



SIEMENS



# SCE Lehrunterlagen

Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | 09/2015

PA Modul P02-01  
SIMATIC PCS 7 – Grafikgenerierung

Cooperates  
with Education

Automation

SIEMENS

## Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- **SIMATIC PCS 7 Software 3er Paket**  
Bestellnr.: 6ES7650-0XX18-0YS5
- **SIMATIC PCS 7 Software 6er Paket**  
Bestellnr.: 6ES7650-0XX18-2YS5
- **SIMATIC PCS 7 Software Upgrade Pakete 3er**  
Bestellnr.: 6ES7650-0XX18-0YE5 (V8.0 → V8.1) bzw. 6ES7650-0XX08-0YE5 (V7.1 → V8.0)
- **SIMATIC PCS 7 Hardware Set inkl. RTX-Box**  
Bestellnr.: 6ES7654-0UE13-0XS0

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden.  
Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: [siemens.de/sce/tp](https://www.siemens.de/sce/tp)

## Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner  
[siemens.de/sce/contact](https://www.siemens.de/sce/contact)

## Weiterführende Informationen zu SIMATIC PCS 7 und SIMIT

Insbesondere Getting started, Videos, Tutorials, Handbücher und Programmierleitfaden.  
[siemens.de/sce/pcs7](https://www.siemens.de/sce/pcs7)

## Weitere Informationen rund um SCE

[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)

## Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (TIA) wurde für das Programm „Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)“ speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer [roland.scheuerer@siemens.com](mailto:roland.scheuerer@siemens.com).

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas und Dipl.-Ing. Annett Krause, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

# GRAFIKGENERIERUNG

## LERNZIEL

Die Studierenden können nach der Bearbeitung dieses Moduls eine graphische Benutzungsoberfläche zur effizienten Prozessführung gestalten und umsetzen. Dazu lernen Sie die Ziele der Prozessführung kennen. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der Darstellung und lernen verschiedene Darstellungstechniken kennen. Die Studierenden werden dadurch befähigt, eine gebrauchstaugliche und leistungsfähige graphische Benutzungsoberfläche in **PCS 7** zu generieren.

## THEORIE IN KÜRZE

Ein modernes Prozessleitsystem wie **PCS 7** bietet dem Bedienpersonal verschiedene bildschirmgestützte Fenster zum Prozess, über die alle Aufgaben der Prozessführung erledigen werden können. Aufgrund der Fülle der durch den Operator aufzunehmenden und zu verarbeitenden Information aus dem technischen Prozess ist zum einen eine Strukturierung der Informationen sinnvoll. Zum anderen sind bei Navigation und Darstellung bestimmte Regeln einzuhalten um eine Nahtstelle zum technischen Prozess herzustellen, die gut bedienbar ist und den Operator bei seinen vielfältigen Prozessführungsaufgaben möglichst gut unterstützt.

**PCS 7** unterstützt den Gestaltungsprozess der Prozessbilder zum Bedienen und Beobachten in mehrfacher Weise. Zum ersten sind für viele der in der Basisautomatisierung verwendeten elementaren Bausteine und Einzelsteuerfunktionen Bediensymbole und Bedienpanels definiert, die eine projektweit einheitliche Interaktion mit ähnlicher technischer Ausrüstung erlauben. Zum zweiten kann die Technologische Hierarchie genutzt werden, um die Informationsdarstellung günstig zu strukturieren.

Durch diese Struktur können sehr viele in anderen Systemen manuell durchzuführende Elemente des Bediensystems durch einen Generierungslauf automatisch und fehlerfrei erzeugt werden. Die zwei wesentlichen verbleibenden Aufgaben bei der Gestaltung der Prozessbilder sind zum einen die Darstellung der statischen Prozessstruktur (Behälter, Rohrleitungen usw.) zur besseren Orientierung und zum anderen das Einfügen von Elementen zur Navigation entlang von Prozessströmen auf einer Technologischen Hierarchieebene.

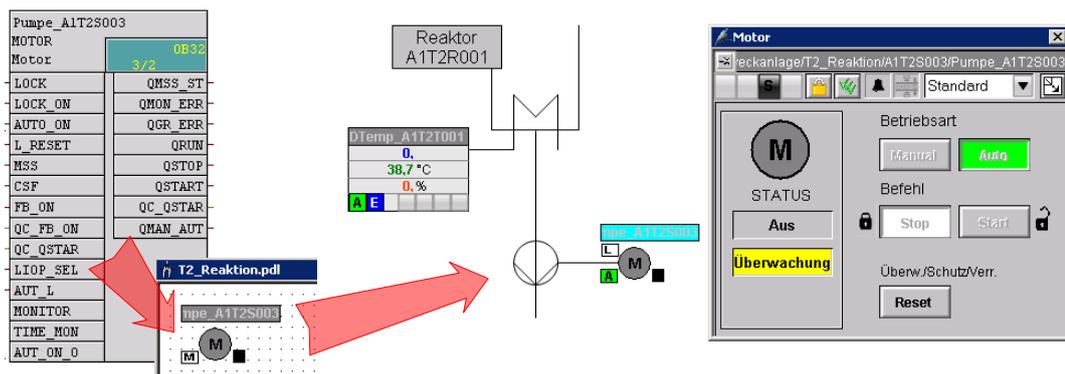


Abbildung 1: Von der Einzelsteuerfunktion zum Bedienbild

Durch den Generierungslauf werden für alle bedienbaren Bausteine einer hierarchischen Ebene Bildsymbole angelegt. Diese müssen anschließend lediglich verschoben und durch statische Elemente angereichert werden, um ein vollständiges Bedienbild für die hierarchische Ebene zu erhalten (siehe Abbildung 1).

## THEORIE

### ZIELE DER PROZESSFÜHRUNG

Die Aufgabe eines Operators einer verfahrenstechnischen Anlage ist es, den bestimmungsgemäßen Betrieb dieser Anlage wirtschaftlich und umweltverträglich durchzuführen. Diese Aufgabe wird Prozessführung genannt. Der Operator muss dabei eine gleichbleibend hohe Produktqualität und -menge (Ausbeute) bei einer möglichst geringen Menge an Ausschuss sicherstellen und dabei Störfaktoren wie schwankende Eigenschaften der eingesetzten Rohstoffe, Störungen in der Anlage oder schwankenden Durchsatz ausgleichen. Er muss dafür Sorge tragen, dass die Verfügbarkeit und Lebensdauer der Anlage maximiert wird. Darüber hinaus muss er sicherstellen, dass Emissionsgrenzwerte eingehalten werden und Energie- und Materialverbrauch minimiert werden [1].

Um diese Ziele zu erreichen, muss ein Operator ständig in der Lage sein, die Anlage zu überwachen, Störungen zu diagnostizieren und in den laufenden Prozess einzugreifen um Störungen zu beheben. Der Arbeitsplatz eines Operators ist der Leitplatz in einer Leitwarte. Dieser Leitplatz verfügt über sämtliche Anzeigen und Eingriffsmöglichkeiten, die der Operator zur Ausübung seiner Tätigkeit benötigt. Das Leitsystem stellt ihm dafür eine Benutzungsoberfläche zur Verfügung, mit der er seine Aufgaben seinen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bedürfnissen entsprechend erfüllen kann [1].

### KONZEPTE DER DARSTELLUNG

Die Darstellung von Daten und Information auf der graphischen Benutzungsoberfläche hat entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Operators. Daher muss sie auf dessen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bedürfnisse abgestimmt sein. Dabei sind der Reihe nach die folgenden Fragen zu beantworten:

1. Für wen und wofür soll dargestellt werden?
2. Was soll dargestellt werden?
3. Wie soll dargestellt werden?

Diese Fragen hängen von der zu projektierenden Anlage ab und sind daher für das jeweilige Projekt zu beantworten. Die folgenden Aspekte müssen dabei jedoch stets betrachtet werden.

#### *Organisation des Darzustellenden*

Die darzustellenden Informationen und Daten müssen für die Darstellung geeignet organisiert werden. Es muss festgelegt werden, wie die vorhandenen Elemente gegliedert und geordnet sind, wie sie zusammenhängen und wie zwischen den Darstellungen navigiert werden kann. Dazu muss zum einen bestimmt werden, wie viele Informationen und Daten insgesamt dargestellt werden sollen (**quantitativer Aspekt**). Zum anderen muss festgelegt werden, welche Informationen und Daten gleichzeitig und gemeinsam dargestellt werden sollen (**qualitativer Aspekt**).

Dabei ist zu entscheiden, wie das Verhältnis von neuem (Information, dynamischer Bildanteil) zu Bekanntem (Daten, statischer Bildanteil) sein soll. Anzustreben ist ein möglichst hoher Anteil von Information, aber mit ausreichend Daten um eine zutreffende und dem Zweck angemessene Interpretation der Information zu ermöglichen.

Als Ergebnis steht eine Aufteilung der Informationen und Daten auf die verschiedenen Bedienbilder. Nun muss noch definiert werden, wie der Operator von einem Bedienbild in ein anderes gelangt (**Navigation**).

#### *Füllgrad*

Je nach Benutzungsschnittstelle steht für die gleichzeitige Darstellung von Daten und Informationen nur eine beschränkte Fläche zur Verfügung. Um zu gewährleisten, dass die Informationen und Daten unter allen Betriebssituationen lesbar und unterscheidbar bleiben, darf nur ein gewisser Anteil dieser Fläche tatsächlich mit Zeichen belegt werden. Dieser Anteil wird als **Füllgrad** der Darstellung bezeichnet.

Der empfehlenswerte Füllgrad ist abhängig von der Art der Zeichen und Bildelemente sowie von der notwendigen Gliederung dieser Elemente. Er ist also abhängig von der verwendeten Darstellungstechnik. So sollte der Füllgrad eines verfahrenstechnischen Fließbildes nicht mehr als 50 %, für eine Meldeseite hingegen darf er bis zu 80 % betragen [1].

### Codierung

Durch die **Codierung** wird festgelegt, wie bestimmte Informationen dargestellt werden. Informationen können durch Farbe, Figur, Form, Ausdehnung, Richtung (Winkel), Lage und Dynamik (Blinken) codiert werden. Eine einheitliche Codierung erleichtert die Informationsaufnahme und –bewertung durch den Operator.

Eine gute Codierung zeichnet sich dadurch aus, dass sie eindeutig, unterscheidbar und widerspruchsfrei gegenüber bestehenden Konventionen ist. So sollte die Farbe Grün niemals für ein Signal STOP verwendet werden. Wird stattdessen zum Beispiel ein rotes Blinksignal als Codierung für STOP verwendet, so sollte diese Codierung durchgängig für die gesamte Benutzungsoberfläche verwendet werden. Auch sollte diese Codierung für keine andere Information mehr verwendet werden, um eine Verwechslung auszuschließen. Außerdem sollte eine gute Codierung sinnfällig sein, sodass sie vom Operator leicht zu erlernen und gut zu behalten ist.

### Auffälligkeit

Eine zentrale Aufgabe der Benutzungsoberfläche ist die Lenkung der Aufmerksamkeit des Operators auf wichtige Informationen. Da auf einem Bedienbild üblicherweise verschiedene Informationen dargestellt werden, ist es sinnvoll diese Informationen entsprechend ihrer Relevanz und Priorität unterschiedlich auffällig zu gestalten. Dabei wird eine Information desto eher entdeckt, je auffälliger sie dargestellt wird. Zusätzlich kann der Operator anhand der Auffälligkeit erkennen, welche Information im Moment die größte Aufmerksamkeit erfordert. Tabelle 1 zeigt anhand einiger Beispiele die stufenweise Erhöhung der Auffälligkeit der Darstellung für verschiedene Informationen.

Tabelle 1: Anwendung gestufter Auffälligkeit nach [1]

Kombination der Mittel				Anwendung
Kontrast	Farbe	Blinken	akust. Signal	
hoch	X	X	X	Alarm
hoch	X	X	-	Zustandsänderung (quittierungspflichtig)
hoch	X	-	-	Zustandsänderung (nicht quittierungspflichtig)
hoch	X	-	-	Kurve von Prozesswerten
hoch	X	-	-	Text in der Meldezeile
mittel	-	-	-	anwählbares oder bedienbares Objekt
niedrig	-	-	-	zur Zeit nicht anwählbares oder nicht bedienbares Objekt

zunehmende Auffälligkeit der Mittel

zunehmende Auffälligkeit der Darstellung

## Konsistenz

Häufig kommt eine bestimmte Information in mehreren Darstellungen gleichzeitig vor. In diesem Fall ist es wichtig, dass diese Information in der gesamten Benutzungsschnittstelle **konsistent** dargestellt wird. Das bedeutet, dass die Information in sämtlichen Darstellungen identisch aussieht und sich identisch verhält. Es sind stets die gleichen Begriffe und Symbole zu verwenden. Die Bedienfolge sollte stets die gleiche sein, und auch die Reaktion des Systems auf Bedienungen sollte zeitlich und inhaltlich ähnlich sein.

## DARSTELLUNGSTECHNIKEN

### Grundstruktur der Anzeigefläche

Grundsätzlich sollte die Anzeigefläche für sämtliche Darstellungsarten gleich aufgebaut sein. Dies erleichtert dem Operator die Orientierung, die Informationsaufnahme und damit die Prozessführung.

Die dafür empfohlene Grundstruktur nach VDI 3699 [1] ist in Abbildung 2 dargestellt. Im oberen Bereich befindet sich eine Meldezeile, in der die aktuellsten Meldungen als Sammelmeldungen angezeigt werden. Darunter ist ein Übersichtsbereich, in dem die verfügbaren Darstellungen (zum Beispiel Prozessbilder in **PCS 7**) aufgelistet sind. Von hier aus kann jede Darstellung geöffnet werden. Den größten Teil der Anzeigefläche nimmt der Arbeitsbereich ein. Hier wird die aktuell ausgewählte Darstellung angezeigt. Der unterste Bereich enthält den Tastenbereich zur Auslösung allgemeiner Funktionen. Im Arbeitsbereich können zudem Fenster mit ergänzenden Informationen (zum Beispiel verschiedene Sichten der **PCS 7**-Bausteine) geöffnet werden. Alle Bereiche außer dem Arbeitsbereich sind reserviert und werden ständig angezeigt.

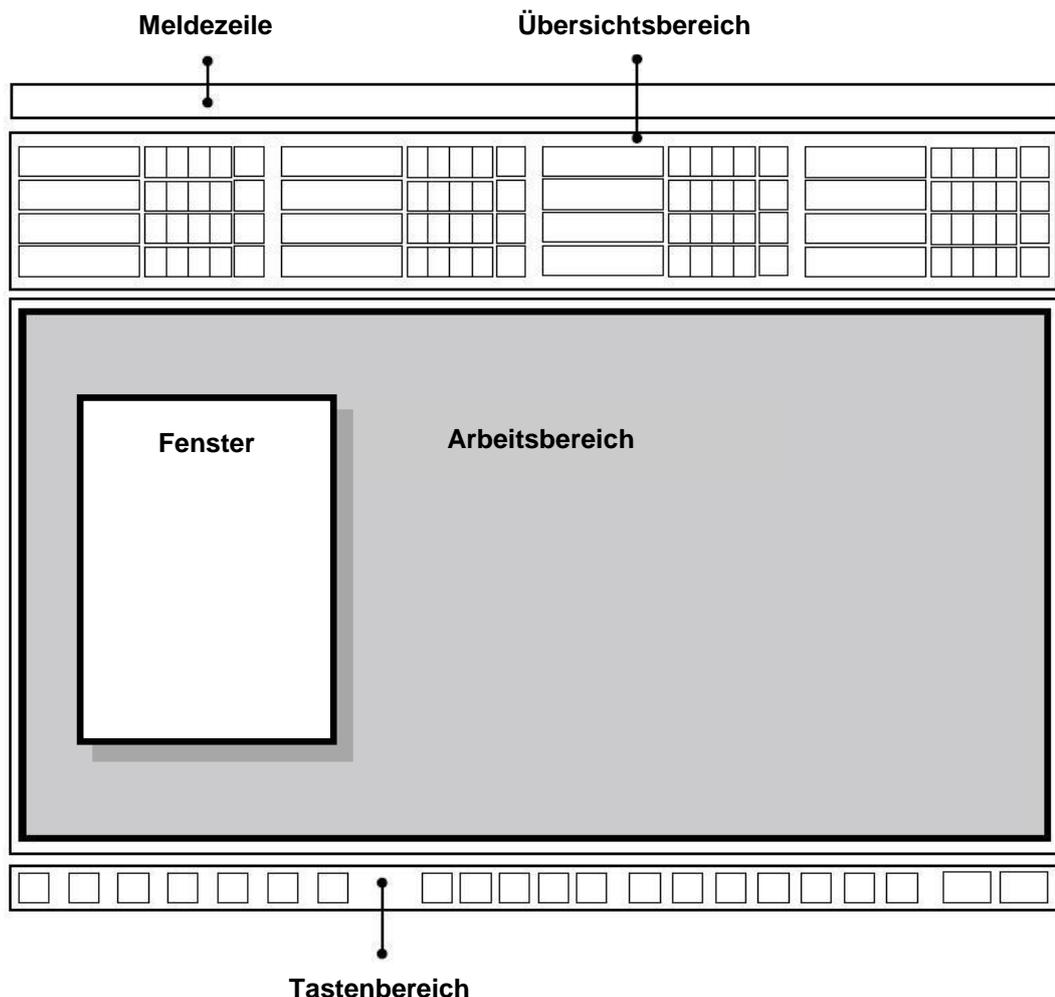


Abbildung 2: Grundstruktur einer Anzeigefläche

## Fließbilder

Ein Fließbild ist eine „schematische Darstellung von Komponenten samt deren Verbindung durch (Fließ-) Linien zur Wiedergabe der Beziehungen in einer verfahrenstechnischen Anlage und der Leittechnik“ [1]. Es gibt die Struktur der Anlage vereinfacht wieder und informiert über die Wege von Stoff-, Energie- und Signalströmen zwischen den verschiedenen Anlagenteilen. Mithilfe von Fließbildern werden verfahrens- und leittechnische Informationen dargestellt und Eingriffe in den Prozess ermöglicht.

Fließbilder bestehen aus statischen und dynamischen Elementen. Die statischen Bildelemente werden durch das **Grundbild** dargestellt. In diesem Grundbild befinden sich die dynamischen Bildelemente, die laufend aktualisiert werden.

Das statische Grundbild bildet den Kontext für die dynamischen Bildelemente, gibt also die Bedeutung der dargestellten Objekte und deren Beziehung untereinander wieder. Das Grundbild stellt sämtliche Daten dar, die während der Anzeige unverändert bleiben. Es beinhaltet zum Beispiel den Bildhintergrund, die Überschriften und Beschriftungen sowie die Anlagenteile und Apparate (sofern sich deren Darstellung nicht ändern soll).

Die dynamischen Bildelemente geben die Informationen für die Prozessführung. **Anzeigeelemente** stellen Änderungen, Verläufe und Beziehungen der Prozesswerte dar. Sie geben so den Zustand der Anlage, der Leittechnik oder des Prozesses wieder. **Auswahl- und Bedienelemente** ermöglichen dem Operator Bedieneingriffe zur Prozesssteuerung. Zudem können häufig zusätzliche Informationen wie Funktionspläne oder Kurven als Fenster in das Fließbild eingeblendet werden.

Fließbilder werden wie folgt unterteilt:

- **Leittechnische Fließbilder** stellen nur Komponenten der Leittechnik wie Regler, Steller und Steuerungen als Symbole dar. Diese sind über Signalflusslinien miteinander verbunden.
- **Verfahrenstechnische Fließbilder** stellen Anlagenteile vereinfacht über Symbole graphisch dar. Dabei wird wiederum zwischen drei verschiedenen Arten unterschieden:
  - Ein **Grundfließbild** stellt Anlagen, Teilanlagen oder Anlagenteile lediglich in Form von Rechtecken dar. Diese sind über Fließlinien für Stoffe, Energie oder Energieträger miteinander verbunden.
  - Ein **Verfahrensließbild** stellt ein Verfahren mithilfe von (vereinfachten) graphischen Symbolen dar. Die Symbole repräsentieren die entsprechenden Anlagenteile und sind durch Fließlinien miteinander verbunden.
  - Ein **Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild** (R&I-Fließbild) stellt die technische Ausrüstung der Anlage durch graphische Symbole dar. Zusätzlich werden Messstellen, leittechnische Bausteine und Stellgeräte dargestellt. Die Symbole sind durch Linien für Rohrleitungen und Signalwege miteinander verbunden.

Fließbilder werden in **PCS 7** als **Prozessbilder** bezeichnet. Im Rahmen der Schritt-für-Schritt-Anleitung werden für die projektierte Anlage verschiedene Prozessbilder erstellt.

## GRAFIKGENERIERUNG IN PCS 7

**PCS 7** verfügt über ein umfangreiches Bedien- und Beobachtungssystem, das aus den folgenden Teilsystemen besteht [2]:

- Ein **Grafiksystem** zur Anzeige von Prozessinformationen und zur Prozessbedienung.
- Ein **Kurvensystem** zur Darstellung und Analyse von Zeitreihen gespeicherter Prozesswerte.
- Ein **Meldesystem** zum Diagnostizieren des Prozesses.
- Ein **Protokollsystem** zum Dokumentieren des Prozesses.
- Ein **Archivsystem** zum Speichern und Vorhalten von Prozesswerten, Meldungen und Protokollen.

In diesem Kapitel wird das Grafiksystem von **PCS 7** vorgestellt. Das Meldesystem wird im folgenden Kapitel ‚Alarmierung‘ eingehend behandelt.

Das Grafiksystem stellt die Anlage in einer Anlagenübersicht dar, zeigt Prozessbilder im Arbeitsbereich der Benutzungsoberfläche an, stellt Elemente zur Prozess- und Systembedienung zur Verfügung und zeigt Alarmzustände an. Die entsprechende Benutzungsoberfläche wird auf der Operator Station (OS) des Systems generiert. Die OS ist damit die zentrale Station für das Beobachten und Bedienen einer **PCS 7**-Anlage [2].

### Projektierung der Benutzungsoberfläche in PCS 7

Die gewählte Technologische Hierarchie des Projektes bildet die Grundlage für die Organisation der Benutzungsoberfläche. Die angelegten Anlagen und Teilanlagen werden durch entsprechende Prozessbilder in der Benutzungsoberfläche abgebildet. Bild- und Verzeichnisnamen der Technologischen Hierarchie werden dabei automatisch übernommen. Im Prozessbetrieb werden im Übersichtsbereich die verfügbaren Prozessbilder entsprechend der Technologischen Hierarchie dargestellt.

Die Prozessbilder eines Projekts werden zunächst an der entsprechenden Stelle in der Technologischen Hierarchie angelegt und einer OS zugeordnet. Danach muss die OS übersetzt werden. Anschließend können die Prozessbilder im **Graphics Designer** des **WinCC Explorers** projektiert werden. Der **Graphics Designer** ist ein Editor, in dem statische und dynamische Bildelemente eingefügt, angeordnet, verschalten und miteinander verbunden werden können.

### Projektierung der Prozessbilder in PCS 7

Bedienbare und beobachtbare technologische Bausteine aus den **PCS 7**- Bibliotheken verfügen bereits entsprechende graphische Darstellungen, sogenannte **Bausteinsymbole**. Diese werden bei der Projektierung der Prozessbilder automatisch in das entsprechende Bild eingefügt. Bausteinsymbole stellen die wichtigsten Informationen über den repräsentierten Baustein überblicksartig im Prozessbild dar.

Über die Bausteinsymbole können verschiedene vorkonfigurierte **Bildbausteine (Faceplates)** aufgerufen werden, die sich als Fenster im Arbeitsbereich öffnen. Bildbausteine sind dynamische Bildelemente, die mit den Parametern des dargestellten Bausteins verbunden sind und automatisch aktualisiert werden. Sie ermöglichen dem Operator eine umfassende Beobachtung und Bedienung des zugehörigen technologischen Bausteins. Je nach Baustein existieren für die zugehörigen Bildbausteine verschiedene **Sichten**. Diese Sichten ermöglichen den Zugriff auf Parameter für ganz bestimmte Aufgaben. So gibt es neben der Standardsicht häufig eine Parametersicht zum Parametrieren, eine Meldesicht zum Diagnostizieren oder eine Grenzsicht zur Einstellung der Bediengrenzen des Sollwerts. Welche Sichten angeboten werden, hängt von dem repräsentierten technologischen Baustein ab.

Weitere dynamische Standardobjekte werden vom **Graphics Designer** bereitgestellt und können manuell eingefügt werden. Diese Objekte können direkt mit den Anschlüssen der Bausteine in den CFC- und SFC-Plänen verschaltet werden und so das gewünschte dynamische Verhalten realisieren. Beispiele für Standardobjekte sind Eingabe- und

Ausgabefelder zur Eingabe und Anzeige von Werten, Zustandsanzeigen zur Anzeige binärer Zustände eines Objekts sowie Balken zur relativen Darstellung von Werten.

Zusätzlich stehen im **Graphics Designer** verschiedene Bibliotheken mit vorgefertigten Grafikelementen wie Rohrleitungen oder Ventilen zur Verfügung, aus denen das statische Grundbild erstellt werden kann. Alternativ können auch eigene Grafiken erstellt und verwendet werden.

In der nachfolgenden Schritt-für-Schritt-Anleitung wird auf weitere Eigenschaften und Fähigkeiten des **Graphics Designers** eingegangen. Außerdem werden einige weitere wichtige Werkzeuge von **WinCC** vorgestellt.

## **LITERATUR**

- [1] VDI 3699 (Ausgabe 2005-05): Prozessführung mit Bildschirmen.
- [2] SIEMENS (2013): Prozessleitsystem PCS 7: OS Prozessführung (V8.0 SP1). A5E02779415-04  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/68157008/50006135179>

## SCHRITT-FÜR-SCHRITT-ANLEITUNG

### AUFGABENSTELLUNG

In dieser Aufgabe wird nach einigen Voreinstellungen im **SIMATIC Manager** die Operator Station (OS) erstellt.

Es sollen ein Übersichtsbild der Mehrzweckanlage und jeweils ein Teilanlagenbild zum Eduktspeicher, zum Reaktor und zum Produktspeicher erstellt werden. Dabei wird zunächst jeweils einen Lösung für einen Behälter pro Teilanlage erstellt.

### LERNZIEL

In diesem Kapitel lernt der Studierende:

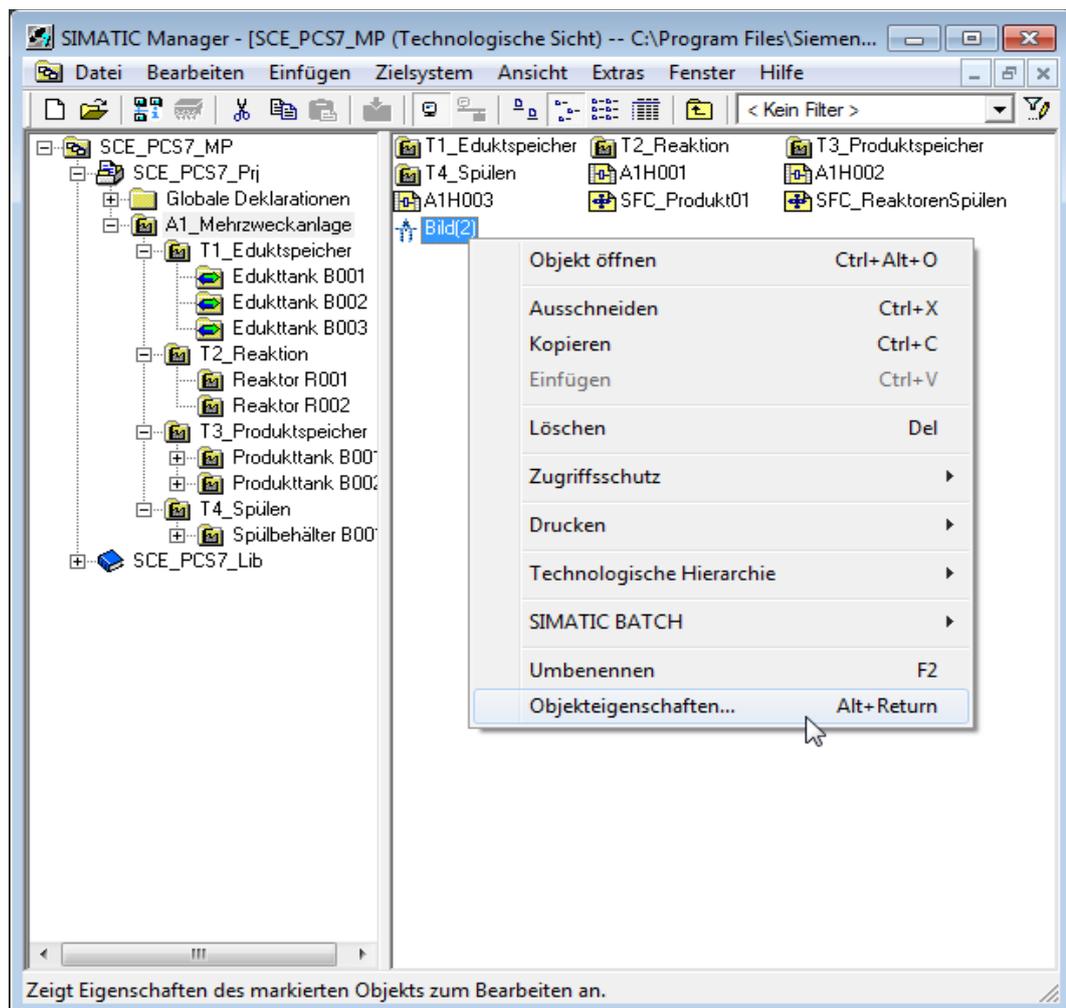
- Generierung der Operator Station (OS) im **SIMATIC Manager**
- die Projektierungsumgebung **WinCC** kennen
- die Bilderstellung mit dem **Graphics Designer**

Diese Anleitung baut auf dem Projekt ‚PCS7\_SCE\_0108\_Ueb\_R1304.zip‘ auf.

