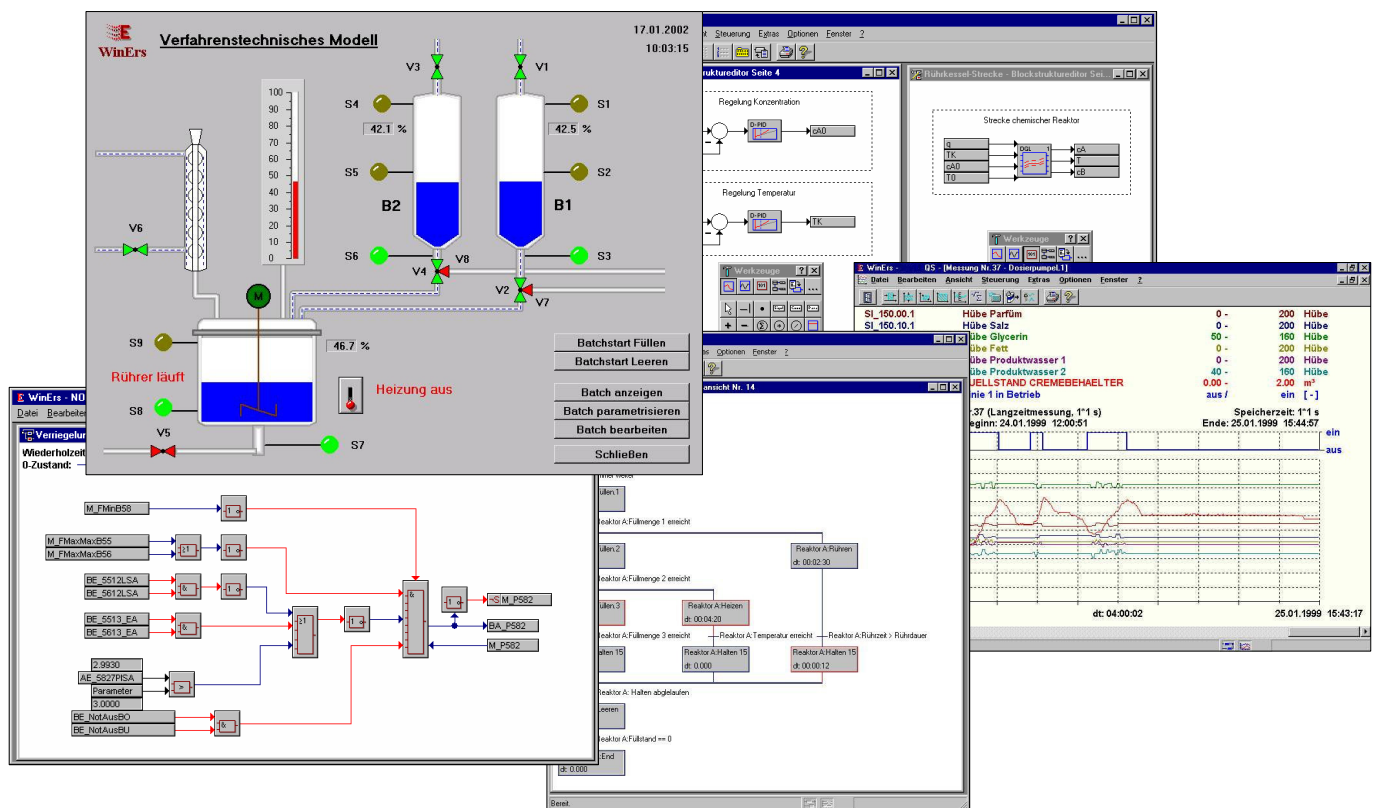


WinErs - Laborversion

WinErs-Version zum Automatisieren, Simulieren und Experimentieren

Einführung und erste Schritte

Messen, Steuern, Regeln, Simulieren, Bedienen, Beobachten,
Visualisieren, Messwerte speichern



Prozessschnittstellen:

- 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

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH

Tel: 040 / 754 922 30

Fax: 040 / 754 922 32

Riechelmannweg 4

Email: schoop@t-online.de

21109 Hamburg

<http://www.schoop.de>

INHALT

1	Einleitung.....	5
1.1	WinErs-Laborversion	5
1.2	Prozessleit- und Automatisierungssystem WinErs.....	8
2	Installation und Hardware-Anschluss.....	11
2.1	Installation und Anschluss von Beckhoff-Modulen.....	11
2.2	WinErs-Server „WRPServ“	12
2.3	Test der Elektronikbox mit dem Beispielprojekt	19
3	Beispiel 1, Simulationsbeispiel Temperaturregelung	21
3.1	Das mitgelieferte Simulationsbeispiel „Temperaturregelung“	21
3.1.1	Allgemeine Beschreibung und Bedienung.....	21
3.1.2	Signalgruppen definieren.....	26
3.1.3	Steuerung und Regelung starten.....	27
3.1.4	Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte	27
3.1.5	Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte	29
3.1.6	Signalwerte setzen	30
3.2	Messwerterfassung durchführen	32
3.2.1	Messwerterfassung (Speicherung) einstellen.....	33
3.2.2	Messwerterfassung starten.....	34
3.2.3	Messwerterfassung stoppen.....	36
3.3	Darstellung der gespeicherten Messwerte	37
3.3.1	Virtuelle Signale	39
3.4	Messungen löschen.....	41
4	Beispiel 2 - Eine kleine Steuerungsaufgabe	42
4.1	Signale definieren und aktuelle numerische Ansicht.....	43
4.1.1	Signale definieren	43
4.1.2	Steuerung und Regelung starten.....	44
4.1.3	Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte	44
4.2	Steuerung realisieren	46
4.2.1	Blockstrukturen editieren	46
4.2.2	Blockstrukturen aktivieren	51
4.3	Blockstrukturansicht	52
4.3.1	Signalwerte setzen	53
4.4	Prozessvisualisierung erstellen	54
4.4.1	Prozessbild-Editor.....	54
5	Beispiel 3.....	66
5.1	Projekt anlegen.....	66
5.1.1	Projekt definieren	66
5.1.2	Treiber einstellen	70
5.2	Signale definieren und Gruppen zusammenstellen	71
5.2.1	Signale definieren	71
5.2.2	Signalgruppen definieren.....	73
5.3	Steuerung und Regelung starten	74
5.4	Aktuelle Ansicht der Signalwerte	74
5.4.1	Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte	74
5.4.2	Aktuelle grafische Ansicht der Signalwerte	76
5.5	Messwerterfassung durchführen	78
5.5.1	Messwerterfassung (Speicherung) einstellen.....	78
5.5.2	Messwerterfassung starten.....	79
5.5.3	Messwerterfassung stoppen.....	80
5.6	Darstellung der gespeicherten Messwerte	81
5.4	Messungen löschen.....	86
6	Beispiel 4 – Simulierte Ablaufsteuerung	87
6.1	Signale definieren.....	88
6.2	Steuerung realisieren	89
6.2.1	Blockstrukturen editieren	89
6.2.2	Blockstrukturen aktivieren.....	91
6.2.3	Steuerung und Regelung starten.....	92
6.2.4	Blockstrukturansicht.....	92

6.3	Prozessvisualisierung erstellen	94
6.3.1	Prozessbild editieren	94
7	Beispiel 5 – Füllstandsregelung	110
7.1	Signale definieren	111
7.2	Regelkreissimulation realisieren (Blockstrukturen)	112
7.1.1	Blockstrukturen editieren	112
7.1.2	Blockstrukturen aktivieren	114
7.1.3	Steuerung und Regelung starten	115
7.1.4	Blockstrukturansicht	116
7.2	Messwerterfassung durchführen	118
7.2.1	Messwerterfassung (Speicherung) einstellen	118
7.2.2	Messwerterfassung starten	119
7.2.3	Messwerterfassung stoppen	120
7.3	Darstellung der gespeicherten Messwerte	120
7.4	Prozessvisualisierung erstellen	123
7.4.1	Prozessbild editieren	123
7.5	Rezepturen bearbeiten	134
7.5.1	Rezeptur definieren	135
7.5.2	Rezeptur auslösen (aktivieren)	136
8	Beispiel 6 – Simulierte Ablaufsteuerung mit GRAFCET	140
8.1	Projekt anlegen	141
8.2	Signale definieren	143
8.3	Simulation mit Blockstruktur realisieren	145
8.3.1	Blockstrukturen editieren	145
8.3.2	Blockstrukturen aktivieren	148
8.3.3	Steuerung und Regelung starten	149
8.4	Blockstrukturansicht	149
8.4.1	Signalwerte setzen	152
8.5	Ablaufsteuerung realisieren mit Grafcet	153
8.5.1	Grafcetseiten editieren	153
8.5.2	Einstellen der Grafcet-Elemente	154
8.5.3	Compilieren der Grafcet-Seite	160
8.5.4	Grafcet-Seite aktivieren	160
8.5.5	Grafcet Ansicht	161
8.6	Rezeptur erstellen	162
8.7	Prozessvisualisierung erstellen	164
8.7.1	Prozessbild-editieren	164
9	Beispiel 7 – Simulierte Ablaufsteuerung Lichterkette	182
9.1	Projekt anlegen	183
9.1.1	Projekt definieren	183
9.1.2	Signale definieren	186
9.2	Steuerung realisieren	188
9.2.1	Grafcet-Seite editieren	188
9.2.2	Compilieren der Grafcet-Seite	194
9.2.3	Grafcetstrukturen aktivieren	195
9.2.4	Steuerung und Regelung starten	195
9.2.5	Grafcetansicht	196
9.3	Prozessvisualisierung erstellen	198
9.3.1	Prozessbild editieren	198
10	WinErs-Projektaufbau	209
10.1	Signale	211
10.2	Signalgruppen	212
10.3	Alarmer	212
10.4	Rezepturen	214
10.5	Blockstrukturen	216
10.6	Grafcet	218
10.7	Prozessvisualisierung	220
10.8	Protokolle	222
10.9	Mehrbenutzerverwaltung	224
10.10	Messwerterfassungen	225

11	Stichwortartige Zusammenfassung der Themen	228
11.1	Projekt anlegen	228
11.2	Messwerterfassung	230
11.3	Prozessvisualisierung	232
11.4	Steuerungen und Regelungen erstellen	233
11.5	Grafcet-Pläne	234
11.6	Rezepturen.....	236
11.7	Export	237
11.8	Import	238

1 Einleitung

1.1 WinErs-Laborversion

Die WinErs-Laborversion ist eine eingeschränkte Version des Prozessleit- und Automatisierungssystems WinErs zum Automatisieren, Simulieren und Experimentieren. 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/Anlage möglich.

Die WinErs-Laborversion eignet sich für die Erstellung dynamischer Simulationen und für die Automatisierung von Anlagen und Prozessen.

Über die Prozessvisualisierung können eigene Bedien- und Beobachtungsoberflächen erstellt werden. Die Steuerungen und Regelungen sowie Simulationen werden auf einfache Weise grafisch durch den Aufbau von Blockstrukturen und Funktionsplänen eingegeben, so dass keine Programmierung notwendig ist. Es steht eine umfangreiche Bibliothek von analogen und binären Blöcken für Prozesssimulationen und Regelungs- und Steuerungsaufgaben zur Verfügung. So existieren neben den aus der Regelungstechnik üblichen Blöcken auch Blöcke für logische Verknüpfungen (und, oder, nicht, excl.-oder, etc.) und mathematische Berechnungen sowie Fuzzy-Controller. Ablaufsteuerungen werden mit Hilfe von GRAFCET-Plänen nach IEC 60848 realisiert. Prozessmodelle können auch direkt als Differentialgleichungen eingegeben und als Block in das Blockschaltbild eingebunden werden. Zusätzlich steht für komplexe Prozessmodelle oder eigene Algorithmen eine DLL-Schnittstelle als Block zur Verfügung.

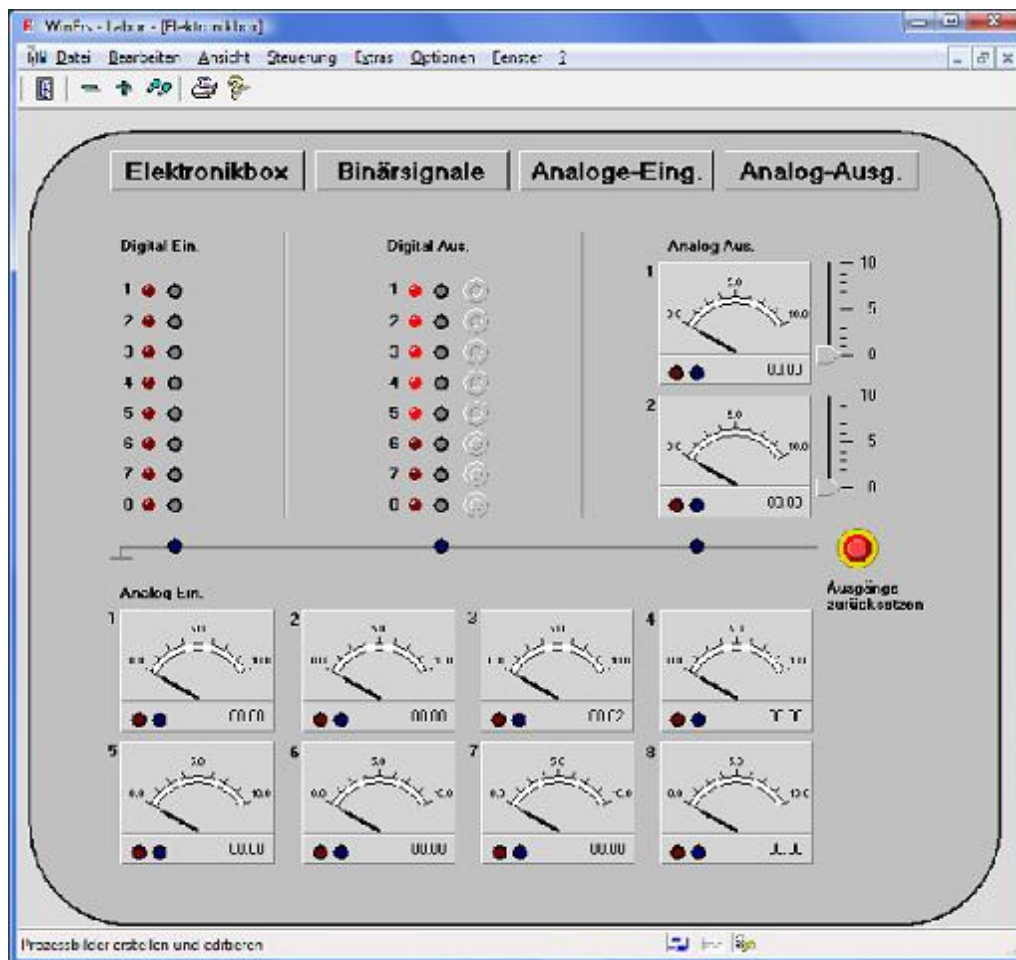
Die Steuerungen, Regelungen und Simulationen können über die Blockstrukturansicht überprüft und getestet werden. In der Blockstrukturansicht werden die aktuellen Zustände der binären Signale durch farbig unterschiedene Linien dargestellt, so dass einfache Überwachungen und Tests der Steuerungen möglich sind. Signalverläufe werden über die Trenddarstellungen oder über die Messwertspeicherung (grafische und statistische Auswertung gespeicherter Signalwerte) überwacht und ausgewertet. Eine weitergehende Analyse der Simulationsdaten mit Standardprogrammen ist über den Messdatenexport durchführbar.

