

# Eine gute Alternative

Mit erfolgreicher Lagermodernisierung gemeinsam zu „Logistik 4.0“

**Wenn Betreiber von Logistik- oder Fertigungsanlagen sich zu einer Modernisierung oder Erweiterung entschließen – sei es aufgrund von Verschleiß, Leistungslimits, Ersatzteil-Engpässen, Wettbewerbsdruck oder anderen Modernisierungszwängen – stehen sie vor einer Reihe von Herausforderungen. Die Firma Hengstenberg hat daher für die Modernisierung ihres Hochregallagers gleich mit einem Verbund von Spezialisten zusammengearbeitet.**

Im Zeitalter Logistik 4.0 zeichnen sich moderne Lager durch eine umfassende Vernetzung mit neuen IT- und Kommunikationstechnologien, eng verzahnten Prozessen, Objekten und Partnern in der Wertschöpfungskette aus, um mehr Effizienz, Flexibilität, Sicherheit und Transparenz zu erreichen. Auf der Produktebene können eine bessere Wartung und ein vorausschauender Austausch von Komponenten die Lebensdauer verlängern und durch eine digitale Kennzeichnung von Bestandteilen kann das spätere Handling erleichtert werden. Um für die Zukunft vorbereitet zu sein, sind die echtzeitnahe Synchronisierung der physischen Welt mit der digitalen Welt sowie eine flexible und sichere Vernetzung der Informationen ein lohnendes Ziel.

## Das Partnernetzwerk: Alles aus einer Hand

Nimmt man Modernisierungsmaßnahmen in Angriff, um seine Anlage zukunftssicher und produktiver zu machen, sind die Anforderungen an die eingesetzte Software, Mechanik und Elektronik hoch. Neue Konzepte und Technologien für die Planung, Kontrolle und Umsetzung von Steuerungs-, Daten- und Materialflüssen müssen her. Expertise in allen Berei-

chen kann aber kein Anbieter liefern, deshalb ist ein Verbund von Spezialisten eine sehr gute Alternative. Die Unternehmen Artschwager + Kohl, Heitec und PSI Technics haben sich zusammengeschlossen und bieten Kunden ein ganzheitliches Lösungspaket an, das Antriebs-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Automatisierung und Robotik einschließt. Genau nach Plan wird dabei eng mit Kunden, Sublieferanten und involvierten Institutionen wie TÜV oder Berufsgenossenschaften kooperiert und jede einzelne Phase abgesprochen.

Die Artschwager + Kohl Software GmbH (A+K) ist als Softwareunternehmen unter anderem auf die Konzeption und Entwicklung modularer und hochleistungsfähiger Leitsysteme wie Logistik-Management-Systeme und SPS-Steuerungen spezialisiert. Als Expertin für Manufacturing IT erstellt sie Software für Produktions- und Intralogistik aller Art.

Zur Kernkompetenz der Heitec AG als Automatisierungsspezialist gehören umfassende Services für die Modernisierung von Produktion und Lager. Zum Beispiel der Austausch der Steuerungen mit Überarbeitung bzw. Neuerstellung der Software, Modernisierung der Antriebstechnik, Überprüfung und Überarbeitung der Sicherheitstechnik – von Bestandsaufnahme, Anforderungs- und Risikoanalyse, Planung über Beschaffung und Umsetzung bis hin zu Übergabe und Support. Um die Umbauzeiten und -termine abzusichern, erstellen die Spezialisten der Heitec AG ein virtuelles Modell, an dem die neuen Funktionalitäten ausführlich getestet werden, bevor der eigentliche Umbau im Werk des Kunden durchgeführt wird.