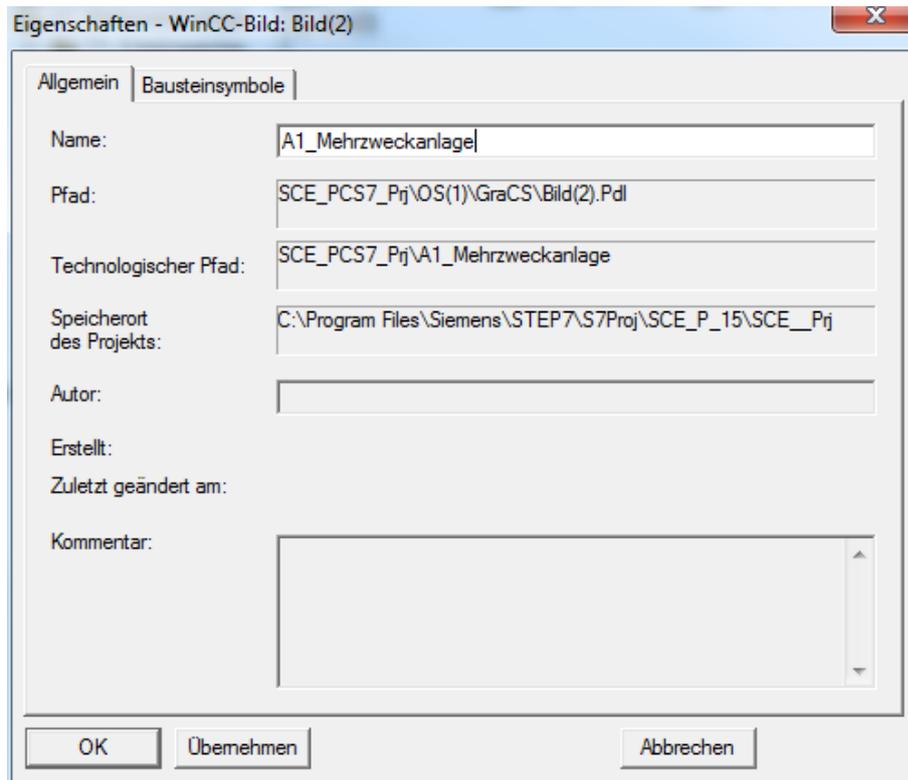
### PROGRAMMIERUNG

1. Zu Beginn sollen Sie die Objekteigenschaften Ihres Bildes der Ebene A1\_Mehrzweckanlage ändern.

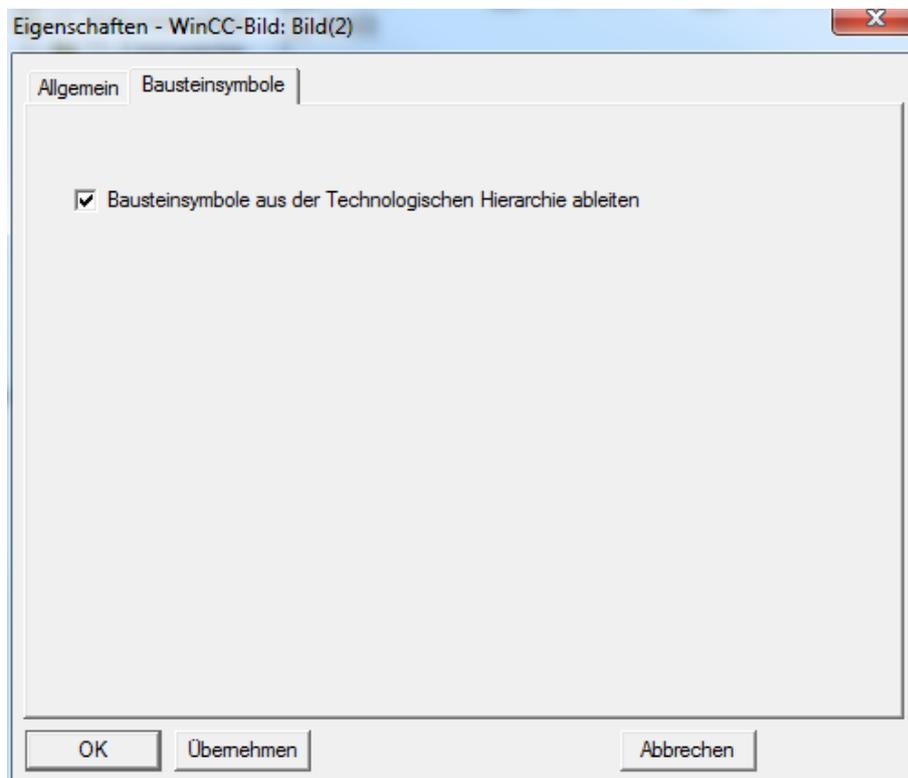
( → A1\_Mehrzweckanlage → Bild(2) → Objekteigenschaften )



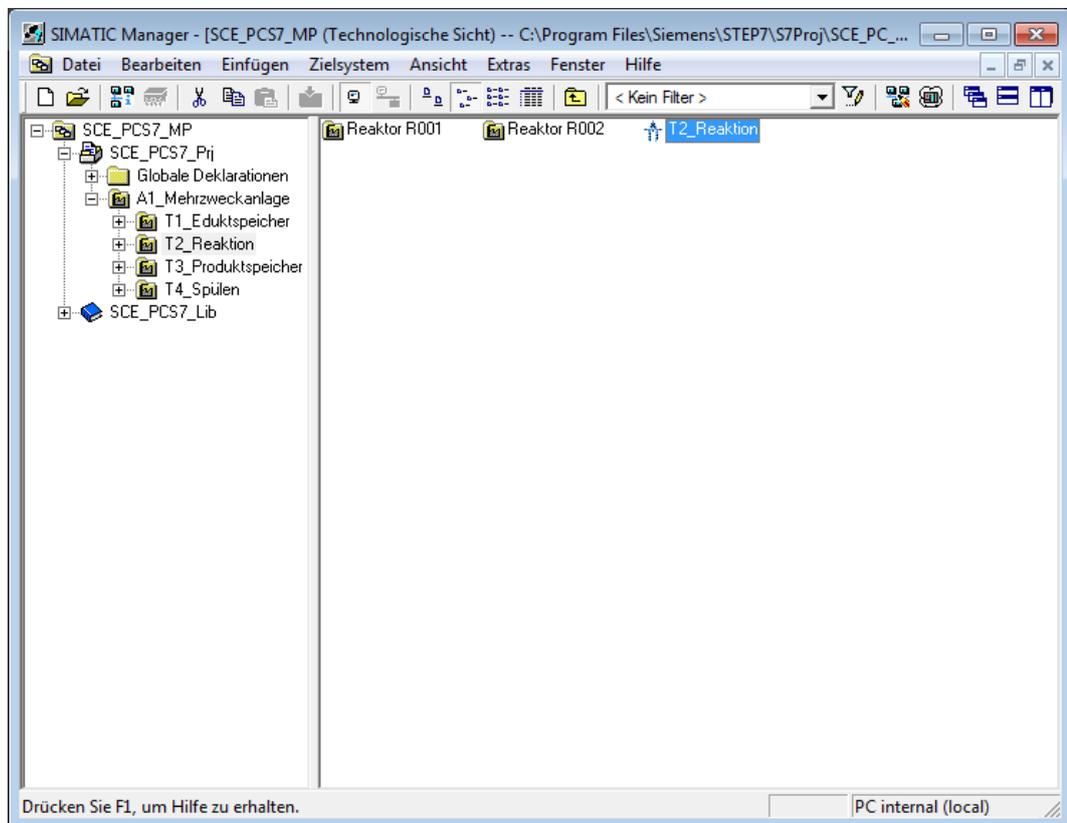
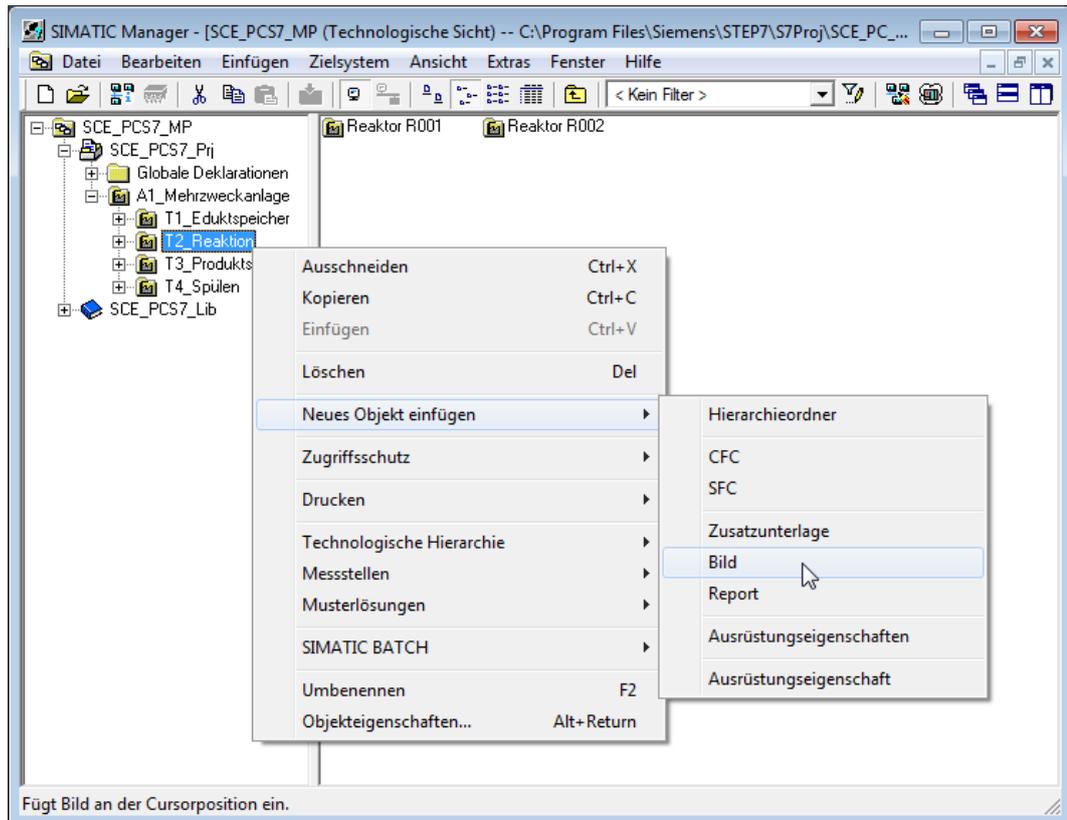
- Als Namen tragen Sie „A1\_Mehrzweckanlage“ ein.  
( → Allgemein → Name →A1\_Mehrzweckanlage)



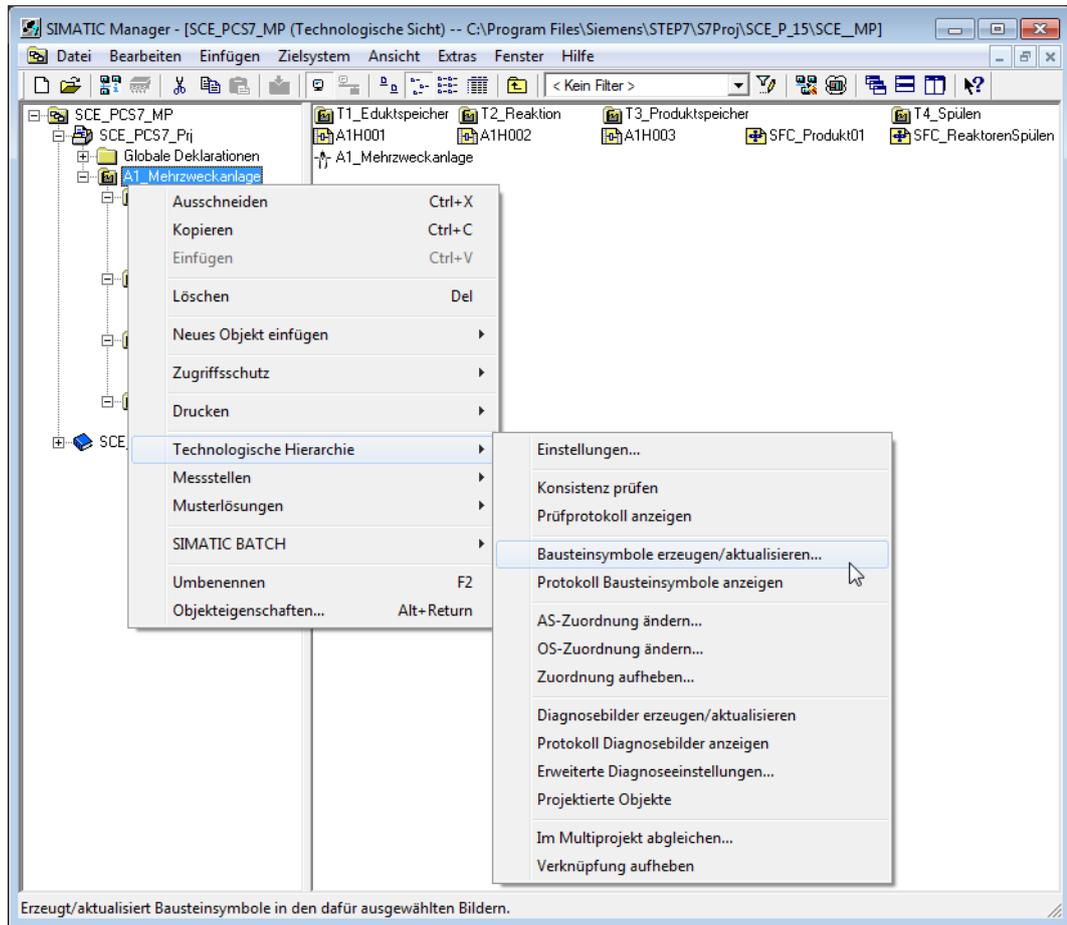
- Die Bausteinsymbole leiten Sie aus der Technologischen Hierarchie ab.  
(→ Bausteinsymbole → Bausteinsymbole aus der Technologischen Hierarchie ableiten)



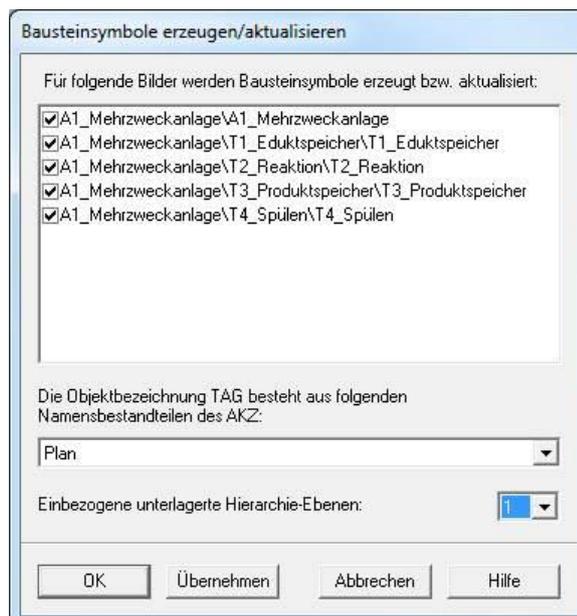
4. In die Ebenen T1 – T4 fügen Sie über einen Rechtsklick und „Neues Objekt einfügen“ Bilder ein. Diese benennen Sie wie im nachfolgenden Beispiel für T2 gezeigt. (→ Neues Objekt einfügen → Bild → Objekteigenschaften → Name)



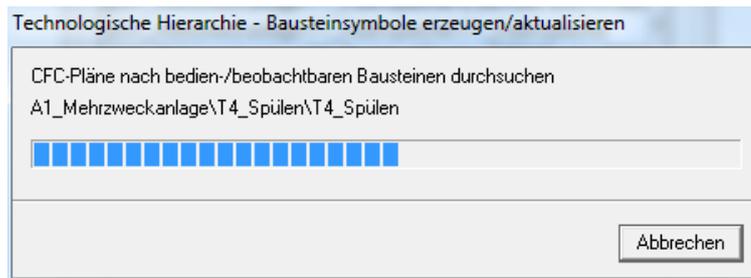
5. Anschließend müssen die Bausteinsymbole erzeugt bzw. aktualisiert werden.  
 ( → A1\_Mehrweckanlage → Technologische Hierarchie → Bausteinsymbole erzeugen/aktualisieren)



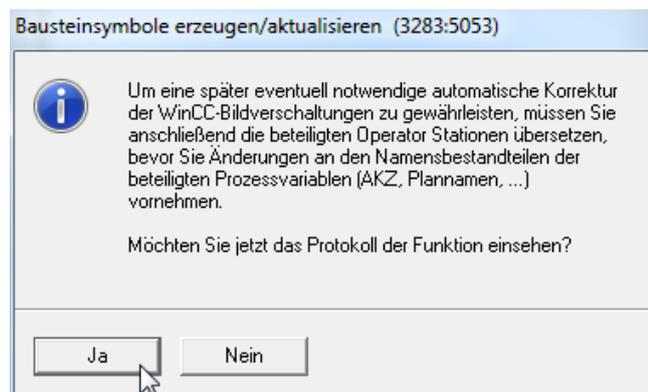
6. Im sich öffnenden Fenster stellen Sie die einbezogenen, unterlagerten Hierarchie-Ebenen auf 1 ein und bestätigen mit „OK“.  
 ( → Einbezogene unterlagerte Hierarchie-Ebenen → 1 → OK)



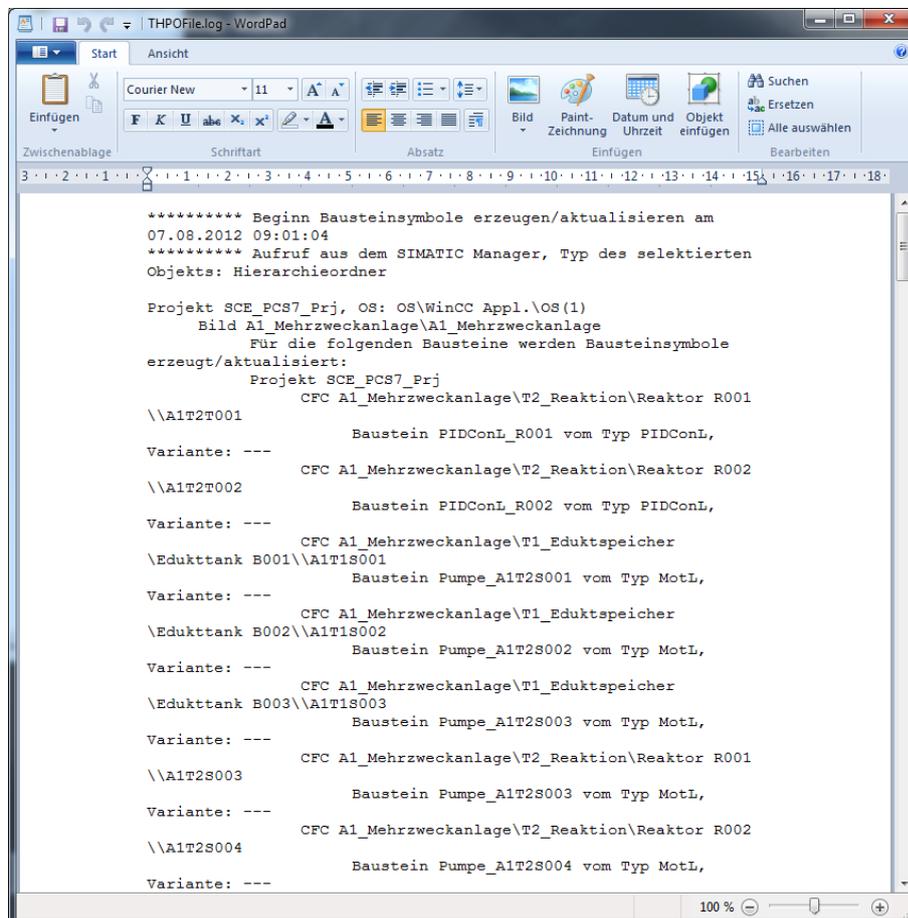
7. Nun erfolgt das Erzeugen und Aktualisieren der Bausteinsymbole.



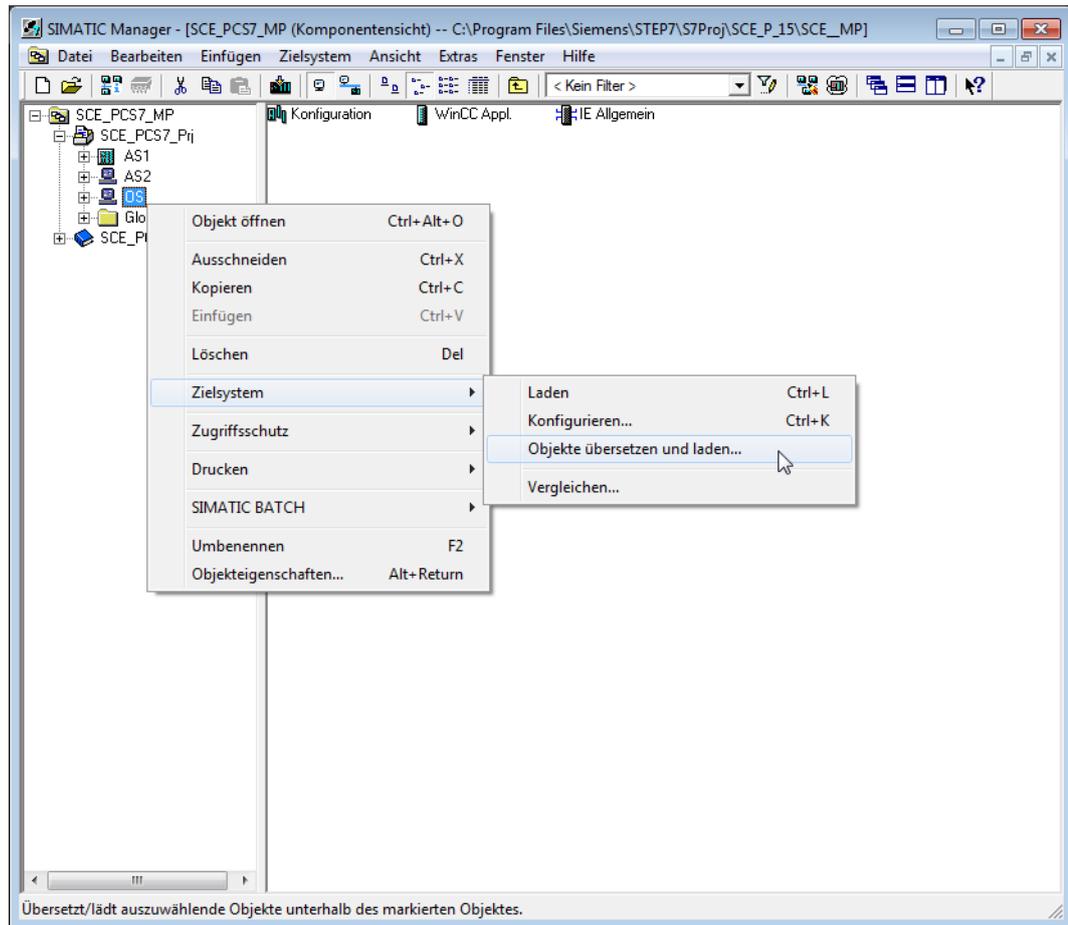
8. Nach dem Erzeugen und Aktualisieren lassen Sie sich das Protokoll anzeigen. ( → Ja )



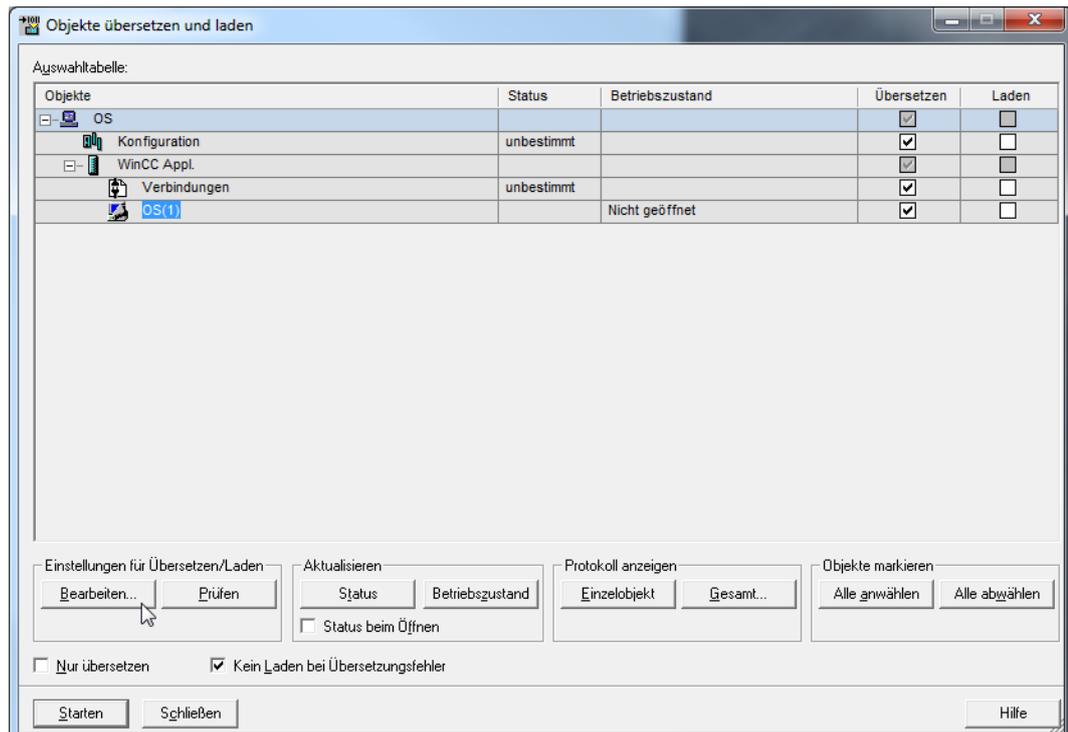
9. Im Protokoll können Sie sehen, dass keinerlei Fehler aufgetreten sind. ( → X )



10. Nun kann mit dem Übersetzen der OS aus der Komponentensicht heraus begonnen werden. ( → OS → Zielsystem → Objekte übersetzen und laden...)

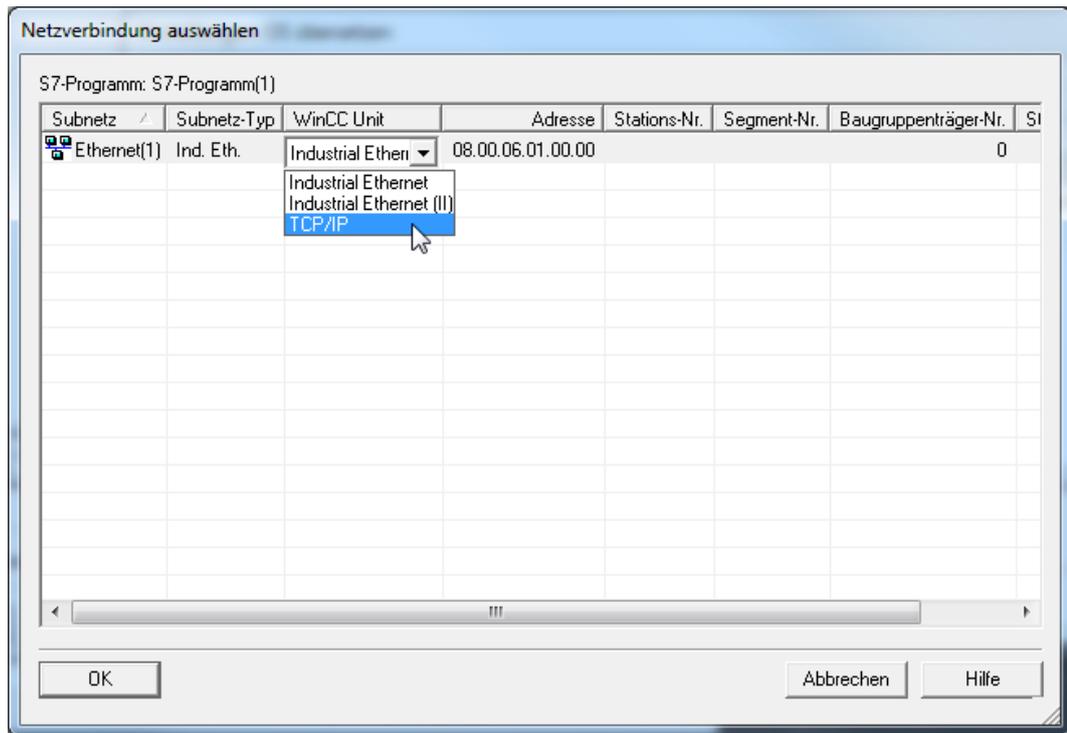


11. Vor dem Starten prüfen Sie noch die Einstellungen für das Übersetzen der OS. ( OS(1)→ Bearbeiten...)

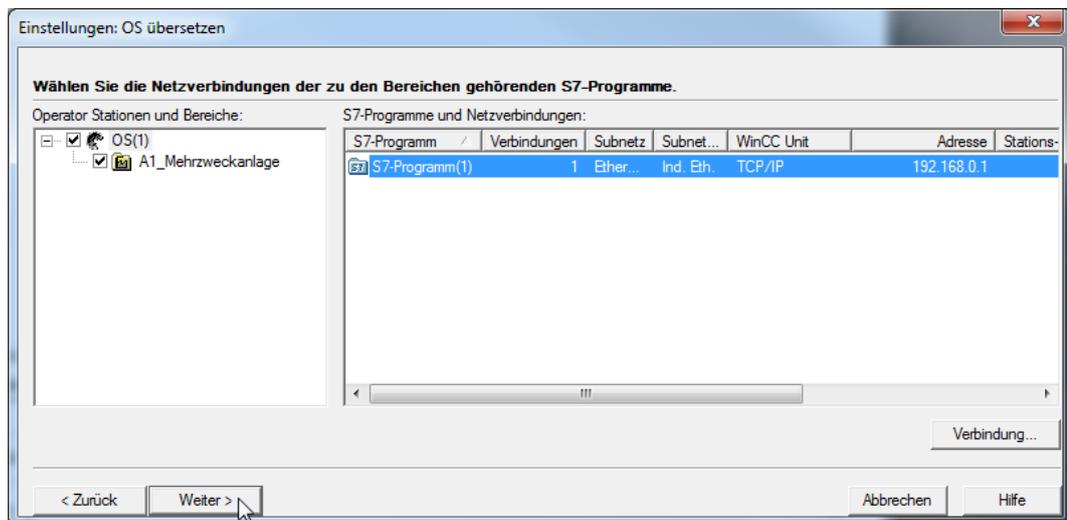




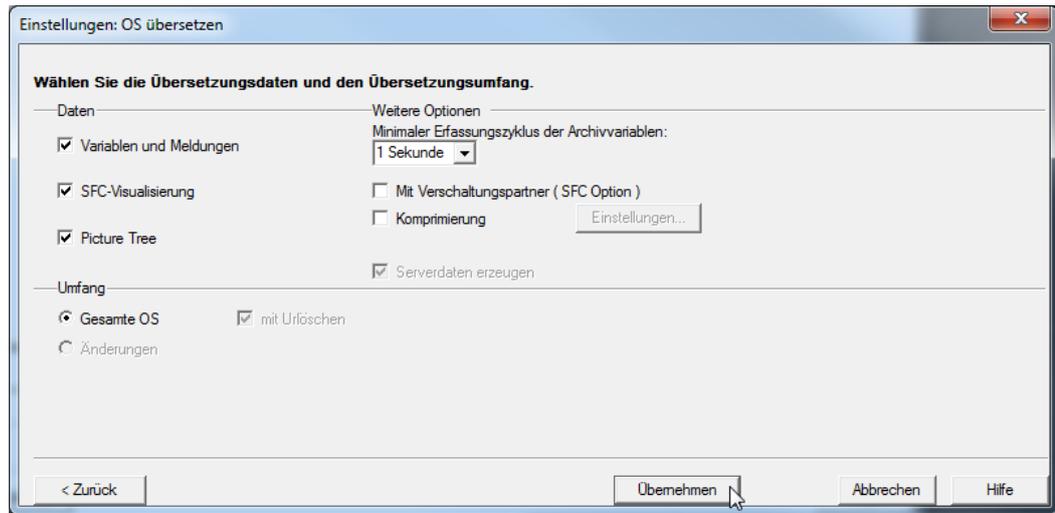
14. Als WinCC Unit sollte TCP/IP eingestellt sein. (WinCC Unit → TCP/IP → OK)



