

PEARL in Anwendungen der Lagertechnik
am Beispiel des Atlas Kommissioniersystems AKS 1300

Autor: Heribert Wirges c/o
Krupp Atlas Elektronik
Abt. RTT 22
Sebaldsbrücker Heerstr. 235
2800 Bremen 44

Das Atlas Kommissioniersystem AKS 1300 wird in Warenverteilzentren mit hohem Lagerdurchsatz eingesetzt. Hierbei wurden vorwiegend der Pharmagroßhandel und regionale KFZ-Ersatzteilzentren ausgerüstet. Das AKS 1300 deckt die Bereiche Auftragssteuerung, Informationssystem und Kontrolle ab.

Die Auftragssteuerung sorgt für eine optimale, d. h. kurze Bearbeitungszeit innerhalb des Lagers. Sie beginnt mit der Datenübernahme von der kommerziellen EDV und endet mit der tourenbezogenen Zusammenfassung von verschiedenen Auftragsbehältern im Versandbereich.

Das Informationssystem gibt dem Anwender die Möglichkeit, zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Bearbeitungszustand zu ermitteln und die Auslastung seiner Anlage zu erkennen.

Das Kontrollsystem überwacht die korrekte Kommissionierung und minimiert die Fehlerrate.

In allen Waren-Verteilzentren, in denen kurze Lagerdurchlaufzeiten bei großer Artikelvielfalt und hohem Durchsatz erreicht werden müssen, ist der Einsatz von automatischen Kommissioniersystemen erforderlich.

Die ersten automatischen Systeme arbeiteten mit Codierleisten, die fest an den Transportbehältern montiert waren. Über sie wurden die einzelnen Ziele (Kommissionierstellen) am Aufgabepunkt (AV-oder I-Punkt) vorgegeben. Damit war zwar das eigentliche Steuerungsproblem gelöst. Informationen über den Behälter, wie z.B. Standort und noch offene Ziele, waren jedoch zentral nicht zu erhalten.

Ebenso bestand kein Zusammenhang zwischen den einzelnen Aufträgen, so daß die Vollständigkeit einer Auslieferungstour nicht überprüft werden konnte. Diese Art der Codierung war ebenfalls recht aufwendig und bedingte bei großen Anlagen ein Nachcodieren innerhalb des Lagers.

Die Forderungen, die Abläufe und Bearbeitungszustände innerhalb des Lagers transparenter zu gestalten, kann nur durch ein System erfüllt werden, dem alle Behälter, die sich im Lager befinden, bekannt sind. Nur so ist gewährleistet, daß Dialog und Steuerungsfunktionen nach den verschiedenen Ordnungsbegriffen, wie z.B. Tour und Auftrag, möglich sind.

Ein solches System ist das Atlas Kommissioniersystem AKS 1300. Dieses prozeßrechnergestützte System ist in Hard- und Software

eine Entwicklung der Krupp Atlas Elektronik Gmbh, Bremen. Sein modularer Aufbau ermöglicht es, dem Anwender je nach seinen Bedürfnissen ein optimales Werkzeug in die Hand zu geben, welches ausgehend von einem Grundpaket, den gesamten Kommissionierablauf optimiert. Ein mitwachsendes System bei steigenden Erfordernissen des Betreibers ist ebenfalls gewährleistet.

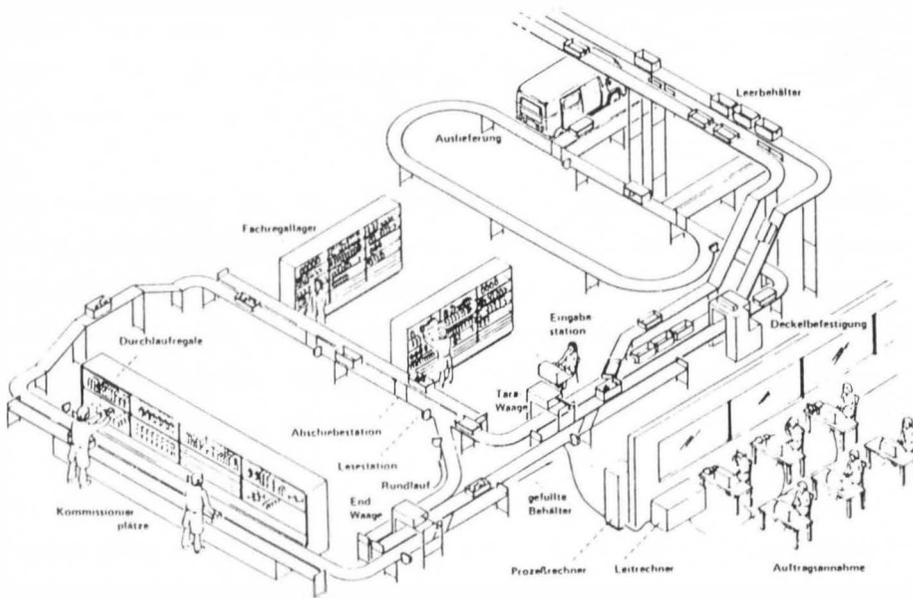
Einsatzbereiche des AKS 1300 sind der pharmazeutische Großhandel mit insges. 13 ausgelieferten Anlagen bei den Firmen FSC, ANZAG, GEHE/ROWA und regionale Ersatzteilläger der Automobilindustrie mit 10 installierten Anlagen für Daimler Benz, VAG und Porsche.

