

AUSWAHL DES RICHTIGEN MONTAGEWERKZEUGS

Die Auswahl des richtigen Montagewerkzeugs ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Eine Rolle spielen die verwendeten Schrauben, das Material bzw. der Schraubfall, die Kupplung, das Drehmoment und der Einsatzort.

DIE SCHRAUBE

Im Handel ist eine Vielzahl von Schrauben im Angebot. Man kann grob in folgende Hauptgruppen unterteilen:

- Maschinenschrauben** für Verschraubungen in vorhandene, mit Gewinde versehene Durchgangsbohrungen oder Grundloch.
- Gewindeschrauben** für Verschraubungen in nicht mit Gewinde versehene Kernbohrungen. Beim Einschrauben findet eine Materialverformung statt. Teilweise sind diese Schrauben mit Spannnuten versehen. Besonders geeignet sind sie für weiche Materialien, wie z.B. Kunststoff, Holz usw.
- Bohrschrauben** für Anwendungsfälle, bei denen die Bohrung während der Verschraubung ausgeführt wird. Zu diesem Zweck ist der Schraubenschaft mit einer Bohrspitze versehen.

DAS DREHMOMENT

Die folgende Tabelle gibt Richtwerte für Schraubenanzugsmomente an. Schraubfallbedingt können Abweichungen vorkommen, insbesondere bei strukturlosen Materialien bzw. nicht definierbaren Schraubfällen, und sind im Einzelfall durch Versuche zu ermitteln.

Gewinde	Festigkeitsklassen der Schrauben								
	Normale Schrauben					Hochfeste Schrauben			Schraubenanzugsmoment Nm
	3,6	4,6	4,8	5,8	6,8	8,8	10,9	12,9	
M 2,5	0,203	0,27	0,36	0,444	0,54	0,72	1,02	1,21	
M 3	0,351	0,467	0,62	0,78	0,935	1,24	1,75	2,1	
M 4	0,802	1,07	1,4	1,78	2,1	2,9	4	4,8	
M 5	1,057	2,1	2,8	3,5	4,21	5,5	8	9,4	
M 6	2,71	3,61	4,8	6,02	7,22	9,7	13,6	16,2	
M 8	6,057	8,7	11,6	14,6	17,5	23	33	39	
M 10	13	17,5	23	29	35	47	65	78	
M 12	22,6	30	40	50	60	80	113	135	
M 14	36	48	65	79	95	130	180	215	
M 18	75	101	135	168	202	270	380	450	
M 20	107	143	190	238	286	385	540	635	
M 24	185	245	325	410	490	650	910	1100	
M 27	275	365	480	605	725	960	1345	1615	
M 30	370	495	650	820	990	1300	1830	2200	
M 33	500	670	885	1110	1340	1770	2480	2980	
M 36	645	860	1130	1430	1720	2260	3170	3810	

Für Blechtreiberschrauben nach DIN 7970

DIN	B 2,2	B 2,9	B 3,5	B 3,9	B 4,2	B 4,8	B 5,5	B 6,3	B 8
ISO	2	4	6	7	8	10	12	14	16
Nm	0,31	1,05	1,96	2,3	3,15	4,55	7	9,8	21,7

DIE VERBINDUNG

Unterschiedliche Materialien brauchen individuell angepasste Verbindungen. Entscheidend ist die Kenntnis über die Stärke und das Material bzw. die Material-Kombinationen. Man unterscheidet weiche und harte Schraubfälle.

Von einem **weichen Schraubfall** spricht man, wenn das Anziehmoment bei einem Anziehungswinkel von **ca. 720°** (etwa 2 Umdrehungen) erreicht wird.

Bei einem **harten Schraubfall** wird das Anziehmoment bei einem Anziehungswinkel von **max. 30°** erreicht.