Mit der integrierten Prozessvisualisierung können zur Präsentation, Bedienung und Überwachung selbst gestaltete Prozessbilder erstellt werden. Der Prozessbildeditor umfasst alle Möglichkeiten, die in der Prozessleittechnik mit dem Prozessleitsystem WinErs für Visualisierungen gegeben sind.

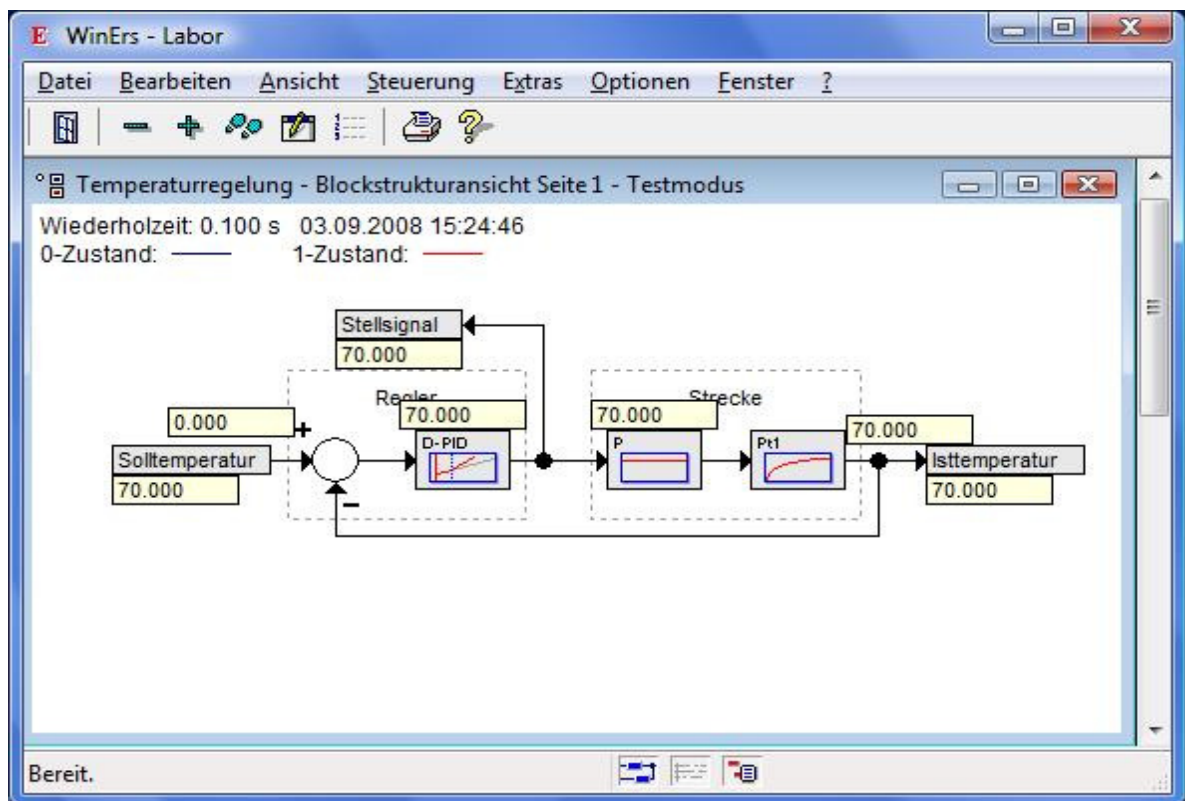
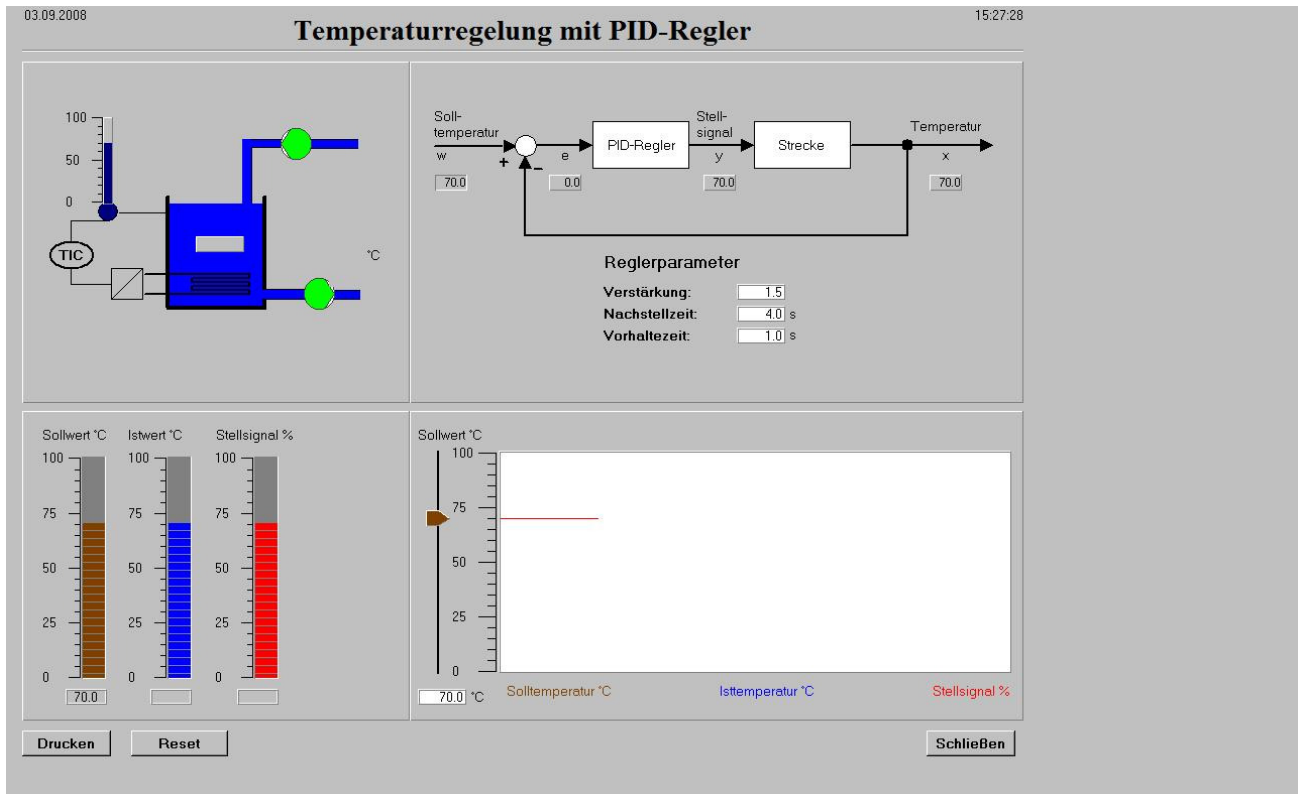
Die WinErs-Laborversion umfasst die folgenden WinErs-Module:

- Messwerterfassung I (Standardmessung, zyklische Messung)
- Steuern & Regeln I (Blockstrukturen)
- Steuern & Regeln II (Fuzzy, DLL-Block, Arithmetikblock, Programmgeber, GRAFCET)
- Prozessvisualisierung
- Rezepturen
- Batch-Rezepturen

Die WinErs-Laborversion wird mit einem „Beispielprojekt“ ausgeliefert, in dem sich ein Prozessbild zum Testen der Prozessschnittstelle sowie ein Simulationsbeispiel für eine Temperaturregelung befindet.



Für die Simulation einer Temperaturregelung wurden die drei analogen Signale (Merker) „Solltemperatur“, „Isttemperatur“, „Stellsignal“ definiert und die Prozessbildseite 2 „Temperaturregelung (Simu)“ sowie die Blockstrukturseite 1 „Temperaturregelung“ erstellt.



Für dieses Simulationsbeispiel können Sie im Menü das Prozessbild 1 „Temperaturregelung (Simu)“ über *Ansicht – Prozessbilder* und Auswahl der entsprechenden Seite öffnen oder drücken Sie einfach „Strg + 2“.

Über *Ansicht – Blockstrukturen* haben Sie die Möglichkeit, das Verhalten der Blockstrukturseite 1 „Temperaturregelung“ zu betrachten.

In den folgenden Kapiteln wird Ihnen anhand von Beispielen unterschiedlicher Aufgabenstellung ein einfacher Einstieg in den Umgang mit WinErs bzw. der WinErs-Laborversion gegeben. Sie können die Beispiele nachvollziehen oder sie als Vorlage für Ihre eigenen Aufgabenstellungen nehmen.

Die Beispiele bauen nicht aufeinander auf. Sie können sich die Beispiele herausuchen, die Ihrer Aufgabenstellung am nächsten kommen. Auch innerhalb der Beispiele können Sie die Themen überspringen, die Sie nicht interessieren.

Im folgenden Kapitel 1.2 wird allgemein auf die Möglichkeiten des Prozessleit- und Automatisierungssystems WinErs eingegangen. Sie können diesen Punkt einfach überspringen, da er nur für diejenigen gedacht ist, die an den weiteren Möglichkeiten der Vollversion von WinErs als Prozessleit- oder auch als Simulationssystem interessiert sind.

1.2 Prozessleit- und Automatisierungssystem WinErs

WinErs ist eine modular aufgebaute Software für die Prozessautomatisierung, die einsetzbar ist als Visualisierungssystem, als Überwachungssystem, als Messwerterfassungssystem, als Steuerungs- und Regelungssystem, als Simulationssystem und als komplettes Prozessleitsystem auf PC-Basis.

WinErs umfasst folgende Module:

- Grundmodul (Trenddarstellung, PC-Treiber, Einzellizenz, Anweisungs-Script)
- Messwerterfassung und –speicherung I (Standardmessung, zyklische Messung)
- Messwerterfassung und –speicherung II (Langzeitmessung, Ereignismessung)
- Steuern, Regeln, Berechnen (Blockstrukturen und Funktionspläne)
- Steuern und Regeln II, spezielle Blöcke (Fuzzy-Control, Arithmetikblock, Programmgeber, DLL-Block, GRAFCET)
- Prozessvisualisierung
- Alarme und Meldungen
- Mehrbenutzerverwaltung und Netzwerkfähigkeit
- Rezepturen
- Batch-Rezepturen
- Protokolle
- OLE-Schnittstelle (COM oder ActiveX) und Zeitplaner (nur für Windows NT)

Der Prozessanschluss erfolgt über WinErs-Treiber. Es steht für WinErs eine umfangreiche Treiberliste für PC-Karten, Profibus, Interbus, TCP/IP Modbus, SPS-Anschluss, serielle Schnittstellen, DFÜ sowie ein OPC-Treiber zur Verfügung. Bis zu 16 Treiber können für ein Projekt eingesetzt werden. So haben Sie z.B. die Möglichkeit, den Prozess gleichzeitig über Interbus, Profibus, OPC, Ethernet und PC-Karten anzuschließen. WinErs besitzt eine offene Prozessschnittstelle, so dass Treiber auch vom Anwender für jede Geräte- und Prozessschnittstelle erstellt werden können.

Mit dem Modul Prozessvisualisierung kann der Anwender eigene Bildschirmoberflächen zur Überwachung und Bedienung konfigurieren und erstellen. Mit Hilfe eines Fließbildeditors werden statische Bilder und dynamische Elemente auf dem Bildschirm platziert. Die dynamischen Elemente, die aus einer umfangreichen Toolbox gewählt werden, zeigen den aktuellen Zustand der Anlage an, z.B. durch numerische Anzeigen, Trendgrafiken, Balkengrafiken, dynamische Bilder. Abhängig von den Signalwerten kann sich die Farbe von Linien oder die Gestalt von Symbolen wie Ventile oder Pumpen ändern.

Das Modul Alarme und Meldungen ermöglicht die Verwaltung von bis zu einer Million Alarmen, die in einem Störwertfenster beim Auftreten angezeigt oder auf einem Störwertdrucker ausgegeben werden können. Über umfangreiche Filterfunktionen wird auf das Alarmarchiv zugegriffen.

Als Messwerterfassungssystem bietet WinErs individuell einstellbare Speichermöglichkeiten. Der Anwender hat die Auswahl zwischen vier verschiedenen Arten der Messwertspeicherung: Standardmessung, zyklische Messung, Langzeitmessung und Ereignismessung. Bei der Langzeitmesswerterfassung werden z.B. die Messwerte komprimiert auf Platte gespeichert, so dass eine Messwertspeicherung über sehr lange Zeiträume möglich ist. Bei der Ereignismesswerterfassung wird die Speicherung automatisch beim Eintreten bestimmter Ereignisse, wie Setzen oder Rücksetzen eines binären Signals, gestartet bzw. gestoppt. Die Speicherung kann repetierend durchgeführt werden. Auf diese Weise sind z.B. Speicherzeiten von bis zu 1ms möglich, ohne dass die Festplatte „voll“ geschrieben wird, da immer nur Messwerte während der interessanten Zeiträume gespeichert werden. Mit Hilfe von Archivierungs- und Exportfunktionen lassen sich die Messwerte einfach auswerten und weiterverarbeiten.

