

# AUSWAHLHILFE FÜR MONTAGEWERKZEUGE

## SELECTION GUIDE FOR ASSEMBLY TOOLS

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.

A number of factors such as the screws or bolts used, the material or the type of joint, the clutch, torque and place of application have an impact on the selection of the right assembly tool.

### DIE SCHRAUBE

Im Handel ist eine Vielzahl von Schrauben im Angebot. Man kann grob in folgende Hauptgruppe 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 (nach DIN EN ISO 898-1) an. Schraubfallbedingt können Abweichungen vorkommen, insbesondere bei strukturlosen Materialien bzw. nicht definierbaren Schraubfällen. Sie sind im Einzelfall durch Versuche zu ermitteln.

	Festigkeitsklassen der Schrauben								
	Normale Schrauben					Hochfeste Schrauben			
	3.6	4.6	4.8	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	
<b>Gewinde</b>	<b>Schraubenanzugsmoment Nm</b>								
M2,5	0,203	0,27	0,36	0,444	0,540	0,72	1,02	1,21	
M3	0,351	0,467	0,62	0,78	0,935	1,24	1,75	2,1	
M4	0,802	1,07	1,4	1,78	2,14	2,9	4,0	4,8	
M5	1,57	2,1	2,8	3,5	4,21	5,5	8,0	9,4	
M6	2,71	3,61	4,8	6,02	7,22	9,7	13,6	16,2	
M8	6,57	8,7	11,6	14,6	17,5	23	33	39	
M10	13	17,5	23	29	35	47	65	78	
M12	22,6	30	40	50	60	80	113	135	
M14	36	48	65	79	95	130	180	215	
M18	75	101	135	168	202	270	380	450	
M20	107	143	190	238	286	385	540	635	
M22	145	190	255	320	385	510	715	855	
M24	185	245	325	410	490	650	910	1100	
M27	275	365	480	605	725	960	1345	1615	
M30	370	495	650	820	990	1300	1830	2200	
M33	500	670	885	1110	1340	1770	2480	2980	
M36	645	860	1130	1430	1720	2260	3170	3810	
<b>Für selbstschneidende Schrauben</b>									
<b>Gewinde</b>	2.2	2.9	3.5	3.9	4.2	4.8	5.5	6.3	
<b>Nm</b>	0,3	1,0	1,8	2,5	3,0	4,2	6,7	9,0	

### THE SCREW OR BOLT

Screws come in a large variety. They can be roughly divided into the following main categories:

**Machine screws/bolts** for use in existing threaded-through holes or blind holes.

**Threaded screws/bolts** for use in core holes without a thread. When the screw is driven in, it deforms the material. In some cases, these screws come with a flute. They are especially suited for soft materials such as plastics, wood, etc.

**Self-tapping screws** for applications where the bore is created while the screw is driven in. Consequently, the shaft comes with a drill point.

### THE TORQUE

The following table specifies standard screw tightening torques (according to DIN EN ISO 898-1). Depending on the type of joint, values may deviate, in particular in case of unstructured material or indefinable screw-joints. These must be determined individually by trial and error.

	Property classes of screws								
	Normal screws/bolts					High strength screws/bolts			
	3.6	4.6	4.8	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	
<b>Thread</b>	<b>Screw tightening torque Nm</b>								
M2.5	0.203	0.27	0.36	0.444	0.540	0.72	1.02	1.21	
M3	0.351	0.467	0.62	0.78	0.935	1.24	1.75	2.1	
M4	0.802	1.07	1.4	1.78	2.14	2.9	4.0	4.8	
M5	1.57	2.1	2.8	3.5	4.21	5.5	8.0	9.4	
M6	2.71	3.61	4.8	6.02	7.22	9.7	13.6	16.2	
M8	6.57	8.7	11.6	14.6	17.5	23	33	39	
M10	13	17.5	23	29	35	47	65	78	
M12	22.6	30	40	50	60	80	113	135	
M14	36	48	65	79	95	130	180	215	
M18	75	101	135	168	202	270	380	450	
M20	107	143	190	238	286	385	540	635	
M22	145	190	255	320	385	510	715	855	
M24	185	245	325	410	490	650	910	1100	
M27	275	365	480	605	725	960	1345	1615	
M30	370	495	650	820	990	1300	1830	2200	
M33	500	670	885	1110	1340	1770	2480	2980	
M36	645	860	1130	1430	1720	2260	3170	3810	

