80-130
PA 6.6*	Polyamid 6.6 (Ultramid A)	1,14	60 - 65	50 / 200	3200 / 1400	-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	48 - 55	150 / 350	1800 - 1300	-0/+100
PC	Polycarbonat	1,2	60	80 / 100	2100	-0/+130
PA 6.6* (gfv)	mit 50 % Glasfaser	1,55	195 - 215	190 / 220	16800 / 12500	-40/+100-140

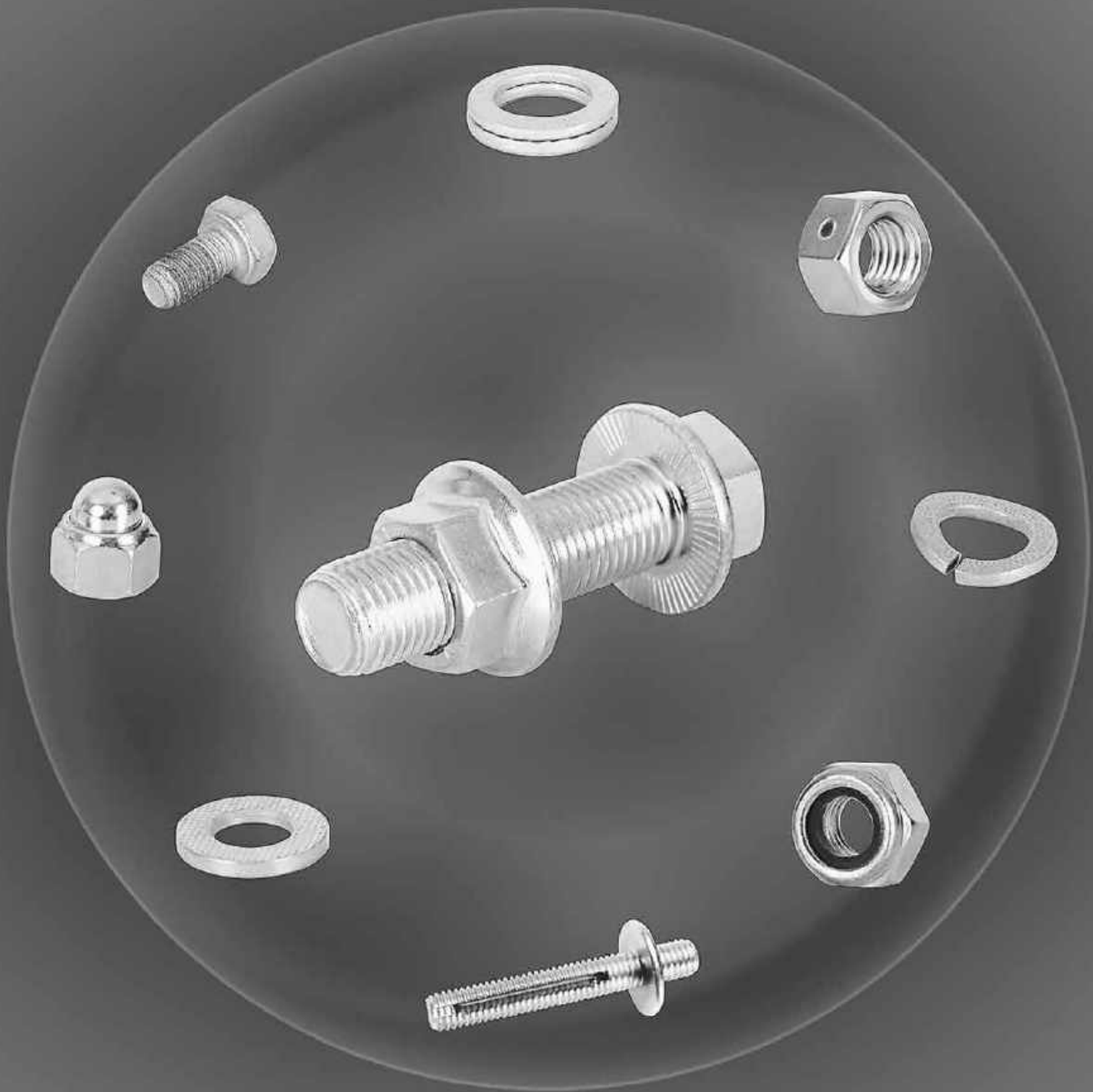
Lagerhaltige Verbindungselemente = PA 6/PA 6.6 naturfarben/milchig weiß, sofern nicht anders angegeben.
Aus den übrigen Werkstoffen sind Verbindungselemente kurzfristig lieferbar, andere Werkstoffe auf Anfrage.

*Angaben aus DIN 34810

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	
Nichtrostende Stähle – ¹⁾ a) ferritisch (F) und martensitisch (C) Höhere mechanische Eigenschaften bei geringerer Korrosionsbeständigkeit	F 1	1.4016	X6Cr17 (X8Cr17)	EN 10088 (DIN 17440)	
	C 1	1.4006 (410)	X10Cr13	ISO 3506 (DIN 267-11)	
	C 1	1.4021 (420)	X20Cr13		
	C 3	1.4057 (431)	X20CrNi172 (X20CrNi17)		
	C 4	1.4104 (430 F)	X12CrMoS17		
		1.4034 (420)	X46Cr13 (X40Cr13)		
b) austenitisch (A) Erhöhte Korrosionsbeständigkeit, rost- und säurebeständig, kaltzäh	A 3	1.4541* (321)	X6CrNiTi1810	EN 10088 (DIN 17440)	
	A 4	1.4436 (319)	X5CrNiMo17133 (X5CrNiMo1812)	ISO 3506 (DIN 267-11)	
	A 5	1.4571* (316 Ti)	X6CrNiMoTi1722	* DIN 267-13	
	A 4	1.4580 (316 Cb)	X6CrNiMoNb17122 (X10CrNiMoNb1810)		
		1.4310** (301)	X12CrNi177	** SEW 400	
Rost- und säurebeständiger Stahl Für besondere Korrosionsmedien z. B. für den Einsatz in Hallen-Schwimmbädern	Uranus B 6	1.4539	X1NiCrMoCu 25 20 5	ISO 3506-1, E1 ISO DIS 3506-6 (besonders beständig gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion)	
	Austenitisch A 8	1.4439	X2CrNiMoN 17 13 5		
		1.4529	X1NiCrMoCuN 25 20 7		
	D 6	1.4462	X2CrNiMoN 22 5 3		
Kaltzähe Stähle 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		
	Warmfeste, hochwarmfeste und hitzebeständige Stähle Gute Temperaturbeständigkeit bei mittleren bzw. untergeordneten mechanischen Eigenschaften	Kennzeichen Y oder YK	1.1181	C35E	DIN 267-13 EN 10269
Kennzeichen KG		1.7218	25CrMo4		
Kennzeichen GA		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	X10CrAl7	SEW 470/76	
		1.4724	X10CrAl13		
(Sicromal 10)		1.4742	X10CrAl18		
(Sicromal 12)		1.4762	X10CrAl24		
	1.4821	X20CrNiSi254			
	1.4828 (309)	X15CrNiSi2012			
	1.4841 (310)	X15CrNiSi2520			
	1.4845 (310 S)	X12CrNi2521			
	1.4864 (330)	X12NiCrSi3616			
Nichtmagnetisierbare Stähle – ¹⁾ 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)		
Nickel, Nickel-Legierungen 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			
Titan, Titan-Legierungen 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](#)