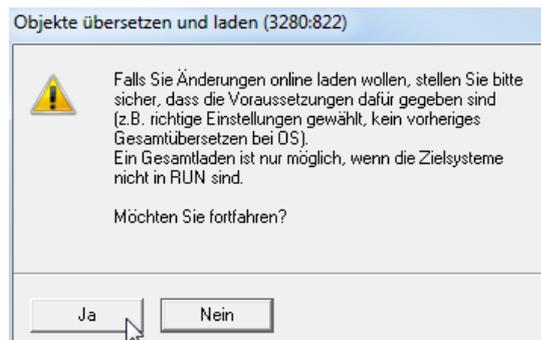
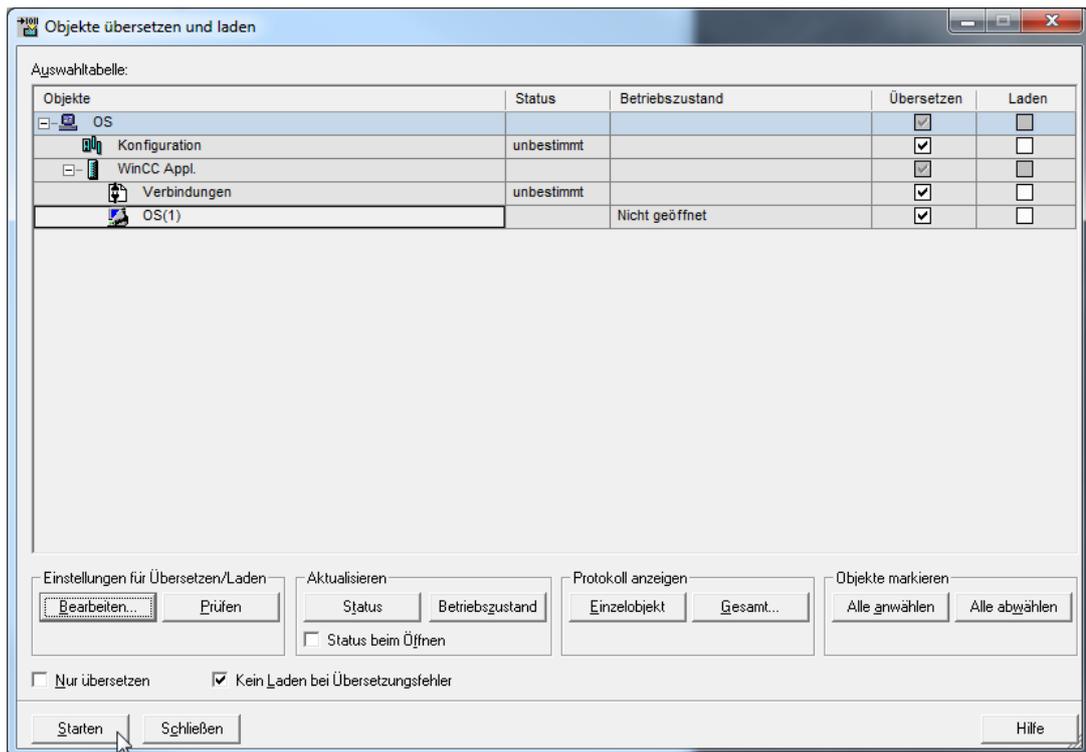
15. Nun gehen Sie zum nächsten Dialogschritt ( → Weiter)



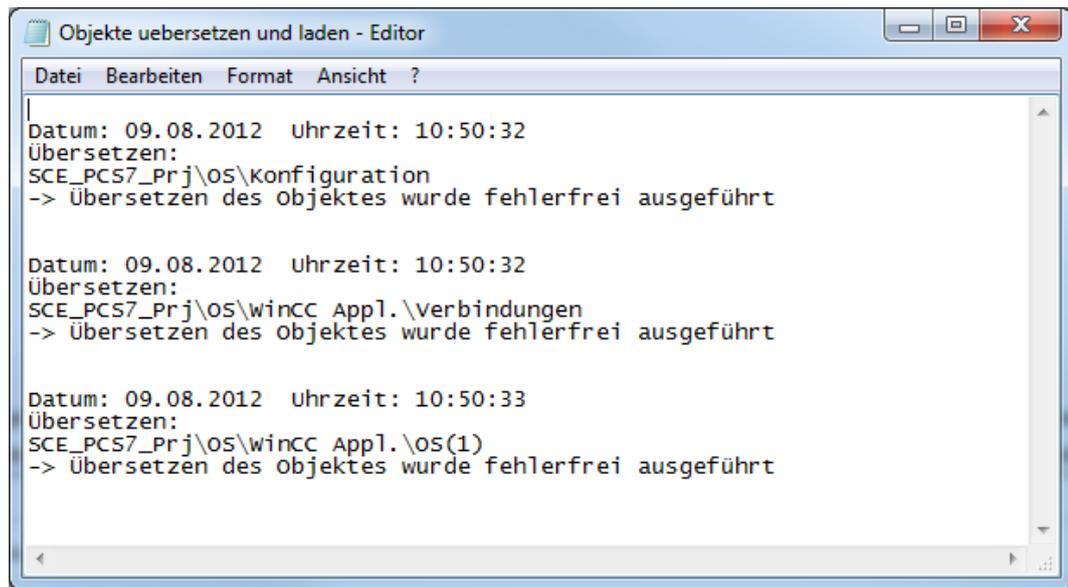
16. Im letzten Einstellungsfenster übernehmen Sie die unten gezeigten Werte. (→ Übernehmen)



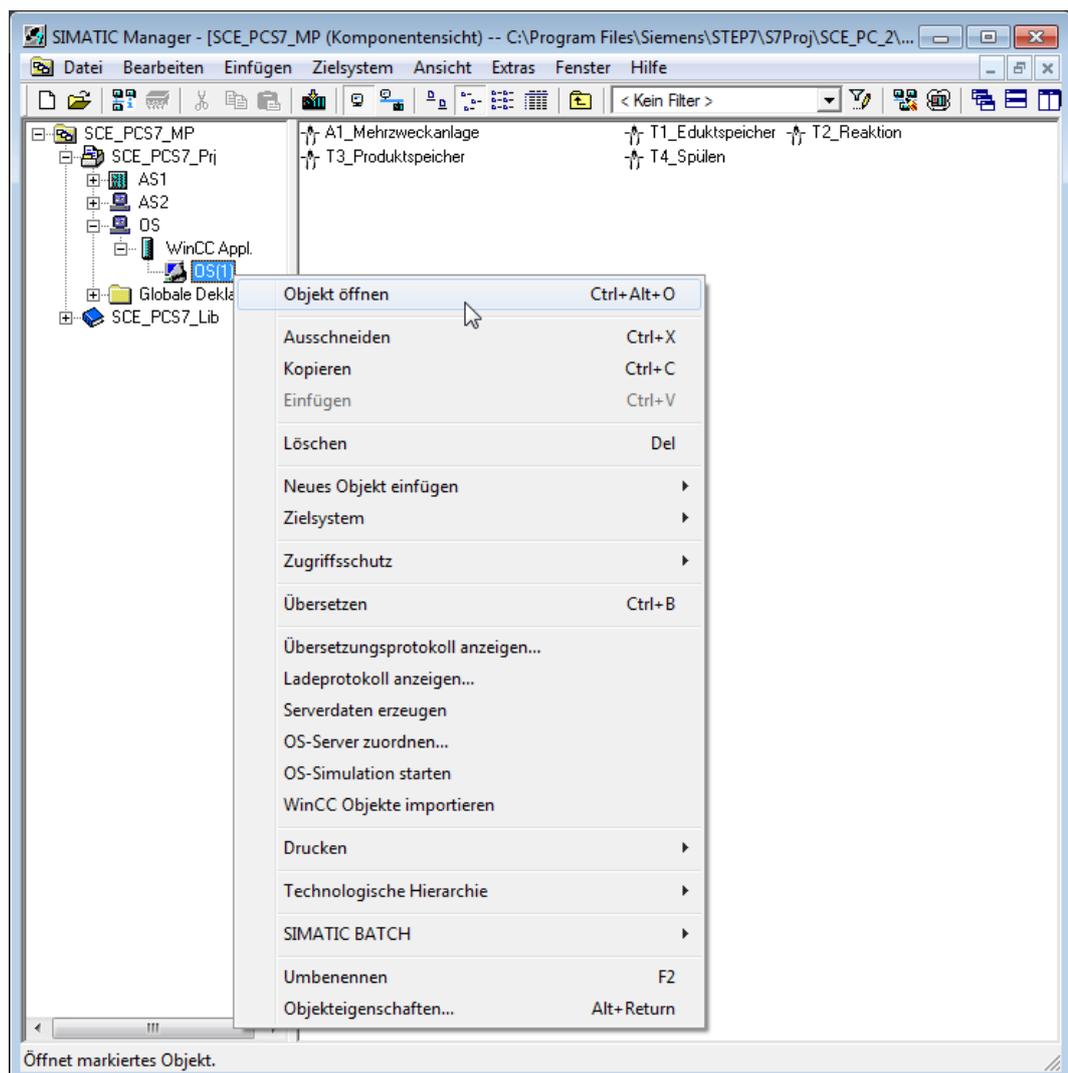
17. Da bei dieser Anlage die Operator Station (OS) auf dem Engineering System (ES) gestartet wird, soll hier nur Übersetzen und nicht Laden angewählt werden. Nach dem Starten des Übersetzungslaufs wird der Hinweis mit ‚Ja‘ bestätigt (→ Starten → Ja)



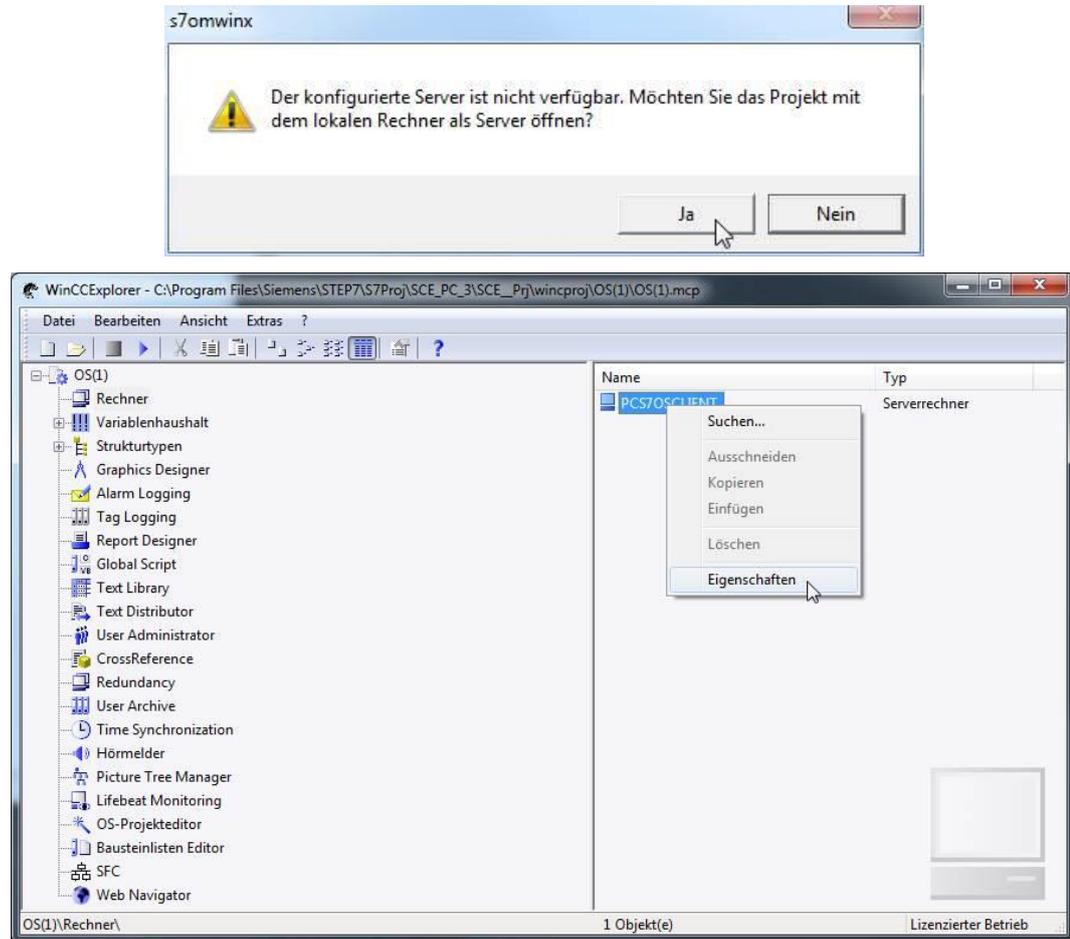
18. Im anschließend geöffneten Protokoll können Sie sehen, dass keine Fehler aufgetreten sind. (→ )



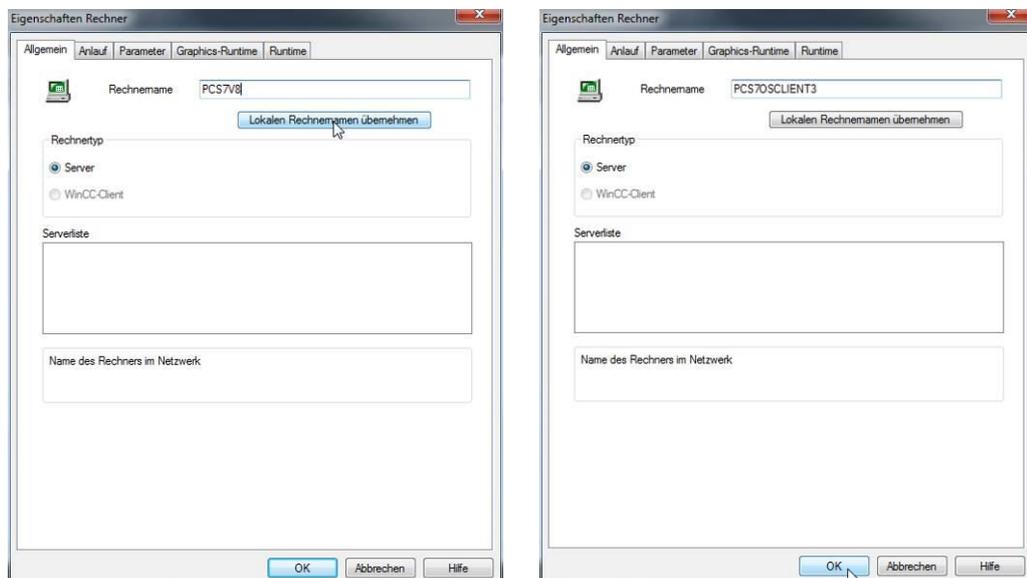
19. Die Operatorstation kann nach dem Übersetzen geöffnet werden ( → OS(1) → Objekt öffnen)



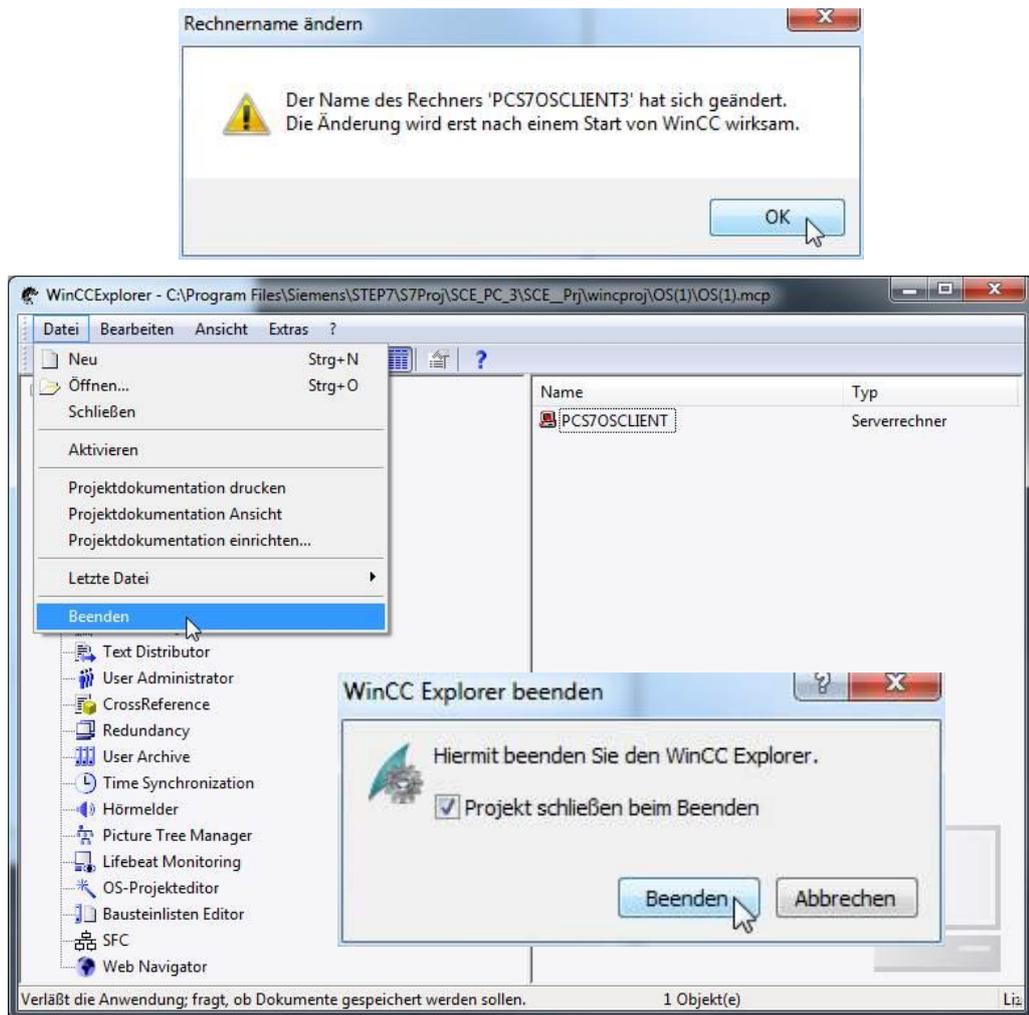
20. Wenn der Rechnername im WinCC-Projekt nicht mit dem lokalen Rechnernamen übereinstimmt erhalten Sie die folgende Meldung, die Sie mit ‚Ja‘ bestätigen. Danach sollten Sie zuerst den Rechnernamen ändern. (→ Rechner → Eigenschaften)



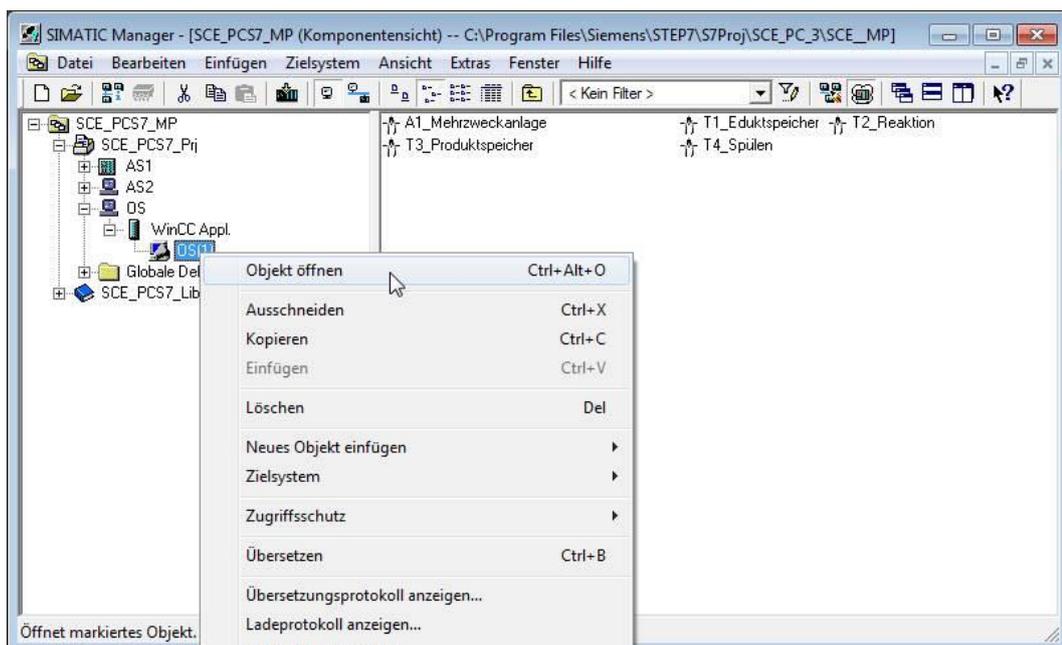
21. Wenn der Rechnername schon mit dem lokalen Rechnernamen übereinstimmt brauchen keine Änderungen vorgenommen werden. Sollte der Rechnername nicht übereinstimmen, muss dieser über den Button ‚Lokalen Rechnernamen übernehmen‘ eingestellt werden. Sie verlassen das Fenster mit ‚OK‘. (→ Lokalen Rechnernamen übernehmen → OK)



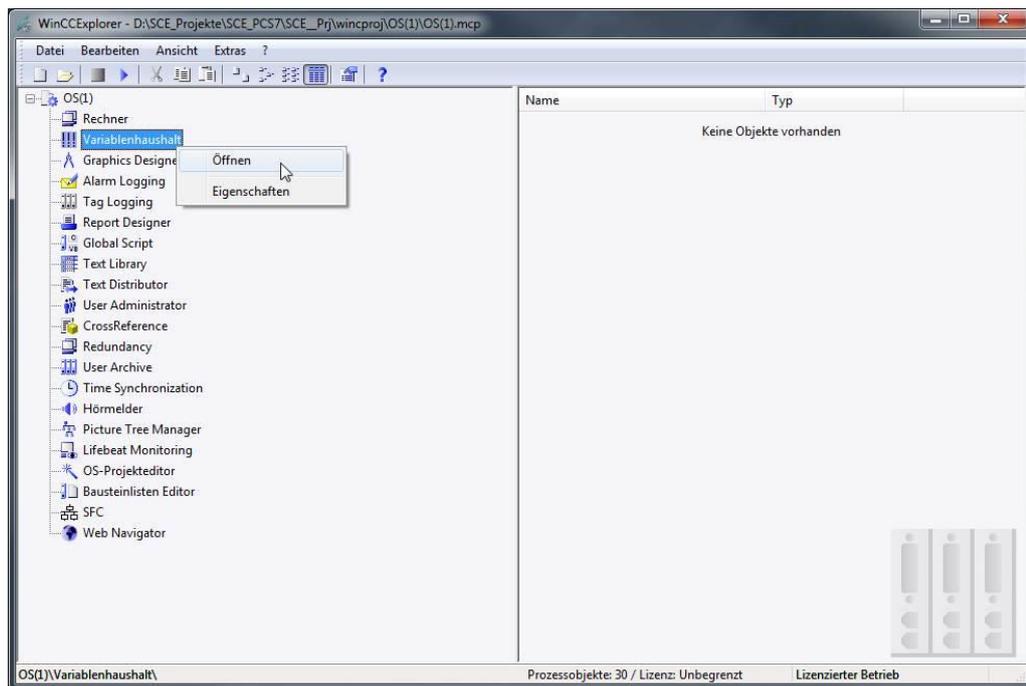
22. Die Änderung des Rechnernamens wird erst nach dem Neustart übernommen, also müssen Sie bei Änderungen des Rechnernamens WinCC beenden.



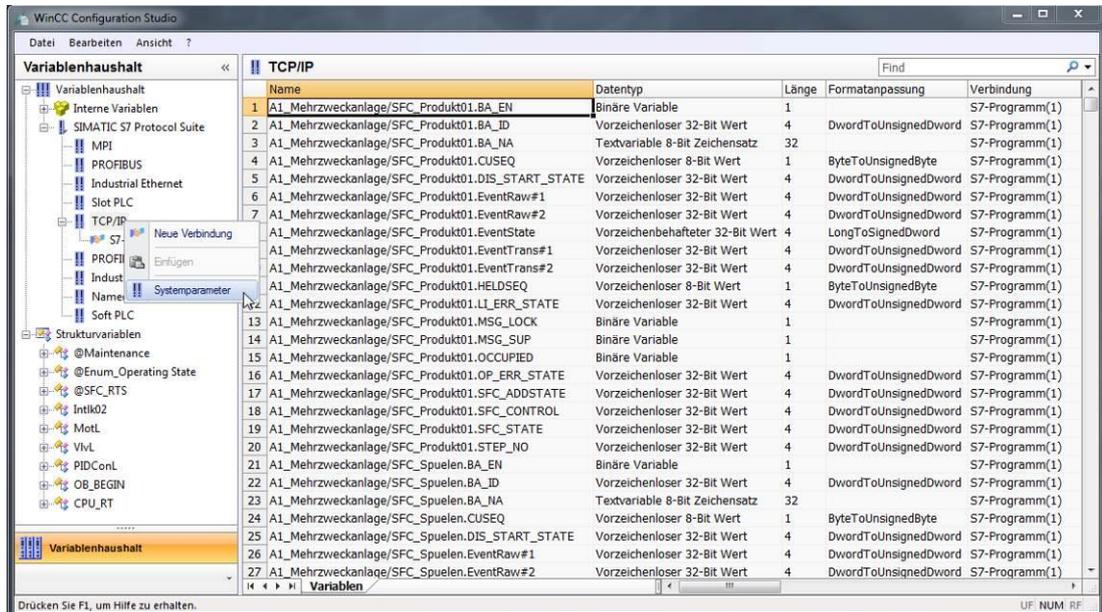
23. Aus dem SIMATIC Manager heraus können Sie das WinCC-Projekt erneut öffnen.



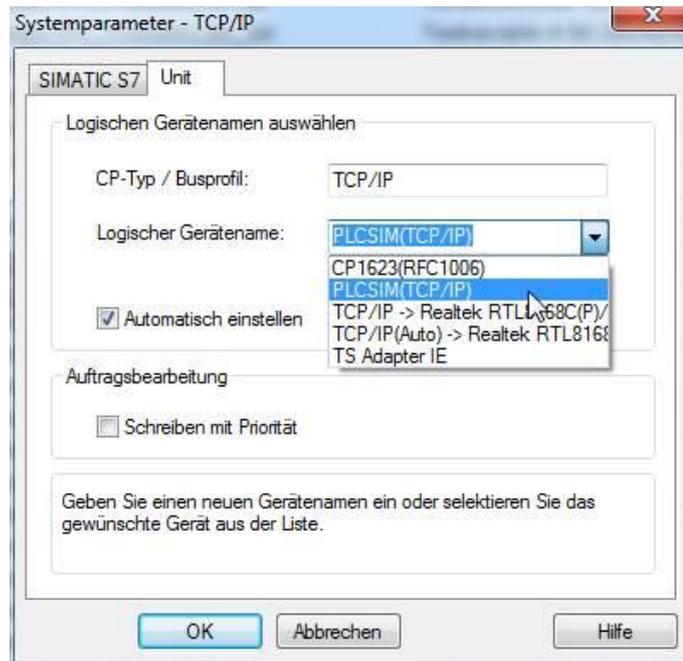
24. Zum Einstellen der Netzwerkkonfiguration öffnen Sie nun den Variablenhaushalt.  
(→ Variablenhaushalt → Öffnen)



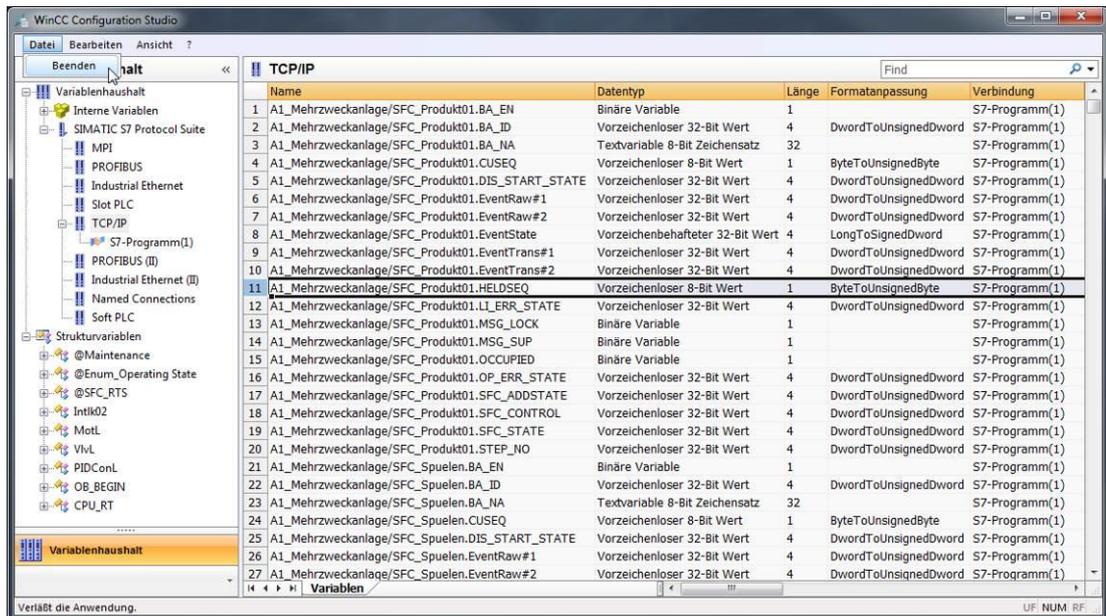
25. Hier können Sie die Systemparameter verändern. Dazu müssen Sie in SIMATIC S7 Protocol Suite unter TCP/IP die Systemparameter auswählen.  
(SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE → TCP/IP → Systemparameter)



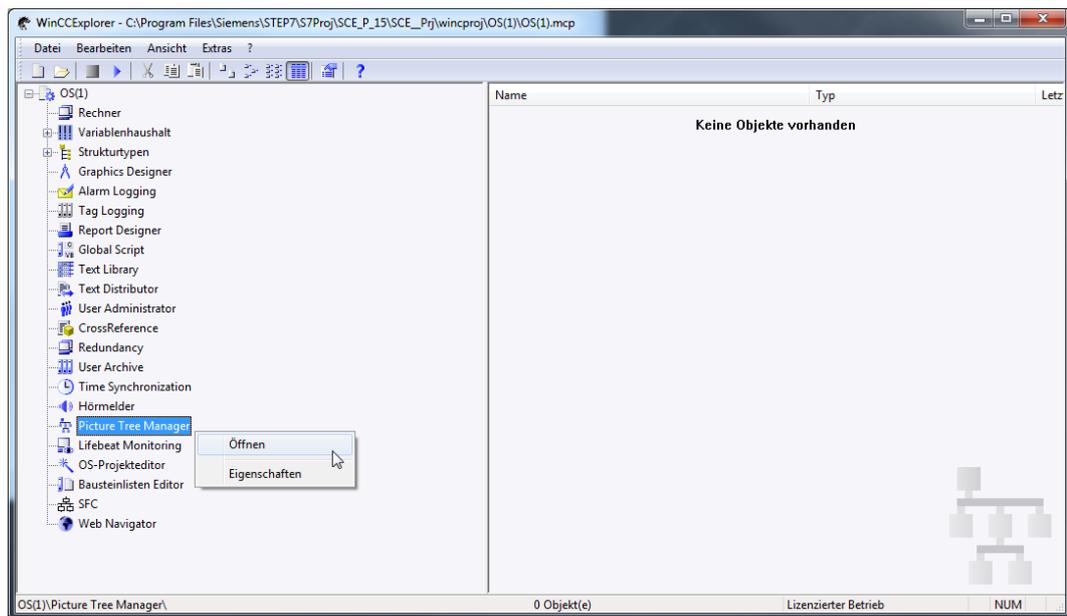
26. Im Reiter „Unit“ stellen Sie als logischen Gerätenamen PLCSIM(TCP/IP) ein.  
( → Unit → Logischer Geräte name → PLCSIM(TCP/IP) → OK)



