

---

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                                      |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung des Herausgebers . . . . .</b>                                                                         | <b>1</b> |
| 1.1      | Intralogistik – die späte Taufe einer längst erwachsenen Branche . . .                                               | 1        |
| 1.2      | Die innere Struktur des Buches . . . . .                                                                             | 2        |
| 1.3      | Anliegen und Inhalt des Buches . . . . .                                                                             | 3        |
| <b>2</b> | <b>Eine Branche entdeckt ihre Potentiale . . . . .</b>                                                               | <b>5</b> |
| 2.1      | Intralogistik – eine starke Branche stellt sich vor . . . . .<br>PETER GÜNTHER                                       | 5        |
| 2.1.1    | Die Produktpalette der Intralogistik . . . . .                                                                       | 6        |
| 2.1.2    | Die Intralogistik-Branche in Zahlen . . . . .                                                                        | 8        |
| 2.1.3    | Intralogistik – eine starke Branche braucht gute Köpfe . . . . .                                                     | 11       |
| 2.1.4    | Intralogistik – eine Branche und ihre Aktionen . . . . .                                                             | 13       |
| 2.1.5    | Intralogistik – Und wie geht es weiter? . . . . .                                                                    | 16       |
| 2.2      | Von der frühen Logistik zur Intralogistik. . . . .<br>REINER WESSELOWSKI                                             | 16       |
| 2.2.1    | Die Historie . . . . .                                                                                               | 16       |
| 2.2.2    | Die logistische „Neuzeit“ . . . . .                                                                                  | 17       |
| 2.2.3    | Der Weg zur Intralogistik . . . . .                                                                                  | 19       |
| 2.3      | Intralogistik als wichtigstes Glied von umfassenden Lieferketten . . .<br>JOACHIM MIEBACH UND PATRICK PAUL MÜLLER    | 20       |
| 2.3.1    | Die gewachsene Bedeutung der Logistik . . . . .                                                                      | 20       |
| 2.3.2    | Die Intralogistik als Teilgebiet der Logistik . . . . .                                                              | 21       |
| 2.3.3    | Die Intralogistik – das Herzstück der Supply Chain . . . . .                                                         | 21       |
| 2.3.4    | Die Notwendigkeit eines ganzheitlichen Verständnisses von<br>innerbetrieblichen logistischen Prozessen . . . . .     | 30       |
| 2.4      | Interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Intralogistik erschließt<br>Innovationspotentiale. . . . .<br>ULRICH BALBACH | 31       |
|          | Zusammenfassung . . . . .                                                                                            | 31       |
| 2.4.1    | Einleitung . . . . .                                                                                                 | 32       |
| 2.4.2    | Modellbildung als Basis für den interdisziplinären Dialog . . . . .                                                  | 33       |
| 2.4.3    | Nutzbare Potentiale . . . . .                                                                                        | 44       |