Allgemeines und Anziehverfahren

Grundsätzliche Hinweise

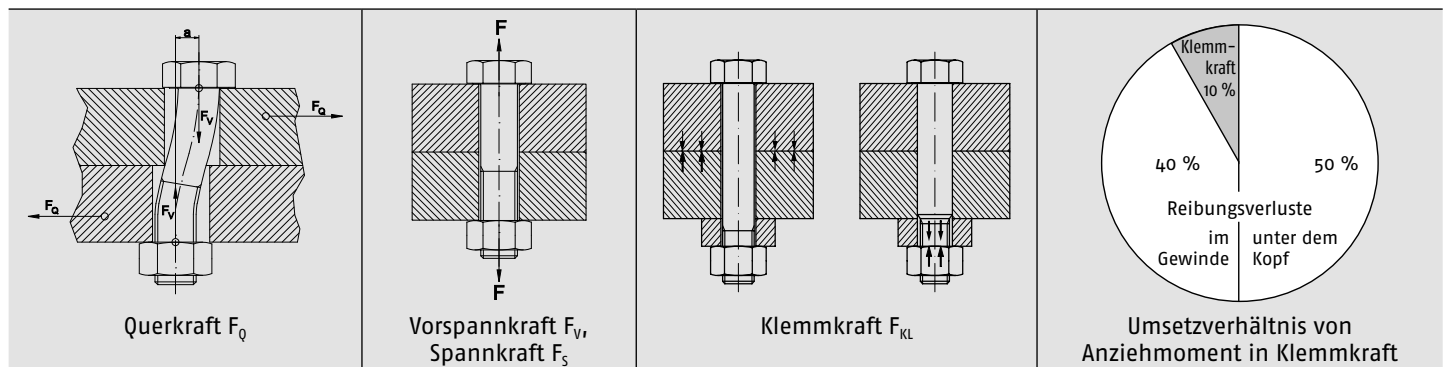
Funktionserfüllung und Dauerhaltbarkeit von Schraubenverbindungen werden hauptsächlich bestimmt durch die Faktoren:

- 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 Setzträgen 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 - +10 ± 5 - ± 20	1,05 - 1,2 1,1 - 1,5	nein	• längungsgesteuert (Ultraschall) • Längenmessung (mechanisch)	Ultraschallsensor (→ PMT-System) Einstellung und Längenmessung
I	± 9 - ± 17	1,2 - 1,4	nein	• streckgrenzgesteuert • drehwinkelgesteuert (motorisch oder manuell)	Versuchsmäßige Bestimmung von Voranziehmoment/Drehwinkel
II	± 9 - ± 23	1,2 - 1,6	nein	• hydraulisch	Längen-/Druckmessung
III	± 17 - ± 23	1,4 - 1,6	ja	• drehmomentgesteuert (Drehmomentschlüssel, Verlängerungsmessung, Präzisionsdrehschrauber)	Versuchsmäßige Bestimmung des Sollanziehmomentes/dynamische Drehmomentmessung
IV	± 23 - ± 33	1,6 - 2,0	ja	• drehmomentgesteuert	Sollanziehmoment nach geschätzter Reibungszahl
V	± 26 - ± 43	1,7 - 2,5	ja	• drehmomentgesteuert (Drehschrauber) • impuls gesteuert (Schlagschrauber)	mit Nachziehmoment, gebildet aus Sollanziehmoment (nach geschätzter Reibungszahl) + Zuschlag
VI	± 43 - ± 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 ₂ -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	
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	

Achtung! Je nach Art/Umfang der Schmierung kann der Reibwert stärker differieren! Absicherung durch Verschraubungsversuch empfohlen!

Tabelle 3: Reibungszahlen μ_g und μ_k für Schrauben/Muttern* aus nichtrostendem Stahl

Schraube und Gegenlage aus	Mutter aus	Schmiermittel		Nachgiebigkeit der Verbindung	Reibungszahlen		
		im Gewinde	unter Kopf		im Gewinde μ_g	unter Kopf μ_k	
A 2 (~ A 4)	A 2 (~ A 4)	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
Gewindefeinheit d/P					
Mutterwerkstoff	harte Al-Leg.	1,1 d	1,4 d	-	
	Grauguss	1,1 d	1,25 d	1,4 d	
	Stahl R _m ≤ 400 MPa	1,0 d	1,25 d	1,4 d	
	Stahl R _m ≤ 500 MPa	0,9 d	1,0 d	1,2 d	
	Stahl R _m ≤ 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 Kopfaufmaßmaßen 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 $\mu_{ges} = 0,14$

Abmessung P	Spannungs- querschnitt AS (mm²)	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	1,6	2,0	4,30	6,30	7,40	1,2	1,5	3,3	4,8	5,6
M 5	0,8	14,2	2,6	3,2	7,00	10,3	12,0	2,4	3,0	6,5	9,5	11,2
M 6	1,0	20,1	3,7	4,6	9,90	14,5	17,0	4,1	5,2	11,3	16,5	19,3
M 8	1,25	36,6	6,7	8,4	18,1	26,6	31,1	10,1	12,6	27,3	40,1	46,9
M 10	1,5	58,0	10,7	13,4	28,8	42,2	49,4	19,9	24,9	54,0	79,0	93,0
M 12	1,75	84,3	15,6	19,5	41,9	61,5	72,0	34,4	43,0	93,0	137,0	160,0
M 14	2,0	115,0	21,4	26,8	57,5	84,4	98,8	54,7	68,4	148,0	218,0	255,0
M 16	2,0	157,0	29,4	36,7	78,8	115,7	135,4	84,8	106,0	230,0	338,0	395,0
M 18	2,5	193,0	35,8	44,8	99,0	141,0	165,0	118,0	147,0	329,0	469,0	549,0
M 20	2,5	245,0	45,9	57,4	127,0	181,0	212,0	166,0	208,0	464,0	661,0	773,0
M 22	2,5	303,0	57,3	71,6	158,0	225,0	264,0	228,0	285,0	634,0	904,0	1057,0
M 24	3,0	353,0	66,2	82,7	183,0	260,0	305,0	287,0	358,0	798,0	1136,0	1329,0
M 27	3,0	459,0	86,9	109,0	240,0	342,0	400,0	424,0	530,0	1176,0	1674,0	1959,0
M 30	3,5	561,0	106,0	132,0	292,0	416,0	487,0	576,0	720,0	1597,0	2274,0	2662,0
M 33	3,5	694,0	132,0	165,0	363,0	517,0	605,0	780,0	975,0	2161,0	3078,0	3601,0
M 36	4,0	817,0	155,0	193,0	427,0	608,0	711,0	1003,0	1253,0	2778,0	3957,0	4631,0
M 39	4,0	976,0	186,0	232,0	512,0	729,0	853,0	1300,0	1624,0	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 (mm²)	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 eingestellten Reibzahlfenstern* und mit Kopfauflagemaßen wie DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032

*das Reibzahlfenster μ_{ges} ist für die zutreffenden Verbindungselemente auf den Preisseiten dieses Kataloges ausgewiesen

Tabelle 7: Richtwerte für Schachtschrauben mit Regelgewinde, Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze von 90 %

Abmessung	Spannungsquerschnitt A (mm²)	Vorspannkräfte F_v (kN) für Festigkeitsklasse und μ_{ges}						Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse und μ_{ges}						
		8.8		10.9		12.9		8.8		10.9		12.9		
		0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	
M 4	0,7	8,8	4,5	4,4	6,6	6,5	7,8	7,6	2,5	3,0	3,5	4,6	4,1	5,1
M 5	0,8	14,2	7,5	7,2	11,0	10,6	12,7	12,4	4,8	5,9	7,1	8,6	8,0	10,0
M 6	1,0	20,1	10,6	10,2	15,5	14,9	17,9	17,5	8,4	10,1	12,3	14,9	14,0	17,4
M 8	1,25	36,6	19,3	18,6	28,4	27,3	32,9	32,0	20,2	24,6	29,6	36,1	34,0	42,2
M 10	1,5	58,0	30,7	29,6	45,1	43,4	52,3	50,8	39,7	48,0	58,3	71,0	67,0	83,0
M 12	1,75	84,3	44,7	43,0	65,1	63,2	76,3	74,0	68,3	84,0	100,0	123,0	115,6	144,0
M 14	2,0	115,0	61,3	59,1	90,0	86,7	104,6	101,5	109,0	133,0	160,0	195,0	183,8	229,0
M 16	2,0	157,0	83,8	80,9	123,0	118,8	143,2	139,0	167,0	206,0	245,0	302,0	282,1	354,0
M 18	2,5	193,0	106,0	102,0	150,0	145,0	174,9	170,0	241,0	295,0	343,0	421,0	394,7	492,0
M 20	2,5	245,0	135,0	130,0	192,0	186,0	223,9	217,0	337,0	415,0	480,0	592,0	553,0	692,0
M 22	2,5	303,0	168,0	162,0	239,0	231,0	278,9	271,0	458,0	567,0	652,0	807,0	753,3	945,0
M 24	3,0	353,0	194,0	188,0	277,0	267,0	322,5	313,0	580,0	714,0	825,0	1017,0	952,9	1190,0
M 27	3,0	459,0	255,0	246,0	363,0	351,0	422,9	410,0	847,0	1050,0	1207,0	1496,0	1398,7	1750,0
M 30	3,5	561,0	310,0	300,0	442,0	427,0	514,9	499,0	1154,0	1428,0	1644,0	2033,0	1905,5	2380,0
M 33	3,5	694,0	385,0	373,0	549,0	531,0	639,9	621,0	1552,0	1928,0	2211,0	2747,0	2565,8	3214,0
M 36	4,0	817,0	453,0	438,0	645,0	623,0	752,0	729,0	2001,0	2482,0	2850,0	3535,0	3307,3	4136,0
M 39	4,0	976,0	543,0	525,0	773,0	748,0	901,6	875,0	2578,0	3208,0	3672,0	4569,0	4263,2	5346,0

