

Inhaltsverzeichnis

- 1 Motivation und Hintergrund 1
 - 1.1 Entwicklung urbaner Mobilität 1
 - 1.2 Vorteile automatisierter Schienenverkehrssysteme 4
 - Literatur. 7
- 2 Systemkomponenten und Umsysteme automatischer Zugbeeinflussungssysteme 9
 - 2.1 Systemkomponenten automatischer Zugbeeinflussungssysteme. 9
 - 2.2 Umsysteme automatischer Zugbeeinflussungssysteme 19
 - Literatur. 23
- 3 Automatisierungsgrade automatischer Zugbeeinflussungssysteme 25
 - 3.1 Grade of Automation 0: Zugbetrieb auf Sicht 25
 - 3.2 Grade of Automation 1: Nicht automatisierter Zugbetrieb 28
 - 3.3 Grade of Automation 2: Halbautomatischer Zugbetrieb 29
 - 3.4 Grade of Automation 3: Begleiteter fahrerloser Zugbetrieb 29
 - 3.5 Grade of Automation 4: Vollautomatischer fahrerloser Zugbetrieb 29
 - Literatur. 30
- 4 Betriebsarten und Betriebsartenübergänge automatischer Zugbeeinflussungssysteme 31
 - 4.1 Wechsel zwischen nicht automatisiertem und halbautomatischem Betrieb 31
 - 4.2 Wechsel zwischen halb automatischem und vollautomatischem Betrieb 32
 - 4.3 Wechsel zwischen Störungsbetrieb und Regelbetrieb 34
 - Literatur. 36
- 5 Hauptfunktionen automatischer Zugbeeinflussungssysteme 37
 - 5.1 Hauptfunktion Sichern der Zugbewegung 37
 - 5.2 Hauptfunktion Fahren des Fahrzeugs 46
 - 5.3 Hauptfunktion Überwachen des Fahrgastwechsels 52

5.4	Hauptfunktion Überwachen der Profilveriheit	56
5.5	Hauptfunktion Automatischer Zugbetrieb	58
5.6	Hauptfunktion Störfallerkennung und Störfallmanagement	61
	Literatur	63
6	Verlässlichkeit automatischer Zugbeeinflussungssysteme	65
6.1	Sicherheit	65
6.1.1	Funktionale Sicherheit (Safety)	66
6.1.2	Angriffssicherheit (Security)	68
6.2	Verfügbarkeit (Availability)	70
6.2.1	Erhöhung der Zuverlässigkeit (Reliability) zur Steigerung der Verfügbarkeit	70
6.2.2	Optimierung der Instandhaltbarkeit (Maintainability) zur Steigerung der Verfügbarkeit	71
	Literatur	73
7	Abwägung von Kosten und Nutzen automatischer Zugbeeinflussungssysteme	75
7.1	Lebenszykluskostenrechnung	75
7.1.1	Elemente der Lebenszykluskosten	76
7.1.2	Ergebnisse der Analyse der Lebenszykluskosten	77
7.2	Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit	78
7.2.1	Vorbereitung des Simulationsmodells	78
7.2.2	Validierung und Kalibrierung des Simulationsmodells	80
7.2.3	Durchführung und Auswertung der Simulationsläufe	81
	Literatur	82
8	Umbau, Test und Inbetriebnahme automatischer Zugbeeinflussungssysteme	83
8.1	Definition der Migrationsstrategie	84
8.1.1	Doppelausrüstung der Fahrzeuge	85
8.1.2	Doppelausrüstung der Streckeneinrichtungen	86
8.2	Bestandspläne und Erfassung der Gleisgeometrie	88
8.3	Definition der Teststrategie und Testdurchführung	88
8.3.1	Umwelttests	89
8.3.2	Fabriktests	90
8.3.3	Fahrzeugtests	91
8.3.4	Testgleis im Betriebshof	91
8.3.5	Inbetriebnahmetests der Streckeneinrichtung	92
8.4	Training des Betriebspersonals vor Betriebsaufnahme	94
	Literatur	96

9	Perspektiven und zukünftige Herausforderungen	97
9.1	Entwicklung der installierten Basis	97
9.2	Standardisierung von Systemlösungen	98
9.3	Integration der Straßenverkehrstechnik in Stadtbahnssystemen	99
	Literatur	100
	Stichwortverzeichnis	101