

Industrie- Automatisierung



Krupp Crane
Control System

Automatisierung von Containerterminals

Der ständig wachsende Containerumschlag und die fortschreitende Konzentration auf wenige bedeutende Seehäfen der Welt erfordert immer leistungsfähigere Containerterminals.

Optimale Nutzung von Lagerfläche und Umschlagsgeräten, schnelle und sichere Steuerung bzw. Verwaltung des Materialflusses und Transparenz des Lagerbestandes, das sind die Anforderungen zum wirtschaftlichen Betrieb dieser Containerterminals.

Die Realisierung dieser Forderungen ist nur durch den Einsatz modernster Computertechnik in Verbindung mit effizienten Umschlagsgeräten zu erfüllen.

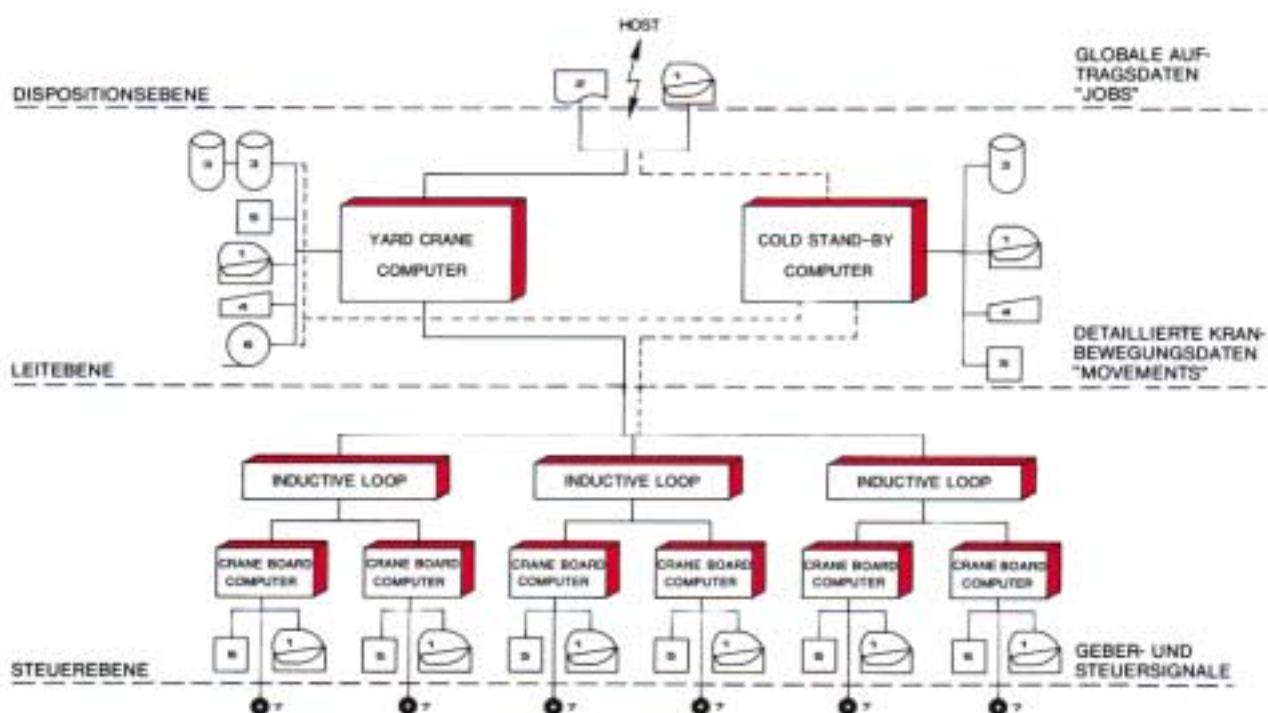
Zur Automatisierung eines Containerterminals wurde deshalb im Dispositions-, Lager- und Transportbereich eine Kombination aus

- Containerstapelplätzen,
- automatischen schienengebundenen Portalkränen und
- einem übergeordneten Planungsrechner eingesetzt.

