

Software Requirements Specification

für das MINDA Control System
im Projekt „Progroup PW14“

Version: Prototyp

Inhalt

Einleitung.....	3
Zweck.....	3
Umfang.....	3
Erläuterung von Begriffen	3
Beschreibung des Softwareprodukts	4
Produktperspektive	4
High-Level Funktionen.....	4
Nutzer	5
Rahmenbedingungen	5
Schnittstellen.....	6
User Interface.....	6
Hardware Interfaces.....	7
Software Interfaces	7
Spezifische Anforderungen	8
Visualisierung	8
Steuerung Ableger.....	8
Steuerung Palettenbeladung.....	9
Steuerung Hochregallagerzuführung	9
Steuerung Obergeschoss.....	10
Steuerung Versandbahnhof	10
Steuerung Palettenprüfanlage	10
Schnittstellen.....	11

Einleitung

Zweck

Dieses Dokument beschreibt die Softwareanforderungen im Projekt Progroup P14. Es werden die Funktionen und Schnittstellen der Software dokumentiert. Außerdem werden die Rahmenbedingungen der Entwicklung und des Betriebs erläutert. Dieses Dokument ist für Anwender der Software und Entwickler gedacht.

Umfang

Die Software übernimmt im Projekt folgende Aufgaben:

- Visualisierung des Anlagenstatus
- Steuerung der Anlage
- Vollautomatischer Steuerungsbetrieb der Anlage (automatische Leitsteuerung)
- Vernetzung von projektbeteiligten Softwareprodukten
- Aufbereitung und Lieferung von statistischen Anlagendaten

Erläuterung von Begriffen

Begriff	Erklärung
Transporteinheit (TE) oder Block	Eine TE kann aus mehreren Nutzen in 2 Dimensionen bestehen. Dabei sind die Nutzen hintereinander und nebeneinander angeordnet. Die Nutzen können unterschiedliche Höhen haben. Eine TE wird auf einer Palette oder auf einem Palettenbild abgesetzt oder auch palettenlos als Einheit transportiert.
Nutzen	Ein Nutzen ist ein einzelner Bogenstapel (nicht teilbar, Abmaße entsprechen dem Bogenformat).
Länge und Breite	Länge wird immer in Transportrichtung betrachtet, die Breite quer dazu. Somit ist z.B. eine Winkelübergabe in der Fördertechnik ein Längen-Breiten-Tauscher.
Akkumulieren	Mit Akkulieren wird eine Funktion bezeichnet, bei der genau so viel WPA - Ausläufe durch Aneinanderreihen von Stapeln/Nutzen aufgesammelt werden, wie auf der 1. Sektion hinter der WPA – Ablage Platz finden. Es werden keine Ausläufe gesplittet. Durch diese Funktion werden keine Transporteinheiten gebildet. Die Funktion kann nicht stattfinden bei einer vorgelagerten Sicherheitstechnik der WPA oberhalb und/oder überragend der 1. Sektion. (Normalerweise bei einer BHS-WPA sind dort keine Elemente verbaut)
Optimieren	Mit Optimieren wird eine Funktion bezeichnet, bei der entsprechend den gewünschten Gesamtmaßen einer TE die einzelnen Nutzen zu neuen TEs zusammengestellt werden.
Ausläufe aus der WPA und Bogenzahl	Ausläufe aus der WPA bestehen aus einem oder mehreren Nutzen, die sowohl ohne als auch mit einer Lücke aus der WPA – Ablage in einem Zug austransportiert werden. Mit jedem Auslauf werden vom Stacker der WPA (hier BHS) Daten an das Transportsystem übergeben. Diese Daten enthalten neben der Auftragsnummer auch die aktuellen Maße und die Bogenzahlen
Batch	Ein Batch ist die Zusammenstellung mehrerer VE zu einem Batch(Lagereinheit) im HRL. Die Batch-Bildung erfolgt im Steuerungsbereich vom HRL Lieferanten. Minda sind aber die Regeln für die Batchbildung bekannt und löst nach

	diesen Regeln den Transport zum HRL entsprechend aus. Alle VE eines Batches sind während des Transports bis zum HRL zusammen zu halten. Die Batchregeln werden Minda von Progroup mitgeteilt.
--	---

