

I N H A L T

A. Zuschneiden der Werkstücke

I. Trennen mit dem Handmeißel	1
a) Wirkungsweise des Meißels	1
1. Die Schneide ist keilförmig	1
2. Die Trennwirkung hängt von der Größe des Keilwinkels ab	2
3. Von Einfluß ist auch die Länge der Schneide	3
4. Bei schrägem Anstellen des Meißels entsteht ein Span	3
5. Die Form der Schneide entspricht dem Arbeitszweck	4
b) Ablauf der Arbeit	6
1. Die Trennstelle wird festgelegt	6
2. Das Werkstück erhält eine feste Auflage	7
3. Der Meißel wird eingetrieben	8
c) Pflege der Arbeitsmittel	9
II. Trennen mit der Schere	9
a) Wirkungsweise der Schere	10
1. Beim Scheren kommen zwei Schneiden zur Wirkung	10
2. Die Schnittkraft entsteht durch Ausnützung der Hebelwirkung	10
3. Die Schneiden arbeiten nur bei einem bestimmten Scherwinkel einwandfrei	12
4. Viele Hebelscheren haben gleichzeitig eine Einrichtung zum Lochen ..	12
b) Ablauf der Arbeit	13
1. Die Schnittstelle wird angerissen	13
2. Das Werkstück wird abgeschert	14
c) Pflege der Arbeitsmittel	16
III. Trennen mit der Säge	16
a) Wirkungsweise der Säge	17
1. Beim Sägen kommen viele Schneiden zur Wirkung	17
2. Das Sägeblatt hat eine freie Schnittführung	17
3. Die Zahnteilung hängt von der Härte des Werkstoffes ab	17
4. Auch die Schnittlänge ist zu beachten	17
b) Ablauf der Arbeit	18
1. Die Trennstelle wird festgelegt	18
2. Das Werkstück wird eingespannt	19
3. Das Sägeblatt erhält beim Ansägen eine Führung	20
4. Die Säge wird gleichmäßig hin- und hergeschoben	20
5. Dicke Werkstücke trennt man mit der Bügelsäge	20

B. Spanlose Bearbeitung der Werkstücke

I. Biegen im Schraubstock	22
a) Vorgang beim Biegen	23
1. Das Gefüge verändert sich an der Biegestelle	23
2. Die neutrale Schicht gibt die Länge des Stückes an	23
b) Arbeitsablauf beim Biegen von Blechen	25
1. Die Walzrichtung der Bleche ist zu beachten	25
2. Beim Einspannen sind Blechbacken zwischenzulegen	25
3. Das Werkstück wird stufenweise gebogen	26
c) Arbeitsablauf bei der Herstellung von Schraubenfedern	27
d) Arbeitsfolge beim Biegen eines Rohres	28
e) Arbeitsablauf beim Abkanten von Formstahl	30
II. Schmieden auf dem Amboß	30
a) Vorgänge beim Schmieden	31
1. Auf das glühende Werkstück wird ein Schlag ausgeübt	31
2. Der Schlag verändert das Gefüge	31
3. Die Wirkung des Schlages hängt von dem Gewicht des Hammers ab ..	31
b) Ablauf der Arbeit	33
1. Die Schmiedelänge wird festgelegt	33
2. Das Werkstück wird erhitzt	33
3. Das Erwärmen des Werkstückes muß überwacht werden	34
4. Das Werkstück wird gestreckt	35
5. Das Werkstück wird gestaucht	37
6. Ein Absatz wird geschmiedet	38
7. Ein Werkstück wird warm gebogen	39
8. Ein Loch wird geschlagen	40
9. Die Form des Werkstückes wird während der Arbeit geprüft	41
10. Das fertige Werkstück wird von der Stange abgetrennt	41
c) Pflege der Schmiedewerkzeuge	42
III. Richten auf der Richtplatte	43
1. Stangen werden zurückgebogen	43
2. Bleche werden durch Hämmern gerichtet	44

