

Schrauben (Schematische Darstellung)

| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------------|--------------------------------|-------|
| 84 | 41 | 571 | 62 | 923 | 76 | 7604 | 111 |
| 85 | 42 | 580 | 63 | 927 | 76 | 7968 | 112 |
| 95 | 43 | 601 | 63 | 931 | 77 | 7969 | 112 |
| 96 | 43 | 603 | 64 | 933 | 78 | 7971 | 113 |
| 97 | 43 | 604 | 64 | 960 | 83 | 7972 | 113 |
| 186 | 46 | 605 | 64 | 961 | 83 | 7973 | 114 |
| 188 | 46 | 607 | 65 | 963 | 84 | 7976 | 114 |
| 261 | 47 | 608 | 65 | 964 | 84 | 7981 | 116 |
| 316 | 48 | 609 | 65 | 965 | 84 | 7982 | 117 |
| 318 | 48 | 610 | 66 | 966 | 85 | 7983 | 117 |
| 404 | 48 | 653 | 66 | 6912 | 102 | 7984 | 117 |
| 444 | 53 | 787 | 69 | 14399-4 | 121 | 7985 | 118 |
| 464 | 54 | 906 | 69 | 6921 | 103 | 7990 | 118 |
| 478 | 58 | 908 | 70 | ISO 7379 | 105 | 10642 | 120 |
| 479 | 58 | 909 | 71 | ISO 7380 | 106 | 14399-8 | 122 |
| 480 | 58 | 910 | 71 | 7500 | 106 107 | 11014 | 120 |
| 558 | 51 | 912 | 72 | 7504 | 107 108 | Span- platten- schrauben | 124 |
| 561 | 61 | 920 | 75 | 7513 | 108 109 | Bord- wand- schraube | 126 |
| 564 | 62 | 921 | 75 | 7516 | 109 110 | Stock- schraube | 127 |

Techn. Informationen
DIN Bemessung

Schrauben (Schematische Darstellung)

| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-------------|-------|------------------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| Verbus-Ripp | 128 | Verbus-Tensilock | 128 | Inbus-Ripp | 128 | | |

Muttern (Schematische Darstellung)

| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-----------|-------|-----------|----------|-----------|----------|--------------------|-------|
| 314 | 47 | 582 | 63 | 982 | 87 | 6925 | 104 |
| 315 | 47 | 917 | 75 | 985 | 88 | 7965 | 111 |
| 431 | 49 | 928 | 76 | 1587 | 94 | 7967 | 112 |
| 439 | 52 | 929 | 77 | 1804 | 95 | 28129 | 122 |
| 466 | 54 | 934 | 78 79 | 1816 | 95 96 | 74361 | 123 |
| 467 | 55 | 935 | 80 | 6330 | 98 | Kalei-Setz-muttern | 125 |
| 508 | 59 | 936 | 80 | 6331 | 99 | Ein-schlag-muttern | 126 |
| 546 | 59 | 937 | 81 | 6334 | 99 | Verbus-Ripp | 128 |
| 555 | 60 | 979 | 86 | 14399-4 | 121 | Verbus-Tensilock | 128 |
| 557 | 61 | 980 | 86 | 6923 | 103 | | |
| 562 | 62 | 981 | 87 | 6924 | 103 | | |

Scheiben und Sicherungselemente (Schematische Darstellung)

| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-----------|-------|-----------|----------|-----------|----------|-----------------------------|------------|
| 93 | 42 | 440 | 52 | 5406 | 97 | 6918 | 103 |
| 94 | 42 | 462 | 53 | 6319 | 97 98 | 7349 | 105 |
| 125 | 44 | 463 | 54 | 6340 | 99 | 74361 C | 123 |
| 126 | 44 | 471 | 55 56 | 6796 | 99 | 7603 | 110 |
| 127 | 44 | 472 | 57 | 6797 | 100 | 7980 | 116 |
| 128 | 45 | 703 | 67 | 6798 | 100 | 7989 | 118 |
| 137 | 45 | 705 | 68 | 6799 | 101 | 7993 | 119 |
| 432 | 50 | 988 | 89 | 6885 | 101 | 9021 | 119 |
| 433 | 50 | 1052 | 89 | 6887 | 101 | Kot- flügel- scheibe | 125 |
| 434 | 50 | 1440 | 90 | 6888 | 102 | Schnorr- scheiben | 126 127 |
| 435 | 51 | 1441 | 90 | 14399-6 | 121 | Sperr- kant- scheiben | 127 |
| 436 | 51 | 2093 | 96 | 6917 | 102 | Sperr- kant- ringe | 127 |

Techn. Informationen
DIN Bemaßung

Schmiernippel

...so läuft alles wie
geschmiert !

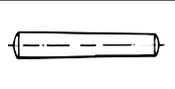
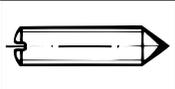
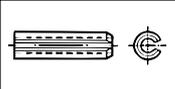
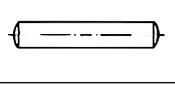
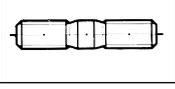
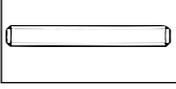
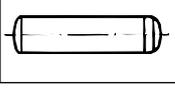
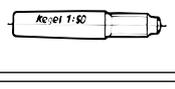
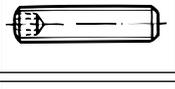
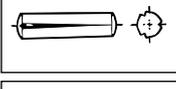
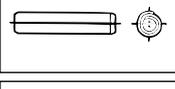
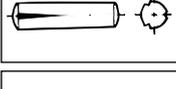
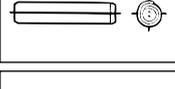
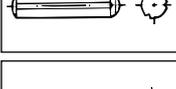
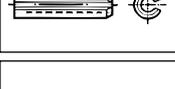
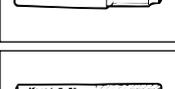
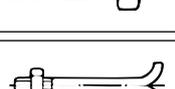
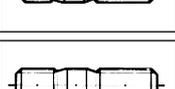
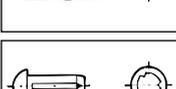
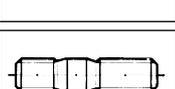
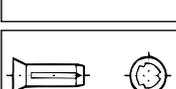
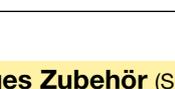
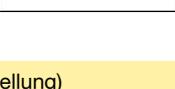
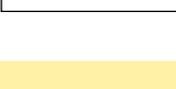
Wir haben das komplette Programm



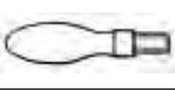
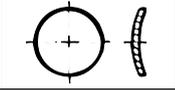
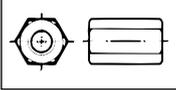
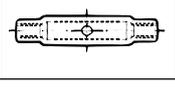
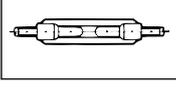
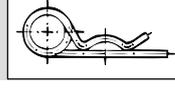
F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETECMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



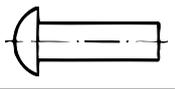
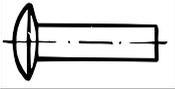
Stifte und Stiftschrauben (Schematische Darstellung)

| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|--|
| 1 |  41 | 553 |  60 | 975 |  85 | 1481 |  94 |
| 7 |  41 | 835 |  69 | 976 |  85 | 6325 |  89 |
| 258 |  46 | 913 |  73 | 1471 |  90 | 7343 |  104 |
| 417 |  49 | 914 |  73 | 1472 |  91 | 7344 |  104 |
| 427 |  49 | 915 |  74 | 1473 |  91 | 7346 |  105 |
| 438 |  51 | 916 |  74 | 1474 |  91 | 7977 |  115 |
| 525 |  59 | 938 |  81 | 1475 |  92 | 7978 |  115 |
| 529 |  59 | 939 |  82 | 1476 |  92 | 7979 |  115 |
| 551 |  60 | 940 |  82 | 1477 |  92 | | |

Sonstiges Zubehör (Schematische Darstellung)

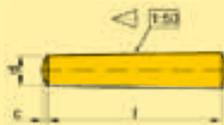
| DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite | DIN / ISO | Seite |
|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|---|
| 39 |  41 | 470 |  55 | 1479 |  93 | 11023 |  120 |
| 319 |  48 | 1478 |  93 | 1480 |  93 | 11024 |  121 |
| 443 |  52 | | | | | | |

Niete

| DIN | Seite | DIN | Seite | DIN | Seite | DIN | Seite |
|-----|--|-----|--|-----|-------|-----|-------|
| 660 |  66 | 662 |  67 | | | | |
| 661 |  67 | | | | | | |

Kegelstifte

Kegel 1 : 50
Form B = gedreht



ISO
2339

DIN
1

| d | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6,5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 20 |
|-----------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| cmax DIN | 0,15 | 0,23 | 0,3 | 0,4 | 0,45 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 1,9 | 2 | 2,5 | 3 |
| a ISO | 0,12 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,2 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 2 | 2,5 |
| Länge von | 8 | 6 | 8 | 10 | 10 | 10 | 14 | 20 | 20 | 24 | 24 | 28 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Länge bis | 18 | 30 | 50 | 60 | 60 | 100 | 100 | 130 | 130 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Zylinderstifte

Toleranzfeld m6



ISO
2338 A

DIN
7

| d | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 20 | 25 | 30 |
|----------------|--------------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-----|-----|-------|-----------|-----|-------|
| cmax (DIN/ISO) | 0,15/ 0,2 | 0,23/ 0,3 | 0,3/ 0,35 | 0,4 | 0,45/ 0,5 | 0,6/ 0,63 | 0,75/ 0,8 | 0,9/ 1,2 | 1,2/ 1,6 | 1,5/ 2 | 1,8/ 2,5 | 1,9 | 2 | 2,5/3 | 3/ 3,5 | 4 | 4,5/5 |
| r | 1 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 16 | 20 | 25 | 32 |
| Länge von | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 24 | 40 | 40 |
| Länge bis | 12 | 20 | 30 | 32 | 60 | 60 | 60 | 100 | 100 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Feste Ballengriffe

Form E = mit Gewindezapfen



DIN
39 E

| Maße | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| d1 | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 32 | 36 |
| d4 | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 | 20 | 22 |
| l1 | 32 | 40 | 50 | 64 | 80 | 100 | 112 |
| l2 | 7 | 9 | 11 | 13 | 14 | 21 | 26 |

| Maße | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|------|-----|-----|-----|---|----|----|----|
| l3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 14 |
| s | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| t | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 6 | 8 | 10 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Zylinderschrauben mit Schlitz



ISO
1207

DIN
84

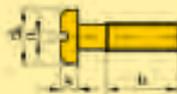
| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 3,8 | 4,5 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 |
| k | 1,3 | 1,6 | 2 | 2,6 | 3,3 | 3,9 | 5 | 6 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| b | 25 | 25 | 25 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Länge von | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 10 | 12 |
| Länge bis | 30 | 30 | 60 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Flachkopfschrauben mit Schlitz

* nach ISO 1580



ISO 1580*

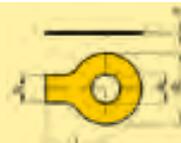
DIN 85

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 4* | 5* | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| k | 1,3* | 1,5* | 1,8 | 2,4 | 3 | 3,6 | 4,8 | 6 |
| n | 0,5* | 0,6* | 0,8 | 1,2 | 1,1 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| b | 25* | 25* | 25 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Länge von | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 16 |
| Länge bis | 30 | 30 | 60 | 60 | 80 | 80 | 60 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Scheiben mit Lappen (Sicherungsbleche)



DIN 93

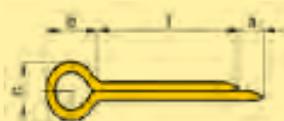
| Maße | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
|-------------|------|-------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 12 | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 26 | 30 | 33 | 36 | 40 | 42 |
| b | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 12 | 15 | 18 | 18 |
| l | 13 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 28 | 28 | 32 | 36 | 36 |
| s | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 |

| Maße | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 54 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 50 | 50 | 58 | 63 | 68 | 75 | 82 | 88 | 95 | 100 | 105 |
| b | 20 | 20 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 44 |
| l | 42 | 42 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| s | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| für Gewinde | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Splinte



ISO 1234

DIN 94

| Maße | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3,2 | 4 | 5 | 6,3 | 8 | 10 | 13 | 16 |
|------------------|-----------|-----------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| amin | 0,8 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| b | 3 | 3 | 3,2 | 4 | 5 | 6,4 | 8 | 10 | 12,6 | 16 | 20 | 26 | 32 |
| cmax | 1,8 | 2 | 2,8 | 3,6 | 4,6 | 5,8 | 7,4 | 9,2 | 11,8 | 15 | 19 | 24,8 | 30,8 |
| Länge von | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 15 | 20 | 25 | 40 | 56 | 71 | 125 |
| Länge bis | 40 | 50 | 50 | 50 | 63 | 71 | 125 | 210 | 140 | 140 | 200 | 250 | 250 |
| für Splintloch-Ø | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3,2 | 4 | 5 | 6,3 | 8 | 10 | 13 | 16 |
| für Schrauben-Ø | 3,5 - 4,5 | 4,5 - 5,5 | 5,5 - 7 | 7 - 9 | 9 - 11 | 11 - 14 | 14 - 20 | 20 - 27 | 27 - 39 | 39 - 56 | 56 - 80 | 80 - 120 | 120 - 170 |
| für Bolzen-Ø | 3 - 4 | 4 - 5 | 5 - 6 | 6 - 8 | 8 - 9 | 9 - 12 | 12 - 17 | 17 - 23 | 23 - 29 | 29 - 44 | 44 - 69 | 69 - 110 | 110 - 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Linsensenk-Holzschrauben mit Schlitz



DIN 95

| Gewinde d | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 8 |
|-----------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|------|
| dk | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 6,5 | 7,5 | 8,3 | 9,2 | 10,2 | 11 | 14,5 |
| k | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 1,93 | 2,2 | 2,35 | 2,5 | 2,75 | 3 | 4 |
| f | 0,5 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,25 | 1,4 | 1,5 | 2 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 2 |
| Länge von | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 16 | 50 | 20 | 50 |
| Länge bis | 20 | 25 | 40 | 50 | 70 | 70 | 100 | 70 | 120 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Halbrund-Holzschrauben mit Schlitz



DIN 96

| Gewinde d | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| k | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 3,8 | 4,2 | 4,9 | 5,6 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2 |
| Länge von | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 16 | 12 | 20 | 16 | 35 | 40 |
| Länge bis | 20 | 25 | 40 | 60 | 100 | 70 | 100 | 100 | 100 | 60 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Senk-Holzschrauben mit Schlitz



DIN 97

| Gewinde d | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| dk | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 6,5 | 7,5 | 8,3 | 9,2 | 10,2 | 11 | 12,5 | 14,5 |
| k | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 1,93 | 2,2 | 2,35 | 2,5 | 2,75 | 3 | 3,5 | 4 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2 |
| Länge von | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 16 | 16 | 16 | 50 | 40 |
| Länge bis | 20 | 30 | 50 | 60 | 100 | 100 | 120 | 80 | 150 | 100 | 150 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Schrauben, Muttern, Scheiben, Stifte, Nieten

Wir haben das komplette Programm !



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETEMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



Scheiben

Form A, ohne Fase (gestanzt)
Form B, mit Fase (gedreht)



ISO
7089

ISO
7090

DIN
125 A

DIN
125 B

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 1,7 | 1,8 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 |
| d2 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | 44 |
| s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| für Gewinde | M 1,6 | M 1,7 | M 2 | M 2,3 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | 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 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| d1 | 28 | 31 | 34 | 37 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 62 | 66 | 70 | 74 | 78 | 82 | 86 | 96 | 104 |
| d2 | 50 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 85 | 92 | 98 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 135 | 140 | 160 | 175 |
| s | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 |
| für Gewinde | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 | M 56 | M 60 | M 64 | M 68 | M 72 | M 76 | M 80 | M 90 | M100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Flache Scheiben (gestanzt)



ISO
7091

DIN
126

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 5,5 | 6,6 | 7,6 | 9 | 11 | 13,5 | 15,5 | 17,5 | 20 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 |
| d2 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | 44 | 50 | 56 |
| s | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| für Gewinde | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 22 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 62 | 66 | 70 | 78 | 86 | 96 |
| d2 | 60 | 66 | 72 | 78 | 85 | 92 | 98 | 105 | 110 | 115 | 125 | 140 | 160 |
| s | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| für Gewinde | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 | M 56 | M 60 | M 64 | M 72 | M 80 | M 90 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Federringe

Form A = Enden aufgebogen
Form B = Enden glatt



DIN
127 A

DIN
127 B

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nenngröße | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| d1 | 3,1 | 3,6 | 4,1 | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 8,1 | 10,2 | 12,2 | 14,2 | 16,2 | 18,2 |
| d2 | 6,2 | 6,7 | 7,6 | 9,2 | 11,8 | 12,8 | 14,8 | 18,1 | 21,1 | 24,1 | 27,4 | 29,4 |
| s | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 3,5 |
| h (Form A) | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 2,7 | 3,6 | 3,6 | 4,6 | 5 | 5,8 | 6,8 | 7,8 | 7,8 |
| h (Form B) | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 2,4 | 3,2 | 3,2 | 4 | 4,4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nenngröße | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 |
| d1 | 20,2 | 22,5 | 24,5 | 27,5 | 30,5 | 33,5 | 36,5 | 39,5 | 42,5 | 45,5 | 49 | 53 |
| d2 | 33,6 | 35,9 | 40 | 43 | 48,2 | 53,2 | 58,2 | 61,2 | 68,2 | 71,2 | 75 | 82 |
| s | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| h (Form A) | 8,8 | 8,8 | 11 | 11 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 13,6 | 15,6 | 15,6 | 15,6 | 18 |
| h (Form B) | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 | 16 |
| für Gewinde | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Hochspann-Federringe

Form A = gewölbt
Form B = gewellt



DIN
128 A

DIN
128 B

| Nenngröße | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 30 | 36 |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 3,1 | 4,1 | 5,1 | 6,1 | 8,1 | 10,2 | 12,2 | 14,2 | 16,2 | 18,2 | 20,2 | 22,5 | 24,5 | 30,5 | 35,5 |
| d2 | 6,2 | 7,6 | 9,2 | 11,8 | 14,8 | 18,1 | 21,1 | 24,1 | 27,4 | 29,4 | 33,6 | 35,9 | 40 | 48,2 | 58,2 |
| s | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 2,8 | 3,2 | 3,2 | 4 | 6 | 6 |
| h | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 2,2 | 2,75 | 3,15 | 3,65 | 4,3 | 5,1 | 5,1 | 5,9 | 5,9 | 7,5 | 10,5 | 11,3 |
| für Gewinde | M 3 | 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 30 | M 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Federscheiben

Form A = gewölbt



DIN
137 A

| Nenngröße | 2 | 2,3 | 2,6 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
|-------------|-----|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| d1 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 |
| d2 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 15 | 18 |
| s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 |
| h | 1 | 1 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,4 | 3,4 | 4 |
| für Gewinde | M 2 | M 2,3 | M 2,6 | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 10 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Federscheiben

Form B = gewellt



DIN
137 B

| Nenngröße | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|-------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| d1 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| d2 | 8 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 15 | 21 | 24 | 28 | 30 | 34 |
| s | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| h | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,6 | 3 | 3 | 4,2 | 5 | 6 | 6,4 | 6,6 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 |

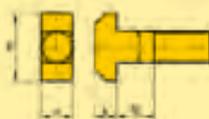
| Nenngröße | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 42 | 45 | 48 | 52 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 43 | 46 | 50 | 54 |
| d2 | 36 | 40 | 44 | 50 | 56 | 60 | 68 | 78 | 85 | 92 | 98 |
| s | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,2 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 |
| h | 7,4 | 7,8 | 8,2 | 9,4 | 10 | 10,6 | 11,6 | 13,6 | 14,2 | 15,6 | 16,4 |
| für Gewinde | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Hammerschrauben mit Vierkant

Form B = mit langem Gewinde
inkl. Sechskantmutter



**DIN
186 B**

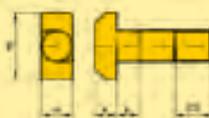
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| m | 16 | 18 | 21 | 26 | 30 | 36 | 43 |
| n | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| k | 4,5 | 5,5 | 7 | 8 | 10,5 | 13 | 15 |
| lg | 10 | 13 | 16 | 19 | 25 | 31 | 37 |
| b1 ≤ 120mm | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 54 |
| b2 > 120mm | - | - | - | - | 44 | 52 | 60 |
| Länge von | 25 | 30 | 25 | 25 | 30 | 40 | 50 |
| Länge bis | 100 | 120 | 130 | 150 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |

Hammerschrauben mit Nase

inkl. Sechskantmutter



**DIN
188**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| m | 16 | 18 | 21 | 26 | 30 | 36 | 43 |
| n | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| k | 4,5 | 5,5 | 7 | 8 | 10,5 | 13 | 15 |
| b1 ≤ 120mm | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 54 |
| b2 > 120mm | - | - | - | - | 44 | 52 | 60 |
| Länge von | 25 | 25 | 25 | 25 | 30 | 40 | 50 |
| Länge bis | 100 | 120 | 130 | 150 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |

Kegelstifte mit Gewindezapfen

und konstanten Kegellängen



**ISO
8737**

**DIN
258**

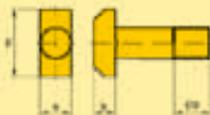
| d1 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| b | 14 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 35 | 35 | 40 | 46 | 58 | 70 |
| d2 | 5,5 | 6,6 | 8,8 | 10,9 | 13,1 | 15,3 | 17,4 | 21,7 | 27 | 32,2 | 42,6 | 53 |
| d3 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 12 | M 16 | M 16 | M 20 | M 24 | M 30 | M 36 |
| l2 | 25 | 30 | 40 | 45 | 55 | 65 | 72 | 85 | 100 | 110 | 130 | 150 |
| Länge von | 40 | 45 | 55 | 65 | 85 | 85 | 100 | 120 | 140 | k.A. | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 50 | 60 | 75 | 100 | 140 | 120 | 160 | 190 | 160 | k.A. | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |

Hammerschrauben

inkl. Sechskantmutter



**DIN
261**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| m | 16 | 18 | 21 | 26 | 30 | 36 | 43 |
| n | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| k | 4,5 | 5,5 | 7 | 8 | 10,5 | 13 | 15 |
| b1 ≤ 120mm | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 54 |
| b2 > 120mm | - | - | - | - | 44 | 52 | 60 |
| Länge von | 25 | 25 | 25 | 25 | 30 | 40 | 50 |
| Länge bis | 100 | 120 | 130 | 150 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |

Flügelmuttern

kantige Flügelform
Amerikan. Form



**DIN
314**

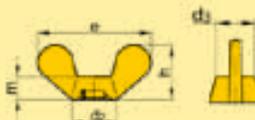
| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|-----------|-----|------|----|------|------|------|------|------|------|
| emax | 21 | 26,5 | 32 | 38 | 50 | 66 | 73 | 90 | 110 |
| hmax | 11 | 13 | 16 | 19 | 24 | 32 | 37,5 | 46,5 | 56,5 |
| mmax | 4,6 | 6,5 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 21 | 25 |
| d2max | 8 | 11 | 13 | 16 | 20 | 23 | 29 | 35 | 44 |
| d3max | 7 | 9 | 11 | 12,5 | 16,5 | 19,5 | 23 | 29 | 37,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |

Flügelmuttern

runde Flügelform



**DIN
315**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|-----------|----|------|-----|----|------|------|------|------|------|------|
| emax | 16 | 20 | 26 | 33 | 39 | 51 | 65 | 73 | 90 | 110 |
| hmax | 8 | 10,5 | 13 | 17 | 20 | 25 | 33,5 | 37,5 | 46,5 | 56,5 |
| mmax | 4 | 4,6 | 6,5 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 21 | 25 |
| d2max | 6 | 8 | 11 | 13 | 16 | 20 | 23 | 29 | 35 | 44 |
| d3max | 5 | 7 | 9 | 11 | 12,5 | 16,5 | 19,5 | 23 | 29 | 37,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |



**Chemie, PU - Schäume,
Acrylate, Silicone**

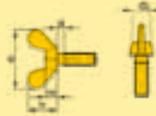
Wir haben das komplette Programm !
Info: 0371/ 5 20 44-0 Anfragen: info@betecnet.de

BETEC
Befestigungstechnik

**Das-
Technikzentrum**

Flügelmuttern

runde Flügelform



**DIN
316**

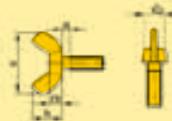
| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|------|-----|----|------|------|------|
| emax | 20 | 26 | 33 | 39 | 51 | 65 |
| hmax | 10,5 | 13 | 17 | 20 | 25 | 33,5 |
| mmax | 4,6 | 6,5 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| d3max | 7 | 9 | 11 | 12,5 | 16,5 | 19,5 |
| amax | 2,1 | 2,4 | 3 | 4 | 4,5 | 5,3 |
| Länge von | 8 | 8 | 8 | 10 | 16 | 16 |
| Länge bis | 50 | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Flügelschrauben

kantige Flügelform
Amerikan. Form



**DIN
318**

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|-----|------|----|------|-----|-----|
| emax | 21 | 26,5 | 32 | 38 | 50 | 66 |
| hmax | 11 | 13 | 16 | 19 | 24 | 32 |
| mmax | 4,6 | 6 | 7 | 8,5 | 10 | 13 |
| d3max | 7 | 9 | 11 | 12,5 | 16 | 19 |
| amax | 2,1 | 2,4 | 3 | 4 | 4,5 | 5,3 |
| Länge von | 8 | 8 | 8 | 10 | 16 | 16 |
| Länge bis | 50 | 50 | 50 | 60 | 70 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Kugelknöpfe

Form C = mit Innengewinde



**DIN
319 C**

| Maße | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|------|----|-----|------|----|----|----|
| d1 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| d6 | 8 | 12 | 15 | 18 | 22 | 28 |
| t3 | 6 | 7,5 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| h | 15 | 18 | 22,5 | 29 | 37 | 46 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sanitärprogramm

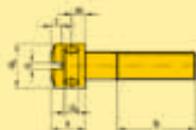
Wir haben das komplette Programm!

Befestigungstechnik

Das-Technikzentrum

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Kreuzlochschrauben mit Schlitz



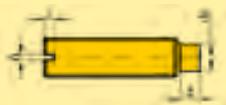
DIN 404

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| dk | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 |
| k | 4 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | 12,5 |
| n | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| tmin | 1 | 1,4 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 3,5 |
| dh | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| w | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| b | 19 | 22 | 25 | 28 | 34 | 40 |
| Länge von | 4 | 5 | 6 | 10 | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 20 | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Gewindestifte mit Schlitz und Zapfen



ISO 7435

DIN 417

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| dp | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 12 |
| z | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| n | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| t | 0,8 | 0,96 | 1,12 | 1,25 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 |
| Länge von | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 12 | 20 |
| Länge bis | 30 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Schaftschrauben mit Schlitz und Kegelkuppe



ISO 2342

DIN 427

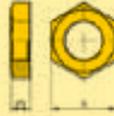
| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| ds | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| b | 3,6 | 4,8 | 6 | 7,2 | 9,6 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| n | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 |
| t | 0,8 | 1,12 | 1,28 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 4 |
| Länge von | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 20 | 30 | 40 |
| Länge bis | 30 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Rohrmuttern mit zölligem Rohrgewinde G

Form = mit einseitiger Gewindeansenkung



DIN 431 B

| Gewinde G | 1/8" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 1 3/4" | 2" |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|------|
| mmax | 6,48 | 6,48 | 7,58 | 8,58 | 9,58 | 10,58 | 11,7 | 12,7 | 13,7 | 13,7 |
| smax | 18 | 21 | 27 | 34 | 36 | 46 | 55 | 60 | 70 | 75 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Scheiben mit Außennase



DIN 432

| Maße | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 |
|------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| d2 | 12 | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 26 | 30 | 33 | 36 | 40 | 42 | 50 | 50 | 58 | 63 | 68 | 75 | 82 | 88 |
| f | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 9,5 | 11 | 11 | 11 |
| g | 4,5 | 4,5 | 5,5 | 7 | 7,5 | 8,5 | 10 | 12 | 13 | 15 | 18 | 18 | 20 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 33 | 36 |
| h ≈ | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 11 | 11 |
| s | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2 | 2 |

| Maße | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 104 |
|------|----|-----|-----|-----|------|------|------|
| d2 | 95 | 100 | 105 | 112 | 118 | 125 | 185 |
| f | 13 | 13 | 13 | 16 | 16 | 18 | 23 |
| g | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 52 | 80 |
| h ≈ | 12 | 13 | 13 | 14 | 13,5 | 13,5 | 15,5 |
| s | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Scheiben für Zylinderschrauben



ISO 7092

DIN 433

| d1 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 |
|-------------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
| d2 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 4,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| s | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1,6 |
| für Gewinde | M 1,4 | M 1,6 | M 1,8 | M 2 | M 2,2 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 |

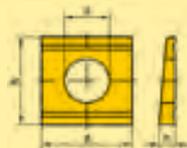
| d1 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
|-------------|-----|-----|--------|------|------|------|------|------|
| d2 | 12 | 15 | 18 | 20 | 24 | 28 | 30 | 34 |
| s | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 |
| für Gewinde | M 7 | M 8 | M 10,5 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Vierkantscheiben für U-Träger

keilförmig 8 %



DIN 434

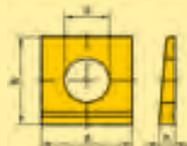
| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | 9 | 11 | 13,5 | 17,5 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| a | 22 | 22 | 26 | 32 | 40 | 44 | 56 | 56 | 62 | 68 | 75 | 80 |
| b | 22 | 22 | 30 | 36 | 44 | 50 | 56 | 56 | 62 | 68 | 78 | 80 |
| für Gewinde | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Vierkantscheiben für Doppel-T-Träger

keilförmig 14 %



DIN 435

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | 9 | 11 | 13,5 | 17,5 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 |
| a | 22 | 22 | 26 | 32 | 40 | 44 | 56 | 56 | 62 | 68 | 75 | 80 |
| b | 22 | 22 | 30 | 36 | 44 | 50 | 56 | 56 | 62 | 68 | 78 | 80 |
| für Gewinde | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Vierkantscheiben für Holzkonstruktionen



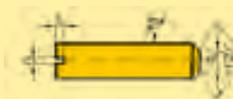
DIN 436

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | 11 | 13,5 | 17,5 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 |
| a | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 95 | 100 | 110 | 125 | 135 | 140 | 150 | 160 |
| s | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| für Gewinde | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Gewindestifte mit Schlitz und Ringschneide



ISO 7436

DIN 438

| | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| dzmax | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 | 5 | 6 |
| n | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| tmin | 0,8 | 1,12 | 1,28 | 1,6 | 2 | 2,4 |
| Länge von | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| Länge bis | 16 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantmutter niedrige Form

Form B = mit Fase



ISO
4035

DIN
439 B

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|-------|-------|
| m | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| s (DIN/ISO) | 4 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 |

| Gewinde M | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 42 | 48 |
|-------------|----|----|----|-------|----|------|----|------|----|----|----|
| m | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13,5 | 15 | 16,5 | 18 | 21 | 24 |
| s (DIN/ISO) | 24 | 27 | 30 | 32/34 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 65 | 75 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 36 x 1,5 |
| Gewinde M | 36 x 3 | 39 x 1,5 | 39 x 3 | 42 x 1,5 | 42 x 2 | 42 x 3 | 48 x 1,5 | 48 x 2 | 48 x 3 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Scheiben für Holzkonstruktionen

Form R = mit Rundloch

Form V = mit Vierkantloch



ISO
7094

DIN
440 R

DIN
440 V

| d1 | 5,5 | 6,6 | 9 | 11 | 13,5 | 17,5 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 18 | 22 | 28 | 34 | 44 | 56 | 72 | 80 | 85 | 98 | 105 | 115 | 125 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| s | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| für Gewinde | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Verschlussdeckel zum Eindrücken



DIN
443

| d | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 |
|----|------|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| h | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| r1 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 | 75 | 80 |
| r2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| s | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |

| d | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 | 56 | 60 | 63 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| h | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| r1 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 160 |
| r2 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| s | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Augenschrauben

Produktklasse B

Form LB = Gewinde bis ca. Kopf



**DIN
444 B**

**DIN
444 LB**

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
|------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| d2 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 22 | 27/28 | 32/33 |
| d3 | 12 | 14 | 18 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 55 | 65 |
| S | 6 | 7 | 9 | 12 | 14 | 17 | 22 | 25 | 30 | 38 |
| b1 ≤ 125mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 54 | 66 | - |
| b2 ≤ 200mm | - | - | 28 | 32 | 36 | 44 | 52 | 60 | 72 | 84 |
| b3 > 200mm | - | - | - | - | 49 | 57 | 65 | 73 | 85 | 97 |
| Länge von | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 40 | 70 | 80 | 120 | k.A. |
| Länge bis | 40 | 80 | 140 | 140 | 200 | 200 | 300 | 200 | 200 | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Scheiben mit Innennase

für Nutmuttern nach DIN 1804



**DIN
462**

| Maße | 8 | 10 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 28 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 42 | 45 |
|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 20 | 25 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 42 | 50 | 50 | 52 | 55 | 58 | 62 | 62 | 68 |
| s | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| f | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| g | 5,9 | 7,4 | 11,4 | 13,5 | 15,4 | 17,5 | 19,5 | 21,6 | 25,5 | 27,5 | 29,6 | 32,6 | 35,3 | 37,3 | 39,3 | 42,4 |
| h | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| Maße | 48 | 50 | 52 | 55 | 58 | 60 | 62 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 95 | 100 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 75 | 75 | 80 | 80 | 90 | 90 | 95 | 95 | 100 | 110 | 115 | 120 | 135 | 145 |
| s | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| f | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 |
| g | 45,4 | 47,4 | 49,3 | 52,3 | 55,3 | 57,3 | 59,3 | 62,4 | 67,4 | 71,9 | 76,9 | 81,9 | 91,8 | 96,9 |
| h | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Die große Vielfalt
für den kleinen Bedarf

Sortimentskästen

Standard oder nach Ihren Wünschen
ganz individuell bestückt



BETEC
GmbH
Befestigungstechnik

F.-O.-Schimmel-Straße 14
BETECRUF: 0371 / 520 440
BETECMAIL: info@betecnet.de
BETECNET: www.betecnet.de

Das-
Technikzentrum®

Scheiben mit 2 Lappen



**DIN
463**

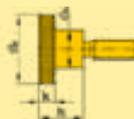
| Maße | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
|-------------|------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12,5 | 17 | 21 | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 |
| b | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 12 | 15 | 18 | 18 |
| l1 | 13 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 28 | 28 | 32 | 36 | 36 |
| l2 | 5 | 5,5 | 6,5 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 | 20 | 21 |
| s | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 |

| Maße | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 54 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 39 | 44 | 50 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 85 | 92 | 98 |
| b | 20 | 20 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 44 |
| l1 | 42 | 42 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| l2 | 23 | 25 | 29 | 32 | 34 | 38 | 41 | 44 | 48 | 50 | 53 |
| s | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| für Gewinde | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 | M 39 | M 42 | M 45 | M 48 | M 52 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Rändelschrauben hohe Form



**DIN
464**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|------|------|-------|-------|-------|
| dk | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
| k | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| h | 5,7 | 7,64 | 9,64 | 11,57 | 15,57 | 19,48 |
| ds | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Länge von | 5 | 5 | 8 | 8 | 10 | 16 |
| Länge bis | 16 | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Rändelmuttern hohe Form



**DIN
466**

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|-----|-----|------|----|----|----|
| dk | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
| ds | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| k | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| h | 7,5 | 9,5 | 11,5 | 15 | 18 | 23 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |



Rändelmutter niedrige Form

**DIN
467**

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|-----|-----|----|----|----|----|
| dk | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
| ds | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| k | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| h | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Verschlussscheiben



**DIN
470**

| d | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| h | 1,2 | 1,34 | 1,35 | 1,67 | 1,94 | 2,67 | 2,77 | 2,94 | 3,11 | 3,28 | 3,45 | 4,09 | 4,38 | 4,53 | 4,77 | 4,95 |
| r | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 12 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 34 | 40 | 42 | 45 |
| s | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| d | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 | 56 | 60 | 63 | 80 | 100 | 125 |
|---|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-------|-------|------|
| h | 5,11 | 5,36 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 6,15 | 6,38 | 6,62 | 6,66 | 7,06 | 7,47 | 7,7 | 10,41 | 12,23 | 14,2 |
| r | 48 | 50 | 52 | 56 | 60 | 63 | 68 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 112 | 140 | 180 |
| s | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sicherungsringe für Wellen

Regelausführung



**DIN
471**

| für Wellen-Ø | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| d3 | 2,7 | 3,7 | 4,7 | 5,6 | 6,5 | 7,4 | 8,4 | 9,3 | 10,2 | 11 | 11,9 | 12,9 | 13,8 | 14,7 | 15,7 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 |
| a | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 3,9 | 4 | 4,1 | 4,2 |
| b | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 |
| d5 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| d4 | 7 | 8,6 | 10,3 | 11,7 | 13,5 | 14,7 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20,2 | 21,4 | 22,6 | 23,8 | 25 | 26,2 | 27,2 | 28,4 | 29,6 | 30,8 |

| für Wellen-Ø | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 |
| d3 | 21,5 | 22,2 | 23,2 | 24,2 | 24,9 | 25,9 | 26,9 | 27,9 | 28,6 | 29,6 | 30,5 | 31,5 | 32,2 | 33,2 | 34,2 | 35,2 | 36 | 36,5 | 37,5 | 38,5 |
| a | 4,3 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 5 | 5,1 | 5,2 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 6 | 6,2 | 6,5 |
| b | 2,9 | 3 | 3 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4 | 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,5 |
| d5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| d4 | - | 33,2 | 34,2 | 35,5 | - | 37,9 | 39,1 | 40,5 | - | 43 | - | 45,4 | 46,8 | 47,8 | - | 50,2 | - | 52,6 | - | 55,7 |

| für Wellen-Ø | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 50 | 52 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 60 | 62 | 63 | 65 | 67 | 68 | 70 | 72 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| d3 | 40,5 | 41,5 | 42,5 | 43,5 | 44,5 | 45,8 | 47,8 | 49,8 | 50,8 | 51,8 | 52,8 | 53,8 | 55,8 | 57,8 | 58,8 | 60,8 | 62,5 | 63,5 | 65,5 | 67,5 |
| a | 6,6 | 6,7 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 6,9 | 7 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,8 | 7,9 | 8 | 8,1 | 8,2 |
| b | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,5 | 5,6 | 5,8 | 6 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,8 |
| d5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| d4 | - | 59,1 | - | - | 62,5 | 64,5 | 66,7 | - | 70,2 | 71,6 | - | 73,6 | 75,6 | 77,8 | 79 | 81,4 | - | 84,8 | 87 | 89,2 |

| für Wellen-Ø | 75 | 77 | 78 | 80 | 82 | 85 | 87 | 88 | 90 | 92 | 95 | 97 | 98 | 100 | 102 | 105 | 107 | 108 | 110 | 112 |
|--------------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-----|
| s | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d3 | 70,5 | 72,5 | 73,5 | 74,5 | 76,5 | 79,5 | 81,5 | 82,5 | 84,5 | 86,5 | 89,5 | 91,5 | 91,5 | 94,5 | 95 | 98 | 100 | 100 | 103 | 105 |
| a | 8,4 | 8,5 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 8,7 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 9 | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 9,6 | 9,7 | 9,9 | 10 | 10 | 10,1 | 103 |
| b | 7 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,6 | 7,8 | 7,9 | 8 | 8,2 | 8,4 | 8,6 | 8,8 | 8,8 | 9 | 9,2 | 9,3 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 9,7 |
| d5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| d4 | 92,7 | - | 96,1 | 98,1 | 100,3 | 103,3 | - | 106,5 | 108,5 | - | 114,8 | - | - | 120,2 | - | 125,8 | - | - | 131,2 | - |

| für Wellen-Ø | 115 | 117 | 118 | 120 | 122 | 125 | 127 | 128 | 130 | 132 | 135 | 137 | 138 | 140 | 142 | 145 | 147 | 150 | 155 | 160 |
|--------------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|
| s | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d3 | 108 | 110 | 110 | 113 | 115 | 118 | 120 | 120 | 123 | 125 | 128 | 130 | 130 | 133 | 135 | 138 | 140 | 142 | 146 | 151 |
| a | 10,6 | 10,8 | 10,8 | 11 | 11,2 | 11,4 | 11,4 | 11,4 | 11,6 | 11,7 | 11,8 | 11,9 | 11,9 | 12 | 12,1 | 12,2 | 12,3 | 13 | 13 | 13,3 |
| b | 9,8 | 10 | 10 | 10,2 | 10,3 | 10,4 | 10,5 | 10,5 | 10,7 | 10,8 | 11 | 11 | 11 | 11,2 | 11,3 | 11,5 | 11,6 | 11,8 | 12 | 12,2 |
| d5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d4 | 137,3 | - | - | 143,1 | - | 149 | - | - | 154,4 | - | 159,8 | - | - | 165,2 | - | 170,6 | - | 177,3 | 182,3 | 188 |

| für Wellen-Ø | 165 | 168 | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 | 195 | 200 | 210 | 215 | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d3 | 155,5 | 157,5 | 160,5 | 165,5 | 170,5 | 175,5 | 180,5 | 185,5 | 190,5 | 198 | 203 | 208 | 218 | 228 | 238 | 245 | 255 | 265 | 275 | 285 |
| a | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 |
| b | 12,5 | 12,9 | 12,9 | 12,9 | 13,5 | 13,5 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| d5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d4 | 193,4 | - | 198,4 | 203,4 | 210 | 215 | 220 | 225 | 230 | 240 | - | 250 | 260 | 270 | 280 | 294 | 304 | 314 | 324 | 334 |

Schwere Ausführung

| für Wellen-Ø | 15 | 16 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 |
| d3 | 13,8 | 14,7 | 18,5 | 23,2 | 27,9 | 32,2 | 36,5 | 41,5 | 45,8 | 50,8 | 55,8 |
| a | 4,8 | 5 | 5,5 | 6,4 | 6,5 | 6,7 | 7 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 |
| b | 2,4 | 2,5 | 3 | 3,4 | 4,1 | 4,2 | 4,4 | 4,7 | 5,1 | 5,4 | 5,8 |
| d5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| d4 | 25,1 | 26,5 | 31,6 | 38,5 | 43,7 | 49,1 | 54,7 | 60,8 | 66,8 | 72,9 | 78,9 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Zug- & Druckfedern

Wir haben das komplette Programm



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETECMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



Sicherungsringe für Bohrungen

Regelausführung



DIN 472

Techn. Informationen
DIN Bemäßung

| Bohrungs-Ø | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| d3 | 8,7 | 9,8 | 10,8 | 11,8 | 13 | 14,1 | 15,1 | 16,2 | 17,3 | 18,3 | 19,5 | 20,5 | 21,5 | 22,5 | 23,5 | 24,6 | 25,9 | 26,9 | 27,9 | 29,1 |
| a | 2,4 | 2,5 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,1 | 4,1 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,7 | 4,7 |
| b | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 |
| d5 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| d4 | 3 | 3,7 | 3,3 | 4,1 | 4,9 | 5,4 | 6,2 | 7,2 | 8 | 8,8 | 9,4 | 10,4 | 11,2 | 12,2 | 13,2 | - | 14,8 | 15,5 | 16,1 | - |

| Bohrungs-Ø | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 |
| d3 | 30,1 | 31,1 | 32,1 | 33,4 | 34,4 | 35,5 | 36,5 | 37,8 | 38,8 | 39,8 | 40,8 | 42 | 43,5 | 44,5 | 45,5 | 47,5 | 48,5 | 49,5 | 50,5 | 51,5 |
| a | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 5,2 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,4 | 5,5 | 5,5 | 5,6 | 5,8 | 5,9 | 5,9 | 6 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,4 |
| b | 2,9 | 3 | 3 | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4 | 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,4 | 4,5 |
| d5 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| d4 | 17,9 | - | 19,9 | 20 | 20,6 | - | 22,6 | 23,6 | 24,6 | 25,4 | 26,4 | - | 27,8 | - | 29,6 | - | 32 | - | 33,5 | 34,5 |

| Bohrungs-Ø | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 60 | 62 | 63 | 64 | 65 | 67 | 68 | 70 | 72 | 75 | 77 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| d3 | 54,2 | 55,2 | 56,2 | 57,2 | 58,2 | 59,2 | 60,2 | 61,2 | 62,2 | 64,2 | 66,2 | 67,2 | 68,2 | 69,2 | 71,5 | 72,5 | 74,5 | 76,5 | 79,5 | 82,5 |
| a | 6,5 | 6,5 | 6,7 | 6,7 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,9 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,4 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 8,5 |
| b | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 5 | 5 | 5,1 | 5,1 | 5,2 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 6 | 6,1 | 6,2 | 6,4 | 6,6 | 6,8 |
| d5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| d4 | 36,3 | - | 37,9 | - | - | 40,7 | 41,7 | - | 43,5 | 44,7 | 46,7 | 47,7 | - | 49 | - | 51,6 | 53,6 | 55,6 | 58,6 | - |

| Bohrungs-Ø | 78 | 80 | 82 | 85 | 88 | 90 | 92 | 95 | 97 | 98 | 100 | 102 | 105 | 108 | 110 | 112 | 115 | 118 | 120 | 122 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|
| s | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d3 | 82,5 | 85,5 | 87,5 | 90,5 | 93,5 | 95,5 | 97,5 | 100,5 | 103,5 | 103,5 | 105,5 | 108 | 112 | 115 | 117 | 119 | 122 | 125 | 127 | 129 |
| a | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,7 | 8,8 | 9 | 9 | 9,2 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 10,4 | 10,5 | 10,5 | 10,7 | 11 | 11 |
| b | 6,8 | 7 | 7 | 7,2 | 7,4 | 7,6 | 7,8 | 8,1 | 8,3 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,7 | 8,9 | 9 | 9,1 | 9,3 | 9,6 | 9,7 | 9,8 |
| d5 | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4 |
| d4 | 60,1 | 62,1 | 64,1 | 66,9 | 69,9 | 71,9 | 73,7 | 76,5 | - | 79 | 80,6 | 82 | 85 | 88 | 88,2 | 90 | 93 | - | 96,9 | - |

| Bohrungs-Ø | 125 | 128 | 130 | 132 | 135 | 138 | 140 | 142 | 145 | 148 | 150 | 152 | 155 | 160 | 165 | 168 | 170 | 175 | 180 | 185 |
|------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| s | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d3 | 132 | 135 | 137 | 139 | 142 | 145 | 147 | 149 | 152 | 155 | 158 | 161 | 164 | 169 | 174,5 | 177,5 | 179,5 | 184,5 | 189,5 | 194,5 |
| a | 11 | 11 | 11 | 11 | 11,2 | 11,2 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,8 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,2 | 14,2 |
| b | 10 | 10,2 | 10,2 | 10,3 | 10,5 | 10,6 | 10,7 | 10,8 | 10,9 | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,4 | 11,6 | 11,8 | 12,1 | 12,2 | 12,7 | 13,2 | 13,7 |
| d5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d4 | 101,9 | - | - | - | 111,5 | - | 116,5 | - | 121 | - | 124,8 | - | 129,8 | 132,7 | 137,7 | - | 141,6 | 146,6 | 150,2 | 155,2 |

| Bohrungs-Ø | 190 | 195 | 200 | 205 | 210 | 215 | 220 | 225 | 230 | 235 | 240 | 245 | 250 | 255 | 260 | 265 | 270 | 275 | 280 | 285 |
|------------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| s | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d3 | 199,5 | 204,5 | 209,5 | 217 | 222 | 227 | 232 | 237 | 242 | 247 | 252 | 257 | 262 | 270 | 275 | 280 | 285 | 290 | 295 | 300 |
| a | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 | 16,2 |
| b | 13,8 | 13,8 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| d5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d4 | 160,2 | 165,2 | 170,2 | - | 180,2 | - | 190,2 | - | 200,2 | - | 210,2 | - | 220,2 | - | 226 | - | 236 | - | 246 | - |

| Bohrungs-Ø | 290 | 295 | 300 | 310 | 320 | 340 | 360 |
|------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| s | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| d3 | 305 | 310 | 315 | 327 | 337 | 357 | 377 |
| a | 16,2 | 16,2 | 16,2 | - | - | - | - |
| b | 16 | 16 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| d5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| d4 | 256 | - | 266 | - | - | - | - |

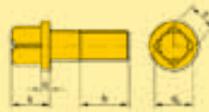
Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse:

lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|--|--|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | | | |
| A1 | | | | A2 | | | | A4 | | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | |

Vierkantschrauben mit Bund

* nach ISO 272



DIN 478

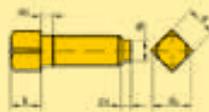
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|------|------|------|------|--------|--------|
| k | 8 | 10 | 13 | 15 | 20 | 25 |
| c | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| b | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 |
| dc | 10,5 | 13,5 | 16,5 | 19,5 | 25 | 31 |
| s | 6 | 8 | 10 | 13 | 16*/17 | 21*/22 |
| Länge von | 16 | 30 | 30 | 40 | 60 | 40 |
| Länge bis | 40 | 30 | 50 | 40 | 60 | 140 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Vierkantschrauben mit Kernansatz

* nach ISO 272



DIN 479

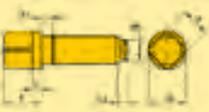
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|
| k | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| a1 | 3 | 4 | 4,5 | 5,3 | 6 | 7,5 |
| s | 6 | 8 | 10 | 13 | 16*/17 | 21*/22 |
| dp | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 12 | 15 |
| z1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| Länge von | 10 | 16 | 16 | 20 | 40 | 40 |
| Länge bis | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Vierkantschrauben mit Bund und Ansatzkuppe

* nach ISO 272



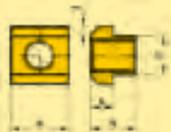
DIN 480

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|------|------|------|--------|--------|
| k | 11 | 13 | 16 | 20 | 25 |
| cmax | 3,12 | 3,12 | 4,15 | 4,15 | 5,15 |
| a1 | 4 | 4,5 | 5,3 | 6 | 7,5 |
| s | 8 | 10 | 13 | 16*/17 | 21*/22 |
| dc | 10 | 13 | 17 | 21*/22 | 27*/28 |
| z3 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| Länge von | 20 | 50 | 50 | 50 | 60 |
| Länge bis | 50 | 60 | 50 | 80 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Muttern für T-Nuten



ISO
299

DIN
508

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

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Anschweißenden

inkl. Sechskantmuttern



DIN
525

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| b | 35 | 40 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 105 | 125 |
| ds | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Steinschrauben

inkl. Sechskantmuttern
Form C = mit Spaltdolle



DIN
529 C

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 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 |
| Länge von | 80 | 60 | 70 | 80 | 100 | 180 | 250 |
| Länge bis | 150 | 250 | 300 | 500 | 500 | 500 | 500 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Schlitzmutter



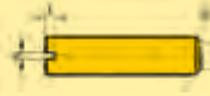
DIN
546

| Gewinde M | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dkmax | 4,5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 18 | 21 | 26 |
| mmax | 2 | 2,5 | 3,5 | 4,2 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | 12 |
| n | 1 | 1,2 | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4 |
| t | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 3,8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Gewindestifte mit Schlitz und Kegelkuppe



ISO
4766

DIN
551

| Gewinde M | 1 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| n | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 |
| t | 0,4 | 0,48 | 0,56 | 0,64 | 0,72 | 0,8 | 0,96 | 1,12 | 1,28 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 |
| dp | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 2,2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 |
| Länge von | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 12 |
| Länge bis | 4 | 8 | 10 | 12 | 16 | 30 | 40 | 40 | 40 | 60 | 80 | 80 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewindestifte mit Schlitz und Spitze



ISO
7434

DIN
553

| Gewinde M | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| n | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 8 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| t | 0,48 | 0,56 | 0,64 | 0,72 | 0,8 | 0,96 | 1,12 | 1,28 | 1,6 | 2 | 2,4 |
| dtmax | 0,14 | 0,16 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| Länge von | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| Länge bis | 8 | 10 | 12 | 16 | 30 | 40 | 40 | 40 | 60 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskantmuttern



ISO
4034

DIN
555

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 |
|----------------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|
| mmax (DIN/ISO) | 4/5,6 | 5/6,1 | 6,5/7,9 | 8/9,5 | 10/12,2 | 11/13,9 | 13/15,9 | 15/16,9 | 16/19 | 18/20,2 | 19/22,3 | 22/24,7 |
| s (DIN/ISO) | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 | 36 | 41 |

| Gewinde M | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| mmax (DIN/ISO) | 24/26,4 | 26/29,5 | 29/31,9 | 31/34,3 | 34/34,9 | 36/36,9 | 38/38,9 | 42/42,9 | 45/45,9 | 48/48,9 | 51/52,4 |
| s (DIN/ISO) | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |

Zölliges Whitworth-Regelgewinde

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|---|-------|-------|-------|-------|
| Gewinde M | 1/2 | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/8 | 1 1/4 | 1 3/8 | 1 1/2 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|---|-------|-------|-------|-------|

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Vierkantmuttern



DIN 557

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|-----|-----|------|-----------|-----------|----|
| dwmin | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |

Sechskantschrauben

mit Gewinde bis Kopf



ISO 4018

DIN 558

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-------------|-----|----|------|-------|-------|-------|-----|------|----|
| s (DIN/ISO) | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 30 | 36 |
| k | 3,5 | 4 | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 12,5 | 15 |
| amax | 2,4 | 3 | 3,75 | 4,5 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 | 9 |
| b1 ≤ 125 mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 46 | 54 |
| b2 ≤ 200 mm | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 52 | 60 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 65 | 73 |
| Länge von | 10 | 10 | 10 | 16 | 20 | 20 | 25 | 30 | 30 |
| Länge bis | 60 | 80 | 110 | 120 | 150 | 100 | 160 | 120 | 70 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

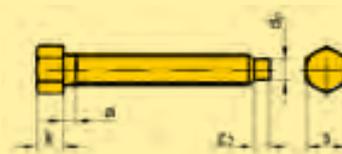
| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |

Sechskantschrauben mit Zapfen und kleinem Sechskant

mit Gewinde bis Kopf

Form A = mit Rille

Form B = mit Auslauf



DIN 561 A/B

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 56 |
|------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| k | 5 | 6 | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | 21 | 25 | 30 | 34 | 40 |
| s | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 24 | 30 | 36 | 46 | 55 | 65 | 75 |
| a (Form B) | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 4,5 | 6 | 7 | 7,5 | 9 | 10 | 12 | 12 |
| z2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 |
| dp | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 12 | 15 | 18 | 23 | 28 | 32 | 38 | 45 |
| Länge von | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | k.A. | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 30 | 50 | 60 | 120 | 120 | 140 | 140 | 160 | 200 | k.A. | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | | Al | | | | PA | | | | |



Schmiernippel

...so läuft alles wie geschmiert!