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	Spannungsquerschnitt A (mm²)	Vorspannkräfte F_v (kN) für μ_{ges}			Anziehmomente M_A (Nm) für μ_{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	Schacht \varnothing	Vorspannkräfte F_v (kN) für μ_{ges}		Anziehmomente M_A (Nm) für μ_{ges}	
		0,10	0,12	0,10	0,12
M 12	1,75	21,6	21,6	38,0	44,0
M 16	2,0	43,5	43,5	98,0	115,0
M 20	2,5	67,8	67,8	190,0	220,0
M 24	3,0	97,8	97,8	320,0	370,0
M 27	3,0	126,5	126,5	465,0	545,0
M 30	3,5	160,0	160,0	650,0	770,0
M 33	3,5	196,5	196,5	870,0	1000,0
M 36	4,0	228,5	228,5	1100,0	1300,0
M 39	4,0	281,0	281,0	1450,0	1750,0
M 42	4,5	319,0	319,0	1800,0	2100,0
M 45	4,5	381,0	381,0	2300,0	2700,0
M 48	5,0	425,0	425,0	2750,0	3250,0



Anziehmomente und Vorspannkkräfte für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkkräfte 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 Vorspannkkräfte von voll belastbaren Schrauben aufnehmen.

Tabelle 10: Richtwerte für Schrauben nach DIN 6912, 7984, ISO 7380 -1/-2, 10642, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

Abmessung	Vorspannkkräfte F_V (kN) für Festigkeitsklasse		Anziehmomente 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

Vorspannkkräfte 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		Vorspannkkräfte 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		Vorspannkkräfte 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	377,0	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
(REYHER-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
(REYHER-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
(REYHER-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	6350	9	9000	16	16500	34	26200	58	54000	120	102000	280
Grauguss		7		13		28		49		105		260

Tabelle 16: Richtwerte für Anziehmomente und Vorspannkraft von Schraubverbindungen mit Keilsicherungsscheiben
(REYHER-Artikel 88132, 88032)

NL-Scheiben für Gewinde	Vorspannkraft F_V (kN) für Festigkeitsklasse					Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse				
	8.8 ¹⁾	10.9 ²⁾	12.9 ³⁾	A 4 -70 ⁴⁾	A 4-80 ⁴⁾	8.8 ¹⁾	10.9 ²⁾	12.9 ³⁾	A 4 -70 ⁴⁾	A 4-80 ⁴⁾
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

REYHER-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

REYHER-Artikel 88120 und REYHER-Artikel 88121:

 Als Richtwert kann auf das übliche Anziehmoment M_A nach **TI-244**, Tabellen 5 und 6 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 DAST-Richtlinie 024	$F_{p,c}^*$ (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

Ø	Kombiniertes Anziehverfahren auf $F_{p,c}$				Modifizierte Verfahren auf $F_{p,c}^*$		
	Referenzvorspannkraft $F_{p,c}$ in kN	Referenzdrehmoment $M_{r,1}$ in Nm	EN 1090-2	DAST-Richtlinie 024	Mod. Drehmoment-Vorspannverfahren nach DIN EN 1993-1-8 NA und DAST-Richtlinie 024		Mod. kombiniertes Verfahren nach DIN EN 1993-1-8 NA
			Voranziehmoment $0,75 M_{r,1}$ in Nm	Voranziehmoment M_{vor} in Nm	Modifizierte Vorspannkraft $F_{p,c}^*$ in kN	Modifiziertes Drehmoment M_A in Nm	Voranziehmoment $M_{A,MKV}$ in Nm
M 12	59	92	67	75	50	100	75
M 16	110	229	165	190	100	250	190
M 20	172	447	322	340	160	450	340
M 22	212	606	439	490	190	650	490
M 24	247	771	557	600	220	800	600
M 27	321	1127	815	940	290	1250	940
M 30	393	1533	1107	1240	350	1650	1240
M 36	572	2677	1935	2100	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 = Klemmlänge mit Scheiben, d = Schraubendurchmesser		
	t < 2d	2d ≤ t < 6d	6d ≤ t ≤ 10d
EN 1090-2 / DAST-Richtlinie 024	60	90	120
DIN EN 1993-1-8/NA	45	60	90

Sicherung der HV-Verbindung gegen Lockern

Mittels Keilsicherungsscheiben kann eine HV-Schraubverbindung gegen Lockern gesichert werden. In den Tabellen 20 und 21 sind zwei Produkte und deren Montagekennwerte angegeben.

Tabelle 20: Vorspannkraft und Anziehmomente für HV-Schraubverbindungen mit NL SC Keilsicherungsscheiben (Art. 88132) nach ETA-13-0246

Ø	Modifizierte Vorspannkraft $F_{p,c,NL}^*$ 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

Tabelle 21: Vorspannkraft und Anziehmomente für HV-Schraubverbindungen mit HLK Keilsicherungsscheiben (Art. 88032) nach abZ Z-14.4-702

Ø	Modifizierte Vorspannkraft $F_{p,c,HLK}^*$ in kN	Modifiziertes Drehmoment $M_{A,HLK}$ in Nm	Voranziehmoment ¹⁾ für modifiziertes kombiniertes Verfahren $M_{A,MKV,HLK}$ in Nm
M 12	45	150	100
M 16	80	330	210
M 20	120	560	365
M 22	145	730	475
M 24	165	880	575
M 27	200	1160	755
M 30	252	1580	1030
M 36	367	2530	1650

1) Weiterdrehwinkel für modifiziertes kombiniertes Verfahren nach DIN EN 1993-1-8/NA (siehe Tabelle 19)

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 22: Empfohlene „Handfest“-Anziehdrehmomente für nicht planmäßig vorgespannte Verbindungen unabhängig von der Festigkeitsklasse der Schrauben nach der DAST-Richtlinie 024

Ø	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 nichtrostenden 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 23: unverbindliche Richtwerte für Schrauben A 2/A 4

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
M 4	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
M 4	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
M 5	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
M 5	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
M 6	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
M 6	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
M 8	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
M 8	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
M 10	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
M 10	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
M 12	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
M 12	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
M 14	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
M 14	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
M 16	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
M 16	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
M 18	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
M 18	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
M 20	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
M 20	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
M 22	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
M 24	70	130,50	127,40	124,10	120,70	117,20	113,70	97,00	–w	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
M 27	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
M 30	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-246)



Sechskantmutter mit Klemmteil

aus nicht rostenden Stählen neigen manchmal wegen des hohen Gewindeflankendruckes beim Einformen des Bolzens in das Klemmteil zum Festfressen. Hier hilft in der Regel die Behandlung des Bolzens mit einem reibungsmindernden Mittel.



Geschmierte Muttern

bietet REYHER im Sortiment in den Werkstoffen A 2 und A 4 an.

Ein Schmiermittel dient zur optimalen Montage von austenitischen Verbindungselementen.





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 Schmierung einen eingestellten Reibwert. Damit können im Gegensatz zu üblicherweise ungeschmierten Verbindungselementen aus rostfreiem Stahl (A 2/A 4) gezielte Vorspannkkräfte aufgebracht werden.

