

Anouar Elghachtouli
Schematisierung, Visualisierung und Bedienung
einer Verpackungsmaschine mit WinCC

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang Angewandte Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer : Prof. Dr. rer. nat. Reinhard Baran
Zweitgutachter : Prof. Dr.-Ing. Andreas Meisel

Abgegeben am 12. September 2008

Anouar Elghachtouli

Thema der Bachelorarbeit

Schematisierung, Visualisierung und Bedienung einer Verpackungsmaschine mit WinCC

Stichworte

Steuerung, Visualisierung, WinCC, MPI, TS-Adapter

Kurzzusammenfassung

Diese Arbeit befasst sich mit zahlreichen Möglichkeiten der Visualisierung und Steuerung mit WinCC.

Die Projektierte Bedienungs- und Beobachtungsoberfläche ermöglicht es einem Benutzer, die Maschine von einem Rechner aus zu steuern.

Es wird mit der Bachelorarbeit gezeigt, dass es möglich ist, eine SPS-gesteuerte Anlage mit WinCC zu bedienen, zu visualisieren und gegebenenfalls mehr Visualisierungsformen zu realisieren, als man mit einem Panel erstellen kann.

Anouar Elghachtouli

Title of the paper

Schematization, visualization and operation of a packaging machine with WinCC

Keywords

Control, visualization, WinCC, MPI, TS-adapter

Abstract

This work includes many parts which can be visualized and controlled with WinCC. The projected operating and observation user interface enables the user to control the machine from a computer.

The bachelor thesis shows that it is possible to use and visualize a SPS-controlled system with WinCC, and where required to realize more kinds of visualizations than can be created with a panel.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	5
2. DAS GESAMTSYSTEM	7
2.1. Schema.....	9
2.2. Pneumatik	10
2.2.1. Druckluftzylinder	10
2.2.2. Magnetventile.....	10
2.3. Sensorik	11
2.3.1. PT100	11
Aufbau von Thermoelementen	11
Arbeitsweise von Thermoelementen	11
2.3.2. Photozelle.....	12
3. ELEKTROSCHRANK	13
3.1 Frequenzumrichter.....	13
3.2 Siemens Simatic S7-300 CPU 314	15
3.3 Panel Siemens Simatic OP77	16
3.4 Analog Input SM331 AI 8 x 12 Bit.....	17
3.5 Analog Output SM332 AO 2 x 12 Bit.....	19
3.6 Digital Input SM321DI 32 x DC 24 V	21
3.7 Digital Output SM322 DO 32 x DC 24 V/ 0,5 A.....	22
4. DIE VERBINDUNG S7 CPU 314 ZU PC.....	23
4.1. MPI- Schnittstelle	23
4.2. TS-Adapter	24
4.3. MPI/DP-Netz	25
5. BEDIEN- UND BEOBACHTUNGSSOFTWARE WINCC ..25	
5.1. Integrierte Benutzerverwaltung	26
5.2. Bedienoberfläche	26
5.3. Meldesystem	28
5.4. Archivierungssystem	29
5.5. Berichts- und Protokollsystem	31
5.6. Leittechnik-Funktionen (Basic Proces Control)	31
6. BESCHREIBUNG DES STEUERUNGSPROGRAMMS.....	32
6.1. Starten der Anlage	32
6.2. Ausschalten der Anlage.....	32
6.3. Einrichtbetrieb	33
6.4. Produktionsbetriebe.....	33
6.5. Not Aus.....	33
7. PROJEKTIERUNG	34
7.1 Die WinCC Editoren im Überblick [7]	34
WinCC Explorer.....	34
WinCC Graphics Designer	34
Editor für Menüs und Symbolleisten.....	35

Zentral änderbare Objekte (Faceplates).....	35
WinCC Alarm Logging Editor	36
WinCC Tag Logging Editor	36
WinCC Report Designer.....	36
SIMATIC NCM PC.....	36
• Assistenten und Bibliotheken	36
• Engineering großer Projekte	37
• Projektierung mehrsprachiger Anwendungen	39
7.1.1 Die Bildstruktur.....	40
7.2 Kommunikationstreiber	41
7.3 Variablenhaushalt	43
7.4 Prozessbildarstellen	45
7.4.1. Das Startbild.....	46
7.4.2. Das Bedien- und Beobachtungsbild	46
Grafik	47
Uhr.....	48
Titel	49
Temperatur	49
Betriebsart	56
Bedientasten	64
Beobachtungsanzeige.....	68
Not-Aus, Störung und Quittierung Tasten	69
S7-PLCSIM-, STEP 7- und Beendens-Tasten	70
8. PETRINETZE	73
8.1 Betriebskopf.....	73
8.2 Programm 1	74
8.3 Programm 2	75
8.4 Programm 3	76
8.5 Programm 4	77
8.6 Einzelzyklusbetrieb 1	78
8.7 Einzelzyklusbetrieb 2	79
9. ZUSAMMENFASSUNG.....	80
10 LITERATURVERZEICHNIS	81

1. EINLEITUNG

In der Automatisierung tritt der PC immer mehr in den Mittelpunkt. Der Einsatz von Standardsoftware auf PC-Basis bringt für die Bedienung und Beobachtung von Maschinen und Anlagen erhebliche Vorteile. So z.B. das Visualisieren.

Von einem Visualisierungssystem wird heutzutage weit mehr erwartet als nur die pure Darstellung von Prozesswerten bis hin zu grafischen Objekten wie Buttons und Kurven.

Entscheidend ist vor allem die Offenheit zur Standardsoftware auf Windows-Basis (z.B. zu Excel-Anwendungen). Das andere Ziel ist eine Reduzierung der Ingenieurkosten durch Maßnahmen wie das schnelle Einarbeiten in das Erstellungssystem oder die Wiederverwendbarkeit von Objekten.

WinCC (Windows Control Center) ist ein Bedienungs- und Beobachtungssystem, welches auf dem PC abläuft. Es bietet alle Möglichkeiten, um industrielle Prozesse optimal zu visualisieren und zu kontrollieren.

WinCC bietet dem Anwender eine hohe HMI (Human Maschine Interface)-Funktionalität bei komfortabler Projektierung und Offenheit durch die integrierten Standard-Schnittstellen (DDE, OLE, ODBC, OPC und ActiveX) sowie durch die dokumentierten Programmierschnittstellen.

Das heißt, sämtliche Windows Applikationen können eingebunden und als skalierbare Bedienungs- und Beobachtungsbausteine herstellerübergreifend, sowohl für einfache Einplatzlösungen eingesetzt, als auch in komplexen Anlagen integriert werden.

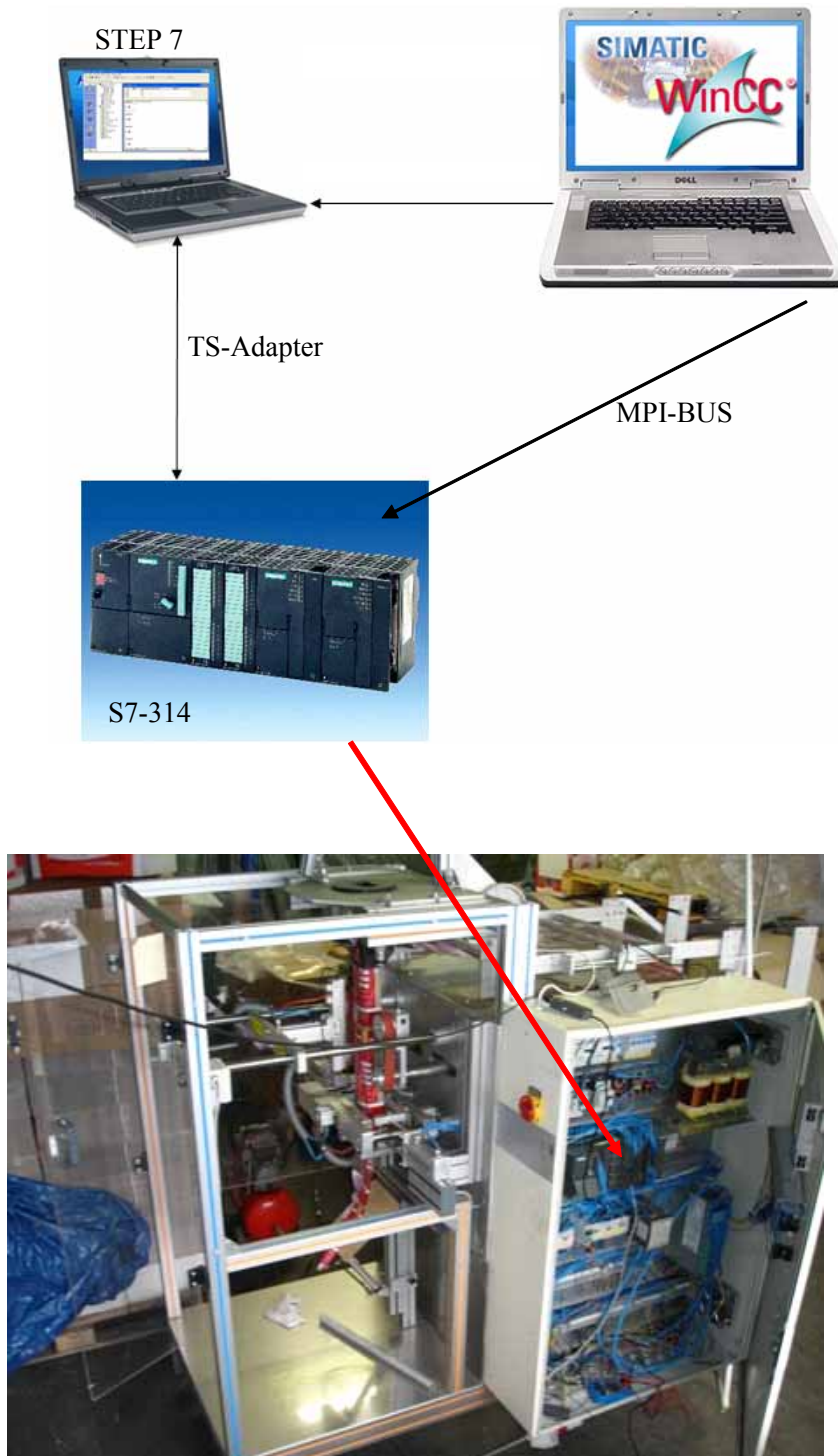
Die Ingenieur-Leistungen in Form von Projektierung und Inbetriebsetzung stellen einen wesentlichen Kostenfaktor bei der Realisierung von Automatisierungskonzepten dar. Deshalb ist es wichtig, dass die eingesetzten Projektierungstools einfach erlernbar sind und eine schnelle und effiziente Projektierung ermöglichen.

Die Benutzeroberfläche von WinCC leitet sich von dem Microsoft-Stil für Windows und der Bedienung von Windows-Standardprogrammen ab. Damit sich der Projektierer schnell einarbeiten kann, stellen Tutorials und Online-Hilfen Beispiele zur Verfügung.

Die Oberfläche für den Prozessbetrieb ist frei gestaltbar. Dabei profitiert der Anwender von einer Reihe vorgefertigter Elemente sowie von der Möglichkeit, Standardanwendungen direkt einzubinden.

WinCC bietet Funktionsmodule zur Grafikerstellung, zum Melden, Archivieren und Protokollieren, welche von einem intelligenten Datenmanager verwaltet werden. Der Datenmanager übernimmt auch die Kommunikation mit dem Automatisierungssystem der Prozessebene und gibt die dort anfallenden Daten an das Systemmodul weiter.

2. DAS GESAMTSYSTEM



Das Gesamtsystem

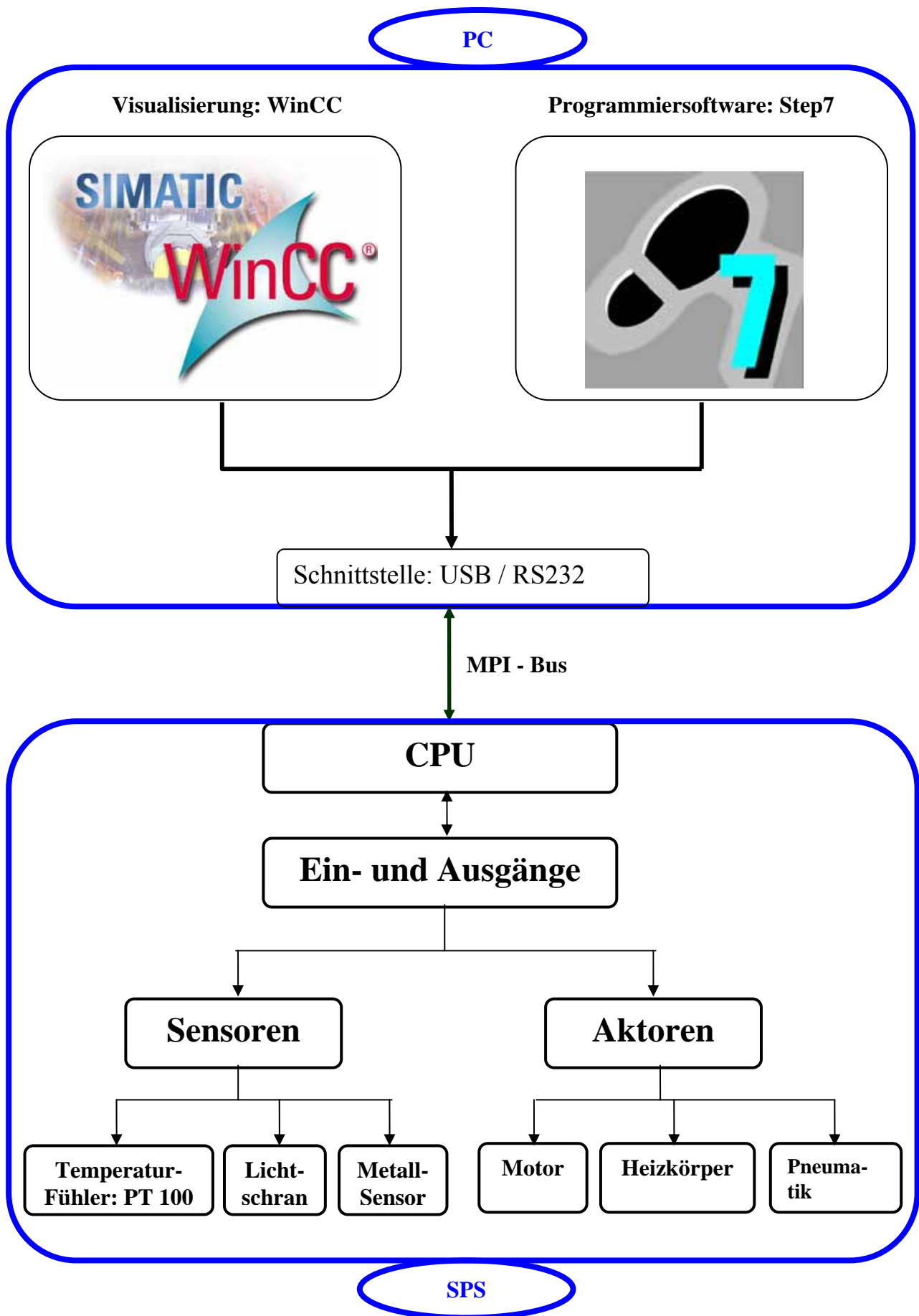
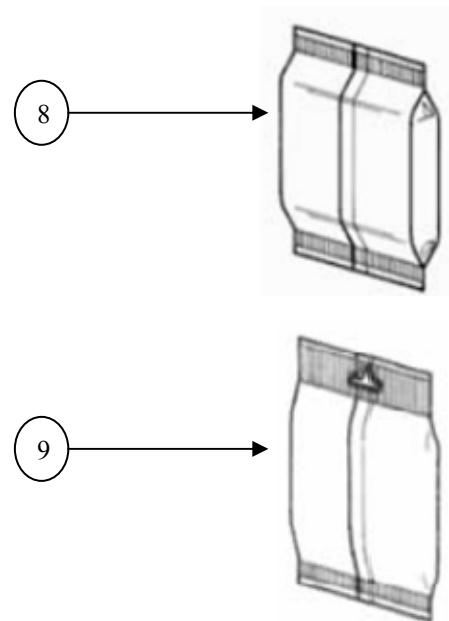
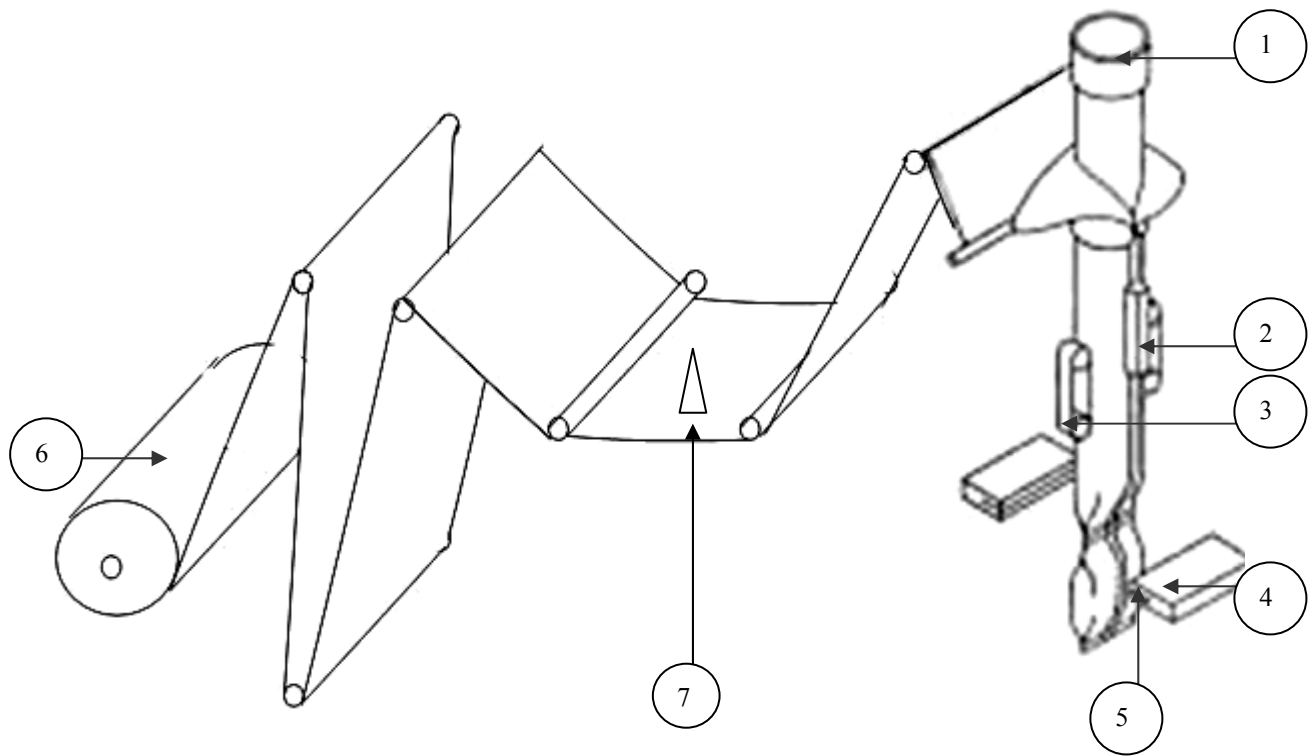


Abbildung 2: Gesamtsystem 2

2.1. Schema



- 1-Füllrohre
- 2- Länssiegelung
- 3- Abzugsrollen
- 4- Quersiegelung
- 5- Messer
- 6- Folie
- 7- Photozelle
- 8- mit Klotzboden
- 9- ohne Klotzboden

Abbildung 3: schematisierte Darstellung des Verpackungsprinzips

2.2. Pneumatik

2.2.1. Druckluftzylinder

Druckluftzylinder aus ALU-Strangprofilen



Abbildung 4: Druckluftzylinder

2.2.2. Magnetventile



Abbildung 5: Magnetventile

2.3. Sensorik

2.3.1. PT100

Aufbau von Thermoelementen

Ein Thermoelement besteht aus dem Thermopaar (Messfühler) und den jeweils erforderlichen Einbau- und Anschlussteilen. Das Thermopaar setzt sich aus zwei Drähten zusammen, die aus unterschiedlichen Metallen oder Metall-Legierungen bestehen und deren Enden miteinander verlötet oder verschweißt sind. Durch die unterschiedlichen Werkstoffzusammensetzungen ergeben sich verschiedene Thermoelementtypen, z. B. K, J, N. Unabhängig vom Thermoelementtyp ist das Messprinzip bei allen Typen gleich.

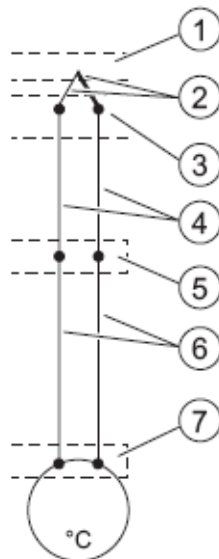


Abbildung 6: *Aufbau von Thermoelementen*

1. Messstelle
2. Thermopaar mit Plus- und Minus-Thermoschenkeln
3. Anschluss-Stelle
4. Ausgleichsleitung
5. Vergleichsstelle
6. Zuleitung
7. Erfassungsstelle der Thermospannung

Arbeitsweise von Thermoelementen

Wird die Messstelle einer anderen Temperatur ausgesetzt als die freien Enden des Thermopaars (Anschluss-Stelle), entsteht zwischen den freien Enden eine Spannung, die

Thermospannung. Die Höhe der Thermospannung hängt von der Differenz zwischen der Temperatur der Messstelle und der Temperatur an den freien Enden ab sowie von der Art der Werkstoffkombination des Thermopaars.

Da mit einem Thermopaar immer eine Temperaturdifferenz erfasst wird, müssen zum Bestimmen der Temperatur der Messstelle die freien Enden auf bekannter Temperatur an einer Vergleichsstelle gehalten werden.

Die Thermopaare können von ihrer Anschluss-Stelle aus durch Ausgleichsleitungen bis zur Vergleichsstelle verlängert werden. Die Ausgleichsleitungen sind aus dem gleichen Material wie die Drähte des Thermoelements. Die Zuleitungen von der Vergleichsstelle zur Baugruppe sind aus Kupfer.

2.3.2. Photozelle

EFECTOR Model : OC5216/OCH-CPKG/US-100



Abbildung 7: Photozelle

Induktive Näherungsschalter



Abbildung 8: Induktive Näherungsschalter

Für die Steuerung und Überwachung von Bewegungsabläufen

3. ELEKTROSCHRANK



Abbildung 9: Electroschrank

3.1 Frequenzumrichter

Ein Grossteil der industriellen Antriebsaufgaben wird mit Asynchronmotoren realisiert, welche direkt oder über einen Stern-Dreieck-Schalter mit dem elektrischen Netz verbunden sind. Die Energiezufuhr zu den Maschinen kann nur über einen EIN- AUS-Schalter gesteuert werden. Mit einem Frequenzumrichter können solche Maschinen energieeffizienter konstruiert und betrieben werden. [1]

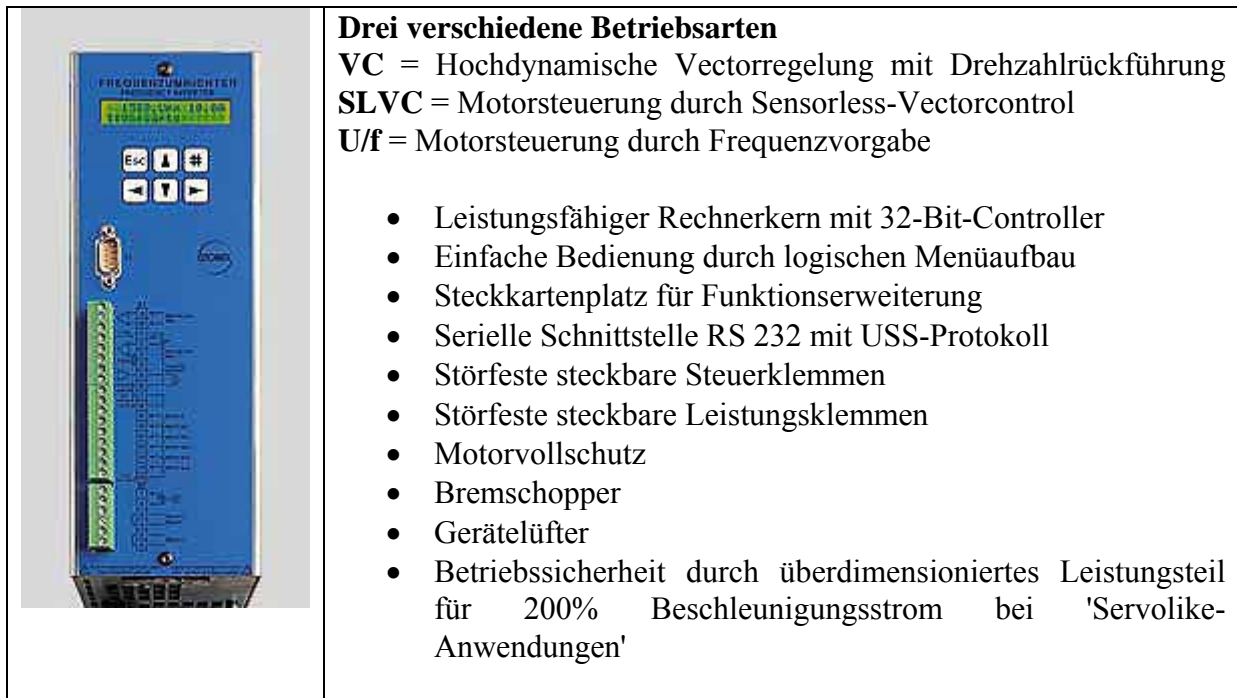


Abbildung 10: Frequenzumrichter [1]

Funktionsmuster

Positioniersteuerung, Erstellung des Programmablaufes mit Fahrsatzverkettung und Fahrsatzwiederholung (8 Fahrsätze), Parametrierung in wählbaren Einheiten wie mm oder Grad, Geschwindigkeitsanpassung während der Bewegung

- Änderung des Positionierziels während der Fahrt
- Zielvorgabe über RS 232 oder Feldbus möglich
- Zielfahrt auf Inkrement genau
- Kontinuierliche Lageregelung mit Schleppfehlerüberwachung
- Wiederaufnahme unterbrochener Fahrsätze möglich
- Referenzfahrt mit mehreren Modi
- Handbetrieb (Tippen)
- Teach-in-Funktion
- Speed-Override über Analogeingang möglich
- Exakte Getriebeübersetzung (Bruch) verhindert Driften bei Endlosachsen
- Fortlaufende Referenzierung für Endlosachsen
- Funktion 'Elektrischer Nocken' schaltet digitalen Ausgang im programmierten Positionsbereich
- Hardware- und Softwareendschalter

- Rundtischfunktion
- Wegvorgabe über Analogeingang möglich
- Bremssteuerung für Hubwerke
- Betrieb auch ohne Geber

3.2 Siemens Simatic S7-300 CPU 314

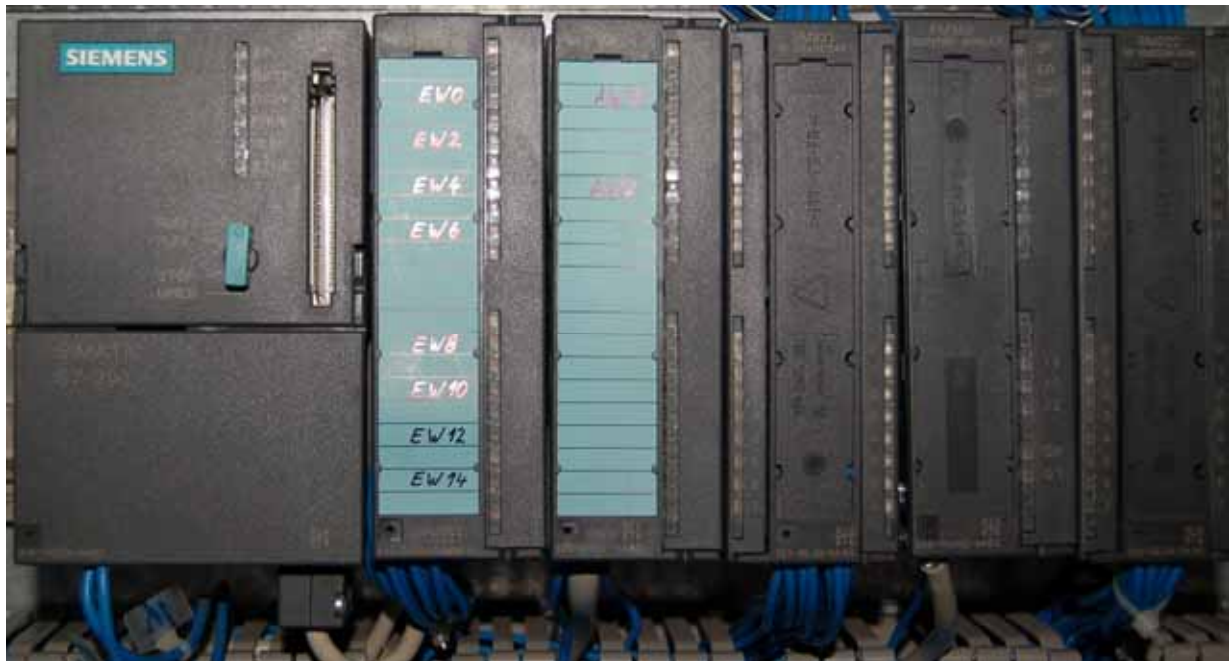


Abbildung 11: Simatic S7-300

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion frei über ein separates Programmiergerät oder PC programmiert und im Steuerungsgerät abgelegt wird.