Bei gleicher Einstellung des Schraubers wird im **harten Schraubfall das höchste Drehmoment** übertragen, im **weichen Schraubfall wird das niedrigste Drehmoment** übertragen.

DIE BAUFORM DES WERKZEUGS

Die Bauform des Werkzeugs ist abhängig von der Arbeitsebene des Werkzeugs, der Zugänglichkeit der Schraubstelle und der Position des Anwenders: Auswahl einer Stab- bzw. Pistolensform oder auch eines speziellen Winkels.

Das Schrauberstartsystem ist ebenfalls von der Handhabung bzw. Anwendung abhängig: **Knopf- oder Hebelventile**.

Selbststartende Schrauber können sinnvoll sein, um Energieverbrauch und Geräuschbelastung auf die Zeit des Schraubens zu begrenzen.



Gerade Form mit Start durch axialen Druck



Pistolensform mit Start über Druckknopf

Empfohlen für Anwendungen, bei denen Druck entlang der Schraubachse ausgeübt werden soll.



Gerade Form mit Start über Hebelventil



Pistolensform mit Start über Druckknopf

Empfohlen für Anwendungen, bei denen eine Balancerunterstützung nicht möglich ist und die keinen besonderen Druck entlang der Schraubachse erfordern.



Gerade Form mit Start über Druckknopfventil



Drehrichtung umsteuerbar



Drehrichtung umsteckbar

Die Drehrichtung ist entweder umsteuerbar oder umsteckbar:

Bei Anwendungen, die wenig Platz für den Schrauber lassen, ist häufig die Wahl eines Winkel- bzw. Flachkopfschraubers sinnvoll. Die Winkelschrauber gibt es mit 30°- und 90°-Köpfen.

Für Gewindeschneidschrauben

DIN	B 2,2	B 2,9	B 3,5	B 3,9	B 4,2	B 4,8
Nm	0,31	1,05	1,96	2,3	3,15	4,55

DIE KUPPLUNG

Die Kupplung ist die mechanische Vorrichtung im Werkzeug, mit der der Anwender das Drehmoment kontrollieren bzw. festlegen kann. Je nach Schraubfall kann zwischen Schraubern mit drei Kupplungsarten gewählt werden:

Schrauber mit Abschaltkupplung hohe Wiederholgenauigkeit, bei Erreichen des Nenndrehmoments schaltet sich die Luftzufuhr zum Motor ab. Abschaltpräzision, geringer Energieverbrauch sowie geringes Reaktionsmoment und niedriger Geräuschpegel.

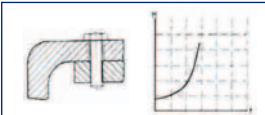
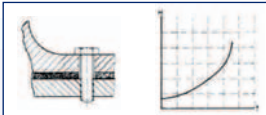
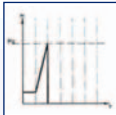
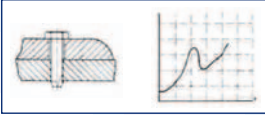
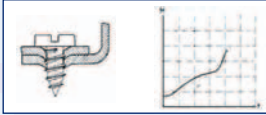
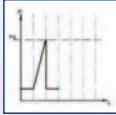
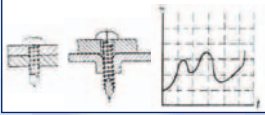
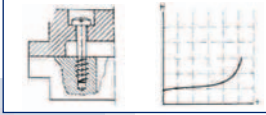
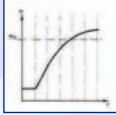
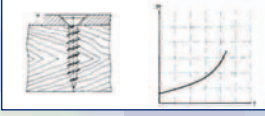
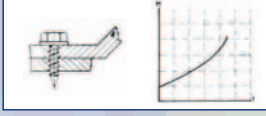
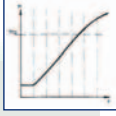
Schrauber mit Rutschkupplung

universell einsetzbar, gerade bei weichen Verschraubungen und selbstschneidenden Schrauben durch kurzzeitiges Unterbrechen und sofortiges Schließen des Kraftanschlusses bei Nenndrehmoment (Ratschen). Der Anwender kann auf das Enddrehmoment einwirken.

