

Leseprobe

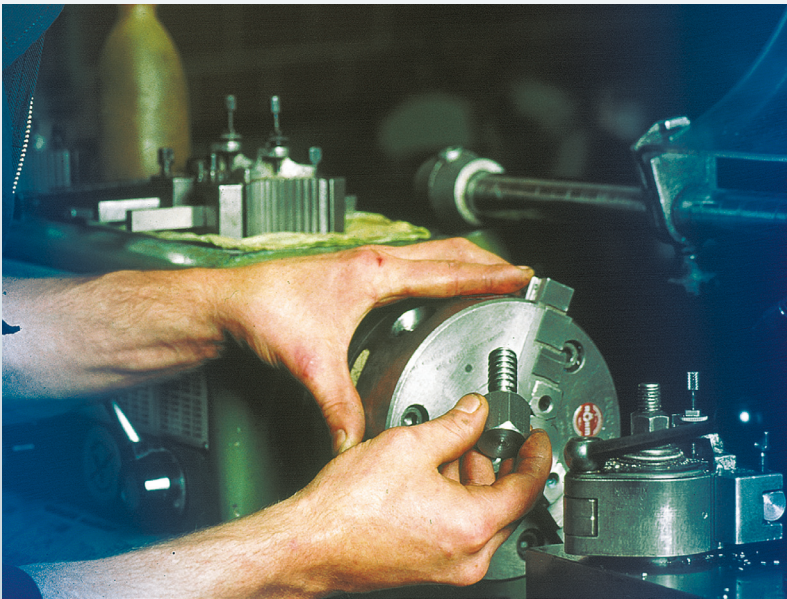
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Drehen 1

Übungen für
Auszubildende

Metalltechnik



Bestell-Nr. 80293
ISBN 978-3-87125-141-2

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Drehen I

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Grobziele der Übungsreihe	9
Abschnitt I	
Einleitende Kenntnisvermittlung	10
1. Übung: Rundstahl plandrehen	21
Plandrehen mit dem rechten geraden Stirndrehmeißel	
2. Übung: Rundstahl plandrehen	35
Plandrehen mit dem rechten geraden Eckdrehmeißel	
3. Übung: Rundstahl plandrehen und anfasen	41
Plandrehen und Anfasen mit dem rechten gebogenen Drehmeißel	
4. Übung: Rundstahl runderdrehen	49
Runderdrehen mit dem rechten geraden Drehmeißel und dem rechten geraden Seitendrehmeißel	
5. Übung: Ansätze drehen	59
Ansätze drehen mit dem rechten geraden Seitendrehmeißel	
– Drehen verschiedener Werkstoffe –	
6. Übung: Welle I	67
Ansätze vordrehen – auswinkeln – fertigdrehen	
7. Übung: Rundstahl abstechen	73
Quer-Abstechdrehen mit dem Stechdrehmeißel	
8. Übung: Bolzen mit Zentrierbohrung	81
Zentrieren mit dem Zentrierbohrer	
9. Übung: Welle II	89
Drehen zwischen Spannfutter und Reitstockzentrierspitze	
10. Übung: Welle III	97
Drehen zwischen den Spitzen	
11. Übung: Welle mit Ringnuten	105
Einstechdrehen mit dem Stechdrehmeißel (Quer-Profileinstechdrehen)	
12. Übung: Bolzen mit Bohrungen	111
Bohren mit dem Spiralbohrer	
13. Übung: Gewindehülse	117
Gewindebohren mit dem Maschinengewindebohrer	
14. Übung: Stiftschraube	123
Schneiden von Außengewinde mit dem Schneideisen	
Arbeitsprobe I	129
Abschnitt II	
15. Übung: Bolzen mit breiten Einstichen	131
Einstechdrehen mit dem breiten Drehmeißel (Quer-Runderdrehen)	
16. Übung: Scheibe	139
Innendrehen mit dem Innen-Drehmeißel	
17. Übung: Buchse mit Innenstufen	147
Innengestufte Ansätze drehen mit dem Innen-Eckdrehmeißel	
18. Übung: Buchse mit Grundloch	153
Grundloch drehen mit dem Innen-Eckdrehmeißel	
19. Übung: Gewindebuchse	159
Gewindebohren in ein Grundloch	
20. Übung: Gewindezapfen	165
Gewindeschneiden mit dem Schneideisen gegen Anlagefläche	
21. Übung: Kegelstück	171
Drehen eines Außenkegels mit eingestelltem Oberschlitten	
22. Übung: Schraube mit Kegelstumpf	177
Drehen eines Kegelstumpfes	
23. Übung: Rändelpassschraube	183
Rändeln achsparalleler Riefen	
24. Übung: Rändelbuchse	191
Herstellen eines Links-Rechtsrändels	