SIMATIC S7 ist ein Steuerungssystem der Firma Siemens und wird in drei Baureihen unterschieden: Die S7-200 als Kompaktgerät (Mikro-SPS) sowie die S7-300 und S7-400 als modular erweiterbare Geräte für den unteren und den oberen Leistungsbereich.

Bei dem Simatic S7-300 handelt es sich um eine Power- SPS im mittleren und oberen Leistungsbereich. Durch seinen modularen und Lüfterlosen Aufbau kann das Automatisierungssystem individuell durch den Anwender konzipiert werden. Das System steht in bereites Baugruppenspektrum zur Verfügung. Es umfasst diverse Stromversorgungsbaugruppen, Zentralbaugruppen, Signalbaugruppen, Kommunikationsbaugruppen, Funktionsbaugruppen und Sig-

nalbaugruppen. Die Kommunikation der Baugruppen untereinander erfolgt über einen Rückwandbus, der in den Baugruppenträger implementiert ist. [2]

3.3 Panel Siemens Simatic OP77A

Dieses ist wie das OP77B als Nachfolger des OP7 konzipiert, jedoch im Hinblick auf die S7 SPS und den Preis optimiert. [3]



- 4,5" vollgrafisches LC-Display monochrom,
- Auflösung 160 x 64 Pixel
- 23 Systemtasten, 8 frei projektier- und beschriftbare Funktionstasten (4 mit LED)
- Robustes Gehäuse in Schutzart IP 65 (frontseitig), IP 20 (rückseitig)
- Projektierung mit SIMATIC WinCC flexible ab der Ausprägung Compact
- Maße Frontplatte: 150 x 186 mm (B x H)
- Einbauausschnitt: 135 x 171 mm (B x H) wie OP7
- Gerätetiefe: 42 mm

Abbildung 12: *Simatic OP 77A* [3]

3.4 Analog Input SM331 AI 8 x 12 Bit

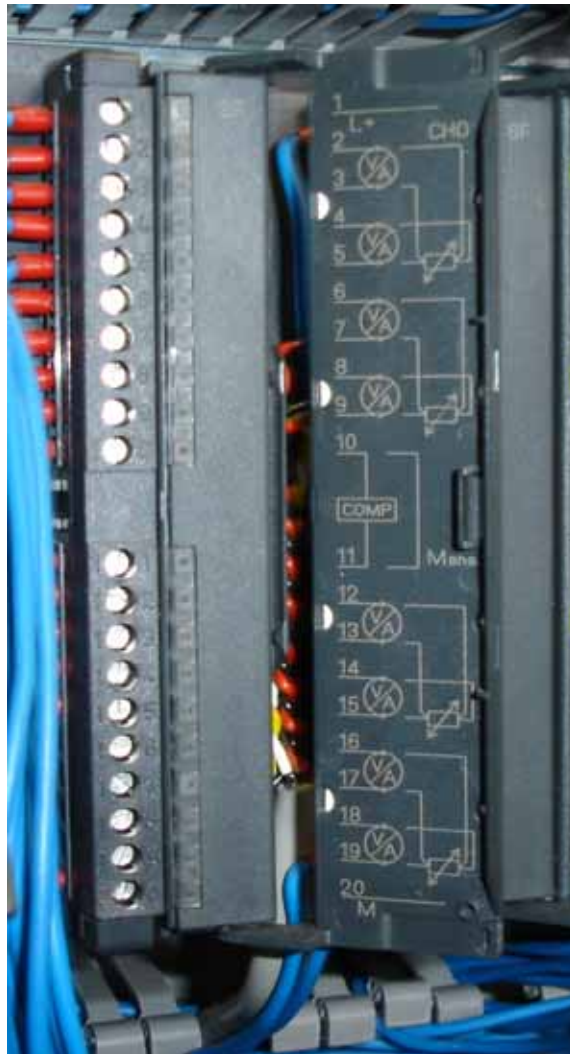


Abbildung 13: Analog Input Analog Input SM331 AI 8 x 12 Bit [4]

Eigenschaften

- 8 Eingänge in 4 Kanalgruppen
- Messart einstellbar pro Kanalgruppe
 - Spannung
 - Strom
 - Widerstand
 - Temperatur
- Auflösung einstellbar pro Kanalgruppe (9/12/14 Bit + Vorzeichen)
- Messbereichswahl beliebig, je Kanalgruppe

- Parametrierbare Diagnose und Diagnosealarm
- Grenzwertüberwachung einstellbar für 2 Kanäle
- Prozessalarm bei Grenzwertüberschreitung einstellbar
- Potenzialfrei gegenüber der CPU und der Lastspannung (nicht bei 2DMU)

Anschluss: Spannungsmessung

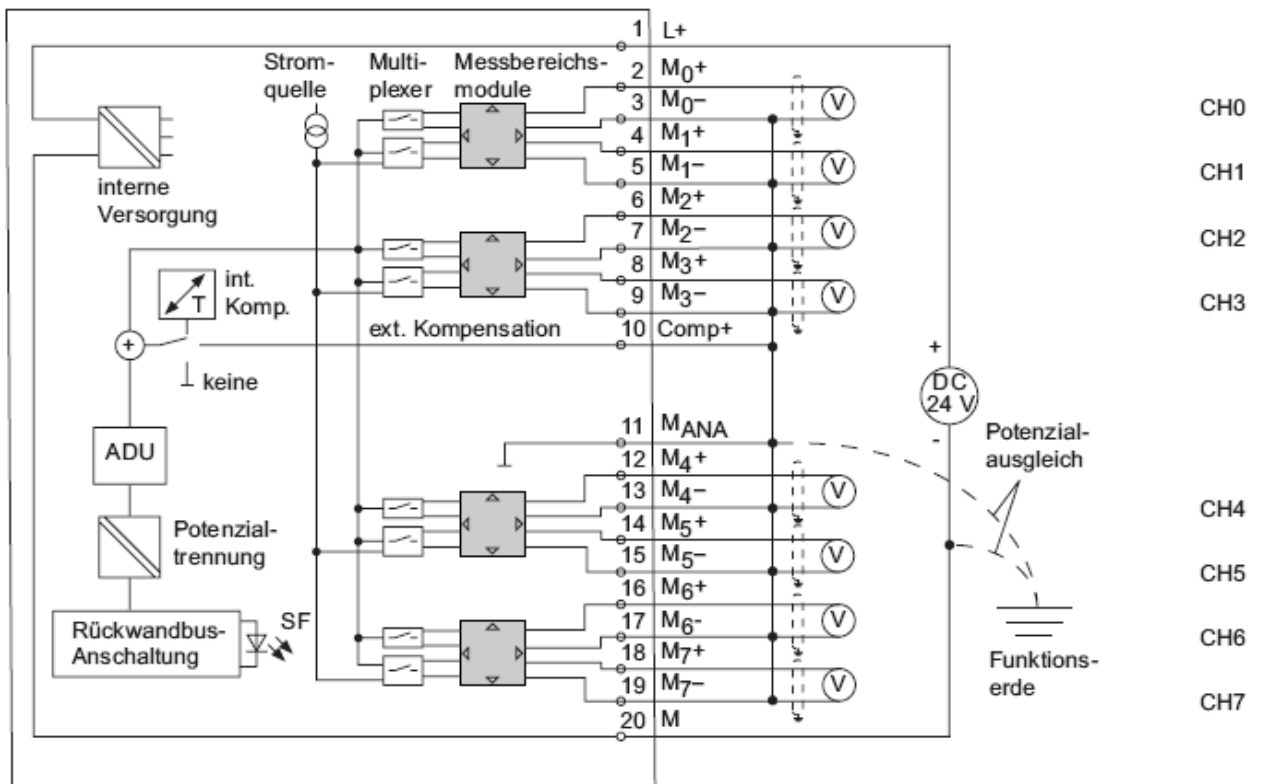


Abbildung14: Spannungsmessung

Wird gebraucht für die Messung und Regelung des Temperatur bei der Lang und Quersigelung

- Zwei Widerstandsthermometer Typ PT100

Diese werden Fehlerdiagnosen und Prozessalarme auslösen. Außerdem steht diesen Thermometern die Analogeingabebaugruppe SM331, AI8x12 Bit zur Verfügung.

Die Baugruppe kann Diagnose- und Prozessalarme auslösen. Sie kann bis zu 8 Analogeingänge bearbeiten. Je Baugruppe sind unterschiedliche Messarten einstellbar (z.B. Strommessungen, Spannungsmessung, PT 100, Thermoelement). [4]

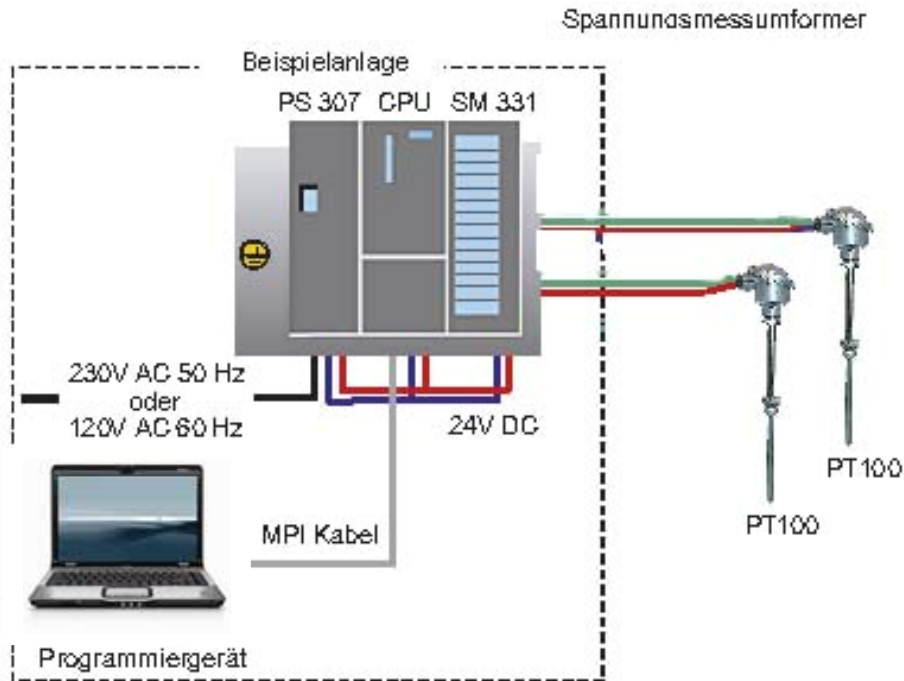


Abbildung 15:PT100

3.5 Analog Output SM332 AO 2 x 12 Bit

Eigenschaften

- zwei Ausgänge in einer Gruppe
- Die Ausgänge sind kanalweise wählbar als
 - Spannungsausgang
 - Stromausgang
- Auflösung 12 Bit
- Parametrierbare Diagnose und Diagnosealarm
- Potenzialfrei gegenüber der Rückwandbus-Anschaltung und Lastspannung

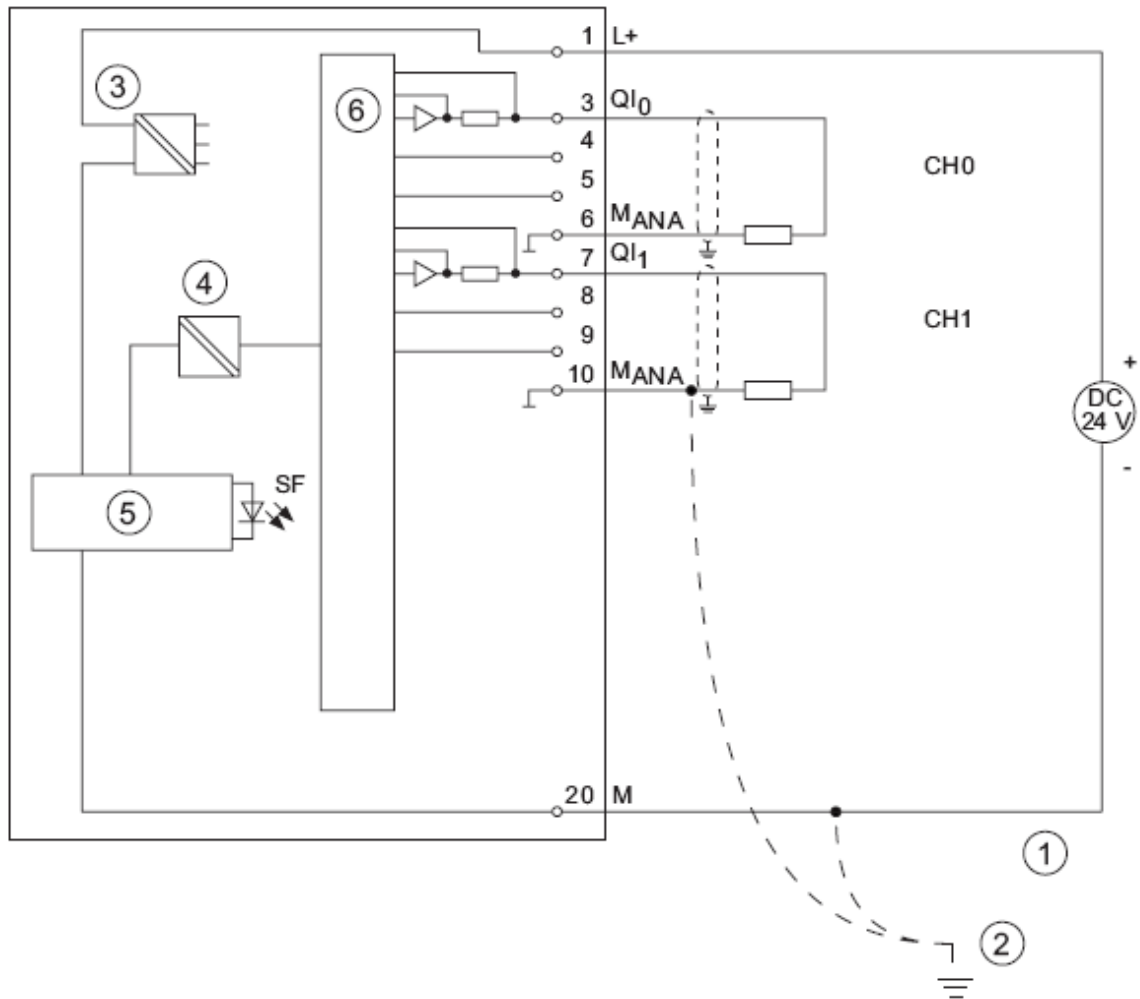


Abbildung 16: Analog output

- 1- Potenzialausgleich
- 2- Funktionserde
- 3- Interne Versorgung
- 4- Potenzialtrennung
- 5- Rückwandbus-Anschaltung
- 6- Digital-Analog-Wandler (DAU)

Ausgabebereiche für Spannungs- bzw. Stromausgänge:

Gewählte Ausgabeart	Ausgabebereich
Spannung	von 1 bis 5 V von 0 bis 10 V ± 10 V
Strom	von 0 bis 20 mA von 4 bis 20 mA ± 20 mA

3.6 Digital Input SM321DI 32 x DC 24 V



Abbildung 17: Digital input

Eigenschaften

Die SM 321; DI 32 x DC 24 V zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- 32 Eingänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 16
- Eingangsnennspannung DC 24 V
- geeignet für Schalter und 2-/3-/4-Draht-Näherungsschalter (BEROs)

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 321; DI 32 x DC 24 V

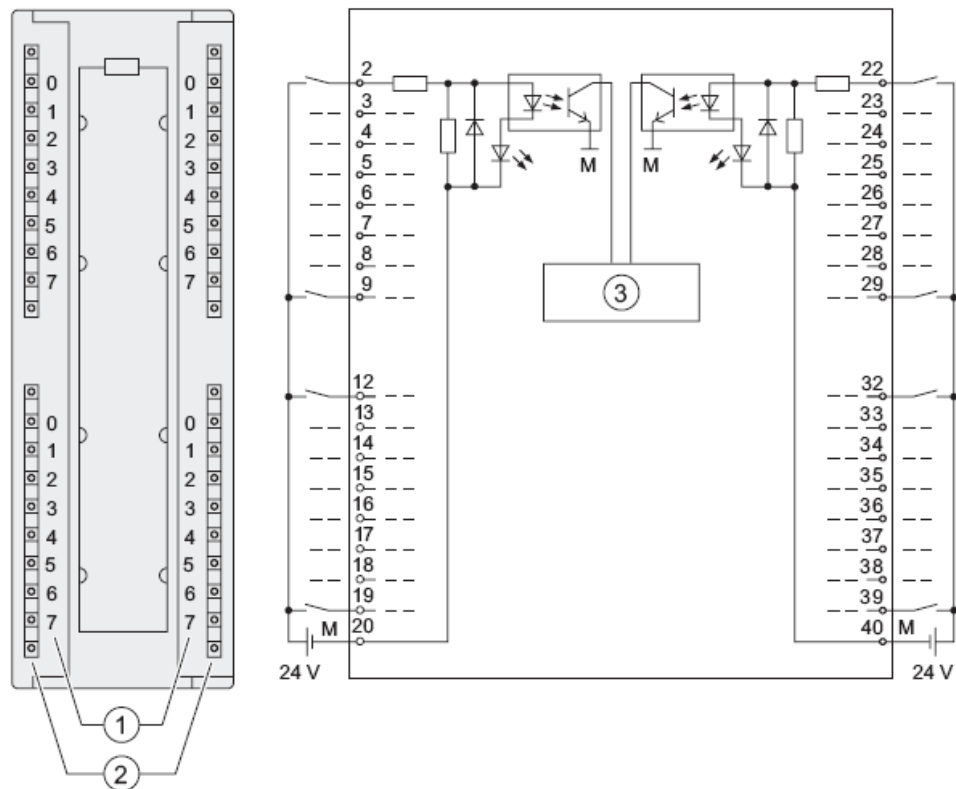


Abbildung 18: Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 321

- 1- Kanalnummer
- 2- Statusanzeige – grün
- 3- Rückwandbusanschlutung

3.7 Digital Output SM322 DO 32 x DC 24 V/ 0,5 A



Abbildung 19: Digital Output SM322

Eigenschaften

Die SM 322; DO 32 x DC 24 V/0,5 A zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- 32 Ausgänge, potenzialgetrennt in Gruppen zu 8
- Ausgangsstrom 0,5 A
- Lastnennspannung DC 24 V
- geeignet für Magnetventile, Gleichstromschütze und Meldeleuchten

Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 322; DO 32 x DC 24 V/ 0,5 A

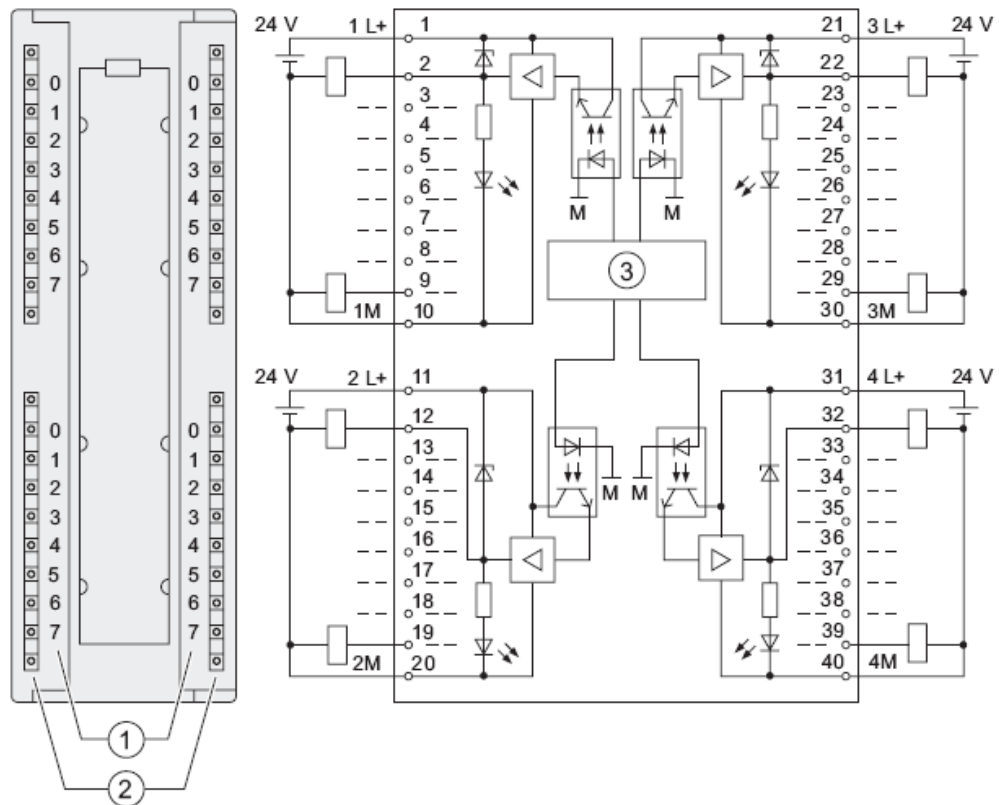


Abbildung 20: Anschluss- und Prinzipschaltbild der SM 322 [5]

- 1- Kanalnummer
- 2- Statusanzeige -grün
- 3- Rückwandbusanschlaltung

4. DIE VERBINDUNG S7 CPU 314 ZU PC

4.1. MPI- Schnittstelle

Jede CPU der Reihe S7-300/400 verfügt über eine sog. MPI-Schnittstelle. Die Abkürzung MPI steht für Multi Point Interface. Über diese Schnittstelle wird auch die Program-

miersoftware mit der CPU verbunden. Wobei die Verbindung über ein MPI-Adapter hergestellt wird.

Über die MPI-Schnittstelle der CPUs können auch mehrere CPUs miteinander verbunden, also zu einem MPI-Netz zusammengeschlossen werden. In einem solchen MPI-Netz können beispielsweise Beobachtungsgeräte, Funktionsbaugruppen, Kommunikationsbaugruppen, Programmiergeräte oder CPUs vertreten sein.

Jedes dieser Geräte verfügt über eine Adresse, mit der explizit auf das Gerät zugegriffen werden kann. Diese Adresse wird als MPI-Adresse bezeichnet und darf nur ein Mal im MPI-Netz vorhanden sein. Die Gesamtanzahl an Teilnehmern eines MPI-Netzes darf die Zahl 32 nicht übersteigen.

Auch wenn nur eine einzelne CPU über die Programmsoftware angesprochen werden soll, muss die MPI-Adresse für den Kommunikationsaufbau verwendet werden.

4.2. TS-Adapter

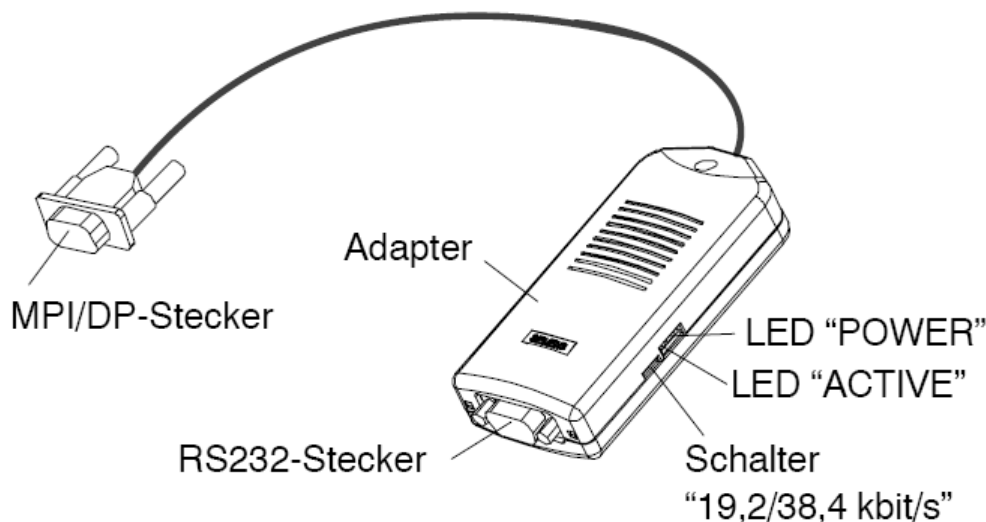


Abbildung 21: TS-Adapter [6]

Der TS Adapter ermöglicht im Direktanschluss eine Verbindung von PG/PC mit S7/M7/C7-Systemen. Im Direktanschluss entspricht er funktionell dem PC Adapter.

Der TS Adapter ermöglicht im Modemanschluss eine Verbindung über Modem und Telefonnetz von PG/PC mit S7/M7/C7-Systemen.

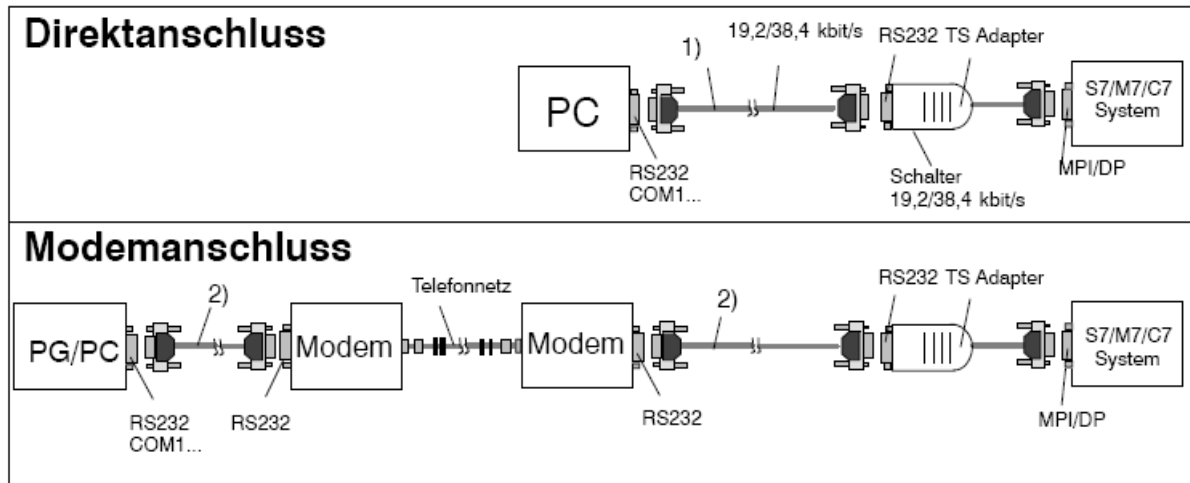


Abbildung 22: TS-Adapter Direktanschluss/Modemanschluss

Beim TS Adapter werden die MPI/DP-Parameter mit der TeleService-Applikation eingestellt und permanent auf dem TS Adapter gespeichert. Beim ersten Öffnen einer Online-Ansicht werden diese Parameter aktiviert. [6]

4.3. MPI/DP-Netz

An einem MPI/DP-Netzsegment können max. 32 Teilnehmer angeschlossen werden. Die Gesamtleitungslänge darf 50 m nicht überschreiten. Mehrere Netzsegmente lassen sich über sogenannte RS485-Repeater zu einem Gesamtnetz mit max. 127 Teilnehmern zusammenfügen. Die Datenübertragungsrate im MPI/DP-Netz beträgt max. 12 Mbit/s.

Der Adapter unterstützt Übertragungsraten bis max. 1,5 Mbit/s.

5. BEDIEN- UND BEOBACHTUNGSSOFTWARE WINCC [7]

Die Bedien und Beobachtungssoftware WinCC regelt den gesamten Prozessdatenverkehr zwischen Automatisierungsgerät (AG) und PC.

Mittels diverser Tools können unter anderem auch Graphische Bedien- und Beobachtungsoberflächen ohne Großen Programmieraufwand erstellt werden. In WinCC ist ein Meldesystem integriert, mit dessen Hilfe Meldungen auf dem Bildschirm ausgegeben werden können, mit denen direkt Ausgänge an Simatic Steuerungen gesetzt oder Eingängen gelesen werden können.

5.1. Integrierte Benutzerverwaltung

Mit dem WinCC User Administrator vergeben und kontrollieren Sie die Zugriffsrechte der Benutzer für die Projektierung und Runtime. Als Administrator können Sie jederzeit, auch zur Laufzeit, bis zu 128 Benutzergruppen mit jeweils bis zu 128 einzelnen Benutzern einrichten und ihnen entsprechende Zugriffsrechte auf WinCC-Funktionen zuweisen. Insgesamt sind bis zu 999 unterschiedliche Berechtigungen möglich. Ab WinCC V7 ist SIMATIC Logon Bestandteil der WinCC Basissoftware. Die Benutzerverwaltung mit SIMATIC Logon integriert sich in das Sicherheitssystem und die Benutzerverwaltung von Windows und deckt auch erweiterte Sicherheitsanforderungen nach FDA ab. SIMATIC Logon unterstützt die anlagenweite Benutzerverwaltung und schützt vor unautorisierten Datenmanipulationen.