Schrauber mit Direktkupplung

vorzugsweise bei Schraubverbindungen mit unterschiedlichen Materialstrukturen, z.B. Holz. Der Anwender kann das Ausrasten, bzw. das Drehmoment über den axialen Druck auf die Schraube steuern.

TYPISCHE MONTAGEKOMponentEN

Montagekomponenten		Kupplungen
 <p>Maschinenschraube (harter Schraubfall) Drehwinkel bis Md max. 30°</p>	 <p>Maschinenschraube (weicher Schraubfall) Drehwinkel bis Md max. 240°</p>	 <p>Schrauber mit Abschaltkupplung</p>
 <p>Gewindeschraube (harter Schraubfall) Anzugsmoment = Drehwinkel bis Md max. 30° Gewindeformmoment = nicht definierbar</p>	 <p>Blechschaube (nach DIN 7970) (mittelharter Schraubfall) Drehwinkel bis Md nicht definierbar</p>	 <p>Schrauber mit Abschaltkupplung</p>
 <p>Selbstbohrende Schraube (Teks) (mittelweicher Schraubfall) Drehwinkel bis Md = nicht definierbar</p>	 <p>Schraube für strukturloses Material = Kunststoffe, z.B. Thermo-Duroplaste (mittelweicher Schraubfall) Drehwinkel bis Md nicht definierbar</p>	 <p>Schrauber mit Rutschkupplung</p>
 <p>Holzbauschraube Schraubfall und Drehwinkel bis Md = nicht definierbar</p>	 <p>Schraube für strukturlose Materialien, Kunststoffe und Spannhölzer, Schraubfall und Drehwinkel bis Md nicht definierbar</p>	 <p>Schrauber mit Direktkupplung</p>

AUSWAHLTABELLEN

DREHSCHRAUBER MIT ABSCHALTKUPPLUNG

- für alle Montageaufgaben mit hoher Wiederholgenauigkeit ($\pm 5\%$)
- hohe Abschaltpräzision und geringer Energieverbrauch

Für noch kleinere Drehmomente:
Elektroschrauber der HOLGER CLASEN delvo-Produktlinie

Seite 8

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SD 15/2 A				0,4-2																					2.000min ⁻¹
SD 15/3 A				0,4-3,5																					1.400min ⁻¹
SD 15/4 A				0,4-4,5																					950min ⁻¹
SD 15/5 A				0,4-5																					650min ⁻¹
SD 15/2 AV				0,4-2																					2.000min ⁻¹
SD 15/3 AV				0,4-3,5																					1.400min ⁻¹
SD 15/4 AV				0,4-4,5																					950min ⁻¹
SD 15/5 AV				0,4-5																					650min ⁻¹
SD 15/2 PA				0,6-2,2																					2.000min ⁻¹
SD 15/3 PA				0,4-3,5																					1.400min ⁻¹
SD 15/4 PA				0,4-4,5																					950min ⁻¹
SD 15/5 PA				0,4-5																					650min ⁻¹
SD 15/2 PA-G				0,6-2,2																					2.000min ⁻¹
SD 15/3 PA-G				0,4-3,5																					1.400min ⁻¹
SD 15/4 PA-G				0,4-4,5																					950min ⁻¹
SD 15/5 PA-G				0,4-5																					650min ⁻¹
SD 30/5 A 1								2,5-5																	1.500min ⁻¹
SD 30/8 A 1								2,5-8																	1.000min ⁻¹
SD 30/10 A 1								2,5-10																	500min ⁻¹
SD 30/5 PA 1								2,5-5																	1.500min ⁻¹
SD 30/8 PA 1								2,5-8																	1.000min ⁻¹
SD 30/10 PA 1								2,5-10																	500min ⁻¹
SD 40/18 A-WP														7,0-16											700min ⁻¹
SD 40/24 A-WP														7,0-24											450min ⁻¹
SD 40/18 PA														7,0-16											700min ⁻¹
SD 40/24 PA														7,0-24											450min ⁻¹

Seite 10

DREHSCHRAUBER MIT RUTSCHKUPPLUNG

- universell einsetzbar, für wechselnde Schraubfallbedingungen geeignet
- der Anwender kann auf das Enddrehmoment einwirken.

