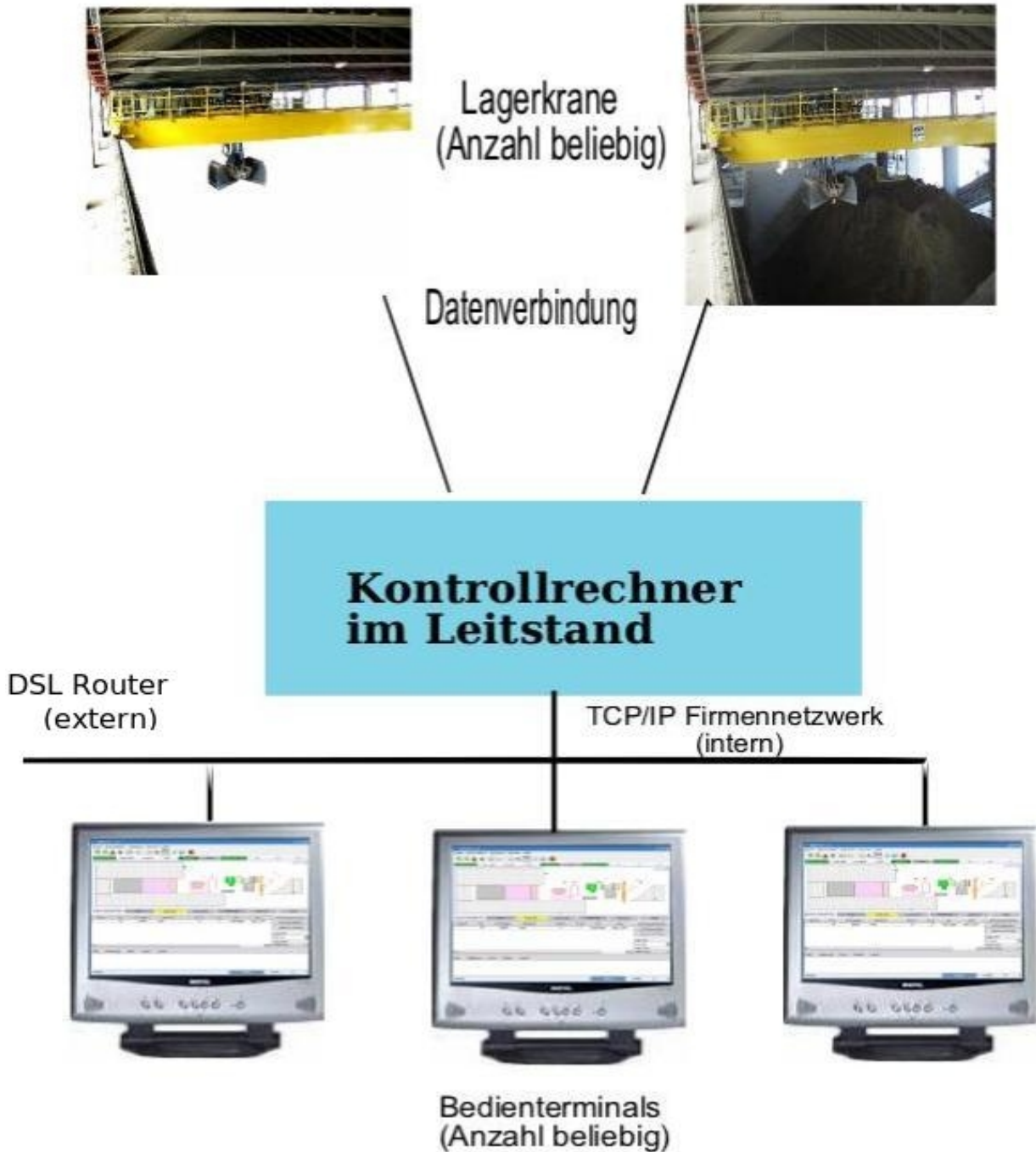


„Offenes Lager V2.2“

Automatische Krananlage integriert in eine Gesamtlösung



1. Krananlage
2. Hallen- und Materiallager Überwachung
3. Kranführer freier Betrieb der Krananlage
4. Brandschutzüberwachung [in Hallen mit brennbarem Gut]
5. Brandbekämpfung [in Hallen mit brennbarem Gut]
6. Service
7. Qualität
8. Unsere Erfahrung

Krananlage

Das Programm „*Offenes Lager*“ setzt auf einem „automatisierten“ Kransystem herkömmlicher Bauart auf (Positionierung, SPS-Automatik) und erweitert solches um die Fähigkeiten, selbst entscheiden zu können, **was**, **wann** und **wie** erledigt werden muß.

