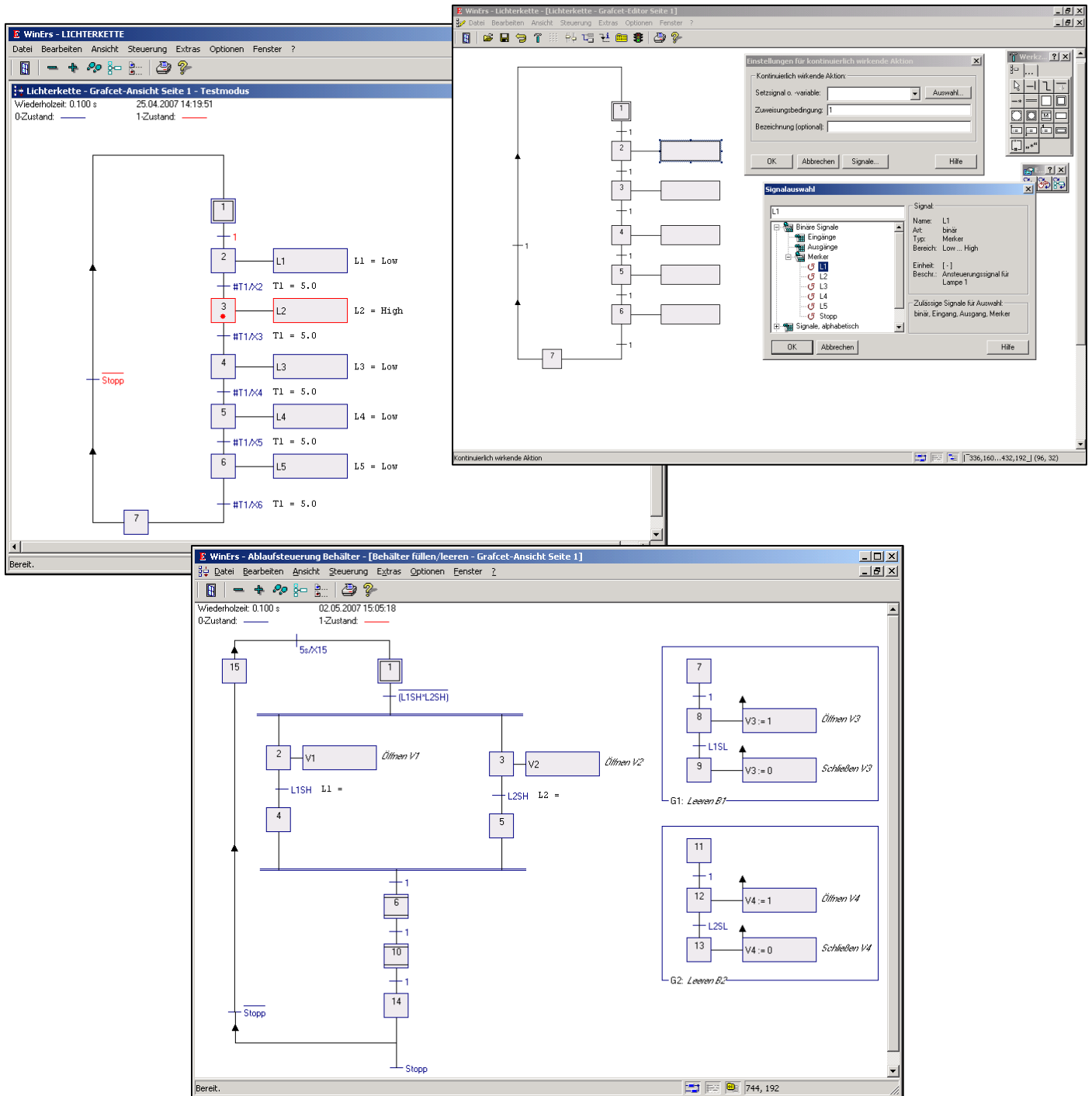


GRAFCET – Laborversion

WinErs-Version zum Steuern und Experimentieren mit GRAFCET

Einführung und erste Schritte



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
1.1	GRAFCET-LABORVERSION UND BEISPIELPROJEKT.....	1
1.2	INSTALLATION UND ANSCHLUSS VON BECKHOFF-MODULEN.....	3
1.3	WINERS-SERVER „WRPSERV“.....	4
2	BEISPIEL - ABLAUFSTEUERUNG LICHTERKETTE MIT GRAFCET.....	12
2.1	PROJEKT ANLEGEN.....	13
2.1.1	<i>Neues Projekt anlegen</i>	13
2.2	SIGNALE DEFINIEREN UND AKTUELLE NUMERISCHE ANSICHT.....	15
2.2.1	<i>Signale definieren</i>	15
2.2.2	<i>Signalgruppen definieren</i>	17
2.2.3	<i>Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte</i>	18
2.2.4	<i>Signalwerte setzen</i>	19
2.3	ABLAUFSTEUERUNG REALISIEREN.....	20
2.3.1	<i>Grafcet-Seite editieren</i>	20
2.3.2	<i>Compilieren der Grafcet-Seite</i>	25
2.3.3	<i>Grafcetstrukturen aktivieren</i>	26
2.3.4	<i>Steuerung und Regelung starten</i>	26
2.3.5	<i>Grafcet - Ansicht</i>	27
3	BEISPIEL – ABLAUFSTEUERUNG BEHÄLTER MIT GRAFCET	29
3.1	PROJEKT ANLEGEN.....	30
3.1.1	<i>Neues Projekt erstellen</i>	30
3.2	SIGNALE UND GRUPPEN DEFINIEREN, AKTUELLE ANSICHT.....	32
3.2.1	<i>Signalgruppen definieren</i>	35
3.2.2	<i>Steuerung und Regelung starten</i>	36
3.2.3	<i>Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte</i>	37
3.2.4	<i>Aktuelle grafische Ansicht der Signalwerte</i>	38
3.2.5	<i>Signalwerte setzen</i>	39
3.3	ABLAUFSTEUERUNG REALISIEREN MIT GRAFCET.....	40
3.3.1	<i>Grafcet - Seiten editieren</i>	40
3.3.2	<i>Einstellen der Grafcet-Elemente</i>	42
3.3.3	<i>Compilieren der Grafcet-Seite</i>	49
3.3.4	<i>Grafcet-Seite aktivieren</i>	50
3.3.5	<i>Grafcet - Ansicht</i>	51

1 Einleitung

1.1 GRAFCET-Laborversion und Beispielprojekt

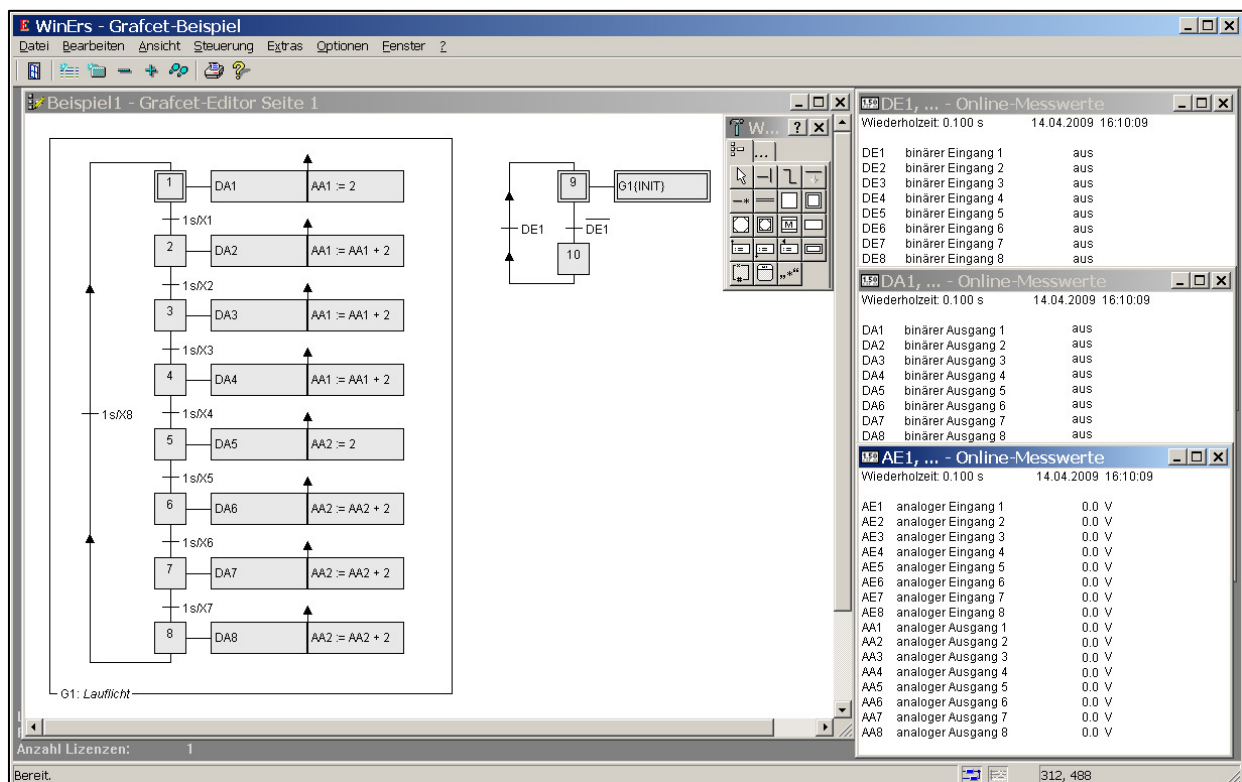
Die GRAFCET-Laborversion ist eine eingeschränkte Version des Prozessleit- und Automatisierungssystems WinErs bzw. der WinErs-Laborversion. Mit der GRAFCET-Laborversion können Grafcet-Pläne erstellt und als Steuerungen an Anlagen eingesetzt werden.

Die Anzahl der Signale ist festgelegt auf: 16x binäre Eingänge, 16x binäre Ausgänge, 8x analoge Eingänge, 8x analoge Ausgänge, 80x binäre Merker, 80x analoge Merker. Über unterschiedliche Prozessschnittstellen ist der Anschluss an den Prozess bzw. die Anlage möglich.

Die GRAFCET-Laborversion umfasst die beiden WinErs-Module:

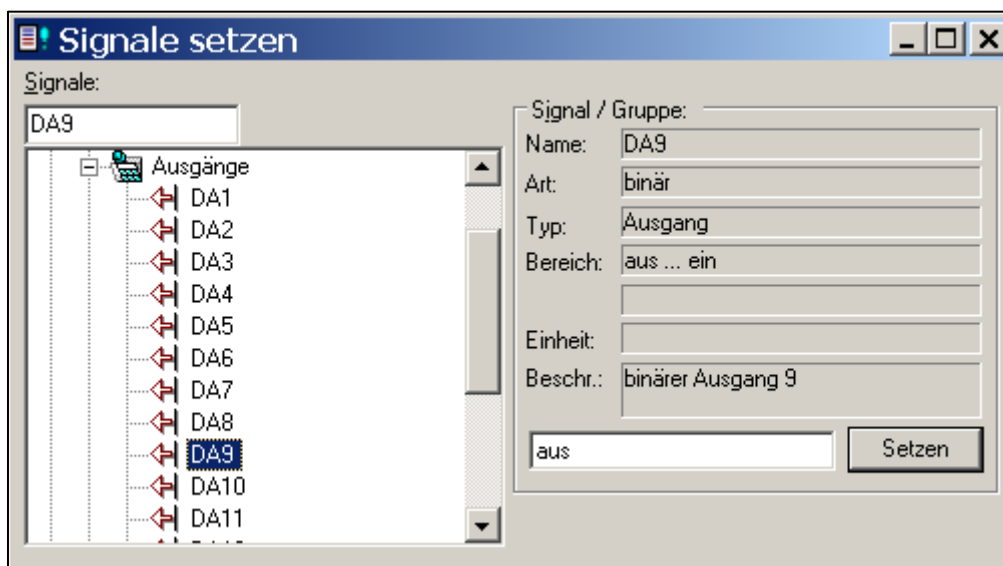
- Messwerterfassung I (Standardmessung, zyklische Messung)
- Steuern & Regeln II mit Grafcet


Die WinErs-Laborversion wird mit einem Beispielprojekt („Grafcet-Beispiel“) mit einer vorgefertigten Grafcet-Seite ausgeliefert. Die Seite kann aktiviert und damit als Steuerung ausgeführt werden. Nach Starten des Beispielprojektes erscheint der Grafcet-Editor mit der erstellten Grafcet-Seite. Zusätzlich werden numerische Anzeigefenster mit den aktuellen Zuständen und Werten der Ein- und Ausgangssignale angezeigt.



Falls Ihre Prozessschnittstelle richtig eingerichtet ist, können Sie in den numerischen Anzeigefenstern die aktuellen Zustände bzw. Werte der Ein- und Ausgangssignale anschauen, wie sie von der I/O-Hardware aktuell eingelesen bzw. ausgegeben werden.

Um Ausgangssignale auf Werte zu setzen, die dann von der I/O-Hardware ausgegeben werden, können Sie im Menü über *Steuerung – Signalwerte* analoge und binäre Signale auf Werte setzen.



Damit die mitgelieferte Grafcet-Seite ausgeführt wird, gehen Sie in den Grafcet-Editor und drücken in der oberen Buttonleiste auf die kleine Ampel .

Die Seite wird dann übersetzt und ausgeführt. Damit die binären Ausgangssignale DA_x ($x = 1 \dots 8$) nacheinander an- und wieder ausgeschaltet werden, muss das binäre Eingangssignal $DE1$ den Zustand „0“ (Low, aus) haben, d.h. Ihre I/O-Hardware muss auf dem binären Kanal 1 eine „0“ einlesen. Geht das Signal $DE1$ auf „1“ wird die Zwangssteuerung in dem Grafcet-Plan aktiv und der Schritt 1 wird zwangsgesetzt.

Die Grafcet-Laborversion wird mit unterschiedlichen Treibern für den Prozessanschluss (I/O-Schnittstelle) ausgeliefert. Es stehen zur Zeit folgende Treiber zur Verfügung:

- TCP/IP Modbus-Treiber, Ethernet-Anschluss für Beckhoff, Wago, Phoenix Contact
- OPC-Treiber
- S7-Treiber für MPI-Bus oder Ethernet CP der S7
- MicApp-Treiber für Elektronikbox, serieller RS232-Anschluss
- EasyPort von Festo Didactic
- Multi Interface Panel von hera & HorstmannDidact

Die Einstellungen für die Treiber sind unterschiedlich, da sie verschiedene Hardware (I/O-Schnittstellen) ansprechen. Die Grafcet-Laborversion wird aber immer mit einer Standardeinstellung für die Treiber ausgeliefert, so dass im Normalfall keine Einstellungen im Treiber vorgenommen werden müssen.

Im folgenden werden beispielhaft die Möglichkeiten der Einstellungen für den TCP/IP- Modbus Treiber beschrieben.

Hinweise zu anderen Prozessschnittstellen werden mit den entsprechenden Versionen ausgeliefert.

1.2 Installation und Anschluss von Beckhoff-Modulen

Die Installation der Grafcet-Laborversion wird über das Programm „Setup“ auf der CD gestartet.

Der Anschluss der Beckhoff-Module erfolgt über eine Ethernet-Schnittstelle des PCs.

Am Beckhoff-Buskoppler ist standardmäßig eine IP-Adresse von 172.16.17.xxx eingestellt (xxx = 0...255, bestimmt durch die DIP-Schalter 1 bis 8). Als Standardadresse ist im TCPIP-Treiber die Adresse 172.16.17.1 eingestellt. Die Adresse Ihrer Netzwerkkarte muss daher ebenfalls für diesen Bereich konfiguriert werden. Als Subnetzmaske stellen Sie 255.255.0.0 ein. Dazu rufen Sie in der Systemsteuerung den Menüpunkt „Netzwerkverbindungen“ auf und wählen dort die zu konfigurierende Netzwerkkarte aus. Durch Klicken mit der rechten Maustaste öffnet sich das Kontextmenü. Wählen Sie den Punkt Eigenschaften und markieren Sie den Punkt Internetprotokoll (TCP/IP). Klicken Sie auf den Button Eigenschaften.

Wenn Sie die IP-Adresse des Buskopplers umstellen möchten beachten Sie bitte die Hinweise aus der Dokumentation von Beckhoff. Diese finden Sie unter www.beckhoff.com. Bitte beachten Sie, dass Sie die Treibereinstellungen anpassen müssen, wenn Sie die IP-Adresse des Buskopplers geändert haben (s. u.).

Nach der Installation haben Sie die Möglichkeit direkt die Laborversion mit dem Beispielprojekt zu starten oder Sie starten nur die Grafcet-Laborversion. In diesem Fall wird das zuletzt bearbeitete Projekt geöffnet.

1.3 WinErs-Server „WRPServ“

Nach dem Start der Grafcet-Laborversion (Programm WinErs) erscheint die Bedienoberfläche mit dem zuletzt bearbeiteten Projekt bzw. mit dem Beispielprojekt. Gleichzeitig wird der WinErs-Server „WRPServ“ gestartet.

Das Programm „WRPServ“ ist der Server von WinErs. Er läuft im Hintergrund und bildet die Schnittstelle von WinErs zum Prozess. In diesem Beispiel wird die Schnittstelle zum Prozess über die Beckhoff-Module realisiert.