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SD 13/3 R				0,8-3,3																					1.300min ⁻¹
SD 13/4 R				0,8-3,5																					850min ⁻¹
SD 13/5 R				0,8-4,7																					600min ⁻¹
SD 13/3 RS				0,8-3,3																					1.300min ⁻¹
SD 13/4 RS				0,8-3,5																					850min ⁻¹
SD 13/5 RS				0,6-4,7																					600min ⁻¹
SD 13/3 PR				0,8-3,5																					1.350min ⁻¹
SD 13/4 PR				0,8-4																					900min ⁻¹
SD 13/5 PR				0,6-4,7																					600min ⁻¹
SD 30/6 R								1,5-6																	1.500min ⁻¹
SD 30/8 R								1,5-8																	1.000min ⁻¹
SD 30/10 R								1,5-10																	500min ⁻¹
SD 30/6 RS								1,5-6																	1.500min ⁻¹
SD 30/8 RS								1,5-8																	1.000min ⁻¹
SD 30/10 RS								1,5-10																	500min ⁻¹
SD 30/6 PR								1,5-6																	1.400min ⁻¹
SD 30/8 PR								1,5-8																	900min ⁻¹
SD 30/10 PR								1,5-10																	450min ⁻¹
SD 40/13 R														4,5-13											1.600min ⁻¹
SD 40/18 R														6-18											700min ⁻¹
SD 40/25 R														6-25											450min ⁻¹
SD 40/13 PR														4,5-13											1.600min ⁻¹
SD 40/18 PR														6-18											700min ⁻¹
SD 40/25 PR														6-25											450min ⁻¹

DREHSCHRAUBER MIT DIREKTKUPPLUNG

- Drehmoment über den Luftdruck regelbar

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SD 38/6 PK								3-6																	1.750min ⁻¹
SD 38/10 PK										5-10															1.100min ⁻¹
SD 38/16 PK														8-16											600min ⁻¹

WINKELSCHRAUBER MIT ABSCHALTKUPPLUNG

- für hohe Wiederholgenauigkeit ($\pm 5\%$), hohe Drehmomente und schwierige Schraubpositionen

Seite 12

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 15/2 A				0,8-2																					2.000min ⁻¹
SW 15/3 A				0,8-3																					1.400min ⁻¹
SW 15/4 A				0,8-4																					950min ⁻¹
SW 15/5 A				0,8-5																					650min ⁻¹
SW15/2 A-30				0,8-2																					2.000min ⁻¹
SW15/3 A-30				0,8-3																					1.400min ⁻¹
SW15/4 A-30				0,8-4																					950min ⁻¹
SW15/5 A-30				0,8-5																					650min ⁻¹
SW 38/6 A1								2,5-6																	1.150min ⁻¹
SW 38/9 A1								2,5-9																	900min ⁻¹
SW 38/14 A1										3-14															600min ⁻¹
SW 38/26 A1														11,5-26											350min ⁻¹
SW 55/40 A																		18-40							400min ⁻¹
SW 55/60 A																		29-60							300min ⁻¹

FLACHKOPFSCHRAUBER MIT ABSCHALTKUPPLUNG

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 30/13 FA																									600min ⁻¹
SW 40/35 FA																									250min ⁻¹