Inhaltsverzeichnis

Drehen I

	Seite
25. Übung: Gerundetes Stangenende	197
Freiformdrehen – Konvexe Rundungen drehen von Hand –	
26. Übung: Buchse mit konkaven Rundungen	203
Profildrehen konkaver Rundungen	
27. Übung: Rändelschraube	209
Vertiefung der Teilfertigkeiten: Profildrehen, Rändeln, Gewindeschneiden	
28. Übung: Becher	211
Vertiefung der Teilfertigkeiten: Drehen mit dem breiten Drehmeißel und dem Innen-Eckdrehmeißel	
Arbeitsprobe II	213
Sachwortverzeichnis	215

Dieser **Übungsreihe Drehen 1** liegen der bisher angebotene Lehrgang Drehen und die Erfahrungen, die mit seinem Einsatz in einem Modellversuch gesammelt wurden, zu Grunde.

Die Übungsreihe ist so konzipiert, dass sie in allen Formen der beruflichen Grundbildung im Berufsfeld Metalltechnik Anwendung finden kann. Es werden systematisch die grundlegenden Fertigkeiten des Drehens mit konventionellen Drehmaschinen und gleichzeitig die dazu erforderlichen Kenntnisse vermittelt. Die Ausarbeitung der einzelnen Übungen, besonders der Aufbau der Arbeitspläne in Form von Operationsplänen, stellt jedoch bereits eine gewisse Vorbereitung auf die Bedienung CNC-gesteuerter Maschinen dar.

Die Übungsreihe wurde unter maßgeblicher Mitwirkung von Sachverständigen aus der Ausbildungspraxis erstellt. Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) dankt allen, die mit ihren Hinweisen und Ratschlägen zur Entwicklung beigetragen haben. Besonderer Dank gilt der Firma Gildemeister AG für ihre Mitarbeit und den Herren aus dem Fachausschuss „Entwicklung von Ausbildungsmitteln für das Berufsfeld Metalltechnik“, die das Rohmanuskript durchgesehen haben.

Die Übungsreihe erscheint in dreigeteilter Form und gliedert sich in

- die Unterlagen für den Auszubildenden
- dem Begleitheft für den Ausbilder
- die Kenntnisprüfungen.

Übung 1
 Drehen I

Bewegungen der Schlitten – Spiel der Gewindespindeln

Bewegungen der Schlitten

Die komplette Baugruppe Werkzeugschlitten wird in Längsrichtung, also in Richtung Z, auf dem Maschinenbett geführt.

Der zur Baugruppe gehörende Planschlitten bewegt sich quer zur Längsrichtung, also in Richtung X. Und der Oberschlitten mit dem Werkzeughalter ist in seiner Grundstellung wieder in Längsrichtung, also in Richtung Z bewegbar (Bild 1).

