

**Klein**

# **Einführung in die DIN-Normen**

Herausgegeben vom  
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Bearbeitet von  
Dieter Alex, Andrea Fluthwedel, Wolfgang Goethe,  
Tim Hofmann, Gerhard Imgrund, Manfred Kaufmann,  
Peter Kiehl, Stefan Krebs, Babara Rasch,  
Bärbel Schambach, Alois Wehrstedt

14., neubearbeitete Auflage

Mit 2051 Bildern, 733 Tabellen und 352 Beispielen



**Beuth**

B.G. Teubner Stuttgart · Leipzig · Wiesbaden  
Beuth Verlag GmbH Berlin · Wien · Zürich

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Normung</b> (bearbeitet von P. Kiehl) . . . . .	13
1.1	DIN Deutsches Institut für Normung e. V. . . . .	14
1.2	Informationen über Normen und technische Regeln . . . . .	15
1.3	Bezug der Normen und anderer technischer Regeln . . . . .	17
1.4	Anwendung von DIN-Normen . . . . .	17
<b>2</b>	<b>Das Deutsche Normenwerk</b> (bearbeitet von P. Kiehl) . . . . .	19
2.1	Werdegang der DIN-Normen . . . . .	19
2.2	Gestaltung von Normen . . . . .	20
2.3	Normbezeichnung . . . . .	20
2.4	Stufung genormter Erzeugnisse . . . . .	21
2.5	Typung, Zahlenreihen, Normzahlen . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Normenanwendung</b> (bearbeitet von P. Kiehl) . . . . .	25
3.1	Aufbereiten der Normen für das Unternehmen . . . . .	25
3.2	Innerbetriebliche Normen (Werknormen) . . . . .	26
3.3	Verwalten der Normen und anderer technischer Regeln . . . . .	26
3.4	CAD-Normteile . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Internationale, regionale und europäische Normung</b> (bearbeitet von P. Kiehl) . . . . .	29
4.1	Internationale Normung (ISO/IEC) . . . . .	29
4.2	Regionale Normung . . . . .	30
4.3	Europäische Normung (CEN/CENELEC und ETSI) . . . . .	30
4.4	Mitwirkung an der internationalen und europäischen Normungsarbeit . . . . .	32
<b>5</b>	<b>Normung für den Verbraucher und den Umweltschutz</b> (bearbeitet von P. Kiehl) . . . . .	33
5.1	Verbraucherrat . . . . .	33
5.2	DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH . . . . .	33
5.3	Deutscher Rat für Konformitätsbewertung im DIN (DIN KonRat) . . . . .	35
<b>6</b>	<b>Sicherheit und Gesundheitsschutz durch Normung</b> (bearbeitet von Dr. Andrea Fluthwedel) . . . . .	37
6.1	Europäische Gesetzgebung und Normung . . . . .	37
6.2	Sicherheitstechnik im Deutschen Normenwerk . . . . .	39
6.2.1	Allgemeines . . . . .	39
6.2.2	Kommission Sicherheitstechnik und sicherheitstechnische Schwerpunktarbeiten . . . . .	39
6.2.3	Rechtlicher Zusammenhang von DIN-Normen und dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) . . . . .	40
6.2.4	Sicherheitskennzeichnung . . . . .	41
6.2.5	Sicherheitstechnische Festlegungen in Grundnormen . . . . .	42
6.3	Sicherheitstechnische Grundsätze . . . . .	44
6.3.1	Gestalten von Maschinen . . . . .	44
6.3.2	Leitsätze zur Risikobeurteilung . . . . .	49
6.3.3	Sicherheitsabstände . . . . .	50
6.3.4	Schutzeinrichtungen, Zweihandschaltung . . . . .	56
6.3.5	Not-Aus-Einrichtung . . . . .	56
6.3.6	Vermeiden von unerwartetem Anlauf . . . . .	58
6.3.7	Verriegelungen . . . . .	59
6.3.8	Steuerungen . . . . .	61
6.3.9	Schutzeinrichtungen . . . . .	64
6.3.10	Explosionsschutz . . . . .	69
6.3.11	Brandschutz . . . . .	72
6.3.12	Messverfahren . . . . .	72
6.4	Ergonomie . . . . .	73
6.4.1	Arbeitssysteme, Begriffe und allgemeine Leitsätze . . . . .	73
6.4.2	Gestaltungsgrundsätze für Maschinen . . . . .	75
6.4.3	Körpermaße und Körperkräfte . . . . .	81