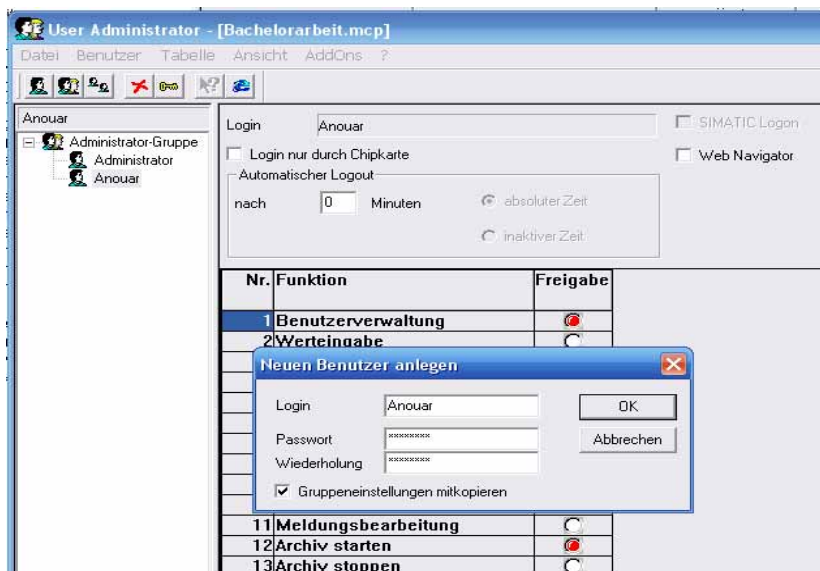


Abbildung 23: SIMATIC Logon Service im WinCC Basissystem

5.2. Bedienoberfläche

Mit dem WinCC-Standard lassen sich für jeden Einsatzzweck individuell projektierte Bedienoberflächen erstellen - zur sicheren Prozessführung und zur Optimierung der gesamten Produktion:

Umfangreiche Auswahl projektierbarer Standard-Objekte

Buttons, Check- und Radio-Boxes, Listbox, Combobox und Slider

Grafik-Objekte (Vektor- und Bitmapformate)

Tube-Objekte (beliebige Verläufe darstellbar)

Applikations- und Bildfenster

OLE-Objekte, ActiveX-Controls (z.B. Alarm-, Trend-, Table-Control)

Media Control (Animated GIF's, AVIs, .NET und XAML-Unterstützung)

Eingabe- und Ausgabefeld, Textlisten

2D- und 3D-Balken, Zustands- und Sammelanzeigen

Zentral änderbare Objekte (Faceplates)

Online Sprachumschaltung Projekte, die in mehreren Zielsprachen angelegt sind, können in der Runtime jederzeit online umgeschaltet werden.

Symbolleisten und Menüs Über einen eigenen Editor können Windows-Elemente wie Menüs und Symbolleisten in die Benutzeroberfläche der Runtime-Anwendung integriert werden. Diese neuen Oberflächenelemente können, wie bei Windows gewohnt, "fixiert" oder "verschiebbar" angelegt werden.

Übernahme von Windows-Einstellungen Innerhalb von WinCC können alle WinCC-Controls und Windows-Objekte (Schaltflächen, Rollbalken) bezüglich der Darstellung zusammen mit den Windows-Einstellungen umgeschaltet werden. Dabei können zentrale Designeinstellungen einer zentralen Farbpalette vorgegeben werden, welche natürlich später individuell angepasst werden können. Besonders die "Vista-Stil" Effekte" (Hover-, Leucht- Schatten- und Transparenz) bieten viele Möglichkeiten. Insgesamt kann so ein projektspezifisches Look & Feel der Benutzeroberfläche erzeugt werden.



Abbildung 24: Bedienoberfläche

Zoomfunktionen

Bei einer maximalen Auflösung 10 000 x 10 000 Pixeln für die einzelnen Prozessbilder kommt einer komfortablen Zoomfunktion besondere Bedeutung zu. Mit einer Scroll-Maus läßt sich der Zoomfaktor fließend vergrößern oder verkleinern. Die Panning-Funktion erlaubt die Einblendung eines Navigationskreuzes in ein gezoomtes Bild. Mittels Decluttering kann die Darstellung von Ebenen und Objekten vom aktuellen Zoomfaktor abhängig gemacht werden. So ist es zum Beispiel möglich, Details erst ab einem gewissen Zoomfaktor ein-zublenden.

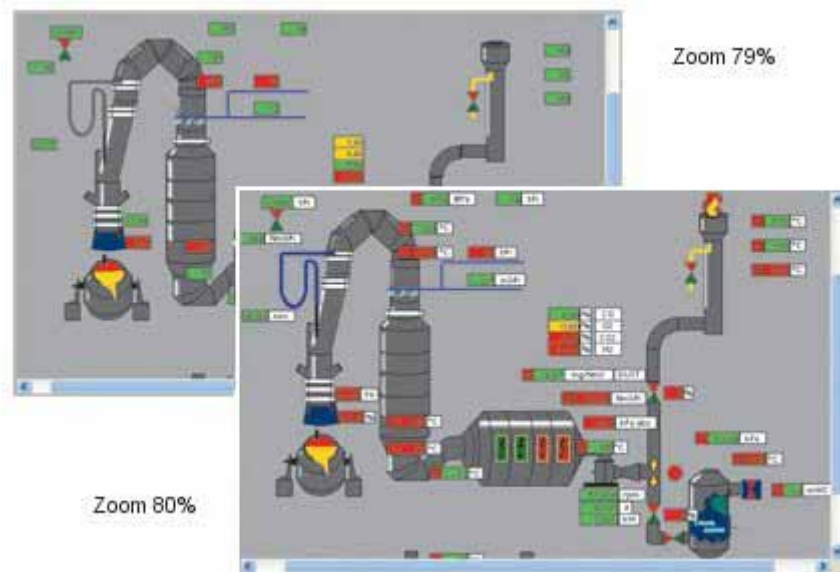


Abbildung 25: Darstellung in Abhängigkeit vom Zoomfaktor (Decluttering)

5.3. Meldesystem

SIMATIC WinCC erfasst nicht nur Prozessmeldungen und lokale Ereignisse, sondern speichert sie in Umlaufarchiven und stellt sie dann bei Bedarf gefiltert oder sortiert zur Verfügung. Meldungen können durch Ableitung aus einzelnen Bits, als Folge eines Melde-telegramms direkt aus dem Automatisierungssystem oder als Resultat von Analogalarmen bei Grenzwertüberschreitungen entstehen. Individuelle Quittierverfahren und Sichten, eine frei definierbare Meldestruktur sowie parametrierbare Archivierung und Protokollierung von Mel-dungen sind weitere Kennzeichen. Im WinCC Alarmcontrol kann die Anzeige der Meldungen individuell angepasst werden. Umfangreiche Selektionsmöglichkeiten z.B. über benutzerspe-zifische Filtermatrix garantieren den optimalen Überblick. Auch die Anzeige bereits aus-gelagerter Meldungen ist möglich. Per Knopfdruck können die dargestellten Meldungen ex-portiert oder als Bericht ausgedruckt werden. Über frei projektierbare Toolbarfunktionen können anlagenspezifische Funktionen realisiert werden.



Abbildung 26.: Meldeanzeige durch WinCC AlarmControl

Integrierte Statistikfunktionen ermöglichen per Knopfdruck die Ermittlung von Hitlisten (durchschnittliche und aufsummierte Melde- und Quittierzeiten).



Abbildung 27: Meldeanzeige mit Meldehitliste

Das Ausblenden von Meldungen kann auch automatisch erfolgen (Alarm Hiding). Je nach aktuellem Anlagenzustand (z.B. Betrieb, Reinigung, Wartung) können weniger relevante Meldungen für die Anzeige ausgeblendet werden.

5.4. Archivierungssystem

Historische Werte bzw. Werteverläufe sind in Prozesswertarchiven gespeichert. WinCC archiviert neben Prozesswerten auch Meldungen und Anwenderdaten. Die Archivierung erfolgt in Umlaufarchiven in der integrierten MS SQL Server Datenbank mit hoher Performance, d.h. bis zu 10.000 Messwerte und 100 Meldungen pro Sekunde. Der Speicherbedarf ist auf Grund leistungsfähiger, verlustfreier Komprimierungsfunktionen sehr gering. Im WinCC-Basissystem können bereits 512 Archivvariablen projektiert werden. Powerpacks lassen im Endausbau die Erweiterung auf bis zu 120.000 Variablen zu. Eine zentrale, optional redundante, Langzeitarchivierung kann mit einem zentralen Archivserver mit der Option WinCC/Central Archive Server realisiert werden.

Im Trendcontrol können aktuelle Werte (Online-Trends), historische Prozesswerte und Sollwertkurven in derselben Kurvenanzeige dargestellt werden. Auch die Anzeige bereits ausgelagerter Meldungen ist möglich. Dabei ist eine individuelle Skalierung der Zeitachse und des Wertebereichs möglich (z.B. prozentuale Normierung). Die Zeit- und Wertachsen der einzel-

nen Kurven können online per Mausbewegung verschoben werden. Diese Funktion kann z.B. für Chargenvergleiche genutzt werden.

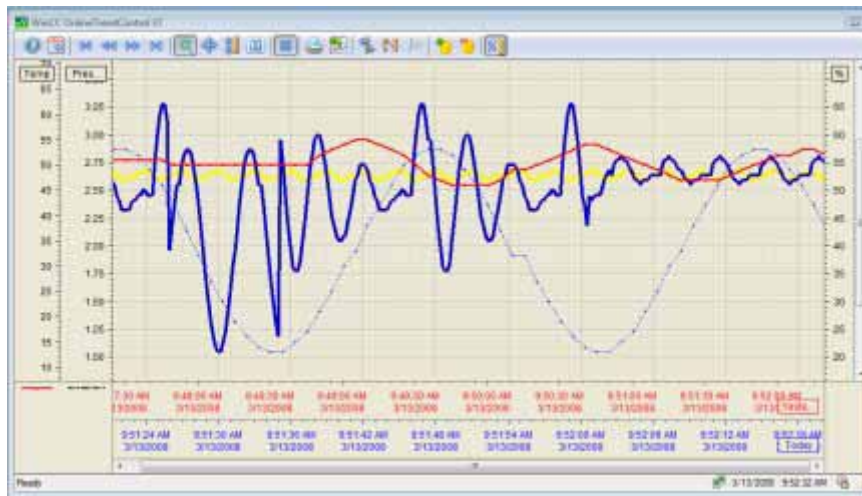


Abbildung 28: Online Trend Control

Integrierte Statistikfunktionen ermöglichen per Knopfdruck die Ermittlung von Min, Max, Durchschnitt, Standardabweichung und Integralberechnung. Auch eine logarithmische Darstellung von Kurvenverläufen ist möglich. Die per Selektion angezeigten Prozesswerte können per Knopfdruck als Bericht ausgedruckt oder in eine CSV-Datei exportiert und werden. Zusätzlich sind über die frei definierbare Toolbarfunktionen anlagenspezifische Funktionen realisierbar.

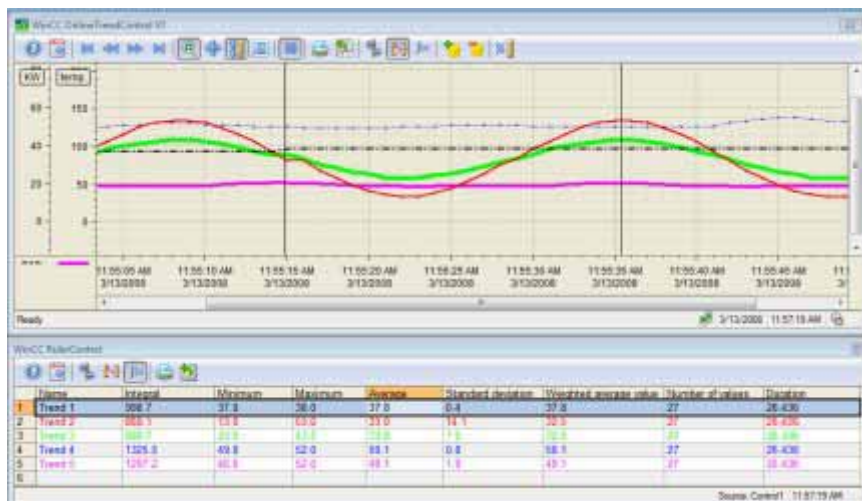


Abbildung 29: Trend Control Anzeige mit Statistikfunktion

5.5 Berichts- und Protokollsystem

WinCC besitzt ein integriertes Protokollsystem, mit dem Sie Daten aus WinCC oder aus anderen Applikationen zu Papier bringen können. Es druckt in projektierbaren Layouts zur Laufzeit erfasste Daten über unterschiedliche Protokollarten, von Meldefolge- über Systemmelde- und Bedienprotokollen bis hin zu Anwenderberichten. Die Berichte können auch als Datei abgelegt und über eine Vorschau am Bildschirm angezeigt werden. WinCC-Protokolle können ebenfalls Daten aus der Datenbank und Fremddaten im CSV-Format als Tabelle oder Kurve enthalten.

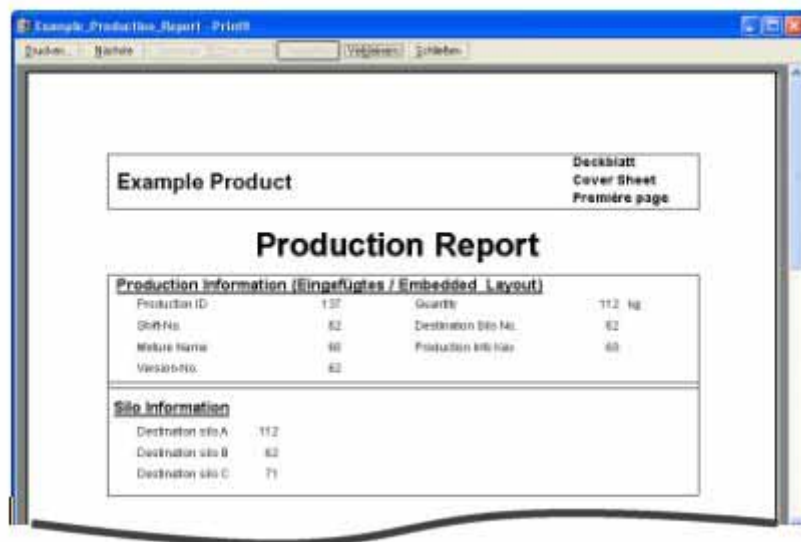


Abbildung 30: Berichts- und Protokollsystem

5.6. Leittechnik-Funktionen (Basic Procces Control)

Im Basissystem von WinCC sind ebenfalls Funktionen enthalten, die eine WinCC-Station fit für leittechnische Anwendungen machen - und das mit minimalem Engineeringaufwand.

Zusätzliche Objekte und Projektierungstools (z.B. der Picture Tree Manager) in Basic Process Control erlauben eine einfache Realisierung typischer Anforderungen aus der Leittechnik:

- Sammelanzeigen,
- feste Bildschirmaufteilung,
- Bildhierarchie,

- Lebenszeichenüberwachung,
- Ansteuerung externer Signalgeber (z.B. Hupe)
- Uhrzeitsynchronisation über PROFIBUS oder Ethernet.

6. BESCHREIBUNG DES STEUERUNGSPROGRAMMS

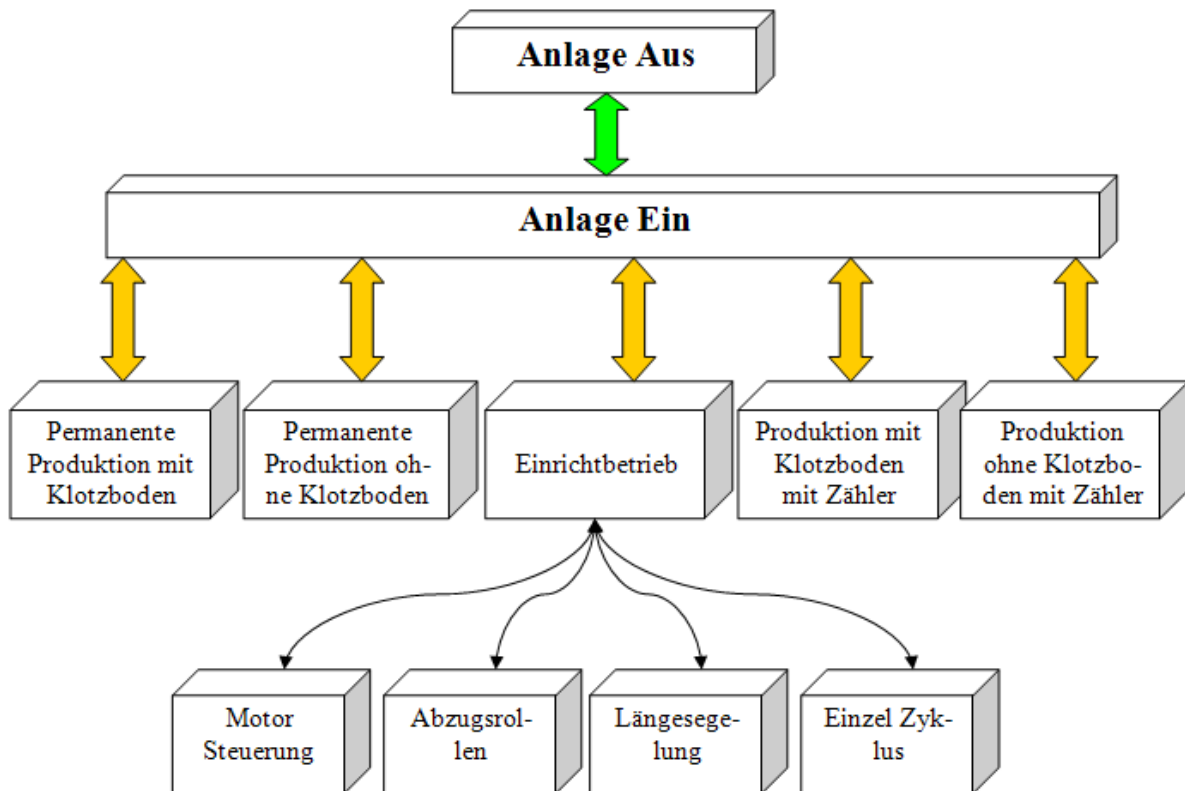


Abbildung 31: Steuerungsprogramm

6.1. Starten der Anlage

Nach Reset und Neustart der Steuerung ist die Anlage ausgeschaltet (Betriebsart Anlage Aus). Um die Anlage einzuschalten muss das Steuerbit "**Anlage Ein/Aus**" gesetzt werden. Die Anlage wechselt in die Betriebsart "**Anlage Ein**".

6.2. Ausschalten der Anlage

Durch das Rücksetzen des Steuerbits "**Anlage Ein/Aus**" wechselt die Anlage in die Betriebsart "**Anlage Aus**". Das Rücksetzen ist jedoch nur möglich wenn die Anlage sich in der Betriebsart „**Anlage Ein**“ befindet..

6.3. Einrichtbetrieb

Befindet sich die Anlage in der Betriebsart **“Anlage Ein“** so kann durch Setzen des Steuerbits **“Einrichtsbetrieb“** die Anlage in die Betriebsart Einrichtbetrieb wechseln.

Nur in dieser Betriebsart können die Komponenten einzeln, durch Setzen und Rücksetzen der Steuerbits **“MotorEin“** bzw. **“Abzugsrollen“**, **“Längesegelung“** und **“Einzel-Zyklus“** bedient werden. Die Schaltbefehle werden in die SPS übertragen, diese wiederum die entsprechenden Ausgänge setzt.

6.4. Produktionsbetriebe

Befindet sich die Anlage in der Betriebsart **“Anlage Ein“**, so kann durch Setzen des Steuerbits **“DB3.DBW0“** die Anlage in die Betriebsart „Autobetrieb“ wechseln. In dieser Betriebsart gibt es nur Start- und Stopp- Taste. Alle Anderen Funktionen übernimmt das Programm der SPS. Durch den Taster **“Start“** wird ein Merker gesetzt, welcher der SPS vorschreibt, in einer bestimmten Betriebsart zu arbeiten. Mit dem Taster **“AUS“** wird der SPS signalisiert anzuhalten um weitere Befehle abzuwarten.

In dieser Betriebsart wird ständig überprüft, ob die Türen geschlossen sind und ob die Folie zu ende ist. Der Betrieb wird ausgeschaltet, wenn sich die Türen öffnen, die Folie zu ende ist oder die Stopp- Taste betätigt wird.

Durch Rücksetzen des Steuerbits **“Autobetrieb“** wechselt die Anlage in die Betriebsart **“Anlage Ein“** zurück.

6.5. Not Aus

Wird der Not Aus Schalter betätigt (Öffner), dann gehen alle Ausgänge der Steuerung in den sicheren Zustand und werden alle Antriebe gestoppt. Wenn die Ursache für den Not Aus beseitigt ist, kann der **“Not Aus“** Schalter wieder geschlossen werden. Allerdings nimmt die Anlage ihren Betrieb erst dann wieder auf wenn der Not Aus durch Setzen des Steuerbits **“Not Aus Quittierung“** quittiert wurde. Solange der Not Aus Schalter geöffnet ist kann nicht quittiert werden.

7. PROJEKTIERUNG

Alle Objekte, die im Graphics Designer erstellt werden, erscheinen auf dem Bildschirm des Bedieners. Die damit erstellten Bilder sind die einzige Schnittstelle zwischen Maschine und Anwender. In einem Bildschirmsystem werden dem Anwender ausschließlich über diese Bilder Informationen über den jeweiligen Status der Anlage gegeben. Diese Schnittstellen müssen also möglichst umfassende und leicht verständliche Informationen zur Verfügung stellen. Für die Entscheidung wie viel Informationen in ein Bild sollten, gibt es zwei Aspekte, die in einem ausgewogenen Verhältnis stehen müssen.

Sind in einem Bild zu viele Informationen enthalten, wird es schwer lesbar, die Suche erfordert zuviel Zeit und die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbedienung wird erhöht.

Sind in einem Bild zu wenige Informationen enthalten, wird die Arbeitsbelastung für den Bediener erhöht. Er verliert den Überblick über den Prozess und muss häufig das Bild wechseln, um die benötigte Information zu finden. Verspätete Reaktionen, Bedienungen und Instabilität des zu kontrollierenden Prozesses ist die Folge.

7.1 Die WinCC Editoren im Überblick [7]

Um die Funktionalität für die jeweilige Anwendung individuell projektieren zu können, stellt WinCC eine Reihe von Editoren zur Verfügung:

WinCC Explorer

Zentrale Schaltstelle von WinCC für die Projektverwaltung mit Zugriff auf alle Komponenten von WinCC. Der WinCC Explorer gibt einen detaillierten Überblick über das geladene Projekt und zeigt alle zum Projekt gehörigen Dateien an.

WinCC Graphics Designer

Grafiksystem für die frei gestaltbare Visualisierung und Bedienung über vollgrafische Objekte. Mit zahlreichen Graphikobjekten, die über Werkzeugpaletten angeboten werden, lassen sich auch aufwändige Prozessbilder einfach und schnell erstellen. Die Parametrierung der Eigenschaften oder die Anbindung eines Objektes an eine Prozessvariable ist denkbar einfach: Sobald das betreffende Objekt im Bild platziert ist, erscheinen übersichtliche Konfigurationsdialoge für die Projektierung der Prozessbilder und Dialoge

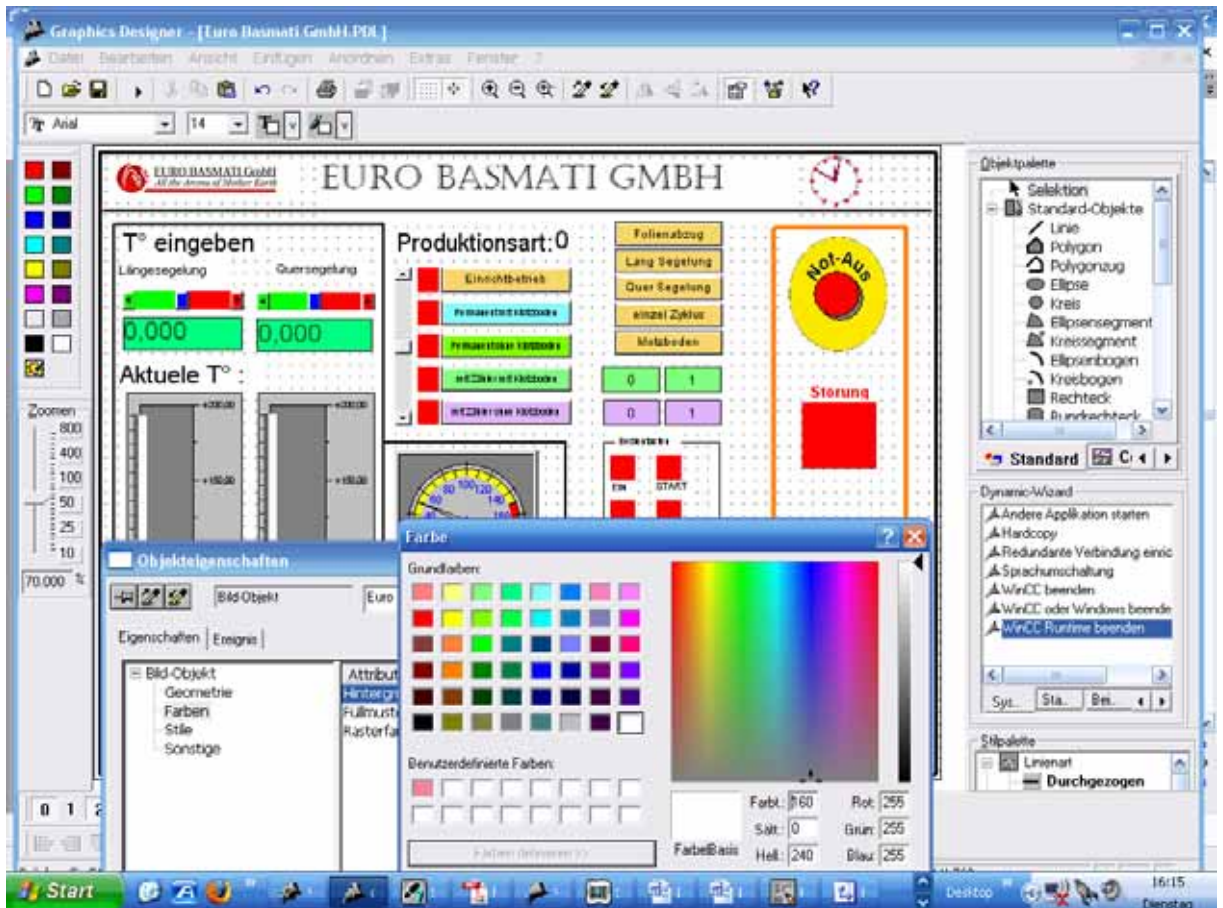


Abbildung 32: Oberfläche des WinCC Graphics Designers

Editor für Menüs und Symbolleisten

Anwendungsspezifische Menüs und Symbolleisten können in die Benutzeroberfläche der Runtime-Anwendung integriert werden. Diese neuen Oberflächenelemente können, wie bei Windows gewohnt, "fixiert" oder "verschiebbar" angelegt werden,

Zentral änderbare Objekte (Faceplates)

Projektiert werden kann auch in Bausteintechnik: Beliebige grafische Objekte lassen sich zu einem neuen, anwenderspezifischen Faceplate gruppieren, bei dem nur die für die Prozessanbindung relevanten Schnittstellenparameter "an die Oberfläche gelangen". Diese Faceplates werden zentral erzeugt und verwaltet. Änderungen werden automatisch an allen Verwendungsstellen nachgezogen.

WinCC Alarm Logging Editor

für die Projektierung des Alarm- und Meldesystems, ermöglicht die Erfassung und Archivierung von Ereignissen mit Anzeige- und Bedienmöglichkeiten; frei wählbare Meldeklassen, Meldungsanzeige, Filterung, Sortierung und Protokollierung

WinCC Tag Logging Editor

für die Projektierung des Archivsystems, erlaubt die Prozesswertarchivierung für die Erfassung, Verdichtung und Ablage von Messwerten, z. B. zur Trend- und Tabellendarstellung und weiteren Verarbeitung

WinCC Report Designer

zur Dokumentation von Projektierungs- und Runtime-Daten in Berichten und Protokollen am Bildschirm oder als Ausdruck. Durch die mitgelieferten Layouts sind die meisten Anwendungsfälle zur Dokumentation Ihrer Konfigurationsdaten, sowie zur Protokollierung der Runtimedaten abgedeckt. Mit dem WinCC Report Designer können Sie vorgefertigte Layouts ändern oder neue Layouts erstellen, um sie Ihren Bedürfnissen und Wünschen anzupassen.