Mit dem Steuerungs- und Regelungsmodul können auf einfache Weise Steuerungen und Regelungen für eine Anlage realisiert werden. Die Eingaben hierfür erfolgen grafisch in Form von Blockstrukturen, die der Anwender aus einer großen Anzahl von analogen und binären Standardblöcken erstellt. Für Ablaufsteuerungen stehen GRAFCET-Pläne nach IEC 60848 oder die alten Funktionspläne zur Verfügung. Die Signalverläufe und Signalzustände können während der aktiven Steuerung und Regelung aktuell als Trenddarstellung oder in der Blockstrukturansicht überwacht werden. Zum Testen besteht die Möglichkeit, das Verhalten der Steuerungen und Regelungen offline in der Simulation zu überprüfen.

Wird WinErs als Mehrbenutzerprojekt definiert, so können mehrere Benutzer mit unterschiedlichen Nutzungsrechten eingerichtet werden. Die Zugriffe der einzelnen Benutzer sind über Passworte gesichert.

Das Rezepturmodul von WinErs ermöglicht die Verwaltung von bis zu 5000 Rezepturtypen, mit denen vom Anwender konfigurierte Parametersätze an die WinErs-Steuerung oder an externe Steuerungen übertragen werden können.

Mit den Batch-Rezepturen wird die einfache und flexible Erstellung von Ablaufsteuerungen und dynamischen Abläufen gemäß IEC1131 ermöglicht (Ablaufrezeptur). Grundoperationen und Transaktionen (Weiterschaltbedingungen) werden vordefiniert und können vom Endanwender flexibel miteinander verbunden werden, um Abläufe zu realisieren.

Das Protokollmodul dient der Protokollierung und Dokumentation von Prozesszuständen und Bilanzwerten. Häufige Anwendungsfälle für Protokolle sind Tages-, Wochen- oder Monatsprotokolle oder Fehlerberichte bei bestimmten Prozesszuständen. Die in WinErs implementierten Protokolle basieren auf Protokollvorlagen, die grafisch mit dem Protokollvorlageneditor erstellt und eingerichtet werden.

In WinErs können Aufträge, z.B. der automatische Export von Messdaten in eine Datei oder der automatische Ausdruck von WinErs-Fenstern, zeitgesteuert ausgelöst werden. Eine weitere Anwendung der Auftragsverwaltung ist z.B. die monatliche automatische Archivierung von gespeicherten Prozessdaten auf einer CD oder einem Server-Rechner mit anschließendem Löschvorgang der Daten auf der Festplatte, so dass die Festplatte für die Speicherungen der nächsten Monatsdaten frei ist. Die Ausführung kann dabei einmalig oder periodisch erfolgen.

Durch die einzelnen Module ist WinErs als komplettes Prozessleitsystem einsetzbar. Mit der Prozessvisualisierung kann die Bedien- und Beobachtungsoberfläche für die Anlage erstellt werden. Auflaufende Alarme und Meldungen werden in einem Alarmfenster angezeigt oder auf einem Störwertdrucker ausgegeben. Mit Hilfe des Moduls Steuern und Regeln erstellt der Anwender die Steuerungen und Regelungen für seine Anlage. Zusätzlich kann eine Messwerterfassung laufen.

WinErs ist als Simulationssystem für dynamische Systeme einsetzbar. Die Simulationen werden wie die Steuerungen und Regelungen grafisch mit Hilfe von Blockstrukturen eingegeben. Durch so genannte DGL-Blöcke besteht z.B. die Möglichkeit, (Differential-) Gleichungssysteme direkt als Gleichungen für Prozesssimulationen einzugeben und die so definierten Blöcke in Blockstrukturen einzubauen.

Durch die Client-Server-Architektur ist es möglich, WinErs im Netzwerk zu betreiben und von mehreren Bedienstationen (Clients) auf einen Server zuzugreifen.

Das WinErs Runtime-Modul ermöglicht es, fertig konfigurierte Projekte beim Endanwender einzusetzen, ohne dass weitere Änderungen an dem erstellten Projekt vorgenommen werden können.

2 Installation und Hardware-Anschluss

Die WinErs-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 WinErs-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.

2.1 Installation und Anschluss von Beckhoff-Modulen

Die Installation der WinErs-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 WinErs-Laborversion. In diesem Fall wird das zuletzt bearbeitete Projekt geöffnet.

2.2 WinErs-Server „WRPServ“

Nach dem Start von WinErs erscheint die Bedienoberfläche mit dem zuletzt bearbeiteten Projekt bzw. mit dem Beispielprojekt. Gleichzeitig mit WinErs 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.

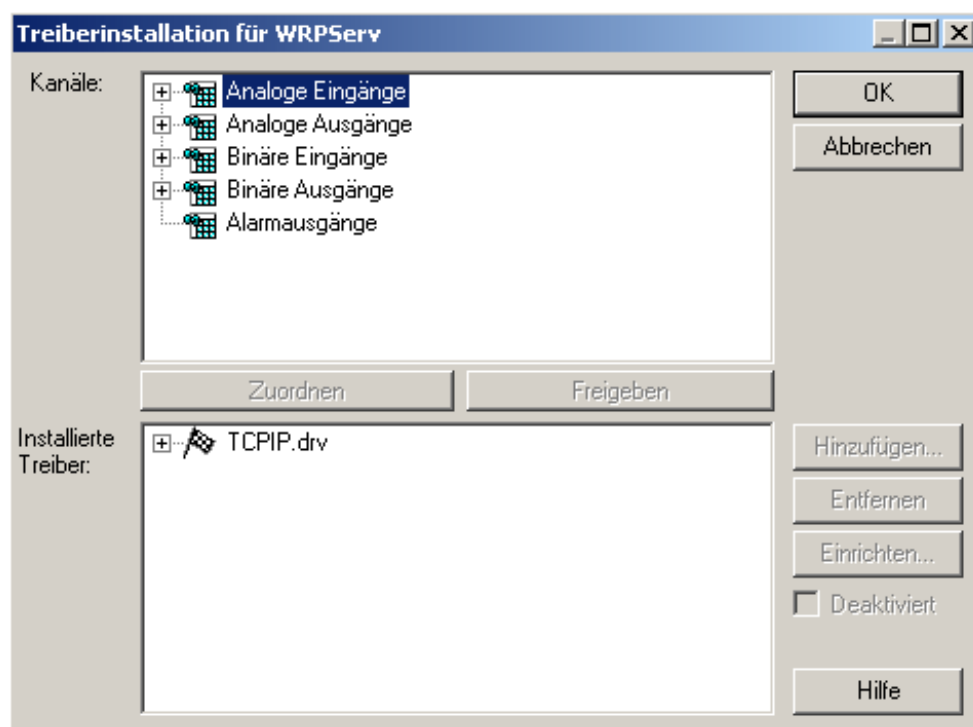


Der WinErs-Server „WRPServ“ führt u. a. folgende Aufgaben durch:

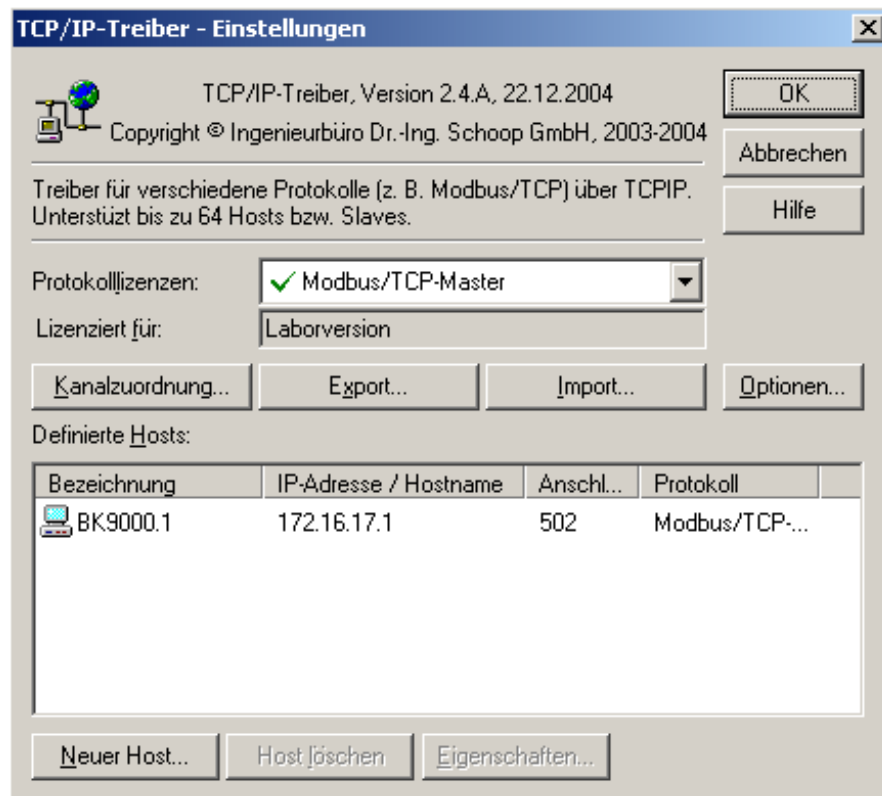
- Einlesen der Signale von den Beckhoff-Modulen
- Durchführen der Steuerungen, Regelungen und Simulationen, die mit Hilfe der Blockstrukturseiten, den GRAFCET-Plänen oder dem Anweisungs-Script erstellt wurden. Nachdem Blockstrukturseiten bzw. GRAFCET-Pläne erstellt wurden, werden diese über „Blockstrukturen aktivieren“ bzw. „GRAFCET-Seiten“ aktivieren an den WRPServ übertragen und von ihm ausgeführt.
- Ausgeben der durch die Blockstrukturen, GRAFCET-Seiten und durch das Anweisungs-Script 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.

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*.

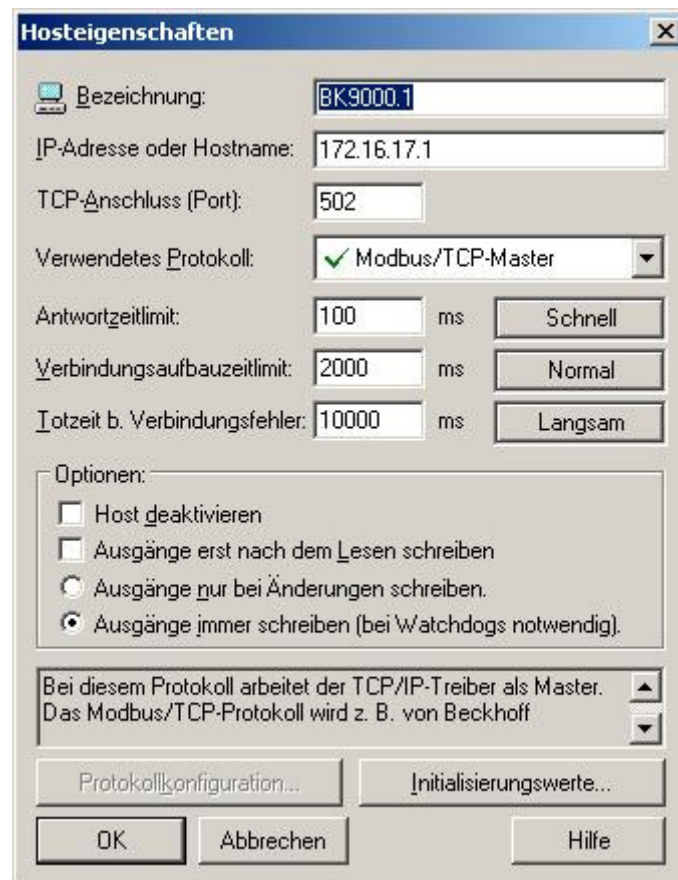


In dem oben dargestellten Dialog markieren Sie „TCPIP.drv“ und drücken auf „Einrichten“. Nach einer Zwischenfrage erscheint der unten dargestellte Dialog.



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 vorstellen können.