6.4.4	Gefahrensignale . . . . .	86
6.4.5	Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen . . . . .	90
6.4.6	Bildschirmarbeitsplätze . . . . .	96
6.4.7	Berührbare Oberflächen . . . . .	99
<b>7</b>	<b>Fertigungsverfahren</b> (bearbeitet von M. Kaufmann) . . . . .	<b>103</b>
<b>8</b>	<b>Werkstoffe</b> (bearbeitet von W. Goethe) . . . . .	<b>107</b>
8.1	Stahl und Eisen . . . . .	107
8.1.1	Begriffsbestimmungen, Systematische Benennung . . . . .	107
8.1.2	Stahl – Anwendungsbereiche und Technische Lieferbedingungen . . . . .	115
8.1.2.1	Stähle nach Verwendungszweck und Eigenschaften . . . . .	115
8.1.2.1.1	Baustähle, Maschinenbaustähle . . . . .	115
8.1.2.1.2	Stähle für Druckbehälter . . . . .	124
8.1.2.1.3	Stähle für Leitungsrohre . . . . .	129
8.1.2.1.4	Präzisionsstahlrohre . . . . .	139
8.1.2.1.5	Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen . . . . .	142
8.1.2.1.6	Flacherzeugnisse aus höherfesten Stählen zum Kaltumformen . . . . .	147
8.1.2.1.7	Verpackungsblech aus Stahl . . . . .	149
8.1.2.1.8	Schmiedestücke aus Stahl . . . . .	150
8.1.2.2	Nach ihrer chemischen Zusammensetzung und Verwendung bezeichnete Stähle . . . . .	151
8.1.2.2.1	Stähle für Wärmebehandlungen . . . . .	151
8.1.2.2.2	Automatenstähle . . . . .	159
8.1.2.2.3	Blankstahlerzeugnisse . . . . .	161
8.1.2.2.4	Walzdraht und Draht . . . . .	163
8.1.2.2.5	Federstähle . . . . .	164
8.1.2.2.6	Hochlegierte Stähle . . . . .	170
8.1.3	Eisen – Kohlenstoff – Gusswerkstoffe . . . . .	177
8.1.4	Halbzeug aus Stahl (Maßnormen). . . . .	189
8.1.4.1	Profile aus Stahl, gewalzt . . . . .	189
8.1.4.2	Profile aus Stahl, gezogen . . . . .	196
8.1.4.3	Blech und Band aus Stahl . . . . .	197
8.1.4.4	Rohre aus Stahl . . . . .	200
8.1.4.5	Rohrleitungen, Rohrverbindungen, Armaturen, Flansche aus Stahl und Gusseisen . . . . .	201
8.2	Nichteisenmetalle . . . . .	202
8.2.1	Systematische Benennung von Nichteisenmetallen . . . . .	202
8.2.2	Unlegierte Nichteisenmetalle . . . . .	208
8.2.3	Legierungen aus Nichteisenmetallen . . . . .	211
8.2.3.1	Ferrolegerungen . . . . .	216
8.2.4	Gusslegierungen aus Nichteisenmetallen . . . . .	216
8.2.5	Eigenschaften von Halbzeug aus Nichteisenmetallen . . . . .	224
8.2.5.1	Eigenschaften von Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	224
8.2.5.1.1	Allgemeine Hinweise zur Normung von Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	224
8.2.5.1.2	Kupfer- und Kupferlegierungen für Walzflacherzeugnisse . . . . .	228
8.2.5.1.3	Kupfer und Kupferlegierungen für Stangen, Drähte und Profile . . . . .	236
8.2.5.1.4	Kupfer und Kupferlegierungen für Rohre . . . . .	252
8.2.5.2	Eigenschaften von Nichteisenmetallen (außer Kupfer) . . . . .	257
8.2.5.2.1	Mechanische Eigenschaften von Leichtmetallen . . . . .	257
8.2.5.2.2	Verschiedene Profile aus Leichtmetall – Grenzabmaße und Formtoleranzen . . . . .	263
8.2.5.2.3	Bleche und Bänder aus Nichteisenmetallen – Grenzabmaße und Formtoleranzen . . . . .	267
8.2.5.2.4	Rohre aus Nichteisenmetallen – Grenzabmaße und Formtoleranzen . . . . .	268
8.2.5.3	Halbzeug aus Nickel – Grenzabmaße und Formtoleranzen. . . . .	269