Der WinErs-Server „WRPServ“ führt u.a. folgende Aufgaben durch:

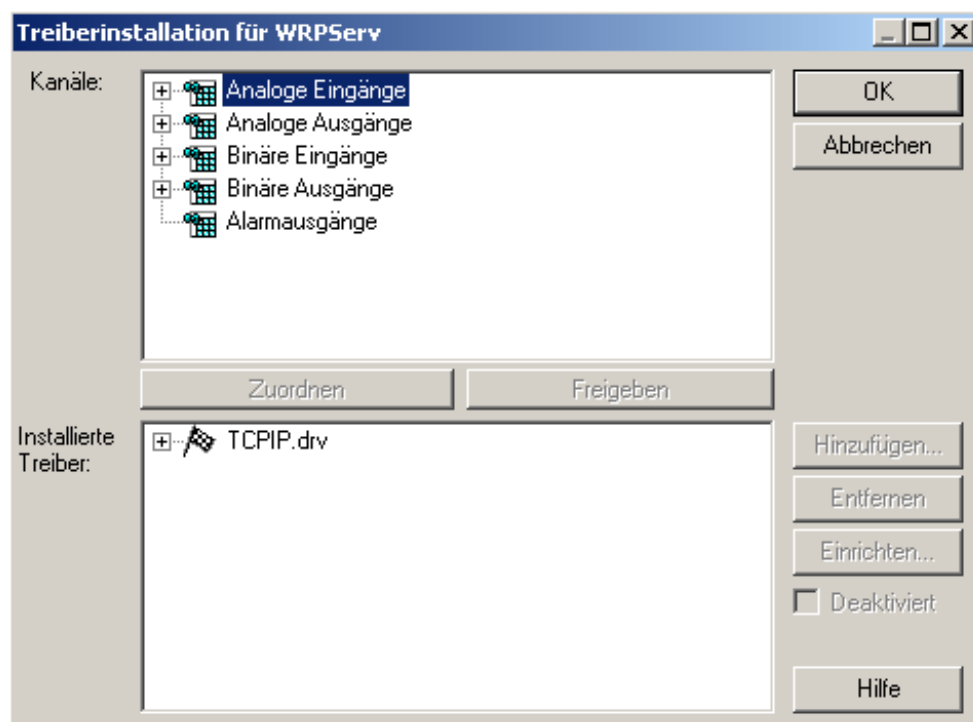
- Einlesen der Signale von den Beckhoff-Modulen
- Durchführen der Steuerungen, Regelungen und Simulationen, die mit Hilfe von GRAFCET-Plänen oder dem Anweisungsskript erstellt wurden. Erstellte GRAFCET-Pläne werden „GRAFCET-Seiten“ aktivieren an den WRPServ übertragen und von ihm ausgeführt
- Ausgeben der durch die GRAFCET-Seiten bzw. durch das Anweisungsskript berechneten Ausgangssignale an die Prozessschnittstelle, in diesem Fall über den TCP/IP Modbus Treiber an die Beckhoff-Module
- Falls die Messwerverfassung eingeschaltet ist, speichert der WRPServ alle in der Messwerverfassung eingestellten Signalwerte

Grafcet – Laborversion

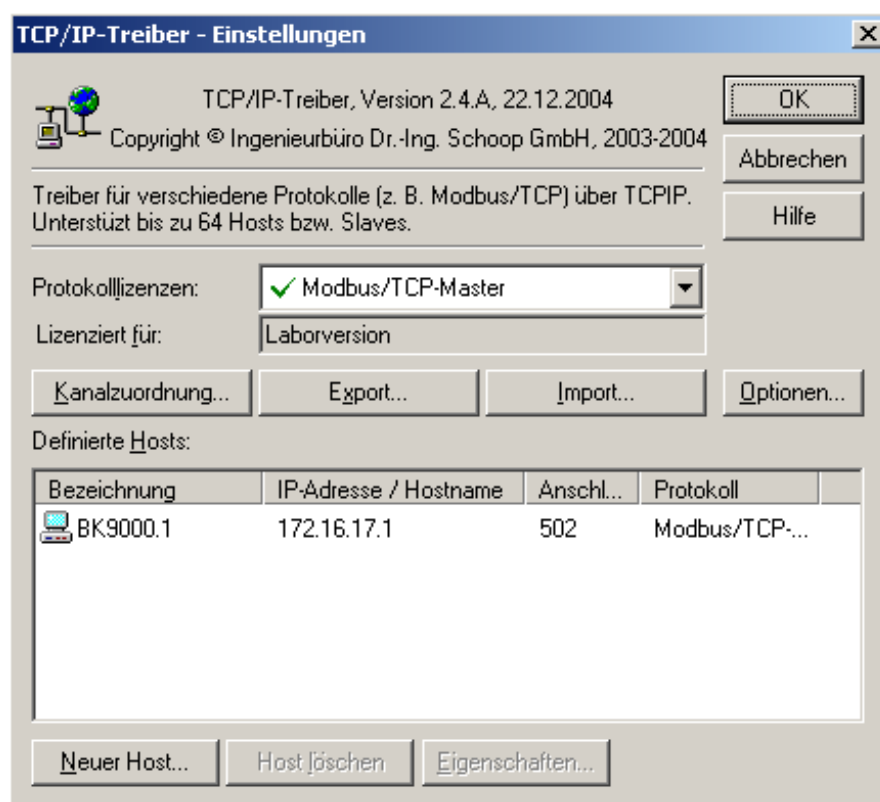
Erste Schritte

Der WRPServ führt die oben angegebenen Aufgaben zyklisch in der im Projekt eingestellten Zykluszeit durch, falls die „Steuerung und Regelung“ in WinErs gestartet wurde (im Menü: *Steuerung – Steuerung u. Regelung starten*). Die schnellste einstellbare Zykluszeit in der Laborversion beträgt 50ms (schnellste Zykluszeit vom Prozessleitsystem WinErs ist 1ms).

Da der WRPServ über den TCP/IP Modbus Treiber die Verbindung zu den Beckhoff-Modulen bildet, können Sie hier auch die entsprechenden Adressen einstellen. Dafür wählen Sie im Menü vom WRPServ: *Einstellungen – Prozesstreiber einrichten*.

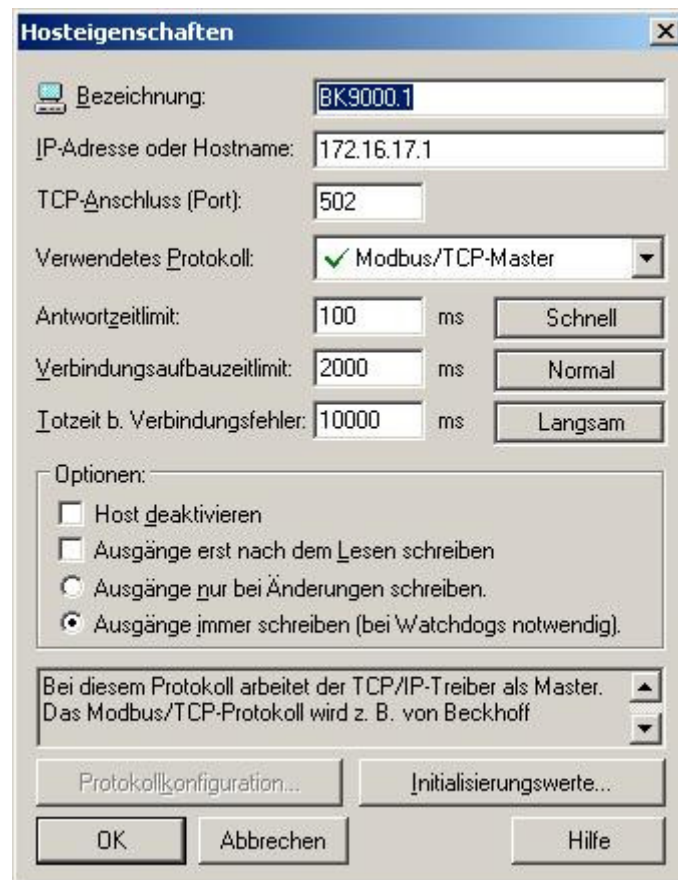


In dem oben dargestellten Dialog markieren Sie „TCPIP.drv“ und drücken auf „Einrichten“. Nach einer Zwischenfrage erscheint der unten dargestellte Dialog.



Hier haben Sie die Möglichkeit, die Treibereinstellungen, wie TCP/IP-Adresse oder Kanalzuordnung, zu ändern. Achten Sie bei der Einstellung des Treibers auf das korrekte Zahlenformat. Genauere Anweisungen können Sie auch der online- Hilfe entnehmen.

Wenn Sie die IP-Adresse verstellen wollen, markieren Sie den Host „BK9000.1“ und klicken Sie auf „Eigenschaften“. Ein Unterfenster öffnet sich, indem Sie die IP-Adresse verstellen können.



Wenn Sie auf *Initialisierungswerte* drücken, müssen hier folgende Einstellungen eingetragen sein.

\$ Watchdog für Beckhoff BK9000 rücksetzen

AA4385	= 0xBECF	\$ Watchdog reset 1
AA4385	= 0xAFFE	\$ Watchdog reset 2
AA4384	= 5000	\$ Timeout 5000 ms
AA4386	= 1	\$ Timeoutmodus

Wenn Sie auf *Kanalzuordnung* drücken, können Sie die Zuordnung der Kanäle zu den Beckhoff-Modulen ändern, z.B. wenn Sie weitere Beckhoff-Module hinzunehmen wollen.

In den unten dargestellten Bildern sind die Standardeinstellungen für die Kanalzuordnungen zu sehen.

Grafcet – Laborversion

Erste Schritte

TCP/IP-Treiber Kanalzuordnungen

Analoge Eing. | Analoge Ausg. | Binäre Eing. | Binäre Ausg. | T

Signal	Host	Zuordnung	Profil
Input1	BK9000.1	SLAVE1.AE5.U15	Mod
Input2	BK9000.1	SLAVE1.AE7.U15	Mod
Input3	BK9000.1	SLAVE1.AE9.U15	Mod
Input4	BK9000.1	SLAVE1.AE11.U15	Mod
Input5			
Input6			
Input7			
Input8			

Setzen... Löschen ☐ Deaktiviert Schrittweite: 1 Fortsetzen

Schließen Hilfe

TCP/IP-Treiber Kanalzuordnungen

Analoge Eing. | Analoge Ausg. | Binäre Eing. | Binäre Ausg. | T

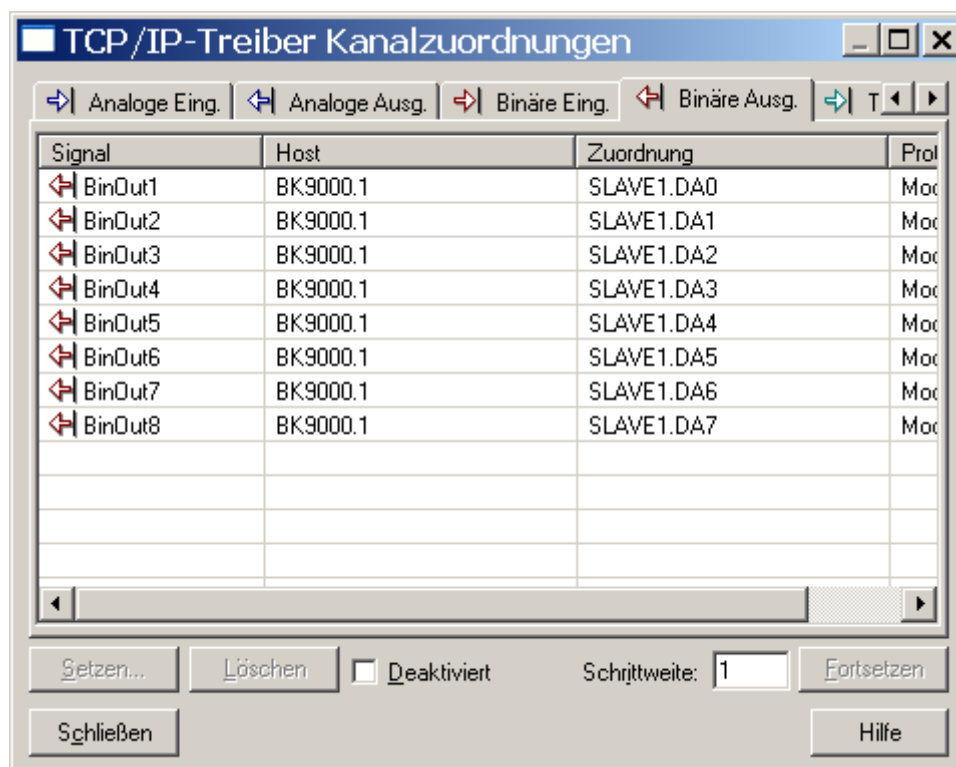
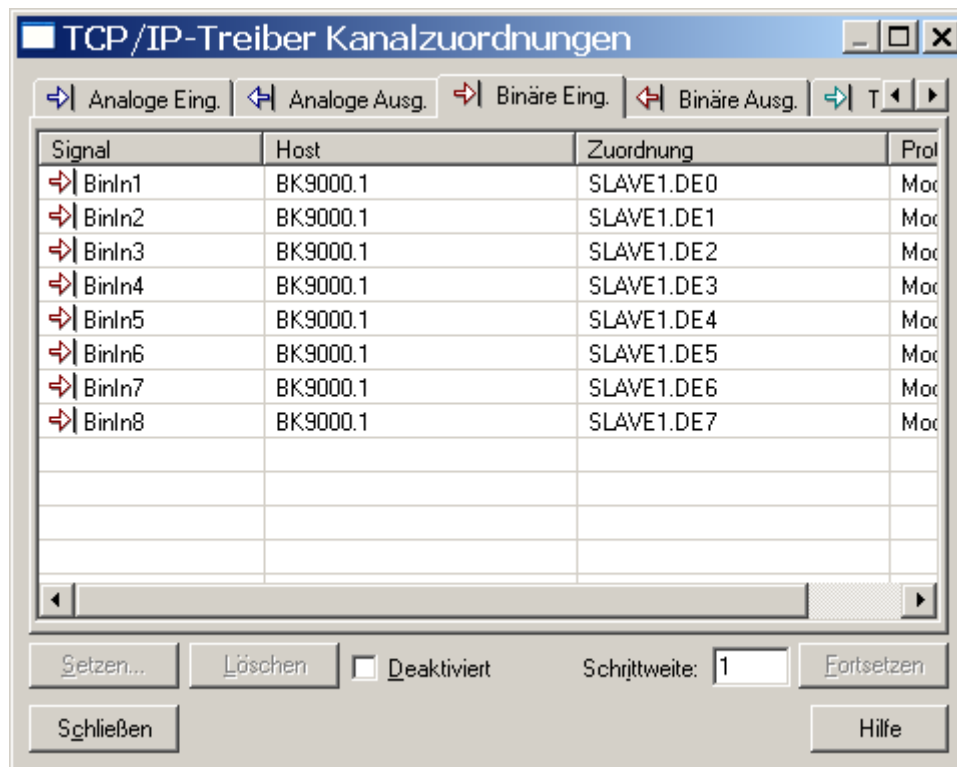
Signal	Host	Zuordnung	Profil
Output1	BK9000.1	SLAVE1.AA2049.U15	Mod
Output2	BK9000.1	SLAVE1.AA2051.U15	Mod
Output3			
Output4			
Output5			
Output6			
Output7			
Output8			

Setzen... Löschen ☐ Deaktiviert Schrittweite: 1 Fortsetzen

Schließen Hilfe

Grafcet – Laborversion

Erste Schritte



Abhängig von der Anzahl der Ein- und Ausgänge sind folgende Zuordnungen vorzunehmen.

Analoge Eingänge	Analoge Ausgänge	Binäre Eingänge	Binäre Ausgänge
SLAVE1.AE1.xxx	SLAVE1.AA2063.xxx	SLAVE1.DE0	SLAVE1.DA0
SLAVE1.AE3.xxx	SLAVE1.AA2065.xxx	SLAVE1.DE1	SLAVE1.DA1
SLAVE1.AE5.xxx	SLAVE1.AA2067xxx	SLAVE1.DE2	SLAVE1.DA2
SLAVE1.AE7.xxx	SLAVE1.AA2069xxx	SLAVE1.DE3	SLAVE1.DA3
SLAVE1.AE9.xxx	SLAVE1.AA2071xxx	SLAVE1.DE4	SLAVE1.DA4
SLAVE1.AE11.xxx	SLAVE1.AA2073xxx	SLAVE1.DE5	SLAVE1.DA5
SLAVE1.AE13.xxx	SLVAE1.AA2075xxx	SLAVE1.DE6	SLAVE1.DA6
SLAVE1.AE15.xxx	SLAVE1.AA2077xxx	SLAVE1.DE7	SLAVE1.DA7
		SLAVE1.DE8	SLAVE1.DA8
		SLAVE1.DE9	SLAVE1.DA9
		SLAVE1.DE10	SLAVE1.DA10
		SLAVE1.DE11	SLAVE1.DA11
		SLAVE1.DE12	SLAVE1.DA12
		SLAVE1.DE13	SLAVE1.DA13
		SLAVE1.DE14	SLAVE1.DA14
		SLAVE1.DE15	SLAVE1.DA15

xxx: ist das Zahlenformat für analoge Signale:

- U15 für 0 - 10V und (0)4 - 20mA
- I16 für $\pm 10V$
- F10 für Pt100

weitere Zahlenformate sind der Hilfedatei „DRIVER.chm“ zu entnehmen (im Installationsverzeichnis unter „Erste Schritte“ oder über Button „Hilfe“ in der Kanalzuordnung)

Hinweise zu Beckhoff:

Jedes analoge Signal hat ein Statussignal (Status-Byte, Zahlen-Format U8). Dieses liegt auf der Adresse vor dem eigentlichen Signal und zeigt beispielsweise Bereichsüber- oder Unterschreitungen an.

Die Adressierung der Analogsignale erfolgt nach folgendem Schema:

1. Alle Kanäle werden der Reihe nach durchnummeriert.

(In diesem Fall 1 bis 15 für die analogen Eingänge und 17 bis 31 für die analogen Ausgänge)

2. Die analogen Ausgänge haben zusätzlich einen Adress-Offset von 2048.

2 Beispiel - Ablaufsteuerung Lichterkette mit Grafcet

In diesem Beispiel wird ein Projekt angelegt und eine Ablaufsteuerung mit Hilfe der Grafcet-Seiten erstellt.

Es soll ein Grafcet-Plan erstellt werden, bei der nach einander fünf Ansteuerungssignale für Lampen eine vorgegebene Zeit ein- und wieder ausgeschaltet werden. Die Ablaufsteuerung soll entweder nur einen Zyklus fahren oder endlos durchlaufen. Dieses Beispiel zeigt die prinzipielle Vorgehensweise zur Erstellung einer Ablaufsteuerung mit Grafcet.

Die Steuerung wird als Simulation ausgeführt, d.h. es werden nur Merker-Signale definiert. Sollen die Signale über die Prozessschnittstelle ausgegeben bzw. eingelesen werden, müssen sie entsprechend als Ein- bzw. Ausgangssignale definiert werden.

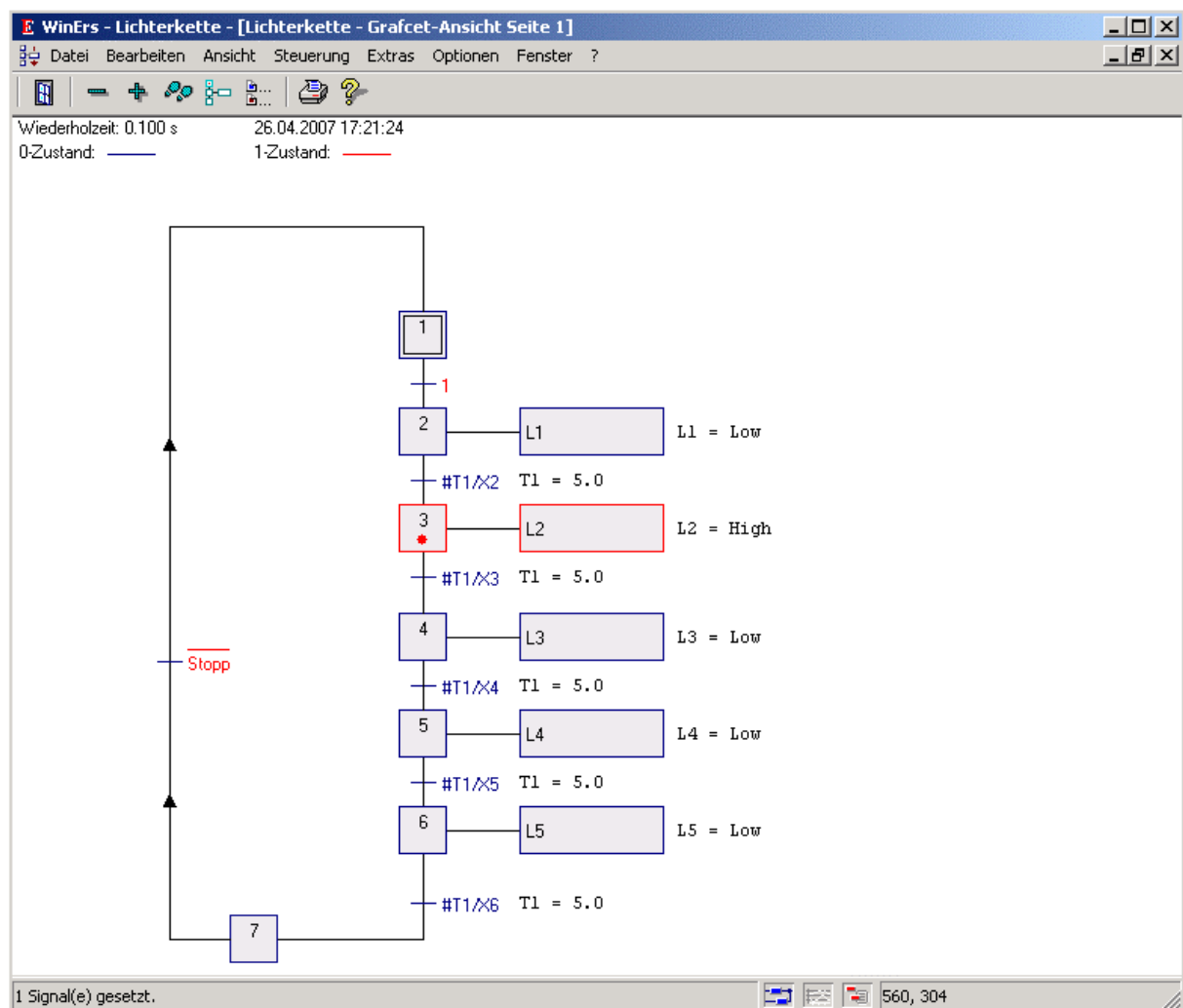


Abb. 1: Ansicht Grafcet-Seite

2.1 Projekt anlegen

2.1.1 Neues Projekt anlegen

Als erstes muss ein WinErs-Projekt angelegt werden. Im Menü wird das Projekt über *Datei – Neues Projekt* angelegt. Als Projektnamen wählen Sie z.B. den Namen „Lichterkette“. Es kann aber auch jeder andere Name gewählt werden.