Das Vorbild für diesen Entscheidungsprozeß ist der reale Betriebsablauf in der Produktion. Dieser Entscheidungsprozeß ist selbstständig ausgelegt um Produktionshallen vollständig robotisch zu betreiben.

Die Krananlage muß über eine Absolutwertgeber-Positionierung verfügen und dies ist für das Kran-, Katz- und Hubwerk erforderlich.

Für die Zentrale Kransteuerung ist eine SPS – Steuerung im Hand- und Automatikbetrieb notwendig.

Alle Antriebe werden über intelligente Frequenzumrichter angesteuert und ergeben mit der Positionierung einen geschlossenen Regelkreis.

Um in einem Industriebetrieb alle Störungseinflüsse auf elektrische Datenleitungen auszuschließen, sollte eine Lichtwellenleiter-Verkabelung vorgesehen werden.

Der gesamte Datenverkehr erfolgt über das Ethernet TCP/ IP (Funk oder LWL) und über PROFIBUS Protokoll.

Ergänzend sollte die Anlage über eine Wiegeeinrichtung zur Warenstromanalyse (Protokollierung in der SAPdb Datenbank – Siehe „Offenes Lager“) verfügen.

Die Auslegung aller elektrischen Antriebe müssen den Leistungsanforderungen der gewählten Hub- und Kranfahrgeschwindigkeiten entsprechen und müssen bei 50 Herz Betrieb ihre volle Leistung erreichen.

Eine nach diesen Voraussetzungen erstellte Krananlage ist Basis für die Realisierung eines vollautomatischen, kranführerfreien Betrieb der Anlage.

Hallen- und Materiallager Überwachung

Trichter- bzw. Bunkerüberwachung für den Automatikbetrieb

Es bieten sich mehrere Lösungsmöglichkeiten (je nach baulichen Voraussetzungen) an, um das automatische Befüllen der Bunker zu realisieren:

1. Laser Scanner Überwachung
2. Ultraschallsensoren
3. Füllstand Meßwertgeber

Der gesamte Krananlagenbereich muß als Personen unzugänglicher Bereich abgesichert werden. Bauseits sind vorzusehen:

1. Türverriegelungen
2. Bewegungsmelder
3. ggf. Videoüberwachung

Kranführer freier Betrieb der Anlage

Auf Basis unseres Produktes „Offenes Lager“ werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt.

- Inbetriebnahme der EDV – Zentraleinheit, der Netzwerkanbindung und dem Visualisierungssystem.
- SAP-db Datenbank , Laser System und Integration der E- Technikanlagen.
- Halle mit der neuen Positionierung (Länge, Breite, Tiefe) vermessen.
- Bunkerbereiche und Anfahrpunkte , z.B: Kesseltrichter einmessen
- Inbetriebnahme des Kran- Laserscanner Systems zur Material Lagerflächen – Überwachung der gesamten Halle.
- Parametrisierung der Krananlage für den kranführerfreien Betrieb.
- Sonderfunktionen des Prozessablaufes gemäß Pflichtenheft.

Ein Beispiel für das Materialcontrolling:

