STOROJET
NEXT LEVEL STORAGE

ANWENDUNG

Lagerlogistik, Robotik, Kommissionierung

UNTERNEHMEN

Storojet GmbH

BRANCHE

Logistik

VERWENDETES PRODUKT

Delphi

Beam me up, Scotty!
Das automatisches Kleinteilelager.

DAS UNTERNEHMEN

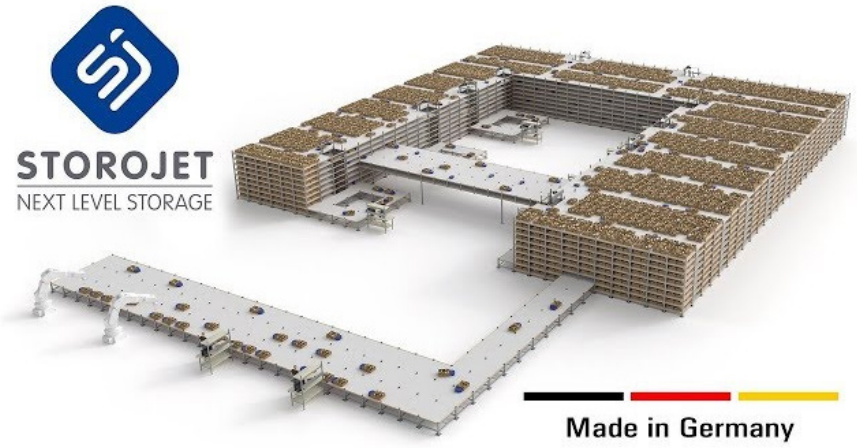
Die Storojet GmbH ist ein innovatives Unternehmen im Bereich der Lager- und Produktionsautomatisierung. Das Unternehmen vereint langjährige Erfahrung mit zukunftsweisender Technologie und entwickelt intelligente Lösungen für die Intralogistik von morgen. Mit der mehrfach ausgezeichneten STOROJET Lösung – unter anderem prämiert mit dem renommierten Innovationspreis Rheinland-Pfalz sowie einer Platzierung unter den Top 3 beim „Produkt des Jahres“ des Fachmediums materialfluss – wurde ein neues Kapitel im intelligenten Lagermanagement aufgeschlagen.

HERAUSFORDERUNG

Die Idee zur Entwicklung des STOROJET Systems entstand aus den Herausforderungen der Intralogistik in den eigenen Unternehmensbereichen. Es bestand der Wunsch nach einer hochredundanten Automatisierungslösung, die sowohl im Aufbau als auch bei den zu lagernden Waren maximale Flexibilität bietet, sich möglichst einfach in die Prozesse integrieren lässt und vor allem bezahlbar bleibt. Mit neuen Ideen und Konzepten entstand aus einer Versuchsanlage die revolutionäre Automatisierungslösung STOROJET mit mehrgeschossigen Lagerebenen und autonomen, fahrerlosen Transportrobotern.

Für die softwareseitige Entwicklung entschied man sich für die moderne **Entwicklungsumgebung Delphi mit der Programmiersprache Object Pascal**, da man im Unternehmen bereits das umfangreiche Know-How und sehr gute Erfahrungen mit dieser Technologie gemacht hat.

Nach einer umfassenden Entwicklungs- und Testphase wurde 2019 das automatische Kleinteilelager erstmals der Öffentlichkeit präsentiert.