8.3	Nichtmetallische Stoffe . . . . .	270
8.3.1	Kunststoffe . . . . .	270
8.3.1.1	Kunststoffe – Allgemeine Übersicht, Begriffe, Kurzzeichen . . . . .	271
8.3.2	Thermoplast-Formmassen, Duroplast-Formmassen, Reaktionsharze, Kunststoffherzeugnisse . . . . .	273
8.3.2.1	Thermoplast-Formmassen . . . . .	273
8.3.2.2	Duroplast-Formmassen und -Formstoffe, Reaktionsharze . . . . .	281
8.3.2.3	Toleranzen für Kunststoffteile . . . . .	288
8.3.2.4	Halbzeug aus Kunststoff . . . . .	290
8.3.3	Beschichtungsstoffe . . . . .	292
8.3.3.1	Beschichtungsstoffe – Allgemeines, Begriffe . . . . .	292
8.3.3.2	Rohstoffe für Beschichtungsstoffe . . . . .	293
8.3.3.3	Verarbeitungsfertige Beschichtungsstoffe . . . . .	294
8.3.4	Pigmente und Füllstoffe . . . . .	294
8.3.5	Holz und Holzwerkstoffe . . . . .	295
8.3.5.1	Holzarten und Begriffe . . . . .	296
8.3.5.2	Sperrholz . . . . .	299
8.3.5.3	Holzfaserplatten . . . . .	301
8.4	Werkstoffe der Elektrotechnik . . . . .	303
8.4.1	Metallische Werkstoffe für die Elektrotechnik . . . . .	303
8.4.1.1	Leiterwerkstoffe . . . . .	303
8.4.1.2	Magnetische Werkstoffe . . . . .	310
8.4.1.3	Heizleiterwerkstoffe, Widerstandslegierungen . . . . .	317
8.4.1.4	Thermopaare, Thermobimetalle . . . . .	318
8.4.2	Isolierstoffe der Elektrotechnik . . . . .	322
8.5	Gießereiwesen . . . . .	326
8.6	Pulvermetallurgie . . . . .	328
8.7	Schmierstoffe . . . . .	330
8.7.1	Schmieröle . . . . .	330
8.7.2	Schmierfette . . . . .	333
<b>9</b>	<b>Technische Produktdokumentation und Technisches Zeichnen . . . . .</b>	<b>335</b>
9.1	Dokumentationssystematik . . . . .	335
9.2	Strukturierung technischer Produkte und technischer Produktdokumentationen . . . . .	337
9.3	Benennungen, Formate, Blattgrößen, Vordrucke, Maßstäbe, Ausführungsrichtlinien . . . . .	338
9.4	Bildliche Darstellung . . . . .	345
9.5	Linien und ihre Anwendung . . . . .	352
9.6	Maßeintragung, Passungs- und Toleranzangaben . . . . .	352
9.7	Oberflächenangaben und Behandlungsangaben . . . . .	372
9.8	Vereinfachte Darstellungen, grafische Symbole, grafische Darstellungen . . . . .	378
9.8.1	Vereinfachte Darstellungen . . . . .	378
9.8.2	Grafische Symbole, grafische Darstellungen . . . . .	393
9.9	Schriften . . . . .	399
9.10	Zentrierbohrungen in technischen Zeichnungen . . . . .	403
<b>10</b>	<b>Konstruktionsgrundlagen . . . . .</b>	<b>405</b>
10.1	Drehteile . . . . .	405
10.2	Blechteile und Rohre . . . . .	415
10.3	Schmiedeteile . . . . .	417
10.4	Gummiteile . . . . .	426
10.5	Vier- und Sechskante . . . . .	428
10.6	Flansche . . . . .	430
10.7	Wellen . . . . .	433
<b>11</b>	<b>Maschinenelemente . . . . .</b>	<b>437</b>
11.1	<b>Riementriebe . . . . .</b>	<b>437</b>
11.1.1	Transmissionen . . . . .	437
11.1.2	Keilriemen . . . . .	440
11.2	Lagerungen . . . . .	445
11.2.1	Wälzlager . . . . .	445
11.2.2	Gleitlager . . . . .	459