Containerstapelplätze bieten sich als optimale Zwischenlagermöglichkeit für den Containerumschlag an, da sie bei hoher Stapeldichte begrenzte Stellflächen platzsparend nutzen.

Stapelkräne, mit einem eigenen Crane Board Computer ausgerüstet, gewährleisten das Absetzen und Aufnehmen der Container mit der erforderlichen Genauigkeit.

Zur Planung und Umsetzung von globalen Containerumschlag-Aufträgen unter Berücksichtigung der Stapelkran-Auslastung wird der Yard Crane Computer eingesetzt.



Das Automatisierungssystem mit den Container Stapelkränen wurde von der Krupp Industrietechnik erstellt, die komplette System- und Anwendersoftware von COMPAC konzipiert und realisiert.

Dieses neue Konzept auf Basis modernster Kran- und EDV-Technik bringt dem Betreiber des Containerterminals folgende Vorteile:

- Erhöhung der Lagerkapazität durch geringeren Containerabstand und größere Stapelhöhe.
- Schnelles Container-Handling durch hohe Umschlagsleistung und optimierte Stapelstrategie.
- Automatische Dokumentation des Containerlagers durch Führung eines Lagerspiegels.
- Vereinfachung der Materialflußplanung durch Übernahme der lagerinternen Bewegungen auf den Computer.
- Automatische Kranpositionierung in drei Koordinaten durch fortschrittliche Geber-technik.

Das Automatisierungssystem gliedert sich aufgrund der unterschiedlichen Echtzeitaufgaben in zwei Ebenen:

- Positionsabhängige Steuerung der Kranbewegungen und Datenerfassung vor Ort (Stuerebene).
- Planung/Verwaltung der Kranaktivitäten und der Stapelplatzbelegung (Leitebene).

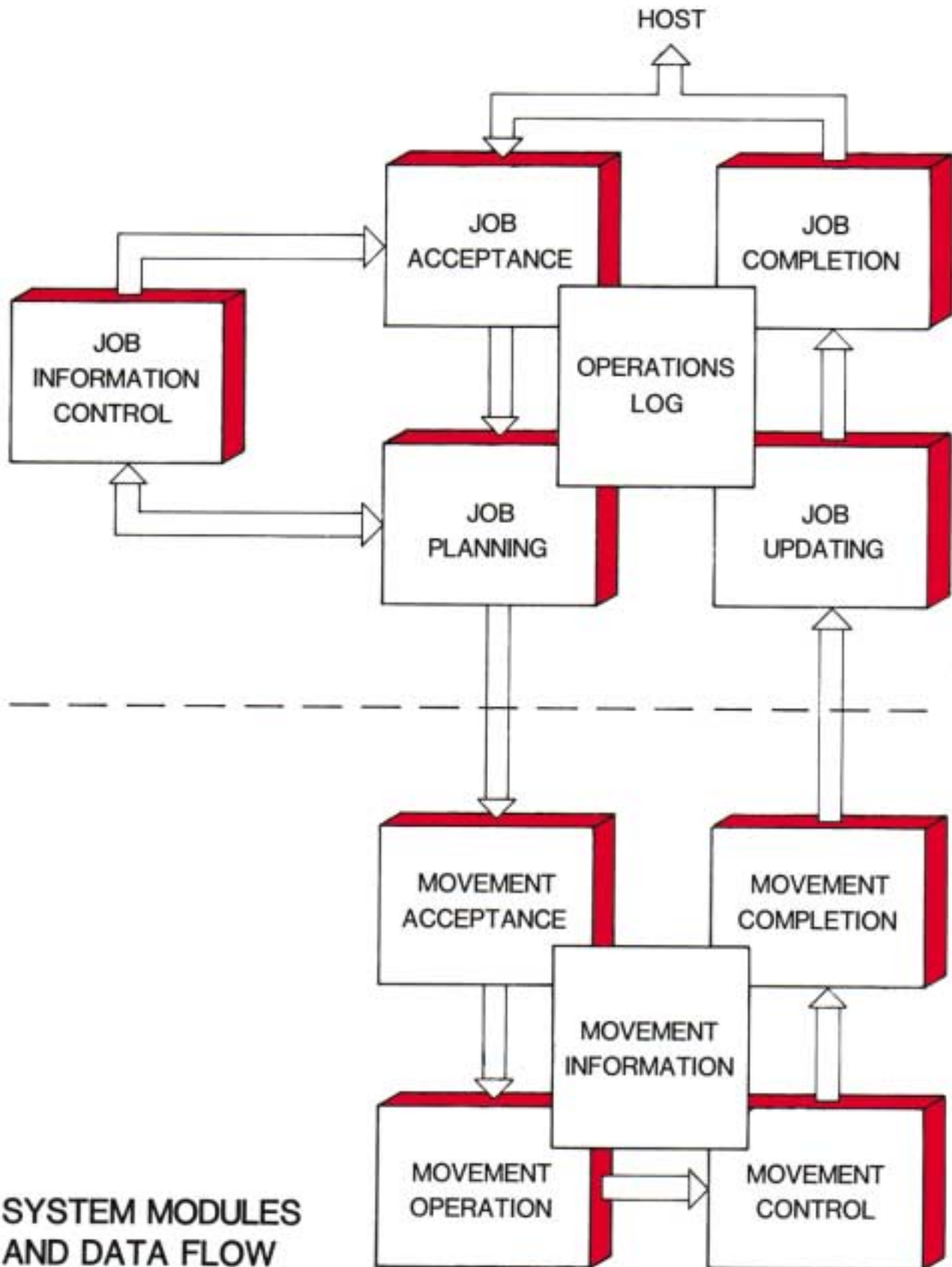
Globale Containerflußaufträge werden entweder vom übergeordneten Betriebsverwaltungsrechner (HOST) und/oder über einen separaten Bildschirm Arbeitsplatz vom Disponenten der Leitebene übergeben. Das bedeutet Sicherheitsredundanz an der Dispositionsebene.