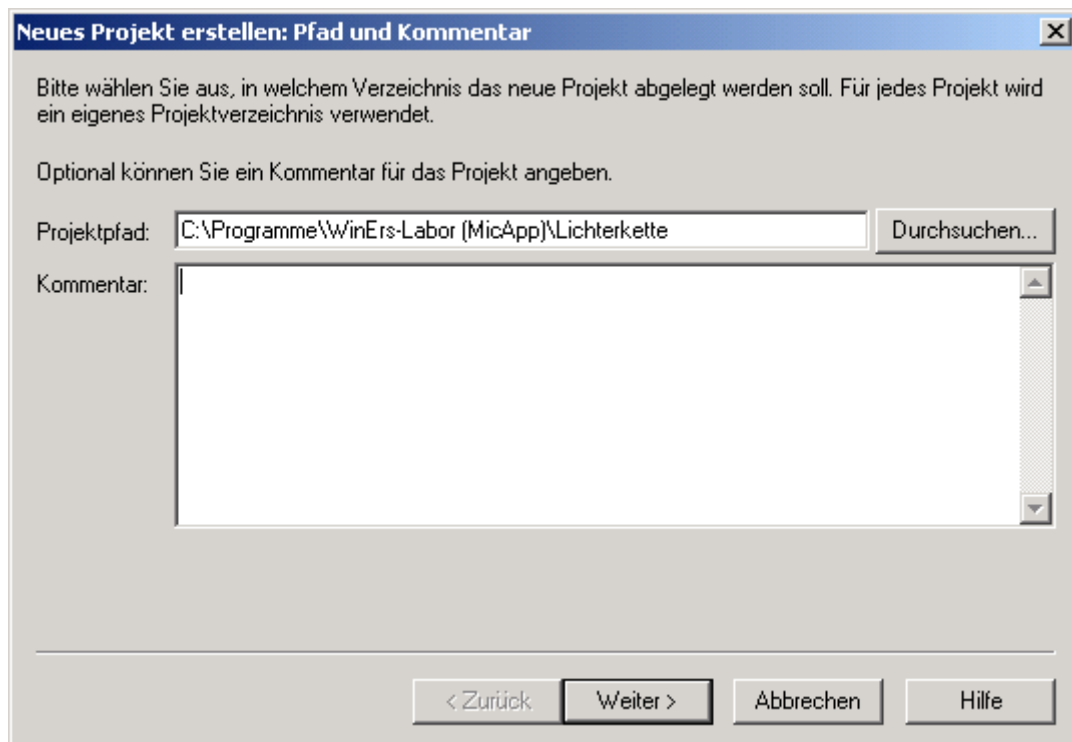


Abb. 2: Anlegen eines neuen Projektes mit Projektnamen

Über *Weiter* kommen Sie zum nächsten Dialog. Hier brauchen Sie nichts einzustellen und klicken direkt auf *Weiter*. Das gleiche gilt für den nächsten Dialog. Auch hier brauchen Sie nichts einzustellen und betätigen den Button *Weiter*. Im nun folgenden Dialog „Neues Projekt erstellen: Abschluss“(Abb.3) wird nach der Projektnummer gefragt. Diese wird vom Programm vorgegeben und kann in den meisten Fällen so belassen werden. Klicken Sie hier auf *Fertig stellen*.

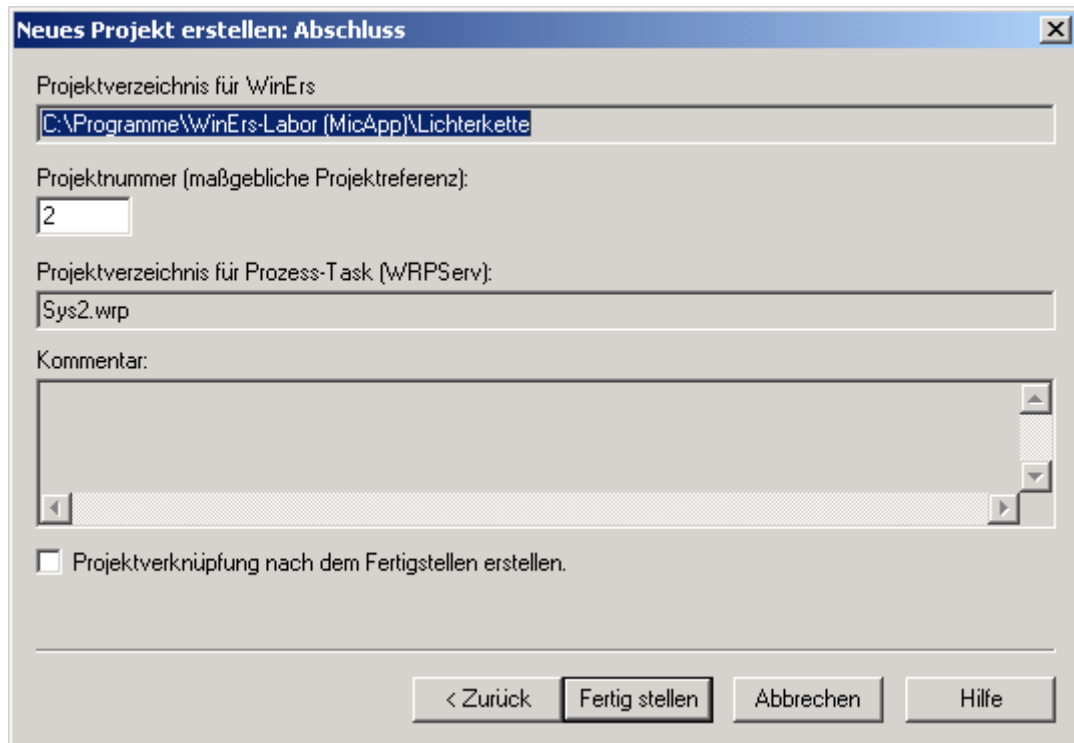


Abb. 3: Abschluss Projekt erstellen

Das Programm fordert Sie nun auf, einen Neustart durchzuführen, da der WRPServ (WinErs-Server) das Projekt noch nicht kennt. Bestätigen Sie dies mit *OK*.

Das Projekt ist jetzt fertig angelegt, und es kann mit der Signaldefinition begonnen werden.

Da das Projekt als reine Simulation betrachtet wird, werden nur binäre und analoge Merker benötigt. Die Signale für die Ansteuerung der Lampen könnten aber auch als Ausgangssignale definiert werden, um einen Prozess oder eine Anlage zu beeinflussen.

2.2 Signale definieren und aktuelle numerische Ansicht

2.2.1 Signale definieren

Für dieses Beispiel müssen nur binäre und analoge Merker definiert werden, da es sich, wie schon erwähnt, um eine simulierte Ablaufsteuerung handelt. Wenn Sie keine Simulation durchführen wollen, können Sie die 5 Ansteuerungssignale für die Leuchten (binäre Merker) als binäre Ausgangssignale und das Stopp-Signal als binäres Eingangssignal sowie den analogen Merker als analoges Eingangssignal definieren.

Das Definieren der Signale erreichen Sie im Menü über *Bearbeiten – Signale definieren*.

Definieren Sie das erste binäre Merker-Signal folgendermaßen.



Abb. 4: Signaldefinition des ersten binären Merkers

Die anderen binären Merker können Sie folgendermaßen definieren (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
L1	1	Ansteuerungssignal für Lampe 1	aus	ein
L2	2	Ansteuerungssignal für Lampe 2	aus	ein
L3	3	Ansteuerungssignal für Lampe 3	aus	ein
L4	4	Ansteuerungssignal für Lampe 4	aus	ein
L5	5	Ansteuerungssignal für Lampe 5	aus	ein
Stopp	6	Stoppsignal für die Lichterkette	aus	ein

Als analoges Signal benötigen Sie nur einen Merker. Diesen definieren Sie wie folgt.

Analogsignale definieren

Eingang Ausgang **Merker**

Signalnummer: 1 Neues Signal...

Signalname: T1 Löschen

Beschreibung: Timerwert 1

Definitionsbereich (physikalisch): Darstellungsbereich (logisch):

Untergrenze: 0.0 Untergrenze: <Kein>

Obergrenze: 100.0 Obergrenze: <Kein>

Einheit: [-] Zahlenformat: <Kein>

Umrechnung... Einheiten...

Treiber:

Kanal:

OK Abbrechen Übernehmen Hilfe

Abb. 5: Signaldefinition des analogen Merkers

2.2.2 Signalgruppen definieren

Der Sinn von Signalgruppen besteht darin, Signale in Gruppen thematisch zusammen zu fassen. Somit muss der Anwender bei der Ansicht bzw. der Auswahl von Signalen nicht jedesmal die Signale zusammen suchen, sondern er kann einfach den Gruppennamen mit den gewünschten Signalen aufrufen.

In diesem Beispiel könnte man die Leuchten in eine Gruppe mit dem Namen „Leuchten 1–5“ zusammenfassen.

Über *Bearbeiten – Signalgruppen* definieren erscheint der Dialog für die Erstellung von Signalgruppen (Abb.6). Für jede zu erstellende Gruppe muss ein Gruppenname gewählt werden. Durch Markieren der entsprechenden Signale können diese über *Einfügen* auf die rechte Seite gebracht werden. Mit *Übernehmen* werden sie in die Gruppe übernommen.

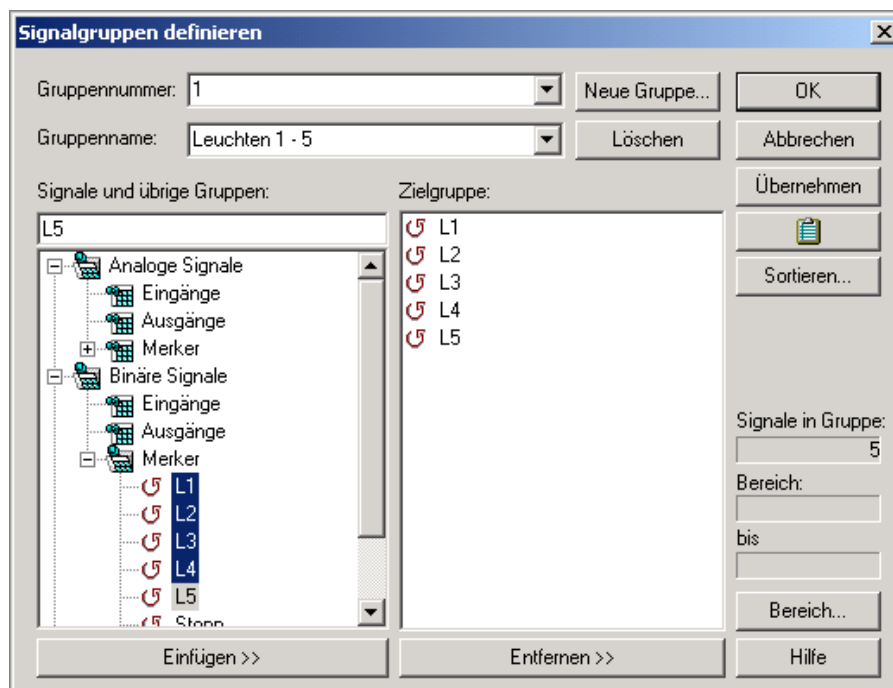


Abb.6: Definition einer Signalgruppe

2.2.3 Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte

Falls Sie sich jetzt einmal den aktuellen Status z.B. der fünf binären Signale anschauen möchten, können Sie diese aktuell numerisch betrachten. Dazu wählen Sie im Menü *Ansicht – Online Messwerte, numerisch* und markieren die definierte Gruppe „Leuchten 1 - 5“ oder direkt die fünf binären Ansteuerungssignale L1 bis L5. Nach Drücken von *OK* öffnet sich der Dialog mit den aktuellen Messwerten (Abb.8).

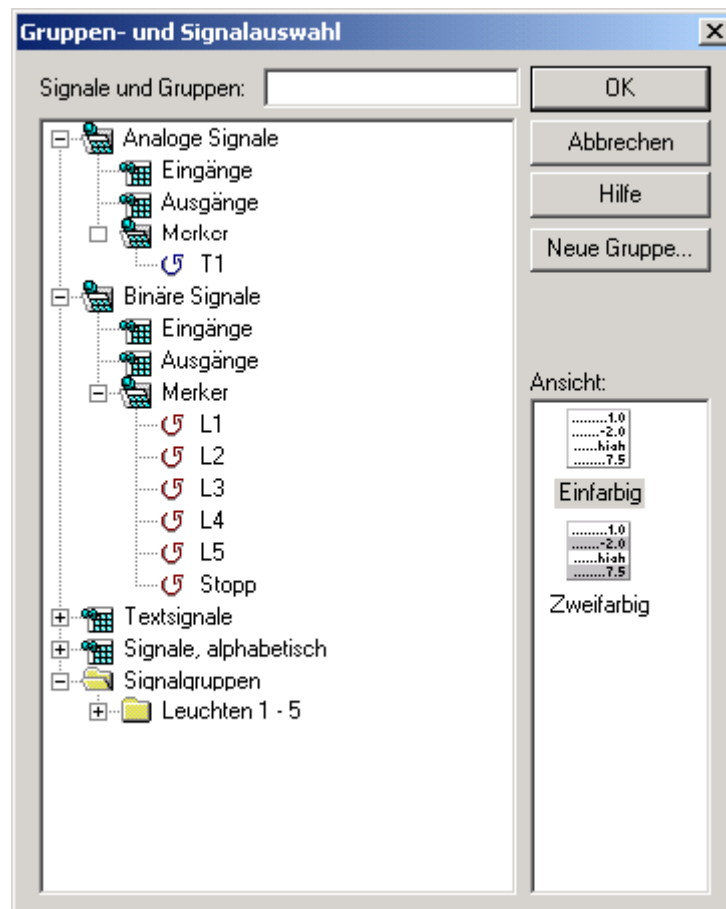


Abb. 7: Dialog zur Signalauswahl

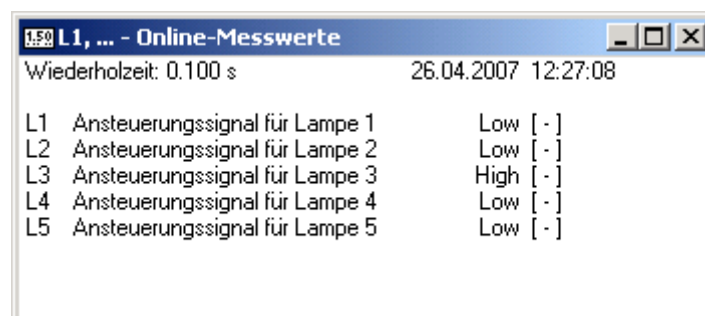


Abb.8: Aktuelle Online-Messwerte der fünf definierten Signale

2.2.4 Signalwerte setzen

Über *Steuerung - Signalwerte* können Sie Signalwerte setzen. Dazu markieren Sie das entsprechende Signal durch Anklicken und geben beim analogen Signal den gewünschten Wert ein und betätigen den Button *Setzen*.

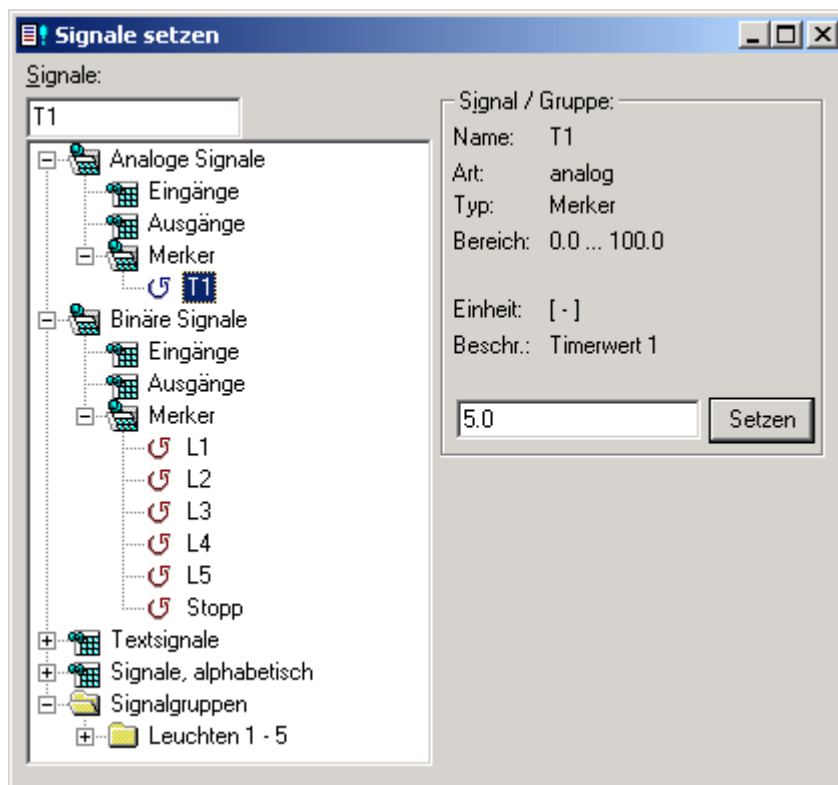


Abb. 9: Dialog zum setzen der analogen Signale

Um die binären Signale zu setzen Doppelklicken Sie einfach das entsprechende Signal. Die Zustand des Signals wechselt dann zwischen „high“ und „low“. Statt zu Doppelklicken können Sie auch eine „0“ oder eine „1“ eintragen und auf *Setzen* drücken.

2.3 Ablaufsteuerung realisieren

2.3.1 Grafcet-Seite editieren

Es soll eine Ablaufsteuerung realisiert werden, bei der nacheinander für eine vorgegebene Zeit die einzelnen Ansteuerungssignale für die Lampen gesetzt werden. Die Steuerung soll entweder einmal durchlaufen und stoppen oder in einer Endlosschleife ablaufen.

Wählen Sie den Grafcet-Editor über *Bearbeiten – Grafcet-Seiten bearbeiten*.

