Professor Dr.-Ing. Bernd Heißing/Dipl.-Ing. (FH) Hans Jürgen Brandl

Subjektive Beurteilung des Fahrverhaltens

Vogel Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Methoden der Fahrwerksabstimmung	11
2 Fahreraufgaben	17
2.1 Regelkreis Fahrer–Fahrzeug–Umwelt	17
2.2 Kritische Fahrmanöver	19
2.3 Profil des Fahrwerkingenieurs	20
3 Bewertungskriterien	23
4 Bewertungssystem	27
5 Testfahrzeug	29
5.1 Vorbereitung des Fahrzeugs	29
5.2 Beladungszustand	30
5.3 Technische Daten	31
6 Testablauf	33
6.1 Fahrbahn	36
6.1.1 Trassierung	36
6.1.2 Fahrbahnunebenheiten	44
6.1.3 Fahrbahngriffigkeit	47
6.2 Fahrzustand	48
6.3 Umgebungs- und Bauteiltemperaturen	48
6.4 Beurteilungsfahrten	48
7 Fahrverhaltensbeurteilung	49
7.1 Anfahrverhalten	49
7.1.1 Anfahrnicken	49
7.1.2 Anfahrpendeln	51
7.1.3 Anfahrerschütteln	52
7.1.4 Verlenken	53
7.1.5 Schiefziehen unter Antriebseinfluss (Torque Steer)	54
7.1.6 Lenkungsklemmen	54
7.1.7 Traktion	55
7.1.8 Regelverhalten mit automatischen Systemen zur Traktionskontrolle	56
7.1.9 Rückwirkung im Fahrpedal bei automatischen Systemen zur Traktionskontrolle	58
7.2 Bremsverhalten	58
7.2.1 Bremsverzögerung	58

7.2.2	Standfestigkeit	59
7.2.3	Geradeauslauf	61
7.2.4	Kurvenlauf	62
7.2.5	Lenkbarkeit	63
7.2.6	Gierstabilität auf Fahrbahnen mit uneinheitlicher Griffigkeit	63
7.2.7	Bremsnicken	65
7.2.8	Pedalkraftaufwand	65
7.2.9	Pedalgefühl	66
7.2.10	Pedalrückwirkung bei Bremsschlupfregelsystemen	67
7.2.11	Pedalmoving (ABS/ESP)	67
7.2.12	Bremsrubbeln	68
7.2.13	Bremsgeräusche	69
7.2.14	Bremstrampeln (Stempeln)	70
7.3	Lenkverhalten	71
7.3.1	Anlenkverhalten	73
7.3.2	Ansprechverhalten	74
7.3.3	Grabeneffekt	75
7.3.4	Mittengefühl (Center point feeling)	76
7.3.5	Lenkkraftniveau	77
	7.3.5.1 Lenkkraftniveau in Mittellage	77
	7.3.5.2 Lenkkraftniveau im Proportionalbereich	79
	7.3.5.3 Lenkkraftniveau beim Parkieren	80
7.3.6	Lenkungsüberholen	81
7.3.7	Überschwingen bei Lenkungsrücklauf	81
7.3.8	Nachschwingen nach Richtungswechseln bei Geradeausfahrt	82
7.3.9	Nachlenken nach Kurvenfahrt	82
7.3.10	Zielgenauigkeit	83
7.3.11	Fahrbahnkontakt	83
7.3.12	Handlichkeit	84
7.3.13	Lenkungsrücklauf	85
7.4	Kurvenverhalten	85
7.4.1	Eigenlenkverhalten	86
7.4.2	Einlenkverhalten	90
7.4.3	Seitenkraftaufbau	91
7.4.4	Giergeschwindigkeitsaufbau	92
7.4.5	Querführungsvermögen	92
7.4.6	Wankverhalten	94
7.4.7	Diagonales Tauchen	95
7.4.8	Aufstützen	95
7.4.9	Wankschrauben	96
7.4.10	Spurwechselverhalten	96
7.4.11	Lenk-Bremsverhalten	98
7.4.12	Lenk-Beschleunigungsverhalten	99
7.4.13	Lastwechselverhalten	100
7.4.14	Fahrbahneinflüsse	102
7.5	Geradeausfahrt	103
7.5.1	Geradeauslauf	103
7.5.2	Federungslenken	104
7.5.3	Wanklenken	105
7.5.4	Lenkungspendeln	105
7.5.5	Längsfugenempfindlichkeit	107
7.5.6	Spurrinnenempfindlichkeit	108
7.5.7	Lastwechselsteuern	110

7.5.8	Seitenwindverhalten	110
7.5.9	Windempfindlichkeit	111
7.5.10	Pendelstabilität bei Pkw-Anhänger-Gespannnen	112
7.6	Fahrkomfort	114
7.6.1	Federungskomfort	116
7.6.2	Nickfederverhalten	119
7.6.3	Wankfederverhalten	120
7.6.4	Aufbaudämpfung	121
7.6.5	Abrollkomfort	124
7.6.6	Rauigkeit (Harshness)	126
7.6.7	Abrollgeräusch	127
7.6.8	Kantenempfindlichkeit	129
7.6.9	Dröhnen	130
7.6.10	Dämpferpoltern	131
7.6.11	Prellen	131
7.6.12	Schluckvermögen	132
7.6.13	Aushängen	133
7.6.14	Puffereinsatz	133
7.6.15	Zurückwerfen	135
7.6.16	Reiten/Freeway-Hop	136
7.6.17	Anfedern/Kopieren	137
7.6.18	Stuckern	137
7.6.19	Lastwechselschlag	138
7.6.20	Aufbauzittern	139
7.6.21	Lenkungs-zittern	140
7.6.22	Lenkungsflattern, Unwuchtempfindlichkeit	140
7.6.23	Lenkungsstößigkeit	141
7.6.24	Lenkungsrückschlagen (Kick-back)	142
7.6.25	Lenkungsklappern	142
8	Grafische Darstellung der Bewertungsergebnisse	143
8.1	Detaillierte Netzdiagramme	143
8.2	Allgemeine Netzdiagramme	150
8.3	Fahrdynamik-Fahrkomfort-Darstellung	152
9	Ausblick	153
	Literaturverzeichnis	155
	Bildquellenverzeichnis	159
	Stichwortverzeichnis	161