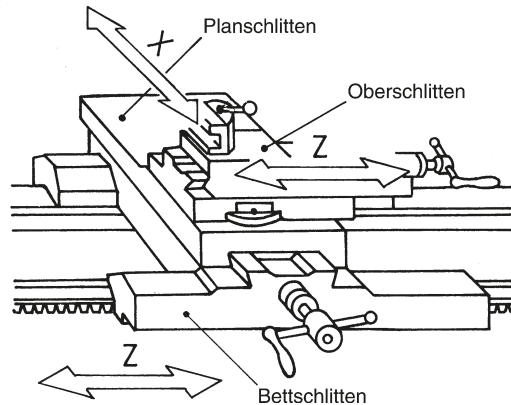


Bild 1 Bewegungen der Drehmaschinenschlitten

Die Bewegung von Ober- und Planschlitten erfolgt durch Drehen ihrer jeweiligen Gewindespindel. Diese Drehbewegung wird durch eine Mutter am Schlitten in eine Längsbewegung umgewandelt.

An jeder Gewindespindel ist ein Skalenring angebracht, an dem der Verstellwert abgelesen werden kann. Der Skalenring dreht sich mit der Handkurbel der Gewindespindel. Wird die Handkurbel aber festgehalten, so lässt sich der Skalenring beliebig einstellen, auf Null z. B. (Bild 2).

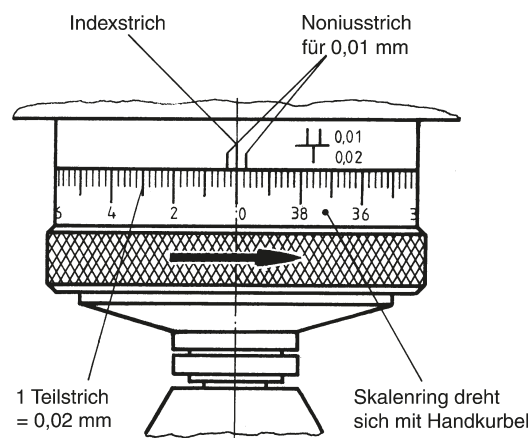


Bild 2 Einstellbarer Skalenring

Spiel der Gewindespindel

Wird die Gewindespindel eines Schlittens von einer Richtung in die entgegengesetzte gedreht, stellt man fest, dass sich der Schlitten nicht sofort bewegt, obwohl sich die Spindel dreht. Der Grund dafür ist das Spiel zwischen den Gewindeflanken von Gewindespindel und Schlittenmutter (Bild 3).

Dieses Gewindespiel wird auch als toter Gang bezeichnet. Es macht sich durch einen fühlbar geringeren Widerstand beim Drehen der Handkurbel bemerkbar und muss vor jedem Einstellen des Skalenringes überbrückt werden sein. Andernfalls stimmen der tatsächliche Verfahrweg des Schlittens mit der Anzeige des Skalenrings nicht überein.

Um sicher zu gehen, dass das Gewindespiel überbrückt worden ist, sollte der Skalenring immer erst eingestellt werden, wenn sich der Schlitten bereits etwas in die zu verahrende Richtung bewegt hat. Das setzt voraus, dass der Schlitten vorher genügend weit in die entgegengesetzte Richtung zurückgefahren worden ist.

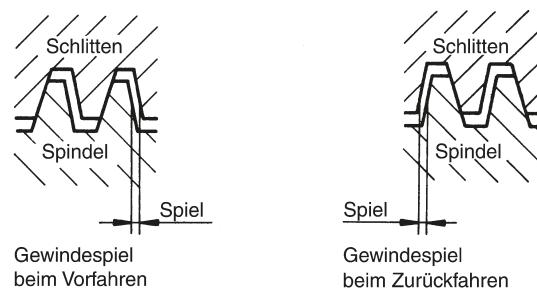


Bild 3 Gewindespiel zwischen Spindel und Mutter

Übung 1
 Drehen I

Rechte gerade Stirndrehmeißel

Wird die Stirnfläche eines Werkstücks quer zur Drehachse gedreht, bezeichnet man diesen Vorgang als Plandrehen.

In dieser Übung wird für das Plandrehen der Stirndrehmeißel eingesetzt. Seine Hauptschneide befindet sich an der Stirnseite des Schneidkopfes. Die Grundform des Stirndrehmeißels ist gerade. Da er die rechte Seite des Werkstücks bearbeitet, wird er als rechter gerader Stirndrehmeißel bezeichnet (Bild 1).

