

Inhaltsverzeichnis

A. Konstruktionsrichtlinien für Schneidwerkzeuge

1. Grundplatten	1
2. Einspannzapfen	2
3. Stempelkopf und Stempelhalteplatte	15
4. Schneidstempel	19
5. Verhütung der Kaltaufschweißung an Schneidstempeln	22
6. Waagerechte oder schräge Stempelführung	23
7. Schnittkraft, Rückzugskraft und Seitenkraft	27
8. Knickfestigkeit der Stempel	30
9. Schneidplatten und Schneidbuchsen	35
10. Geteilte Schneidplatten	37
11. Durchfallöffnung, Schneidspalt und Hochsteigen der Stanzbuchsen ...	40
12. Ausguß und Umguß von Schneidstempeln und Schneidbuchsen	49
13. Schneidwerkzeuge für kleine Herstellmengen	51
14. Ätzn Schneidverfahren	63
15. Genau Schneidverfahren	65
16. Stempelführungsplatte und Zwischenleiste	75
17. Einteilung des Stanzstreifens und Begrenzung des Band- und Streifen- vorschubs	78
18. Stanzgittervorschub innerhalb des Schneidwerkzeuges	88
19. Anwendung von Normteilen, insbesondere Säulengestellen	91

B. Die konstruktive Ausführung einzelner Schneidwerkzeuge

1. Das Freischneidwerkzeug (Wzbl. 1)	96
2. Freischneideeinbaueinheiten (Wzbl. 2)	98
3. Universalausklinschneidwerkzeuge mit Säulenführung (Wzbl. 3) ...	101
4. Folgeschneidwerkzeug mit Plattenführung (Wzbl. 4)	103
5. Schneidwerkzeug mit Anschneide- und Hakenanschlag (Wzbl. 5)	105
6. Schneidwerkzeug mit Zentrierstempel (Wzbl. 6)	109
7. Trennschneidwerkzeug (Wzbl. 7)	109
8. Folgeschneid- und Verbundwerkzeuge (Wzbl. 8)	112
9. Lochschneidwerkzeug mit Ausstoßer (Wzbl. 9)	134
10. Schneidwerkzeug mit Schieber (Wzbl. 10)	136
11. Perforierwerkzeug	138
12. Lochschneidwerkzeuge mit und ohne Indexstift zur seitlichen Lochung von Hohlkörpern (Wzbl. 11)	141
13. Schneid- und Lochwerkzeuge zur gleichzeitigen Bearbeitung von Hohl- körpern an verschiedenen Stellen (Wzbl. 12 bis 14)	149
14. Schräg auftreffende Schneidstempel	158
15. Schüttelbeschneidwerkzeug (Wzbl. 15)	159
16. Beschneidwerkzeuge für Flanschen tiefgezogener Blechteile (Wzbl. 16)	167
17. Durchlaufendes Trennschneidwerkzeug für Ziehteile (Wzbl. 17)	170
18. Trenn- und Beschneidwerkzeug für Kotflügel (Wzbl. 18)	173
19. Offenes Gesamtschneidwerkzeug und seine Herstellung (Wzbl. 19) ...	177
20. Geschlossenes Gesamtschneidwerkzeug für kleine Stanzteile (Wzbl. 20)	181
21. Gesamtschneidwerkzeug für stärkere und größere Stanzteile	184
22. Gesamtschneidwerkzeug für sehr große Teile	186
23. Messerschneidwerkzeuge (Wzbl. 21)	190

24. Schabeschneidwerkzeuge (Wzbl. 22)	192
25. Feinschneidwerkzeuge (Wzbl. 23)	195
26. Abschälschneidwerkzeug (Wzbl. 24)	200
27. Spaltschneidwerkzeug	202
28. Walzenschneidwerkzeug für gelochte oder geschlitzte Winkelschienen ..	203
29. Werkzeuge zum gleichzeitigen Schneiden und Umformen	204

C. Konstruktionsrichtlinien für Biegewerkzeuge

1. Biegeradius	207
2. Zuschnitt und Abwicklungslänge	211
3. Berechnung der Biegekraft beim Biegen in Gesenken	213
4. Das V-Freibiegen	216
5. Rückfederung des Bleches	218
6. Ausstoßer	228
7. Biegen von Rohren und hohlen Blechteilen	229
8. Biegeprüfverfahren	234