Tabelle 24: Richtwerte für Schrauben aus BUMAX 88/109

Abmessung P	Spannungsquerschnitt A _s (mm ²)	Vorspannkkräfte F _V (kN) für BUMAX		Anziehmomente M _A (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/mm² (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 25: Richtwerte für Schrauben aus Messing

Ø	Montagevorspannkraft in kN für μ _{ges}								Anziehmomente in Nm für μ _{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.

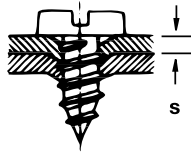
Tabelle 26

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

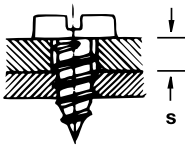
Verschraubung dünnerer Bleche mit aufgedornen oder durchgezogenen Kernlöchern



Blechdicke untere/obere Grenze*
 $s_{\min./\max.} (a_{\max.} = s_{\min.})$



Verschraubung dickerer Bleche mit gebohrten oder gestanzten Kernlöchern



Verschraubbare Blechdicken

Ø/ST	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/ST	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 Dünnblechschrauben 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 27: Kernlochdurchmesser für Blechschrauben

Nennlochdurchmesser 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	
3,5 mm	-	0,56	2,80	-	2,60	-	2,70	2,80	
	0,56	0,75	2,80	2,80	2,70	-	2,70	2,80	
	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	
	3,9 mm	-	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
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	
4,2 mm		-	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	-	-	
	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	
	4,8 mm	-	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	-	-	
1,13		1,38	4,00	4,00	3,90	3,70	3,70	3,90	
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	
5,5 mm		-	1,13	4,70	-	4,20	-	-	-
	1,13	1,38	4,70	-	4,30	4,10	-	-	
	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	
6,3 mm	-	1,38	5,30	-	4,90	-	-	-	
	1,38	1,75	-	-	5,00	5,00	-	-	
	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 (→ z. B. ISO 898-1)
 - Härteprüfung, Prüfkraftversuch
 - Kopfschlag-/Schrägzugversuch
 - Randentkohlungsprüfung
- für Muttern (→ z. B. 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

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.

Art und Umfang dieser zusätzlichen Prüfungen und wer diese durchführen und dokumentieren soll, hat der Verwender aufgrund seiner Kenntnisse über Einsatz und besondere Anforderungen (wie z.B. durch Werknormen) zu bestimmen und entsprechend bei Bestellung vorzugeben. Die Kosten für zusätzliche Prüfungen sind üblicherweise nicht im Produktpreis enthalten.

2.1. Prüfbescheinigungen nach ISO 16228

Für Mechanische Verbindungselemente ist im Mai 2018 die ISO 16228 erschienen und ersetzt DIN 11204. Diese Norm legt die verschiedenen Arten von Prüfbescheinigungen für mechanische Verbindungselemente fest, in der es auch die 4 Bescheinigungsarten nach ISO 10204 gibt, allerdings mit vorangestelltem F (für Fastener), also F2.1, F2.2, F3.1, F3.2. Desweiteren wird der Inhalt der Prüfbescheinigung für mechanische Verbindungselemente festgelegt und kann auf fertig hergestellte mechanische Verbindungselemente angewendet werden, wie Bolzen, Schrauben, Gewindebolzen, Muttern, Unterlegscheiben, Stifte, Nieten und so weiter, welche aus Stahl, nichtrostendem Stahl, Nichteisenmetallen oder nichtmetallischen Werkstoffen hergestellt sind. In den Prüfbescheinigungen (F2.2, F3.1, F3.2) werden die Prüfergebnisse aus den Zeugnissen der Vormateriallieferanten übernommen und/oder die Referenzprüfungen an den fertigen Verbindungselementen aufgenommen. Dies kann bei dem F3.1 durch den eigentlichen Hersteller oder durch den Vertreter geschehen. Die ISO 16228 ist somit eine sinnvolle Zusammenfassung der EN 10204 und DIN 11204 und eine Erleichterung für die Handhabung von Prüfbescheinigungen für Verbindungselemente.

2.2. Prüfinhalte – nach ISO 16228 (ehemals DIN 11204)

Werden keine Angaben über den Umfang der Prüfinhalte in der Bestellung vereinbart, so gilt ISO 16228.

Tabelle 1 – Prüfinhalte für mechanische Verbindungselemente (Auszug aus ISO 16228)

Schrauben	Art der Kontrolle		Muttern	Art der Kontrolle	
	Werkstoffeigenschaften/ mechanische und physische Eigenschaften	funktionelle Eigenschaften		Werkstoffeigenschaften/ mechanische und physische Eigenschaften	funktionelle Eigenschaften
Schrauben ISO 898-1	Chemische Zusammensetzung außer für F2.2 (M) Zugfestigkeit ^{a)} (M) Härte für vergütete Festigkeitsklasse (M)	Gewinde- abnahme (A)	Muttern ISO 898-2	Chemische Zusammensetzung außer für F2.2 (M) Prüflast (A) Härte für vergütete Festigkeitsklasse (M)	Gewinde- abnahme (A)
Schrauben ISO 3506-1	Chemische Zusammensetzung außer für F2.2 (M) Zugfestigkeit und Bruchdehnung (M) Härte für mechanische Verbindungselemente aus martensitischem und ferritischem nichtrostendem Stahl (M)	Gewinde- abnahme (A)	Muttern ISO 3506-2	Chemische Zusammensetzung außer für F2.2 (M) Prüflast (A) Härte für mechanische Verbindungselemente aus martensitischem und ferritischem nichtrostendem Stahl (M)	Gewinde- abnahme (A)

(M) = Messung, (A) = durch Attributprüfung

a) Wenn möglich, muss die Zugfestigkeit an mechanischen Verbindungselementen durch Prüfung an ganzen Schrauben nach dem Prüfprogramm FF nach ISO 898-1 geprüft werden. Wenn keine der in ISO 898-1 spezifizierten Zugprüfungen durchführbar ist, muss die Ersatzprüfung, die durchgeführt werden muss, zum Zeitpunkt der Bestellung vereinbart werden.

Grundsätzliche Hinweise:

- Die durch zusätzliche Prüfungen ermittelten und in Prüfbescheinigungen dokumentierten Werte sind keine „zugesicherten Eigenschaften“ bzw. „Beschaffheitsgarantien“ 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 2: Übersicht der Prüfbescheinigungen für Schrauben, Muttern und Zubehörteile nach ISO 16228
Auszug aus ISO 16228 – 05.2018

Art und Bezeichnung der Prüfbescheinigung für mechanische Verbindungselemente	Wann	Inhalt	Bestätigung
F2.1 ①	mit Bestellung angefordert	Konformitätserklärung für die ausgelieferten mechanischen Verbindungselemente, ohne Ergebnisse	Bevollmächtigter Vertreter des Herstellers oder des Vertreibers
F2.2 ②	mit Bestellung angefordert	Konformitätserklärung für die ausgelieferten mechanischen Verbindungselemente, mit Ergebnissen basierend auf nicht spezifischer Prüfung	Bevollmächtigter Vertreter des Herstellers
F3.1	mit Bestellung angefordert	Konformitätserklärung für die ausgelieferten mechanischen Verbindungselemente, mit Ergebnissen aus spezifischer Prüfung	Bevollmächtigter Vertreter des Herstellers oder des Vertreibers
F3.2 ③	mit Bestellung angefordert	Konformitätserklärung für die ausgelieferten mechanischen Verbindungselemente, mit Ergebnissen aus spezifischer Prüfung	Bevollmächtigter Vertreter des Herstellers oder des Vertreibers und entweder ein bevollmächtigter Vertreter des Käufers oder ein externer bevollmächtigter Vertreter

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. TÜV, GL, DB ...

3. Annahmeprüfung für „Mechanische Verbindungselemente“ nach ISO 3269

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.

Der finale Entwurf der ISO 3269 – FprISO 3269:2019 – legt nun konkrete Stichprobenumfänge, Annahmezahlen und Rückweizeahlen für bestimmte Prüfkategorien fest. Die Prüfkategorien sind wiederum konkreten Merkmalen zugeordnet. Die Tabellen 3 und 4 ist ein Auszug aus diesem Entwurf, der die wichtigsten Informationen enthält.