Gesamtkonzeptionen

Die gesamte Anlage besteht aus

- der Fördertechnik mit Rollenbahnen und Ausschleusstationen
- dem Lese- und Auswertesystem mit den Lesestationen (Scanner, oder Leselichtschranken)
- dem Kommissioniersystem
- der Zentral-EDV.

Die schematisierte Darstellung eines Kommissionierlagers ist in Abbildung 1 dargestellt.



Zur Identifizierung sind die Transportbehälter mit Festcodierungen (Behälter-Nr.) versehen, die von Leseeinrichtungen erfaßt werden.

Diese Leseeinrichtungen sind an eine zentrale Auswerteelektronik angeschlossen, die den benutzten Behältercode auswertet und an den Prozeßrechner weiterleitet.

Die Verknüpfung zwischen Leerbehälter und Auftrag erfolgt an der Eingabestation (I-Punkt). Das Systemkonzept sieht vor, daß hier durch das Bedienpersonal die Vorgabe für den Transportweg des jeweiligen bereitstehenden Behälter erfolgt. Dies geschieht durch die Eingabe der Auftragsnummer per Lesepestole oder Tastatur.

Die Auftragsnummer dient als Zugriffskriterium auf einer Auftragsdatei, die auf dem Massenspeicher des AKS 1300 abgelegt und per On-line-Kopplung von der Zentral-EDV laufend aktualisiert wird. Für den Fall, daß von dem Kunden eine Kopplung zur ZEDV nicht gewünscht wird, werden die auftragsrelevanten Daten direkt durch die Lesepestole vom Beleg erfaßt.

Unter Kontrolle des Prozeßrechners laufen die Behälter die einzelnen Kommissionierstellen an und werden dort anhand der mitgeführten Belege gefüllt. Sollten einzelne Ziele nicht angesteuert werden (Überfüllung) wird der Transportkreis mehrfach durchlaufen. Nach erfolgter Kommissionierung werden die Behälter auf den Touren zugeordnete Versandbahnen gesteuert. Von dort werden sie in die Auslieferungsfahrzeuge verladen.

Das System optimiert die Steuerungsfunktionen durch:

- Folgebehältergenerierung bei Überschreiten des Behältervolumens
- Ansteuerungen der der Tour zugeordneten Versandbahnen
- Sonderbehandlung von Eiligaufträgen

Für die Anwender ist die Transparenz des Kommissionierablaufes gewährleistet durch:

- Dialogfunktionen wie Informationen zu einzelnen Behältern, Aufträgen und Touren
- Statistiken, wie Auslastung der Kommissionierstellen, Ausgabe der Bandbelastungen, Zustand der Leseeinrichtungen
- Leistungserfassung durch graphische Anzeige der momentanen Auslastung von Kommissionierstellen
- Erstellung von Ladelisten für einzelne Touren mit Ausgabe der zugehörigen Behälternummern und Kundenadressen in der Reihenfolge der Auslieferung

Eine automatische Kontrolle der fehlerfreien Kommissionierung ist möglich durch

- Verwiegung der Behälter beim Aufgabepunkt und an den Endkontrollen. Dabei wird die Wiegetoleranz je nach Gewicht des leichtesten Artikels in diesem Auftrag dynamisch verwaltet.

Da bei einigen Anwendungen die Aufträge nicht nur aus Kleinteilen, die in die Transportbehälter kommissioniert werden, bestehen, ist die Einbindung von sogenannten Sperrigteilen in das Gesamtsystem erforderlich. Deren Kommissionierung wird im AKS 1300 durch die Erstellung von Ausfaßlisten überwacht, die sicherstellen, daß eine Tour nur dann ausgeliefert wird, wenn neben den Kleinteilen auch die Sperrigteile kommissioniert werden.