Beschreibung des Softwareprodukts

Produktperspektive

Das Produkt versteht sich als „all-in-one“ Software für Kunden der Wellpappindustrie. Im Vergleich zu Produkten von Mitbewerbern, müssen nicht mehrere Produkte auf unterschiedlichen Servern betrieben werden, sondern es gibt ein zentrales System, welches sowohl die Anlagensteuerung als auch die Visualisierung übernimmt. Schnittstellen und Statistik-Modul stellen Ausnahmen dar, welche zwar außerhalb des zentralen Systems betrieben werden, jedoch auf dem gleichen Server betrieben werden.

High-Level Funktionen

Visualisierung (MoveIT):

- Layout der Anlage
- Anlagenstatus
- Aufträge anzeigen
- Aufträge bearbeiten
- Blöcke bearbeiten
- Blöcke kopieren
- Bewegungsverlauf prüfen
- Fahrlisten
- Platzsteuerung
- Großbildschirme LKW-Beladung
- Benutzerverwaltung
- Heatmap
- Fehlerspeicher

Control (Anlagensteuerung):

- Optimierung Ableger
- Akkumulieren Ableger
- Steuerung Transferwagen
- Palettenbeladung
- Umreifung
- Hochregallagerzuführung
- Hochregallagerabtransport
- Drehung von Blöcken
- Aufzugsteuerung
- Steuerung an Palettenprüfanlage
- Routing (Zielfindung)
- Batching
- Bogenzählung

Statistik:

- Daten zur Gesamtauslastung
- Fehlerdaten
- Verfügbarkeit
- Auslastung (Platz-/ Bereich bezogen)

Schnittstellen:

- Procon (Integrationsplattform Progroup)
- Hörmann Hilis (Hochregallager)
- Weiterverarbeiter
- Palettenprüfanlage (CCI)

Nutzer

Nutzer	Beschreibung	Nutzungsanteil
Bediener	Polnische Produktionsmitarbeiter, geringe digitale Kompetenz, sprechen ausschließlich polnisch, 3-Schicht Betrieb, geringes Bildungsniveau	75%
Anlagenbetreiber	Produktionsplaner, Produktionsleitung, mittleres bis hohes Bildungsniveau, polnisch und englisch i.d.R. kein Problem	15%
Software-Engineer	MINDA Mitarbeiter nutzen die Software bei Support Angelegenheiten, sind mit dem System in einem hohen Maß vertraut	10%

Rahmenbedingungen

Entwicklung:

- Windows 10
- Windows 11
- Visual Studio 2012-2019
- MS SQL Server 2012-2019
- MFC (Microsoft Foundation Classes)
- Standard-Produkte (MoveIT, Control, Statistik, Interface)
- Keine Internetanbindung im Werk

Betrieb:

- Thin Clients
- Windows 10
- Terminal Server (Windows Server 2012 – Windows Server 2019)
- Maus + Tastatur (Maus aus baulichen Gründen ohne Laser, dafür mit Kugel)