SIMATIC NCM PC

Mit SIMATIC NCM PC können WinCC-Projekte auf die entsprechenden Zielsysteme geladen werden. Dies gilt sowohl für Einzelplatz- als auch für Mehrplatzkonfigurationen. Bei Bedarf können WinCC-Einzelplatzprojekte ohne Duplizierung auch auf mehrere Rechner geladen werden. Bei notwendigen Änderungen kann das WinCC-Projekt später zentral an einer Stelle geändert werden und wird anschließend erneut auf alle betroffenen Stationen verteilt. Hierfür werden sogenannte OS-Referenzen in SIMATIC NCM PC genutzt, die lediglich den Verweis auf das entsprechende Projekt enthalten.

- **Assistenten und Bibliotheken**

Zeitsparend projektieren heißt auch: Aufgaben delegieren. SIMATIC WinCC unterstützt den Projektteur dabei, indem es ihm Wizards (Assistenten) für Routineaufgaben zur Seite stellt. Zum Beispiel der Melde-Wizard: Er bietet voreingestellte

Parameter zur Übernahme oder Modifikation. Vorschauenfenster zeigen die Auswirkung der aktuell verwendeten Parameter. Folgt der Projektierer den Vorschlägen, kann er im Handumdrehen kostengünstige und praxisgerechte Lösungen realisieren.

Mit Hilfe von Bibliotheken sind einmal erstellte Objekte immer wieder abrufbar. Der Projektierer baut sich so firmen-, technologie- oder branchenspezifische Standards für die schnelle Projekterstellung auf. Die Objekte dazu liegen bereits vorgefertigt und nach Themen sortiert in der Bibliothek – und werden per Drag & Drop ins Prozessbild gezogen. Genauso einfach lassen sich neue Objekte in die Bibliothek einfügen. Wenn später zur Laufzeit die Online-Sprachumschaltung voll genutzt werden soll, empfiehlt es sich, solche Objekte gleich mehrsprachig zu projektieren.

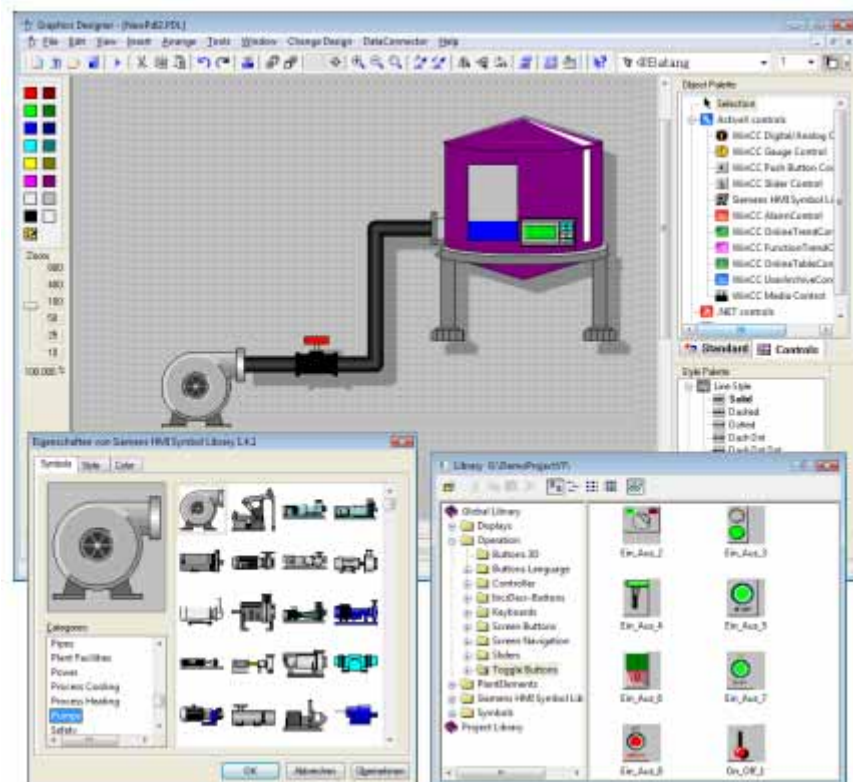


Abbildung 33: Nutzung von Bibliotheken im WinCC Graphics Designer

- **Engineering großer Projekte**

Um den Überblick über die Vielzahl der in einem Projekt verwendeten Variablen, Bilder und Funktionen zu behalten, bietet WinCC eine Querverweisliste, die individuell anhand von Filtereinstellungen erstellt werden kann. Zentrale Schaltstelle ist hierbei der Cross Reference Editor.

Used	Bus.	Sub.	Type	Element Category	Type	Containing element	Object	Property / Action
	X		Tag		Action	Applications_AST_Steig1	n.1_invt_001_reding	MouseClick
	X		Tag		Action	Applications_AST_Steig1	Button1	MouseClick
	X		Tag		Action	Applications_AST_Steig1	Button2	MouseClick
	X		Tag		Action	Applications_AST_Steig1	n.1_invt_002_reding	MouseClick
	X		Tag	Faulty	Property	ASTSensor_General	StateTests	ForeColor
	X		Tag	Faulty	Property	ASTSensor_General	StateTests	Text
	X		Tag	Faulty	Property	ASTSensor_General	StatusDisplay1	Index
	X		Tag	Faulty	Action	ASTSensor_General	StatusDisplay1	MouseClick
	X		Tag	PU	Property	ASTSensor_General	Bar1	Process
	X		Tag	RESET	Property	WebPG_Value_STANDARD_Riser	ArwenderObject1	Reset
	X		Tag	RESET	Property	WebPG_Value_STANDARD_Riser	ArwenderObject1	Reset
	X		Tag	0	Action	Applications_AST_Alarm1a	Button4	MouseClick
	X		Tag	1	Action	Applications_AST_Alarm1a	Button1	MouseClick
	X		Tag	10	Action	Applications_AST_Alarm1a	Button1	MouseClick
	X		Tag	11	Action	Applications_AST_Alarm1a	Button2	MouseClick
	X		Tag	15	Action	Applications_AST_Alarm1a	Button3	MouseClick
	X		Tag	15/erreich				
	X	X	Tag	10771210	Action	Applications_AST_Steig1	Button2	MouseClick
	X		Tag	16	Action	C_022_Native_Trends_sdf	C_022_Native_Trends_sdf	PictureOpen
	X	X	Tag	16	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Button1	Visible
	X	X	Tag	16_1				
	X		Tag	17	Action	C_022_Native_Trends_sdf	Rechnung2	MouseClick
	X		Tag	17	Action	C_022_Native_Trends_sdf	C_022_Native_Trends_sdf	PictureOpen
	X		Tag	17	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Button1	Visible
	X		Tag	17	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Temp_1	OutputValue
	X		Tag	17	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Temp_1	OutputValue
	X		Tag	17	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Ca-Feed	OutputValue
	X		Tag	17	Property	C_022_Native_Trends_sdf	Button1	Visible

Abbildung 34: Cross Reference Editor zur Erstellung von Querverweislisten

Für eine komfortable und schnelle Projektierung von Massendaten können Sie auf ein Projektierungstool auf Basis von Microsoft Excel zurückgreifen. Bestehende Projekte können eingelesen, neue angelegt werden. Neben Prozessverbindungen und -variablen können Prozesswertarchive, Meldungen und die Textlibrary bearbeitet werden.

Project properties	
WinCC Project	
Project name	WVISTAV7WinCC_Proje
Project type	Multi-user project
Establish connection	Manual
Connection status	Connected
Data input	
Use default values	Yes
Add-in	
Max. number of lines	65536
Create message	
Delete existing messages	Yes
Display dialog	Yes
Create limit value monitoring	
Delete existing limit values	Yes
Display dialog	Yes
Create archive tags	
Delete existing archive tags	Yes
Display dialog	Yes
Alarm logging	
Check bits for use	Yes
Display request for modification of all identical status texts	No
Display request for modification of all identical message texts	Yes
Delete unused texts	Yes
Delete limit values when deleting your single message	No
Comments	
Display comments	Yes

Abbildung 35: Projektierung von Massendaten mit Excel-basiertem Projektierungstool

Das Tabellenformat erlaubt ein komfortables Editieren bis hin zum Autoausfüllen. Erfahrene Benutzer können mit Makros auf Basis von VBA (Visual Basic for Applications) ihre Möglichkeiten nach Belieben erweitern.

- **Projektierung mehrsprachiger Anwendungen**

Die Projektierungsoberfläche der WinCC Systemsoftware ist zwischen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch und Italienisch umschaltbar.

Ausserdem wird WinCC in einer ASIA-Variante für China, Taiwan, Korea und Japan angeboten. Die Projektierungsoberfläche der asiatischen Versionen von WinCC ist zwischen der jeweiligen installierten asiatischen Landessprache und Englisch umschaltbar. Damit können auch Projekteure aus anderen Ländern bei Bedarf in der englischen Projektierungsumgebung Änderungen am Projekt vornehmen, so z.B. bei einem Wartungseinsatz.

Die Texte für die Runtime-Applikation können in allen Primary Languages von Windows editiert werden. Dazu gehören neben statischen Texten auch die Tool-tips. Zwischen diesen Sprachen kann zur Laufzeit per Knopfdruck umgeschaltet werden. Für den Export und Import aller Texte im CSV-Format steht der WinCC Text Distributor zur Verfügung, wodurch die Übersetzung einfach mit Standardwerkzeugen vorgenommen werden kann.

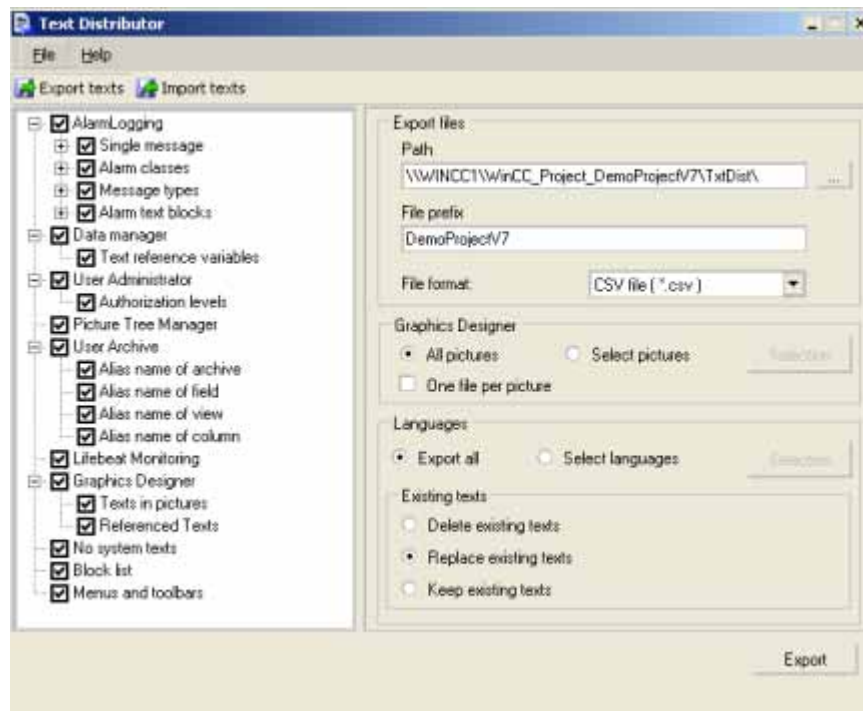


Abbildung 36: Export und Import von Texten mit dem WinCC Text Distributor

Um die Übersetzung von Meldetexten zu erleichtern, existiert eine Textbausteinbibliothek (TextLibrary), die in Form einer Tabelle die verwendeten Begriffe in den einzelnen Sprachen anbietet. Komfortable Filtermechanismen erleichtern Ihnen dabei die Arbeit bei großen Mengengerüsten.

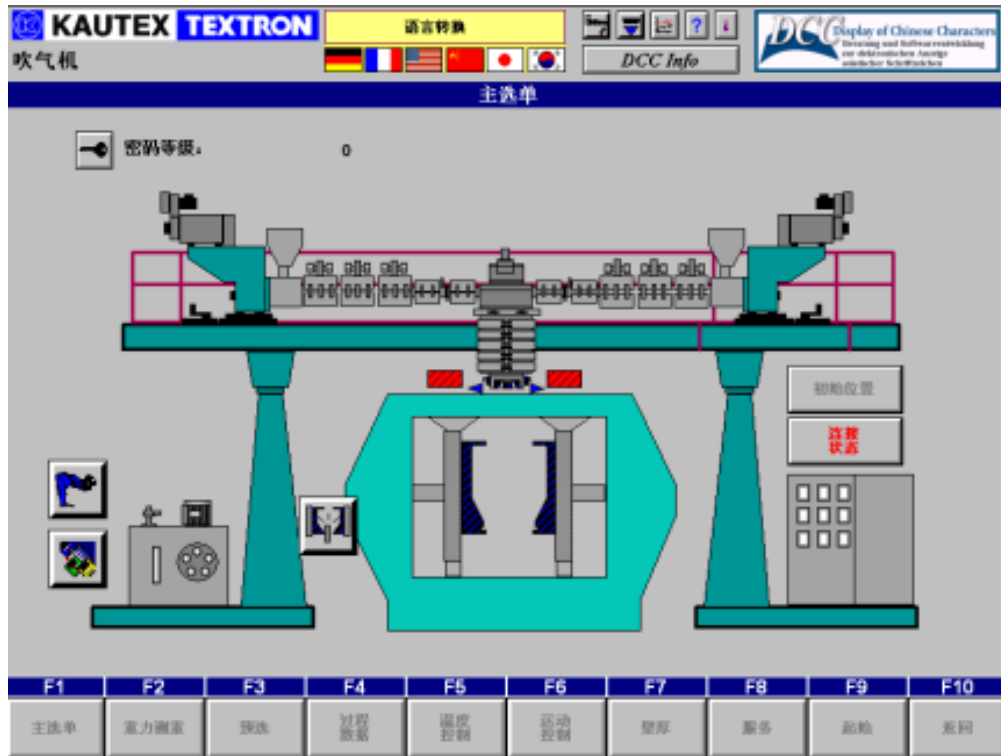


Abbildung 37: Lokalisierte Bedienoberfläche

Bei der Lokalisierung von WinCC für den asiatischen Markt kann der Siemens-Partner DCC wertvolle Hilfe leisten. DCC bietet auch ein WinCC Add-on zur Übersetzung und Pflege mehrsprachiger Projekte an.

7.1.1 Die Bildstruktur

Eine hierarchische Struktur macht den Prozess überschaubar, einfach zu handhaben

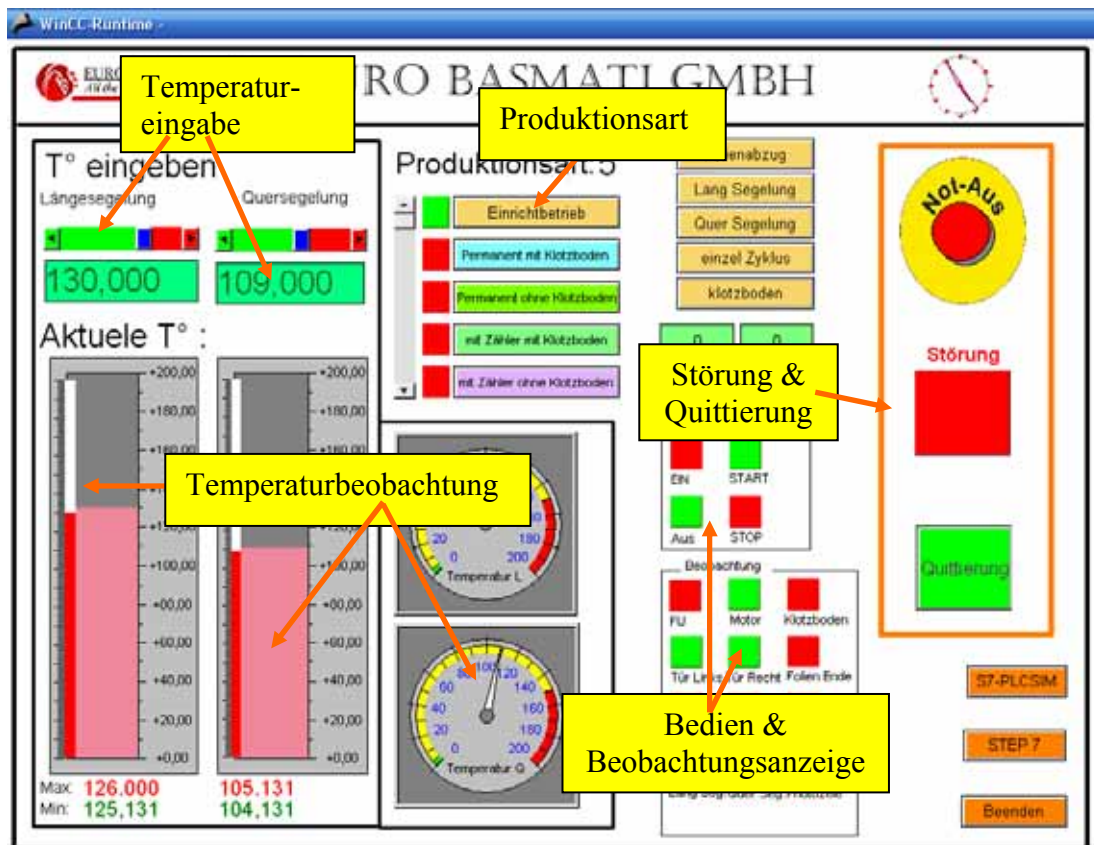


Abbildung 38: Bildstruktur

7.2 Kommunikationstreiber

Ein wichtiger Bestandteil der Projektierung ist natürlich die Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle zum Prozess. WinCC bietet hier eine Vielfalt von Möglichkeiten mit Steuerungen von SIEMENS oder anderen Herstellern sowie mit standardisierten Bussystemen verbunden zu werden. Als eine der am häufigsten verwendeten Schnittstellen wird hier der "Standard- Treiber" für die SIMATIC S7- Familie die **'SIMATIC S7 Protocol Suite'** eingesetzt.

Die Vorgehensweise ist jedoch auch bei anderen Treibern ähnlich aufgebaut.

Dazu wird zuerst der Ordner **'Variablenhaushalt'** mit der rechten Maustaste angewählt um dann den Punkt **'Neuen Treiber hinzufügen'** zu starten (Variablenhaushalt Neuen Treiber hinzufügen).

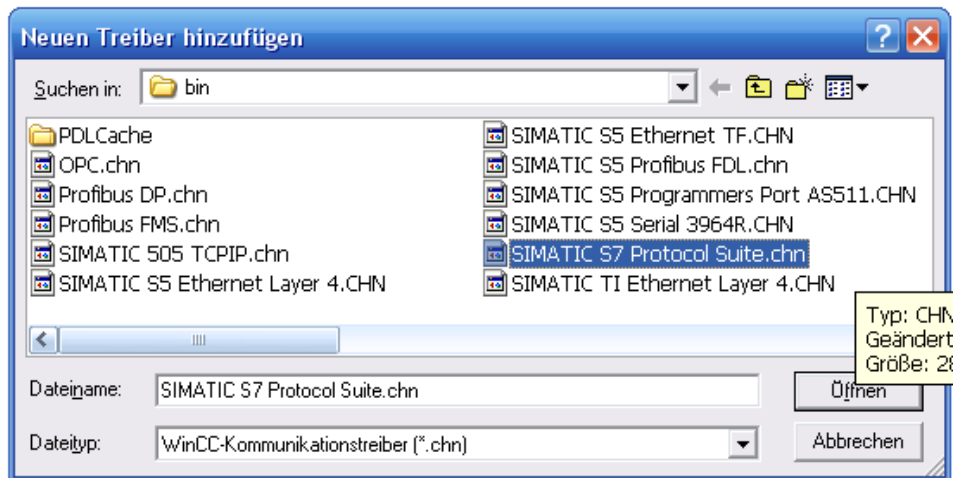
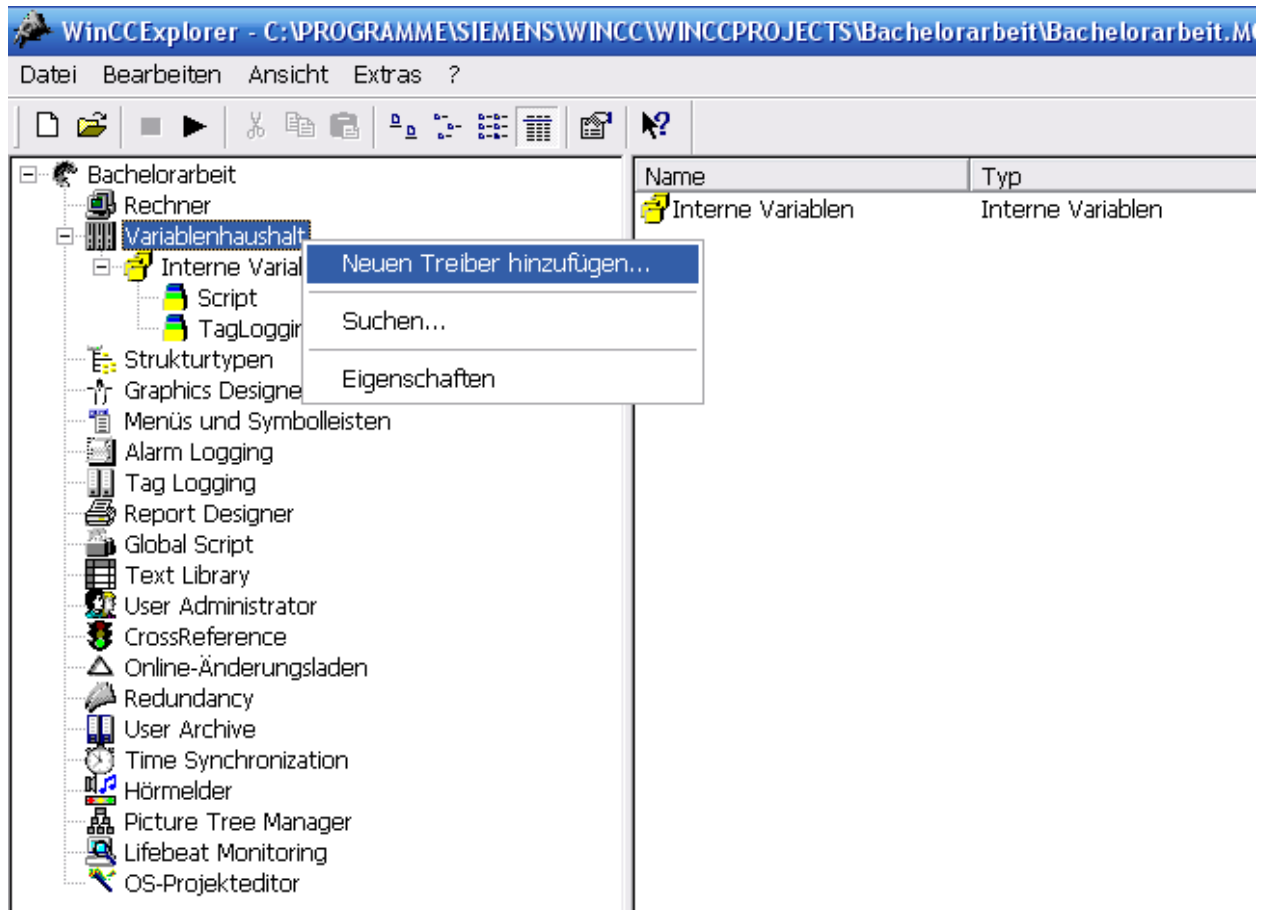


Abbildung 39: Kommunikationstreiber

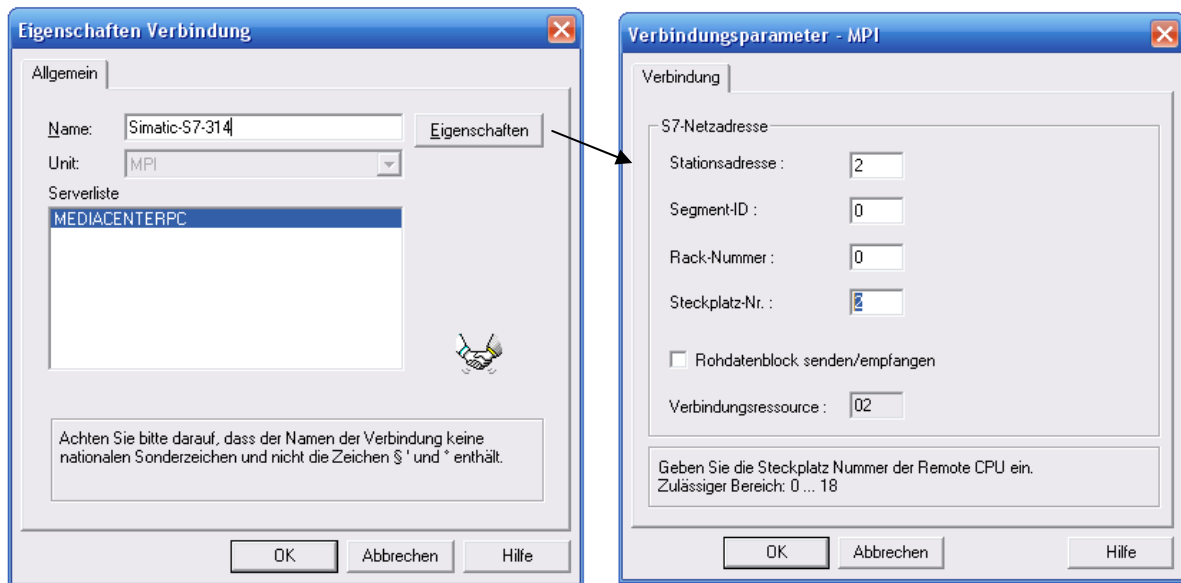


Abbildung 40: Verbindungsparameter

Innerhalb der, **SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE**' stehen nun nach Anwahl mit der Maus verschiedene Protokolle zur Verfügung. Damit sind, abhängig von der im WinCC-System eingesetzten Kommunikationshardware, folgende Einsatzmöglichkeiten vorhanden:

MPI für die Kopplung über die interne MPI-Schnittstelle (z.B. PG 760/PC RI45) oder über die MPIBaugruppe sowie die Kommunikations-Komponente CP 5511 (PCMCIA-Karte), PROFIBUS für die Kommunikationsbaugruppen für SIMATIC NET PROFIBUS (z.B. CP 5412/A2), Industrial Ethernet: für die Kommunikationsbaugruppen für SIMATIC NET Industrial Ethernet (z.B. CP 1413). Slot PLC für die Kommunikation zur SPS-Karte, welche sich als PC-Karte im eigenen PC befindet. TCP/IP für die Kommunikation über Netzwerke mit TCP/IP-Protokoll.

Hier kommt das MPI- Protokoll zum Einsatz, für das jede SIMATIC S7-CPU eine Schnittstelle besitzt.

Nun muss noch die Verbindung zu einer bestimmten CPU festgelegt werden. Dies geschieht indem mit der rechten Maustaste auf **„MPI“** geklickt wird um dann eine **„Neue Verbindung“** anzuwählen (SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE MPI Neue Verbindung).

7.3 Variablenhaushalt

Die Variablen stellen Speicherplätze innerhalb von WinCC oder innerhalb einer Kommunikationsverbindung zur Verfügung. Dabei können Variablen mit unterschiedlichen Speichergrößen festgelegt werden (z.B.: Byte, Word, etc...). Dadurch wird garantiert, dass für die Kom-

munikationsverbindungen und auch in WinCC nicht unnötig Speicherplatz belegt wird. Bei WinCC ist die Anzahl der Variablen je nach Version auf eine bestimmte Anzahl von sogenannten ‚Tags‘ begrenzt. Die Variablen sollten strukturiert in Gruppen angelegt werden um die Übersicht in einem Projekt zu erleichtern.

Für den Datenaustausch innerhalb von WinCC können ‚**Interne Variablen**‘ definiert werden. Interne Variablen besitzen keine Adresse innerhalb der unterlagerten Automatisierungssysteme und werden innerhalb von WinCC netzwerkweit durch den Datenmanager versorgt. Die Namen dieser Variablen werden in den C-Skripten verarbeitet und dürfen nicht umbenannt werden. Falls für Anwendermasken interne Variablen notwendig sind, sollten sinnvolle Gruppennamen vergeben werden, um den Variablenhaushalt zu strukturieren.

