

Bohrschrauben mit Blechschrauben-Gewinde Maße Anforderungen Prüfung		DIN 7504
ICS 21.060.10		Ersatz für Ausgabe 1992-02
Deskriptoren: Bohrschraube, Blechschraube, mechanisches Verbindungselement Self drilling screws with tapping screw thread — Dimensions, requirements, testing Vis perceuse avec filetage de vis à tôle — Dimensions, exigences, essais		
Vorwort Diese Norm wurde vom FMV-3.3 erarbeitet.		
Änderungen Gegenüber der Ausgabe Februar 1992 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Kopfformen von Schrauben nach DIN 7981, DIN 7982 und DIN 7983 wurden gestrichen. b) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.		
Frühere Ausgaben DIN 7504: 1982-11, 1992-02		
1 Anwendungsbereich Diese Norm enthält wärmebehandelte (einsatzgehärtet und angelassen) Bohrschrauben mit Blechschraubengewinde, die eine Bohrspitze besitzen, mit der sie bei Montage ihr Kernloch selbst bohren und dann mit dem anschließenden Gewindeteil ihr Gegengewinde spanlos oder spanend selbst formen. Für die Kopfformen und die Gewinde der Schrauben gelten die für Blechschrauben bestehenden DIN-Normen. Diese Norm soll sicherstellen, daß die Schrauben ihr Kernloch bohren und ihr Gegengewinde formen können, ohne, daß sich die Schrauben verformen oder ein Bruch der Schraube eintritt, sofern keine Überbeanspruchungen auftreten. Deshalb gelten als Hauptmerkmale für die Beurteilung der mechanischen und funktionellen Eigenschaften einer Bohrschraube — die Oberflächenhärte — die Eignung zum Bohren des Kernloches und Formen des Gegengewindes — das Bruchdrehmoment.		
2 Normative Verweisungen Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation. DIN 962 Schrauben und Muttern — Bezeichnungsangaben, Formen und Ausführungen DIN 4000-2 Sachmerkmal-Leisten — Teil 2: für Schrauben und Muttern DIN 6928 Sechskant-Blechschrauben mit Bund DIN 17210 Einsatzstähle — Technische Lieferbedingungen DIN 50133 Prüfung metallischer Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers, Bereich HV 0,2 bis HV 100 DIN EN 10083-1 Vergütungsstähle — Teil 1: Technische Lieferbedingungen für Edelmetalle; Deutsche Fassung EN 10083-1: 1991 DIN EN 10083-2 Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Qualitätsstähle; Deutsche Fassung EN 10083-2: 1991 DIN EN ISO 2702 Wärmebehandelte Blechschrauben aus Stahl — Mechanische Eigenschaften (ISO 2702: 1992); Deutsche Fassung EN ISO 2702: 1994 DIN ISO 3269 Mechanische Verbindungselemente — Annahmepfung; Identisch mit ISO 3269: 1988 DIN ISO 4042 Teile mit Gewinde — Galvanische Überzüge; Identisch mit ISO 4042: 1989 DIN ISO 7049 Linsenkopf-Blechschrauben mit Kreuzschlitz; Identisch mit ISO 7049: 1983 DIN ISO 7050 Senk-Blechschrauben mit Kreuzschlitz (Einheitskopf); Identisch mit ISO 7050: 1983 DIN ISO 7051 Linsensenk-Blechschrauben mit Kreuzschlitz; Identisch mit ISO 7051: 1983		
Fortsetzung Seite 2 bis 6		
Normenaussschuß Mechanische Verbindungselemente (FMV) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

3 Maße, Bezeichnung

Tabelle 1: Formen und Bezeichnungen

Form	Bild	Übrige Maße nach	Bezeichnungsbeispiel
K		DIN 6928	Bohrschraube DIN 7504 — ST4,2 × 13 — K
L		DIN 6928 Schlitzmaße nach DIN 962	Bohrschraube DIN 7504 — ST4,2 × 13 — L
M	 Kreuzschlitz H bzw. Z	DIN ISO 7049	Bohrschraube DIN 7504 — ST4,2 × 13 — M — H
O	 Kreuzschlitz H bzw. Z	DIN ISO 7050	Bohrschraube DIN 7504 — ST4,2 × 13 — O — H
R	 Kreuzschlitz H bzw. Z	DIN ISO 7051	Bohrschraube DIN 7504 — ST4,2 × 13 — R — H

