

Inhalt

5 FAHRZEUG- UND ANTRIEBSTECHNIK, ENERGIEVERSORGUNG	4
5.1 Elemente von Fahrzeugen, Anforderungen und Normen	4
5.1.1 Grundsätzliche Anforderungen	4
5.1.2 Wagenkasten	4
5.1.3 Stauraum im Gütertransport	5
5.1.4 Lauftechnik	5
5.1.5 Zugbildung	6
5.1.6 Antrieb und Bremsen	6
5.1.7 Steuerung	7
5.1.7.1 Führerstand	7
5.1.7.2 Elektronische Steuerung	7
5.1.7.3 Informationssysteme	8
5.1.8 Normen für den Bau von Schienentriebfahrzeugen	9
5.1.9 Das Fahrzeug im Störfall	10
5.2 Wagenkasten nebst Komforteinrichtungen	11
5.2.1 Bauarten	11
5.2.2 Heizung, Lüftung und Klimatisierung	14
5.2.3 Gleisbogenabhängige Wagenkastenneigung	15
5.2.3.1 Grundlagen	15
5.2.3.2 Aktive Systeme	16
5.2.3.3 Passive Systeme	17
5.3 Fahrwerke	18
5.3.1 Grundlagen der Fahrwerke	18
5.3.2 Bewertungsgrundlagen für Fahrwerke	19
5.3.3 Laufwerksbauarten	20
5.3.3.1 Grundsätze und Spurweite	20
5.3.3.2 Lenkachsen bei Strassenfahrzeugen	21
5.3.3.3 Freier Lenkradsatz bei Schienenfahrzeugen	21
5.3.3.4 Drehgestell bei Schienenfahrzeugen	22
5.3.3.4.1 Grundsätze	22
5.3.3.4.2 Drehgestellquerkupplung	23
5.3.3.4.3 Radial einstellende Radsätze	23
5.3.3.4.4 Spezielle Drehgestelle	25
5.3.3.5 Einzelachs- und Losradfahrwerke bei Schienenfahrzeugen	25
5.3.3.5.1 Grundlagen	25
5.3.3.5.2 Beispiele von Niederflurfahrwerken	27
5.3.3.6 Komponenten der Laufwerke	28
5.3.3.6.1 Radsätze (Schienenfahrzeuge)	28
5.3.3.6.2 Radlager	29
5.3.3.6.3 Federn und Dämpfer	30
5.4 Zugbildung	32
5.4.1 Verbindungen zwischen Bahnfahrzeugen	32
5.4.2 Kategorien von Kupplungssystemen	34
5.4.2.1 Verteilung der Kraftübertragung	34
5.4.2.2 Automatisierungsgrad der Kupplungsfunktionen	34
5.4.2.2.1 Funktionale Anforderungen	34
5.4.2.2.2 Manuelle Kupplungen	35

