

Zusammenfassung

Stückgutspeditionsanlagen dienen dem zeitgerechten und fehlerfreien Umschlag von Handlingseinheiten (HE) in zwei Arbeitsphasen. Am Abend werden im Sammelgutausgang die tagsüber gesammelten HE vom Nahverkehr in den Fernverkehr verladen. Früh morgens erfolgt im Sammelguteingang der Umschlag der HE vom Fernverkehr auf den Nahverkehr. Der Umschlag gestaltet sich als mehrstufiger innerbetrieblicher Prozess. Die Hauptprozesse sind die Entladung, Verbringung und Beladung. Die Auswahl der Technik je Hauptprozessschritt führt zu unterschiedlichen Flächenanforderungen an das Layout der Stückgutspeditionsanlage und damit auch zu anderen Investitionsvolumina und Betriebskosten. Neben der Technik sind die HE-Aufkommen je Verkehrsphase entscheidend für ein Layout, da auf dieser Basis die erforderliche Anzahl an Stellplätzen berechnet werden muss. Bei jeder Planung einer Stückgutspeditionsanlage muss eine Vielzahl von Varianten erstellt und bewertet werden. Diese Komplexität erfordert viel Zeit, die aber in der Regel für die Planung von Stückgutspeditionsanlagen aufgrund der dynamischen Marktentwicklung nicht zur Verfügung steht.

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich zur Layoutplanung die meisten Beiträge für die Gestaltung von Fabriken. Dabei liegt der Fokus der Vorgehen auf der idealen Positionierung von Bereichen/ Maschinen innerhalb einer Halle. Zur Layoutgestaltung von Umschlagsanlagen existieren Beiträge zum Vergleich von verschiedenen Hallenformen anhand der Transportleistung. Allerdings wird die Flächendimensionierung in Abhängigkeit zu den verwendeten Förderhilfsmittel und der Fördertechnik nur nachrangig berücksichtigt.

Dieser Sachstand war Motivation, ein automatisiertes Vorgehen zur Layoutplanung zu entwerfen. Nach der Analyse der Planungsobjekte und deren Parametern werden die Planungseingaben sowie die Bewertungskriterien für den Variantenvergleich identifiziert. Auf dieser Basis wird ein Software-Prototyp entwickelt, der einerseits nahezu beliebig parametrisiert werden kann und andererseits für jede Variante im Ergebnis neben einer maßstäblichen Zeichnung eine standardisierte Bewertung liefert. Die Automatisierung ermöglicht es, eine Vielzahl an Parametern zu berücksichtigen. Das Planungsvorgehen mittels eines eindeutigen und transparenten Regelwerkes gewährleistet die Einhaltung grundsätzlicher Anforderungen wie Modularität, Erweiterbarkeit und Symmetrien für eine flexible Nutzbarkeit und Zukunftsfähigkeit der Halle. Die schnelle Entwicklung verschiedener Varianten sowie die Abschätzung von Investition und Betriebskosten, unter Berücksichtigung verschiedener Leistungsszenarien bei begrenzter Datenlage, ermöglicht es dem Planungsteam, abschließend ein ideales Layout auszuwählen. Die Variantenbildung sollte dabei immer dem Menschen vorbehalten bleiben, da er bei einer rein maschinellen Empfehlung des besten Layouts keine Rückmeldung zur Sensitivität seiner Eingabeparameter erhält.

Abstract

Less-than-truckload (LTL) terminals serve the accurate handling of shipments on time in two phases. The process chain starts with pickup, using trucks or vans collecting within the local range starting from midday. Afterwards the picked-up shipments are taken directly to the respective line haul trucks in the evening within the groupage freight inbound. The handling of shipments from the line haul to the local traffic is conducted early in the morning within the groupage freight outbound. Handling is a multiple-stage internal process with the main processes unloading, internal transport, and loading. The choice of technical resources for each main process requires different floor space in the LTL - terminal. This also causes different investment volumes and operating costs. Beside technical aspects the amount of shipments per working phase is decisive for the layout, because this is the basis for the calculation of the storing positions. For each planning of a LTL - terminal a lot of variants have to be designed and evaluated. Due to the dynamic market development the time to handle this complexity manually is usually not available. Most contributions in scientific literature are addressing layout design for factories. They focus on the optimal placing of machines within a factory building. Concerning the layout design of Cross Docks some articles comparing the different shapes according to the average travel distance exist. But for LTL - terminals the significance of the space dimensioning considering the auxiliary handling equipment and the material handling technology is subordinated.

This status was the motivation for developing an automatic approach for the layout design of LTL - terminals. After analyzing the design objects and their parameters, the planning input and the assessment criteria for the comparison of the variants are identified. On this basis a software prototype is developed which on the one hand can be nearly arbitrarily parameterized and on the other hand provides for each variant besides a drawing to scale a standardized assessment based on Key Performance Indicators. The automation allows the accounting of a multiplicity of parameters. By using clear and transparent guidelines the standardized design approach assures the compliance of basic requirements such as modularity, expandability, and symmetries that are necessary for a flexible usability in the future. The fast development of different variants and the estimation of investment and operating costs under consideration of different capacity scenarios using limited data, assist the planning team to choose the perfect layout. By only accepting a fully automatic layout recommendation the planning team receives no feedback on the sensitivity of the input parameters. That is the reason why layout variations should always be observed by humans.