C. Spangebende Bearbeitung der Werkstücke mit Handwerkzeugen

I. Feilen im Schraubstock	45
a) Wirkungsweise der Feile	45
1. Es kommt auf die Führung und Haltung der Feile an	45
2. Die Spanabnahme ergibt sich aus der Form und Anordnung der Feilen- zähne	46
3. Von Bedeutung ist auch die Zahnteilung	48
4. Außerdem unterscheidet man noch die Feilen nach ihrer Form und Größe	49

b) Ablauf der Arbeit	50
1. Die Form des Werkstückes wird angerissen	50
2. Das Werkstück wird eingespannt	52
3. Die Feilenführung beeinflußt die Formgebung	53
4. Form und Lage der Flächen werden geprüft	55
c) Pflege der Arbeitsmittel	57
II. Schaben oder Abrichten von Flächen	58
a) Wirkungsweise der Schaber	59
b) Abrichten einer ebenen Fläche	59
1. Zuerst wird tuschiert	59
2. Die Fläche wird vorgeschabt	60
3. Die Fläche wird nachgeschabt	61
c) Abrichten einer gewölbten Fläche	61
d) Zurichten eines Flachsabers	61
III. Bohren mit der Handbohrmaschine	62
a) Arbeitsweise des Spiralbohrers	62
1. Der Bohrer hat zwei Bewegungen auszuführen	62
2. Die Form des Spiralbohrers	63
3. Es kommt auf den Spitzenwinkel an	63
4. Von Bedeutung ist auch der Querschneidenwinkel	64
5. Zum Senken benutzt man Zapfen- und Spitzsenker	64
b) Ablauf der Arbeit	65
1. Die Lochmitte wird festgelegt	65
2. Der Bohrer wird ausgewählt	67
3. Der Bohrer wird in das Bohrfutter gespannt	68
4. Das Werkstück wird zum Bohren eingespannt	68
5. Beim Bohren sind verschiedene Regeln zu beachten	69
6. Die Genauigkeit der Bohrung wird geprüft	70
c) Pflege der Arbeitsmittel	71
IV. Aufreiben mit der Handreibahle	72
a) Wirkungsweise der Reibahle	72
1. Mehrere Schneiden bewirken die Spanabnahme	72
2. Die Zahnteilung ist verschieden	73
3. Die Maßhaltigkeit der Reibahle ist begrenzt	74
b) Arbeitsablauf beim Reiben	75
1. Das Loch wird mit Untermaß vorgebohrt	75
2. Die Reibahle wird vorsichtig in die Bohrung hineingedreht	76
V. Gewindeschneiden im Schraubstock	76
a) Die Gewindeform	76
1. Das Gewinde verläuft in Form einer Schraubenwindung	76
2. Es gibt verschiedene Gewindearten	77
3. Die Gewindemaße sind festgelegt	79