Die PSI Technics GmbH steht für Expertise in der industriellen Bildverarbeitung und Automatisierungs- und Regelungstechnik mit besonderem Augenmerk auf die Analyse und Optimierung automatischer Lager-, Förder- und Produktionsprozesse. Das Unternehmen entwickelt unter anderem branchen- und anwendungsspezifische Applikationen, basierend auf



ARTSCHWAGER+KOHL SOFTWARE

Paletten im Kanallager



ARTSCHWAGER+KOHL SOFTWARE

Gedoppelte Paletten im Versandbereich

digitaler Bildverarbeitung. Als Spezialisten mit komplementärem Know-how in ihren jeweiligen Bereichen können die drei Partner für die Modernisierung von Anlagen von der mechanischen und elektrotechnischen Konstruktion, über die Fertigung, Montage, Software und Wartung alles aus einer Hand liefern und im Verbund ein optimales Ergebnis für den Kunden erreichen.

### Modernisierung des Hochregallagers der Firma Hengstenberg

Kürzlich schlossen die drei Unternehmen die Modernisierung des Hochregallagers der Firma Hengstenberg in Bad Friedrichshall mit drei Regalbediengeräten (RBG) und der dazugehörigen Ein- und Auslagerförderer nach neuesten technologischen Gesichtspunkten erfolgreich ab. Das Lager umfasst über 14.000 Stellplätze, 88 Fördersegmente und kann nahezu 22.000 Paletten aufnehmen. Projektziel war, die Verfügbarkeit des Lagers zu erhöhen, den Arbeitsschutz entsprechend der heutigen gesetzlichen Bestimmungen zu verbessern, Betriebs- sowie Energiekosten zu senken und das Lager so zu gestalten, dass Störungen im Lager schneller behoben bzw. möglichst gleich vermieden werden können. Elektrische und elektronische Bauteile, die bereits aktuell nicht mehr lieferbar sind bzw. mittelfristig nicht mehr sein werden, sollten gegen zukunftssichere Elemente ausgetauscht, der Materialflussrechner ersetzt und die Software für das Lagerverwaltungssystem erneuert werden.

Eine der häufigsten Retrofit-Fehlerquellen besteht darin, dass bei Modernisierungen im Vorfeld nicht alle definierten Funktionen und Verfahren auf hundertprozentige Umsetzbarkeit überprüft werden können und trotzdem der laufende Betrieb aufrechterhalten werden muss. Heitec unterzog daher die Steuerungs- und Automatisierungstechnik einem Funktions- und Fehlertest auf Basis eines virtuellen Modells bzw. digitalen Zwillings. Mithilfe der Digitalisierung aller Anlagenbestandteile lassen sich Inbetriebnahmen, Umrüstungen und Retrofit-Maßnahmen schneller und problemloser realisieren, Risiken und Stillstandszeiten werden minimiert – so auch beim Hengstenberg-Projekt. Umbaukonzepte und Optimierungspotential wurden mittels Anforderungsanalyse definiert, alle definierten Prozesse und Funktionen auf Machbarkeit und korrekte Umsetzung überprüft. Mit dem Betreiber

und der zuständigen Berufsgenossenschaft wurde eine Gefährdungsbeurteilung mit der Erfassung potenzieller Gefahrenstellen durchgeführt, die daraus resultierenden Aufgaben in das Modernisierungskonzept integriert.

Aus dem Altbestand und vor Ort aufgenommenen Informationen erstellte Heitec ein virtuelles Modell, an dem die Steuerungssoftware getestet, optimiert und vor den einzelnen Modernisierungsphasen virtuell in Betrieb genommen werden konnte. Das Modell bildete die wesentlichen Parameter des Hochregallagers in Echtzeit nach. Dadurch war es möglich, die alte und neue Anlage parallel zu betreiben, sodass die Umbauten schrittweise durchgeführt werden konnten. Im Anschluss an die virtuelle Inbetriebnahme wurden Sicherheits-, Steuerungs- und Antriebstechnik vorinstalliert und während geplanter Stillstandszeiten umgebaut. Im Schattenbetrieb parallel zur laufenden Produktion wurde mit aktuellen Daten kontrolliert, ob sich das neue System erwartungsgemäß verhielt. Die komplette Systemumstellung wurde so während einer einzigen Schicht bewältigt.

