

<b>1 Technische Grundlagen</b>	9	1.6.4 Verschleiß	121
1.1 Größen und Einheiten	9	1.6.5 Tribochemische Reaktionen	124
<b>1.2 Messtechnik</b>	11	<b>1.7 Korrosion</b>	129
1.2.1 Grundbegriffe, Definitionen	11	<b>1.8 Elektrotechnik</b>	132
1.2.2 Prüfmittel	12	1.8.1 Elektrische Spannung	132
1.2.3 Messabweichungen	17	1.8.2 Elektrischer Strom	132
<b>1.3 Fertigungstechnik</b>	18	1.8.3 Elektrischer Widerstand	134
1.3.1 Urformen	18	1.8.4 Elektrische Leistung	134
1.3.2 Umformen	19	1.8.5 Elektrische Arbeit	135
1.3.3 Trennen	24	1.8.6 Messen elektrischer Größen	135
1.3.4 Fügen	36	1.8.7 Elektrische Schaltungen	136
1.3.4.1 Kraftschlüssiges Fügen	36	1.8.8 Elektrische Bauelemente	137
1.3.4.2 Formschlüssiges Fügen	39	<b>1.9 Steuerungs- und Regelungstechnik</b>	141
1.3.4.3 Stoffschlüssiges Fügen	41	1.9.1 Steuerung	141
1.3.5 Beschichten	51	1.9.2 Regelung	142
1.3.6 Ändern der Stoffeigenschaft	54	1.9.3 EVA-Prinzip	142
<b>1.4 Werkstofftechnik</b>	58	1.9.4 Vergleich von Steuerung und Regelung	143
1.4.1 Werkstoffeigenschaften	58		
1.4.2 Festigkeitsberechnung	61	<b>2 Geschichte des Fahrrades</b>	144
1.4.3 Einteilung der Werkstoffe	67		
1.4.4 Stahl	67	<b>3 Fahrradbauarten</b>	147
1.4.5 Aluminium	68	3.1 Alltagsfahrräder	147
1.4.6 Titan	69	3.2 Sportfahrräder	151
1.4.7 Magnesium	72	3.3 Sessel- und Liegefahrräder	158
1.4.8 Kupfer, Messing, Bronze	73	3.4 Lastenfahrräder	162
1.4.9 Kunststoffe	73	3.5 Kinderfahrräder	163
1.4.9.1 Thermoplaste	74	3.6 Mehrpersonenfahrräder	164
1.4.9.2 Duroplaste	76	3.7 Show-Bikes	166
1.4.9.3 Elastomere	77	3.8 Weitere Bauarten	167
1.4.9.4 Verbundwerkstoffe	78	3.8.1 Minivelo	167
1.4.9.5 Herstellen von CFK-Bauteilen	82	3.8.2 Tallbike	167
1.4.9.6 CFK-Schäden und -prüfverfahren	86	3.8.3 Dreirad, Handtrike	168
1.4.10 Natürliche Werkstoffe	96	3.8.4 Knicklenker	169
<b>1.5 Maschinentechnik</b>	98	3.8.5 Roller	169
1.5.1 Gewinde, Schrauben	99	3.8.6 Tretroller, Wipptroller	170
1.5.2 Niete, Bolzen, Stifte	104	3.8.7 Laufmaschinen	171
1.5.3 Muffen	105	3.8.8 Schienenfahrräder	171
1.5.4 Achsen, Wellen, Gelenkbolzen	106		
1.5.5 Lager	107	<b>4 Fahrwerk</b>	172
1.5.6 Dichtungen	108	4.1 Kräfte und Momente am Fahrradrahmen	172
1.5.7 Seile, Seilzüge	110	4.1.1 Kräfte in der Rahmenebene	172
1.5.8 Ketten, Riemen, Zahnräder	111	4.1.2 Laterale Kräfte	174
1.5.9 Getriebe	113	4.1.3 Biegemomente	174
1.5.10 Kupplungen	114	<b>4.2 Rahmenbauarten</b>	175
1.5.11 Gesperre	116	<b>4.3 Rahmengeometrie</b>	178
1.5.12 Schaltwerk, Verstelleinrichtung	116	4.3.1 Rahmenhöhe und -länge	179
<b>1.6 Tribologie und Verschleiß</b>	117	4.3.2 Sitzhöhe, Sattelhöhe, Sattellängs- position und Sattelrohrwinkel	181
1.6.1 Tribologisches System	117	4.3.3 Radstand, Systemschwerpunkt und Fußfreiheit	182
1.6.2 Reibung	118		
1.6.3 Oberflächen metallischer Bauteile	121		