WINKELSCHRAUBER MIT RUTSCHKUPPLUNG

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 13/3 R					0,9-2,9																				1.300min ⁻¹
SW 13/4 R					0,9-3,2																				900min ⁻¹
SW 13/5 R					1,0-4,0																				600min ⁻¹
SW 13/3 R-30					0,9-2,9																				1.300min ⁻¹
SW 13/4 R-30					0,9-3,2																				900min ⁻¹
SW 13/5 R-30					1,0-4,0																				600min ⁻¹
SW 30/10 R										2,0-9,5															1.400min ⁻¹
SW 30/15 R										2,0-15,0															700min ⁻¹
SW 30/19 R										2,5-19,0															300min ⁻¹

WINKELSCHRAUBER MIT DIREKTKUPPLUNG

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 30/11 D																									1.100min ⁻¹
SW 30/16 D																									800min ⁻¹
SW 30/36 D																									350min ⁻¹
SW 55/70 D																									300min ⁻¹

WINKELSCHRAUBER (SCHNECKE) MIT DIREKT- KUPPLUNG

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 38/50 D																									450min ⁻¹
SW 38/90 D																									125min ⁻¹
SW 30/110 D																									65min ⁻¹

- Drehmoment über den Luftdruck regelbar

Schneckengetriebe weisen eine hohe Standzeit bei hohem Drehmoment auf. Da diese Getriebe die Drehbewegung nur in eine Richtung übertragen, eignen sie sich besonders zum Spannen von Bauteilen oder zum Heben von Lasten.

FLACHKOPFSCHRAUBER MIT DIREKTKUPPLUNG

Drehmomente Nm	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20	40	60	80	100	150	200	Drehzahl
SW 30/13 FD																									1.100min ⁻¹
SW 40/23 FD																									800min ⁻¹
SW 40/30 FD																									350min ⁻¹

Seite 16

IMPULS-SCHRAUBER OHNE ABSCHALTUNG

- selbstabstützender Schrauber für Verschraubungen mit mittelhohen Anziehmomenten

Drehmomente Nm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	Drehzahl	
HPS 451 D																										6.400min ⁻¹
HPS 551 D																										7.000min ⁻¹
HPS 451																										6.400min ⁻¹
HPS 551																										7.000min ⁻¹
HPS 651																										5.700min ⁻¹
HPS 801																										6.000min ⁻¹
HPS 1001																										5.400min ⁻¹

IMPULS-SCHRAUBER MIT ABSCHALTUNG

Drehmomente Nm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	80	100	125	150	175	Drehzahl	
HPS 451 TSD																										5.400min ⁻¹
HPS 551 TS																										5.400min ⁻¹
HPS 451 TD																										4.400min ⁻¹
HPS 551 TD																										6.700min ⁻¹
HPS 451 T																										4.400min ⁻¹
HPS 551 T																										6.700min ⁻¹
HPS 651 T																										6.000min ⁻¹
HPS 801 T																										5.700min ⁻¹

Seite 18

SCHLAGSCHRAUBER

- großer Drehmomentbereich für individuelle Schraubfälle

	Drehmomentbereich Nm													Drehzahl min ⁻¹	Schraubengröße	empf. Schlauchweiten													
	2	10	15	45	50	300	350	700	1.000	1.500	2.000	3.000	5.000				8.000												
ND 5 LP	2 - 15																								10.000	M3 - M6	LW 6		
SS 40				30 - 40																						2.200	M4 - M10	LW 9	
SS 40 G				25 - 40																						1.900	M4 - M10	LW 9	
GI 133						64 - 314																				5.700	M8 - M14	LW 9	
GI 212								320 - 1.500																			3.000	M14 - M24	LW 13
GI 250										686 - 3.038																	3.000	M18 - M39	LW 13
GI 360										1.177 - 5.297																	2.400	M24 - M55	LW 19
GI 381													2.060 - 7.995														1.900	M30 - M80	LW 19