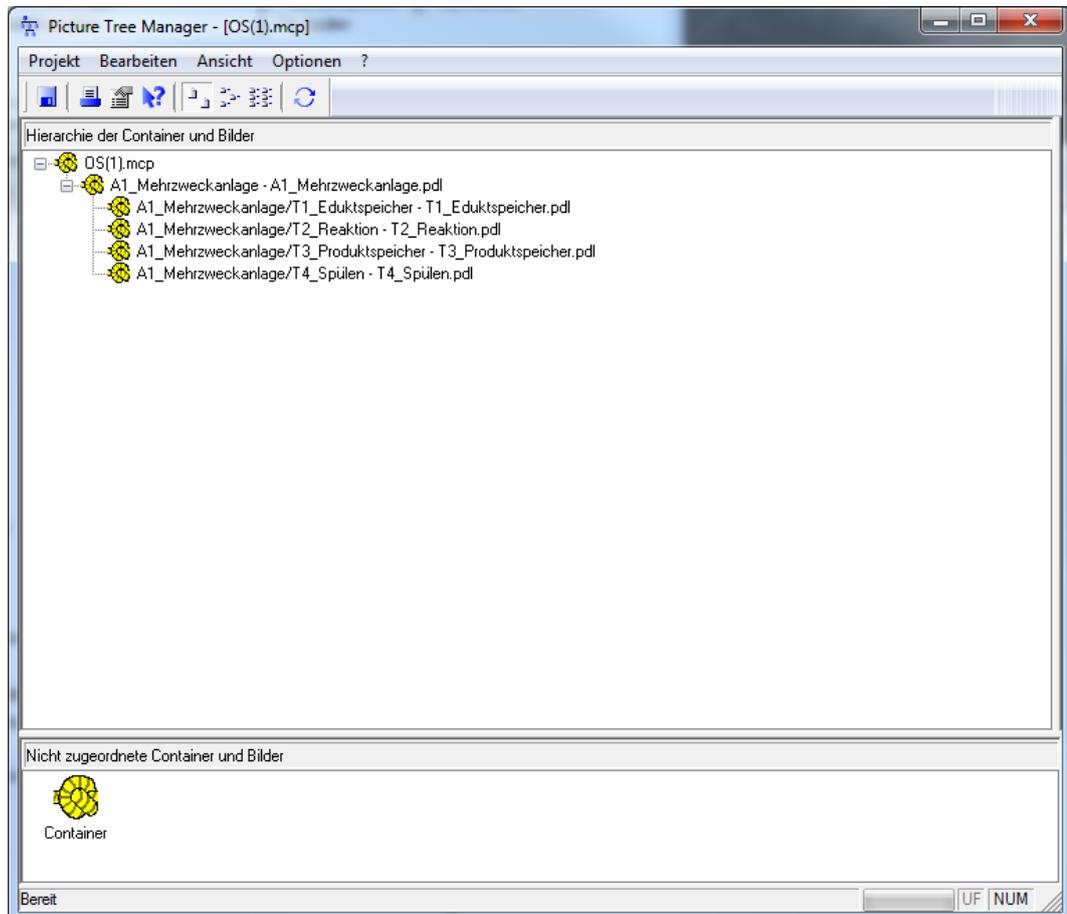
27. Schließen Sie den Variablenhaushalt danach wieder. ( → Beenden)



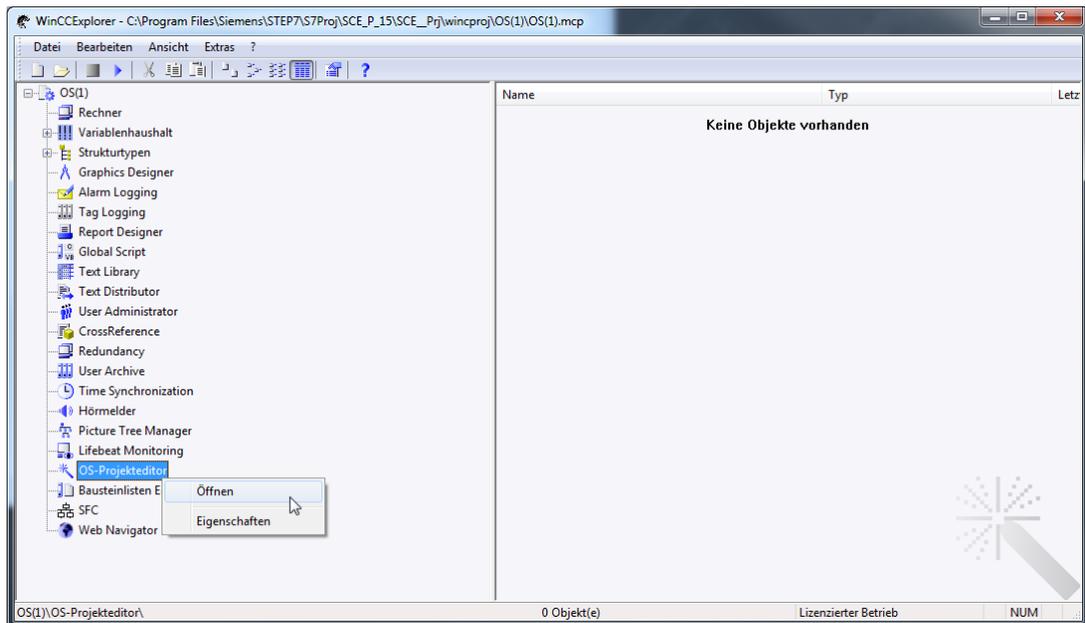
28. Nachdem WinCC wieder geöffnet wurde, öffnen Sie den Picture Tree Manager.  
( → Picture Tree Manager → Öffnen)



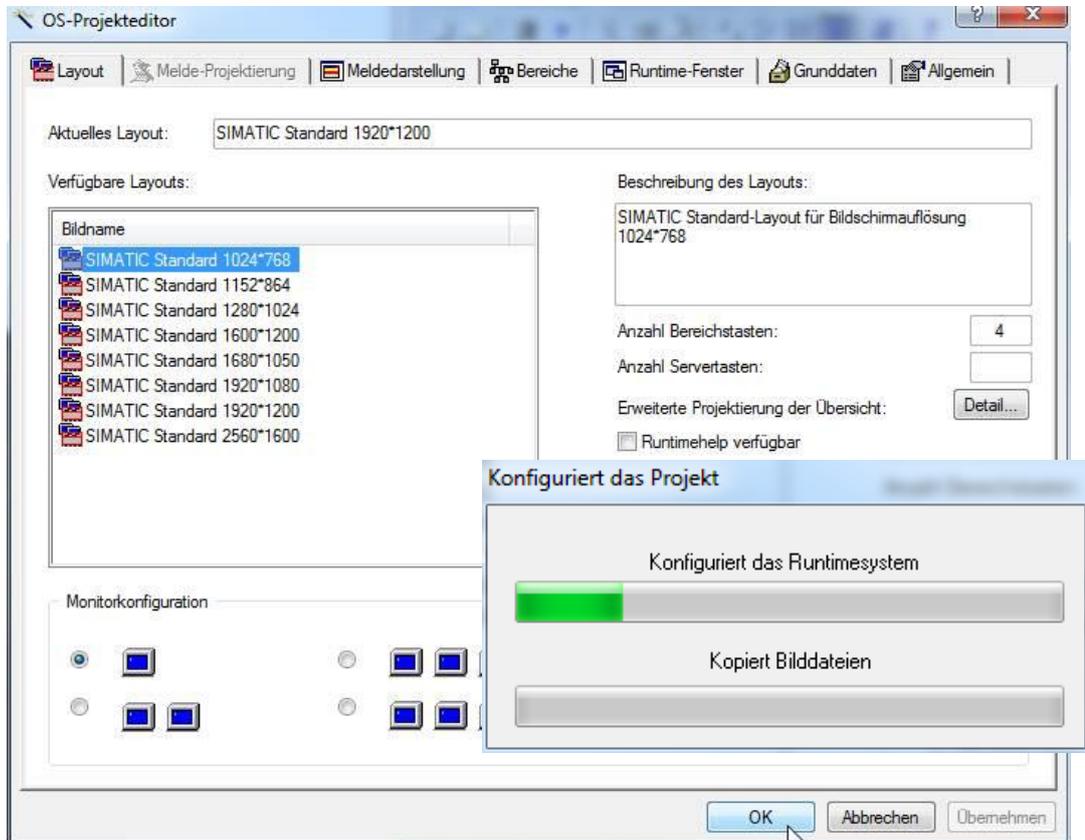
29. Im Picture Tree Manager wird festgelegt in welcher Reihenfolge die Bilder später aufgerufen werden. Sie behalten die Struktur bei, speichern und schließen den Editor wieder. ( → Speichern →  Schließen)



30. Nun öffnen Sie den OS-Projekteditor. ( → OS-Projekteditor → Öffnen)

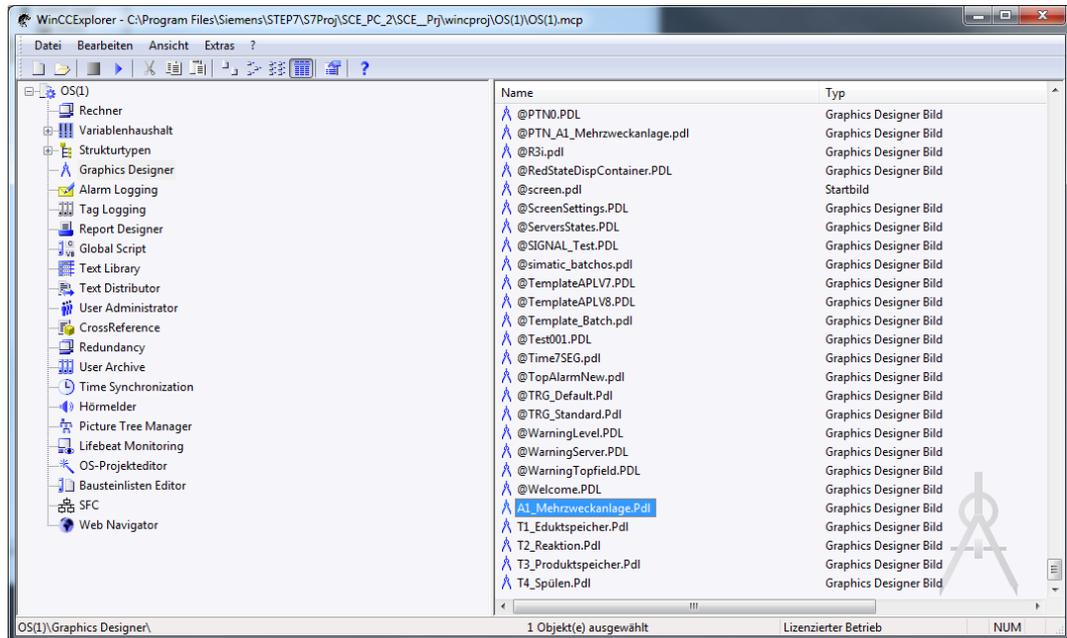


31. Im OS-Projekteditor kann unter ‚Layout‘ die Monitorkonfiguration und die Bildschirmauflösung gewählt werden. Des Weiteren gibt es Einstellungen zur Meldedarstellung, den sichtbaren Bereichen, der Fensteranordnung im Runtime-Fenster und weitere allgemeine Grundeinstellungen. Sie stellen das gewünschte Layout, die Anzahl der Bereichstasten und die Monitorkonfiguration ein und verlassen den Dialog über ‚OK‘. ( → Layout auswählen → OK)

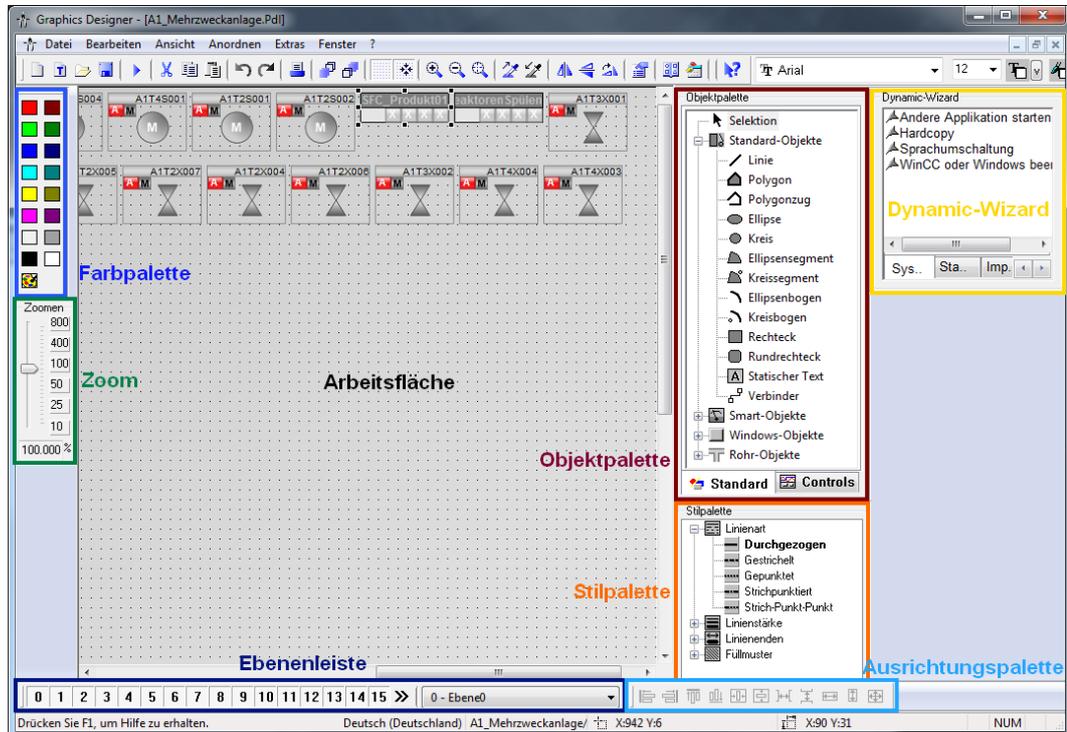


32. Die Erstellung der Bedienbilder erfolgt im Graphics Designer. Einzelne Bilder öffnen Sie hier am besten durch einen Doppelklick auf den Namen im rechten Fenster.

( → Graphics Designer → A1\_Mehrzweckanlage)



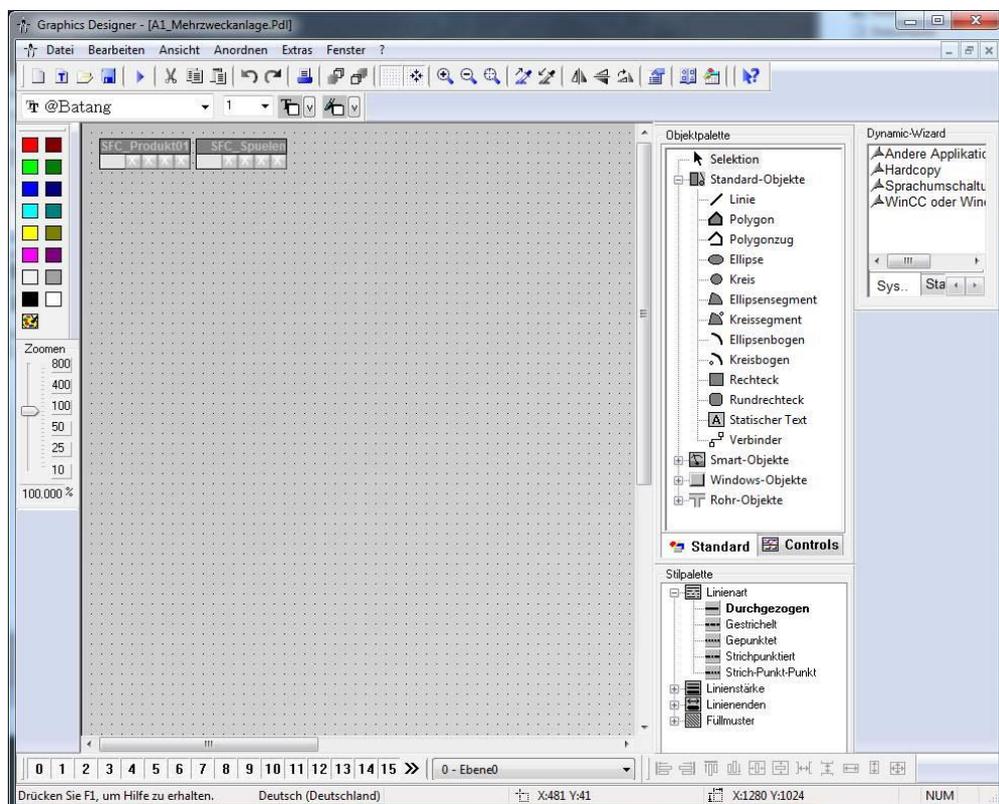
33. Der Graphics Designer stellt die unterschiedlichsten Funktionen zur Erstellung von Prozessbildern zur Verfügung. Diese können im Menü mit Ansicht / Symbolleisten versteckt oder dargestellt werden. ( → Ansicht → Symbolleisten)



Diese Symbolleisten haben die folgenden Funktionen:

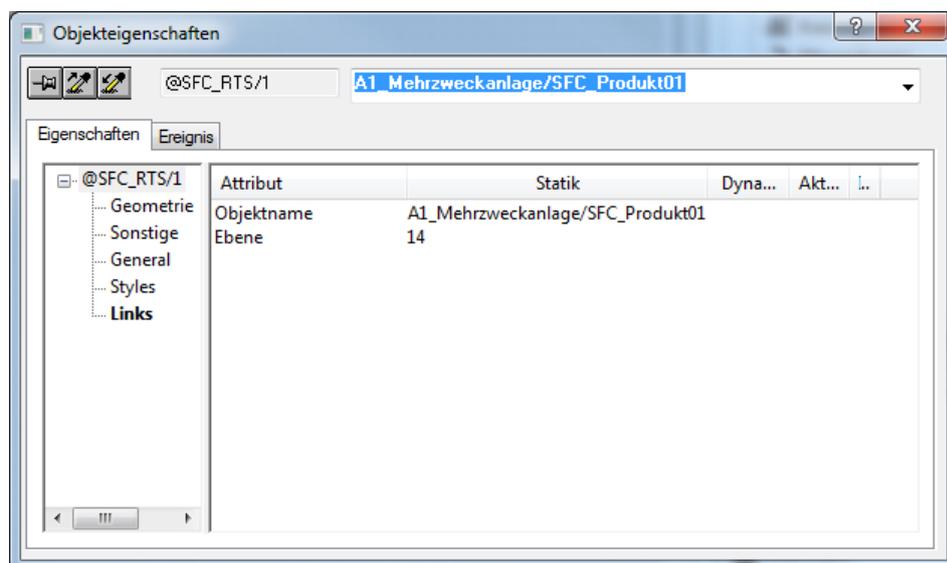
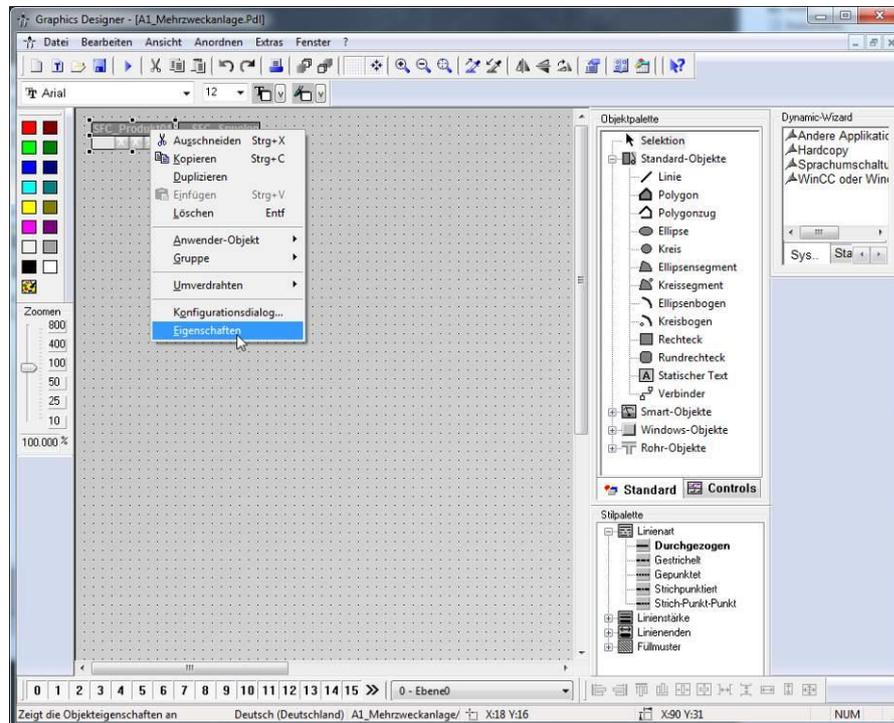
- **Standard-Symbolleiste:** Beinhaltet Symbole und Tasten um häufige Befehle schnell auszuführen.
- **Farbpalette:** Erlaubt die Zuweisung von Farben zu angewählten Objekten (eine von 16 Standardfarben oder eine anwenderdefinierte Farbe).
- **Zoompalette:** Stellt den Zoomfaktor (in Prozent) für das aktive Fenster ein.
- **Stilpalette:** Ändert das Aussehen eines angewählten Objekts. Je nach Objekt können Sie die Linien-/Rahmenart, die Linien-/Rahmenbreite, die Linienendstile oder das Füllmuster ändern.
- **Objektpalette:** Beinhaltet die Standard-Objekte (Polygon, Ellipse, Rechteck usw.), Smart-Objekte (OLE Control, OLE Element, EA-Feld usw.) und Windows-Objekte (Button, Check-Box usw.).
- **Dynamic-Wizard:** Stellt eine Vielzahl an häufig benötigten Funktionen zur Verfügung. Diese können mit Hilfe eines Dialoges erstellt werden, der den Bediener führt und dabei auch Hilfestellungen gibt.
- **Ebenenleiste:** Wählt, welche von den 32 Ebenen (Ebene 0 bis 31) sichtbar sind. Ebene 0 ist standardmäßig ausgewählt.
- **Ausrichtungspalette:** Erlaubt Ihnen, die absolute Lage von einem oder mehreren Objekten zu ändern, die Lage von angewählten Objekten relativ zueinander zu ändern oder die Höhe und Breite von mehreren Objekten zu vereinheitlichen.

34. Durch das Erzeugen der Bildbausteine sind in den Bildern nun bereits die Bausteinsymbole enthalten, die innerhalb der Bilder beliebig positioniert werden können.

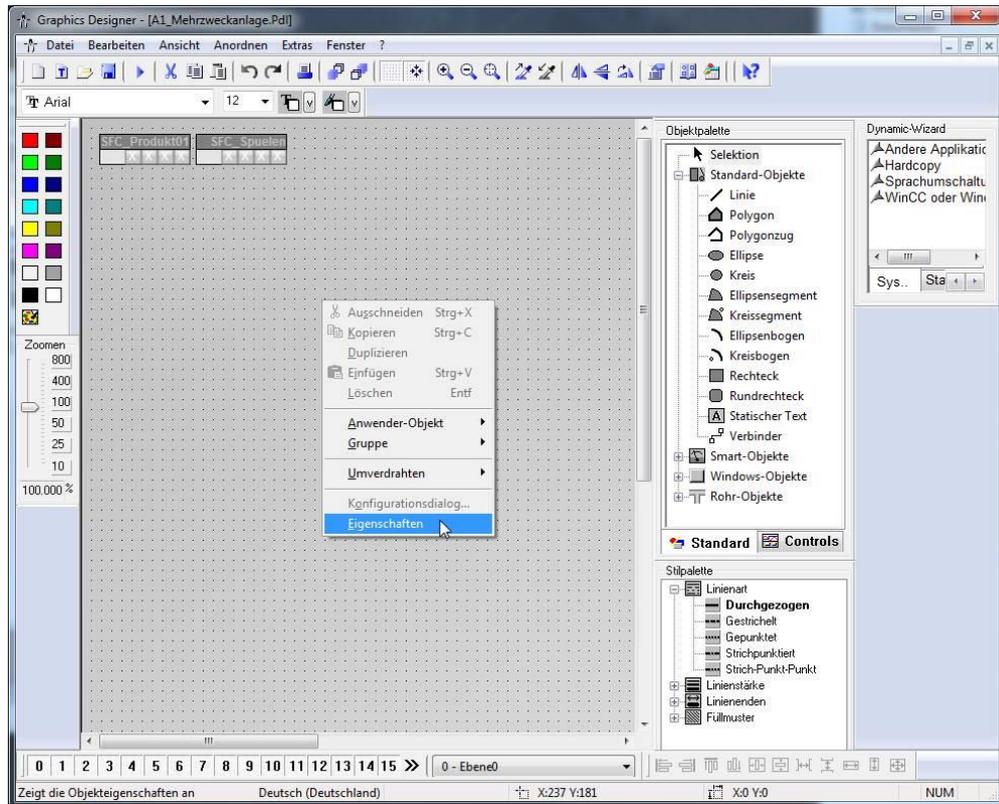


35. In den Eigenschaften der Bausteinsymbole kann noch der angezeigte Name festgelegt werden. Ansonsten wird ein sehr langer Name angezeigt, in dem auch der Pfad mit angegeben ist.

( → Eigenschaften → Objektname → A1\_Mehrzweckanlage/SFC\_Produkt01)

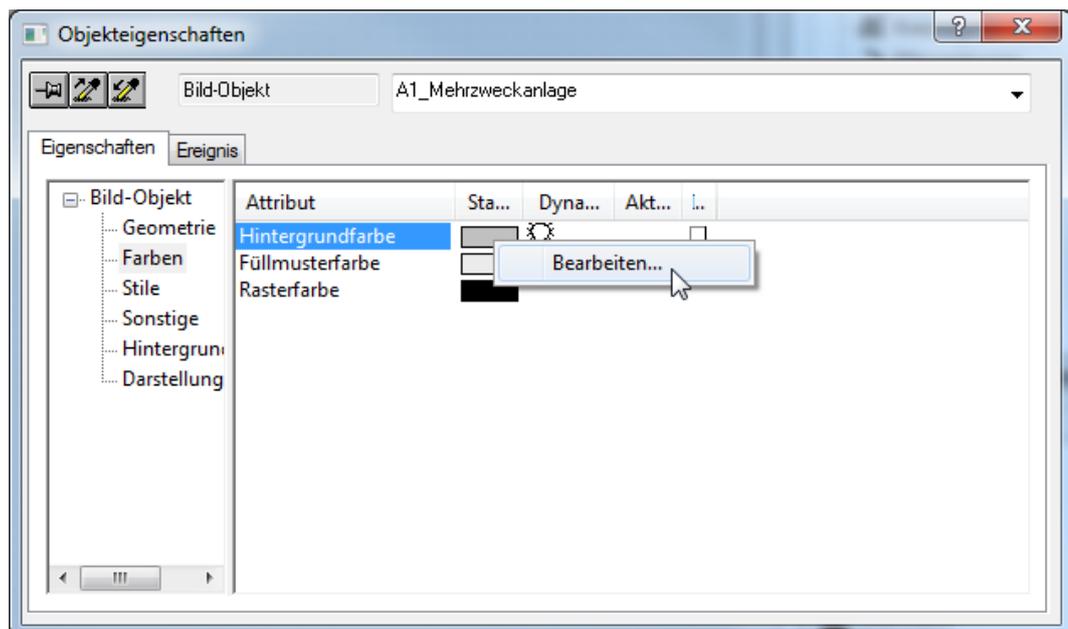


36. Nun soll noch die Hintergrundfarbe des Bildes auf weiß umgestellt werden. Hierfür klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Bildhintergrund und wählen Eigenschaften. ( → Eigenschaften)

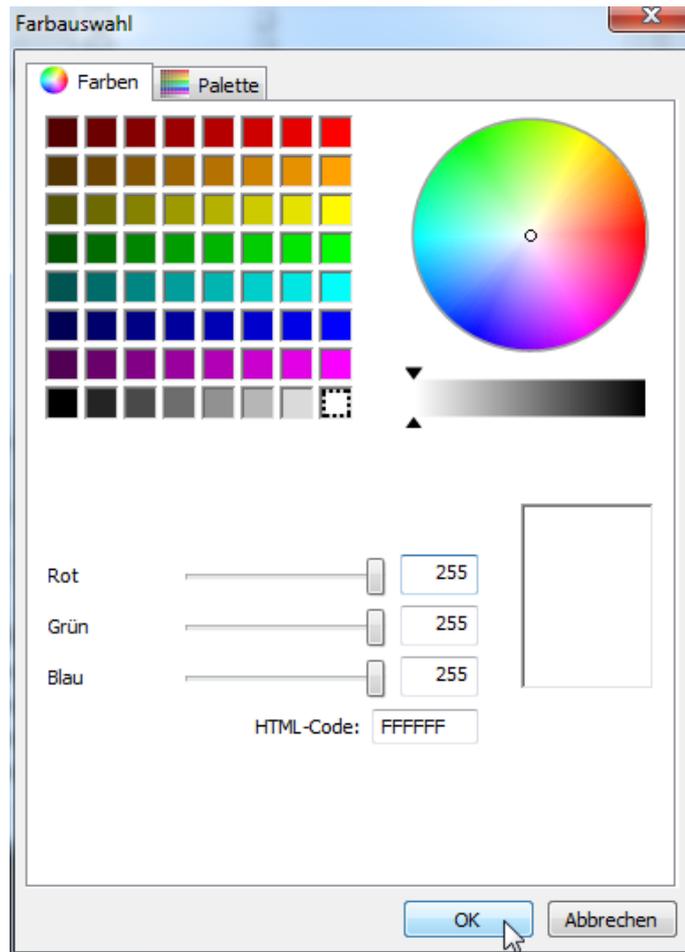


37. Zu jedem Objekt und auch zum Bild selbst gibt es eine Vielzahl an Eigenschaften, die statisch oder dynamisch (zum Beispiel gekoppelt an Prozessvariablen) verändert werden können. Hier wird die Hintergrundfarbe bearbeitet.

