

Inhaltsverzeichnis

1	Anforderungen an Fahrzeugantriebe	1
1.1	Fahrwiderstände	2
1.1.1	Statische Widerstände	2
1.1.1.1	Rollwiderstand	3
1.1.1.2	Luftwiderstand	4
1.1.1.3	Steigungswiderstand	4
1.1.2	Dynamische Widerstände	7
1.1.3	Zusammenfassung Widerstände	8
1.2	Fahrzeugbedingungen	10
1.2.1	Traktionsgrenzen	10
1.2.2	Drehmoment-/Drehzahlanforderungen	13
1.3	Getriebeanforderungen für Verbrennungsmotoren	15
1.3.1	Anfahrelemente	15
1.3.1.1	Reibkupplung	15
1.3.1.2	Hydrodynamische Elemente	16
1.3.1.3	Weitere Konzepte	18
1.3.2	Schnellgangauslegung	19
1.4	Anforderungen bei E-Maschinen	22
1.4.1	Momentenwandlung	22
1.4.2	Anfahren	24
1.4.3	Rückwärtsfahren	25
1.5	Zusammenfassung	25
	Literatur	27
2	Zahnrad- und Planetenradgetriebe	29
2.1	Zahnradgetriebe	30
2.1.1	Leistungsfluss	30
2.1.2	Wirkungsgrad	34
2.2	Planetengetriebe	35
2.2.1	Aufbau Planetengetriebe	35
2.2.2	Drehzahlen beim Planetenradgetriebe	37
2.2.2.1	Kutzbachplan	38
2.2.2.2	Planetenraddrehzahlen	41
2.2.2.3	Getriebesynthese – allgemeine Form	43
2.2.3	Drehmomente am Planetenradgetriebe	44
2.2.3.1	Wolfsches Schema mit Vorzeichenregel	46
2.2.4	Wälzleistung/Kupplungsleistung/Wirkungsgrad	52
2.2.5	Konstruktive Eigenschaften	56
2.2.5.1	Montierbarkeitskriterien	56
2.2.5.2	Lagerung von Planetenradgetrieben	57
2.2.6	Varianten von Planetenradgetrieben	58
2.2.6.1	Stufenplanetenradsatz	58
2.2.6.2	Planetenradsatz mit Doppelplanetenräder	59

2.2.6.3	Ravigneaux Konzept	62
	Literatur	68
3	Fahrzeuggetriebe mit Gangstufen	69
3.1	Schaltgetriebe	71
3.1.1	Aufbau Schaltgetriebe	71
3.1.2	Anfahren/Schalten	72
3.1.3	Automatisierte Schaltgriebe.....	74
3.1.4	Übersetzungen/Wirkungsgrad	75
3.1.5	Verschleißfreies integriertes Anfahr- und Bremseselement (VIAB®)	77
3.2	Wandlerautomatgetriebe	83
3.2.1	Historie	83
3.2.2	Anfahrelement Trilok-Wandler.....	90
3.2.3	Zugkraftschaltung/Schaltelemente.....	95
3.2.4	Schaltprogramme.....	101
3.3	Doppelkupplungsgetriebe	104
3.3.1	Konzept	105
3.3.2	Ansteuerung.....	106
	Literatur	109
4	Stufenlose Fahrzeuggetriebe	111
4.1	Mechanisch	112
4.2	Hydrostatisch	116
4.2.1	Fendt Vario	118
4.2.2	ZF Eccom	127
4.3	Elektrisch	135
4.3.1	Toyota Hybrid System	135
4.3.2	Two-Mode Getriebe.....	143
	Literatur	150
5	Hybridanwendungen	151
5.1	Konzepte	152
5.1.1	Parallele Ausführungen	152
5.1.2	Serielle Ausführung	154
5.1.3	Leistungsverzweigte Anordnung	155
5.2	Funktionsumfang	156
5.2.1	Anfahren/Boosten	157
5.2.2	Rekuperation	158
5.2.3	Lastpunktverschiebung und E-Fahrt	160
5.3	Ausführungen	161
5.3.1	Parallele Hybridkonzepte.....	162
5.3.2	Leistungsverzweigter Hybrid	162
	Literatur	170
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	173