ANWENDUNGEN UND EINSATZGEBIETE

Hier stapelt sich der Fortschritt

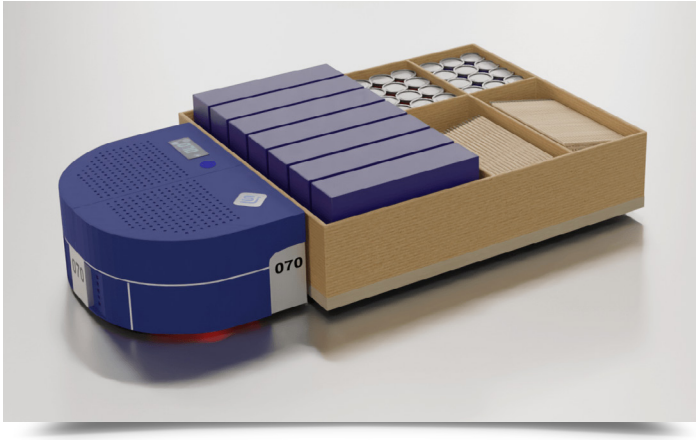
Das Besondere an STOROJET ist sein modulares Konzept, das nicht nur für die Lagerautomatisierung von Kleinteilen oder heterogenen Waren, sondern auch für die Produktionsautomatisierung eingesetzt werden kann.

Das extrem flexible, mehrstöckige Lagerregal bietet eine optimierte Platzausnutzung in Höhe, Fläche und freier Geometrie. Es kann bis zu 12 m hoch realisiert werden und erlaubt individuelle Abstände der einzelnen Ebenen zwischen 32 und 100 cm – ideal abgestimmt auf unterschiedlichste Artikelhöhen. Die Warenträger verfügen über eine feste Breite von 50 cm und eine variable Länge zwischen 50 und 90 cm bei einer maximalen Zuladung von 20 kg. Ihre modulare Bauweise erlaubt vielfältige Anpassungen, etwa durch unterteilte Fächer oder aufgesetzte Strukturen zur sicheren Aufnahme auch anspruchsvoller Lagergüter. Die Regale bestehen aus klassischen Komponenten und befahrbaren Laminat-Holzböden, sind flexibel erweiterbar und damit besonders kosteneffizient. Die Verbindung zwischen den Ebenen wird durch Aufzüge ermöglicht, über die die Roboterfahrzeuge die Bestückung und Auslagerung der Warenträger realisieren.

ANWENDUNGEN UND EINSATZGEBIETE

Besser als 3D-Tetris - Der Lagerroboter

Die selbst entwickelten STOROJET-Lagerroboter haben in etwa die Größe eines Haushaltsmähroboters, sind aber wesentlich leistungsfähiger. Es wurde darauf geachtet, ein möglichst energiesparendes System zu entwickeln, das dennoch stark genug ist, um die Anhänger mit den Warenträgern im Lager zu bewegen und zu platzieren. Die Lagerroboter bewegen sich völlig frei und sind nicht an Schienen gebunden. Sie navigieren autonom anhand der vorgeschlagenen Route und der Barcodes, die überall in der Anlage aufgedruckt sind. Dank hoher Fehlertoleranz finden sie immer zielsicher ihren nächsten Einsatzort.



Autonome Lagerroboter für die Bewegung der Lastenträger

Viele Wege führen nach Rom - Die Steuerungssoftware

Die softwaretechnische Meisterleistung wurde mit Delphi realisiert und durch eine technologische Besonderheit ergänzt. Zunächst muss bei der erstmaligen Einrichtung eines Regalsystems der Grundriss, die Ebenen, die Aufzüge und die Fahrwege digital erfasst werden, um daraus Routen berechnen zu können, ähnlich wie bei einem Navi. Die Barcodes dienen hierbei als Wegpunkte zur Orientierung. Alle Roboter und Aufzüge kommunizieren über WLAN mit dem in Delphi geschriebenen Zentralsystem. Sie bekommen Ihre Aufträge und liefern permanent Status und Standortdaten. Die Roboter arbeiten diese autonom ab und entscheiden teilweise selbsttätig.

Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf Redundanz gelegt. So gibt es immer mehrere Aufzüge, die zwischen den Ebenen genutzt werden können. Dabei stehen oftmals mehrere autonome Roboter parallel zur Verfügung, denn nicht immer sind die Lagerplätze frei zugänglich. Falls notwendig, werden die rollbaren Lagerplätze umplatziert, um an die gewünschten Lageranhänger zu gelangen.