( → Bild-Objekt → Farben → Hintergrundfarbe → Bearbeiten)

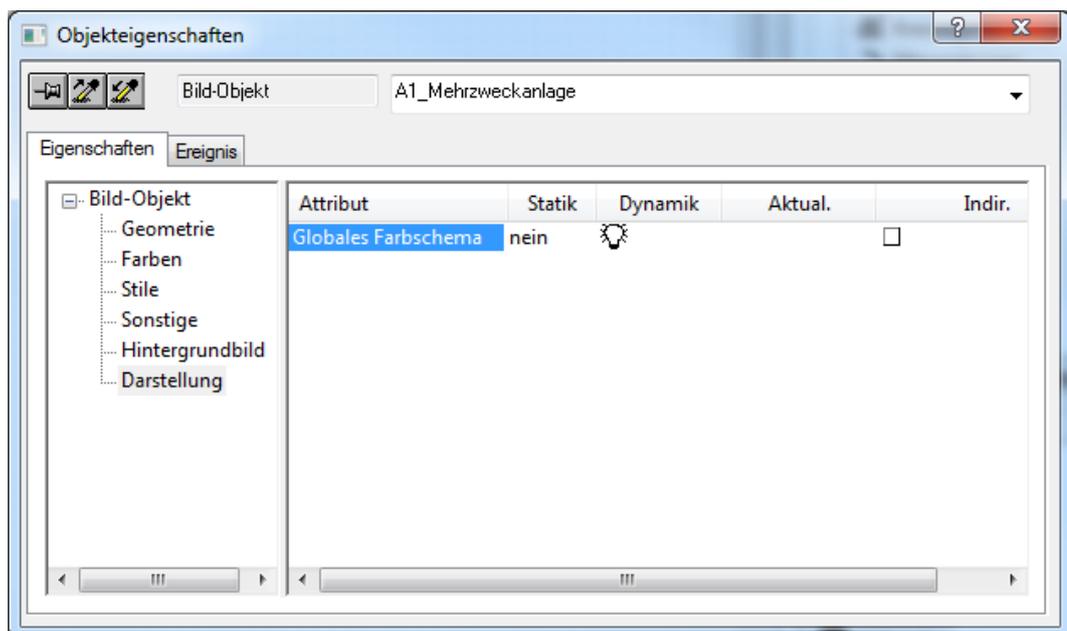


38. Nun wählen Sie als Farbe Weiß (255 255 255). (weiß → OK)

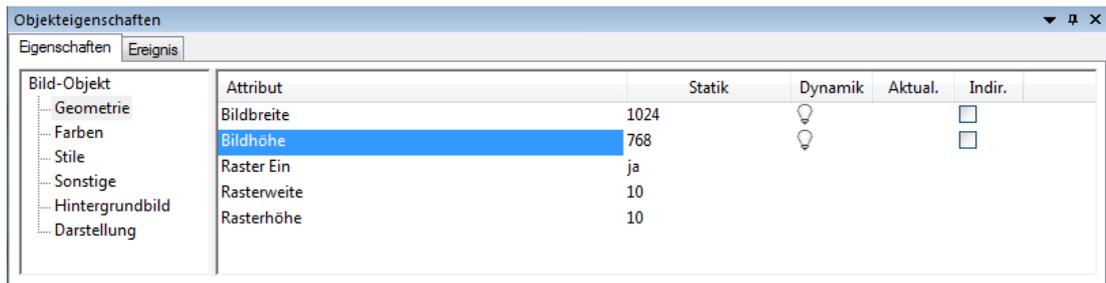


39. Damit die Änderung der Hintergrundfarbe wirksam wird, muss das globale Farbschema deaktiviert werden.

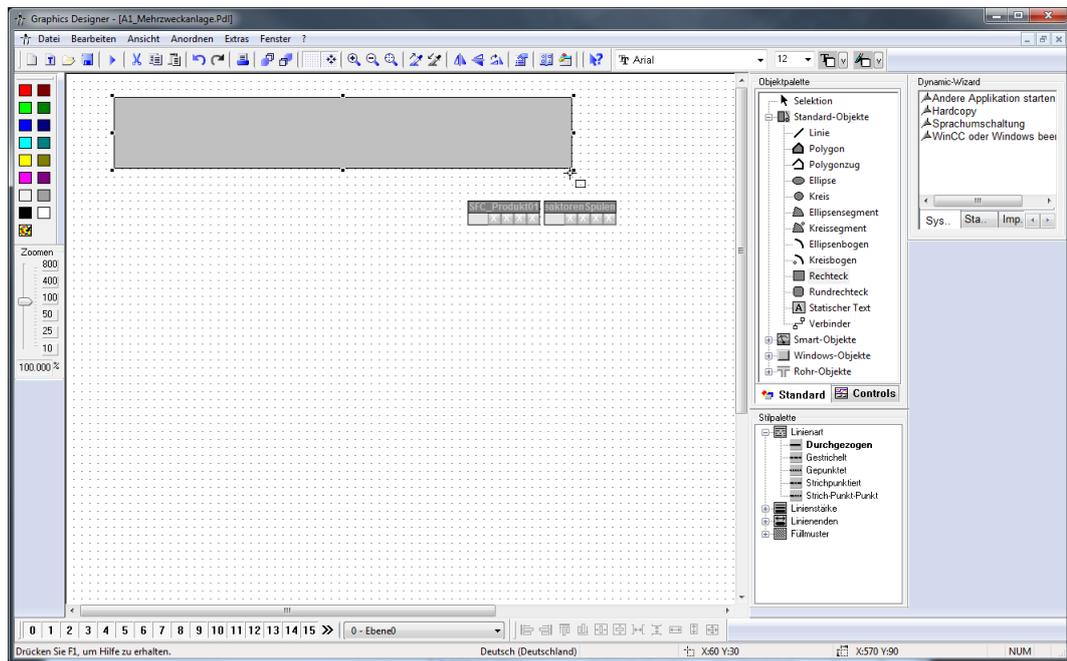
( → Bild-Objekt → Darstellung → Globales Farbschema → nein)



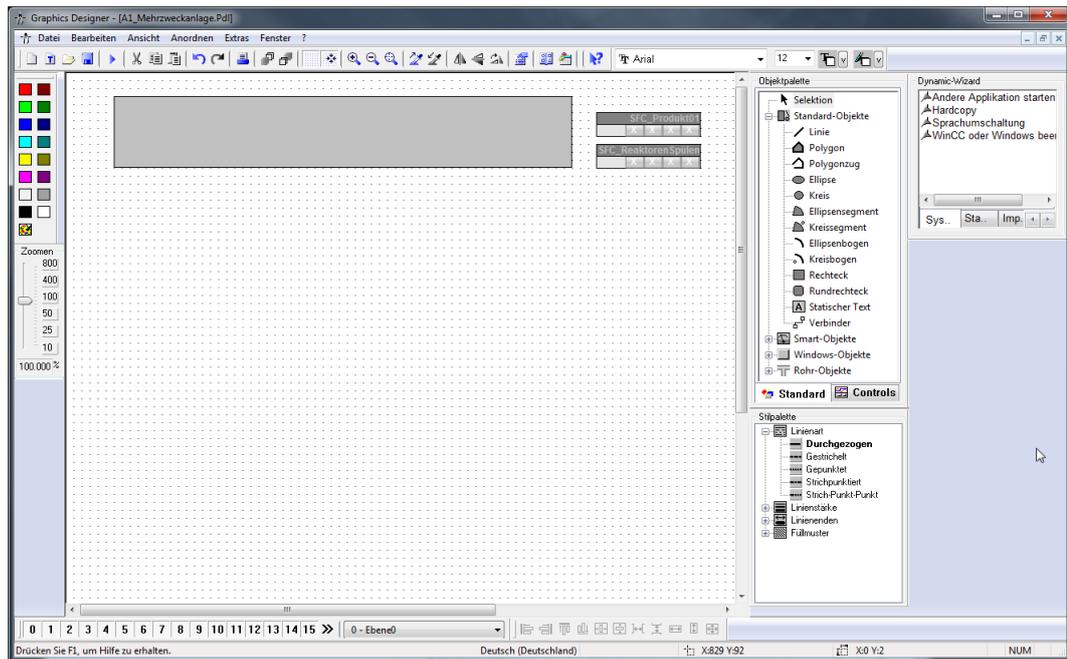
40. Nun ändern Sie noch die Geometrie des Bildes, damit es bei einer Auflösung 1024x768 komplett dargestellt werden kann.



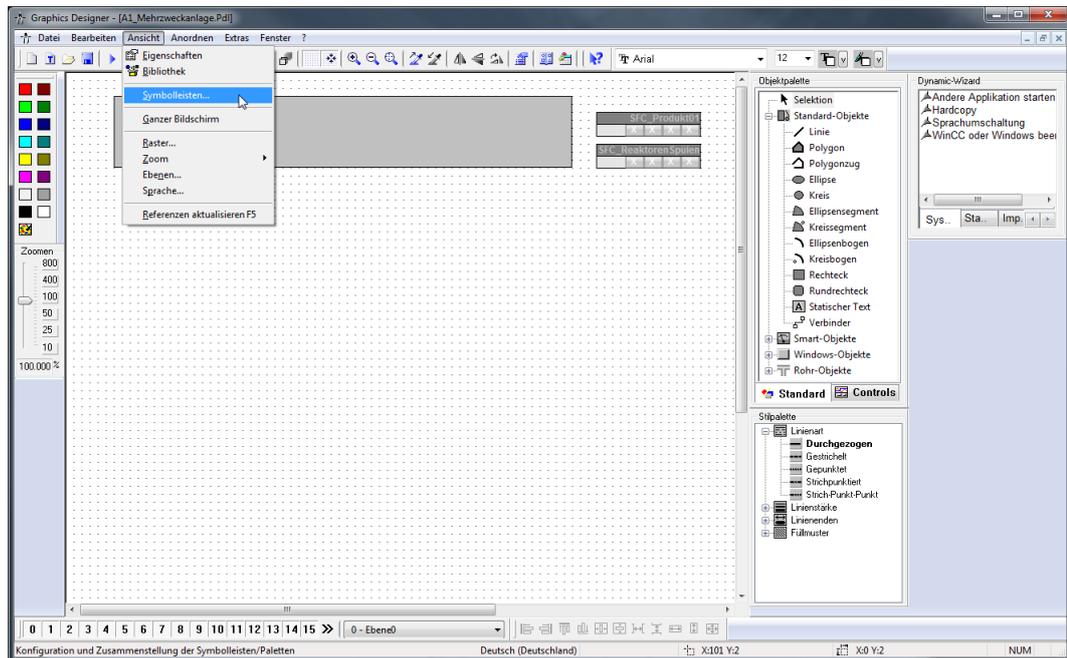
41. Als Nächstes klicken Sie in der Objektpalette auf Rechteck und ziehen in dem Bild ein großes Rechteck auf. ( → Objektpalette → Standard-Objekte → Rechteck)



42. Ordnen Sie die Symbole für die SFC's wie unten gezeigt neben dem eben erstellten Rechteck an.



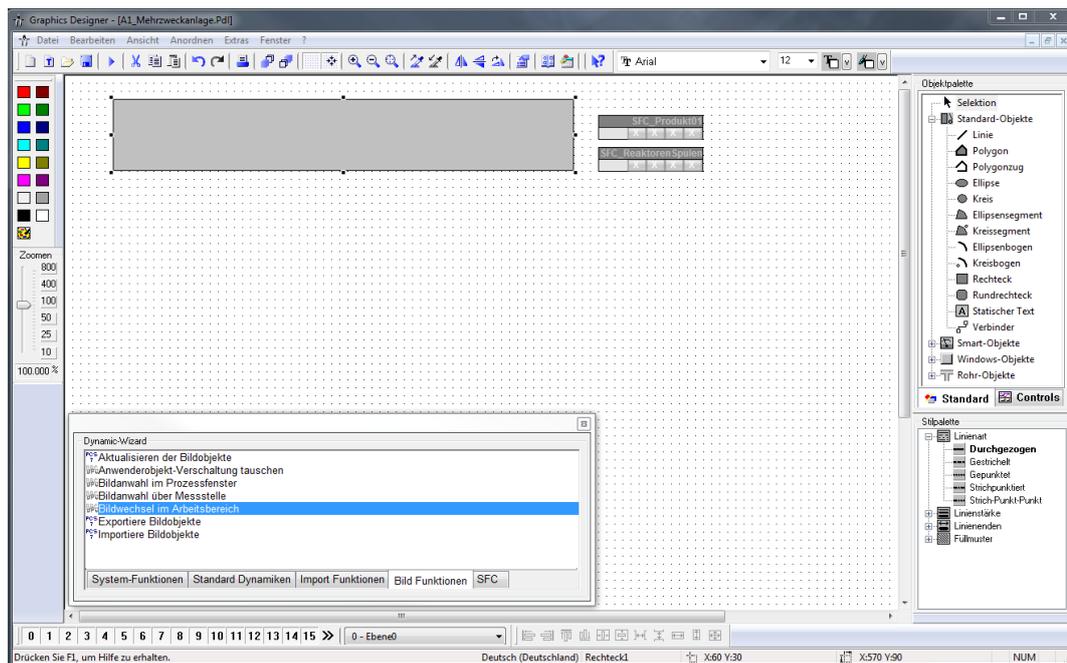
43. Öffnen Sie die Auswahl für die Symboleisten, falls der Dynamic-Wizard noch nicht eingblendet ist. ( → Ansicht → Symboleisten...)



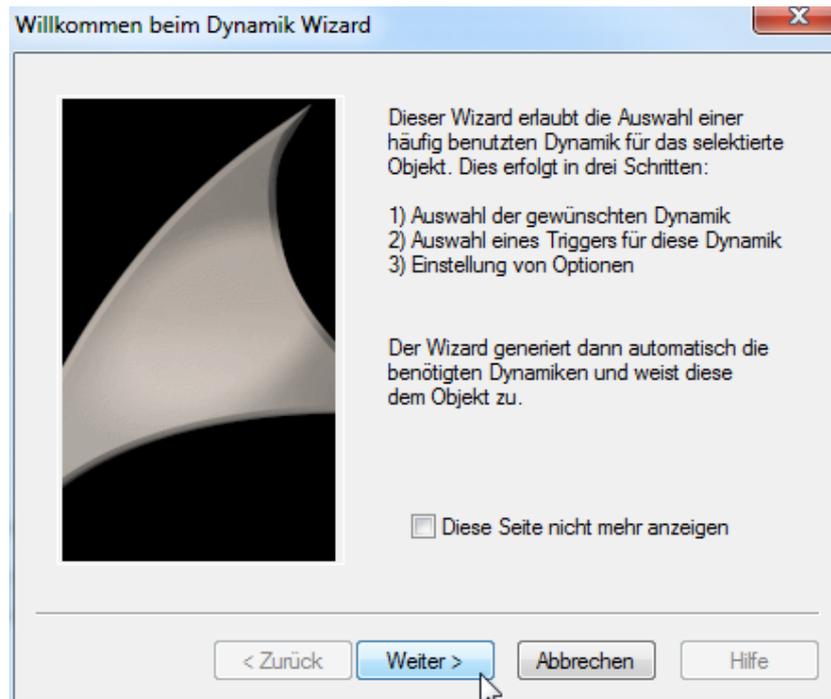
44. In der Auswahl klicken Sie auf ‚Dynamic-Wizard‘. ( → Dynamic-Wizard → OK)



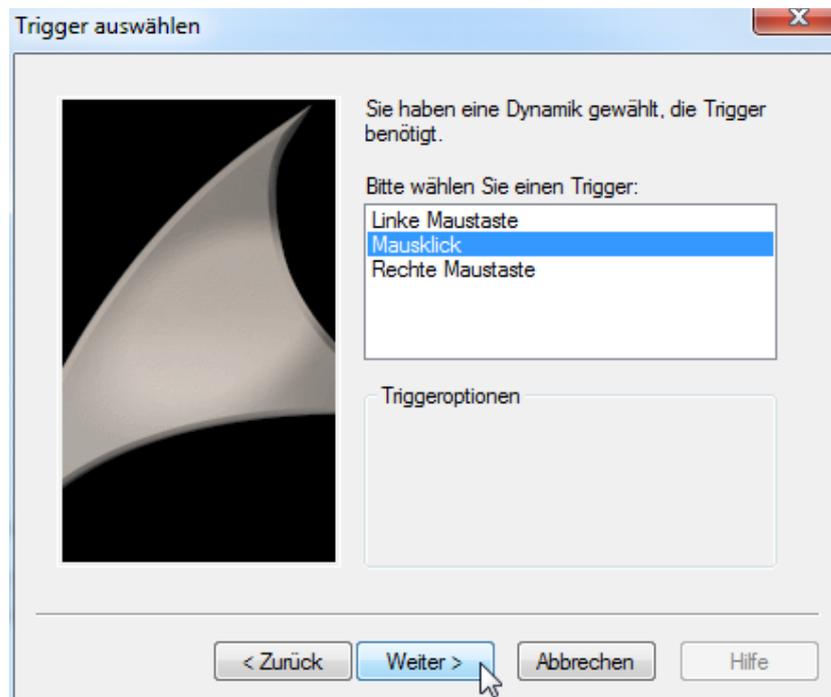
45. Wird die Symbolleiste für den Dynamic-Wizard angezeigt, so wählen Sie hier aus den ‚Bild Funktionen‘ den ‚Bildwechsel im Arbeitsbereich‘. ( → Bild Funktionen → Bildwechsel im Arbeitsbereich)



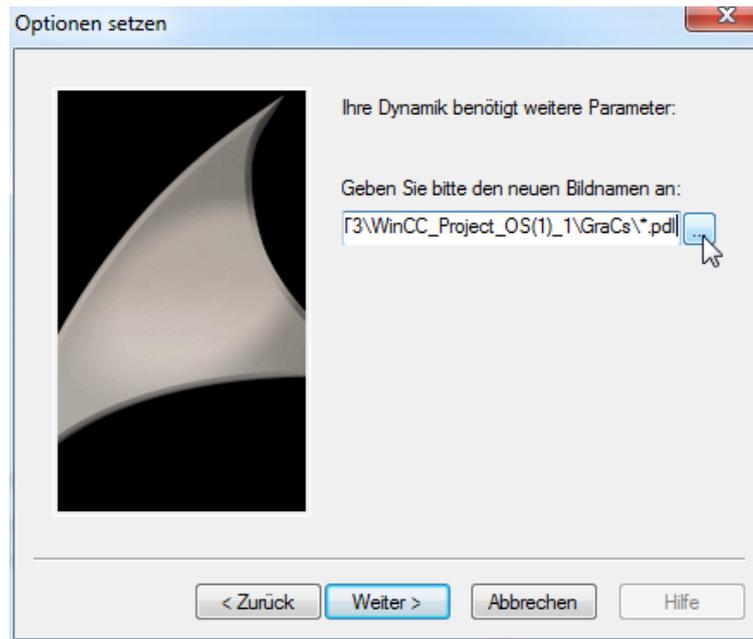
46. Lesen Sie die Erklärung und gehen daraufhin auf „Weiter“. ( → Weiter)



47. Als Trigger (auslösendes Ereignis) wählen Sie, 'Mausklick'. ( → Mausclick → Weiter)

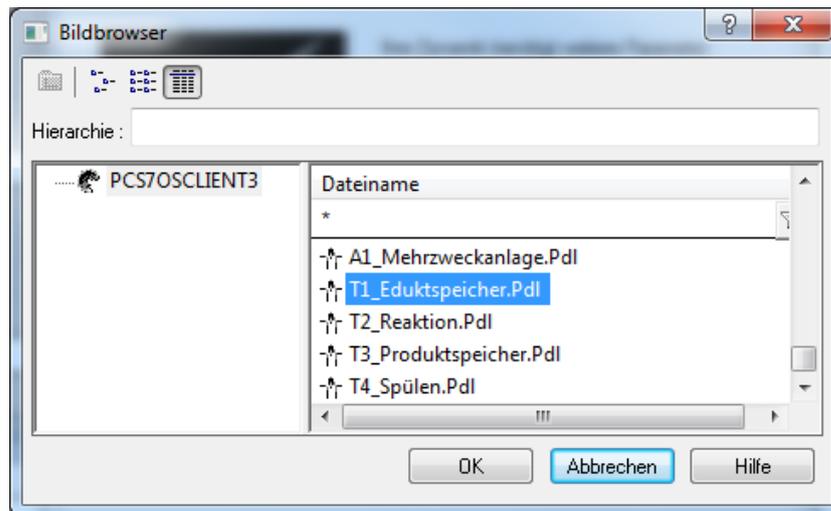


48. Nun wählen Sie das Bild, zu welchem der Wechsel erfolgen soll. ( → ...)

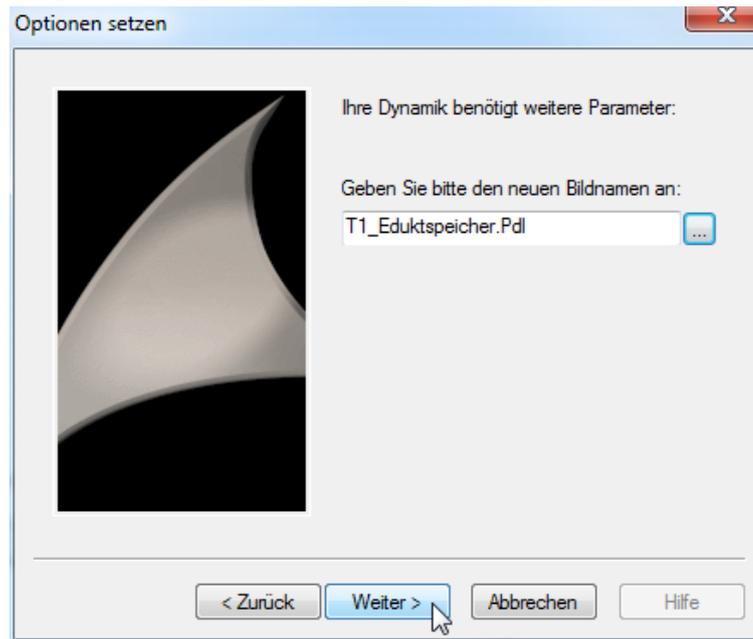


49. Aus dem Bildbrowser wählen Sie ‚T1\_Eduktspeicher.Pdl‘ aus.

( → T1\_Eduktspeicher.Pdl → OK)



50. Der Bildname wurde übernommen und Sie gehen weiter. ( → Weiter)

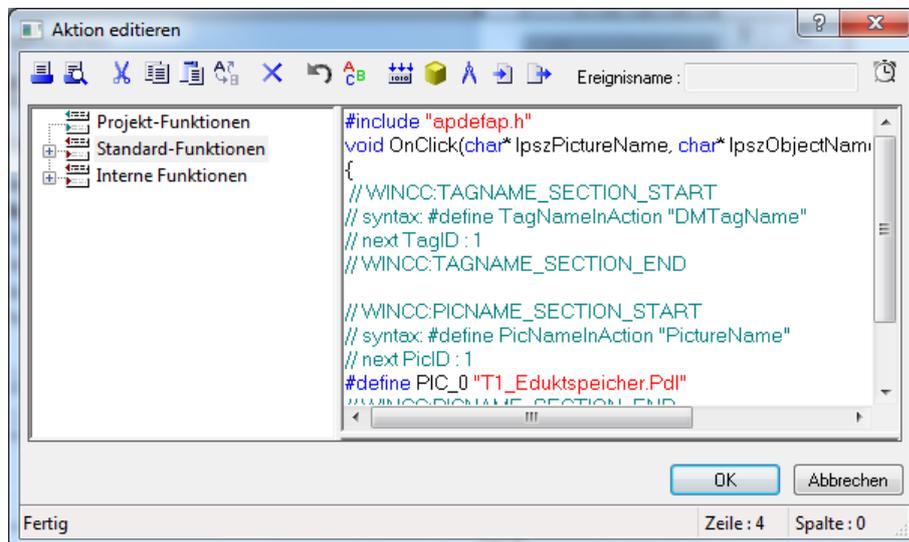
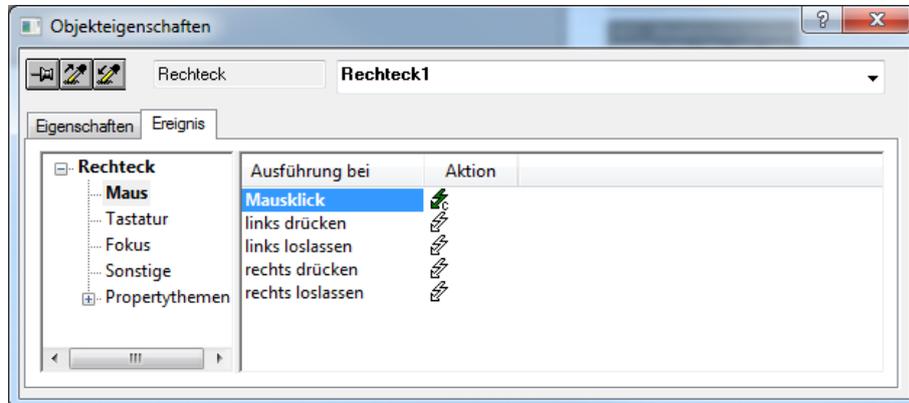


51. Der Assistent wird mit „Fertig stellen“ beendet. ( → Fertig stellen)

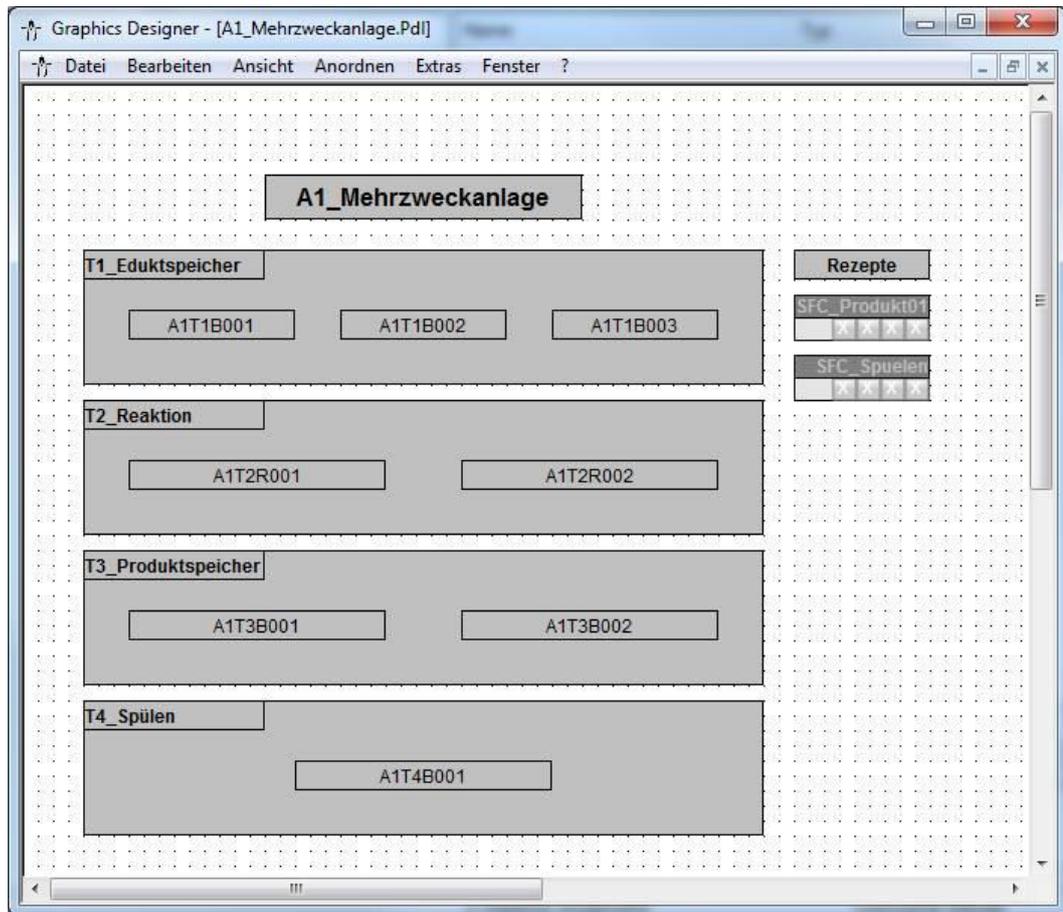


52. Wenn Sie das Ergebnis ansehen möchten, finden Sie unter ‚Ereignis‘ in den Objekteigenschaften die Maus und den Mausklick. Mit einem Doppelklick auf das Symbol  können Sie nun das erstellte C-Skript ansehen.

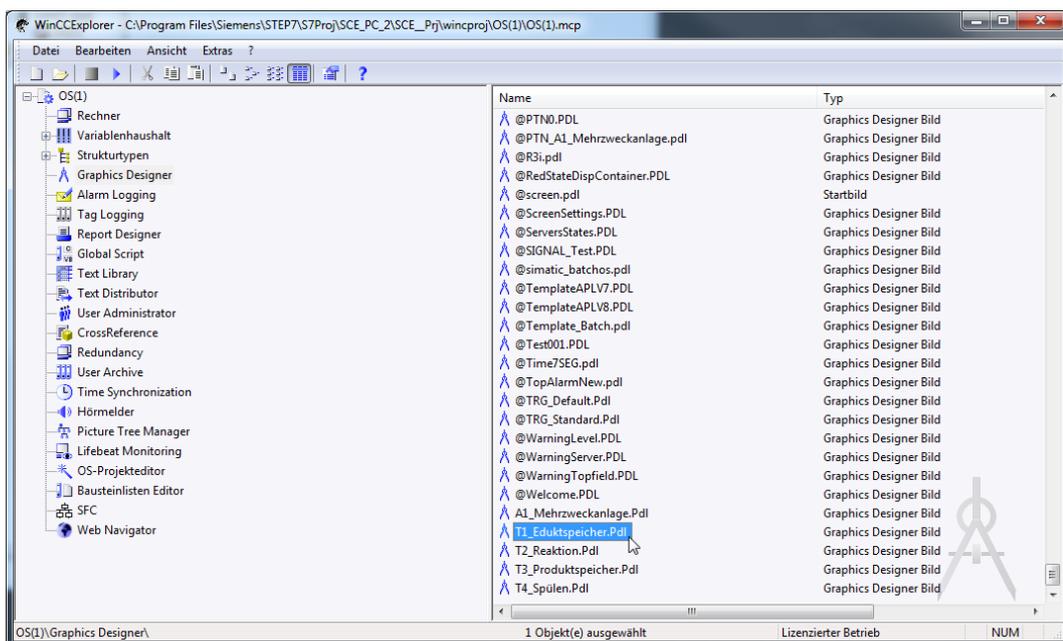
( → Ereignis → Maus → Mausklick  → OK)



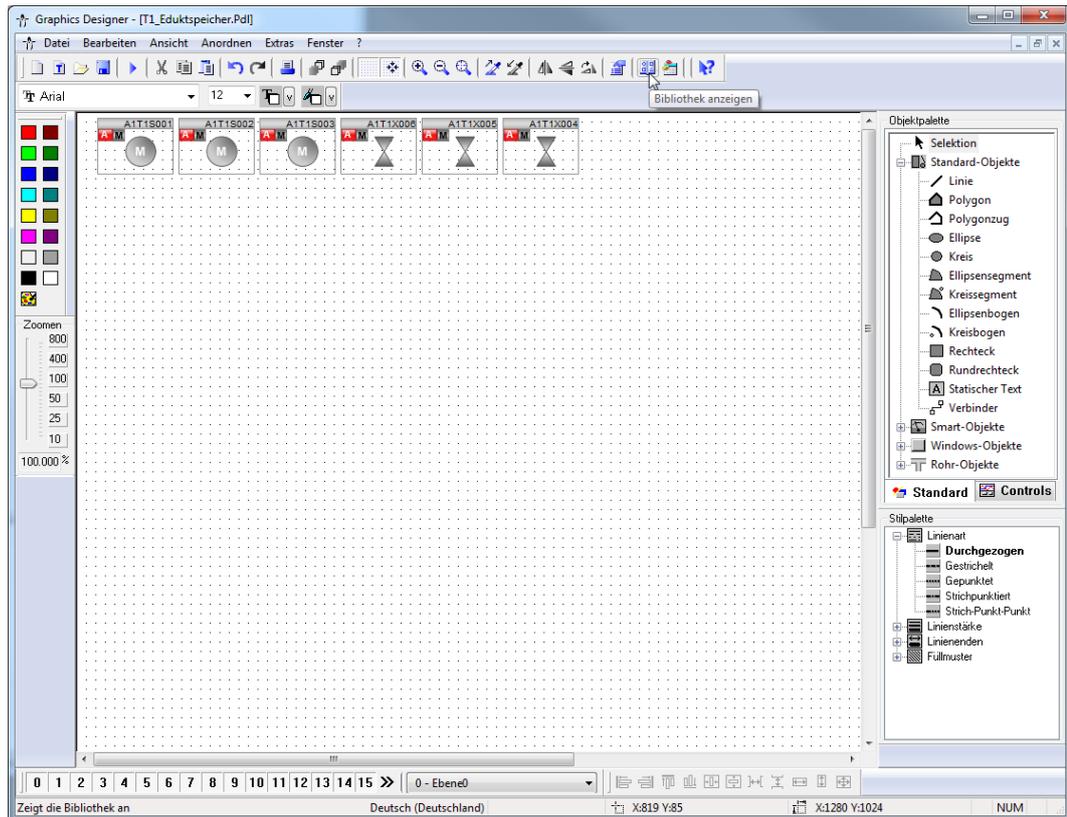
53. Mit Hilfe von statischen Texten, Rechtecken und dem Dynamik Wizard gestalten Sie ihr Bild nun wie hier gezeigt. Achten Sie dabei unbedingt darauf, dass im Menü ‚Ansicht‘ die Sprache der gewünschten Zielsprache entspricht. Hier: Deutsch (Deutschland).