5.4.2.2.3	<i>Automatische Kupplungen</i>	35
5.4.2.2.4	<i>Feste Wagenverbindungen</i>	35
5.4.2.3	Starrheit der Verbindung	35
5.4.3	Kupplungstypen	36
5.4.3.1	Übersicht Kupplungssystem	36
5.4.3.2	UIC-Schraubenkupplung	36
5.4.3.3	Balancierhebelkupplung	37
5.4.3.4	AAR-Kupplung	37
5.4.3.5	SA-3-Kupplung	37
5.4.3.6	Scharfenberg-Kupplung	38
5.4.3.7	Einführungsversuche in Europa	39
5.4.3.7.1	<i>Übersicht über bisherige Einführungsversuche</i>	39
5.4.3.7.2	<i>Intermat und AK69e</i>	39
5.4.3.7.3	<i>Z-AK</i>	39
5.4.3.7.4	<i>C-AKv</i>	40
5.4.4	Spurführung und Zugbildung bei Gelenkbussen	41
5.5	Antriebs- und Traktionstechnik	42
5.5.1	Grundlagen der Traktion	42
5.5.1.1	Wirtschaftlicher Vergleich zwischen elektrischer und Dieseltraktion (nach [Bendel 94])	42
5.5.2	Elektrische Traktion	43
5.5.2.1	Allgemeines zum Elektromotor	43
5.5.2.2	Gleichstrom- bzw. Einphasen-Wechselstrommotoren	44
5.5.2.3	Drehstrommotoren	46
5.5.2.4	Leistungselektronik	47
5.5.2.4.1	<i>Kurzeinführung Leistungselektronik</i>	47
5.5.2.4.2	<i>Leistungselektronik beim Gleichstrommotor</i>	48
5.5.2.4.3	<i>Leistungselektronik bei Drehstrommotoren</i>	49
5.5.2.5	Antriebe in Elektrolokomotiven	53
5.5.2.6	Hilfsaggregate	54
5.5.2.6.1	<i>Kühleinrichtungen</i>	54
5.5.2.6.2	<i>Hilfsbetriebe</i>	54
5.5.2.6.3	<i>Zugsammelschiene</i>	54
5.5.3	Dieseltraktion	55
5.5.3.1	Allgemeines zur Dieseltraktion	55
5.5.3.2	Dieselmotor	55
5.5.3.3	Getriebe	56
5.5.3.3.1	<i>Aufgabe von Getrieben</i>	56
5.5.3.3.2	<i>Mechanische Getriebe</i>	56
5.5.3.3.3	<i>Hydraulische Getriebe</i>	56
5.5.3.3.4	<i>Dieselelektrischer Antrieb (elektrisches Getriebe)</i>	57
5.5.3.4	Antriebsstrang in Bussen	58
5.5.4	Alternative Antriebe	59
5.5.4.1	Motivation	59
5.5.4.2	Verbrennungsmotorantrieb mit Alternativtreibstoffen	59
5.5.4.3	Hybridantriebe	60
5.5.5	Bremsen	62
5.5.5.1	Grundlagen der Bremstechnik	62
5.5.5.2	Bremssysteme (Bremsanlagen)	63
5.5.5.2.1	<i>Bremssysteme auf Schienenfahrzeugen</i>	63
5.5.5.2.2	<i>Notbremse und Notbremsüberbrückung bei Schienenfahrzeugen</i>	66
5.5.5.2.3	<i>Bremssysteme bei Bussen</i>	66

5.5.5.3	Rad- und Schienenbremsen	67
5.5.5.3.1	<i>Klotzbremse</i>	67
5.5.5.3.2	<i>Scheibenbremse</i>	67
5.5.5.3.3	<i>Hydrodynamische Bremse (Retarder)</i>	67
5.5.5.3.4	<i>Rotierende Wirbelstrombremse</i>	68
5.5.5.3.5	<i>Radunabhängige Bremsen bei Schienenfahrzeugen</i>	68
5.6	Energieversorgung im Verkehr	69
5.6.1	Verkehr und Energie	69
5.6.2	Energetische Betrachtung des ÖV-Betriebs	71
5.6.3	Bahnenergieversorgung	73
5.6.3.1	Grundlagen der Bahnenergieversorgung	73
5.6.3.2	Chemische Energie (Kraftstoff)	74
5.6.3.3	Elektrische Bahnenergieversorgung	77
5.6.3.4	Elektrische Bahnen: Gleichstrombahnen	80
5.6.3.5	Elektrische Bahnen: Einphasenwechselstrombahnen	82
5.6.3.5.1	<i>Grundlagen der Einphasenwechselstrombahnen</i>	82
5.6.3.5.2	<i>Elektrifizierung mit Landesfrequenz</i>	83
5.6.3.5.3	<i>Elektrifizierung mit Sonderfrequenz</i>	85
5.6.3.6	Elektrische Bahnen: Drehstrombahnen	88
5.6.3.7	Energiespeicher	89
5.6.4	Energiebedarf, Beanspruchung und Beeinflussung	91
5.6.4.1	Energiebedarf	91
5.6.4.2	Beanspruchung des Energieversorgungsnetzes	91
5.6.4.3	Beeinflussung	92
6	LITERATURVERZEICHNIS	93