Integration von Kommissionierautomaten

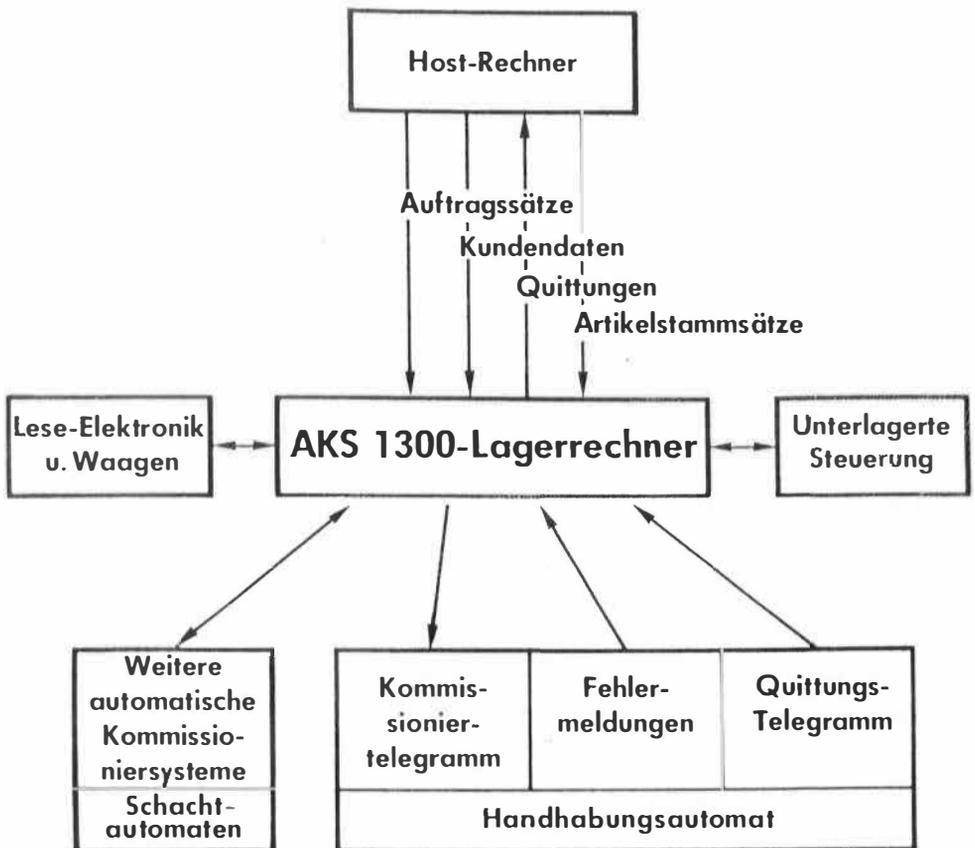
Zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit ist der Einsatz von Kommissionierautomaten in der letzten Zeit in den Vordergrund getreten. Hierbei werden Teile des Sortimentes, wie z. B. die umsatzstärksten Artikel mit Hilfe von Schachtautomaten kommissioniert. Für den Bereich von Artikeln mit mittlerer Gängigkeit sind Handhabungsautomaten im Einsatz. Solche automatischen Kommissioniersysteme sind nicht für alle Artikel des Sortimentes einsetzbar. So ist beispielsweise im Pharmagroßhandel aus Gewichts- und Volumengründen nur 80 % des Artikelsortimentes (ca. 60.000 - 80.000 Artikel) automatisierbar.

Weil aber mit ca. 2.000 Artikeln ca. 70 % des Umsatzs erzielt werden, rechnet sich der Einsatz von Schachtautomaten nur für diese Artikelgruppe.

Bei den Handhabungsautomaten können die Investitionskosten pro Artikel durch den Einsatz entsprechend langer Regalzeilen reduziert werden. Dies geschieht jedoch auf Kosten der Zugriffszeit.

Aus diesen Gründen wird es immer Lagerbereiche geben, die nicht automatisierbar sind und per Hand kommissioniert werden müssen. Es ist also ein System erforderlich, welches alle Lagerbereiche und -typen abdeckt.

Durch die zentrale Stellung des AKS 1300 innerhalb des Gesamtsystems (s. Abb. 2) ist die Einbindung von automatischen Kommissioniersystemen unproblematisch.



Dies geschieht dadurch, daß Auftragsbehälter zu dem entsprechenden Automaten gesteuert wird und die Auftragsdaten (Schacht-Nr. bzw. Fachkoordinaten) an den Automaten übertragen werden. Eine Überwachung ist die anschließende Gewichtsüberprüfung und/ oder Auswertung von Fehlerrückmeldungs-Telegrammen des Automaten möglich. Die erkannten Fehler werden von dem Kommissioniersystem erfaßt und an der Endkontrolle des gesamten Lagers auftrags- bzw. behälterbezogen dem Kontrollpersonal bekanntgegeben.