### Die neue Lagerverwaltung: digital, dezentralisiert und modular

Als wesentlicher Bestandteil der Modernisierung sollte die bestehende Lagerverwaltungs-Hard- und -Software aktualisiert, dezentralisiert und digitalisiert werden. Artschwager + Kohl löste den Lagerverwaltungsrechner bei laufendem Betrieb ab und lieferte das neue Lagerverwaltungssystem (LVS) mit dezentraler Vernetzung sowie Antriebstechnik und Steuerung der Palettenbahnen mit F-Technik. Die Kommunikation zwischen dem LVS-Server und den Steuerungen erfolgt nun anlagenweit über PROFINET mit PROFIsafe-Protokoll. Eine aufwendige Neuverkabelung war somit nicht erforderlich. Als neue Lösung setzte A+K das webbasierte Logistik-Management-System „Lomas“ ein, das mit künftigen Aufgaben mitwachsen kann. Die Palettenbahn-Steuerungssoftware wurde mit Standardbausteinen modular neu erstellt und im Parallelbetrieb mit der alten Steuerungssoftware in Betrieb genommen. Mittels PROFINET und neuen Schnittstellen konnten auch die neuen Schwenkspiegelscanner problemlos an das LVS angebunden werden, so dass die alten seriellen Leitungen nicht mehr gebraucht wurden.



Kanallager mit Regalbediengerät

## Projektdaten

### Projekt:

Modernisierung Hochregallager mit drei Satelliten-RBG, Palettenfördertechnik und Lagerverwaltungssystem

### Betreiber:

Hengstenberg, Bad Friedrichshall

### Branche:

Nahrungs- und Genussmittel

### Realisierungszeitraum:

6/2016 – 8/2017

### Wertumfang der Modernisierung:

1,2 Millionen €

### Wichtigste Ziele der Modernisierung:

Modernisierung LVS, RBG, Palettenfördertechnik, Arbeitssicherheit

### Wichtigste Ergebnisse der Modernisierung:

- Arbeitssicherheit auf optimalem Stand
- Nachrüstung der mitfahrenden Kameras auf den RBG
- Ersatzteilverfügbarkeit wieder gegeben, deutliche Reduzierung der elektrotechnischen Komplexität und Schaltungskomponenten durch Einsatz von Profisafe PSL und Kontaktgebern
- Erhöhung der Sicherheit im Bereich der RBG durch sichere Geschwindigkeit der „SINAMICS“-Antriebe
- deutliche Erhöhung der Sicherheit beim Ein- und Auslagern durch Nachrüstung einer laserbasierten Kanaltiefenmessung

### Generalunternehmer:

Artschwager + Kohl Software GmbH

### Leistungen (GU):

Projektleitung, Erstellung webbasiertes LVS, Erstellung MFR, Erstellung Steuerungssoftware, Inbetriebsetzung

### Subunternehmer und deren Leistungen:

- **Heitec AG:** Sicherheitsanalyse, E-Planung, Planung und Aufbau des neuen PROFINET-Netzwerks, Schaltschrankbau, Umbauplanung und elektrotechnischer Umbau für Palettenfördertechnik und RBG, Softwareerstellung für RBG auf Basis TIA, Erstellung eines virtuellen Modells und Vorabtest (digitaler Zwilling), Modernisierung der Antriebstechnik, Umbau und Inbetriebnahme
- **PSI Technics GmbH:** Analyse und Optimierung der Fahrkurven der RBG, effiziente Positionierung und Minimierung des Energieverbrauchs durch den Einsatz des ARATEC-Positioniersystems
- **CCI Fördertechnik:** Maßgenaue Nachrüstung der kompletten mechanischen Sicherheitseinrichtungen

Mit der neuen PROFIsafe-basierten F-Technik konnten zudem die Kosten für die neue, nach der Maschinenrichtlinie erforderliche zweikanalige Sicherheitstechnik reduziert werden, die anstelle des alten Systems eingebaut wurde. In Kombination mit „SINAMICS“-Safety-Integrated-Baugruppen wurden Steuerung und Bussystem fehlersicher gemacht und ältere Sicherheitsschaltgeräte eliminiert. Die integrierten Sicherheitsfunktionen werden nun vollständig elektronisch ausgeführt und haben den großen Vorteil, im Vergleich zu extern ausgeführten Überwachungsfunktionen im Bedarfsfall nahezu in Echtzeit zu reagieren.