Wir haben das komplette Programm!



F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Vierkantmuttern niedrige Form



**DIN
562**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|
| m | 1,8 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 4 | 5 |
| s | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantschrauben mit Ansatzspitze und kleinem Sechskant

mit Gewinde bis Kopf

Form A = mit Rille

Form B = mit Auslauf



**DIN
564
A/B**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 56 |
|------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| k | 5 | 6 | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | 21 | 25 | 30 | 34 | 40 |
| s | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 24 | 30 | 36 | 46 | 55 | 65 | 75 |
| a (Form B) | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 4,5 | 6 | 7 | 7,5 | 9 | 10 | 12 | 12 |
| z2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 28 |
| dp | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 12 | 15 | 18 | 23 | 28 | 32 | 38 | 45 |
| Länge von | 12 | 16 | 16 | 25 | 35 | 60 | 60 | 60 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 30 | 50 | 50 | 80 | 100 | 100 | 100 | 120 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskant- Holzschrauben



**DIN
571**

| Maße | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 | ≥ 0.6 |
| k | 3,5 | 4 | 5 | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 |
| s | 8 | 10 | 12 | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 |
| Länge von | 20 | 20 | 60 | 25 | 30 | 40 | 60 | 80 |
| Länge bis | 70 | 140 | 130 | 200 | 300 | 380 | 300 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |



Holzbautechnik, Holzverbinder

Wir haben das
komplette Programm!

BETEC
Befestigungstechnik



**Das-
Technikzentrum**

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Ringschrauben



DIN 580

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 56 | 64 | 72 x 6 | 80 x 6 | 100 x 6 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|---------|
| d2 | 17 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 65 | 75 | 85 | 100 | 110 | 120 | 150 | 170 | 190 |
| d3 | 28 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 90 | 108 | 126 | 144 | 166 | 184 | 206 | 260 | 296 | 330 |
| d4 | 16 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 140 | 160 | 180 |
| h | 31 | 36 | 45 | 53 | 62 | 71 | 90 | 109 | 128 | 147 | 168 | 187 | 208 | 260 | 298 | 330 |
| e | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 35 | 38 | 42 | 50 | 55 | 60 |
| k | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 14 | 28 | 32 | 38 | 42 | 48 | 60 | 68 | 75 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Ringmuttern



DIN 582

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 |
|-----------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|
| d2 | 17 | 20 | 25 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 | 50 | 50 |
| d3 | 28 | 36 | 45 | 54 | 63 | 63 | 72 | 72 | 81 | 90 | 90 |
| d4 | 16 | 20 | 25 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 | 50 | 50 |
| m | 8,5 | 8,5 | 10 | 11 | 13 | 13 | 16 | 16 | 18 | 20 | 20 |
| h | 31 | 36 | 45 | 53 | 62 | 62 | 71 | 71 | 80,5 | 90 | 90 |
| k | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 14 | 16 | 16 | 18 | 20 | 20 |

| Gewinde M | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 64 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| d2 | 65 | 65 | 75 | 85 | 85 | 100 | 100 | 110 | 110 | 120 |
| d3 | 108 | 108 | 126 | 144 | 144 | 166 | 166 | 184 | 184 | 206 |
| d4 | 60 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 90 | 100 | 100 | 110 |
| m | 25 | 25 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 |
| h | 109 | 109 | 128 | 147 | 147 | 168 | 168 | 187 | 187 | 208 |
| k | 24 | 24 | 28 | 32 | 32 | 38 | 38 | 42 | 42 | 48 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sechskantschrauben

inkl. Sechskantmuttern



ISO 4016

DIN 601

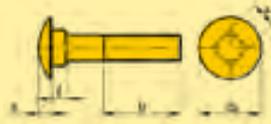
| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
|-------------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|
| s (DIN/ISO) | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| k | 3,5 | 4 | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 14 | 15 | 17 | 18,7 | 21 | 22,5 | 25 | 26 | 28 | 30 |
| amax | 2,4 | 3 | 3,75 | 4,5 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 10,5 | 10,5 | 12 | 12 | 13,5 | 13,5 | 15 |
| b1 ≤ 125 mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 |
| b2 ≤ 200 mm | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | 108 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 73 | 79 | 85 | 91 | 97 | 103 | 109 | 115 | 121 |
| Länge von | 16 | 10 | 16 | 16 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 40 | 40 | 55 | 55 | 80 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 |
| Länge bis | 80 | 100 | 160 | 300 | 600 | 300 | 600 | 300 | 600 | 400 | 600 | 300 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Flachrundschrauben mit Vierkantansatz

inkl. Sechskantmutter



ISO 8677

DIN 603

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| dk | 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 |
| b1 ≤ 125mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 |
| b2 ≤ 200mm | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 44 | 52 |
| b3 > 200mm | - | - | 41 | 45 | 49 | 57 | 65 |
| Länge von | 16 | 16 | 16 | 20 | 25 | 35 | 80 |
| Länge bis | 90 | 160 | 200 | 300 | 400 | 400 | 300 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Senkschrauben mit Nase

inkl. Sechskantmutter



DIN 604

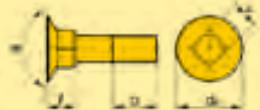
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| dk | 12,55 | 16,55 | 19,65 | 24,65 | 32,8 | 32,8 | 38,8 |
| k | 4 | 5 | 5,5 | 7 | 9 | 11,5 | 13 |
| a | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 60° | 60° |
| g | 2,5 | 3 | 3,2 | 3,6 | 4,2 | 5,4 | 6,6 |
| b1 ≤ 125mm | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 | 54 |
| b2 ≤ 200mm | 24 | 28 | 32 | 36 | 44 | 52 | 60 |
| b3 > 200mm | - | 41 | 45 | 49 | 57 | 65 | 73 |
| Länge von | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 40 | 60 |
| Länge bis | 60 | 70 | 120 | 120 | 140 | 150 | 130 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Senkschrauben mit hohem Vierkantansatz

inkl. Sechskantmutter



DIN 605

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 |
|------------|-------|-------|-------|
| dk | 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° |
| Länge von | 30 | 30 | 30 |
| Länge bis | 60 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Halbrundschrauben mit Nase

inkl. Sechskantmutter



DIN 607

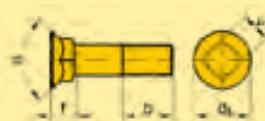
| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 16 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| dk | 16,55 | 19,65 | 24,65 | 30,65 |
| k | 6,38 | 7,45 | 9,65 | 11,75 |
| g | 3 | 3,2 | 3,6 | 4,2 |
| b1 ≤ 125mm | 22 | 26 | 30 | 38 |
| b2 ≤ 200mm | 28 | 32 | 36 | 44 |
| b3 > 200mm | - | - | - | 57 |
| Länge von | 16 | 20 | 30 | 30 |
| Länge bis | 50 | 50 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Senkschrauben mit niedrigem Vierkantansatz

inkl. Sechskantmutter



DIN 608

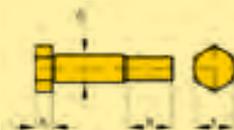
| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 16 |
|------------|-----|-------|-------|------|
| dk | 16 | 19,65 | 24,65 | 32 |
| f | 7 | 8,45 | 11,05 | 13,5 |
| b | 22 | 26 | 30 | 38 |
| v | 8 | 10,58 | 12,7 | 16 |
| Senkwinkel | 90° | 90° | 90° | 90° |
| Länge von | 25 | 25 | 25 | 40 |
| Länge bis | 40 | 60 | 70 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskant-Passschraube mit langem Gewindezapfen

* Passschafftoll. K6 für Bohrungstol. H7



DIN 609

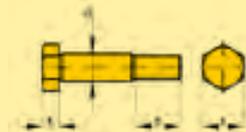
| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 30 |
|-------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|
| k | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 15 | 19 |
| s | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 36 | 46 |
| ds* | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 25 | 32 |
| b1 ≤ 50 mm | 14,5 | 17,5 | 20,5 | 22 | 25 | 27,5 | 28,5 | - | - |
| b2 ≤ 150 mm | 16,5 | 19,5 | 22,5 | 24 | 27 | 29,5 | 30,5 | 36,5 | 43 |
| b3 > 150 mm | 21,5 | 24,5 | 27,5 | 29 | 32 | 34,5 | 35,5 | 41,5 | 48 |
| Länge von | 25 | 30 | 30 | 35 | 40 | 40 | 45 | 60 | 70 |
| Länge bis | 70 | 100 | 100 | 80 | 120 | 120 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskant-Passschrauben mit kurzem Gewindezapfen

* Passschafftoll. K6 für Bohrungstol. H7



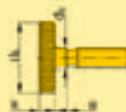
DIN 610

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 30 |
|-------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|
| k | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 15 | 19 |
| s | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 36 | 46 |
| ds* | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 25 | 32 |
| b1 ≤ 50 mm | 14,5 | 17,5 | 20,5 | 22 | 25 | 27,5 | 28,5 | - | - |
| b2 ≤ 150 mm | 16,5 | 19,5 | 22,5 | 24 | 27 | 29,5 | 30,5 | 36,5 | 43 |
| b3 > 150 mm | 21,5 | 24,5 | 27,5 | 29 | 32 | 34,5 | 35,5 | 41,5 | 48 |
| Länge von | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 60 | 70 |
| Länge bis | 80 | 100 | 100 | 80 | 120 | 120 | 150 | 150 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Rändelschraube niedrige Form



DIN 653

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|----|----|----|----|
| dk | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
| kmax | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| ds | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| e | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Länge von | 6 | 8 | 10 | 12 | 10 | 16 |
| Länge bis | 30 | 40 | 50 | 45 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Halbrundniete



ISO 1051

DIN 660

| Maße | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| d2 | 3,5 | 4,4 | 5,2 | 7 | 8,8 | 10,5 | 12,2 | 14 | 16 |
| d3min | 1,87 | 2,37 | 2,87 | 3,87 | 4,82 | 5,82 | 6,82 | 7,76 | 9,4 |
| emax | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 |
| k | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 3 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 6,5 |
| Länge von | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 10 | 12 |
| Länge bis | 25 | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 | 60 | 60 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Senkniete



ISO
1051

DIN
661

| Maße | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| d2 | 3,5 | 4,4 | 5,2 | 7 | 8,8 | 10,5 | 12,2 | 14 | 16 |
| d3min | 1,87 | 2,37 | 2,87 | 3,87 | 4,82 | 5,82 | 6,82 | 7,76 | 9,4 |
| emax | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 |
| k | 1 | 1,2 | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 |
| Länge von | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| Länge bis | 25 | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 | 60 | 60 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Linsenniete



DIN
662

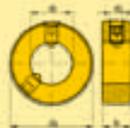
| Maße | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| d3min | 1,87 | 2,37 | 2,87 | 3,37 | 3,87 | 4,82 | 5,82 |
| emax | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,5 | 3 |
| k | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 3 |
| w | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 2 |
| Länge von | 4 | 5 | 6 | 8 | 8 | 12 | 16 |
| Länge bis | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Stellringe,

Schwere Ausführung
mit Gewindestift DIN 914/ISO 4027



DIN
703

| d1 | 20 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 35 | 36 | 38 | 40 | 42 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d2 | 40 | 56 | 56 | 56 | 63 | 63 | 63 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 |
| d3 | M10 | M12 | M12 |
| b | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 28 | 28 |
| Gewindestift M | 10 x 15 | 12 x 20 | 12 x 20 |

| d1 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | 56 | 58 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70 | 72 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d2 | 80 | 80 | 90 | 90 | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 110 |
| d3 | M12 | M16 | M16 | M16 |
| b | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 32 | 32 | 32 |
| Gewindestift M | 12 x 20 | 16 x 20 | 16 x 20 | 16 x 20 |

| d1 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d2 | 110 | 125 | 125 | 125 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 |
| d3 | M16 | M20 x 2 | M20 x 2 |
| b | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 36 | 36 | 38 | 38 |
| Gewindestift M | 16 x 20 | 16 x 20 | 16 x 20 | 16 x 20 | 16 x 25 | 16 x 25 | 16 x 25 | 16 x 25 | 16 x 30 | 16 x 30 | 20 x 30 | 20 x 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Stellringe

leichte Ausführung

Form A = mit Gewindestift 553/ISO 7434
(über 70 mm mit 2 Gewindestiften)

Form B = mit Bohrung, mit Stiftloch für Stift
(über 70 mm mit 2 Stiftlöchern)



| d1 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------------|-----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| b | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| d2 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 22 | 22 | 25 | 25 | 28 |
| d3 | M 2,5 | M 3 | M 4 | M 4 | M 4 | M 5 | M 6 | M 6 | M 6 | M 6 | M 6 |
| d4 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| A mit Stift | M 2,5 x 3 | M 3 x 4 | M 4 x 5 | M 4 x 6 | M 4 x 6 | M 5 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 8 |
| B für Stift | 1 x 8 | 1,5 x 10 | 1,5 x 12 | 2 x 16 | 2 x 16 | 3 x 20 | 4 x 22 | 4 x 22 | 4 x 24 | 4 x 24 | 4 x 28 |

| d1 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
|-------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| b | 12 | 14 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| d2 | 28 | 32 | 32 | 36 | 40 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 |
| d3 | M 6 | M 6 | M 6 | M 6 | M 8 | M 8 | M 8 | M 8 | M 8 | M 8 | M 8 |
| d4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| A mit Stift | M 6 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 8 | M 6 x 10 | M 8 x 12 | M 8 x 10 | M 8 x 10 | M 8 x 12 | M 8 x 10 | M 8 x 12 | M 8 x 12 |
| B für Stift | 4 x 28 | 5 x 32 | 5 x 32 | 5 x 36 | 6 x 40 | 6 x 40 | 6 x 40 | 6 x 45 | 6 x 45 | 8 x 50 | 8 x 50 |

| d1 | 35 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
|-------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| b | 16 | 16 | 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 20 | 20 | 20 |
| d2 | 56 | 56 | 56 | 63 | 63 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 |
| d3 | M 8 | M 8 | M 8 | M 10 |
| d4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| A mit Stift | M 8 x 12 | M 8 x 12 | M 8 x 12 | M 10 x 16 | M 10 x 20 | M 10 x 20 |
| B für Stift | 8 x 55 | 8 x 55 | 8 x 55 | 8 x 60 | 8 x 60 | 8 x 70 | 10 x 80 | 10 x 80 | 10 x 90 | 10 x 100 | 10 x 100 |

| d1 | 75 | 80 | 85 | 90 | 100 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| b | 22 | 22 | 22 | 22 | 25 | 25 | 25 | 28 | 28 | 28 |
| d2 | 110 | 110 | 125 | 125 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 |
| d3 | M 12 | M 16 | M 16 | M 16 |
| d4 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| A mit Stift | M 12 x 20 | M 12 x 20 | M 12 x 25 | M 12 x 20 | M 12 x 25 | M 12 x 30 | M 12 x 25 | M 16 x 35 | M 16 x 35 | M 16 x 35 |
| B für Stift | 10 x 100 | 10 x 110 | 12 x 120 | 12 x 120 | 12 x 140 | 12 x 160 | 12 x 160 | 16 x 180 | 16 x 180 | 16 x 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |



Service ist unsere Stärke



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETECMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



T-Nutenschrauben



DIN 787

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 16 | 16 | 20 | 24 | 24 |
|-------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| amax | 7,7 | 9,7 | 11,7 | 15,7 | 17,7 | 19,7 | 23,7 | 27,7 |
| l - b | 32 - 20 | 32 - 20 | 40 - 30 | 65 - 40 | 65 - 40 | 65 - 40 | 100 - 60 | 100 - 60 |
| l - b | 40 - 30 | 40 - 30 | 50 - 35 | 80 - 50 | 80 - 50 | 80 - 50 | 160 - 80 | 160 - 80 |
| l - b | 50 - 35 | 50 - 35 | 65 - 40 | 100 - 60 | 100 - 60 | 100 - 60 | 250 - 120 | 250 - 120 |
| l - b | 65 - 40 | 65 - 40 | 80 - 50 | 125 - 70 | 125 - 70 | 125 - 70 | 315 - 120 | 315 - 120 |
| l - b | 80 - 45 | 100 - 60 | 100 - 60 | 160 - 80 | 160 - 80 | 160 - 80 | - | - |
| l - b | - | - | 125 - 70 | 200 - 100 | 200 - 100 | 200 - 100 | - | - |
| l - b | - | - | 200 - 100 | 250 - 120 | 250 - 120 | 250 - 120 | - | - |
| l - b | - | - | 250 - 120 | - | - | 320 - 120 | - | - |
| l - b | - | - | 320 - 120 | - | - | 400 - 120 | - | - |
| e1/d2 | 13/16 | 15/20 | 18/25 | 25 | 25 | 32 | 40 | 44 |
| f | 1,6 | 1,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 |
| k | 6 | 6 | 7 | 9 | 9 | 12 | 16 | 18 |
| für T-Nuten | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 24 | 28 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Stiftschrauben

Einschraubende ≈ 2 d



DIN 835

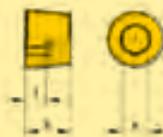
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b1 | 12 | 16 | 20 | 24 | 32 | 40 |
| x1 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 4,3 | 5 | 6,3 |
| b2-1 ≤ 125mm | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 | 46 |
| b2-2 ≤ 200mm | 24 | 28 | 32 | 36 | 44 | 52 |
| b2-3 > 200mm | - | - | 45 | 49 | 57 | 65 |
| Länge von | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 50 |
| Länge bis | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Verschlussschrauben mit Innensechskant

Kegeliges Feingewinde



DIN 906

| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 26 x 1,5 |
|-----------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|
| s | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 |
| tmin | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| b | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 |

| Gewinde M | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 2 | 38 x 1,5 | 39 x 2 | 42 x 1,5 | 42 x 2 |
|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| s | 12 | 12 | 17 | 17 | 17 | 17 | 19 | 19 | 19 | 19 | 22 | 22 |
| tmin | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 11,5 | 11,5 |
| b | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 15 | 15 | 15 | 15 | 18 | 18 |

Kegeliges Rohrgewinde R

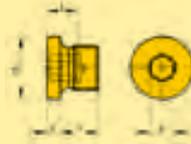
| Gewinde R | 1/8" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" | 1 3/4" | 2" |
|-----------|------|------|------|------|------|----|--------|--------|--------|----|
| s | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 17 | 22 | 24 | 32 | 32 |
| tmin | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 11,5 | 11,5 | 13 | 13 |
| b | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 18 | 20 | 22 | 22 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Verschlussschrauben mit Innensechskant und Bund

zylindrisches Feingewinde



DIN 908

| Gewinde M | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 26 x 1,5 | 26 x 2 | 27 x 1,5 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|
| s | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| tmin | 5 | 7 | 7 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 9 |
| d2 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 31 | 32 |
| c | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| Gewinde M | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 2 | 38 x 1,5 | 39 x 2 | 42 x 1,5 | 42 x 2 |
|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| s | 12 | 17 | 17 | 17 | 17 | 19 | 19 | 19 | 19 | 22 | 22 |
| tmin | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| d2 | 32 | 36 | 36 | 39 | 39 | 42 | 42 | 42 | 42 | 49 | 49 |
| c | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| Gewinde M | 45 x 1,5 | 45 x 2 | 48 x 1,5 | 48 x 2 | 52 x 1,5 | 52 x 2 | 56 x 2 | 64 x 2 |
|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|--------|
| s | 22 | 22 | 24 | 24 | 24 | 32 | 32 | 32 |
| tmin | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 14 | 14 |
| d2 | 52 | 52 | 55 | 55 | 60 | 64 | 72 | 72 |
| c | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

zylindrisches Rohrgewinde G

| Gewinde G | 1/8" A | 1/4" A | 3/8" A | 1/2" A | 3/4" A | 1" A | 1 1/8" A | 1 1/4" A | 1 1/2" A | 1 3/4" A | 2" A |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|------|----------|----------|----------|----------|------|
| s | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 17 | 19 | 22 | 24 | 32 | 32 |
| tmin | 5 | 7 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 14 | 14 |
| d2 | 14 | 12 | 22 | 26 | 32 | 39 | 44 | 49 | 55 | 62 | 68 |
| c | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Spezialketten für alle Bereiche

Arnold & Stolzenberg Vertragshändler



F.-O.-Schimmel-Straße 14
DYNRUF: 0371 / 700 61- 0
DYMAIL: info@dynatec-sachsen.de
DYNNET: www.dynatec-sachsen.de



Verschlussschrauben mit Außensechskant

Kegeliges Feingewinde



DIN 909

| Gewinde M | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| b | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| d2 | - | - | - | - | - | 12 | 14 |
| s | 7 | 7 | 9 | 10 | 10 | 13 | 13 |
| t | - | - | - | - | - | 6 | 6 |

| Gewinde M | 24 x 1,5 | 26 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 2 |
|-----------|----------|----------|--------|----------|--------|--------|
| b | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| d2 | 16 | 16 | 16 | 20 | 23 | 23 |
| s | 17 | 17 | 17 | 19 | 19 | 19 |
| t | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Kegeliges Rohrgewinde R

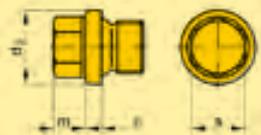
| Gewinde R | 1/8" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/4" |
|-----------|------|------|------|------|------|----|--------|
| b | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 18 |
| d2 | - | - | - | 12 | 16 | 23 | 32 |
| s | 7 | 9 | 10 | 13 | 17 | 19 | 24 |
| t | - | - | - | 6 | 7 | 7 | 13 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Verschlussschrauben mit Bund und Außensechskant

zylindrisches Feingewinde



DIN 910

| Gewinde M | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 26 x 1,5 | 27 x 1,5 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| c | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| d2 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 25 | 27 | 29 | 31 | 32 |
| m | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| s | 10 | 13 | 13 | 17 | 17 | 19 | 19 | 19 | 22 | 24 | 24 |

| Gewinde M | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 2 | 38 x 1,5 | 42 x 1,5 | 42 x 2 | 45 x 1,5 |
|-----------|----------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|
| c | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| d2 | 32 | 32 | 36 | 36 | 39 | 42 | 42 | 44 | 49 | 49 | 55 |
| m | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| s | 24 | 24 | 24 | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 | 30 | 30 | 30 |

| Gewinde M | 45 x 2 | 48 x 1,5 | 48 x 2 | 52 x 1,5 | 52 x 2 | 56 x 2 | 64 x 2 |
|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|--------|
| c | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d2 | 52 | 55 | 55 | 60 | 60 | 64 | 72 |
| m | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 15 | 15 |
| s | 30 | 36 | 30 | 30 | 30 | 36 | 36 |

zylindrisches Rohrgewinde G

| Gewinde G | 1/8" A | 1/4" A | 3/8" A | 1/2" A | 3/4" A | 1" A | 1 1/8" A | 1 1/4" A | 1 1/2" A | 1 3/4" A | 2" A |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|------|----------|----------|----------|----------|------|
| c | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| d2 | 14 | 18 | 22 | 26 | 32 | 39 | 44 | 49 | 55 | 62 | 68 |
| m | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 15 | 15 |
| s | 10 | 13 | 17 | 19 | 24 | 27 | 27 | 30 | 30 | 36 | 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Zylinderschrauben mit Innensechskant



**ISO
4762**

**DIN
912**

| Gewinde M | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 2,6 | 3 | 3,8 | 4,5 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| k | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| s | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 14 |
| ISR | - | - | T6 | T8 | T10 | T20 | T25 | T30 | T45 | T50 | T55 | T60 | T70 | T80 |
| b* | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| Länge von | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 16 | 30 |
| Länge bis | 10 | 8 | 20 | 25 | 60 | 120 | 240 | 300 | 310 | 340 | 400 | 320 | 600 | 350 |

| Gewinde M | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 52 | 56 | 64 | 72 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 30 | 33 | 36 | 40 | 45 | 50 | 54 | 58 | 63 | 68 | 78 | 84 | 96 | 108 |
| k | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 52 | 56 | 64 | 72 |
| s | 17 | 17 | 19 | 19 | 22 | 24 | 27 | 27 | 32 | 36 | 36 | 41 | 46 | 55 |
| ISR | T90 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| b* | 52 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | 116 | 124 | 140 | 156 |
| Länge von | 20 | 30 | 30 | 40 | 35 | 50 | 50 | 70 | 70 | 80 | 100 | 120 | 120 | 140 |
| Länge bis | 600 | 300 | 600 | 500 | 800 | 500 | 980 | 500 | 980 | 300 | 500 | 600 | 500 | 600 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 2 | 24 x 2 |
| Gewinde M | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 3 | 42 x 3 | 48 x 3 | 52 x 3 | 54 x 4 | 56 x 4 | 64 x 4 |

Zollgewinde UNC

| Gewinde d | Nr. 6 = 9/64" | Nr. 8 = 5/32" | Nr. 10 = 3/16" | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" |
|--------------|------------------|------------------|-------------------|-------|--------|-------|------|--------|------|------|------|
| Gänge auf 1" | 32 | 32 | 24 | 20 | 18 | 16 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| SW | 7/16" | 9/64" | 5/32" | 3/16" | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 3/4" |
| Länge von | 1/4" | 1/4" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 1/2" | 3/4" | 1 1/4" | 2" | 2" | 2" |
| Länge bis | 5/8" | 3/4" | 2" | 3" | 2 3/4" | 5" | 6" | 6" | 6" | 4" | 6" |

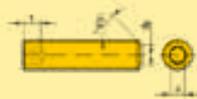
Zollgewinde UNF

| Gewinde d | Nr. 8 = 5/32" | Nr. 10 = 3/16" | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" |
|--------------|------------------|-------------------|-------|--------|--------|-------|------|--------|--------|--------|
| Gänge auf 1" | 36 | 32 | 28 | 24 | 24 | 20 | 20 | 18 | 16 | 14 |
| SW | 9/64" | 5/32" | 3/16" | 7/32" | 5/16" | 5/16" | 3/8" | 1/2" | 9/16" | 9/16" |
| Länge von | 1/4" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 1/2" | 1" | 1" | 1 1/4" | 1 3/4" | 2 1/4" |
| Länge bis | 3/4" | 2" | 2" | 2 1/2" | 3 1/2" | 2" | 4" | 4" | 3" | 4" |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|-----|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Gewindestift mit Innensechskant und Kegelkuppe



ISO 4026

DIN 913

| Gewinde M | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| s | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| dpmax/dtmax | 0,45 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 12 | 15 | 18 |
| t1 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4,8 | 5,6 | 6,4 | 8 | 10 |
| t2 | 1,4 | 0,5 | 0,7 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |
| Länge von | 2,5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 16 | 12 | 20 | 20 |
| Länge bis | 10 | 10 | 10 | 10 | 25 | 40 | 45 | 70 | 130 | 100 | 100 | 60 | 100 | 100 | 100 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 6 x 0,75 | 8 x 0,75 | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Gewindestift mit Innensechskant und Spitze



ISO 4027

DIN 914

| Gewinde M | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| s | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| dpmax/dtmax | 0,45 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 12 | 15 | 18 |
| t1 | 0,6 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4,8 | 5,6 | 6,4 | 8 | 10 |
| t2 | 1,4 | 0,7 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |
| Länge von | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 | 16 | 20 | 30 |
| Länge bis | 3 | 10 | 10 | 20 | 40 | 40 | 50 | 80 | 100 | 80 | 50 | 90 | 90 | 100 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 6 x 0,75 | 8 x 0,75 | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

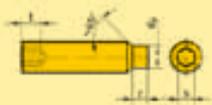
Das komplette Blindnietprogramm auf Lager



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETECMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



Gewindestift mit Innensechskant und Zapfen



ISO
4028

DIN
915

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| s | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| z1max (kurz) | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,25 | 3,8 | 4,3 | 5,3 | 6,3 |
| t1 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4,8 | 5,6 | 6,4 | 8 | 10 |
| dp | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 12 | 15 | 18 |
| z2max (lang) | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,25 | 4,3 | 5,3 | 6,3 | 7,36 | 8,36 | 10,36 | 12,43 |
| t2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |
| Länge von | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 | 16 | 20 | 30 |
| Länge bis | 20 | 40 | 40 | 50 | 80 | 80 | 80 | 50 | 100 | 90 | 100 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 6 x 0,75 | 8 x 0,75 | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewindestift mit Innensechskant und Ringschneide



ISO
4029

DIN
916

| Gewinde M | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| s | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| dvmax | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,2 | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 14 | 16 |
| t1 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4,8 | 5,6 | 6,4 | 8 | 10 |
| t2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 |
| Länge von | 2,5 | 2 | 2,5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 20 | 16 | 20 | 30 |
| Länge bis | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 20 | 40 | 40 | 60 | 80 | 80 | 80 | 50 | 100 | 90 | 100 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|--------|-----------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 6 x 0,75 | 8 x 0,75 | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskant-Hutmuttern niedrige Form



DIN
917

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 30 | 36 | 42 |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| xmax/g2max | 1,05 | 1,2 | 1,5 | 1,87 | 2,25 | 6,4 | 7,3 | 7,3 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 10,7 | 12,7 | 14 | 16 |
| h | 5,5 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 34 | 44 | 52 |
| r | 8 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 35 | 40 | 60 | 70 | 80 |
| s (DIN/ISO) | 7 | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 | 36 | 46 | 55 | 65 |
| tmin | 4,16 | 4,96 | 6,71 | 9,21 | 10,65 | 13,15 | 14,65 | 16,65 | 18,58 | 20,58 | 21,58 | 23,58 | 27,58 | 35,5 | 41,5 |
| wmin | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | |
|------|--------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|
| Maße | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 | 20 x 1,5 |
| Maße | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 | 24 x 2 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Flachkopfschrauben mit Schlitz und kleinem Kopf



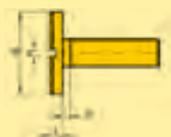
DIN
920

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|-----|-----|-----|------|------|
| amax | 1 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 |
| dk | 4 | 5,5 | 6,5 | 8 | 10 | 13 |
| k | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,1 | 3,8 | 4,6 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| tmax | 1,15 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,8 |
| Länge von | 3 | 4 | 5 | 6 | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 16 | 18 | 25 | 16 | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Flachkopfschrauben mit Schlitz und großem Kopf



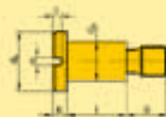
DIN
921

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| amax | 1 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 |
| dk | 4 | 5,5 | 6,5 | 8 | 10 | 13 |
| k | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,1 | 3,8 | 4,6 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| tmax | 1,15 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,8 |
| Länge von | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Länge bis | 10 | 16 | 16 | 20 | 20 | 20 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Flachkopfschrauben mit Schlitz und Ansatz



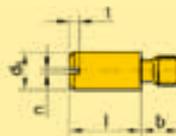
DIN 923

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| dk | 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 |
| ds | 4 | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 |
| Schaftlänge von | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 6 |
| Schaftlänge bis | 10 | 16 | 16 | 25 | 25 | 25 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Zapfenschrauben mit Schlitz



DIN 927

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-----------|------|------|------|----|-----|
| dk | 4 | 5,5 | 6,5 | 8 | 10 |
| b | 4,5 | 6 | 7 | 8 | 11 |
| n | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 |
| tmax | 1,05 | 1,42 | 1,63 | 2 | 1,9 |
| Länge von | 3 | 4 | 5 | 8 | 16 |
| Länge bis | 8 | 10 | 12 | 12 | 16 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Vierkant-Schweißmuttern



DIN 928

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|
| b | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 |
| d4min | 6,4 | 8,2 | 9,1 | 12,8 | 15,6 | 17,4 |
| h1 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 |
| h2min | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |



Ketten, Seile und Zubehör

Wir haben das komplette Programm!

BETEC
Befestigungstechnik



Das-Technikzentrum

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Sechskant-Schweißmutter



DIN 929

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
|-----------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| b | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,5 | 1,5 |
| d2 | 4,5 | 6 | 7 | 8 | 10,5 | 12,5 | 14,8 | 16,8 | 18,8 |
| h1 | 0,55 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,9 | 1,15 | 1,4 | 1,8 | 1,8 |
| h2 | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sechskantschrauben mit Schaft



ISO 4014

DIN 931

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-----|------|------|-------|
| s (DIN/ISO) | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 |
| k | 2 | 2,8 | 3,5 | 4 | 4,8 | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 14 |
| amax | 1,5 | 2,1 | 2,4 | 3 | 3 | 3,75 | 4,5 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 |
| b2 ≤ 200 mm | - | - | 22 | 24 | 26 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 |
| Länge von | 30 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 45 | 55 | 55 | 65 | 70 |
| Länge bis | 40 | 100 | 140 | 200 | 80 | 300 | 400 | 500 | 500 | 640 | 440 | 660 | 500 |

| Gewinde M | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 64 |
|-------------|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|------|-----|
| s (DIN/ISO) | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 95 |
| k | 15 | 17 | 18,7 | 21 | 22,5 | 25 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 40 |
| amax | 9 | 9 | 10,5 | 10,5 | 12 | 12 | 13,5 | 13,5 | 15 | 15 | 16,5 | 18 |
| b1 ≤ 125 mm | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | - | - | - |
| b2 ≤ 200 mm | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | 108 | 116 | 124 | 140 |
| b3 > 200 mm | 73 | 79 | 85 | 91 | 97 | 103 | 109 | 115 | 121 | 129 | 137 | 153 |
| Länge von | 75 | 75 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 120 | 130 | 150 | 130 | 180 |
| Länge bis | 680 | 560 | 740 | 500 | 950 | 580 | 640 | 560 | 880 | 560 | 560 | 560 |

Zollgewinde

| Gewinde d | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 9/16" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" |
|------------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Gänge UNC auf 1" | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Gänge UNF auf 1" | 28 | 24 | 24 | 20 | 20 | 18 | 18 | 16 | - | - |
| s | 7/16" | 1/2" | 9/16" | 5/8" | 3/4" | 13/16" | 15/16" | 1 1/8" | 1 5/16" | 1 1/2" |
| k | 3,97 | 5,16 | 5,95 | 7,14 | 7,94 | 9,13 | 9,92 | 11,9 | 13,89 | 15,48 |
| b | 19,05 | 22,22 | 25,4 | 28,6 | 31,75 | 34,9 | 38,1 | 44,45 | 50,8 | 57,15 |
| Länge von | 1/2" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 3/4" | 1" | 1" | 1 1/4" | 2" | 2" |
| Länge bis | 2 1/4" | 3 1/2" | 4" | 4" | 5" | 6" | 6" | 6" | 6" | 6" |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf



ISO
4017

DIN
933

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-----|------|
| s (DIN/ISO) | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 |
| k | 2 | 2,8 | 3,5 | 4 | 4,8 | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 |
| amax | 1,5 | 2,1 | 2,4 | 3 | 3 | 3,75 | 4,5 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 |
| b2 ≤ 200 mm | - | - | 22 | 24 | 26 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 |
| Länge von | 5 | 6 | 6 | 6 | 12 | 8 | 10 | 10 | 16 | 12 | 20 |
| Länge bis | 60 | 70 | 100 | 150 | 45 | 200 | 300 | 360 | 300 | 500 | 300 |

| Gewinde M | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
|-------------|------|-------|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|
| s (DIN/ISO) | 30 | 32/34 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| k | 12,5 | 14 | 15 | 17 | 18,7 | 21 | 22,5 | 25 | 26 | 28 | 30 |
| amax | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 10,5 | 10,5 | 12 | 12 | 13,5 | 13,5 | 15 |
| b1 ≤ 125 mm | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 |
| b2 ≤ 200 mm | 52 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 102 | 108 |
| b3 > 200 mm | 65 | 69 | 73 | 79 | 85 | 91 | 97 | 103 | 109 | 115 | 121 |
| Länge von | 20 | 30 | 25 | 30 | 35 | 40 | 40 | 80 | 40 | 90 | 40 |
| Länge bis | 500 | 200 | 500 | 300 | 600 | 300 | 600 | 200 | 400 | 150 | 420 |

Zollgewinde

| Gewinde d | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 9/16" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" |
|------------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Gänge UNC auf 1" | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Gänge UNF auf 1" | 28 | 24 | 24 | 20 | 20 | 18 | 18 | 16 | - | - |
| s | 7/16" | 1/2" | 9/16" | 5/8" | 3/4" | 13/16" | 15/16" | 1 1/8" | 1 5/16" | 1 1/2" |
| k | 3,97 | 5,16 | 5,95 | 7,14 | 7,94 | 9,13 | 9,92 | 11,9 | 13,89 | 15,48 |
| b | 19,05 | 22,22 | 25,4 | 28,6 | 31,75 | 34,9 | 38,1 | 44,45 | 50,8 | 57,15 |
| Länge von | 1/2" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 3/4" | 1" | 1" | 1 1/4" | 2" | 2" |
| Länge bis | 2 1/4" | 3 1/2" | 4" | 4" | 5" | 6" | 6" | 6" | 6" | 6" |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantmuttern



ISO
4032

DIN
934

| Gewinde M | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 2 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|---------|-----|-----------|
| m (DIN/ISO) | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 4 / 4,7 | 5 / 5,2 | 5,5 | 6,5 / 6,8 |
| s (DIN/ISO) | 2,5 | 3 | 3 | 3,2 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 |

| Gewinde M | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 | 30 | 33 |
|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|
| m (DIN/ISO) | 8 / 8,4 | 10 / 10,8 | 11 / 12,8 | 13 / 14,8 | 15 / 15,8 | 16 / 18 | 18 / 19,4 | 19 / 21,5 | 22 | 22 / 23,8 | 24 / 25,6 | 26 / 28,7 |
| s (DIN/ISO) | 17 / 16 | 19 / 18 | 22 / 21 | 24 | 27 | 30 | 32 / 34 | 36 | 41 | 41 | 46 | 50 |

| Gewinde M | 36 | 39 | 42 | 45 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 56 | 60 |
|-------------|---------|-----------|----|----|---------|-----------|----|----|----|----|----|----|
| m (DIN/ISO) | 29 / 31 | 31 / 33,4 | 34 | 36 | 29 / 31 | 31 / 33,4 | 34 | 36 | 38 | 42 | 45 | 48 |
| s (DIN/ISO) | 55 | 60 | 65 | 70 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |

| Gewinde M | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 120 |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| m (DIN/ISO) | 51 | 54 | 58 | 61 | 64 | 68 | 72 | 75 | 80 | 82 | 88 | 95 |
| s (DIN/ISO) | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 130 | 135 | 145 | 150 | 155 | 175 |

metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 | 24 x 1,5 |
| Gewinde M | 24 x 2 | 26 x 1,5 | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 28 x 1,5 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 40 x 1,5 | 42 x 1,5 | 42 x 3 | 45 x 1,5 | 45 x 3 | 48 x 1,5 | 48 x 3 |
| Gewinde M | 50 x 1,5 | 52 x 1,5 | 52 x 3 | 56 x 2 | 56 x 4 | 58 x 2 | 60 x 2 | 60 x 4 | 64 x 2 | 64 x 4 | 68 x 2 | 68 x 4 | 72 x 2 | 72 x 4 |
| Gewinde M | 72 x 6 | 76 x 2 | 76 x 4 | 76 x 6 | 80 x 2 | 80 x 4 | 80 x 6 | 85 x 2 | 85 x 4 | 85 x 6 | 90 x 2 | 90 x 4 | 90 x 6 | 95 x 2 |
| Gewinde M | 95 x 4 | 95 x 6 | 100 x 2 | 100 x 4 | 100 x 6 | 105 x 4 | 110 x 4 | 120 x 4 | | | | | | |

Zollgewinde

| Gewinde d | 7/64" | 1/8" | 9/64" | 5/32" | 3/16" | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" |
|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gänge UNC auf 1" | 40 | 40 | 32 | 32 | 24 | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 |
| Gänge UNF auf 1" | 48 | 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 24 | 20 | 20 |
| Gänge Ww auf 1" | - | 40 | - | 32 | 24 | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 |
| S UNC/UNF | 6 | - | 8 | 8,7 | 9,5 | 11,11 | 12,7 | 14,29 | 17,46 | 19,05 |
| S Ww | - | 5,5 | - | 7 | 9 | 11 | 14 | 17 | 19 | 22 |

| Gewinde d | 9/16" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | 1 1/8" | 1 1/4" | 1 3/8" | 1 1/2" | 1 5/8" |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Gänge UNC auf 1" | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | - |
| Gänge UNF auf 1" | 18 | 18 | 16 | 14 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | - |
| Gänge Ww auf 1" | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| S UNC/UNF | 22,22 | 23,81 | 28,85 | 33,34 | 38,1 | 42,86 | 47,63 | 52,39 | 57,15 | - |
| S Ww | 24 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 |

| Gewinde d | 1 3/4" | 1 7/8" | 2" | 2 1/4" | 2 1/2" | 2 3/4" | 3" | 3 1/4" | 3 1/2" | 4" |
|------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|----|
| Gänge UNC auf 1" | 5 | - | 4,5 | 4,5 | 4 | 4 | 4 | - | 4 | 4 |
| Gänge UNF auf 1" | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gänge Ww auf 1" | 5 | 4,5 | 4,5 | - | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,25 | 3,25 | 3 |
| S UNC/UNF | 66,68 | - | 76,2 | - | 95,25 | - | 114,3 | - | - | - |
| S Ww | 70 | 75 | 80 | 85 | 95 | 105 | 110 | 120 | 130 | - |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Techn. Informationen
DIN Bemaßung



Lieferservice schnell & zuverlässig!



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETECMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de



Kronenmuttern



ISO
7035

DIN
935

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 |
|-------------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| demax | - | - | 16 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 34 | 38 | 38 |
| m | 9,5 | 12 | 15 | 16 | 19 | 21 | 22 | 26 | 27 | 30 | 30 |
| nmin | 2,5 | 2,8 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| s (DIN/ISO) | 13 | 17 / 16 | 19 / 18 | 22 / 21 | 24 | 27 | 30 | 32 / 34 | 36 | 41 | 41 |
| wmax | 6,5 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 22 |
| Splint | 2 x 16 | 2,5 x 20 | 3,2 x 22 | 3,2 x 25 | 4 x 28 | 4 x 32 | 4 x 36 | 5 x 36 | 5 x 40 | 5 x 50 | 5 x 45 |

| Gewinde M | 28 | 30 | 32 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 |
|-------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| demax | 38 | 42 | 46 | 46 | 50 | 55 | 58 | 62 | 65 | 65 | 70 |
| m | 30 | 33 | 35 | 35 | 38 | 40 | 46 | 48 | 50 | 50 | 54 |
| nmin | 5,5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| s (DIN/ISO) | 41 | 46 | 50 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 75 | 80 |
| wmax | 22 | 24 | 26 | 26 | 29 | 31 | 34 | 36 | 38 | 38 | 42 |
| Splint | 5 x 50 | 6,3 x 50 | 6,3 x 56 | 6,3 x 56 | 6,3 x 63 | 6,3 x 71 | 8 x 71 | 8 x 80 | 8 x 80 | 8 x 80 | 8 x 90 |

| Gewinde M | 56 | 58 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 85 | 90 | 100 |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| demax | 75 | 80 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 |
| m | 57 | 65 | 63 | 66 | 69 | 73 | 76 | 79 | 88 | 92 | 100 |
| nmin | 9 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 14 | 14 | 14 |
| s (DIN/ISO) | 85 | 90 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 130 | 145 |
| wmax | 45 | 48 | 48 | 51 | 54 | 58 | 61 | 64 | 68 | 72 | 80 |
| Splint | 8 x 100 | 10 x 100 | 10 x 100 | 10 x 100 | 10 x 112 | 10 x 112 | 10 x 125 | 10 x 140 | 13 x 140 | 13 x 140 | 13 x 160 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|--------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 10 x 1,5 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 12 x 1,75 | 14 x 1,5 | 14 x 2 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 33 x 2 |
| Gewinde M | 36 x 1,5 | 36 x 3 | 39 x 1,5 | 39 x 3 | 42 x 1,5 | 42 x 3 | 45 x 1,5 | 45 x 3 | 48 x 1,5 | 48 x 3 | 52 x 1,5 | 52 x 3 |
| Gewinde M | 56 x 2 | 56 x 4 | 60 x 2 | 60 x 4 | 64 x 2 | 64 x 4 | 68 x 2 | 68 x 4 | 72 x 2 | 72 x 4 | 76 x 2 | 76 x 4 |
| Gewinde M | 80 x 2 | 80 x 4 | 90 x 2 | 90 x 4 | 100 x 2 | 100 x 4 | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskantmuttern niedrige Form



ISO
4035/
8675

DIN
936

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 | 28 |
|-------------|-------|---------|---------|---------|----|----|--------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| m (DIN/ISO) | 5 / 4 | 6 / 5 | 7 / 6 | 8 / 7 | 8 | 9 | 9 / 10 | 10 / 11 | 10 / 12 | 12 / 13 | 12 / 13,5 | 12 / 14 |
| s (DIN/ISO) | 13 | 17 / 16 | 19 / 18 | 22 / 21 | 24 | 27 | 30 | 32 / 34 | 36 | 41 | 41 | 41 |

| Gewinde M | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 38 | 39 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 |
|-------------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| m (DIN/ISO) | 12 / 15 | 14 / 16 | 14 / 16,5 | 14 / 17,5 | 14 / 18 | 16 / 19 | 16 / 19,5 | 16 / 20 | 16 / 21 | 18 / 22,5 | 18 / 24 | 20 / 25 | 20 / 26 |
| s (DIN/ISO) | 46 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 | 60 | 65 | 70 | 75 | 75 | 80 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------|----------|--------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 0,75 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1 | 18 x 1,5 | 18 x 2 |
| Gewinde M | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 28 x 1,5 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 33 x 2 |
| Gewinde M | 36 x 1,5 | 36 x 2 | 36 x 3 | 39 x 2 | 39 x 3 | 42 x 1,5 | 42 x 2 | 42 x 3 | 45 x 1,5 | 45 x 3 | 48 x 1,5 | 48 x 3 |
| Gewinde M | 50 x 1,5 | 52 x 1,5 | 52 x 3 | 56 x 2 | 56 x 4 | 60 x 2 | 60 x 2 | 60 x 4 | 64 x 2 | 64 x 4 | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Kronenmuttern niedrige Form



ISO
7038

DIN
937

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 | 28 |
|-----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| demax | - | - | - | 17 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 34 | 38 | 38 | 38 |
| m | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 15 | 15 | 30 | 17 | 30 |
| nmin | 2 | 2,5 | 2,8 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| s | 10 | 13 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 41 | 41 | 41 |
| wmax | 3,5 | 4,5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 22 | 11 | 22 |
| Splint | 1,6 x 14 | 2 x 16 | 2,5 x 20 | 3,2 x 22 | 3,2 x 25 | 4 x 28 | 4 x 32 | 4 x 36 | 5 x 36 | 5 x 40 | 5 x 50 | 5 x 45 | 5 x 50 |

| Gewinde M | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 39 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 |
|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| demax | 42 | 46 | 46 | 50 | 50 | 55 | 55 | 58 | 62 | 65 | 65 | 70 |
| m | 18 | 20 | 20 | 20 | 20 | 22 | 22 | 23 | 25 | 25 | 27 | 27 |
| nmin | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| s | 46 | 50 | 50 | 55 | 55 | 60 | 60 | 65 | 70 | 75 | 75 | 80 |
| wmax | 11 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 16 | 16 | 18 | 18 |
| Splint | 6,3 x 50 | 6 x 60 | 6,3 x 56 | 6 x 65 | 6,3 x 63 | 6,3 x 71 | 6 x 70 | 8 x 71 | 8 x 80 | 8 x 80 | 8 x 80 | 8 x 90 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 | 24 x 1,5 |
| Gewinde M | 24 x 2 | 26 x 1,5 | 27 x 1,5 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 30 x 3 | 32 x 1,5 | 33 x 1,5 | 33 x 2 | 35 x 1,5 | 36 x 1,5 | 36 x 3 |
| Gewinde M | 39 x 1,5 | 39 x 3 | 42 x 1,5 | 42 x 3 | 45 x 1,5 | 48 x 1,5 | 48 x 3 | 52 x 1,5 | 52 x 2 | 52 x 3 | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Stiftschrauben, Einschraubende ≈ 1 d



DIN
938

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
|--------------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b1 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| x1 | 2 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 4,3 | 5 | 5 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 10 |
| x2 | 1 | 1,25 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | 4,5 | 4,5 | 5 |
| b2-1 ≤ 125mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 |
| b2-2 ≤ 200mm | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 53 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 |
| b2-3 > 200mm | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 73 | 79 | 85 | 91 | 97 |
| Länge von | 16 | 16 | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 55 | 55 | 65 | 70 |
| Länge bis | 70 | 80 | 100 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 120 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |



Schmiernippel

...so läuft alles wie geschmiert!