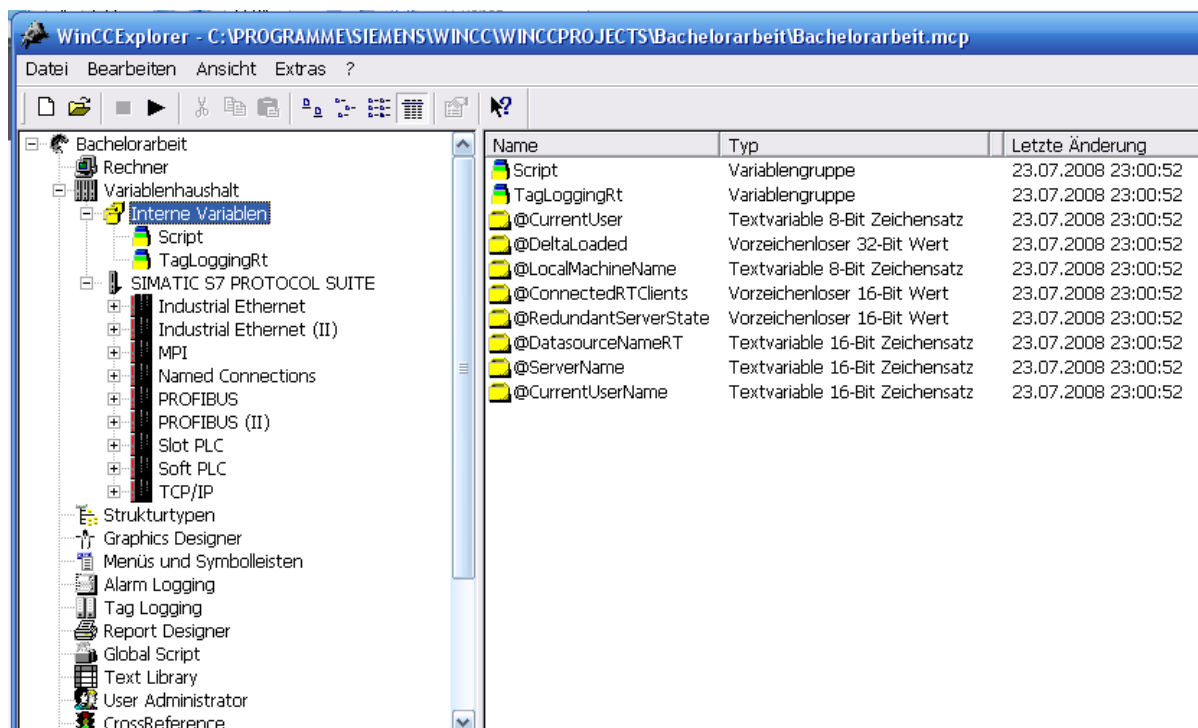


Abbildung 41: Variablenhaushalt

Für den Datenaustausch zwischen einem Programm in einer Steuerung und WinCC auf einem PC müssen sogenannte ‚**Externe Variablen**‘ festgelegt werden.

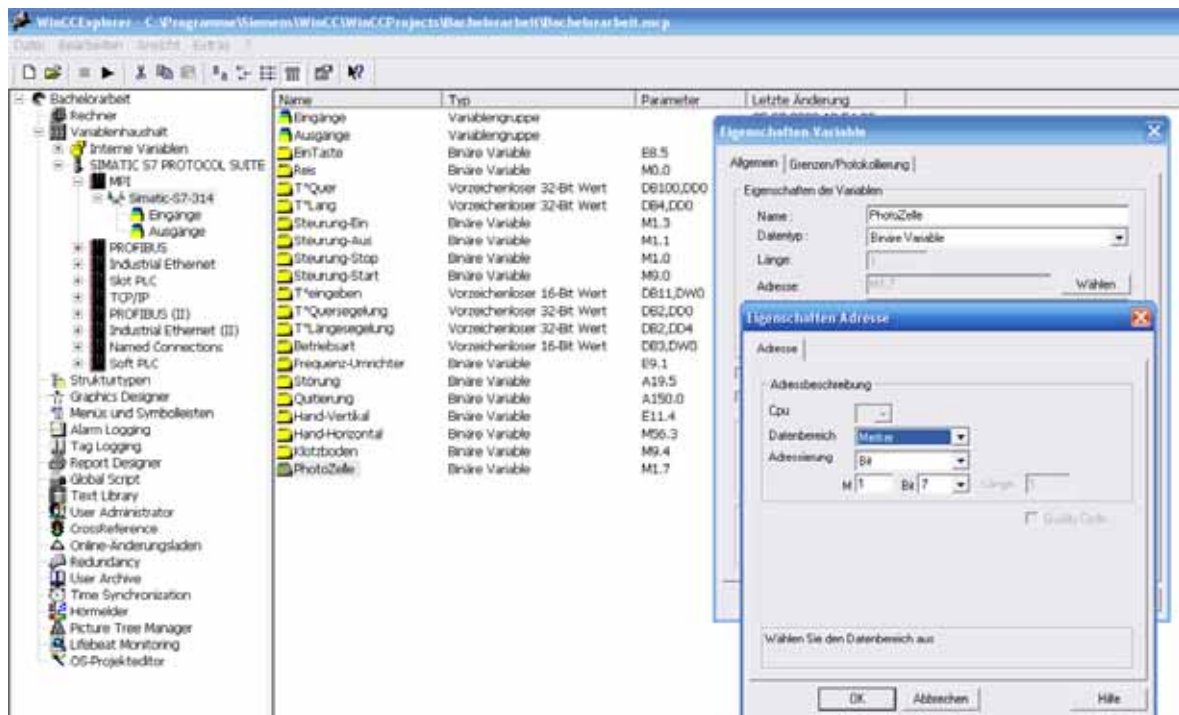


Abbildung 42: Variablenerzeugung

Innerhalb des WinCC- Systems werden externe Variablen auch als Prozess- Variablen bezeichnet.

Externe Variablen sind an eine logische Verbindung mit einer S7 - Adresse geknüpft. Die Namen der externen Variablen im Standardprojekt dürfen ebenfalls nicht umbenannt werden, da diese zur Visualisierung benutzt werden. Falls für Anwendermasken externe Variablen notwendig sind, müssen auch hier sinnvolle Gruppennamen vergeben werden, um den Variablenhaushalt zu strukturieren.

7.4 Prozessbildarstellen

Ein wichtiger Punkt bei dem Entwurf einer Prozessvisualisierung ist die Erstellung anwenderfreundlicher und übersichtlicher Bedienebenen damit Fehlbedienungen vermieden werden können und auf Prozessdaten ohne unnötige Verzögerung zugegriffen werden kann.

Damit dies in optimaler Weise möglich ist, sollten die Richtlinien die auch beim Webdesign Anwendung finden beachtet werden. Ansonsten ist der Kreativität des Programmierers kaum eine Grenze gesetzt, da mit dem **„Graphics Designer“** von WinCC bereits ein Editor zur Verfügung steht, mit dem eine Vielzahl von Funktionen möglich sind. Außerdem ist es möglich Grafikdateien oder Videosequenzen die mit anderen Grafikprogrammen erstellt wurden zu

importieren. Ein Bild wird im Control Center erstellt indem der ‚Graphics Designer‘ mit der rechten Maustaste angeklickt und dann ‚Neues Bild‘ gewählt wird.

7.4.1. Das Startbild

Das Startbild hat die Funktion, die Zugangsberechtigung des Bedieners zu überprüfen.

Hat der Bediener die Berechtigung, kann er über den “Start“ Button in das Bedienungs- und Beobachtungsbild wechseln.

Über den “Beenden“ Button kann WinCC oder Runtime beendet werden.

Über den “Simulator“ Button kann das PLSIM Programm gestartet werden.

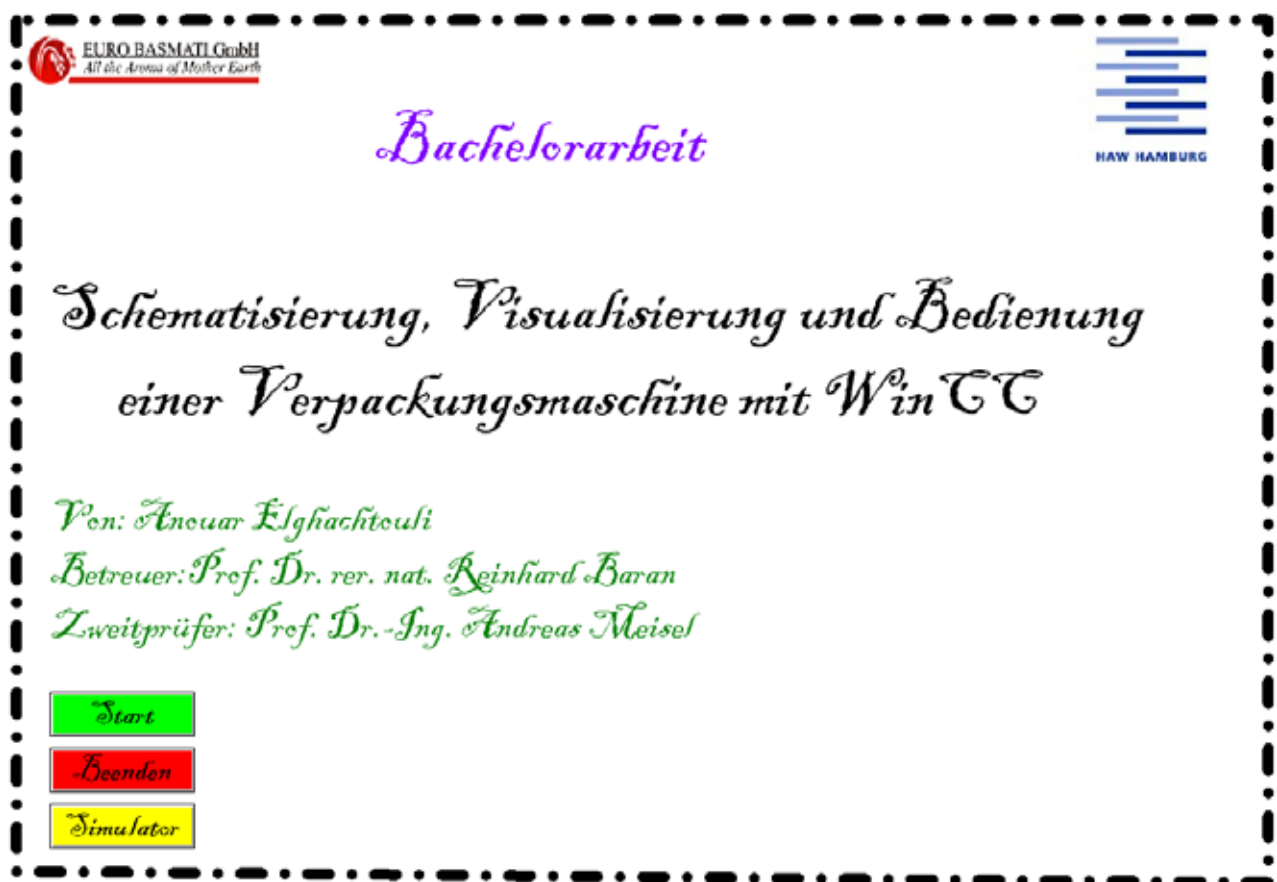


Abbildung 43: Startbild

7.4.2. Das Bedien- und Beobachtungsbild

Nachdem man auf den “Start“ Button geklickt hat, erscheint das Bedienungs- und Beobachtungsoberfläche.

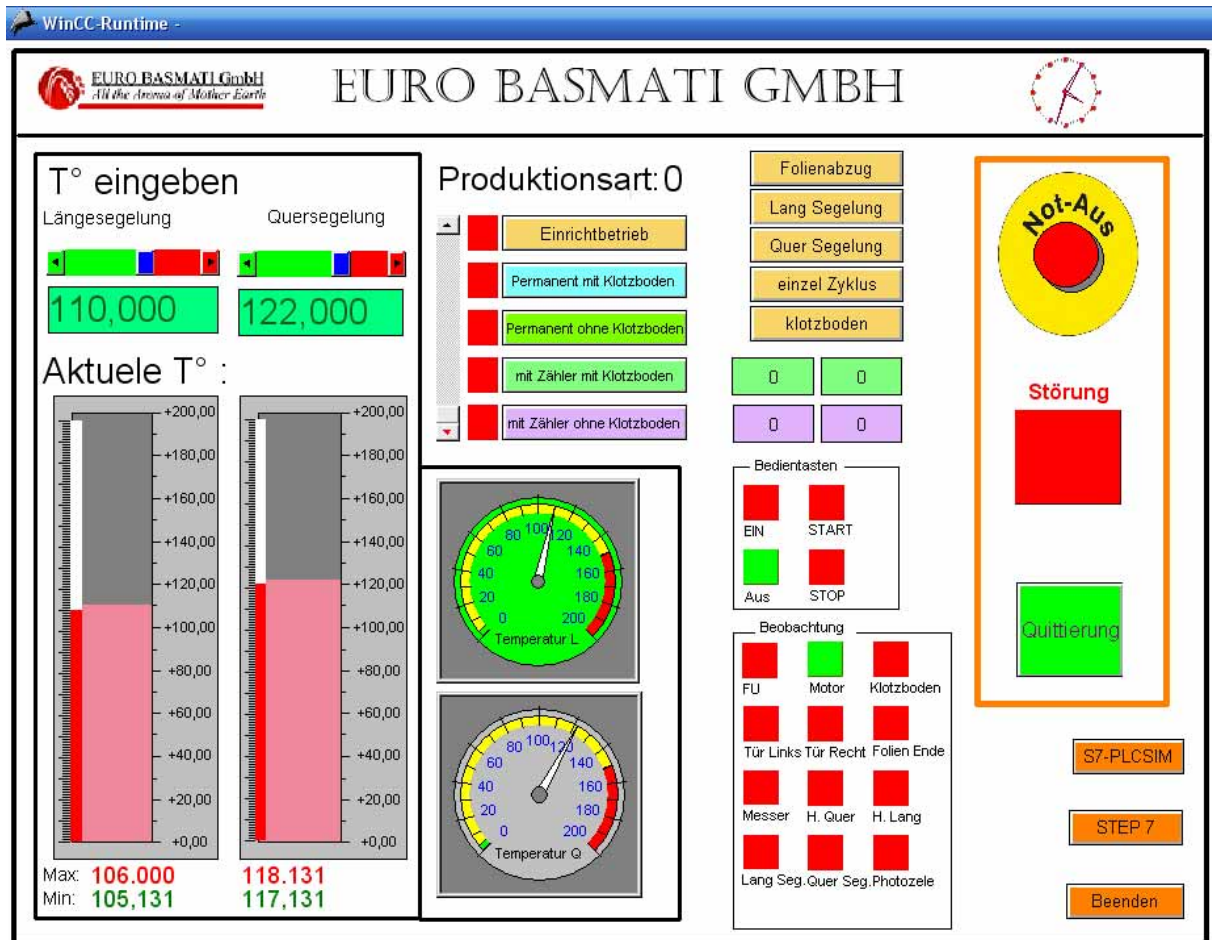
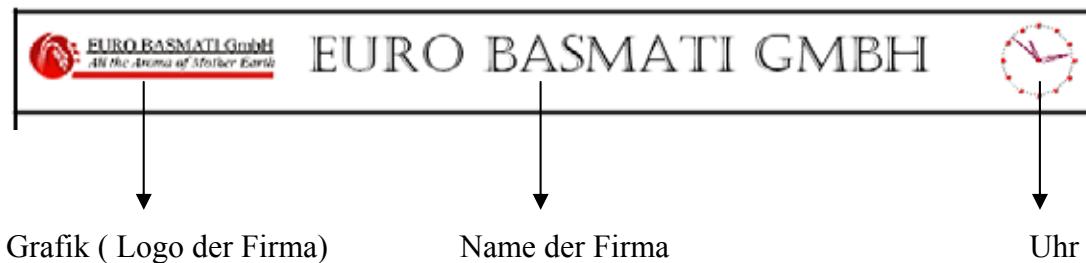


Abbildung 44: Bedien und Beobachtungsoberfläche



Grafik

Aus der Objektpalette wird das Smart-Objekt → Grafik-Objekt dann das Bild “ Eurobasmati_logo.gif “ gewählt.

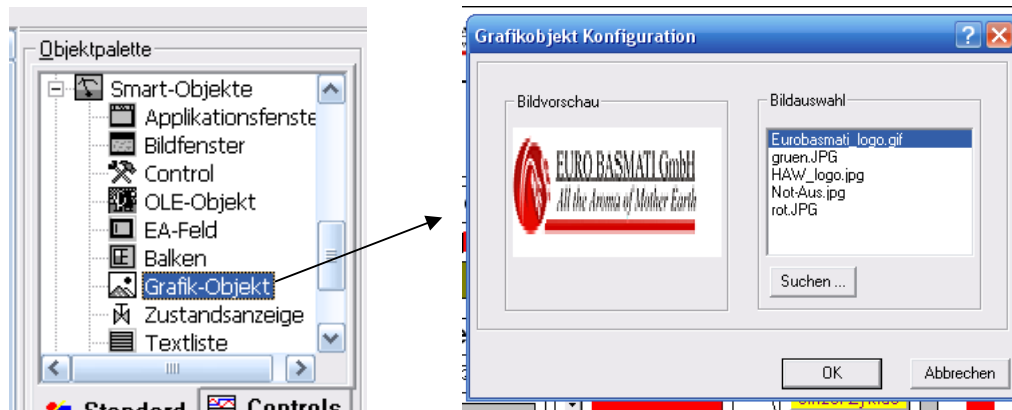


Abbildung 45: Grafik-Objekt

Die Gif-datei muss sich in WinCC Graphics Designer Verzeichnis befinden

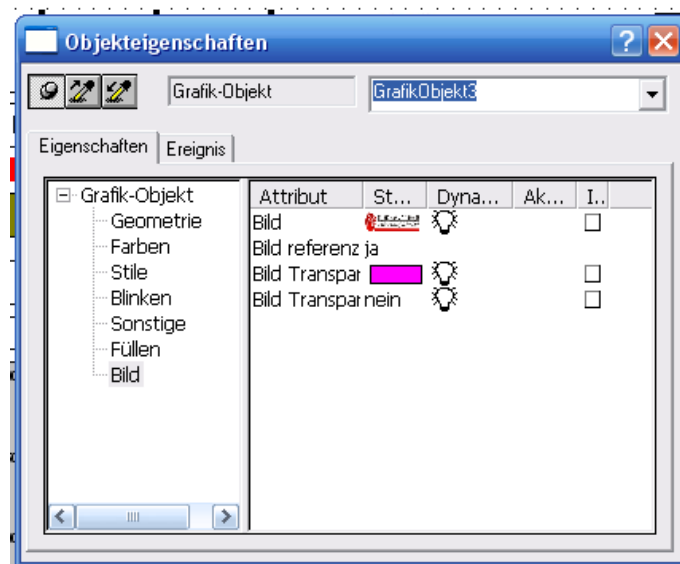


Abbildung 46: Objekteigenschaften

Uhr

Die Uhr lässt sich als OLE-Control Objekt einbinden. Über die Objekteigenschaften lassen sich dann verschiedene Einstellungen vornehmen

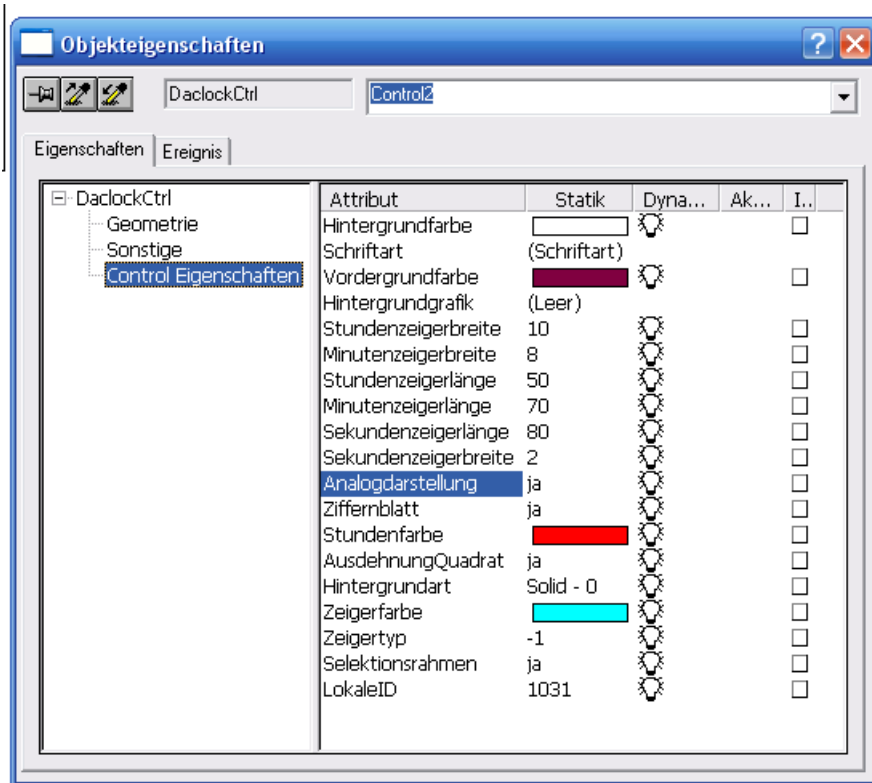


Abbildung 47: Uhreigenschaften

Titel

Der Titel des Projektes “ “ ist ein Statischer Text ohne dynamische Eigenschaften

Temperatur

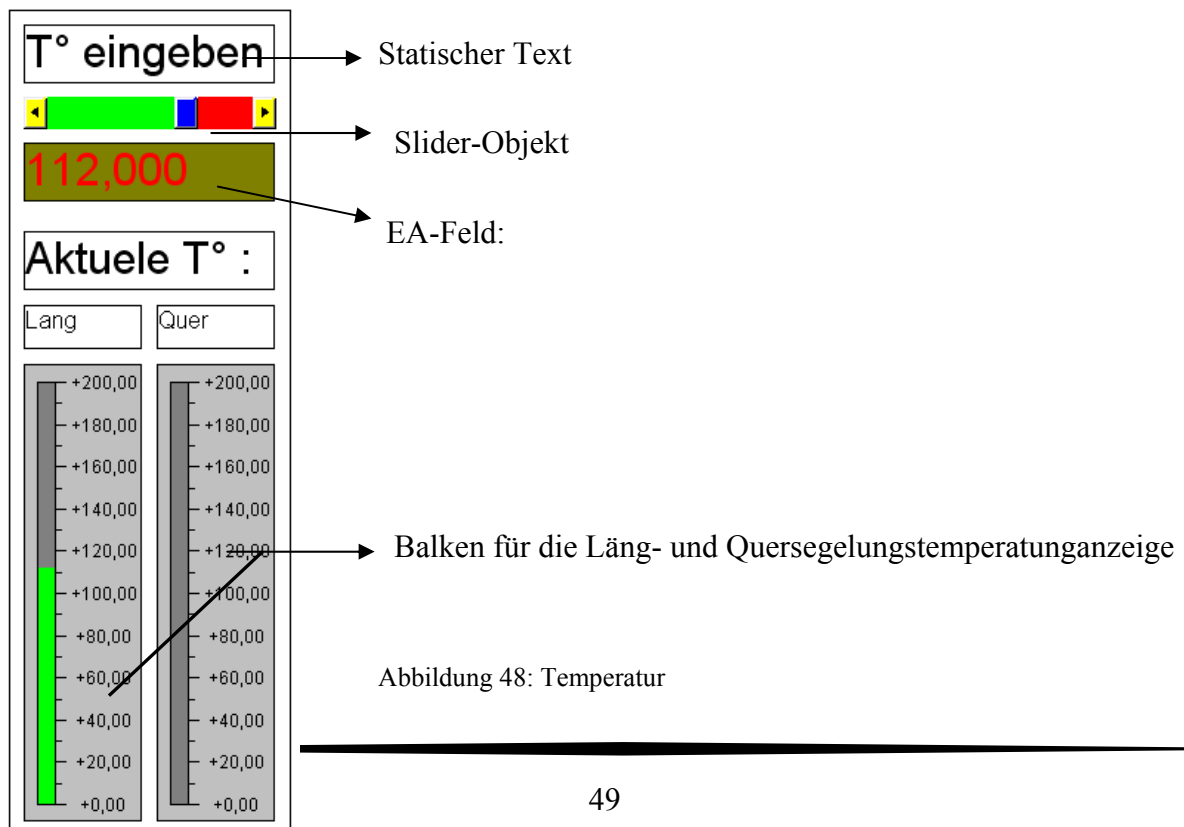


Abbildung 48: Temperatur

Slider-Objekt

Der Slider- Objekt ist mit der Variablen “T° eingeben“ verbunden und ermöglicht die Eingabe der Temperatur, durch das Schieben des Scrolers. Die Grenzen der Temperaturwerte, die eingegeben werden können sind einstellbar. In unserem Slider liegen diese zwischen 0 und 180 °C.

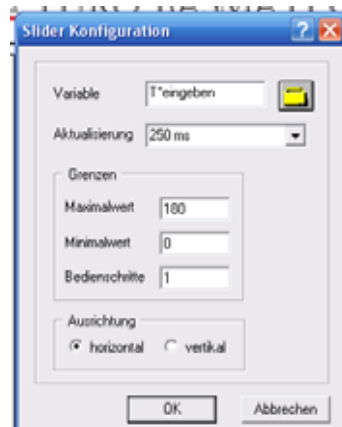


Abbildung 49: Slider Konfiguration

EA-Feld

Das EA-Feld ist ebenfalls mit der Variablen “T° eingeben“ verbunden und hat eine doppelte Funktion:

- Visualisierung der eingegebenen Temperatur durch das Slider-Objekt.
- Direkt Temperatureingabe.

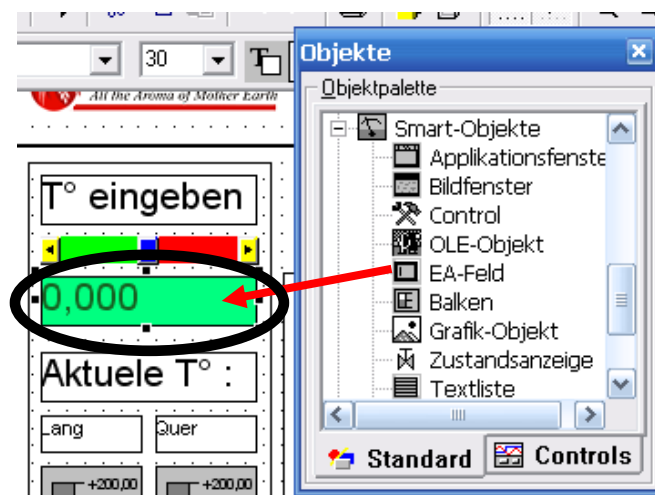


Abbildung 50: EA-Feld

Durch das Klicken auf die Eigenschaften von dem Feld, wird die Verbindung mit der Variable “T° eingeben“ ermöglicht.

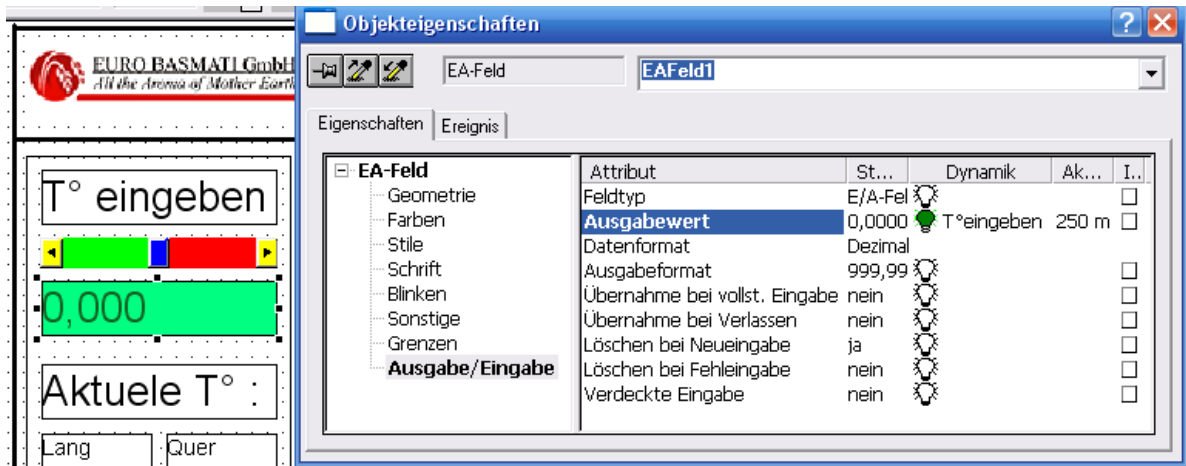


Abbildung 51: EA-Feld Eigenschaften

Damit in der SPS die eingegebenen Werte vom Soll- zum Istwert übertragen werden, muss dort im OB1 das folgende Programm erstellt werden.

Dieses wird in die CPU geladen, diese per Schlüsselschalter auf RUN gesetzt und dann die CPU über die MPI-Schnittstelle mit dem WinCC- PC verbunden.

Hinweis: Um die Datenübertragung zu WinCC muss man sich in der SPS nicht weiter kümmern.

Balken

Aus der Objektpalette wird das Smart-Objekt- Balken gewählt.

Dann werden die Attribute Minimalwert und Maximalwert gegeben und anschließend der Prozessanschluss an der Variablen gebunden.