Tabelle 3: Stichprobenumfang, Annahmezahl N_A und Rückweizeahl N_R nach FprISO 3269:2019

Losgröße	Kategorie 1 $N_A=0$ $N_R=1$	Kategorie 2		Kategorie 3
		Anfangs-Stichprobe $N_A=0$ $N_R=2$	Zusätzliche Stichprobe $N_A=0$ $N_R=1$	
2 bis 50	1	4	4	nicht zutreffend
51 bis 90	1	5	5	5 $N_A=1$ $N_R=2$
91 bis 150	1	6	6	6 $N_A=1$ $N_R=2$
151 bis 280	1	7	7	7 $N_A=1$ $N_R=2$
281 bis 500	2	9	9	9 $N_A=1$ $N_R=2$
501 bis 1 200	2	11	11	11 $N_A=1$ $N_R=2$
1 201 bis 3 200	2	13	13	13 $N_A=1$ $N_R=2$
3 201 bis 35 000	3	15	15	15 $N_A=2$ $N_R=3$
35 001 bis 500 000	5	20	20	20 $N_A=2$ $N_R=3$
über 500 000	8	20	20	20 $N_A=2$ $N_R=3$

Tabelle 4: Prüfkategorien nach FprISO 3269:2019

Prüfkategorie	Beschreibung
Kategorie 1	Merkmale, für die die Annahmezahl N_A gleich null ist. Merkmale der Kategorie 1 schließen alle mechanischen und funktionellen Eigenschaften ein, die üblicherweise mittels zerstörender Prüfungen geprüft werden. Wenn in der Stichprobe Abweichungen festgestellt werden, wird das Los oder die Lieferung zurückgewiesen.
Kategorie 2	Merkmale, für die die Annahmezahl N_A gleich null ist, wobei jedoch im Fall von Abweichungen eine zweite Stichprobe entnommen werden darf. Merkmale der Kategorie 2 sind wichtige maßliche Merkmale, die die Passung oder Funktion des Verbindungselementes beeinträchtigen können. Wenn jedoch eine einzige Abweichung in der ersten Stichprobe festgestellt wird, muss hinsichtlich des betreffenden Merkmals zusätzlich eine weitere Stichprobe geprüft werden, die dem Stichprobenumfang der ersten Probe entspricht. Wird bei der zusätzlichen Stichprobe in Bezug auf das betreffende Merkmal keine Abweichung festgestellt, wird das Los angenommen.
Kategorie 3	Merkmale, für die die Annahmezahl N_A einer oder mehreren Abweichungen entspricht, wie jeweils angegeben. Merkmale der Kategorie 3 sind unwesentliche maßliche Merkmale und bestimmte funktionelle Eigenschaften, bei denen Abweichungen in einem gewissen Maß toleriert werden. Werden bei der Stichprobe mehr Abweichungen als die angegebenen annehmbaren Abweichungen festgestellt, wird das Los oder die Lieferung zurückgewiesen.



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 Eindrucks, 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 Kohlunzustandes 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. Zähle 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 _m in N/mm ²)	< 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 ₀ + Prüfkraft F ₁ = 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**

Vickers- härte HV 10	Brinell- härte HB	Rockwellhärte		~ Zug- festig- keit MPa	Ungefähre Härtebereiche (Basis: Vickershärte) für												Scheiben/Ringe				
		HRB	HRC		Schrauben					Muttern m ≥ 0,5 d**					Muttern m < 0,5 d Gewindestifte		St.	St. hardened	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																100	
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 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

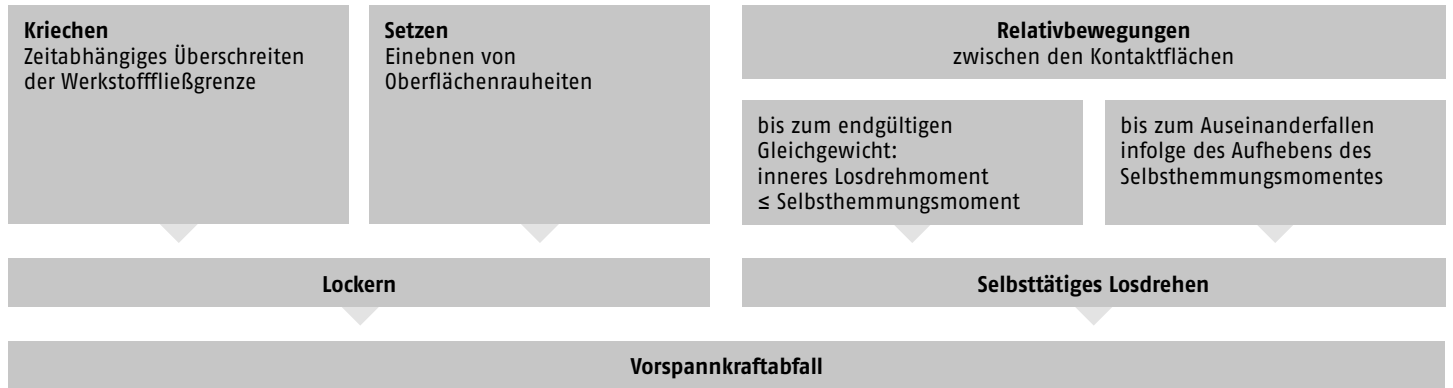
* Einschränkungen nach ISO 18265 beachten!

** Härtebereiche differieren nach Maßbereichen in Min.-/Max.-Werten

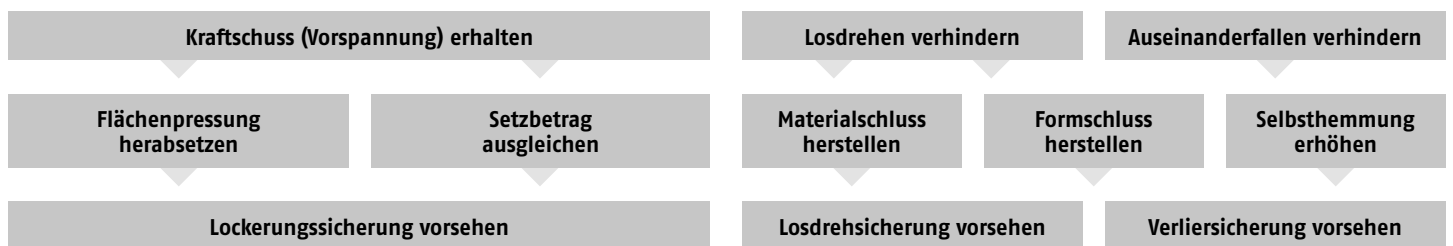


Eine Schraubenverbindung sollte so ausgelegt sein, dass die aufgebrachte Vorspannkraft unter Betriebsbeanspruchung weitestgehend erhalten bleibt. Zwar kann in einigen Fällen ein deutlicher Vorspannkraftverlust geduldet werden, allerdings gilt es, ein vollständiges Auseinanderfallen der Schraubenverbindungen zu verhindern.

Mechanismus des selbsttätigen LöSENS



Maßnahmen



Quelle: DIN 25201-4

Lockern

Risiko

Statische Belastungen in axialer Richtung, hervorgerufen durch Montagekräfte und/oder erste Betriebslasten, können zu Setzerscheinungen führen. Dadurch kann es unter Umständen zum vollständigen Verlust der Vorspannkraft in der Schraubverbindung kommen.

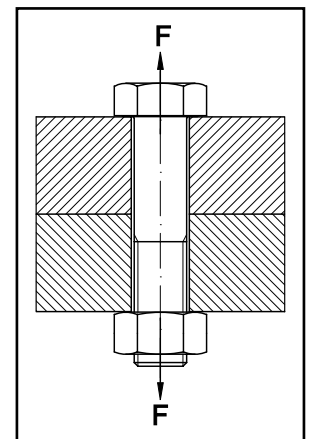
Setzerscheinungen sind nicht nur von den anliegenden Kräften abhängig, sondern auch von der Anzahl der Trennfugen der verspannten Bauteile und der Oberflächenbeschaffenheit der Bauteile, wie z. B. Rauheit und Lackschichten. Auch eine geringe Bauteilefestigkeit kann zu Setzerscheinungen führen, was durch ein Fließen/Kriechen des weichen Materials hervorgerufen wird.