Schnittstellen

User Interface

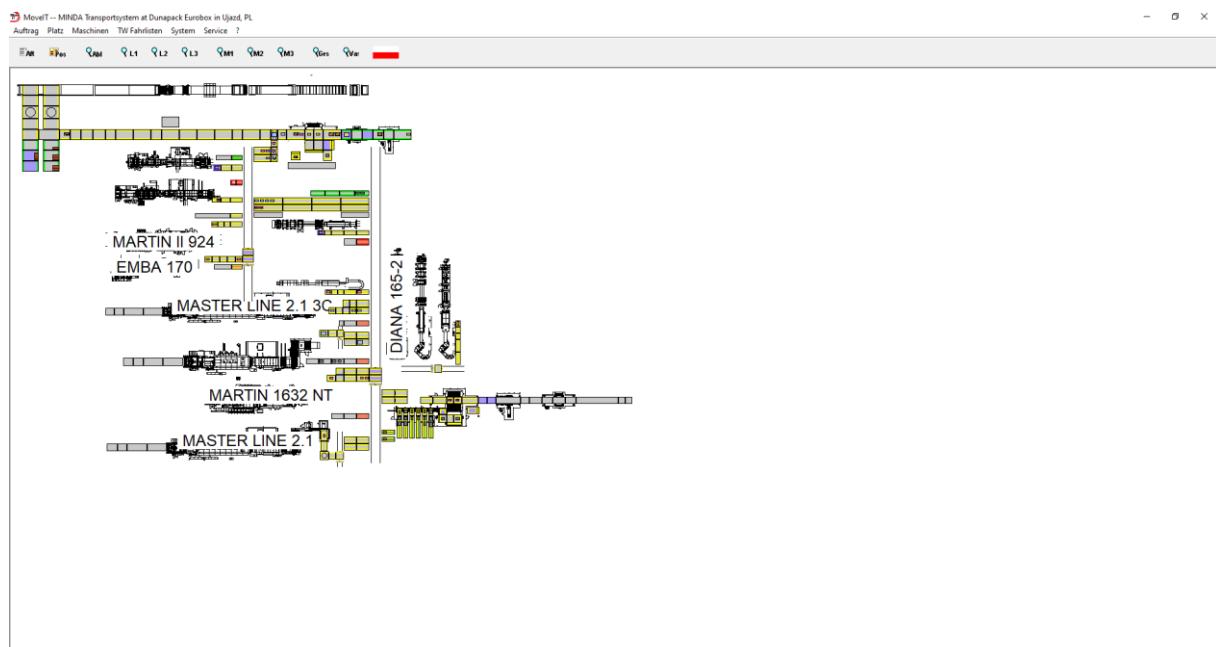
Es sind 2 User Interfaces zu unterscheiden:

- Statistics
- MoveIT

Bei dem MoveIT handelt es sich um das User Interface für die Anlagenbediener, welche unmittelbar in der Produktion arbeiten. Das System liegt in einer Basisausführung vor und wird entsprechend der Anforderungen der Progroup AG angepasst. Das MoveIT wird von ThinClients in der Produktionsanlage aufgerufen.

Es folgen Auszüge aus dem MoveIT des Kunden Dunapack Eurobox Ujazd, welche einen ersten Eindruck der Software verschaffen sollen:

Anlagenübersicht:



Dialog für Operationen im Zusammenhang mit Verarbeitungsaufträgen:

Auftrags Information

AuftragNr	Kunde	MC	QC	1
0219239-01	planet food	10	31100	
0262633-01	CURTIS	10	11000	
0266956-01	GALA POLAND	10	11000	
0266956-01	GALA POLAND	30	33100	
0268982-01	MAKARONY BABUNI	10	11000	
0268982-01	MAKARONY BABUNI	40	31300	
0268989-01	KORAL	10	11000	
0269003-01	KORAL	10	11000	
0269013-01	KORAL	10	11000	
0269071-01	BUNGE KARICZEW	10	11000	
0269187-01	TUREK	10	11000	
0269205-01	ZELLER	10	11000	
0269313-01	LOGWIN	10	11000	
0269315-01	BIERNACKI	10	11000	
0269342-01	PACKHELP	10	11000	
0269343-01	PACKHELP	10	11000	
0269446-01	UNIA	30	33300	
0269540-01	EKOPACK	10	11000	
0269544-01	PERSAN POLSKA	40	32400	
0269544-01	PERSAN POLSKA	30	33400	

Identifizierung
Auftragsnr: 0219239-01 AG: 2 139
Kundenname: planet food
Materialcode: 10: Bogenware
Quellcode: 31100: BOBST SPO 1600
Teillauf: 1 von 1 Gesamt Läufen
Sorte: 1825072