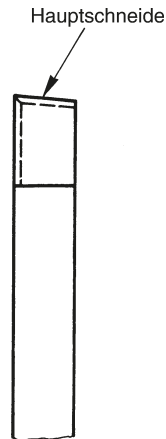


Bild 1 Rechter gerader Stirndrehmeißel

Im nebenstehenden Bild ist der Schneidkopf des rechten geraden Stirndrehmeißels mit Schneidkeil, Spanfläche, Hauptschneide und den Freiflächen abgebildet (Bild 2).

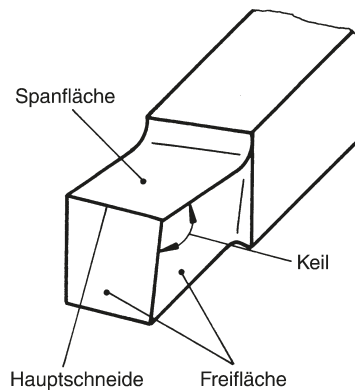


Bild 2 Schneidkopf des rechten geraden Stirndrehmeißels

Wegen der Lage der Hauptschneide an der Stirn des Schneidkopfes führt die Vorschubbewegung zur Drehmitte hin. Die Vorschubbewegung des Stirndrehmeißels ist also in Richtung $-X$ (Bild 3).