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

\$ Watchdog für Beckhoff BK9000 rücksetzen

AA4385 = 0xBECF \$ Watchdog reset 1

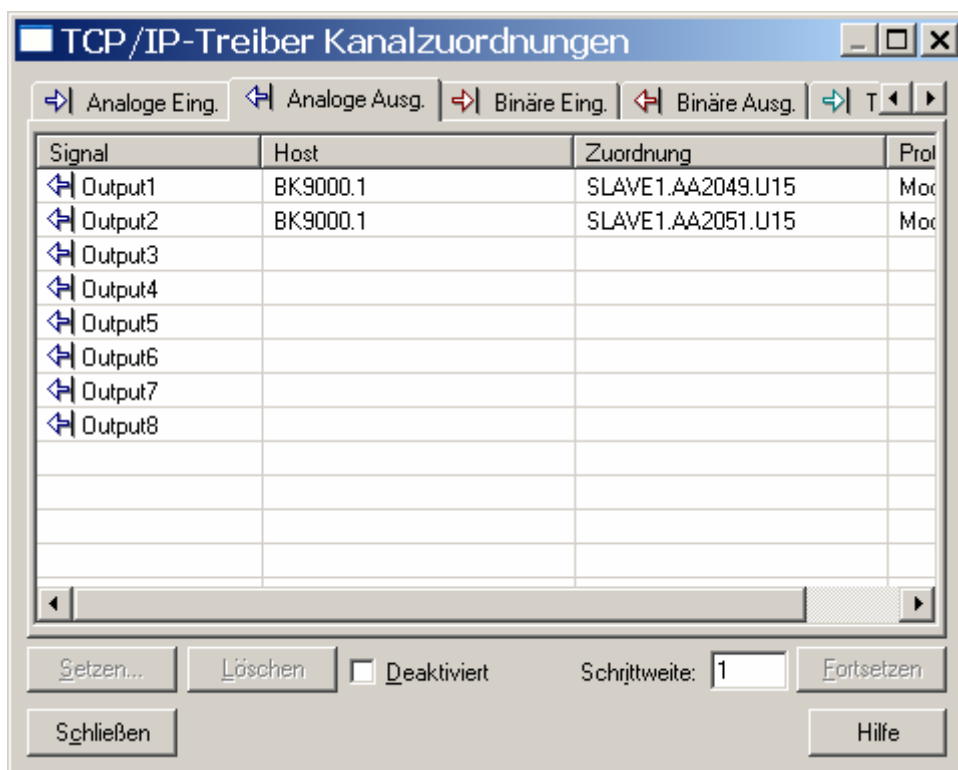
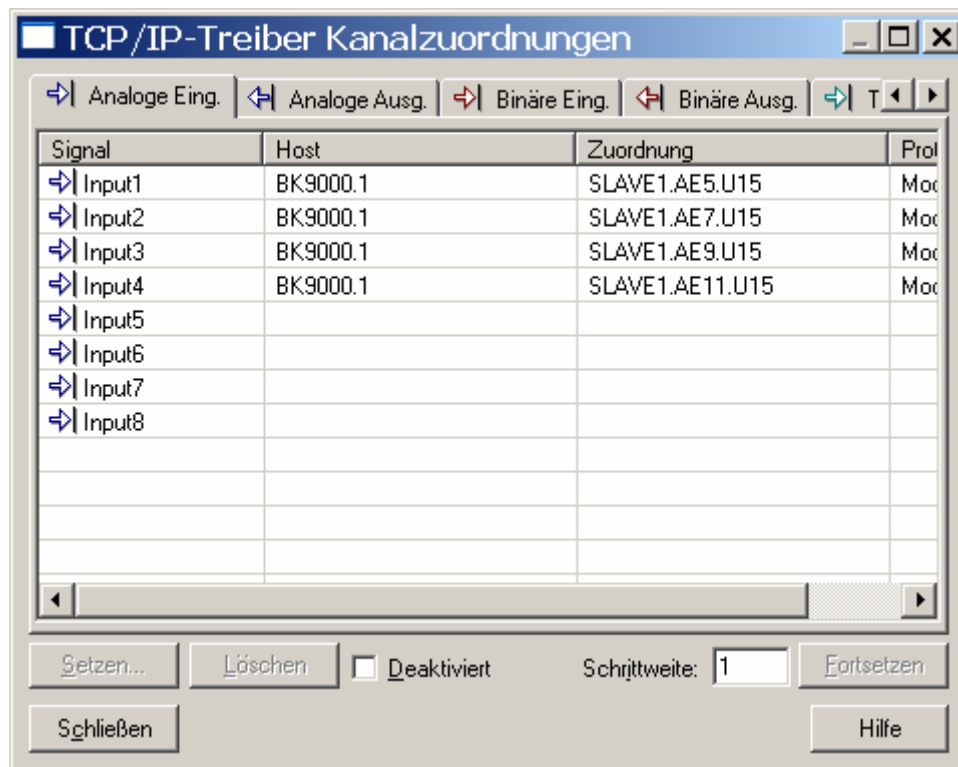
AA4385 = 0xAFFE \$ Watchdog reset 2

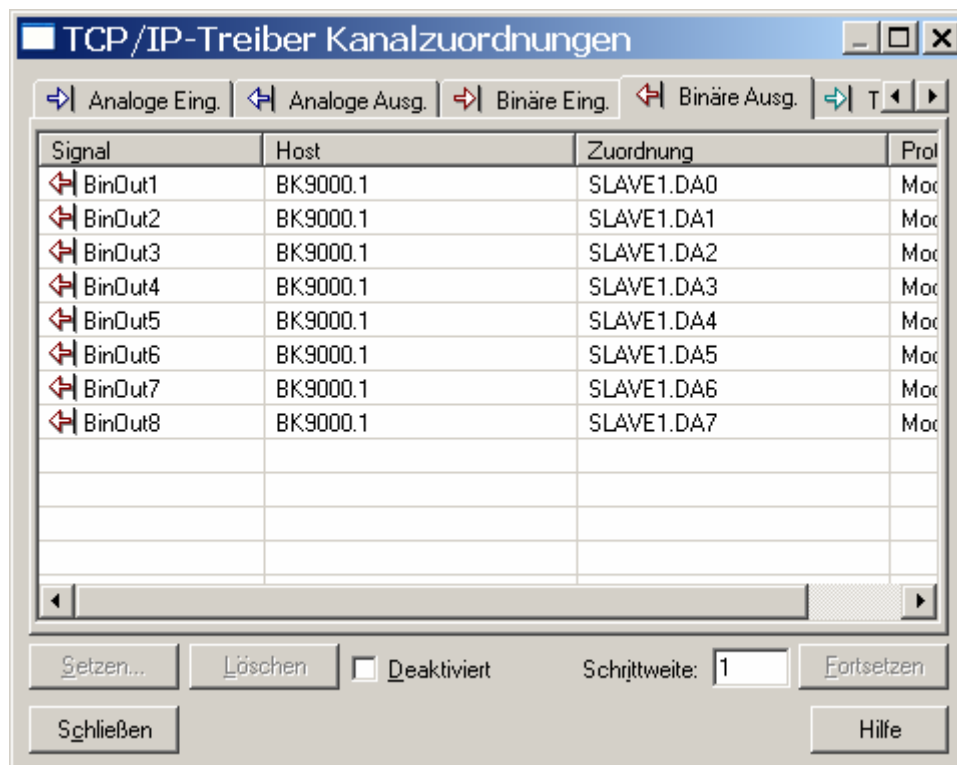
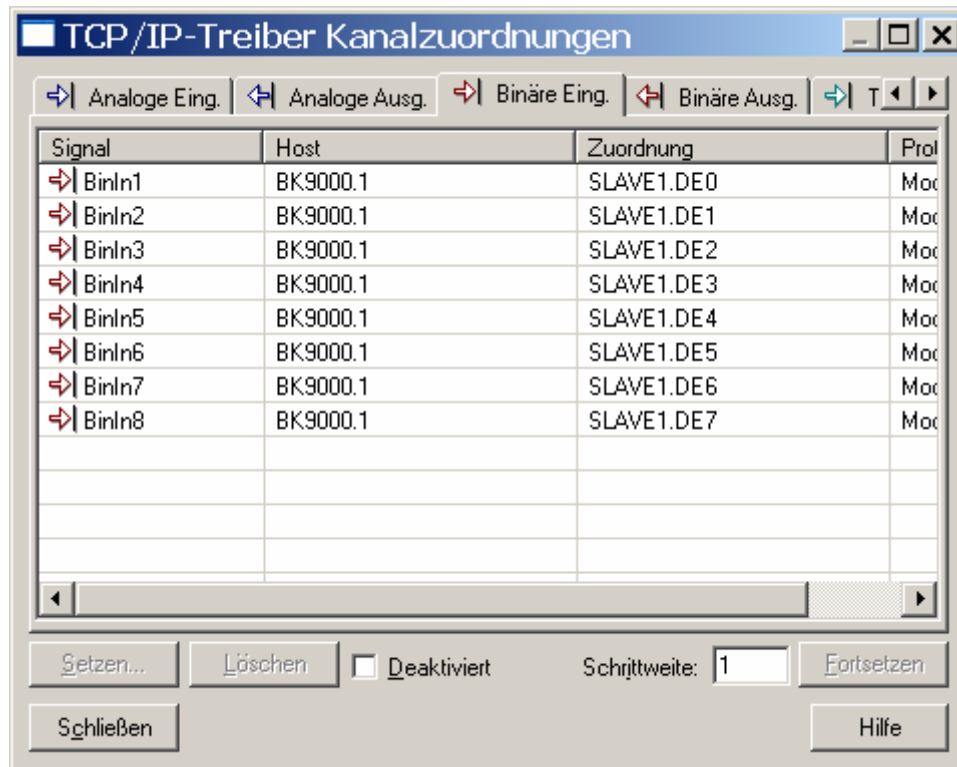
AA4384 = 5000 \$ Timeout 5000 ms

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.





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

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:

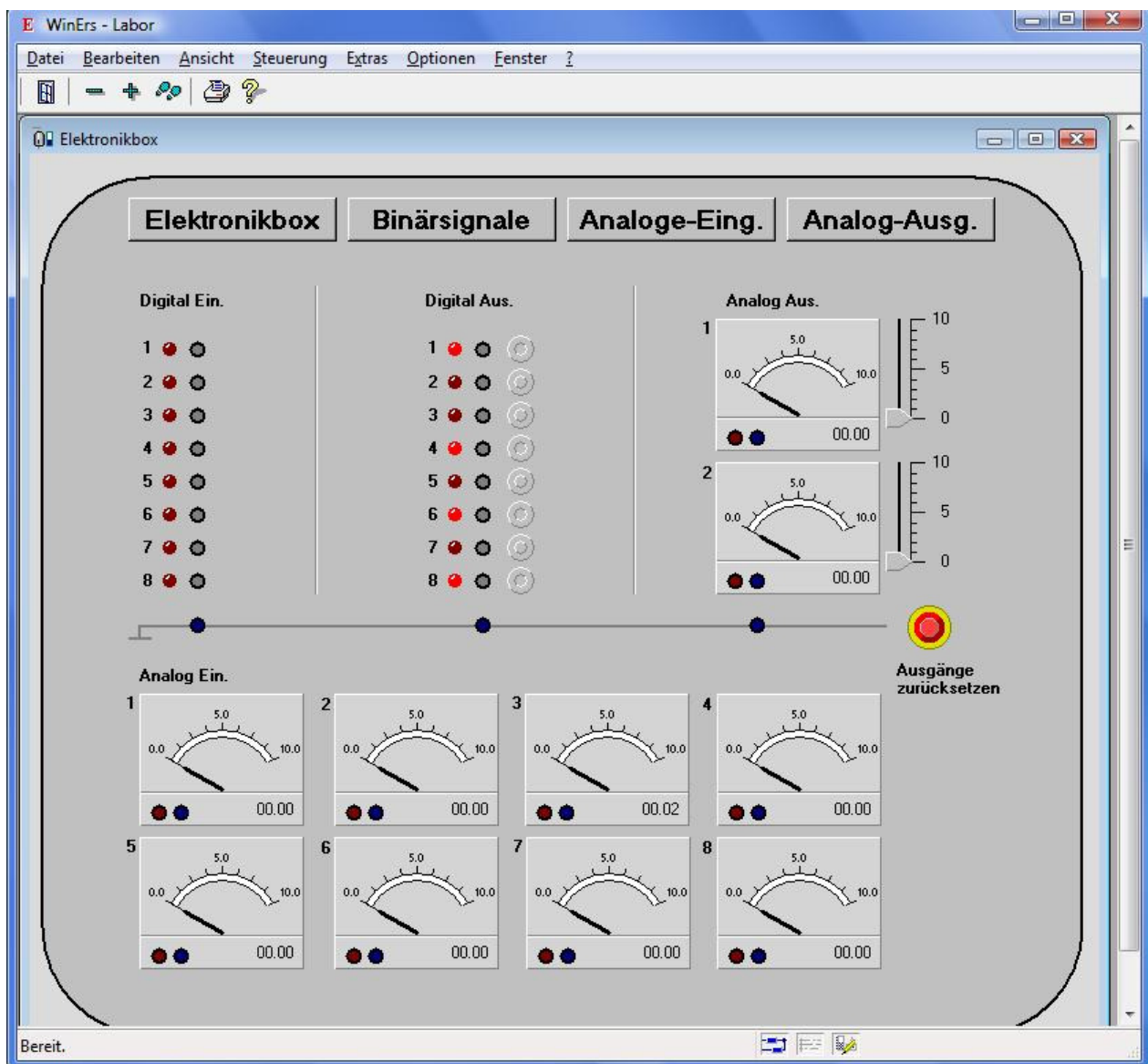
1. Alle Kanäle werden der Reihe nach durchnummeriert.

(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.

2.3 Test der Elektronikbox mit dem Beispielprojekt

Mit dem mitgelieferten Beispielprojekt können Sie mit Hilfe des ersten Prozessbildes „Elektronikbox“ einfach Ihre Prozessschnittstelle oder die Elektronikbox testen. Das Prozessbild wird nach dem ersten Start der WinErs-Laborversion mit dem Beispielprojekt standardmäßig geöffnet. Nach späteren Starts kann es sein, dass es nicht sofort mit geöffnet wird, da WinErs sich beim Beenden die zuletzt geöffneten Fenster merkt und diese nach dem erneuten Start wieder öffnet.



Sie können das Prozessbild „Elektronikbox“ auch über das Menü durch *Ansicht – Prozessbilder* und Auswahl von „Elektronikbox“ öffnen. Ebenfalls wird das Prozessbild durch Drücken von „Strg + 1“ geöffnet, da es über die Layout-Funktion von WinErs dieser Tastenkombination zugewiesen wurde.

Durch Drücken der Schalter bei „Digital Aus.“ werden die entsprechenden binären Ausgänge gesetzt. Mit Hilfe der „Schieberegler“ neben „Analog Aus“ können Sie die Ausgangsspannung der beiden Analogausgänge verändern. Die angelegten Spannungen an den analogen Eingängen (0-10V) und den binären Eingängen (24V) werden direkt angezeigt.

Sie können dieses vorgegebene Prozessbild selbst verändern oder anpassen, indem Sie im Menü in den Prozessbildeditor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* gehen. Durch Doppelklicken auf die einzelnen Elemente können Sie die Einstellungen ändern bzw. über die Toolbox neue Element einfügen oder vorhandene Elemente einfach löschen.

3 Beispiel 1, Simulationsbeispiel Temperaturregelung

In diesem Beispiel werden die Bedienung und die Möglichkeiten der im Beispielprojekt mitgelieferten Simulation „Temperaturregelung“ gezeigt sowie auf die Messwerterfassung und –speicherung eingegangen, so dass die zeitlichen Verläufe der definierten Signale „Solltemperatur“, „Isttemperatur“ und „Stellsignal“ gespeichert und ausgewertet werden können.

3.1 Das mitgelieferte Simulationsbeispiel „Temperaturregelung“

3.1.1 Allgemeine Beschreibung und Bedienung

Das mitgelieferte Beispiel zeigt die Temperaturregelung eines Kessels mit Hilfe einer elektrischen Heizung. Die Isttemperatur wird im Kessel gemessen, die Solltemperatur kann verstellt werden und das Stellsignal beeinflusst die Heizung.