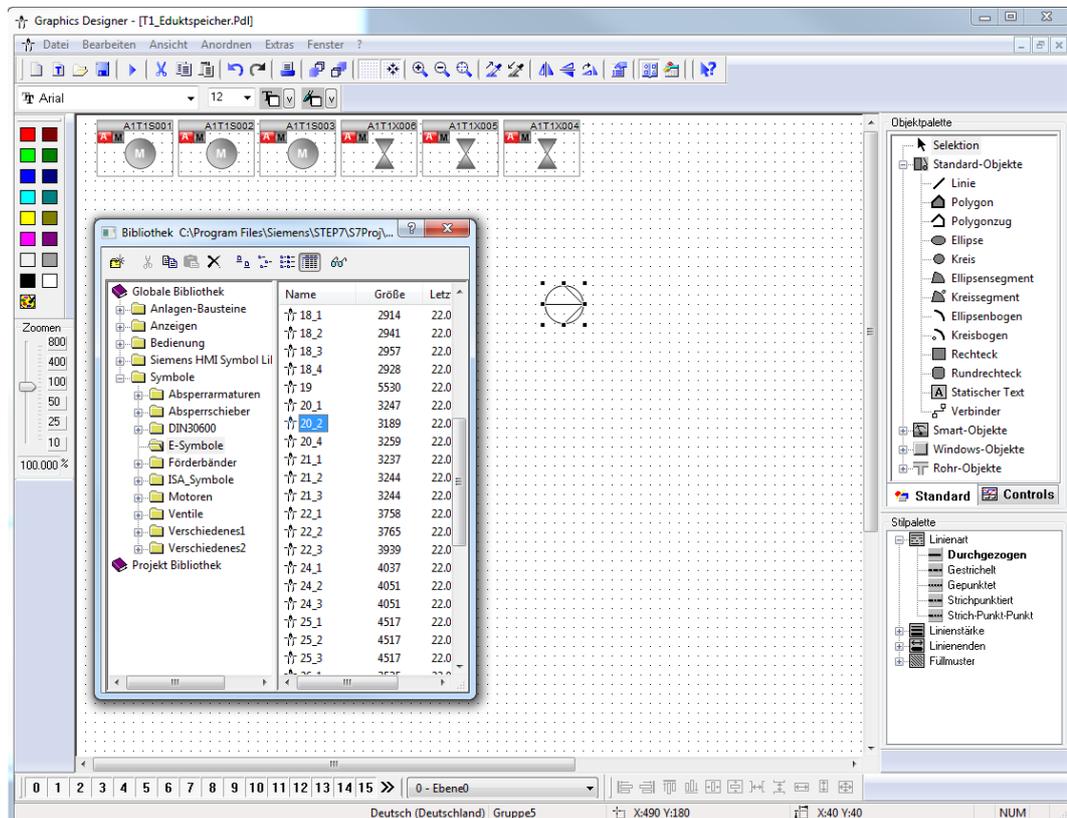
54. Als Nächstes Bild öffnen Sie das Bild ‚T1\_Eduktspeicher‘ aus dem WinCC Explorer heraus.



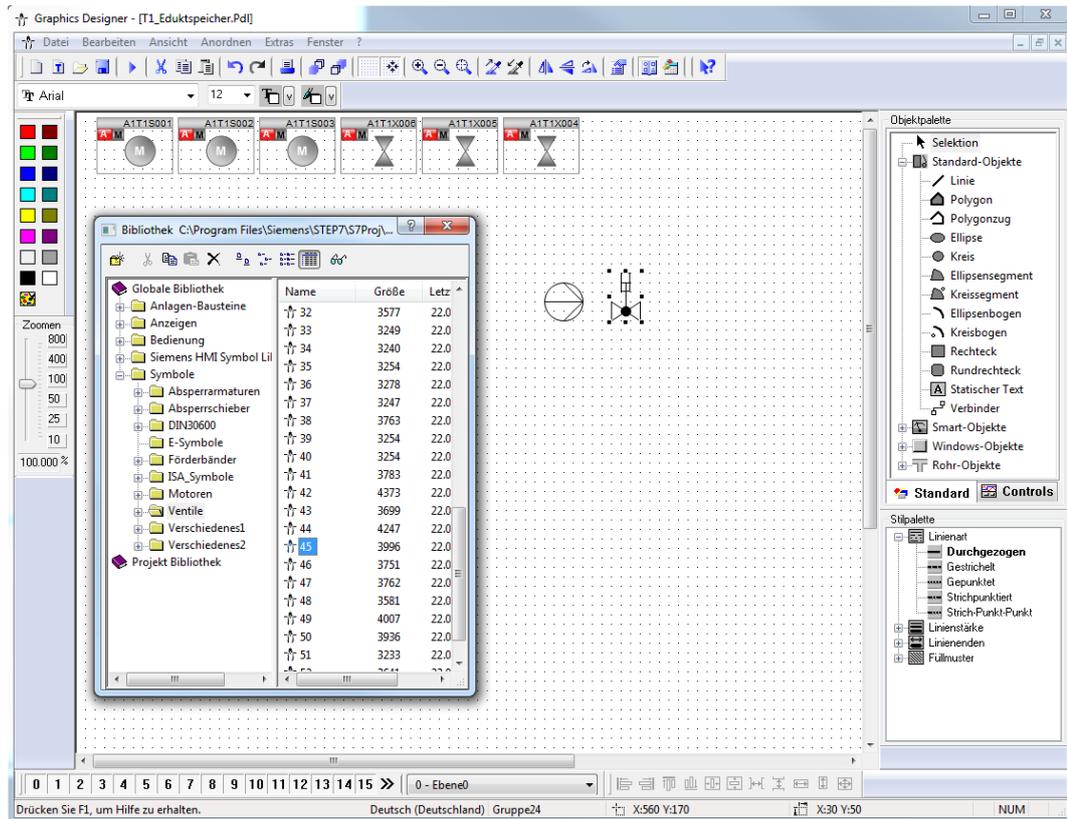
55. Nachdem Sie den Hintergrund wie bereits in dem Bild der Mehrzweckanlage auf die Farbe Weiß geändert haben, öffnen Sie die Bibliothek. ( → Bibliothek anzeigen)



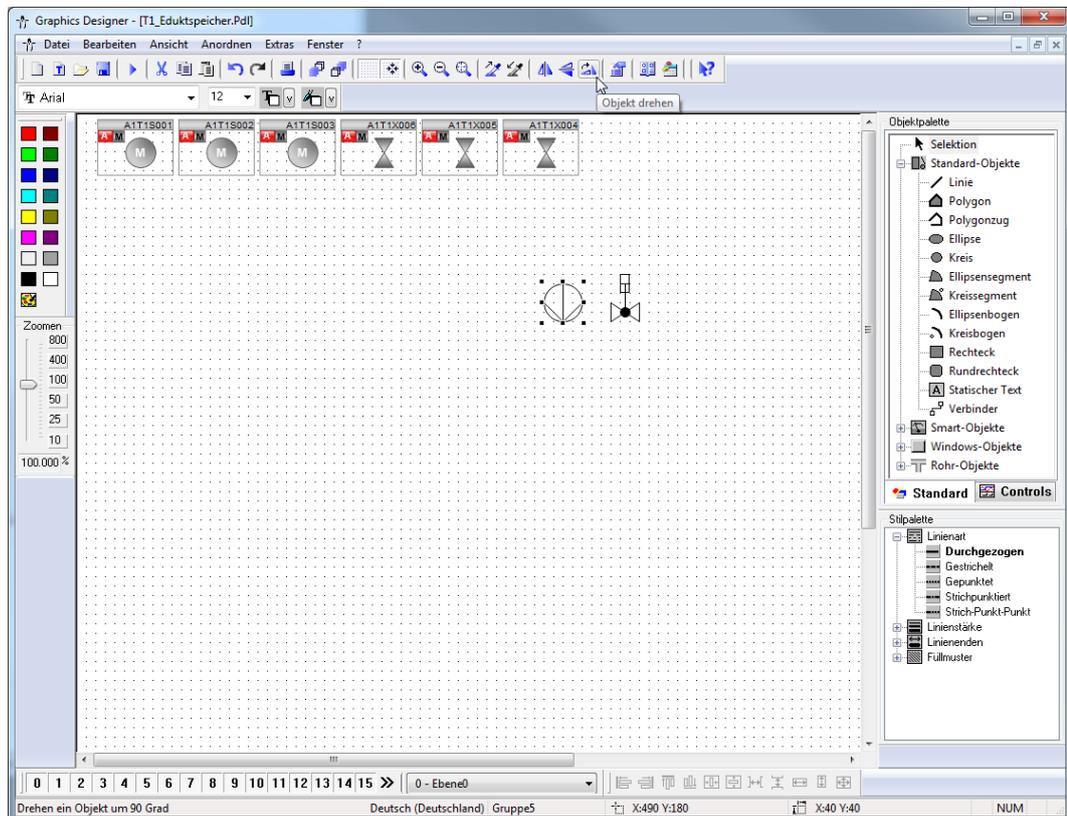
56. Aus der Bibliothek ziehen Sie nun zuerst ein Symbol für die Pumpe in das Arbeitsbild. ( → Globale Bibliothek → Symbole → E-Symbole → 20\_2 )



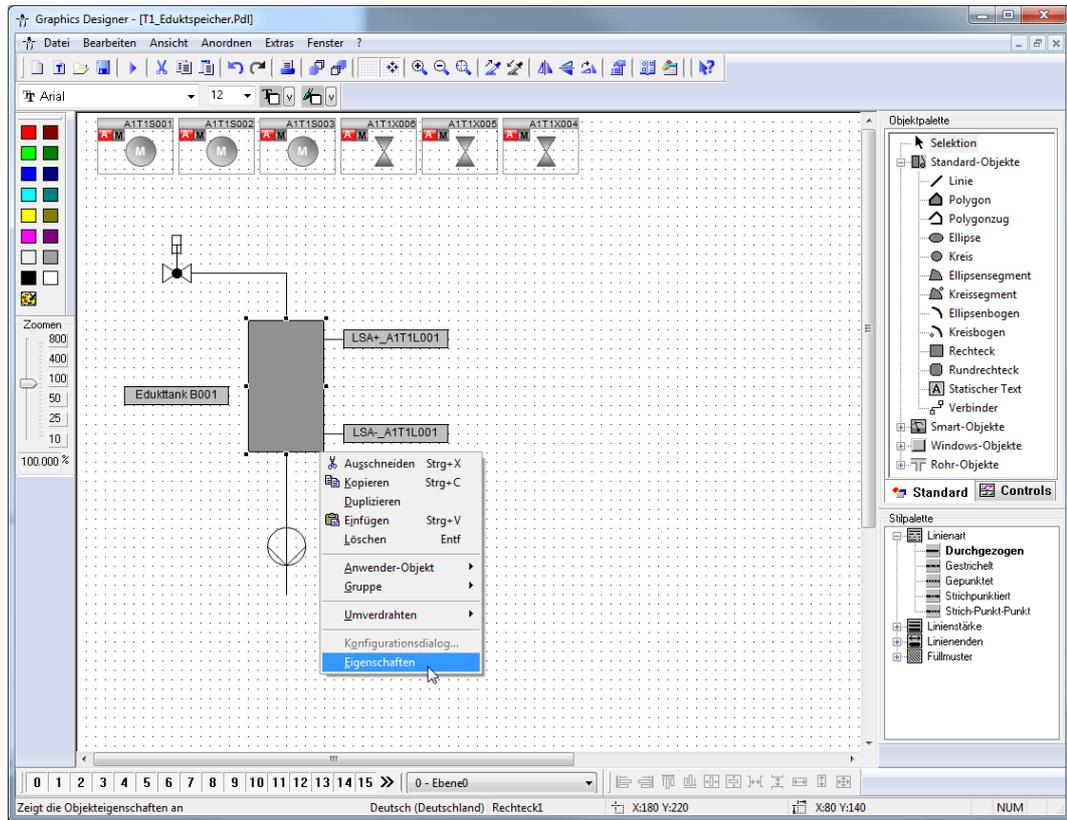
57. Nach dem Symbol für die Pumpe ziehen Sie ebenfalls ein Ventilsymbol in das Arbeitsbild. ( → Globale Bibliothek → Symbole → Ventile → 45 )



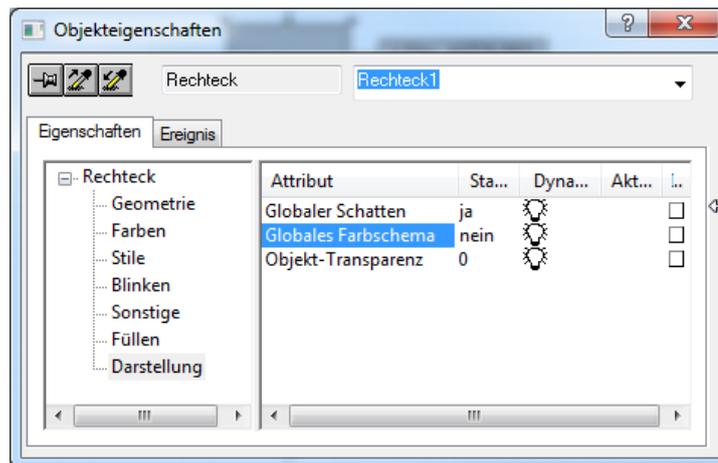
58. Die statischen Symbole können über den Button Objekt drehen in ihrer Orientierung verändert werden. ( → Objekt drehen )



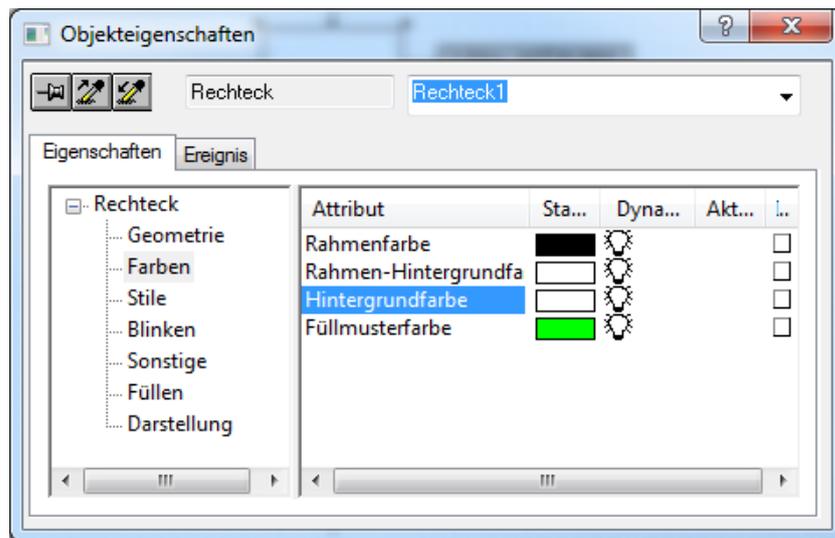
59. Nachdem Sie so wie hier gezeigt noch weitere Linien und Textfelder eingefügt haben, platzieren Sie für die Darstellung des Tanks ein Rechteck und wählen dessen Eigenschaften. ( → Rechteck → Eigenschaften)



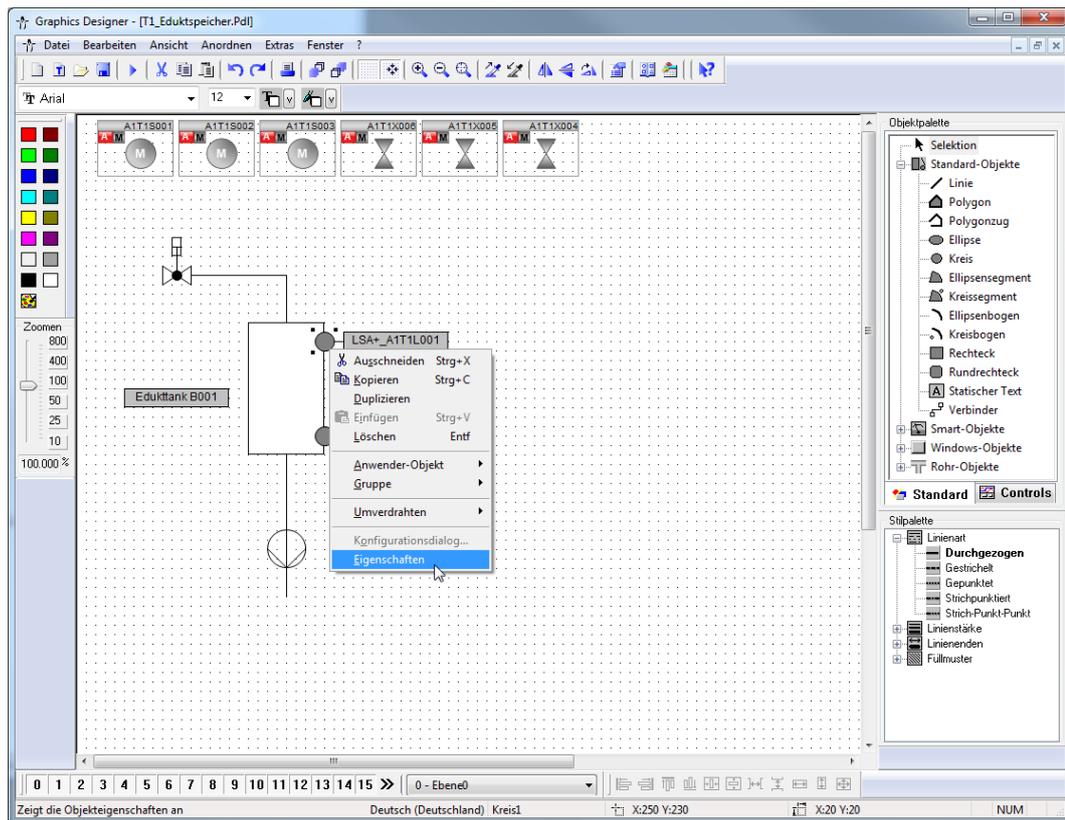
60. Um die Farbe ändern zu können deaktivieren Sie wieder das globale Farbschema. ( → Eigenschaften → Darstellung → Globales Farbschema → nein)



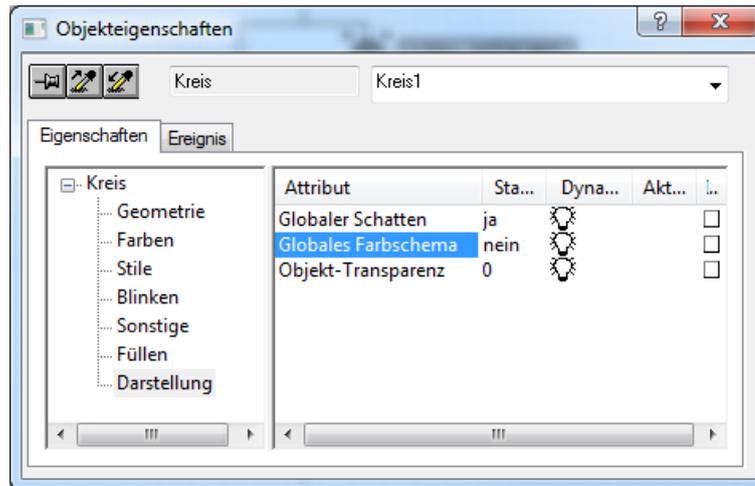
61. Daraufhin ändern Sie die Hintergrundfarbe auf weiß. ( → Eigenschaften → Farben → Hintergrundfarbe)



62. Nun soll eine Anzeige der digitalen Füllstandssensoren projiziert werden. Dafür ziehen Sie so wie hier gezeigt einen Kreis in das Bild. Nachfolgend wählen Sie dessen Eigenschaften. ( → Kreis → Eigenschaften)

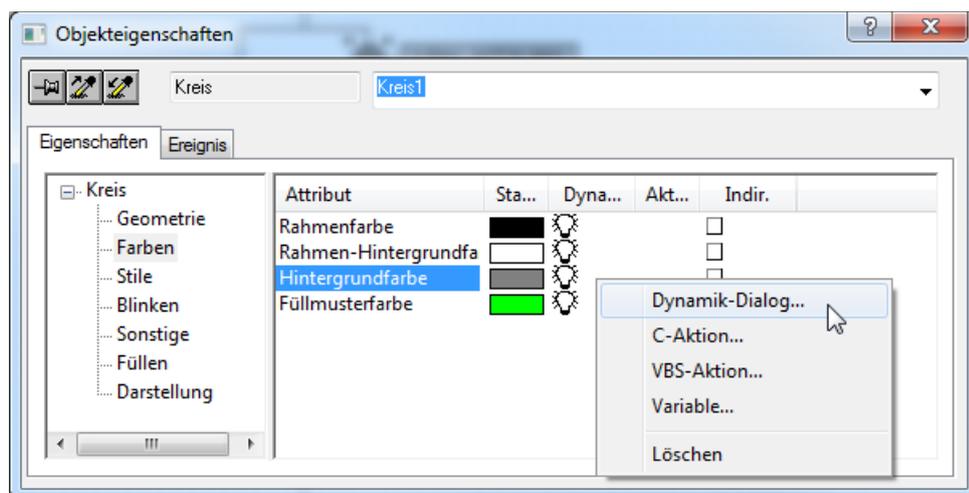


63. Um die Farbe dynamisch anzeigen lassen zu können deaktivieren Sie das globale Farbschema. ( → Eigenschaften → Darstellung → Globales Farbschema → nein)

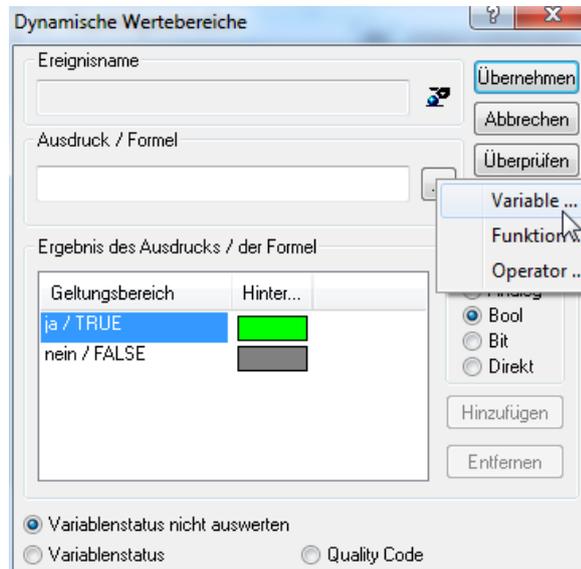


64. Um eine dynamische Anzeige zu realisieren, wählen Sie die Hintergrundfarbe mit der rechten Maustaste und danach den Dynamik-Dialog aus.

( → Eigenschaften → Farben → Hintergrundfarbe → Dynamik-Dialog)

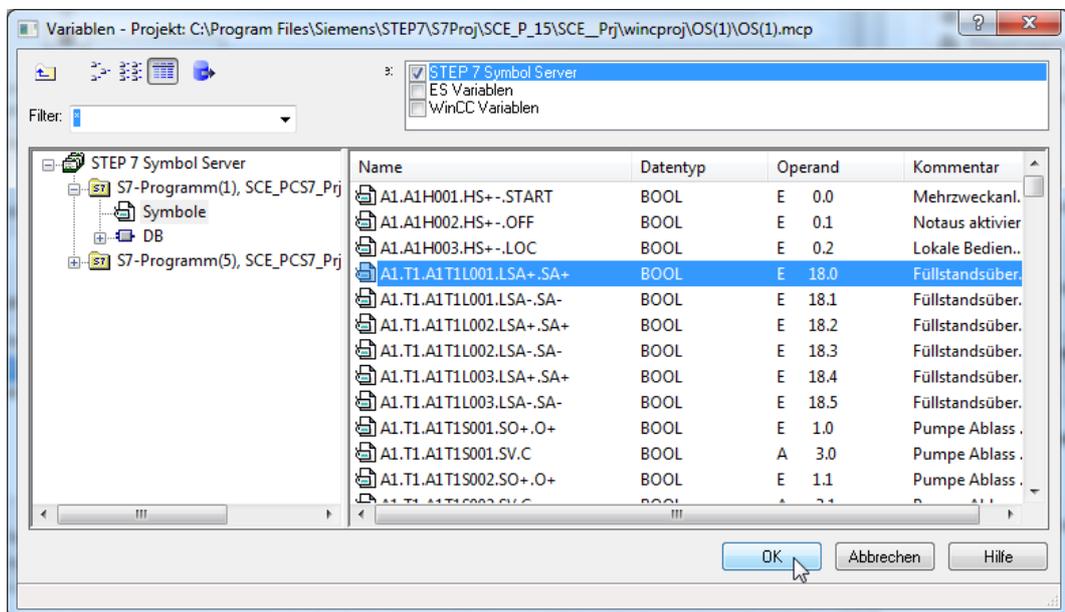


65. Im folgenden Dialog wählen Sie zuerst als Datentyp Bool, und ändern anschließend die Farbe bei ja/TRUE auf Grün. Schließlich wählen Sie für die Dynamisierung einen Ausdruck ‚Variable‘. ( → Bool → ja/TRUE →  →  → Variable )



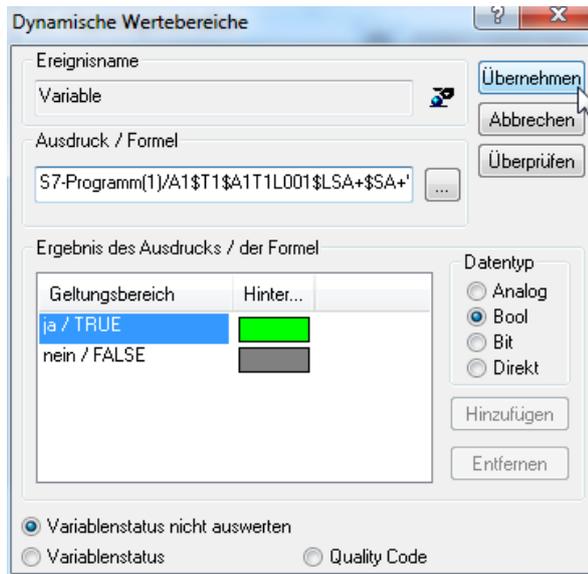
66. Bei den Variablen wählen Sie als Datenquelle ‚STEP 7 Symbol Server‘ und dort bei den Symbolen den Eingang E18.0 für die ‚Füllstandsüberwachung Edukttank B001 Schaltpunkt H‘.

( → Datenquelle → STEP 7 Symbol Server → A1.T1.A1T1L001.LSA+.SA+ / E18.0 / Füllstandsüberwachung Edukttank B001 Schaltpunkt H → OK)

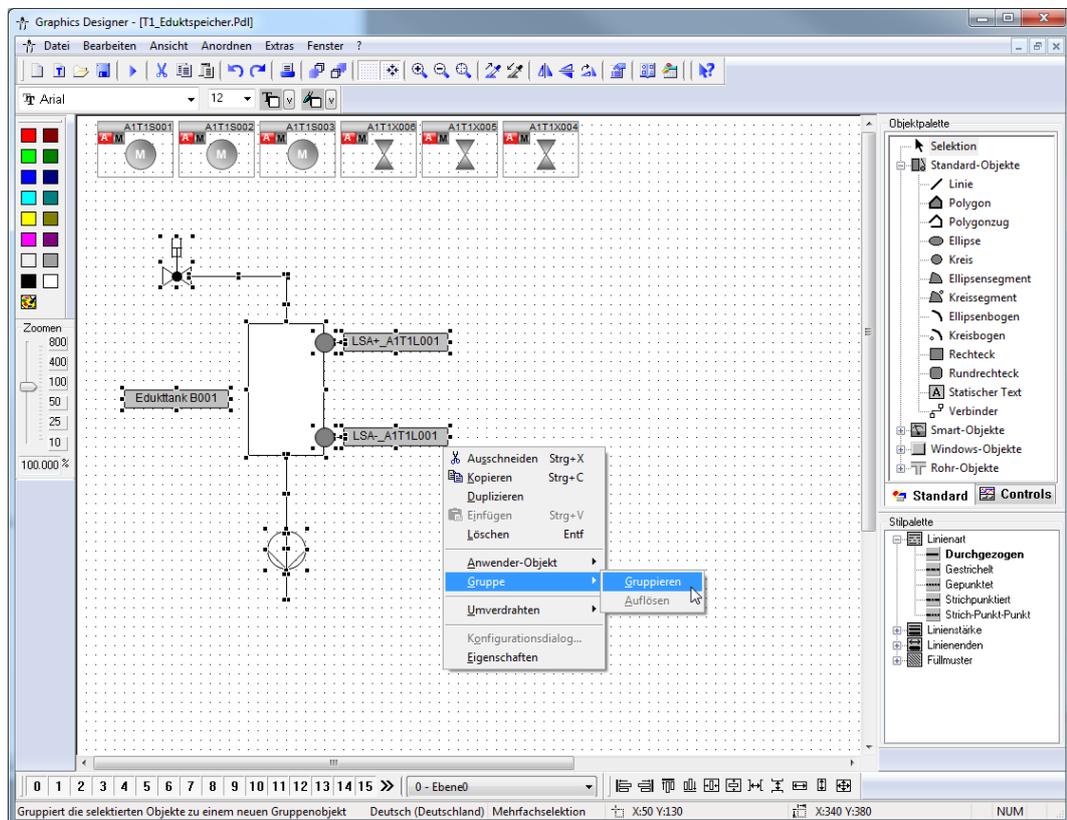


**Hinweis:** Wenn Sie die AS1/S7-400 nutzen, wählen Sie die Symbole unter S7-Programm(1). Sollten Sie aber die AS2/RTX-Box nutzen, müssen Sie die Symbole unter S7-Programm(5) auswählen.