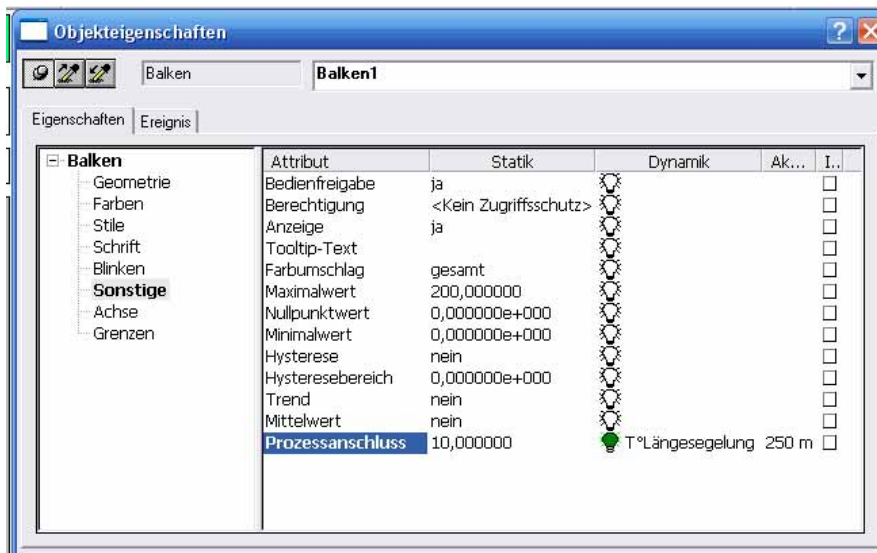


Abbildung 52: Balkeneigenschaften

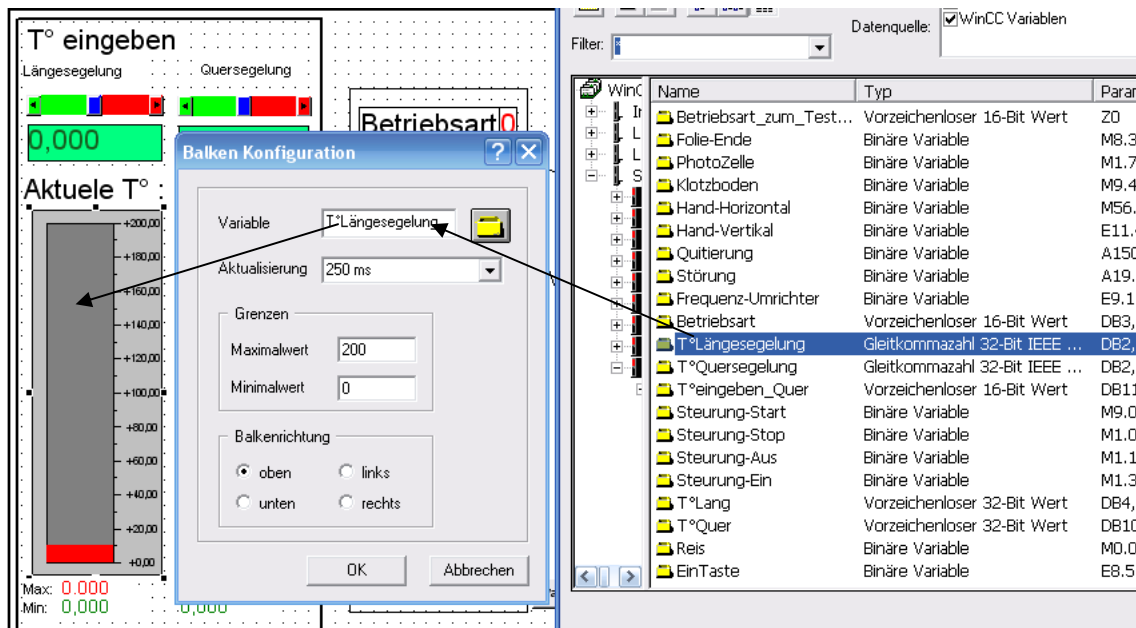


Abbildung 53: Balkenkonfiguration

Die von der PT100 gemessenen Temperaturen werden zunächst von analogen zu digitalen Werten konvertiert. Die resultierenden Werte werden in den Datenbausteinen “DB2.DBD0 und DB2.DBD4 “ gespeichert.

In WinCC wird eine Variabel mit dem Namen: “T°Quersegelung“ erzeugt, deren Werte aus der DB2.DBD0 geholt, und eine Variabel “T°Längssegelung“ erzeugt, deren Werte aus der DB2.DBD4 geholt werden. Anschließend werden die Werte mittels der Balken visualisiert.

The screenshot shows the Siemens STEP 7 LAD editor for a project named 'KOP/AWL/FUP - [FC7 -- Euro Basmati\S7-Programm(1)]'. The main workspace displays the following code:

```

FC7 : Temperatur Überwachung
Kommentar:

Netzwerk 1: Heizung für Quersegelung
Kommentar:

    U      M      1.3
    SPBN   Ein
    L      DB2.DBD  0
    L      MD      10
    <=R
    SPBN   a
    S      M      50.0
a:  NOP    0
    L      DB2.DBD  0
    L      MD      12
    >=R
    SPBN   b
    R      M      50.0
b:  NOP    0

Netzwerk 2 : Heizung für Längesege

    L      DB2.DBD  4
    L      MD      14
    <=R
    SPBN   c
    S      M      50.1
c:  NOP    0
    L      DB2.DBD  4
    L      MD      16
    >=R
    SPBN   d
    R      M      50.1
d:  NOP    0
Ein: NOP    0

Netzwerk 3 : Titel:
Kommentar:

    U      M      50.0
    =      "Heizung Quersiegelung"
    U      M      50.1
    =      "Heizung Längesiegelung"
    
```

Abbildung 54: Code für die Temperaturüberwachung

Baustein: FC7 Temperatur Überwachung

Netzwerk: 1 Heizung für Quersegelung

```
U      M      1.3
SPBN  Ein
L      DB2.DBD  0
L      MD      10
<=R
SPBN  a
S      M      50.0
a:    NOP      0
L      DB2.DBD  0
L      MD      12
>=R
SPBN  b
R      M      50.0
b:    NOP      0
```

Netzwerk: 2 Heizung für Längesege

```
L      DB2.DBD  4
L      MD      14
<=R
SPBN  c
S      M      50.1
c:    NOP      0
L      DB2.DBD  4
L      MD      16
>=R
SPBN  d
R      M      50.1
d:    NOP      0
Ein:  NOP      0
```

Netzwerk: 3

```
U      M      50.0
=      "Heizung Quersiegelung"
U      M      50.1
=      "Heizung Längesiegelung"
```

Abbildung 55: Temperaturüberwachung

MD10 und MD12 bzw. MD14 und MD16 sind die minimalen und maximalen Werte für die Quer- bzw. Längssegelung zwischen denen, die Temperatur schwankt.

Solange die gemessene Temperatur unter dem minimalen Wert liegt, wird der Merker M50 für die Quersegelung bzw. der Merker M51 für die Längssegelung und damit die Ausgänge A19.0 und A19.2 ebenfalls gesetzt. Das Setzen oder Rücksetzen der Ausgänge schaltet die Heizungen ein und aus.

Wenn die gemessenen Temperaturen den Maximalwert überschreiten, werden die Merker zurückgesetzt und wieder gesetzt wenn die Temperatur unter den Minimalwert sinkt.

Gauge Control

Aus der Objektpalette wird das Objekt WinCC Gauge Control gewählt. Und in der Visualisierungsoberfläche eingefügt.

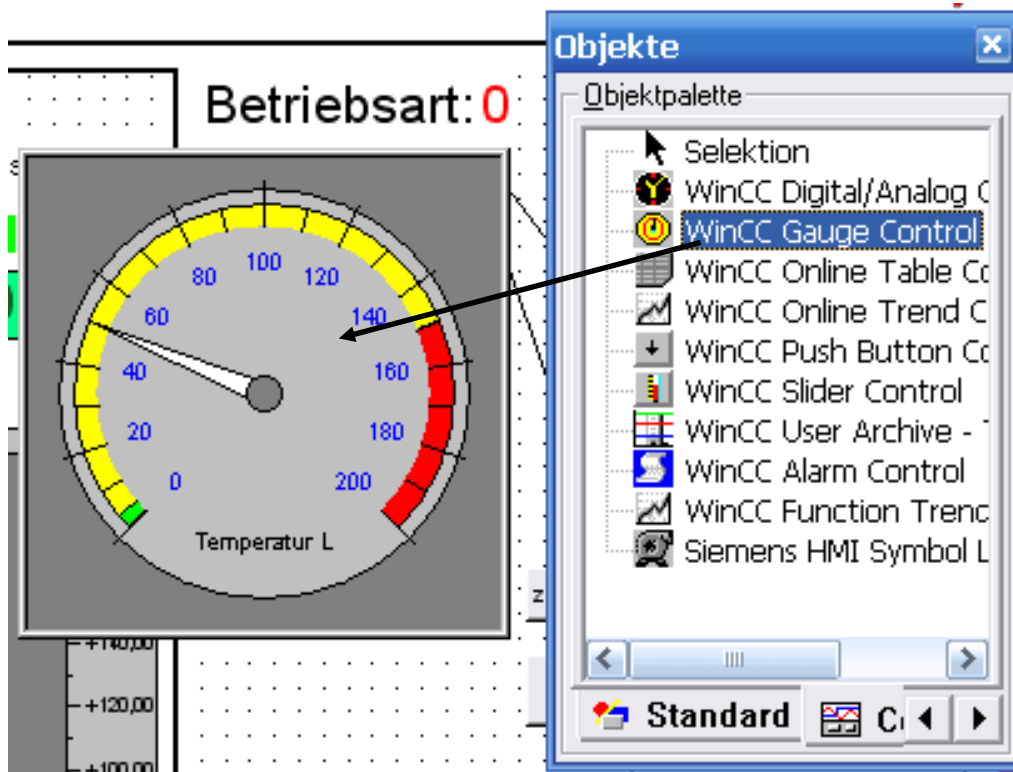


Abbildung 56: Gauge Control

Den Gauge Controller kann man mit mehreren Variablen verbinden. Wichtig ist das Attribut „Gefahr“, welches als Warnmeldung benutzt werden kann, indem man es mit der Variablen Störung verbindet.

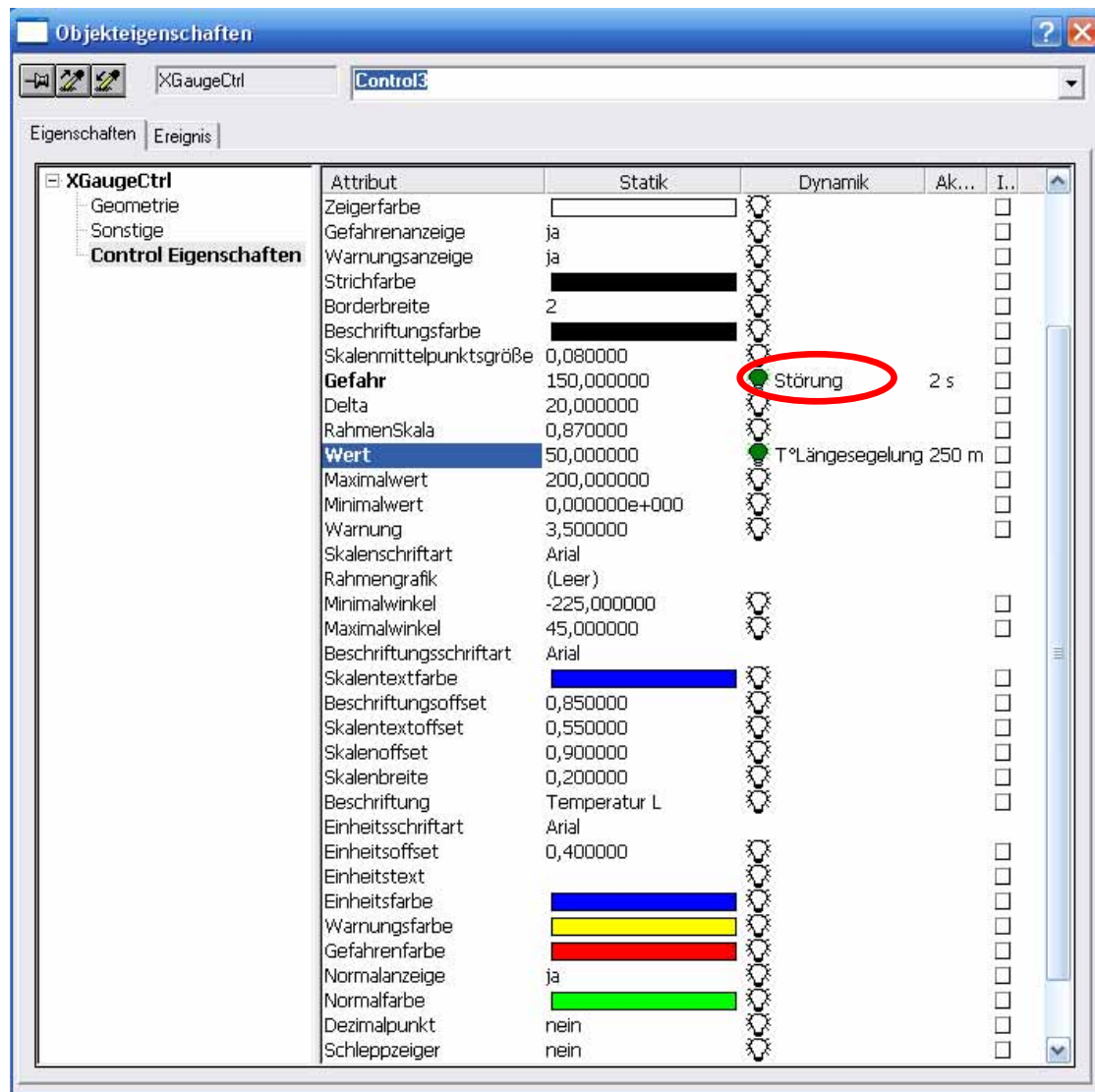


Abbildung 57: Gauge Control-eigenschaften

Betriebsart

Der Wert auf dem Datenbaustein “ DB3.DBW0 “ bestimmt auf welche Art und Weise die Produktion ablaufen wird und ob die Maschine auf der Betriebsart Einrichtbetrieb gesetzt wird.

Vier Produktionsarten und ein Einrichtbetrieb sind möglich:

- DB3.DBW0 = 1 → Programm 1 Produktion ohne Klotzboden mit Zähler
- DB3.DBW0 = 2 → Programm 2 Produktion mit Klotzboden mit Zähler
- DB3.DBW0 = 3 → Programm 3 Produktion Permanent ohne Klotzboden
- DB3.DBW0 = 4 → Programm 4 Produktion Permanent mit Klotzboden
- DB3.DBW0 = 5 → Programm 5 Einrichtbetrieb

Projektierung

Baustein: FC3

Netzwerk: 1

Programm Auswahl.

```
L      "Programm-Auswahl".Bedienpaneleingabe
L      1
==I
SPBN   b
L      0
T      MB      51
S      M      51.1
```

DB3.DBW0

b: NOP 0

Netzwerk: 2

```
L      "Programm-Auswahl".Bedienpaneleingabe
L      2
==I
SPBN   c
L      0
T      MB      51
R      M      2.1
R      M      2.4
R      M      2.3
S      M      51.2
```

c: NOP 0

Netzwerk: 3

```
L      "Programm-Auswahl".Bedienpaneleingabe
L      3
==I
SPBN   d
R      M      51.1
R      M      51.2
R      M      51.4
S      M      51.3
```

d: NOP 0
U M 7.0
U M 2.1
U M 51.3
R M 7.0
R M 2.1

Netzwerk: 4

```
L      "Programm-Auswahl".Bedienpaneingabe
L      4
==I

SPBN   e
R      M      51.1
R      M      51.2
R      M      51.3
S      M      51.4
e:    NOP     0
U      M      7.1
U      M      2.2
U      M      51.4
R      M      7.1
R      M      2.2
R      Z      2
S      M      2.4
```

Netzwerk: 5

```
L      "Programm-Auswahl".Bedienpaneingabe
L      5
==I

SPBN   a
L      0
T      MB     51
S      M      51.5
a:    NOP     0
```

Abbildung 58: Programmauswahl

Das setzen der Merker: 51.1, 51.2, 51.3, 51.4 und 51.5 führt zur Ausführen der Programme 1, 2, 3, 4 und 5 (Abbildung: 58)

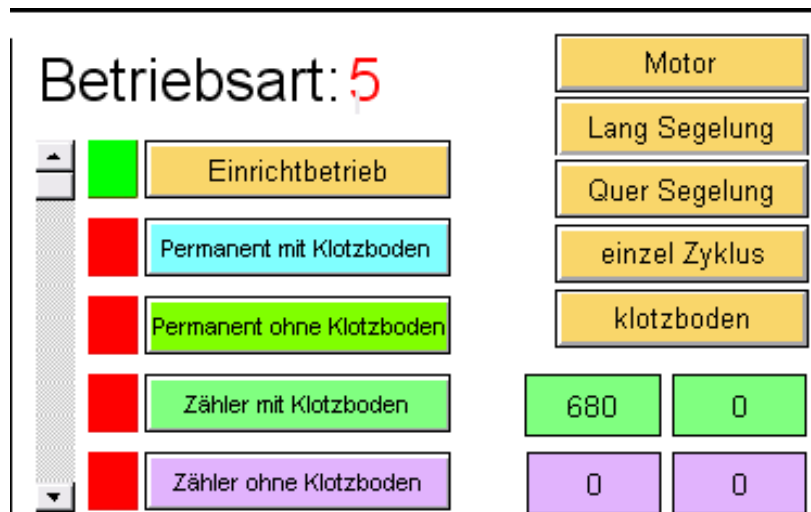


Abbildung 59: Betriebsarten

In dem Variablenhaushalt von WinCC wurde die Variabel “ Betriebsart “ deklariert und mit dem Datenbaustein DB3.DBW0 verbunden.

Um die verschiedenen Programme von der Bedienoberfläche auswählen zu können, habe ich fünf Buttons erstellt. Ein Mausklick auf jede dieser Buttons, führt dazu, dass eine Zahl auf der DB3.DBW0 geschrieben wird.

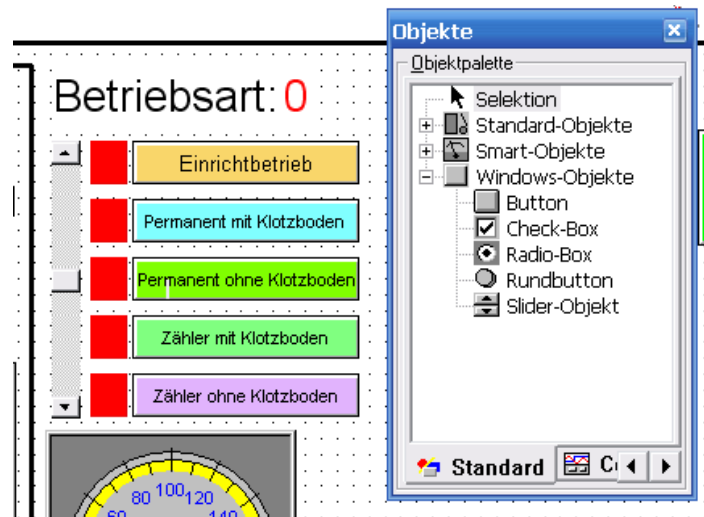


Abbildung 60: Buttonerzeugung

Aus der Objektpalette wird das Windows-Objekt Button gewählt und dann eine passende Farbe gegeben.

Um die Werte 1, 2, 3, 4, und 5 auf der DB3.DBW0 zu schreiben werden die Buttons einzeln angewählt, und dann der ‚Dynamic Wizard‘ aus den ‚Standards‘ für ‚mehrere Bits setzen/rücksetzen‘ per Doppelklick aktiviert



Abbildung 61: mehrere Bits setzen/rücksetzen

Dann wird die ‚linke Maustaste‘ zum aktivieren gewählt

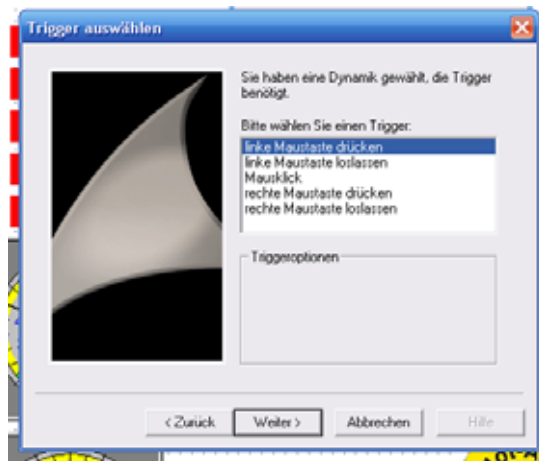


Abbildung 62: Triggerauswahl

Im nächsten Fenster wird **„Betriebsart“** als Variable und **„Setzen eines Bits“** als Aktion gewählt

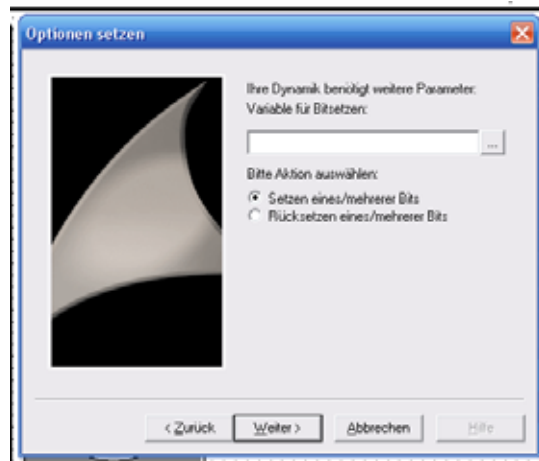


Abbildung 63: Optionen setzen

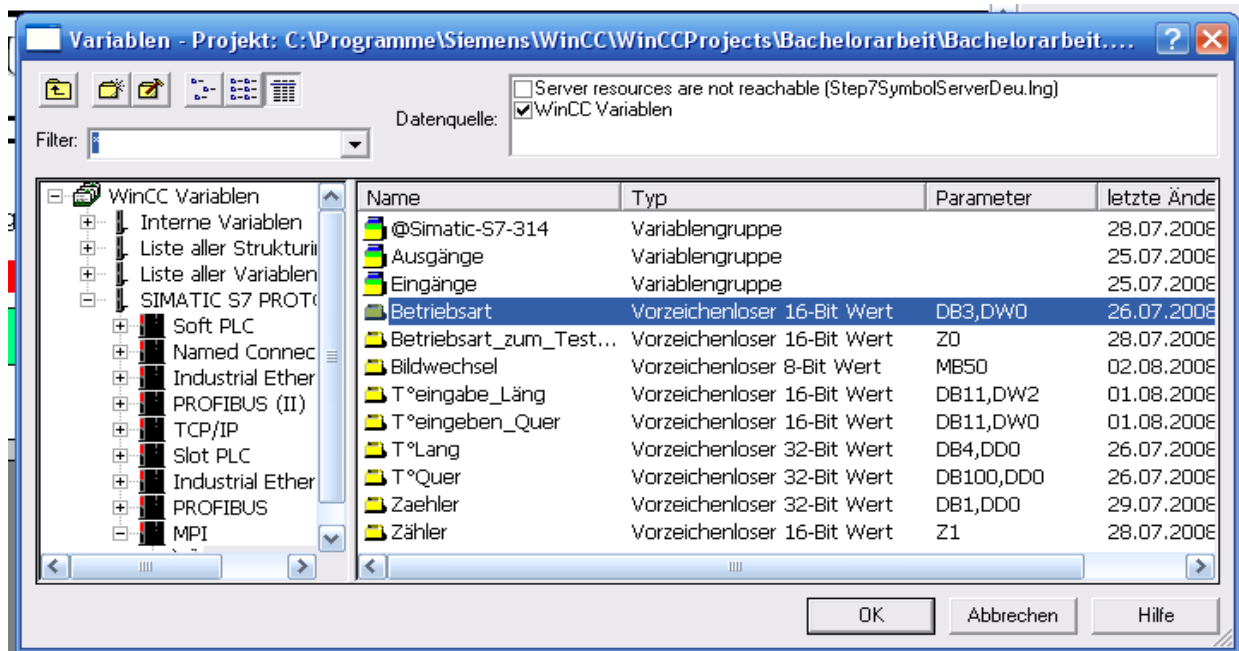


Abbildung 64: Variablauswahl

Dann wird das passende Bit selektiert (ZB. ,00' und ,02' für die Zahl 5)

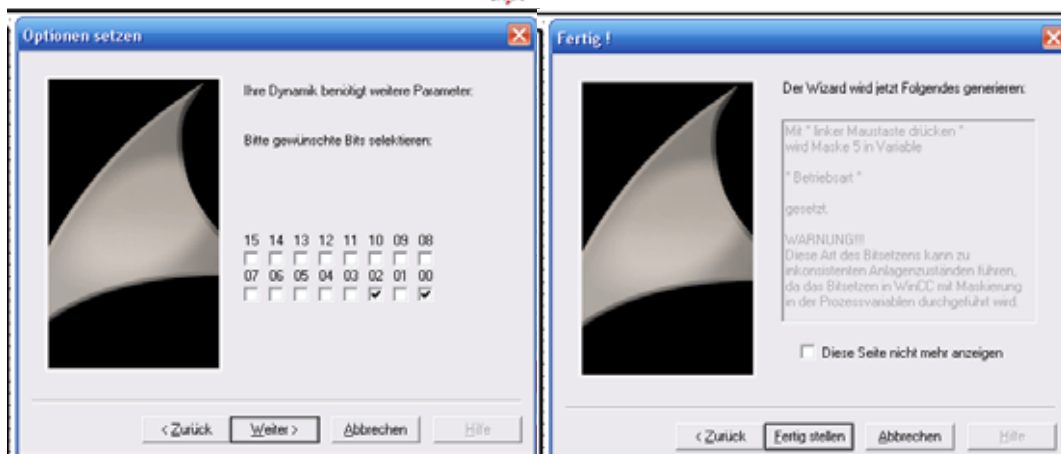


Abbildung 65: Bits setzen

Genauso wie das Setzen mehrerer Bits, erfolgt beim loslassen der linken Maustaste das Rücksetzen des anderen Bits, um ein additionales Ergebnis zu vermeiden.

Hier wird die ,linke Maustaste loslassen' zum aktivieren gewählt.

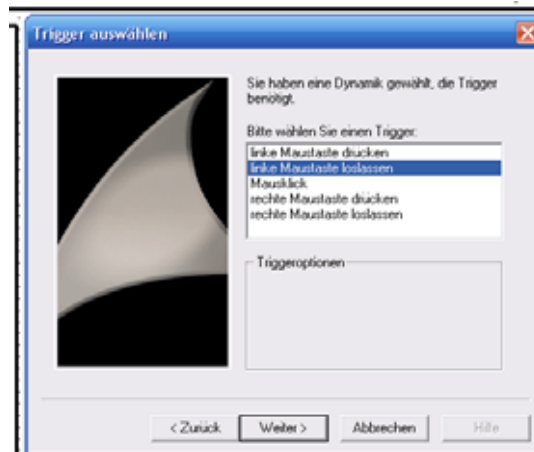


Abbildung 66: Trigger auswählen Maustaste loslassen

Dann im nächsten Fenster wird **„Betriebsart“** als Variable und **„Rücksetzen eines/mehreres Bits“** als Aktion gewählt.

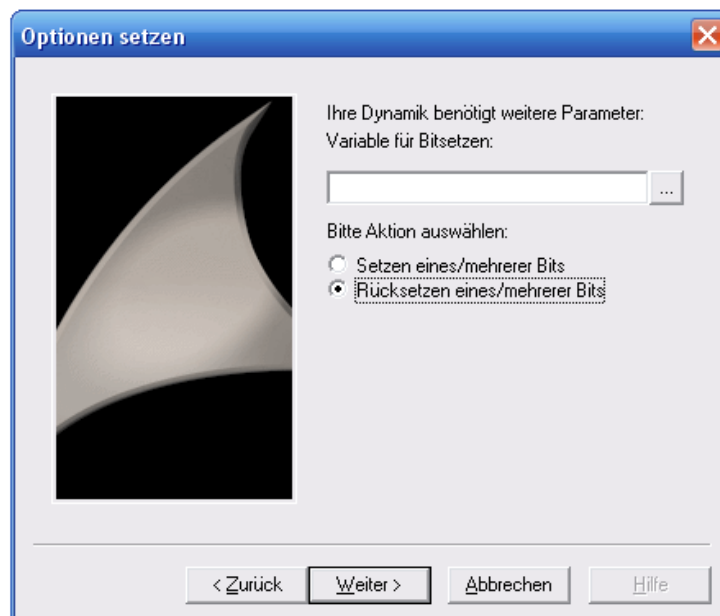


Abbildung 67: Option Rücksetzen

Hier wird ein Maske “FFFA“ in der Variabel “ Betriebsart“ rückgesetzt um sicher zu stellen das nur die Bits 00 und 02 gesetzt werden und keine additional Ergebnis rauskommt

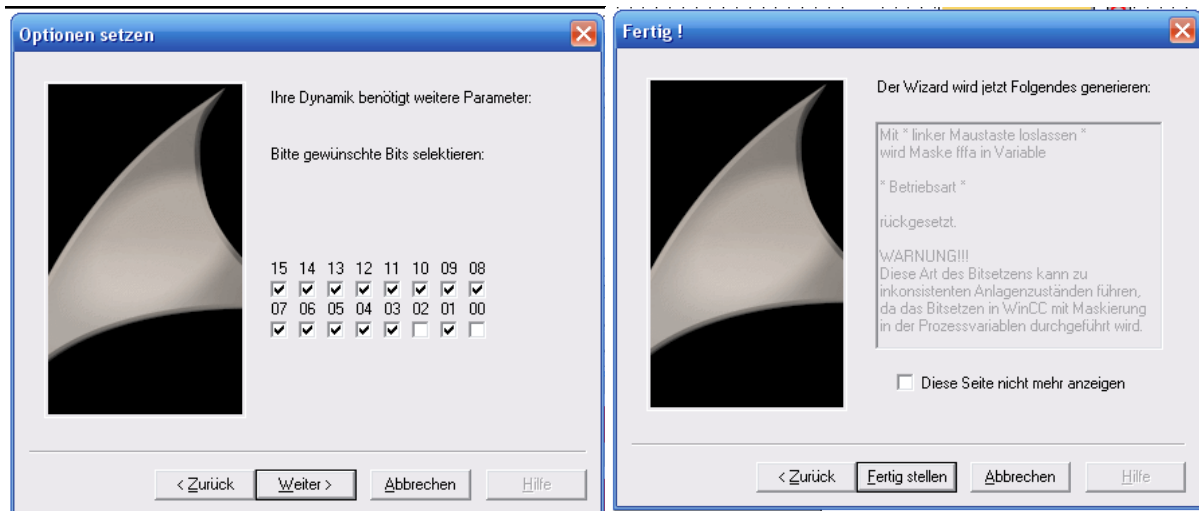


Abbildung 68: Maske "FFFA" auf der Variabel rücksetzen

Genauso wie das erstellen und mit variablen verbinden des letzten fünf Button werden für das Einrichtbetrieb fünf anderen Buttons erzeugt und mit Variablen verbunden.