b) Die Schnittvorgänge beim Gewindeschneiden	80
1. Das Gewinde wird stufenweise geschnitten	80
2. Der Schnittdruck beeinflusst den Arbeitsgang	81
3. Eine saubere Schnittfläche entsteht nur bei richtiger Schmierung	81
c) Ablauf der Arbeit	82
1. Zuerst wird das Muttergewinde geschnitten	82
2. Das Bolzengewinde wird passend geschnitten	83
3. Das Gewinde wird geprüft	84
d) Pflege der Werkzeuge	84
 D. Spangebende Bearbeitung der Werkstücke mit Werkzeugmaschinen	
I. Hobeln auf der Kurzhobelmaschine	85
a) Vorgänge beim Hobeln	85
1. Das Werkzeug führt die Schnittbewegung aus.	85
2. Die Art der Spanabnahme hängt von der Form der Schneide ab	86
3. Der Hobelstahl arbeitet meistens mit zwei Schneiden	88
4. Die Grundform des Hobelstahles richtet sich nach der Lage des Schnei-	
denkopfes	90
5. Für die verschiedenen Arbeiten hat man besonders geformte Hobelstähle	91
b) Arbeitsablauf beim Hobeln	92
1. Kleine Werkstücke werden in den Maschinenschraubstock gespannt...	92
2. Größere Werkstücke können unmittelbar auf den Hobeltisch gespannt	
werden	92
3. Der Hobelstahl wird eingespannt	94
4. Der Hub wird eingestellt	95
5. Der Vorschub wird eingestellt	98
6. Die bearbeitete Fläche wird geprüft	99
c) Pflege der Arbeitsmittel	99
1. Die Arbeitsflächen werden nicht mehr parallel	99
2. Das Werkzeug wird geschärft	100
II. Bohrarbeiten auf der einfachen Säulenbohrmaschine	101
a) Die Schnittwirkung der Bohrwerkzeuge	101
1. Am gebräuchlichsten ist der Spiralbohrer	101
2. Mit dem Spiralsenker arbeitet man wirtschaftlicher	102
3. Genaue Bohrungen stellt man mit der Bohrstange her	103
4. Paßbohrungen werden mit der Reibahle nachgerieben	104
b) Arbeitsablauf bei Bohrarbeiten an der Säulenbohrmaschine	105
1. Die Bohrwerkzeuge werden ausgewählt	105
2. Die Bohrwerkzeuge werden in der Bohrspindel befestigt	105
3. Das Werkstück wird auf den Bohrtisch gespannt	106
4. Das Werkzeug wird auf Lochmitte eingestellt	108
5. Die Bohrbewegungen werden eingestellt	108
6. Die Genauigkeit der Bohrung prüft man mit dem Grenzlehndorn	110
c) Pflege der Arbeitsmittel	111

III. Drehen auf der Spitzendrehbank	112
a) Vorgänge beim Drehen	112
1. Das Werkstück führt die Schnittbewegung aus	112
2. Der Drehstahl hat die Grundform eines Hobelstahles	113
3. Drehstähle bestehen aus hochwertigen Werkstoffen	115
4. Eine einwandfreie Spanabnahme ergibt sich nur bei richtiger Höhenstellung der Hauptschneide	115
b) Arbeitsablauf beim Drehen	116
1. Kurze Werkstücke spannt man in ein Futter	116
2. Lange Werkstücke spannt man zwischen Spitzen	119
3. Der Drehstahl wird auf dem Werkzeugschlitten festgespannt	124
4. Die Drehzahl des Werkstückes wird eingestellt	125
5. Der Vorschub des Werkzeuges wird eingestellt	129
6. Die Schnittwärme muß abgeleitet werden	134
7. Das Werkstück wird gemessen	134
c) Pflege der Arbeitsmittel	136
1. Der Drehstahl wird scharfgeschliffen	136
2. Die Drehbank wird überprüft	137
IV. Fräsen auf der Universalfräsmaschine	138
a) Vorgänge beim Fräsen	138
1. Der Fräser führt die Schnittbewegung aus	138
2. Die Schnittwirkung hängt vom Verlauf der Schneiden ab	139
3. Die Schnittwirkung wird durch die Lage des Fräasers verändert	140
4. Die Fräser unterscheiden sich nach der Form	141
b) Ablauf der Arbeit	143
1. Das Werkzeug wird aufgespannt	143
2. Der Frästisch nimmt das Werkstück auf	145
3. Bei Teilarbeiten ist ein Teilkopf nötig	146
4. Die Drehzahl des Fräasers wird eingestellt	147
5. Es kommt auf die Vorschubgeschwindigkeit des Frästisches an	149
6. Der Fräser muß dauernd gekühlt werden	151
7. Die Genauigkeit der Arbeit wird festgestellt	151
c) Pflege der Arbeitsmittel	152
E. Härten des Stahles	
a) Der innere Vorgang beim Härten	154
1. Das Gefüge des Stahles	154
2. Bei Erwärmung verändert sich das Gefüge	155
3. Die Härtetemperatur muß genau eingehalten werden	156
4. Manche Stahlsorten werden nur an der Oberfläche gehärtet	157
5. Durch Glühen wird der Stahl wieder weich und bearbeitbar	158
b) Arbeitsablauf beim Härten	159
1. Das Werkstück wird gleichmäßig erwärmt	159
2. Die Härtetemperatur muß überwacht werden	160
3. Das glühende Werkstück wird schnell abgeschreckt	161
4. Das gehärtete Werkstück wird durch Anlassen gebrauchsfähig	161
5. Die Härte des Werkzeuges wird geprüft	163

