

# I Einführung in den Beruf

## 1 Auszubildende in ihrem neuen Umfeld

1.1	Berufe in der Metall verarbeitenden Industrie und im Handwerk	2
1.1.1	Metall verarbeitende Industrie	2
1.1.2	Metallhandwerk	4
1.2	Betriebsstrukturen	5
1.3	Duales System und Prüfungen	6
1.4	Gefahren im Betrieb	7
1.4.1	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	8
1.4.2	Vorschriften zur Arbeitsplatzgestaltung	8
1.5	Kundenorientierung	11
1.5.1	Geschäftsprozesse	11
1.5.2	Qualitätsmanagement	12
1.6	Konflikte lösen	14
1.6.1	Konflikte und Lösungsansätze	14
1.6.2	Umgang mit Konflikten	15
1.6.3	Verhaltensmöglichkeiten im Konflikt mit Kunden	16
<b>2</b>	<b>Welcome To Technical English</b>	17
2.1	What About Your Job?	17
2.2	Describing Jobs	18
2.3	What About You?	18
2.4	Work With Words	19

## II) Lernfeld bezogene Inhalte

## II Lernfelder I und 2: Fertigen von Bauelementen

## 1 Trennen

1.1	Keilförmige Werkzeugschneide	21
1.2	Spanende Fertigung von Bauteilen mit handgeführten Werkzeugen	24
1.2.1	Meißeln	24
1.2.2	Sägen	25
1.2.3	Feilen	29
1.3	Spanende Fertigung von Bauteilen mit Maschinen	31
1.3.1	Bewegungen an spanenden Werkzeugmaschinen	31
1.3.2	Kühlschmierstoffe	32
1.3.3	Bohren, Senken, Reiben und Gewindeschneiden	33
1.3.4	Drehen	41
1.3.5	Fräsen	46

1.4	Zerteilen	55
1.4.1	Scherschneiden	55
1.4.2	Messer- und Beißschneiden	58
<b>2</b>	<b>Umformen</b>	61
2.1	Biegen	61
2.2	Schmieden	67
<b>3</b>	<b>Tools</b>	70
3.1	Hand Tools	70
3.2	Manual Power Tools	71
3.3	Machine Tools	72
3.4	Work With Words	73
<b>4</b>	<b>Prüftechnik</b>	74
4.1	Toleranzen	76
4.1.1	Einzelmaße mit Toleranzangaben	76
4.1.2	Allgemeintoleranzen	77
4.1.3	ISO-Toleranzen	77
4.2	Messgeräte	79
4.2.1	Strichmaßstäbe	79
4.2.2	Messschieber	79
4.2.3	Winkelmesser	83
4.2.4	Messschraube	84
4.2.5	Messuhren	85
4.3	Direkte und indirekte Messung	86
4.4	Messabweichungen	86
4.5	Lehren	87
4.5.1	Formlehren	87
4.5.2	Maßlehren	88
4.5.3	Grenzlehren	88
4.6	Endmaße	90
4.7	Prüfprotokoll	
4.8	Work With Words	95

**II** Lernfeld 3:  
Herstellen einfacher Baugruppen 96

## 1 Systemtechnische Grundlagen

1.1	Umgebung eines Systems	97
1.2	Funktion eines Systems	98
1.3	Strukturstufen eines Systems	99
<b>2</b>	<b>Montagetechnik</b>	101
2.1	Verbindungsarten	102
2.1.1	Bewegliche und starre Verbindungen	102
2.1.2	Kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen	102

2.1.3	Lösbare und unlösbare Verbindungen	103	3.3.2.1	Elektrische Kontaktsteuerung, Relais- steuerung	160
2.2	Fügeverfahren, Werkzeuge und Vorrichtungen für die Montage	104	3.3.2.2	Speicherprogrammierte Steuerung (SPS)	166
2.2.1	Fügen durch Kraftschluss	104	3.4	Hydraulik	167
2.2.1.1	Schraubenverbindungen	104	3.4.1	Hydraulische Versorgungseinheit	169
2.2.1.2	Klemmverbindungen	111	3.4.2	Hydraulikflüssigkeit	170
2.2.1.3	Pressverbindungen	111	3.5	Page in a Catalogue	172
2.2.2	Fügen durch Formschluss	112	3.6	Work With Words	174
2.2.2.1	Bolzenverbindungen	112			
2.2.2.2	Stiftverbindungen	113			
2.2.2.3	Nietverbindungen mit Blindnieten	115			
2.2.2.4	Welle-Naben-Verbindungen	115			
2.2.3	Fügen durch Stoffschluss	116			
2.2.3.1	Klebstoffverbindungen	116			
2.2.3.2	Lötverbindungen	119			
2.2.3.3	Schweißen	123			
2.2.4	Montagevorrichtungen/Montagehilfsmittel	131			
2.3	Montagepläne und Montageanleitungen	132			
2.4	Assembly Instruction for Punching Device	140			
2.5	Work With Words	142			
<b>3</b>	<b>Automatisierungstechnik</b>	143			
3.1	Grundlagen der Automatisierungstechnik	143			
3.1.1	Entwicklung der Automatisierung	143			
3.1.2	Die Mechanik einer automatisierten Einrichtung	143			
3.1.3	Steuerungsarten	143			
3.1.4	Prinzipien der Informationsverarbeitung	144			
3.1.5	Signale	144			
3.1.6	Planung einer Steuerung	145			
3.2	Pneumatik	146			
3.2.1	Grundlagen der Pneumatik	146			
3.2.2	Pneumatische Baugruppen	147			
3.2.2.1	Drucklufterzeugung	147			
3.2.2.2	Wartungseinheit	148			
3.2.2.3	Baugruppen zur Signaleingabe und -verarbeitung	149			
3.2.2.4	Baugruppen zur Signalausgabe	151			
3.2.3	Grundregeln pneumatischer und hydraulischer Schaltpläne	155			
3.2.4	Planen pneumatischer Steuerungen	156			
3.2.5	Montage pneumatischer Einrichtungen	158			
3.3	Elektropneumatik	160			
3.3.1	Elektrisch betätigte Wegeventile	160			
3.3.2	Elektrische Steuerung	160			
			</		