|            |                                                                                                                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.5</b> | <b>Intralogistik – die Wiedervereinigung der Disziplinen? . . . . .</b>                                                                                 | <b>44</b> |
|            | GREGOR BLAUERMEL                                                                                                                                        |           |
| 2.5.1      | Ein Blick zurück! . . . . .                                                                                                                             | 44        |
| 2.5.2      | Was ist eigentlich Intralogistik? . . . . .                                                                                                             | 46        |
| 2.5.3      | Eine historische Chance? . . . . .                                                                                                                      | 47        |
| 2.5.4      | Was muss die Intralogistik leisten? . . . . .                                                                                                           | 48        |
| 2.5.5      | Es gibt viel zu tun! . . . . .                                                                                                                          | 50        |
| <b>3</b>   | <b>Intralogistik in Netzen – Potentiale für Dienstleister . . . . .</b>                                                                                 | <b>53</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Auswirkungen globaler Strategien auf die Intralogistik<br/>von Ersatzteilen. . . . .</b>                                                             | <b>53</b> |
|            | HERMANN KONZ                                                                                                                                            |           |
| 3.1.1      | Einführung . . . . .                                                                                                                                    | 53        |
| 3.1.2      | Die Netzentwicklung der vergangenen Jahre und ihre Auswirkungen auf<br>die Standorte . . . . .                                                          | 54        |
| 3.1.3      | Die Herausforderungen der Zukunft. . . . .                                                                                                              | 56        |
| 3.1.4      | Potentiale, Maßnahmen und Konzepte . . . . .                                                                                                            | 58        |
| 3.1.5      | Prognose . . . . .                                                                                                                                      | 60        |
| <b>3.2</b> | <b>Die Rolle des Dienstleisters in der Intralogistik . . . . .</b>                                                                                      | <b>61</b> |
|            | DETLEF W. HÜBNER                                                                                                                                        |           |
| 3.2.1      | Einleitung . . . . .                                                                                                                                    | 61        |
| 3.2.2      | Motive des Outsourcing intralogistischer Prozesse . . . . .                                                                                             | 62        |
| 3.2.3      | Herausforderungen bei der Zusammenarbeit . . . . .                                                                                                      | 64        |
| 3.2.4      | Potentiale / Perspektiven . . . . .                                                                                                                     | 66        |
| <b>3.3</b> | <b>Intralogistik im Netzwerk eines Industriedienstleisters . . . . .</b>                                                                                | <b>68</b> |
|            | GERD GREPP                                                                                                                                              |           |
| 3.3.1      | Logistiknetz für Produktionsunterstützung, Transport,<br>Einbringung, Aufstellung und Wiederaufarbeitung hochwertiger<br>Medizintechnikgeräte . . . . . | 68        |
| 3.3.2      | IT Chain . . . . .                                                                                                                                      | 75        |
| 3.3.3      | (e-) Beschaffungsdienstleistungen . . . . .                                                                                                             | 77        |
| 3.3.4      | Vom Industriedienstleister zum strategischen Partner . . . . .                                                                                          | 78        |
| <b>3.4</b> | <b>Künftige Aufgaben der Intralogistik im Lieferverbund<br/>eines Fahrzeugherstellers. . . . .</b>                                                      | <b>81</b> |
|            | CHRISTOF SPATHELF                                                                                                                                       |           |
| 3.4.1      | Einleitung . . . . .                                                                                                                                    | 81        |
| 3.4.2      | Gesamt-Szenario und Logistikstrategie . . . . .                                                                                                         | 82        |
| 3.4.3      | Der Logistische Prozess in der Automobilindustrie . . . . .                                                                                             | 84        |
| 3.4.4      | Konzept der Beispielfabrik . . . . .                                                                                                                    | 85        |
| 3.4.5      | Anforderungen an die Intralogistik . . . . .                                                                                                            | 85        |
| 3.4.6      | Ausblick . . . . .                                                                                                                                      | 90        |

|            |                                                                                                        |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.5</b> | <b>Prozessorientiertes Benchmarking von Distributionszentren in Wertschöpfungsnetzwerken . . . . .</b> | <b>91</b>  |
|            | KNUT ALICKE, CHRISTIAN LIPPOLT, JENS WISSER                                                            |            |
|            | Zusammenfassung . . . . .                                                                              | 91         |
| 3.5.1      | Einleitung . . . . .                                                                                   | 91         |
| 3.5.2      | Benchmarking von Distributionszentren . . . . .                                                        | 93         |
| 3.5.3      | Das Distribution Center Reference Model (DCRM) . . . . .                                               | 94         |
| 3.5.4      | Benchmarking mit dem DCRM und Ausblick . . . . .                                                       | 99         |
| <b>4</b>   | <b>Fördern, Lagern, Kommissionieren, Sortieren – der harte Kern der Intralogistik . . . . .</b>        | <b>101</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Herausforderungen an die Intralogistik in modernen Distributionszentren . . . . .</b>               | <b>101</b> |
|            | CHRISTOPH HAHN-WOERNLE                                                                                 |            |
| 4.1.1      | Allgemeine Markttrends bei Distributionszentren. . . . .                                               | 101        |
| 4.1.2      | Anforderungen aus Kundensicht. . . . .                                                                 | 103        |
| 4.1.3      | Technologie und Trend im Markt . . . . .                                                               | 107        |
| 4.1.4      | Anforderungen an den Lieferanten . . . . .                                                             | 110        |
| 4.1.5      | Ausblick und Zusammenfassung . . . . .                                                                 | 112        |
| <b>4.2</b> | <b>Moderne Baggage Handling Systeme als Basis der Intralogistik auf Flughäfen . . . . .</b>            | <b>114</b> |
|            | KARL-HEINZ DULLINGER                                                                                   |            |
| 4.2.1      | Einleitung . . . . .                                                                                   | 114        |
| 4.2.2      | Wandel in den Anforderungen – Der Flughafen als Dienstleister . . . . .                                | 114        |
| 4.2.3      | Struktur eines modernen Baggage Handling Systems. . . . .                                              | 116        |
| 4.2.4      | Sortierkonzepte. . . . .                                                                               | 117        |
| 4.2.5      | Highspeed-Systeme als Back-Bone – Geschwindigkeit ist Trumpf. . . . .                                  | 122        |
| 4.2.6      | Gepäckspeicher. . . . .                                                                                | 128        |
| 4.2.7      | Sicherheit durch 100% Reisegepäckkontrolle. . . . .                                                    | 129        |
| 4.2.8      | Automatische Gepäckbeladung. . . . .                                                                   | 131        |
| 4.2.9      | IT-Netzwerk – Das Nervensystem am Flughafen. . . . .                                                   | 132        |
| 4.2.10     | Trends und neue Ansätze zur Prozessoptimierung. . . . .                                                | 135        |
| 4.2.11     | London Heathrow T5 – Das Non Plus Ultra Projekt . . . . .                                              | 137        |
| <b>4.3</b> | <b>Hochleistungssortiertechnik als integraler Bestandteil der Intralogistik . . . . .</b>              | <b>139</b> |
|            | CHRISTOPH BEUMER                                                                                       |            |
| 4.3.1      | Vorbemerkung und Abgrenzung der Hochleistungssortiertechnik . . . . .                                  | 139        |
| 4.3.2      | Einsatzgebiete. . . . .                                                                                | 140        |
| 4.3.3      | Prinzipieller Aufbau von Sortieranlagen . . . . .                                                      | 141        |
| 4.3.4      | Durchsatz von Hochleistungssortiersystemen . . . . .                                                   | 148        |
| 4.3.5      | Ausblick . . . . .                                                                                     | 155        |

