

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenstellung häufig vorkommender Formelzeichen . . . . .	XI
<b>Einführung</b> . . . . .	1
1 Übersicht über die dynamischen Probleme . . . . .	1
2 Aufteilung in Einzelprobleme . . . . .	3
3 Gliederung des Gesamtwerkes und dieses Bandes . . . . .	4
<b>I Rad und Reifen</b> . . . . .	5
4 Bewegungsgleichungen am Rad . . . . .	5
5 Radwiderstand . . . . .	6
5.1 Rollwiderstand . . . . .	6
5.2 Schwallwiderstand . . . . .	11
5.3 Lagerreibung, Anfahrwiderstand . . . . .	12
5.4 Weitere Radwiderstände . . . . .	13
5.5 Gesamter Radwiderstand . . . . .	14
6 Kraftschlußbeanspruchung, Schlupf . . . . .	15
6.1 Größe von Haftbeiwerten $\mu_h$ . . . . .	20
<b>II Fahrwiderstände, Leistungsbedarf</b> . . . . .	24
7 Grundgleichung für den Antrieb, Zugkraft . . . . .	24
8 Radwiderstand des Fahrzeuges . . . . .	26
9 Luftwiderstand . . . . .	27
9.1 Anströmgeschwindigkeit und -winkel, Luftpumpe . . . . .	28
9.2 Luftwiderstandsbeiwert $c_x$ bzw. $c_w$ . . . . .	30
9.3 Querschnittsfläche . . . . .	34
10 Steigungswiderstand . . . . .	35
11 Beschleunigungswiderstand . . . . .	35
12 Gesamtwiderstand, Moment an den Antriebsrädern . . . . .	39

13 Leistung an den Antriebsrädern . . . . .	41
13.1 Radleistung bei Vernachlässigung des Schlupfes . . . . .	41
13.2 Radleistung bei Berücksichtigung des Schlupfes . . . . .	42
13.3 Gebräuchliche Umrechnungen . . . . .	43
<b>III Leistungsangebot, Kennfelder von Kraftfahrzeugantrieben . . . . .</b>	<b>44</b>
14 Grundsätzliches zum Kennfeld, ideales Lieferkennfeld . . . . .	44
15 Kennungen von Antriebsmaschinen (Fahrzeugmotoren) . . . . .	47
15.1 Dampfmaschine . . . . .	48
15.2 Elektrische Antriebe . . . . .	49
15.3 Verbrennungsmotor . . . . .	51
15.4 Gasturbine . . . . .	55
16 Kennungswandler, Zusammenarbeit mit Verbrennungsmotoren . . . . .	56
16.1 Forderungen an das Übersetzungsverhältnis . . . . .	56
16.2 Drehzahlwandler, allgemein . . . . .	60
16.3 Mechanische (Reibungs-) Kupplung . . . . .	61
16.4 Hydrodynamischer Drehzahlwandler (Föttinger-Kupplung) . .	62
16.5 Drehmomenten-Drehzahl-Wandler, allgemein . . . . .	64
16.6 Zusammenarbeit Verbrennungsmotor und Stufengetriebe . .	64
16.7 Zusammenarbeit Verbrennungsmotor und Trilok-Wandler. .	66
16.8 Verbrennungsmotor und Stelzgetriebe . . . . .	68
<b>IV Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch . . . . .</b>	<b>69</b>
17 Fahrzustandsschaubilder . . . . .	69
18 Brauchbarkeit der Antriebsmaschinen für den Kraftfahrzeugbetrieb . . . . .	72
18.1 Vergleich der Vollastkennlinien . . . . .	72
18.2 Massenvergleich, verschiedene Energiespeichersysteme . .	74
19 Höchstgeschwindigkeit in der Ebene . . . . .	76
20 Steigfähigkeit bei konstanter Fahrgeschwindigkeit . . . . .	80
21 Gefällefahrt . . . . .	85
22 Beschleunigungsfähigkeit in der Ebene . . . . .	86
22.1 Geschwindigkeiten, Wege, Zeiten . . . . .	87
22.2 Fahrzeuge mit idealer Zugkraftkennlinie . . . . .	90
22.3 Übersetzung der Zwischengänge . . . . .	94
22.4 Zugkraftunterbrechung . . . . .	96
23 Kraftstoffverbrauch . . . . .	98
23.1 Wesentliche Einflüsse auf den Kraftstoffverbrauch . . . . .	98
23.2 Kraftstoffverbrauch bei veränderlichem Motorwirkungsgrad . . . . .	101
23.3 Verbrauchsgünstige Übersetzung des Kennungswandlers . .	106