| Anlage/Durchsatz | Einheit | Tag | Woche | Monat | Jahr | Bunker m³ | Bh Kessel |
|------------------|---------|--------|---------|----------|----------|-----------|-----------|
| Hier Eintragen | | 24 | Err:511 | 11 | 2004 | | |
| VL1/ A | t | 174,77 | 546,12 | 3928,68 | 5323,79 | | |
| VL1/B | t | 185,18 | 528,44 | 3406,54 | 3547,63 | | |
| Frühshift | t | 132,69 | | | | | |
| Spätschicht | t | 112,43 | | | | | |
| Nachtschicht | | 89,54 | | | | | |
| VL1 gesamt | t | 359,96 | 1074,56 | 7335,22 | 8871,43 | | |
| spez. Durchsatz | t/h | | | | | | |
| | | | | | | | |
| VL2/A | t | 85,99 | 333,25 | 2725,63 | 3615,28 | | |
| VL2/B | t | 165,89 | 623,85 | 4710,00 | 4804,34 | | |
| Frühshift | t | 96,29 | | | | | |
| Spätschicht | t | 79,14 | | | | | |
| Nachtschicht | t | 50,79 | | | | | |
| VL2 gesamt | t | 251,87 | 957,10 | 7435,63 | 8419,63 | | |
| spez. Durchsatz | t/h | | | | | | |
| | | | | | | | |
| VL3/A | t | 54,59 | 366,20 | 1238,04 | 2607,35 | | |
| VL3/B | t | 292,91 | 823,46 | 4734,50 | 4781,90 | | |
| Frühshift | t | 91,93 | | | | | |
| Spätschicht | t | 112,74 | | | | | |
| Nachtschicht | t | 91,04 | | | | | |
| VL3 gesamt | t | 347,50 | 1189,66 | 5972,54 | 7389,24 | | |
| spez. Durchsatz | t/h | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Gesamtdurchsatz | t | 959,33 | 3221,32 | 20743,38 | 24680,30 | | |
| spez. Durchsatz | t/h | | | | | | |
| | | | | | | | |

Daten Anfang 26.10.2004 00:00

Daten Ende 25.11.2004 14:12

automatiX GmbH

04209-4699

juergen.sauer@automatix.de

Das Materialcontrolling arbeitet kontinuierlich und erfasst selbstverständlich manuelle Warenumschnitte.

Brandschutzüberwachung

Da die Anlage vollautomatisch alle gestellten Aufgaben erfüllt, aber die thermische Überwachung von brennbaren Materialien immer wichtiger wird, haben wir mit unserem Partner ein Brandschutzkonzept erarbeitet:

Über 2 Infrarot Kameras wird die Lagerfläche ständig überwacht und die Oberflächen – Temperatur des Materials abgetastet.
Das Infrarot Kamerabild wird auf ein Leitsystem mit Monitor übertragen und die Daten werden kontinuierlich protokolliert.
Die normale Materialtemperatur ist in Stufen einstellbar und wird entsprechend farblich dargestellt.

Kommt es zur Überschreitung der Maximaltemperatur übergibt das Thermische Leitsystem die Koordinaten der Brandstelle .

Nach 2 Kriterien werden die folgenden Maßnahme eingeleitet:

1. Anstieg der Temperatur führt zu einem Krunauftrag „ Stelle frei legen“
2. Steigt die Temperatur weiter über den Maximalwert, wird mit der aktiven Brandbekämpfung, wie folgt beschrieben, begonnen.

Brandbekämpfung

Beispiel: Wasserlöschung

Alle Löschmonitore sind elektrisch steuerbar und verfügen über eine aktive Positionierung der Frequenz gesteuerten Stellantriebe.
Die Löschleistung (Druck und Volumen) sind so ausgelegt, daß jeder Punkt in der Halle erreicht werden kann.

Die Positonierung der Löschkanonen erfolgt über eine aktive, automatische Steuerung des Offenen Lagers - und des Thermischen Überwachungs Systemes.

Im Handbetrieb wird das System ausgeschaltet und lediglich die Infrarot-Überwachung bleibt aktiv.
Diese Brandschutzüberwachung ist konzeptionell in das „Offene Lager“ Konzept eingebunden. Es ist möglich im Brandfall nach verschiedenen, zuvor festgelegten Prozeduren zu verfahren.

Service

Aufgrund der rechnerunterstützten Gesamtlösung beinhaltet unser „Rund Um Service“ nicht nur die schnelle Hilfe im Problemfall, sondern auch eine Analyse der Betriebsanlagendaten.

Voraussetzung ist der Fernwartungszugang durch eine Punkt zu Punkt ISDN Verbindung mit unserem Service System.

Störungsmeldungen können somit als Mail oder SMS direkt an jede mögliche Person weitergegeben werden.

Im Rahmen eines Servicevertrages garantieren wir eine Reaktionszeit von < 2

Stunden und ermöglichen somit eine kontinuierliche Weiterarbeit bis zur Problemlösung.