Maßnahmen

Der Einsatz von Setzsicherungen oder geeignete konstruktive Maßnahmen können dem Vorspannkraftverlust entgegenwirken. Um Setzverluste in einer Schraubverbindung so gering wie möglich zu halten, ist die Anzahl der Trennfugen zwischen den Bauteilen zu minimieren. Jede unnötige Unterlegscheibe bringt eine zusätzliche Trennfuge ein. Auch der Einsatz von „weichen“ Scheiben nach DIN 125 mit einer Härte von 140 HV in einer hochfesten Schraubverbindung mit Schrauben der Festigkeitsklasse ≥ 8.8 ist daher 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 erzielen Dehnschaftschrauben und Schrauben mit Vollgewinde oder höhere Vorspannkraften durch Einsatz von Schrauben in einer höheren Festigkeitsklasse.

Sind diese Maßnahmen nicht anwendbar, können Setzbeträge mit einer Spannscheibe nach DIN 6796 in begrenztem Rahmen ausgeglichen werden. Hierbei ist zu beachten, dass das Bauteil unter der Spannscheibe eine entsprechend hohe Härte aufweist, nicht unter der Belastung fließt und die Spannscheibe sich nicht einarbeitet.



Selbsttätiges Losdrehen

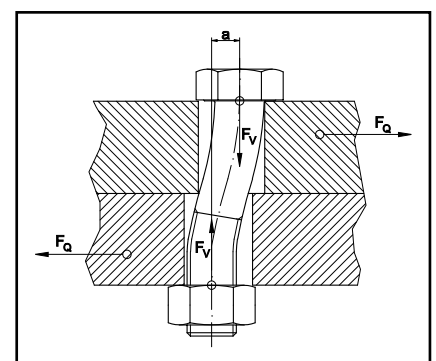
Risiko

Sind dynamische Querbelastungen so groß, dass sich die verspannten Bauteile zueinander verschieben können, wird dadurch ein Losdrehmoment erzeugt, das die Selbsthemmung im Gewinde und in den Auflageflächen überwinden kann. In Abhängigkeit zur Frequenz des Belastungswechsels kommt es zur Lockerung und schließlich zum vollständigen Auseinanderfallen der Verbindung.

Maßnahmen

Je nach den baulichen Gegebenheiten kommen hier konstruktive Maßnahmen zum Einsatz oder sichernde Produkte. Die folgenden Maßnahmen können Anwendung finden (siehe auch DIN 252014).

- ▶ Erhöhung der Ausgangsspannung (Vorspannkraft)
- ▶ Erhöhung der Elastizität der Schraube
- ▶ Erhöhung der Reibung an den Auflageflächen von Schraube und Mutter und/oder im Gewinde
- ▶ Begrenzung eines eventuellen Querschlupfes (Verwendung von Passschrauben oder Stiften)
- ▶ Verwendung von sperrenden Verbindungselementen zur Verhinderung der Relativbewegung von Schraube bzw. Mutter
- ▶ Verkleben (Flüssigklebstoff oder mikroverkapselter Klebstoff)





Verliersicherungen

Verliersicherungen verhindern keinen gravierenden Vorspannungsverlust, jedoch das vollständige Auseinanderfallen der Verbindung. In der Regel bleiben etwa 20 % der Vorspannkraft erhalten. Das Funktionsprinzip beruht auf der Klemmwirkung im Gewinde durch Reibschluss. Mutttern und Schrauben mit Klemnteil oder klemmender Beschichtung, gewindefurchende Schrauben, Rundumbeschichtungen, streifenförmige Beschichtungen oder Fleckbeschichtungen finden als Verliersicherung in der Praxis Anwendung.

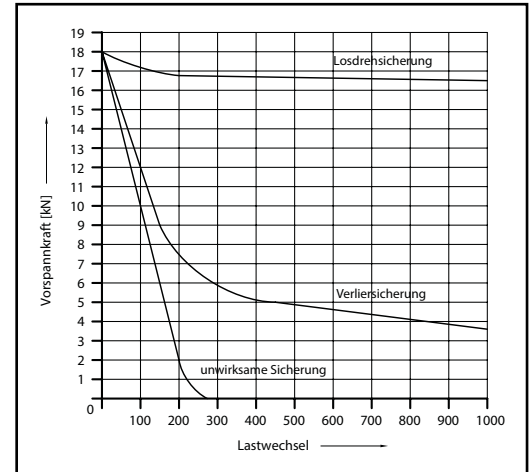
Die Anforderungen an klemmende Beschichtungen bei Schrauben werden in DIN 26728 festgelegt. Die Funktionseigenschaften für Mutttern mit Klemnteil sind in ISO 2320 definiert.

Unter Verliersicherungen versteht man Mutttern und Schrauben mit Klemnteil oder klemmender Beschichtung sowie gewindefurchende Schrauben.

Losdrehsicherungen

Unter Losdrehsicherungen versteht man Elemente und Methoden, die verhindern, dass sich Schraubverbindungen trotz starker dynamischer Belastungen selbst tätig lösen und die Vorspannkraft erhalten bleibt. In der Regel fällt die Vorspannkraft nicht unter 80 % der Montagevorspannkraft ab. Grundsätzlich eignen sich hierfür die folgenden Sicherungsmethoden:

- ▶ Formschlüssige Losdrehsicherungen
- ▶ Sicherung durch Erhöhung der Vorspannkraft
- ▶ Klebende Losdrehsicherungen



Formschlüssige Losdrehsicherungen

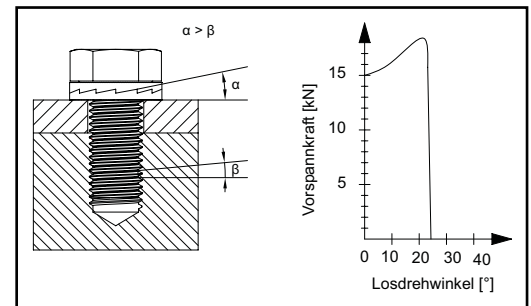
Bei formschlüssigen Losdrehsicherungen wird der Formschluss über Verriegelungszähne bzw. Sperrzähne oder rippen an den Auflageflächen von Schraubenkopf oder Mutter erreicht. Auch der Einsatz von Scheiben mit Sperrzähnen oder rippen ist möglich. Vor allem aber muss die Oberflächenhärte der Sperrzähne oder -rippen erheblich höher sein als die der zu verbindenden Bauteile, damit diese sich in die Oberfläche einarbeiten können. Zu berücksichtigen ist, dass Sperrzähne und -rippen die Reibwerte stark beeinflussen.

So ist bei weichen Gegenwerkstoffen wie Alulegierungen und Baustählen, in die sich die Verzahnung einarbeitet, mit wesentlich höheren Reibwerten ($\mu_{ges} = 0,2-0,3$) zu rechnen. Entsprechend sind die Anziehdrehmomente auszuliegen, um die gewünschten Vorspannkraft zu erreichen. Die optimalen Werte sind letztlich nur durch Anziehversuche unter realen Gegebenheiten zu ermitteln. Richtwerte für Anziehdrehmomente sind auf den TI-Seiten **TI-247** abgebildet.

Sicherung durch Erhöhung der Vorspannkraft

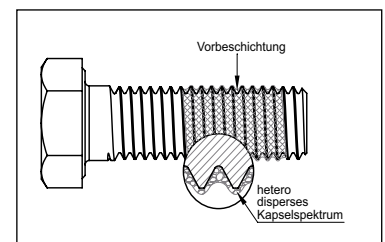
Bei dieser Sicherungsmethode prägen sich beim Anziehen die außen liegenden Radialrippen der Keilsicherungscheiben formschlüssig in die jeweilige Gegenauflage ein. Bei dynamischer Beanspruchung und dem damit verbundenen versuchten Losdrehen der Schraubverbindung ist nur noch eine Bewegung zwischen den innenliegenden Keilflächen möglich.

Durch den höheren Keilwinkel der Scheiben im Vergleich zum Steigungswinkel des Schraubengewindes erhöht sich die Vorspannkraft in der Verbindung, was in den beiden folgenden Abbildungen gut erkennbar ist.