23.4 Übersetzung für den Spargang . . . . .	107
23.5 Verbesserung des Motorkennfeldes . . . . .	110
<b>V Fahrgrenzen . . . . .</b>	<b>112</b>
24 Bewegungsgleichungen eines zweiachsigen Fahrzeuges . . . . .	112
25 Größe der Achslasten, Auftrieb . . . . .	114
26 Kraftschlußbeanspruchung bei Vorder- bzw. Hinterachsantrieb . . . . .	120
26.1 Unbeschleunigte Fahrt in der Ebene . . . . .	123
26.2 Steigungsfahrt (unbeschleunigt) . . . . .	124
26.3 Beschleunigte Fahrt (in der Ebene) . . . . .	127
26.4 Kraftfahrzeugzüge in der Steigung . . . . .	128
27 Allradantrieb . . . . .	130
27.1 Ideale Momentenaufteilung . . . . .	130
27.2 Reale Momentenaufteilung . . . . .	132
28 Dreiachsfahrzeuge . . . . .	135
<b>VI Bremsung . . . . .</b>	<b>138</b>
29 Umwandlung der Bewegungsenergie in Wärme . . . . .	139
30 Verzögerungsbremsung . . . . .	141
30.1 Bremsvorgang, Reaktionsdauer . . . . .	142
30.2 Anhalteweg, Bremsweg . . . . .	143
30.3 Abstände bei Kolonnenfahrt . . . . .	147
31 Abbremsung, maximale Verzögerungen, Gütegrad . . . . .	149
31.1 Definition von Abbremsung, Bremskräfte . . . . .	149
31.2 Bereich der erzielbaren Abbremsung . . . . .	150
31.3 Haftwertausnutzung, Gütegrad, Bremswegverlängerung . . . . .	152
32 Kraftschlußbeanspruchungen und Abbremsung an einem zweiachsigen Fahrzeug . . . . .	153
33 Stabilität, Lenkfähigkeit . . . . .	157
34 Bremskraftverteilung . . . . .	159
34.1 Ideale Bremskraftverteilung . . . . .	159
34.2 Darstellung $B_H = f(B_V)$ . . . . .	160
35 Auslegung der Bremskraftverteilung . . . . .	161
35.1 Feste Bremskraftverteilung . . . . .	162
35.2 Abgeknickte Bremskraftverteilung . . . . .	163
36 Fußkraft . . . . .	165
37 Genaue Betrachtungen über die maximale Abbremsung . . . . .	168
37.1 Einfluß veränderlicher Fahrgeschwindigkeit . . . . .	168
37.2 Abbremsung mit blockierten Rädern . . . . .	170
38 Veränderliche Beladung . . . . .	172

<b>39 Ausfall von Bremsanlagen . . . . .</b>	<b>175</b>
39.1 Ausfall eines Kreises . . . . .	176
39.2 Bremskraftverstärker-Ausfall . . . . .	181
<b>40 Blockierendes Rad . . . . .</b>	<b>181</b>
40.1 Lösung im Bereich $0 \leq S \leq S_c$ . . . . .	184
40.2 Lösung im Bereich $S_c \leq S \leq 1$ . . . . .	185
40.3 Für den Blockievorgang wichtige Größen . . . . .	186
<b>41 Blockierverhinderer . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>42 Abbremsung von Kraftfahrzeugzügen . . . . .</b>	<b>190</b>
42.1 Lkw und Mehrachsanhänger . . . . .	190
42.2 Pkw und Einachsanhänger . . . . .	192
42.3 Sattelkraftfahrzeug . . . . .	194
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>196</b>