

Der GridSorter®

Neue Flexibilität in der Intralogistik

Innerhalb eines Kooperationsprojekts zwischen dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der Gebhardt Fördertechnik GmbH in Sinsheim wurde ein Plug&Play-Sorter entwickelt, der mit Modularität und dezentraler Steuerung den Anforderungen nach einfacher Inbetriebnahme und hoher Flexibilität entspricht. Der neue GridSorter besteht aus einer zusammenhängenden Fläche von Umsetzern; er ist eine Art Schachbrett aus Fördermodulen, von denen jedes einzelne Daten verarbeiten und selbstständig Entscheidungen treffen kann. Dadurch erreicht er eine hohe Sortierleistung pro Fläche.

Das Grundmodul des GridSorters ist der FlexConveyor, der von der flexlog GmbH und der Gebhardt Fördertechnik GmbH gemeinsam vermarktet wird.

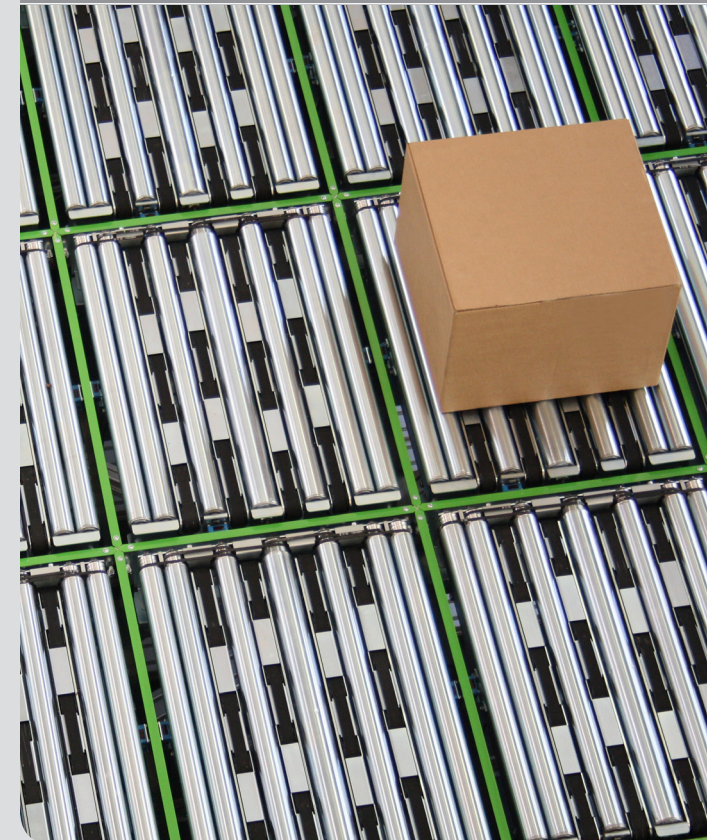


Grundsätzlich kann der GridSorter in Anwendungsbereichen herkömmlicher Sorter eingesetzt werden. Darüber hinaus ergeben sich jedoch durch weitere Funktionen wie das Puffern von Ladungsträgern auf dem GridSorter auch weitere Anwendungsgebiete, wie zum Beispiel in der Lagervorzone.

GridSorter®

Modularer, dezentral gesteuerter
Plug&Play-Sorter

INSTITUT FÜR FÖRDERTECHNIK
UND LOGISTIKSYSTEME (IFL)



Sie möchten genauer wissen, wie der GridSorter funktioniert?

Sie würden gerne erfahren, wie Layouts für bestimmte Anwendungen ausgewählt werden?

Bitte sprechen Sie uns an!

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL)

Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Dipl.-Ing. Zäzilia Seibold
Telefon: 0721 608-48622
E-Mail: seibold@kit.edu
Web: www.ifl.kit.edu



Industriepartner
GEBHARDT Fördertechnik GmbH

Neulandstraße 28, 74889 Sinsheim

Telefon: 07261 939 0
Web: www.gebhardt-foerdertechnik.de



Gefördert durch:



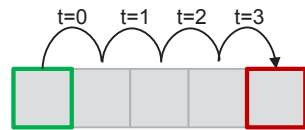
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

© KIT Mai 2014

Dezentrale Algorithmen

Jedes einzelne Modul entscheidet...