Qualität

Alle von uns installierten RAID-Rechner Systeme und die Netzwerkkomponenten sind industrieprobirt und sind für eine 99,5 % garantierte Systemverfügbarkeit ausgelegt.

Das Betriebssystem LINUX mit seinen höchsten Sicherheitsstufen ist Basis eines störungsfreien Betriebes. Für alle Applikationen kommt die Programmiersprache C++ und als zentrale Datenbank die SAP-db zum Einsatz.

Wir schulen Ihr Personal an Ihrer Anlage an Hand von umfangreichen Dokumentationen, die wir als Online Hilfe auf Ihrem System installieren.

Alle Störungs- oder Betriebsmeldungen werden in verständlichem Klartext ausgegeben und sind über die gesamte Betriebsdauer der Anlage nachvollziehbar.

2 Jahre Software- Gewährleistung in Verbindung mit einem Servicevertrag in dem alle erforderlichen Updates und Weiterentwicklungen berücksichtigt werden.

Alle Programme werden im Quellcode ausgeliefert und bleiben Bestandteil der Anlage.
Die Weitergabe an Dritte oder zur weiteren Nutzung entspricht einer strafbaren Handlung.

Unsere Erfahrungen

Profitieren Sie von unserer jahrelangen Arbeit im elektrotechnischen Krananlagenbau und unseren EDV Anlagen- und Programmierer Erfahrungen.

Das „Offene Lager“ ist eine Eigenentwicklung aus unserem Hause und wurde erstmals 1997 in der Zementindustrie in Betrieb genommen. Der problemfreie Betrieb und der Bedarf an weiteren Anforderungen haben unser Produkt ständig erweitert und so eine aktive Weiterentwicklung folgen lassen.

Wir sind sicher, daß unser Produkt mit jeder Kransteuerung neuerer Technik kombiniert werden kann und somit eine Betriebskostenreduzierung ermöglicht.

In Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern im Kranbau haben wir einen Weg zur Gesamtlösung einer intelligenten Krananlage und der Materiallagerhaltung verwirklicht.

Technische Detailinformationen

Das Programm ist ein modular aufgebautes, frei skalierbares und erweiterbares Lagerkransteuerungs- und Lagerverwaltungssystem.

Um die Produktionssicherheit zu gewährleisten, basiert das Programm auf dem Betriebssystem LINUX und kann vollständig in bestehende EDV-Firmennetzwerke eingebunden werden. Die Hauptmodule beinhalten die Steuerung des oder der Lagerkrane und die Lagerverwaltung, deren Geometrie vom Kunden **während der Laufzeit** beliebig strukturiert werden kann.