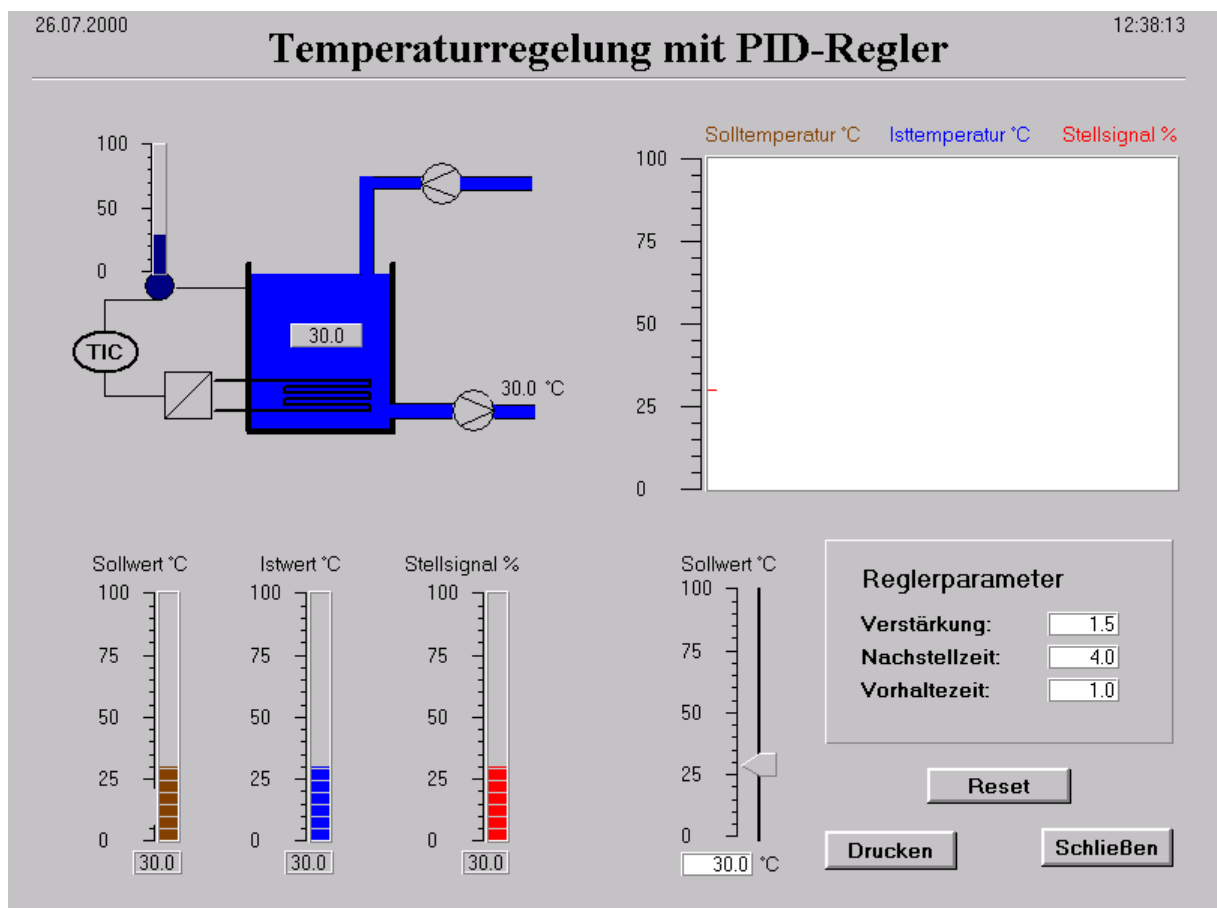


Abb. 1: Temperaturregelung mit PID-Regler

Für dieses Beispiel wurden die drei analogen Signale (Merker) „Isttemperatur“, „Solltemperatur“ und „Stellsignal“ definiert, eine Blockstrukturseite (Blockstrukturseite 1, „Temperaturregelung“) für die Simulation des Regelkreises erstellt sowie ein Prozessbild (Prozessbildnummer 2, „Temperaturregelung (Simu)“) für die Überwachung und Bedienung aufgebaut.

Um die Simulation in einem ersten Versuch laufen zu lassen, starten Sie die Steuerung und Regelung über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* und öffnen Sie das vorhandene Prozessbild über *Ansicht – Prozessbilder* und Prozessbildnummer 2 oder Prozessbildname *Temperaturregelung (Simu)* (beim Öffnen des Prozessbildes wird die Steuerung und Regelung automatisch gestartet, da in dem Prozessbild ein Makro mit entsprechender Funktionalität eingebaut wurde).

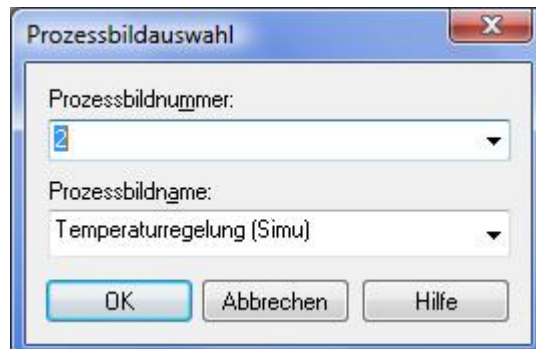


Abb. 2: Auswahl des Prozessbildes Temperaturregelung für die Prozessbildansicht

Das oben dargestellte Prozessbild (Abb. 1) erscheint im Vollbildmodus. Sie können nun über den Schieberegler (Slider) den Sollwert verstellen. In dem Diagramm auf dem Prozessbild werden die Zeitverläufe der Signalgrößen für den Regelkreis in der Trenddarstellung dargestellt. Das Prozessbild verlassen Sie über den Button „Schließen“.

Sollte die Isttemperatur nicht auf die Solltemperatur einschwingen, so wurde entweder die Steuerung und Regelung nicht gestartet oder die Blockstrukturseite 1, die den Regelkreis simuliert, ist nicht aktiv. Über *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren* können Sie feststellen, welche Blockstrukturseiten aktiv sind. Das unten angegebene Bild zeigt die Einstellung für die aktiven Blockstrukturseiten, mit der die WinErs-Laborversion in dem Beispielprojekt ausgeliefert wird



Abb. 3: Überprüfen der aktiven Blockstrukturseiten

Anstatt die Simulation der Temperaturregelung im Prozessbild zu verfolgen, können Sie sie auch in der Blockstrukturansicht überwachen. Rufen Sie über *Ansicht – Blockstrukturen* und *Seitennummer 1* oder *Seitenname Temperaturregelung* die Ansicht der aktiven Blockstrukturseite auf.



Abb. 4: Blockstrukturansicht für die Temperaturregelung aufrufen

Es erscheint das unten dargestellte Bild.

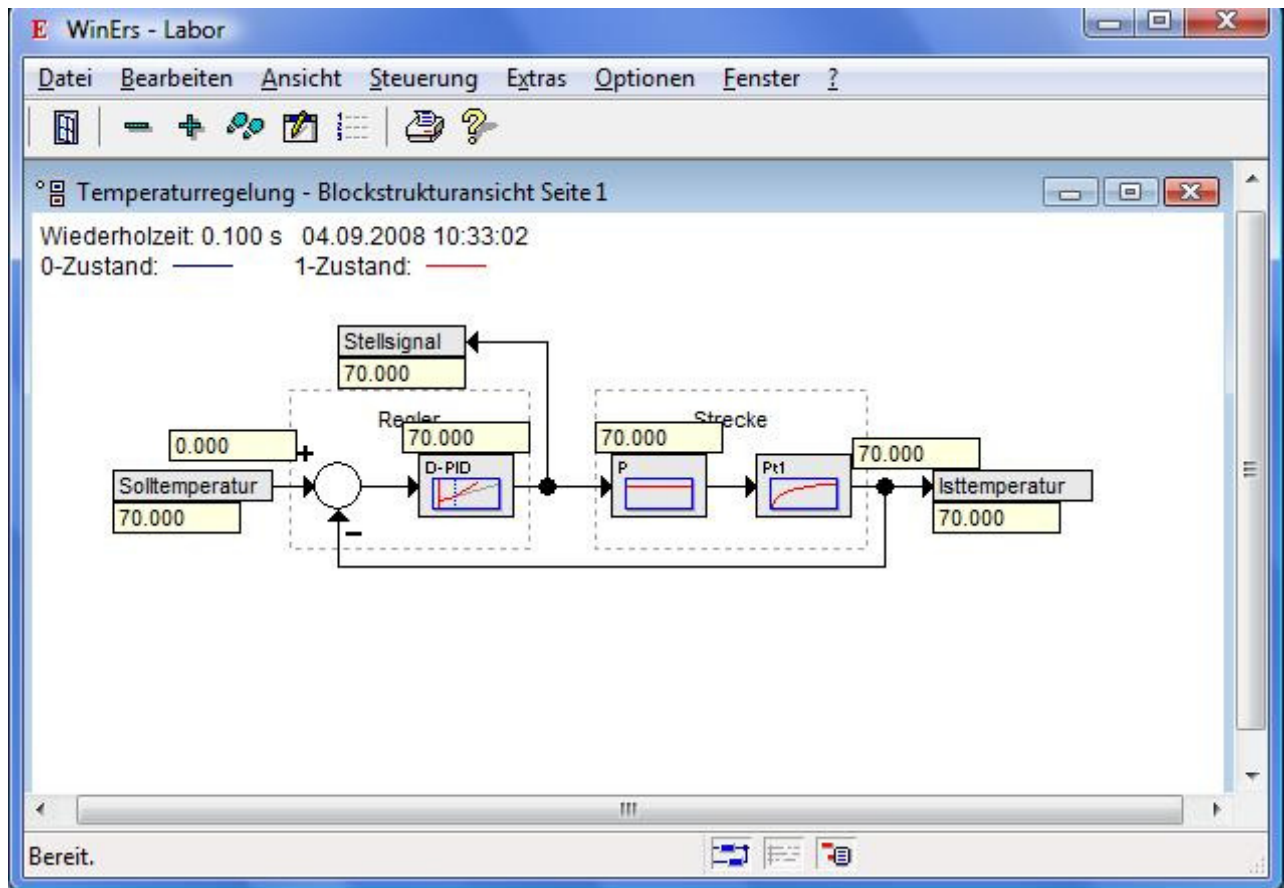


Abb. 5: Blockstrukturansicht der Seite für die Temperaturregelung

Durch Doppelklicken auf den Signalblock „Solltemperatur“ erscheint ein Dialog, in dem Sie den Wert für das Signal „Solltemperatur“ verstellen können

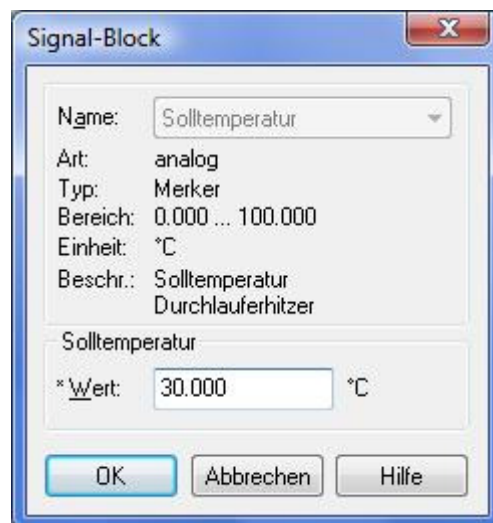


Abb. 6: Eingabe zum Verstellen der Solltemperatur in der Blockstrukturansicht

Ändern Sie den Wert z.B. von 30.0 auf 50.0, werden Sie in der Blockstrukturansicht sehen, wie sich die Werte für „Stellsignal“ und „Isttemperatur“ entsprechend des Regelkreises ändern.

Wenn Sie nun noch die Reglerparameter oder die Parameter, die die Strecke beschreiben, verändern wollen, können Sie dieses ebenfalls in der Blockstrukturansicht tun. Klicken Sie doppelt auf den PID-Block (D-PID). Es erscheint folgender Dialog (Abb. 7), in dem Sie die Verstärkung, die Nachstellzeit (Ti-Zeitkonstante) und die Vorhaltezeit (Td-Zeitkonstante) verstellen können.

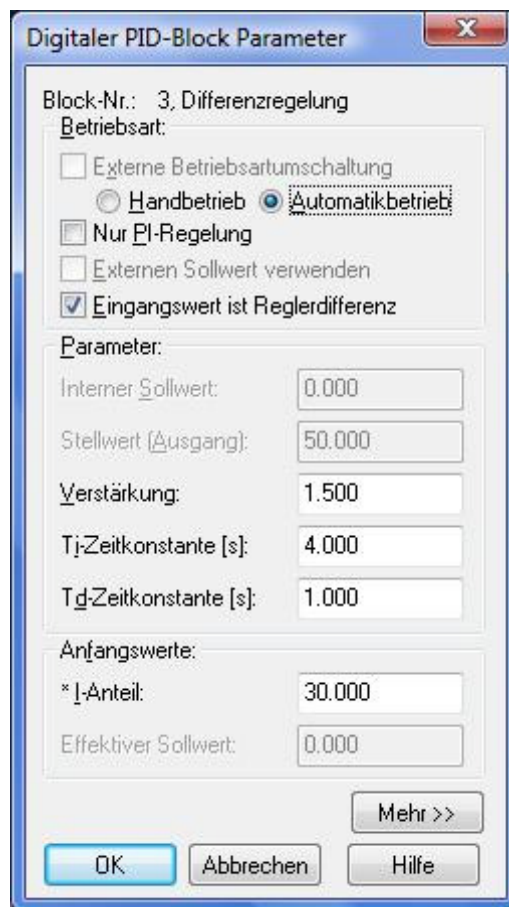


Abb. 7: Parametereingabedialog für den diskreten PID-Regler

Das Verstellen der Signalwerte oder Parameterwerte kann während der laufenden Simulation durchgeführt werden. Die Werte werden sofort übernommen und an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen. Die Simulation arbeitet mit den neuen Werten weiter.

