

Umformen und Feinschneiden

R.-A. Schmidt, Buderus Edelstahl Band
GmbH, Hoesch Hohenlimburg GmbH,
Feintool Technologie AG Lyss, F. Birzer

Handbuch für Verfahren, Stahlwerkstoffe, Teilegestaltung

ISBN 3-446-40964-5

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-40964-5> sowie im Buchhandel

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	12
2	Grundlagen	14
2.1	Werkstück-Werkstoffe	14
2.1.1	Beanspruchung	14
2.1.2	Eigenschaften	26
2.1.3	Fließkurven	39
2.2	Einflussfaktoren auf die Stahleigenschaften	47
2.2.1	Metallurgie	47
2.2.2	Warmwalzbedingungen	58
2.2.3	Kaltwalzbedingungen	68
2.3	Einfluss der Stahleigenschaften auf das Umform- und Schneidergebnis	75
2.3.1	Umformung	75
2.3.2	Feinschneiden	77
3	Umformverfahren	86
3.1	Grundlagen, Allgemeines	86
3.1.1	Formänderungen	88
3.1.2	Spannungen	90
3.1.3	Fließkurve	91
3.1.4	Fließbedingungen	91
3.1.5	Reibung	92
3.1.6	Formänderungsvermögen/Grenzformänderung	93
3.2	Tiefziehen	96
3.2.1	Definition, Allgemeines	97
3.2.2	Ziehkraftberechnung	99
3.2.3	Verfahrensgrenzen	100
3.2.4	Tiefziehen mit Flansch	101
3.2.5	Ziehring- und Ziehstempelradien	101
3.3	Kragenziehen	108
3.3.1	Definition, Allgemeines	109
3.3.2	Werkzeuggeometrie und Kragenausbildung	109

3.3.3	Kraftbestimmung Ziehen von Kragen ohne Abstrecken	110
3.3.4	Ziehen von Kragen mit Abstrecken	112
3.3.5	Kragenziehen mit Niederhalter	113
3.3.6	Kragenziehen mit Gegenhalter	114
3.3.7	Kragenziehen mit Werkstoffaufstauchung	115
3.4	Biegen, Abbiegen	116
3.4.1	Definition, Allgemeines	117
3.4.2	Biegegeometrie, Werkstoffdehnungen und -stauchungen	117
3.4.3	Rückfederung und Kompensation der Rückfederung durch Überbiegen	118
3.4.4	Kräfte beim Abbiegen	121
3.4.5	Verfahrensgrenzen	121
3.4.6	Gestreckte Länge von Biegeteilen	122
3.5	Stauchen, Flachprägen	124
3.5.1	Definition, Allgemeines	125
3.5.2	Verfahrensgrenzen, Formänderungsvermögen	125
3.5.3	Kraftberechnungen für das Stauchen im Ganzen und das Randabprägen	126
3.5.4	Geometrische Gegebenheiten und Kraftberechnungen beim Randabprägen	127
3.6	Einsenken	130
3.6.1	Definition, Allgemeines	131
3.6.2	Einsenken ins Volle	131
3.6.3	Einsenken mit Vorlochen	131
3.6.4	Kraftberechnung	133
3.7	Durchsetzen	136
3.7.1	Definition, Allgemeines	137
3.7.2	Kraftbedarf	137
3.7.3	Durchsetztiefe, Verfahrensgrenzen	138
3.8	Zapfenpressen	140
3.8.1	Definition, Allgemeines	141
3.8.2	Zapfenpressen als Kombination	141
4	Schneidverfahren	144
4.1	Scherschneiden (Stanzen)	144
4.1.1	Darstellung des Schneidvorgangs	144
4.1.2	Schnittflächenkenngrößen	147
4.1.3	Schneidkraft und Schneidkraftverlauf	149

4.1.4	Verschleiß und Verschleißminderung	158
4.1.5	Präzisionsschneidverfahren	161
4.2	Feinschneiden	163
4.2.1	Arbeitsprinzip	163
4.2.2	Berechnung der Kräfte	164
4.2.3	Kraft-Weg-Verlauf	168
4.2.4	Arbeitsablauf	168
4.2.5	Schneidspalt	171
4.2.6	Ringzacke	173
4.2.7	Arbeitsergebnis	174
5	Grenzen des Umformens und Feinschneidens	178
5.1	Schwierigkeitsgrad flacher Feinschneidteile	178
5.1.1	Definition des Schwierigkeitsgrades	178
5.1.2	Berechnungsgrundlagen	179
5.1.3	Bewertung eines Feinschneidteiles hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades	184
5.2	Verfahrensgrenzen beim Umformen	188
6	Stahlsorten	193
6.1	Normenvergleich	193
6.2	Ausführungsformen und Behandlungszustände	196
6.2.1	Warmband	196
6.2.2	Kaltband	196
6.3	Begriffsbestimmungen, Maß- und Formtoleranzen	198
6.3.1	Flacherzeugnisse, Begriffsbestimmungen	198
6.3.2	Grenzabmaße und Formtoleranzen	199
6.4	Festlegen der Ausführungsform und des Behandlungszustands des Vormaterials nach dem Schwierigkeitsgrad des Teils	203
6.4.1	Auswahlkriterien	203
6.4.2	Auswahltabellen und Beispiele für Werkstoffausführungen	205
7	Mechanischen Kennwerte der Stahlsorten	212
7.1	Weiche, unlegierte Stähle	213
7.2	Allgemeine Baustähle	213
7.3	Mikrolegierte Feinkornstähle	214
7.4	Einsatzstähle	215

7.5	Vergütungsstähle	.216
7.6	Federstähle	.217
7.7	Nitrierstähle	.218
7.8	Werkzeugstähle	.219
7.9	Wälzlagerstähle	.220
7.10	Borstähle	.220
7.11	Kaltzähe Stähle	.221
7.12	Druckbehälterstähle	.221
7.13	Nichtrostende Stähle	.222
7.14	Sonderstähle	.223
8	Besonderheiten der Prozessführung und der Werkzeugbeschaffung	.224
8.1	Werkzeugherstellung	.224
8.1.1	Werkstoffe für Aktivelemente	.224
8.1.2	Wärmebehandlung von Werkzeugstählen	.225
8.1.3	Verfahren der Hartbearbeitung und ihre Einflüsse auf die technischen Oberflächen	.228
8.1.4	Beschichtungen für Aktivelemente	.236
8.2	Schmierung	.238
9	Virtuelle Methoden in der Prozessgestaltung	.248
	Sachverzeichnis	.252
	Firmenportrait	.258