<b>2</b>	<b>Elektrotechnik</b>	219	1.4	Medieneinsatz	243
2.1	Grundzusammenhänge des elektrischen Stromkreises	219	1.4.1	Tafel	244
2.1.1	Elektrische Spannung	220	1.4.2	Flipchart	244
2.1.2	Elektrischer Strom	222	1.4.3	Tageslichtprojektor	244
2.1.3	Elektrischer Widerstand	223	1.4.4	Beamer	245
2.2	Fehler in elektrischen Anlagen	224	1.5	Internet	245
2.2.1	Überlast	224	1.5.1	World Wide Web	245
2.2.2	Kurzschluss	224	1.5.2	Suchmaschinen	246
2.2.3	Maßnahmen	225	1.5.3	Recherche im WWW	246
2.3	Anschluss von elektrischen Anlagen	226	<b>2</b>	<b>Technische Kommunikation</b>	249
2.3.1	Parallelschaltung	226	2.1	Technische Unterlagen	249
2.3.2	Reihenschaltung	227	2.1.1	Fotografische Darstellung	249
2.4	Betrieb von elektrischen Anlagen	228	2.1.2	Produktbeschreibung	249
2.4.1	Leistung	228	2.1.3	Explosionsdarstellung – Montage und Demontage	250
2.4.2	Arbeit	228	2.1.4	Perspektive – Räumliche Darstellung	251
2.4.3	Wirkungsgrad	228	2.1.5	Gesamtzeichnung – Funktion, Montage und Demontage	251
2.5	Unfallgefahren durch elektrischen Strom	229	2.1.6	Stückliste – Teileübersicht	253
2.5.1	Gefahren des elektrischen Stroms	229	2.1.7	Funktionsbeschreibung	254
2.5.2	Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel	229	2.1.8	Bilder ohne Text – international verständlich	255
2.5.3	Kennzeichnung elektrischer Gefahrenbereiche	231	2.1.9	Normenübersicht – Kennzeichnung	256
2.6	Electrical Engineering	232	2.1.10	Teilzeichnung – Grundlage für die Fertigung	260
2.6.1	Some International Graphic Symbols	232	2.2	Grundlagen der Maßeintragung	261
2.6.2	The Electric Circuit	232	2.2.1	Anordnung der Maße	261
2.6.3	Questions On Unit 2 Elektrotechnik (Electrical Engineering)	232	2.2.2	Maßbezugsebenen und Maßbezugslinien	262
2.7	Work With Words	233	2.2.3	Die Bedeutung der Mittellinien in der technischen Zeichnung	263
			2.2.4	Systeme der Maßeintragung – Hilfsmaße	265
			2.2.5	Koordinatenbemaßung	266
			2.2.6	Kennzeichnung von Werkstückformen	267
			2.2.7	Linienarten und Linienbreiten	268
			2.2.8	Normschrift	268
			2.2.9	Maßstäbe	268
			2.3	Zeichnen in Ansichten	269
			2.3.1	Geometrische Grundlagen – Projektionsmethoden	269
			2.3.2	Verdeckte Kanten und Flächen	272
			2.3.3	Übungen zur Raumvorstellung	273
			2.3.4	Geometrische Grundkörper und Profile	275
			2.3.5	Ausnehmungen an prismatischen Körpern	276
			2.3.6	Werkstücke mit zylindrischen Formen	278
			2.4	Zusätzliche Angaben in Teilzeichnungen	280