Die fünf Buttons ermöglichen das Bedienen der einzelnen Komponenten der Maschine, auch wenn die Türen geöffnet sind. Dieses ermöglicht dem Arbeiter die Folie für neue Produkte umzutauschen oder eine neue Folie während Reparaturarbeiten zu setzen bzw. wenn die erste Folie zu Ende ist.

- Folienabzug: schaltet der Motor ein um die Folie zu abziehen.
- Lang Segelung: druckt der Lang Heizkörper auf die gerollte Folie.
- Quer Segelung: druckt der Quer Heizkörper auf die Folie.
- Einzel Zyklus: macht ein kompletten Zyklus: Folienabzug bis das der Photozelle die Markierung auf der Rand des Folien detektiert, dann Lang und Quer Segelung.
- Klotzboden: druckt die beiden Seiten der Folie.

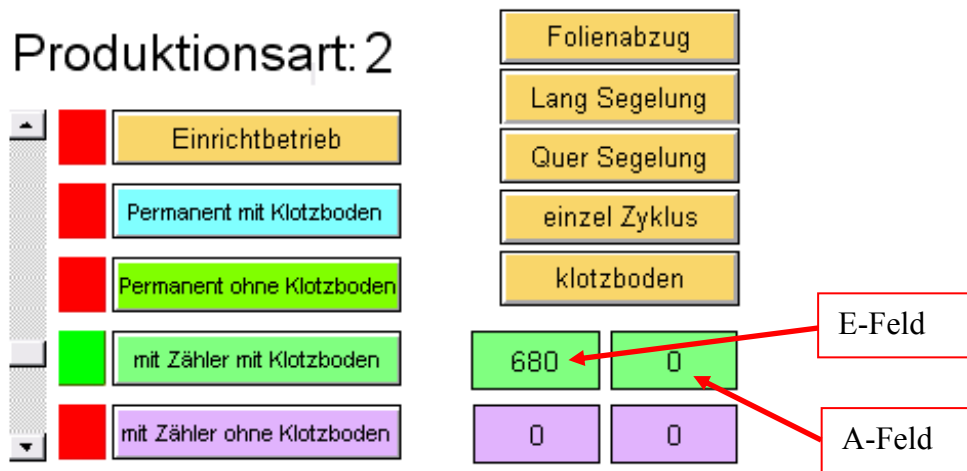


Abbildung 69: A-E-Felde

Für die Produktion mit Zählern, werden zwei E-Felder (Eingabe Feld) und zwei A-Felder (Ausgabe Feld) erzeugt und mit den beiden Variablen: “Zähler_mit_Klotzboden“ und “Zähler_ohne_Klotzboden“ verbunden. Im E-Feld kann man eingeben wie viele Packungen die Maschine produzieren soll und dann die Produktion beenden. Das A-Feld zeigt die aktuelle Zahl der produzierten Packungen an.

Bedientasten

Die vier Tasten ermöglichen das Ein- und Ausschalten der Maschine, sowie das Starten und Beenden der Produktion.

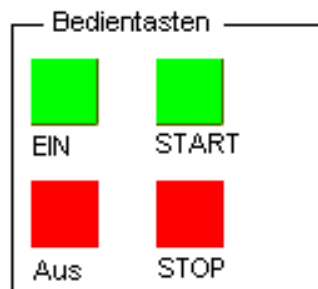


Abbildung 70: Bedientasten

Die Zustandsanzeigen werden durch Anklicken auf der Zustandsanzeige unter den Smart-Objekten in der Objektpalette erstellt.

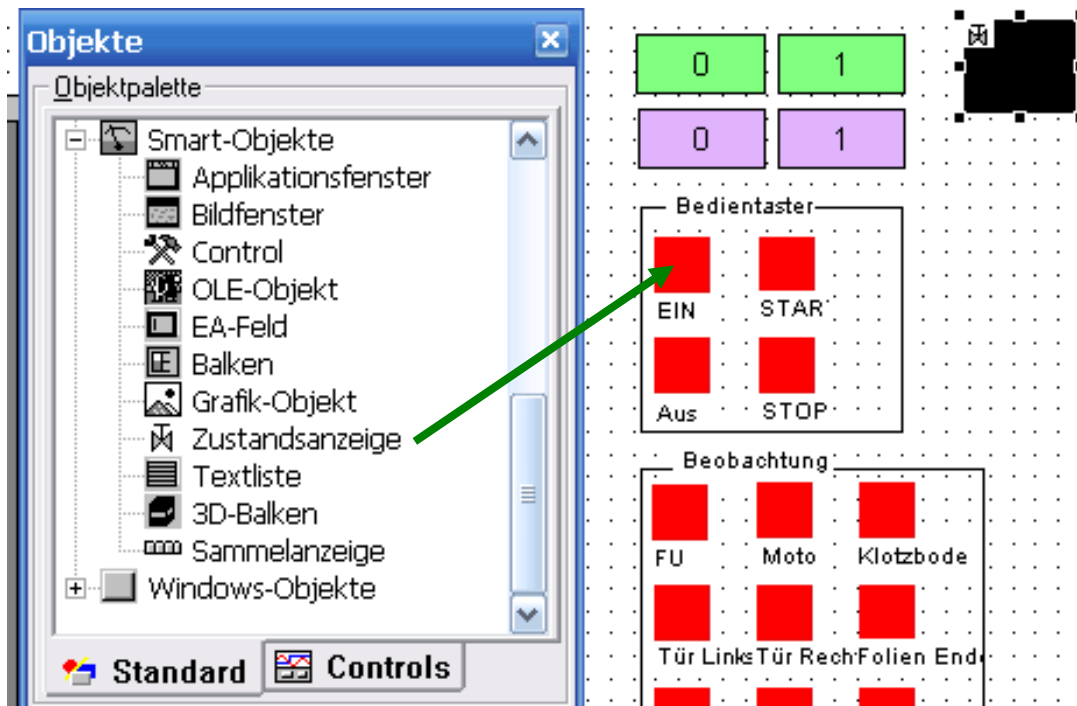


Abbildung 71: Zustandsanzeige erstellen

Unter Konfigurationsdialog werden dann die Zustandsanzeigen mit der passenden Variablen und mit zwei Bildern verbunden. Die Bilder "rot.jpg" und "gruen.jpg" wechseln sich ab wenn der Inhalt der Variablen sich ändert..

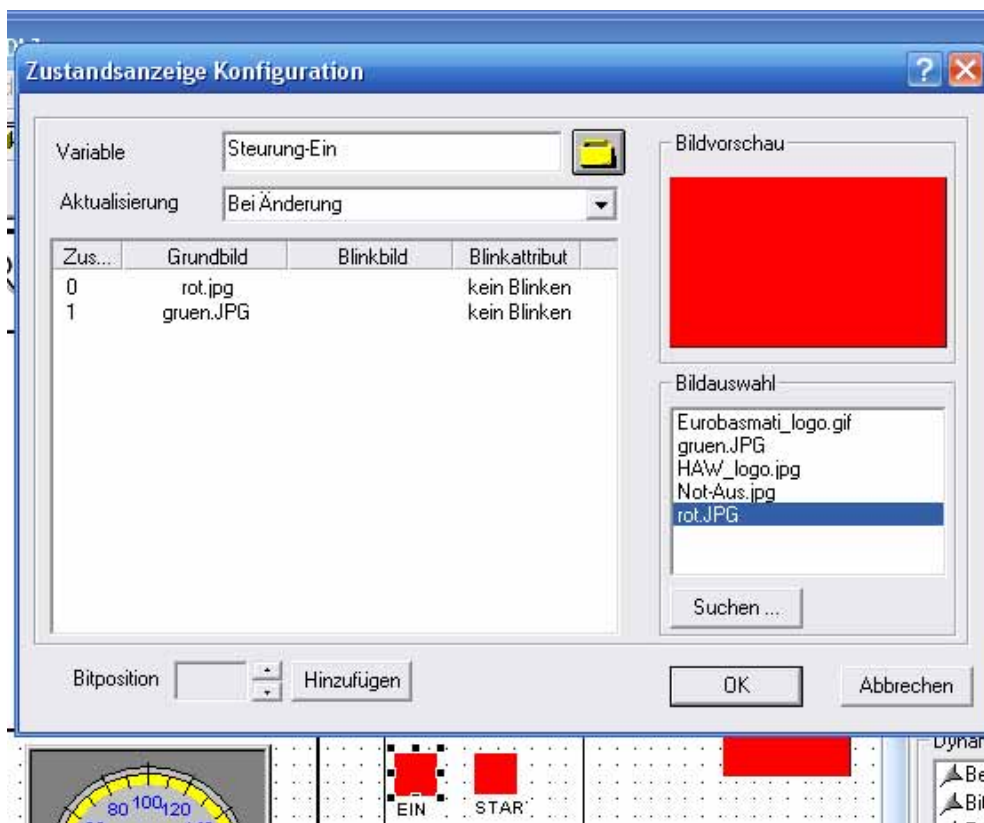


Abbildung 72: Zustandsanzeige Konfiguration

Um die Zustandsanzeige gleichzeitig als Button zu nutzen und den Inhalt der Variablen mittels Klicken des Buttons zu setzen, wird die Zustandsanzeige gewählt dann unter Dynamic-Wizard ein Doppelklick auf "Bit setzen/rücksetzen" durchgeführt.

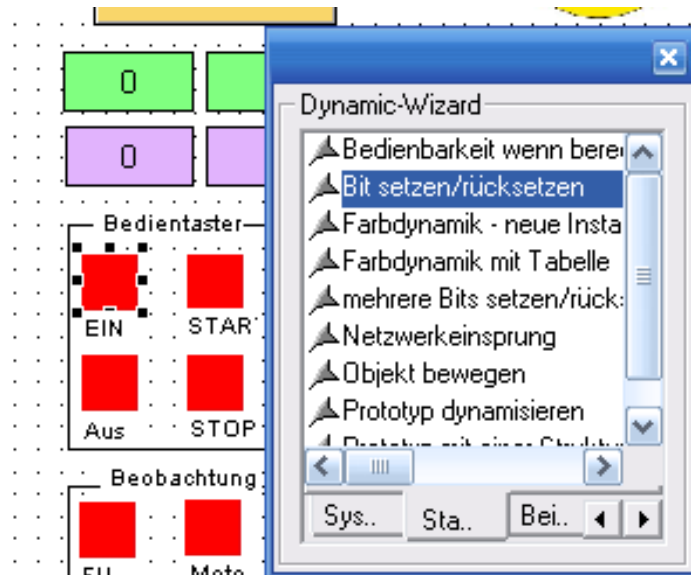


Abbildung 73: Zustandsanzeige mit Variablen verbinden

Da der Zugriff auf ein Eingangbit von WinCC nicht möglich ist, war eine Anpassung an den Quellcode nötig, welches ermöglicht die Maschine entweder durch das Drücken der Taste "Ein" oder das Setzen eines Merker-Bit zu starten.

Original Programm vor die Anpassung:

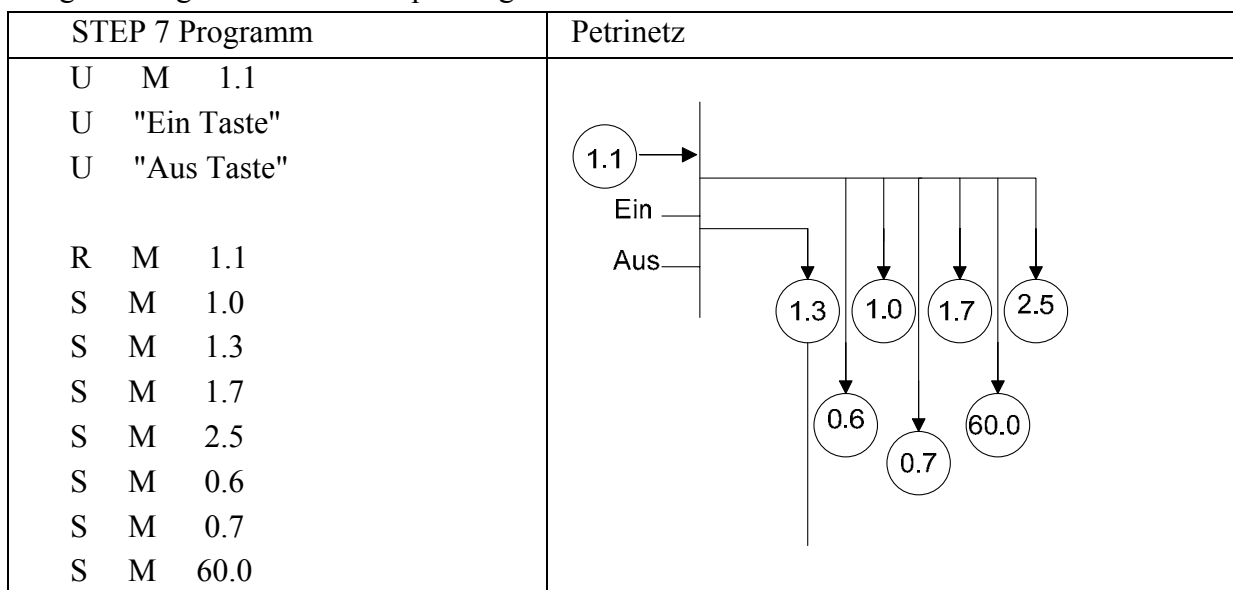


Abbildung 74: Original Programm

Die Programmanpassung

STEP 7 Programm	Petrinetz
<pre> U M 1.1 U(O(U "Ein Taste" U "Aus Taste") O M 170.1) R M 1.1 S M 1.0 S M 1.3 S M 1.7 S M 2.5 S M 0.6 S M 0.7 S M 60.0 </pre>	

Abbildung 75: angepasstem Programm

Jetzt ist es möglich die Maschine durch das Setzen vom Merker "170.1" zu starten, im WinCC- Variablenhaushalt zeigt die Variable "Steuerung_Ein" auf diesen Merker und wird dann mit der Zustandsanzeige "Ein" verknüpft..

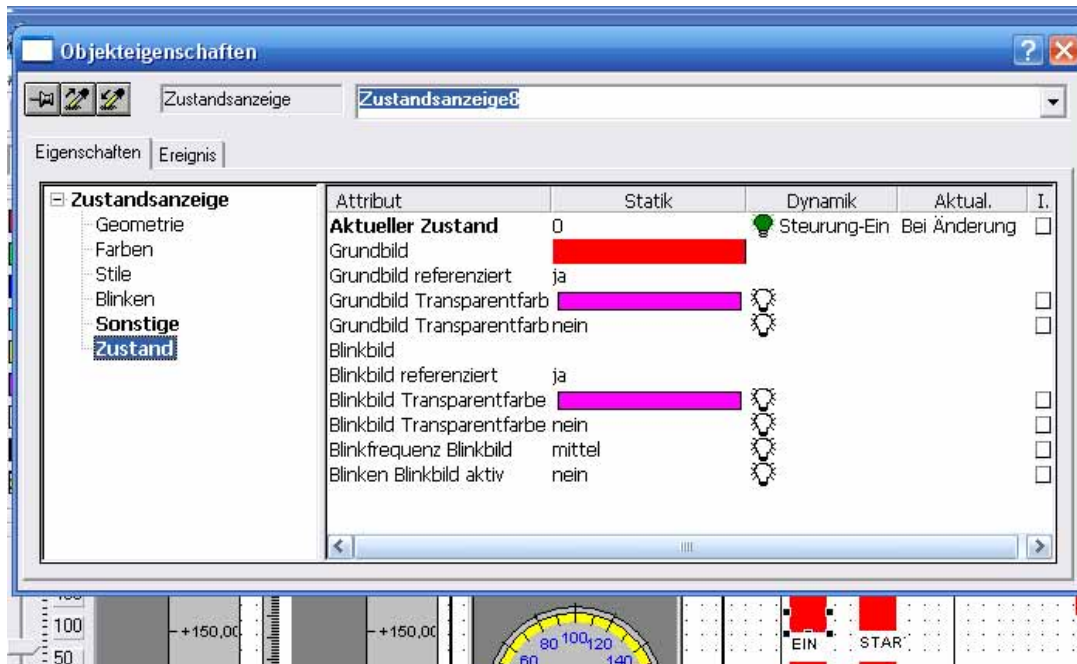


Abbildung 76: Zustandsanzeigeeigenschaften nach dem Verknüpfen

Beim Linksmasklick wird folgender C-Code erzeugt:

```
#include "apdefap.h"
void OnLButtonDown(char* lpszPictureName, char* lpszObjectName, char* lpszPropertyName, UINT nFlags, int x, int y)
{
// WINCC:TAGNAME_SECTION_START
// syntax: #define TagNameInAction "DMTagName"
// next TagID : 1
#define TAG_0 "Steuerung-Ein"
// WINCC:TAGNAME_SECTION_END

// WINCC:PICNAME_SECTION_START
// syntax: #define PicNameInAction "PictureName"
// next PicID : 1
// WINCC:PICNAME_SECTION_END

DWORD dwHelp1,dwHelp2;

dwHelp1=GetTagByteWait(TAG_0);
dwHelp2=dwHelp1|8;
SetTagByteWait(TAG_0,(BYTE)dwHelp2);
}
```

Abbildung 77: erzeugte C-Code

Beobachtungsanzeige

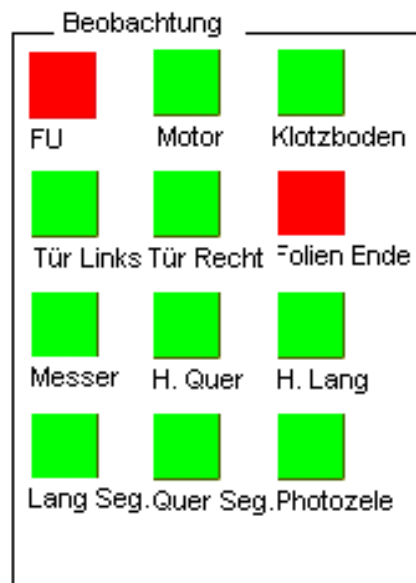


Abbildung 78: Beobachtungsanzeige

Genauso wie die Bedientasten werden die Beobachtungsanzeige erstellt und mit den passenden Variablen verknüpft

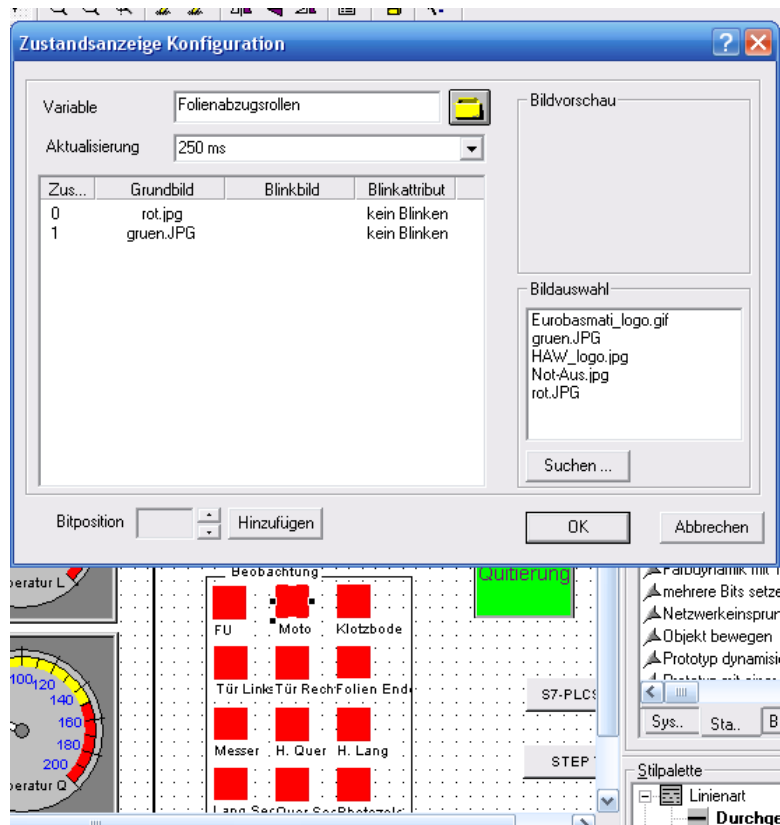


Abbildung 79: Zustandsanzeige mit rot-grün Farben animieren

Not-Aus, Störung und Quittierung Tasten

Die Not- Austaste ermöglicht ein sofortiges Ausschalten der Maschine unabhängig davon in welchem Zustand sich die Maschine gerade befindet.



Abbildung 80: Not-Aus Störung und Quittierung

Die Störungsanzeige blinkt rot-grün wenn ein Fehler auftritt, eine der beiden Türen geöffnet ist oder wenn die Folie zu ende ist.

Nach Behebung des Fehlers wird die Störung, durch das Anklicken des Buttons “Quittieren“, der mit der Merker “150.0“ verbunden ist quittiert.

S7-PLCSIM-, STEP 7- und Beendens-Tasten

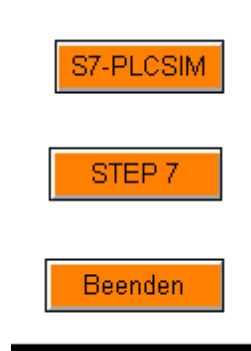


Abbildung 81: S7-PLCSIM-, STEP 7- und Beendens-Tasten

Die S7-PLCSIM-Taste startet das Simulator PLCSIM.

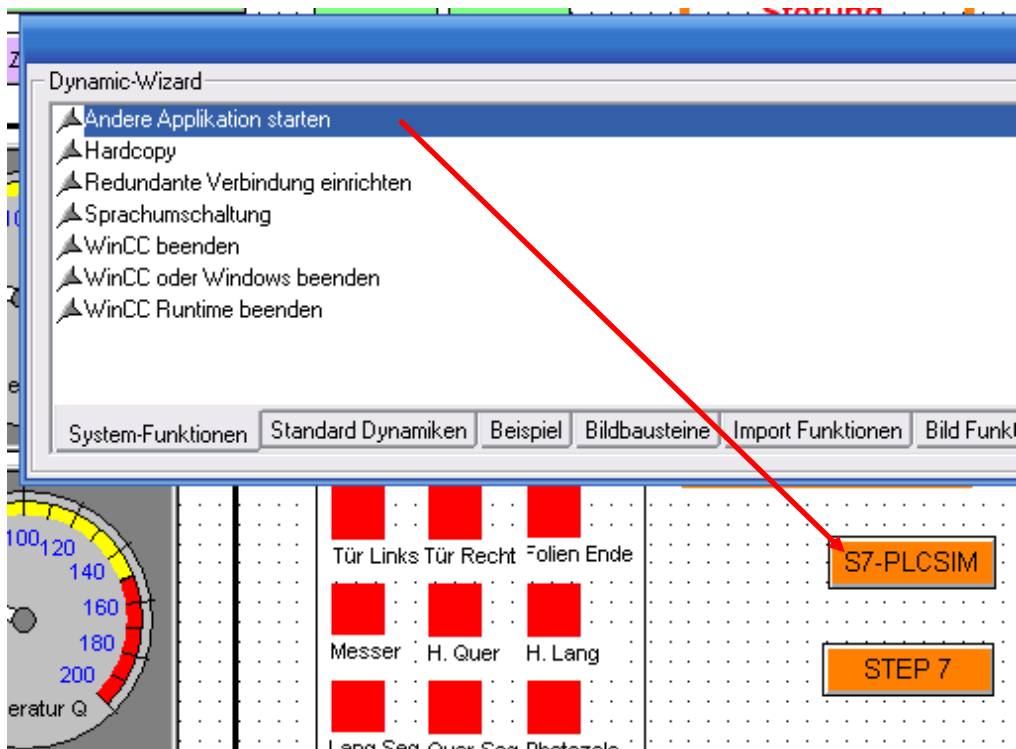


Abbildung 82: Dynamic-Wizard für die taste S7-PLSIM

Nach dem Doppelklick auf “ Andere Applikation starten“ unter Dynamic-Wizard □ System-Funktionen, wird die “exe- Datei“ von PLSIM von Siemens ausgewählt und damit durch An-
klicken des Buttons der Simulator gestartet.

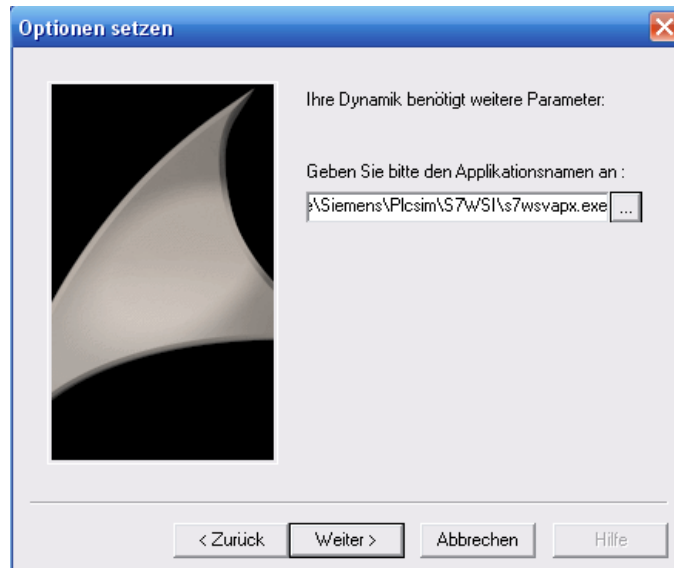


Abbildung 83: S7-PLSIM-Taste mit der Programm PLSIM verbinden

Mit der gleichen Methode wird das STEP 7 Programm durch anklicken des Button STEP 7 gestartet.

Das "Beenden" Button beendet die Setzung.