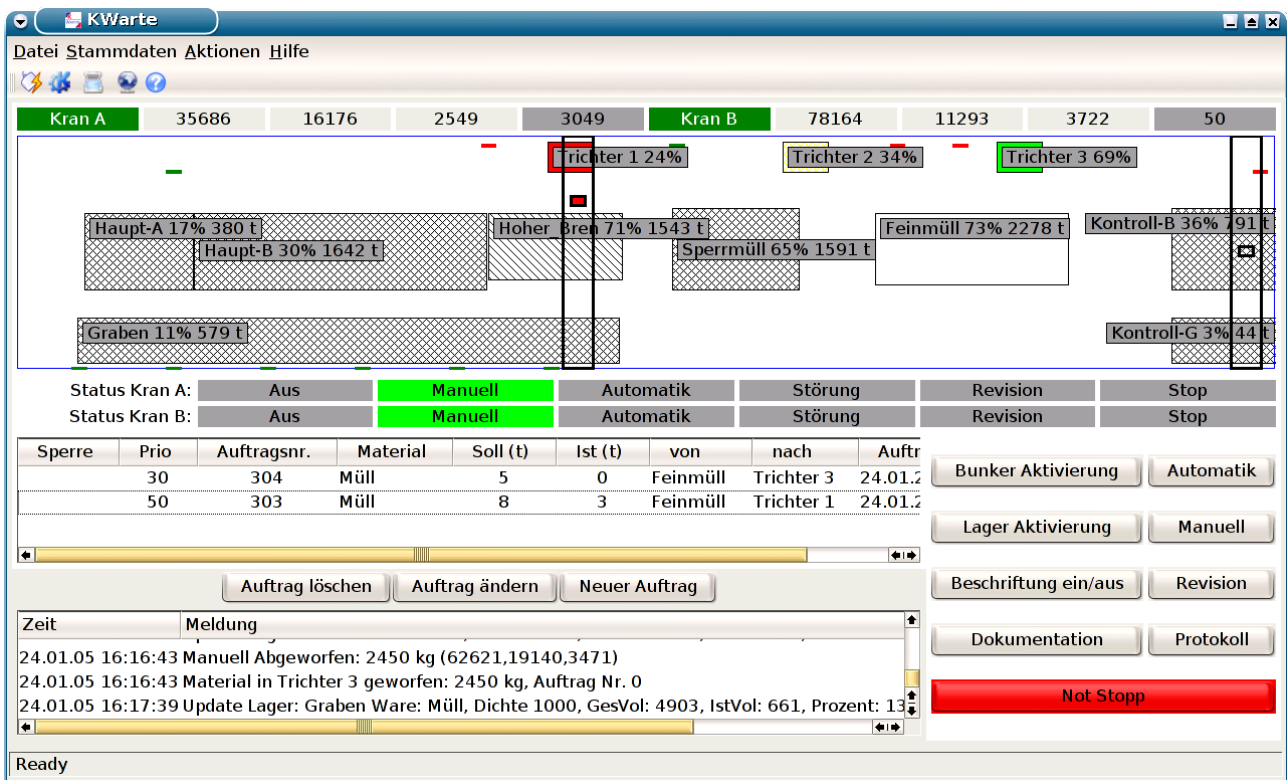
Sowohl Steuerungssystem, als auch das Lagerverwaltungssystem sind für Mehrplatzbedienung entworfen, als Bedienerarbeitsplatz ist jeder handelsübliche PC grundsätzlich geeignet. Die Programmiersprache ist ANSI C.

Die Anzahl der gesteuerten Lagerkrane und der angeschlossenen Terminals ist nach oben hin nahe zu offen, der Bedienkomfort richtet sich nach den jeweiligen Fähigkeiten des entsprechenden Terminals.

Als Arbeitsplatzbetriebssystem der Bedienterminals kommt jedes gängige Betriebssystem in Betracht (LINUX™, Windows NT 4.0® / 2000® / XP®). Aufgrund der verwendeten Technologie (LINUX™) ist die Bedienung, Wartung und Verwaltung über Fernzugriff (Netzwerk, serieller Verkabelung, ISDN, Telefon, Modem) genauso möglich, wie über die Konsole des zentralen Steuerrechners.

Das Lagerverwaltungssystem ist für vollautomatische, oder auch wenn nötig, für manuelle Ausführung entworfen. Manuelle Manipulationen des Lagerbestandes durch Berechtigte werden mittels Verfolgung der Kransteuerung registriert. Zugriffsrechte, vollautomatisch oder manuell, können über eine umfangreiche Benutzerrechteverwaltung erteilt oder entzogen werden.

Die permanente Überwachung der Ein/Auslagerfunktionen ermöglichen eine variable Lagergeometrie. Die so anfallenden Daten werden parallel auf mehreren an unterschiedlichen Standorten befindlichen Systemrechnern gehalten, um Verluste durch mögliche Systemausfälle auszuschließen. Die Funktionsdaten der Subsysteme werden seriell an das Steuerprogramm weitergegeben.



Alle Informationen über Material, Lagerort und Materialmengen können von jedem dazu berechtigten Nutzer im angeschlossenen Firmennetzwerk über eine ODBC Standardschnittstelle unter LINUX[™], Microsoft Windows 9x[®], Microsoft Windows NT[®] / 2000[®], XP[®] oder OS/2 in kürzester Zeit aus der SQL Datenbank (SAP[™] DB) abgerufen werden.

Im Vollautomatikbetrieb werden die Fahraufträge für den Kran vom „Offenes Lager“ - System dynamisch selbsttätig generiert, mit einer Priorität versehen und in eine abzuarbeitende Auftragsliste eingetragen. Die Generierung der Fahraufträge wird durch Füllstandsmeldungen der Sensoren (Ultraschall-/bzw. Lasersonden) in den Bunkern oder durch Schließen der Schranken in den Abladezonen ausgelöst. Prinzipiell kann jeder Aktor/Sensor verwendet werden, der über eine serielle Schnittstelle (RS232C, RS422, RS485, TTY-20mA) ansprechbar ist.