Externe Behälterverfolgung

Die Informationsmöglichkeiten über die Transportbehälter sind auch dann nicht erschöpft, wenn der Behälter das Lager verläßt. Durch die Zuordnung des Behälters zu dem Kunden ist ein gezieltes Nachfragen möglich. Damit ist dem weit verbreiteten Behälterschwund- und damit bei bestimmten Behältern extremen Kosten für den Lieferanten- entgegengetreten.

Systemkomponenten des AKS 1300

Schnittstellen

Das AKS 1300 hat Schnittstellen zu

- Zentral EDV

- Lesesystem

- zur Unterlage von Steuerung

Da es sich bei der Schnittstelle zu der Zentral-EDV meist um eine Ankopplung an Siemens oder IBM-Rechner handelt, werden hierzu genormte Prozeduren von IBM oder Siemens zum Datentransfer genutzt.

Der Datentransfer zwischen Leserauswertesystem und AKS 1300 ist relativ zeitkritisch. Die Rechnerreaktion muß innerhalb von 10 - 20 ms nach Lesung eintreffen. Um dies zu erreichen, wird hier eine Parallel-Schnittstelle über digitale Ein/Ausgänge eingesetzt. Dadurch ist auch eine einfache Simulation in der Test- und Inbetriebnahmephase möglich.

Die Schnittstelle zur unterlagerten Steuerung erfolgt ebenfalls über digitale Ein/Ausgangssignale, um auch hier gegenüber einer seriellen Übertragung bessere Reaktionszeiten zu erreichen.

Funktionsbausteine

Die Funktionsbausteine des AKS 1300 in Stichworten:

- Zielvorgabe am T-Punkt und Wareneingang
- Reduzierungen der Durchlaufzeiten durch Wegoptimierung
- Berechnung der Durchlaufzeit und Eiligkeitkennzeichnung
- Steuerung der Kommissionierstellen
- Graphische Darstellung der Auslastung
- Bandweichen und Umläufersteuerung
- Verwiegung im Durchlauf
- Erstellung von Ladelisten
- Kundenbezogene Leergutverwaltung
- Anschluß von Kommissionieraufwänden
- Datensicherung
- Dialog und Auskunftsfunktionen

Software

Das Programmpaket besteht aus einem Steuerungs- und Dialog-User. Der Datenaustausch erfolgt über gemeinsame Datensegmente. Der Softwareumfang besteht aus ca. 3.500 Pearl-Statements pro User.

Für jede der oben angeführten Optionen existiert eine Funktionsgruppe. Hieraus wird je nach den Kundenwünschen ein Softwarepaket erstellt, welches den gestellten Anforderungen entspricht.

Im Bereich der Dialogfunktionen ist dies leicht möglich, weil die Anforderungen der Kunden recht ähnlich sind.

Dies trifft für den Steuerungsteil jedoch nicht zu.

Da kein Kommissionierlager mit einem anderen identisch ist, muß eine Anpassung der Steuerungsmodule an das jeweilige Lager-Layout gewährleistet sein. Dies geschieht innerhalb des AKS 1300 über ein Initialisierungsmodul. Dort erfolgt beispielsweise die Zuordnung von Lesestation zu Prozeßrechnerreaktion auf eine Lesung an einer solchen Station. Dadurch können die einzelnen Standardbausteine weitestgehend identisch bleiben, wodurch Fehler bei der Inbetriebnahme vermieden werden.

Datenverwaltungssystem

Mit seiner Hilfe werden die Auftragssätze von der Zentral-EDV auf Massenspeicher abgelegt und die ggf. vorhandenen Automatenaufträge wie Artikelstammsätze und Koordinatendatei abgelegt. Die zur Behältersteuerung relevanten Daten werden resident geführt. Um dennoch bei einem Spannungsausfall einen problemlosen Neustart zu ermöglichen, wird der Speicherinhalt zyklisch auf Massenspeicher gerettet.

Durch den Einsatz des AKS 1300 konnte der Lagerdurchsatz erhöht, der Informationsfluß verbessert und die Fehlerrate bei der Kommissionierung verringert werden. Dies hatte wiederum eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit zur Folge.

Das AKS 1300 bildet mit seiner zentralen Stellung die Grundlage für zukünftige Entwicklungen, wie z.B. Anschluß verschiedenster Kommissionierautomaten.