☐ Letzter Lauf
☐ Letzter Block im System
☒ Auftrag geprüft

Schliessen Übernehmen Ändern Neu Löschen

Material/Transport Palettensicherung

Material
Einzelmaße [mm]: L: 1080 B: 770 AnzL: 1
Gesamtmaße [mm]: L: 1080 B: 770 AnzB: 1
Stück pro Stapel: 0

Transport information
☒ Längsoptimierung 8240 AnzL: 7

Optimierung

Ziel
☐ Abtransport Beladestation ☐ Drehen WPA
☐ Ausschleusen
☐ Pos. 5801/5805
☐ Pos. 6101/6102
☐ Langsame Fahrt

Allgemeine Informationen
Blöcke: 1 Eingang: 05.01.06:59
Handle: 19669 Start: 01.01.00:00
Mat. ID: 2306830 Fertig: 01.01.00:00
Next: BOBST SPO 1600 Loschen: 01.01.01:00
Geändert: 22.05.12:34
Anzahl Bogen im System: 0

Dialog für Überprüfung eines Fördertechnik-Platz:

Platz

Platz	Auftrag-Nr.	MC	QC	ZC	TL	GL	Länge	Breite	Nutzen
1:	0272759-01	40	31400	50000	1	1	1186	834	1

Blockanzahl von SPS gemeldet: 0

Platznummer: 5161

Reservierung
Auftrags-Nr.: MC
Ändern Löschten

Steuerung
Platz
Platzsteuerung

Aufnahme Abgabe Abräumen

InfoSPS MoviMot Param
SPS 1 SPS 2 SPS 3 SPS 4 Layout

- ☒ 00:Automatik
- ☒ 01:keine Störung
- ☐ 02:
- ☐ 03:
- ☐ 04:Abgabebereit
- ☐ 05:Aufnahmebereit
- ☐ 06:
- ☒ 07:
- ☐ 08:
- ☐ 09:Antrieb läuft
- ☐ 10:Abräumen aktiv
- ☐ 11:Sektion leer
- ☐ 12:
- ☐ 13:
- ☐ 14:
- ☒ 15:Mit Daten

Abgabe: 0

Information
Fehler: Fehler bestätigen
Info:

Fenster schließen Neuen Block einfügen Mark. Block verschieben Markierten Block löschen Platz löschen

Für das Statistics Dashboard existieren noch keine Mockups oder Screenshots, da dieses noch in einer sehr frühen Phase der Entwicklung ist.

Hardware Interfaces

Keine.

Software Interfaces

Wellpappanlagenhersteller BHS:

- TCP:IP Socket Schnittstelle
- Austausch von Daten zu auslaufenden Nutzen

Hochregallagerhersteller Hörmann:

- Softwareprodukt Hilis
- Telegram-Schnittstelle
- Anmeldung von ein-/auszulagernden Blöcken

Progroup AG:

- Integrationsplattform Procon
- REST-Interface
- Austausch von Verarbeitungsaufträgen
- Ziel der Statistik Daten

Palettenprüfanlage Hersteller CCI:

- TCP:IP Schnittstelle
- Auswertung der Daten zur Palettenprüfung
- Ausschleusen von defekten Paletten

Spezifische Anforderungen

Im Folgenden sind die konkreten Anforderungen an die Software beschrieben. Die Anforderungen wurden dafür im Vorfeld kategorisiert und in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen eingeteilt.