F. Zusammenbau von Werkteilen

I. Verschrauben der Werkteile	164
a) Wirkungsweise der Schraube	164
b) Ablauf der Arbeit bei der Herstellung einer Schraubenverbindung	165
1. Es gibt verschiedene Schraubenarten	165
2. Das Werkstück wird zur Schraubengröße passend gebohrt	166
3. Zum Verschrauben benutzt man besondere Werkzeuge	167
4. Schraubenverbindungen erhalten oft eine Sicherung	168
II. Verstiften der Werkteile	169
a) Wirkungsweise des Stiftes	169
1. Die Wirkungsweise ergibt sich aus der Form des Stiftes	169
2. Der Sitz des Stiftes hängt von der Berührungsfläche ab	170
3. Die Stiften haben Linsen- oder Kegelhupen	170
b) Arbeitsablauf beim Verstiften	171
1. Es gibt verschiedene Arten der Stiftverbindung	171
2. Das Stiftloch wird hergestellt	171
3. Das Stiftloch wird aufgerieben	172
4. Der Stift wird eingezogen	173
III. Vernieten der Werkteile	174
a) Wirkungsweise des Nietes	174
1. Es muß ein Gleitwiderstand erzeugt werden	174
2. Der Niet besteht aus zähem Werkstoff	174
b) Arbeitsablauf beim Nieten	175
1. Der Niet wird ausgewählt	175
2. Anordnen der Niete	176
3. Das Nietloch wird gebohrt	176
4. Eine Halbrundnietung wird geschlagen	177
IV. Verlöten der Werkteile	178
a) Vorgang beim Löten	178
b) Arbeitsablauf beim Weichlöten mit dem LötKolben	179
1. Die Lötstellen werden gereinigt	179
2. Das Lot wird mit dem LötKolben geschmolzen	180
c) Arbeitsablauf beim Hartlöten in der Flamme	181
1. Die Werkteile müssen festgelegt werden	181
2. Die Lötstellen werden gleichmäßig erhitzt	181
3. Das Flußmittel wird aufgetragen	181
4. Das Lot wird geschmolzen	182
V. Verschweißen der Werkteile	182
a) Vorgänge beim Schweißen	182
1. Der Werkstoff wird zum Schmelzen gebracht	182
2. Die Schweißflamme wird durch Gase erzeugt	183
3. Die Schweißhitze kann auch durch den elektrischen Lichtbogen erzeugt werden	184

b) Arbeitsablauf beim Gasschmelzschweißen	185
1. Die Werkstücke werden zum Schweißen hergerichtet	185
2. Der Gasdruck wird durch Ventile geregelt	186
3. Es kommt auf die Mischung der Gase an	188
4. Die Schweißflamme muß richtig geführt werden	189
5. Die Schweißnaht wird geprüft	191
6. Pflege der Schweißgeräte	192
 Bildquellen	 193
 Sachweiser	 194

Hinweise auf DIN-Normen in diesem Werk entsprechen dem Stande der Normung bei Abschluß des Manuskriptes. Maßgebend sind die jeweils neuesten Ausgaben der Normblätter des DNA im Format A 4, die durch die Beuth-Vertrieb GmbH., Berlin W 15 und Köln, zu beziehen sind.