

Ernst Fiala

# **Mensch und Fahrzeug**

**Fahrzeugführung und sanfte Technik**

Mit 304 Abbildungen

**ATZ/MTZ-Fachbuch**



# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	1
Das Fahrzeug in Zeit und Raum .....	1
<b>1 Mensch als Regler – Human Operator</b> .....	9
1.1 Human Operator .....	10
1.2 Experimente zur Erforschung des Human Operators .....	16
1.2.1 Seitliche Störkraft .....	17
1.2.2 Fahr simulatoren .....	17
1.2.3 Folgeaufgaben .....	20
1.3 Signalflussbilder .....	21
1.4 Fahrhilfen .....	22
1.4.1 Automatische Fahrzeugführung .....	25
1.5 Assistenzsysteme .....	29
1.5.1 Funktionsverknüpfung .....	30
1.5.2 Fahrer-Assistenzsysteme .....	30
1.5.2.1 Assistenzsysteme mit Warnung oder Hinweis für den Fahrer .....	32
1.5.2.2 Assistenzsysteme mit Eingriff ins Fahrzeug .....	32
1.5.3 Automatische Fahrzeugführung .....	37
1.5.4 Zusammenfassung .....	37
<b>2 Fahrzeugführung längs</b> .....	39
2.1 Folgen .....	39
2.2 Anhalten .....	43
2.3 Fortpflanzung einer Störung .....	44
2.4 Fahrspurkapazität .....	45
2.5 Fahrwiderstand, Verbrauch, Leistungsbedarf, Getriebe .....	47
2.6 Antriebsmotor .....	53
2.7 Verbrauchsverbesserung .....	62
2.7.1 Angepasste Steigung .....	62
2.7.2 Intermittierendes Beschleunigen .....	62
2.7.2.1 Schwungnutzautomatik (SNA 1) .....	63
2.7.3 Hybrid-Antrieb .....	65
2.7.3.1 Serien-Hybrid .....	66
2.7.3.2 Verzweigungs-Hybrid .....	81
<b>3 Lenken – Fahrzeugführung quer</b> .....	97
3.1 Lenken .....	98
3.2 Reales Fahrzeug, Fahrdynamik .....	101
3.3 Reifen und Lenkmoment .....	117
3.3 Stationäres Fahren .....	123
3.4 Einfluss der Luftkräfte .....	132

3.5	Allradlenkung .....	134
3.6	Kraftkorrigierte Lenkgeometrie.....	138
3.7	Straße.....	139
<b>4</b>	<b>Fahrzeugführung vertikal, Federung .....</b>	<b>145</b>
4.1	Fahrzeuge ohne Federung – Ochsenkarren .....	147
4.2	Ideale Federung –Transrapid .....	148
4.3	Erträglichkeit mechanischer Schwingungen, Federungskomfort .....	149
4.4	2-Masse Federungsmodell .....	150
4.5	Verbesserungsmöglichkeiten.....	155
4.6	Nichtlinearitäten .....	158
4.6.1	Nichtlineare Federn .....	158
4.6.2	Nichtlineare Dämpfer .....	158
4.7	Mehrachsigkeit und Mehrspurigkeit.....	159
4.8	Ausgleichsfederung .....	160
<b>5</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>161</b>
5.1	Rückhalteeinrichtungen (restraint systems).....	163
5.2	Fußgänger- und Zweiradfahrer-Schutz.....	165
5.3	Biomechanik .....	166
5.4	Experimentelle Sicherheitsforschung .....	167
5.5	Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit .....	168
5.6	Kompatibilität.....	173
<b>6</b>	<b>Wirtschaft, Verkehr, Umwelt .....</b>	<b>177</b>
6.1	Bruttoinlandsprodukt (BIP).....	180
6.2	Ressourcen.....	186
6.3	Emissionen und Umweltschutz.....	195
6.4	Flächenbedarf .....	200
6.5	Minutenmaut, Marktwirtschaft im Verkehr .....	202
<b>7</b>	<b>Produktplanung und Unternehmenserfolg .....</b>	<b>209</b>
7.1	Produktplanung und Ertragsmaximierung.....	210
7.2	Kundenwert .....	212
7.3	Ansprüche ans Auto .....	217
7.3.1	Abmessungen .....	217
7.3.2	Fahrleistungen .....	218
7.3.3	Sicherheit.....	219
7.3.4	Design .....	219
7.3.5	Befriedigung aller Sinne.....	224
7.3.6	Qualität.....	227
7.4	Evolution der Bauform .....	228
7.4.1	Standardbauform .....	229
7.4.2	Frontblock .....	231
7.4.3	Heckblock.....	232
7.4.4	Exoten .....	233

---

7.4.5 Retro .....	234
7.5 Sanfte Technik .....	235
<b>8 Anhang</b> .....	<b>239</b>
8.1 Eine kurze Geschichte der Fahrzeugführung .....	239
8.1.1 Fahrrad .....	239
8.1.2 Auto (siehe Tabellen T8-2 und T8-4) .....	239
8.1.3 Richtungsstabilität .....	242
8.2 Festigkeit, Steifigkeit, Material .....	243
8.2.1 Selbsttragende Karosserie .....	245
8.2.2 Leichtbau .....	247
8.3 Geregelte Federung .....	248
8.4 Kettenloses Fahrrad (Kurbelantrieb) .....	251
8.5 Entwicklungshilfe, Ethik und Wirtschaft .....	252
8.6 Akustikbahn – minimaler Fahrwiderstand .....	258
T8-1:Zeittafel Fahrradentwicklung .....	265
T8-2:Zeittafel Fahrzeugentwicklung von Daimler und Benz .....	266
T8-3:Zeittafel Fahrzeugentwicklung und Erfinder .....	267
T8-4:Zeittafel Illustrierte Fahrzeugentwicklung .....	268
Historische Bilder .....	271
<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	<b>289</b>