For self-cutting screws

<b>Thread</b>	2.2	2.9	3.5	3.9	4.2	4.8	5.5	6.3
<b>Nm</b>	0.3	1.0	1.8	2.5	3.0	4.2	6.7	9.0

## 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.

Man unterscheidet weiche und harte Verbindungen bzw. 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

Die Bauform des Werkzeuges 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.

Mögliche Varianten:



## 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 Nenn Drehmoments  $M_N$  schaltet sich die Luftzufuhr zum Motor ab), Abschaltpräzision, geringer Energieverbrauch, geringes Reaktionsmoment, niedriger Geräuschpegel.

## THE CONNECTION (JOINT)

Different materials require specific connections. In order to decide which type of joint is required, you need to know the strength and the material or material combination used. There are soft and hard screw-joints.

We distinguish between soft and hard screw-joints.

In case of a soft screw-joint, the tightening torque is reached at a tightening angle of approx. 720° (approx. 2 turns).

In case of a hard screw-joint, the tightening torque is reached at a tightening angle of max. 30°.

When using the same screwdriver settings, the highest torque is transmitted in case of a hard screw-joint and the lowest torque in case of a soft screw-joint.

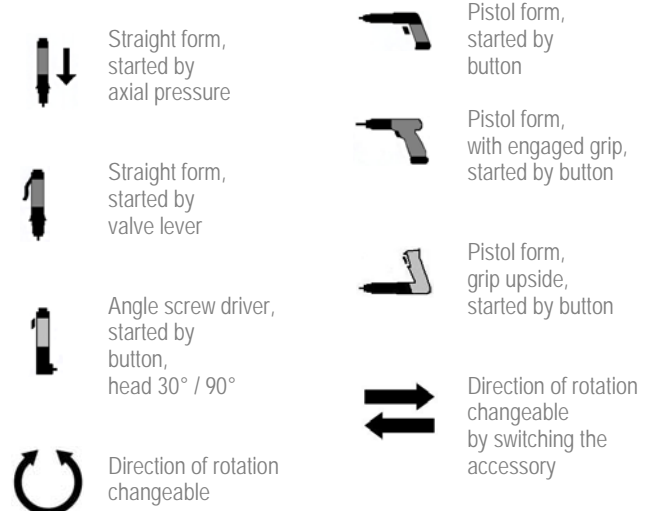
## THE SHAPE

The shape of the tool depends on the work plane of the tool, the accessibility of the place of screwing and the position of the user, i.e., selecting a bar or pistol shaped tool or a special angle.

Which screwdriver starting system should be used also depends on the type of handling or application: button or lever valves.

Self-starting screwdrivers may be practical to limit energy consumption and noise to the time of screwing.

Available types:



## THE CLUTCH

The clutch is a mechanical device inside the tool with which the user can control or set the torque. Depending on the joint, you can choose between screwdrivers with three different types of clutch:

### Screwdrivers with shut-off clutch:

High repeatability (when reaching the nominal torque  $M_N$  the air supply to the motor shuts off), shut-off precision, low energy consumption, low reaction moment, low noise level.

**Schrauber mit Rutschkupplung:**

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

**Schrauber mit Direktkupplung:**

Geeignet für Schraubverbindungen mit unterschiedlichen Materialstrukturen, z.B. Holz. Der Anwender kann das Ausrasten bzw. das Drehmoment über den Luftdruck steuern.

