

## Gliederung

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Geleitwort</b> .....  | <b>V</b>     |
| <b>Vorwort</b> .....   | <b>IX</b>    |
| <b>Abkürzungs- und Akronymverzeichnis</b> .....  | <b>XV</b>    |
| <b>Symbolverzeichnis</b> .....   | <b>XIX</b>   |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....   | <b>XXIII</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b> .....   | <b>XXVII</b> |
| <b>1 Einleitung</b> .....  | <b>1</b>     |
| 1.1 Hintergrund zur Problemstellung .....  | 1            |
| 1.2 Wissenschaftliche Problemstellung .....  | 5            |
| 1.3 Eingesetzte wissenschaftliche Arbeitstechniken .....                                     | 16           |
| 1.4 Intendierte wissenschaftliche Ergebnisse .....   | 17           |
| 1.5 Argumentationsfluss .....  | 18           |
| 1.6 Aufbau der Dissertation .....  | 20           |
| <b>2 Darstellung des Kombinierten Güterverkehrs</b> .....                                    | <b>23</b>    |
| 2.1 Definition des Kombinierten Güterverkehrs .....  | 23           |
| 2.2 Formen des Kombinierten Güterverkehrs .....  | 25           |
| 2.2.1 Kombination Lastkraftwagen/Zug .....   | 25           |
| 2.2.2 Kombination Lastkraftwagen/Schiff .....  | 26           |
| 2.2.3 Kombination Zug/Schiff .....   | 27           |
| 2.3 Umschlagressourcen .....   | 27           |
| 2.3.1 Kräne .....  | 27           |
| 2.3.2 Fahrerlose Transportfahrzeuge .....  | 29           |
| 2.3.3 Stapler .....  | 30           |
| 2.4 Stärken und Schwächen des Kombinierten Güterverkehrs .....                               | 32           |
| 2.5 Förderprogramme der Regierung für den Kombinierten Güterverkehr .....                    | 35           |
| <b>3 Forschungsstand zu Optimierungsmodellen für den<br/>Kombinierten Güterverkehr</b> ..... | <b>38</b>    |
| 3.1 Zeitbezug .....  | 38           |

|   |     |
|---|-----|
| 3.1.1 Modellierung und Optimierung des Umschlagterminals <i>Mega Hub</i><br>von ALICKE.....   | 38  |
| 3.1.2 Modellierung der optimalen Schiff-Ankerplatz-Zuordnung nach<br>IMAI/NISHIMURA/ PAPADIMITRIOU und CORDEAU/LAPORTE/LEGATO et al. .... | 51  |
| 3.1.3 Modellierung der optimalen Schiff-Ankerplatz-Zuordnung<br>nach GUAN/CHEUNG.....   | 58  |
| 3.1.4 Planung der Umschlagressourcen eines Container-Terminals<br>nach HARTMANN .....   | 62  |
| 3.1.5 Optimierungsmodell zur Planung des Einsatzes der Kaikräne<br>eines Container-Terminals nach LIU/WAN/WANG.....                       | 67  |
| 3.2 Kostenreduktion.....  | 74  |
| 3.2.1 Optimierung des Kombinierten Verkehrs anhand der Kombination<br>Zug/Lastkraftwagen nach FENG/HUANG.....                             | 74  |
| 3.2.2 Mathematische Modellierung der Planung der Ankerplätze in einem<br>Containerterminalhafen nach MOON/KIM.....                        | 79  |
| 3.2.3 Ankerplatz-Management in Container-Terminals nach MOORTHY/TEO .....   | 83  |
| 3.2.4 Entwicklung einer Methode zur Ablaufplanung für Ankerplätze und Kaikräne<br>nach PARK/KIM .....                                     | 86  |
| 3.3 Umschlagressourcenplanung.....  | 91  |
| 3.3.1 Modellierung des Schiffs-Planungs-Problems nach ÁLVAREZ.....  | 91  |
| 3.3.2 Planung des Einsatzes von Kränen unter der Bedingung der<br>Nicht-Überlappung der Kranbereiche nach ZHU/LIM.....                    | 94  |
| 3.3.3 Dynamische Kran-Aufstellung in Container-Lagerhallen<br>nach ZHANG/WAN/LIU et al.....   | 96  |
| 3.4 Lagerhaltungsplanung .....  | 104 |
| 3.4.1 Optimierung der Kranaktivitäten im Lager von Container-Terminals<br>nach ZYNGIRDIS.....   | 104 |
| 3.4.2 Die Zuordnung von Lagerplatz für den Umschlag von Fahrzeugen<br>nach MATTFELD/ORTH .....  | 117 |
| 3.4.3 Die Synchronisierung der Güterströme in Umschlagterminals<br>nach BOYSEN .....  | 120 |
| 3.4.4 Modellierung des Container-Transfers und der Lagerpositionen<br>in Hafenterminals nach KOZAN/PRESTON .....                          | 131 |