Wir haben das komplette Programm!



F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Stiftschrauben

Einschraubende $\approx 1,25 d$



**DIN
939**

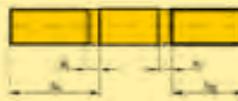
| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
|--------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b1 | 6,5 | 7,5 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 35 | 38 | 42 | 45 |
| x1 | 2 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 4,3 | 5 | 5 | 6,3 | 6,3 | 6,3 | 7,5 | 7,5 | 9 | 9 | 10 |
| x2 | 1 | 1,25 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | 4,5 | 4,5 | 5 |
| b2-1 $\leq 125\text{mm}$ | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 |
| b2-2 $\leq 200\text{mm}$ | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 53 | 56 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 |
| b2-3 $> 200\text{mm}$ | - | - | - | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 73 | 79 | 85 | 91 | 97 |
| Länge von | 16 | 16 | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 55 | 55 | 65 | 70 |
| Länge bis | 70 | 80 | 100 | 200 | 200 | 200 | 240 | 200 | 290 | 200 | 200 | 120 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Stiftschrauben

Einschraubende $\approx 2,5 d$



**DIN
940**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| b1 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| x1 | 2,5 | 3,2 | 3,8 | 4,3 |
| b2-1 $\leq 125\text{mm}$ | 18 | 22 | 26 | 30 |
| b2-2 $\leq 200\text{mm}$ | 24 | 28 | 32 | 36 |
| b2-3 $> 200\text{mm}$ | - | - | 45 | 49 |
| Länge von | 20 | 20 | 25 | 25 |
| Länge bis | 25 | 25 | 40 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |



WERKZEUG-EYLERT
GmbH & Co. KG

F.-O.-Schimmel-Str. 3
Eylruf 0371/5267-0
Eylmail: info@werkzeug-eylert.de
Eylnet: www.werkzeug-eylert.de



Sechskantschrauben mit Schaft

metrisches Feingewinde



ISO 8765

DIN 960

| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 |
|-------------|-------|--------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| s (DIN/ISO) | 13 | 17/16 | 17/16 | 19/18 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 |
| k | 5,3 | 6,4 | 6,4 | 7,5 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 14 |
| amax | 3,75 | 4,5 | 4,5 | 5,25 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 22 | 26 | 26 | 30 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 |
| b2 ≤ 200 mm | 28 | 32 | 32 | 36 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 |
| b3 > 200 mm | - | 45 | 45 | 49 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 |
| Länge von | 35 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 | 60 | 65 | 70 |
| Länge bis | 40 | 80 | 130 | 130 | 140 | 160 | 160 | 150 | 200 | 140 |

| Gewinde M | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 2 | 30 x 2 | 36 x 3 | 42 x 3 |
|-------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| s (DIN/ISO) | 36 | 36 | 41 | 46 | 55 | 65 |
| k | 15 | 15 | 17 | 18,7 | 22,5 | 26 |
| amax | 9 | 9 | 9 | 10,5 | 12 | 13,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 54 | 54 | 60 | 66 | 78 | 90 |
| b2 ≤ 200 mm | 60 | 60 | 66 | 72 | 84 | 96 |
| b3 > 200 mm | 73 | 73 | 79 | 85 | 97 | 109 |
| Länge von | 80 | 80 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 130 | 170 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf

metrisches Feingewinde



ISO 8676

DIN 961

| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 20 x 2 |
|-------------|-------|--------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| s (DIN/ISO) | 13 | 17/16 | 17/16 | 19/18 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 30 |
| k | 5,3 | 6,4 | 6,4 | 7,5 | 7,5 | 8,8 | 10 | 11,5 | 12,5 | 12,5 |
| amax | 3,75 | 4,5 | 4,5 | 5,25 | 5,25 | 6 | 6 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 22 | 26 | 26 | 30 | 30 | 34 | 38 | 42 | 46 | 46 |
| b2 ≤ 200 mm | 28 | 32 | 32 | 36 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 52 |
| b3 > 200 mm | - | 45 | 45 | 49 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 65 |
| Länge von | 20 | 16 | 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 50 |
| Länge bis | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 120 | 100 | 110 | 65 |

| Gewinde M | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 2 | 30 x 1,5 |
|-------------|----------|----------|--------|--------|----------|
| s (DIN/ISO) | 32/34 | 36 | 36 | 41 | 46 |
| k | 14 | 15 | 15 | 17 | 18,7 |
| amax | 7,5 | 9 | 9 | 9 | 10,5 |
| b1 ≤ 125 mm | 50 | 54 | 54 | 60 | 66 |
| b2 ≤ 200 mm | 56 | 60 | 60 | 66 | 72 |
| b3 > 200 mm | 69 | 73 | 73 | 79 | 85 |
| Länge von | 50 | 50 | 50 | k.A. | k.A. |
| Länge bis | 70 | 100 | 100 | k.A. | k.A. |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Senkschrauben mit Schlitz

(1) nur mit Gewinde bis annähernd Kopf



ISO
2009

DIN
963

| Gewinde M | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| dk | 1,9 | 2,3 | 2,6 | 3 | 3,4 | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 | 18 | 22 | 29 |
| k | 0,6 | 0,72 | 0,84 | 0,96 | 1,08 | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| b | (1) | (1) | (1) | 15 | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 25 | 28 | 34 | 40 | 46 | 58 |
| n | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 |
| KS-Größe | - | - | - | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| ISR | - | - | - | T5 | - | T6 | T8 | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 | T50 | - | - |
| Länge von | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 16 | 16 | 25 |
| Länge bis | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | 30 | 30 | 60 | 100 | 100 | 160 | 110 | 140 | 100 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Linsen-Senkschrauben mit Schlitz

(1) nur mit Gewinde bis annähernd Kopf



ISO
2010

DIN
964

| Gewinde M | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| dk | 1,9 | 2,3 | 2,6 | 3 | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 | 18 |
| k | 0,6 | 0,72 | 0,84 | 0,96 | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| b | (1) | (1) | (1) | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 25 | 28 | 34 | 40 |
| f | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| n | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| KS-Größe | - | - | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| Länge von | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 8 | 8 | 12 | 16 |
| Länge bis | 8 | 8 | 10 | 10 | 20 | 20 | 50 | 80 | 100 | 110 | 80 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Senkschrauben mit Kreuzschlitz

Gewinde bis Kopf



ISO
7046

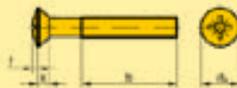
DIN
965

| Gewinde M | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|
| dk | 3 | 3,8 | 4,7 | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 | 18 |
| k | 0,96 | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| b | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 25 | 28 | 34 | 40 |
| n | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| KS-Größe | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| ISR | T5 | T6 | T8 | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 | T50 |
| Länge von | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Länge bis | 16 | 20 | 25 | 50 | 90 | 100 | 120 | 130 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Linsen-Senkschrauben mit Kreuzschlitz



ISO
7047

DIN
966

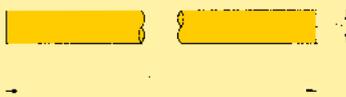
| Gewinde M | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-----------|-----|------|-----|------|-----|------|
| dk | 4,7 | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 |
| k | 1,5 | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 |
| b | 18 | 19 | 22 | 25 | 28 | 34 |
| f | 0,6 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 |
| n | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 |
| KS-Größe | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Länge von | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| Länge bis | 25 | 50 | 60 | 80 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewindestangen

(entspricht DIN 976, Form A)



DIN
975

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
|-----------|---|-----|---|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| l = 1000 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| l = 2000 | | | | | | | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | |
| l = 3000 | | | | | | | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | |

Metrisches Feingewinde (l = 1000 mm)

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|--------|----------|-----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Gewinde M | 6 x 0,5 | 6 x 0,75 | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 20 x 2 |
| Gewinde M | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 3 | 42 x 1,5 | 42 x 3 | 48 x 1,5 | 48 x 3 | |

Zollgewinde UNC und UNF (l = 1000 mm)

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|----|--------|--------|
| Gewinde d | 1/8" | 3/16" | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 7/16" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" |
|-----------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|----|--------|--------|

Rohrgewinde (l = 1000 mm)

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|----|--------|--------|
| Gewinde R | 1/8" | 1/4" | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 7/8" | 1" | 1 1/4" | 1 1/2" |
|-----------|------|------|------|------|------|------|----|--------|--------|

Whitworth-Rohrgewinde (l = 1000 mm)

| | | | | | | | | |
|-----------|------|-------|------|------|------|------|------|----|
| Gewinde d | 1/4" | 5/16" | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" |
|-----------|------|-------|------|------|------|------|------|----|

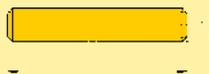
Trapezgewinde (l = 1000 mm)

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Gewinde TR | 12 x 3 | 14 x 4 | 16 x 4 | 18 x 4 | 20 x 4 | 22 x 5 | 24 x 5 | 26 x 5 | 30 x 6 | 32 x 6 | 36 x 6 | 40 x 7 | 44 x 7 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewindebolzen mit Kegelkuppe



DIN
976
B

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Länge von | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 30 | 70 |
| Länge bis | 10 | 12 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | |

Niedrige Kronenmuttern

Ersatz für DIN 937



**DIN
979**

| Gewinde M | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| demax | - | - | 16 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 |
| m | 6,5 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 |
| nmin | 2,5 | 2,8 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5,5 |
| s | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 |
| wmax | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 10 |
| Splint | 2 x 16 | 2,5 x 20 | 3,2 x 22 | 3,2 x 25 | 4 x 28 | 4 x 32 | 4 x 36 | 5 x 36 |

| Gewinde M | 24 | 27 | 30 | 36 | 39 | 42 | 48 | 52 |
|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| demax | 34 | 38 | 42 | 50 | 55 | 58 | 65 | 70 |
| m | 19 | 22 | 24 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 |
| nmin | 5,5 | 5,5 | 7 | 7 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| s | 36 | 41 | 46 | 55 | 60 | 65 | 75 | 80 |
| wmax | 11 | 14 | 15 | 20 | 22 | 22 | 24 | 26 |
| Splint | 5 x 40 | 5 x 45 | 6,3 x 50 | 6,3 x 63 | 6,3 x 71 | 8 x 71 | 8 x 80 | 8 x 90 |

Metrisches Feingewinde

| Gewinde M | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 1,5 | 36 x 1,5 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantmuttern mit Klemmteil

Form V = Ganzmetall



**ISO
7042**

**DIN
980
V**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
|-----------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|
| hmax | 3,7 | 4,2 | 5,1 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
| mmin | 1,65 | 2,2 | 2,75 | 3,3 | 4,4 | 5,5 | 6,6 | 7,7 | 8,8 | 9,9 | 11 | 12,2 | 13,2 | 14,8 | 16,5 | 18,2 | 19,8 | 21,5 |
| s | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |



Holzbautechnik, Holzverbinder

Wir haben das
komplette Programm!



Befestigungstechnik



Das-Technikzentrum[®]

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Nutmutter



**DIN
981**

| Maße | KM 0 | KM 1 | KM 2 | KM 3 | KM 4 | KM 5 | KM 6 | KM 7 | KM 8 | KM 9 | KM 10 |
|-----------|-------------|----------|----------|----------|----------|------------|------|------------|------------|------------|------------|
| d1 | M 10 x 0,75 | M 12 x 1 | M 15 x 1 | M 17 x 1 | M 20 x 1 | M 25 x 1,5 | M 30 | M 35 x 1,5 | M 40 x 1,5 | M 45 x 1,5 | M 50 x 1,5 |
| d2 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 38 | 45 | 52 | 58 | 65 | 70 |
| d3 | 13,5 | 17 | 21 | 24 | 26 | 32 | 38 | 44 | 50 | 56 | 61 |
| h | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| b | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| t | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Sicherung | MB 0 | MB 1 | MB 2 | MB 3 | MB 4 | MB 5 | MB 6 | MB 7 | MB 8 | MB 9 | MB 10 |

| Maße | KM 11 | KM 12 | KM 13 | KM 14 | KM 15 | KM 16 | KM 17 | KM 18 | KM 19 | KM 20 | KM 21 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| d1 | M 55 2 | M 60 x 2 | M 65 x 2 | M 70 x 2 | M 75 x 2 | M 80 x 2 | M 85 x 2 | M 90 x 2 | M 95 x 2 | M 100 x 2 | M 105 x 2 |
| d2 | 75 | 80 | 85 | 92 | 98 | 105 | 110 | 120 | 125 | 130 | 140 |
| d3 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 95 | 102 | 108 | 113 | 120 | 126 |
| h | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 |
| b | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 |
| t | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Sicherung | MB 11 | MB 12 | MB 13 | MB 14 | MB 15 | MB 16 | MB 17 | MB 18 | MB 19 | MB 20 | MB 21 |

| Maße | KM 22 | KM 23 | KM 24 | KM 25 | KM 26 | KM 27 | KM 28 | KM 29 | KM 30 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | M 110 x 2 | M 115 x 2 | M 120 x 2 | M 125 x 2 | M 130 x 2 | M 135 x 2 | M 140 x 2 | M 145 x 2 | M 150 x 2 |
| d2 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 175 | 180 | 190 | 195 |
| d3 | 133 | 137 | 138 | 148 | 149 | 160 | 160 | 171 | 171 |
| h | 19 | 19 | 20 | 21 | 21 | 22 | 22 | 24 | 24 |
| b | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| t | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Sicherung | MB 22 | MB 23 | MB 24 | MB 25 | MB 26 | MB 27 | MB 28 | MB 29 | MB 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantmutter mit Klemmteil, hohe Form

nichtmetallischer Einsatz



**ISO
7040**

**DIN
982**

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-------------|-----|-----------|-----|------|-------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| h (DIN/ISO) | 6 | 6,3 / 6,8 | 8 | 9,5 | 11,5 / 11,9 | 14 / 14,9 | 16 / 17 | 18 / 19,1 | 22 / 22,8 | 28 / 27,1 |
| mmin | 2,9 | 4,4 | 4,9 | 6,44 | 8,04 | 10,37 | 12,1 | 14,1 | 16,9 | 20,2 |
| s (DIN/ISO) | 7 | 8 | 10 | 13 | 17 / 16 | 19 / 18 | 22 / 21 | 24 | 30 | 36 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|--------|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 | 22 x 2 |
| Gewinde M | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 3 | 39 x 3 | 42 x 2 | 42 x 3 | 45 x 3 |
| Gewinde M | 48 x 2 | 48 x 3 | | | | | | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskantmuttern selbstsichernd, niedrige Form

nichtmetallischer Einsatz



ISO
10511

DIN
985

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|-------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|---------|---------|---------|------|------|
| hmax | 4 | 5 | 5 | 6 | 7,5 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18,5 |
| mmin | 2,4 | 2,9 | 3,2 | 4 | 4,7 | 5,5 | 6,5 | 8 | 9,5 | 10,5 | 13 |
| s (DIN/ISO) | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 17 / 16 | 19 / 18 | 22 / 21 | 24 | 27 |

| Gewinde M | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
|-------------|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| hmax | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| mmin | 14 | 15 | 15 | 17 | 19 | 22 | 25 | 27 | 29 | 32 | 36 |
| s (DIN/ISO) | 30 | 32 / 34 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|--------|----------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 10 x 1,25 | 12 x 1 | 12 x 1,25 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 18 x 2 | 20 x 1,5 | 20 x 2 | 22 x 1,5 |
| Gewinde M | 22 x 2 | 24 x 1,5 | 24 x 2 | 27 x 1,5 | 27 x 2 | 30 x 1,5 | 30 x 2 | 33 x 2 | 36 x 1,5 | 36 x 3 | 39 x 3 | 42 x 2 | 42 x 3 |
| Gewinde M | 45 x 3 | 48 x 2 | 48 x 3 | | | | | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskant-Hutmuttern mit Klemmteil

nichtmetallischer Einsatz



DIN
986

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|-----|------|-----|------|------|-------|------|
| h1 | 5,6 | 6 | 7,5 | 8,9 | 10,5 | 13,5 | 16,5 |
| h2 | 9,6 | 10,5 | 12 | 14 | 18,1 | 22,5 | 27,5 |
| mmin | 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 |

Metrisches Feingewinde

| | | | | | | |
|-----------|-------|--------|----------|----------|----------|--------|
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 20 x 2 |
|-----------|-------|--------|----------|----------|----------|--------|

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Forst- und Gartentechnik von Stahl

F.-O.-Schimmel-Straße 12
Ruf: 0371 / 520 620
Mail: t.seifert@mobiltec.net
Net: www.mobiltec.net

Das-
Technikzentrum

Passscheiben



DIN 988

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 |
| d2 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 |
| s von | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| s bis | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 22 | 25 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 36 | 37 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 50 | 52 | 55 | 56 | 56 |
| d2 | 32 | 35 | 36 | 37 | 40 | 42 | 45 | 45 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 60 | 62 | 63 | 65 | 68 | 70 | 72 |
| s von | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| s bis | 1 | 1,5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| d1 | 60 | 63 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| d2 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| s von | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| s bis | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Stützscheiben



DIN 988

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 22 | 25 | 25 | 26 | 28 |
| d2 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 36 | 37 | 40 |
| s | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 30 | 32 | 35 | 36 | 37 | 40 | 42 | 45 | 45 | 48 | 50 | 50 | 52 | 55 | 56 | 56 | 60 | 63 | 65 | 70 |
| d2 | 42 | 45 | 45 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 56 | 60 | 62 | 63 | 65 | 68 | 70 | 72 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| s | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| d1 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| d2 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| s | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Holzverbinder



DIN 1052

| | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nenngröße | 13 | 14 | 18 | 19 | 23 | 25 | 27 |
| d1 | 13 | 14 | 18 | 19 | 23 | 25 | 27 |
| d2 | 58 | 58 | 68 | 68 | 80 | 92 | 105 |
| s | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| für Gewinde | M 10 | M 12 | M 16 | M 18 | M 20 | M 22 | M 24 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Scheiben für Bolzen



**ISO
8738**

**DIN
1440**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| d2 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 25 | 28 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 40 | 40 |
| s | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| d1 | 28 | 30 | 32 | 33 | 35 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| d2 | 42 | 45 | 50 | 50 | 52 | 52 | 58 | 62 | 68 | 75 | 80 | 90 | 95 | 100 | 110 | 110 | 115 | 120 | 125 |
| s | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Scheiben für Bolzen, Ausführung grob



**DIN
1441**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 5,5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 | 34 |
| d2 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 25 | 28 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 40 | 40 | 42 | 45 | 50 |
| s | 0,8 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| d1 | 37 | 41 | 46 | 51 | 56 | 62 | 68 | 72 | 78 | 82 | 86 | 92 | 98 | 102 |
| d2 | 52 | 58 | 62 | 68 | 75 | 80 | 90 | 95 | 100 | 110 | 110 | 115 | 120 | 125 |
| s | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Kegelkerbstifte



**ISO
8744**

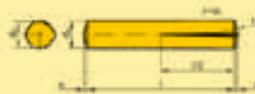
**DIN
1471**

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| d2(abhängig von der Länge) | 1,60-1,63 | 2,10-2,15 | 2,60-2,70 | 3,20-3,30 | 4,15-4,30 | 5,15-5,30 | 6,15-6,35 | 8,20-8,40 | 10,20-10,45 | 12,25-12,50 |
| c | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,85 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| Abscherkraft (in kN) DIN/ISO | 1,6 | 2,85/2,84 | 4,25/4,4 | 6,15/6,4 | 10,6/11,3 | 16,5/17,6 | 22,8/25,4 | 40,5/45,2 | 63,2/70,4 | 91/101,8 |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 14 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 160 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Passkerbstift



**ISO
8745**

**DIN
1472**

| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| d2(abhängig von der Länge) | 1,60-1,63 | 2,10-2,15 | 2,60-2,70 | 3,20-3,30 | 4,15-4,30 | 5,15-5,30 | 6,15-6,35 | 8,20-8,40 | 10,20-10,45 | 12,25-12,50 |
| c | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,85 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| Abscherkraft (in kN) DIN/ISO | 1,6 | 2,85/2,84 | 4,25/4,4 | 6,15/6,4 | 10,6/11,3 | 16,5/17,6 | 22,8/25,4 | 40,5/45,2 | 63,2/70,4 | 91/101,8 |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 14 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 140 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Zylinderkerbstifte



**ISO
8740**

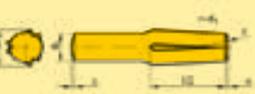
**DIN
1473**

| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| d2(abhängig von der Länge) | 1,60-1,63 | 2,10-2,15 | 2,60-2,70 | 3,20-3,30 | 4,15-4,30 | 5,15-5,30 | 6,15-6,35 | 8,20-8,40 | 10,20-10,45 | 12,25-12,50 |
| c | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,85 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| Abscherkraft (in kN) DIN/ISO | 1,6 | 2,85/2,84 | 4,25/4,4 | 6,15/6,4 | 10,6/11,3 | 16,5/17,6 | 22,8/25,4 | 40,5/45,2 | 63,2/70,4 | 91/101,8 |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 14 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 160 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Steckkerbstifte



**ISO
8741**

**DIN
1474**

| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| d2(abhängig von der Länge) | 1,60-1,63 | 2,10-2,15 | 2,60-2,70 | 3,20-3,30 | 4,15-4,30 | 5,15-5,30 | 6,15-6,35 | 8,20-8,40 | 10,20-10,45 | 12,25-12,50 |
| c | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,85 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| Abscherkraft (in kN) DIN/ISO | 1,6 | 2,85/2,84 | 4,25/4,4 | 6,15/6,4 | 10,6/11,3 | 16,5/17,6 | 22,8/25,4 | 40,5/45,2 | 63,2/70,4 | 91/101,8 |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 160 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |



Schmiernippel

...so läuft alles wie geschmiert!

Wir haben das komplette Programm !




F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Knebelkerbstifte



ISO
8742

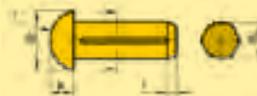
DIN
1475

| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| d2(abhängig von der Länge) | 1,60-1,63 | 2,10-2,15 | 2,60-2,70 | 3,20-3,30 | 4,15-4,30 | 5,15-5,30 | 6,15-6,35 | 8,20-8,40 | 10,20-10,45 | 12,25-12,50 |
| c | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,85 | 1 | 1,2 | 1,6 |
| Abscherkraft (in kN) DIN/ISO | 1,6 | 2,85/2,84 | 4,25/4,4 | 6,15/6,4 | 10,6/11,3 | 16,5/17,6 | 22,8/25,4 | 40,5/45,2 | 63,2/70,4 | 91/101,8 |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 160 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Halbrundkerbnägel



ISO
8746

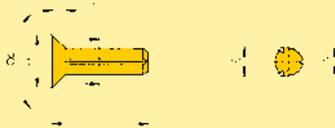
DIN
1476

| Maße | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| d2 | 1,5 | 1,7 | 2,15 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,2 | 4,25 | 5,25 | 6,3 |
| d3 | 2,4 | 2,8 | 3,5 | 4 | 4,4 | 4,5 | 5,2 | 7 | 8,8 | 10,5 |
| k | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,8 | 2,4 | 3 | 3,6 |
| r | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,8 | 4,6 | 5,7 |
| f | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| Länge von | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 |
| Länge bis | 7 | 7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 20 | 25 | 35 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Senkkerbnägel



ISO
8747

DIN
1477

| d1 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| d2 | 1,5 | 1,7 | 2,15 | 2,7 | 3,2 | 4,25 | 5,25 | 6,3 |
| d3 | 2,5 | 2,8 | 3,5 | 4,4 | 5,2 | 7 | 8,8 | 10,5 |
| k | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 2 | 2,5 | 3 |
| Länge von | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 |
| Länge bis | 7 | 7 | 10 | 10 | 18 | 20 | 25 | 35 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Spannschlossmutter aus Stahlrohr

geschlossene Form



DIN 1478

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
|------------------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|
| d2 | 17,2 | 17,2 | 21,3 | 25 | 30 | 33,7 | 42,4 | 51 | 63,5 |
| d3 | 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 |
| l1 | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskant-Spannschlossmuttern



DIN 1479

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
|------------------|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| d2 | - | - | - | - | - | 21 | 26 | 32 | 38 |
| d4 | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Spannschlösser

offene Form



DIN 1480

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| d2 | 12 | 15 | 18 | 21 | 27 | 34 | 39 | 45 | 55 | 63 | 80 |
| e | 19 | 23 | 30 | 34 | 42 | 52 | 60 | 74 | 86 | 104 | 135 |
| f | 9 | 11 | 14 | 16 | 20 | 24 | 28 | 34 | 40 | 50 | 65 |
| hmin | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 28 | 34 | 40 | 50 | 65 |
| l1 | 110 | 110 | 125 | 125 | 170 | 200 | 255 | 255 | 295 | 330 | 355 |
| m1 | 12 | 15 | 18 | 21 | 27 | 34 | 39 | 45 | 55 | 63 | 78 |
| m2 | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 28 | 32 | 39 |
| Nachstellbarkeit | 80 | 75 | 85 | 80 | 110 | 130 | 170 | 160 | 180 | 200 | 195 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Spannstifte, schwere Ausführung



**ISO
8752**

**DIN
1481**

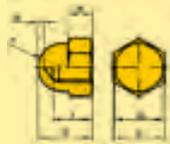
| Maße | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|
| a(ISOmin) | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,65 | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 1,8 | 2 | 2 |
| d1 (vor Einbau) | 1,3 | 1,8 | 2,4 | 2,9 | 3,5 | 4 | 4,6 | 5,1 | 5,6 | 6,7 | 7,8 | 8,8 | 9,5 |
| d2 (vor Einbau) | 0,8 | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,3 | 2,8 | 2,9 | 3,4 | 3,9 | 4 | 5,5 | 6 |
| s | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,75 | 0,8 | 1 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| Abscherkraft (in kN) | 0,7 | 1,58 | 2,82 | 4,38 | 6,32 | 9,06 | 11,24 | 15,36 | 17,54 | 26,04 | - | 42,76 | - |
| Länge von | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Länge bis | 20 | 20 | 30 | 30 | 50 | 40 | 60 | 60 | 80 | 100 | 100 | 120 | 90 |

| Maße | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 21 | 25 | 28 | 30 | 35 | 40 |
|----------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| a(ISOmin) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| d1 (vor Einbau) | 10,8 | 12,8 | 13,8 | 14,8 | 16,8 | 16,9 | 20,9 | 21,9 | 25,9 | 28,9 | 30,9 | 35,9 | 40,9 |
| d2 (vor Einbau) | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 15,5 | 17,5 | 18,5 | 21,5 | 25,5 |
| s | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3,5 | 4 | 4 | 5 | 5,5 | 6 | 7 | 7,5 |
| Abscherkraft (in kN) | 70,16 | 104,1 | 115,12 | 144,7 | 171,0 | 222,5 | 280,6 | 298,2 | 438,5 | 542,6 | 631,4 | 859 | 1068 |
| Länge von | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 14 | 14 | 14 | 14 | 50 | 50 |
| Länge bis | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sechskant-Hutmuttern hohe Form



**DIN
1587**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
|-------------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|----|
| dkmax | 5,8 | 6,5 | 7,5 | 9,5 | 12,5 | 15 | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 33 | 34 | 39 | 44 |
| mmax | 2,4 | 3,2 | 4 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 24 |
| r | 2,9 | 3,25 | 3,75 | 4,75 | 6,25 | 7,5 | 8,5 | 10 | 11,5 | 13 | 14 | 16,5 | 17 | 19,5 | 22 |
| s (DIN/ISO) | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 17/16 | 19/18 | 22/21 | 24 | 27 | 30 | 32/34 | 36 | 41 | 46 |
| tmin | 4,5 | 5,26 | 7,21 | 7,71 | 10,65 | 12,65 | 15,65 | 17,65 | 20,58 | 24,58 | 25,58 | 28,58 | 30,5 | 35 | 39 |
| wmin | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |



div. Normteile, Drehteile, Sonderanfertigungen

Wir haben das
komplette Programm!



Befestigungstechnik



Das-Technikzentrum[®]

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Nutmuttern, metrisches Feingewinde ungehärtet, ungeschliffen



**DIN
1804W**

| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 26 x 1,5 | 28 x 1,5 |
|--------------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| d2 | 20 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 42 | 45 | 50 |
| d3 | 16 | 20 | 23 | 25 | 27 | 28 | 30 | 34 | 36 | 38 | 43 |
| b | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| h | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| t | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Anzahl Nuten | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| Gewinde M | 30 x 1,5 | 32 x 1,5 | 35 x 1,5 | 38 x 1,5 | 40 x 1,5 | 42 x 1,5 | 45 x 1,5 | 48 x 1,5 | 50 x 1,5 | 52 x 1,5 | 55 x 1,5 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| d2 | 50 | 52 | 55 | 58 | 62 | 62 | 68 | 75 | 75 | 80 | 80 |
| d3 | 43 | 45 | 48 | 50 | 54 | 54 | 60 | 67 | 67 | 70 | 70 |
| b | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| h | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| t | 3 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4 | 4 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Anzahl Nuten | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

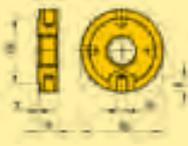
| Gewinde M | 58 x 1,5 | 60 x 1,5 | 62 x 1,5 | 65 x 1,5 | 68 x 1,5 | 70 x 1,5 | 72 x 1,5 | 80 x 2 | 85 x 2 | 90 x 2 | 100 x 2 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|---------|
| d2 | 90 | 90 | 95 | 95 | 100 | 100 | 110 | 115 | 120 | 130 | 145 |
| d3 | 80 | 80 | 85 | 85 | 90 | 90 | 100 | 105 | 110 | 120 | 130 |
| b | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 |
| h | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| t | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Anzahl Nuten | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| Gewinde M | 110 x 2 | 120 x 2 |
|--------------|---------|---------|
| d2 | 155 | 165 |
| d3 | 140 | 150 |
| b | 12 | 12 |
| h | 16 | 18 |
| t | 5 | 5 |
| z | 1 | 1 |
| Anzahl Nuten | 6 | 6 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Kreuzlochmuttern, metrisches Feingewinde ungehärtet, ungeschliffen



**DIN
1816W**

| Gewinde M | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 | 24 x 1,5 | 26 x 1,5 | 28 x 1,5 | 30 x 1,5 |
|--------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| d2 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 42 | 45 | 50 | 50 |
| d3 | 20 | 23 | 25 | 27 | 28 | 30 | 34 | 36 | 38 | 43 | 43 |
| d4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| h | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| t | 4,5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Anzahl Nuten | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| Gewinde M | 32 x 1,5 | 35 x 1,5 | 38 x 1,5 | 40 x 1,5 | 42 x 1,5 | 45 x 1,5 | 48 x 1,5 | 50 x 1,5 | 52 x 1,5 | 55 x 1,5 | 58 x 1,5 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| d2 | 52 | 55 | 58 | 62 | 62 | 68 | 75 | 75 | 80 | 80 | 90 |
| d3 | 45 | 48 | 50 | 54 | 54 | 60 | 67 | 67 | 70 | 70 | 80 |
| d4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| h | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| t | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Anzahl Nuten | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| Gewinde M | 60 x 1,5 | 62 x 1,5 | 65 x 1,5 | 68 x 1,5 | 70 x 1,5 | 72 x 1,5 | 75 x 2 | 80 x 2 | 85 x 2 | 90 x 2 | 95 x 2 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| d2 | 90 | 95 | 95 | 100 | 100 | 110 | 110 | 115 | 120 | 130 | 135 |
| d3 | 80 | 85 | 85 | 90 | 90 | 100 | 100 | 105 | 110 | 120 | 120 |
| d4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| h | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| t | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| z | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Anzahl Nuten | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| Gewinde M | 100 x 2 |
|--------------|---------|
| d2 | 145 |
| d3 | 130 |
| d4 | 8 |
| h | 16 |
| t | 12 |
| z | 1 |
| Anzahl Nuten | 6 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Tellerfedern



**DIN
2093
A/B/C**

| d2 | 8 | 10 | 12,5 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22,5 | 25 | 28 | 31,5 | 35,5 | 40 | 45 | 50 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 4,2 | 5,2 | 6,2 | 7,2 | 8,2 | 9,2 | 10,2 | 11,2 | 12,2 | 14,2 | 16,3 | 18,3 | 20,4 | 22,4 | 25,4 |
| h Form A | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,65 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 |
| s Form A | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,25 | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,25 | 2,5 | 3 |
| l0 Form A | 0,6 | 0,75 | 1 | 1,1 | 1,25 | 1,4 | 1,55 | 1,75 | 2,05 | 2,15 | 2,45 | 2,8 | 3,15 | 3,5 | 4,1 |
| h Form B | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,65 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,15 | 1,3 | 1,4 |
| s Form B | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 |
| l0 Form B | 0,55 | 0,7 | 0,85 | 0,9 | 1,05 | 1,2 | 1,35 | 1,45 | 1,6 | 1,8 | 2,15 | 2,25 | 2,65 | 3,05 | 3,4 |
| h Form C | 0,25 | 0,3 | 0,45 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,65 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,05 | 1,15 | 1,3 | 1,6 | 1,6 |
| s Form C | 0,2 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,25 | 1,25 |
| l0 Form C | 0,45 | 0,55 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,05 | 1,15 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 1,85 | 2,05 | 2,3 | 2,85 | 2,85 |

| d2 | 56 | 63 | 71 | 80 | 90 | 100 | 112 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 |
|-----------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| d1 | 28,5 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 57 | 54 | 72 | 82 | 92 | 102 | 112 | 127 |
| h Form A | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 2 | 2,2 | 2,5 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 4 | 4,2 | 5 | 5,6 |
| s Form A | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 |
| l0 Form A | 4,3 | 4,9 | 5,6 | 6,7 | 7 | 8,2 | | | | | | | | |
| h Form B | 1,6 | 1,75 | 2 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5,1 | 5,6 | 6,5 | 7 |
| s Form B | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3,2 | 3,5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| l0 Form B | 3,6 | 4,25 | 4,5 | 5,3 | 6 | 6,3 | | | | | | | | |
| h Form C | 1,95 | 2,35 | 2,6 | 2,95 | 3,2 | 3,5 | 3,9 | 4,5 | 4,9 | 5,6 | 6,2 | 7 | 7,1 | 7,8 |
| s Form C | 1,5 | 1,8 | 2 | 2,25 | 2,5 | 2,7 | 3 | 3,5 | 3,8 | 4,3 | 4,8 | 5,5 | 6,5 | 7 |
| l0 Form C | 3,45 | 4,15 | 4,6 | 5,2 | 5,7 | 6,2 | | | | | | | | |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sicherungsbleche MB

für Nutmutter DIN 981



DIN 5406

| Maße | MB 0 | MB 1 | MB 2 | MB 3 | MB 4 | MB 5 | MB 6 | MB 7 | MB 8 | MB 9 | MB 10 | MB 11 | MB 12 | MB 13 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| d1 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| d2 | 21 | 25 | 28 | 32 | 36 | 42 | 49 | 57 | 62 | 69 | 74 | 81 | 86 | 92 |
| e | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| f | 8,5 | 10,5 | 13,5 | 15,5 | 18,5 | 23 | 27,5 | 32,5 | 37,5 | 42,5 | 47,5 | 52,5 | 57,5 | 62,5 |
| b1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| s | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| für Nutmutter DIN 981 | KM 0 | KM 1 | KM 2 | KM 3 | KM 4 | KM 5 | KM 6 | KM 7 | KM 8 | KM 9 | KM 10 | KM 11 | KM 12 | KM 13 |

| Maße | MB 14 | MB 15 | MB 16 | MB 17 | MB 18 | MB 19 | MB 20 | MB 21 | MB 22 | MB 23 | MB 24 | MB 25 | MB 26 | MB 27 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d1 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 |
| d2 | 98 | 104 | 112 | 119 | 126 | 133 | 142 | 145 | 154 | 159 | 164 | 170 | 175 | 185 |
| e | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| f | 66,5 | 71,5 | 76,5 | 81,5 | 86,5 | 91,5 | 96,5 | 100,5 | 105,5 | 110,5 | 115 | 120 | 125 | 130 |
| b1 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 |
| s | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| für Nutmutter DIN 981 | KM 14 | KM 15 | KM 16 | KM 17 | KM 18 | KM 19 | KM 20 | KM 21 | KM 22 | KM 23 | KM 24 | KM 25 | KM 26 | KM 27 |

| Maße | MB 28 | MB 29 | MB 30 |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| d1 | 140 | 145 | 150 |
| d2 | 192 | 202 | 205 |
| e | 16 | 16 | 16 |
| f | 135 | 140 | 145 |
| b1 | 14 | 14 | 14 |
| s | 2 | 2 | 2 |
| für Nutmutter DIN 981 | KM 28 | KM 29 | KM 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | |

Kugelscheiben

einsatzgehärtet



DIN 6319 C

| d1 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 17 | 21 | 25 | 31 | 37 | 43 | 50 |
|-------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d3 | 12 | 17 | 21 | 24 | 30 | 36 | 44 | 56 | 68 | 78 | 92 |
| h1 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 2 | 2,4 | 3,6 | 4,6 | 6,5 | 8 |
| h2 | 2,3 | 3,2 | 4 | 4,6 | 5,3 | 6,3 | 8,2 | 11,2 | 14 | 17 | 21 |
| r1b | 9 | 12 | 15 | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 50 | 58 | 67 |
| für Gewinde | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24 | M 30 | M 36 | M 42 | M 48 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | |



Eine gute Verbindung!

Aktion

immer aktuell

www.betecnet.de

Kegelfannen

einsatzgehärtet



**DIN
6319
D**

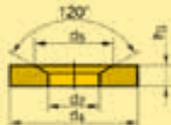
| | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d2 | 7,1 | 9,6 | 12 | 14,2 | 19 | 23,2 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 |
| d4 | 12 | 17 | 21 | 24 | 30 | 36 | 44 | 56 | 68 | 78 | 92 |
| d5 | 11 | 14,5 | 18,5 | 20 | 26 | 31 | 37 | 49 | 60 | 70 | 82 |
| h3 | 2,8 | 3,5 | 4,2 | 5 | 6,2 | 7,5 | 9,5 | 12 | 15 | 18 | 22 |
| für Gewinde | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24 | M 30 | M 36 | M 42 | M 48 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Kegelfannen

vergütet



**DIN
6319
G**

| | | | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| d2 | 12 | 14,2 | 19 | 23,2 | 28 | 35 |
| d4 | 30 | 36 | 44 | 50 | 60 | 68 |
| d5 | 18,5 | 20 | 26 | 31 | 37 | 49 |
| h3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| für Gewinde | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24 | M 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Zylinderstifte

durchgehärtet
Toleranzfeld m6



**ISO
8734
A**

**DIN
6325**

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 |
| l2 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 |
| r | 1 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 16 | 20 |
| z1 | 0,15 | 0,23 | 0,3 | 0,4 | 0,45 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2,5 | 3 |
| z2 | 0,08 | 0,12 | 0,18 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,3 | 1,3 | 1,7 | 2 |
| c | 0,2 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,98 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | - | 3 | 3,5 |
| Länge von | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 16 | 20 | 50 | 30 | 40 |
| Länge bis | 12 | 20 | 50 | 28 | 60 | 60 | 70 | 100 | 120 | 120 | 100 | 120 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Sechskantmuttern 1,5 d hoch

Form B = kugelige und ebene Auflagefläche
(wechselseitig einsetzbar)



**DIN
6330
B**

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
| d1 | 7 | 9 | 11,5 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 26 | 29 | 32 |
| m | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 45 |
| SR r1 | 9 | 11 | 15 | 17 | 20 | 22 | 25 | 27 | 29 | 32 | 37 | 41 |
| s | 10 | 13 | 16 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Sechskantmuttern 1,5 d hoch mit Bund



**DIN
6331**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 | 42 |
|-----------|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| a | 3 | 3,5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| d1 | 14 | 18 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 45 | 50 | 58 | 68 | 80 |
| m | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 45 | 54 | 63 |
| s | 10 | 13 | 16 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 | 55 | 65 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Sechskantmuttern 3 d hoch



**DIN
6334**

| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| m | 18 | 24 | 30 | 36 | 48 | 60 | 72 | 90 |
| s | 10 | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 | 36 | 46 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Scheiben

gehärtet
für Spannzeuge



**DIN
6340**

| d1 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 38 | 44 | 50 |
|-------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 17 | 23 | 28 | 35 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 | 60 | 68 | 68 | 80 | 100 | 100 |
| s | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 | 10 | 12 | 15 | 15 |
| für Gewinde | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 36 | M 42 | M 48 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Spannscheiben

Für Schraubverbindungen



**DIN
6796**

| Nenngröße | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
|-------------|-----|-------|------|-------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 |
| d2 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 14 | 17 | 18 | 23 | 29 | 35 | 39 | 42 | 45 | 49 | 56 | 60 | 70 |
| s | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 6,5 | 7 |
| h | 0,6 | 0,72 | 0,85 | 1,06 | 1,3 | 1,55 | 2 | 2,3 | 2,6 | 3,2 | 3,95 | 4,65 | 5,25 | 5,8 | 6,4 | 7,05 | 7,75 | 8,35 | 9,2 |
| für Gewinde | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | 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 | M 27 | M 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | |

Zahnscheiben,

Form A = außengezahnt
Form I = Innengezahnt



**DIN
6797
A/I**

| Nenngröße | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 |
|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 4,5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12,5 | 15 | 18 | 20,5 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 38 | 44 | 48 |
| s | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 |
| h | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2 | 2,4 | 2,8 | 2,8 | 3 | 3 | 3,2 | 3,2 |
| für Gewinde | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | 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 | M 27 | M 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Zahnscheiben,

Form V = versenkt



**DIN
6797
V**

| Nenngröße | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 |
|-------------|-----|-------|------|-----|------|------|------|------|
| d2 | 6 | 7 | 8 | 9,8 | 11,8 | 15,3 | 19 | 23 |
| s | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| h | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Fächerscheiben,

Form A = außengezahnt
Form I = Innengezahnt



**DIN
6798
A/I**

| Nenngröße | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 |
|-------------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 4,5 | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12,5 | 15 | 18 | 20,5 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 38 | 44 | 48 |
| s | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 |
| h | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,4 | 2,7 | 3 | 3 | 3,6 | 4,2 | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 4,8 | 4,8 |
| für Gewinde | M 2 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | 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 | M 27 | M 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Fächerscheiben

Form V = versenkt



**DIN
6798
V**

| Nenngröße | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 |
|-------------|-----|-------|------|-----|------|------|------|------|
| d2 | 6 | 7 | 8 | 9,8 | 11,8 | 15,3 | 19 | 23 |
| s | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| h | 0,6 | 0,75 | 0,75 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 |
| für Gewinde | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sicherungsscheiben, für Wellen



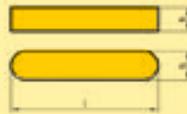
DIN 6799

| Nut-Ø d | 0,8 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 3,2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 19 | 24 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d3 | 2,25 | 3,25 | 4,25 | 4,8 | 6,3 | 7,3 | 9,3 | 11,3 | 12,3 | 14,3 | 16,3 | 18,8 | 20,4 | 23,4 | 29,4 | 37,6 | 44,6 |
| s | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,75 | 2 |
| für Welle d1 | 1-1,4 | 1,4-2 | 2-2,5 | 2,5-3 | 3-4 | 4-5 | 5-7 | 6-8 | 7-9 | 8-11 | 9-12 | 10-14 | 11-15 | 13-18 | 16-24 | 20-31 | 25-38 |
| m | 0,24 | 0,34 | 0,44 | 0,54 | 0,64 | 0,64 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,94 | 1,05 | 1,15 | 1,25 | 1,35 | 1,55 | 1,8 | 2,05 |
| n | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Passfedern, hohe Form



DIN 6885

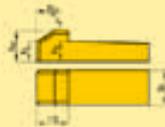
| b | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
|--------------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| h | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| für Wellen-Ø | 6-8 | 8-10 | 10-12 | 12-17 | 12-22 | 22-30 | 30-38 | 38-44 | 44-50 |
| Länge von | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 14 | 18 | 25 |
| Länge bis | 36 | 36 | 56 | 65 | 100 | 200 | 220 | 180 | 220 |

| b | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 45 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| h | 11 | 12 | 14 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| für Wellen-Ø | 58-65 | 65-75 | 75-85 | 85-95 | 95-110 | 110-130 | 130-150 | 150-170 | 170-200 |
| Länge von | 40 | 45 | 60 | 65 | 70 | 70 | 95 | 110 | 120 |
| Länge bis | 200 | 250 | 250 | 280 | 320 | 360 | 400 | 400 | 400 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Nasenkeile



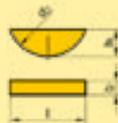
DIN 6887

| b | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| h | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| h1 | 6,1 | 7,2 | 8,2 | 8,2 | 9,2 | 10,2 |
| h2 | 10 | 11 | 12 | 12 | 14 | 16 |
| Länge von | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| Länge bis | 80 | 100 | 120 | 120 | 160 | 220 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Scheibenfedern



**DIN
6888**

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| b | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| h | 2,6 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 5 | 6,5 | 5 | 6,5 | 7,5 | 6,5 | 7,5 |
| d2 | 7 | 10 | 10 | 10 | 13 | 16 | 13 | 16 | 19 | 16 | 19 |
| l | 6,76 | 9,66 | 9,66 | 9,66 | 12,65 | 15,72 | 12,65 | 15,72 | 18,57 | 15,72 | 18,57 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| b | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| h | 9 | 7,5 | 9 | 11 | 9 | 11 | 13 | 11 | 13 | 16 |
| d2 | 22 | 19 | 22 | 28 | 22 | 28 | 32 | 28 | 32 | 45 |
| l | 21,63 | 18,57 | 21,63 | 27,35 | 21,63 | 27,35 | 31,43 | 27,35 | 31,43 | 43,08 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Zylinderschrauben mit Innensechskant niedriger Kopf

mit Schlüsselführung



**DIN
6912**

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36 |
| dk | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 30 | 36 | 45 | 54 |
| k | 2,8 | 3,5 | 4 | 5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 10 | 12 | 14 | 17,5 | 21,5 |
| s | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 27 |
| b1 ≤ 125 mm | 14 | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 46 | 54 | 66 | 78 |
| b2 ≤ 200 mm | - | - | - | - | 32 | 36 | 40 | 44 | 52 | 60 | 72 | 84 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | - | - | - | - | 57 | 65 | 73 | 85 | 97 |
| Länge von | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 30 | 20 | 30 | 40 | 40 | 60 |
| Länge bis | 40 | 60 | 120 | 120 | 140 | 180 | 100 | 200 | 220 | 200 | 200 | 200 |

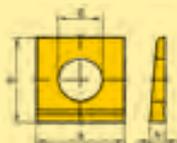
Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Vierkantscheibe für I-Träger

Keilförmig 14%

für HV-Verbindungen im Stahlbau



**DIN
6917**

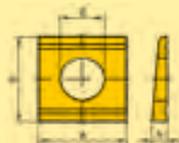
| | | | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nenngröße | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
| d | 13 | 17 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 37 |
| a | 26 | 32 | 40 | 44 | 56 | 56 | 62 | 68 |
| b | 30 | 36 | 44 | 50 | 56 | 56 | 62 | 68 |
| h | 6,2 | 7,5 | 9,2 | 10 | 10,8 | 10,8 | 11,7 | 12,5 |
| für Gewinde | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Vierkantscheiben für U-Träger

Keilförmig 8%
für HV-Verbindungen im Stahlbau



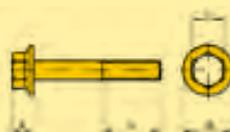
DIN 6918

| Nenngröße | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d | 13 | 17 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 37 |
| a | 26 | 32 | 40 | 44 | 56 | 56 | 62 | 68 |
| b | 30 | 36 | 44 | 50 | 56 | 56 | 62 | 68 |
| h | 4,9 | 5,9 | 7 | 8 | 8,5 | 8,5 | 9 | 9,4 |
| für Gewinde | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantschrauben mit Flansch



ISO 8102

DIN 6921

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-------------|-------|------|-----|------|------|------|
| k | 5,4 | 6,6 | 8,1 | 9,2 | 11,5 | 14,4 |
| s | 8 | 10 | 13 | 15 | 16 | 21 |
| dc | 11,58 | 14,2 | 18 | 22,3 | 26,6 | 35 |
| b1 ≤ 125 mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 |
| b2 ≤ 200 mm | - | - | 28 | 32 | 36 | 44 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | - | - | 57 |
| Länge von | 10 | 10 | 10 | 16 | 20 | 30 |
| Länge bis | 40 | 60 | 60 | 60 | 100 | 70 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantmuttern mit Flansch



ISO 4161

DIN 6923

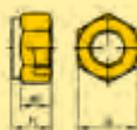
| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| dcmax | 10 | 11,8 | 14,2 | 17,9 | 21,8 | 26 | 34,5 | 42,8 |
| mmax | 4,65 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| s | 7 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 24 | 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantmuttern mit Klemmteil

nicht metallischer Einsatz



ISO 7040

DIN 6924

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|-------|------|
| hmax | 6 | 6,8 | 8 | 9,5 | 11,9 | 14,9 | 19,1 |
| mmin | 2,9 | 4,4 | 4,9 | 6,44 | 8,04 | 10,37 | 14,1 |
| s | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 24 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantmutter mit Klemmteil

Ganzmetall



ISO
7042

DIN
6925

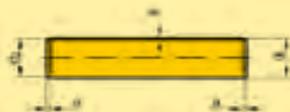
| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
|-----------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|
| hmax | 3,7 | 4,2 | 5,1 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 |
| mmin | 1,65 | 2,2 | 2,75 | 3,3 | 4,4 | 5,5 | 6,6 | 7,7 | 8,8 | 9,9 | 11 | 12,2 | 13,2 | 14,8 | 16,5 | 18,2 | 19,8 | 21,5 |
| s | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | - | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Spiral-Spannstifte, Regelausführung

Regelausführung



ISO
8750

DIN
7343

| Maße | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| a | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,3 | 1,7 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4,5 | 5 |
| s | 0,08 | 0,13 | 0,17 | 0,21 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,42 | 0,5 | 0,67 | 0,84 | 1 | 1,2 | 1,3 |
| d1 (vor Einbau) | 1,1 | 1,62 | 2,15 | 2,65 | 3,15 | 3,67 | 4,2 | 5,25 | 6,25 | 8,35 | 10,45 | 12,5 | 14,55 | 16,55 |
| d2 (vor Einbau) | 0,95 | 1,4 | 1,9 | 2,35 | 2,85 | 3,35 | 3,8 | 4,8 | 5,8 | 7,75 | 9,6 | 11,5 | 13,5 | 15,4 |
| Abscherkraft (in kN) | 0,6 | 1,45 | 2,5 | 3,9 | 5,5 | 7,5 | 9,6 | 15 | 22 | 39 | 62 | 89 | 120 | 155 |
| Länge von | 5 | 5 | 4 | 5 | 8 | 14 | 8 | 10 | 12 | 16 | 40 | 40 | 50 | 60 |
| Länge bis | 14 | 16 | 20 | 24 | 32 | 24 | 50 | 50 | 50 | 50 | 70 | 80 | 90 | 90 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Spiral-Spannstifte, schwere Ausführung

schwere Ausführung



ISO
8748

DIN
7344

| Maße | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,3 | 1,7 | 2 | 2 |
| s | 0,17 | 0,22 | 0,28 | 0,33 | 0,45 | 0,56 | 0,67 | 0,9 |
| d1 (vor Einbau) | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,12 | 4,15 | 5,15 | 6,25 | 8,25 |
| d2 (vor Einbau) | 1,4 | 1,9 | 2,35 | 2,85 | 3,8 | 4,8 | 5,8 | 7,8 |
| Abscherkraft (in kN) | 1,9 | 3,5 | 5,5 | 7,6 | 13,5 | 20 | 30 | 53 |
| Länge von | 10 | 8 | 10 | 8 | 16 | 12 | 20 | 20 |
| Länge bis | 14 | 18 | 24 | 32 | 30 | 35 | 50 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Spannstifte, leichte Ausführung



**DIN
7346**

| Maße | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 16 | 21 |
|-------------------------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| d1 (vor Einbau) | 2,3 | 2,8 | 3,3 | 4,4 | 5,4 | 6,4 | 8,5 | 10,5 | 12,5 | 13,5 | 16,5 | 21,5 |
| d2 (vor Einbau) | 1,9 | 2,3 | 2,7 | 3,4 | 4,4 | 4,9 | 7 | 8,5 | 10,5 | 11 | 13,5 | 17,5 |
| s | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 1 | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 |
| Abscherkraft (in kN) | 1,5 | 2,4 | 3,5 | 8 | 10,4 | 18 | 24 | 40 | 48 | 66 | 98 | 168 |
| Länge von | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Länge bis | 30 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 100 | 160 | 160 | 180 | 200 | 90 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Scheiben für Schrauben mit schweren Spannhülsen



**DIN
7349**

| d1 | 3,2 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 9 | 12 | 15 | 17 | 21 | 25 | 30 | 36 | 40 | 44 | 44 | 50 | 50 | 60 | 68 |
| s | 1 | 1,6 | 2 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| für Gewinde | M 3 | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Passschulerschrauben mit Innensechskant

Schaft geschliffen, Passung f 9 oder h 8



**ISO
7379**

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|------|-------|-------|------|------|------|
| dk | 10 | 13 | 16 | 18 | 24 | 30 |
| ds* | 6,5 | 8 | 10 | 13 | 16 | 20 |
| k | 4,5 | 5,5 | 7 | 9 | 11 | 14 |
| s | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| b | 9,75 | 11,25 | 13,25 | 16,4 | 18,4 | 22,4 |
| Länge von | 10 | 12 | 16 | 16 | 30 | 40 |
| Länge bis | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |



Ketten, Seile und Zubehör

Wir haben das
komplette Programm!

