

Kurze Historie der Fahrrad-Entwicklung 7

Die Fahrrad-Gruppen und ihre Baumerkmale 11

Tourenräder	11
Sporträder, Leichtlauf-Sporträder	12
Nirosta-Räder	15
Rennsport-Räder	16
Rennräder (Straßen-, Bahn- und Saalsportmaschinen)	17
Kriterien der Rennmaschinen	20
Klapp-, Zerleg- und Allzweck-Räder	21
(High-Riser)	22
BMX-Fahrräder	25
BMX-Außenseiter	29
Mountain-bikes	30
Cruiser	32
Fahrrad mit Wellenantrieb	32
Fahrrad mit Hinterradfederung	33
Tandem-Fahrräder	33
Transport-Fahrräder	35
Dreiräder	35
Anhänger für Fahrräder	36

Konstruktive Aspekte 37

Fahrrad-Technik im Detail 39

Der Fahrrad-Rahmen	39
Belastungsverhältnisse im Fahrradrahmen	43
Aufbau des Rahmens und seine Bauteile	50
Die Muffen	57
Muffen für Tourenrahmen	58
Die Sitzkopfmuffe	61
Tretlagergehäuse	64
Muffen für Sport-Räder	67
Muffen für Rennsport-Räder	70
Muffen für Rennräder	72
Touren-Hinterrahmen	73
Sport-Hinterrahmen	77
Der Rennsport-Hinterrahmen	83
Der Renn-Hinterrahmen	86
Rahmen-Dimensionen	88
Besonderheiten des Damen-Rahmens	88
Einrohr-Rahmen	89
Kinderfahrrad-Rahmen	93
Kinder-Einrohrrahmen	93

Knaben- und Mädchen-Rahmen	94
Kinder-Kompaktrahmen	94
BMX-Rahmen	94
Mountain-bike-Rahmen	95
Tandem-Rahmen	96
Dreirad-Rahmen	96
Rahmen für Transportrad	97
Rahmen für Fahrradanhänger	97
Fertigungshinweise für geschweißte Rahmen	98
Beurteilung der Schweißnähte	99
Schweißnahtfehler und zerstörungsfreie Prüfung	99
Rahmen aus Titan	101
Verarbeitung von Titan und Titanlegierungen	101
Momentaner Stand der Titanverwendung im Fahrradbau	104
Rahmen aus Alu-Legierungen	105
Geklebte Verbindungen bei Rahmen aus Alu-Legierungen	106
Patria-Rahmen mit Aluminium-Rohren und Stahl-Verbindungs-muffen	108
Rahmen mit Kunststoff-Verbindungs-muffen	109
Rahmen mit Kunststoff-Rohren	110
Beispiele ausgeführter Fahrradrahmen aus Kunststoff	111
Wissenswertes über Kunststoffe	112
Kunststoff-Übersichtstabelle	113

Serienmäßige Rahmenfertigung 120

Vorbereitung zur Fertigung	120
Werkstatt-Fertigung	121
Die Grundlagen der Hartlötung	123
Schmelzpunkt – Schmelzbereich – Arbeitstemperatur	124
Welches Lot ist zu verwenden?	124
Zugfestigkeit der Hartlöt-Verbindung	124
Das automatisierte Löten des Rahmens	125
Die Schutzgaslötung	125
Die Induktionslötung	125
Tabellen Spezialhartlote	126
Die Lötung mit flammbeheizten Anlagen	127

Vorderradgabel und Lenkorgane 129

Der Lenkvorgang	129
Die Lenkorgane	131
Die Fahrradgabel	132
Vorderradfederung bei Fahrrädern	132

Rixe-Hinterradfederung für Touren-Sportrad	134
Fendt-Hinterradfederung für Fahrrad mit Wellenantrieb	135
Konventionelle Fahrradgabeln	137
Feinguß	139
Sphäro- und Temperguß	140
Vorderradgabeln für BMX und Mountain-bike	149
BMX-Vorderradgabeln	149
Vorderradgabel für Mountain-bike	149
Vorderradgabel-Lagerung und Lenkungslager	150
Härte – und Methoden ihrer Messung	156
Brinellhärte	156
Rockwellhärte	156
Vikershärte	156
Shorehärte von Gummi	156

Der Lenker 157

Vorbau für geteilte Lenker	159
Lenkerbügel für geteilte Lenker	162
Lenkerbügel für Rennsport-Modelle	163

Laufräder 165

Die starre Nabe im Vorder- und Hinterrad	165
Nabenbauarten	168
Naben aus Kunststoff	171
Kassettennabe	172
Zusammenstellung verschiedener Naben-Maße	175
Lagereinstellung	175
Abdichtung an den Nabenlagern	175
Seitensteifigkeit eines Drahtspeichenrades	176
Die Felge – Aufbau und Normabmessungen	176
Felgen für Rennräder	181
Felgen aus Kunststoff	184
Die Speiche im gespannten Rad	185
Spannen des Drahtspeichenrades	189
Speichenbruch	193
Leichtmetall- und Kunststoff-Laufräder	194
Leichtmetallräder	194
Kunststoffräder	195
Scheibenräder	197