|   |            |
|---|------------|
| 3.4.5 Modell zur Lagerplatz-Zuordnung für Container in<br>Container-Hafenterminals nach KIM, K. H./KIM, H. B. ....  | 134        |
| 3.4.6 Optimierungsmodell zur Größe des Lagerplatzes und der<br>Bearbeitungs-ausrüstung für ankommende Container<br>nach KIM, K. H./KIM, H. B. ....                                | 138        |
| 3.4.7 Optimierungsmodell zur Stapelung der Container auf einem Schiff<br>nach AMBROSINO/SCIOMACHEN/TANFANI.....   | 140        |
| 3.4.8 Optimierungsmodell zur Planung der Lagerung von Containern auf einem<br>Containerschiff zur Reduzierung der Anzahl der Umstapelungen<br>nach AVRIEL/PENN/SPIRER et al. .... | 143        |
| 3.5 Container-Management .....  | 145        |
| 3.5.1 Optimierungsmodell für das Container-Management in Umschlagterminals<br>nach LEE/CHEW/TAN et al. ....   | 145        |
| 3.5.2 Optimierungsmodell der Lagerhallenstrategie zur Minimierung der<br>Verkehrsstörungen in Containerhafen-Terminals nach HAN/LEE/CHEW et al. ....                              | 151        |
| 3.5.3 Optimierungsmodell zur optimalen Containerverteilung in<br>Rangierbahnhöfen nach BOSTEL/DEJAX .....   | 153        |
| 3.5.4 Optimierung der landseitigen Operationen eines Container-Terminals<br>nach FROYLAND/KOCH/MEGOW et al. ....  | 157        |
| <b>4 Bewertung der Optimierungsmodelle .....</b>  | <b>164</b> |
| 4.1 Durchführung der ersten Bewertung .....   | 164        |
| 4.1.1 Bewertungstechnik.....  | 164        |
| 4.1.2 Vergleichende Bewertung der Optimierungsmodelle.....  | 165        |
| 4.1.3 Ergebnisse der ersten Bewertung .....   | 170        |
| 4.2 Durchführung der zweiten Bewertung .....  | 173        |
| 4.2.1 Eignungskriterien .....   | 173        |
| 4.2.2 Bewertung der verbleibenden Optimierungsmodelle.....  | 173        |
| 4.2.3 Ergebnisse der zweiten Bewertung .....  | 175        |
| <b>5 Konstruktion des Optimierungsmodells .....</b>   | <b>179</b> |
| 5.1 Grundlagen .....  | 179        |
| 5.2 Modellvariante zur Minimierung der Umschlagdauer .....  | 188        |
| 5.2.1 Zielfunktion zur Minimierung der Umschlagdauer .....  | 188        |
| 5.2.2 Nebenbedingungen zur Minimierung der Umschlagdauer .....  | 195        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.3      | Modellvariante zur Minimierung der Umschlagkosten.....  | 207        |
| 5.3.1    | Grundlagen der Prozesskostenrechnung.....   | 207        |
| 5.3.2    | Zielfunktion zur Minimierung der Umschlagkosten.....  | 211        |
| 5.3.3    | Nebenbedingungen zur Minimierung der Umschlagkosten.....  | 214        |
| <b>6</b> | <b>Implementierung des Optimierungsmodells.....</b>   | <b>221</b> |
| 6.1      | Praxisbeispiel zur Implementierung des Optimierungsmodells.....                                 | 221        |
| 6.2      | Grundlagen der Implementierung des Optimierungsmodells.....                                     | 229        |
| 6.3      | Implementierung der Modellvariante zur Minimierung der Umschlagdauer.....                       | 232        |
| 6.3.1    | Daten zur Implementierung der Modellvariante zur Minimierung der<br>Umschlagdauer.....          | 232        |
| 6.3.2    | Computergestützte Implementierung der Modellvariante zur Minimierung<br>der Umschlagdauer.....  | 238        |
| 6.4      | Implementierung der Modellvariante zur Minimierung der Umschlagkosten.....                      | 280        |
| 6.4.1    | Daten zur Implementierung der Modellvariante zur Minimierung der<br>Umschlagkosten.....         | 280        |
| 6.4.2    | Computergestützte Implementierung der Modellvariante zur Minimierung<br>der Umschlagkosten..... | 283        |
| 6.5      | Überprüfung der Modellpraktikabilität.....  | 320        |
| <b>7</b> | <b>Fazit und Ausblick.....</b>  | <b>323</b> |
| 7.1      | Fazit zur Erreichung der intendierten wissenschaftlichen Ergebnisse.....                        | 323        |
| 7.2      | Ausblick auf zukünftigen Forschungsbedarf.....  | 326        |
|          | <b>Literaturverzeichnis.....</b>  | <b>327</b> |
|          | <b>Anhang.....</b>  | <b>355</b> |



<http://www.springer.com/978-3-658-02472-7>

Konstruktion und Implementierung eines  
Optimierungsmodells für den Kombinierten  
Güterverkehr  
mit der Fokussierung auf ein Umschlagterminal  
Kuhlmann, A.S.  
2013, XXVIII, 383 S. 71 Abb., Softcover  
ISBN: 978-3-658-02472-7