Diese selbstständig erstellte Auftragsliste paßt sich den anstehenden Anforderungen an, d.h., die Prioritäten wechseln je nach Dringlichkeit, werden entweder höher oder niedriger gesetzt. Sobald der letzte Fahrbefehl des Fahrauftrags mit jetzt niedrigerer Priorität erfolgt ist, wechselt die Automatik zu dem Fahrauftrag mit höherer Priorität. Aufträge gleicher Priorität werden im Wechsel ausgeführt.

Eine Kontrolle des Betriebszustandes ist über die grafische Bedienoberfläche jederzeit gegeben und ermöglicht einen schnellen Überblick über:

- den Betriebszustand
- den aktuellen Fahrauftrag und die Folgeaufträge
- die Bewegungen des Krans in x, y und z -Richtung

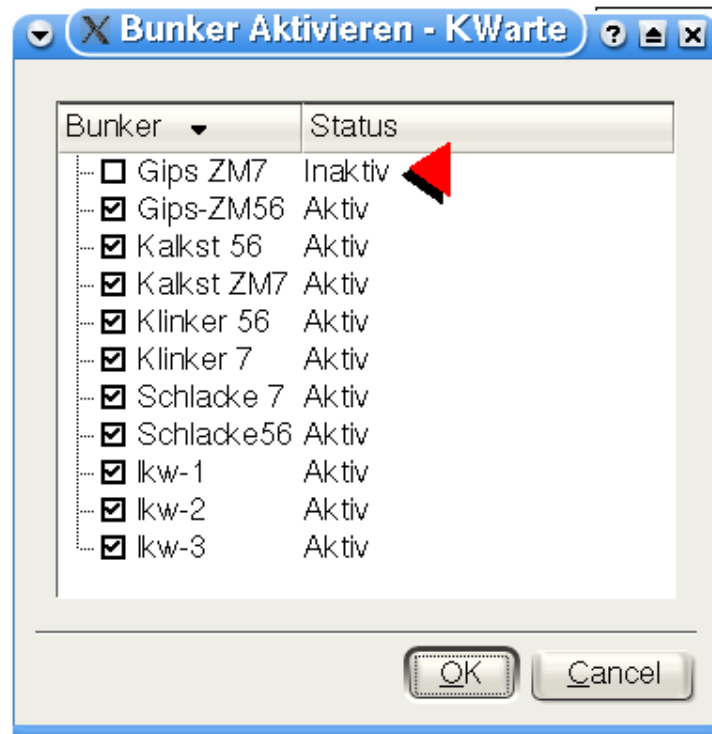
- welche Bunker im Vollautomatikbetrieb beschickt werden
- die aktuellen Füllstände der Bunker
- (Minimum = rot, Mittelwert = gelb, Maximum = grün)
- die Grenzen der Lager, welche Lager im Vollautomatikbetrieb aktiv oder nicht aktiv sind (Einlagern/Auslagern), den Füllstand der Lager und welche Lager für eine Überfahrt des Krans gesperrt sind
- welche Sicherheitstüren, Sperren oder Schranken geöffnet oder geschlossen sind
- Die anstehenden Fahraufträge werden in Bewegungsbefehle für den Kran in x, y und z Richtung umgerechnet und vom Kran umgesetzt. Dabei findet eine Fahrtstreckenoptimierung unter Berücksichtigung dauernder oder zeitweise gesperrter Flächen statt.

Permanente Hintergrundaufträge, z.B. Einlagerung bestimmter Materialien in den diversen Lagerbereichen, werden abgearbeitet, wenn die Anforderungen der Produktion erfüllt wurden.

Sollten auch diese Hintergrundaufträge abgearbeitet sein, so können zur zusätzlichen Ergänzung der Datenbank die Füllstände der Lagerbereiche gescannt werden. Dies ist jedoch nur zu Anfang und in Zweifelsfällen nötig, da der Kran während aller Fahrten die Bereiche unter sich mit Sensoren scannt. Ansonsten geht der Kran in Parkposition und wartet auf Abruf.