Es erscheint die Frage nach einer Grafcet-Seite. Über *Neue Seite* können Sie den Namen für eine neue Grafcet-Seite eingeben, z.B. „Lichterkette“.

Nach Drücken von *OK* wird ein Fenster mit dem Grafcet-Editor geöffnet, auf der Sie Ihre Steuerung grafisch als Grafcet-Plan eingeben können.

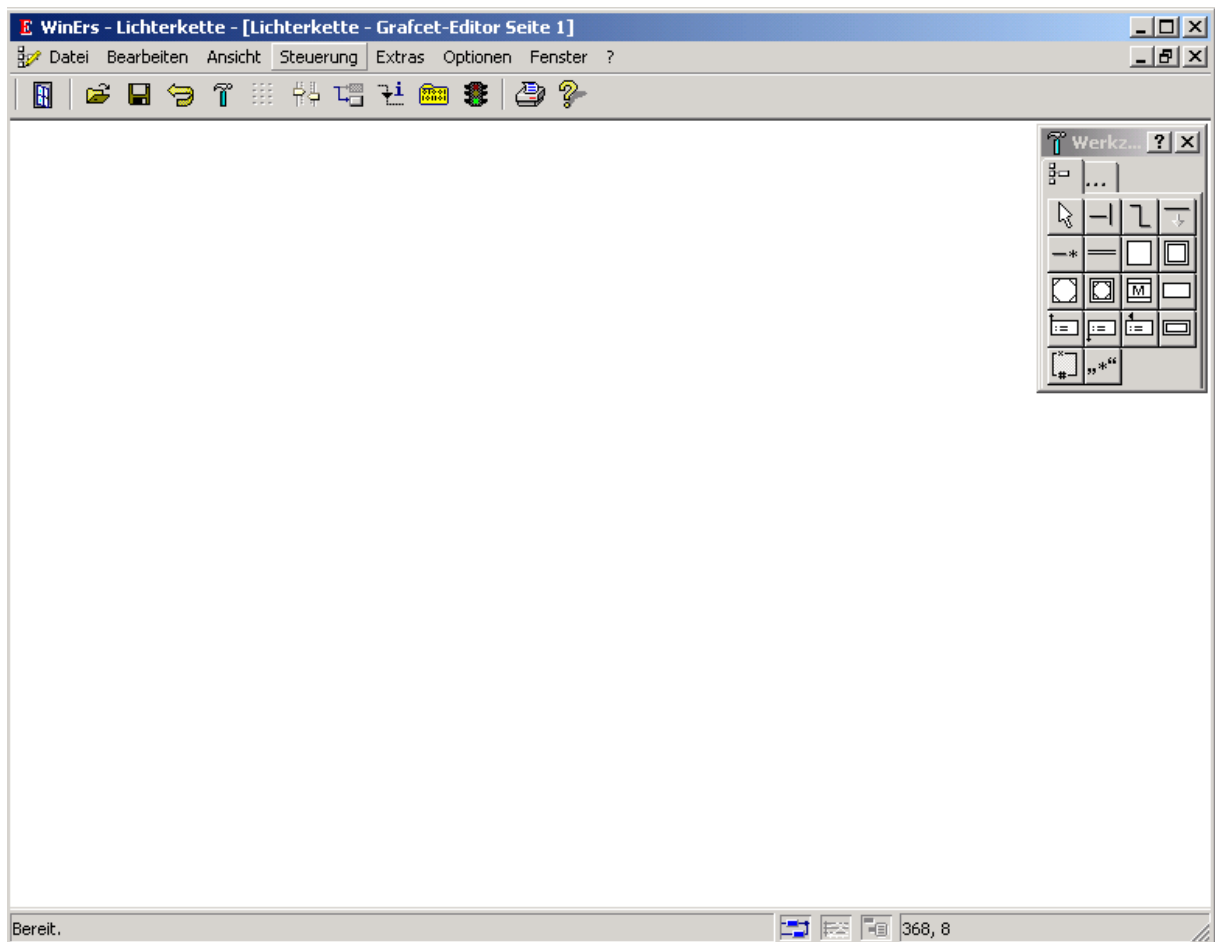


Abb. 10: Grafcet - Editor Seite

Die grafische Erstellung des Grafcet-Plans erfolgt über die Werkzeug-Box. Mit Hilfe dieser Werkzeug-Box können Sie Grafikelemente auswählen und sie dann mit der Maus im Grafcet-Editor platzieren.

Die Werkzeug-Box ist thematisch unterteilt. Durch Drücken auf einen der Tabs in der oberen Reihe der Werkzeug-Box vergrößert sich die Box um die entsprechenden grafischen Elemente. Für unsere Schaltung benötigen Sie vorerst nur die Standard Grafcet-Elemente.

Beginnen Sie zuerst mit dem „Anfangsschritt“ und platzieren Sie diesen auf der Editor-Seite. Danach setzen Sie die sechs Schritte mit den Nummern 2 bis 7. An die Schritte 2 bis 6 setzen Sie jeweils eine „kontinuierlich wirkende Aktion“ und verbinden diese mit dem Schritt durch eine Wirkungsline. Die Schritte untereinander müssen nun auch noch mit Wirkungslinien verbunden werden. Zwischen zwei Schritten muss immer eine Transition platziert werden. Der Grafcet-Editor sollte nun untenstehendes Aussehen haben.

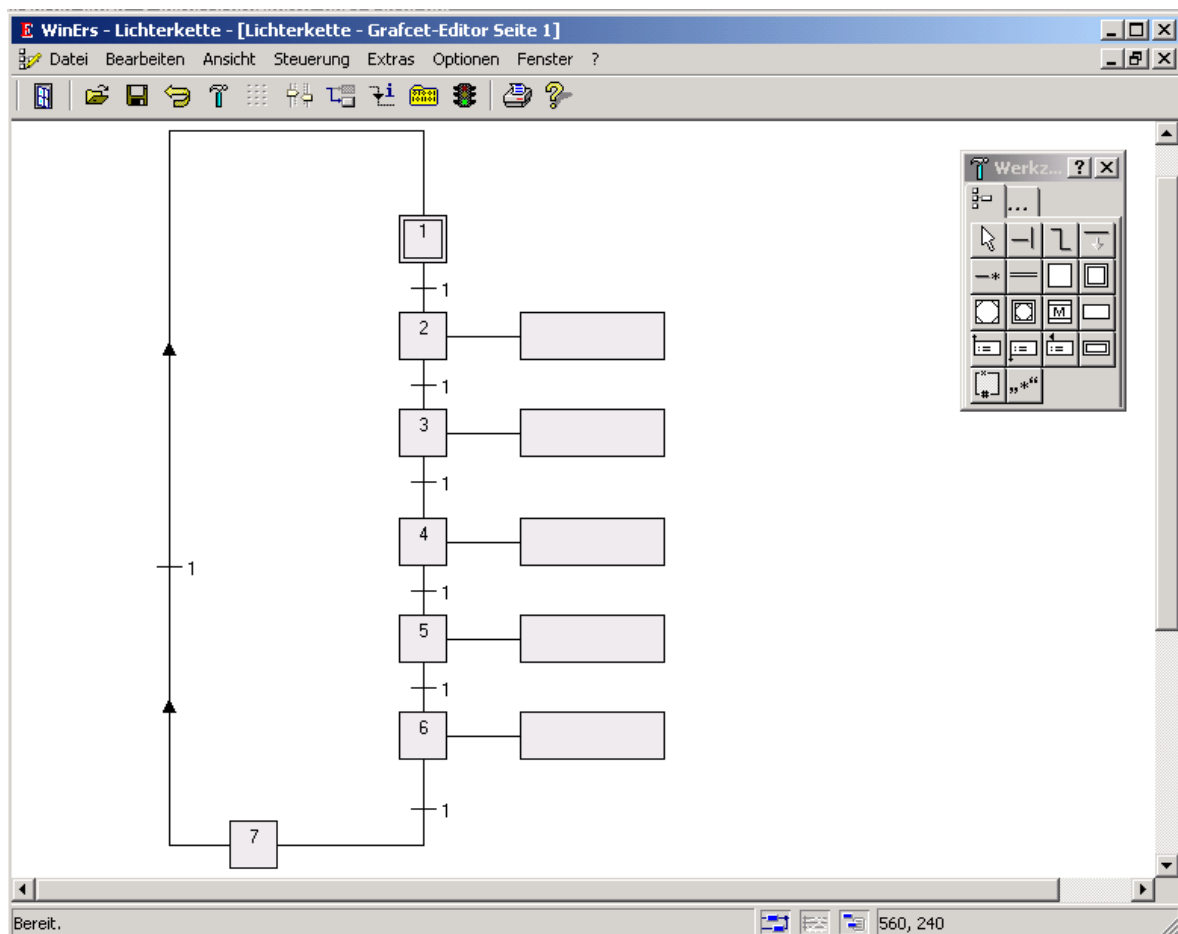


Abb. 11: Grafcet-Editor mit der Schaltung ohne Einstellungen

Nachdem Sie die Elemente auf der Seite platziert haben, müssen die „Transitionen“ und die „kontinuierlich wirkenden Aktionen“ noch eingestellt werden. Jede kontinuierlich wirkende Aktion soll mit einem Lampensignal verknüpft werden. Dazu müssen Sie die Aktion doppelklicken, woraufhin sich folgender Dialog öffnet (Abb.12)



Abb. 12: Einstelldialog für die kontinuierlich wirkende Aktion

Das oben stehende Fenster stellt die Einstellung der ersten kontinuierlich wirkenden Aktion dar, welche mit Schritt Nummer 2 verknüpft ist. Tragen Sie bei Setzsignal das Lampensignal *L1* ein. Für die Schritte 3 bis 6 ändern Sie nur das Signal. Die kontinuierlich wirkende Aktion, welche mit Schritt 3 verbunden ist, bekommt das Signal *L2* zugeordnet usw.

Die Transitionen müssen ebenfalls eingestellt werden (die Voreinstellung der Bedingung ist immer 1). Die erste Transition kann diese Einstellung beibehalten, damit von dem Anfangsschritt direkt weitergeschaltet werden kann zu Schritt 2. Die zweite Transition und die darauf folgenden Transitionen 2 bis 6 bekommen die in Abb. 13 dargestellte Einstellung. Allerdings muss die Bezeichnung X2 bei den folgenden Transitionen in X3, X4 usw. umgeändert werden.

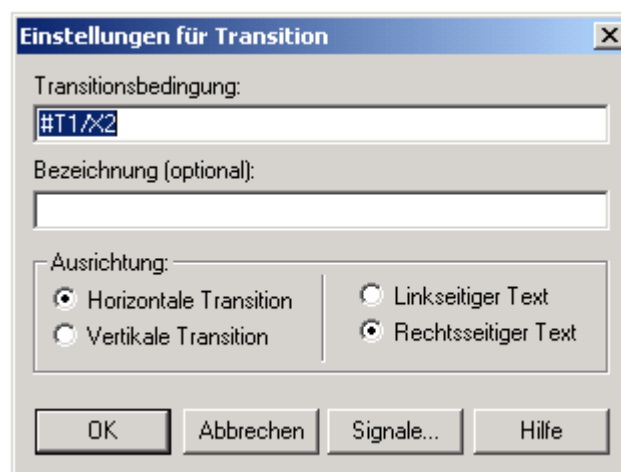


Abb. 13: Einstelldialog für die Transitionen


$T1$ ist das zuvor definierte analoge Signal Timerwert $T1$.

$X2$ ist der Schritt mit der Nummer 2.

Das Zeichen # (Raute) ermöglicht die Eingabe einer Timer-Variablen. Anstatt $\#T1$ einzugeben, könnte auch eine feste Zeit eingestellt werden, z.B. $2s/X2$.

Die Transitionsbedingung $\#T1/X2$ bedeutet damit:

die Transition ist erfüllt, wenn der Schritt 2 genau die Zeit gesetzt war, die zuvor als Wert für das Signal $T1$ vorgegeben wurde.

Die Transition Nummer 7 bekommt die Transitionsbedingung nicht *Stopp*, was im Editor als *Stopp* mit einem Überstrich dargestellt wird. Dazu schreiben Sie in die Transitionbedingung **!Stopp**. Weitere Hinweise zur Eingabesyntax finden Sie in der Online Hilfe bzw. bekommen Sie eine Liste mit den Operatoren und den zugehörigen Eingaben, wenn Sie in der Buttonleiste den Button mit den kleinen Schiebereglern drücken .

Ihre Seite im Grafcet-Editor sollte nun der hier zu sehenden Darstellung entsprechen.

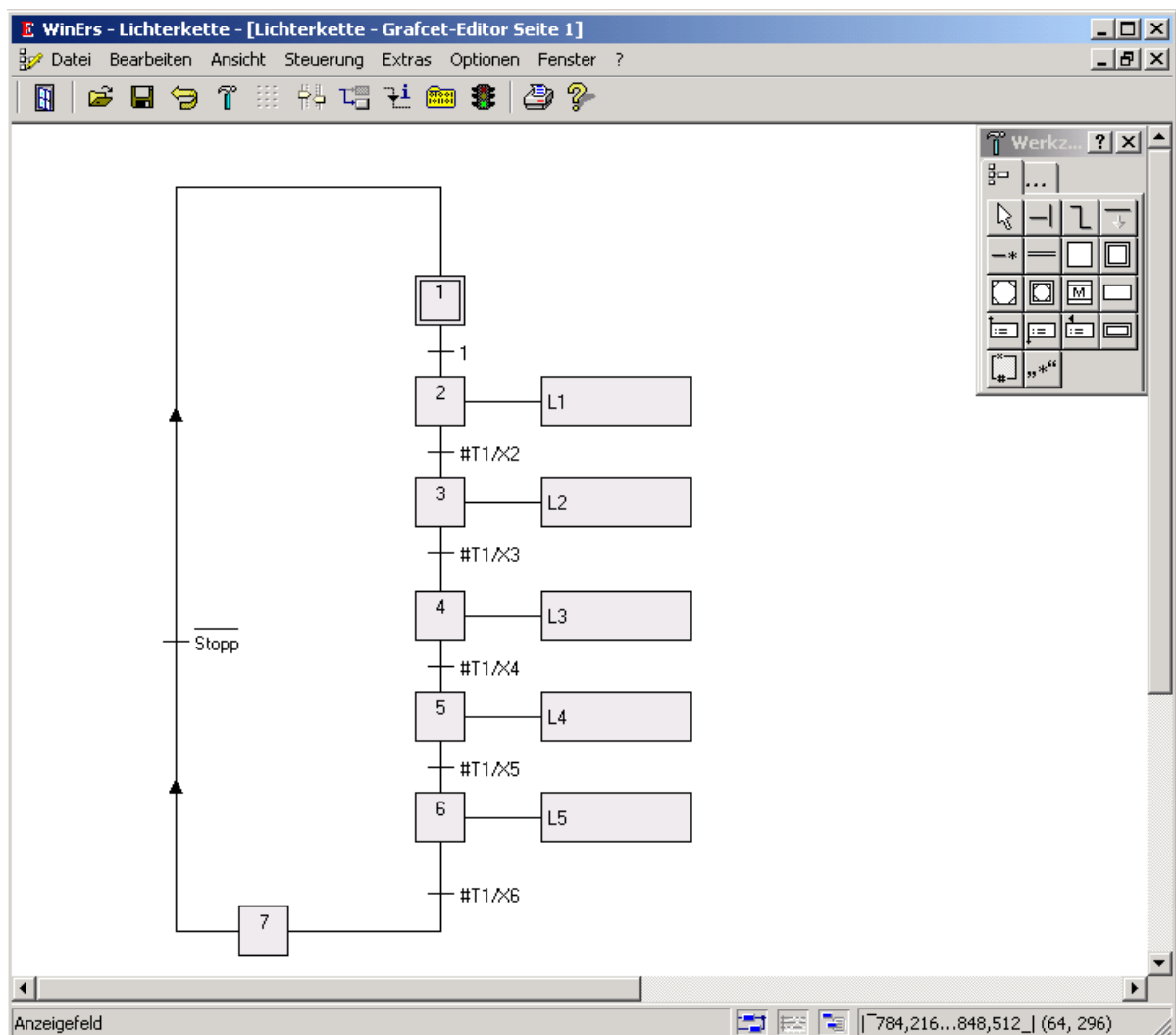



Abb. 14: Grafcet-Editor mit eingestellten Elementen

Grafcet – Laborversion

Erste Schritte

Nachdem alle Elemente eingestellt sind, können Sie nun noch Anzeige Elemente einfügen. Diese zeigen an, in welchen Zustand sich die binären Signale befinden und wie der Timerwert eingestellt ist. Das Anzeigefeld  finden Sie unter „Erweiterte Grafcet-Elemente“.

Platzieren Sie die Anzeigefelder wie im unten stehenden Bild zu sehen ist.

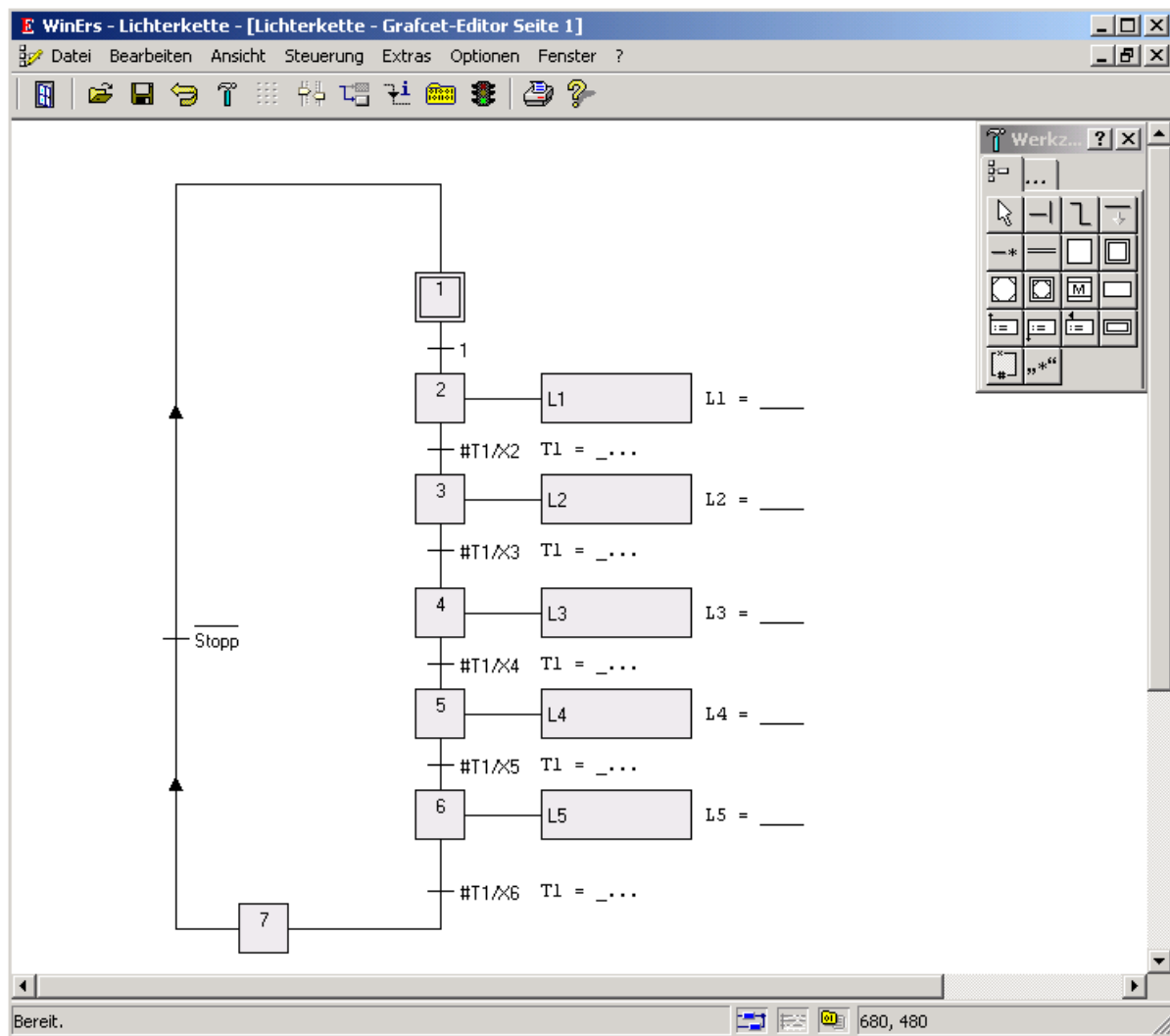


Abb. 15: Grafcet-Editor mit den eingefügten Anzeigefeldern


Durch Doppelklicken der Anzeigefelder können Sie diese Einstellen. Das Anzeigefeld für das Signal *L1* wird folgendermaßen eingestellt.