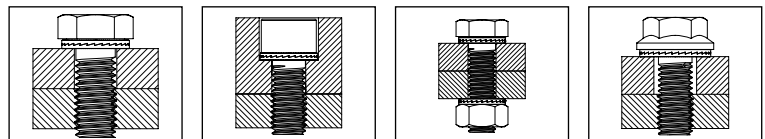
Klebende Losdrehsicherung

Bei einer klebenden Losdrehsicherung werden Mikrokapself mit einem Trägermaterial auf das Gewinde aufgebracht. Diese enthalten Kleber und Härter, die beim Verschrauben aufbrechen, sich vermischen und anschließend aushärten. In der Regel entsteht innerhalb von 24 Stunden eine gegen Vibrationen und Losdrehen gesicherte und gleichzeitig abdichtende Schraubverbindung. Der Klebstoff stellt einen Stoffschluss her, der ein Losdrehen ebenso verhindert wie die Sicherung durch Formschluss. DIN 267-27 beschreibt die klebende Sicherung mit einem mikroverkapselten Klebstoff. Mikroverkapselungen empfehlen sich bei großen Stückzahlen, da sie in einem speziellen Beschichtungsprozess auf das Gewinde aufgebracht werden. Beim Einsatz auf Zinklamellenüberzügen, Versiegelungen und/oder Beschichtungen mit Gleitmittelzusätzen kann es zur Reduzierung der Losbrechmomente gegenüber DIN 267-27 kommen. In diesem Fall ist die Anwendung durch Versuche unter Einsatzbedingungen vor der serienmäßigen Verwendung abzusichern. Die Lagerbeständigkeit von mikroverkapselten Beschichtungen ist gemäß DIN 267-27 auf mindestens 4 Jahre ab Fertigung festgelegt. Für kleine Stückzahlen und den universellen Einsatz eignen sich anaerob härtende Flüssigklebstoffe. Sie werden bei der Montage auf das Gewinde aufgetragen und härten durch den Abschluss von Luftsauerstoff und Metallkontakt (Eisen- und Kupferionen) aus. Klebende Beschichtungen sind in ihrer Temperaturbeständigkeit begrenzt. Angaben hierzu auf **TI-258**.



Montagehinweis für formschlüssige und vorspannkrafterhöhende Losdrehsicherungen

Die Sicherung muss unter dem Schraubenkopf und unter der Mutter erfolgen, um ein Losdrehen zu verhindern. Die Darstellungen zeigen, welche Ausführungen möglich sind.



Einbaubeispiele

Hinweis zum Einsatz von austenitischen nichtrostenden Stählen

Austenitische Stähle der Stahlsorten A 1 bis A 5 haben keine federharten Eigenschaften. Deswegen können Sicherungselemente aus diesen Stahlsorten keine Setzbeträge durch eine Federwirkung ausgleichen. Eine Alternative stellen die Stähle 1.4310 und 1.4568 dar.

Diese haben gegenüber den Stahlsorten A 1 bis A 5 bedingt federharte Eigenschaften, die jedoch nicht die Anforderungen, die an Federstahl gestellt werden, erreichen. Deshalb können Sicherungselemente aus diesen beiden Stählen die federnden Eigenschaften von Produkten aus Stahl nur eingeschränkt erreichen.



Gegenüberstellung von klemmenden und klebenden Schraubsicherungen

Kleben

Produkt/Bezeichnung	Farbe	Temperaturbeständigkeit, verspannt [°C]	Gewindereibzahl μ	Aushärtungszeit [h]	Eigenschaft
precote 30	gelb	-60 bis +150	0,10 - 0,15	6	mittelfest, dichtend
precote 80	rot/grün	-60 bis +170	> 0,25	6	hochfest, dichtend
precote 85	türkis	-60 bis +170	0,10 - 0,15	6	hochfest, dichtend
ScotchGrip 2353	blau	-30 bis +110	0,13 - 0,19	24	hochfest, dichtend
ScotchGrip 2510	orange	-30 bis +200	0,13 - 0,19	72	hochfest, dichtend

Alle Angaben sind Herstellerangaben. Für die Richtigkeit dieser Angaben übernehmen wir keine Haftung.

Klemmen und Dichten

Produkt/Bezeichnung	Farbe	Temperaturbeständigkeit, verspannt [°C]	Gewindereibzahl μ	Eigenschaft
PolyamidFleck (GESI)	blau, rot	-60 bis +120		Klemmen
PolyamidRundum (GESI)	blau, rot	-60 bis +120	0,12 - 0,14	Klemmen und Dichten
TUFLOKFleck (NYLOK)	blau/rot	-56 bis +121		Klemmen
TUFLOKRundum (NYLOK)	blau/rot	-56 bis +121		Klemmen und Dichten
LongLok Polycap Nylon	grün	-51 bis +121		Klemmen
LongLok Kelf	blau	-196 bis +199		Klemmen
LongLok Vespel	braun	-268 bis +260		Klemmen
HotLok	silber	-240 bis +649		Klemmen
Klemmtight	-	-60 bis +200		Klemmen
Alutight	-	-60 bis +500		Klemmen
Heattight	-	bis +1000		Klemmen
Thermotight	-	-240 bis +220		Klemmen
precote 2	blau	-60 bis +90	0,10 - 0,15	Klemmen
precote 6	weiß	-60 bis +110	0,25 - 0,30	Klemmen
precote 9	weiß/rotbraun	-60 bis +180	0,10 - 0,15	Klemmen
precote 10	grau/grün/blau	-60 bis +130	0,16 - 0,20	Klemmen und Dichten
precote 101	grün	-60 bis +150	0,18 - 0,23	Klemmen und Dichten
precote 192	rot/farblos	-60 bis +90	0,18 - 0,23	Klemmen
precote 197	gelb/farblos	-60 bis +150	0,10 - 0,15	Klemmen

Alle Angaben sind Herstellerangaben. Für die Richtigkeit dieser Angaben übernehmen wir keine Haftung.

Hilfe zur Auswahl der richtigen Schraubensicherung

Auslegungsziel	Sicherungselemente
Mehrfache Verwendbarkeit	Formschlüssige Sicherungselemente
Definierte/gleichbleibende Reibwerte	Keilsicherungsscheiben, klebende Sicherungen
Geringer Montageaufwand	Flanschschrauben und -muttern 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 formschlüssige Sicherungen zu bevorzugen.
Temperatur	Klebende Schraubensicherungen können je nach Produkt maximal zwischen 110 und 200 °C belastet werden – siehe Übersicht auf Seite 13. Ansonsten empfehlen sich metallische Sicherungselemente, die einen Form oder Reibschluss erzeugen.



Tabelle 3: Übersicht Losdreh Sicherungen im REYHER-Programm

REYHER-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 88032 88033	Keilsicherungs- Scheiben – Standard – mit größerer Auflagefläche – für HV- Verbindungen – Nord-Lock 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 Nord-Lock X-Serie sind zusätzlich gewölbt, wodurch auch Setzbeträge ausgeglichen werden.
88034	Keilsicherungs- muttern		Keilsicherungsscheibe direkt an einer Flanschmutter durch einen Kunststoffring befestigt. → dadurch vereinfachte Montage
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.

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.

Das IMDS ist ein Portal, welches alle umweltrelevanten Informationen in der Lieferkette zusammenfasst und diese an den Fahrzeughersteller meldet.

→ Diese Produkte aus dem REYHER-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)

Mit der EU-Richtlinie 2015/863/EU (RoHS III) wurde die Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten aktualisiert.

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, PBB, PBDE, DEHP, BBP, DBP, DIBP oder mehr als 0,01 Gewichtsprozent Cadmium je homogenen Werkstoff enthalten. Für bestimmte Stoffe und Verwendungen bestehen Ausnahmeregelungen.

So gelten für Blei als Legierungselement die Ausnahmen nach Anhang III:

- 6(a)-I (Stahl max. 0,35%, Stahl feuerverzinkt max. 0,2%)
- 6(b)-I (Aluminiumleg. max. 0,4%)
- 6(c)-I (Kupferleg. max. 4%)

→ Diese Produkte aus dem REYHER-Katalog entsprechen dieser Richtlinie

Alle Produkte, die das RoHS-Symbol in den Preisseiten führen, enthalten zum aktuellen Zeitpunkt keinen gefährlichen Stoff über den oben genannte Grenzwerten bzw. Nutzen eine Ausnahme nach Anhang III. Sollten Produkte dieses Symbol nicht führen, so können die genannten Stoffe mit einem Anteil über dem entsprechenden Grenzwert enthalten sein. Konkrete Angaben hierzu sind auf Anfrage erhältlich.