**Screwdrivers with slip clutch:**

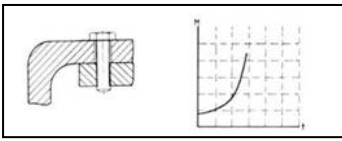
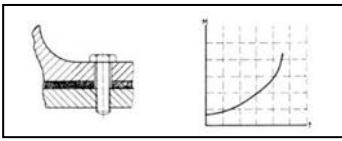
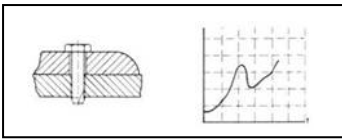
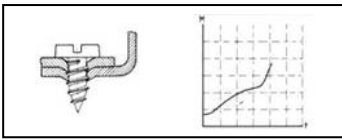
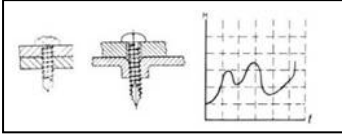
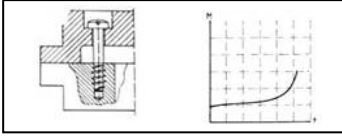
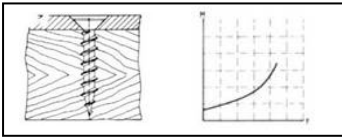
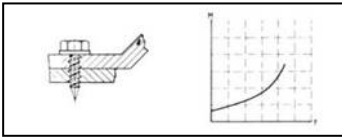
Universal application, especially for soft screw-joints and self-tapping screws due to the short interruption and immediate reapplication of force at rated torque (ratcheting). The user can control the final torque.

**Screwdrivers with direct clutch:**

Suitable for fastenings joining materials with different structures such as wood. The user can use the air pressure to control the ratcheting or the torque.

**TYPISCHE MONTAGEKOMPONENTEN**

**TYPICAL ASSEMBLY COMPONENTS**

Montagekomponenten		Kupplungen
 <p>Maschinenschraube, harter Schraubfall, Drehwinkel bis <math>M_N</math> max. 30° Machine screw, Hard joint, Rotational angle up to <math>M_N</math> max. 30°</p>	 <p>Maschinenschraube, weicher Schraubfall, Drehwinkel bis <math>M_N</math> max. 720° Machine screw, Soft joint, Rotational angle up to <math>M_N</math> max. 720°</p>	<p>Schrauber mit <b>Abschaltkupplung</b> Screwdrivers with shut-off clutch</p>
 <p>Gewindeschraube, harter Schraubfall, Anzugsmoment = Drehwinkel bis <math>M_N</math> max. 30° Threaded screw, Hard joint, Tightening torque = rotational angle up to <math>M_N</math> max. 30°</p>	 <p>Blechschaube (nach DIN 7970), mittelharter Schraubfall, Drehwinkel bis <math>M_N</math> nicht definierbar Sheet-metal screw (acc. to DIN 7970), Medium- hard joint, Rotational angle up to <math>M_N</math> indefinable</p>	<p>Schrauber mit <b>Abschaltkupplung</b> Screwdrivers with shut-off clutch</p>
 <p>Selbstbohrende Schraube (Torx), mittelweicher Schraubfall, Drehwinkel bis <math>M_N</math> nicht definierbar Self-tapping screw (Torx), Medium-soft joint, Rotational angle up to <math>M_N</math> indefinable</p>	 <p>Schraube für strukturloses Material = Kunststoffe, z.B. Thermo-Duroplaste, mittelweicher Schraubfall, Drehwinkel bis <math>M_N</math> nicht definierbar Screw for unstructured material = plastics, e.g. thermosetting plastics, medium-soft joint, Rotational angle up to <math>M_N</math> indefinable</p>	<p>Schrauber mit <b>Rutschkupplung</b> Screw drivers with slip clutch</p>
 <p>Holzbauschraube, Schraubfall und Drehwinkel bis <math>M_N</math> nicht definierbar Woodworking screw, Type of joint and rotational angle up to <math>M_N</math> indefinable</p>	 <p>Schraube für strukturloses Material, Kunststoffe und Spanhölzer, Schraubfall und Drehwinkel bis <math>M_N</math> nicht definierbar Screw for unstructured material, plastics and chipboards, type of joint and rotational angle up to <math>M_N</math> indefinable</p>	<p>Schrauber mit <b>Direktkupplung</b> Screw drivers with direct clutch</p>