Abb. 16: Einstellung für das Anzeigefeld

Die anderen Anzeigefelder müssen entsprechend eingestellt werden.
Der nun fertig gestellte Grafcet-Plan muss compiliert werden.


2.3.2 Compilieren der Grafcet-Seite

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite (Abb.15) erstellt haben, muss Seite compiliert werden. Hierbei wird die Syntax der Seite überprüft, d.h. es wird z.B. überprüft, ob die Grafcet-Elemente die richtige Anzahl von Ein- und Ausgängen besitzen. Diese Überprüfung geschieht durch Drücken des Buttons  „Grafcet-Seite compilieren“ in der Buttonleiste (gelbe Karteikarte).

Wenn Sie die Seite richtig erstellt haben, meldet WinErs „Die Grafcetstrukturseite 1 ‚Lichterkette‘ wurde fehlerfrei übersetzt“. Bei einer fehlerhaften Erstellung erscheint ein Fenster, in dem die einzelnen Fehler aufgeführt werden. Durch Doppelklicken auf eine Fehlermeldung wird das fehlerhafte Element gekennzeichnet.

Die Seite kann nun geschlossen werden. Damit sie ausgeführt wird, muss sie aktiviert werden.

2.3.3 Grafcetstrukturen aktivieren

Grafcet-Seiten können Sie im Grafcet-Editor durch Drücken des Buttons mit der kleinen Ampel  (in der Buttonleiste) oder über das Menü durch Wahl von *Steuerung – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* aktivieren. Wenn Sie eine Grafcet-Seite aktivieren, wird diese an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und dort ausgeführt.

Im Menü erscheint über *Steuerung – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* der unten dargestellte Dialog. Hier klicken Sie auf die Grafce-Seite „Lichterkette“ und bringen diese durch *Einfügen* in das rechte Fenster. Falls Sie mehrere Grafcet-Seiten erstellt haben, werden alle Seiten ausgeführt, die sich in dem rechten Fenster „Aktive Grafcet-Seiten“ befinden.

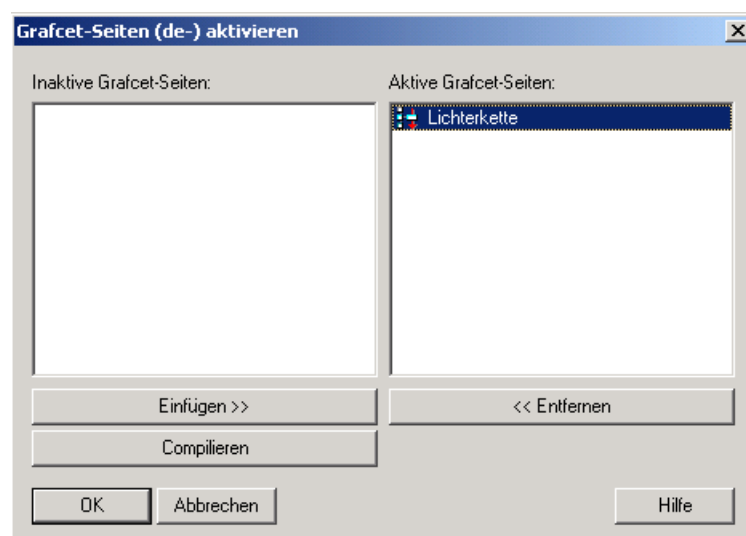



Abb.17: Grafcet-Seite Aktivieren

Durch Drücken von *OK* wird die Seite übertragen und sofort ausgeführt, sofern die Steuerung und Regelung läuft.

2.3.4 Steuerung und Regelung starten

Damit die Grafcet-Seite ausgeführt wird, muss nun über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* der Bearbeitungszyklus gestartet werden. Wenn die Steuerung und Regelung läuft wird das linke Icon in der Statuszeile von WinErs farbig . (siehe Abb.18)

2.3.5 Grafcet - Ansicht

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, die aktive Grafcet-Seite in der Ansicht für die Grafcet-Seiten zu testen. Über *Ansicht – Grafcet-Seiten* können Sie die Ansicht aufrufen. Auch hierfür muss die Steuerung und Regelung gestartet sein, damit die Steuerung durchgerechnet wird. In der Ansicht der Grafcet-Seite werden aktive Schritte und erfüllte Transitionen rot markiert.

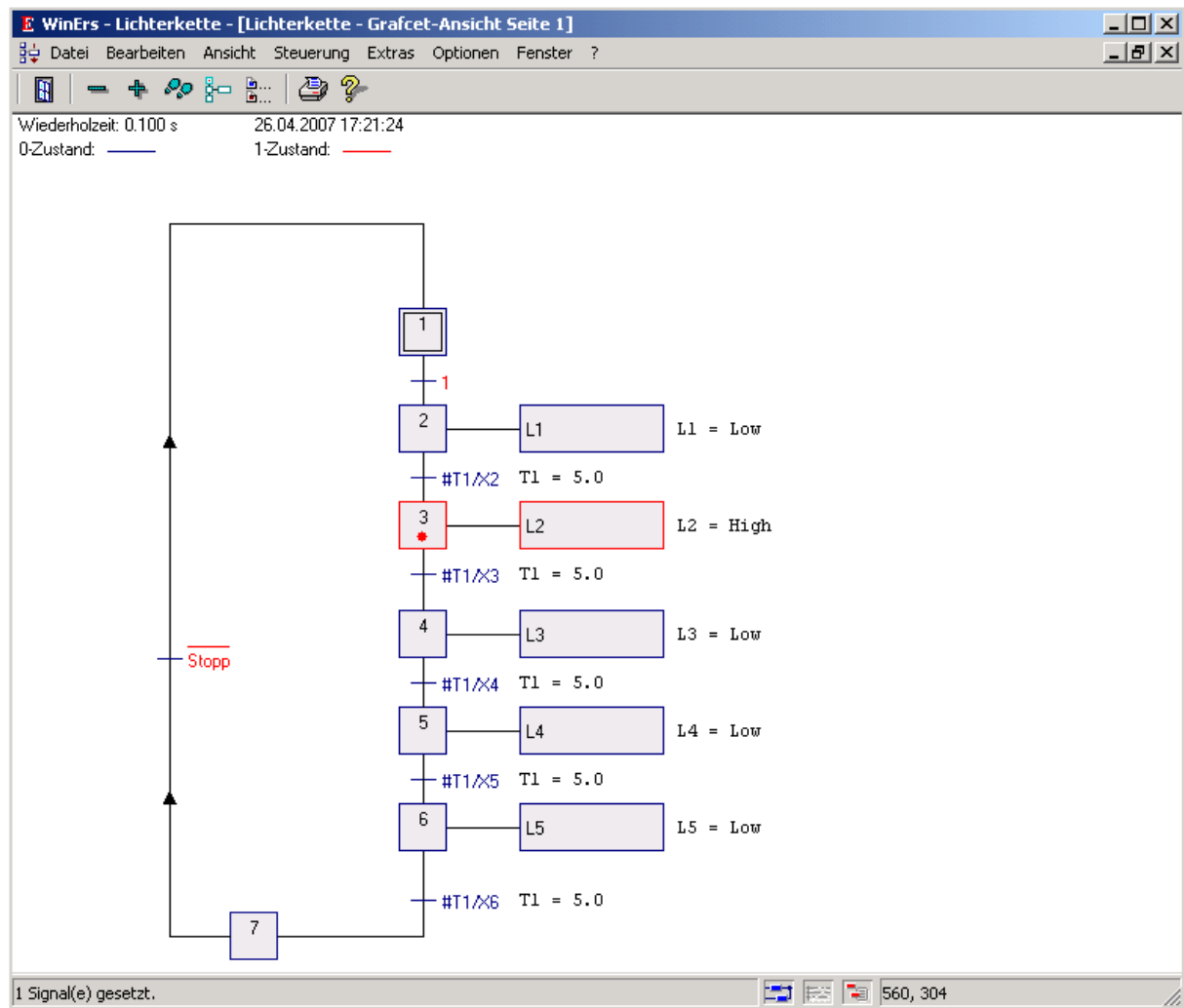



Abb. 18: Ansichtmodus der Grafcet-Seite

In der Ansicht können Sie die Ablaufsteuerung testen. Zum Initialisieren der Grafcet-Seite (z.B. zu Setzen der Anfangsschritte), drücken Sie den Button „Grafcet

Initialisieren“  in der Menüzeile. Durch Anklicken dieses Buttons öffnet sich der folgende Dialog:

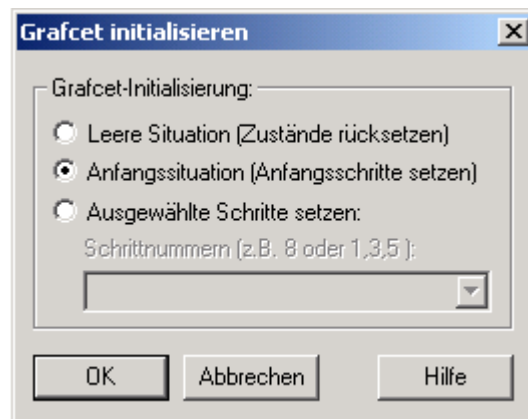


Abb. 19: Grafcet initialisieren

Wählen Sie wie in der Abbildung zu sehen ist „Anfangssituation“ und bestätigen Sie mit *OK*. Damit wird der Anfangsschritt der Grafcet-Seite gesetzt und die Ablaufsteuerung startet.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Steuerung im Einzelschritt-Verfahren zu testen. Zu diesem Zweck müssen Sie die Steuerung und Regelung über *Steuerung – Steuerung und Regelung stoppen* anhalten. Sie können dann in der Grafcet-Ansicht über den Button „Führt einen Einzelschritt für die Steuerung und Regelung aus“



die Steuerung schrittweise durchrechnen lassen.

3 Beispiel – Ablaufsteuerung Behälter mit GRAFCET

In diesem Beispiel wird ein neues Projekt angelegt und eine Ablaufsteuerung für eine Anlage mit Grafcet erstellt.

Zwei Behälter besitzen jeweils einen Zulauf und einen Abfluss. Der Zu- und Abfluss der Behälter wird durch Absperrventile gesteuert. Jeder Behälter ist mit einem Schwimmerschalter für „Behälter voll“ und einem Schwimmerschalter für „Behälter leer“ ausgestattet.

In der zu erstellenden Ablaufsteuerung sollen beide Behälter gleichzeitig befüllt werden. Ist der Zustand „voll“ erreicht, läuft zuerst der Behälter B1 wieder leer und darauf folgend der Behälter B2.

Es soll ein Projekt angelegt, Signale definiert und die Ablaufsteuerung für die oben beschriebene Anlage mit Grafcet zu realisieren.

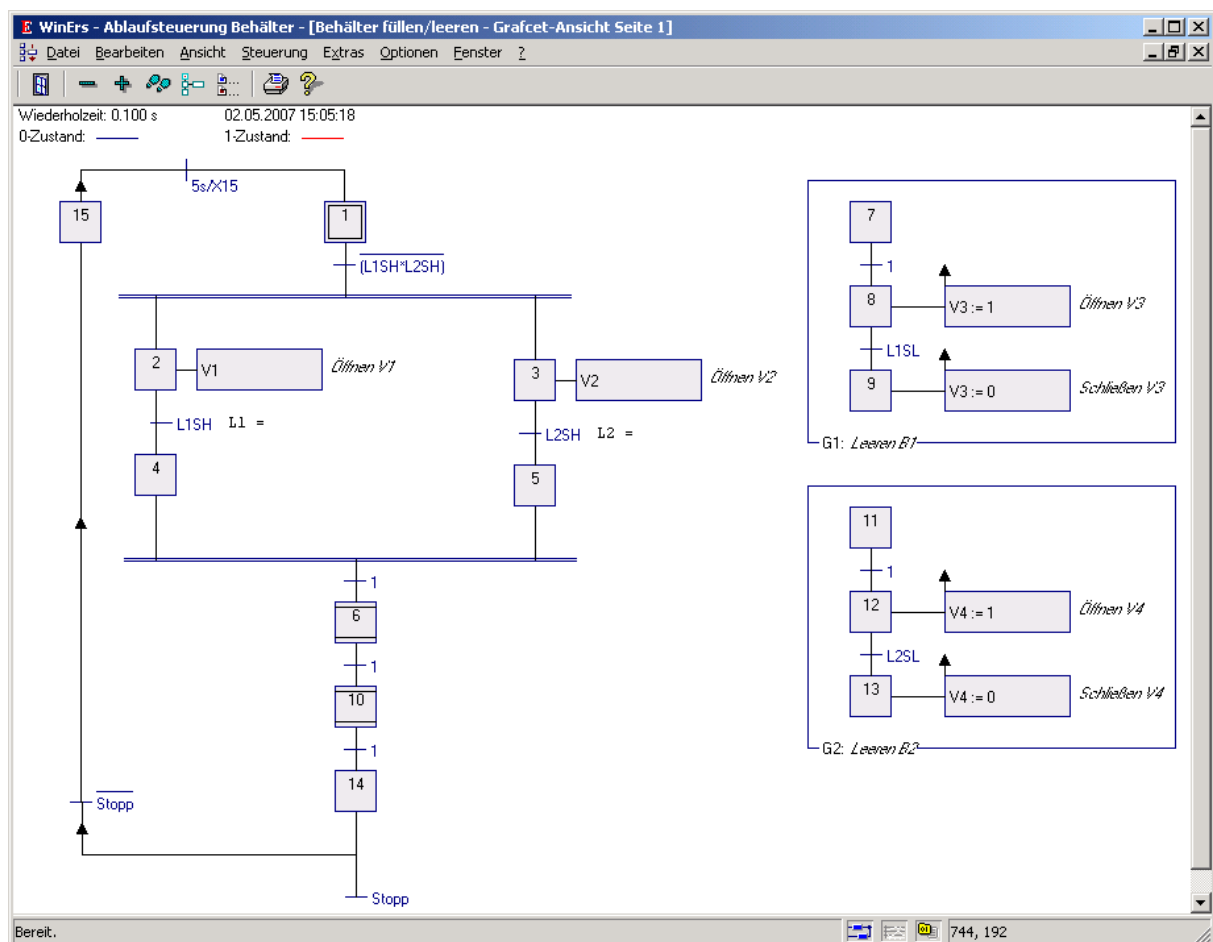


Abb.1: Grafcet-Ansicht Ablaufsteuerung Behälter(nicht initialisiert)

3.1 Projekt anlegen

3.1.1 Neues Projekt erstellen

Es soll für diese Aufgabenstellung ein neues Projektes angelegt werden. Über *Datei* – *Neues Projekt* wird der untenstehende Dialog geöffnet. Hier benennen Sie das Projekt und bestätigen den Pfad unter welchem es abgelegt werden soll. Als Projektname wählen Sie z.B. „Ablaufsteuerung Behälter“, wie in der Abbildung zu sehen ist. Selbstverständlich kann aber auch jeder andere Name gewählt werden.

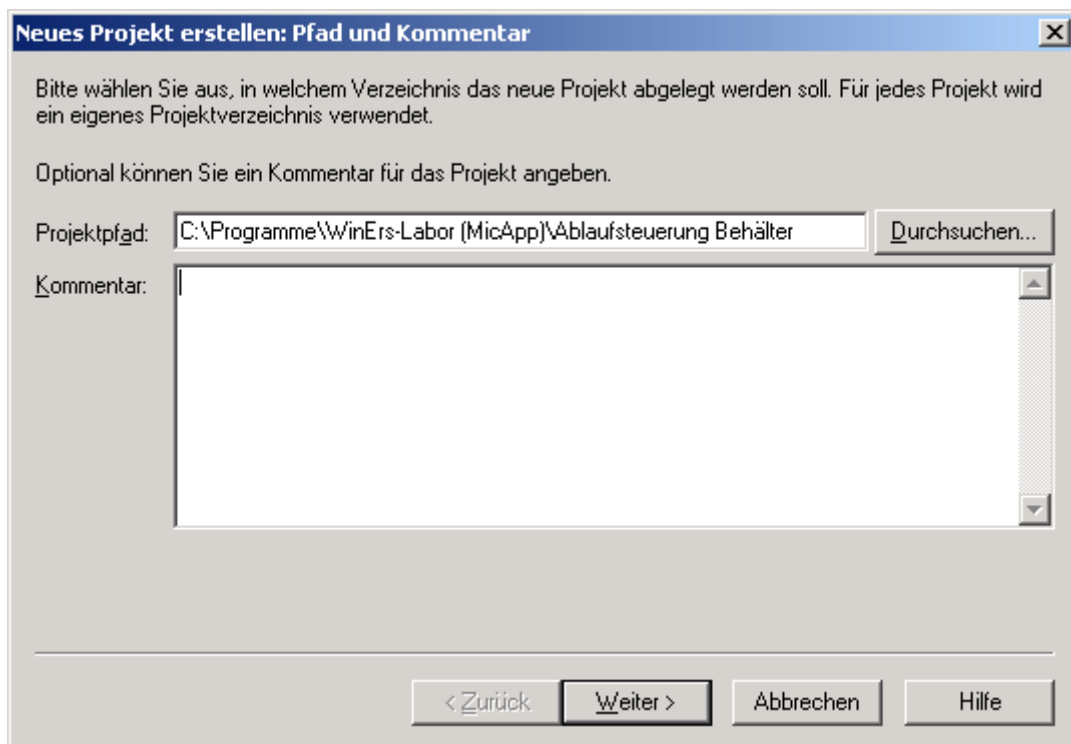


Abb. 2: Anlegen eines neuen Projektes mit Projektnamen

Über *Weiter* kommen Sie zum nächsten Dialog. Hier brauchen Sie nichts einzustellen und klicken direkt auf *Weiter*. Das gleiche gilt für den nächsten Dialog, auch hier brauchen Sie nichts einzustellen und betätigen den Button *Weiter*. Im nun folgenden Dialog „Neues Projekt erstellen Abschluss“ (Abb.3) wird nach der Projektnummer gefragt. Diese wird vom Programm vorgegeben und kann in den meisten Fällen so belassen werden. Klicken Sie hier auf *Fertig stellen*.

Neues Projekt erstellen: Abschluss

Projektverzeichnis für WinErs
C:\Programme\WinErs-Labor (MicApp)\Ablaufsteuerung Behälter

Projektnummer (maßgebliche Projektreferenz):
4

Projektverzeichnis für Prozess-Task (WRPServ):
Sys4.wrp

Kommentar:

☐ Projektverknüpfung nach dem Fertigstellen erstellen.