BETEC
Befestigungstechnik



F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Linsenschrauben mit Innensechskant



ISO 7380

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| dk | 5,7 | 7,6 | 9,5 | 10,5 | 14 | 17,5 | 21 | 28 |
| dc | 6,65 | 8,85 | 11,2 | 13 | 17,1 | 21 | 23,6 | - |
| k | 1,65 | 2,2 | 2,75 | 3,3 | 4,4 | 5,5 | 6,6 | 8,8 |
| s | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 | T50 | T50 | - |
| Länge von | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 | 14 | 30 |
| Länge bis | 30 | 40 | 45 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Linsen-Flanschkopfschrauben mit Innensechskant



ISO 7380

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| dk | 5,7 | 7,6 | 9,5 | 10,5 | 14 | 17,5 | 21 |
| dc | 6,65 | 8,85 | 11,2 | 13 | 17,1 | 21 | 23,6 |
| k | 1,65 | 2,2 | 2,75 | 3,3 | 4,4 | 5,5 | 6,6 |
| s | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 | T50 | T50 |
| Länge von | 6 | 6 | 6 | 6 | 10 | 20 | 20 |
| Länge bis | 12 | 30 | 35 | 60 | 60 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Gewindefurchende Schrauben

Linsenkopf nach DIN 7985



DIN 7500 C

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| max. Furchbereich | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,8 | 3,2 | 4 | 5 |
| KS-Größe | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| dkmax | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
| kmax | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,1 | 3,8 | 4,6 | 6 |
| Länge von | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 |
| Länge bis | 20 | 25 | 30 | 40 | 45 | 60 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Gewindefurchende Schrauben

Sechskant-Flanschkopf



DIN 7500 D

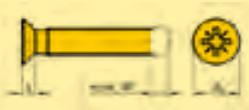
| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-----------|------|------|------|------|
| s | 7 | 8 | 10 | 13 |
| dc | 8,1 | 10,1 | 12,6 | 16,4 |
| c | 0,55 | 0,75 | 0,9 | 1,2 |
| k | 3,1 | 3,8 | 4,6 | 6 |
| Länge von | 6 | 8 | 8 | 12 |
| Länge bis | 30 | 40 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Gewindefurchende Schrauben,

Senkkopf nach DIN 965



DIN 7500 M

| Gewinde M | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|----|------|
| KS-Größe | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| dkmax | 3,5 | 4,7 | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 |
| kmax | 1,2 | 1,5 | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 |
| Länge von | 5 | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| Länge bis | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Bohrschrauben mit Blechgewinde

Sechskant-Flanschkopf



DIN 7504 K

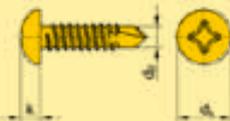
| Maße | 3,5 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|---------------|--------------|------------|--------------|---------------|---------|
| f. Blechdicke | 0,7 bis 2,25 | 1,75 bis 3 | 1,75 bis 4,4 | 1,75 bis 5,25 | 2 bis 6 |
| dpmax | 2,8 | 3,6 | 4,1 | 4,8 | 5,8 |
| dcmax | 8,3 | 8,8 | 10,5 | 11 | 13,5 |
| kmax | 3,4 | 4,1 | 4,3 | 5,4 | 5,9 |
| s | 5,5 | 7 | 8 | 8 | 10 |
| Länge von | 9,5 | 13 | 13 | 16 | 16 |
| Länge bis | 32 | 50 | 120 | 100 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Bohrschrauben mit Blechgewinde

Linsenkopf nach DIN 7981



**DIN
7504
N**

| Maße | 2,9 | 3,5 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------------|---------|
| f. Blechdicke | 0,7 bis 1,9 | 0,7 bis 2,25 | 1,75 bis 3 | 1,75 bis 4,4 | 1,75 bis 5,25 | 2 bis 6 |
| dpmax | 2,3 | 2,8 | 3,6 | 4,1 | 4,8 | 5,8 |
| dkmax | 5,6 | 6,9 | 8,2 | 9,5 | 10,8 | 12,5 |
| kmax | 2,2 | 2,6 | 3,05 | 3,7 | 4 | 4,6 |
| KS-Größe | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Länge von | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 | 16 | 16 |
| Länge bis | 19 | 32 | 50 | 120 | 80 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Bohrschrauben mit Blechgewinde

Senkkopf nach DIN 7982



**DIN
7504
P**

| Maße | 2,9 | 3,5 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------------|---------|
| f. Blechdicke | 0,7 bis 1,9 | 0,7 bis 2,25 | 1,75 bis 3 | 1,75 bis 4,4 | 1,75 bis 5,25 | 2 bis 6 |
| dpmax | 2,3 | 2,8 | 3,6 | 4,1 | 4,8 | 5,8 |
| dkmax | 5,5 | 6,8 | 8,1 | 9,5 | 10,8 | 12,4 |
| kmax | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 3 | 3,4 | 3,8 |
| KS-Größe | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Länge von | 13 | 13 | 13 | 13 | 19 | 19 |
| Länge bis | 19 | 25 | 45 | 50 | 50 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewinde-schneidschrauben

Sechskantkopf nach DIN 933



**DIN
7513
A**

| Gewinde M | 5 | 6 | 8 |
|-------------|-----|-----|-----|
| s | 8 | 10 | 13 |
| k | 3,5 | 4 | 5,3 |
| f. Kernloch | 4,5 | 5,5 | 7,4 |
| Länge von | 10 | 12 | 16 |
| Länge bis | 30 | 35 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Gewinde- schneidschrauben

Zylinderkopf nach DIN 84



**DIN
7513
B**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------|------|-----|-----|-----|
| dkmax | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 |
| k | 2 | 2,6 | 3,3 | 3,9 |
| n | 0,8 | 1,2 | 1,2 | 1,6 |
| tmin | 0,85 | 1,1 | 1,3 | 1,6 |
| f. Kernloch | 2,7 | 3,6 | 4,5 | 5,5 |
| Länge von | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Länge bis | 20 | 40 | 40 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Gewinde- schneidschrauben

Linsenkopf nach DIN 7985



**DIN
7516
A**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| dkmax | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
| kmax | 2,4 | 3,1 | 3,8 | 4,6 | 6 |
| KS-Größe | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 |
| f. Kernloch | 2,7 | 3,6 | 4,5 | 5,5 | 7,4 |
| Länge von | 6 | 6 | 10 | 12 | 16 |
| Länge bis | 20 | 30 | 40 | 50 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Gewinde- schneidschrauben

Senkkopf nach DIN 965



**DIN
7516
D**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-----------|------|-----|-----|-----|------|
| dkmax | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 |
| kmax | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 |
| KS-Größe | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 |
| Länge von | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
| Länge bis | 20 | 25 | 30 | 60 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | | PA | | | | | | | |

Gewinde- schneidschrauben

Linsen-Senkopf nach DIN 966



**DIN
7516
E**

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
|-------------|------|-----|------|-----|------|
| dkmax | 5,6 | 7,5 | 9,2 | 11 | 14,5 |
| f | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 2 |
| kmax | 1,65 | 2,2 | 2,5 | 3 | 4 |
| KS-Größe | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 |
| f. Kernloch | 2,7 | 3,6 | 4,5 | 5,5 | 7,4 |
| Länge von | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
| Länge bis | 20 | 25 | 30 | 60 | 40 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Dichtringe

Form A = Flachdichtring
für Rohrverschraubungen und
Verschlusschrauben



**DIN
7603
A**

| Maße | 4 x 8 | 5 x 7,5 | 5 x 9 | 6 x 10 | 6,5 x 9,5 | 6,5 x 11 | 8 x 11,5 | 8 x 12 | 8 x 14 | 10 x 13,5 |
|------|-------|---------|-------|--------|-----------|----------|----------|---------|--------|-----------|
| d1 | 4,2 | 5,2 | 5,2 | 6,2 | 6,7 | 6,7 | 8,2 | 8,2 | 8,2 | 10,2 |
| d2 | 7,9 | 7,4 | 8,9 | 9,9 | 9,4 | 10,9 | 11,4 | 11,9 | 13,9 | 13,4 |
| h | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 / 1,5 | 1 | 1 |

| Maße | 10 x 14 | 10 x 15 | 10 x 16 | 10 x 18 | 12 x 15,5 | 12 x 16 | 12 x 17 | 12 x 18 | 13 x 18 | 14 x 18 |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d1 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 13,2 | 14,2 |
| d2 | 13,9 | 14,9 | 15,9 | 17,9 | 15,4 | 15,9 | 16,9 | 17,9 | 17,9 | 17,9 |
| h | 1 / 1,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

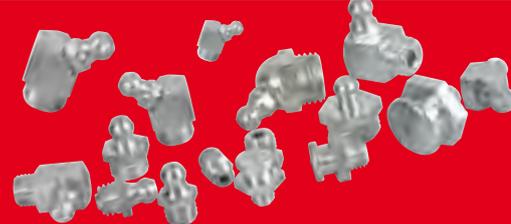
| Maße | 14 x 20 | 15 x 19 | 16 x 20 | 16 x 22 | 17 x 21 | 17 x 23 | 18 x 22 | 20 x 24 | 21 x 26 | 22 x 27 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d1 | 14,2 | 15,2 | 16,2 | 16,2 | 17,2 | 17,2 | 18,2 | 20,2 | 21,2 | 22,2 |
| d2 | 19,9 | 18,9 | 19,9 | 21,9 | 20,9 | 22,9 | 21,9 | 23,9 | 25,9 | 26,9 |
| h | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

| Maße | 22 x 29 | 23 x 28 | 24 x 29 | 24 x 32 | 26 x 31 | 26 x 34 | 27 x 32 | 28 x 33 | 30 x 36 | 32 x 38 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d1 | 22,2 | 23,3 | 24,3 | 24,3 | 26,3 | 26,3 | 27,3 | 28,3 | 30,3 | 32,3 |
| d2 | 28,9 | 27,9 | 28,9 | 31,9 | 30,9 | 33,9 | 31,9 | 32,9 | 35,9 | 37,9 |
| h | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| Maße | 33 x 39 | 33 x 41 | 36 x 42 | 38 x 44 | 42 x 49 | 45 x 52 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| d1 | 33,3 | 33,3 | 36,3 | 38,3 | 42,3 | 45,3 |
| d2 | 37,9 | 40,9 | 41,9 | 43,9 | 48,9 | 51,9 |
| h | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|------|------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |



Schmiernippel

...so läuft alles wie geschmiert!

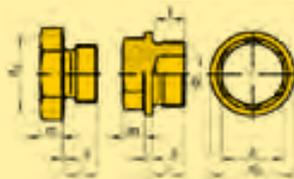
Wir haben das komplette Programm !




F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Verschlusschrauben mit Bund und Außensechskant

Zylindrisches Feingewinde
leichte Ausführung
Form A = kurzer Einschraubzapfen



DIN 7604 A

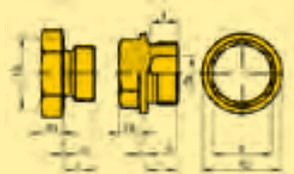
| Gewinde M | 10 x 1 | 12 x 1,5 | 14 x 1,5 | 16 x 1,5 | 18 x 1,5 | 22 x 1,5 | 26 x 1,5 | 30 x 1,5 |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| c | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 |
| d2 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 27 | 31 | 36 |
| d3 | - | - | - | - | 10 | 14 | 16 | 20 |
| i | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| l | 10,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 17 | 17 | 19,5 | 19,5 |
| m | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| s | 14 | 17 | 19 | 22 | 17 | 19 | 22 | 22 |
| t | - | - | - | - | 8 | 8 | 8 | 8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Verschlusschrauben mit Bund und Außensechskant

Zylindrisches Feingewinde
leichte Ausführung
Form C = langer Einschraubzapfen



DIN 7604 C

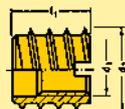
| Gewinde M | 8 x 1 | 10 x 1 | 22 x 1,5 | 26 x 1,5 | 30 x 1,5 | 38 x 1,5 | 45 x 1,5 | 52 x 1,5 |
|-----------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| c | 0,5 | 0,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 | 3 |
| d2 | 12 | 14 | 27 | 31 | 36 | 44 | 52 | 60 |
| d3 | - | - | 14 | 16 | 20 | 26 | 32 | 38 |
| i | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| l | 12,5 | 12,5 | 20 | 22,5 | 22,5 | 23 | 23 | 23 |
| m | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| s | 12 | 14 | 19 | 22 | 22 | 22 | 24 | 27 |
| t | - | - | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Einschraubmuttern

(Schraubdübel "RAMPA-Muffen")



DIN 7965

| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|------|------|------|
| d2 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18,5 |
| l1 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 |
| Länge von | 8 | 10 | 12 | 18 | 20 |
| Länge bis | 15 | 20 | 30 | 30 | 40 |
| Bohrloch- | 6,5 | 8,5 | 10,5 | 14,5 | 17 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Sicherungsmuttern

(Palmmuttern)



**DIN
7967**

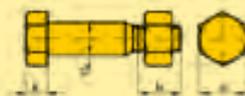
| Gewinde M | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 42 | 48 |
|-----------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| d | 5,3 | 6,9 | 8,6 | 10,4 | 12 | 14,1 | 17,6 | 19,6 | 21 | 24,2 | 26,6 | 29,8 | 32,2 | 37,6 | 43,9 |
| m | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 11 | 14 |
| s | 10 | 13 | 17 | 19 | 22 | 24 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 65 | 75 |
| t | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Sechskant-Pass-schrauben

inkl. Sechskantmutter
für Stahlkonstruktionen



**DIN
7968
Mu**

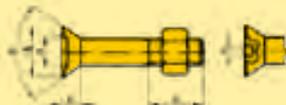
| Gewinde M | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b | 20,5 | 24,5 | 28,5 | 33 | 35,5 | 38,5 |
| k | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| dsmin | 12,74 | 16,74 | 20,71 | 24,71 | 27,71 | 30,67 |
| s | 18 | 24 | 30 | 36 | 41 | 46 |
| Länge von | 35 | 35 | 40 | 45 | 60 | 80 |
| Länge bis | 100 | 150 | 150 | 180 | 160 | 150 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Senkschrauben mit Schlitz

und Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen



**DIN
7969
Mu**

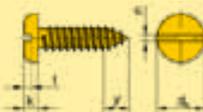
| Gewinde M | 12 | 16 | 20 | 24 |
|-----------|------|------|------|------|
| W | 75° | 75° | 60° | 60° |
| b1 ≤ 80mm | 22 | 28 | 32 | 38 |
| b2 > 80mm | 28 | 35 | 40 | 50 |
| dkmax | 21 | 28 | 32 | 38 |
| k | 7 | 9 | 11,5 | 13 |
| n | 2,5 | 2,5 | 3 | 3 |
| t | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 |
| amax | 14,7 | 19,6 | 22,4 | 26,6 |
| Länge von | 30 | 30 | 40 | 50 |
| Länge bis | 160 | 160 | 160 | 160 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Zylinderkopf
Form C = mit Spitze



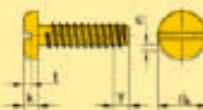
| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|------------|------------|---------|------|------------|---------|-----------|------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,2 / 4 | 5,6 | 6,9 / 7 | 7,5 | 8,2 / 8 | 9,5 | 10,8 / 11 | 12,5 / 12 |
| k (DIN/ISO) | 1,35 / 1,3 | 1,75 / 1,8 | 2,1 | 2,25 | 2,45 / 2,4 | 2,8 / 3 | 3,2 | 3,65 / 3,6 |
| n | 0,6 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,6 |
| tmin | 0,55 | 0,75 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,35 | 1,55 | 1,8 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 |
| Länge von | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 |
| Länge bis | 13 | 32 | 38 | 38 | 50 | 80 | 50 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Zylinderkopf
Form F = mit Zapfen



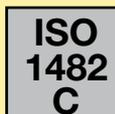
| Maße | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 |
|--------------|------------|---------|------|------------|---------|
| dk (DIN/ISO) | 5,6 | 6,9 / 7 | 7,5 | 8,2 / 8 | 9,5 |
| k (DIN/ISO) | 1,75 / 1,8 | 2,1 | 2,25 | 2,45 / 2,4 | 2,8 / 3 |
| n | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 |
| tmin | 0,75 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,35 |
| y | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,2 |
| Länge von | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 9,5 |
| Länge bis | 19 | 9,5 | 9,5 | 13 | 9,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Senkkopf
Form C = mit Spitze



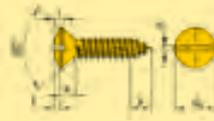
| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----------|------------|------|-----------|------------|-------------|-------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,3 / 4,4 | 5,5 / 6,3 | 6,8 / 8,2 | 7,5 | 8,1 / 9,2 | 9,5 / 10,4 | 10,8 / 11,5 | 12,4 / 12,6 |
| k (DIN/ISO) | 1,3 / 1,1 | 1,7 | 2,1 / 2,35 | 2,3 | 2,5 / 2,6 | 3 / 2,8 | 3,4 / 3 | 3,8 / 3,15 |
| n | 0,6 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,6 |
| tmin | 0,55 | 0,75 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,35 | 1,55 | 1,8 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 |
| Länge von | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 |
| Länge bis | 13 | 25 | 38 | 38 | 50 | 70 | 50 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Linsen-Senkopf
Form C = mit Spitze



ISO
1483
C

DIN
7973
C

| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----------|------------|-----|-----------|------------|-------------|-------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,3 / 4,4 | 5,5 / 6,3 | 6,8 / 8,2 | 7,5 | 8,1 / 9,2 | 9,5 / 10,4 | 10,8 / 11,5 | 12,4 / 12,6 |
| f (DIN/ISO) | 0,7 / 0,5 | 0,9 / 0,7 | 1,2 / 0,8 | 1,3 | 1,4 / 1 | 1,5 / 1,2 | 1,7 / 1,3 | 2 / 1,4 |
| k (DIN/ISO) | 1,3 / 1,1 | 1,7 | 2,1 / 2,35 | 2,3 | 2,5 / 2,6 | 3 / 2,8 | 3,4 / 3 | 3,8 / 3,15 |
| n | 0,5 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,6 |
| tmin | 0,8 | 1,2 | 1,4 | 1,7 | 1,6 | 2 | 2,2 | 2,4 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,3 | 5 | 6 |
| Länge von | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 |
| Länge bis | 13 | 25 | 38 | 38 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Sechskantkopf
Form C = mit Spitze



ISO
1479

DIN
7976
C

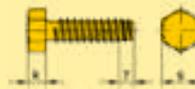
| Maße | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 | 8 |
|-------------|-----------|-----------|-----|---------|---------|---------|-----------|---------|
| k (DIN/ISO) | 1,5 / 2,3 | 2,3 / 2,6 | 2,3 | 2,8 / 3 | 3 / 3,8 | 4 / 4,1 | 4,8 / 4,7 | 5,8 / 6 |
| s | 5 | 5,5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 10 | 13 |
| y | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 | 7,5 |
| Länge von | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 | 16 |
| Länge bis | 32 | 38 | 50 | 50 | 80 | 70 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Schlitz

Sechskantkopf
Form F = mit Zapfen



ISO
1479

DIN
7976
F

| Maße | 4,2 | 4,8 | 6,3 | 8 |
|-------------|---------|---------|-----------|---------|
| k (DIN/ISO) | 2,8 / 3 | 3 / 3,8 | 4,8 / 4,7 | 5,8 / 6 |
| s | 7 | 8 | 10 | 13 |
| y | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4,2 |
| Länge von | 9,5 | 9,5 | 16 | 16 |
| Länge bis | 25 | 25 | 25 | 25 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | | |



Ketten, Seile und Zubehör

Wir haben das
komplette Programm!

BETEC
Befestigungstechnik

Das-
Technikzentrum

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Kegelstifte mit Gewindezapfen und konstanten Zapfenlängen

Kegel 1 : 50



ISO
8737

DIN
7977

| d1 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| b | 14 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 35 | 35 |
| amax | 2,4 | 3 | 4 | 4,5 | 5,3 | 6 | 6 | 6 |
| d2 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 12 | M 16 | M 16 |
| Länge von | 40 | 40 | 40 | 50 | 75 | 85 | 85 | 100 |
| Länge bis | 50 | 60 | 100 | 120 | 140 | 140 | 160 | 190 |

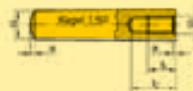
Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Kegelstifte mit Innengewinde

Form A = geschliffen

Kegel 1 : 50



ISO
8736
A

DIN
7978
A

| d1 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| a | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 |
| d2 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 |
| t1 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 |
| t2min | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 27 |
| Länge von | 16 | 20 | 28 | 36 | 40 | 50 |
| Länge bis | 100 | 100 | 120 | 100 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Zylinderstifte mit Innengewinde

Gehärtet

Toleranzfeld m6



ISO
8735
A

DIN
7979
D

| d1 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| a2 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| c1 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 |
| c2 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,6 | 3 | 3,8 | 4 | 4,7 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| d2 | M 3 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 6 | M 8 | M 8 | M 10 | M 16 | M 20 | M 20 |
| t1 | 6 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 16 | 24 | 30 | 30 |
| t2min | 7 | 7 | 10 | 12 | 16 | 16 | 20 | 20 | 25 | 34 | 42 | 42 |
| Länge von | 12 | 10 | 10 | 12 | 18 | 20 | 32 | 28 | 36 | 50 | 55 | 60 |
| Länge bis | 24 | 50 | 80 | 100 | 120 | 120 | 80 | 120 | 200 | 130 | 120 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Federringe für Zylinderschrauben



DIN 7980

| Nenngröße | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 42 | 48 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 5,6 | 7 | 8,8 | 9,9 | 12,7 | 16 | 18 | 21,1 | 24,4 | 26,4 | 30,6 | 32,9 | 35,9 | 38,9 | 44,1 | 47,1 | 52,2 | 60,2 | 67 |
| s | 1 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2,5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 4,5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 |
| h | 2 | 2,4 | 3,2 | 3,2 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 9 | 9 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 | 16 | 16 |
| für Gewinde | M 3 | 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 | M 33 | M 36 | M 42 | M 48 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Blechschauben mit Kreuzschlitz

Linsenkopf
Form C = mit Spitze



ISO 7049 C

DIN 7981 C

| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----------|---------|-----|------------|-----------|-----------|------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,2 / 4 | 5,6 | 6,9 / 7 | 7,5 | 8,2 / 8 | 9,5 | 10,8 / 11 | 12,5 / 12 |
| k (DIN/ISO) | 1,8 / 1,6 | 2,2 / 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,05 / 3,1 | 3,5 / 3,7 | 3,95 / 4 | 4,55 / 4,6 |
| KS-Größe | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| ISR | - | T10 | T15 | - | T20 | T25 | T25 | T30 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 |
| Länge von | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 13 |
| Länge bis | 22 | 32 | 60 | 50 | 80 | 120 | 100 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Blechschauben mit Kreuzschlitz

Linsenkopf
Form F = mit Zapfen



ISO 7049 F

DIN 7981 F

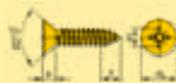
| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----------|---------|-----|------------|-----------|-----------|------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,2 / 4 | 5,6 | 6,9 / 7 | 7,5 | 8,2 / 8 | 9,5 | 10,8 / 11 | 12,5 / 12 |
| k (DIN/ISO) | 1,8 / 1,6 | 2,2 / 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,05 / 3,1 | 3,5 / 3,7 | 3,95 / 4 | 4,55 / 4,6 |
| KS-Größe | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| ISR | - | T10 | T15 | - | T20 | T25 | T25 | T30 |
| y | 1,6 | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 3,6 |
| Länge von | 4,5 | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 6,5 | 13 | 13 |
| Länge bis | 16 | 22 | 25 | 25 | 32 | 38 | 38 | 38 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Blechschauben mit Kreuzschlitz

Senkkopf
Form C = mit Spitze



ISO
7050
C

DIN
7982
C

| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----|------------|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,3 / 3,8 | 5,5 | 6,8 / 7,3 | 7,5 | 8,1 / 8,4 | 9,5 / 9,3 | 10,8 / 10,3 | 12,4 / 11,3 |
| k (DIN/ISO) | 1,3 / 1,1 | 1,7 | 2,1 / 2,35 | 2,3 | 2,5 / 2,6 | 3 / 2,8 | 3,4 / 3 | 2,8 / 3,15 |
| f | 2 | 3,2 | 4,3 | 4,2 | 4,6 | 5,1 | 6,5 | 6,8 |
| KS-Größe | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| ISR | T6 | T10 | T15 | T20 | T20 | T25 | T25 | T30 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 |
| Länge von | 4,5 | 6,5 | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 16 |
| Länge bis | 19 | 32 | 60 | 60 | 80 | 120 | 100 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Blechschauben mit Kreuzschlitz

Linsen-Senkkopf
Form C = mit Spitze



ISO
7051
C

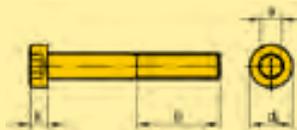
DIN
7983
C

| Maße | 2,2 | 2,9 | 3,5 | 3,9 | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |
|--------------|-----------|-----|------------|-----|-----------|-----------|-------------|-------------|
| dk (DIN/ISO) | 4,3 / 3,8 | 5,5 | 6,8 / 7,3 | 7,5 | 8,1 / 8,4 | 9,5 / 9,3 | 10,8 / 10,3 | 12,4 / 11,3 |
| k (DIN/ISO) | 1,3 / 1,1 | 1,7 | 2,1 / 2,35 | 2,3 | 2,5 / 2,6 | 3 / 2,8 | 3,4 / 3 | 2,8 / 3,15 |
| f | 2 | 3,2 | 4,3 | 4,2 | 4,6 | 5,1 | 6,5 | 6,8 |
| KS-Größe | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| ISR | T6 | T10 | T15 | T20 | T20 | T25 | T25 | T30 |
| y | 2 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 3,7 | 4,2 | 5 | 6 |
| Länge von | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 13 | 16 |
| Länge bis | 25 | 38 | 38 | 45 | 60 | 80 | 50 | 50 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Zylinderschrauben mit Innensechskant, niedriger Kopf



DIN
7984

| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| dk | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 30 | 36 |
| k | 2 | 2,5 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 |
| s | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 |
| ISR | T10 | T20 | T25 | T30 | T40 (45) | T50 | - | - | - | - | - |
| b1 ≤ 125 mm | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 34 | 38 | 46 | 54 |
| b2 ≤ 200 mm | - | - | - | - | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 52 | 60 |
| b3 > 200 mm | - | - | - | - | - | - | - | - | 57 | 65 | 73 |
| Länge von | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 25 | 20 | 30 | 40 |
| Länge bis | 40 | 50 | 70 | 80 | 100 | 160 | 100 | 80 | 160 | 120 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Linsenschrauben mit Kreuzschlitz



**DIN
7985**

| Gewinde M | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| dk | 3,2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| k | 1,3 | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,1 | 3,8 | 4,6 | 6 | 7,5 |
| KS-Größe | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| ISR | - | T6 | T8 | T10 | T20 | T25 | T30 | T45 | T50 |
| Länge von | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Länge bis | 16 | 20 | 30 | 55 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Scheiben für Stahlkonstruktionen

Form A = Produktklasse C, gestanz
(vorzugsweise für DIN 7990)
Form B = Produktklasse A
(vorzugsweise für DIN 7968)



**DIN
7989
A/B**

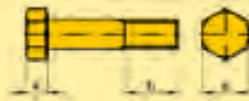
| d1 | 11 | 13,5 | 17,5 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 | 36 | 39 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 20 | 24 | 30 | 37 | 39 | 44 | 50 | 56 | 60 | 66 |
| für Gewinde | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 | M 33 | M 36 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantschrauben für Stahlkonstruktionen

inkl. Sechskantmuttern



**DIN
7990**

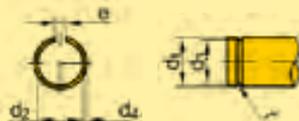
| Gewinde M | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
|-----------|-------|-----|------|-----|-----|------|
| k | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| s | 19 | 24 | 30 | 36 | 41 | 46 |
| ISO-s | 18 | 24 | 30 | 36 | 41 | 46 |
| b | 17,75 | 21 | 23,5 | 26 | 29 | 30,5 |
| Länge von | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 80 |
| Länge bis | 130 | 150 | 160 | 160 | 150 | 120 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sprengringe aus Runddraht

Form A = für Wellen



DIN 7993 A

| Wellen-Ø | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 26 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 3,1 | 4,1 | 5,1 | 6,1 | 7,1 | 9,1 | 10,8 | 14,2 | 16,2 | 17,7 | 19,7 | 22,7 | 23,7 |
| d4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1,6 | 1,6 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| e | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Wellennut d3 | 3,2 | 4,2 | 5,2 | 6,2 | 7,2 | 9,2 | 11 | 14,4 | 16,4 | 18 | 20 | 23 | 24 |
| Nutübergang r | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |

| Wellen-Ø | 28 | 30 | 35 | 38 | 40 | 45 | 48 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 25,7 | 27,7 | 32,1 | 35,1 | 37,1 | 42 | 45 | 47 | 51,1 | 56,1 | 61,1 | 66 |
| d4 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| e | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Wellennut d3 | 26 | 28 | 32,5 | 35,5 | 37,5 | 42,5 | 45,5 | 47,5 | 51,8 | 56,8 | 61,8 | 66,8 |
| Nutübergang r | 1,1 | 1,1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sprengringe aus Runddraht

Form B = für Bohrungen



DIN 7993 B

| Bohrungs-Ø | 10 | 12 | 16 | 18 |
|----------------|------|------|------|------|
| d4 | 0,8 | 1 | 1,6 | 1,6 |
| d5 | 10,9 | 13,2 | 17,8 | 19,8 |
| e | 4 | 6 | 8 | 8 |
| Bohrungsnut d3 | 10,8 | 13 | 17,6 | 19,6 |
| Nutübergang r | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,9 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Scheiben



ISO 7093

DIN 9021

| | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| d1 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 7,4 | 8,4 |
| d2 | 7 | 8 | 8 | 9 | 11 | 12 | 12 | 18 | 22 | 24 |
| s | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2 |
| für Gewinde | M 2 | M 2,3 | M 2,5 | M 3 | M 3,5 | M 4 | M 5 | M 6 | M 7 | M 8 |

| | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| d1 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 22 | 26 | 33 |
| d2 | 30 | 37 | 44 | 50 | 56 | 60 | 72 | 92 |
| s | 2,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| für Gewinde | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 | M 24 | M 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Senkschrauben mit Innensechskant

* nach DIN 7991



**ISO
10642**

ehemals DIN 7991

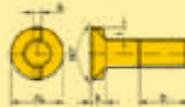
| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22* | 24* |
|-----------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|------|-----|
| dk | 6,72 | 8,96 | 10,2 | 13,44 | 17,92 | 22,4 | 26,8 | 30,88 | 33,6 | 40,32 | 36 | 39 |
| kmax | 1,86 | 2,48 | 3,1 | 3,72 | 4,96 | 6,2 | 7,44 | 8,4 | 8,8 | 10,16 | 13,1 | 14 |
| s | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 10 | 12 | 14 | 14 |
| ISR | - | T20 | T25 | T30 | T40 | - | - | - | - | - | - | - |
| a | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 90° | 60° | 60° |
| b | 18 | 20 | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 52 | 56 | 60 |
| Länge von | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 20 | 30 | 20 | 30 | 50 | 40 |
| Länge bis | 35 | 50 | 80 | 120 | 160 | 160 | 200 | 120 | 260 | 300 | 160 | 300 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Senkschrauben mit 2 Nasen

inkl. Sechskantmutter



**DIN
11014**

| Gewinde M | 10 | 12 |
|-----------|-----|-----|
| b | 22 | 25 |
| d2 | 19 | 24 |
| g1 | 3,2 | 3,6 |
| l | 4,2 | 5,7 |
| k | 5,5 | 7 |
| Länge von | 25 | 30 |
| Länge bis | 40 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Klappstecker ("Klappsplinte")

leichte Ausführung



**DIN
11023**

| Maße | 4,5 | 6 | 8 | 10 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| c | 34 | 41 | 41 | 41 |
| f | 3,0 | 3,4 | 3,4 | 3,4 |
| l | 42 | 42 | 42 | 42 |
| für Wellen-Ø | 32 | 32 | 32 | 32 |
| für Bohrungs-Ø | 4,5 | 6 | 8 | 10 |
| Bohrungslage (Wellenende bis Bohrungsmittelpunkt) | 8,5 | 10 | 12 | 14 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Federstecker,

Doppelt gebogen



**DIN
11024**

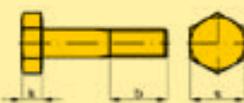
| Nennmaß/ Bohrungs-Ø | 2,5 | 3,2 | 4 | 5 | 6,3 | 7 | 8 |
|------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| d3 | 2,25 | 2,8 | 3,6 | 4,5 | 5,6 | 6,3 | 7 |
| d4 | 20 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 |
| l1 | 42 | 48 | 64 | 80 | 97 | 125 | 150 |
| l2 | 24 | 26 | 32 | 39 | 45 | 56 | 63 |
| h | 2,5 | 3 | 4,5 | 7 | 9 | 12,5 | 17,5 |
| r1 | 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 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantschrauben mit großer SW

für HV-Verbindungen im Stahlbau



**EN
14399-4**

Ehemals DIN 6914

| Gewinde M | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| k | 8 | 10 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 | 23 |
| s | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 60 |
| b | 23 | 28 | 33 | 34 | 39 | 41 | 44 | 52 |
| Länge von | 30 | 35 | 40 | 50 | 50 | 60 | 70 | 100 |
| Länge bis | 120 | 220 | 260 | 260 | 260 | 260 | 260 | 260 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskantmuttern mit großer SW

für HV-Verbindungen im Stahlbau



**EN
14399-4**

Ehemals DIN 6915

| Gewinde M | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| m | 10 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 29 |
| s | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Scheiben

für HV-Verbindungen im Stahlbau



**EN
14399-6**

Ehemals DIN 6916

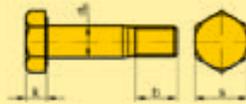
| Maße | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 36 |
|-------|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
| d1min | 13 | 17 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 37 |
| d2max | 24 | 30 | 37 | 39 | 44 | 50 | 56 | 66 |
| h | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| cmin | 1,6 | 1,6 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Sechskant- Paßschrauben mit großer SW

für HV-Verbindungen im Stahlbau



EN
14399-8

Ehemals DIN 7999

| Gewinde M | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
|-----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| d2 | 17 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 |
| k | 10 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 |
| s | 27 | 34 | 36 | 41 | 46 | 50 |
| e | 29,56 | 37,29 | 39,55 | 45,2 | 50,85 | 55,37 |
| dwmin | 25 | 32 | 34 | 39 | 43,5 | 47,5 |
| Länge von | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 75 |
| Länge bis | 90 | 130 | 120 | 150 | 180 | 150 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | | PA | | |

Bügelmutter



DIN
28129

| Gewinde M | 16 | 20 | 24 | 27 |
|-----------|----|----|----|----|
| d2 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| d3 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| h | 48 | 50 | 55 | 58 |
| m | 25 | 28 | 32 | 35 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | | PA | | |

Kugelmutter

metrisches Feingewinde



DIN
74361
A

| Gewinde M | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 |
|-----------|----------|----------|
| Kennzahl | 18 | 20 |
| d1 | 28 | 33 |
| d2 | 21 | 24,5 |
| h1 | 25 | 27 |
| h2 | 75 | 9 |
| r | 16 | 18 |
| SW | 24 | 27 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | | A4 | | | Ms | | | | Cu | | | Al | | | | PA | | |



Schrauben, Muttern, Scheiben, Stifte, Nieten

Wir haben das komplette Programm !

BETEC
Befestigungstechnik



**Das-
Technikzentrum**

F.-O.-Schimmel-Straße 14, BETECRUF: 0371 / 520 440, BETECMAIL: info@betecnet.de, BETECNET: www.betecnet.de

Flachbundmuttern

metrisches Feingewinde



**DIN
74361
B**

| Gewinde M | 14 x 1,5 | 18 x 1,5 | 20 x 1,5 | 22 x 1,5 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Kennzahl | 14 | 18 | 20 | 22 |
| d1 | 27 | 29 | 34 | 36 |
| h1 | 15 | 18 | 20 | 22 |
| h2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| SW | 19 | 24 | 27 | 30 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Federringe (Limesringe)



**DIN
74361
C**

| Maße | 12,5 | 14,5 | 16,5 | 18,5 | 20,5 | 22,5 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| d2 | 23 | 26 | 26,5 | 29 | 34 | 34 |
| d3 | 14,5 | 17 | 18 | 20 | 24 | 24 |
| h | 5 | 6 | 6,5 | 7 | 8 | 8 |
| r | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 18 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | A4 | | Ms | | Cu | | Al | | PA | | | | | | | | | | | |

Techn. Informationen
DIN Bemäßung

Berufsbekleidung mit Pfiff



und dem dazugehörigen
Komplett - Service - Programm



F.-O.-Schimmel-Straße 14
RUF: 0371 / 90949-50
MAIL: info@eyltex.de
NET: www.eyltex.de



Spanlattenschrauben Senkkopf



| Nenn-Ø | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kreuzschlitz VG | X | X | | | X | | | | X | | | |
| Kreuzschlitz TG | | | | | | X | | | | X | | |
| Torx VG | | | X | | | | X | | | | X | |
| Torx TG | | | | X | | | | X | | | | X |
| Länge von | 10 | 10 | 12 | 30 | 12 | 30 | 15 | 30 | 12 | 30 | 15 | 30 |
| Länge bis | 25 | 45 | 30 | 40 | 50 | 50 | 45 | 50 | 80 | 60 | 50 | 60 |

| Nenn-Ø | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kreuzschlitz VG | X | | | | X | | | | X | | | |
| Kreuzschlitz TG | | X | | | | X | | | | X | | |
| Torx VG | | | X | | | | X | | | | X | |
| Torx TG | | | | X | | | | X | | | | X |
| Länge von | 16 | 30 | 16 | 30 | 16 | 40 | 20 | 30 | 30 | 50 | 50 | 40 |
| Länge bis | 70 | 70 | 70 | 80 | 80 | 120 | 80 | 120 | 80 | 240 | 80 | 300 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Spanlattenschrauben Halbrundkopf (Panhead)



| Nenn-Ø | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 6,0 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kreuzschlitz VG | X | X | X | X | X | X |
| Kreuzschlitz TG | | | | | | |
| Torx VG | X | X | X | X | X | X |
| Torx TG | | | | | | |
| Länge von | 10 | 12 | 12 | 12 | 15 | 20 |
| Länge bis | 30 | 40 | 60 | 60 | 80 | 80 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Spanlattenschrauben Linsensenkkopf



| Nenn-Ø | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kreuzschlitz VG | X | X | X | X | X |
| Kreuzschlitz TG | | | | | |
| Torx VG | X | X | X | X | X |
| Torx TG | | | | | |
| Länge von | 12 | 12 | 15 | 30 | 35 |
| Länge bis | 35 | 40 | 50 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Kotflügelscheiben



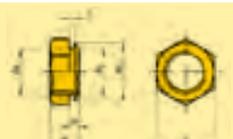
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,4 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| d2 | 12 | 15 | 20 | 25 | 15 | 20 | 25 | 30 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| s | 1 | 1 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 13 |
| d2 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 25 | 30 | 35 | 40 | 30 | 35 | 40 | 32 |
| s | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Setzmutter (Kalei)



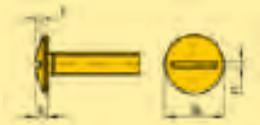
| Gewinde M | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|------------|-----|-----|------|-----|------|-------|-------|-------|
| d2 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 8 | 10 | 12,5 | 14,5 | 18,5 |
| d3 | 4,7 | 5,7 | 6,75 | 8,3 | 10,3 | 12,85 | 14,85 | 18,85 |
| d4 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 8 | 10 | 12,5 | 14,5 | 18,5 |
| m | 3 | 3,2 | 4 | 5 | 6,5 | 8 | 10 | 13 |
| f | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,9 | 0,9 | 1,3 | 1,5 |
| h | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,9 | 1,9 | 2,9 | 2,4 |
| s | 5,5 | 7 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 22 |
| Blechdicke | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | | |

Flachrundschrauben mit Schlitz ="Bordwandschrauben"

Gewinde bis Kopf



| Gewinde M | 5 | 6 | 8 |
|-----------|-----|-----|-----|
| dk | 12 | 15 | 19 |
| k | 2,8 | 3,3 | 4,3 |
| n min | 1,3 | 1,6 | 1,8 |
| t | 1,5 | 2 | 2,7 |
| Länge von | 8 | 10 | 16 |
| Länge bis | 40 | 50 | 60 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

Einschlagmuttern



| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
|-----------|----|-----|------|-------|------|
| d2 | 15 | 17 | 19 | 22 | 25 |
| d3 | 5 | 6,5 | 7,5 | 10 | 11,5 |
| h | 6 | 8 | 9/12 | 11/15 | 13 |
| a | 5 | 7 | 7 | 9 | 11 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

SCHNORR- Sicherungsscheiben

Form S, beidseitig verzahnt



| für Gewinde M | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 6,35 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|
| d1 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 6,7 | 7,4 | 8,4 | 10,5 | 11,6 | 13 |
| d2 | 3,2 | 4 | 4,8 | 5,5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 9,5 | 12 | 13 | 16 | 15,9 | 18 |
| S | 0,35 | 0,35 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1 | 1,1 |
| h | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 1,6 | 1,7 |
| für Zoll- Ø | - | - | - | 1/8 | - | 5/32 | 3/16 | - | 1/4 | - | 5/16 | 3/8 | 7/16 | - |

| für Gewinde M | 12,7 | 14 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 | 30 | 36 |
|---------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-------|-------|
| d1 | 13,7 | 15 | 17 | 19 | 20 | 21 | 23 | 25,6 | 27 | 28,6 | 31,6 | 38 |
| d2 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 30 | 33 | 36 | 38 | 39 | 45 | 54 |
| S | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 2 | 2 | 2 | 2,5 |
| h | 1,8 | 2 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 | 3,1 | 3,6 | 4,2 |
| für Zoll- Ø | 1/2 | 9/16 | 5/8 | - | 3/4 | - | 7/8 | - | 1 | 1 | 1 1/8 | 1 3/8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | |

SCHNORR-Sicherungsscheiben,

Form VS, beidseitig verzahnt



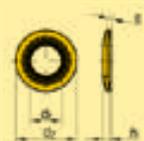
| für Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
|---------------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| d1 | 5,3 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25,6 | 28,6 | 31,6 |
| d2 | 9 | 10 | 13 | 16 | 18 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 45 |
| s | 1 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3,4 | 3,5 | 3,8 |
| h | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3,4 | 3,5 | 3,8 |
| für Zoll-Ø | 3/16 | - | 5/16 | 3/8 | - | 9/16 | 5/8 | - | - | 7/8 | - | - | 1 1/8 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sperrkantscheiben Typ SK

Standardausführung



| für Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|---------------|------|------|------|------|-------|-------|
| d1 | 4,1 | 5,1 | 6,1 | 8,2 | 10,2 | 12,4 |
| d2 | 8,2 | 10,2 | 12,2 | 16,2 | 20,25 | 24,25 |
| s | 1 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,6 |
| h | 1,35 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 2,6 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sperrkantringe Typ VSK



| für Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 30 |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| d1 | 4,1 | 5,1 | 6,1 | 8,1 | 10,2 | 12,2 | 14,2 | 16,2 | 18,2 | 20,2 | 22,5 | 24,5 | 30,5 |
| d2 | 7,6 | 9,2 | 11,8 | 14,8 | 18,1 | 21,1 | 24,1 | 27,4 | 29,4 | 33,6 | 35,9 | 40 | 48,2 |
| S | 0,8 | 1 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 2,8 | 3,2 | 3,2 | 4 | 6 |
| h | 1,2 | 1,5 | 2 | 2,45 | 2,85 | 3,35 | 3,9 | 4,5 | 4,5 | 5,1 | 5,1 | 6,5 | 9,5 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Stockschrauben,

metrisches Gewinde



| Gewinde M | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|-----------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Länge von | 20 | 30 | 50 | 50 | 60 | 100 |
| Länge bis | 40 | 50 | 120 | 160 | 200 | 200 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Ripp-Schrauben mit Außensechskant

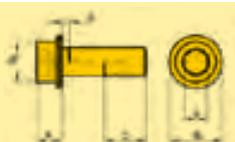


| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|---------------|------|------|------|-----|-----|----|
| a max | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| b1 ≤ 125 mm | 16 | 18 | 22 | 26 | 30 | 38 |
| b2 ≤ 200 mm | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 | 44 |
| dk | 11,2 | 14,2 | 18,2 | 21 | 24 | 31 |
| k | 4,3 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 14 |
| s | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 22 |
| Anzahl Rippen | 28 | 36 | 48 | 48 | 60 | 72 |
| Länge von | 10 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Länge bis | 20 | 30 | 40 | 50 | 75 | 85 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |

Ripp-Schrauben mit Innensechskant



| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
|---------------|-----|------|-----|------|------|
| a max | 2,4 | 3 | 3,7 | 4,5 | 5,2 |
| b | 22 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| dc | 11 | 13,5 | 17 | 19,5 | 22,5 |
| dk | 9 | 11 | 14 | 17 | 19 |
| k | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| s | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| Anzahl Rippen | 28 | 36 | 48 | 60 | 72 |
| Länge von | 10 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Länge bis | 20 | 30 | 40 | 50 | 75 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |

Verbus-Ripp-Sechskantmuttern



| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|---------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| dc | 11,2 | 14,2 | 18,2 | 21 | 24 | 31 |
| m | 4,3 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 14 |
| h | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| s | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 22 |
| Anzahl Rippen | 28 | 36 | 48 | 48 | 60 | 72 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sperrzahnschrauben mit Außensechskant



| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|
| dc | 11,2 | 14,25 | 18,25 | 21 | 24 | 31 |
| h min | 0,15 | 0,17 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,28 |
| k1 | 4,3 | 5,5 | 7 | 7,9 | 8,7 | 11,2 |
| s | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 22 |
| Anzahl Zähne | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Länge von | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Länge bis | 20 | 30 | 40 | 50 | 50 | 70 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

Sperrzahnmuttern



| Gewinde M | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 |
|--------------|------|-------|-------|------|------|------|
| dc | 11,2 | 14,25 | 18,25 | 21 | 24 | 31 |
| m | 4,3 | 5,5 | 7 | 7,9 | 8,7 | 11,2 |
| h2 min | 0,15 | 0,17 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,28 |
| s | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 22 |
| Anzahl Zähne | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |

Werkstoff, Oberfläche, Festigkeitsklasse: lieferbare Ausführung farblich hervorgehoben

| Stahl | | | | | | | | | Stahl galvanisch verzinkt | | | | | | Stahl feuerverzinkt | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| A1 | | | A2 | | | A4 | | | Ms | | | Cu | | | Al | | | PA | | | | | | | |

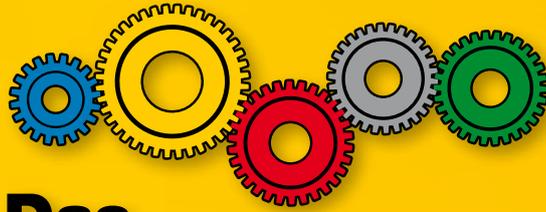
Dübeltechnik

Wir haben das
komplette
Programm



F.-O.-Schimmel-Straße 14
 BETECRUF: 0371 / 520 440
 BETEMAIL: info@betecnet.de
 BETECNET: www.betecnet.de





**Das-
Technikzentrum^{.de}**



***Komplettangebot für Industrie
und Handwerk***



Von der Schraube bis zur CNC-Maschine

Technische Informationen



Befestigungstechnik

Eine gute Verbindung!