### **III Lernfeld Übergreifende Inhalte 234**

<b>1</b>	<b>Arbeitsmethoden und Präsentationstechniken</b>	235
1.1	Arbeitsmethoden	235
1.1.1	Selbstorganisation der Arbeit	235
1.1.2	Teamarbeit	236
1.2	Kreativitätstechniken	237
1.2.1	Brainstorming	237
1.2.2	Metaplan	238
1.2.3	Mind-Mapping	239
1.3	Präsentationsformen	240
1.3.1	Grafische Darstellungen	240
1.3.2	Projektberichte und Dokumentationen	242
1.3.3	Lehrgänge und Schulungen	243
1.3.4	Präsentationen	243

2.4.1	Werkstücke mit schiefen Flächen und Rundungen	280	3.4	Lieferformen von Werkstoffen: Werkstoff- und Halbzeugnormung	324
2.4.2	Toleranzangaben	282	3.4.1	Halbzeuge	324
2.4.3	Teilungen	283	3.4.2	Normung von Eisenwerkstoffen	327
2.4.4	Bemaßungen von Fasen und Senkungen	283	3.4.3	Normung von Nichteisenmetallen	333
2.4.5	Oberflächenbeschaffenheiten	284	3.5	Work With Words	336
2.4.6	Schweißsymbole	285	<b>4</b>	<b>Mathematische Grundlagen und Anwendungen</b>	337
2.5	Darstellungen im Schnitt, Halbschnitt und Teilschnitt	286	4.1	Grundlagen	337
2.5.1	Darstellungsregeln	287	4.1.1	Umformen von Gleichungen	337
2.5.2	Besondere Schnittverläufe	288	4.1.2	Physikalische Größen	338
2.5.3	Lochkreise und in die geeignete Ansicht gedrehte Schnitte	293	4.2	Berechnungen von Mengen, Zeiten und Kosten	340
2.6	Gewinde	295	4.2.1	Dreisatz, Verhältnis	340
2.6.1	Darstellung von Gewinden	295	4.2.2	Prozentrechnung	342
2.6.2	Bemaßung von Gewinden	296	4.2.3	Kosten im Betrieb	343
2.6.3	Schraubenverbindungen	297	4.3	Längenberechnungen	346
2.7	Zeichnungslesen	300	4.3.1	Der Satz des Pythagoras	346
2.8	Skizzen	304	4.3.2	Winkelfunktionen	348
2.8.1	Unterschiedliche Perspektiven – Axonometrische Darstellungen	305	4.3.3	Gestreckte Längen	349
2.8.2	Anfertigen perspektivischer Skizzen und Zeichnungen	306	4.3.4	Höchstmaß, Mindestmaß, Toleranz	350
2.9	Sheet Metal Cutter	309	4.4	Flächenberechnungen	351
2.10	Work With Words	310	4.5	Schmiederohlängen- und Volumenberechnung	353
<b>3</b>	<b>Werkstofftechnik</b>	311	4.6	Massenberechnungen	354
3.1	Werkstoffe und Umwelt	311	4.7	Bewegungen und Geschwindigkeiten	356
3.2	Eigenschaften und Einteilung der Werkstoffe	311	4.7.1	Geradlinige Bewegung	356
3.2.1	Anforderungen an Werkstoffe bei der Fertigung	311	4.7.2	Bewegungen an Werkzeugmaschinen	357
3.2.2	Werkstoffverhalten bei Belastung durch äußere Kräfte	312	4.8	Kräfte	358
3.2.3	Einteilung von Werkstoffeigenschaften	314	4.8.1	Beschleunigungs- und Gewichtskräfte	358
3.2.4	Einteilung der Stoffe	314	4.8.2	Kräfte sind gerichtete Größen	359
3.3	Gewinnung der Werkstoffe und ihre Verwendung	316	4.8.3	Zusammensetzung von Kräften	360
3.3.1	Metallische Werkstoffe	316	4.8.4	Zerlegung von Kräften	362
3.3.1.1	Kristallbildung bei Metallen	316	4.9	Drehmoment, Hebelgesetz, Hebelarten	364
3.3.1.2	Eisenmetalle	317	4.10	Reibung und Reibkraft	366
3.3.1.3	Nichteisenmetalle	319	4.11	Druck	367
3.3.2	Nichtmetalle und Verbundstoffe	322	4.11.1	Flächenpressung	367
3.3.2.1	Kunststoffe	322	4.11.2	Druck in Gasen und Flüssigkeiten	368
3.3.2.2	Verbundwerkstoffe	323	4.11.2.1	Luftdruck	368
3.3.2.3	Keramische Werkstoffe	323	4.11.2.2	Druck- und Kolbenkraft	369
3.3.3	Fertigungshilfsstoffe	323	4.11.2.3	Hydraulik	370
			4.12	Elektrotechnik	371
				Englisch-deutsche Vokabelliste	373
				Sachwortverzeichnis	384
				Abkürzungen	392