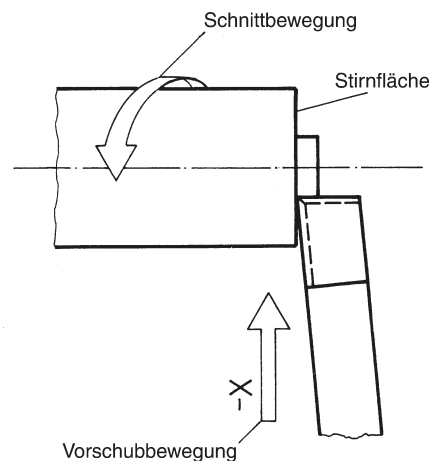


Bild 3 Plandrehen mit dem Stirndrehmeißel

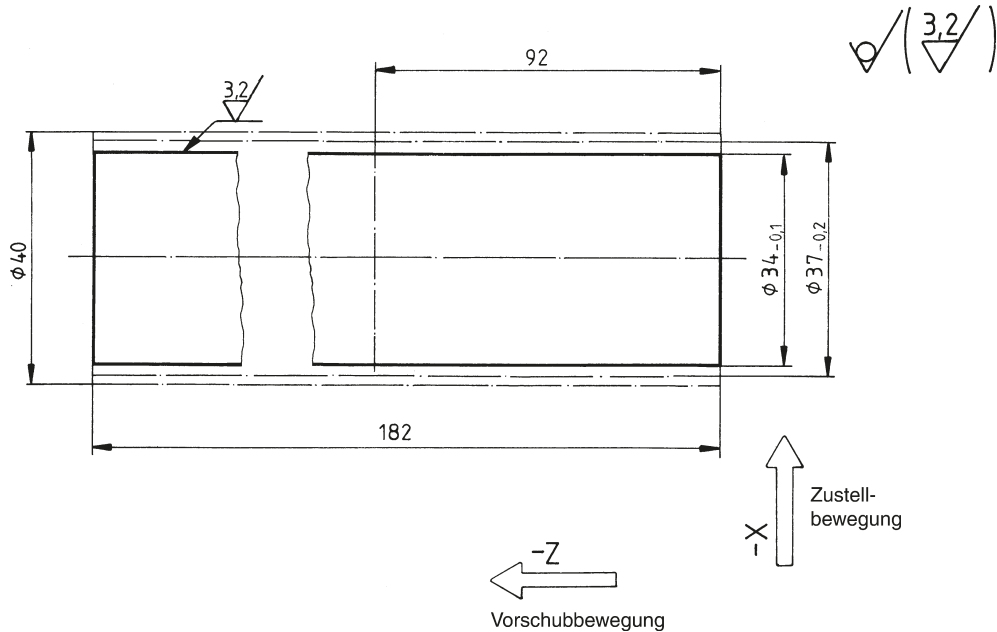
Übung 2
Drehen I

Plandrehen mit dem rechten geraden Eckdrehmeißel
Operationsplan

Arbeitsablauffolge:								
Ope- ration	Nr.	Einzel-schritt	Werkstück-Maße	Arbeitsmittel	Sorte	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>s</i>
1	1	Rundstahl prüfen	∅ 40 × ca. 194	Messschieber	0	0	0	0
	2	Rundstahl spannen	Ausspannlänge ca. 30 mm	Dreibacken-Spannfutter	0	0	0	0
	3	Drehfrequenz einstellen	0	0	0	40	318	0
	4	Plandrehen, Schnitt 1	Zustellen 0,3 mm –Z	recht. gerad. Eckdrehmeißel	HSS	40	318	Hand
	5	Plandrehen, Schnitt 2	Zustellen 0,2 mm –Z	recht. gerad. Eckdrehmeißel	HSS	40	318	Hand
	6	Plandrehen, Schnitt 3	Zustellen 0,5 mm –Z	recht. gerad. Eckdrehmeißel	HSS	40	318	Hand
	7	Entgraten	0	Werkstattfeile A 300-3	0	40	318	0

Übung 4
 Drehen I

Runddrehen mit dem rechten geraden Drehmeißel und dem rechten geraden Seitendrehmeißel
 Übungsblatt



1	Rundstahl	DIN 668	11SMn30			aus Übung 3
Stck	Benennung	Normblatt Zeichng.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
Rundstahl runddrehen						Maßstab 1:1

Hinweise

Um den rechten geraden Seitendrehmeißel nicht zu sehr zu belasten, wird er in dieser Übung nur zum Fertigdrehen (Schlichten) eingesetzt.

Der rechte gerade Drehmeißel sollte nur zum Vordrehen (Schruppen) verwendet werden. Ein Drehmeißel mit dem vorgedreht wurde, erbringt ohne vorherigen neuen Anschliff keine saubere Oberfläche am Werkstück.

Das Werkstück darf während der 1. und 2. Operation nicht ausgespannt werden.

Die fertiggedrehten Werkstückdurchmesser sind jeweils dem Ausbilder vorzuzeigen.

Arbeitssicherheit

Am eingespannten Werkstück darf nur gemessen werden, wenn die Arbeitsspindel stillsteht!

Die Spannbacken des Spannftutters dürfen nicht an die Schlitten oder am Drehmeißel anstoßen.

Bei vorstehendem Kontrollstift des Keilstangenftutters darf das Werkstück nicht gespannt und die Drehmaschine nicht eingeschaltet werden.

Arbeitsmittel

- 1 Dreibacken-Spannfutter
- 2 Rechter gerader Drehmeißel
- 3 Rechter gerader Seitendrehmeißel
- 4 Höheneinstellehre
- 5 Messschieber
- 6 Werkstattfeile A 300-3
- 7 Spänehooken

Übung 4
 Drehen I

Arbeitstechnik
 Runddrehen auf Durchmesser

Anstellen und Zustellen auf Durchmessermaß

Um einen bestimmten Durchmesser am Werkstück zu erzielen, müssen Sie bereits das Anstellen des Drehmeißels sorgfältig ausführen.

Der Drehmeißel wird bei drehender Arbeitsspindel in Richtung $-X$ am Werkstückumfang, der Bezugsfläche, angestellt. Dabei berührt die Schneidenecke die Werkstückoberfläche nur ganz wenig.

In dieser Position wird der Skalerring am Planschlitten auf 0 gestellt. Hierbei hält eine Hand die Kurbel fest, während die andere Hand den Ring dreht. Damit ist der 0-Punkt für das Zustellen in Richtung $-X$ festgelegt.