Für Schrauben nach dieser Norm gilt Sachmerkmal-Leiste DIN 4000-2 - 1

Tabelle 2: Bohrbereich und Schraubenlänge

Maße in Millimeter

Gewinde	Maße in Millimeter							
	ST 2,9	ST 3,5	(ST 3,9)	ST 4,2	ST 4,8	ST 5,5	ST 6,3	
Bohrbereich (Blechdicke) ¹⁾	von	0,7	0,7	0,7	1,75	1,75	1,75	2,0
	bis	1,9	2,25	2,4	3,0	4,4	5,25	6,0
d_p ²⁾	max.	2,3	2,8	3,1	3,6	4,1	4,8	5,8
Nennlänge	l		l_g					
	min.	max.	min.					
9,5	8,75	10,25	3,25 ³⁾	2,85 ³⁾				
13	12,1	13,9	6,6	6,2	5,8	4,3	3,7 ³⁾	
16	15,1	16,9	9,6	9,2	8,8	7,3	5,8	5 ³⁾
19	18,0	20,0	12,5	12,1	11,7	10,3	8,7	8
22	21,0	23,0		15,1	14,7	13,3	11,7	11
25	24,0	26,0		18,1	17,7	16,3	14,7	14
32	30,75	33,25			24,5	23,0	21,5	21
38	36,75	39,25			30,5	29,0	27,5	27
45	43,75	46,25					34,5	34
50	48,75	51,25					39,5	39

Das eingeklammerte Gewinde ST 3,9 ist möglichst zu vermeiden.
¹⁾ Für die Bestimmung der Nennlänge l muß zu den einzelnen Blechdicken ein eventuell vorhandener Luftspalt hinzuzugerechnet werden.
²⁾ Der Durchmesser d_p ist verfahrenstechnisch bedingt und setzt die Funktionsfähigkeit nach Tabelle 4 voraus.
³⁾ Diese Längen gelten nicht für Senkschrauben.

4 Technische Lieferbedingungen

4.1 Ausführung und Maßgenauigkeit

Für die Ausführung und Maßgenauigkeit, ausgenommen für die Bohrspitze, gelten die Festlegungen der zugrundeliegenden Produktnormen, siehe Tabelle 1.

4.2 Werkstoff

Als Werkstoff für Bohrschrauben ist Einsatzstahl nach DIN 17210 oder Vergütungsstahl nach DIN EN 10083-1 und DIN EN 10083-2 nach Wahl des Herstellers zu verwenden. Andere gleichwertige Stähle sind zugelassen.

4.3 Gewinde und Bohrspitze

Für das Gewinde der Bohrschrauben gelten die in den zitierten Produktnormen für Blechschrauben gemachten Angaben.
 Für den Durchmesser der Bohrspitze d_p und die Länge des tragenden Gewindetoteles l_g gilt Tabelle 2.

4.4 Oberflächenenschutz

Für galvanischen Oberflächenchutz gilt DIN ISO 4042.
 ANMERKUNG: Die Norm DIN ISO 4042 soll auch in den Fällen angewendet werden, in denen bisher auf die Norm DIN 267-9 verwiesen wurde.

4.5 Metallurgische Eigenschaften

4.5.1 Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte von Bohrschrauben muß nach der Wärmebehandlung mindestens 560 HV 0,3 betragen.

4.5.2 Einsatzhärtungstiefe

Für die Einsatzhärtungstiefe Eht gelten die Werte nach Tabelle 3.