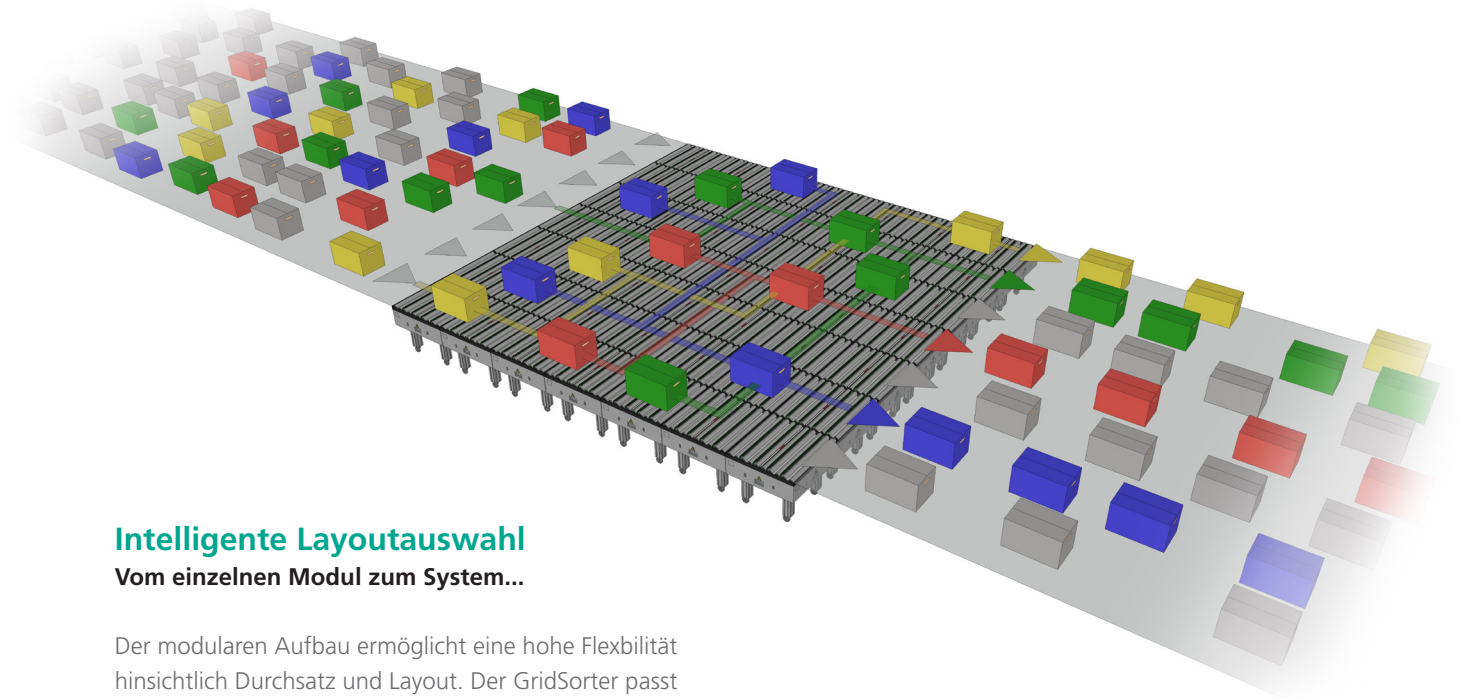
Grundlage für den modularen Aufbau des GridSorters ist eine selbstständige **Layouterkennung**. Dieser Prozess läuft kontinuierlich im Hintergrund, um Layoutänderungen - z. B. aufgrund von Ausfällen - zu erkennen. Für den GridSorter wurde ein **Zeitfensterbasierter Reservierungsprozess** entwickelt, bei dem jedes Fördermodul eigenständige Routing-Entscheidungen trifft: Jedes Fördermodul auf der Strecke reserviert für den Ladungsträger nur ein bestimmtes Zeitfenster. Dadurch wird trotz komplexer Routing-Möglichkeiten ein deadlockfreies und effizientes Systemverhalten erreicht. Dadurch wird eine Reihenfolge der Transporte festgelegt, für deren Einhaltung eine Synchronisierung der Fördermodule untereinander notwendig ist.



Sobald die Reservierung bestätigt ist, startet der Transportprozess des Ladungsträgers, den die beteiligten Fördermodule gleichzeitig für eine **Ereignisbasierte Synchronisierung** untereinander nutzen.

Durch den modularen Aufbau sind zahlreiche **weitere Funktionalitäten** denkbar. Allein eine Anpassung der Algorithmen der Fördermodule kann ein grundsätzlich anderes Systemverhalten bewirken.

Ein effizienter **Umgang mit Ausfällen** einzelner Module gewährleistet eine hohe Systemverfügbarkeit. Durch **Puffern** bestimmter Ladungsträger kann eine festgelegte Auftragsreihenfolge abgebildet werden. Ein **Transport unterschiedlich großer Ladungsträger** erhöht die Flexibilität hinsichtlich Fördergut und steigert die Effizienz.



Intelligente Layoutauswahl

Vom einzelnen Modul zum System...

Der modularen Aufbau ermöglicht eine hohe Flexibilität hinsichtlich Durchsatz und Layout. Der GridSorter passt sich den jeweiligen Anforderungen und Rahmenbedingungen an. Die Größe und Form des GridSorters und die Anordnung der Ein- und Ausschleusungen sind beliebig wählbar. Innerhalb des Forschungsprojekts wird untersucht, welche Layouts für das Sortieren geeignet sind. Dazu werden zwei unterschiedliche Herangehensweisen verfolgt:

Ereignisdiskrete Simulation

Mit einem abstrahierten Modell wird die Funktionsweise des dezentralen Algorithmus abgebildet. Hiermit kann sowohl die Leistungsfähigkeit der dezentralen Algorithmen untersucht als auch unterschiedliche Layouts miteinander verglichen werden.

Analytische Durchsatzabschätzung

Mithilfe einer Modellierung als Netzwerkflussproblem kann eine Abschätzung hinsichtlich der Eignung eines Layouts getroffen werden. Der Vorteil ist, dass hierzu deutlich weniger Rechenaufwand als bei der Simulation entsteht.

Technische Realisierung

Von der Idee zur Hardware...

Ein Fördermodul des GridSorters enthält alle erforderlichen Komponenten um für sich selbstständig Entscheidungen zu treffen und auszuführen: Sensoren, Aktoren und eine intelligente Steuerung, die sogenannte FlexBox®. FlexBoxen benachbarter Module werden über Ethernet miteinander verbunden. Installiert wird der GridSorter mithilfe einer Rahmenkonstruktion, an der sowohl Zuführungen, Fördermodule und Abführungen einfach befestigt werden. Die Inbetriebnahme und der Austausch ausgefallener Module kann dank des Plug&Play-Prinzips schnell und einfach durchgeführt werden.

Innerhalb des Forschungsprojekts wurde als Demonstrator ein 5x5-GridSorters aufgebaut, auf dem der dezentrale Algorithmus erfolgreich implementiert und getestet wurde.