

0.	Vorwort	6
1.	Grundlagen der Fahrdynamik in der klassischen Physik	7
1.1.	Einordnung der Fahrdynamik und die Besonderheiten der Eisenbahnfahrzeuge	7
1.2.	Kinematische Grundlagen der Fahrzeugbewegung	10
1.2.1.	Beschreibung und Darstellung der Bewegung des Punktes	10
1.2.2.	Sonderfälle der Bewegung des Punktes und spezielle Betrachtungen	16
1.2.3.	Beschreibung und Darstellung der Bewegung starrer Körper	20
1.3.	Dynamik der Fahrzeugbewegung - Grundlagen -	21
1.4.	Kinetik	23
1.5.	Kräfte am Fahrzeug/Fahrzeugverband	24
1.6.	Thermodynamische Grundlagen	26
1.7.	Elektrik	28
1.8.	Strömung der Flüssigkeiten und Gase	30
1.9.	Zur Geschichte der Fahrdynamik der Zugfahrt	31
2.	Antriebskräfte der Eisenbahnfahrzeuge und deren Leistung	59
2.1.	Das Erzeugen der Antriebskräfte	59
2.2.	Arten und Bezugspunkte der Antriebskräfte nach Traktionsarten	62
2.2.1.	Dampftraktion	62
2.2.2.	Traktion durch Verbrennungskraftmaschinen	72
2.2.3.	Elektrische Traktion	112
2.3.	Der Massenfaktor als „Energiespeicher“	124
2.4.	Fahrdynamische Charakteristiken der einzelnen Traktionsarten	125
3.	Fahrwiderstandskräfte	132
3.1.	Widerstandskräfte durch den Fahrweg	132
3.2.	Widerstandskräfte durch den Wagenzug	135
3.3.	Triebfahrzeug-Widerstandskräfte	138
3.4.	Aerodynamische Widerstandskräfte	139
4.	Verzögerungskräfte und deren Leistung	141
4.1.	Einteilung der Bremssysteme nach ihrer Wirkungsweise und dem Erzeugen der Bremskräfte	141
4.2.	Modelle zur Bremswegberechnung	152
5.	Grundphasen der Bewegung von Eisenbahnfahrzeugen	157
5.1.	Fahrleistungsgleichgewicht und spezifische Fahrkräfte	157
5.2.	Beschleunigungsfahrt	160
5.3.	Beharrungsfahrt und antriebslose Schwungfahrt	168
5.4.	Bremsfahrt	171
5.5.	Wechselwirkung der Phasen infolge der Strecken- und Betriebsverhältnisse	172

6.	Traktionsvermögen der Triebfahrzeuge und Anforderungen des Eisenbahnbetriebes	174
6.1.	Traktionsvermögen und Leistungsspektrum der Traktionsarten	174
6.2.	Die Aufstellung von Leistungstafeln für Triebfahrzeuge	179
6.2.1.	Grundsätzliches Verfahren	179
6.2.2.	Ermittlung mit Hilfe eines Personalcomputers	184
6.3.	Die Berechnung von Grenzlsten	188
6.3.1.	Grundlagen, Begriffe und betriebliche Erfordernisse	188
6.3.2.	Mechanische Grenzlsten und „Schlepplasten“	191
6.3.3.	Die Besonderheit der Anlaufsteigung	201
6.3.4.	Thermische Einflüsse und Belastungsgrenzen	208
6.4.	Die automatisierte Grenzlstermittlung	225
6.4.1.	Erfordernis und Anforderungen	225
6.4.2.	Allgemeine Verfahrensbeschreibung	226
6.4.3.	Verfahren bei der Deutschen Bahn	227
7.	Energieverbrauch und Energieumsetzung durch Eisenbahnfahrzeuge – Aufstellen von Verbrauchstafeln	228
7.1.	Allgemeine Betrachtungen	228
7.2.	Autonome Triebfahrzeuge	229
7.3.	Netzabhängige Triebfahrzeuge	243
7.4.	Speichertriebfahrzeuge	247
7.5.	Energieumsetzung durch Triebfahrzeuge	252
7.6.	Der Nutzen von Energieverbrauchsrechnungen	255
8.	Der Fahrweg und dessen digitale Nachbildung	259
8.1.	Das Vorbild – Trassierung und Durchbildung	259
8.2.	Datenmodell und Ablage	261
9.	Die Nachbildung der Fahrten von Eisenbahnfahrzeugen	265
9.1.	Definition der Simulation von Zugfahrten und praktizierte Verfahren	265
9.2.	Die Realisierung: Einfache Routinen oder Projekte?	277
9.3.	Wertung und Verwertung der Ergebnisse	284
10.	Der Nutzen der Zugfahrtsimulation für die Fahrplankonstruktion	294
10.1.	Fahrpläne und Zeitelemente – Begriffsbestimmungen	294
10.2.	Streckenbelegung und Zugtrassen	296
10.3.	Streckenfahrpläne für gemischten Betrieb	302
10.4.	Einlegen von Zügen	304
10.5.	Die Rolle der Grenzlsten im Fahrplangeschäft	311
10.6.	„Trassenmanagement“	319
10.7.	Vereinfachtes Verfahren zur Fahrzeitermittlung	323
11.	Das Leistungsvermögen der Eisenbahnanlagen für den Zugverkehr	338
11.1.	Die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnstrecken und deren Grenzen	338

11.2.	Die Verarbeitung der Streckenleistungen in den Knoten und Leistungsgrenzen	353
11.3.	Zur Einschätzung von Eisenbahnnetzen	365
Schrifttum		366
Personen- und Sachwortverzeichnis		374
Formelsammlung		408
- Größen, Einheiten und Indizes		
- Gleichungen und Erläuterungen		