Sicherlich möchten Sie sich das Regelkreisverhalten auch noch grafisch in einer Trenddarstellung anschauen oder die Signalwerte speichern und später grafisch auswerten. Wie Sie dieses durchführen, wird in den folgenden Abschnitten ausführlich dargelegt.

Als erstes wird gezeigt, wie Sie die drei Signale der Temperaturregelung in einer Signalgruppe zusammenfassen, damit Sie einen einfachen Zugriff über den Gruppennamen auf die drei Signale haben. Danach werden Sie sehen, wie die Signalwerte numerisch oder grafisch dargestellt werden können, und wie die Messwerterfassung und –speicherung durchgeführt wird.

3.1.2 Signalgruppen definieren

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

Eine vordefinierte Gruppe für die Temperaturregelung ist in dem Beispielprojekt nicht enthalten. Führen Sie die unten beschriebenen Anweisungen mit dem Beispielprojekt durch, um den Umgang mit der WinErs-Laborversion zu üben.

Für dieses Beispiel ist es sinnvoll, eine Gruppe mit den drei Signalen „Solltemperatur“, „Isttemperatur“ und „Stellsignal“ zu erstellen.

Über *Bearbeiten – Signalgruppen definieren* erscheint der Dialog für die Erstellung von Signalgruppen (Abb. 8). Für jede zu erstellende Gruppe muss ein Gruppename gewählt werden.

Wählen Sie nach Drücken von *Neue Gruppe* z.B. den Namen „Regelkreis“. 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. Optional ist es noch möglich, jedem Signal einen Darstellungsbereich für die grafischen Darstellungen vorzugeben (Drücken des Buttons „Bereich“).

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

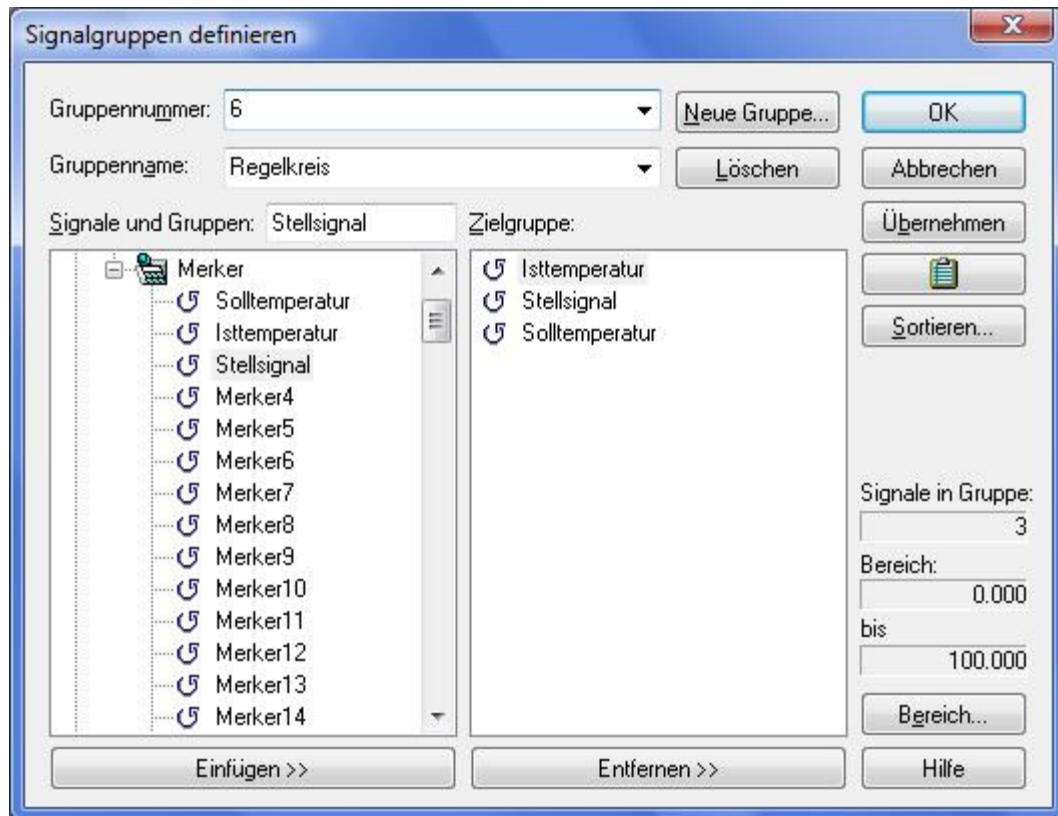


Abb. 8: Definition der sechsten Gruppe mit dem Namen „Regelkreis“

Wenn Sie die Gruppe entsprechend des oben dargestellten Bildes erstellt haben, drücken Sie den Button OK.

3.1.3 Steuerung und Regelung starten

Eine kleine Erinnerung: falls Sie die Steuerung und Regelung noch nicht gestartet haben, wird hier gezeigt, was zu tun ist. Damit die Simulationen durchgeführt werden, d.h. in unserem Fall, dass die Blockstrukturseite 1 (Temperaturregelung) mit der Regelkreissimulation für die Temperaturregelung durchgeführt wird, muss 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 (blau).

3.1.4 Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte

Die simulierten Signalwerte können Sie nun aktuell als numerische Werte oder grafisch als Trenddarstellung betrachten. Möchten Sie die Signalwerte numerisch sehen, so wählen Sie im Menü *Ansicht – Online Messwerte, numerisch* und es erscheint folgender Dialog (Abb. 9), in dem Sie durch Anklicken des + Zeichens vor „Signalgruppen“ die Liste der erstellten Signalgruppen erhalten. Markieren Sie die Gruppe „Regelkreis“ und drücken Sie OK.

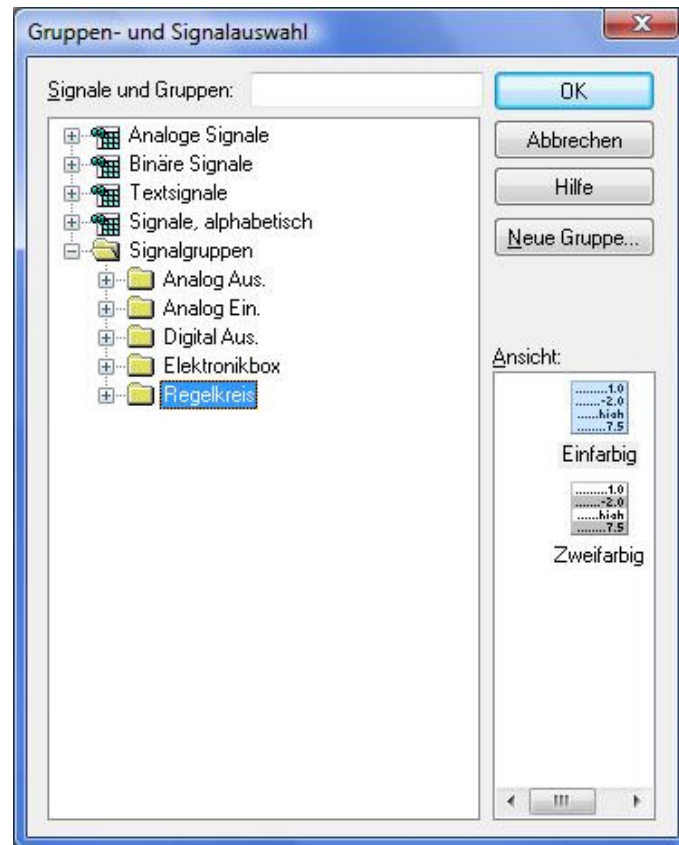


Abb. 9: Auswahl der Gruppe „Regelkreis“ für die numerische Darstellung

Es erscheint folgendes Fenster mit den Signalen „Solltemperatur“, „Isttemperatur“ und „Stellsignal“ aus der Gruppe „Regelkreis“.

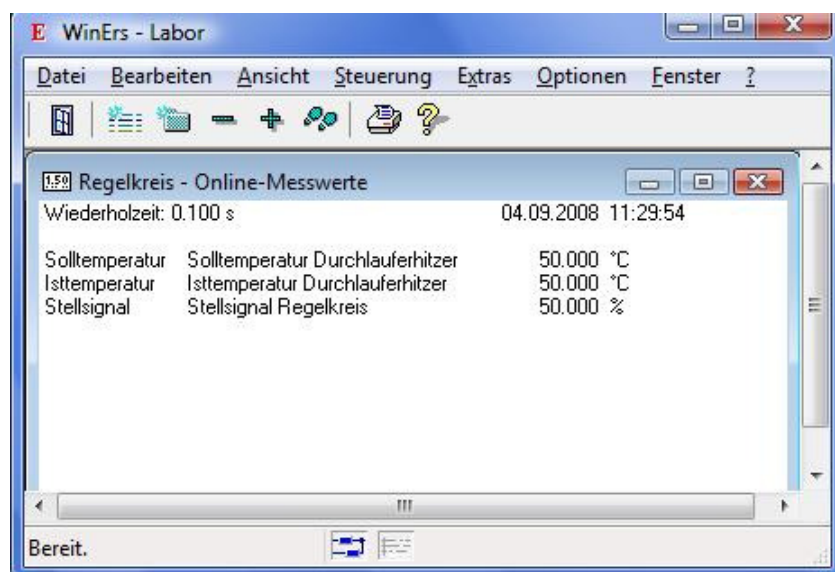


Abb. 10: Aktuelle numerische Darstellung der Gruppe „Regelkreis“

3.1.5 Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte

Anstatt die Signalwerte numerisch anzuzeigen, können Sie sich die Signalverläufe als Trenddarstellung grafisch darstellen lassen. Wählen Sie im Menü *Ansicht-Online Messwerte grafisch* wieder die Signalgruppe „Regelkreis“ (vgl. 3.1.4).

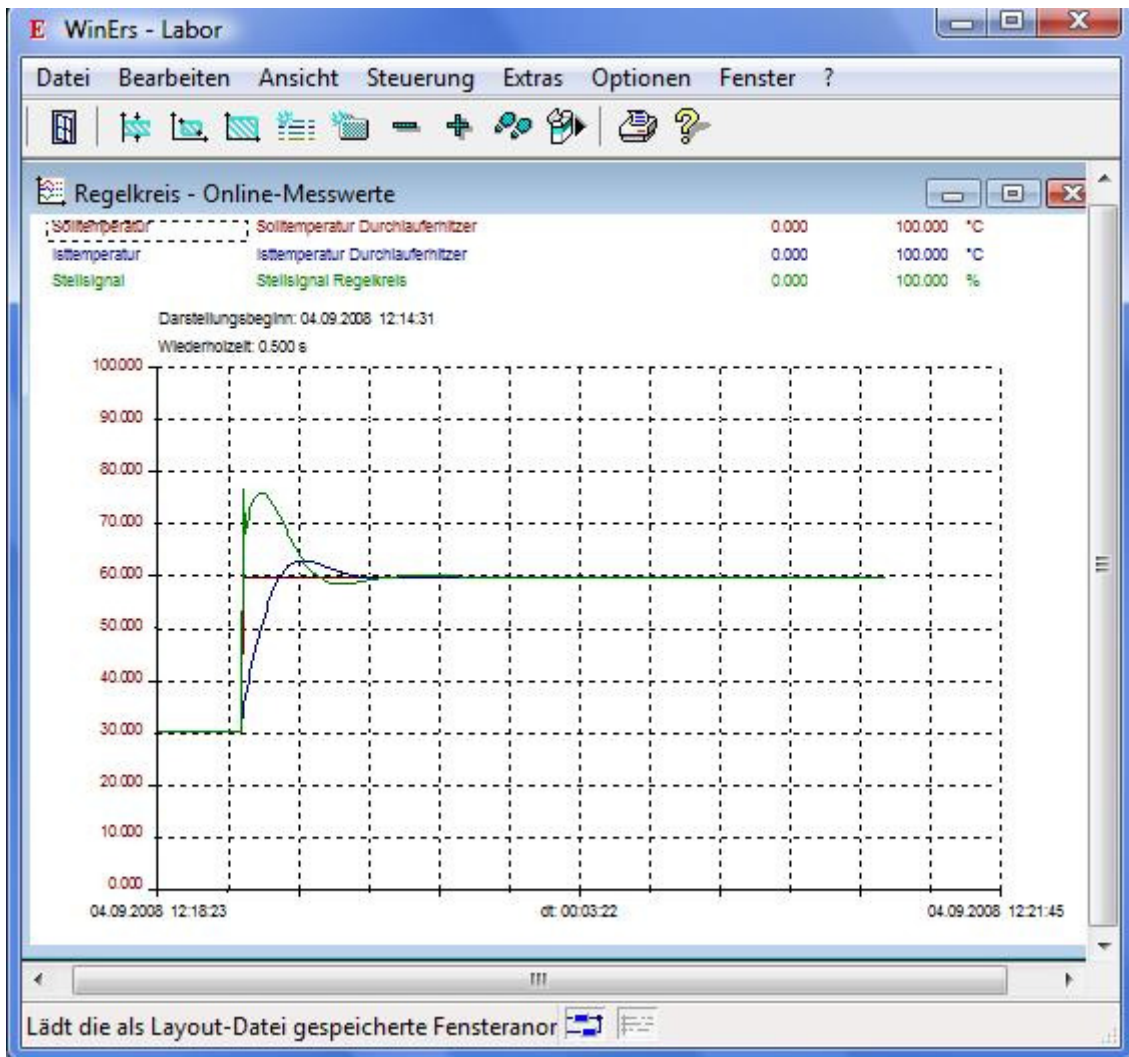


Abb. 11: Aktuelle grafische Trenddarstellung der Gruppe „Regelkreis“

Über die Symbolleiste (Buttonleiste) des Fensters der aktuellen Trenddarstellung sind durch Drücken der entsprechenden Button folgende Funktionen 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 zu übernehmen,



die im Fenster dargestellten Signalwerte in eine Textdatei exportieren,



aktives Fenster drucken,



Hilfe des aktiven Fensters aufrufen (kontextsensitiv).

Sicherlich fragen Sie sich nun, wie kann ich denn in der Trenddarstellung den Sollwert für die Temperaturregelung verändern. Dies können Sie z.B. erreichen, indem Sie zusätzlich zur Trenddarstellung noch das Fenster mit der Blockstrukturansicht „Temperaturregelung“ aufmachen oder indem Sie das Signal „Solltemperatur“ über das Menü auf Werte setzen.