11.3	Sonstige Maschinenelemente . . . . .	471
11.4	Verzahnungen . . . . .	472
11.4.1	Zahnräder . . . . .	472
11.4.2	Naben, Wellen . . . . .	476
11.5	Fluidtechnik . . . . .	477
11.5.1	Allgemeines, Begriffe, Schaltzeichen . . . . .	477
11.5.2	Schlauchleitungen, allgemein. . . . .	481
11.5.3	Ölhydraulik. . . . .	483
11.5.4	Pneumatik . . . . .	486
11.6	Drahtseile . . . . .	487
11.7	Spannungsverbindungen mit Anzug (Keile), Mitnehmerverbindungen ohne Anzug (Passfedern). . . . .	487
11.8	Federn . . . . .	493
11.9	Bedienteile, Stellteile . . . . .	494
11.10	Schmierung, Verschlüsse für Bohrungen, Abdichtungen für Wellen . . . . .	499
<b>12</b>	<b>Mechanische Verbindungselemente . . . . .</b>	<b>507</b>
12.1	Technische Lieferbedingungen für Schrauben und Muttern . . . . .	507
12.2	Schrauben . . . . .	525
12.2.1	Schrauben mit Kopf, ohne und mit Schlitz . . . . .	525
12.2.2	Stiftschrauben, Gewindestifte . . . . .	531
12.2.3	Sonstige Schrauben . . . . .	533
12.2.4	Verschlussschrauben . . . . .	536
12.2.5	Holzschrauben . . . . .	541
12.2.6	Schneidschrauben, Blechschrauben, gewindefurchende Schrauben . . . . .	542
12.2.7	Kreuzschlitzschrauben . . . . .	546
12.3	Muttern . . . . .	548
12.4	Scheiben und Sicherungen . . . . .	554
12.4.1	Scheiben. . . . .	554
12.4.2	Sicherungen . . . . .	556
12.5	Bolzen, Stifte, Niete . . . . .	559
12.5.1	Bolzen . . . . .	559
12.5.2	Stifte. . . . .	560
12.5.3	Niete. . . . .	566
12.6	Durchgangslöcher, Senkungen. . . . .	570
<b>13</b>	<b>Schweißen, Löten, Schneiden und thermisches Spritzen . . . . .</b>	<b>577</b>
13.1	Schweißen . . . . .	578
13.1.1	Begriffe, Einteilung der Prozesse, Unregelmäßigkeiten und Symbole . . . . .	578
13.1.2	Konstruktion und Gestaltung . . . . .	584
13.1.3	Schweißzusätze und Hilfsstoffe . . . . .	593
13.1.4	Fertigung und Qualitätssicherung. . . . .	598
13.1.4.1	Schweißtechnisches Personal . . . . .	598
13.1.4.2	Schweißanweisung/Schweißverfahrensprüfung . . . . .	600
13.1.4.3	Richtlinien zum Schweißen . . . . .	604
13.1.4.4	Schweißtechnische Qualitätsanforderungen . . . . .	605
13.1.4.5	Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten . . . . .	607
13.1.4.6	Prüfung von Schweißverbindungen . . . . .	614
13.1.5	Geräte und Maschinen . . . . .	615
13.2	Löten . . . . .	618
13.2.1	Begriffe, Einteilung der Prozesse . . . . .	618
13.2.2	Zusätze und Hilfsstoffe . . . . .	621
13.2.3	Fertigung und Qualität . . . . .	628
13.3	Thermisches Schneiden . . . . .	628
13.3.1	Begriffe, Fertigung und Qualität. . . . .	628
13.3.2	Einteilung der Prozesse. . . . .	636
13.3.3	Brennschneidmaschinen . . . . .	637
13.4	Thermisches Spritzen . . . . .	637
13.4.1	Begriffe, Einteilung der Prozesse . . . . .	637
13.4.2	Zusätze . . . . .	638
13.4.3	Fertigung und Qualität . . . . .	641