Derzusätzliche Cold Stand-By Computer sorgt für den reibungslosen Ablauf des Betriebsgeschehens, da er bei Stillstandszeiten des Yard CraneComputers automatisch alle Funktionen übernimmt und weiter ausführt.

Die in der Leit- und Stuerebene vorhandenen Rechner-, Peripherie- und Datenübertragungskomponenten stellen mit der von COMPAC konzipierten Software ein homogenes Automatisierungssystem für Containerterminals dar.



Systemkonzept



SYSTEM MODULES AND DATA FLOW

Systemleistungen

Leistungen der Leitebene

Der Yard Crane Computer (YCC) nimmt "Jobs" als logische Auftragseinheiten entgegen. Diese global formulierten Transaktionspakete werden nach Passieren einer Plausibilitätsprüfung in detaillierte Krantransport-Aufträge umgewandelt. Die sogenannten "Movements" bilden dann Fahrpläne, die an den betreffenden Crane Board Computer (CBC) weitergeleitet werden.

Alle relevanten Soll- und Ist-Informationen werden in betriebsablaufoptimierende Planungsroutinen einbezogen. Dies gewährleistet in Verbindung mit intelligenter Reihenfolge-planung größtmögliche Flexibilität und Auslastung der Krane.

Werden aufgrund des Betriebsablaufs langfristige Aufträge vorgegeben, so plant der YCC dementsprechend: Die erstellten Kranfahrpläne haben dann bis zu 8 Stunden / 1 Schicht (ca. 200 Movements) Gültigkeit.

Muß der Betrieb hingegen auf unvorhersehbare Ereignisse reagieren, so können Jobs zusätzlich eingefügt oder gelöscht werden. Das gilt für das verspätete Einlaufen eines Schiffes ebenso wie für die vorgezogene Abfertigung von Containern oder das Ausfallen von Transport-Fahrzeugen. Das Ergebnis dieser Änderungen ist die sofortige Neuplanung und Erstellung von aktuellen Fahrplänen für die betreffenden CBC's, im Regelfall innerhalb einer Minute.

Der YCC-Bedienplatz bietet in Menutechnik alle sinnvollen Möglichkeiten zur Überwachung und Handhabung des Betriebsablaufs.