< Zurück Fertig stellen Abbrechen Hilfe

Abb. 3: Abschluss Projekt erstellen

Das Programm fordert Sie nun auf einen Neustart durchzuführen, da der WRPServ (WinErs-Server) das Projekt noch nicht kennt. Bestätigen Sie dies mit *OK*. Die Projektdaten werden dadurch an den WRPServ übertragen.

Das Projekt ist jetzt fertig angelegt, und es kann mit der Signaldefinition begonnen werden.

3.2 Signale und Gruppen definieren, aktuelle Ansicht

Da es sich bei diesem Beispiel um eine Ablaufsteuerung für eine Anlage handelt, müssen analoge und binäre Ein- und Ausgänge definiert werden. Hierfür muss im Menü *Bearbeiten - Signale definieren – Analoge Signale* bzw. *Binäre Signale* aufgerufen werden. Definieren Sie 2 analoge Eingangssignale, 4 binäre Ausgangssignale, 4 binäre Eingangssignale und einen binären Merker.

Definieren Sie das erste analoge Eingangssignal wie folgt.

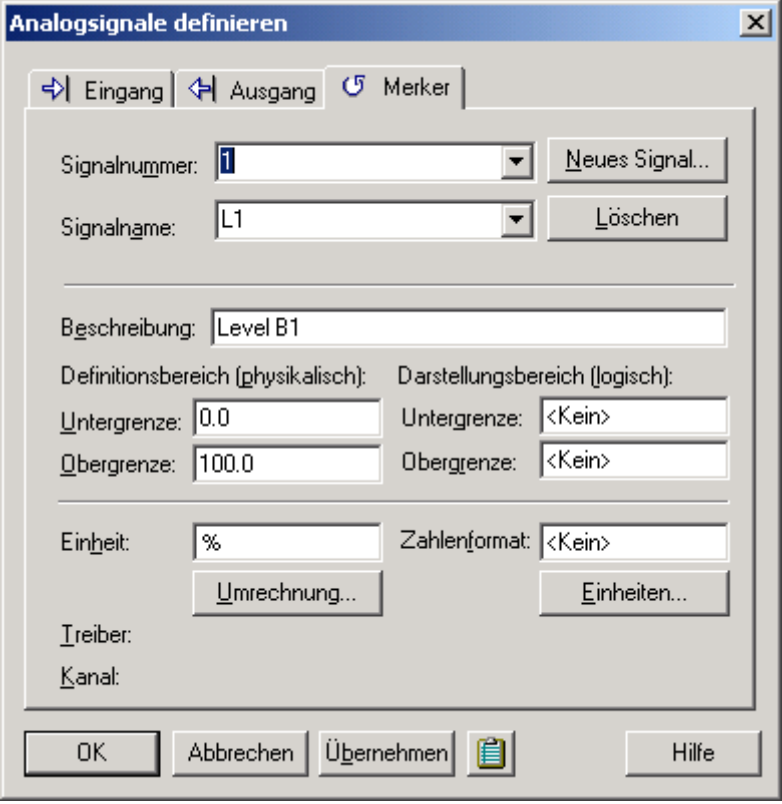


Abb. 4: Definition der Analogsignale

Den zweiten analogen Eingang definieren Sie entsprechend (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	Untergrenze	Obergrenze	Einheit
L1	1	Level B1	0,0	100,0	%
L2	2	Level B2	0,0	100,0	%

Definieren Sie das erste binäre Eingangssignal wie folgt.

The dialog box 'Binärsignale definieren' has three tabs: 'Eingang' (selected), 'Ausgang', and 'Merker'. In the 'Eingang' tab, the 'Signalnummer' is set to 1, and the 'Signalname' is L1SH. The 'Beschreibung' field contains 'Schwimmerschalter B1 high'. The '0-Zustand' is 'aus' and the '1-Zustand' is 'ein'. The 'Treiber' is MICAPP.DRV and the 'Kanal' is 'Modul 1, Wort 0.0 (DIn #0 bei Standardmodul)'. Buttons for 'Neues Signal...', 'Löschen', 'OK', 'Abbrechen', 'Übernehmen', and 'Hilfe' are present.

Abb. 5: Definition Binärsignale

Die anderen binären Eingangssignale können Sie folgendermaßen definieren (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
L1SH	1	Schwimmerschalter B1 high	aus	ein
L1SL	2	Schwimmerschalter B1 low	aus	ein
L2SH	3	Schwimmerschalter B2 high	aus	ein
L2SL	4	Schwimmerschalter B2 low	aus	ein

Definieren Sie das erste binäre Ausgangssignal wie folgt.

Abb. 6: Definition des binären Eingangssignals V1

Die restlichen binären Ausgangssignale können Sie folgendermaßen definieren (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
V1	1	Ventil 1	Low (Zu)	High (Auf)
V2	2	Ventil 2	Low (Zu)	High (Auf)
V3	3	Ventil 3	Low (Zu)	High (Auf)
V4	4	Ventil 4	Low (Zu)	High (Auf)

Zuletzt definieren Sie noch einen binären Merker.

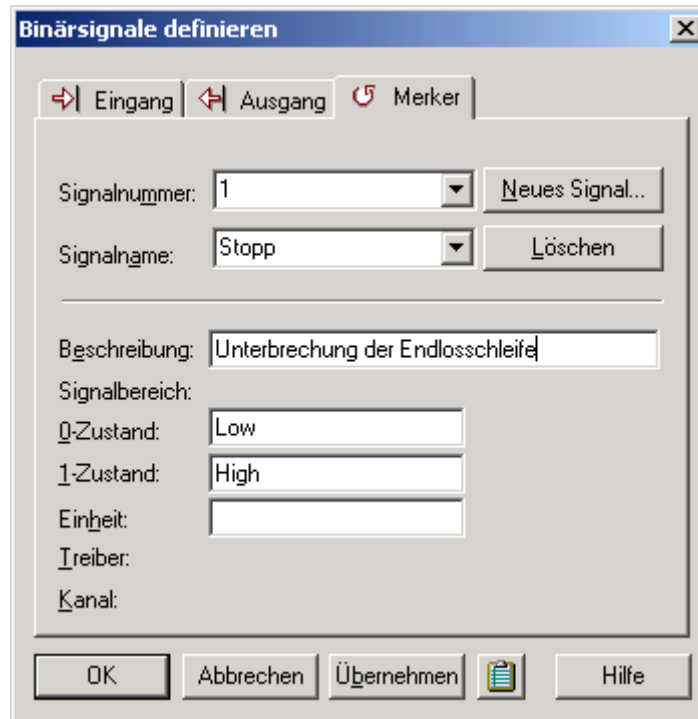


Abb. 7: Definition des binären Merkers

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
Stopp	1	Unterbrechung der Endlosschleife	Low	High

3.2.1 Signalgruppen definieren

Der Sinn von Signalgruppen besteht darin, Signale in Gruppen thematisch zusammen zu fassen. Somit muss der Anwender bei der Ansicht bzw. der Auswahl von Signalen nicht jedesmal die Signale zusammensuchen, sondern er kann einfach den Gruppennamen mit den gewünschten Signalen aufrufen.

Für das Beispiel könnte es z.B. sinnvoll sein, folgende Gruppen zu erstellen:

- Eine Gruppe mit den zwei analogen Signalen L1 und L2
- Eine Gruppe mit den vier binären Ausgangssignalen der Ventile V1 bis V2
- Eine Gruppe mit den analogen und binären Signalen des Behälters 1
- Eine Gruppe mit den analogen und binären Signalen des Behälters 2

Über *Bearbeiten – Signalgruppen definieren* erscheint der Dialog zur Erstellung von Signalgruppen. Für jede zu erstellende Gruppe muss ein Gruppenname gewählt werden. Durch Markieren der Signale in dem linken Feld des Dialogs und Drücken von *Einfügen* werden die Signale in das rechte Feld (Zielgruppe) übertragen und der Gruppe zugeordnet.

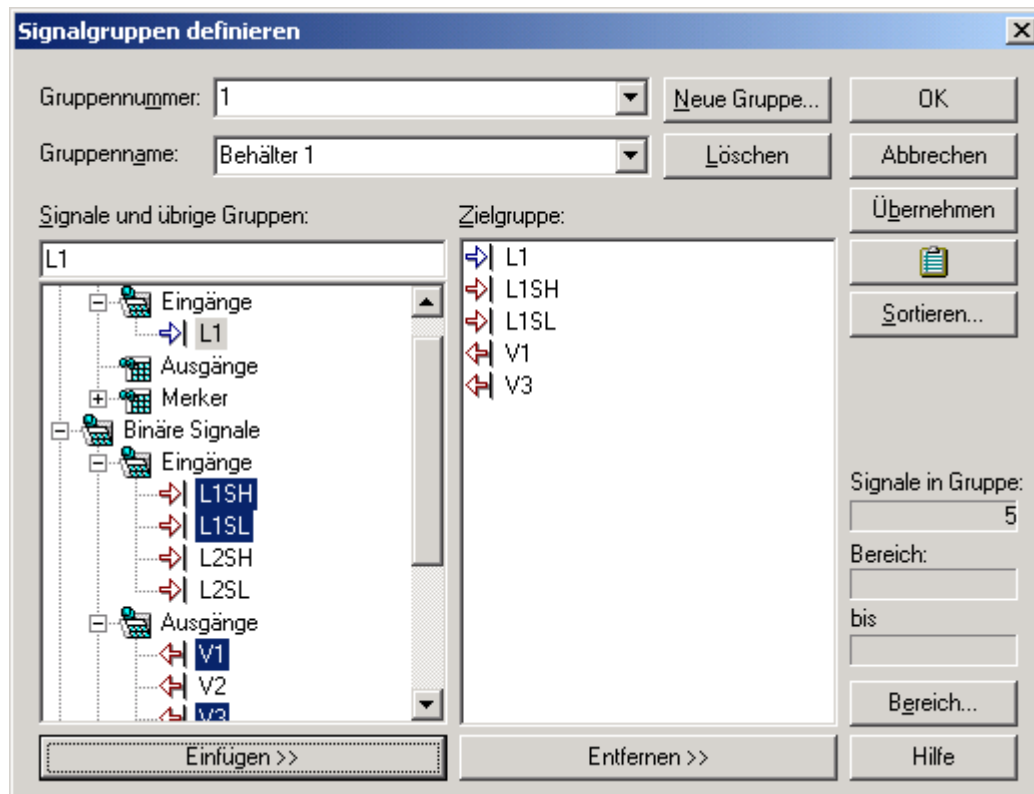



Abb. 8: Definieren der Signalgruppe Behälter 1

Durch Anfassen eines Signals im Feld „Zielgruppe“ mit der Maus und Verschieben nach oben kann nachträglich die Reihenfolge der Signale in der Gruppe verändert werden.

3.2.2 Steuerung und Regelung starten

Damit die Signalwerte vom Prozess gelesen werden, muss über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* der Einlesezyklus gestartet werden. Wenn die Steuerung und Regelung läuft, wird das linke Icon in der Statuszeile von WinErs farbig .

3.2.3 Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte

Die vom Prozess eingelesenen Signalwerte können Sie nun aktuell als numerische Werte oder grafisch als Trenddarstellung betrachten. Möchten Sie z.B. die Signalwerte des Behälters 1 numerisch sehen, so wählen Sie im Menü *Ansicht – Online Messwerte, numerisch* und es erscheint folgender Dialog, in dem Sie durch Anklicken des + Zeichens vor „Signalgruppen“ die Liste der erstellten Signalgruppen erhalten. Markieren Sie die Gruppe „Behälter 1“ und drücken Sie OK.

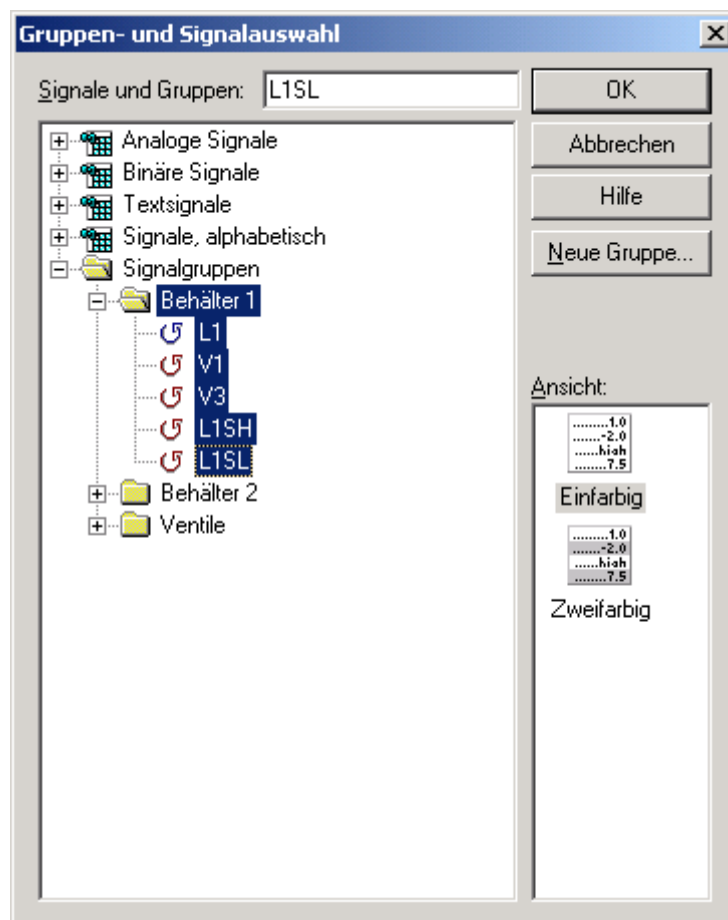


Abb. 9: Auswahl der Gruppe „Behälter 1“ für die numerische Darstellung der Signale

Es erscheint folgendes Fenster mit den Signalen Level B1, Ventil V1, Ventil V3, Schwimmerschalter B1 high und Schwimmerschalter B1 low aus der Gruppe „Behälter 1“.

1.50 Behälter 1 - Online-Messwerte				
Wiederholzeit: 0.100 s		02.05.2007 15:40:51		
L1	Level B1	50.0	[-]	
V1	Ventil 1	Low	[-]	
V3	Ventil 3	Low	[-]	
L1SH	Schwimmerschalter B1 high	Low	[-]	
L1SL	Schwimmerschalter B1 low	Low	[-]	

Abb. 10: Aktuelle numerische Darstellung der Gruppe „Behälter 1“

3.2.4 Aktuelle grafische Ansicht der Signalwerte

Statt die Signalwerte numerisch anzuzeigen, können Sie sich die Signalverläufe als Trenddarstellung grafisch darstellen lassen. Wählen Sie im Menü *Ansicht – Online Messwerte grafisch* die Gruppe „Behälter B1“ aus.

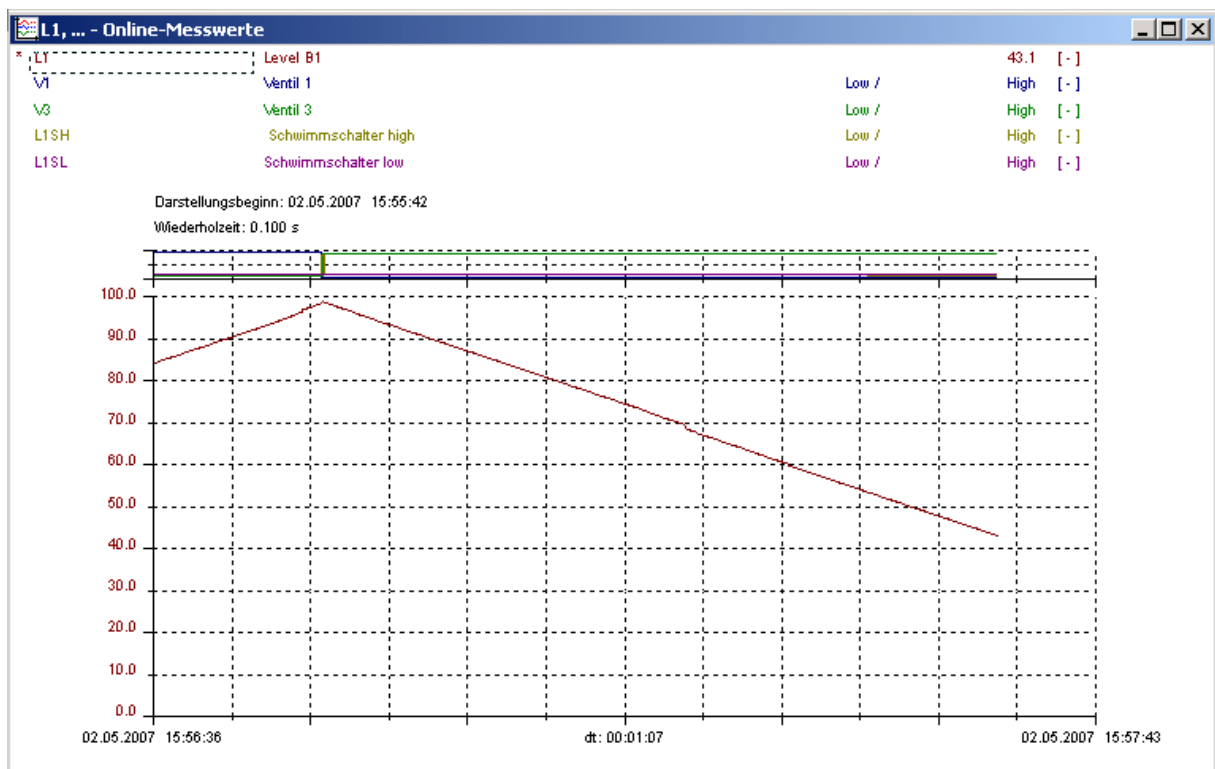


Abb. 11: Aktuelle grafische Darstellung der Gruppe „Behälter 1“

Über die Symbolleiste (Buttonleiste) des Fensters der aktuellen Trenddarstellung sind verschiedene Funktionen durch Drücken der entsprechenden Button möglich,



Fenster schließen



Zoom des Zeit- und Darstellungsbereiches durch „Klicken und Ziehen“ durchführen,



Darstellungsbereich numerisch ändern,



Originalbereich wiederherstellen,



die gewählten Einstellungen, wie Signale, Darstellungs- und Zeitbereiche in eine vorhandene oder neu zu erstellende Gruppe übernehmen,



die im Fenster dargestellten Signalwerte in eine Textdatei exportieren,



aktives Fenster drucken,



Hilfe des aktiven Fensters aufrufen.

3.2.5 Signalwerte setzen

Um die Ausgangssignale zu testen, können Sie über *Steuerung – Signale* den analogen Signalen einen Wert geben bzw. die binären Signale setzen und zurücksetzen. Dazu doppelklicken Sie das entsprechende Binärsignal, worauf sich dessen Zustand ändert. Bei analogen Signalen klicken Sie das entsprechende Signal und geben den Wert manuell ein.