Mit Hilfe der **Betriebsparameter** können die Bedingungen für den Vollautomatikbetrieb variabel vorbestimmt werden.

Unter **Bunker Aktivierung** können Bunker aktiviert oder inaktiviert werden, d.h. dass inaktivierte Bunker auch bei Minimummeldung im Vollautomatikbetrieb nicht beschickt werden. Inaktivierte Bunker werden grau unterlegt, Bunker die mit Material versorgt werden, hell.



Innerhalb der **Bunkerdaten** können neue Bunker eingegeben, bestehende Angaben zu den Bunkern geändert oder komplette Bunker gelöscht werden.

Unter **Lager Aktivierung** kann der Status eines Lagers bestimmt werden. Mögliche Einstellungen sind, dass sowohl eingelagert als auch ausgelagert, nur eingelagert oder nur ausgelagert werden darf, oder aber auch dass ein Lager komplett gesperrt wird.

Die Lagergrenzen bestimmen sich variabel nach vorgegebenen X_{min} , X_{max} , Y_{min} , Y_{max} , Z_{min} und Z_{max} Werten, die in mm unter **Lagerdaten** eingegeben werden können.

Unter dem Menüpunkt **Sonderfunktionen** finden sich einige Kundenspezifische Einstellungen.

Nach Vorgabe dieser Parameter ist es weder Aufgabe des Leitstandpersonals, die Fahraufträge zu erstellen, noch die Abarbeitungsreihenfolge festzulegen. Im Automatikbetrieb werden die Fahraufträge für den Kran dynamisch selbsttätig generiert, mit einer Priorität versehen und in eine abzuarbeitende Auftragsliste eingetragen. Vor Ausführung des Fahrauftrags wird die vorgesehene Fahrtstrecke auf mögliche gesperrte Flächen überprüft, seien es gesperrte Produktions- oder Lagerflächen oder eine Sperrung durch einen anderen Kran. Je nach Direktive kann das Hindernis umfahren (wenn möglich), der Auftrag zurückgestellt oder komplett storniert werden.

Die Lagerkrane werden direkt durch das Lagerverwaltungssystem gesteuert, das heißt, die Lagersoftware erteilt Fahrplanweisungen, Lastaufnahmeanweisungen und Lastablageanweisungen an die ausführenden Subsysteme. Dabei wird das Material grundsätzlich an der höchsten Stelle des Lagers geholt und an die tiefste Stelle des Lagers gebracht.

Die Aufgabe des Leitstandpersonals beschränkt sich auf eine aus welchen Gründen auch immer nötige Übersteuerung der Vollautomatik und die Gewährleistung des geregelten Übergangs in die verschiedenen Betriebsarten (Vollautomatik, Manueller Betrieb, Wartungsbetrieb).

Es hat auf Störmeldungen während des Automatikbetriebs zu reagieren und die erforderlichen Schritte für die Beseitigung einzuleiten. Dabei wird es durch eine Auskunft über Art, Ort und mögliche Behebung der Störung unterstützt.

Der Einsatz dieses Lagerverwaltungsprogramms beschränkt sich nicht nur auf die Kombination mit einem Kran, sondern kann, da die Steuerung auch anderen Transportmöglichkeiten angepasst werden kann, auch in anderen Bereichen eingesetzt werden.

Bisher werden unterstützt :

- SPS Steuerungen diverser Hersteller
- Lenord und Bauer Positioniersystem ECO GEL 8110
- Metron Waagen MEC Serie
- Siemens Waagensystem Siwarex FTA
- Endress und Hauser Prosonic Serie (über Commubox 192)
- Sick LMS/LMI Laser Meßsystem

Das „*Offenes Lager*“ - System kann durch seinen modularen Aufbau dynamisch erweitert werden. Dies wird durch eine standardisierte Treiberumgebung erreicht, d.h. das bisher nicht unterstützte Dateneinlesegeräte durch Installation des neuen Gerätetreibers eingebunden werden können.

Für Sonderanwendungen und Kundenspezifische Erweiterungen steht eine standardisierte Programmierer Schnittstelle zur Verfügung (Kran API / Library).