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 REYHER-Katalog entsprechen dieser Richtlinie

California Proposition 65

(The Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986)

California Proposition 65 ist ein kalifornisches Gesetz zum Schutz von Trinkwasserquellen vor Kontamination mit Chemikalien, die bekanntermaßen krebserregend und/oder mutagen/reproduktionstoxisch sind. Das Gesetz verbietet keine Stoffe, sondern legt Expositions-Grenzwerte für bestimmte Stoffe fest. Es wird verlangt, dass Individuen vor der Exposition gegenüber gelisteter Stoffe "klare und angemessene" Warnhinweise erhalten. Eine Exposition kann durch den Verkauf/Kauf/Nutzung von Produkten, die Emission in die Umwelt oder arbeitsplatzbezogene Expositionen auftreten.

Die Liste der krebserregenden und/oder reproduktionstoxischen Stoffe wird vom Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHA) geführt, jedes Jahr aktualisiert und verfügt aktuell über 900 Stoffe.

SJ/T 11364-2014 (China RoHS 2)

(Administrative Measures for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products)

Die China RoHS 2 ist sehr nahe an die EU-RoHS angelehnt und kann am ehesten mit der EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2) verglichen werden. Nach China RoHS 2 sind Elektro- und Elektronikgeräte betroffen, die mehr als 0,1% (Masseprozent w/w) Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, PBB, PBDE oder mehr als 0,01% (Masseprozent w/w) Cadmium je homogenen Werkstoff enthalten. Entgegen der EU-RoHS gibt es nach der China RoHS 2 keine Ausnahmen, weshalb Produkte, die nach der EU-RoHS-konform sind, nicht gleichzeitig auch "China-RoHS"-konform sind. Elektrische und elektronische Produkte, die in China auf den Markt kommen, müssen mit einem Label versehen werden. Für Produkte, bei denen die entsprechenden Grenzwerte nicht überschritten werden, wird das "e"-Label verwendet. Produkte, die Schadstoffe über den entsprechenden Grenzwerten enthalten, verwenden ein orangefarbenes Label, welches die Dauer ab Herstellungsdatum bestimmt, während das Produkt ohne Gefahr für den Nutzer oder die Umwelt verwendet werden kann. Im Falle des orangefarbenen Labels muss ebenfalls der Gehalt der zu deklarierenden Schadstoffe auf der Bauteilebene bzw. bei Platzmangel im Benutzerhandbuch angegeben werden. Diese Angabe muss in Mandarin erfolgen.

Konfliktminerale

(Dodd-Frank-Act)

Mit dem 15. Titel des Dodd-Frank Acts soll der Einsatz von "Konfliktmineralien" verhindert werden, mit deren Hilfe sich Rebellen im Osten der Demokratischen Republik Kongo finanzieren. Zu den relevanten Rohstoffen gehören Zinn, Tantal, Wolfram und Gold aus der Region der Großen Seen in Ostafrika, zu der neben der Demokratischen Republik Kongo auch Angola, Burundi, Ruanda, Sudan, Tansania, Uganda und die Zentralafrikanische Republik Sambia gehören. Nach Section 1502 Dodd-Frank Act (Sec. 1502) müssen Unternehmen, die nach dem US-amerikanischen Gesetz über den Handel mit Wertpapieren berichtspflichtig sind, jährlich offenlegen, ob sogenannte „Konfliktminerale“, die für die Herstellung oder Funktion ihrer Produkte notwendig sind, aus der DR Kongo oder ihren Nachbarstaaten stammen. Somit sind alle Unternehmen davon betroffen, die sich entlang der Lieferkette von US-börsennotierten Unternehmen befinden, sei es als direkter Zulieferer oder als Zwischenlieferant. Die Materialdatenkommunikation in der Lieferkette erfolgt über ein CMRT Template, das wir auf Anfrage gerne zusenden.

EU-Richtlinie EU 2006/122/EG (PFOS)

(Perfluorooctansulfonate)

Die Richtlinie der EU 2006/122/EG bezieht sich auf den Einsatz von Perfluorooctansulfonaten (PFOS). Überwiegend werden PFOS in der Luft- und Raumfahrt, Halbleiter- und Elektroindustrie, sowie im fotografischen Gewerbe eingesetzt. 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 REYHER-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 (SVHC) (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.

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.

Neben der Registrierungs- und der Meldepflicht beschreibt die REACH-Verordnung auch eine Informationspflicht nach Artikel 33. Jeder Lieferant eines Erzeugnisses, welches mindestens einen nach Art. 59 gelisteten Stoff (SVHC) in einer Konzentration von mehr als 0,1% (Masseprozent w/w) enthält, muss in der Lieferkette darüber informieren. Hierbei muss mindestens der Name des Stoffes genannt werden. Diese Stoffliste nach Art. 59 wird halbjährlich überarbeitet und erweitert. In einem EuGH-Urteil von 10.09.2015 wird zum Begriff des Erzeugnisses festgelegt, "Einmal ein Erzeugnis – immer ein Erzeugnis". Dies schreibt vor, dass das einzelne Erzeugnis und nicht das zusammengesetzte Erzeugnis als Bezugsgröße zur Ermittlung der Informationspflicht verwendet wird. Sollte ein Produkt über 0,1% (Masseprozent w/w) eines SVHC-Kandidaten enthalten und damit der Informationspflicht unterliegen, hat das keinen Einfluss auf die Herstellung, den Vertrieb oder die Verarbeitung des Produktes.

Am 27 Juni 2018 wurde Blei (CAS-Nr. 7439-92-1, EG-Nr. 231-100-4) mit auf die SVHC-Kandidatenliste aufgenommen, wovon einige unserer Produkte betroffen sind. Blei kann als Legierungselement in Maschinenelementen > 0,1 Massenprozent in folgenden Festigkeitsklassen/Werkstoffen vorkommen:

- Festigkeitsklassen: 4.6, 4.8, 5.8, 6.8, 04, 4, 5, 6, 11H, 14H, 17H, 22H, 33H, 45H
- Automatenstahl
- Kupferlegierungen (z.B. Messing, Bronze)
- Aluminiumlegierungen

Die Einstufung von Blei als reproduktionstoxisch bedeutet nicht, dass eine unmittelbare Gefahr von bleihaltigen Werkstoffen ausgeht. Die potenziell toxischen Eigenschaften von Blei sind darüber hinaus seit Jahren bekannt und müssen in Abhängigkeit von der Verwendung entsprechend berücksichtigt werden.

→ Folgende Produkte aus dem REYHER-Katalog enthalten keine SVHC

Alle Produkte, die das "REACH SVHC free"-Symbol in den Preisseiten führen, enthalten zum aktuellen Zeitpunkt keinen SVHC-Kandidaten über 0,1% (Masseprozent w/w). Sollten Produkte dieses Symbol nicht führen, so können SVHC-Kandidaten von über 0,1% (Masseprozent w/w) enthalten sein.

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.

Weitere detaillierte Hinweise entnehmen Sie bitte dem REYHER Sonderdruck „Verbindungselemente Stahl- und Metallbau“

→ Diese Produkte aus dem REYHER-Katalog entsprechen dieser Richtlinie*

- Verbindungselemente für den Stahlbau: 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, .
- Verbindungselemente für den tragenden Holzbau:
 - o Spanplattenschrauben: REYHER Artikelnummer 89096 – 89098, SPAX-Sortiment
 - o Holzbauschrauben: REYHER Artikelnummer 89091, 89092
 - o Sechskantholzschrauben: REYHER Artikelnummer 89571
 - o Baubolzen mit Sechskantmutter: REYHER Artikelnummer 89601

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 REYHER-Katalog können für die Umsetzung dieser Richtlinie verwendet werden**
DIN 7964 und REYHER 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 die 6. und 14. ProdSV – Verordnung über die Bereitstellung von einfachen Druckbehältern und Druckgeräten auf dem Markt.

Die Verordnungen finden 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 REYHER-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