

Praktische Stanzererei

Ein Buch für Betrieb und Büro
mit Aufgaben und Lösungen

Von

Eugen Kaczmarek

Oberingenieur in Berlin

Erster Band

**Schneiden, Flachstanzen
und zugehörige Werkzeuge und Maschinen**

Vierte, verbesserte Auflage

Mit 209 Abbildungen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

ISBN 978-3-642-52910-8

ISBN 978-3-642-52909-2 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-52909-2

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

**Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet,
dieses Buch oder Teile daraus auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)
zu vervielfältigen.**

Copyright 1942, 1949 and 1954 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag OHG., Berlin/Göttingen/Heidelberg 1954

Softcover reprint of the hardcover 4th edition 1954

Vorwort zur vierten Auflage.

In der Stanzereitechnik herrscht die Tendenz vor, durch zeitverkürzende Arbeitsverfahren zu billigen Verbrauchsgütern zu gelangen. Diese Kurzverfahren erfordern ein erhöhtes Tempo der Produktionsmaschinen, dessen Beurteilung von Ingenieur und Konstrukteur ein großes praktisches Können und technisches Wissen voraussetzt. Um hier ideenschöpferisch zu wirken, wird in diesem Buche der Schritt unternommen, dem in der Praxis Stehenden eine möglichst umfassende Darstellung der neuzeitlichen Stanzereitechnik in knapper Form zu bieten. Dafür sind mit vielen Abbildungen die Werkstücke, Vorrichtungen, Arbeitsverfahren und die hierbei nötigen Berechnungen besprochen worden. Konnten früher die mit neuen Aufgaben in der Stanzereitechnik auftretenden Schwierigkeiten nur durch immer wiederholte Versuche überwunden werden, so hat die neuere Entwicklung eine wissenschaftliche Auswertung und Vertiefung gebracht. Nur durch die Verbindung von Werkstatterfahrung und Festigkeitslehre können mustergültige Entwürfe entstehen, zu deren Gelingen dieses Buch helfen will. So ist seine vierte Auflage durch fachliche Ergänzungen und Normenhinweise gekennzeichnet. Im neuzeitlichen Betrieb wird jetzt sachgemäß berechnet, die Arbeitsverfahren werden planmäßig festgelegt und genormte Werkzeuge verwendet. Auch die Kenntnis der Werkstoffe ist sehr wichtig geworden.

Der *erste* Band bringt das Schneiden und Stanzen von Flachteilen, die dazu erforderlichen Werkzeuge und Maschinen, zahlreiche Fertigungsbeispiele nach weniger bekannten Verfahren und einen technischen Nachschlageteil, der gerade dem Praktiker den Gebrauch des Buches und die rasche Beantwortung der auftretenden Fragen erleichtern soll.

Der *zweite* Band behandelt entsprechend das Ziehen, Hohlstanzen und Pressen. Auch dieser Teil endet mit einem eigenen technischen Nachschlageteil.

Um den heutigen Forderungen nach Mechanisierung der Stanzereiverfahren bis zu Spitzenleistungen und nach vorteilhaft arbeitenden Werkzeugen zu entsprechen, sind in dem neuen *dritten* Band Verbundwerkzeuge, Zuführmittel mit Gleichrichtverfahren und Fließweganlagen mit vielen Anwendungsbeispielen besprochen.

Berlin, im Mai 1954.