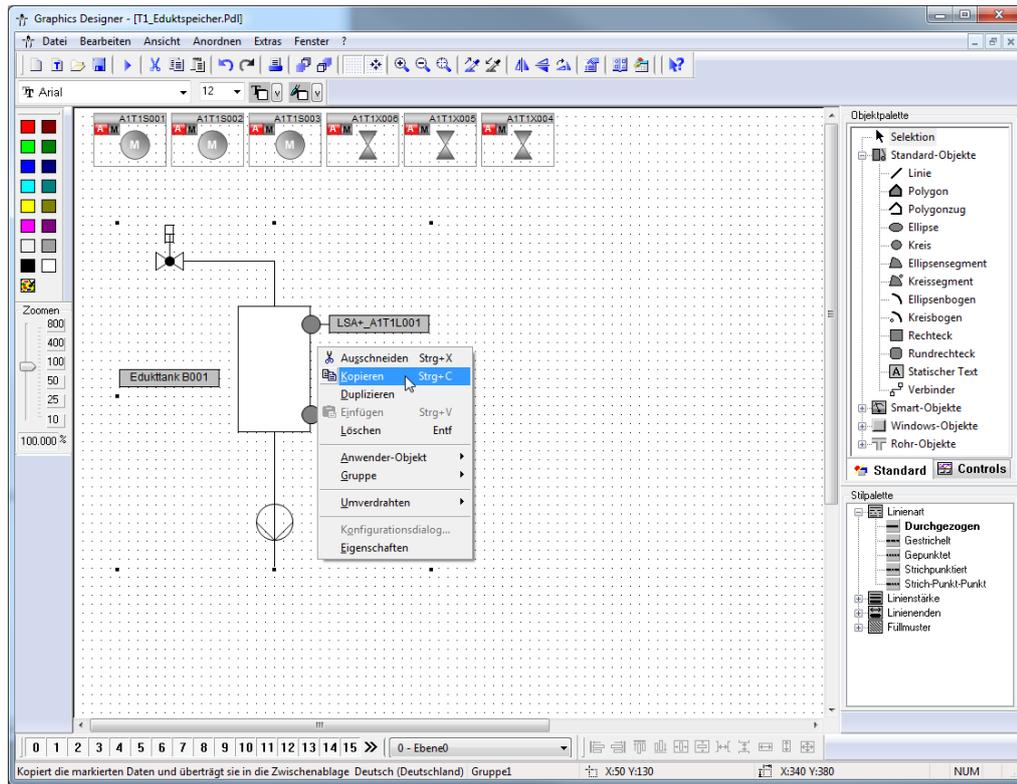
67. Die Einstellungen im Dynamik-Dialog müssen Sie jetzt noch übernehmen.  
( → Übernehmen)



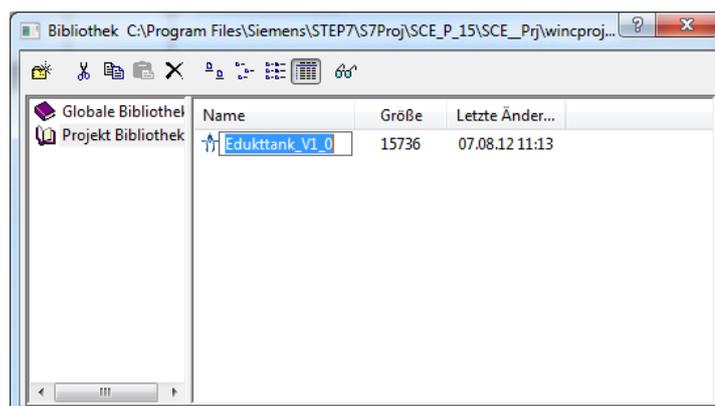
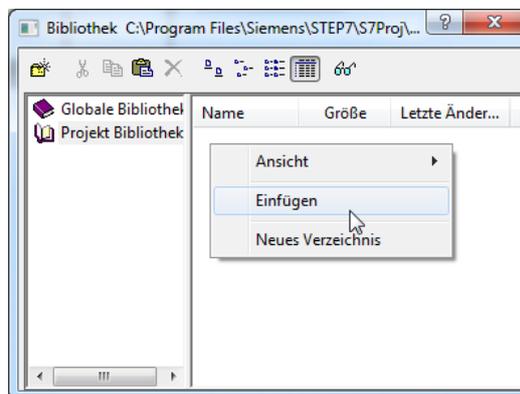
68. Die vorher gezeigten Schritte werden auch für den Sensor ,A1.T1.A1T1L001.LSA-.SA- / E18.1 / Füllstandsüberwachung Edukttank B001 Schaltpunkt L' durchgeführt. Daraufhin werden die hier gezeigten Elemente gemeinsam markiert und gruppiert.  
( → A1.T1.A1T1L001.LSA-.SA- / E18.1 / Füllstandsüberwachung Edukttank B001 Schaltpunkt L → Gruppe → Gruppieren)



69. Die Gruppe wird nun kopiert.  
( → Kopieren)

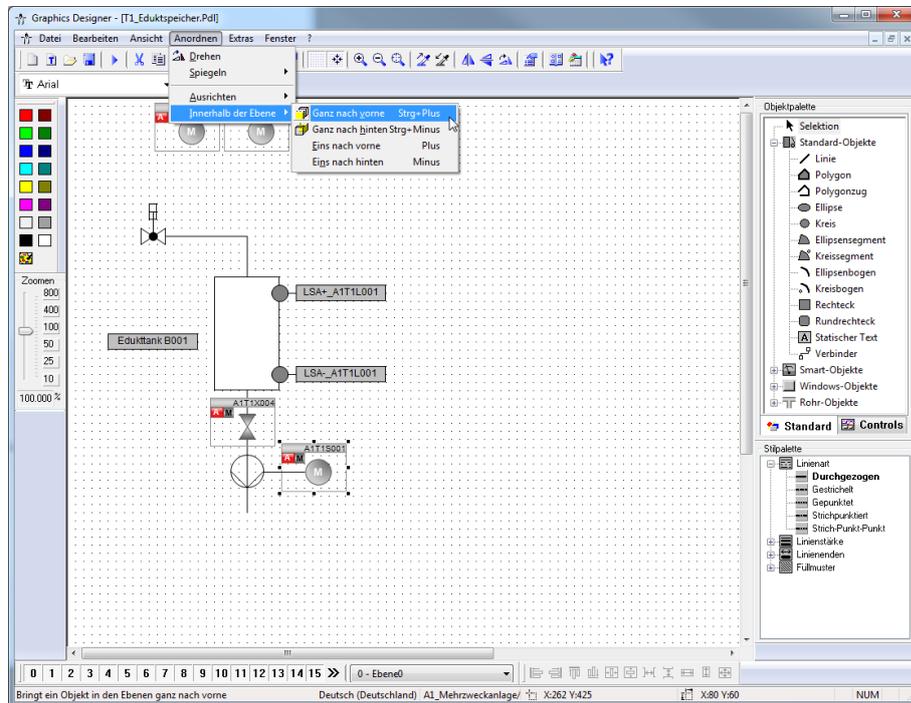


70. Nun wird die Bibliothek geöffnet und die Gruppe in die Projekt Bibliothek eingefügt.  
Benennen Sie die Vorlage ‚Edukttank\_V1\_0‘. ( →  → Projekt Bibliothek →  )



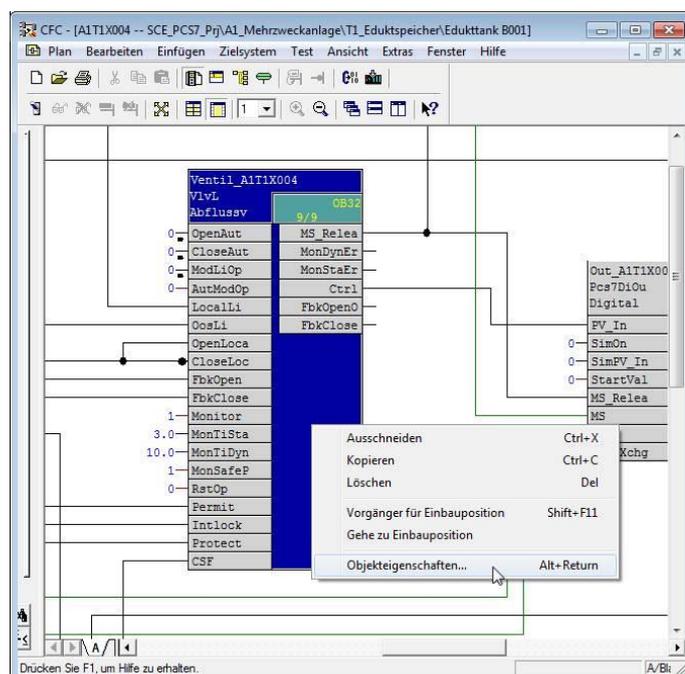
71. Nun werden in dem Bild ‚T1\_Eduktspeicher.Pdl‘ noch die Bildbausteine für das Ventil ‚A1T1X004‘ und die Pumpe ‚A1T1S001‘ so wie hier gezeigt positioniert. Es empfiehlt sich die Symbole innerhalb der Ebene ganz nach vorne zu bringen, damit sie nicht von anderen Zeichnungselementen überdeckt werden können.

(→ Anordnen → Innerhalb der Ebene → Ganz nach vorne).

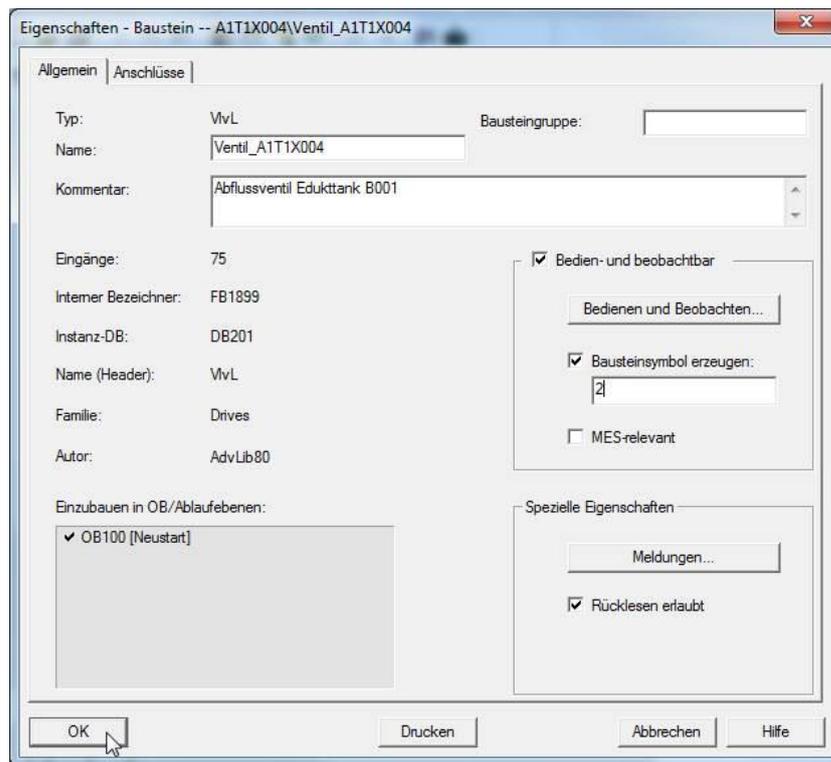


72. Die Orientierung der dynamischen Ventil-Faceplates ist noch nicht korrekt. Die Faceplates sind zur Laufzeit so animiert, dass sie in geschlossenem Zustand quer zum Verlauf der Rohrleitung liegen und sich bei Öffnung in die Verlaufsrichtung drehen. Eine Änderung der Orientierung kann aber nur über den CFC des jeweiligen Ventils erfolgen. Um ein Ventil zu drehen öffnen Sie zunächst den zugehörigen CFC und öffnen die Objekteigenschaften des Ventilbausteins.

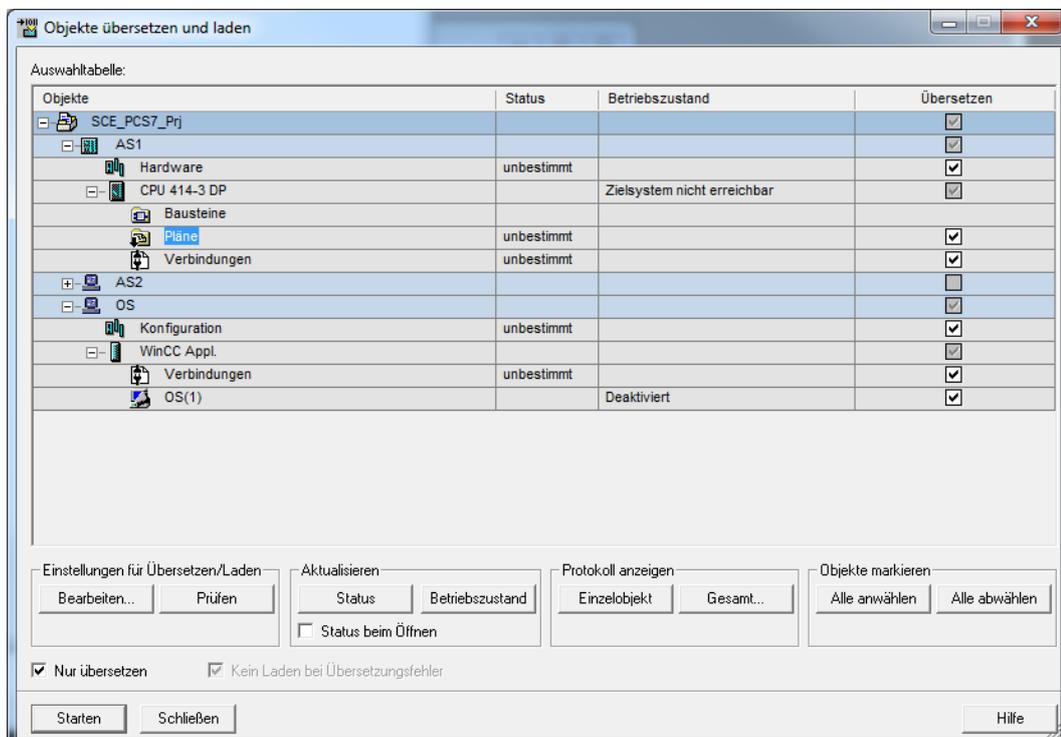
(→ Technologische Sicht → A1T1X004 → Valve → Objekteigenschaften).



73. Im Feld Bausteinsymbol erzeugen tragen Sie nun eine „2“ ein. Dies dreht die Symbole um 90 Grad.( → Bausteinsymbol erzeugen → 2 → OK)

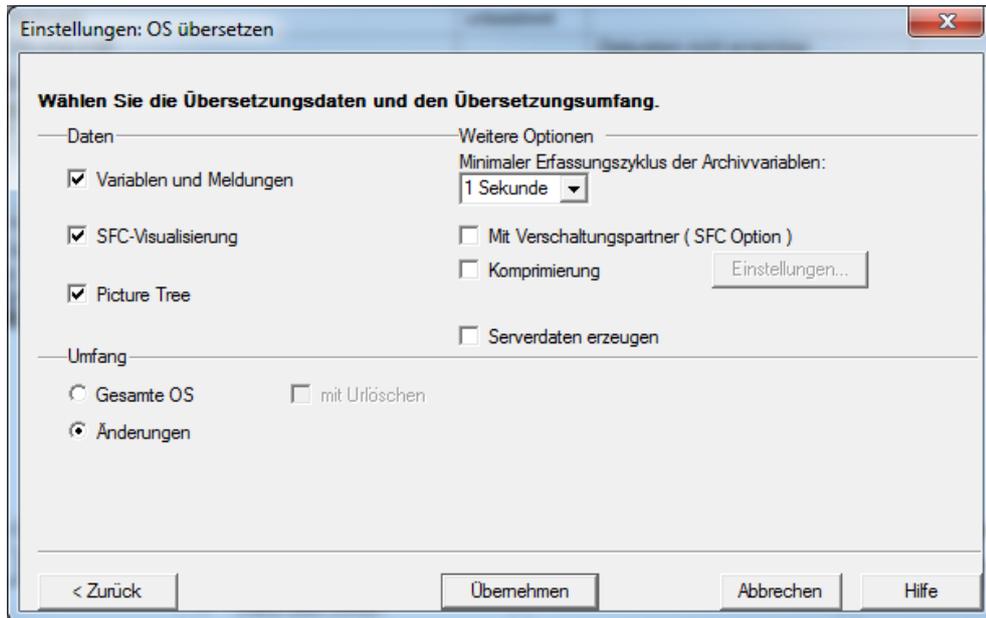


74. Nachdem Sie die Änderungen für alle Ventile, die an einer vertikalen Rohrleitung liegen, vorgenommen haben, übersetzen Sie die Änderungen. ( → SCE\_PCS7\_Prj → Zielsystem → Objekte Übersetzen und Laden → OS(1) → Bearbeiten)

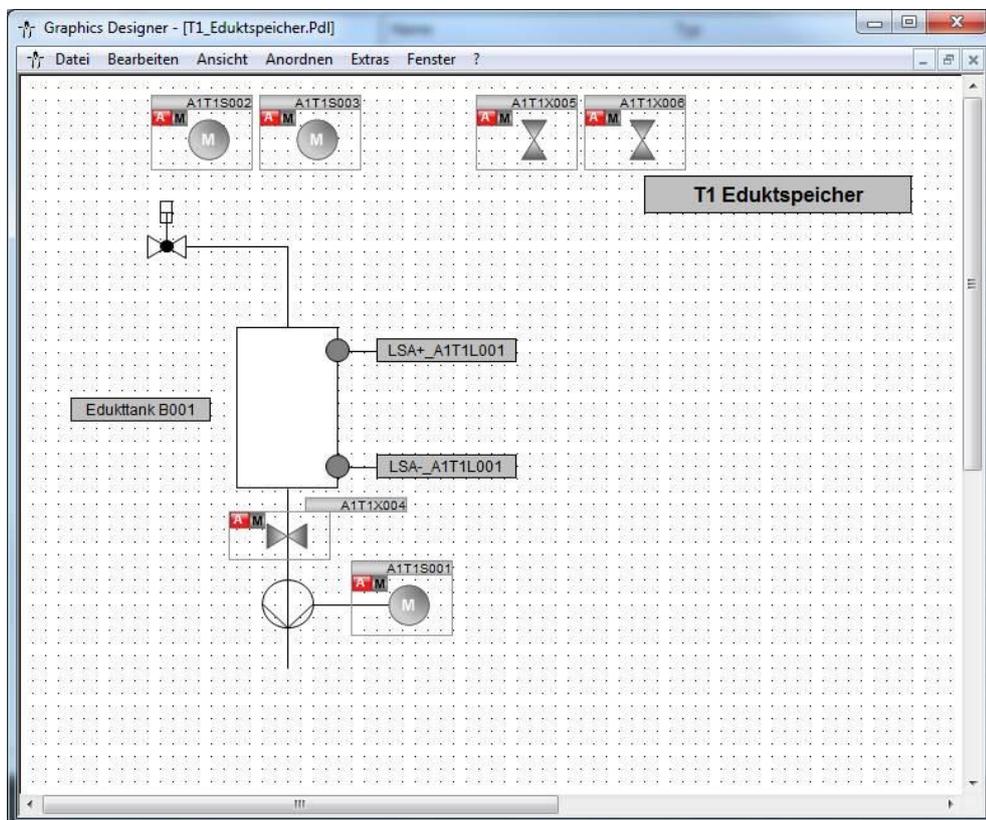


75. Sie geben im letzten Dialog der Einstellungen bei Umfang nur die Änderungen ein und starten danach das Übersetzen der OS.

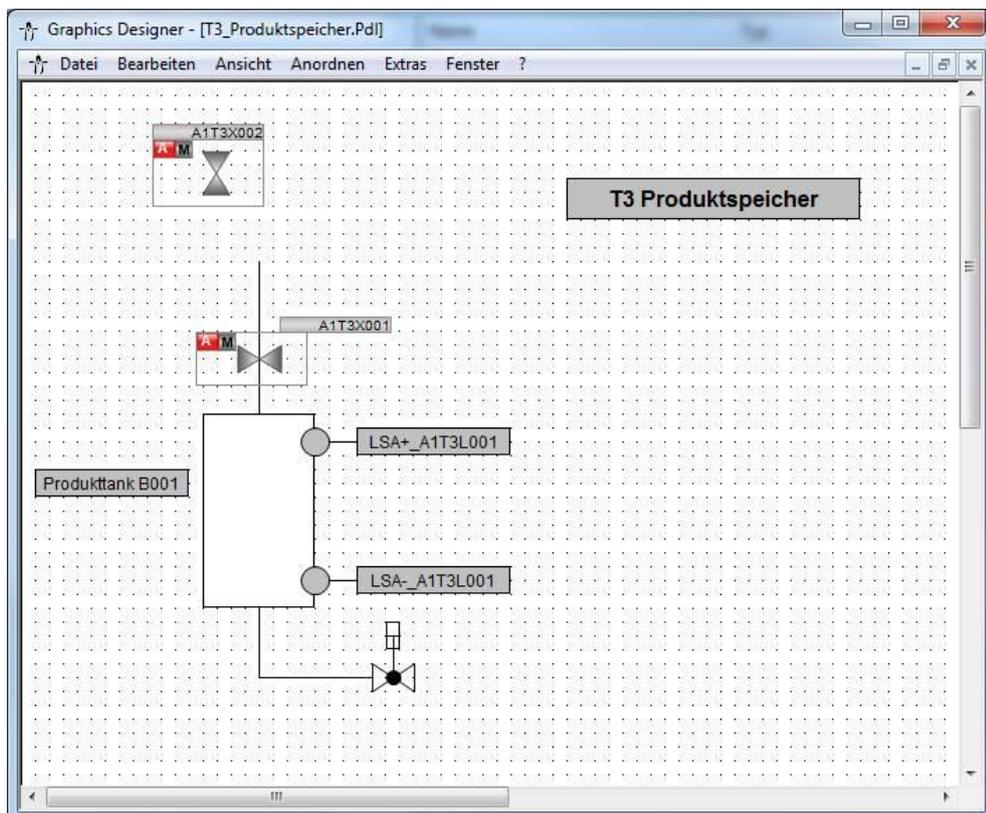
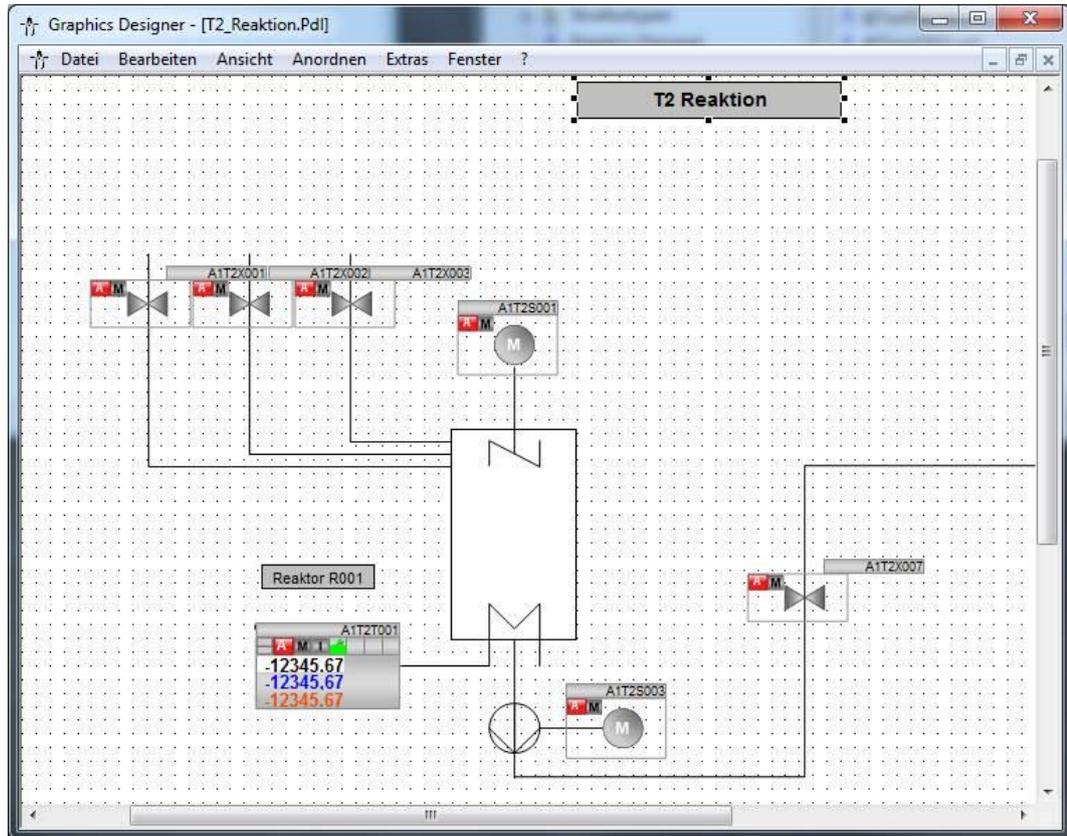
( → Umfang → Änderungen → Übernehmen → Starten)



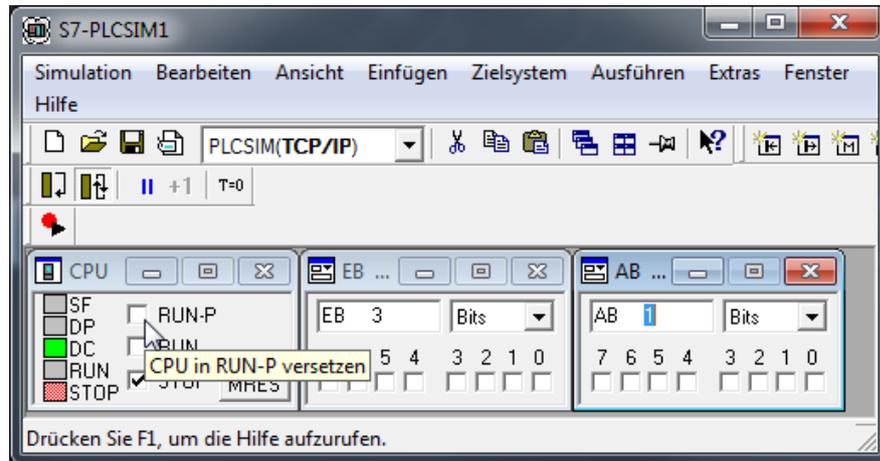
76. Im WinCC ist nun das Symbol des Ventils, für welches Sie die gezeigte Änderung vorgenommen haben, standardmäßig gedreht. Fügen Sie abschließend noch einen statischen Text ‚T1 Eduktspeicher‘ ein, damit die Orientierung bei der Bedienung leichter fällt. Das Ergebnis ist hier dargestellt.



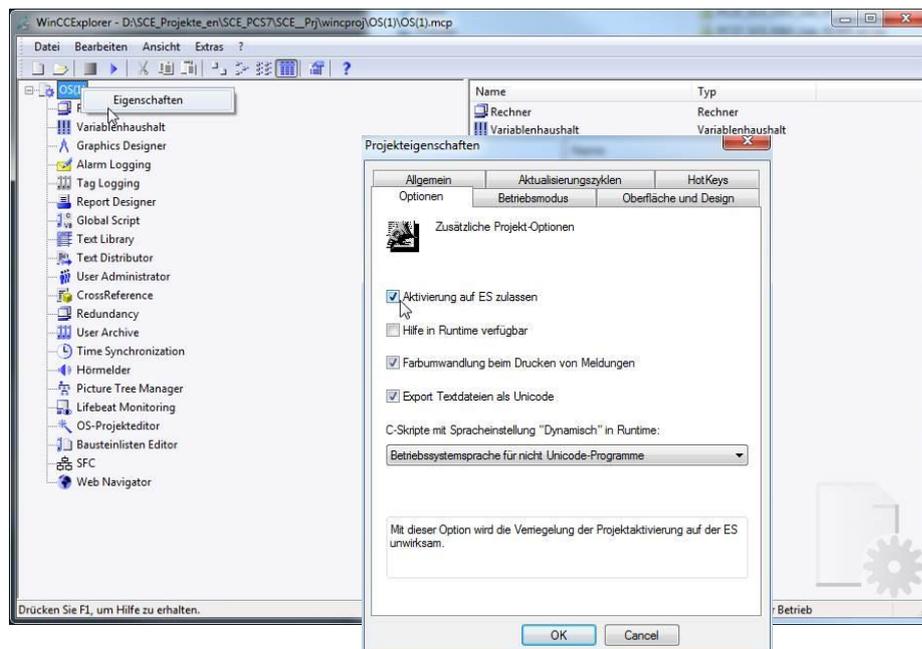
77. So wie das Bild T1\_Eduktspeicher wird nun in den Bildern für die Produktspeicher und die Reaktoren jeweils ein Behälter/Reaktor angelegt. Dazu können Sie sich an den beiden nachfolgenden Abbildungen orientieren. Sowohl aus dem einen Reaktor als auch aus dem Produkttank erstellen Sie zudem eine Vorlage für die Bibliothek.



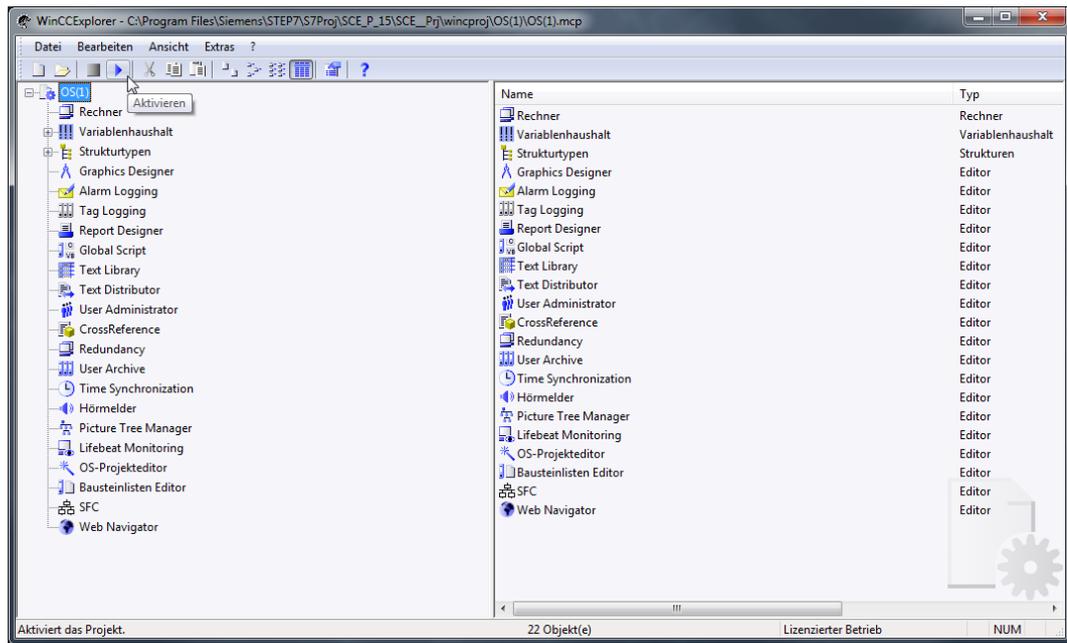
78. Um das HMI mit SIMIT und PCLSIM zu testen, müssen Sie die Pläne wieder wie bereits bekannt nach PCLSIM laden. Die Anlagensimulation in SIMIT müssen Sie ebenfalls starten. Setzen Sie nun die CPU in den RUN-P-Modus.