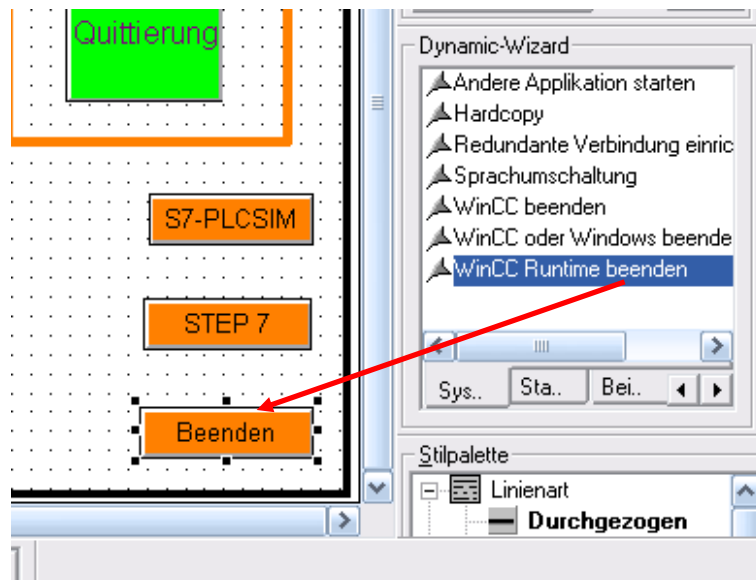
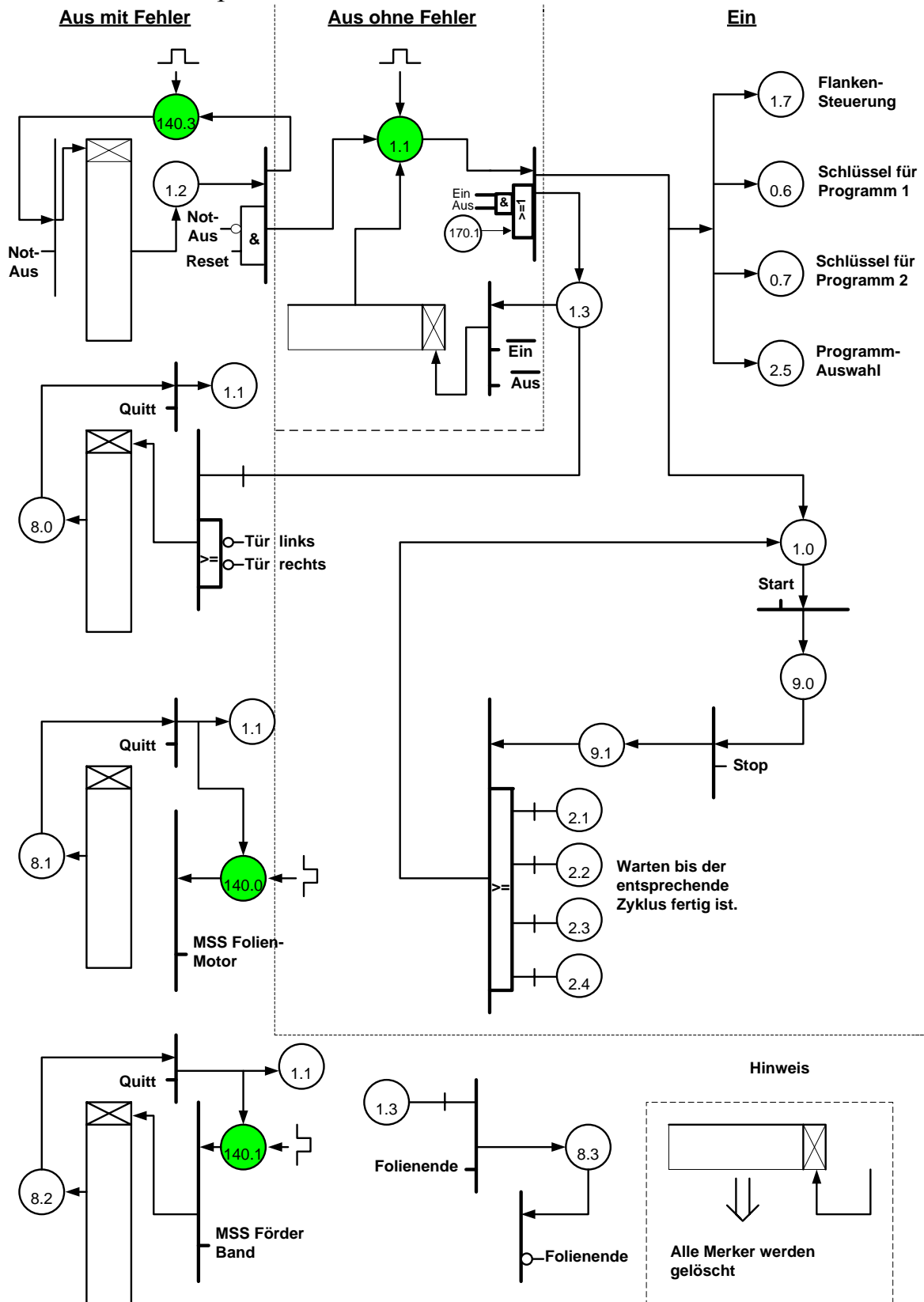


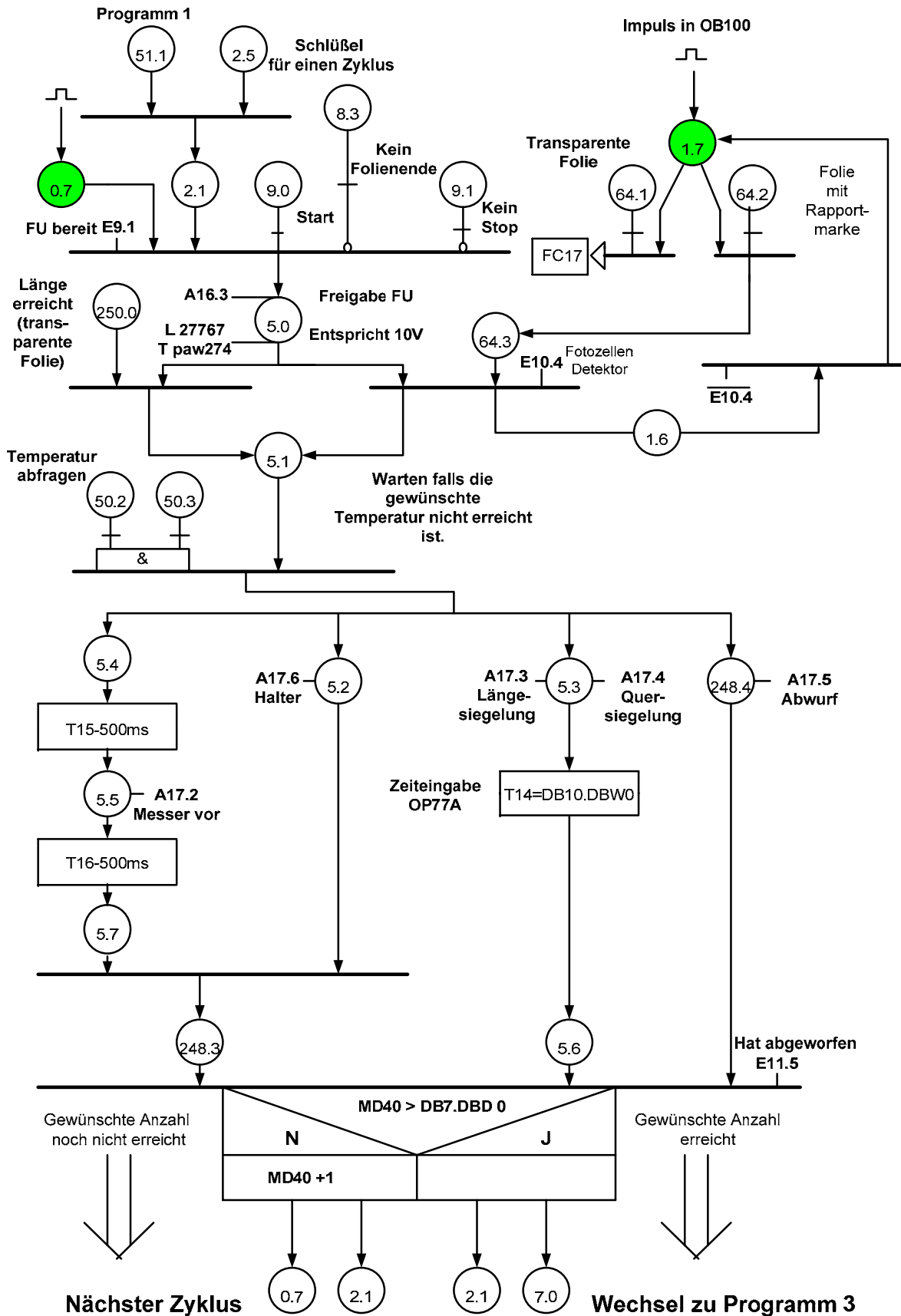
Abbildung 84: Beendens-Taste

8. PETRINETZE

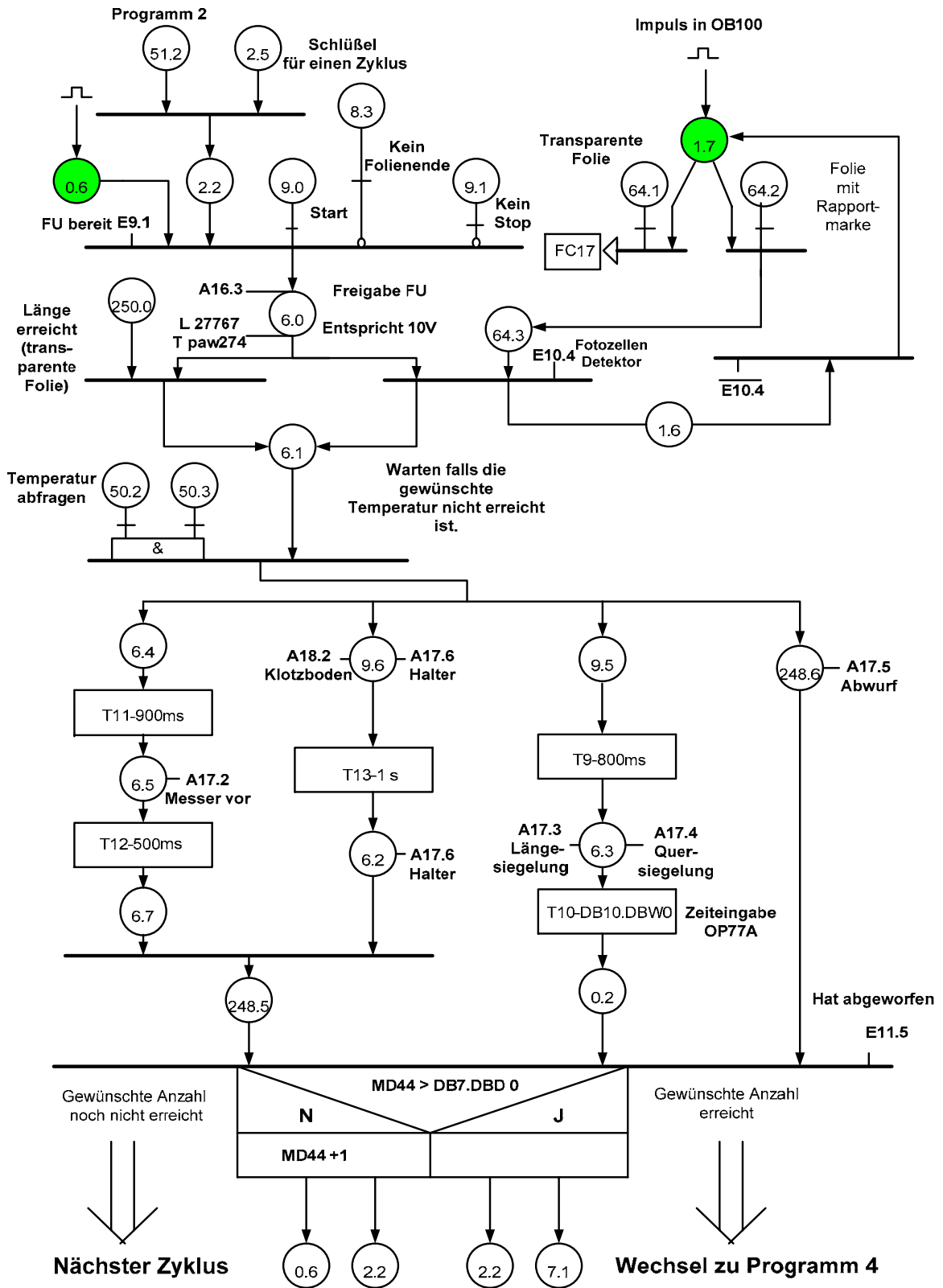
8.1 Betriebskopf



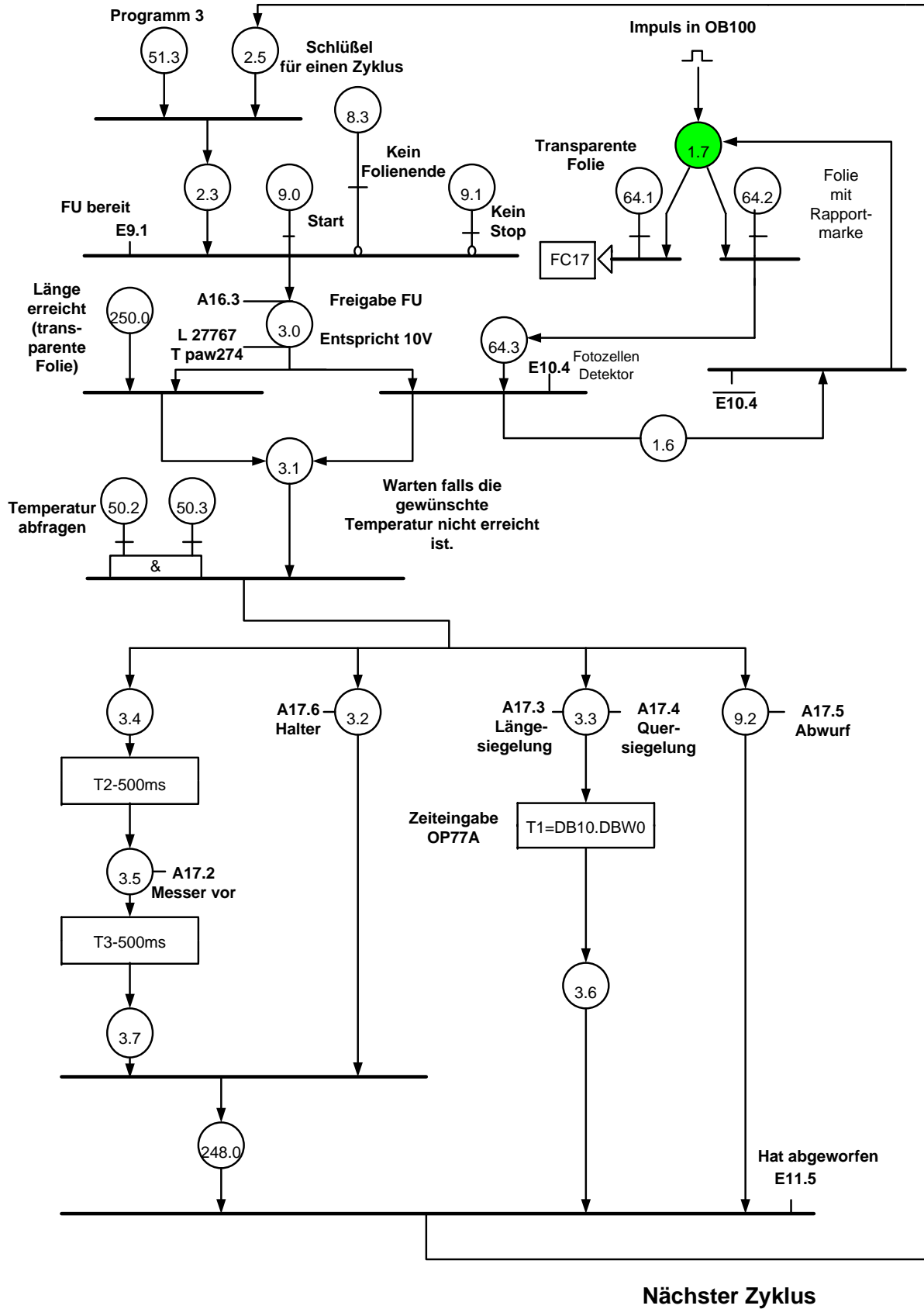
8.2 Programm 1



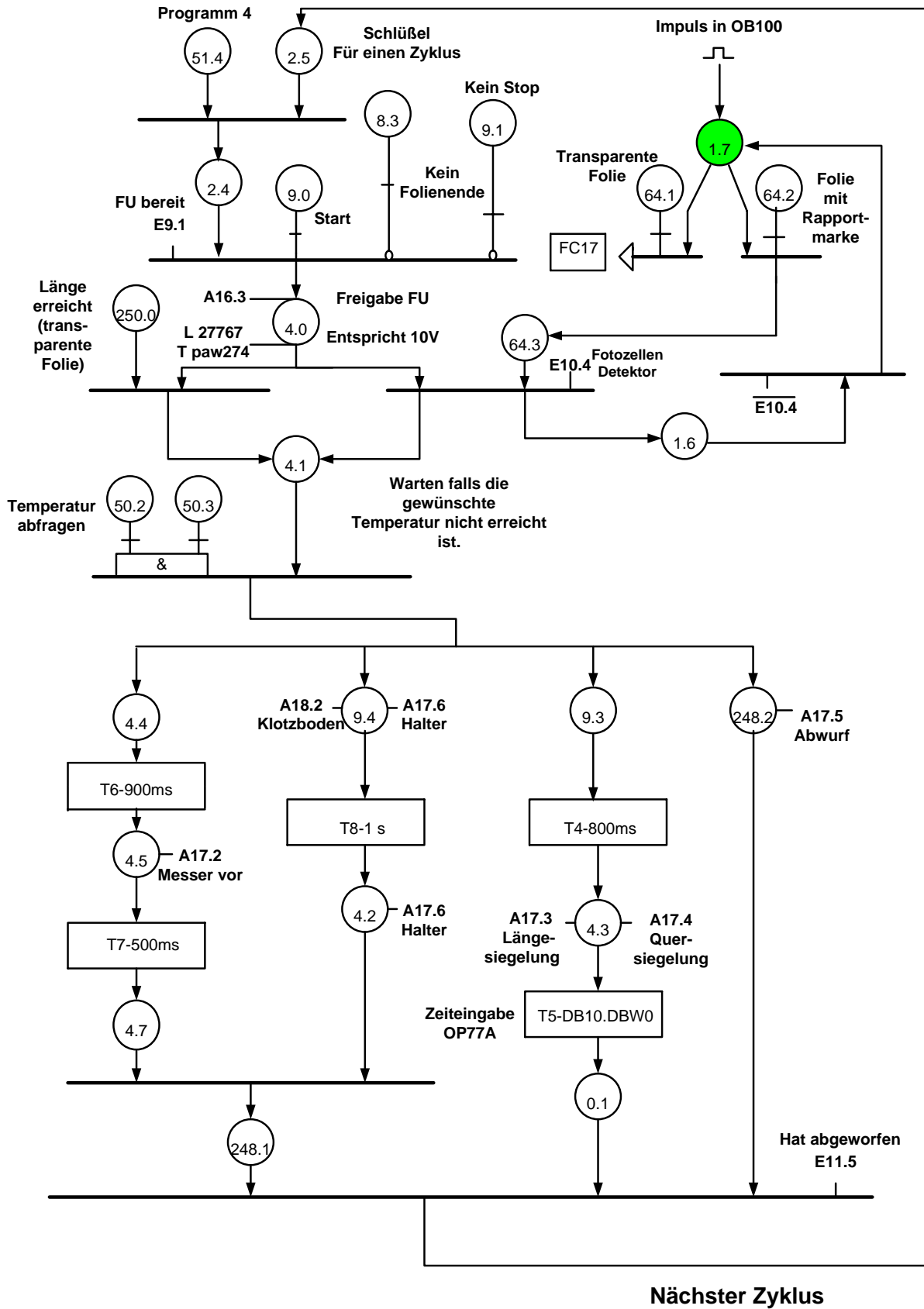
8.3 Programm 2



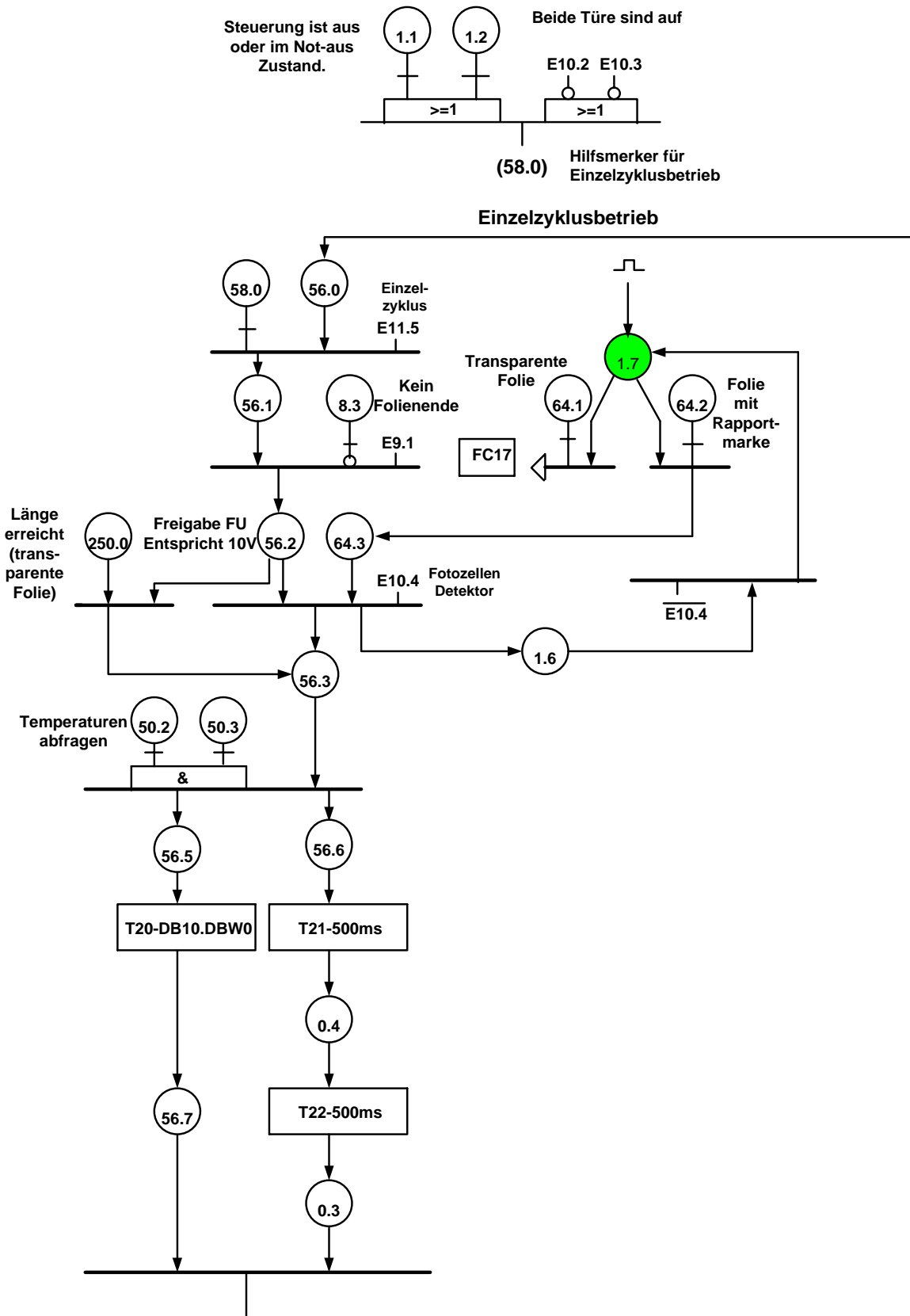
8.4 Programm 3



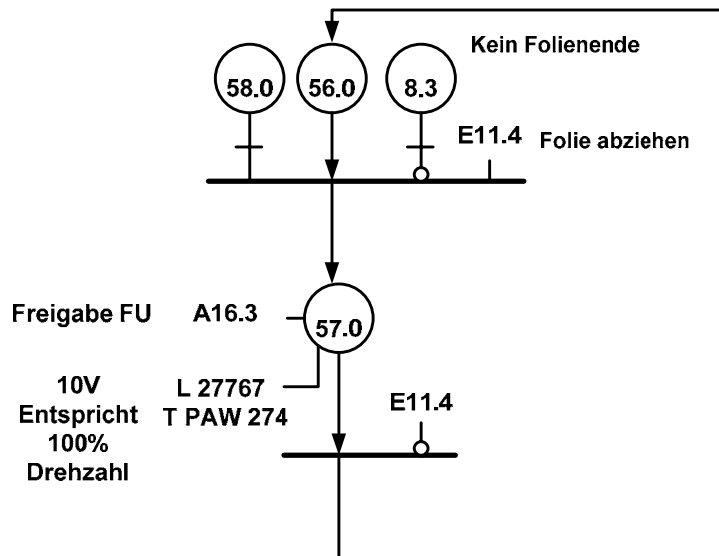
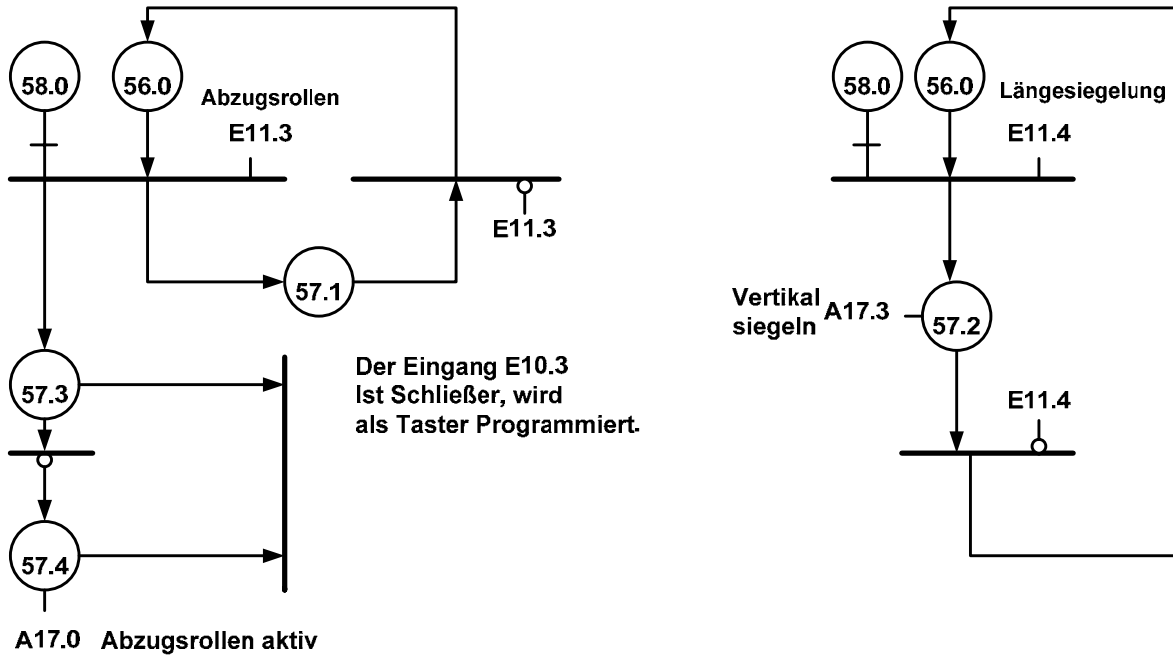
8.5 Programm 4



8.6 Einzelzyklusbetrieb 1



8.7 Einzelzyklusbetrieb 2



9. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde eine Schlauchbeutelverpackungsmaschine mit dem Bedien und Beobachtungssystem WinCC bedient und visualisiert.

Die projektierten Bedien- und Beobachtungsoberflächen ermöglichen es dem Benutzer, die Maschine von einem Rechner aus zu steuern.

Es würde mit der Bachelorarbeit gezeigt, dass es möglich ist eine SPS- gesteuerte Anlage mit WinCC zu visualisieren und gegebenenfalls mehr Visualisierungsformen als was man mit einem Panel erstellen kann zu realisieren.

Dank des Einsatzes von Dynamikdialogen, von Dynamikassistenten (Wizards), verfügt WinCC über eine sehr hohe Flexibilität in der Projektierung.

Durch die Nutzung modernster Software und die Implementierung offener Schnittstellen hat Siemens bei WinCC den Grundstein dafür gelegt, auch die zu erwartenden weiteren Innovationen in der PC-Technik in Vorteile für den Anwender umzusetzen. Auch die enge Zusammenarbeit mit Microsoft, lässt den Anwender von künftigen Innovationen profitieren.

Nach Beendigung der Arbeit bleibt festzuhalten, dass die Technik einer Software SPS vor allem bei Testzwecken mit Hilfe der Simulator "PLSIM" von Siemens in Zukunft eine große Rolle spielen wird. Sie bietet die Möglichkeit neu entwickelte Programme ausführlich zu testen, ohne dass der eigentliche Prozess angeschlossen ist. Ein Einsatz dieser Technik in der Praxis ist jedoch nur empfehlenswert, wenn von den angeschlossenen Prozessen keine akute Gefährdung ausgehen kann.

10. LITERATURVERZEICHNIS

- [1] 15.07.2008
<http://www.stoeber.de/TDE/G4/FAS4000>
- [2] 30.06.2008
www.automation.siemens.com/magazines/tiareport/ftp/simaticreport_2-3_96_de.pdf
- [3] 28.06.2008
<http://support.automation.siemens.com/WW/skm/frameset.asp?url=%2F%2FWW%2F%2Fllisapi%2Edll%2F21084916%3Ffunc%3D%26objId%3D21084916%26objaction%3Dcsopen%26siteid%3Dcseus%26skm%3D1%26lang%3Dde%26query%3Dop%2B77a%26ehbid%3Dhtml%255F00%252Fehb%252F21084916%252Ehtm%26nodeid%3D&Query=op+77a&SearchA-rea=alle&id=21084916&F11Marker=true&siteid=cseus&query2=&modelled=&lang=de>
- [4] 07.07.2008
<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&lang=de&siteid=cseus&aktprim=0&extranet=standard&viewreg=WW&objid=15323908&treeLang=de>
- [5] 07.07.2008
<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?func=cslib.csinfo&lang=de&siteid=cseus&aktprim=0&extranet=standard&viewreg=WW&objid=15326112&treeLang=de>
- [6] Simatic PC Adapter TS Adapter Kurzanleitung
Best.Nr. C79000-N7064-C132
- [7] 02.07.2008
http://www.automation.siemens.com/hmi/html_00/products/software/wincc/index.htm

Versicherung über die Selbstständigkeit der Bearbeitung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit im Sinne der Prüfungsordnung nach § 22(4) ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Hamburg, den 25.08.2008

Anouar Elghachtouli