Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
1.1 Problemstellung 1
1.2 Ziel der Arbeit 4

2. Stand der Elektrohängebahntechnik bezüglich gekoppelter Handhabungskomponenten 5
2.1 Literaturauswertung 5
2.2 Marktanalyse 10

3. Konzepte zur Integration von Handhabungskomponenten in Elektrohängebahnsysteme 15
3.1 Konzeptvarianten 15
3.1.1 Neues Elektrohängebahnsystem mit integrierter Handhabungstechnik 16
3.1.2 Modifizierung konventioneller Hängebahnen zur Integration von Handhabungsgeräten 17
3.1.2.1 Standardisierung des Schienenprofils 17
3.1.2.2 Genauigkeitsanforderungen an Schiene und Fahrwerk 18
3.1.2.3 Lokale Schienenverstärkungen und Abstützprofile 19
3.1.2.4 Funktionale Trennung von Handhabungsgerät und Fahrwerk 19
3.2 Teilsysteme innerhalb des modifizierten Elektrohängebahnsystems 20

4. Beschreibung und Analyse des Fahrzeugsystems 22
4.1 Fahrwerk 23
4.1.1 Belastungszustände in den Fahrwerksdrehgelenken infolge von Schienenstößen 24
4.1.2 Vergleich der Biegemomente im unteren und oberen Gelenkpunkt 27
4.2 Sondergehänge 29
4.2.1 Arretierbares Gehänge 30
4.2.2 Abstützbares Gehänge 31

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/900584319

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

4.3 Handhabungsgerät 36
4.3.1 Konventionelle Handhabungskomponenten 36
4.3.2 Speziell entwickelte Handhabungshauptachse 37
4.3.2.1 Trag-/Führungssystem 37
4.3.2.2 Antriebssystem 40

5. Beschreibung und Analyse des Schienensystems 44
5.1 Schienensystem mit lokalen Schienenverstärkungen 44
5.2 Schienensystem mit lokalen Zusatzprofilen 49

6. Analyse ausgesuchter Einsatzfelder für unterschiedliche Fahrzeugtypen 51
6.1 Klassifizierung der Fahrzeugtypen 51
6.2 Elektrohängebahnbediente Läger 54
6.2.1 Das Hubverhältnis (H) 56
6.2.2 Kriterien zur Lagerauswahl 60
6.2.2.1 Lagernutzung 61
6.2.2.2 Ein- und Auslagerungsleistung EHB-bedienter Läger 63
6.2.2.3 Zugriffsmöglichkeit auf die Lagereinheiten 63
6.2.2.4 Anbindung an angrenzende Transportsysteme 64
6.2.2.5 Automatisierbarkeit 64
6.3 Mehrmaschinenbedienung 64
6.4 Kommissionierung 70

7. Experimentelle Untersuchungen 72
7.1 Ziel der experimentellen Untersuchungen 72
7.2 Beschreibung der Versuchseinrichtungen 72
7.2.1 Beschreibung des Schienensystems und des Tragwerks 72
7.2.2 Beschreibung der Versuchsfahrzeuge 74
7.2.2.1 Das Roboterfahrzeug 74
7.2.2.2 Das Versorgungsfahrzeug 76
7.3 Durchgeführte Untersuchungen 78
7.3.1 Untersuchung des Positionierverhaltens des Roboterfahrzeuges 78
7.3.1.1 Genauigkeitskenngrößen eines Industrieroboters 79
7.3.1.2 Verfahren zur Ermittlung der Genauigkeitsgrößen 80

7.3.1.3 Positionsstreubreiten und Umkehrspannen des Roboters im stationären Betrieb 81
7.3.1.4 Positionsstreubreiten und Umkehrspannen des Roboterfahrzeuges 82
7.3.2 Lastuntersuchungen an der Schienenverstärkung einer Haltestationen 94
7.3.2.1 Aufbau der Haltestation 94
7.3.2.2 Durchführung der Kraftmessungen 98
7.3.2.2.1 Ermittlung der Gewichts- und Klemmkräfte 99
7.3.2.2.2 Ermittlung der betriebsbedingten Kräfte 104
7.3.3 Untersuchung der Verformungen von Schienenverstärkung und Tragwerk 111
7.3.3.1 Meßaufbau zur Ermittlung punktueller Verschiebungen 111
7.3.3.2 Säulenverformungen durch Gewichts- und Klemmkräfte 112
7.3.3.3 Säulenverformungen durch betriebsbedingte Kräfte 113
7.3.3.3.1 Rechnerische Ermittlung der Säulenverformungen 114
7.3.3.3.2 Meßtechnisch ermittelte punktuelle Säulenverschiebungen 114
7.3.3.3.3 Untersuchung des Schwingungsverhaltens der Säulenkonstruktion 118
7.3.3.3.3.1 Schwingungen durch Stoßvorgänge 118
7.3.3.3.3.2 Erzwungene Schwingungen 121

8. Tragwerksvarianten 123
8.1 Tragwerke für Einzelstationen 123
8.1.1 Variation der Flächenträgheitsmomente 123
8.1.2 Doppelsäulenkonstruktionen 126
8.2 Tragwerke für Mehrfachstationen 128

9. Zusammenfassung 133

10. Literaturverzeichnis 136

11. Abkürzungs- und Formelverzeichnis 141

12. Bildverzeichnis 145