Um auch in einem mehrfachen Schichtbetrieb immer verfügbar zu sein, berechnet die Software den jeweiligen Ladezustand und navigiert die Roboter eigenständig zu den Ladestationen.

Linux unter der Haube – und Pascal als Fahrer

Da die Rechner in den Roboterfahrzeugen nicht auf Windows, sondern auf einem kleinen Linux System basieren, haben sich die Entwickler für die Programmierung einen genialen Trick einfallen lassen. Da man keinen Bruch in der Auswahl der Entwicklungstools wollte, wurde die Entwicklung der Roboter-Intelligenz in einem parallelen Projekt ebenfalls in der visuellen Entwicklungsumgebung von Delphi durchgeführt. Um den kompakten Rechner steuern zu können, wird ein vom Hauptsystem unabhängiger, eigenständiger Object Pascal Programmcode erzeugt. Dieser wird anschließend an einen Free Pascal Compiler gesendet, dort für die Linux Plattform kompiliert und direkt per WLAN auf die Robotersysteme distribuiert. Eine Lösung, die ihresgleichen sucht.

Kennzeichnung auf dem Warenträger mit Pick-by-Light

State of the Art - STOROJET im Einsatz

Seine richtige Stärke spielt das gesamte System bei der Lagerung von kleinteiligen Sortimenten aus. Die Roboter liefern die Transportwagen nicht nur in die Lagerplätze, beim Kommissionieren von Aufträgen bringen die Roboter die Warenträger mit den einzelnen Fächern zu den Arbeitsplätzen. Da es pro Anhänger mehrere Fächer mit unterschiedlichen Artikeln geben kann, wird die genaue Position der Artikel innerhalb des Wagens für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen durch das Pick-by-Light-System perfektioniert. Besonders bei der Multipick-Kommissionierung kommt diese Technologie zum Einsatz und trägt dazu bei, Fehler zu minimieren.

Anhänger als Warenträger mit Rollen

> Die Langlebigkeit des Delphi Programmcodes und der offene Standard der Programmiersprache Pascal ist für uns entscheidend für den Einsatz bei der Entwicklung von STOROJET. **Delphi ist für uns die richtige Wahl, mit einer modernen IDE und einer hohen Investitionssicherheit über Jahre.**

Dr. Klaus Jeschke
Geschäftsführer, Storojet GmbH

FAZIT

Das STOROJET-System hat mit seiner innovativen Technologie die Lagerlogistik revolutioniert. Die Storojet GmbH zeigt eindrucksvoll, wie etablierte und moderne Technologien wie die von Delphi in hochmodernen Automatisierungslösungen effizient eingesetzt werden können.. Die Steuerungssoftware des STOROJET-Systems wurde vollständig in Delphi entwickelt und bildet das Rückgrat der intelligenten Lagerlogistik. Dabei ermöglicht es nicht nur eine zuverlässige Kommunikation zwischen den autonomen Robotern, Aufzügen und dem Zentralsystem über WLAN, sondern auch eine performante Routenplanung und clevere Auftragsbearbeitung.

Ein besonderes Highlight ist die Linux Integration für die Roboterintelligenz. Diese Herangehensweise zeigt, dass Delphi als moderne, langlebige und gleichzeitig innovative Programmiersprache auch in hochmodernen Industrie-4.0-Lösungen eine zentrale Rolle spielt – flexibel, effizient und bestens geeignet für anspruchsvolle Automatisierungssysteme.

Auf der Webseite storojet.de finden Sie weitere Informationen und sehen, wie Kunden die STOROJET Lösung begeistert einsetzen.

VIDEO ANSCHAUEN

STOROJET Referenz: Modellbau Härtle automatisiert 50.000 Lagerplätze

© Embarcadero Technologies, Inc.
embarcadero.com/de
germany.info@embarcadero.com
+49 (0) 6103-3866-100
x.com/EmbarcaderoTech
facebook.com/embarcaderotech
https://www.linkedin.com/company/embarcadero-germany/