Tabelle 3: Einsatzhärtungstiefe

Maße in Millimeter

Gewinde	Einsatzhärtungstiefe Eht 450	
	min.	max.
ST 2,9 und ST 3,5	0,05	0,18
ST 3,9 bis ST 5,5	0,10	0,23
ST 6,3	0,15	0,28

4.5.3 Kernhärte

Die Kernhärte muß nach der Wärmebehandlung zwischen 270 HV 5 und 425 HV 5 liegen.

4.5.4 Mikrostruktur

Das Gefüge von Bohrschrauben darf nach der Wärmebehandlung keine Ferritstreifen zwischen Randzone und Kern aufweisen.

4.6 Mechanische Eigenschaften

4.6.1 Eignung zum Bohren des Kernloches

Die Bohrschraubenspitze muß so gestaltet sein, daß sie das zum Formen des Gegengewindes notwendige Kernloch herstellen kann. Zur Prüfung dieser Eigenschaft gilt 5.2.1.

4.6.2 Eignung zum Formen des Gegengewindes

Beim Formen des Gegengewindes durch Einschrauben in ein Prüfling nach 5.2.1 darf sich das Gewinde von Bohrschrauben nicht verformen, d. h. es muß nach der Prüfung noch maßhaltig sein.

4.6.3 Bruchdrehmoment

Das Bruchdrehmoment von Bohrschrauben muß so groß sein, daß bei einer Prüfung nach 5.2.3 die Mindestbruchdrehmomente nach Tabelle 6 erreicht werden.

5 Prüfung

5.1 Prüfung für die metallurgischen Eigenschaften

5.1.1 Prüfung der Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte ist nach Vickers mit DIN 50133 zu prüfen. Der Eindruck ist an einer möglichst ebenen Stelle, vorzugsweise auf dem Schraubenkopf, anzubringen.

5.1.2 Prüfung der Einsatzhärtungstiefe

Die Einsatzhärtungstiefe kann mikroskopisch an einem Längsschliff in der Mitte der Gewindeflanke geprüft werden.

Bei Bohrschrauben mit Nenndurchmesser $\leq 3,9$ mm kann die mikroskopische Prüfung im Kerndurchmesser durchgeführt werden.

Für die Bestimmung der Einsatzhärtungstiefe durch Härtemessungen gilt DIN EN ISO 2702.

5.1.3 Prüfung der Kernhärte

Die Kernhärte ist nach Vickers nach DIN 50133 an einem Querschliff zu prüfen.

5.1.4 Prüfung des Gefüges

Die Struktur des Werkstoffgefüges ist durch metallographische Prüfung festzustellen.

5.2 Prüfverfahren für die mechanischen Eigenschaften

5.2.1 Bohr- und Einschraubversuch

Die zu prüfende Schraube soll blank geölt, phosphatiert geölt oder verzinkt mit einer Schichtdicke von maximal 8 µm versehen sein. Sie muß ein Prüfling mit einer Dicke nach Tabelle 4 durchbohren. Der Werkstoff des Prüflinges darf einen Kohlenstoffgehalt von maximal 0,23 % Massenanteil aufweisen, die Härte soll zwischen 110 und 125 HV liegen. Bild 1 zeigt ein geeignetes Prüfgerät für den Bohr- und Einschraubversuch sind Axialkräfte nach Tabelle 4 anzuwenden. Für die Bohrgeschwindigkeit gilt ebenfalls Tabelle 4.

Der Bohrvorgang gilt als beendet, wenn das Kernloch gebohrt ist.

5.2.2 Verformung des Bohrloches

Nach Prüfung des Bohrloches eine Prüfung des Bohrloches durchgeführt werden. Hierfür sind Prüflinge mit

