

Inhaltsverzeichnis

1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen

LS 1.1 Fertigen eines Metalllineals mit handgeführten Werkzeugen „Wer falsch misst, misst Mist!“	
1.1.1 Skizzieren und Zeichnen	8
Skizze	8
Technische Zeichnung	8
1.1.2 Halbzeuge	9
1.1.3 Montagehilfsmittel Schraubstock	10
1.1.4 Werkstoffe	11
Eisenmetalle	11
Stähle und ihre Erzeugung	11
Edelstahl	13
Gusseisen	13
Nichteisenmetalle und Reinelemente	14
1.1.5 Trennen	14
Wie wird ein Span vom Werkstück abgetragen?	16
Was genau passiert bei diesen drei Schritten der Spanbildung?	16
Zusammenhang zwischen Werkstoff und Spanwinkel	16
Der Meißel als einfaches handgeführtes Werkzeug	17
Sägen	18
Feilen	20
1.1.6 Messen	22
1.1.7 Werkstückmarkierungen	25
LS 1.2 Fertigen einer Gewindeklemme mit handgeführten Werkzeugen „Schnipp, schnapp – schon ist das Gewinde ab!“	
1.2.1 Körnen	28
1.2.2 Bohren	28
Die Bohrmaschine	30
1.2.3 Senken	31
1.2.4 Gewinde	32
Wie funktioniert das Gewinde?	32
Welche Kenngrößen besitzt ein Gewinde?	32
Was kann ein Gewinde bewirken?	32
Gewindeausführungen	34
Gewindeprofile	34
Ein Gewinde, mehrere Gänge – ist das möglich?	34
Faktoren zur Identifikation eines Gewindes	35
Herstellung eines Innengewindes	35

1.2.5 Werkstückprüfung und Prüfprotokoll ..	36
Prüfprotokoll	39
LS 1.3 Fertigen einer Schreibtisch-Ordnungshilfe mit handgeführten Werkzeugen „Ein Genie beherrscht das Chaos!“	
1.3.1 Werkstoffe	42
Stähle	42
1.3.2 Spannmittel	42
Zangen	42
1.3.3 Scherschneiden/Scheren	43
Handblechscheren	44
Maschinen-/Tafelscheren	44
1.3.4 Verformbarkeit	46
Plastische Verformbarkeit/Plastizität ..	46
Elastische Verformbarkeit/Elastizität ..	47
1.3.5 Hebelgesetz	47
1.3.6 Biegen	47
1.3.7 Oberflächenbehandlung	49

2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen

LS 2.1 Maschinelles Fertigen von Ventilkappen „Hallo, wer bist Du?“	
2.1.1 Sägen	52
2.1.2 Drehmaschinen	52
2.1.3 Kühlschmierstoffe	54
2.1.4 Drehen	55
Wahl der Schnittdaten	55
Längsrunddrehen und Querplandrehen ..	55
Schruppen und Schlichten	56
Gewindedrehen	57
Stechdrehen	58
2.1.5 Innengewindeschneiden mit der Drehmaschine	58
Oberflächenbeschaffenheit	59
Markieren und Kennzeichnen	59
LS 2.2 Maschinelles Fertigen eines Handwerkzeugs (Lehre aus Aluminium) „Besser gerade als schief!“	
2.2.1 Fräsen	65
Umfangsfräsen	65
Stirnfräsen	65
Stirn-Umfangsfräsen	65
Nutfräsen	65
Fräsen im Gegen- und im Gleichlauf ..	65
2.2.2 Fräswerkzeuge	66
2.2.3 Fräsmaschinen	67

	Technologie- bzw. Schnittdaten	68
	Ausdrehen einer Bohrung mit einer Fräsmaschine	69
	Werkstückeinspannungen auf Fräsmaschinen	70
2.2.4	Technische Dokumentation	70
	Isometrische Darstellung	70
	Normgerechte Zeichnungserstellung ..	71
	Maßeintragungen	72
	Systeme von Maßeintragungen	72
	Oberflächenangaben	74
2.2.5	Reiben	74
2.2.6	Messwerkzeuge	76
	Bügelmessschraube	76
	Messfehler	77
2.2.7	Lehrwerkzeuge	77
	Formlehren	77
	Maßlehren	78
	Grenzlehren	79
2.2.8	Dokumentation der Mess- und Lehrergebnisse	81
2.2.9	Toleranzen und ihre Funktion	81
	Toleranzangabe an Einzelmaßen	81
	Allgemeintoleranzen	82
	ISO-Toleranzen	82
LS 2.3	Maschinelles Fertigen eines Schlosses „Der Schließer vom Dienst“	
2.3.1	Sägeautomaten	86
2.3.2	Biegen von Rundmaterial	86
2.3.3	Gewinde	87
	Gewindeherstellung von Hand	87
	Maschinelle Gewindeherstellung	87
	Lehren zur Gewindeprüfung	88
2.3.4	Schrauben und Schraubenverbindungen	88
	Beispiel	88
	Was passiert, wenn eine Schraube angezogen wird?	88
	Wonach lassen sich Schrauben einteilen?	89
	Schraubensicherungen	91
	Konstruktive Maßnahmen zur Schraubensicherung	91
	Externe Schraubensicherungen	91
	Externe stoffschlüssige Schraubensicherungen	92
2.3.5	Arbeitsplanung	92
2.3.6	Oberflächenveredelung	93
2.3.7	Funktionszusammenhänge von Baugruppen	93