|            |                                                                                                                              |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4.4</b> | <b>Das voll mechanisierte Distributionszentrum . . . . .</b>                                                                 | <b>156</b> |
|            | HELMUT PRIESCHENK                                                                                                            |            |
| 4.4.1      | Die „Zero-Touch-Vision“ wird Wirklichkeit . . . . .                                                                          | 156        |
| 4.4.2      | Lückenschluss zur voll mechanisierten Intralogistik . . . . .                                                                | 157        |
| 4.4.3      | Aufträge „produzieren“ statt kommissionieren. . . . .                                                                        | 158        |
| 4.4.4      | Auswirkungen auf die Supply Chain . . . . .                                                                                  | 166        |
| 4.4.5      | Vorteile des OPM-Konzeptes auf einen Blick . . . . .                                                                         | 167        |
| <b>4.5</b> | <b>Das automatische Lager und seine intralogistischen Aufgaben . . . .</b>                                                   | <b>168</b> |
|            | VOLKER WELSCH                                                                                                                |            |
| 4.5.1      | Wer will denn schon ein Lager?. . . . .                                                                                      | 168        |
| 4.5.2      | Varianten des automatischen Lagers. . . . .                                                                                  | 169        |
| 4.5.3      | Intralogistik im Produktionsbereich und im Distributionsbereich . .                                                          | 169        |
| 4.5.4      | Lagersoftware eingebettet in die Supply-Chain. . . . .                                                                       | 170        |
| 4.5.5      | Die Verlagerung des Lagers . . . . .                                                                                         | 171        |
| 4.5.6      | Geschwindigkeit ist Trumpf. . . . .                                                                                          | 171        |
| 4.5.7      | Lagerarten. . . . .                                                                                                          | 172        |
| 4.5.8      | Resümee. . . . .                                                                                                             | 180        |
| <b>4.6</b> | <b>Intralogistische Konzepte und ausgewählte technische Lösungen<br/>im BMW Werk Leipzig . . . . .</b>                       | <b>182</b> |
|            | NIKOLAUS BAUER                                                                                                               |            |
| 4.6.1      | Einführung . . . . .                                                                                                         | 182        |
| 4.6.2      | Nachhaltigkeit der Produktionsstruktur . . . . .                                                                             | 182        |
| 4.6.3      | Kundenorientierter Vertriebs- und Produktionsprozess (KOV) . . .                                                             | 185        |
| 4.6.4      | Technische Lösungen der Intralogistik . . . . .                                                                              | 186        |
| 4.6.5      | Informationsverarbeitungssysteme . . . . .                                                                                   | 190        |
| 4.6.6      | Fazit . . . . .                                                                                                              | 190        |
| <b>5</b>   | <b>Informationstechnologie als Treiber der Intralogistik . . . . .</b>                                                       | <b>193</b> |
| <b>5.1</b> | <b>IT-Systeme – Potentiale für die Intralogistik . . . . .</b>                                                               | <b>193</b> |
|            | FRANK THOMAS                                                                                                                 |            |
| 5.1.1      | Adaptive IT am Praxisbeispiel Distributionszentrum . . . . .                                                                 | 193        |
| 5.1.2      | Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben . . . . .                                                                   | 198        |
| 5.1.3      | Adaptive Software für die Intralogistik vom niedrigen bis zum<br>hohen Technisierungsgrad für Distributionszentren . . . . . | 204        |
| <b>5.2</b> | <b>Integriertes Informationsmanagement in Intralogistik-Systemen –<br/>Architektur und Potenziale . . . . .</b>              | <b>212</b> |
|            | CHRISTOPH KILGER UND RALF HERMANN                                                                                            |            |
| 5.2.1      | Ebenen des Informationsmanagements in der Intralogistik . . . . .                                                            | 212        |
| 5.2.2      | Anforderungen an das Informationsmanagement in der Intralogistik .                                                           | 214        |
| 5.2.3      | Architekturvorschlag für ein integriertes Informationsmanagement<br>in der Intralogistik . . . . .                           | 218        |
| 5.2.4      | Bewertung der Potenziale . . . . .                                                                                           | 222        |