3.1.6 Signalwerte setzen

Das Signal „Solltemperatur“ können Sie wie schon gezeigt z.B. über das Prozessbild „Temperaturregelung“ oder über die Blockstrukturansicht „Temperaturregelung“ verändern.

Zusätzlich ist dieses aber auch über das Menü möglich. Wählen Sie *Steuerung – Signalwerte*. Es erscheint ein Dialog, in dem Sie durch Drücken des + Zeichens bei „Analoge Signale“ und des + Zeichens bei „Merker“ das Signal „Solltemperatur“ auswählen können. In dem rechten numerischen Eingabefeld können Sie nun den Wert für „Solltemperatur“ verändern.

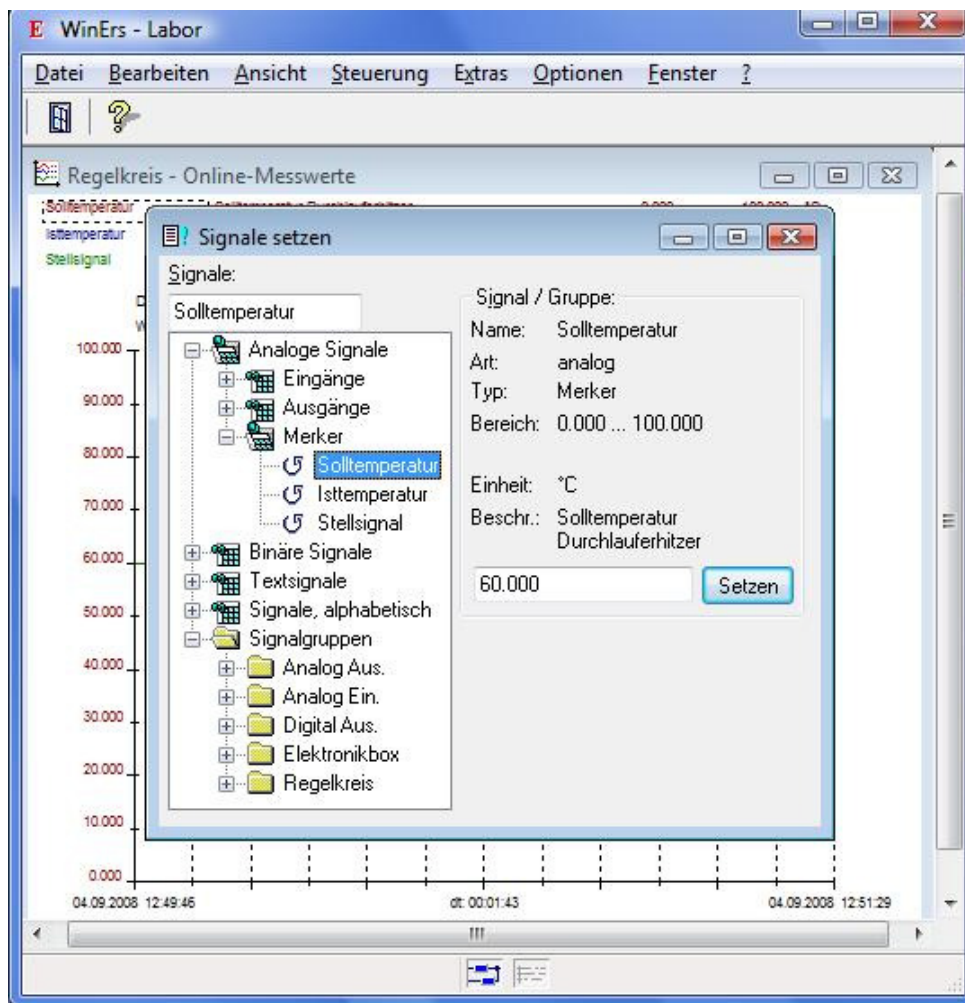


Abb. 12: Verändern des Signals „Solltemperatur“ über *Signalwerte setzen*

Es ist möglich, mehrere Fenster gleichzeitig zu öffnen. So können Sie z.B. die grafische Trenddarstellung öffnen, die numerische Online-Darstellung und die Blockstrukturansicht. Über die Blockstrukturansicht haben Sie wieder die Möglichkeit, den Sollwert durch Doppelklicken auf den Block „Solltemperatur“ zu setzen oder auch die Parameter des Reglers durch Doppelklicken auf den Block „D-PID“ zu verändern.

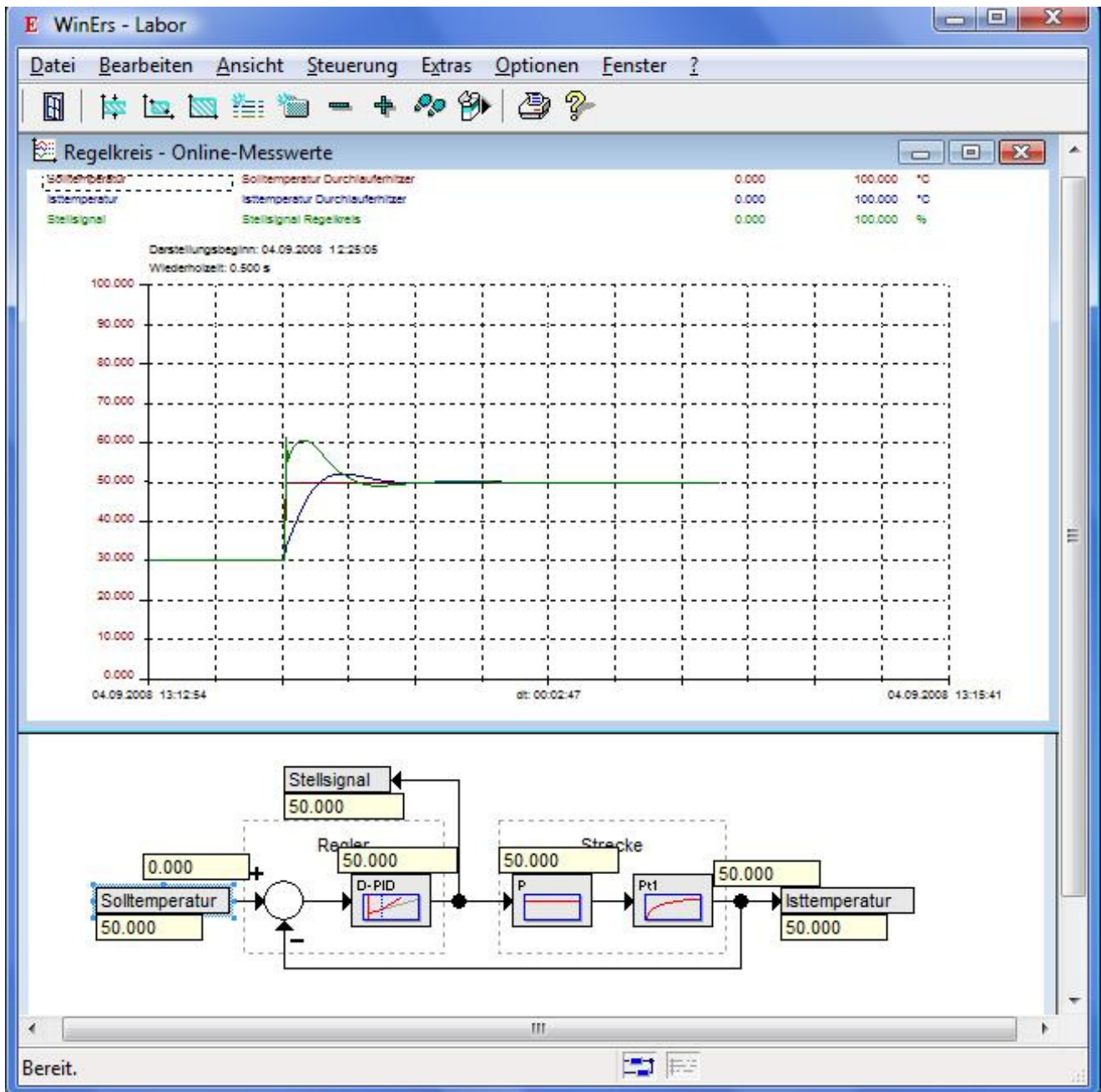


Abb. 13: Aktuelle grafische Trenddarstellung und Blockstrukturansicht

3.2 Messwerterfassung durchführen

Mit WinErs ist es möglich, die Signalwerte zu speichern, um sie später zu betrachten und auszuwerten. Es gibt vier Arten der Messwertspeicherung: Standardmessung, zyklische Messung, Ereignismessung und Langzeitmessung. In diesem Beispiel wird das Einstellen, Durchführen und Darstellen der Standardmessung erläutert (In der WinErs-Laborversion stehen nur die Standardmessung und die zyklische Messung zur Verfügung).

3.2.1 Messwerterfassung (Speicherung) einstellen

Als erstes muss die Messwerterfassung eingestellt werden, d.h. es wird u.a. festgelegt, welche Signale in welcher Zeit gespeichert werden sollen. Wir wollen die drei definierten analogen Signale „Solltemperatur“, „Isttemperatur“ und „Stellsignal“ in der vorgegebenen Zykluszeit von 100ms speichern.

Über *Steuerung – Messwerterfassung* erscheint der unten dargestellte Dialog (Abb. 14), in dem folgende Einstellungen vorgenommen werden müssen:

- Auswahl bei Messungsart: „Standardmessung“
- Welche Signale gespeichert werden sollen, wählen Sie in dem Fenster „Signale und Gruppen“. Nach dem Aufklicken von „Analoge Signale“, „Binäre Signale“, „Signale alphabetisch“ oder „Signalgruppen“ können Sie die Signale markieren und durch Drücken von „Einfügen“ in das rechte Fenster „Messwerterfassung“ bringen.
- Über „Speicherzyklus“ geben sie an, in welcher Zeit die ausgewählten Signale gespeichert werden sollen. Wählen Sie hier „1“ als „Zyklen“ bzw. „100ms“ als „Zeit“, d.h. alle ausgewählten Signale werden in der Zykluszeit von 100ms gespeichert
- Über „Optionen“ lässt sich eine Alarmmeldung im WinErs-Server generieren, wenn nicht mehr genug Speicherplatz auf der Festplatte vorhanden ist und es lässt sich einstellen, ob immer die gleiche Messungsnummer benutzt werden soll



Abb. 14: Auswahl der Einstellung für die Messwerterfassung

3.2.2 Messwerterfassung starten

Über *Steuerung – Messung starten* wird die Messwertspeicherung gestartet. Die Steuerung und Regelung muss ebenfalls laufen, damit die Werte zyklisch eingelesen werden.

Es ist noch möglich, einen Kommentar für diese Messung einzugeben. Der Kommentar ersetzt dann die Beschreibung „Standardmessung, 1 * 0,100 s“.



Abb. 15: Messwertspeicherung starten

Durch Drücken von OK wird die Speicherung gestartet. Wenn die Messwerterfassung läuft, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs ebenfalls farbig (bunt).

Während der laufenden Messwerterfassung können die gespeicherten Messwerte grafisch in einem Zeitdiagramm über *Ansicht – Messungen, grafisch* betrachtet werden. Es erscheint der Dialog (Abb. 16). Hier wählen Sie die Messung und die Signalgruppe aus.

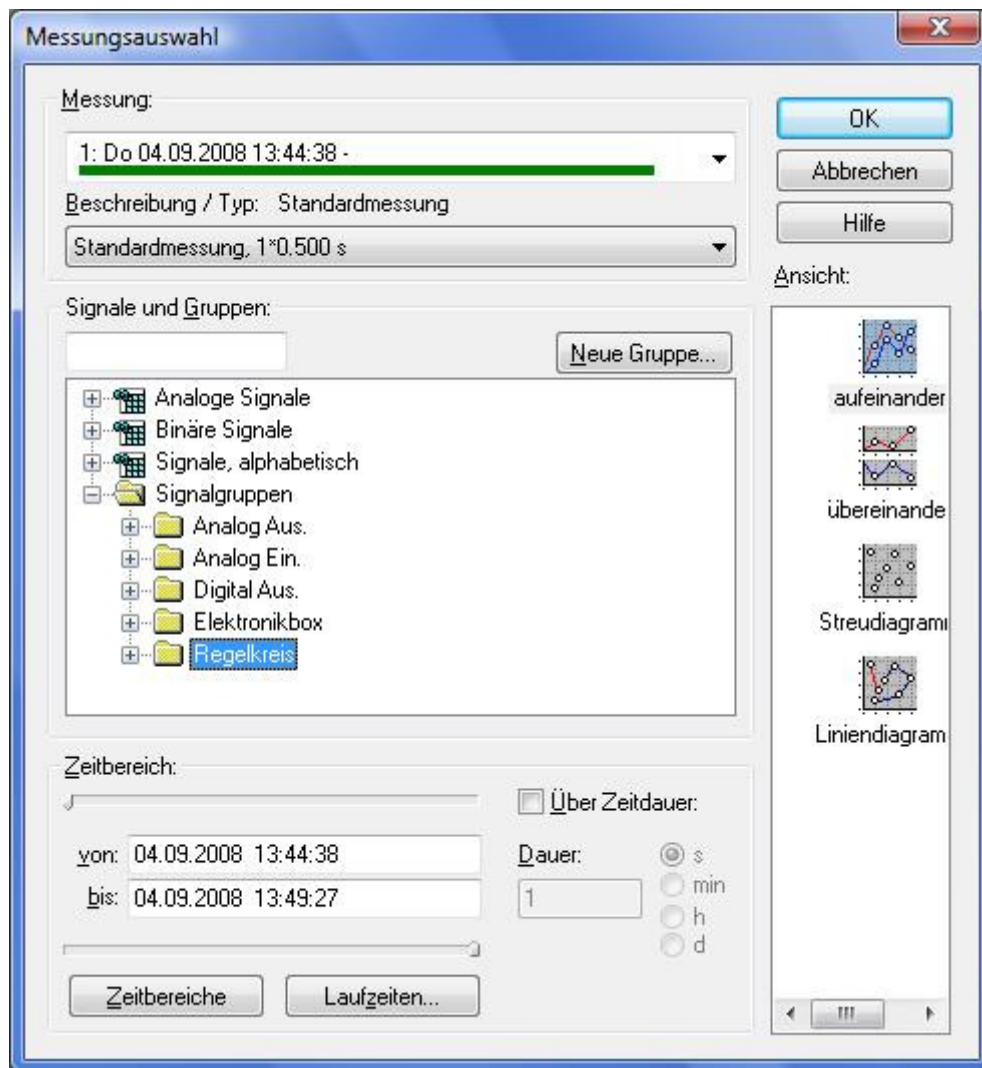


Abb. 16: Auswahldialog für gespeicherte Messwerte

Nach Drücken von *OK* wird ein Fenster mit den gespeicherten Messwerten der gewählten Gruppe und Messung aufgemacht (Abb. 17). In diesem Bild können Sie auch sehen, dass die beiden Icons in der Statuszeile farbig sind. Das linke zeigt an, dass die Steuerung und Regelung läuft und das rechte zeigt, dass die Messwertspeicherung eingeschaltet ist.