<b>14 Gewinde</b> . . . . .	643
14.1 Grundbegriffe . . . . .	645
14.2 Spitzgewinde . . . . .	648
14.3 Trapezgewinde . . . . .	659
14.4 Sägewinde . . . . .	661
14.5 Rundgewinde . . . . .	662
<b>15 Maßtoleranzen und Passungen</b> . . . . .	663
15.1 Begriffe zum Toleranz- und Passsystem . . . . .	663
15.2 ISO-System für Grenzmaße und Passungen . . . . .	665
15.3 Form- und Lagetolerierung . . . . .	674
15.4 Tolerierungsgrundsätze . . . . .	680
15.5 Allgmeintoleranzen . . . . .	682
<b>16 Technische Oberflächen</b> . . . . .	687
<b>17 Korrosionsschutz</b> . . . . .	701
<b>18 Materialprüfung</b> . . . . .	715
18.1 Prüfung metallischer Werkstoffe . . . . .	715
18.2 Prüfung organischer Stoffe . . . . .	728
18.2.1 Prüfung von Kunststoffen . . . . .	728
18.2.2 Prüfung von Elastomeren . . . . .	731
18.2.3 Prüfung von Beschichtungsstoffen, Beschichtungen, Pigmenten und Füllstoffen . . . . .	732
18.2.4 Prüfung von Textilien . . . . .	736
18.3 Zerstörungsfreie Prüfung . . . . .	737
18.4 Klimate . . . . .	739
18.5 Prüfbescheinigungen . . . . .	741
<b>19 Elektrotechnik</b> . . . . .	743
19.1 Allgemeine Fachnormen für die Elektrotechnik . . . . .	743
19.1.1 Spannungen, Ströme, Frequenzen . . . . .	743
19.1.1.1 Spannungen . . . . .	743
19.1.1.2 Ströme . . . . .	744
19.1.1.3 Frequenzen . . . . .	744
19.1.2 Dokumentation in der Elektrotechnik . . . . .	745
19.1.2.1 Schaltzeichen . . . . .	746
19.1.2.2 Darstellungsregeln . . . . .	767
19.1.2.3 Kennzeichnungsaufgaben . . . . .	773
19.1.3 Benutzerinformationen . . . . .	776
19.1.3.1 Bedienungsanleitungen . . . . .	776
19.1.3.2 Graphische Symbole für Betriebsmittel (Bildzeichen) . . . . .	777
19.1.3.3 Sicherheitszeichen . . . . .	778
19.1.4 Mensch-Maschine-Schnittstelle . . . . .	779
19.1.4.1 Kennzeichnung von Schnittstellen . . . . .	779
19.1.4.2 Nutzung der Mensch-Maschine-Schnittstellen . . . . .	782
19.1.5 Kennzeichnung von Betriebsmitteln . . . . .	787
19.1.6 Einheitliche Bauweisen, Grundlagen für elektronische Geräte . . . . .	789
19.2 Allgemeine Normteile der Elektrotechnik . . . . .	792
19.3 Drehende elektrische Maschinen . . . . .	795
19.4 Transformatoren . . . . .	802
19.5 Gleichrichter und Leistungselektronik . . . . .	805
19.6 Schaltgeräte . . . . .	805
19.7 Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter . . . . .	811
19.8 Steckvorrichtungen . . . . .	816
19.9 Kabel und Leitungen . . . . .	820
19.9.1 Starkstromleitungen im Nenn-Spannungsbereich bis 450/750 V . . . . .	820
19.9.2 Koaxialkabel und Lichtwellenleiter . . . . .	830
19.10 Elektrische Messgeräte . . . . .	836
19.11 Bauelemente der Elektrotechnik . . . . .	843

19.12	Galvanische Primärelemente, Batterien und Akkumulatoren . . . . .	849
19.13	Elektrotechnische Sicherheitsbestimmungen, Errichten von Niederspannungsanlagen . . . . .	855
19.14	Messen, Steuern, Regeln, Leittechnik . . . . .	897
19.14.1	Formelzeichen und Zeichen zur gerätetechnischen und funktionellen Darstellung . . . . .	897
19.14.2	Leittechnik . . . . .	911
19.14.3	Regelungs- und Steuerungstechnik, Grundlagen . . . . .	915
<b>20</b>	<b>Mathematik, Physik . . . . .</b>	<b>937</b>
20.1	Physikalische Größen, Einheiten und Formelzeichen . . . . .	937
20.2	Begriffe, Einheiten und Formelzeichen für einzelne Bereiche . . . . .	948
20.2.1	Raum und Zeit . . . . .	948
20.2.2	Mechanik . . . . .	950
20.2.3	Wärmetechnik . . . . .	959
20.2.4	Elektrotechnik . . . . .	960
20.3	Mathematische Zeichen . . . . .	964
20.4	Zahlenangaben, Dezimalschreibweisen, Runden . . . . .	968
<b>21</b>	<b>Qualitätsmanagement, Statistik und Messtechnik . . . . .</b>	<b>971</b>
21.1	Qualitätsmanagement . . . . .	971
21.2	Statistik . . . . .	976
21.3	Messtechnik. . . . .	984
<b>22</b>	<b>Normenausschüsse im DIN . . . . .</b>	<b>991</b>
<b>23</b>	<b>Werkstoffübersicht . . . . .</b>	<b>995</b>
23.1	Kurznamen und Kurzzeichen . . . . .	995
23.2	Werkstoffnummern . . . . .	1024
23.3	Vergleich der DIN EN- und DIN-Werkstoffbezeichnungen . . . . .	1046
23.3.1	Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	1046
23.3.2	Aluminium und Aluminiumknetlegierungen für Halbzeug . . . . .	1055