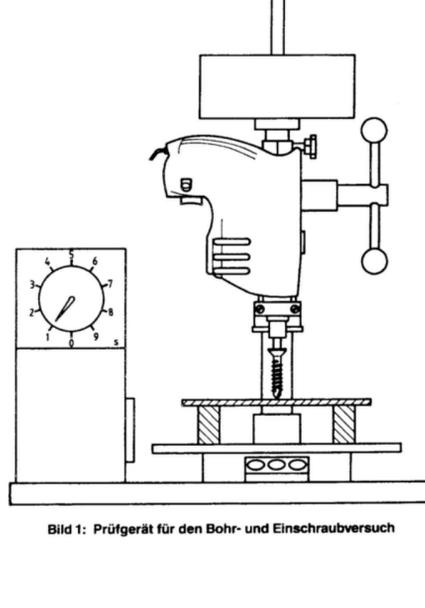


Bild 1: Prüfgerät für den Bohr- und Einschraubversuch

Tabelle 4: Prüfdaten für den Bohr- und Einschraubversuch

Gewinde	Prüfblechdicke ¹⁾ mm	Axialkraft N	Prüfzeit s max.	Schraubendrehzahl unter Last min ⁻¹
ST 2,9	0,7 + 0,7 = 1,4	150	3	1 800 bis 2 500
ST 3,5	1 + 1 = 2	150	4	1 800 bis 2 500
ST 3,9	1 + 1 = 2	150	4,5	1 800 bis 2 500
ST 4,2	1,5 + 1,5 = 3	250	5	1 800 bis 2 500
ST 4,8	2 + 2 = 4	250	7	1 800 bis 2 500
ST 5,5	2 + 3 = 5	350	11	1 000 bis 1 800
ST 6,3	2 + 3 = 5	350	13	1 000 bis 1 800

¹⁾ Die Prüfblechdicke wird durch Zusammenlegen zweier Bleche erreicht. Diese Werte gelten nur für die Annahmepfung und sind nicht vergleichbar mit den Bohrbereichen in Tabelle 2

Dicken nach Tabelle 5 zu verwenden. Für Werkstoff und Härte des Prüflinges gilt 5.2.1. Das Prüfling ist an der Bohrstelle leicht anzukörnen. Nach dem Durchbohren des Prüflinges darf das Größtmaß des gebohrten Loches die Werte nach Tabelle 5 nicht überschreiten. Bild 2 zeigt eine geeignete Prüfanordnung als Zusatz zu dem Gerät nach Bild 1. Der Innendurchmesser der Buchse soll etwa 0,25 mm größer sein als der Außendurchmesser des Schraubengewindes. Die Länge der Buchse muß so gewählt werden, daß das gewindefreie Ende aus der Buchse herausragt. Die in der Tabelle 4 angegebenen Axialkräfte können auch als Richtwerte für die Anwendung (Montage) von Bohrschrauben angesehen werden. Bei wesentlichem Überschreiten dieser Werte können die Bohrspitzen durch Ausbrechen oder Ausgühen zerstört werden.

Tabelle 5: Prüfdaten für das Bohrloch

Maße in Millimeter

Gewinde	Blechdicke	Lochdurchmesser max.
ST 2,9	1	2,4
ST 3,5	1	2,9
ST 3,9	1	3,2
ST 4,2	2	3,7
ST 4,8	2	4,2
ST 5,5	2	4,9
ST 6,3	2	5,9

5.2.3 Torsionsversuch

Die zu prüfende Bohrschraube wird in eine geteilte Spannvorrichtung mit Muttergewinde oder in ein gleichwertiges Prüfgerät so eingespannt, daß der eingespannte Teil der Bohrschraube nicht beschädigt wird. Bild 3 zeigt ein Beispiel für ein Prüfgerät. Nach dem Einspannen müssen mindestens zwei Gewindegänge über die Spannvorrichtung herausragen und mindestens zwei Gewindegänge (ohne Bohrspitze) in der Vorrichtung bzw. in dem Prüfgerät festgehalten werden. Bei kurzen Bohrschrauben darf der Kopf nicht aufliegen, und das volle Gewinde muß fest eingespannt sein.

Die Bohrschraube muß die Mindestbruchdrehmomente nach Tabelle 6 erreichen, bevor ein Bruch auftritt.

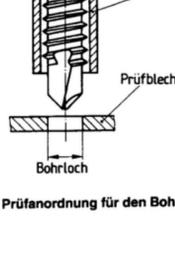


Bild 2: Prüfanordnung für den Bohrversuch