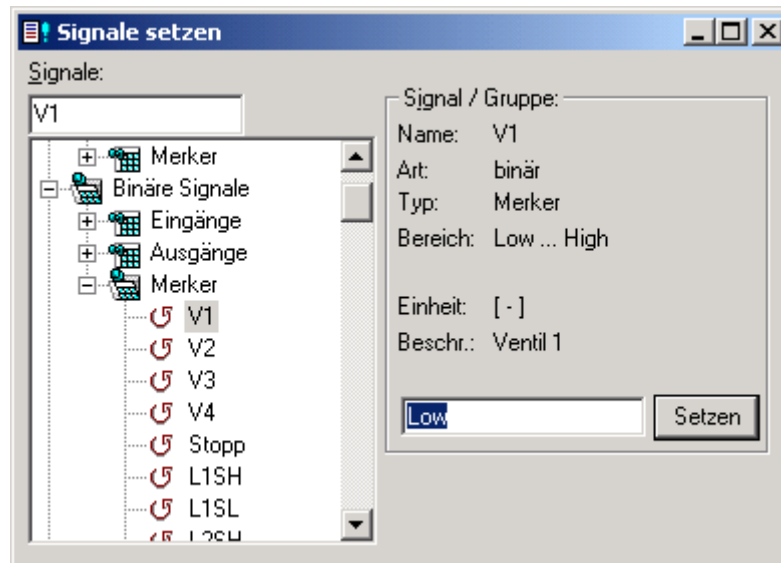


Abb. 12: Setzen des binären Signals V1

3.3 Ablaufsteuerung realisieren mit Grafcet

3.3.1 Grafcet - Seiten editieren

Es soll eine Grafcet-Seite erstellt werden, mit der die oben beschriebene Ablaufsteuerung der Anlage realisiert wird.

Über *Bearbeiten – Grafcet-Seiten bearbeiten* wird der Grafcet-Editor aufgerufen.

Über den Button *Neue Seite* können Sie den Namen für eine neue Grafcetseite (z.B. „Behälter füllen/leeren“) eingeben und dann mit *OK* bestätigen.

Es erscheint der unten dargestellte Dialog, in dem Sie wieder *OK* drücken.

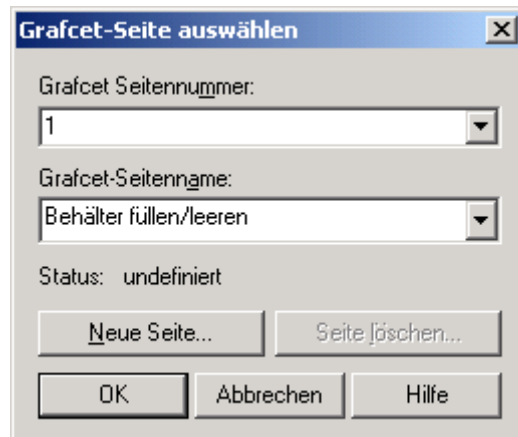


Abb.13: Grafcetseite auswählen

Nun öffnet sich eine leere Seite des Grafcet-Editors. Erstellen Sie im Editor schrittweise die Grafcetstrukturen wie unten aufgeführt. Mit Hilfe der Werkzeugbox können Sie die grafischen Elemente per Maus in das Fenster setzen. Unterschieden wird zwischen Standard und erweiterten Grafcet-Elementen.

Beginnen Sie damit die verschiedenen Standard Grafcet–Elemente mit Hilfe der Werkzeugbox im Editor zu platzieren. Sie benötigen dazu:

- Anfangsschritt
- Transitionen
- Synchronisationen
- kontinuierlich wirkende Aktionen
- Makroschritte
- Teil-Grafcet
- Gespeichert wirkende Aktion bei Aktivierung

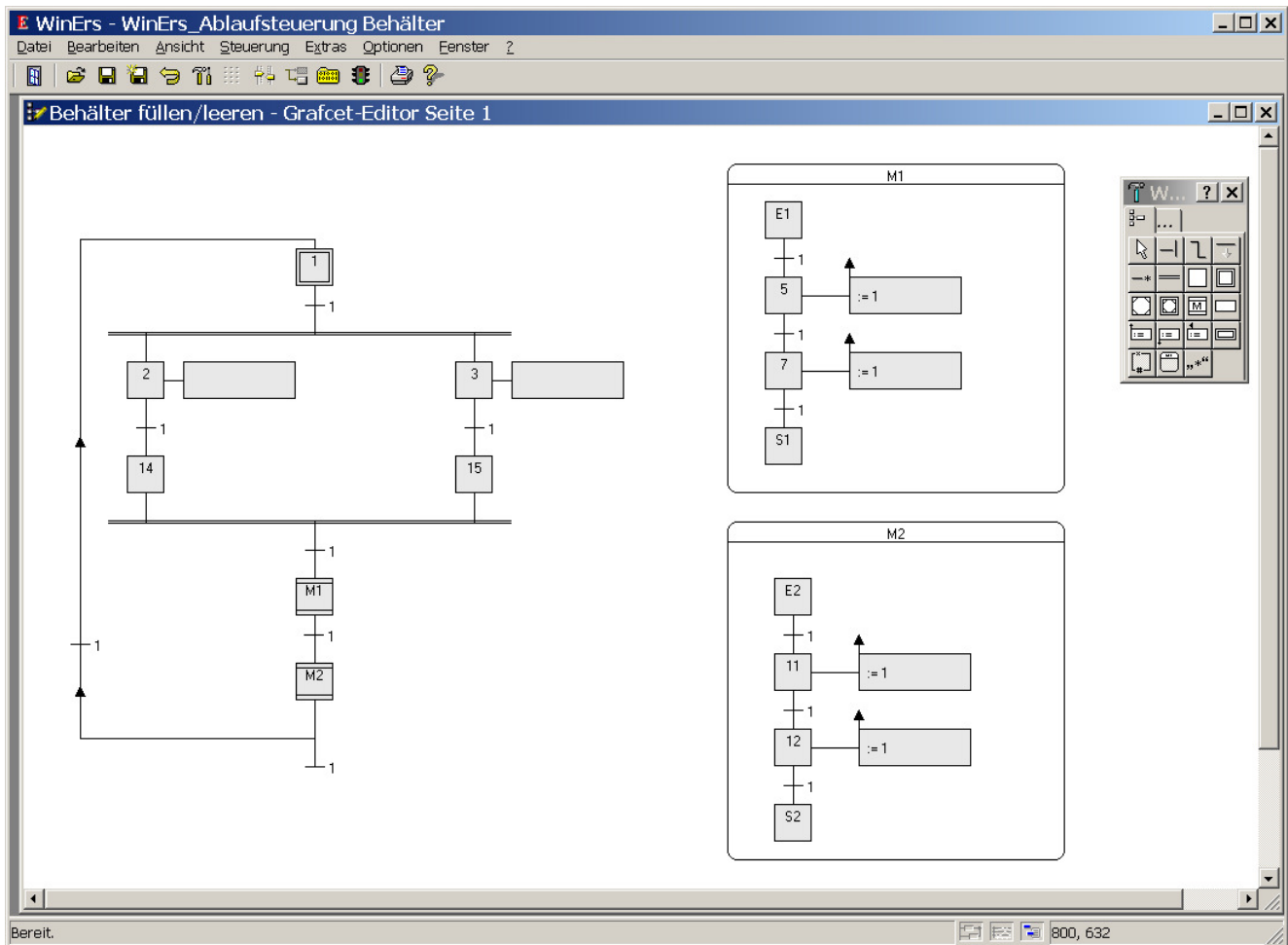


Abb. 14: Grafcet-Editor mit Ablaufsteuerung im Aufbau

Nachdem Sie die oben aufgeführten Elemente wie in Abb.14 angeordnet haben, müssen Sie noch verschiedene Elemente einstellen.

3.3.2 Einstellen der Grafcet-Elemente

Es ist möglich die Schrittnummern zu ändern, wenn man sie in einer bestimmten Reihenfolge haben möchte. Die Blocknummern haben keinen Einfluss auf den Ablauf des Grafcet-Plans.

Durch Doppelklicken der Schritte öffnet sich ein Dialog in dem Sie die vergebene Nummerierung ändern können. Siehe untenstehende Abbildung.



Abb. 15: Einstelldialog der Schritte

Als nächstes stellen Sie die „kontinuierlich wirkenden Aktionen“ ein.

Durch Doppelklicken öffnet sich auch hier ein Dialog in dem Sie die Einstellung vornehmen können. Stellen Sie die erste kontinuierlich wirkende Aktion folgendermaßen ein.

Die zweite kontinuierlich wirkende Aktion wird entsprechend eingestellt. Es wird V1 durch V2 ausgetauscht.

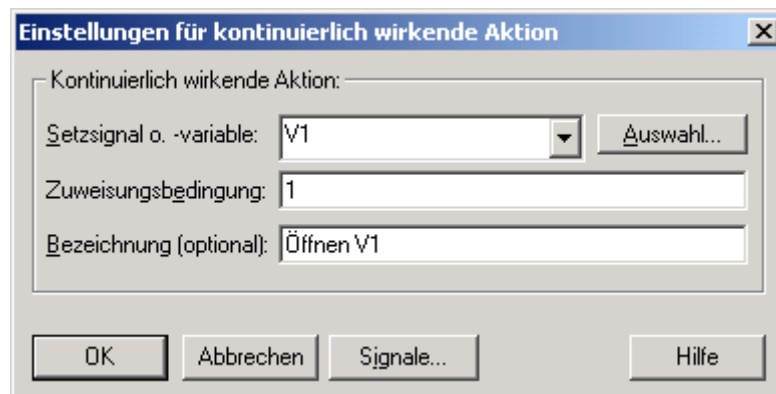


Abb. 16: Einstelldialog kontinuierlich wirkende Aktion für V1

Auch die Makroschritte müssen noch eingestellt werden. Durch Doppelklicken können Sie die Einstellungen im Dialog vornehmen. Den Makroschritt mit der Nummer 6 stellen Sie folgendermaßen ein.

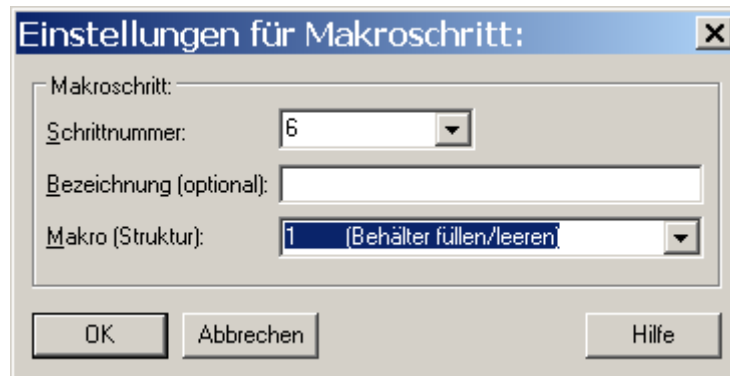


Abb. 17: Einstelldialog des Makroschritt Nr.6

Es folgt die Einstellung der Makros M1 und M2. Klicken Sie dazu den Makro M1 doppelt und stellen Sie ihn wie unten dargestellt ein.

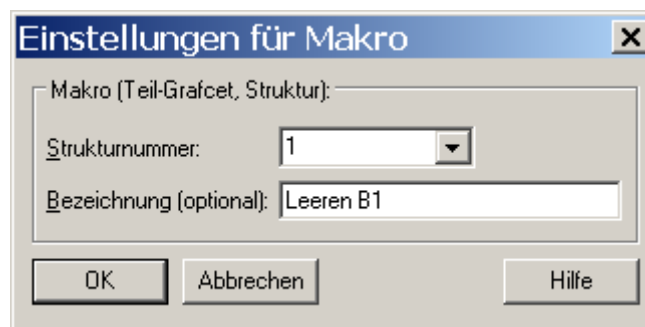


Abb. 18: Einstelldialog des Makros M1 zum Leeren von B1

Das gleiche gilt für den Makro M2. Er muss entsprechend eingestellt werden.

Der Dialog zur Einstellung der gespeichert wirkenden Aktionen bei Aktivierung öffnet sich durch Doppelklicken. Die „gespeichert wirkende Aktion bei Aktivierung“ muss folgendermaßen eingestellt werden.

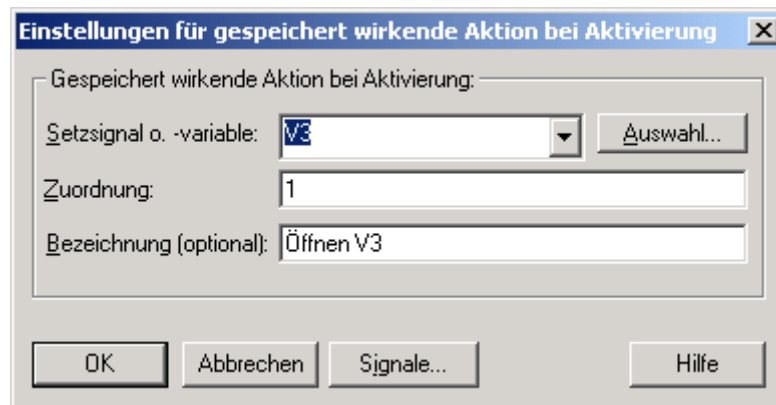


Abb. 19: Einstelldialog für die gespeichert wirkende Aktion bei Aktivierung von V3

Da das Ventil V3 über die gespeichert Wirkende Aktion auch wieder geschlossen werden soll (Schritt 7), müssen Sie hier bei „Zuordnung“ eine „0“ eintragen.

Entsprechend müssen Sie die Einstellungen für das Ventil V4 vornehmen.

Es fehlen noch die Einstellungen für die Transitionen. Auch hier öffnet sich der Dialog zum Einstellen durch Doppelklicken der Transition. Bei der ersten Transition nach dem Anfangsschritt geben Sie folgende Transitionsbedingung ein.

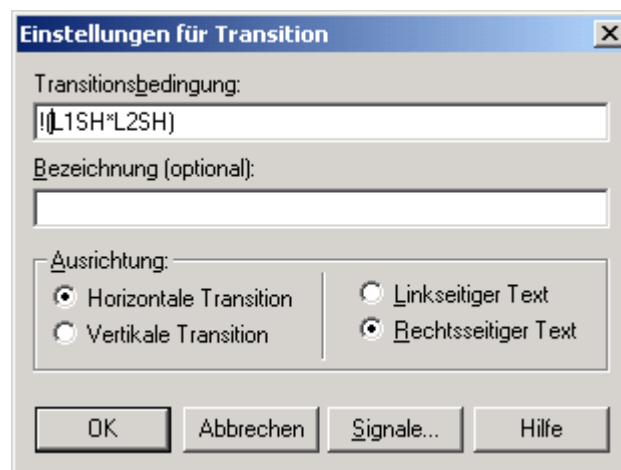


Abb. 20: Einstelldialog der Transition 1

Die Transitionsbedingung $\neg(L1SH * L2SH)$ bedeutet, dass nur weiter geschaltet wird, wenn die Signale L1SH und L2SH nicht gesetzt sind. Im Grafcet-Editor wird diese Bedingung mit einem Überstrich anstatt mit einem Ausrufezeichen dargestellt. Weitere Informationen zur Eingabesyntax im Grafcet können Sie aufrufen, indem Sie in der Menüleiste den Reiter mit den zwei Schieberegler betätigen. Es öffnet sich das Fenster wie in Abb. 21 zu sehen.

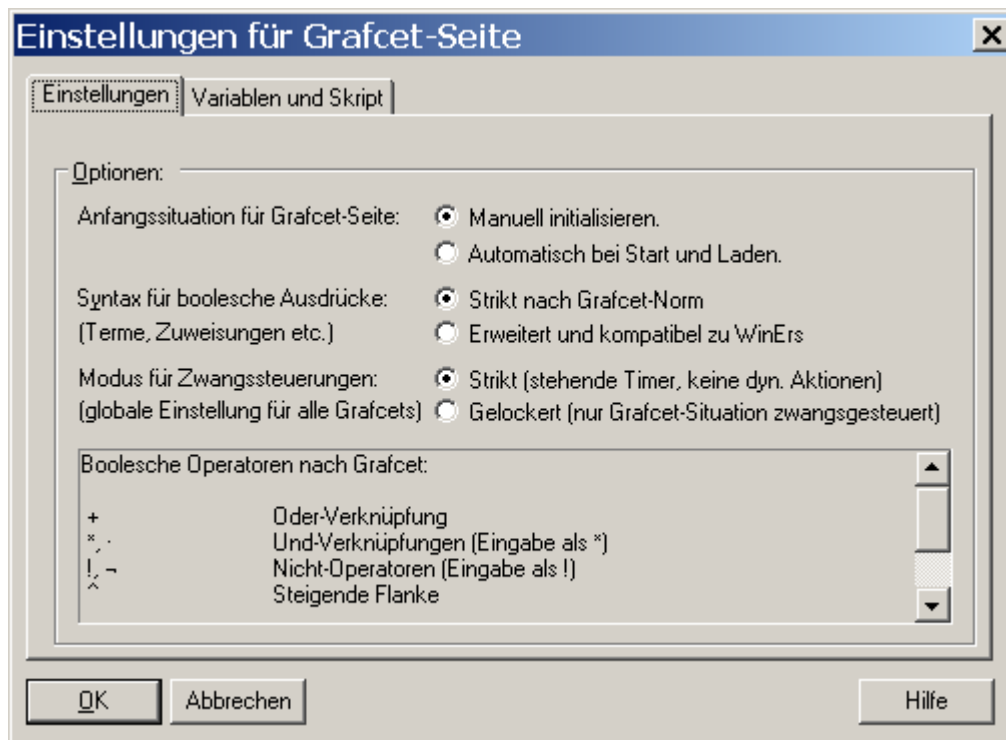


Abb. 21: Boolesche Operatoren nach Grafcet

Hier haben Sie auch die Möglichkeit einzustellen, ob die Grafcet-Seite nach dem Aktivieren automatisch initialisiert werden soll (d.h. es werden sofort die Anfangsschritte gesetzt), oder ob Sie die Seite in der Grafcet-Ansicht manuell initialisieren wollen.

Der folgende Dialog (Abb. 22) zeigt eine typische Transitionsbedingung, die eingesetzt wird, wenn man einen Schritt für eine gewisse Zeit gesetzt lassen will.

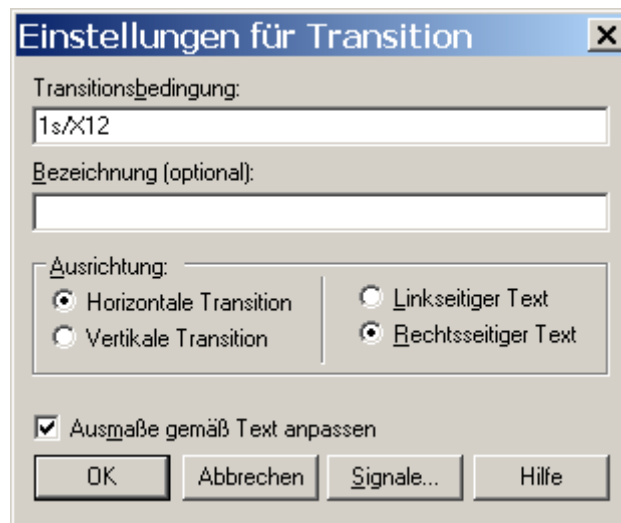


Abb. 22: Einstelldialog der Transition Nr.15

Die Transitionbedingung 5s/X15 bedeutet, dass die Bedingung erst erfüllt ist, wenn der Schritt 15 für 5 Sekunden gesetzt war. 5s steht für die Einschaltverzögerung von 5 Sekunden und X15 bezieht sich auf den Schritt mit der Nummer 15.

Damit müsste die Grafcet-Editor Seite folgendes Aussehen haben.

