

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	11
<b>2. Allgemeine Grundlagen der spanlosen Formgebung</b>	16
2.1 Elastische und plastische Formänderung	16
2.2 Vorgänge bei der plastischen Formänderung	20
2.3 Kräfte oder Spannungen bei plastischer Formänderung	29
<b>3. Grundlagen des Walzens</b>	34
3.1 Grundbegriffe	34
3.2 Wechselbeziehung zwischen Stauchung, Breitung und Längung	37
3.3 Kraftwirkung im Walzspalt	38
3.4 Fließscheide	40
3.5 Ermittlung der gedrückten Fläche	42
3.6 Berechnung des Formänderungswiderstandes	44
3.6.1 Der Formänderungswiderstand beim Warmwalzen	45
3.6.2 Der Formänderungswiderstand beim Kaltwalzen	48
3.7 Berechnung der Walzkraft	50
3.8 Berechnung des Walzendrehmomentes	51
3.9 Berechnung der Antriebsleistung	53
<b>4. Grundbegriffe des Walzenkalibrierens</b>	55
4.1 Die Kalibrierung von Blockwalzen	58
4.2 Die Kalibrierung von Halbzeugstraßen	60
4.3 Die Kalibrierung von Feinstahl- und Drahtstraßen	62
<b>5. Das Walzgerüst</b>	65
5.1 Walzenständer	65
5.2 Walzenlager	65
5.2.1 Gleitlager	66
5.2.2 Wälzlager	66
5.2.3 Ölflutlager	68
5.3 Einbaustücke	69
5.4 Die Walzen	70
5.5 Anstellung und Ausbalancierung	73
5.5.1 Anstellung	73
5.5.2 Ausbalancierung	75
5.6 Walzarmaturen, Dralleinrichtungen und Umführungen	76
5.6.1 Walzarmaturen	76
5.6.2 Dralleinrichtungen	78
5.6.3 Umführungen	79
5.7 Antriebselemente	81
5.8 Sohlplatten und Fundamente	84
5.9 Gebräuchliche Bauarten von Walzgerüsten	85
<b>6. Hilfseinrichtungen und Adjustageeinrichtungen</b>	87
6.1 Transporteinrichtungen	87
6.1.1 Rollgänge	87

6.1.2 Hebe- und Wipptische . . . . .	88
6.1.3 Kant- und Verschiebevorrichtungen . . . . .	89
6.1.4 Blockdrücker . . . . .	91
6.1.5 Ein- und Ausstoßvorrichtungen . . . . .	93
6.1.6 Blockkipper . . . . .	93
6.1.7 Krane . . . . .	93
6.1.8 Schlepper . . . . .	95
6.1.9 Kühlbetten . . . . .	95
6.1.10 Bundtransporteinrichtungen . . . . .	96
6.2 Schneideeinrichtungen . . . . .	96
6.2.1 Scheren . . . . .	96
6.2.2 Sägen . . . . .	100
6.3 Richtmaschinen . . . . .	101
6.3.1 Richtpresse . . . . .	101
6.3.2 Rollenrichtmaschine für Profile . . . . .	101
6.3.3 Rollenrichtmaschine für Bleche . . . . .	102
6.3.4 Schrägwälzenrichtmaschine . . . . .	102
6.3.5 Streckrichtmaschine . . . . .	104
6.4 Haspeleinrichtungen . . . . .	105
6.4.1 Drahthaspeln . . . . .	105
6.4.2 Bandhaspeln . . . . .	109
<b>7. Warmwalzwerke . . . . .</b>	<b>112</b>
7.1 Block- und Brammenwalzwerke . . . . .	112
7.1.1 Blockstraße . . . . .	112
7.1.2 Brammenstraße . . . . .	115
7.1.3 Hilfsmaschinen und Adjustageeinrichtungen . . . . .	118
7.1.3.1 Rollgänge . . . . .	121
7.1.3.2 Block-Brammenkipper . . . . .	121
7.1.3.3 Flämmmaschine . . . . .	122
7.1.3.4 Block-Brammenscheren . . . . .	122
7.1.4 Steuerung von Block-Brammenstraßen . . . . .	128
7.2 Grob- und Mittelblechwalzwerke . . . . .	128
7.2.1 Beispiele für ausgeführte Anlagen . . . . .	132
7.2.2 Adjustageeinrichtungen . . . . .	135
7.3 Warmbandwalzwerke . . . . .	142
7.4 Die Planetenwalzwerke . . . . .	153
7.5 Walzwerke zur Herstellung von schweren Profilen und Trägern . . . . .	159
7.5.1 Schwer Profilstraßen . . . . .	159
7.5.2 Universal-Trägerstraßen . . . . .	160
7.5.3 Moderne Breitflanschträgerstraßen . . . . .	163
7.6 Halbzeugwalzwerke . . . . .	169
7.6.1 Offene und halbkontinuierliche Halbzeugstraßen . . . . .	169
7.6.2 Kontinuierliche Halbzeugstraßen . . . . .	172
7.6.3 Neuartige Verformungsmaschinen . . . . .	180
7.6.3.1 Kocks-Schwingmaschine . . . . .	180
7.6.3.2 GFM-Durchlaufschmiedemaschine . . . . .	181
7.6.3.3 Schloemann-Exzenterwalzwerk . . . . .	182
7.7 Feinstahl- und Drahtwalzwerke . . . . .	184
7.7.1 Offene und halbkontinuierliche Feinstahl- und Drahtstraßen . . . . .	184
7.7.2 Kontinuierliche Stahldrahtstraßen . . . . .	187