Dafür ersetzte Heitec die veralteten CPUs in der Palettenfördertechnik durch modernste S7-400 CPUs sowie die veralteten Operatorpanels durch innovative TIA-Panels mit PROFINET-Anbindung. Auch die Schaltschränke, Antriebe sowie die neue Software für die Regalbediengeräte (RBG) wurden von Heitec modernisiert. Alle PROFIBUS-Systeme wurden entfernt und die Anlagenverfügbarkeit erhöht. Die durchgängige Topologie ermöglicht ein sicheres, schnelles und remotes Störungsmanagement. Durch das neue web-basierte Bedienkonzept des LVS kann die Anlage nun von jedem Panel oder PC aus bedient werden.

### Die Regalbediengeräte: ressourcenschonend und effizient

Die Regalbediengeräte wurden nicht nur mit neuer Antriebstechnik und neuen Schaltschränken ausgestattet, sondern auch mit dem intelligenten Positionierungssystem „ARATEC“ der PSI Technics GmbH, das für ein schnelleres, aber gleichzeitig anlagenschonenderes Fahrverhalten der eingesetzten Regalbediengeräte sorgt – bei gleichzeitiger Leistungssteigerung und geringeren Wartungskosten. Das System lässt sich nach den Anforderungen des Kunden modular erweitern. Bei Hengstenberg wurde eine Anti-Schwingungsregelung implementiert, mit der schwingungsbedingte mechanische Belastungen der RBG nahezu vollständig reduziert werden konnten. Mit der energieoptimierenden Software FLP6000EOS wurde darüber hinaus ein anlagenschonenderes und kostenreduzierendes Fahrverhalten der Systeme umgesetzt.

Bei der Einlagerung von Paletten in einen Kanal kann es dazu kommen, dass diese sich nicht genau dort befinden, wo sie sein sollten. Um Kollisionen mit nachfolgenden Transporten zu vermeiden, wurden die RBGs mit Laserdistanzmessern ausgestattet. Diese überprüfen vor der Einfahrt des Satelliten in den Kanal, ob die Palette auch wirklich dort steht, wo sie stehen soll. Ist dies nicht der Fall, kann schnell reagiert werden. Da die oberen Regalbereiche oft nicht einsehbar sind, wurden die RBG darüber hinaus mit Kameras und Beleuchtung nachgerüstet, um auch hinterste Regalecken einsehen zu können. Störungen lassen sich so in beiden Fällen einfacher vermeiden. Die Inbetriebnahme der RBG wurde vor Ort mit einer Anlaufbegleitung unterstützt.

### Eine Lösung aus einer Hand ohne Multi-Partner-Management

Im Zusammenspiel aller Modernisierungsmaßnahmen wurde das maximale Potenzial der Hengstenberg-Anlage ausgeschöpft und Investitionen in neue Hochregale oder Regalbediengeräte waren nicht nötig. Die Umbauarbeiten und die Inbetriebsetzung konnten während der laufenden Produktion durchgeführt werden, da alle Phasen vollständig am IT-Modell simuliert und im Detail mit den involvierten Parteien abgesprochen wurden.

Mit dem Ziel, zukunftsorientierte, flexible und digitale Logistik-4.0-Lösungen zu realisieren, erweiterten und modernisieren Artschwager + Kohl, Heitec und PSI Technics gemeinsam alle Belange der Mechanik, der E-Technik, der Automatisierungstechnik und der Sicherheitstechnik. Die Kundenvorteile dieses Modells in kommerzieller, technologischer und qualitativer Hinsicht: Eine Komplettlösung aus einer Hand ohne Multi-Partner-Management minimiert das Risiko und die Entwicklungszeit, schont Ressourcen und eröffnet Wachstumschancen und Wettbewerbsvorteile.

(ck)