Grafcet – Laborversion

Erste Schritte

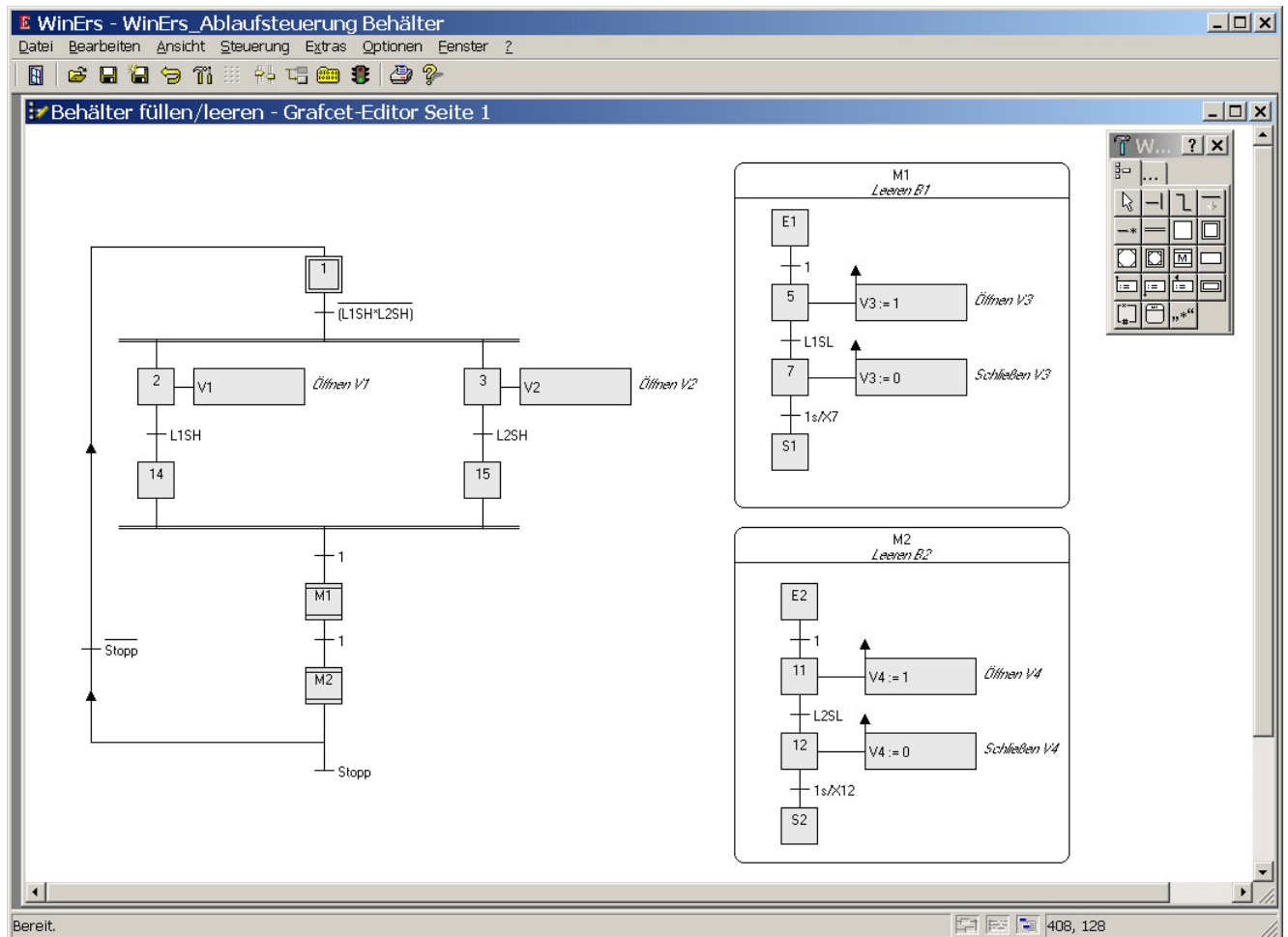


Abb. 23: Grafcet – Editor im Bearbeitungsmodus

Als letztes können noch Anzeigefelder für die analogen Signale L1 und L2 eingefügt werden. Sie zeigen den aktuellen Füllstand des jeweiligen Behälters an. Das Anzeigefeld finden Sie unter „Erweiterte Grafcet-Elemente“. Platzieren Sie dieses im Editor und klicken es doppelt. Es öffnet sich der Dialog aus Abb. 24. Geben Sie bei Signal oder Variable *L1* bzw. *L2* ein.



Abb. 24: Einstelldialog Anzeigefeld

Sie haben damit folgende Seite erstellt.

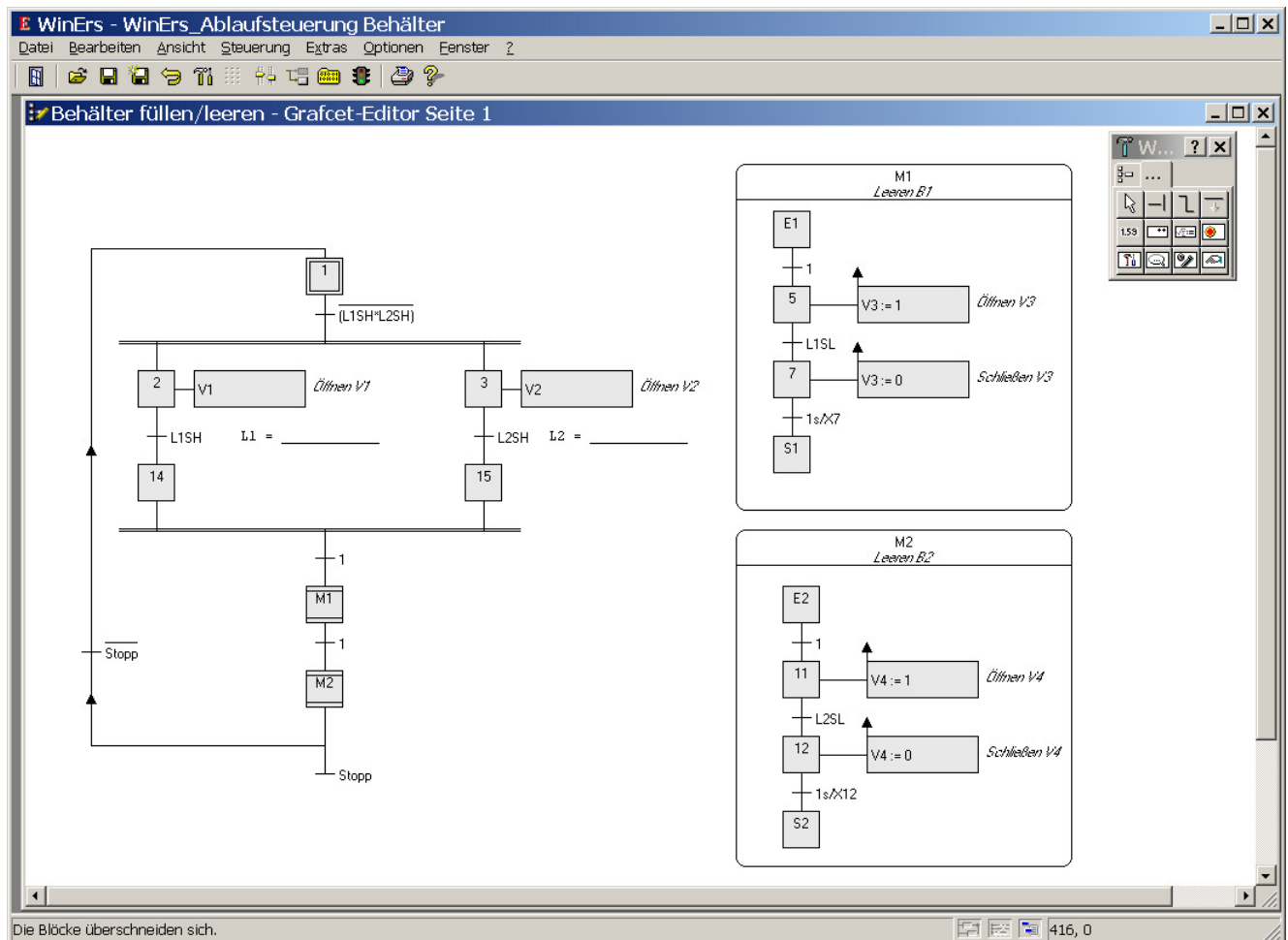



Abb. 25: Grafcet – Editor im Bearbeitungsmodus fertiggestellt

Die Ablaufsteuerung ist damit fertig gestellt und kann getestet werden.


3.3.3 Compilieren der Grafcet-Seite

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite (Abb.30) erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird z.B. überprüft, ob die Grafcet-Elemente die richtige Anzahl von Ein- und Ausgängen besitzen. Die Überprüfung geschieht durch Drücken des Buttons „Grafcet-Seite compilieren“ in der Buttonleiste (gelbe Karteikarte ).

Wenn Sie die Seite richtig erstellt haben, meldet WinErs „Die Grafcetstrukturseite 1 Ablaufsteuerung Behälter wurde fehlerfrei übersetzt“. Bei einer fehlerhaften Erstellung erscheint ein Fenster, in dem die einzelnen Fehler aufgeführt werden. Durch Doppelklicken auf eine Fehlermeldung wird das fehlerhafte Element gekennzeichnet.

Die Seite kann nun geschlossen werden. Damit sie ausgeführt wird, muss sie aktiviert werden.

3.3.4 Grafcet-Seite aktivieren

Grafcet-Seiten können Sie im Grafcet-Editor durch Drücken des Buttons mit der kleinen Ampel  (in der Buttonleiste) oder über das Menü durch Wahl von *Steuerung – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* aktivieren. Wenn Sie eine Grafcet-Seite aktivieren, wird diese an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und dort ausgeführt.

Im Menü erscheint über *Steuerung – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* der unten dargestellte Dialog. Hier klicken Sie auf die Grafce-Seite „Behälter füllen/leeren“ und bringen diese durch *Einfügen* in das rechte Fenster. Falls Sie mehrere Grafcet-Seiten erstellt haben, werden alle Seiten ausgeführt, die sich in dem rechten Fenster „Aktive Grafcet-Seiten“ befinden.

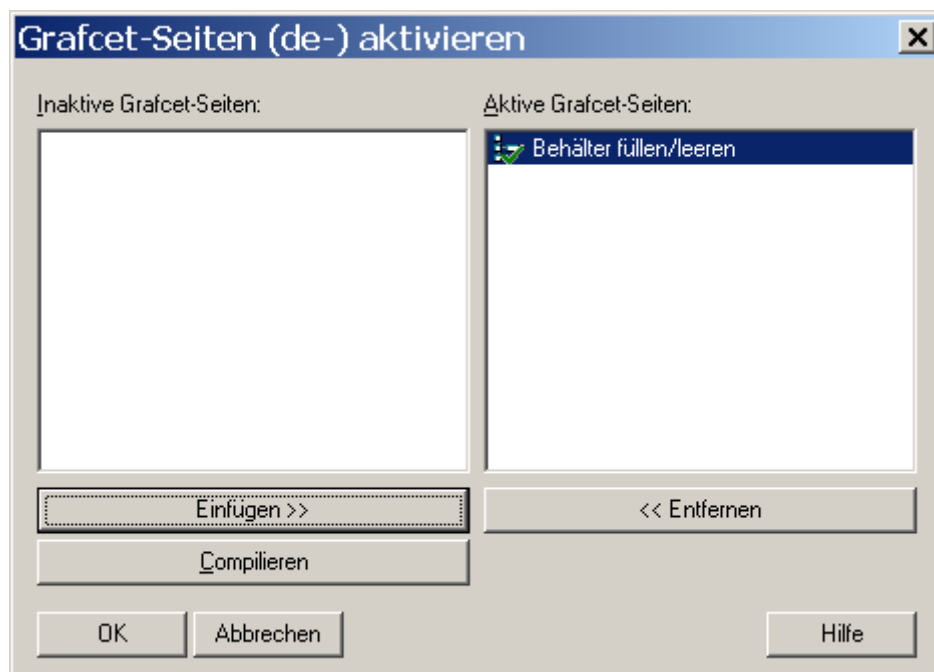


Abb.26: Grafcet-Seite Aktivieren

Durch Drücken von *OK* wird die Seite übertragen und sofort ausgeführt, sofern die Steuerung und Regelung läuft.

3.3.5 Grafcet - Ansicht

Über *Ansicht – Grafcet-Seiten* können Sie zum Überprüfen der Ablaufsteuerung in den Ansichtsmodus wechseln. Hier können Sie das Grafcet initialisieren.

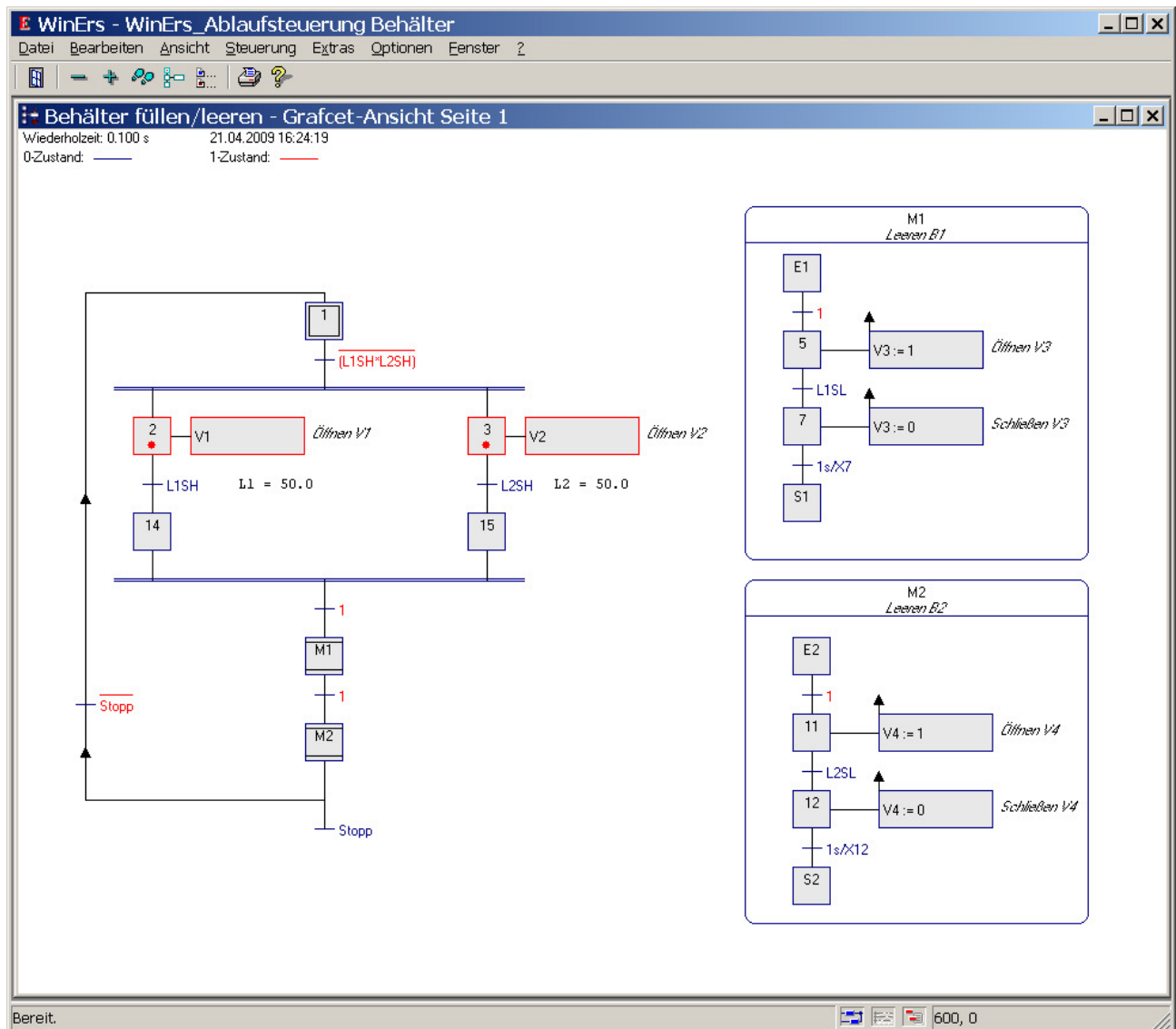



Abb.27: Grafcet-Ansicht

Betätigen Sie den Button „Grafcet Initialisieren“ in der Menüzeile. Durch Anklicken dieses Buttons  öffnet sich der folgende Dialog.

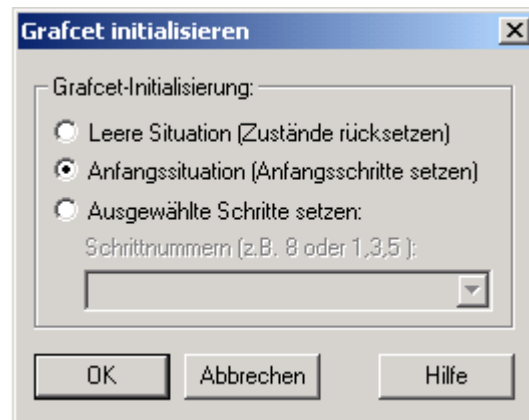



Abb. 27: Grafcet initialisieren

Wählen Sie „Anfangssituation“ und bestätigen Sie dieses mit *OK*. Damit startet die Ablaufsteuerung mit dem Anfangsschritt 1.

Sobald der erste Schritt aktiv ist und die Signale *L1SH* und *L2SH* nicht auf „1“ sind, werden durch die Synchronisation gleichzeitig die Schritte 2 und 3 gesetzt. Die kontinuierlich wirkenden Aktionen öffnen hier die Ventile *V1* und *V2*. Die Ventile *V1* und *V2* bleiben solange offen, bis die Signale *L1SH* und *L2SH* auslösen. Bekommen diese Signale den Zustand „1“, geht die Steuerung in den Schritt 14 bzw. 15. Wenn beide Schritte aktiv sind, geht die Steuerung durch die Synchronisation weiter in den Makroschritt *M1*. Der Makro *M1* wird abgearbeitet. Hier wird das Ventil *V3* geöffnet, bis der Behälter leer ist, also *L1SL* auslöst. Der Makro ist damit beendet, und es wird weitergeschaltet zum Makro *M2*. Es erfolgt der gleiche Vorgang wie in *M1* nur mit dem Ventil *V4*. Wenn das Signal *Stopp* gesetzt ist, wird die Ablaufsteuerung beendet. Wurde das Signal *Stopp* nicht gesetzt, wird wieder zu Schritt 1 geschaltet. Die Ablaufsteuerung wird solange wiederholt, bis das Signal *Stopp* manuell gesetzt wird.

Das Signal *Stopp* können Sie über *Steuerung – Signalwerte* manuell auf „1“ setzen.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Steuerung im Einzelschritt-Verfahren zu testen. Zu diesem Zweck müssen Sie die Steuerung und Regelung über *Steuerung – Steuerung und Regelung stoppen* stoppen. Sie können dann über den Button „Führt einen Einzelschritt für die Steuerung und Regelung aus“  Einzel- oder Mehrschrittschritte durchrechnen lassen.

Für Hinweise auf Ungenauigkeiten, Erweiterungsmöglichkeiten und wären wir dankbar!

Bitte E-Mail an: info@schoop.de

Weitere Informationen über:

- **Prozessleit- und Simulationssystem WinErs**
- **WinErs-Laborversion**
- **Gracfcet-Praktikum I, II**
- **Regelungstechnisches Praktikum I, II, III**
- **Steuerungstechnisches Praktikum**
- **Messtechnisches Praktikum**

erhalten Sie von:

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH

Riechelmannweg 4

D-21109 Hamburg

Tel.: 040 / 754 922 30, Fax: 040 / 754 922 32

www.schoop.de

Email: info@schoop.de