3 Herstellen von einfachen Baugruppen

LS 3.1 Maschinelles Herstellen von einfachen Baugruppen am Beispiel eines Spieles „Aller guten Dinge sind Vier“

3.1.1	Halbzeuge	97
3.1.2	Nieten	97
3.1.3	Kühlschmierstoffe	98
3.1.4	Normteile	98
3.1.5	Werkstoffe	98
	Kunststoffe	98

LS 3.2 Maschinelles Herstellen von einfachen Baugruppen am Beispiel einer Ordnungshilfe „Der Iron-Man“

3.2.1	Montagepläne	102
3.2.2	Funktionsbeschreibung	103
3.2.3	Montagebeschreibung	103
3.2.4	Zusammenbauzeichnungen	103
3.2.5	Grundlagen des form-, kraft- und stoffschlüssigen Fügens	104
	Formschlüssiges Fügen	104
	Kraftschlüssiges Fügen	105
	Stoffschlüssiges Fügen	105
3.2.6	Kraft- und Drehmomentberechnungen	105
3.2.7	Prüfen von Maßen sowie Form- und Lagetoleranzen	106
3.2.8	Montagekosten	106
3.2.9	Funktionsprüfung	109

4 Warten technischer Systeme

LS 4.1 Wartung eines einfachen technischen Systems am Beispiel eines Skateboards „Quietscheente oder Profi-Skateboard?“

4.1.1	Zusammenbau- und Anordnungsplan .	112
4.1.2	Verschleiß und dessen Ursachen	113
4.1.3	Schadenanalyse	114
4.1.4	Wälzlager	114
4.1.5	Schmierstoffe	115
4.1.6	Funktionsprüfung	115

LS 4.2 Wartung eines technischen Systems am Beispiel einer KFZ-Aluminium-Karosserie „Sauer macht lustig!“

4.2.1	Was ist Korrosion?	118
4.2.2	Korrosionsarten	118
4.2.3	Korrosionsschutz	119

4.2.4	Beseitigung von Korrosion	120	4.5.2	Die elektrische Spannung	141
4.2.5	Korrosion sinnvoll nutzen	121		Arten der Spannungserzeugung	141
4.2.6	Schäden durch Korrosion	121		Galvanische Elemente (Batterien, Akkus)	141
LS 4.3	Wartung und Instandhaltung eines technischen Systems am Beispiel einer Mechaniker-Drehmaschine „Wo klemmt es denn?“			Thermoelemente	141
4.3.1	Instandhaltung und Wartung	124		Fotoelemente (Fotovoltaik)	141
4.3.2	Reibung	125		Induktionsgenerator	141
	Was ist Reibung?	125		Die Einheit der Spannung	143
	Berechnung der Reibung	125		Wie kann man die Spannung messen?	143
4.3.3	Beanspruchung von Schrauben	126		Messschaltung zur Spannungsmessung	144
LS 4.4	Warten und Instandhalten eines Zweiradkraftfahrzeuges „Alles gecheckt?“		4.5.3	Der elektrische Strom	144
4.4.1	Wartungsplan	130		Die Einheit der elektrischen Stromstärke	145
4.4.2	Betriebsanleitung, Gebrauchsanweisung	132		Strom fließt	145
4.4.3	Funktionsbeschreibung, -prüfung und Inbetriebnahme	133		Stromrichtung von „Plus nach Minus“ oder umgekehrt?	146
4.4.4	Kundenorientierung und Kundenzufriedenheit	137		Wie lässt sich Strom messen?	146
LS 4.5	Untersuchen einer Fahrradbeleuchtung und deren Instandsetzung „Es werde Licht!“			Messschaltung zur Strommessung ...	146
4.5.1	Grundlegendes zur Elektrizität	140	4.5.4	Der elektrische Widerstand	147
	Gefahren der Elektrizität	140		Die Einheit des elektrischen Widerstands	147
	Gefährliche Körperströme	140		Wie kann man den Widerstand messen?	148
	Regeln für den Umgang mit Elektrizität	141		Messschaltung zur Widerstandsmessung	149
			4.5.5	Elektrischer Leitwert	149
				Sachwortverzeichnis	151
				Bildquellenverzeichnis	152