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: 11. 2009).

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 | | Grund-/Funktions-Normen | |
|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| DIN | ISO DIN ISO EN ISO | DIN | ISO DIN ISO EN ISO |
| 1 | 2339 | 830* | - | 1587 | - | 6926 (RG) | EN 1663 | 28030 | - | 66 | 15065 |
| 7 | 2338 | 835 | - | 1592-1597 | - | 6926 (FG) | EN 1666 | 28129 | - | 69 | 273 |
| 39 | - | 906-910 | - | 1804 | - | 6927 (RG) | EN 1664 | 28152 | - | 74 | - |
| 84 | 1207 | 911 | 2936 | 1816 | - | 6927 (FG) | EN 1667 | 32500, 32501 | 13918 | 76 -1 | 3508, 4755 |
| 85 | 1580 | 912 (RG) | 4762 | 2093 | - | 6928 (RG) | 7053 | 34800-34802 | - | 76 -2 | 228 -1 |
| | | 912 (FG) | 12474 | | | 6928 (FG) | 10509 | | | | |
| 93* | - | - | - | 2507 | (EN 1515) | - | - | 34803, 34804 | - | 78 | 4753 |
| 94 | 1234 | 913 | 4026 | 2509* | - | 7331 | - | 34810-34816 | - | 101 | 1051 |
| 95, 96, 97 | - | 914 | 4027 | 2510-1...8 | - | 7337 | 15973-16585 | 34817-34819 | - | 267 -1 | 8992 |
| 98, 99 | - | 915 | 4028 | 3015-3016 | - | 7338-7340 | - | 34820 | - | 267 -2 | 4759 -1 |
| 123,124 | 1051 | 916 | 4029 | 3017 | - | 7341 | 1051 | 46258, 46320 | - | 267 -3 | 898 -1 |
| | | 917 | - | | | 7343 | 8750 | | | | |
| 125 -1,2 | 7089, 7090 | - | - | 3220 | - | - | - | 46288 | - | 267 -4 | 898 -2 |
| 126 | 7091 | 920-927 | - | 3319 | - | 7344 | 8748 | 58450 | - | 267 -5 | 3269 (16426) |
| 127*, 128* | - | 928, 929 | - | 3404, 3405 | - | 7346 | 13337 | 70613-70618 | - | 267 -6 | 4759 -1 |
| 134*, 137* | - | 931 -1 | 4014 | 3567 | - | 7349 | - | 70851* | - | 267 -7 | 898 -1 |
| 186, 188 | - | 931 -2 | - | 3568* | - | 7500 -1 | - | 70852 | - | 267 -8 | 898 -2 |
| | | 933 | 4017 | | | 7504 | 15480-15483 | | | | |
| 258 | ISO 8737 | - | - | 3570 | - | - | - | 70951* | - | 267 -9 | 4042 |
| 261 | - | 934 RG | 4032, 4033 | 3575 | - | 7513 | - | 70952 | - | 267 -10 | 10684 |
| 302 | 1051 | 934 FG | 8673, 8674 | 3670 | - | 7516 | - | 71412 | - | 267 -11 | 3506 -1-4 |
| 314-318 | - | 935 -1 | - | 3870, 3872 | - | 7603 | - | 71752 | - | 267 -12 | 2702 |
| 319 | - | 935 -3 | - | 4109 | - | 7604 | - | 71802-71805 | - | 267 -13 | - |
| | | 936 RG/FG | 4035 / 8675 | | | 7642, 7643 | - | | | | |
| 338, 340 | - | - | - | 5299 | - | - | - | 74361 | - | 267 -15 | 2320 |
| 388, 390 | - | 937 | - | 5406 | - | 7964 | - | 80403 | - | 267 -18 | 8839 |
| 404 | - | 938 - 940 | - | 5417 | - | 7965 | - | 80701 | - | 267 -19 | 6157 -1, 3 |
| 417 | 7435 | 949 - 1,2 | - | 5525, 5526 | - | 7967* | - | 80704 | - | 267 -20 | 6157 -2 |
| 427 | 2342 | 950 - 959 | - | 5586 | - | 7968 | - | 80705 | - | 267 -21 | 10484 |
| | | 960 | 8765 | 5903, 5906 | - | 7969 | - | | | | |
| 431 | - | - | - | 5914 | - | - | - | 81698 | - | 267 -23 | 898 -6 |
| 432* | - | 961 | 8676 | - | - | 7971 | 1481 | 82006-82010 | - | 267 -24 | - |
| 433 -1,2 | 7092 | 963 | 2009 | 6303 | - | 7972 | 1482 | 82013 | - | 267 -25 | 898 -7 |
| 434-436 | - | 964 | 2010 | 6304-6307 | - | 7973 | 1483 | 82101 | - | 267 -26-30 | 272 (EN 1660) |
| 438 | 7436 | 965 | 7046 -1, 2 | 6311 | - | 7976 | 1479 | | | | |
| | | 966 | 7047 | 6319 | - | 7977 | 8737 | | | | |
| 439 -1 | 4036 | - | - | 6324 | - | - | - | | | | |
| 439 -2 RG/FG | 4035, 8675 | 967, 968 | - | - | - | 7978 | 8736 | | | | |
| 440 | 7094 | (970) | 4032 | 6325 | 8734 | 7979 | 8733, 8735 | 13 -1...11 | 724 | 522 | 4759 -3 |
| 442, 443 | - | (971 -1,2) | 8673,8674 | 6330, 6331 | - | 7980* | - | 13 -12 | 261 | 918 | 1891 |
| 444 | - | (972) | 4034 | 6332 | - | 7981 | 7049 | 13 -13 | 262, 965 -2 | 946 | 16047 |
| | | 975 | DIN 976 | 6334* | - | 7982 | 7050 | 13 -14, 15 | 965 -1, 2 | 962 (34803) | 7378, 8991 |
| 462, 463* | - | - | - | 6335-6337 | - | - | - | 13 -16...18 | 1502 | 974 | - |
| 464, 465* | - | 976 -1, 2 | - | 6340 | - | 7983 | 7051 | 13 -19 | 68-1 | 2510 -2, 8 | - |
| 466, 467 | - | 977 | - | - | - | 7984 | - | 13 -20...26 | - | 7150-7152 | 286 |
| 468, 469 | - | 979 | - | 6378 | - | 7985 | 7045 | 13 -27 | 965 -3 | 7154-7157 | - |
| 470 | - | 980 RG | 7042 (7719) | 6379 | - | 7987*, 7988* | - | 13 -28 | - | 7160, 7161 | 286 |
| 471, 472 | - | 981 | - | 6791, 6792 | 1051 | 7989-1,2 | - | 13 -50...52 | - | - | - |
| | | 980 FG | 10513 | 6796 | - | - | - | - | - | 7168 | 2768, 8015 |
| 478-480 | - | - | - | 6797* | - | 7990 | - | 14 | - | 7172, 7182 | 286 |
| 508 | 299 | 982 RG | 7040 | 6798* | - | 7991 | 10642 | 103 -1 | 2901 | 7184 | 1101 |
| 525, 529 | - | 982 FG | 10512 | 6799 | - | 7992 | - | 103 -2 | 2902 | 7337 | 14588-589 |
| 546-548 | - | 983 | - | 6880 | - | 7993 | - | 103 -3 | 2903 | 7500 -2/7504 | - / 10666 |
| 551 | 4766 | 985 RG | 7040 | 6881 | - | 7995-7997 | - | 103 -4 | 2904 | - | - |
| | | 985 FG | 10512 | 6883, 6884 | 2492 | - | - | 103 -5...9 | - | 7962 | 4757 |
| 553 | 7434 | 986 | - | 6885 -1, 2 | - | 8140 | EN 14399-8 | 202 | - | 7970 | 1478 |
| 555 | 4034 | - | - | 6885 -3 | - | 9021 | 7093 -1, -2 | 2244 | 5408 | 7998 | - |
| 557 | - | 987* | - | 6886, 6887 | - | 9045* | - | 2510 -2 | - | 8140 -1-3 | - |
| 558 | 4018 | 988 | - | 6888 | 3912 | 9841 | 7379 | - | - | 9830 | - |
| 561 | - | 1052 | - | 6888 | - | - | - | - | - | 18800 | - |
| | | 1433-1436 | - | 6899 | - | 11014 | - | 7970 | 1478 | 34803, 34804 | - |
| 562 | - | 1440 | 8738 | 6900 | 10644 | 11023, 11024 | - | 7998 | - | 40080 | 2859 -1-3 |
| 564 | - | - | - | 6911 | - | 15058 | - | 8140, 8141 | - | 50049 | EN 10204 |
| 571 | - | 1441 | - | 6912 | - | 15237 | - | | | | |
| 580, 582 | - | 1443 | 2340 | 6913* | - | 16903 | - | | | | |
| 601 | 4016 | 1444 | 2341 | 6902-6908 | 10510 | - | - | | | | |
| 603 | - | 1445 | - | 6911 | 10669, 10673 | - | - | | | | |
| | | 1469 | - | 6912 | - | 18182 | - | | | | |
| 604-608 | - | - | - | 6913* | - | 21346 | - | | | | |
| 609, 610* | - | 1470 | 8739 | - | - | 21547 | - | | | | |
| 653 | - | 1471 | 8744 | 6914-6915 | EN 14399-4 | 22424, 22425 | - | | | | |
| 660-662 | 1051 | 1472 | 8745 | 6916 | EN 14399-6 | 25192 | - | | | | |
| 674, 675 | 1051 | 1473 | 8740 | 6917-6918 | - | - | - | | | | |
| | | 1474 | 8741 | 6921 | EN 1665 | 25193 | - | | | | |
| 703*, 705 | - | - | - | 6922 | EN 1665 | 25195 | - | | | | |
| 741 | - | 1475 | 8742/8743 | 6923 | EN 1661 | 25197* | - | | | | |
| 787 | 299 | 1476 | 8746 | 6924 (RG) | 7040 | 25200-25203 | - | | | | |
| 792 | - | 1477 | 8747 | 6924 (FG) | 10512 | 26020 | - | | | | |
| 797, 798* | - | 1478-1480 | - | 6925 (RG) | 7042 | - | - | | | | |
| | | 1481 | 8752 | 6925 (FG) | 10513 | - | - | | | | |

- ISO/EN-Norm noch nicht bekannt (Stand 11.2009)
 () 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
- K / KS Kegelhülse / Kreuzschlitz
- ME Mechanische Eigenschaften
- MVE Mechanische Verbindungselemente
- RG / FG Regelgewinde / Feingewinde
- R / S / L Regel- /Schwere- / Leichte Ausführung
- Rs / Sp / Za Ringschneide / Spitze / Zapfen
- TL Technische Lieferbedingungen
- TZ Technische Zeichnungen



Tabelle 2

| Produkt-Normen | | | | Produkt-Normen | | | | Gewinde-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. | 7053 | - | 6928 | Sechsk.-Bund-Bls. | 68 | - | 13 T 19 | Gew.-Grundprofil |
| - | 1661 | 6923 | Flanschmuttern | 7089 | - | 125 -1,2 | Scheiben, R, Form A | 228 -1...3 | - | 259-1...3 | Zyl.Ww-Rohrgewinde G |
| - | (1662), 1665 | 6921, 6922 | Flanschschrauben | 7090 | - | 125 -1, 2 | Scheiben, R, Form B | 261 | - | 13-12 | Auswahl Steigungen RG/FG |
| - | 1663, 1664 | 6926, 6927 | Flanschmuttern | 7091 | - | 126 | Scheiben, Regelauf. | 262 | - | 13-13 | Gew.-Auswahlreihen |
| - | 1666, 1667FG | 6926, 6927FG | mit Klemmteil | 7092 | - | 433 -1, 2 | Scheiben, Reine klein | 724 | - | 13 | ISO-Gew.- Grundmaße |
| - | 14218, 14219 | - | Flanschschrb./Mu FG | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | 14399-4 | 6914-6915 | HV-Schrauben/Muttern | 7093 - 1, 2 | - | 9021 | Scheiben, Reihe groß | 965 -1...5 | - | 13-13...15,27 | Grundlg./Grenzmaße |
| - | 14399-6 | 6916 | HV-Scheiben | 7094 | - | 440 | Scheiben, extra groß | 1478 | - | 7970 | Blechschraben-Gewinde |
| - | 14399-8 | 7999 | HV-Passschrauben | 7379 | - | 9841 | Isk-Paßschrauben | 1502 | - | 13-16...18 | Gew.-Lehren |
| - | - | - | - | 7380 | - | - | Isk-Flachrundschrauben | 2901-2904 | - | 103-1...4 | Trapez-Gewinde |
| 299 | - | 508/787 | T-Nuten/Mu/Schrauben | 7434 | 27434 | 553 | Gewindestifte Sp | 5408 | - | 2244 | Gewinde- Begriffe |
| 773 | - | 6885 -1, 2 | Paßfedern | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 774 | - | 6886, 6887 | Nasenkeile | 7435 | 27435 | 417 | Gewindestifte Za | 6410-1...3 | - | 27 | Gew.-Darstellung i. TZ |
| 1051 | - | 660 | Niete, Nietstifte | 7436 | 27436 | 438 | Gewindestifte Rs | - | - | - | - |
| 1207 | - | 84 | Zylinderschrauben | 7719, 7720 | - | 980, 6925 | Muttern m. Klemmteil | - | - | - | - |
| - | - | - | - | 8100, 8102 | 1665 | 6921 | Sechsk.-Flansch-Schr. | - | - | - | - |
| 1234 | - | 94 | Splinte | - | - | - | - | 225 | 20225 | - | MVE: Bemaßung |
| 1479 | - | 7976 | Sechsk.-Blechschraben | 8104 | 1662 | 6922 | Sechsk.-Flansch-Schr. | 272 | 1660 | 475 - 1 | Schlüsselweiten Sechsk. |
| 1481 | - | 7971 | Zyl.-Blechschraben | 8673 | - | 934, 971 -1 | Sechskant-Mu. FG | 273 | 20273 | 69 | Durchgangslöcher f. Schrb. |
| 1482 | - | 7972 | Senk-Blechschraben | 8674 | - | 934, 972 -2 | Sechskant-Mu. FG | 286 -1, 2 | 20286 | 7150-7182 | ISO-Toleranzen/Passungen |
| 1483 | - | 7973 | Liko-Blechschraben | 8675 | - | 439 -2, 936 | Muttern, niedrig, FG | 885 | - | - | Radien unter Schrb.-Kopf |
| - | - | - | - | 8676 | - | 961 | Sechskant-Schrauben FG | - | - | - | - |
| 1580 | - | 85 | Flachkopfschrauben | - | - | - | - | 887 | - | - | Flache Scheiben, Übers. |
| 2009 | - | 963 | Senkschrauben | 8733 | - | 7979 | Zyl.-Stifte, I-Gew. | 888 | - | - | Nennlängen Schrb./Gew. |
| 2010 | - | 964 | Linsensschrauben | 8734 | - | 6325 | Zyl.-Stifte, geh. | 898 -1 | - | 267 - 3, 7 | TL: MVE Schrauben |
| 2338 | - | 7 | Zylindersstifte | 8735 | - | 7979 | Zyl.-Stifte, I-Gew. | 898 -2 | - | 267 - 4, 8 | TL: MVE Muttern RG |
| 2339 | 22339 | 1 | Kegelstifte | 8736 | 28736 | 978 | Kegel-Stifte, I-Gew. | 898 -5 | - | 267 - 3 | TL: MVE Gewindestifte |
| - | - | - | - | 8737 | 28737 | 7977, 258 | Kegel-Stifte, GewZa | - | - | - | - |
| 2340 | 22340 | 1443 | Bolzen o. Kopf | - | - | - | - | 898 -6 | - | 267 - 23 | TL: MVE Muttern FG |
| 2341 | 22341 | 1444 | Bolzen m. Kopf | 8738 | 28738 | 1440 | Scheiben f. Bolzen | 898 -7 | - | 267 - 25 | Torsionsversch M 1-M 10 |
| 2342 | - | 427 | Schaftschrauben | 8739 | - | 1470 | Zylinderkerbstifte | 1051 | - | 101 | Niete: Schaftdurchmesser |
| 2491 | - | 6885 -3 | Paßfedern | 8740 | - | 1473 | Zylinderkerbstifte | 1101 | - | 7184 | Form-/Lage-Tolerierung |
| 2492 | - | 6883, 6884 | Nasen-/Flachkeile | 8741 | - | 1474 | Steckerkerbstifte | 1891 | - | 918 | MVE: Benennungen |
| - | - | - | - | 8742 | - | 1475 | Knebelkerbst. KK | - | - | - | - |
| 2936 | - | 911 | Stiftschlüssel | - | - | - | - | 2320 | - | 267 - 15 | TL: MVE Mu. m. Klemmteil |
| 3912 | - | 6888 | Scheibefedern | 8743 | 28743 | 1475 | Knebelkerbst. IK | 2702 | - | 267 - 12 | TL: MVE Blechschraben |
| 4014 | - | 931 -1 | Sechskantschrauben | 8744 | - | 1471 | Kegelkerbstifte | 2768 -1...2 | - | 7168 - 1, 2 | Allgemein-Toleranzen |
| 4016 | - | 601 | Sechskantschrauben | 8745 | - | 1472 | Paßkerbstifte | 2859 | - | 40080 | Sichproben-Prüfungen |
| 4017 | - | 933 | Sechskantschrauben | 8746 | - | 1476 | Halbrundkerbnägel | 3269 | - | 267 - 5 | TL: MVE Annahmeprüfung |
| - | - | - | - | 8747 | - | 1477 | Senkkerbnägel | - | - | - | - |
| 4018 | - | 558 | Sechskantschrauben | - | - | - | - | 3506 -1...4 | - | 267 - 11 | TL: MVE Nichtrostende |
| 4026 | - | 913 | Gew.-Stifte Isk-K | 8748 | - | 7344 | Spiralspannstifte S | 3508 | - | 76 - 1 | Gew.-Ausläufe/Freistiche |
| 4027 | - | 914 | Gew.-Stifte Isk-Sp | 8750 | - | 7343 | Spiralspannstifte R | 4042 | - | 267 - 9 | TL: galvanische Überzüge |
| 4028 | - | 915 | Gew.-Stifte Isk-Za | 8751 | - | 7343 | Spiralspannstifte L | 4753 | - | 78 | Gew.-Enden/Überstände |
| 4029 | - | 916 | Gew.-Stifte Isk-Rs | 8752 | - | 1481 | Spannstifte S | 4755 | - | 76 - 1 | Gew.-Ausläufe/Freistiche |
| - | - | - | - | 8755 | - | 960 | Sechskant-Schr. FG | - | - | - | - |
| 4032 | - | 934 | Sechsk.-Mu.I, RG | - | - | - | - | 4757 | - | 7962 | Kreuzschlitze f. Schrb. |
| 4033 | - | 934 | Sechsk.-Mu.II, RG | 10509 | - | 6928 | Sechsk.-Flansch-Bls. | 4759 -1...3 | - | 267 - 2, 6, 522 | Toleran. Schrb./Mu./Sch. |
| 4034 | - | 555 | Sechskantmuttern | 10510 | - | 6901 | Kombi-Blechschraben | 6157 -1...3 | - | 267 - 19 | Oberflächenfehler Schrb. |
| 4035 | - | 439 -2, 936 | Sechsk.-Mu.niedrig | 10511 | - | 985 | Muttern m. Klemmteil | 6157 -2 | (493) | 267 - 20, 21 | Oberflächenfehler Mu. |
| 4036 | - | 439 -1 | Sechsk.-Mu.niedrig | 10512 | - | 982, 6924 | Muttern m. Klemmteil | 7085/7500-1 | - | - | Gew.- furch. Schrauben |
| - | - | - | - | 10513 | - | 980, 6925 | Muttern m. Klemmteil | - | - | - | - |
| 4161 | 1661 | 6923 | Sechsk.-Flansch-Mu. | - | - | - | - | 7378 | - | 962 | Splint-/Sicherungslöcher |
| 4162 | 1662, 1665 | 6922 | Sechsk.-Flansch-Schr. | 10642 | - | 7991 | Isk-Senkschrauben | 7721 | - | - | Senkköpfe: Gestaltung |
| 4762 | - | 912 | Isk-Zylinderschrauben | 10644 | - | 6900 | Kombi-Schrauben | 8749 | - | - | Stifte: Scherversuch |
| 4766 | 24766 | 551 | Gewindestifte K | 10663 | 1661 | 6923 | Sechsk.-Flansch-Mu. FG | 8839 | 28839 | 267 - 18 | TL: MVE Nichteisen-Wst. |
| 4775 | 780, 783 | 6915 | HV-Muttern | 10666 | - | 7504 | Bohrschrauben | 8991 | - | 962 | Bezeichnungssystem MVE |
| - | - | - | - | 10669/10673 | - | 6903/6902 | Scheiben f. Kombischr. | - | - | - | - |
| 7035, 7036 | - | 935 -1 | Kronenmuttern | 10670 | - | 6796 | Spannscheiben | 8992 | - | 267 - 1 | TL: Allgem. Anforderungen |
| 7037 | - | 935 -3 | Kronenmuttern | - | - | - | - | - | 10204 | 50049 | Prüfbescheinigungen |
| 7038 | - | 937/979 | Kronenmuttern, flach | 12125 | - | 6926 | Flansch.-Mu m. Klemmteil | 10484 | (493) | 267 - 21 | Aufweitversuch Muttern |
| 7040, 7041 | - | 982, 6924 | Muttern m. Klemmteil | 12126 | - | 912 (FG) | Flansch.-Mu m. Klemmteil | 10644 | - | 6900-1 | Kombi-Schr. Härten |
| 7042 | - | 980, 6925 | Muttern m. Klemmteil | 12474 | - | 7346 | Isk-Zylinderschrauben FG | 10664 | - | - | Innensechsrund-Antrieb |
| - | - | - | - | 13337 | - | 32500 | Spannstifte L | - | - | - | - |
| 7043 | 1663/1666 | 6926 | Flansch.-Mu m. Klemmteil | 13918 | - | 14579...587 | Bolzen f. B-Schweißen | 10666 | - | 7504 | ME Bohrschrauben |
| 7044 | 1664/1667 | 6927 | Flansch.-Mu m. Klemmteil | 14579...587 | - | 14588, 14589 | Innensechsrund-Schr. | 10683 | - | - | Zinklamellen-Überzüge |
| 7045 | - | 7985 | Linsenzyl.-Schr. KS | 14588, 14589 | - | 7337 | Blindniete, Begriffe | 10684 | - | 267-10 | Feuerverzinkung |
| 7046 -1, 2 | - | 965 | Senkschrauben KS | 15071...073 | - | - | Blindschr. leichte R. | 12683 | - | - | Mech. Zinkplattierung |
| 7047 | - | 966 | Linsensschrauben KS | 15480...483 | - | 7504 | Bohrschrauben | - | 13811 | - | Sherardisieren |
| - | - | - | - | 15973...986 | - | 7337 | Blindniete | - | - | - | - |
| 7048 | - | - | Zylinderschr. KS | 16582 - 585 | - | 7337 | Blindniete | 15065 | - | 66 | Senkungen |
| 7049 | - | 7981 | Liko-Blechschr. KS | - | - | - | - | 15330 | - | - | Wasserstoffverspr. |
| 7050 | - | 7982 | Senk-Blechschr. KS | 21269 | - | - | Zyl.schr.Isk FG | 16047 | - | 946 | Reibwertversuch |
| 7051 | - | 7983 | Linsensenk-Bls. KS | 21670 | - | 977 | Schweißmuttern m. Fl. | 16048 | - | - | Passivierung f. Ni-ro-St. |
| - | - | - | - | - | - | - | - | 16426 | - | - | MVE: QS-System |

Techn. Informationen
DIN Bemaßung

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 erfolgt nach ISO!

Herausgeber und Urheber der Normen für „Mechanische Verbindungselemente“ ist DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, www.fmv.din.de
Bezug der Normblätter von Beuth Verlag, Burggrafenstraße 6, 10772 Berlin, www.beuth.de, Fax 030/26 01 12 60

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 Mutter: neue ISO-SW + ISO-Höhen | ISO-Normnummer | |
| | | | | übrige Ø bis M 39 | Schrauben: keine = DIN und ISO ident. Mutter: neue ISO-Höhen | 1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern | |
| | | | | übrige Ø über M 39 | keine = DIN und ISO identisch | | |
| | | 6914 | | EN 14399-4 | → Technische Info | | |
| | | 7999 | | EN 14399-8 | → Technische Info | | |
| | 912 | | ISO 4762 | Festigkeitsklasse 12.9 | Eingeschränkte SW-Toleranzen | ISO-Normnummer | |
| | | | | alle übrigen Festigkeitsklassen/ Werkstoffe | 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 | |
| | 7991 | | ISO 10642 | M 22, M 24 | Abmessungen gestrichen | | |
| | | | | alle übrigen Ø | geänderte Kopfhöhen + Kopf Ø- geänderte Schaftlängen | ISO-Normnummer | |
| 2. Gewindestifte, für die ISO-/EN-Normen vorliegen | 913 | | ISO 4026 | alle Ø | keine | 1. ISO-Normnummer 2. DIN-Normnummer | |
| | 914 | | ISO 4027 | | | | |
| | 915 | | ISO 4028 | | | | |
| | 916 | | ISO 4029 | | | | |
| | 551 | | ISO 4766 | | | | |
| | 553 | | ISO 7434 | | | | |
| 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 Mutter: neue ISO-SW + ISO-Höhen | DIN-Normnummern + SW-Angabe |
| | | | alle übrigen Ø | | Schrauben: keine Mutter: neue ISO-Höhen | DIN-Normnummern | |
| | 4. Schrauben ohne Werkzeugantrieb, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen – mit Sechskantmutter, 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 Mutter: neue ISO-SW und ISO-Höhen | DIN-Normnummern + SW-Angabe |
| | | | | | alle übrigen Ø | Schrauben: keine Mutter: 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 | neue ISO-SW + neue ISO-Höhen | ISO-Normnummern |
| | | | übrige Ø M 5 – M 39 | neue ISO-Höhen (keine SW-Veränderung) | |
| | | | Ø unter M 5 Ø über M 39 | keine = DIN und ISO identisch | 1. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern |
| | 6915 | EN 14399-4 | → Technische Info | | |
| 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 | |
| | | | übrige Ø | geänderte Mutterhöhen | |
| | 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, |
| | übrige Ø | verringerte Mutterhöhen | | | ISO-Normnummer |
| | | 6926 | EN 1663 = Regel-Gew. EN 1666 = Fein-Gew. | Ø M 10 | neue ISO-Schlüsselweiten |
| übrige Ø | | | | keine (DIN ↔ EN austauschbar) | 1. ISO-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. ISO-Normnummern 2. DIN-Normnummern |
| 3. Muttern, für die keine ISO-/EN-Normen vorliegen | 557 917 935 986 1587 | – – – – – | Ø M 10, 12, 14, 22 | neue ISO-Schlüsselweiten | DIN-Normnummern + SW-Angabe |
| | | | alle übrigen Ø | keine | 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 f. Schrauben und Muttern mit Standard-Schlüsselweiten
– Mutterhöhen**

| Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen) | Schlüsselweite s | | Mutterhöhe m min – max | | | | |
|---|------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| | DIN | ISO | DIN 555 | ISO 4034 ISO-Typ 1 | DIN 934 | ISO 4032 (RG) 8673 (FG) ISO-Typ 1 | ISO 4033 (RG) ISO-Typ 2 |
| M 1 | | 2,5 | – | – | 0,55 – 0,8 | – | – |
| M 1, 2 | | 3 | – | – | 0,75 – 1 | – | – |
| M 1, 4 | | 3 | – | – | 0,95 – 1,2 | – | – |
| M 1, 6 | | 3,2 | – | – | 1,05 – 1,3 | 1,05 – 1,3 | – |
| M 2 | | 4 | – | – | 1,35 – 1,6 | 1,35 – 1,6 | – |
| M 2,5 | | 5 | – | – | 1,75 – 2 | 1,75 – 2 | – |
| M 3 | | 5,5 | – | – | 2,15 – 2,4 | 2,15 – 2,4 | – |
| (M 3,5) | | 6 | – | – | 2,55 – 2,8 | 2,55 – 2,8 | – |
| M 4 | | 7 | – | – | 2,9 – 3,2 | 2,9 – 3,2 | – |
| M 5 | | 8 | 3,4 – 4,6 | 4,4 – 5,6 | 3,7 – 4 | 4,4 – 4,7 | 4,8 – 5,1 |
| M 6 | | 10 | 4,4 – 5,6 | 4,6 – 6,1 | 4,7 – 5 | 4,9 – 5,2 | 5,4 – 5,7 |
| (M 7) | | 11 | – | – | 5,2 – 5,5 | – | – |
| M 8 | | 13 | 5,75 – 7,25 | 6,4 – 7,9 | 6,14 – 6,5 | 6,44 – 6,8 | 7,14 – 7,5 |
| M 10 | 17 | 16 | 7,25 – 8,75 | 8 – 9,5 | 7,64 – 8 | 8,04 – 8,4 | 8,94 – 9,3 |
| M 12 | 19 | 18 | 9,25 – 10,75 | 10,4 – 12,2 | 9,64 – 10 | 10,37 – 10,8 | 11,75 – 12 |
| (M 14) | 22 | 21 | – | 12,1 – 13,9 | 10,3 – 11 | 12,1 – 12,8 | 13,4 – 14,1 |
| M 16 | | 24 | 12,1 – 13,9 | 14,1 – 15,9 | 12,3 – 13 | 14,1 – 14,8 | 15,7 – 16,4 |
| (M 18) | | 27 | – | 15,1 – 16,9 | 14,3 – 15 | 15,1 – 15,8 | – |
| M 20 | | 30 | 15,1 – 16,9 | 16,9 – 19 | 14,9 – 16 | 16,9 – 18 | 19 – 20,3 |
| (M 22) | 32 | 34 | 17,1 – 18,9 | 18,1 – 20,2 | 16,9 – 18 | 18,1 – 19,4 | – |
| M 24 | | 36 | 17,95 – 20,05 | 20,2 – 22,3 | 17,7 – 19 | 20,2 – 21,5 | 22,6 – 23,9 |
| (M 27) | | 41 | 20,95 – 23,05 | 22,6 – 24,7 | 20,7 – 22 | 22,5 – 23,8 | – |
| M 30 | | 46 | 22,95 – 25,05 | 24,3 – 26,4 | 22,7 – 24 | 24,3 – 25,6 | 27,3 – 28,6 |
| (M 33) | | 50 | 24,95 – 27,05 | 27,4 – 29,5 | 24,7 – 26 | 27,4 – 28,7 | – |
| M 36 | | 55 | 27,95 – 30,05 | 28 – 31,5 | 27,4 – 29 | 29,4 – 31 | 33,1 – 34,7 |
| (M 39) | | 60 | 29,75 – 32,25 | 31,8 – 34,3 | 29,4 – 31 | 31,8 – 33,4 | – |
| M 42 | | 65 | 32,75 – 35,25 | 32,4 – 34,9 | 32,4 – 34 | 32,4 – 34 | – |
| (M 45) | | 70 | 34,75 – 37,25 | 34,4 – 36,9 | 34,4 – 36 | 34,4 – 36 | – |
| M 48 | | 75 | 36,75 – 39,25 | 36,4 – 38,9 | 36,4 – 38 | 36,4 – 38 | – |
| (M 52) | | 80 | 40,75 – 43,25 | 40,4 – 42,9 | 40,4 – 42 | 40,4 – 42 | – |
| M 56 | | 85 | 43,75 – 46,25 | 43,4 – 45,9 | 43,4 – 45 | 43,4 – 45 | – |
| (M 60) | | 90 | 46,75 – 49,25 | 46,4 – 48,9 | 46,4 – 48 | 46,4 – 48 | – |
| M 64 | | 95 | 49,5 – 52,5 | 49,4 – 52,4 | 49,1 – 51 | 49,1 – 51 | – |
| Mutterhöhenfaktor | | ≤ M 4 | – | – | | 0,8 | – |
| Mutterhöhe m | | M 5 – M 39 | | 0,83 – 1,12 | 0,8 | 0,84 – 0,93 | 0,93 – 1,03 |
| Gewinde-Nenndurchmesser M | | ≥ M 42 | 0,8 | ~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
 ISO 8673 = auch Ersatz für DIN 971-1

 – RG = Regel-Gewinde
 – FG = Fein-Gewinde

 ISO 4034 = auch Ersatz für DIN 972
 ISO 4033 = auch Ersatz für DIN 971-2 (Fein-Gewinde → ISO 8674)

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

| Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen) | Schlüsselweite s | | Mutternhöhe h min – max | | | Mindest-Schlüsselangriffsfläche m' / 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 | | 3,7 – 3,4 | 3,4 – 3,7 | – | 1,65 | 1,65 | – |
| M 4 | 7 | | 4,2 – 3,9 | 3,9 – 4,2 | – | 2,2 | 2,2 | – |
| M 5 | 8 | | 4,8 – 5,1 | 4,8 – 5,1 | 4,8 – 5,1 | 2,75 | 2,75 | 3,52 |
| M 6 | 10 | | 5,7 – 6,0 | 5,7 – 6,0 | 5,4 – 6,0 | 3,3 | 3,3 | 3,92 |
| (M 7) | 11 | | 6,5 – 7,0 | 6,5 – 7,0 | – | 3,85 | 3,85 | – |
| M 8 | 13 | | 7,5 – 8,0 | 7,5 – 8,0 | 7,14 – 8,00 | 4,4 | 4,4 | 5,15 |
| M 10 | 17 | 16 | 9 – 10 | 9 – 10 | 8,94 – 10,0 | 5,5 | 5,5 | 6,43 |
| M 12 | 19 | 18 | 11 – 12 | 11 – 12 | 11,57 – 12,00 | 6,6 | 6,6 | 8,30 |
| (M 14) | 22 | 21 | 12 – 14 | 12 – 14 | 13,4 – 14,1 | 7,7 | 7,7 | 9,68 |
| M 16 | 24 | | 14 – 16 | 14 – 16 | 15,7 – 16,4 | 8,8 | 8,8 | 11,28 |
| (M 18) | 27 | | 16 – 18 | – | – | 9,9 | – | – |
| M 20 | 30 | | 18 – 20 | 18 – 20 | 19,0 – 20,3 | 11 | 11 | 13,52 |
| (M 22) | 32 | – | 20 – 22 | – | – | 12,2 | – | – |
| M 24 | 36 | | 22 – 24 | 22 – 24 | 22,6 – 23,9 | 13,2 | 13,5 | 16,16 |
| (M 27) | 41 | | 25 – 27 | – | – | 14,8 | – | – |
| M 30 | 46 | | 28 – 30 | 28 – 30 | 27,3 – 30,0 | 16,5 | 16,5 | 19,44 |
| (M 33) | 50 | | 31 – 33 | – | – | 18,2 | – | – |
| M 36 | 55 | | 34 – 36 | 34 – 36 | 33,1 – 36,1 | 19,8 | 19,8 | 23,52 |
| (M 39) | 60 | | 37 – 39 | – | – | 21,5 | – | – |

 Techn. Informationen
DIN Bemäßung

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' / 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 | 3,52 |
| M 6 | 10 | | 7,70 – 8,00 | 7,64 – 8,00 | 7,42 – 8,00 | 3,92 | 3,92 | 3,92 |
| (M 7) | 11 | | 8,20 – 8,50 | 8,64 – 9,00 | – | 4,91 | 4,91 | – |
| M 8 | 13 | | 9,14 – 9,50 | 9,14 – 9,50 | 8,92 – 9,50 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |
| M 10 | 17 | 16 | 11,14 – 11,50 | 11,14 – 11,90 | 11,2 – 11,9 | 6,43 | 6,43 | 9,43 |
| M 12 | 19 | 18 | 13,64 – 14,00 | 14,47 – 14,90 | 14,2 – 14,9 | 8,30 | 8,30 | 8,3 |
| (M 14) | 22 | 21 | 15,3 – 16,0 | 16,3 – 17,0 | 15,9 – 17,0 | 9,68 | 9,68 | 9,68 |
| M 16 | 24 | | 17,3 – 18,0 | 18,26 – 19,10 | 17,8 – 19,1 | 11,28 | 11,28 | 11,28 |
| (M 18) | 27 | | 19,16 – 20,00 | 19,76 – 20,60 | – | 12,08 | 12,08 | – |
| M 20 | 30 | | 20,7 – 22,0 | 21,5 – 22,8 | 20,7 – 22,8 | 13,52 | 13,52 | 13,52 |
| (M 22) | 32 | 34 | 23,7 – 25,0 | 23,2 – 24,5 | – | 14,48 | 14,48 | – |
| M 24 | 36 | | 26,7 – 28,0 | 25,8 – 27,1 | 25,0 – 27,1 | 16,16 | 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 | – |

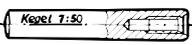
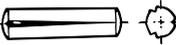
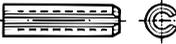
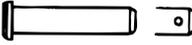
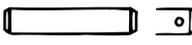
Tabelle 8: Gegenüberstellung DIN : ISO – Muttern mit Klemmteil nach DIN 985, ISO 10511

| Nennmaß d (möglichst zu vermeidende Größen) | Schlüsselweite s | | Mutternhöhe h min – max | | Mindest-Schlüsselangriffsfläche m' / 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 | Die wichtigsten Änderungen | |
|--|--|---|--|--|---|
| | | | DIN ISO DIN EN ISO | | |
| 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 7979/D | | 8737 8736 8733, 8735 | Keine gravierenden Änderungen DIN 7979/C ~ ISO 8733 [ungehärtet] DIN 7979/D ~ ISO 8735/A [durchgehärtet] | |
| 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 | Form A = Regelausführung bis $\varnothing \leq 12$ mm mit 2 Fasen (bisher bis $\varnothing \leq 6$ mm) zusätzlich Form B = nicht verhakend | |
| | 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-/Linsensenkopf = 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

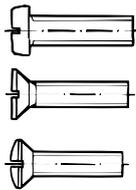
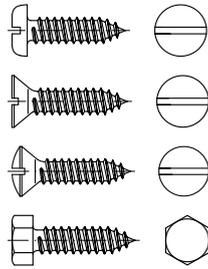
| Artikelgruppe | DIN | ISO | Die wichtigsten Änderungen |
|--|-------------|-------------------|---|
| Gewindeschrauben  | 84 | 1207 | keine gravierenden Änderungen |
| | 85 | 1580 | keine gravierenden Änderungen |
| | 963 | 2009 | geringfügige Unterschiede in Kopfhöhe und Kopfdurchmesser (siehe Tabelle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

Tabelle 11: Senkschrauben mit Schlitz und Kreuzschlitz mit metrischem Gewinde

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

Tabelle 12: Senkblechschrauben

| | | Blechschrauben ISO 1482, 1483, 7050, 7051 (ϕ = 90°) DIN 7972, 7973, 7982, 7983 (ϕ = 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.

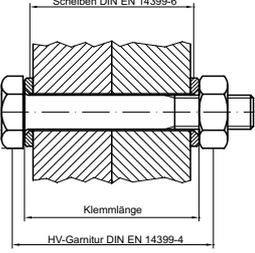
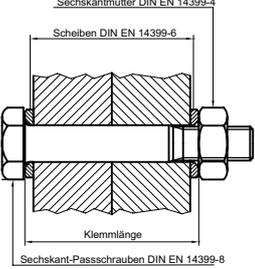
Wird die Senkung nach der zurückgezogenen DIN 74-1:1980 ausgeführt, so bleibt unter Umständen bei der Verwendung von ISO-Senkköpfen ein Überstand über dem Bauteil (insbesondere bei den Durchmessern M 3,5, M 4 und M 8).

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 | – |

Techn. Informationen
DIN Bemaßung

Klemmlängen für HV-Schrauben

| Klemmlängen für Stahlbauschrauben | Gewinde Nennlänge | M12 | | M16 | | M20 | | M22 | | M24 | | M27 | | M30 | | M36 | | |
|---|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | min | max | |
| HV-Schrauben Systeme nach EN 14399 - 4  | 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 | |
| Passschrauben nach EN 14399 - 8  | 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 | 186 | 183 | 182 | 182 | 181 | 179 | 179 | 176 | 176 | 174 | 174 | 168 | 168 | | |
| 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, das im vorgespannten Zustand das Schraubengewinde min. 1 P über die Mutter hinausragt.
Angaben zur Scheibendicke EN 14399-6
→ Technische Info

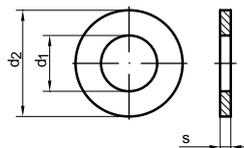
Bemessungsregeln und Montagevorschriften → DIN 18000-1 und DIN 18800-7 / EN V 1090-1/EN 1993-1, -8

Maße für Scheiben

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

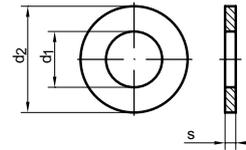
| Nenngröße = für Schrauben | | ISO 7089, 7090 (DIN 125-1 Pk A) | | | ISO 7091 (DIN 126 Pk C) | | | Art. 1/88100 (C) - | | | ISO 7092 (DIN 433 Pk A) | | | ISO 7094 (DIN 440 R Pk C) | | | DIN 6340 (Pk A) - | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|------------------------------------|----------------|------|---|----------------|-----|---|-------------------|------|----------------------------|----------------|------------|------------------------------|----------------|----|----------------------|----------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 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 | | | | | | | 2,0 | 4,5 | 0,3 | | | | | | | | | | | | |
| 1,8 | | 2,0 | 4,5 | 0,3 | | | | | | | 2,2 | 5 | 0,3 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 2,2 | 5 | 0,3 | | | | | | | 2,4 | 6 | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| 2,2 | | 2,4 | 6 | 0,5 | | | | | | | 2,7 | 6 | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| 2,5 | | 2,7 | 6 | 0,5 | | | | | | | 2,8 | 7 | 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 | 72 | 6 | 42 | 72 | 6 | 40 | 80 | 5 | | | | 42 | 140 | 10 | | | | | | | | | |
| 42 | | 45 | 78 | 8 | 45 | 78 | 8 | 43 | 85 | 5 | | | | *45 | 150 | 8 | | | | | | | | | |
| 45 | *1 3/4" | 48 | 85 | 8 | 48 | 85 | 8 | 46 | 90 | 5 | | | | *48 | 160 | 8 | | | | | | | | | |
| 48 | | 52 | 92 | 8 | 52 | 92 | 8 | 50 | 97 | 6 | | | | *52 | 170 | 10 | | | | | | | | | |
| 52 | *2" | 56 | 98 | 8 | 56 | 98 | 8 | 54 | 105 | 7 | | | | *56 | 180 | 10 | | | | | | | | | |
| 56 | | 62 | 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). Genauere Informationen siehe „Anwendungsbereich“ der jeweiligen Scheiben-Produktnorm | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | 66 | 110 | 10,0 | 66 | 110 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | *2 1/2" | 70 | 115 | 10 | 70 | 115 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | 74 | 120 | 10 | 74 | 120 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | *2 3/4" | 78 | 125 | 10 | 78 | 125 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | *3" | 82 | 135 | 10 | 82 | 135 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | | 86 | 140 | 12 | 86 | 140 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | *3 1/2" | 96 | 160 | 12 | 96 | 160 | 12 | A1 - A5 | Festigkeitsklasse | | Produktklasse | | 100 HV / C | | 200 HV / A | | 300 HV / A | | Kombination geeignet ? | | | | | | |
| | | | | | | | | | Stahl | | A, B | | ja | | ja | | ja | | ja | | | | | | |
| | | | | | | | | | ≤ 6.8 / 6 | | C | | ja | | nein | | nein | | nein | | | | | | |
| | | | | | | | | | ≤ 6.8 / 6 | | A, B | | nein | | ja | | ja | | ja | | | | | | |
| | | | | | | | | | 8.8 / 8 | | A, B | | nein | | nein | | nein | | nein | | | | | | |
| | | | | | | | | | 10.9 / 10 | | A, B | | nein | | nein | | nein | | nein | | | | | | |
| | | | | | | | | | 12.9 / 12 | | A, B | | nein | | nein | | nein | | nein | | | | | | |
| | | | | | | | | | -50, -70, -80 | | A, B | | - | | ja | | - | | - | | | | | | |

Maße für Scheiben

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) | | |
|------------------------------|---------|--|----------------|---------|----------------------|----------------|-----|--|----------------|----|--------------------------------------|----------------|-----|
| M | Ww | d ₁ | d ₂ | h | d ₁ | d ₂ | h | d ₁ | d ₂ | h | d ₁ | d ₂ | h |
| 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 |
| 8 | *5/16" | | | | 8,4 | 21 | 4 | | | | 8,4 | 24 | 2 |
| 10 | *3/8" | | | | 10,5 | 25 | 4 | 11 | 20 | 8 | 10,5 | 30 | 2,5 |
| 12 | *7/16" | 13 | 24 | 3 (2,5) | 13 | 30 | 6 | 13,5 | 24 | 8 | 13 | 37 | 3 |
| | *1/2" | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | 15 | 36 | 6 | | | | | | | 15 | 44 | 3 |
| 16 | *5/8" | 17 | 30 | 4 (3) | 17 | 40 | 6 | 17,5 | 30 | 8 | 17 | 50 | 3 |
| 18 | | | | 19 | 44 | 8 | | | | 20 | 56 | 4 | |
| 20 | *3/4" | 21 | 37 | 4 (3) | 21 | 44 | 8 | 22 | 37 | 8 | 22 | 60 | 4 |
| 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 | 69 | 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 |

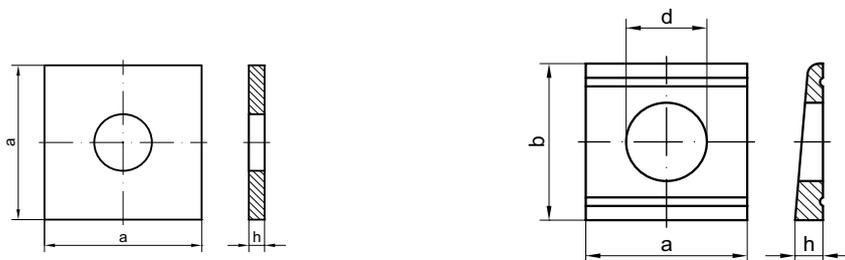
| Nenngröße = Schrauben/Bolzen | | DIN 1052 (Pk C) - | | | DIN 1440 (Pk C) DIN 1441 (Pk C)* | | | DIN 988 -S (Pk C) - | | | Art. 88104 (Pk C) - | | |
|---------------------------------|---------|----------------------|----------------|---|-------------------------------------|----------------|-----|------------------------|----------------|-----|----------------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

Fortsetzung → Technische Info

Maße für Scheiben

| Nenngröße = Schrauben/Bolzen M / Ø Ww | DIN 1052 (Pk C) - | | | DIN 1440 (Pk C) DIN 1441 (Pk C)* | | | DIN 988 -S (Pk C) - | | | Anmerkung |
|--|----------------------|----------------|---|-------------------------------------|----------------|----|------------------------|----------------|-----|---|
| | 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 - gestanzt – gedreht – gebrannt – 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 | |

