

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Einführung | 1 |
| 2 | Elemente der innerbetrieblichen Transportsysteme | 5 |
| 2.1 | Grundbestandteile und -strukturen innerbetrieblicher Fahrzeugsysteme. . . | 6 |
| 2.1.1 | Transportmittel. | 8 |
| 2.1.2 | Transporteinheit. | 8 |
| 2.1.3 | Wegenetz | 9 |
| 2.1.4 | Prozess | 11 |
| 2.1.5 | Steuerung | 15 |
| 2.2 | Gabelstaplersysteme | 17 |
| 2.2.1 | Transportmittel. | 18 |
| 2.2.2 | Wegenetz | 22 |
| 2.2.3 | Prozess | 23 |
| 2.2.4 | Steuerung | 23 |
| 2.3 | Routenzugsysteme | 25 |
| 2.3.1 | Transportmittel. | 27 |
| 2.3.2 | Wegenetz | 30 |
| 2.3.3 | Prozess | 35 |
| 2.3.4 | Steuerung | 37 |
| 2.4 | Fahrerlose Transportsysteme | 41 |
| 2.4.1 | Transportmittel. | 42 |
| 2.4.2 | Wegenetz | 49 |
| 2.4.3 | Prozess | 51 |
| 2.4.4 | Steuerung | 51 |
| 2.5 | Elektrohängebahnen und Elektrobodenbahnen | 52 |
| 2.5.1 | Transportmittel. | 54 |
| 2.5.2 | Wegenetz | 58 |
| 2.5.3 | Prozess | 61 |
| 2.5.4 | Steuerung | 63 |
| 2.6 | Zusammenfassung und Vergleich der Systeme | 64 |
| | Literatur. | 65 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3 | Gestaltungsprinzipien für innerbetriebliche Fahrzeugsysteme | 67 |
| 3.1 | Effektivität vor Effizienz | 68 |
| 3.2 | Durchgängige Prozess- und Flussorientierung | 69 |
| 3.3 | Technik, Prozess und Steuerung im Zusammenspiel | 69 |
| 3.4 | Langfristige Anpassbarkeit und Flexibilität | 70 |
| 3.5 | Robustheit im Umgang mit kurzfristigen Abweichungen, Fehlern und Störungen | 71 |
| 3.6 | Kontinuierliche Verbesserung, Standardisierung und Monitoring | 72 |
| 3.7 | Mitarbeiterorientierte Gestaltung | 73 |
| 3.8 | Nachhaltigkeit | 74 |
| 3.9 | Variantenprinzip und stufenweises Vorgehen | 75 |
| | Literatur | 76 |
| 4 | Allgemeine Grundlagen für die Planung von Transportsystemen | 77 |
| 4.1 | Materialflussdarstellung | 78 |
| 4.2 | Grundlagen der Datenanalyse | 81 |
| 4.3 | Bestimmung Arbeitsspiele und Spielzeiten | 86 |
| 4.4 | Bestimmung Wege | 90 |
| 4.5 | Bestimmung Fahrzeiten | 100 |
| 4.6 | Bestimmung Handhabungszeiten | 106 |
| 4.7 | Bestimmung Durchlaufzeiten und Puffergrößen | 107 |
| 4.8 | Verfügbarkeit | 110 |
| 4.9 | Bestimmung der Fahrzeuganzahl | 115 |
| | Literatur | 119 |
| 5 | Planung der innerbetrieblichen Transportsysteme | 121 |
| 5.1 | Planungsschritt 1: Festlegung der Ziele und Rahmenbedingungen der Planung | 122 |
| 5.1.1 | Allgemeine Grundlagen | 122 |
| 5.1.2 | Ziele festlegen | 124 |
| 5.1.3 | Randbedingungen der Planung ermitteln | 126 |
| 5.2 | Planungsschritt 2: Anforderungsanalyse | 128 |
| 5.2.1 | Allgemeine Grundlagen | 128 |
| 5.2.2 | Transportaufgabe definieren | 130 |
| 5.2.3 | Datenerhebung planen und durchführen | 131 |
| 5.2.4 | Ist-Daten-Analyse durchführen | 132 |
| 5.2.5 | Plandaten bestimmen | 133 |
| 5.2.6 | Fallbeispiel | 135 |
| 5.3 | Planungsschritt 3: Grobkonzepte und Planungsvarianten | 140 |
| 5.3.1 | Kriterien zur Transportsystemauswahl | 141 |
| 5.3.2 | Bildung von Planungsvarianten für geeignete Transportsysteme | 142 |
| 5.3.3 | Grobe Bewertung der Planungsvarianten und Auswahl | 144 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 5.4 | Planungsschritt 4: Systemauslegung – Spezifische Methoden für einzelne Transportsysteme | 145 |
| 5.4.1 | Auslegung Gabelstaplersysteme | 146 |
| 5.4.2 | Auslegung Routenzugsysteme | 157 |
| 5.4.3 | Auslegung Fahrerlose Transportsysteme | 173 |
| 5.4.4 | Auslegung Elektro-Hängebahn | 180 |
| 5.5 | Planungsschritt 5: Bewertung und Entscheidung. | 185 |
| 5.5.1 | Monetäre Bewertung | 186 |
| 5.5.2 | Qualitative Bewertung | 190 |
| 5.5.3 | Risikobewertung/Szenarien | 193 |
| 5.5.4 | Zusammenführung Bewertung und Gesamtentscheidung | 194 |
| 5.5.5 | Fallbeispiel. | 195 |
| 5.6 | Planungsschritt 6: Realisierung | 202 |
| 5.6.1 | Allgemeine Grundlagen. | 202 |
| 5.6.2 | Ausschreibung | 203 |
| 5.6.3 | Inbetriebnahme | 206 |
| 5.6.4 | Abnahme | 208 |
| 5.6.5 | Betrieb und KVP | 210 |
| | Literatur. | 211 |
| 6 | Weitere Hilfsmittel und Tools zur Planungsunterstützung | 213 |
| 6.1 | Datenerhebung und -analyse | 213 |
| 6.2 | Plan- und Vorgabezeiten. | 214 |
| 6.3 | Simulation, Emulation und Visualisierung | 220 |
| 6.4 | Richtlinien | 225 |
| | Literatur. | 226 |
| | Literatur | 227 |
| | Stichwortverzeichnis | 229 |