|            |                                                                                                                               |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.3</b> | <b>Dezentrale Informationstechnologien für Flurförderzeuge und Ladungsträger zur Optimierung der Intralogistik . . . . .</b>  | <b>224</b> |
|            | RALF BAGINSKI                                                                                                                 |            |
| 5.3.1      | Trends und Technologien . . . . .                                                                                             | 224        |
| 5.3.2      | Anforderungen an die Intralogistik . . . . .                                                                                  | 226        |
| 5.3.3      | Dezentrale Informationstechnologien . . . . .                                                                                 | 228        |
| 5.3.4      | Prozessoptimierung . . . . .                                                                                                  | 235        |
| 5.3.5      | Ausblick . . . . .                                                                                                            | 236        |
| <b>6</b>   | <b>Intralogistik im Dialog mit Forschung und Lehre . . . . .</b>                                                              | <b>239</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Wissenschaft in der Intralogistik . . . . .</b>                                                                            | <b>239</b> |
|            | WILLIBALD A. GÜNTNER                                                                                                          |            |
| 6.1.1      | Beispiel RFID . . . . .                                                                                                       | 242        |
| 6.1.2      | Internet der Dinge und Ubiquitous Computing . . . . .                                                                         | 242        |
| 6.1.3      | Beispiel VR-/AR-Technologie . . . . .                                                                                         | 243        |
| 6.1.4      | Schwingungsberechnung bei Regalbediengeräten . . . . .                                                                        | 244        |
| 6.1.5      | WGTL . . . . .                                                                                                                | 246        |
| 6.1.6      | Forschungsgemeinschaft „Intralogistik/Fördertechnik und Logistiksysteme“ . . . . .                                            | 246        |
| <b>6.2</b> | <b>Intralogistiksysteme modellieren und verstehen – und was noch fehlt . . . . .</b>                                          | <b>247</b> |
|            | KAI FURMANS                                                                                                                   |            |
| 6.2.1      | Einleitung . . . . .                                                                                                          | 247        |
| 6.2.2      | Warum Modellieren – der Einsatz von Modellen in der Intralogistik . . . . .                                                   | 248        |
| 6.2.3      | Welches Modell benutzen? . . . . .                                                                                            | 250        |
| 6.2.4      | Modelle erstellen . . . . .                                                                                                   | 251        |
| 6.2.5      | Modelle untersuchen und verstehen . . . . .                                                                                   | 253        |
| 6.2.6      | Handlungsfelder für die Forschung im Bereich der Intralogistik . . . . .                                                      | 254        |
| <b>6.3</b> | <b>Bewertung und Optimierung der Intralogistik für KEP-Dienste . . . . .</b>                                                  | <b>255</b> |
|            | KARL-HEINZ WEHKING UND KLAUS-PETER RAHN                                                                                       |            |
| 6.3.1      | Ausgangssituation: Bewertung von intralogistischen Systemen . . . . .                                                         | 255        |
| 6.3.2      | Ableitung des Handlungsbedarfs. . . . .                                                                                       | 256        |
| 6.3.3      | Vorstellung einer Methodik zur betriebswirtschaftlichen Bewertung logistischer Systeme (BELOP) . . . . .                      | 259        |
| 6.3.4      | Umsetzung eines Bewertungsverfahrens anhand eines Industrieprojekts . . . . .                                                 | 260        |
| 6.3.5      | Zusammenfassung und Ausblick. . . . .                                                                                         | 265        |
| <b>6.4</b> | <b>Das Internet der Dinge – Potenziale autonomer Objekte und selbstorganisierender Systeme in der Intralogistik . . . . .</b> | <b>266</b> |
|            | MICHAEL TEN HOMPEL                                                                                                            |            |
| 6.4.1      | Materialflusssteuerungen – Stand der Dinge . . . . .                                                                          | 267        |
| 6.4.2      | RFID-Technologie – Stand der Dinge . . . . .                                                                                  | 268        |

6.4.3    Die zwei Seiten des Internet der Dinge . . . . . 269

6.4.4    Das Internet der Dinge der Fraunhofer-Gesellschaft. . . . . 271

**Autorenverzeichnis. . . . . 277**

**Sachverzeichnis . . . . . 289**

Intralogistik

Potentiale, Perspektiven, Prognosen

Arnold, D. (Hrsg.)

2006, XVI, 296 S., Softcover

ISBN: 978-3-540-29657-7