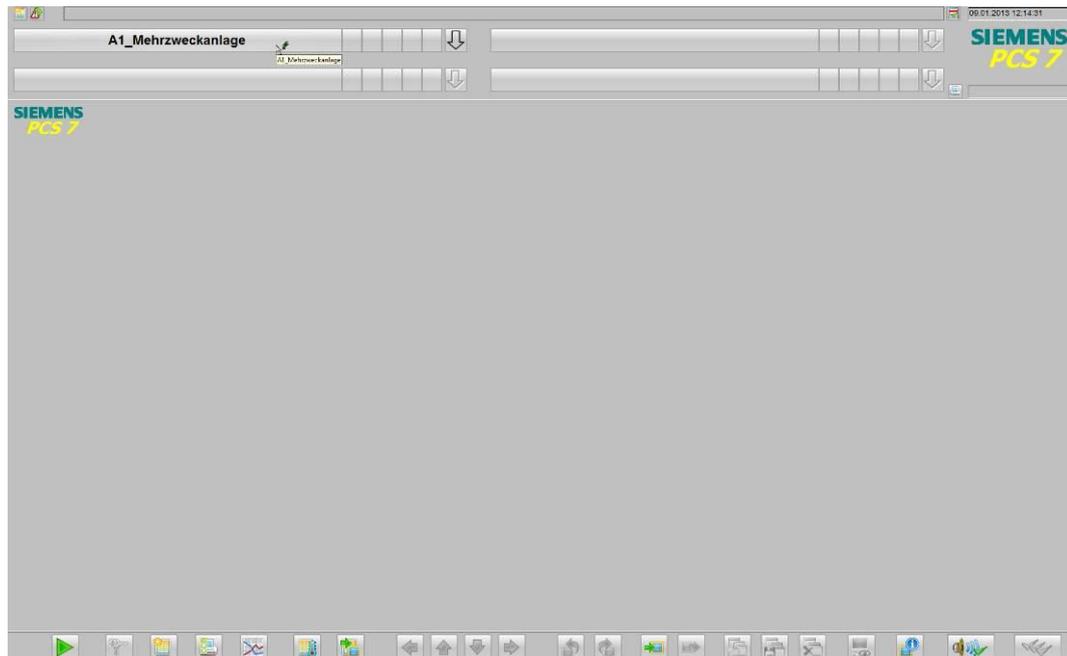
79. Im WinCC Explorer muss noch in den Eigenschaften der OS die Aktivierung auf der ES zugelassen werden. ( → Eigenschaften → Aktivierung auf ES zulassen)



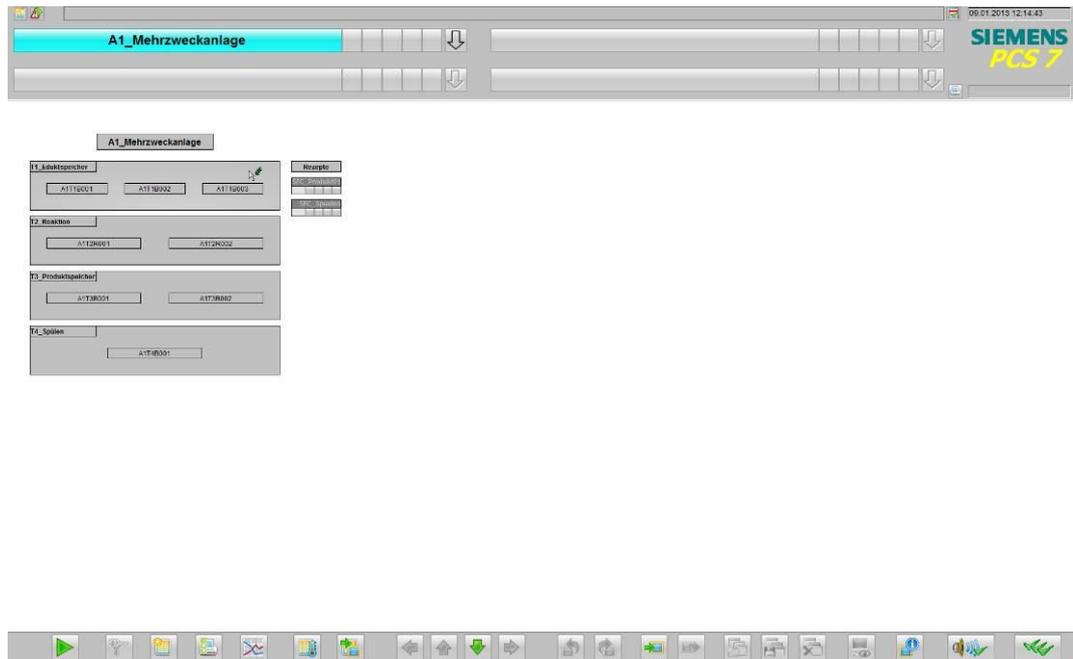
80. Nun wird die OS Runtime aktiviert. ( → Aktivieren)



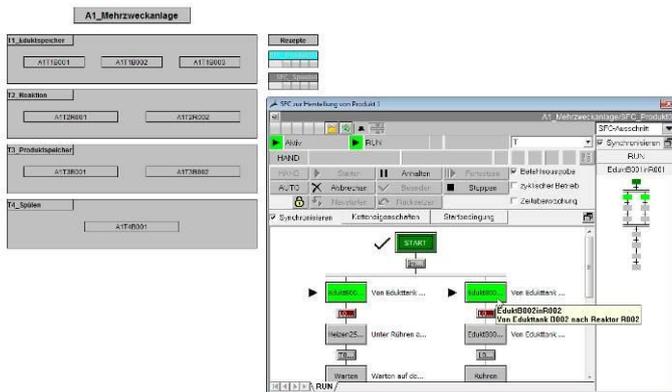
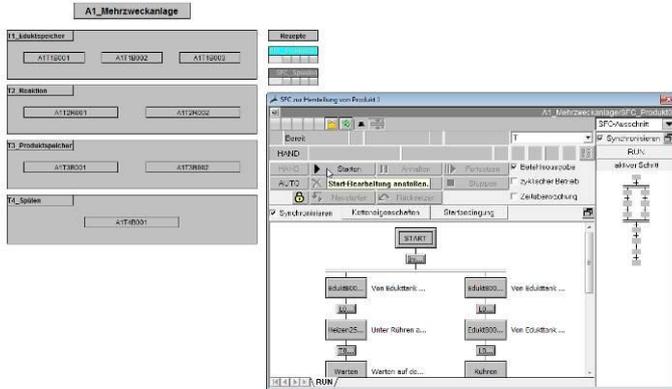
81. Zunächst öffnen Sie die Anlagenübersicht durch klicken auf die Bereichstaste ‚A1\_Mehrzweckanlage‘ im Übersichtsbereich. ( → A1\_Mehrzweckanlage)



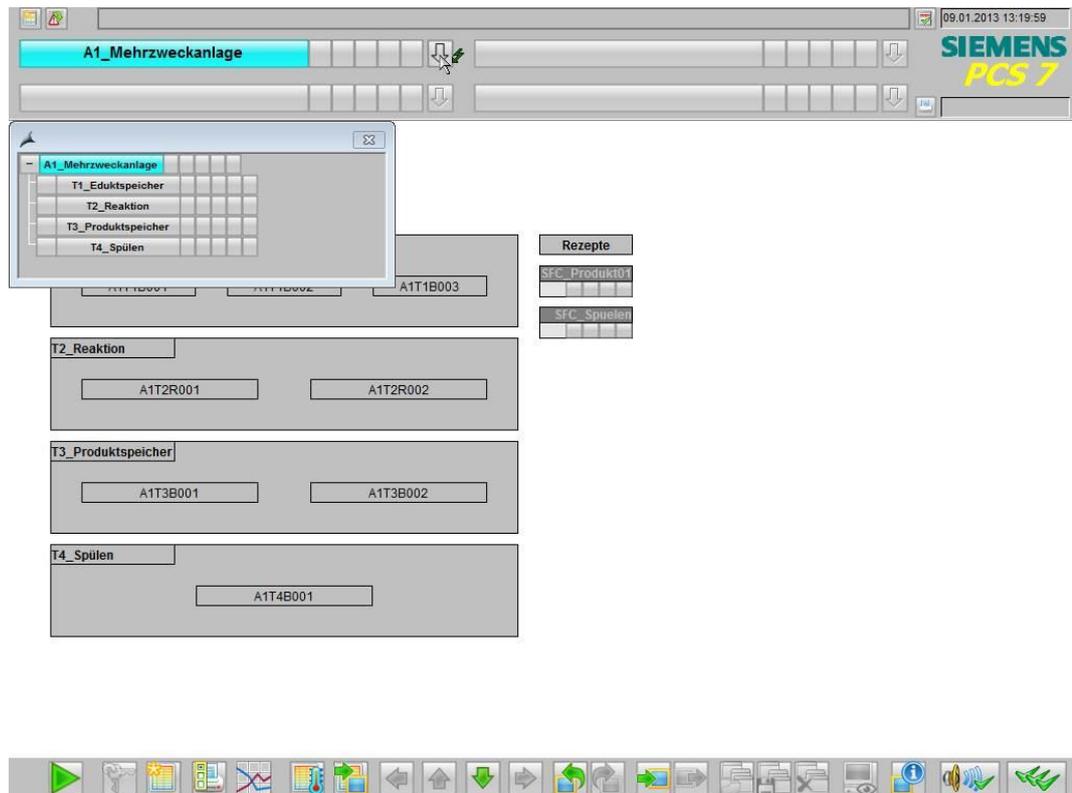
82. Das Bild A1\_Mehrweckanlage mit einer Übersicht über alle Bereiche der Anlage und mit den Schrittketten wird dargestellt.



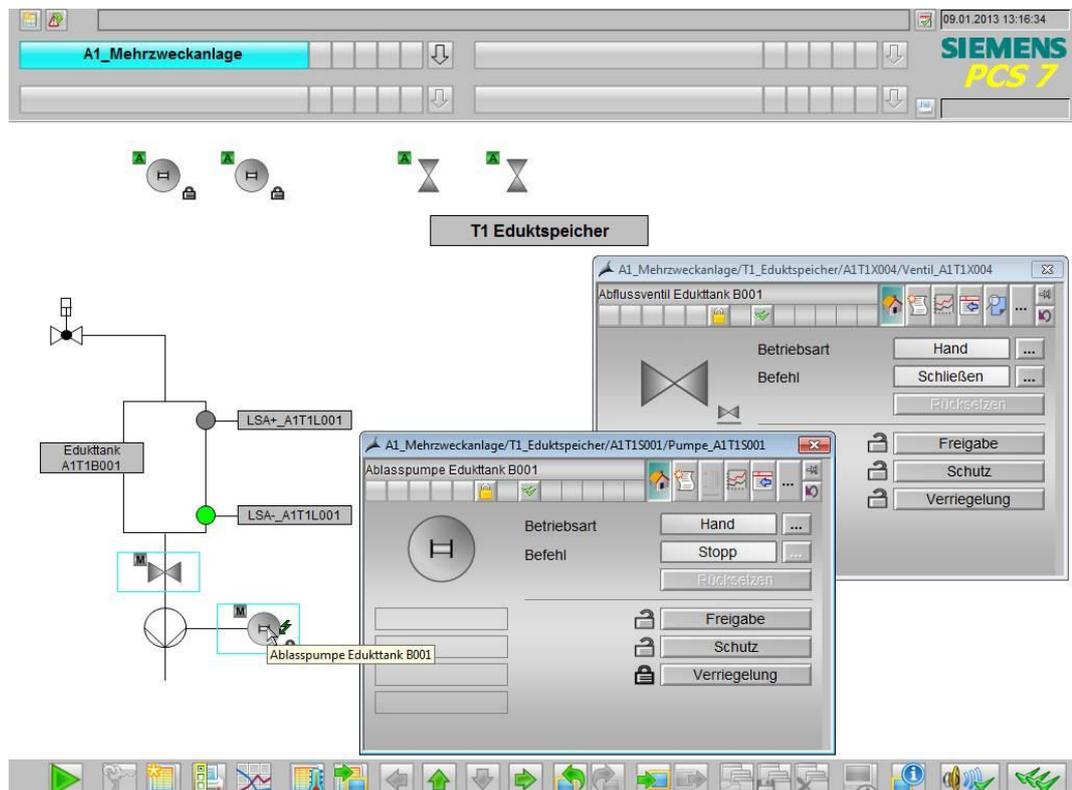
83. Durch Klick auf das Bausteinsymbol der Schrittkette kann ein SFC geöffnet und bedient werden. ( → SFC\_Produkt01 → Starten → OK)



84. Zu den unterlagerten Ebenen gelangen Sie entweder durch Öffnen des Picture Tree Navigators oder durch Anwahl der selbsterstellten Bildwechsel. ( → Pfeil rechts neben A1\_Mehrweckanlage → T1\_Eduktspeicher)

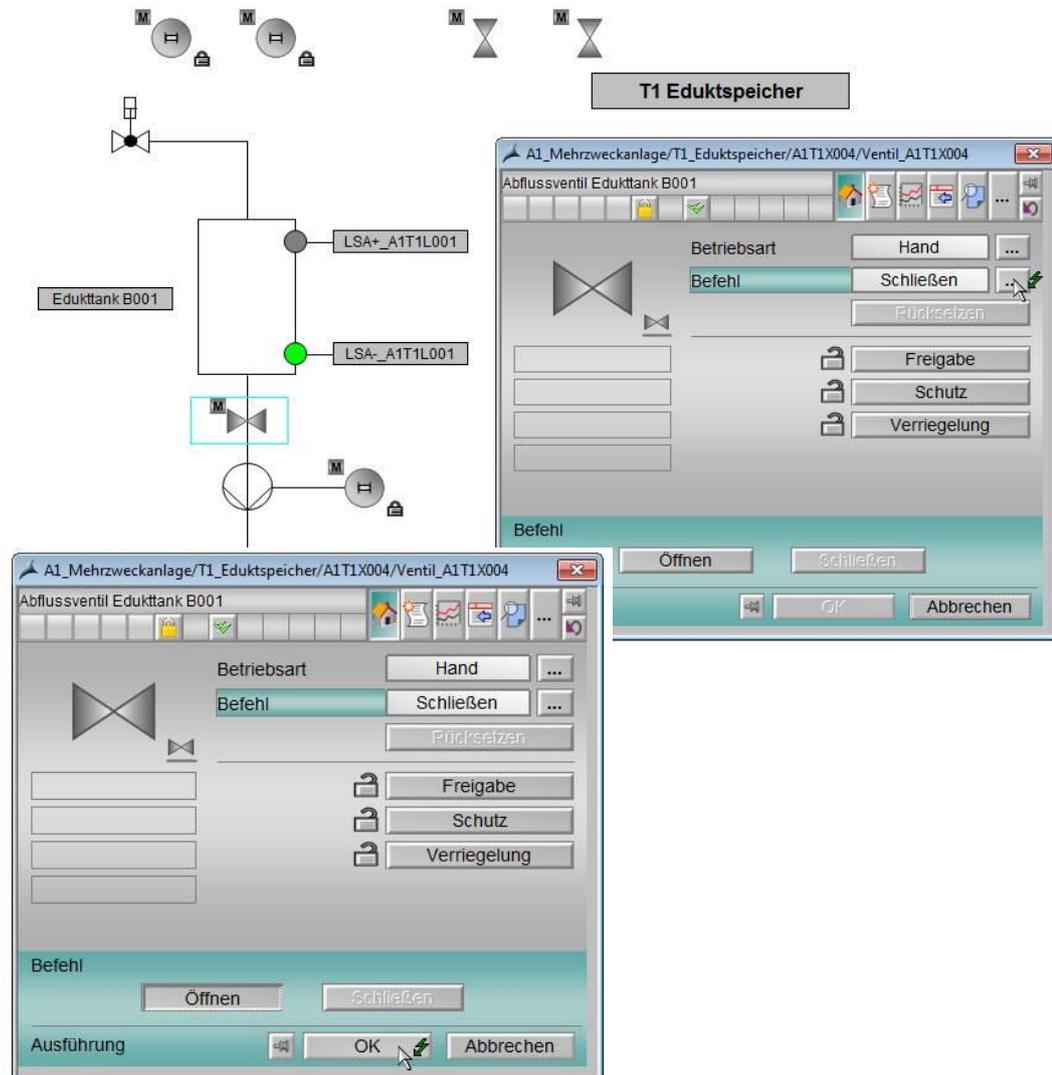


85. Im Bedienbild des Eduktspeichers sind die Bedienbilder für die Ventile und Pumpen dieser Ebene zu sehen. Die Bedienbilder (Faceplates) erlauben den Betriebsartwechsel und die Bedienung der Ventile und Pumpen.

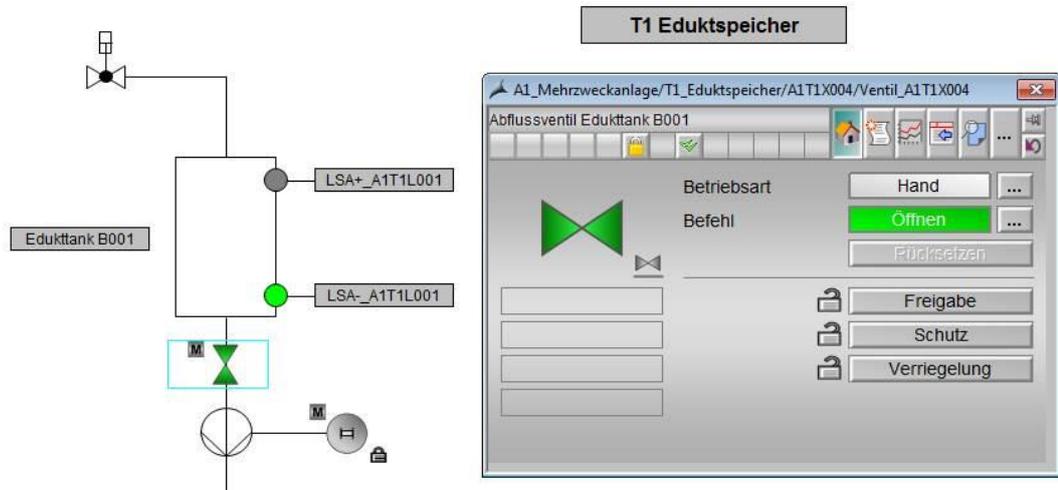


86. Um ein Ventil zu bedienen (hier: klicken Sie den Befehls-Button ‚...‘ neben Schließen an, wählen daraufhin Öffnen aus und bestätigen Ihre Auswahl mit OK.

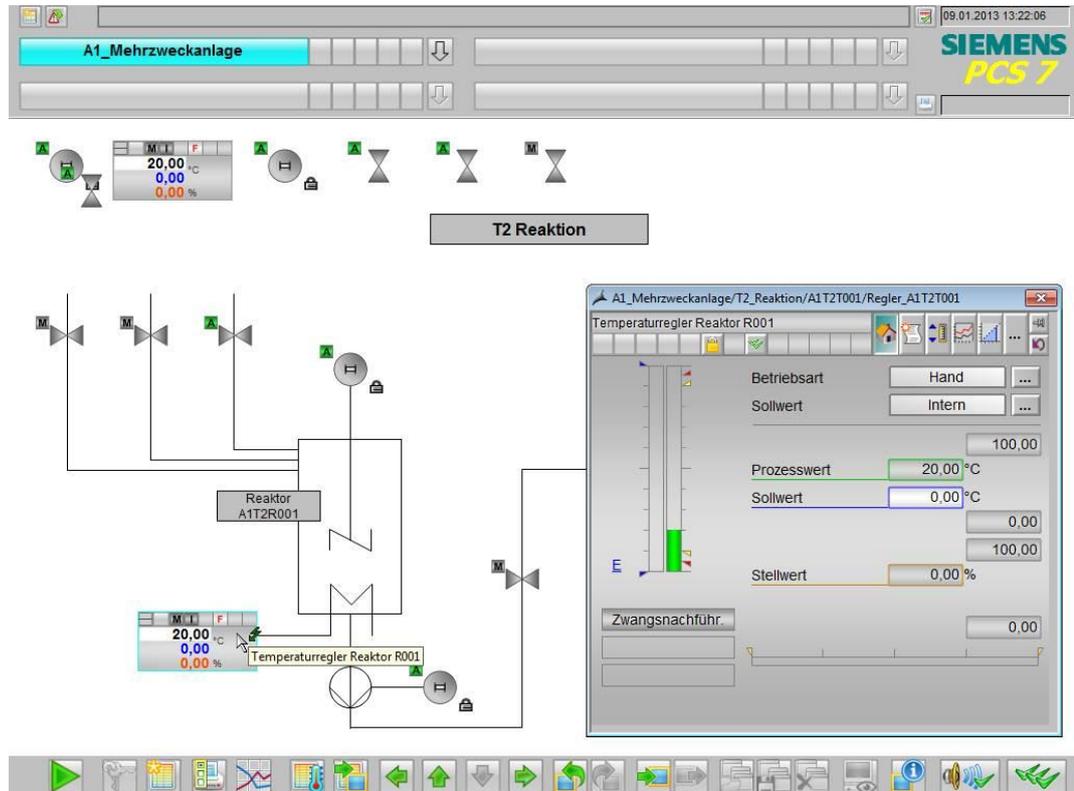
( → ... → Öffnen → OK)



87. Die offene Ventilstellung wird durch die Drehung und die grüne Einfärbung des Faceplates signalisiert.

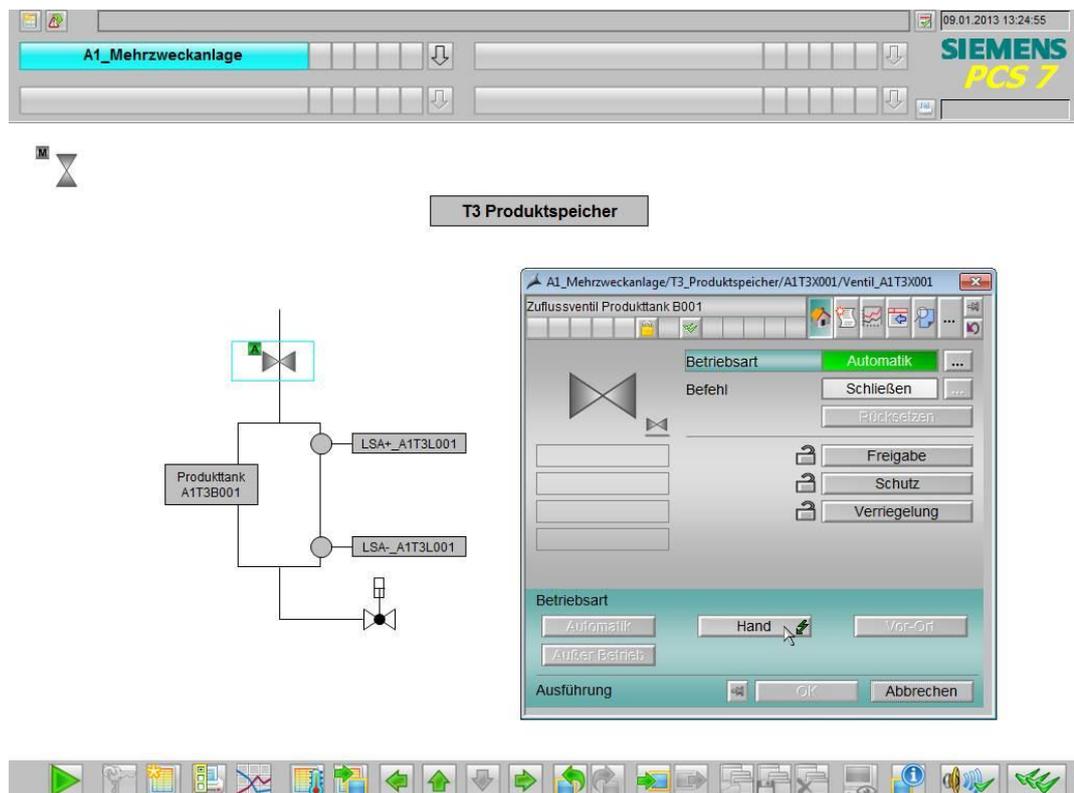


88. Das Bedienbild ‚T2\_Reaktion‘ hat neben den Faceplates für Ventile und Pumpen noch ein Faceplate für den PID-Regler, welcher darüber bedient und beobachtet werden kann. ( → A1\_Mehrzweckanlage → T2\_Reaktion → Temperaturregler)

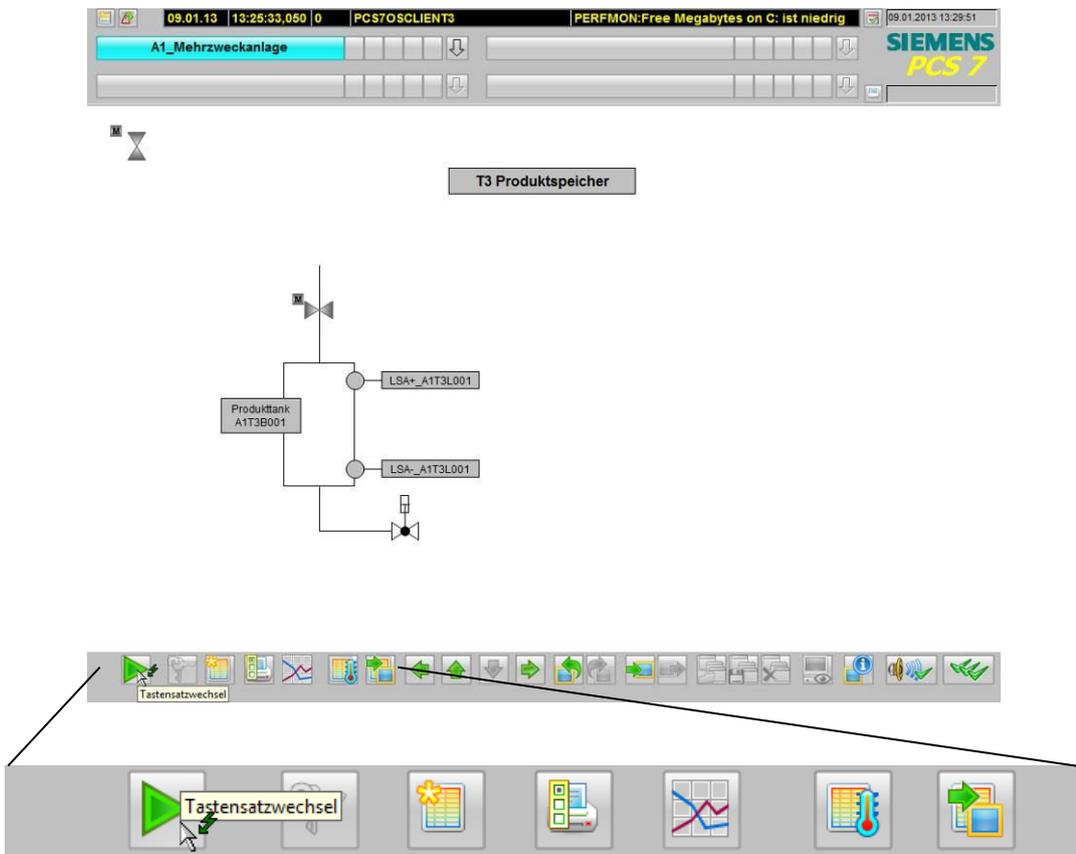


89. Das Bedienbild ‚T3\_Produktsppeicher‘ ist mit dem Faceplates für ein Ventil dargestellt, dessen Betriebsart gerade umgeschaltet wird.

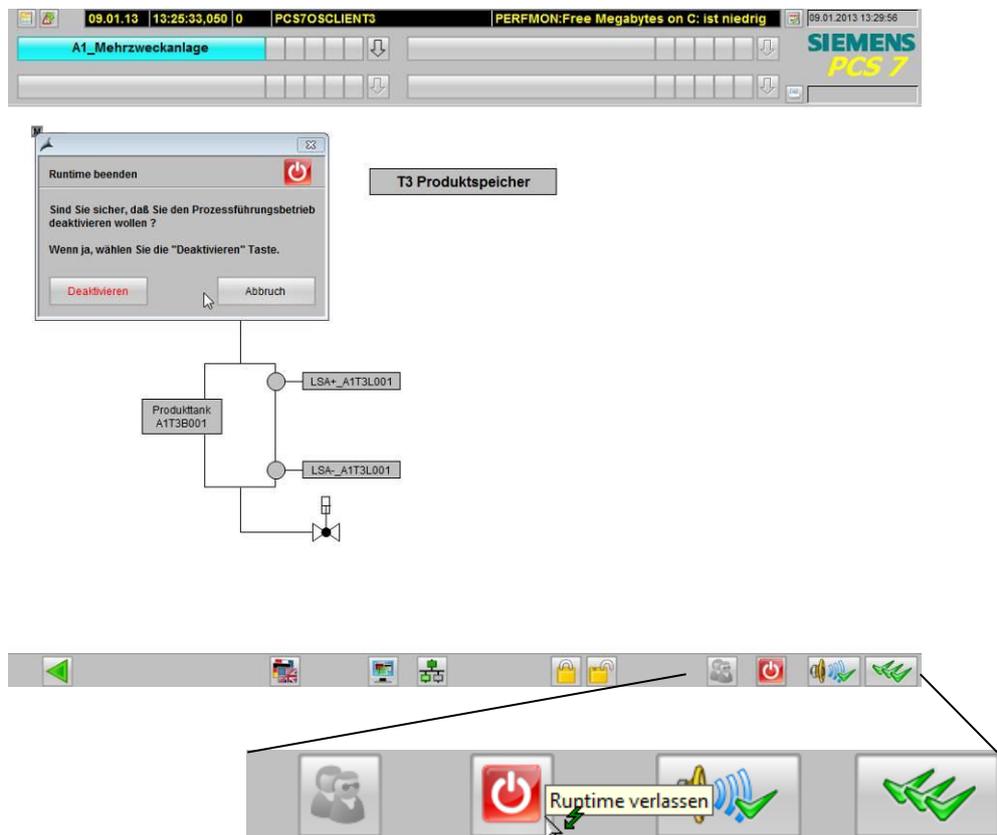
( → A1\_Mehrzweckanlage → T3\_Produktsppeicher → Ventil → ... → Hand → OK)



90. Die Runtime beenden Sie, indem Sie in der unteren Bedienleiste zunächst den Button ‚Tastensatzwechsel‘ betätigen.



91. Anschließend wählen Sie ‚Runtime verlassen‘ und ‚Deaktivieren‘.



## ÜBUNGEN

In den Übungsaufgaben soll Gelerntes aus der Theorie und der Schritt-für-Schritt-Anleitung umgesetzt werden. Hierbei soll das schon vorhandene Multiprojekt aus der Schritt-für-Schritt-Anleitung (PCS7\_SCE\_0201\_R1304.zip) genutzt und erweitert werden.

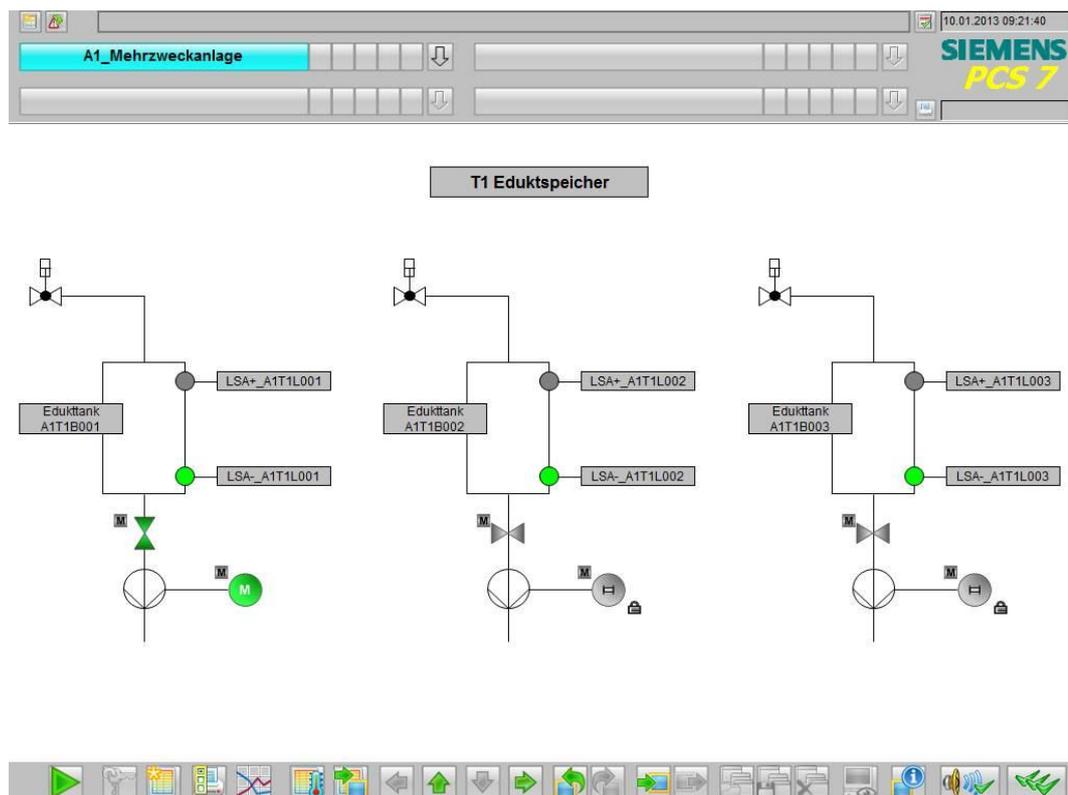
In der Schritt-für-Schritt-Anleitung wurde nur ein Element der Ebenen T1\_Eduktspeicher, T2\_Reaktion und T3\_Produkbehälter der Technologischen Hierarchie realisiert. Ziel der Übung soll es nun sein die Bilder der einzelnen Ebenen zu vervollständigen bzw. die Bilder der fehlenden Ebenen zu erstellen.

Anschließend gestalten Sie auch für die Ebene T4\_Spülen ein Bild.

## ÜBUNGSAUFGABEN

Die folgenden Aufgaben orientieren sich an der Schritt-für-Schritt-Anleitung. Für jede Übungsaufgabe können die entsprechenden Schritte der Anleitung als Hilfestellung genutzt werden. Bei der Anordnung sind die Regeln der VDI3699 [1] zu beachten.

1. Vervollständigen Sie das Bild der Ebenen T1\_Eduktspeicher indem Sie die fehlenden Behälter A1T1B002 und A1T1B003 hinzufügen. Nutzen Sie dafür die Vorlage aus der Bibliothek, damit die Darstellungen konsistent sind. Passen Sie jeweils die Beschriftung des Behälters und der binären Sensoren an. Vergessen Sie nicht die Variablen zur Visualisierung der binären Sensoren anzupassen. Die Ventile und Motoren sind bereits angelegt und müssen nur noch platziert werden. Beachten Sie allerdings, dass die Ventile eventuell noch einmal gedreht werden müssen.



2. Vervollständigen Sie nun auch die Bilder der Ebenen T2\_Reaktion und T3\_Produktspeicher mit den fehlenden Elementen (Behälter bzw. Reaktoren). Orientieren Sie sich am R&I-Fließbild, damit Sie alle Ventile, Motoren und Regler an die richtige Stelle platzieren. Achten Sie auf die richtige Drehung der Ventile.
3. Gestalten Sie abschließend das Bedienbild für die Ebene T4\_Spülen. Passen Sie dafür den Hintergrund analog zur Schritt-für-Schritt-Anleitung an. Erstellen Sie eine Bildüberschrift und einen Behälter in Anlehnung an die Edukt- und Produktbehälter. Verknüpfen Sie die Variablen der binären Sensoren und ordnen Sie die Ventile und den Motor mit Hilfe des R&I-Fließbildes an.