

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen der Umformtechnik	1
1.1 Spannungen	2
1.1.1 Zug- und Druckspannungen, Scherspannungen	2
1.1.2 Biegespannungen	3
1.1.3 Torsionsspannungen, Scherspannungen und Schubspannungen	5
1.2 Umformen und Fließen des Werkstoffs	5
1.2.1 Aufbau von Metallen	5
1.2.2 Gitter	6
1.2.3 Gitter und Gitterfehler	7
1.2.4 Spannungs-Dehnungs-Diagramm	10
1.2.5 Fließspannung und Umformgrad	15
1.2.6 Fließkurve	17
1.2.7 Einfluss der Umformgeschwindigkeit	18
1.2.8 Potenzialformel als Annäherung der Fließkurve	19
1.2.9 Volumenkonstanz und Umformgrade	20
1.2.10 Spannungszustände im Umformwerkstück	21
1.2.11 Fließspannung und mehrdimensionaler Spannungszustand	23
1.2.12 Gestaltänderungsenergiehypothese (GEH) nach von Mises	23
1.2.13 Schubspannungshypothese nach Tresca	25
1.3 Umformung und Umformverfahren	27
1.3.1 Begriff Umformen	27
1.3.2 Massiv- und Blechumformung	27
1.3.3 Warm- und Kaltumformung	27
1.3.4 Umformverfahren und Umformspannungen	28
Literatur	30
2 Druckumformen	31
2.1 Walzen	32
2.1.1 Einteilung	32

2.1.2	Walzen von Blechen und Profilen	33
2.1.3	Walzen von Blechen.	34
2.1.4	Walzdruck und Kräfte	37
2.1.5	Gestaltung der Walzen und Walzgerüste	39
2.1.6	Regelung des Walzprozesses	40
2.2	Stückwalzen	44
2.3	Ringwalzen	45
2.4	Schmieden	47
2.4.1	Stauchen.	47
2.4.2	Freiformen (Freiformschmieden).	48
2.5	Gesenkschmieden	51
2.6	Durchdrücken.	55
2.6.1	Verjüngen	55
2.6.2	Strangpressen	55
2.7	Fließpressen	64
3	Zug-Druck-Umformen, Zug-Umformen.	75
3.1	Ziehen von Drähten, Stäben und Rohren.	76
3.2	Rohrziehen	79
3.3	Blechumformung durch Tiefziehen und Streckziehen.	81
3.3.1	Tiefziehen.	81
3.3.2	Streckziehen	86
3.3.3	Fehler und Verfahrensgrenzen beim Ziehen von Blechen	87
3.3.4	Ziehen in mehreren Zügen	90
3.3.5	Ziehen rechteckiger Formteile	92
3.4	Werkstoffkennwerte bei der Blechumformung	93
3.5	Wirkmedienumformung.	97
3.6	Hydromechanische Tiefziehen.	97
3.7	Innenhochdruckumformung (IHU)	99
3.8	Drückverfahren	102
3.8.1	Drücken (von Hohlkörpern).	103
3.8.2	Projizierdrückwalzen (Projizieren)	105
3.8.3	(Zylinder-)Drückwalzen.	106
4	Biegen.	109
4.1	Grundlagen des Biegens	109
4.2	Gesenkbiegen von Blechen	116
4.3	Schwenkbiegen von Blechen	120
4.4	Walzprofilieren von Blechprofilen.	121
4.5	Walzrunden	123
4.6	Profilbiegen	126
4.7	Rohrbiegen.	129
4.8	Streckbiegen.	131

5 Scherschneiden	135
5.1 Zerteilen und Grundbegriffe des Scherschneidens	135
5.2 Grundlagen Scherschneiden.	138
5.3 Werkzeuge zum Scherschneiden	142
5.4 Sonderverfahren zum Scherschneiden.	145
Stichwortverzeichnis	151