7.7.2.1	Drahtstraßen mit Horizontal-Vertikal-Anordnung der aufeinander folgenden Walzenpaare in der Fertigstraße . . . . .	189
7.7.2.2	Drahtstraßen mit nur horizontaler Walzenanordnung – Fertigstraße in Blockbauweise . . . . .	191
7.7.2.3	Drahtstraßen mit Horizontal-Vertikal-Anordnung der aufeinanderfolgenden Walzenpaare in der Fertigstraße – 45° Blockweise mit fliegender Lagerung der Walzen . . . . .	191
7.7.2.4	Drahtstraßen mit Horizontal-Vertikal-Anordnung der aufeinanderfolgenden Walzenpaare – 45° Blockbauweise mit beiderseitiger Lagerung der Walzen . . . . .	194
7.7.2.5	Drahtstraßen mit Drei-Walzen-Gerüsten – Blockbauweise mit beiderseitiger Lagerung der Walzen . . . . .	196
7.7.3	Einrichtungen zum Abkühlen des Drahtes aus der Walzhitze . . . . .	196
7.7.4	Kontinuierliche Feinstahlstraßen – 1 . . . . .	200
7.7.5	Einstichwalzwerk . . . . .	206
7.7.6	NE-Metalldrahtstraßen . . . . .	207
7.7.6.1	Kupferdrahtstraßen . . . . .	208
7.7.6.2	Aluminium-Drahtwalzwerk mit kontinuierlicher Gießradanlage . . . . .	209
8.	Wärmöfen für Walzwerke . . . . .	215
8.1	Einsatzöfen . . . . .	215
8.1.1	Einsatzöfen mit festem Herd . . . . .	215
8.1.1.1	Großraumtieföfen . . . . .	216
8.1.1.2	Zellentieföfen . . . . .	217
8.1.1.3	Elektrisch beheizte Tieföfen . . . . .	217
8.1.2	Einsatzöfen mit fahrbarem Herd . . . . .	219
8.2	Durchlauföfen . . . . .	219
8.2.1	Stoßöfen . . . . .	221
8.2.2	Hubwagenöfen . . . . .	221
8.2.3	Drehherdöfen . . . . .	225
8.2.4	Rollenherdöfen . . . . .	227
9.	Kaltwalzwerke . . . . .	232
9.1	Entzunderung des warmgewalzten Bandes . . . . .	235
9.2	Kaltwalzen . . . . .	239
9.2.1	Gebräuchliche Gerüstbauarten . . . . .	239
9.2.1.1	Zweiwalzengerüst . . . . .	239
9.2.1.2	Dreiwalzengerüst . . . . .	239
9.2.1.3	Vierwalzengerüst . . . . .	240
9.2.1.4	MKW-Kaltwalzgerüst . . . . .	242
9.2.1.5	Vielrollenwalzgerüste . . . . .	243
9.2.1.5.1	Kipprahmenbauart nach Dr. Rohn . . . . .	245
9.2.1.5.2	Sendzimir-Zwanzigrollenwalzgerüst . . . . .	246
9.2.1.5.3	Viersäulenbauart nach Sundwig . . . . .	248
9.2.2	Ausgeführte Anlagen . . . . .	249
9.2.2.1	Kaltbandstraßen für unlegierte Stähle und NE-Metalle . . . . .	249
9.2.2.2	Anlagen zur Herstellung kaltgewalzten rostfreien Stahlbandes . . . . .	252
9.2.3	Regeleinrichtungen zur Erzielung engster Banddickentoleranzen . . . . .	254
9.3	Wärmebehandlungsanlagen . . . . .	257
9.3.1	Satzweise arbeitende Öfen . . . . .	257

9.3.1.1	Haubenöfen	260
9.3.1.1.1	Einstapel-Haubenöfen	260
9.3.1.1.2	Mehrstapel-Haubenöfen	263
9.3.1.1.3	Einstapelöfen zum Glühen offen gewickelter Bunde	264
9.3.1.2	Topföfen	265
9.3.1.3	Kammeröfen	266
9.3.2	Durchlaufend arbeitende Öfen	266
9.3.2.1	Rollenherdöfen für Bandbunde	268
9.3.2.2	Durchziehöfen für Bänder	268
9.3.2.2.1	Durchziehöfen für Bänder mit waagerechtem Bandlauf, einwegig und mehrwegig	269
9.3.2.2.2	Durchziehöfen für Bänder mit senkrechtem Bandlauf, einwegig und mehrwegig	270
9.4	Veredelungsanlagen	271
9.5	Hilfsmaschinen und Adjustageeinrichtungen	273
9.5.1	Besäum- und Umwickelanlagen	273
9.5.2	Bandspaltanlagen	276
9.5.3	Querteilanlagen	278
10.	Rohrwerksanlagen	281
10.1	Anlagen zur Herstellung nahtloser Rohre	281
10.1.1	Anlagen zur Herstellung der Luppen	281
10.1.1.1	Schrägwälzwerke	281
10.1.1.2	Lochpressen	284
10.1.1.3	Gießen	285
10.1.2	Anlagen zur Erzeugung des Mutterrohres	285
10.1.2.1	Duo-Stopfenstraße	285
10.1.2.2	Rohrkontistraße	286
10.1.2.3	Pilgerstraße	287
10.1.2.4	Rohrstößbankanlage	288
10.1.2.5	Rohrstrangpressen	289
10.1.3	Anlagen zur Erzeugung von Fertigrohren	290
10.2	Anlagen zur Herstellung geschweißter Rohre	296
10.3	Rohradjustageeinrichtungen	300
	Literaturverzeichnis	303
	Sachverzeichnis	315