Die Fahrrad-Bereifung 199

Reifenmaße nach DIN 7800 und ETRTO	199
Bereifung für normale Fahrräder	200
Grundsätzliches über Fahrradreifen	201

	Seite
Tabelle Reifendruck	203
Schmale Reifen	204
Schlauchloser Fahrradreifen	204
Der Luftschlauch	204
Endlicher Fahrradschlauch	205
Schlauchreifen	205
Das Fahrrad-Schlauchventil	207
Das Dunlop-Ventil	207
Das Schläverand-Ventil	208
Das Schrader- oder Auto-Ventil	209

Die Kraftübertragung

Der Tretantrieb	210
-----------------	-----

Das Tretlager

Die Tretlagerwelle und ihre Lagerung	214
Tretlager für Touren-Räder (Glockenlager)	214
Das Thompson-Tretlager	215
Einkelliges Thompson-Tretlager	217
BSA-Tretlager mit Keilbefestigung der Kurbeln	217
BSA-Tretlager mit Doppelkettenblatt und Leichtmetall-Tretkurbeln	218
Tretlager für Rennsport- und Renn-Räder	218
Tretlager mit Tretkurbelbefestigung auf Keilwelle	220
Tretlager mit Rillen-Kugellagern	221
Tretkurbelgetriebe mit elliptischem Kettenrad	223
Der „Fauber-Antrieb“	223
Fauber-Tretlager mit Einschlag-Lagerschalen	224
Fauber-Antrieb mit eingeschraubten Lagerschalen	224
Antrieb für Renn-Tandem	225
Faltenbalg zum Schutz der Konus-Kugellager	225
Mehrgang-Tretlagergetriebe	226

Die Pedale

Rennpedale	230
Spezialpedale	231
Pedale aus Kunststoff	232

Ketten und Kettenabmessungen

Kettenräder und Zahnformen	236
Einfluß der Kettenrad-Zähnezahl	237
Prüfung der Kettenräder	237

Zahnriemenantrieb

	238
--	-----

Leerlauf-Zahnkränze

Einfach-Leerlaufzahnkranz	240
Kettenrad-Konstruktion	241
Mini-Einfach-Leerlaufzahnkranz	243
Mehrfach-Leerlaufzahnkranz	244
Warum eigentlich veränderliche Übersetzungen am Fahrrad?	247

Fahrrad-Kettenschaltungen

Allgemeiner Aufbau der Kettenschaltung	248
Zweirollen-Kettenschaltwerk mit Parallelogramm-Betätigung	248
Anbau und Einstellung der Kettenschaltung	249
Kenndaten einer Kettenschaltung	250
Kettenschaltungs-Systeme	251
Schaltwerke	251
Kettenwerfer mit trapezförmiger Führung	253
Positionierte Kettenschaltungen	254
„Positron“-Kettenschaltung von Shimano	254
Sachs-Orbit-Getriebe und Commander-Kettenschaltung	254
Sachs-Sechsgang-Schaltung „Torpedo 2 x 3“	259
Das Frontfreilauf-System	261
Ultra-Shift-Ketten-Nabenschaltung	262
Ketten- oder Getriebeabnaben-Schaltung?	262

Freilauf-Rücktrittnaben

Eingangsnaben mit Rücktrittbremse	263
Konusantrieb	263
Walzantrieb der Torpedo-Freilaufnabe	265
Nachstellen der Lagerung	266

Mehrgang-Getriebeabnaben

Wirkungsweise eines Planetengetriebes	267
Fichtel & Sachs-Schaltungsabnaben	268
Zweigang-Getriebeabnaben	268
Torpedo-Duomatic-Nabe R 2110 mit Rücktrittbremse	268
Torpedo-Zweigang-Automatic-Nabe mit Rücktrittbremse	269

	Seite
Übersetzungstabellen der Torpedo-Zweigang-Duomatic- und Automatic-Naben	271
Dreigang-Getriebeabnaben	272
Torpedo-Dreigang-Getriebeabnabe mit Rücktrittbremse	272
Übersetzungstabellen der Torpedo-Dreigang-Naben	276
Torpedo-Dreigang-Getriebeabnabe mit Trommelbremse	277
Mehrgang-Getriebeabnaben von Sturmey-Archer	278
Mehrgang-Getriebeabnaben von Shimano und Sun Tour	283

Übersetzung und Entfaltung

Bremsen

Bremsvorgang	285
Bremsenkonstruktionen	288
Trommelbremsen	288
Scheibenbremsen	292
Hydraulische Öldruckbremse	292
Felgenbremsen	293
Felgenbremsen-Bauarten	296
Mittelzug-Felgenbremsen	297
Cantilever-Felgenbremsen	298
Seitenzug-Felgenbremsen	299
Handbremshebel	303
Bremsklötze	305
Weinmann-Felgenbremse	308
HP-Turbo	308
Hebelarmübersetzungen der Bremsen	310