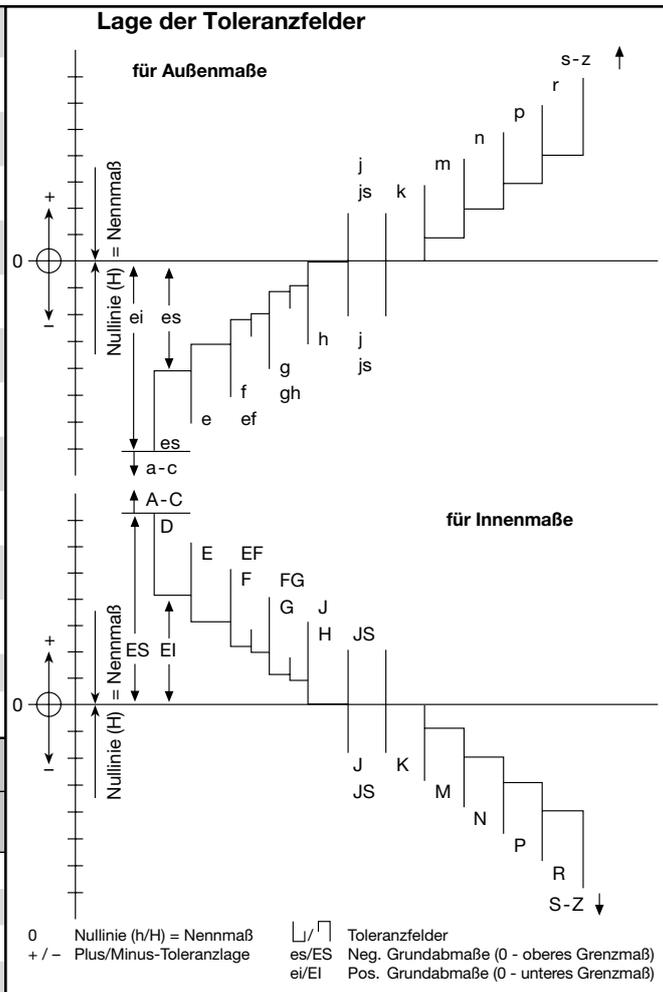
Vierkantscheiben/Keilscheiben



| Nenngröße = für Schrauben M Ww | DIN 436 (Pk C) 0% | | | DIN 434 (Pk C) 8% | | | DIN 435 (Pk C) 14% | | | DIN 6917 (Pk C) 14% | | | DIN 6918 (Pk C) 14% | | |
|---|-------------------|-----|---|-------------------|-------|---------|--------------------|-------|---------|-----------------------|---------|---------|---------------------|-------|---------|
| | 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 | 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 | 26/30 | 4,9/2,5 | 13,5 | 26/30 | 6,2/2 | | | | | | |
| | 1/2" | | | 13,5 | 26/30 | 4,9/2,5 | 13,5 | 26/30 | 6,2/2 | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 5/8" | | | 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 | 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 | 44/50 | 8/4 | 24 | 44/50 | 10/3 | 23 | 44/50 | 10/3 | 23 | 44/50 | 8/4 |
| 24 | | | | 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 | 56/56 | 8,5/4 | 26 | 56/56 | 10,8/3 | | | | | | |
| 27 | | | | 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 | 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 | | | | Kennzeichnung: | | | | | |
| 42 | | | | 45 | 135 | 8 | | | | DIN | Neigung | | Anzahl Rillen | | |
| 45 | 1 3/4" | | | 48 | 140 | 8 | | | | 434 | 8% | | 2 | | |
| 48 | | | | 52 | 150 | 10 | | | | 435 | 14% | | 1 | | |
| 52 | 2" | | | 56 | 160 | 10 | | | | 6917 | 14% | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | 6918 | 8% / 5% | | 2 / 0 - „Form A“ | | |

Toleranzen, Iso-Abmaße

| 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 | 0,018 | 0,022 | 0,027 | 0,033 | 0,039 | 0,046 | 0,054 | 0,063 | 0,072 | 0,081 | 0,089 | 0,097 |
| | h 9 | 0/- | 0,025 | 0,030 | 0,036 | 0,043 | 0,052 | 0,062 | 0,074 | 0,087 | 0,100 | 0,115 | 0,130 | 0,140 | 0,155 |
| | h 10 | 0/- | 0,040 | 0,048 | 0,058 | 0,070 | 0,084 | 0,100 | 0,120 | 0,140 | 0,160 | 0,185 | 0,210 | 0,230 | 0,250 |
| | h 11 | 0/- | 0,060 | 0,075 | 0,090 | 0,110 | 0,130 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,290 | 0,320 | 0,360 | 0,400 |
| | h 13 | 0/- | 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 |
| | h 14 | 0/- | 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 |
| | h 15 | 0/- | 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 |
| | h 16 | 0/- | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,10 | 1,30 | 1,60 | 1,90 | 2,20 | 2,50 | 2,90 | 3,20 | 3,60 | 4,00 |
| | h 17 | 0/- | 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 |
| | js 14 | ±0,125 | ±0,150 | ±0,180 | ±0,215 | ±0,260 | ±0,310 | ±0,370 | ±0,435 | ±0,500 | ±0,575 | ±0,650 | ±0,700 | ±0,775 | |
| | js 15 | ±0,200 | ±0,240 | ±0,290 | ±0,350 | ±0,420 | ±0,500 | ±0,600 | ±0,700 | ±0,800 | ±0,925 | ±1,050 | ±1,150 | ±1,250 | |
| | js 16 | ±0,300 | ±0,375 | ±0,450 | ±0,550 | ±0,650 | ±0,800 | ±0,950 | ±1,100 | ±1,250 | ±1,450 | ±1,600 | ±1,800 | ±2,000 | |
| js 17 | ±0,500 | ±0,600 | ±0,750 | ±0,900 | ±1,050 | ±1,250 | ±1,500 | ±1,750 | ±2,000 | ±2,300 | ±2,600 | ±2,850 | ±3,150 | | |
| k 6 | +0,006 0 | +0,009 +0,001 | +0,010 +0,001 | +0,012 +0,001 | +0,015 +0,002 | +0,018 +0,002 | | | | | | | | | |
| m 6 | +0,008 +0,002 | +0,012 +0,004 | +0,015 +0,006 | +0,018 +0,007 | +0,021 +0,008 | +0,025 +0,009 | | | | | | | | | |
| für Innenmaße in mm | D 9 | +0,045 +0,020 | +0,060 +0,030 | +0,076 +0,040 | +0,093 +0,050 | +0,117 +0,065 | +0,142 +0,080 | | | | | | | | |
| | D 10 | +0,060 +0,020 | +0,078 +0,030 | +0,098 +0,040 | +0,120 +0,050 | +0,149 +0,065 | +0,180 +0,080 | | | | | | | | |
| | D 11 | +0,080 +0,020 | +0,105 +0,030 | +0,130 +0,040 | +0,160 +0,050 | +0,195 +0,065 | +0,240 +0,080 | | | | | | | | |
| | D 12 | +0,120 +0,020 | +0,150 +0,030 | +0,190 +0,040 | +0,230 +0,050 | +0,275 +0,065 | +0,330 +0,080 | | | | | | | | |
| | E 11 | +0,074 +0,014 | +0,095 +0,020 | +0,115 +0,025 | +0,142 +0,032 | - | - | | | | | | | | |
| | E 12 | +0,100 +0,014 | +0,140 +0,020 | +0,175 +0,025 | +0,212 +0,032 | - | - | | | | | | | | |
| | EF 8 | +0,024 +0,010 | +0,032 +0,014 | +0,040 +0,018 | - | - | - | | | | | | | | |
| | H 9 | +0,025 0 | +0,030 0 | +0,036 0 | +0,043 0 | +0,052 0 | +0,062 0 | | | | | | | | |
| | H 11 | +0,060 0 | +0,075 0 | +0,090 0 | +0,110 0 | +0,130 0 | +0,160 0 | | | | | | | | |
| | H 13 | +0,140 0 | +0,180 0 | +0,220 0 | +0,270 0 | +0,330 0 | +0,390 0 | | | | | | | | |
| | H 14 | +0,250 0 | +0,300 0 | +0,360 0 | +0,430 0 | +0,520 0 | +0,620 0 | | | | | | | | |
| | H 15 | +0,400 0 | +0,480 0 | +0,580 0 | +0,700 0 | +0,840 0 | +1,000 0 | | | | | | | | |
| | JS 9 | ±0,0125 | ±0,015 | ±0,018 | ±0,0215 | ±0,026 | ±0,031 | | | | | | | | |
| K 9 | 0 -0,025 | 0 -0,030 | 0 -0,036 | - | - | - | | | | | | | | | |
| Allgemeintoleranzen („Freimaßtoleranzen“) für Längenmaße | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genauigkeitsgrad | ≤ 0,5 ≤ 3 | > 3 ≤ 6 | > 6 ≤ 30 | > 30 ≤ 120 | > 120 ≤ 400 | > 400 ≤ 1000 | | | | | | | | | |
| f (fein) | ±0,050 | ±0,050 | ±0,100 | ±0,150 | ±0,200 | ±0,300 | | | | | | | | | |
| m (mittel) | ±0,100 | ±0,100 | ±0,200 | ±0,300 | ±0,500 | ±0,800 | | | | | | | | | |
| g (grob) | ±0,150 | ±0,200 | ±0,500 | ±0,800 | ±1,200 | ±2,000 | | | | | | | | | |
| sg (sehr grob) | - | - | ±0,500 | ±1,000 | ±1,500 | ±2,000 | | | | | | | | | |



Auszüge aus ISO 286, 965, 4759 (DIN 267-2, 7160, 7161, 7168)

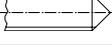
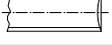
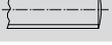
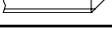
Kopf- und Antriebsformen, Schraubenformen und -ausführungen

Tabelle 1: Antriebsformen

| | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|---|--|---|
| Schlitz |  | Innensechsrund (TORX) |  | Außendreieck |  |
| Phillips Kreuzschlitz H |  | Innenvielzahn |  | Außensechsrund (TORX) |  |
| Pozidriv Kreuzschlitz Z |  | Innenzwölfkant |  | Außenvielzahn |  |
| Supradriv Kreuzschlitz |  | Torque - Set |  | Außensechskant mit Schlitz |  |
| Kreuzschlitz-Kombi H+ |  | Tri - Wing |  | Diebstahl- und Vandalismus-hemmende Antriebe |  |
| Kreuzschlitz-Kombi Z+ |  | Hi - Torque |  | |  |
| Innenvierkant |  | Außensechskant |  | |  |
| Innensechskant |  | Außenvierkant |  | | |

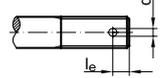
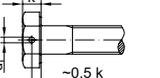
Techn. Informationen
DIN Bemaßung

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 |  | DIN* - M12 x 50 - Ak - 8.8 | Einführungzapfen flach (ISO 4753) | PF | PF |  | DIN* - M12 x 50 - PF - 8.8 |
| Kegelkuppe (ISO 4753) | CH | K |  | DIN* - M12 x 50 - CH - 8.8 | Gewindefreistich (DIN 76-1) | Ri | Ri |  | DIN* - M12 x 50 - Ri - 8.8 |
| Spitze (ISO 4753) | CN | CN |  | DIN* - M12 x 50 - CN - 8.8 | Ohne Kuppe (ISO 4753) | RL | Ko |  | DIN* - M12 x 50 - RL - 8.8 |
| Ringschneide (ISO 4753) | CP | Rs |  | DIN* - M12 x 50 - CP - 8.8 | Linsekuppe (ISO 4753) | RN | L |  | DIN* - M12 x 50 - RN - 8.8 |
| Kegelstumpf (ISO 4753) | FL | Ks |  | DIN* - M12 x 50 - FL - 8.8 | Splintloch (DIN 962/34803) | S | S |  | DIN* - M12 x 50 - S - 8.8 |
| Langer Zapfen (ISO 4753) | LD | Za |  | DIN* - M12 x 50 - LD - 8.8 | Schabenut (ISO 4753) | SC | Sb |  | DIN* - M12 x 50 - SC - 8.8 |
| Einführungzapfen mit Ansatzspitze (ISO 4753) | PC | PC |  | DIN* - M12 x 50 - PC - 8.8 | Kurzer Zapfen (ISO 4753) | SD | Ka |  | DIN* - M12 x 50 - SD - 8.8 |
| Ansatzspitze (DIN 962) | Asp | Asp |  | DIN* - M12 x 50 - Asp - 8.8 | Drahtloch (DIN 962/34803) | SK | SK |  | DIN* - M12 x 50 - SK - 8.8 |
| | | | | | Spitze abgeflacht (ISO 4753) | TC | Sp |  | DIN* - M12 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 | | | | | | | |

Ringschrauben und Ringmuttern

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 A2/A4 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. Die zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Kataloges noch nicht erschienene Ausgabe der DIN 580-2010 und DIN 582-2010 schreibt darüber hinaus eine Kennzeichnung mit einem Pfeil in Achsrichtung vor (Bild 1), damit für den Anwender ersichtlich ist, dass die auf dem Produkt angegebene WLL nur in Axialrichtung gilt.

Eine nachträgliche farbliche Kennzeichnung von Ringschrauben und -muttern (insbesondere Rot) ist zu vermeiden, um Verwechslungen mit hochfesten Anschlagpunkten zu vermeiden.

Tabelle 1

| Gewinde (d1) | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 | M36 | M42 | M48 | M56 | M64 | M72x6 | M80x6 | M100x6 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Tragfähigkeit Axial (WLL) je Ringschraube kg | | 140 | 230 | 340 | 700 | 1200 | 1800 | 3200 | 4600 | 6300 | 8600 | 11500 | 16000 | 20000 | 28000 | 40000 |
| Tragfähigkeit bis max 45° je Ringschraube kg | | 100 | 170 | 240 | 500 | 860 | 1290 | 2300 | 3300 | 4500 | 6100 | 8200 | 11000 | 14000 | 20000 | 29000 |
| Tragfähigkeit unter max 90° je Ringschraube kg | | 70 | 115 | 170 | 350 | 600 | 900 | 1600 | 2300 | 3150 | 4300 | 5750 | 8000 | 10000 | 14000 | 20000 |

Benutzerinformationen für Ringschrauben DIN 580

Ringschrauben nach DIN 580 dienen vornehmlich zur dauerhaften Befestigung an Bauteilen wie Motoren, Schaltschränken, Getrieben etc. zu deren Transport. Für die wechselnde Benutzung an verschiedenen zu transportierenden Gegenständen, wie z. B. Großwerkzeugen, sollten Ringschrauben mit dem nächstgrößeren Gewindedurchmesser verwendet werden.

Die Tragfähigkeitsangaben in Tabelle 1, setzen voraus, dass

- die Ringschraube vollständig eingedreht ist,
- die Ringschraube eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegt,
- die eingeleiteten Kräfte vom Grundwerkstoff ohne die Sicherheit beeinträchtigende Verformungen aufgenommen werden können,
- die Sacklöcher mit Einschraubgewinde so tief gebohrt sind, dass die Auflagefläche aufliegen kann.

Die in der zweiten Zeile der Tabelle 1 angegebene Tragfähigkeit gilt bis 45° Neigungswinkel, die in der dritten Zeile angegebene Tragfähigkeit bei seitlich eingeschraubten Ringschrauben (Ringmuttern) bis 45° Neigungswinkel in alle Richtungen bezüglich der Ringebene. Seitenzug sollten nicht angewendet werden (siehe Bild 2). Ringschrauben sollten vor dem Gebrauch auf festen Sitz und augenfällige Beschädigungen (Korrosion, Verformung) überprüft werden. Ringschrauben mit Verformungen sollten nicht weiterbenutzt und nicht wieder eingeschraubt werden. Bei Durchgangslöchern sollte von der Gegenseite eine Mutter (keine flache Mutter) vollständig und fest aufgeschraubt werden. Bei ausreichender Gewindelänge der Schraube wird zusätzlich die Verwendung einer Scheibe empfohlen.

Benutzerinformationen für Ringmuttern DIN 582

Ringmuttern nach DIN 582 dienen vornehmlich zur dauerhaften Befestigung an Bauteilen wie z. B. Schaltschränken etc. zu deren Transport. Für die wechselnde Benutzung an verschiedenen zu transportierenden Gegenständen sollten Ringmuttern mit dem nächstgrößeren Gewindedurchmesser verwendet werden.

Die Tragfähigkeitsangaben in Tabelle 1, setzen voraus, dass

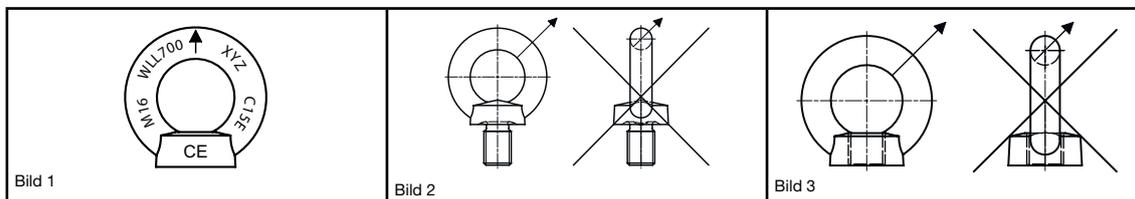
- die Ringmutter vollständig aufgeschraubt ist,
- die Ringmutter eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegt,
- die Länge des Gegengewindes ausreicht und die eingeleiteten Kräfte vom Grundwerkstoff ohne die Sicherheit beeinträchtigende Verformungen aufgenommen werden können,
- die Festigkeit des Elementes mit dem Gegengewinde (Schraube) ausreicht.

Unter dem Schraubenkopf als Gegenelement sollte eine Scheibe vorgesehen werden.

Die in der zweiten Zeile der Tabelle 1 angegebene Tragfähigkeit gilt bis 45° Neigungswinkel, die in der dritten Zeile angegebene Tragfähigkeit bei seitlich eingeschraubten Ringschrauben (Ringmuttern) bis 45° Neigungswinkel in alle Richtungen bezüglich der Ringebene. Seitenzug sollten nicht angewendet werden (siehe Bild 3).

Ringmuttern sollten vor dem Gebrauch auf festen Sitz und augenfällige Beschädigungen (Korrosion, Verformung) überprüft werden.

Ringmuttern mit Verformungen sollten nicht weiterbenutzt und nicht wieder eingeschraubt werden.



Sonderwerkstoffe

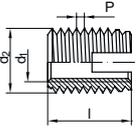
Normteile und Sonderteile nach Zeichnung können für die unterschiedlichen Einsatzfälle in allen erforderlichen Sonder-Werkstoffen geliefert werden – in jeder benötigten Menge.

Die Tabelle zeigt – grob nach Anwendungsbereichen geordnet – einige Beispiele von häufig geforderten Sonder-Werkstoffen:

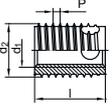
| Werkstoff-Gruppe Besondere Eigenschaften/Anwendungsbereiche | Werkstoff-Nr. | (AISI) | Werkstoff-Kurzname (bisher) | Norm/Werkstoffblatt |
|--|--|------------------|-----------------------------------|--|
| Nichtrostende Stähle – ¹⁾ a) ferritisch (F) und martensitisch (C) Höhere mechanische Eigenschaften 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) * DIN 267-13 |
| | A 5 | 1.4571* (316 Ti) | X6CrNiMoTi1722 | |
| | A 4 | 1.4580 (316 Cb) | X6CrNiMoNb17122 (X10CrNiMoNb1810) | ** SEW 400 |
| | | 1.4310** (301) | X12CrNi177 | |
| 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 (besonders beständig gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion) |
| | Austenitisch | 1.4439 | X2CrNiMoN 17 13 5 | |
| | Austenitisch | 1.4529 | X1NiCrMoCuN 25 20 7 | |
| | Austen./ferritisch | 1.4462 | X2CrNiMoN 22 5 3 | |
| 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 | |
| | | | | |
| Hochwärmefeste und hitzebeständige Stähle Gute Temperaturbeständigkeit bei mittleren bzw. untergeordneten mechanischen Eigenschaften | Neben den in DIN 267-13, Tabelle 7 aufgeführten Werkstoffen u. a. lieferbar: | | | |
| | 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 | | 1.3805 | X35Mn18 | SEW 390/61 |
| | | 1.3813 | X40MnCrN19 | |
| | | 1.3817 | X40MnCr18 | |
| | | 1.3819 | X50MnCrV2014 | |
| | Amanox 182M9 | 1.3952 | X4CrNiMoN1814 | |
| | | 1.3960 | X45MnNiCrV1376 | |
| | | 1.3965 (202) | X8CrMnNi188 | |
| | | 1.3967 | X50CrMnNi229 | |
| 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“ → Technische Info

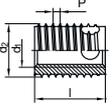
Selbstschneidende Gewindeeinsätze

| Artikel | Maße | M 2,5 | M 3 | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 |
|---|------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
| 88302 Ensat® 302  | 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 | 16 | 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 | Maße | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 |
|---|------------------------------|-----|-----|------|-----|------|------|
| 88307 Ensat® 307  | 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 | Maße | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 |
|---|------------------------------|-----|-----|------|-----|------|------|
| 88308 Ensat® 308  | 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] | $R_m < 250$ | | | | $R_m < 300$ $R_m < 350$ $R_m > 350$ | | | | |
| | | $R_m < 300$ | | | | | | | | |
| | | $R_m < 350$ | | | | | | | | |
| | Ms, Bronze, Ne-Metall | | | | | $R_m > 350$ | | | | |
| | Gußeisen HB = Brinellhärte | < 150 HB | | | | | < 150 HB | | | |
| | | < 200 HB | | | | | < 200 HB | | | |
| Flankenüberdeckung ca. | | 60% | 50% | 40% | 30% | 80% | 70% | 60% | 50% | |
| Ensat® Innengewinde | M 2 / M 2,5 | - | 4,1 | 4,2 | 4,3 | - | - | - | - | |
| | M 3 | - | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,6 | 4,7 | 4,7 | 4,8 | |
| | M 3,5 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | - | |
| | M 4 | 5,9 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | - | |
| | M 5 | 7,2 | 7,3 | 7,5 | 7,6 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | |
| | M 6 | 8,8 | 9,0 | 9,2 | 9,4 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,6 | |
| | M 8 | 10,8 | 11,0 | 11,2 | 11,4 | 11,1 | 11,2 | 11,3 | 11,5 | |
| | M 10 | 12,8 | 13,0 | 13,2 | 13,4 | 13,1 | 13,2 | 13,3 | 13,5 | |
| | M 12 | 14,8 | 15,0 | 15,2 | 15,4 | 15,0 | 15,1 | 15,2 | 15,4 | |
| | M 14 | 16,8 | 17,0 | 17,2 | 17,4 | 17,0 | 17,1 | 17,2 | 17,4 | |
| | M 16 | 18,8 | 19,0 | 19,2 | 19,4 | 19,0 | 19,1 | 19,2 | 19,4 | |
| | M 18 | 21,0 | 21,0 | 21,2 | 21,4 | - | - | - | - | |
| | M 20 / M 22 | 25,0 | 25,0 | 25,2 | 25,4 | - | - | - | - | |
| M 24 | 29,0 | 29,2 | 29,2 | 29,4 | - | - | - | - | | |
| M 27 | 33,0 | 33,2 | 33,2 | 33,4 | - | - | - | - | | |
| M 30 | 35,0 | 35,0 | 35,2 | 35,4 | - | - | - | - | | |

Gewinde: Profil, Arten

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.

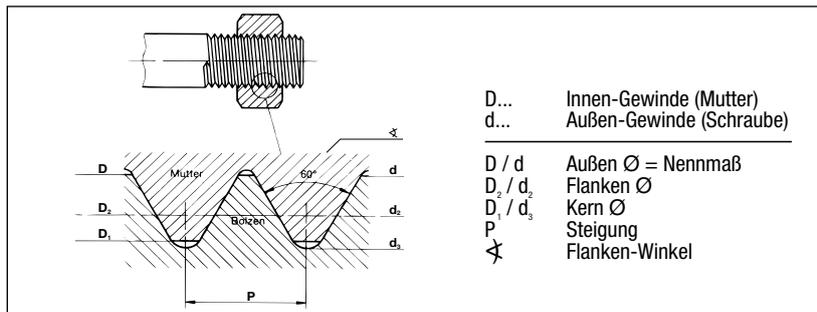
Mit der geometrischen Form und dem genormten Maß- und Toleranzsystem sind die Voraussetzungen für die Paarung und Austauschbarkeit gleichartiger Gewindeprofile geschaffen.

Gewinde-Profil, Gewinde-Messpunkte

Das Grundprofil und die 5 Messpunkte des Gewindes sind in Bild A dargestellt.

Die Maßprüfung wird beim Außengewinde (Schraube) durch Lehringe, 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 20 x 80 | 60° | ISO 724 (DIN 13-1) |
| M-LH | | Regelgewinde linksgängig | M 20 x 80 LH | | |
| M | | Feingewinde rechtsgängig | M 20 x 2 x 80 | | |
| M-LH | | Feingewinde linksgängig | M 20 x 2 x 80 LH | | |
| M-SN 4 | Metrisches ISO-Gewinde mit Übergangstoleranzfeld | Festsitzgewinde dichtend | M 20 Sn 4 x 80 | DIN 13-51 | |
| M-Sk 6 | | Festsitzgewinde nicht dichtend | M 20 Sk 6 x 80 | | |
| MFS | | | MFS 20 x 80 | | DIN 8141-1 |
| M | Metrisches Gewinde mit großem Spiel | Bolzensgew. m. größerem Gew.-Abmaß / Muttern-Tol. 6H | DIN 2510 M 20 x 80 | | DIN 2510-2 |
| EG-M | Metrisches ISO-Gewinde: Aufnahme-Gew. f. Gewindeeinsätze aus Draht | äußere Gewindemaße für Gewindeeinsätze EG M 20 x 2 mit Regel- und Feingewinde | EG M 20 / | | DIN 8140-2 |
| M-keg. | Metrisches kegeliges Außengewinde | für Verschlusschrauben und Schmiernippel | M 20 x 1.5 keg. | | DIN 158-1 |
| G | Zylindrisches Ww-Rohrgewinde f. nicht im Gew. dichtende Verbdg. | für Rohre / Rohrverbindungen | G 3/4" | 55° | ISO 228-1 |
| R | Kegeliges Ww-Rohrgewinde f. nicht im Gew. dichtende Verbdg. | für Außengewinde Rohre / Fittings / Rohrverschraubungen | R 3/4" | | DIN 2999-1 DIN 3858 |
| Rp | Zylindrisches Ww-Rohrgewinde für im Gew. dichtende Verbdg. | für Innengewinde Rohre / Fittings / Rohrverschraubungen | Rp 3/4" | | |
| Tr | Metrisches ISO-Trapezgewinde (ein- und mehrgängig) | für allgemeine Anwendung | Tr 20 x 4 | 30° | ISO 2901-04 |
| | | Präzisions-Bewegungsgewinde | nach Angabe | | DIN 3975 |
| Rd | Zylindrisches Rundgewinde (ein- und mehrgängig) | für z.B. Spülrohrverschraubungen | Rd 20 x 1/8 | | DIN 405-1,2 |
| ST | Blechschaubengewinde | | ST 4,2 | 60° | ISO 1478 |
| - | Holzschraubengewinde | | - | | DIN 7998 |
| UNC | USA: zölliges Gewinde | Regelgewinde | 3/4-10 UNC | 60° | ANSI B 1.1 B.S. 1580-1.2 |
| UNF | | Feingewinde | 3/4-16 UNF | | |
| BSW | UK: zölliges Gewinde | Regelgewinde | 3/4-10 BSW | 55° | B.S. 84 |
| BSF | | Feingewinde | 3/4-12 BSF | | |

Gewinde-Herstellung

- Spanlose Fertigung (= üblich für Großserienfertigung von Schrauben)
 - Walzen mittels Profil-Walzbacken (M 2–M 30)
 - Rollen mittels Profil-Rollen ≥ M 20
- Spanende Fertigung
 - Schneiden mittels Profil-Schneideisen
 - Strehlen mittels Profil-Kluppe
 - Wirbeln mittels Profil-Schneideisen
 - Fräsen, Schleifen (für spezielle Bewegungsgewinde)

Gewinde: Schraubbarkeit

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 rationalen Massenproduktion fertigungsbedingt und unvermeidbar.

Deshalb sind die Einschraublängen des Außengewindes in das Innengewinde für Normal-Schraubverbindungen (= Einschraubgruppe N) nach ISO 965/DIN 13-14 steigungsabhängig begrenzt
→ Tabelle 3

Für längere Gewindeeingriffe (L) sind entsprechend größere Toleranzqualitäten zu wählen*.

- Oberflächenfehler/Beschädigungen am Gewinde

Bei der Gewindefertigung können kleine Überwalzungen und/oder Profilabweichungen vorkommen – im weiteren Fertigungsablauf (Vergütung, Transport, Trommelbeschichtung) sind kleine Beschädigungen wie Dellen, Kerben und Schlagstellen unvermeidbar, die die Gängigkeit in Gewindelehren und im Gegengewinde erschweren.

Diese fertigungsbedingten Oberflächenfehler/Beschädigungen sind bis zu bestimmten Grenzen zulässig nach ISO 6157-1/-3 (DIN 267-19) für Schrauben bzw. nach ISO 6157-2 (DIN 267-20) für Muttern.

Wenn für einzelne bestimmte Einsatzfälle besonders leichtgängige Gewinde erforderlich sein sollten, sind hierfür entweder größere Toleranzqualitäten oder ein nachträgliches „Glättwalzen“ mit Gewindeschutz vorzusehen.

Achtung! Die genormten zulässigen Belastbarkeiten für Schraubenverbindungen gelten für die in den jeweiligen Produktnormen zugeordneten Toleranzen – Vergrößerungen der Toleranz-Lagen/-Felder führen verständlicherweise zu einer Reduzierung der Belastbarkeit im Gewindebereich!

Bild B: Toleranz-Lagen Toleranz-Felder

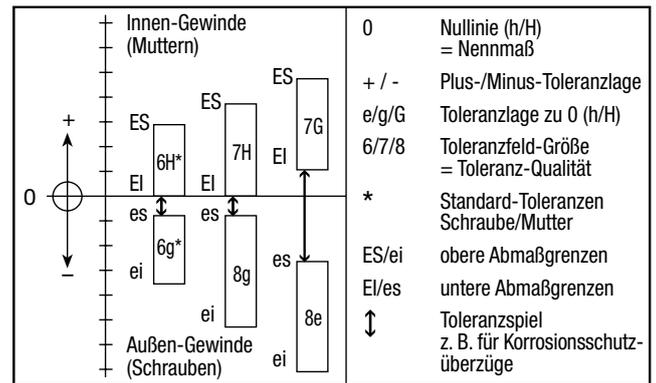


Tabelle 2: Empfohlene Toleranzfelder für Einschraublängen N (vor Aufbringen eines Korrosionsschutz-Überzuges*)

| Toleranzklasse: | | mittel | | grob | |
|------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Gewinde | | Außengew. (Schraube) | Innengew. (Mutter) | Außengew. (Schraube) | Innengew. (Mutter) |
| Oberflächenzustand | – ohne Überzug (blank)* | 6g * | 6H * | 8g * | 7H * |
| | – dünne galv. Überzüge** | | | | |
| | – mit großem Spiel (blank) | 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
** → Technische Info

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 | RG | 0,8 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 |
| | P | FG | 0,5 | 0,75 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Einschraub- | RG | 7,5 | 9 | 12 | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 | 45 | 53 | 63 |
| Länge N _{max} | FG | 4,5 | 7,1 | 9 | 12 | 13 | 16 | 16 | 25 | 25 | 36 | 36 |

Gewinde: Toleranzen

Tabelle 4: Grenzmaße A₀ - A₀ (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 | Tol.- Feld/ -lage | Außen- / Bolzengewinde | | | | | | Innen- / Muttergewinde | | | | | | |
|-----------------------------|------------|----|----------------------------------|-------------------------|------------------------|--------|-----------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------------|--------|-----------------------------|--------|--------------------------|--|
| | RG | FG | | | 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 | 2,675 | 2,775 | 2,459 | 2,599 | |
| | | | | 6e | 2,950 | 2,844 | 2,625 | 2,550 | 2,337 | 2,243 | 6G | 3,020 | 2,695 | 2,795 | 2,479 | 2,619 | |
| M 4 | 0,7 | | 3,545 | 6g | 3,978 | 3,838 | 3,523 | 3,433 | 3,119 | 3,002 | 6H | 4,000 | 3,545 | 3,663 | 3,242 | 3,422 | |
| | | | | 6e | 3,944 | 3,804 | 3,489 | 3,399 | 3,085 | 2,968 | 6G | 4,022 | 3,567 | 3,685 | 3,264 | 3,444 | |
| M 5 | 0,8 | | 4,480 | 6g | 4,976 | 4,826 | 4,456 | 4,361 | 3,995 | 3,869 | 6H | 5,000 | 4,480 | 4,605 | 4,134 | 4,334 | |
| | | | | 6e | 4,940 | 4,790 | 4,420 | 4,325 | 3,959 | 3,833 | 6G | 5,024 | 4,504 | 4,629 | 4,158 | 4,358 | |
| M 6 | 1 | | 5,350 | 6g | 5,974 | 5,794 | 5,324 | 5,212 | 4,747 | 4,596 | 6H | 6,000 | 5,350 | 5,500 | 4,917 | 5,153 | |
| | | | | 6e | 5,940 | 5,760 | 5,290 | 5,178 | 4,713 | 4,562 | 6G | 6,026 | 5,376 | 5,526 | 4,943 | 5,179 | |
| M 8 | 1,25 | | 7,188 | 6g | 7,972 | 7,760 | 7,160 | 7,042 | 6,438 | 6,272 | 6H | 8,000 | 7,188 | 7,348 | 6,647 | 6,912 | |
| | | | | 8e | 7,937 | 7,602 | 7,125 | 6,935 | 6,403 | 6,165 | 6G | 8,028 | 7,216 | 7,376 | 6,675 | 6,940 | |
| M 10 | 1,5 | | 9,026 | 6g | 9,968 | 9,732 | 8,994 | 8,862 | 8,128 | 7,938 | 6H | 10,000 | 9,026 | 9,206 | 8,376 | 8,676 | |
| | | | | 8e | 9,933 | 9,558 | 8,959 | 8,747 | 8,093 | 7,823 | 6G | 10,032 | 9,058 | 9,238 | 8,408 | 8,708 | |
| | | | | 6g | 9,972 | 9,760 | 9,160 | 9,042 | 8,438 | 8,272 | 6H | 10,000 | 9,188 | 9,348 | 8,647 | 8,912 | |
| M 12 | 1,75 | | 10,863 | 6g | 11,966 | 11,701 | 10,829 | 10,679 | 9,819 | 9,602 | 6H | 12,000 | 10,863 | 11,063 | 10,106 | 10,441 | |
| | | | | 8e | 11,929 | 11,504 | 10,792 | 10,556 | 9,782 | 9,479 | 6G | 12,034 | 10,897 | 11,097 | 10,140 | 10,475 | |
| | | | | 6g | 11,968 | 11,732 | 10,994 | 10,854 | 10,128 | 9,930 | 6H | 12,000 | 11,026 | 11,216 | 10,376 | 10,676 | |
| M 14 | 2 | | 12,701 | 6g | 13,962 | 13,682 | 12,663 | 12,503 | 11,508 | 11,271 | 6H | 14,000 | 12,701 | 12,913 | 11,835 | 12,210 | |
| | | | | 8e | 13,929 | 13,479 | 12,630 | 12,380 | 11,475 | 11,148 | 6G | 14,038 | 12,739 | 12,951 | 11,873 | 12,248 | |
| | | | | 6g | 13,968 | 13,732 | 12,994 | 12,854 | 12,128 | 11,930 | 6H | 14,000 | 13,026 | 13,216 | 12,376 | 12,676 | |
| M 16 | 2 | | 14,701 | 6g | 15,962 | 15,682 | 14,663 | 14,503 | 13,508 | 13,271 | 6H | 16,000 | 14,701 | 14,913 | 13,835 | 14,210 | |
| | | | | 8e | 15,929 | 15,479 | 14,630 | 14,380 | 13,475 | 13,148 | 6G | 16,038 | 14,739 | 14,951 | 13,873 | 14,248 | |
| | | | | 6g | 15,968 | 15,732 | 14,994 | 14,854 | 14,128 | 13,930 | 6H | 16,000 | 15,026 | 15,216 | 14,376 | 14,676 | |
| M 18 | 2,5 | | 16,376 | 6g | 17,958 | 17,623 | 16,334 | 16,164 | 14,891 | 14,625 | 6H | 18,000 | 16,376 | 16,600 | 15,294 | 15,744 | |
| | | | | 8e | 17,920 | 17,390 | 16,296 | 16,031 | 14,853 | 14,492 | 6G | 18,042 | 16,418 | 16,642 | 15,336 | 15,786 | |
| | | | | 6g | 17,962 | 17,682 | 16,663 | 16,503 | 15,508 | 15,271 | 6H | 18,000 | 16,701 | 16,913 | 15,835 | 16,210 | |
| M 20 | 2,5 | | 18,376 | 6g | 19,958 | 19,623 | 18,334 | 18,164 | 16,891 | 16,625 | 6H | 20,000 | 18,376 | 18,600 | 17,294 | 17,744 | |
| | | | | 8e | 19,920 | 19,390 | 18,296 | 18,031 | 16,853 | 16,492 | 6G | 20,042 | 18,418 | 18,642 | 17,336 | 17,786 | |
| | | | | 6g | 19,962 | 19,682 | 18,663 | 18,503 | 17,508 | 17,271 | 6H | 20,000 | 18,701 | 18,913 | 17,835 | 18,210 | |
| M 22 | 2,5 | | 20,376 | 6g | 21,958 | 21,623 | 20,334 | 20,164 | 18,891 | 18,625 | 6H | 22,000 | 20,376 | 20,600 | 19,294 | 19,744 | |
| | | | | 8e | 21,920 | 21,390 | 20,296 | 20,031 | 18,853 | 18,492 | 6G | 22,042 | 20,418 | 20,642 | 19,336 | 19,786 | |
| | | | | 6g | 21,962 | 21,682 | 20,663 | 20,503 | 19,508 | 19,271 | 6H | 22,000 | 20,701 | 20,913 | 19,835 | 20,210 | |
| M 24 | 3 | | 22,051 | 6g | 23,952 | 23,577 | 22,003 | 21,803 | 20,271 | 19,955 | 6H | 24,000 | 22,051 | 22,316 | 20,752 | 21,252 | |
| | | | | 8e | 23,915 | 23,315 | 21,966 | 21,651 | 20,234 | 19,803 | 6G | 24,048 | 22,099 | 22,364 | 20,800 | 21,300 | |
| | | | | 6g | 23,962 | 23,682 | 22,663 | 22,493 | 21,508 | 21,261 | 6H | 24,000 | 22,701 | 22,925 | 21,835 | 22,210 | |
| M 27 | 3 | | 25,051 | 6g | 26,952 | 26,577 | 25,003 | 24,803 | 23,271 | 22,955 | 6H | 27,000 | 25,051 | 25,316 | 23,752 | 24,252 | |
| | | | | 8e | 26,915 | 26,315 | 24,966 | 24,651 | 23,234 | 22,803 | 6G | 27,048 | 25,099 | 25,364 | 23,800 | 24,300 | |
| | | | | 6g | 26,962 | 26,682 | 25,663 | 25,493 | 24,508 | 24,261 | 6H | 27,000 | 25,701 | 25,925 | 24,835 | 25,210 | |
| M 30 | 3,5 | | 27,727 | 6g | 29,947 | 29,522 | 27,674 | 27,462 | 25,653 | 25,306 | 6H | 30,000 | 27,727 | 28,007 | 26,211 | 26,771 | |
| | | | | 8e | 29,910 | 29,240 | 27,637 | 27,302 | 25,616 | 25,146 | 6G | 30,053 | 27,780 | 28,060 | 26,264 | 26,824 | |
| | | | | 6g | 29,952 | 29,577 | 28,003 | 27,803 | 26,271 | 25,955 | 6H | 30,000 | 28,051 | 28,316 | 26,752 | 27,252 | |
| M 33 | 3,5 | | 30,727 | 6g | 32,947 | 32,522 | 30,674 | 30,462 | 28,653 | 28,306 | 6H | 33,000 | 30,727 | 31,007 | 29,211 | 29,771 | |
| | | | | 8e | 32,910 | 32,240 | 30,637 | 30,302 | 28,616 | 28,146 | 6G | 33,053 | 30,780 | 31,060 | 29,264 | 29,824 | |
| | | | | 6g | 32,962 | 32,682 | 31,663 | 31,493 | 30,508 | 30,261 | 6H | 33,000 | 31,701 | 31,925 | 30,835 | 31,210 | |
| M 36 | 4 | | 33,402 | 6g | 35,940 | 35,465 | 33,342 | 33,118 | 31,033 | 30,655 | 6H | 36,000 | 33,402 | 33,702 | 31,670 | 32,270 | |
| | | | | 8e | 35,905 | 35,155 | 33,307 | 32,952 | 30,998 | 30,489 | 6G | 36,060 | 33,462 | 33,762 | 31,730 | 32,330 | |
| | | | | 6g | 35,952 | 35,577 | 34,003 | 33,803 | 32,271 | 31,955 | 6H | 36,000 | 34,051 | 34,316 | 32,752 | 33,252 | |

Tabelle 5: Maße in Millimeter für
 - UNC / UNF / BSW / BSF-Gewinde
 - Ww-Rohrgewinde

| UNC UNF BSW BSF | Gewinde- Nenn Ø | No. Zoll | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 1/4 | 5/16 | 3/8 | 7/16 | 1/2 | 9/16 | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | | |
|---|--------------------------|-------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | | Außen Ø in mm | 1,524 | 1,854 | 2,184 | 2,515 | 2,845 | 3,175 | 3,505 | 4,166 | 4,826 | 5,486 | 6,35 | 7,94 | 9,53 | 11,1 | 12,70 | 14,29 | 15,88 | 19,05 | 22,23 | 25,40 | |
| Ww- Rohr- Gewinde 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 | G = Zylindrisches Außen- / Innengewinde R = Kegeliges Außengewinde* R _p = Zylindrisches Innengewinde a = Abstand der Bezugsebene / Meßebe- ne vom Gewindeanfang in mm | | | | | | | | | |
| | | | Außen Ø in mm | 7,72 | 9,73 | 13,16 | 16,66 | 20,96 | 26,44 | 33,25 | 41,91 | 47,80 | 59,61 | 75,18 | | | | | | | | | | |
| | Abstand Meßebe- ne 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 | | | | | | | | | | |

Gewinde: Steigungen

Gewindesteigungen P in mm für

- ISO-metrisches Regelgewinde M
- ISO-metrisches Feingewinde M-F
- Trapezgewinde Tr

Gewindegangzahl pro inch für

- UNC-Regelgewinde
- UNF-Feingewinde
- BSW-Regelgewinde (Ww)
- BSF-Feingewinde
- Whitworth-Rohrgewinde

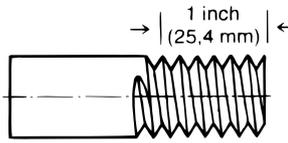
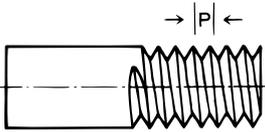


Tabelle 6:

| Gewinde Ø | | Steigung P | | | | | Gewinde Ø | | | Gangzahl G (pro 1 inch) | | | | |
|---|-------|------------|--------|------|---------|----------|--|-----------|--------|-------------------------|----------|------------|------------|---------|
| M | Tr | M | M-F | M-F2 | M-F3 | Tr | UNC/UNF Nr. | Zoll Inch | = mm | UNC (NC) | UNF (NF) | BSW (Ww C) | BSF (Ww F) | R, G Rp |
| 1 | | 0,25 | (0,2) | | | | 0 | | 1,524 | - | 80 | - | - | - |
| 1,2 | | 0,25 | (0,2) | | | | 1 | | 1,854 | 64 | 72 | - | - | - |
| 1,4 | | 0,3 | (0,2) | | | | 2 | | 2,184 | 56 | 64 | - | - | - |
| 1,6 | | 0,35 | (0,2) | | | | 3 | | 2,515 | 48 | 56 | - | - | - |
| 1,8 | | 0,35 | (0,2) | | | | 4 | | 2,845 | 40 | 48 | - | - | - |
| 2 | | 0,4 | (0,25) | | | | 5 | | 3,175 | 40 | 44 | - | - | - |
| 2,2 | | 0,45 | (0,25) | | | | 6 | | 3,505 | 32 | 40 | - | - | - |
| 2,5 | | 0,45 | (0,35) | | | | 8 | | 4,166 | 32 | 36 | - | - | - |
| 3 | | 0,5 | (0,35) | | | | 10 | | 4,826 | 24 | 32 | - | - | - |
| 3,5 | | 0,6 | (0,35) | | | | 12 | | 5,486 | 24 | 28 | - | - | - |
| 4 | | 0,7 | 0,5 | | | | | 1/8 | 3,175 | - | - | 40 | - | 28 |
| 5 | | 0,8 | 0,5 | | | | | 5/32 | 3,969 | - | - | 32 | - | - |
| 6 | | 1 | 0,75 | 0,5 | | | | 3/16 | 4,763 | - | - | 24 | 32 | - |
| 8 | 8 | 1,25 | 1 | 0,75 | 0,5 | 1,5 | | 7/32 | 5,556 | - | - | 24 | 28 | - |
| 10 | 10 | 1,5 | 1,25 | 1 | 0,75 | 2 1,5 | | 1/4 | 6,350 | 20 | 28 | 20 | 26 | 19 |
| 12 | 12 | 1,75 | 1,5 | 1,25 | 1 | 3 2 | | 5/16 | 7,938 | 18 | 24 | 18 | 22 | - |
| 14 | 14 | 2 | 1,5 | 1,25 | 1 | 4 3 2 | | 3/8 | 9,525 | 16 | 24 | 16 | 20 | 19 |
| 16 | 16 | 2 | 1,5 | | 1 | 4 2 | | 7/16 | 11,113 | 14 | 20 | 14 | 18 | - |
| 18 | 18 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 4 2 | | 1/2 | 12,700 | 13 | 20 | 12 | 16 | 14 |
| 20 | 20 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 4 2 | | 9/16 | 14,288 | 12 | 18 | 12 | 16 | - |
| 22 | 22 | 2,5 | 2 | 1,5 | 1 | 8 5 3 | | 5/8 | 15,875 | 11 | 18 | 11 | 14 | 14 |
| 24 | 24 | 3 | 2 | 1,5 | 1 | 8 5 3 | | 3/4 | 19,050 | 10 | 16 | 10 | 12 | 14 |
| 27 | 26/28 | 3 | 2 | 1,5 | (1) | 8 5 3 | | 7/8 | 22,225 | 9 | 14 | 9 | 11 | 14 |
| 30 | 30 | 3,5 | 2 | 1,5 | (1) | 10 6 3 | | 1 | 25,401 | 8 | 12 | 8 | 10 | 11 |
| 33 | 32/34 | 3,5 | 2 | 1,5 | | 10 6 3 | | 1 1/8 | 28,575 | 7* | 12 | 7 | 9 | 11 |
| 36 | 36 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 10 6 3 | | 1 1/4 | 31,750 | 7* | 12 | 7 | 9 | 11 |
| 39 | 38/40 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 10 7 3 | | 1 3/8 | 34,925 | 6* | 12 | 6 | 8 | 11 |
| 42 | 42 | 4,5 | (4) 3 | 2 | 1,5 | 10 7 3 | | 1 1/2 | 38,100 | 6* | 12 | 6 | 8 | 11 |
| 45 | 44/46 | 4,5 | (4) 3 | | 1,5 | 12 7/8 3 | | 1 3/4 | 44,450 | 5* | 12 | 5 | 7 | 11 |
| 48 | 48 | 5 | (4) 3 | 2 | 1,5 | 12 8 3 | | 2 | 50,802 | 4 1/2* | 12 | 4 1/2 | 7 | 11 |
| 52 | 50/52 | 5 | (4) 3 | 2 | 1,5 | 12 8 3 | | 2 1/4 | 57,150 | 4 1/2* | - | 4 | - | 11 |
| 56 | 55 | 5,5 | 4 | 3/2 | 1,5 | 14 9 3 | | 2 1/2 | 63,500 | 4* | - | 4 | - | 11 |
| 60 | 60 | 5,5 | 4 | 3/2 | 1,5 | 14 9 3 | | 2 3/4 | 69,850 | 4* | - | 3 1/2 | - | 11 |
| 64 | 65 | 6 | 4 | 3 | 2 (1,5) | 16 10 4 | | 3 | 76,200 | 4* | - | 3 1/2 | - | 11 |
| 68 | 70 | 6 | 4 | 3 | 2 (1,5) | 16 10 4 | | 4 | 101,60 | 4* | - | 3 | - | 11 |
| Flanken ∠ | | 60° | | | 30° | | | - | | 60° | | 55° | | |
| Bei Feingewinde ist M-F bevorzugt einzusetzen | | | | | | | * Studbolts Ø ≥ 1" = Konstant 8 Gang / inch (Zoll) ** Rohrgewinde haben größere Außen Ø (→ Tabelle 5) | | | | | | | |

Mechanische Eigenschaften: Schrauben aus Stahl

Die mechanischen Eigenschaften von Schrauben aus Stahl sowie deren Prüfung und Kennzeichnung sind in ISO 898-1 festgelegt.

Bezeichnungssystem der Festigkeitsklassen

Die wichtigsten mechanischen Eigenschaften werden bei Schrauben aus Stahl durch eine zweistellige Zahlenkombination benannt – hier ein Beispiel:

Die erste Zahl gibt 1/100 der **Mindestzugfestigkeit** in N/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

| 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 |
| Rm in N/mm ² | min. | 330 | 400 | 420 | 500 | 520 | 600 | 800 | 830 | 1040 | 1220 |
| Streckgrenze ** | Nennwert | 180 | 240 | 320 | 300 | 400 | 480 | – | – | – | – |
| Rel in N/mm ² | min. | 190 | 240 | 340 | 300 | 420 | 480 | – | – | – | – |
| 0,2 % Dehngrenze ** | Nennwert | – | | | | | | 640 | 640 | 900 | 1080 |
| Rp 0,2 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 M12

** Werte gelten bei Raumtemperatur ca. + 20° C

*** Max.-Wert am Schraubende

Kennzeichnung von Schrauben

Nach Norm sind Schrauben ab Gewindedurchmesser M 5 mit einem Herstellerzeichen und mit dem Festigkeitsklassen-Kennzeichen wie folgt zu versehen*:

Sechskantschrauben und Schrauben mit Außensechsrund in allen Festigkeitsklassen möglichst auf dem Kopf, erhöht oder vertieft

① ②



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 = △

⑥ ⑦

Zylinderschrauben mit Innensechskant und mit Innensechsrund möglichst auf dem Kopf, erhöht oder vertieft

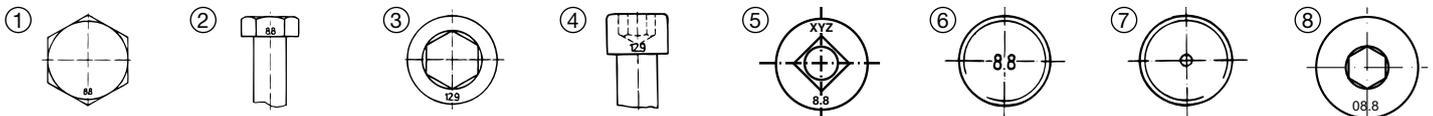
③ ④

Flachrundschraben mit Vierkantansatz aller Festigkeitsklassen auf der Kopfoberfläche erhöht oder vertieft

⑤

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.