Visualisierung

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Dialog zur Ansicht von Verarbeitungsaufträgen
2	Verarbeitungsaufträge editier- und erstellbar
3	Anlagenübersicht aller Plätze
4	Farbliche Kennzeichnung von Plätzen im Fehlerfall
5	Dialog zur Steuerung von Plätzen
6	Dialog zur Manipulation von Blockdaten
7	Drag and Drop eines Blocks zum verschieben
8	Darstellung von aktuellen Zuständen der SPS (Troubleshooting Funktion)

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Polnische Sprache
2	Englische Sprache
3	Auflösung 1920*1080
4	Reaktionszeit beim Laden der Aufträge <1 Sekunde
5	Fokus auf einfache Bedienung

Steuerung Ableger

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Optimierung von Blöcken
2	Akkumulierung auf Ableger
3	Aufsetzen von Blöcken nach WPA Auslauf
4	Transport von Ware auf Winkelübergaben am Streckenende

5	Auswertung Status-Telegramme der SPS
6	Abfrage Gassenwunsch bei Hilis

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Aufsetzen der Blöcke nach Auslauf < 1 Sekunde
2	Telegram Beantwortung < 2 Sekunden

Steuerung Palettenbeladung

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Optimale Auslastung der Querstrecke sicherstellen
2	Förderung von Ware an verfügbare Palettenbeladestation
3	Drehen der Ware bei Bedarf
4	Konturenkontrolle und Bogenzählung
5	Beladung auf passendes Palettenbild
6	Förderung der Ware zu Umreifungslinie
7	Umreifung der Ware nach Umreifungsprogramm in Auftragsdaten
8	Anmeldung 1 der Ware bei Hilis
9	Förderung zu Hochregallagerzuführung

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Telegram Beantwortung < 2 Sekunden
2	Parametriermöglichkeit für Routing

Steuerung Hochregallagerzuführung

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	2. Anmeldung der Ware bei Hilis
2	Routing zu vorgesehener Gasse
3	Förderung zu Regalbediengerät
4	Übergabe der Ware an Regalbediengeräte
5	Löschen des Blocks aus Visualisierung

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Aufsetzen der Blöcke nach Auslauf < 1 Sekunde
2	Telegram Beantwortung < 2 Sekunden

Steuerung Obergeschoss

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Auslagerung von Ware aus dem Hochregallager
2	Routing zu Weiterverarbeiter oder Aufzüge
3	Aufsetzen von Blöcken an RBGs
4	Sammeln und Trennen auf Fördertechnik für optimale Auslastung

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Wartezeit bevor Einfahrt in den Aufzug = 10 Sekunden

Steuerung Versandbahnhof

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Einlagerung von Ware optimiert auf Abnahme durch Gabelstaplerfahrer
2	Bahnen nur Auftrags-rein einlagern
3	Lücken zwischen Blöcken halten (200mm)
4	Algorithmus zur optimalen Beladung von LKWs mit gegebenen Blockdaten und gegebener LKW-Ladefläche

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Großbildschirm Anzeige für optimale Beladung (optisch symbolische Handlungsanweisungen)

Steuerung Palettenprüfanlage

Funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Aufsetzen von Paletten-Blöcken auf Aufsetzplätzen
2	Einlagerung von ungeprüften Paletten
3	Bei Aufnahmebereitschaft der Palettenprüfanlage, ungeprüfte Paletten zur Palettenprüfanlage fördern
4	Defekt gemeldete Paletten ausschleusen
5	Einlagerung von geprüften Paletten
6	Sortenrein gefüllte Lagerbahnen mit geprüften Paletten abräumen

Nicht-funktionale Anforderungen:

Nr.	Anforderung
1	Großbildschirm Anzeige für optimale Beladung (optisch symbolische Handlungsanweisungen)

Schnittstellen

Nr.	Schnittstelle	Anforderung
1	Hilis	Blöcke zur Einlagerung anmelden
2		Blöcke zur Auslagerung entgegennehmen
3	Procon	Verarbeitungsaufträge abfragen
4		Verarbeitungsaufträge editieren
5		Verfügbarkeit Platz übertragen
6		Verfügbarkeit Linie übertragen
7		Auslastung Platz übertragen
8		Auslastung Linie übertragen
9		Auslastung Anlage übertragen
10		Ergebnis Bogenzählung übertragen
11	Weiterverarbeiter	Anmeldung Block an Brücke zur Übertragung
12	BHS	Auftragsdaten bei Auslauf empfangen und vereinigen