E. Kaczmarek.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Einleitung	1
Allgemeines über eine neuzeitliche Stanzerei und ihre Einrich-	
tungen	1
Gliederung und Arbeitsbereich der Abteilungen	1
Zuschneiderei für benötigte Werkstoffe	1
Stanzerei (allgemeiner Betrieb)	1
Zieherei	1
Entfetterei, Glüherei und Beizerei	2
Werkzeugbau	2
Werkzeuglager und Ausgabestelle zugleich	2
Die Werkräume	3
Büros und ihre Aufgaben	3
Arbeitsvorbereitung	3
Kalkulationsabteilung	3
Abteilung für Terminüberwachung	4
Konstruktionsbüro	4
Zeichnungsformulare für Plattenführungsschnitte	6
Vordruck-Pausblätter für Säulenführungsschnitte	6
B. Schnittwerkzeuge	12
Die verschiedenen Arbeitsverfahren beim Schneiden	12
Richtlinien für Schnittteile	13
Die Streifenausnützung (Schnittmethode)	13
Vorteile durch Ausnützung der Streifenfreiflächen bei zweimaliger	
Streifenverarbeitung	14
Vorteile durch Ausnützung der Streifenfreiflächen bei einmaliger	
Streifenverarbeitung	14
Vorteile durch Teiländerung	14
Vorteile durch große Teilzahl bei gleicher Teilform	15
Vorteile durch große Teilzahl bei gleicher Teilform, fast abfallos	15
Vorteile durch große Teilzahl bei gleicher Teilform, abfallos	15
Vorteile durch große Teilzahl bei ungleicher Teilform	16
Abfallarmes Ausschneiden von Blechteilen	16
Allgemeines	17
Gliederung für Teile mit geradliniger Umrißform	19
Teilformbilden mit Punktnetz	20
Schnitte ohne Führung: a) Messerschnitte	23
Allgemeines	23
Befestigung des Einspannzapfens im Stempelkopf	23
Befestigung der Schnittstempel	24
Ausbildung der Schnittmesser	24
Auswerfer und ihr Kraftbedarf	24
Unterteil (Messergegenlage)	25
Ausführung von Messerschnitten	25
b) Freischnitte	26
Allgemeines	26
Ausführung des Stempelkopfes	26

	Seite
Ausführung der Stempel und Werkzeuge	26
Abstreiferausführungen	28
Schnitttringausführungen	28
Aufbau der Einspannplatten (Frösche)	29
Werkzeuge aus Kunstharzpreßstoff	30
Scharfschliffarten	30
c) Schnitte mit Plattenführung	31
Allgemeines	31
Konstruktives über Werkzeuge	31
Zu Beachtendes für die Werkzeugwahl	31
Hinweise für Werkzeugausführungen	31
Richtlinien für Schnittwerkzeuge	32
d) Führungsschnitte ohne Vorlocher	33
Schnitt mit Einhängestift	33
Schnitt mit Hakenanschlag	33
Nachschnitt, Scharfkantenschnitt	34
Beschneideschnitt	34
e) Führungsschnitte mit Vorlocher	34
Schnitt mit Vorlocher, Einhängestift, Fangstiften im Stempel	34
Schnitt mit Vorlocher, Einhängestift, Fangstiften in der Vorlochstufe	35
Schnitt mit Vorlocher, Einhängestiften für Wendestreifen	35
Schnitt mit Vorlocher, Einhängestift und einem Seitenschneider	36
Schnitt mit zwei Seitenschneidern	36
Mehrfach-Scheibenschnitt	37
Schnitt mit Leitkanal	37
Schnitt mit Vorlocher und Abscheider mit senkrechter Werkstoff- zentrierung	38
Schnittweise bei Abscheidern	38
Schnitt mit Vorlocher und Abscheider mit waagerechter Werkstoff- zentrierung	39
f) Lochschnitte (Locher)	40
Locher für Einlegeteile mit Auswerfer	40
Locher für schlitzförmige Durchbrüche mit Auswerfer	41
Locher für Leisten mit Auswerfer für unterbrechungsfreies Lochen	41
Locher mit Schieberstempel und Daumensteuerung	42
Ausklinker mit geführtem Schnittstempel in der Schnittplatte	42
Locher mit Kurvensteuerung und Keiltrieb	43
Locher mit Revolverteller	44
Werkzeugbestandteile für Sonderfälle	44
g) Werkzeuge aus Kunstharzpreßstoff	47
Wendeschnitt aus Kunstharzpreßstoff mit gehärteten Stahlplatten	47
Schnitt mit Vorlocher, Einhänge- und Fangstift	48
Führungslocher mit eingesetzten Schnittbuchsen und Auswerfer	48
h) Schnitte mit Säulenführung	50
Säulenführungsschnitt, einfache Bauart	50
Zu verwendendes AWF-Normgestell	51
Säulenführungsschnitt mit übereck angeordneten Säulen, Folgeschnitt	51
Vorzüge des AWF-Normgestells	52
Säulenführungsgestell für austauschbare Werkzeuge	52
Säulenführungsschnitt (Gesamtschnitt) mit Federauswerfer	53
Säulenführungsschnitt (Gesamtschnitt) mit zwangsweisem Auswerfer	54
Säulenführungsschnitt (Gesamtschnitt) mit Verbundauswerfer	55
Säulenführungsschnitt mit T-Kupplung	55
Säulenführungsschnitt, Abschneideschnitt	56
Zylinderführungsschnitt, Gesamtschnitt	57
i) Lochschnitte mit Säulenführung	58
Säulenführungslocher mit Niederhalter	58
Säulenführungslocher für Hülsenböden	58