⑧



* Bei Platzmangel darf nach ISO 898-1 eine Kennzeichnung im Uhrzeigersystem angewendet werden (→ analog Tabelle 3)

Mechanische Eigenschaften: Muttern aus Stahl

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 Technische Info: „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.

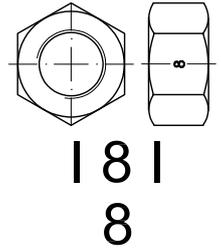
Die Art der Kennzeichnung sowie die Stelle, wo sie angebracht sein muss, wird u. a. in den Normen ISO 898-2, DIN 267-24 und DIN 267-13 vorgeschrieben.

Die Schlüsselnummer gibt eine direkte Zuordnung zu den Festigkeitsklassen von Schrauben an (→ Tabelle 2).

Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$

Die erste Zahl der Festigkeitsklasse der Schraube ergibt die Zuordnung zur Festigkeitsklasse der Mutter.

Für Muttern mit Nennhöhe $\sim 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach DIN 555 und DIN 934, ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²). Die Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) verweist auf die geltenden Prüfkraften nach DIN 267-4.



Für Muttern mit Nennhöhe $\geq 0,8 D$, das sind z. B. Muttern nach ISO 4032, ISO 8673 ist die Kennzeichnung eine Zahl, z. B. (8 = 1/100 der Prüfspannung in N/mm²), ohne Markierung von 2 senkrechten Balken (| |) hierfür gelten die Prüfkraften nach ISO 898-2.

Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse gemäß Tabelle 2 oder Tabelle 3 zu kennzeichnen.

Tabelle 2: Zuordnung der Mutterfestigkeitsklassen zu den Schraubenfestigkeitsklassen

| Festigkeitsklasse der Mutter | Zugehörige Schraube | | Mutter – Gewindebereich | |
|------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|---------------------|
| | Festigkeitsklasse | Gewindebereich | Typ 1 ¹⁾ | Typ 2 ¹⁾ |
| 4 | 3.6 4.6 4.8 | > M 16 | > M 16 | |
| 5 | 3.6 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 Prüfkraften in ISO 898-2 fest.

Anmerkung gemäß ISO 898-2: Im allgemeinen können Muttern der höheren Festigkeitsklasse anstelle von Muttern der niedrigen Festigkeitsklasse verwendet werden. Dies ist ratsam für eine Schraube-Mutter-Verbindung mit Belastungen oberhalb der Streckgrenze oder oberhalb der Prüfspannung.

Tabelle 3: Alternative Kennzeichnung der Festigkeitsklasse durch Symbole (Uhrzeigersystem)

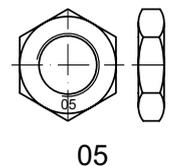
| Festigkeitsklasse | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 ²⁾ |
|-------------------|---|---|---|---|----|------------------|
| Kennzeichnung | | | | | | |

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.

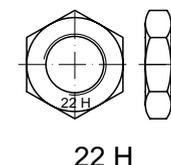


Kennzeichnung: Sechskantmuttern dieser Gruppe sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit dem Herstellerzeichen und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

Muttern mit Nennhöhe $< 0,5 D$

Für Muttern mit Nennhöhe $< 0,5 D$, das sind z. B. Muttern nach DIN 936, ergibt die Kennzeichnung 1/10 der Mindesthärte nach Vickers, z. B. 22 H (=220 HV).

In diese Gruppe fallen Muttern für leichte Verbindungen bzw. Befestigungen ohne festgelegte Belastungswerte. Die Härteklassen für diese Muttern sind in DIN 267-24 festgelegt.



Kennzeichnung: Muttern der Härteklasse 22H sind ab einem Gewindedurchmesser $\geq M 5$ mit der Härteklasse zu kennzeichnen.

Mechanische Eigenschaften: Teile aus nichtrostenden Stählen

Die mechanischen Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen sowie deren Kennzeichnung und Prüfung sind in ISO 3506 festgelegt.

Tabelle 4: Mechanische Eigenschaften für Verbindungselemente der Stahlgruppen A 1 - A 5 bei ca. + 20° C.

| Festigkeitsklasse | Durchmesserbereich | Schrauben | | | Muttern | | |
|------------------------------|--------------------|---|--|--|--|-------------------|------------------|
| | | Zugfestigkeit R _m N/mm ² min | 0,2 % Dehngrenze R _p N/mm ² min | Bruchdehnung A mm min | Prüfspannung Sp / N/mm ² min m ≥ 0,8 d | 0,5 d ≤ m < 0,8 d | |
| 50 weich (gedreht) | ≤ M 39 | 500 | 210 | Untere Streckgrenze R _p oder 0,2 %-Dehngrenze R _{p0,2} | 0,6 d | 500 | 250 (Fkl. - 025) |
| 70 kaltverfestigt (gepresst) | ≤ M 24 | 700 | 450 | bei 100 °C = 85 % bei 200 °C = 80 % bei 300 °C = 75 % bei 400 °C = 70 % | 0,4 d | 700 | 350 (Fkl. - 035) |
| 80 stark kaltverfestigt | ≤ M 24 | 800 | 600 | | 0,3 d | 800 | 400 (Fkl. - 040) |

Für Sechskant-, Innensechskant-, Innensechsrund, Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben ist die Festigkeitsklasse – 70 der Regelfall. Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen sind kaltzäh und gut geeignet für den Einsatz bei tiefen Temperaturen (Schrauben mit Kopf bis – 60 °C, Schrauben ohne Kopf bis –200 °C nach DIN 267-13).

Austenitische Werkstoffe sind nicht durch Wärmebehandlung härtbar – Verbindungselemente aus austenitischen Werkstoffen (A 1 – A 5) haben daher ein anderes Montageverhalten als vergütete Stahlschrauben. Unsachgemäße Montage kann zum Versagen (Kaltverschweißung/Fressen/Bruch) führen.

Magnetische Eigenschaften: Die magnetischen Eigenschaften werden durch die Permeabilität μ_r beschrieben. Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen sind im allgemeinen nicht magnetisierbar – durch die Fertigung kann eine Magnetisierbarkeit eintreten; wenn besondere Anforderungen an die Magnetisierbarkeit gestellt werden, muss dies entsprechend vereinbart werden.

A 2: $\mu_r \approx 1,8$
A 4: $\mu_r \approx 1,015$
A 4L: $\mu_r \approx 1,005$

Auszug aus ISO 3506-1
Anhang H

Oberflächen von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen müssen sauber und metallisch blank sein. (Passivierung → ISO 16048)

Kennzeichnung: Sechskantschrauben, Zylinderschrauben mit Innensechskant oder Innensechsrund, Stiftschrauben und Muttern sind ab einem Gewindenenddurchmesser ≥ M 5 (Stiftschrauben ab ≥ M 6) mit dem Herstellerzeichen, der Stahlsorte und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

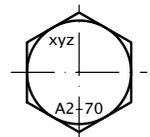


Tabelle 5: Chemische Zusammensetzung in % nach ISO 3506 / EN 10088-3.

| Stahlgruppe | Für Schrauben/Muttern übliche Werkstoffe | | Cr | Ni | Mo | C | Si | Mn | P | S | Sonstige Zusätze Anmerkungen (ISO 3506, Tab. 1) |
|-------------|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|--------|-----------|---|
| | Werkstoff-Nr. (AISI-Nr.) | Werkstoff-Kurzname n. EN 10088-3/DIN 17006, 17440 | | | | | | | | | |
| A 1 | 1.4305 (303) | X8CrNiS 18-9 | 16-19 | 5-10 | 0,7 | 0,12 | 1,0 | 6,5 | 0,20 | 0,15-0,35 | Cu, – Schwefel darf durch Selen ersetzt werden |
| A 2 | 1.4301 (304) 1.4303 (305) | X5CrNi 18-10 X4CrNi 18-12 | 15-20 | 8-19 | * | 0,10 | 1,0 | 2,0 | 0,05 | 0,03 | * Mo zulässig |
| A 3 | 1.4541 (321) | X6CrNiTi 18-10 | 17-19 | 9-12 | * | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 0,045 | 0,03 | * Mo zulässig – muss zur Stabilisierung Ti oder Nb oder Ta enthalten |
| A 4 | 1.4401 (316) | X5CrNiMo 17-12-2 | 16-18,5 | 10-15 | 2,0-3,0 | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 0,045 | 0,03 | |
| A 5 | 1.4571 (316 Ti) | X6CrNiMoTi 17-12-2 | 16-18,5 | 10,5-14 | 2,0-3,0 | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 0,0450 | 0,03 | Muss zur Stabilisierung Ti oder Nb oder Ta enthalten |
| A – | 1.4439 | X2CrNiMoN 17-13-5 | 16,5-18,5 | 12,5-14,5 | 4,0-5,0 | 0,03 | 1,0 | 2,0 | 0,045 | 0,015 | |
| A – | 1.4539 | X1NiCrMoCu 25-20-5 | 19-21 | 24-26 | 4,0-5,0 | 0,02 | 0,7 | 2,0 | 0,03 | 0,01 | Austenitische / austenitisch-ferritische Stähle mit besonderer Beständigkeit gegen chloridinduzierte – Spannungsrisskorrosion z.B. in Hallenschwimmbädern |
| A – | 1.4529 | X1NiCrMoCuN 25-20-7 | 19-21 | 24-26 | 6,0-7,0 | 0,02 | 0,5 | 1,0 | 0,03 | 0,01 | |
| A/F – FA | 1.4462 | X2CrNiMoN 22-5-3 | 21-23 | 4,5-6,5 | 2,5-3,5 | 0,03 | 1,0 | 2,0 | 0,035 | 0,015 | |
| C – | 1.4034 (420) | X46Cr 13 | 12,5-14,5 | | | 0,43-0,50 | 1,0 | 1,0 | 0,040 | 0,03 | Werkstoffe für federnde Teile – z.B. nach DIN 127, 128, 471, 472, 2093, 6797, 6798, 6799, 7967, 7980 |
| C – | 1.4122 | X39CrMo 17-1 | 15,5-17,5 | ≤ 1,0 | 0,80-1,30 | 0,33-0,45 | 1,0 | 1,5 | 0,040 | 0,03 | |
| A – | 1.4310 (301) | X10CrNi 18-8 | 16-18 | 6-9,5 | ≤ 0,8 | 0,05-0,15 | 2,0 | 2,0 | 0,045 | 0,015 | (Achtung: reduzierte Federkräfte gegenüber Federstahl) |
| C – | 1.4568 (301) | X7GNiAl 17-7 | 16-18 | 6,5-7,8 | | 0,09 | 0,7 | 1,0 | 0,040 | 0,015 | Al 0,70-1,5 |

Prüfungen und Annahme: Fertigungskontrollen, Sonderprüfungen

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 sicher zu stellen hat. Neben den obligatorischen Kontrollen auf Maßhaltigkeit und Oberflächenzustand werden u.a. folgende Kontrollen aufgeführt:

- für Schrauben und ähnliche Gewindeteile (→ ISO 898-1)
 - Härteprüfung, Prüfkraftversuch
 - Kopfschlag-/Schrägzugversuch
 - Randentkohlungsprüfung
- für Muttern (→ ISO 898-2)
 - Härteprüfung, Prüfkraftversuch
 - Aufweitversuch

Welches Prüfverfahren im Schiedsfall gilt ist in den Normen vorgegeben. Alle genormten mechanischen Eigenschaften gelten im Allgemeinen bei Raumtemperatur (ca. + 20°C).

2. Zusätzliche Prüfungen – Prüfbescheinigungen nach EN 10204

Für besondere Anforderungen und/oder sicherheitsrelevante Einsatzfälle können zusätzliche artikel- oder einsatzspezifische Prüfungen – werksseitig oder durch beauftragte werksunabhängige Sachverständige oder Prüfinstitute – durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Extraprüfungen werden in einer Prüfbescheinigung dokumentiert, die der Besteller im Original oder als unveränderte Kopie erhält.

Art und Umfang dieser zusätzlichen Prüfungen und wer diese durchführen und dokumentieren soll, hat der Verwender aufgrund seiner Kenntnisse über Einsatz und besondere Anforderungen zu bestimmen und entsprechend bei Bestellung vorzugeben.

Prüfinhalte - nach DIN 11204

Werden keine Angaben über den Umfang der Prüfinhalte in der Bestellung vereinbart, so gilt DIN 11204. Diese Norm regelt die Prüfinhalte von Prüfbescheinigungen nach EN 10204 für Verbindungselemente.

Tab. 1: Prüfinhalte für Schrauben nach DIN 11204

| Angabenbezeichnung | Erläuterungen |
|-------------------------------------|---|
| Zugversuch: Probenform | Zugversuch an der Ganzschraube: Für Schrauben M6 bis M39 nach ISO 898-1, ISO 3506-1, ISO 8839 oder DIN 267-13, soweit die Geometrie der Schraube für den Zugversuch an der Ganzschraube geeignet ist. Falls ein Zugversuch an der zylindrischen Probe durchgeführt werden soll, ist dies zum Zeitpunkt der Bestellung zu vereinbaren. |
| Zugversuch: Zugfestigkeit | – |
| Härteprüfung: Prüfverfahren | Kurzzeichen des Härteprüfverfahrens |
| Härteprüfung: Einzelwerte | Gilt nicht für ISO 8839 und austenitische Stähle der Sorten A1 bis A5 nach ISO 3506-1 oder ISO 3506-2 |
| Torsionsversuch: Bruchdrehmoment | Für Schrauben ≤ M 5. Für alle Festigkeitsklassen nach ISO 898-1, für austenitische Stähle der Sorten A1 bis A5 nach ISO 3506-1 und für Nichteisenmetalle nach ISO 8839, soweit die Geometrie der Schraube für den Torsionsversuch nach ISO 898-7 geeignet ist |
| Chemische Zusammensetzung | Schmelzanalyse/Stückanalyse entsprechend der Erzeugnisspezifikation |

Tab. 2: Prüfinhalte für Muttern nach DIN 11204

| Angabenbezeichnung | Erläuterungen |
|--------------------------------|---|
| Prüfkraftversuch | Für Muttern M6 bis M39 nach ISO 898-2, ISO 898-6, ISO 3506-2, ISO 8839 und DIN 267-13, sofern spezifiziert. |
| Härteprüfung: Prüfverfahren | Kurzzeichen des Härteprüfverfahrens |
| Härteprüfung: Einzelwerte | Gilt nicht für ISO 8839 und austenitische Stähle der Sorten A1 bis A5 nach ISO 3506-1 oder ISO 3506-2. |
| Chemische Zusammensetzung | Schmelzanalyse/Stückanalyse entsprechend der Erzeugnisspezifikation |

Kosten für zusätzliche Prüfungen sind im Produktpreis nicht enthalten.

Über Arten von Prüfbescheinigungen, die sich als Vorgabe für Schrauben, Muttern und ähnliche Form- und Zubehörteile bewährt und durchgesetzt haben, informiert Tabelle 3.

Grundsätzliche Hinweise:

- Die durch zusätzliche Prüfungen ermittelten und in Prüfbescheinigungen dokumentierten Werte sind keine „zugesicherten Eigenschaften“ bzw. „Beschaffheitsgarantien“ im Sinne §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.

Prüfungen und Annahme: Wareneingangskontrolle nach ISO 3269

Tabelle 3: Übersicht der üblichen Prüfbescheinigungen für Schrauben, Muttern und Zubehörteile
Auszug aus EN 10204 – 01.2005 (vormals DIN 50049)

| Normbezeichnung | 2.1 ^① | 2.2 ^① | 3.1 | 3.2 |
|--|---|---|---|--|
| Bescheinigung | Werksbescheinigung | | Werkszeugnis | |
| Art der Prüfung | Nicht spezifisch keine Prüfung/Ermittlung von Prüfergebnissen am Lieferlos/ Teilen der Lieferung selbst | | spezifisch ② = Prüfung erfolgt am Lieferlos/Teilen der Lieferung selbst | |
| Inhalt der Bescheinigung | Keine Prüfergebnisse (= formlose Herstellerbestätigung, dass die gelieferten Erzeugnisse den Vereinbarungen bei der Bestellung entsprechen) | Prüfergebnis auf der Grundlage nicht spezifischer Prüfungen (= aus laufenden Serien- Fertigungsaufzeichnungen – nicht aus Prüfungen an Teilen des Lieferloses | Prüfergebnisse auf der Grundlage spezifischer Prüfungen ② = Ermittlung und Dokumentation von Istwerten aus Prüfung an Teilen des Lieferloses selbst ② | |
| Lieferbedingungen | Nach den Anforderungen der Bestellung | | Nach den Lieferbedingungen der Bestellung ③ = spezifizierte Prüfanforderungen des Bestellers (auch nach technischem Regelwerk AD/TRD) | |
| Bestätigung d. Bescheinigung durch: | den Hersteller | | den von der Fertigungsabteilung des Herstellers unabhängigen Abnahmebeauftragten | Wie 3.1 + den vom Besteller beauftragten (vorgeschriebenen) Sachverständigen ④ |
| Bestellbeispiel: Zusatz zum Artikeltext: „... mit Prüfbescheinigung nach EN 10204-3.1“ | | | | |

- ① nicht empfehlenswert, da keinerlei spezifische Aussage zum gelieferten Produkt.
- ② die für zerstörende Prüfungen erforderliche Probenmenge ist bei der Bestellmenge zu berücksichtigen
- ③ z.B. Bestimmung der Streckgrenze/Kerbschlagarbeit bei vorgegebenen Hoch- oder Tieftemperaturen, bestimmte Reißprüfverfahren etc.
- ④ nach Vorgabe des Bestellers z.B. TÜV, GL, DB...

3. Annahmeproofung für „Mechanische Verbindungselemente“

Auszug aus ISO 3269 (vormals DIN 267-5)

Diese Norm ist stets mitgeltend einbezogen, wenn „Mechanische Verbindungselemente“ nach Norm oder ähnliche Formteile bestellt werden, wenn nicht vorher ausdrücklich anderes vereinbart wurde.

- Sie gilt nicht für Verbindungselemente, die
- für automatische Verschraubung vorgesehen sind,
 - besonders hohe Anforderungen erfüllen sollen,
 - spezielle Fertigungsverfahren/Prüfmaßnahmen erfordern
 - eine besondere Rückverfolgbarkeit bedingen

Hierfür sind stets entsprechende besondere Vereinbarungen bei Anfrage – spätestens bei Bestellung – zu treffen (z. B. nach ISO 16426).
Handelsübliche Lagerware ist allgemein für diese speziellen Anforderungen nicht geeignet.

Weil aus der Massenfertigung von Normteilen für allgemeine Verwendung aus wirtschaftlichen Gründen nicht von Lieferungen ohne vereinzelte Fehler oder fehlerhafte Teile ausgegangen werden kann, ist die Erwartung von 0-Fehlerlieferungen grundsätzlich nicht normenkonform (→ ISO 3269, „Einleitung“).

Für Stichprobenanweisungen in der Wareneingangskontrolle gibt ISO 3269 Werte für eine „Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)“ vor, denen eine „Annahmezahl (Ac)“ zugeordnet ist. Ac ist die höchste Anzahl von fehlerhaften Teilen in einer Stichprobe, bei der das Prüflös noch angenommen wird.

- Die Zuordnung der AQL-Werte richtet sich nach
- Produktart: z.B. Schrauben, Muttern, Scheiben, Bolzen, Stifte, Nieten
 - Produkt-(Toleranz-) Klassen: A, B oder C
 - Funktionswichtige Merkmale = AQL-Wert 1,5-1,0
 - Übrige Merkmale = AQL-Wert 4,0-2,5
 - Mechanische Eigenschaften = AQL-Wert 1,5-0,65

Zu den für die Funktionserfüllung der Teile wichtigen Details gehören z.B. Antrieb, Gewinde. Zu den übrigen Merkmalen gehören z.B. geringfügige Maß-/Formabweichungen, die die Verwendbarkeit allgemein nicht beeinträchtigen.

In Tabelle 4 ist als Beispiel das Verhältnis AQL-Wert zu Annahmezahl Ac bei gleichem Stichprobenumfang dargestellt – und der rechnerische Grenzwert (%) für die Anzahl fehlerhafter Teile im Lieferlos angegeben (Lieferantenrisiko max. 5%).

Tabelle 4: Verhältnis AQL-Werte : Annahmezahlen

| Stichproben- umfang Stück | AQL-Wert | = Annahmezahl Ac Stück | Grenzwert Anzahl fehlerhafte Teile % |
|---------------------------------|----------|---------------------------|--|
| 125 | 0,65 | 2 | 1,6 |
| 125 | 1,0 | 3 | 2,4 |
| 125 | 1,5 | 4 | 3,2 |
| 125 | 2,5 | 6 | 4,8 |
| 125 | 4,0 | 8 | 6,4 |

Prüfverfahren: Härtemessung und Kerbschlagsprüfung

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 Schriff 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

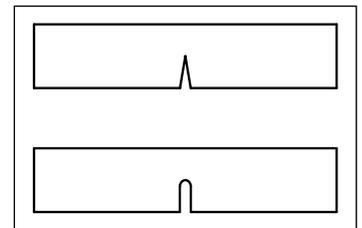
Die Kleinlasthärteprüfung mit Prüfkraften zwischen 2 und 30 N (HV 0,2 bis HV 3) ist das Bindeglied zwischen der konventionellen Härteprüfung (HV 5 bis HV 100) und Mikrohartprüfung. Sie ist geeignet für die Härtebestimmung in Randschichten und zur Aufnahme von Härteverlaufskurven.

Bei Verbindungselementen, speziell vergüteten Schrauben ab der Festigkeitsklasse 8,8, wird die Kleinlasthärteprüfung nach ISO 898-1 zur Ermittlung des Kohlungszustandes im Gewindebereich verwendet.

Kerbschlagarbeit

Als Maß für die Zähigkeit wird die Kerbschlagarbeit herangezogen. Diese sagt aus, welche Arbeit verrichtet werden muss, um eine Probe zu zerschlagen. Zähre Stähle absorbieren viel Arbeit. Bei spröden Stählen ist die zu verrichtende Arbeit gering. Das Ergebnis der Kerbschlagarbeit wird insbesondere dazu verwendet, um die Verwendbarkeit von Stahl bei tiefen Temperaturen einzuschätzen.

Für die Prüfung werden aus den Schrauben quadratische Prüfkörper mit einer definierten Kerbe herausgearbeitet. Es wird die ISO-V- und die ISO-U-Probe unterschieden. In der Praxis hat sich die Anwendung der ISO-V-Probe bewährt, da diese durch die stärkere Kerbwirkung im Vergleich zu der ISO-U-Probe empfindlicher auf die Versprödung der Schraube reagiert.



ISO-V- und ISO-U-Probe

Tabelle 1: Vergleich der Härtemessverfahren

| Verfahren, Bezeichnung | Vickers HV | Brinell HB | Rockwell | |
|--|--|--|---|---|
| | | | HRC | HRB |
| Norm, Standard | ISO 6507-1,2 (DIN 50133) | ISO 6506 (DIN 50351) | ISO 6508 / EN 10004 (DIN 50103-1) | |
| Geeignet für Werkstoffe | Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis sehr hoher Härte (Bestimmung mittlerer Härte) | Metallische Werkstoffe mit sehr geringer bis hoher Härte (Bestimmung partieller Härte) | Gehärtete Stähle, gehärtete und angelassene Legierungen | Werkstoffe mittlerer Härte, Stähle mit niedrigem bis mittlerem C-Gehalt Messing, Bronze ... |
| Zugfestigkeitsbereich ca. (R_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 $F = 294 \text{ N}/30 \text{ kp}$ 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 |

Prüfverfahren: Härtemessung

Tabelle 2: Härte-Umwertung*/-Vergleich
Härtebereiche von Schrauben, Muttern, Scheiben und Ringen

| Vickers- härte | Brinell- härte | Rockwellhärte | | ~ Zug- festig- keit | Ungefähre Härtebereiche (Basis: Vickershärte) für | | | | | | | | | | | | | | | Scheiben/Ringe | | |
|--------------------------|-------------------|---------------|------|---------------------------|---|-----------|-----|------|------|-------------|------------------------|---------|----------|----|-------------------------|------------------------------------|------|------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | HRB | HRC | | Mpa | Schrauben | | | | | Muttern m ≥ 0,5 d** | | | | | Muttern m < 0,5 d Gewindestifte | | | | | St. | St. geh. |
| HV 10 | HB | | | | 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 | 41,0 | | 270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 85,5 | 48,0 | | 285 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | 90,2 | 52,0 | | 305 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 95,0 | 56,2 | | 320 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 |
| 105 | 99,8 | | | 335 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 105 | 62,3 | | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 109 | | | 370 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 114 | 66,7 | | 385 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 119 | | | 400 | | | | | | 130/ 142 | | | | | | | | | | | | |
| 130 | 124 | 71,2 | | 415 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | 128 | | | 430 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | 133 | 75,0 | | 450 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | 138 | | | 465 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 143 | 78,7 | | 480 | | | | | | | | | | | 140 | | | | | | | 140 |
| 155 | 147 | | | 495 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 152 | 81,7 | | 510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | 156 | | | 530 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 170 | 162 | 85,0 | | 545 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 175 | 166 | | | 560 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 180 | 171 | 87,1 | | 575 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 185 | 176 | | | 595 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 190 | 181 | 89,5 | | 610 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 195 | 185 | | | 625 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 190 | 91,5 | | 640 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 205 | 195 | 92,5 | | 660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 210 | 199 | 93,5 | | 675 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 215 | 204 | 94,0 | | 690 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 209 | 95,0 | | 705 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 225 | 214 | 96,0 | | 720 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 230 | 219 | 96,7 | | 740 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 235 | 223 | | | 755 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 240 | 228 | 98,1 | 20,3 | 770 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 245 | 233 | | 21,3 | 785 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 238 | 99,5 | | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 255 | 242 | | 23,1 | 820 | 250 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 260 | 247 | (101) | 24,0 | 835 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 265 | 252 | | 24,8 | 850 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 270 | 257 | (102) | 25,6 | 865 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 275 | 261 | | 26,4 | 880 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 280 | 266 | (104) | 27,1 | 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 285 | 271 | | 27,8 | 915 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 290 | 276 | (105) | 28,5 | 930 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 295 | 280 | | 29,2 | 950 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 285 | | 29,8 | 965 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 310 | 295 | | 31,0 | 995 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 320 | 304 | | 32,2 | 1030 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 314 | | 33,3 | 1060 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 340 | 323 | | 34,4 | 1095 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 350 | 333 | | 35,5 | 1125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 360 | 342 | | 36,6 | 1155 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 370 | 352 | | 37,7 | 1190 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 380 | 361 | | 38,8 | 1220 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 390 | 371 | | 39,8 | 1255 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 380 | | 40,8 | 1290 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 410 | 390 | | 41,8 | 1320 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 420 | 399 | | 42,7 | 1350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 430 | 409 | | 43,6 | 1385 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 440 | 418 | | 44,5 | 1420 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 450 | 428 | | 45,3 | 1455 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460 | 437 | | 46,1 | 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 470 | 447 | | 46,9 | 1520 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 480 | 456 | | 47,7 | 1555 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 490 | 466 | | 48,4 | 1595 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | 475 | | 49,1 | 1630 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 530 |
| ISO 18265 Tabelle A.1 | | | | | ISO 898-1 | | | | | ISO 898-2 | | | | | DIN 267-24 ISO 898-5 | | | | | z.B. DIN 125-1 | z.B. DIN 125-2 | z.B. DIN 267-26 |

* Einschränkungen nach ISO 18265 beachten!

** Härtebereiche differieren nach Maßbereichen in Min./-Max.-Werten

Korrosionsschutz: 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)

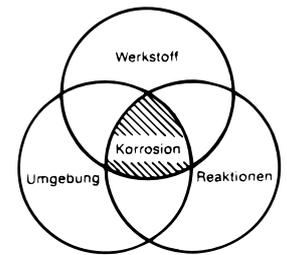


Tabelle 1 zeigt aus der Vielzahl verschiedener Korrosionsarten die wichtigsten, die bei „Mechanischen Verbindungselementen“ zu beachten sind.

Tabelle 1: Korrosionsarten

| | | | | |
|---|----------------|---------------------------------------|---|-------------------------|
| | | | | |
| Flächenkorrosion z. B. Rost Lochfraß | Spaltkorrosion | Kontaktkorrosion (siehe Tabelle 2) | interkristalline/ transkristalline Korrosion | Spannungsrissskorrosion |

Korrosion ist unvermeidbar – vermeidbar sind jedoch Schäden durch Korrosion bei richtiger Planung geeigneter Korrosionsschutzmaßnahmen. Der Korrosionsschutz der Schraubenverbindungen muss unter Einsatzbedingungen mindestens so korrosionsbeständig sein wie die zu verbindenden Teile.

Es ist Aufgabe der konstruktiven Planung, die erforderlichen Korrosionsschutzmaßnahmen zu bestimmen. Hierbei ist die Beständigkeit des Korrosionsschutzes unter bekannten Betriebsbedingungen bis zum Wartungszeitpunkt bzw. bis zur Schadensgrenze zu berücksichtigen. Oberflächen- und werkstofftechnische Vorgaben sind im Artikel-Bestelltext normgerecht anzugeben.

Die nächste Seite gibt einen groben Überblick von Korrosionsschutzmöglichkeiten für Verbindungs- und Befestigungselemente.

Prüfnormen für Korrosionsschutzverfahren zusammengefasst im DIN-Taschenbuch 175 regeln einheitliche Bedingungen für Art und Aufbau von Vorrichtungen und Verfahren für die Kontrolle auf Einhaltung vorgegebener Überzugsart, Schichtdicke und optischem Aussehen. Die Prüfungen nach diesen Normen geben keine Aussage über Wirkung und Dauerhaltbarkeit des Korrosionsschutzes unter praktischen Betriebsbedingungen.

Eine Übersicht der Reibungszahlen für verschiedene Oberflächen-Kombinationen → T1 - Montage. Die Reibverhältnisse in der Schraubenverbindung sind ausschlaggebend für die Bestimmung des richtigen Anziehmomentes. (→ VDI 2230)

Kontaktkorrosion

Die Kombination elektrochemisch edler mit unedlen Metallen erzeugt in Gegenwart von Feuchtigkeit (= Elektrolyt) Korrosionsströme vom unedlen (anodischen) Metall zum edleren Metall (Kathode). 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

S = starke Korrosion des betrachteten Werkstoffs
M = mäßige Korrosion des betrachteten Werkstoffs (in sehr feuchter Atmosphäre)
G = geringfügige oder keine Korrosion des betrachteten Werkstoffs

| Hinsichtlich Kontakt-korrosion betrachteter Werkstoff ▼ | Flächenverhältnis* | Magnesiumleg | Zink | Stahl feuerverzinkt | Aluminiumlegierung | Cd-Überzug | Baustahl | Niedrigleg. Stahl | Stahlguß | Chromstahl | Blei | Zinn | Kupfer | NIRO-Stahl |
|---|--------------------|--------------|--------|---------------------|--------------------|------------|----------|-------------------|----------|------------|--------|--------|--------|------------|
| Magnesium-legierung | 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 G | M G | M G | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G |
| Feuerverzinkter Stahl | klein groß | M G | G G | | M G | M G | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G |
| Aluminium-legierung | klein groß | M G | G M | G M | | G G | M G | G G | S M | M S | S S | S S | S S | S M |
| Cadmium-überzug | klein groß | G M | G G | G M | G G | | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G | S G |
| Baustahl | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | | M G | S G | S G | S G | S G | S G | S G |
| Niedriglegierter Stahl | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | | G G | S G | S G | S G | S G | S G |
| Stahlguß | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | M G | | S G | S G | S G | S G | S S |
| Chromstahl | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | | | M G | M G | S G | S G |
| Blei | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G M | G G | | G G | G G | G G |
| Zinn | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G M | G G | | | |
| Kupfer | klein groß | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | G G | M G | M G | S M | | G G |
| nichtrostender Stahl | klein groß | G G | G G | G M | G G | G G | G G | G G | G G | M G | M G | G M | G G | |

* 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

Oberflächentechnische Maßnahmen

Tabelle 3:

| Maßnahmen | Verfahren | Überzüge | Schicht-dicken µm | Normen Markennamen |
|--|---|--|--|---|
| • Nichtmetallische Überzüge (anorganische/ *organische Überzüge) | Einölen | Öl | – | ISO 8992 |
| | Brünieren, Oxidieren | Eisenoxidschicht | 0,5 – 2 | DIN 50938 |
| | Phosphatieren | Phosphatschicht | – | EN 12476 (DIN 50942) |
| | Dünnschicht-Lackierungen* | Lack/Kunststoff/ Harz (Fluorpolymer/TEFLON) | 3 – 20 | DELTA-SEAL, IRCO-SEAL, KLEVER-COL, XYLAN, PTFE, STAND-COTE |
| | Tauchlackierungen* | Epoxidharz/Polyester/Phenolharz | 10 – 20 | KTL-KATAPHORESE, ECO 2000 |
| | Pulverbeschichtungen* | Polyester-Pulver | 60 – 90 | PULVER-COLOR, WEMA-KOR-EX |
| • Metallische Überzüge (anorganische Überzüge) | Galvanische Überzüge: (elektrolytisch/chemisch/sauer/ alkalisch/cyanidisch) + Konversionsschichten (z.B. Passivierung/ Chromatierung – ISO 4520) | Zink Cadmium Kupfer Kupfer-Zink Nickel Nickel-Chrom Kupfer-Nickel Kupfer-Nickel-Chrom Zinn Kupfer-Zinn Silber Kupfer-Silber Zink-Nickel Zink-Kobalt Zink-Eisen | 3 – 25 | ISO 4042 |
| | Feuerverzinkung tZn (Schmelztauch-Verzinkung) | Zink | min. 40 | ISO 10684 (DIN 267-10) ISO 1461 |
| | 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 (Dispersions-Überzüge) | Zn-/Alu-Lamellen (silbrig) | 5 – 20 | ISO 10683, DACROMET/GEOMET, DELTA-TONE, ZINCTECH |
| | • Kombi-/Duplex-Beschichtungen (anorganische + organische Überzüge) | Metall-/Dispersionsüberzüge* (= anorganisches Basecoat) + Dünnschicht-Lackierung** (= organisches Topcoat) | Zn-/Alu-Lamellen + Dünnlack (silbrig oder farbig) | 8 – 15 |
| | | Zn-/Alu-Lamellen + Dünnlack (schwarz) | 8 – 15 | DACROBLACK, GEOBLACK |
| | * Teilbeschichtung möglich, Schmiermittelintegration möglich ** Einfärben möglich | | | |

Werkstofftechnische Maßnahmen

Tabelle 4:

| 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 KUPRODUR |
| | Bronze (CuNiSi, CuSn) | – | – | – |
| | 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, REMANIT, UNOX, SINOX ... |
| | | | EN 10088 (DIN 17224) | Austenitische / austenitisch-ferritische Stähle mit besonderer Beständigkeit gegen chlorinduzierte Spannungsrisskorrosion – z.B. in Hallenschwimmbädern → Technische Info |
| • Sonder-Werkstoffe | Nickel, Nickel-Legierungen | metallisch blank | DIN 17740, 17742-44 | INCONEL, HASTELLOYS, MONEL ... |
| | Kupfer-Sonderlegierungen Mehrstoff-Bronzen | | DIN 17662–17665 | Sn-/Al-Bronze, NEUSILBER, RESISTIN, CUNIFER ... |
| | Spezialstähle | | EN 10269 (DIN 17240), SEW 390 | URANUS, SICROMAL, MANOX ... |

Korrosionsschutz: Allgemeine Hinweise

Tabelle 5: Jährliche Abtragswerte für Zink
(für ebene Flächenkorrosion)

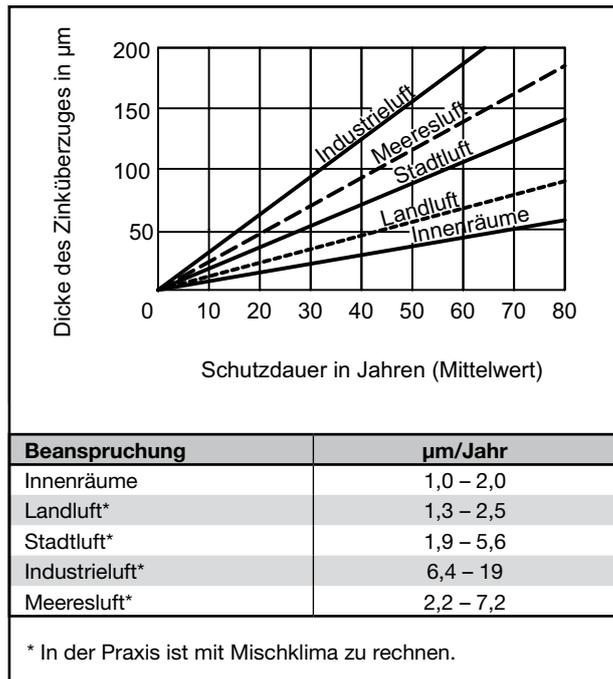


Tabelle 6: Beanspruchungsstufen / Schichtdicken
für galvanische Zinküberzüge auf Stahl

| Beanspruchungsstufe (Einsatzbereiche) | Zuordnung der Zink-Schichtdicke in µm | Bezeichnungs- Beispiele |
|---|---|---|
| 0 „sehr mild“ (Dekorative Anwendung ohne Beanspruchung) | 3 - 5 ① | „verzinkt“ A 1 A / B / F A 2 A / B / F Fe / Zn 3 / 5 |
| 1 „mild“ (Innenraumbeanspruchung in warmer, trockener Atmosphäre) | 5 - 8 ① | „verzinkt“ A 2 C / D A 3 A / B / F Fe / Zn 5 / 8 |
| 2 „mäßig“ (Innenraumbeanspruchung in Räumen, in denen Kondensation auftreten darf) | 8 - 12 ② | A 3 C / D Fe / Zn 12 A / F Fe / Zn 8 / 12 |
| 3 „stark“ (Freibewitterung unter gemäßigten Bedingungen) | 12 - 25 ② | A 4 C / D A 5-6 / B-G A 7 A / F Fe / Zn 12-25 |
| 4 „sehr stark“ (Freibewitterung unter schweren korrosiven Bedingungen – z. B. See-/Industrieklima) | 25 ③ | A 7 C / D Fe / Zn 25 c 2 C / D |

① Entspricht allgemein üblicher lagerhaltiger Ausführung
② ③ Maximale Schichtdicken nach Tabelle 8 beachten
Gewinde - Ab-/Aufmaß erforderlich – ggf. Feuerverzinkung wählen
- Auszug aus EN 1403, 12329 (Schutzwirkungen differieren in der Praxis!)

Tabelle 7: Anhaltswerte für die Korrosions- und Temperaturbeständigkeit von Zinküberzügen auf Stahl

| Beschichtung | Cr(VI)- frei | Schicht- dicke [µm] | Salzsprühstest nach ISO 9227 | | Temperaturbeständigkeit Überzug bis ca. ... °C |
|---|--------------|------------------------|------------------------------|----------------|---|
| | | | Weißrost [h] | Rotrost [h] | |
| galZn farblos/blau passiviert ① | ja | 3 5 8 | 2 12 24 | 12 36 72 | 60 |
| galZn gelb chromatiert ① | nein | 5 8 | 48 72 | 72 120 | 60 |
| galZn oliv chromatiert ① | nein | 5 8 | 72 96 | 96 144 | 60 |
| galZn schwarz chromatiert ① | nein | 5 8 | 12 24 | - 72 | 60 |
| galZn farblos/blau passiviert mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 72 72 | 96 120 | 60 |
| galZn dickschichtpassiviert (DISP) ohne Versiegelung ② | ja | 5 8 | 48 72 | 72 120 | 120 |
| galZn dickschichtpassiviert mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 96 96 | 168 240 | 120 |
| galZn schwarz passiviert mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 24 24 | 72 96 | 60 |
| ZnFe schwarz ohne Versiegelung ②③ | ja | 5 8 | 24 24 | 48 72 | 100 |
| ZnFe schwarz mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 120 120 | 196 240 | |
| ZnNi schwarz ohne Versiegelung ②③ | ja | 5 8 | 24 24 | 360 480 | 180 |
| ZnNi schwarz mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 120 120 | 600 720 | |
| ZnNi transparent ohne Versiegelung ② | ja | 5 8 | 120 120 | 360 600 | 180 |
| ZnNi transparent mit Versiegelung ② | ja | 5 8 | 144 144 | 480 720 | |
| Zinklamellenüberzug mit Chromat (Cr-VI) | nein | 5 8 | - - | 480 720 | 150 / 180 ④ |
| Zinklamellenüberzug ohne Chromat | ja | 6 8 | - - | 240 480 | 150 / 180 ④ |

① Beständigkeit nach ISO 4042 Anhang B (informativ)

② Richtwerte für Trommelware, vor der Erstmontage und ohne thermische Behandlung. Alle Oberflächen mit Versiegelung sind nur eingeschränkt elektrisch leitfähig. Die Reibwerte verändern sich und müssen am konkreten Einbaufall überprüft werden.

③ begrenzte Abriebfestigkeit der schwarzen Oberfläche

④ Temperatur abhängig vom verwendeten Produkt

Korrosionsschutz: Galvanische Überzüge

Für galvanische Überzüge auf Normteilen und nicht genormten Gewinde- und Formteilen gelten die Technischen Lieferbedingungen ISO 4042.

Beispiel für Kurzbezeichnung der gewünschten galvanischen Oberflächenbehandlung:

Bezeichnung nach ISO 4042 – Anhang B
(z.B. ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 Fe/Zn5c Bk)

| | | | |
|--|---|---|---|
| Fe/Zn | 5 | c | Bk |
| | | | Typ der Chromatierung Bk = Black = schwarz |
| | | | Die Chromatierung |
| | | | Mindest-Schichtdicke des Überzugmetalles 5 = 5 µm (eff. Angabe!) |
| Art der Aufbringung des Überzugmetalles wobei Fe = Eisen/Stahl das Grundmaterial und Zn = Zink das Überzugsmaterial bezeichnet | | | |

Bezeichnung nach ISO 4042 – Anhang E
(z.B. ISO 4014 – M 16 x 60 – 8.8 A2S)

| | | |
|---|---|--|
| A | 2 | S |
| | | Glanzgrad und Nachbehandlung der Chromatierung S = schwarz |
| | | Kennzahl für Mindest-Schichtdicke und Schichtaufbau 2 = 5 µm (verschlüsselte Angabe!) |
| Kennbuchstabe für Überzugsmetall A = Zink | | |

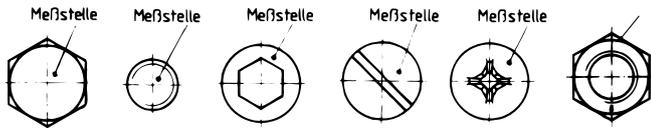
a) Überzugsmetall

| |
|----------------------------------|
| A = Zn = Zink |
| B = Cd = Cadmium |
| C = Cu = Kupfer |
| D = CuZn = Messing |
| E = Ni = Nickel |
| F = NiCr = Nickel-Chrom |
| G = CuNi = Kupfer-Nickel |
| H = CuNiCr = Kupfer-Nickel-Chrom |
| J = Sn = Zinn |

b) Schichtdicke/µm (2 Überzugsmetalle)

| |
|------------------|
| 1 = 3 - |
| 2 = 5 (2 + 3) |
| 3 = 8 (3 + 5) |
| 9 = 10 (4 + 6) |
| 4 = 12 (4 + 8) |
| 5 = 15 (5 + 10) |
| 6 = 20 (8 + 12) |
| 7 = 25 (10 + 15) |
| 8 = 30 (12 + 18) |

Für Prüfungen gilt die Schichtdicke an der Meßstelle.



Übliche Lagerhaltung:

| | |
|------------------------|---|
| „galZn“ | Schichtdicke = Ausführung (≥ M 5) ca. 5 µm = A2A/A2B/A2E/A2F |
| „galZnC“ gelb chromat. | ca. 5 µm = A2C/A2G/A2L |
| „galZn 8 DiSP“ | ca. 8 µm mit Dickschichtpassivierung |

Die Gewindetoleranzen gelten **vor** dem Aufbringen der galvanischen Überzüge – mit Überzug darf die Nulllinie beim Bolzengewinde nicht überschritten bzw. beim Mutterngewinde nicht unterschritten werden. **Das Bolzengewinde mit Überzug kann also zwischen dem oberen Abmaß des Toleranzfeldes und der Nulllinie liegen.**

Im Interesse der Schraubbarkeit ist die Schichtdicke für Gewindeteile mit dem üblichen Toleranzspiel 6 g/6 H logischerweise begrenzt – die nach ISO 4042 möglichen und nach Erfahrung empfohlenen Grenzwerte zeigt Tabelle 8. Dickere Überzüge erfordern andere Toleranzlagen mit größerem Abmaß nach DIN 13-14 (Sonderanfertigung).

Bei Prüfung auf Schraubbarkeit ist ISO 6157-1 (DIN 267-19, Abs. 2.7) zu beachten.

c) Nachbehandlung (Passivierung/Chromatierung)

| | Glanzgrad | Verfahrensgruppe | Farbe |
|-----|-----------------|------------------|-----------|
| A | = | A | farblos |
| B | = mt | B | bläulich |
| C | = (matt) | C | gelblich* |
| D | = | D | oliv* |
| E | = | A | farblos |
| F | = bk | B | bläulich |
| G | = (blank) | C | gelblich* |
| H | = | D | oliv* |
| J | = | A | farblos |
| K | = gl | B | bläulich |
| L | = (glänzend) | C | gelblich* |
| M | = | D | oliv* |
| P/U | = beliebig | wie B, C oder D | |
| R | = mt (matt) | F/Bk | schwarz* |
| S | = bk (blank) | F/Bk | |
| T | = gl (glänzend) | F/Bk | |

* Achtung: Chrom-VI-haltig

Tabelle 8: Maximale Schichtdicken für Außengewinde mit der Gewindetoleranzlage g

| Gew. Ø M | Steigung | Max. Schichtdicke [µm] | | | | |
|-------------|-----------|------------------------|----------|-----------|----------------|----------|
| | | nach ISO 4042 ① | | | Praxiswerte ② | |
| | | Schraubenlänge | | | 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, -2

Bei galvanischen Überzügen auf hochfesten Teilen mit Zugfestigkeiten ab ca. 1000 N/mm² (z. B. 10.9 ... 12.9) und gehärteten Teilen mit Härten ab ca. 320 HV ist bei den bekannten Verfahren die Gefahr einer Wasserstoffversprödung nicht mit Sicherheit auszuschließen (ISO 4042 Abs. 6 / Anhang A / ISO 15330).

Diese Teile werden daher nur auf ausdrückliche Order und auf Verantwortung des Bestellers mit galvanischen Überzügen versehen!
(Alternative Überzüge → Tab. 3)

Korrosionsschutz: Feuerverzinkung

Für feuerverzinkte Verbindungselemente gelten die Technischen Lieferbedingungen nach ISO 10684.

Die nach dieser Norm geforderte Mindestschichtdicke an der Messstelle von mindestens 40 µm erfordert eine Maßanpassung der Gewinde (siehe Tab. 9).

Das Untermaß liegt in der Regel im Bolzengewinde mit der Toleranzlage 6az, so dass das Bolzengewinde mit Feuerverzinkung die Nulllinie (h-Toleranz) nicht überschreitet (ISO-passend). Diese Bolzen sind zusätzlich mit einem „U“ gekennzeichnet. Ein Nachschneiden des Bolzengewindes ist nicht zulässig.

Bei HV-Verbindungen nach EN 14399-4 wird ein **nicht** unterschrittenes Bolzengewinde (g-Toleranz) beschichtet, das Bolzengewinde mit Feuerverzinkung liegt daher über der Nulllinie. In diesem Fall liegt das notwendige Aufmaß im Mutterngewinde (= 6 AZ).

Das Mutterngewinde wird nachträglich in die feuerverzinkten Rohlinge geschnitten. Der Korrosionsschutz des blanken Mutterngewindes erfolgt durch die Zinkauflage des Bolzengewindes durch den kathodischen Fernschutz.

Tabelle 9: Grundabmaße des Bolzengewindes vor der Feuerverzinkung – Toleranzlage 6az nach ISO 10684 / ISO 965-4

| Regel- gewinde | M6* | M8 | M10 | M12 | M14 M16 | M18 M22 | M24 M27 | M30 M33 | M36 M39 | M42 M45 | M48 M52 | M56 M60 | M64 |
|--|------|------|------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| Oberes Grenzabmaß es [µm] | -290 | -295 | -330 | -335 | -340 | -350 | -360 | -370 | -380 | -390 | -400 | -410 | -420 |

* nicht normativ geregelt

Bei feuerverzinkten Schrauben und Muttern ≥ M12 gelten nach der Feuerverzinkung die Anforderungen nach ISO 898-1 und ISO 898-2. Für die Gewindegrößen M8 und M10 gelten nach ISO 10684 reduzierte Belastbarkeiten.

Tabelle 10: Mindestbruchkräfte [N] für Schrauben der Toleranzklasse 6az

| Festigkeitsklasse Kennzeichnung | 4.6 | 5.6 | 8.8 | 10.9 |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 4.6 U | 5.6 U | 8.8 U | 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 geregelt

Tabelle 11: Prüfkräfte [N] für Muttern der Toleranzklasse 6AZ

| Festigkeitsklasse Kennzeichnung | 5 | 6 | 8 | 10 |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 5 Z | 6 Z | 8 Z | 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 geregelt

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 DIN 18800-7/EN 1993 – 1 – 8 NA zu beachten! (→ TI - Montage)

Bei Außenmaßen (Kopf, Schaft) kann durch die Zinkschicht ein geringes Übermaß entstehen.