Ausrüstung und Sonderzubehör

Sattel	313
Sattelstütze	316
Schutzbleche	317
Gepäckträger	320
Werkzeugdosen	322
Kettenabdeckungen	322
Sicherheitsschloß	323
Seitenstütze	325
Bowdenzüge	326
Fahrradglocken	327
Luftpumpen	328
Kindersitze	329
Tachometer und Kilometerzähler	330
Fahrrad-Computer	332

Elektrische Ausrüstung

Lichtmaschine (Dynamo)	335
Walzendynamo	339
Scheinwerfer	340

	Seite		Seite
Halogen-Fahrradscheinwerfer	341	Kettenradsatz und Freilauf der	
Erläuterungen zum Halogen-		Kassettennabe DURA-ACE AX von	386
Fahrradscheinwerfer nach		Shimano	
Fa. Union	343	Grundsätzliches über das Einstellen	388
Schlußleuchte (Rückleuchte)	346	von Kettenschaltungen	
Elektronische Fahrrad-Standlicht-		Anbau und Einstellung verschiedener	389
Anlagen	347	Kettenschaltungen	
Elektronisches ULO-Fahrrad-		Sachs-Kettenschaltung C 6100 und	389
Standlicht	347	CR 6100	
Standlichtanlagen der Fa. Union	348	Sachs-Kettenschaltung C/CR 5101	390
ESGE Elektronik-Akku	349	und C/CR 5102	
Speichen-Rückstrahler	350	Sachs/Huret-Commander-Zwölf-	391
Sonderkonstruktionen	350	gangschaltung	
Neue Bauformen	351	Montageanleitung für die	394
Victoria und Hercules	351	Sachs-Orbit-Zweigangnabe	
Winora „rainbow“	352	Umrüstung einer	
Puch: Studie einer Rennmaschine	352	Sachs-Zehngang-Kettenschaltung	396
Puch: Fahrradstudie „Concept 82“	353	auf Commander-	
Sprick: „Comfortable“	354	Zwölfgangschaltung	
Fahrrad '86	355	Kettenschaltungen der	396
Rennrad mit kurzem Radstand	355	ALTUS-Serie von Shimano	
Moulton-Federungsrad	355	Kettenschaltung DURA-ACE AX	397
Liegefahrrad	356	von Shimano	
Fahrrad-Tüftler-Modelle	357	Kettenschaltung PPS-FH-System	401
Automatische Gangschaltung für		(Positron) von Shimano	403
Fahrräder „Deal Drive“	357	Freilauf-Rücktrittnaben	403
Canada-Vector 007	359	Eingangsnaben mit Rücktrittbremse	405
Oberflächenbehandlung	359	Mehrgang-Getriebenaben	405
Lackierung und Dekor	359	Torpedo-Duomatic-Nabe R 2110	406
Häßlichkeit verkauft sich schlecht	360	Torpedo-Dreigangnabe mit	408
Nichtmetallische und metallische		Rücktrittbremse Typ H 3111	408
galvanische Überzüge	361	Torpedo-Dreigangnabe T mit	408
Die Qualitätskontrolle	363	Trommelbremse	408
Toleranzen	364	Dreigangnabe mit Rücktrittbremse	408
Gewinde im Fahrradbau	365	Typ SG-3 C 20 von Shimano	410
Wartung und Instandsetzung	366	Sturmey-Archer-Fünfgangnabe	412
Reparatur des Rahmens	367	ohne Bremse Typ S 5/2	412
Die Funkenprobe bei der		Felgenbremsen	413
Werkstofferkennung	369	Felgenbremse nachstellen	414
Reparatur der Vorderradgabel	371	Pflege der Bowdenzüge	415
Reifendefekt am Normal-Fahrrad	371	Wartung der elektrischen Ausrüstung	417
Reifendefekt am Rennrad	372	Lack- und Chrompflege	417
Laufträder wechseln	374	Bordwerkzeug	417
Vorder- und starre Hinterrad-Nabe	375	Überwintern des Fahrrades	417
Tretlager	375		
Pedale	378	Rennsport-Einstieg	418
Lenkungslager	378		
Lenker	379	Fahrrad mit Hilfsmotor	420
Sattel und Sattelstütze	380		
Instandsetzung der Felge	381	Auszüge aus den	
Laufträder zentrieren, gebrochene		Fahrradnormen DIN 79 100	
Speichen ersetzen	381	und DIN 79 110	422
Kettenpflege	383		
Kettenschaltungen	385	Normalfahrrad DIN 79100	422
Mehrfach-Leerlaufzahnkranz	385	Kinderfahrrad DIN 79110	435
		Quellenhinweis	444