	Seite
Säulenführungslocher mit beweglicher Schnittplatte	58
Säulenführungslocher, Bocklocher	59
Herstellungstoleranzen für Schnittplattendurchbruch und -stempel	60
Methoden zur Bestimmung des Linienschwerpunktes (für Schnittwerkzeuge)	61
Methode zur Ermittlung der Schnittplattendicke	61
C. Stanzwerkzeuge	63
Arbeitsverfahren	63
Richtlinien für Stanzwerkzeuge und Teile	63
Teillage in Streifen bei Berücksichtigung der Walzfaser	64
Verbindungsstück	64
Winkelträger	64
Ständer	65
Lampenfassung	65
Spulenanker	65
Kontaktbahn	66
Schalttaste	66
Tastenschalter	67
Geprägte Münzen	68
Geprägte Plaketten	68
Allgemeines über Stanzwerkzeuge	69
Konstruktives über Werkzeugausführungen	69
Zu Beachtendes über die Werkzeugwahl	69
Werkzeugausführungen	69
Einfache Ausführungen von Winkelbiegestanzen	70
Winkelbiegestanze mit verstellbaren Stanzleisten	70
Ausbildung der Stanzkanten am Unterwerkzeug	71
Doppelwinkelstanze mit Zentralauswerfer	71
Biegestanze für U-Form aus Draht	73
Doppelwinkelstanze mit beweglichen Stanzbacken im Unterwerkzeug	73
Doppelwinkelstanze mit beweglichen Stanzbacken im Oberwerkzeug	73
Biegestanze für Z-Winkel mit geteiltem Oberstempel	74
Formstanzen für Befestigungsschellen	74
Formstanze mit Keiltrieben	74
Formstanze mit Leitflächen im Unterwerkzeug	76
Einfache Rollstanze	76
Rollstanze mit Keiltrieb	76
Flachstanze mit Rauhfäche	77
Prägestanze (für Schlüsselschildchen)	78
Prägestanze für Sondergebiete	78
Schränkvorrichtung für Lötösen	78
Selbsttätige Z-Winkelstanze mit Magazin	79
Nietstanze mit Keiltrieb und Revolverteller	81
Verbundwerkzeuge	81
Schnittstanze mit Aufschlagleisten	81
Schnitt-Biegestanze	82
Schnittstanze mit Federauswerfer und Aufschlagleisten	84
Schnitt-Rollstanze	85
Prägelochschnitt mit Drucksicherung	85
Werkzeuge aus Kunstharzstoff	86
Einfache U-Winkelstanze	86
Doppelwinkelstanze für Überbrückungsteile	87
Formstanze mit Stanzrippe	88
Formstanze mit Lochdurchzug	88
Werkzeug aus Festholz mit Gummikissen	89
Längenermittlung von gebogenen Stanzteilen	91
Bestimmung der Fertigungszeit (Grundgleichungen)	93