Artikel mit Hohlräumen (z. B. Innensechskantschrauben, Hutmuttern etc.) sind für Feuerverzinkung nicht geeignet.

Graues Aussehen der Feuerverzinkung ist werkstoffbedingt und nicht Qualitätsmerkmal des Korrosionsschutzes. Weißrost und / oder weißliche bis dunkle Korrosionspunkte (Zinkoxid), die nach dem Feuerverzinken z. B. durch Feuchtigkeit entstehen können, beeinträchtigen den Korrosionsschutz in der Regel nicht und sind daher kein Grund für eine Zurückweisung (→ ISO 1461, Abs. 6.1).

Eine gewisse Oberflächenrauheit und kleine Dellen auf den Gewindespitzen sind verfahrensbedingt – daher kann für das erste Aufschrauben ein Montagewerkzeug erforderlich sein. (→ DIN 18800-7, Abs. 8.3 (2)).

Montage von Schraubverbindungen

Allgemeines und Anziehverfahren

Grundsätzliche Hinweise

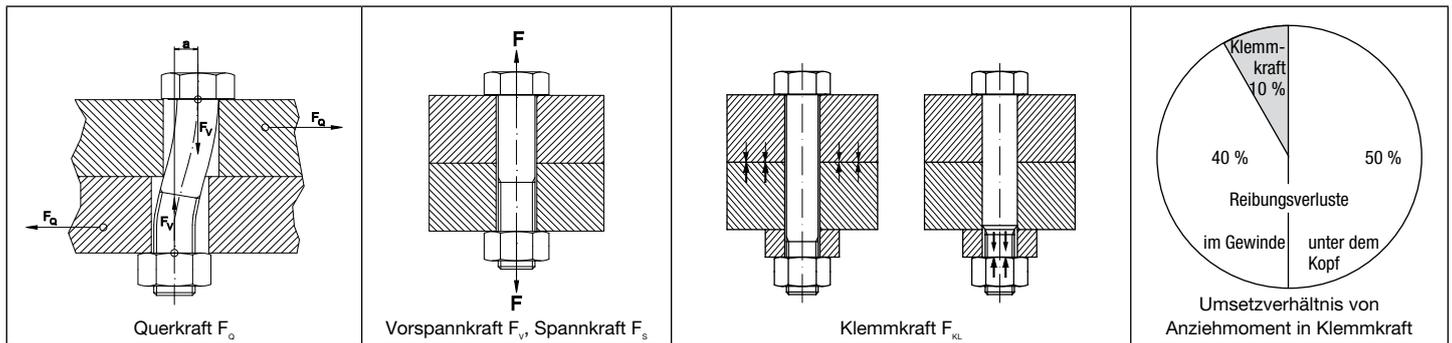
Funktionserfüllung und Dauerhaltbarkeit von Schraubverbindungen werden hauptsächlich bestimmt durch die Faktoren:

- 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 Schraubverbindungen“ steht als anerkanntes Standardwerk die VDI-Richtlinie 2230 zur Verfügung.

Schraubverbindungen 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 Setzbeiträgen 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 Schraubverbindung 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 M12 meistens über die Streckgrenze angezogen sind, Schrauben über M14 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 Schlagschrauben wird die Motorenergie des Schraubers im Schlagwerk in tangentialen 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 Schraubverbindung
- 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 Schraubverbindungen 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.

Montage von Schraubverbindungen

Tabelle 1: Genauigkeitsklassen der Anziehverfahren, Einfluss der Reibungsverhältnisse, Streuung der Vorspannkkräfte

| Genauigkeitsklasse | Streuung der Vorspannkraft % | Anziehfaktor | Einfluss des Reibungswertes? | Anziehverfahren (Werkzeuge) | Einstell-/Kontrollverfahren |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|--|
| – | ± 2 bis +10 ± 5 bis ± 20 | 1,05 bis 1,2 1,1 bis 1,5 | nein | <ul style="list-style-type: none"> • längungsgesteuert (Ultraschall) • Längenmessung (mechanisch) | Ultraschallsensor (→ PMT-System) Einstellung und Längenmessung |
| I | ± 9 bis ± 17 | 1,2 bis 1,4 | nein | <ul style="list-style-type: none"> • streckgrenzgesteuert • drehwinkelgesteuert (motorisch oder manuell) | Versuchsmäßige Bestimmung von Voranziehmoment/Drehwinkel |
| II | ± 9 bis ± 23 | 1,2 – 1,6 | nein | <ul style="list-style-type: none"> • hydraulisch | Längen-/Druckmessung |
| III | ± 17 bis ± 23 | 1,4 – 1,6 | ja | <ul style="list-style-type: none"> • drehmomentgesteuert (Drehmomentschlüssel, Verlängerungsmessung, Präzisionsdrehschrauber) | Versuchsmäßige Bestimmung des Sollanziehmomentes/dynamische Drehmomentmessung |
| IV | ± 23 bis ± 33 | 1,6 – 2,0 | ja | <ul style="list-style-type: none"> • drehmomentgesteuert | Sollanziehmoment nach geschätzter Reibungszahl |
| V | ± 26 bis ± 43 | 1,7 – 2,5 | ja | <ul style="list-style-type: none"> • drehmomentgesteuert (Drehschrauber) • impuls gesteuert (Schlagschrauber) | mit Nachziehmoment, gebildet aus Sollanziehmoment (nach geschätzter Reibungszahl) + Zuschlag |
| VI | ± 43 bis ± 60 | 2,5 – 4,0 | ja | <ul style="list-style-type: none"> • impuls gesteuert (Schlagschrauber) • von Hand (Schraubenschlüssel) | ohne (ggf. über Nachziehmoment) |

Tabelle 2: Reibungszahlen μ_{ges} für Schrauben/Muttern* aus Stahl

| Oberflächenzustand | | μ_{ges} bei Zustand | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------|---|
| Außengewinde (Schraube) | Innengewinde (Mutter/Werkstück) | ungeschmiert | geölt | MoS ₂ -Paste |
| ohne Nachbehandlung (schwarz) | ohne Nachbehandlung | 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 | | 0,14 – 0,21 | 0,14 – 0,17 | 0,06 – 0,12 |
| galvanisch verzinkt | | 0,12 – 0,20 | 0,10 – 0,18 | Achtung! Je nach Art/ Umfang der Schmierung kann der Reibwert stärker differieren! Absicherung durch Verschraubungsversuch empfohlen! |
| galvanisch verkadmet | | 0,08 – 0,14 | 0,08 – 0,11 | |
| galvanisch verzinkt | | 0,12 – 0,20 | 0,10 – 0,18 | |
| galvanisch verkadmet | galvanisch verkadmet | 0,12 – 0,16 | 0,12 – 0,14 | |

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 | |
| A2 (~ A4) | A2 (~ A4) | ohne | ohne | sehr groß | 0,26 – 0,50 | 0,35 – 0,50 | |
| | | Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis) | | | 0,12 – 0,23 | 0,08 – 0,12 | |
| | | Korrosionsschutzfett | | | 0,26 – 0,45 | 0,25 – 0,35 | |
| | | ohne | ohne | klein | 0,23 – 0,35 | 0,08 – 0,12 | |
| | Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis) | | 0,10 – 0,16 | | 0,08 – 0,12 | | |
| | AlMgSi | AlMgSi | ohne | Spezialschmiermittel (Chlorparaffin-Basis) | sehr groß | 0,32 – 0,43 | 0,08 – 0,11 |
| | | | | | | 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

Montage von Schraubverbindungen

Anziehmomente und Vorspannkraften für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkraften und Anziehmomente für Schachtschrauben aus Stahl mit Kopfauflagemaßen wie DIN 912, 931, 933, 934, ISO 4762, 4014, 4017, 4032 ...*

In den Tabellenwerten für M_A sind berücksichtigt:

a) Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14^*$

b) Ausnutzung der Mindest-Streckgrenze = 90 %

c) Torsionsmoment beim Anziehen

(* Die Reibungszahl von $\mu_{ges} = 0,14$ wird allgemein für Schrauben und Muttern in handelsüblicher Lieferausführung angenommen)

Zusätzliche Schmierung der Gewinde verändert die Reibungszahl erheblich und führt zu unbestimmten Anziehverhältnissen!

Anziehmethode und -werkzeuge weisen unterschiedliche Streuungen auf (→ Tab. 1 / VDI 2230-1, Tab. A8).

Alle Angaben sind unverbindliche Richtwerte.

Tabelle 4: Regelgewinde, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

| Abmessung | P | Spannungsquerschnitt A_s (mm ²) | Vorspannkraften F_v (kN) für Festigkeitsklasse | | | | | Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse | | | | |
|-----------|------|---|--|------|------|-------|-------|--|-------|-------|-------|--------|
| | | | 4.6 | 5.6 | 8.8 | 10.9 | 12.9 | 4.6 | 5.6 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| M 4 | 0,7 | 8,78 | 1,28 | 1,71 | 4,30 | 6,30 | 7,40 | 1,02 | 1,37 | 3,3 | 4,8 | 5,6 |
| M 5 | 0,8 | 14,2 | 2,10 | 2,79 | 7,00 | 10,3 | 12,0 | 2 | 2,7 | 6,5 | 9,5 | 11,2 |
| M 6 | 1,0 | 20,1 | 2,96 | 3,94 | 9,90 | 14,5 | 17,0 | 3,5 | 4,6 | 11,3 | 16,5 | 19,3 |
| M 8 | 1,25 | 36,6 | 5,42 | 7,23 | 18,1 | 26,6 | 31,1 | 8,4 | 11 | 27,3 | 40,1 | 46,9 |
| M 10 | 1,5 | 58,0 | 8,64 | 11,5 | 28,8 | 42,2 | 49,4 | 17 | 22 | 54 | 79 | 93 |
| M 12 | 1,75 | 84,3 | 12,6 | 16,8 | 41,9 | 61,5 | 72 | 29 | 39 | 93 | 137 | 160 |
| M 14 | 2,0 | 115 | 17,3 | 23,1 | 57,5 | 84,4 | 98,8 | 46 | 62 | 148 | 218 | 255 |
| M 16 | 2,0 | 157 | 23,8 | 31,7 | 78,8 | 115,7 | 135,4 | 71 | 95 | 230 | 338 | 395 |
| M 18 | 2,5 | 193 | 28,9 | 38,6 | 99,0 | 141 | 165 | 97 | 130 | 329 | 469 | 549 |
| M 20 | 2,5 | 245 | 37,2 | 49,6 | 127 | 181 | 212 | 138 | 184 | 464 | 661 | 773 |
| M 22 | 2,5 | 303 | 46,5 | 62,0 | 158 | 225 | 264 | 186 | 250 | 634 | 904 | 1057 |
| M 24 | 3,0 | 353 | 53,6 | 71,4 | 183 | 260 | 305 | 235 | 315 | 798 | 1136 | 1329 |
| M 27 | 3,0 | 459 | 70,6 | 94,1 | 240 | 342 | 400 | 350 | 470 | 1176 | 1674 | 1959 |
| M 30 | 3,5 | 561 | 85,7 | 114 | 292 | 416 | 487 | 475 | 635 | 1597 | 2274 | 2662 |
| M 33 | 3,5 | 694 | 107 | 142 | 363 | 517 | 605 | 645 | 865 | 2161 | 3078 | 3601 |
| M 36 | 4,0 | 817 | 125 | 167 | 427 | 608 | 711 | 1080 | 1440 | 2778 | 3957 | 4631 |
| M 39 | 4,0 | 976 | 151 | 201 | 512 | 729 | 853 | 1330 | 1780 | 3597 | 5123 | 5994 |
| M 42 | 4,5 | 1117 | 212 | 265 | 584 | 832 | 974 | 1605 | 2006 | 4413 | 6285 | 7354 |
| M 45 | 4,5 | 1302 | 249 | 311 | 684 | 974 | 1140 | 2005 | 2506 | 5512 | 7851 | 9187 |
| M 48 | 5,0 | 1468 | 280 | 350 | 770 | 1096 | 1283 | 2424 | 3030 | 6667 | 9495 | 11112 |
| M 52 | 5,0 | 1753 | 335 | 419 | 922 | 1314 | 1537 | 3116 | 3896 | 8570 | 12206 | 14284 |
| M 56 | 5,5 | 2024 | 387 | 484 | 1064 | 1516 | 1774 | 3883 | 4854 | 10678 | 15208 | 17797 |
| M 60 | 5,5 | 2356 | 452 | 565 | 1242 | 1770 | 2071 | 4818 | 6022 | 13249 | 18870 | 22082 |
| M 64 | 6,0 | 2669 | 511 | 639 | 1406 | 2003 | 2344 | 5802 | 7252 | 15955 | 22724 | 26592 |
| M 68 | 6,0 | 3047 | 585 | 732 | 1610 | 2293 | 2683 | 7012 | 8765 | 19282 | 27462 | 32137 |
| M 72 | 6,0 | 3451 | 665 | 831 | 1828 | 2603 | 3046 | 8379 | 10474 | 23043 | 32819 | 38405 |
| M 76 | 6,0 | 3881 | 749 | 936 | 2059 | 2933 | 3432 | 9903 | 12378 | 27232 | 38785 | 45387 |
| M 80 | 6,0 | 4335 | 838 | 1047 | 2304 | 3282 | 3840 | 11610 | 14514 | 31930 | 45476 | 53216 |
| M 90 | 6,0 | 5580 | 1083 | 1353 | 2977 | 4240 | 4962 | 16796 | 20995 | 46188 | 65783 | 76980 |
| M 100 | 6,0 | 6983 | 1359 | 1698 | 3736 | 5322 | 6227 | 23381 | 29226 | 64297 | 91574 | 107161 |

Tabelle 5: Feingewinde, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

| Abmessung | P | Spannungsquerschnitt A_s (mm ²) | Vorspannkraften 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 | 83 | 98 |
| M 12 | 1,25 | 92,1 | 46,8 | 68,7 | 80,4 | 101 | 149 | 174 |
| M 12 | 1,5 | 88,1 | 44,3 | 65,1 | 76,2 | 97 | 143 | 167 |
| M 14 | 1,5 | 125 | 63,2 | 92,9 | 109 | 159 | 234 | 274 |
| M 16 | 1,5 | 167 | 85,5 | 126 | 147 | 244 | 359 | 420 |
| M 18 | 1,5 | 216 | 115 | 163 | 191 | 368 | 523 | 613 |
| M 20 | 1,5 | 272 | 144 | 206 | 241 | 511 | 728 | 852 |
| M 22 | 1,5 | 333 | 178 | 253 | 296 | 692 | 985 | 1153 |
| M 24 | 2 | 384 | 204 | 290 | 339 | 865 | 1232 | 1442 |
| M 27 | 2 | 496 | 264 | 375 | 439 | 1262 | 1797 | 2103 |
| M 30 | 2 | 621 | 331 | 472 | 552 | 1756 | 2502 | 2927 |
| M 33 | 2 | 761 | 407 | 580 | 678 | 2352 | 3350 | 3921 |
| M 36 | 2 | 915 | 490 | 698 | 817 | 3082 | 4390 | 5137 |
| M 39 | 2 | 1082 | 581 | 828 | 969 | 3953 | 5631 | 6589 |

Tabelle 4 und 5: bis M 39 Auszug aus VDI 2230-1: 2003-02, über M 39 Berechnung auf Grundlage VDI 2230-1: 2003-02

Montage von Schraubverbindungen

Anziehmomente und Vorspannkkräfte für Verbindungselemente aus Stahl

Vorspannkkräfte und Anziehmomente für Senkschrauben mit Innenantrieb aus Stahl

Werden z. B. Senkschrauben nach ISO 10642 (DIN 7991) über den Innensechskant angezogen, so können entweder wegen der Torsionsfestigkeit des Schraubendrehers oder der Eingriffsverhältnisse im Innensechskant nur Vorspannkkräfte aufgebracht werden, die etwa 80 % der Vorspannkkräfte der jeweiligen Festigkeitsklasse entsprechen. Dieses gilt auch beim Anziehen über eine Mutter wegen des vorhandenen kritischen Querschnittes zwischen Innensechskant und Schaft. Gleiches gilt für Senkschrauben mit Innensechsrund. Für Schrauben mit Feingewinde sind die gleichen Anziehdrehmomente zu verwenden. Die Tabelle 6 enthält unverbindliche Richtwerte für einen Gesamtreibwert $\mu_{ges} = 0,14$, gültig für Schrauben mit Regelgewinde nach DIN 7991 bzw. ISO 10642 der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9.

Tabelle 6: Richtwerte für Senkschrauben mit Innensechskant / Innensechsrund, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

| Abmessung | Vorspannkkräfte F_v (N) für Festigkeitsklasse | | Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse | |
|-----------|---|---------|--|-------|
| | 8.8 | 10.9 | 8.8 | 10.9 |
| M 4 | 3.100 | 4.400 | 2,6 | 3,4 |
| M 5 | 5.100 | 7.300 | 5,6 | 6,7 |
| M 6 | 7.200 | 10.300 | 9,6 | 11,6 |
| M 8 | 13.200 | 18.900 | 23 | 28,3 |
| M 10 | 21.000 | 30.100 | 46 | 56,0 |
| M 12 | 30.700 | 43.900 | 81 | 96,8 |
| M 14 | 42.000 | 60.300 | 125 | 154,0 |
| M 16 | 58.000 | 82.700 | 195 | 239,0 |
| M 18 | 72.800 | 100.900 | 275 | 332,0 |
| M 20 | 93.600 | 129.400 | 390 | 468,0 |

Vorspannkkräfte und Anziehdrehmomente für Schaftschrauben aus Stahl mit UNC-/UNF-Gewinde und Kopfauflagen nach ASME B18.2.1, ASME B18.3 und ASME B18.2.2

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 in Tabelle 7 und 8 dargestellten Werte sind auf Grundlage der VDI 2230-1: 2003-02 ermittelt

Tabelle 7: Richtwerte für Sechskantschrauben mit UNC-Gewinde, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

| Abmessung | | Vorspannkkräfte F_v (kN) (lbf) für Festigkeitsklasse | | | | | | | | Anziehmomente M_A (Nm) (ft-lbs) für Festigkeitsklasse | | | | | | | |
|-------------|----|--|-------|----------|--------|---------|-------|---------|-------|---|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | Grade 5* | | Grade 8* | | Type 2* | | Type 3* | | Grade 5* | | Grade 8* | | Type 2* | | Type 3* | |
| \emptyset | G | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] |
| 1/4 | 20 | 10,1 | 2260 | 14,2 | 3194 | - | - | - | - | 12,1 | 8,95 | 17,1 | 12,6 | - | - | - | - |
| 5/16 | 18 | 16,7 | 3764 | 23,7 | 5319 | - | - | - | - | 25,7 | 18,9 | 36,3 | 26,7 | - | - | - | - |
| 3/8 | 16 | 24,9 | 5594 | 35,2 | 7904 | - | - | - | - | 44,6 | 32,9 | 63,0 | 46,4 | - | - | - | - |
| 7/16 | 14 | 34,2 | 7684 | 48,3 | 10858 | - | - | - | - | 70,9 | 52,3 | 100 | 73,9 | - | - | - | - |
| 1/2 | 13 | 45,8 | 10300 | 64,7 | 14554 | 45,8 | 10300 | 45,8 | 10300 | 109 | 80,3 | 154 | 114 | 109 | 80,3 | 109 | 80,3 |
| 5/8 | 11 | 73,2 | 16464 | 103 | 23265 | 73,2 | 16464 | 73,2 | 16464 | 213 | 157 | 301 | 222 | 213 | 157 | 213 | 157 |
| 3/4 | 10 | 109 | 24485 | 154 | 34599 | 109 | 24485 | 109 | 24485 | 383 | 283 | 541 | 399 | 383 | 283 | 383 | 283 |
| 7/8 | 9 | 151 | 33891 | 213 | 47889 | 151 | 33891 | 151 | 33891 | 614 | 453 | 868 | 640 | 614 | 453 | 614 | 453 |
| 1 | 8 | 198 | 44499 | 280 | 62879 | 198 | 44499 | 198 | 44499 | 922 | 680 | 1303 | 961 | 922 | 680 | 922 | 680 |
| 1 1/8 | 7 | 219 | 49326 | 252 | 79166 | - | - | 219 | 49326 | 1153 | 850 | 1850 | 1364 | - | - | 1153 | 850 |
| 1 1/4 | 7 | 280 | 62934 | 449 | 101005 | - | - | 280 | 62934 | 1618 | 1194 | 2597 | 1916 | - | - | 1618 | 1194 |
| 1 3/8 | 6 | 333 | 74796 | 534 | 120043 | - | - | 333 | 74796 | 2121 | 1565 | 3405 | 2511 | - | - | 2121 | 1565 |
| 1 1/2 | 6 | 406 | 91358 | 652 | 146624 | - | - | 406 | 91358 | 2806 | 2070 | 4504 | 3322 | - | - | 2806 | 2070 |

Tabelle 8: Richtwerte für Sechskantschrauben mit UNF-Gewinde, Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,14$

| Abmessung | | Vorspannkkräfte F_v (kN) für Festigkeitsklasse | | | | | | | | Anziehmomente M_A (Nm) für Festigkeitsklasse | | | | | | | |
|-------------|----|--|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|--|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | | Grade 5* | | Grade 8* | | Type 2* | | Type 3* | | Grade 5* | | Grade 8* | | Type 2* | | Type 3* | |
| \emptyset | G | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [kN] | [lbf] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] | [Nm] | [ft-lbs] |
| 1/4 | 28 | 11,8 | 2653 | 16,7 | 3749 | - | - | - | - | 13,8 | 10,2 | 19,5 | 14,4 | - | - | - | - |
| 5/16 | 24 | 18,9 | 4252 | 26,7 | 6008 | - | - | - | - | 28,3 | 20,9 | 40,0 | 29,5 | - | - | - | - |
| 3/8 | 24 | 28,9 | 6486 | 40,8 | 9165 | - | - | - | - | 50,0 | 36,9 | 70,7 | 52,2 | - | - | - | - |
| 7/16 | 20 | 39,0 | 8758 | 55,0 | 12375 | - | - | - | - | 78,6 | 57,9 | 111 | 81,9 | - | - | - | - |
| 1/2 | 20 | 52,8 | 11861 | 74,6 | 16760 | 52,7 | 11861 | 52,7 | 11861 | 122 | 89,7 | 172 | 127 | 122 | 89,7 | 122 | 89,7 |
| 5/8 | 18 | 84,7 | 19050 | 120 | 26918 | 84,7 | 19050 | 84,7 | 19050 | 239 | 176 | 337 | 249 | 239 | 176 | 239 | 176 |
| 3/4 | 16 | 124 | 27814 | 175 | 39302 | 124 | 27814 | 124 | 27814 | 423 | 312 | 597 | 441 | 423 | 312 | 423 | 312 |

* Grade 5 (~ 8.8) und Grade 8 (~ 10.9) nach SAE J 429, Type 2 und Type 3 (~ 8.8) nach ASTM A325

Montage von Schraubverbindungen

Anziehmomente und Vorspannkraft für Schraubverbindungen aus Stahl mit Sicherungselementen

Tabelle 9: Richtwerte für Vorspannkraft F_V und Anziehmomente M_A für RIPP-Schrauben und -Muttern

| Gegenwerkstoff | Festigkeitsklasse 100 / 10 | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| | M 5 | | M 6 | | M 8 | | M 10 | | M 12 | | M 14 x 1,5 | | 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 10: Richtwerte für Vorspannkraft F_V und Anziehmomente M_A für Zylinder-Flanschschrauben mit Sperr-Rippen

| 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 11: Richtwerte für Anziehmomente für Sperrzahn-Schrauben und -Muttern

| 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 12: Richtwerte für Anziehmomente und Vorspannkraft von Schraubverbindungen mit NORD-LOCK-Scheiben

| 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 | 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 | 25 | 30 | 11 | 14 | 25 | 34 | 38 | 17 | 22 |
| M 10 | 23 | 39 | 47 | 17 | 23 | 50 | 67 | 75 | 33 | 43 |
| M 12 | 33 | 57 | 68 | 25 | 33 | 85 | 115 | 128 | 56 | 75 |
| M 14 | 46 | 78 | 94 | 34 | 45 | 136 | 183 | 204 | 89 | 119 |
| M 16 | 62 | 106 | 127 | 46 | 61 | 208 | 279 | 311 | 136 | 181 |
| M 18 | 76 | 130 | 156 | 56 | 75 | 291 | 391 | 437 | 191 | 254 |
| M 20 | 97 | 165 | 198 | 72 | 95 | 408 | 547 | 610 | 267 | 356 |
| M 22 | 120 | 205 | 246 | 89 | 118 | 557 | 745 | 831 | 364 | 485 |
| M 24 | 140 | 238 | 286 | 103 | 137 | 703 | 942 | 1052 | 460 | 613 |
| M 27 | 182 | 310 | 372 | 134 | 179 | 1028 | 1375 | 1533 | 671 | 895 |
| M 30 | 222 | 378 | 454 | 164 | 219 | 1401 | 1875 | 2091 | 915 | 1220 |
| M 33 | 275 | 468 | 562 | - | - | 1889 | 2526 | 2815 | - | - |
| M 36 | 324 | 551 | 662 | 239 | 319 | 2436 | 3259 | 3633 | 1591 | 2121 |
| M 39 | 387 | 659 | 790 | - | - | 3145 | 4203 | 4683 | - | - |
| M 42 | 445 | 757 | 908 | - | - | 3890 | 5202 | 5799 | - | - |

Quelle: www.nordlock.com

1) Schraube galvanisch verzinkt, trocken, Gewindereibung $\mu_G = 0,15$, Reibwert der Sicherungsscheibe $\mu_W = 0,18$, Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 62%

2) Schraube unbeschichtet, geölt, Gewindereibung $\mu_G = 0,13$, Reibwert der Sicherungsscheibe $\mu_W = 0,14$, Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 71%

3) Schraube unbeschichtet, geölt, Gewindereibung $\mu_G = 0,13$, Reibwert der Sicherungsscheibe $\mu_W = 0,12$, Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 71%

4) Schraube mit Graphit-Paste geschmiert, Gewindereibung $\mu_G = 0,14$, Reibwert der Sicherungsscheibe $\mu_W = 0,15$, Ausnutzung der Mindeststreckgrenze = 65%

Tabelle 13: Richtwerte für Anziehmomente von Schraubverbindungen mit Sperrkantscheiben

| Artikel | Festigkeitsklasse Schrauben | Anziehmoment M_A in Nm | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | M 4 | M 5 | M 6 | M 8 | M 10 | M 12 | M 14 | M 16 | M 18 | M 20 | M 22 | M 24 | M 27 | M 30 |
| 88123 Form S | 5.8 | 2,0 | 4,0 | 7,0 | 16,5 | 32 | 57 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 88124 Form M | 8.8 | 3,3 | 6,7 | 11,5 | 27 | 54 | 92 | 145 | 225 | 320 | 460 | 620 | 790 | 1160 | 1550 |
| | 10.9 | 4,9 | 9,8 | 16,5 | 40 | 79 | 135 | 215 | 330 | 460 | 650 | 890 | 1120 | 1650 | 2250 |
| 88125 Form B | 10.9 | - | - | 16,5 | 40 | 79 | 135 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 12.9 | - | - | 19,5 | 47 | 92 | 158 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Quelle: www.teckentrup.de

Richtwerte für Anziehmomente von Schraubverbindungen mit SCHNORR-Scheiben

Als Richtwert kann auf das übliche Anziehmoment M_A nach Technische Info, Tabellen 4 und 5 10% aufgeschlagen werden.

Montage von Schraubverbindungen

HV-Schraubenverbindungen

Die EG-Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG trifft, anders als beispielsweise die Maschinenrichtlinie oder die Richtlinie für einfache Druckbehälter, keine Festlegungen für Bauwerke als Ganzes, sondern für einzelne Bauprodukte.

Im Sinne der Richtlinie sind Bauprodukte alle die Produkte die hergestellt werden, um dauerhaft in Bauwerken des Hoch- und Tiefbaues eingebaut zu werden. Hierzu zählen auch Verbindungselemente, was zu einer entsprechenden Änderung im Normenwerk geführt hat.

Im Bereich der Normung ergaben sich folgende Änderungen:

| Norm | Inhalt | Abmessung | Festigkeit | Ersetzt durch |
|-----------------|---|-----------|------------|------------------|
| DIN 6914 | HV-Schrauben | M12-M36 | 10.9 | EN 14399-4 |
| DIN 6915 | HV-Muttern | M12-M36 | 10 | EN 14399-4 |
| DIN 6916 | HV-Scheiben rund | 13-37 | 295-350 HV | EN 14399-6 |
| DIN 6917 | Scheiben vierkant, keilförmig (für I-Profile) | 13-37 | 295-350 HV | bleiben bestehen |
| DIN 6918 | Scheiben vierkant, keilförmig (für U-Profile) | 13-37 | 295-350 HV | bleiben bestehen |
| DIN 7999 | HV-Passschrauben | M12-M30 | 10.9 | EN 14399-8 |
| DIN 18800-1 | Bemessung und Konstruktion | | | EN 1993-1-8* |
| DIN 18800-7 | Ausführung und Herstellerqualifikation | | | EN 1090-2* |
| Bauregelliste A | enthält Produkte mit Ü-Zeichen | | | |
| Bauregelliste B | enthält Produkte mit CE Zeichen | | | |

* Baurechtlich noch nicht eingeführt, es gilt bis auf weiteres DIN 18800

Seit September 2007 dürfen Produkte nach DIN 6914, DIN 6915 und DIN 6916 nicht mehr hergestellt werden. Lagerbestände dieser Produkte dürfen gemäß Bauregelliste B und DIN 18800-7 auch weiterhin uneingeschränkt ausgeliefert und verwendet werden.

Das in DIN EN 14399-3 neu genormte **System HR** ist in Deutschland baurechtlich nicht eingeführt und darf somit nicht verwendet werden. Dieses System verwendet neben der Festigkeitsklasse 10.9/10 auch die Festigkeitsklasse 8.8/8 und eine andere Gewindelänge analog ISO 888. Darüber hinaus weist es ein anders Versagensprinzip auf. Anders als das **System HV**, das durch Abstreifen der Mutter reagiert, kommt es beim System HR zum Bruch der Schraube im freien belasteten Gewinde nach plastischer Verlängerung.

Die DAST Richtlinie 021 für Schraubenverbindungen aus feuerverzinkten Garnituren der Größe M 39 bis M 64 entsprechend DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916 ist seit 2007 gültig. Diese Produkte sind mit Ü-Zeichen zu kennzeichnen.

In DIN 18800-7 (525-Anmerkung1) wird die Gewindetoleranz für feuerverzinkte HV-Muttern einheitlich mit 6AZ (Gewindeübermaß) festgelegt, so dass die zusätzliche in ISO 10684 geforderte Kennzeichnung „U“ entfallen kann.

Signifikante Änderungen:

In der neuen Normenreihe EN 14399 werden die Werte für die Kerbschlagarbeit KV min = 27 J nicht mehr bei Raumtemperatur sondern bei -20°C gefordert. Dies verspricht eine gute Duktilität auch bei niedrigen Anwendungstemperaturen

Bei blanken HV – Garnituren sind die geänderten Anziehdrehmomente nach DIN 18800 – 7 zu beachten. Seit Einführung der EN 14399-4 sind diese identisch mit denen der feuerverzinkten Garnituren!

In der neuen EN-Norm wird die Klemmlänge zwischen der Auflagefläche des Schraubenkopfes und der Mutter gemessen, während Sie bislang zwischen den beiden HV-Scheiben bestimmt wurde. Neue Klemmlängentabelle aus EN 14399-4 ist zu beachten.



Montage von Schraubverbindungen

HV-Schraubverbindungen

Tabelle 14: Vorspannkraften und Anziehungsmomente für Drehmoment-, Drehimpuls-, Drehwinkel- und kombiniertes Vorspann-Verfahren für HV-Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN 18800-7 bzw. DAST-Richtlinie 021

| Maße | Regel-Vorspannkraft F_V kN | Drehmomentverfahren Aufzubringendes Anziehungsmoment M_A zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft F_V Nm | Drehimpulsverfahren Einzustellende Vorspannkraft $F_{V,DI}^*$ zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft F_V kN | Drehwinkelverfahren Voranziehmoment $M_{VA,DW}^*$ Nm | Kombiniertes Verfahren Voranziehmoment $M_{VA,KV}$ Nm |
|--|---------------------------------|--|---|--|---|
| Oberflächenzustand: Garnitur feuerverzinkt, Mutter mit MoS ₂ geschmiert Garnitur schwarz, Mutter mit MoS ₂ geschmiert | | | | | |
| M 12 | 50 | 100 | 60 | 10 | 75 |
| M 16 | 100 | 250 | 110 | 50 | 190 |
| M 20 | 160 | 450 | 175 | 50 | 340 |
| M 22 | 190 | 650 | 210 | 100 | 490 |
| M 24 | 220 | 800 | 240 | 100 | 600 |
| M 27 | 290 | 1250 | 320 | 200 | 940 |
| M 30 | 350 | 1650 | 390 | 200 | 1240 |
| M 36 | 510 | 2800 | 560 | 200 | 2100 |
| M 39 | 610 | 3500** | nach Werksnorm / auf Anfrage | | |
| M 42 | 710 | 4500** | | | |
| M 45 | 820 | 5500** | | | |
| M 48 | 930 | 6500** | | | |
| M 56 | 1280 | 10000** | | | |
| M 64 | 1680 | 15000** | | | |

* Unabhängig von der Schmierung des Gewindes und der Auflagefläche von Mutter und Schraube

** Gilt nur für Oberflächenzustand feuerverzinkt

Tabelle 15: Erforderliche Weiterdrehwinkel bzw. -umdrehungsmaße V für das kombinierte Vorspann-Verfahren an HV-Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9

| Gesamte Nenndicke L_k der zu verbindenden Teile (einschließlich aller Futterbleche und Unterlegscheiben) | Weiterdrehwinkel | Weiterumdrehungsmaß V |
|---|------------------|-----------------------|
| $L_k < 2 d$ | 45 | 1/8 |
| $2 d \leq L_k < 6 d$ | 60 | 1/6 |
| $6 d \leq L_k < 10 d$ | 90 | 1/4 |
| $10 d < L_k$ | keine Empfehlung | keine Empfehlung |

Tabelle 16: Überprüfen der Vorspannung bei Regel-Vorspannkraften**

| Weiterdrehwinkel | Bewertung | Maßnahme |
|------------------|-------------------------------------|--|
| < 30° | Vorspannung war ausreichend | Keine |
| 30° bis 60° | Vorspannung war bedingt ausreichend | Garnitur belassen und zwei benachbarte Verbindungen im gleichen Anschluss prüfen |
| > 60° | Vorspannung war nicht ausreichend | Garnitur auswechseln* und zwei benachbarte Verbindungen im gleichen Anschluss prüfen |

* Lediglich bei vorwiegend ruhend beanspruchten SLV- oder SLVP-Verbindungen ohne zusätzliche Zugbeanspruchung dürfen diese überprüften Verbindungsmittel in der Konstruktion belassen werden.

** Die Überprüfung der Vorspannung ist an Schrauben in der Verbindung nach DIN 18800-7 vorzunehmen.

Montage von Schraubverbindungen

Anziehmomente und Vorspannkraft für Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen

Bei Verbindungselementen aus nichtrostenden 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 nichtrostenden Stählen A1 – A5, in den Festigkeitsklassen –50, –70 und –80 bei Raumtemperatur (ca. + 20 °C) und einer Dehngrenzen-Ausnutzung von Rp 0,2 = 90 %.

Die in der Tabelle 17 genannten Anziehmomente können **nur als sehr grobe und unverbindliche Richtwerte** verstanden werden.

Tabelle 17

| 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 |
| M4 | 50 | 1,47 | 1,48 | 1,39 | 1,35 | 1,31 | 1,26 | 1,07 | 0,91 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 1,8 |
| | 70 | 3,14 | 2,71 | 2,97 | 2,89 | 2,80 | 2,71 | 2,30 | 1,95 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,4 | 3,8 |
| | 80 | 4,19 | 4,08 | 3,96 | 3,85 | 3,73 | 3,61 | 3,06 | 2,61 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 4,6 | 5,1 |
| M5 | 50 | 2,39 | 2,33 | 2,27 | 2,20 | 2,14 | 2,07 | 1,76 | 1,50 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,4 | 2,6 | 3,2 | 3,6 |
| | 70 | 5,13 | 5,00 | 4,86 | 4,72 | 4,58 | 4,44 | 3,77 | 3,21 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 4,9 | 5,2 | 5,6 | 6,8 | 7,6 |
| | 80 | 6,84 | 6,66 | 6,48 | 6,29 | 6,10 | 5,91 | 5,02 | 4,28 | 4,7 | 5,4 | 5,9 | 6,5 | 7,0 | 7,4 | 9,1 | 10,2 |
| M6 | 50 | 3,39 | 3,30 | 3,21 | 3,11 | 3,02 | 2,93 | 2,48 | 2,11 | 2,9 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | 4,5 | 5,5 | 6,2 |
| | 70 | 7,26 | 7,07 | 6,87 | 6,67 | 6,47 | 6,27 | 5,32 | 4,53 | 6,2 | 7,0 | 7,7 | 8,4 | 9,1 | 9,7 | 11,9 | 13,2 |
| | 80 | 9,68 | 9,43 | 9,13 | 8,90 | 8,63 | 8,36 | 7,09 | 6,04 | 8,2 | 9,3 | 10,3 | 11,3 | 12,1 | 12,9 | 15,8 | 17,7 |
| M8 | 50 | 6,21 | 6,05 | 5,88 | 5,72 | 5,54 | 5,37 | 4,57 | 3,89 | 7,0 | 7,9 | 8,8 | 9,6 | 10,3 | 11,0 | 13,6 | 15,2 |
| | 70 | 13,30 | 12,96 | 12,61 | 12,25 | 11,88 | 11,51 | 9,79 | 8,34 | 15,0 | 17,0 | 18,8 | 20,6 | 22,2 | 23,6 | 29,1 | 32,5 |
| | 80 | 17,74 | 17,29 | 16,81 | 16,33 | 15,84 | 15,35 | 13,05 | 11,11 | 19,9 | 22,6 | 25,1 | 27,4 | 29,5 | 31,5 | 38,8 | 43,4 |
| M10 | 50 | 9,87 | 9,62 | 9,37 | 9,10 | 8,83 | 8,56 | 7,28 | 6,20 | 13,8 | 15,7 | 17,4 | 19,0 | 20,5 | 21,8 | 27,0 | 30,2 |
| | 70 | 21,16 | 20,63 | 18,40 | 19,50 | 18,92 | 18,34 | 15,60 | 13,29 | 29,5 | 33,5 | 37,3 | 40,7 | 41,9 | 46,8 | 57,8 | 67,7 |
| | 80 | 28,21 | 27,50 | 26,76 | 25,99 | 25,22 | 24,45 | 20,79 | 17,72 | 39,4 | 44,7 | 49,7 | 54,3 | 58,5 | 62,4 | 77,1 | 86,2 |
| M12 | 50 | 14,38 | 14,03 | 13,65 | 13,27 | 12,87 | 12,48 | 10,62 | 9,05 | 23,8 | 27,1 | 30,1 | 32,9 | 35,4 | 37,8 | 46,8 | 52,3 |
| | 70 | 30,83 | 30,06 | 29,26 | 28,43 | 28,59 | 26,75 | 22,76 | 19,40 | 51 | 58 | 64,5 | 70,5 | 76 | 81 | 100,2 | 112,1 |
| | 80 | 41,10 | 40,08 | 39,01 | 37,90 | 36,78 | 35,66 | 30,35 | 25,87 | 68 | 77,3 | 85,9 | 93,9 | 101 | 108 | 133,6 | 149,5 |
| M14 | 50 | 19,74 | 19,25 | 18,74 | 18,21 | 17,68 | 17,14 | 14,59 | 12,44 | 37,8 | 43 | 47,9 | 52,4 | 56,5 | 60,2 | 74,6 | 83,5 |
| | 70 | 42,31 | 41,26 | 40,16 | 39,03 | 37,88 | 36,73 | 31,27 | 26,65 | 81,1 | 92,2 | 103 | 112 | 121 | 129 | 160 | 179 |
| | 80 | 56,41 | 55,01 | 53,54 | 52,04 | 50,50 | 48,97 | 41,69 | 35,54 | 108 | 123 | 137 | 150 | 161 | 172 | 212 | 238,5 |
| M16 | 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 | 117 | 131 |
| | 70 | 57,94 | 56,55 | 55,09 | 53,58 | 52,04 | 50,49 | 43,08 | 36,77 | 125 | 143 | 159 | 174 | 188 | 201 | 251 | 282 |
| | 80 | 77,25 | 74,40 | 73,46 | 71,44 | 69,39 | 67,33 | 57,44 | 49,03 | 166 | 190 | 212 | 233 | 251 | 269 | 334 | 375 |
| M18 | 50 | 33,01 | 32,20 | 31,35 | 30,47 | 29,58 | 28,68 | 24,43 | 20,83 | 81,3 | 92,6 | 103 | 113 | 122 | 130 | 161 | 180 |
| | 70 | 70,73 | 69,00 | 67,17 | 65,29 | 63,38 | 61,46 | 52,34 | 44,64 | 174 | 198 | 221 | 242 | 261 | 278 | 345 | 387 |
| | 80 | 94,31 | 92,00 | 89,56 | 87,05 | 84,51 | 81,95 | 69,79 | 59,52 | 232 | 265 | 295 | 322 | 348 | 371 | 460 | 515 |
| M20 | 50 | 42,27 | 41,26 | 40,20 | 39,10 | 37,79 | 36,84 | 31,34 | 26,83 | 114 | 130 | 146 | 160 | 173 | 184 | 230 | 258 |
| | 70 | 90,58 | 88,40 | 86,14 | 83,78 | 81,37 | 78,95 | 67,35 | 57,49 | 245 | 280 | 312 | 342 | 370 | 395 | 492 | 552 |
| | 80 | 120,8 | 117,9 | 114,9 | 111,7 | 108,5 | 105,3 | 89,8 | 76,7 | 326 | 373 | 416 | 456 | 493 | 527 | 656 | 736 |
| M22 | 50 | 52,67 | 51,45 | 50,15 | 48,80 | 47,42 | 46,02 | 39,32 | 33,59 | 156 | 178 | 200 | 219 | 237 | 254 | 318 | 257 |
| | 70 | 112,87 | 110,24 | 107,46 | 104,56 | 101,61 | 98,61 | 84,25 | ~ | 334 | 382 | 428 | 470 | 508 | 544 | 680 | ~ |
| M24 | 50 | 60,88 | 59,43 | 57,90 | 56,30 | 54,69 | 53,01 | 45,27 | 38,64 | 197 | 225 | 251 | 275 | 297 | 318 | 396 | 444 |
| | 70 | 130,5 | 127,4 | 124,1 | 120,7 | 117,2 | 113,7 | 97 | ~ | 421 | 482 | 537 | 589 | 637 | 680 | 848 | ~ |
| M27 | 50 | 79,86 | 78,02 | 76,05 | 74,01 | 71,93 | 69,82 | 59,67 | 50,98 | 289 | 332 | 371 | 408 | 442 | 473 | 591 | 666 |
| | 70 | 171 | 167 | 163 | 159 | 154 | 150 | 128 | ~ | 620 | 711 | 795 | 873 | 946 | 1013 | 1267 | ~ |
| M30 | 50 | 97,23 | 94,96 | 92,54 | 90,04 | 87,48 | 84,90 | 72,50 | 61,90 | 394 | 451 | 504 | 553 | 599 | 640 | 800 | 900 |
| | 70 | 208 | 203 | 198 | 193 | 187 | 182 | 155 | ~ | 844 | 966 | 1080 | 1186 | 1283 | 1373 | 1715 | ~ |
| M33 | 50 | 121 | 118 | 115 | 112 | 109 | 106 | 90 | 77 | 531 | 610 | 683 | 751 | 813 | 871 | 1092 | 1230 |
| M36 | 50 | 142 | 139 | 135 | 132 | 128 | 124 | 106 | 91 | 684 | 784 | 876 | 964 | 1044 | 1117 | 1398 | 1573 |
| M39 | 50 | 170 | 166 | 162 | 158 | 154 | 149 | 128 | 109 | 883 | 1014 | 1137 | 1250 | 1355 | 1452 | 1822 | 2054 |



Sechskantmuttern mit Klemmteil aus nichtrostenden Stählen neigen manchmal wegen des hohen Gewindeflankendruckes beim Einformen des Bolzensgewindes in das Klemmteil zum Festfressen. Hier hilft in der Regel die Behandlung des Bolzensgewindes mit einem reibungsmindernden Mittel. Die veränderten Reibwerte sind beim Anziehen der Verbindung entsprechend zu berücksichtigen.

Montage von Schraubverbindungen

Anziehmomente für Verbindungselemente aus Messing, Polyamid und warmfestem Stahl (1.7709)

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 Tabelle 18 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 18

| Ø | Montagevorspannkraft in kN für $\mu_{ges} =$ | | | | | | | | Anziehmomente in Nm für $\mu_{ges} =$ | | | | | | | |
|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|--------|------|
| | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| M 4 | 1,75 | 1,70 | 1,65 | 1,60 | 1,55 | 1,51 | 1,65 | 1,28 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,2 | 1,9 |
| M 5 | 2,85 | 2,78 | 2,70 | 2,62 | 2,54 | 2,46 | 2,7 | 2,09 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 | 2,5 | 3,8 |
| M 6 | 4,03 | 3,93 | 3,82 | 3,71 | 3,59 | 3,48 | 3,82 | 2,96 | 3,4 | 3,9 | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,4 | 4,3 | 6,6 |
| M 8 | 7,39 | 7,20 | 7,01 | 6,84 | 6,60 | 6,40 | 7,01 | 5,44 | 8,3 | 9,4 | 10,5 | 11,4 | 12,3 | 13,1 | 10,5 | 16,2 |
| M 10 | 11,75 | 11,46 | 11,15 | 10,83 | 10,51 | 10,19 | 11,15 | 8,66 | 16,4 | 18,6 | 20,7 | 22,6 | 24,4 | 26,0 | 20,7 | 32,1 |
| M 12 | 17,13 | 16,70 | 16,25 | 15,79 | 15,33 | 14,86 | 16,25 | 12,64 | 28,3 | 32,2 | 35,8 | 39,1 | 42,2 | 45,0 | 35,8 | 55,7 |
| M 14 | 23,50 | 22,92 | 22,31 | 21,68 | 21,04 | 20,40 | 22,31 | 17,37 | 45,0 | 51,2 | 57,0 | 62,3 | 67,2 | 71,7 | 57 | 88,8 |
| M 16 | 32,19 | 31,42 | 30,61 | 29,77 | 28,91 | 28,05 | 30,61 | 23,93 | 69,3 | 79,2 | 88,4 | 96,9 | 105 | 112 | 88,4 | 139 |
| M 18 | 39,30 | 38,33 | 37,32 | 36,27 | 35,21 | 34,15 | 37,32 | 29,08 | 96,8 | 110 | 123 | 134 | 145 | 155 | 122,7 | 192 |
| M 20 | 50,32 | 49,12 | 47,86 | 46,54 | 45,21 | 43,86 | 47,86 | 37,42 | 136 | 155 | 173 | 190 | 205 | 219 | 173,3 | 273 |
| M 22 | 62,71 | 61,25 | 59,70 | 58,09 | 56,45 | 54,79 | 59,7 | 46,81 | 185 | 212 | 238 | 261 | 282 | 302 | 237,6 | 378 |
| M 24 | 72,48 | 70,75 | 68,93 | 67,04 | 65,11 | 63,17 | 68,93 | 53,89 | 234 | 268 | 299 | 327 | 354 | 378 | 298,5 | 471 |
| M 27 | 95,07 | 92,88 | 90,54 | 88,11 | 85,63 | 83,12 | 90,54 | 71,03 | 344 | 395 | 442 | 485 | 526 | 563 | 441,9 | 704 |
| M 30 | 116 | 113 | 110 | 107 | 104 | 101 | 110,17 | 86,31 | 469 | 537 | 600 | 659 | 713 | 762 | 600,1 | 953 |
| M 33 | 144 | 141 | 137 | 133 | 130 | 126 | 137,1 | 108 | 632 | 726 | 813 | 894 | 968 | 1036 | 812,7 | 1300 |
| M 36 | 169 | 165 | 161 | 157 | 152 | 148 | 161,1 | 126 | 814 | 934 | 1045 | 1148 | 1243 | 1330 | 1044,6 | 1664 |
| M 39 | 203 | 198 | 193 | 188 | 183 | 178 | 193,25 | 152 | 1051 | 1207 | 1353 | 1488 | 1613 | 1728 | 1353,1 | 2169 |

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.

Anziehmomente für Schraubenbolzen mit Dehnschaft aus Stahl 21CrMoV5-7 (1.7709)

Die Tabelle 20 enthält unverbindliche Richtwerte für zweckmäßige Anziehmomente für Schraubenbolzen nach DIN 2510 aus dem Stahl 21CrMoV5-7 +QT (1.7709) und einer Dehngrenzenauslastung von 70%.

Tabelle 19

| Ø | Anziehmomente in Nm |
|------|---------------------|
| M 3 | 0,1 |
| M 4 | 0,25 |
| M 5 | 0,5 |
| M 6 | 0,8 |
| M 8 | 1,8 |
| M 10 | 3,5 |
| M 12 | 6,0 |
| M 16 | 12 |

Tabelle 20

| Gewinde | M 12 | | M 16 | | M 20 | | M 24 | | M 27 | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Schaft-Ø | 8,5 | | 12 | | 15 | | 18 | | 20,5 | |
| μ_{ges} | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 |
| F _V [kN] | 21,6 | 21,6 | 43,5 | 43,5 | 67,8 | 67,8 | 97,8 | 97,8 | 126,5 | 126,5 |
| M _A [Nm] | 38 | 44 | 98 | 115 | 190 | 220 | 320 | 370 | 465 | 545 |

| Gewinde | M 30 | | M 33 | | M 36 | | M 39 | | M 42 | |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Schaft-Ø | 23 | | 25,5 | | 27,5 | | 30,5 | | 32,5 | |
| μ_{ges} | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,12 |
| F _V [kN] | 160 | 160 | 196,5 | 196,5 | 228,5 | 228,5 | 281 | 281 | 319 | 319 |
| M _A [Nm] | 650 | 770 | 870 | 1000 | 1100 | 1300 | 1450 | 1750 | 1800 | 2100 |