Nun wird der Drehmeißel mit dem Werkzeugschlitten in Richtung $+Z$ aus der Anstellposition herausgefahren, so dass die Zustellung in Richtung $-X$ erfolgen kann (Bild 1).

Beim Zustellen müssen Sie Folgendes wissen:

Der Rundstahl soll z. B. zunächst von $\varnothing 40$ mm auf $\varnothing 37,5$ mm vorgedreht werden. Das bedeutet, der Durchmesser des Werkstücks soll sich um 2,5 mm verringern. Dazu dürfen Sie den Drehmeißel aber nur um 1,25 mm zustellen, weil die Spanabnahme ja auf beiden Seiten des Werkstückdurchmessers erfolgt.

Deshalb zeigt die Skale des Planschlittens die doppelte Zustelltiefe, also die Durchmesseränderung an. Das heißt, wenn Sie nach Skale des Planschlittens die erforderliche Durchmesseränderung von 2,5 mm zustellen, bewegt sich der Drehmeißel nur um den halben Wert, also um 1,25 mm.

Andrehen und Prüfen des Durchmessers

Um beim Runddrehen auf einen bestimmten Durchmesser Ausschuss zu vermeiden, gilt folgende Regel:

Prüfen Sie den neuen Durchmesser, wenn das Werkstück etwa 2 bis 3 mm angedreht ist, bevor Sie die ganze Länge drehen!

Dazu wird der Drehmeißel in Richtung $+Z$ aus dem Drehbereich herausgefahren und die Drehmaschine abgeschaltet (Bild 2).

Stimmt der neue Durchmesser nicht mit der Zeichnungsangabe überein, muss eine Korrektur vorgenommen werden.

Ist der neue Durchmesser schon zu klein, müssen Sie vor dem Neueinstellen den Drehmeißel so weit in Richtung $+X$ zurücknehmen, dass das Spindelspiel beim Zustellen ausgeschaltet ist.

Nach der Neueinstellung ist der Skalerring sofort auf 0 zu stellen!

Soll das Runddrehen bis zu einer bestimmten Werkstücklänge erfolgen, ist es für Sie zu Anfang der Drehausbildung einfacher, wenn Sie die Länge vor dem Runddrehen durch eine eingedrehte „Risslinie“ markieren (Bild 2).