	Seite
D. Aufgaben und Lösungen	94
Bestimmung der Fertigungszeit	94
A. Schneiden mit der Blechschere	94
B. Schneiden aus Bandwerkstoffen	95
C. Schneiden aus Streifen	95
D. Lochen von Teilen	96
E. Für Aussägen auf Maschine	96
F. Für Ausfeilen auf Maschine	97
Aufgabe 1	97
Aufgabe 2	98
Aufgabe 3	104
Aufgabe 4	105
Aufgabe 5	108
Aufgabe 6	113
E. Fragen und Antworten	118
Frage 1: Wann schneidet man Aluminiumteile mit Gummikissen, worauf kommt es an, und welche Eigenschaften muß der Gummi besitzen?	118
Frage 2: Kann man 2 mm dicke Aluminiumteile mit einem 0,48 mm runden Schnittstempel lochen?	118
Frage 3: Schnittwerkzeuge, die harte Federbandstahlteile zu schneiden haben, arbeiten nicht vorteilhaft und sind einem großen Verschleiß unterworfen. In welcher Weise kann man mit ihnen eine verhältnismäßig befriedigende Leistung erreichen?	119
Frage 4: Schnittteile aus Pertinax haben stets ausgerissene Schnitt- ränder trotz guter Erwärmung des Streifenwerkstoffes. Wie ist dem abzuhelfen, worin besteht das Übel, und wie kann man es verbessern?	119
Frage 5: Wie kann man das Gummikissen zur Herstellung von Biege- teilen und bis zu welcher Blechdicke anwenden; was für eine Gummi- beschaffenheit wäre die zweckmäßigste?	120
Frage 6: Wie groß müßte man einen Lochstempel und das Loch in der Schnittplatte machen für eine 2 mm dicke Messingplatte mit einem Loch von 20 mm \varnothing Toleranz N 7?	120
Frage 7: Magnete für Kopfhörer sind ihrem Aussehen nach Schnitt- teile. Mit welchem Werkzeug und auf welche Weise kann man sie herstellen?	121
F. Neuzeitliche Werkzeugmaschinen zur Herstellung von Stanzerei- werkzeugen	121
Voraussetzungen	121
Metallbandsäge	121
Feil- und Aussägemaschine	122
Stempelhobler	122
Universal-Fräsmaschine	123
Selbsttätige Schleifmeßvorrichtung	124
Lehrenbohrmaschine	126
G. Verschiedenes	128
Der Einfluß veränderlicher Stößelspiele bei Schnittpressen	128
Bestimmung zweckmäßiger Stößelhubzahlen	128
Arbeitsvermögen und Arbeitsabgabe der Presse	130
Drehzahlbestimmung für gegebene Teile	133
Kraftbedarf für das Biegen einfacher und Doppelwinkel	134
Schutzmaßnahmen für Pressen gegen Bruch	135
Starrheitsdiagramm; Druckreglerpresse	135
Sicherheitselemente	136
Richtlinien für die Auswahl geeigneter Pressen beim Kauf.	139
Zahlentafel 1	142

	Seite
H. Technischer Nachschlageteil	143
Scherfestigkeiten nichtmetallischer Werkstoffe für Messerschnitte	143
Scherfestigkeiten metallischer Werkstoffe einschl. Stahl und Eisen für Frei- und Führungsschnitte	143
Toleranzen für Biegeteile	143
Einschrumpfen von Werkzeugteilen	144
Richtlinien für Ecken-, Kanten- und Formgestaltung durch elastische Kissen	145
Berechnung für Messerschnitte	146
Berechnung für Freischnitte	147
Ermittlung der Schnittplattendicke bei Vier-Klauenspannung für Parallelschliff	148
Ermittlung der Schnittplattendicke bei Zwei-Klauenspannung für Schrägschliff	149
Knickfestigkeit der Schnittstempel	150
Scharfschliffe und Schnittkraft für Frei- und Führungsschnitte	151
Geeignete Werkzeugstähle mit angenäherten Legierungsangaben	151
Richtlinien für das Härten	151
Streifengitterdiagramm	154
Werkstoffberechnung	155
Streifenbreiten für runde Scheiben	156
Zahlentafel 2. Herstellungstoleranzen für Schnittplattendurch- brüche und -stempel	157
Ermittlung des Linienschwerpunktes	158
Ermittlung des Flächenschwerpunktes	162
Zahlentafel 3. Kleinstzulässige Winkelabrundungen	163
Zahlentafel 4. Plus-Minus-Werte für 90° Winkel	164
Längenermittlung von gebogenen Teilen	165
Längenermittlung von gebogenen Teilen	166
Festlegung von Stanzrippen zur Stabilisierung	167
Stabilisieren durch Stanzrippe gegen Durchbiegung und Knickung	168
Ermittlung der Stanzkraft auf mechanischem Wege	169
Richtwerte für runde Schnittstempel und Seitenschneider	170
Richtwerte für Schnittkästen mit Unterplatte und runde Säulenführungs- Stanzgestelle	171
Richtwerte für rechteckige Säulenführungsgestelle mit beweglicher Führungsplatte	172
Richtwerte für Säulenführungsgestelle mit übereck angeordneten Säulen	173
Richtwerte für Säulenführungsgestelle rund und eckig für Gesamt- schnitte	174
Richtwerte für Kupplung-Einspannzapfen	174
Richtwerte für Aufnahmefutter und Einspannzapfen (Gesamtschnitte)	175
Richtwerte für austauschbare Schnittstempel für Schnittgestelle	175
Richtwerte für Stempelköpfe	176
Richtwerte für Schnittkästen für Säulenführungsgestelle	177
Bezeichnungen und Abkürzungen	178