D. Ausführung einzelner Biege-, Roll-, Kragezieh-, Richtpräge-, Hohlpräge- und Vollprägewerkzeuge

1. Einfaches Biegewerkzeug (Wzbl. 25)	234
2. Universalbiegewerkzeug (Wzbl. 26)	236
3. Biegewerkzeug für scharfkantiges Biegen (Wzbl. 27)	238
4. Hochkantbiegewerkzeug (Wzbl. 28)	240
5. Umkantwerkzeug für Karosserieteile (Wzbl. 29)	243
6. Einfach wirkendes U-Biegewerkzeug mit Ausstoßer (Wzbl. 30)	247
7. Zweifach wirkendes U-Biegewerkzeug mit Ausstoßer (Wzbl. 31)	249
8. Biegewerkzeug mit Keiltrieb (Wzbl. 32)	251
9. Vor- und Nachbiegewerkzeug (Wzbl. 33)	254
10. Biegewerkzeug mit Einlegedorn (Wzbl. 34)	256
11. Mehrfachbiegewerkzeug als Verbundwerkzeug (Wzbl. 35)	260
12. Mehrfachbiegewerkzeug mit formgebendem und beweglichem Unterstempel (Wzbl. 36)	263
13. Rollbiegewerkzeuge	265
14. Einfaches Rollbiegewerkzeug (Wzbl. 37)	267
15. Rollbiegewerkzeug mit selbsttätiger Einspannung (Wzbl. 38)	268
16. Rollbiegewerkzeug mit Einrolldorn (Wzbl. 39)	269
17. Rollbiegewerkzeug mit Keiltrieb (Wzbl. 40)	271
18. Rollbiegewerkzeug zum Umbördeln runder Teile (Wzbl. 41 und 42) ..	272
19. Blechdurchzüge (Kragenziehen)	276
20. Richtprägewerkzeug (Wzbl. 43)	283
21. Stauchwerkzeug zum Planieren	285
22. Prägewerkzeuge	286
23. Hohlprägewerkzeug für unveränderliche Werkstoffdicke (Wzbl. 44) ..	287
24. Hohlprägewerkzeug für Ziehteilzargen (Wzbl. 45)	289
25. Höhenverstellbares Prägewerkzeug für rotationssymmetrische Teile ..	292
26. Selbsttätige Tischhubvorrichtung für Präge- und Kalibrierwerkzeuge ..	294
27. Vollprägewerkzeug für veränderliche Werkstoffdicke (Wzbl. 46)	297

E. Das Tiefziehen

1. Der Tiefziehvorgang	301
2. Die Formänderung beim Tiefziehen	304
3. Die Stempelkraft beim Tiefziehen und Abstreifen	311
4. Schmierung, Schutzüberzüge und Entfettung	318
5. Verhütung von Kaltaufschweißungen an Ziehwerkzeugen	324
6. Abrundung der Ziehkanten	325
7. Konzentrisch geteilte Niederhalter für große Ziehkantenrundungen ..	326
8. Abrundung der Stempelkanten	328

9. Ziehspalt	328
10. Ziegeschwindigkeit	329
11. Niederhalterdruck, Niederhalter und Druckstifte	331
12. Niederhalterloses Tiefziehen	338
13. Zuschnittsermittlung für runde Ziehteile	343
14. Zuschnittsermittlung für rechteckige Gefäßformen	349
15. Zuschnittsermittlung für ovale und verschieden gerundete, zylindrische Ziehteile	352
16. Zuschnittsermittlung für unregelmäßige, unzyklindrische Ziehteile	356
17. Zugabstufung für runde, zylindrische Hohlteile	357
18. Zugabstufung für unrunde, insbesondere rechteckige Hohlteile	363
19. Scharfkantiges Tiefziehen in einem Zug	367
20. Tiefziehstufung und Behandlung rostbeständiger Stahlbleche	370
21. Glühen und Beizen der Ziehteile	373
22. Das Ziehen runder nichtzylindrischer Hohlteile	374
23. Das Ziehen über Wulste	376
24. Das Ziehen von Karosserieblechteilen	386
25. Tiefziehen von Rippen in flachen Blechteilen	394
26. Während des Ziehvorganges quergeführte Werkzeugteile	397
27. Tiefziehen in beheizten Gesenken	400
28. Beim Tiefziehen vorkommende Fehler	401
29. Tiefziehprüfverfahren	424