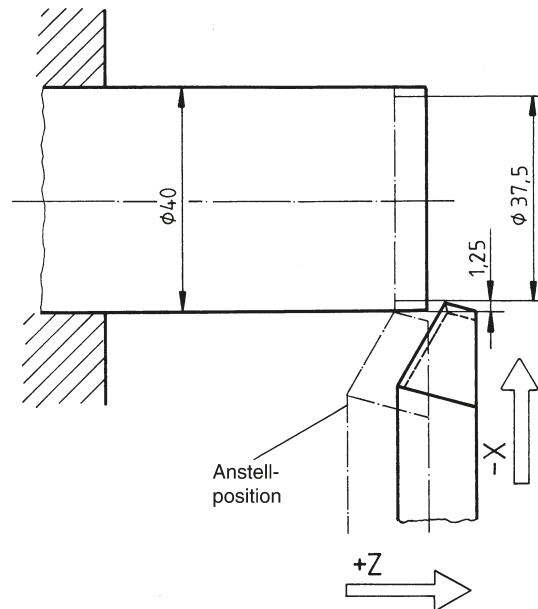


Bild 1 Anstellen und Zustellen auf Durchmessermaß

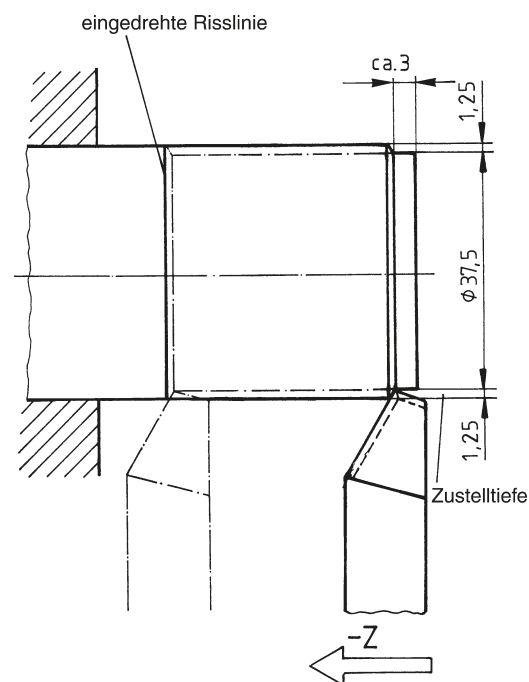


Bild 2 Werkstück mit markierter Drehlänge und angedrehtem Durchmesser

Anstellen des Drehmeißels – 55

Arbeitsbewegungen – 15
Arbeitsmittelpflege – 13
Arbeitsplatz, Ordnung am – 13
Arbeitssicherheit – 12
Arbeitsspindel – 11
Auskurbeln – 201
Auswinkeln – 72

Bewegungsrichtungen des Drehmeißels – 16, 28

Bohren – 115

Drehen

Abstechdrehen – 77
Ansätze drehen – 66, 71
Ausdrehen – 157
Drehen verschiedener Werkstoffe – 65
Drehen zwischen Spannfutter und Spitze – 93
Drehen zwischen Spitzen – 101
Einstechdrehen – 110, 136
Freiformdrehen – 201
Innendrehen – 145, 152, 157
Kegel drehen – 176, 182
Plandrehen, außen – 31, 40, 46
innen – 152, 157
Profildrehen – 207
Runddrehen, außen längs – 55
innen längs – 145
Drehfrequenz – 17
Drehherz – 103
Drehmaschine – 11
Drehmeißel – 14
Abstechdrehmeißel – 77
Breiter Drehmeißel – 135
Drehmeißel, rechter gebogener – 45
rechter gerader – 53
Eckdrehmeißel, rechter gerader – 39
Einstechdrehmeißel – 109
Innen-Drehmeißel – 144
Innen-Eckdrehmeißel – 151
Profilmeißel – 207
Spitzer Drehmeißel – 201
Seitendrehmeißel, rechter gerader – 54
Stirndrehmeißel, rechter gerader – 29
Drehmitte – 30
Dreibacken-Spannfutter – 26

Einstellwinkel des Drehmeißels – 45, 53, 54

Einstellwinkel des Oberschlittens – 175, 181
Entgraten – 33, 116, 152

Fertigdrehen – 54, 57

Gewindebohren – 122, 163

Gewindefreistich – 169
Gewindekernloch – 121, 163
Gewindeschneiden – 127, 170

Höheneinstellehre – 30

Kegelwinkel – 175

Keilwinkel – 65

Maschinengewindebohrer – 122, 163

Mitnehmer
Spindelmitnehmer – 101
Werkstückmitnehmer – 103

Oberflächenbeschaffenheit – 53, 54

Oberschlitten – 11, 28
Operationsplan – 25

Planschlitten – 11

Rändeln – 187, 189, 195, 196

Rändelwerkzeuge – 188, 195
Ratterneigung – 39, 78
Reitstock – 11
Rundlauf – 95

Schneideisen – 128

Schnittbewegung – 15
Schnittgeschwindigkeit – 17
Skalenring – 28
Spannbacken, harte – 27
weiche – 143
Spannen des Werkstücks – 27
Spannfutter – 26

Toter Gang – 28

Umdrehungsfrequenz – 17

Vordrehen – 53, 56

Vorschub, automatischer – 94
Vorschubbewegung – 15

Werkzeugschlitten – 11, 28

Zentrierbohrer – 85

Zentrieren – 86
Zentrierspitze – 93
Zustellbewegung – 15