Leistungen der Steuerebene

Die vom YCC erstellten Movement-Daten werden vom CBC gespeichert und nacheinander als Solldaten zur Kransteuerung herangezogen. Fahrwege und Geschwindigkeiten werden unter Berücksichtigung von Sicherheitsbedingungen optimiert.

Das Bildschirmterminal zeigt dem Kranführer die aktuellen und die nächststehenden Movement-Daten an. Jedes Movement ist per Funktionstaste anzustoßen und seine Ausführung per Fußtaster vom Kranführer freizugeben.

Während der Ausführung werden die Movementdaten durch Eingabe der zugehörigen Container- bzw. Fahrzeug Identifizierungsnummern vervollständigt. An der Zielposition obliegt dem Kranführer dann nur noch das manuelle Absetzen oder Aufnehmen des Containers.

Wichtige Operationszustände werden per Telegrammverkehr dem übergeordneten YCC gemeldet und dem Kranführer auf dem Monitor angezeigt. Für automatische Bewegungen im Offline-Betrieb werden die Movements über einen auf dem Kran installierten Massenspeicher vorgegeben.

Fazit

Durch den Einsatz der Software-Systeme für alle Aufgaben der Steuerebene bzw. die Planung und Verwaltung auf der Leitebene sowie zur Anbindung des übergeordneten Rechners ergeben sich folgende Vorteile:

- Entlastung der Stapelplatzverwaltung
- Transparenz der Betriebsabläufe
- Dokumentation des Betriebsgeschehens
- Beschleunigung der Betriebsabwicklung
- Entlastung des Kranführers

Systemkonzept

Das System zeichnet sich durch bedienerfreundliche und praxisgerechte Funktionen aus.

Bediener- und Systemfunktionen des Yard Crane Computers

MONITORFUNKTIONEN

- Bearbeitungsstand anstehender Jobs nach verschiedenen Betriebskriterien gewählt
- detaillierter Bearbeitungszustand eines einzelnen selektierten Jobs
- aktuelle Containerbelegung

STEUERUNGSFUNKTIONEN

- Jobsteuerung
 - Eingabe/Start/Stop/Löschen
 - Ändern der Movement-Reihenfolge
- Vorgabe von Betriebsparametern
 - Änderung der Systemparameter
 - Kranstatusänderung
 - Änderung der Zuordnung Jobtyp/ Priorität
 - Blockieren von Stapelplatzbereichen
 - Änderung der Zuordnung Stapelplatzseite/ Fahrzeugabfertigung

PROTOKOLLIERFUNKTIONEN

- Lagerspiegel komplett bzw. nach bestimmten Bereichen Bewegungsgeschichte der Container per Abruf oder automatisch nach Auslagerungen
- Betriebszustandsmeldungen

SONDERFUNKTIONEN

- Klartextkommunikation mit den CBC
- Lagerspiegelkorrektur, Aktualisierung
 - manuell per Bildschirmtastatur
 - automatisch per CBC aufgezeichneter Disketten
- Kranfahrplanerstellung als Papiausdruck oder auf CBC-lesbaren Disketten

Bediener- und Systemfunktionen des Crane Board Computers

MONITORFUNKTIONEN

- Ständige Anzeige der Kranposition
- Anstehende Movements (bis zu 6 im vor aus)
- Alarmcodes sowie deren Erklärung im Klartext Daten abgeschlossener Movements auf Wunsch

KRANBEDIENFUNKTIONEN

- Automatikfreigabe bei Beginn eines Movements und nach manuellen Eingriffen
- Quittieren abgeschlossener Movements
- Eingabe von Container- und Fahrzeugidentifizierungsdaten

SONDERFUNKTIONEN

- Eingabe/Änderungen von Movementdaten
- Ändern der Movementreihenfolge
- Ändern der CBC-Systemparameter
- Zustands- und Alarm-signalisierung an YCC
- Klartextkommunikation mit YCC
- Lesen/Aufzeichnen von Movementdaten auf Diskette
- Eingabe von Daten manuell ausgeführter Movements