F. Konstruktive Ausführung einzelner Ziehwerkzeuge

1. Einfaches Ziehwerkzeug zum Einlegen (Wzbl. 47)	424
2. Schneidziehwerkzeug zur Herstellung dünnwandiger Ziehteile (Wzbl. 48)	426
3. Schneid-Zug-Beschneide-Werkzeuge (Wzbl. 49)	428
4. Schneid-Zug-Lochwerkzeug und seine Herstellung (Wzbl. 50)	434
5. Schneid-Zug-Schneid-Zug-Beschneidewerkzeug (Wzbl. 51)	438
6. Mehrfach wirkende Ziehwerkzeuge (Wzbl. 52)	442
7. Doppelziehwerkzeug für doppeltwirkende Ziehpressen (Wzbl. 53)	444
8. Schneidziehwerkzeug für doppeltwirkende Ziehpressen (Wzbl. 54)	445
9. Ziehwerkzeug für Teile unterschiedlicher Bodenhöhe für doppeltwirkende Ziehpressen (Wzbl. 55)	447
10. Gesenkdrückwerkzeug für Kurbel- und Schlagziehpressen (Wzbl. 56) ..	449
11. Karosserieziehwerkzeug für dreifach wirkende Breitziehpressen mit Luftkissen (Wzbl. 57)	452

G. Andere Ziehverfahren und ihre Werkzeuge

1. Abstreckziehen (Wzbl. 58)	456
2. Oeillet-Verfahren (Wzbl. 59)	463
3. Herstellung kleiner Zieh- und Stülpiehteile nach dem Einscherverfahren	472
4. Umstülpiehen (Wzbl. 60)	476
5. Ziehen auf Mehrstufenpressen	482
6. Weit- oder Ausbauchverfahren (Wzbl. 61 bis 63)	491
7. Ziehen auf Streckziehpressen (Wzbl. 64)	505
8. Fallhammer- und Schlagziehverfahren	514
9. Blechumformung mittels elastischer Druckmittel	519
10. Hydromechanisches Tiefziehen	541
11. Superplastikverfahren	549

H. Werkzeuge für die Hochgeschwindigkeitsumformung

1. Explosivverfahren (I)	551
2. Hydrosarkverfahren (II)	558
3. Umformen mittels magnetischer Kräfte (III)	561
4. Kolbenschlagverfahren (IV)	563

I. Zu- und Abführvorrichtungen von Stanzteilen

1. Einlege- und Zuführvorrichtungen	565
2. Ausstoß- und Abführvorrichtungen	591

K. Berechnung der Schrauben-, Teller-, Ring- und Gummifedern

1. Schraubenfedern	604
2. Tellerfedern	608
3. Ringfedern	612
4. Gummifedern	617
5. Ausstoßerfedern	618
6. Federn in Gesamtschneidwerkzeugen	619
7. Biegedruckfedern	620
8. Niederhalterfedern	620
9. Nitro-Dyne-Federungssystem	622

L. Werkstoff für Werkzeuge

1. Gußeisen	622
2. Gegossene Stähle	625
3. Zinklegierungsguß	626
4. Kohlenstoffstähle	628
5. Werkzeugstähle	631
6. Einsatzstähle	637
7. Eisentitankarbid	641
8. Hartmetall	644
9. Hartmetallauftragverfahren	655
10. Aluminiumbronzelegierungen	656
11. Kunststoff (Ep-Harze)	662
12. Sonstige Werkstoffe	668

M. Die Vermeidung von Ausschub in der Härterei

1. Verzogene Werkstücke	670
2. Härterisse	673
3. Bildung von Rissen und Sprüngen kurze Zeit nach Inbetriebnahme des Werkzeuges	674
4. Geringe Härte	676
5. Scheinbar ungenügende Härte	677
6. Unterschiedlicher Härtegrad	677
7. Schalenförmiges Abspringen an Ecken und vorspringenden Teilen ...	679
8. Probeweises Härten	680
9. Brenn- und Induktionshärten gegossener Großwerkzeuge	681

N. Das Schleifen von Schneidwerkzeugen 683**O. Behandlungs- und Verarbeitungshinweise für die verschiedenen Bleche** 685**Anhang** 697

Auf σ_B abgestellte Näherungsgleichungen zur Ermittlung von Kraft und Arbeitsaufwand	697
--	-----

Aus der Gemeinschaftsarbeit 699**Schrifttum** 705**Sachverzeichnis** 708**Verzeichnis der Werkstücke und nichtmetallischen Werkstoffe** 717