Da die Messwertspeicherung noch läuft, erscheint nach einiger Zeit im Zeitdiagramm ein Scrollbar, der den Zeitbereich der dargestellten Messwerte im Vergleich zu den gesamten gespeicherten Messwerten angibt.

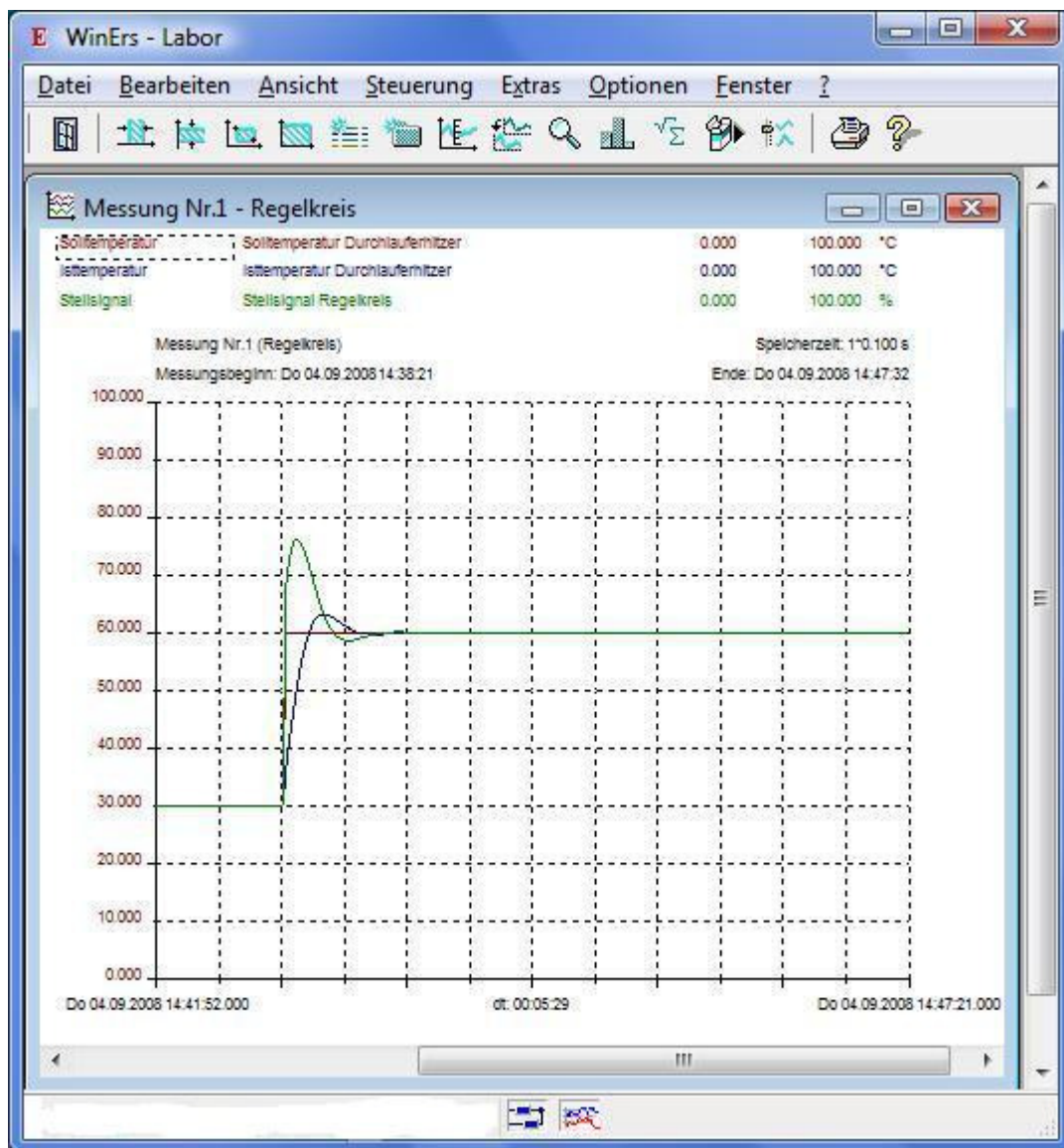


Abb. 17: Ansicht der Messung im Zeitdiagramm bei laufender Messwerterfassung

3.2.3 Messwerterfassung stoppen

Über *Steuerung – Messung stoppen* wird die Messwertspeicherung gestoppt. Wenn die Messwertspeicherung gestoppt wurde, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs wieder grau.

Wenn Sie vergessen, die Messwertspeicherung zu stoppen, werden natürlich die Messwerte so lange gespeichert, bis Ihre Festplatte voll ist.

3.3 Darstellung der gespeicherten Messwerte

Über *Ansicht – Messung, grafisch* können Sie, wie schon gezeigt, die gespeicherten Messwerte auch der gestoppten Messung betrachten und auswerten.

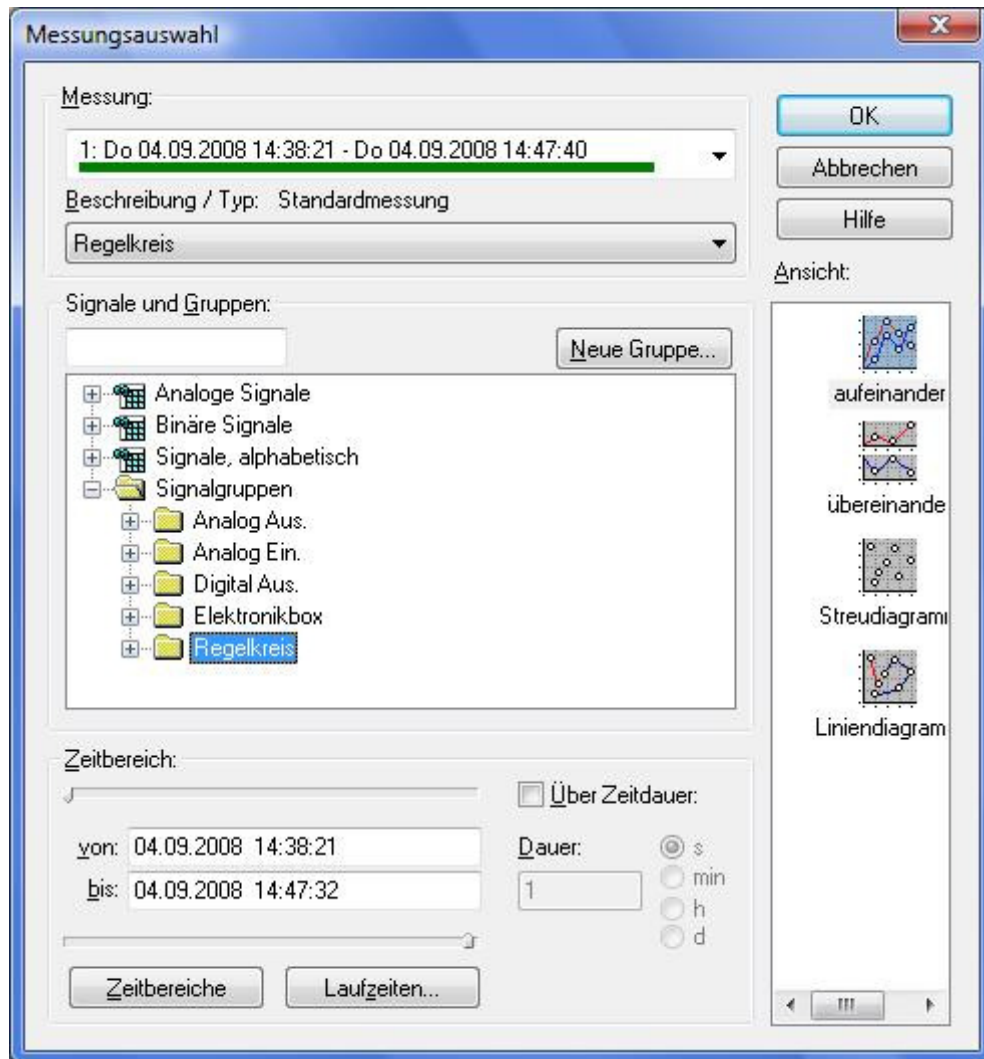


Abb. 18: Auswahl von Messwerterfassungen

Wählen Sie Messung Nr. 1 und die Gruppe „Regelkreis“. „Bei Zeitausschnitt“ können Sie noch eingeben, ob Sie die gesamte Messung oder einen Zeitausschnitt sehen wollen. Über „Ansicht“ stellen Sie ein, welche Art von Zeitdiagramm bzw. welches X/Y-Diagramm Sie sehen wollen.

Es erscheint z.B. folgendes Fenster (Abb. 19). Hier wurde bei der laufenden Messwertspeicherung, der Sollwert von 30 auf 60 erhöht. In dem Diagramm lässt sich anschaulich verfolgen, wie der Istwert dem Sollwert folgt und wie das Stellsignal reagiert hat.

In dem Bild wurde die gesamte Messung (kein Zeitausschnitt) und die Diagrammart „aufeinander“ gewählt.

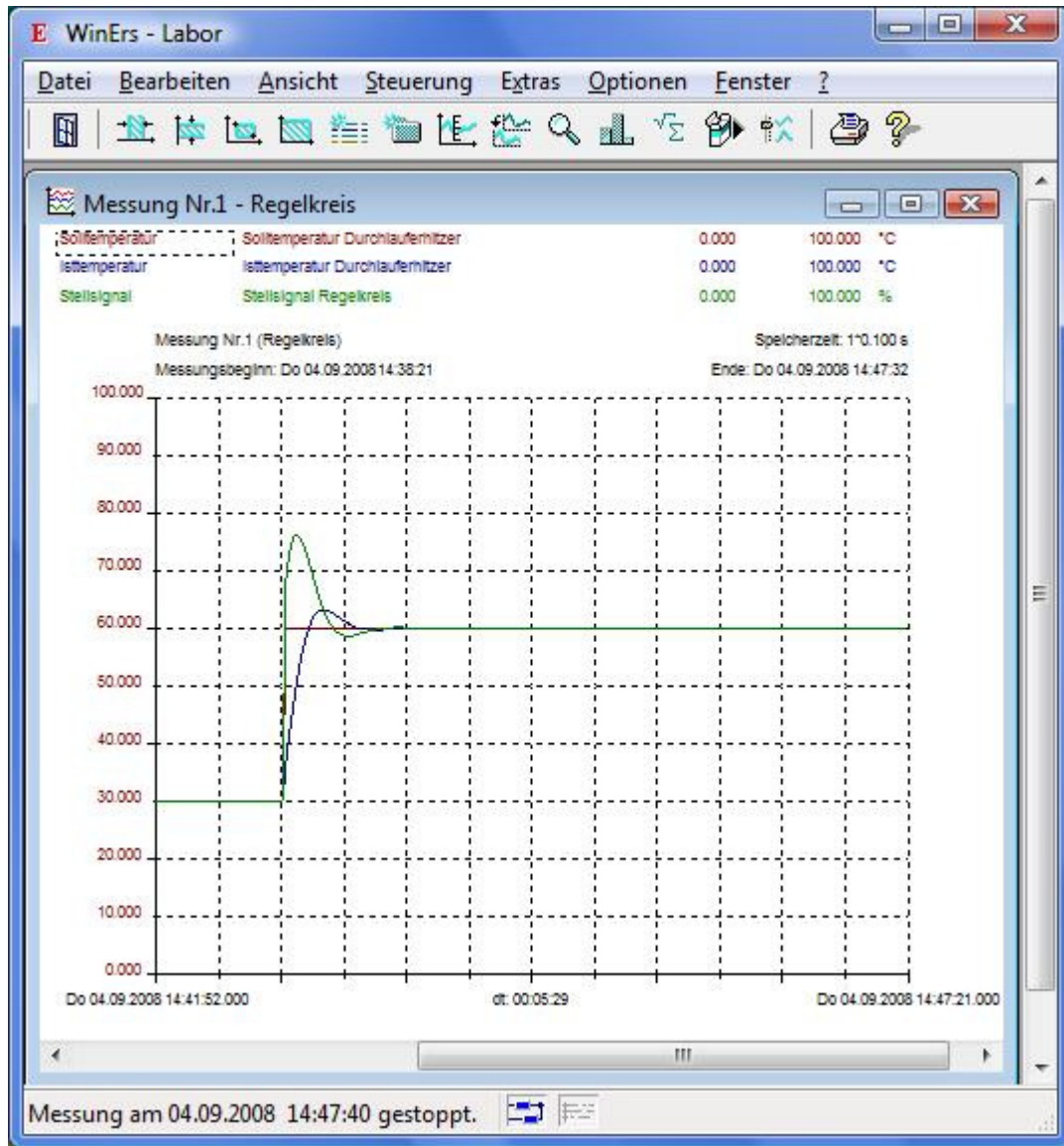


Abb. 19: Darstellung gespeicherter Messwerte

Durch Drücken der entsprechenden Button in der Symbolleiste (Buttonleiste) können nun verschiedene Funktionen ausgeführt werden:



Fenster schließen



Zeitbereich wählen,



Ändern der einzelnen Darstellungsbereiche numerisch,



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



Wiederherstellen des Originalbereichs,



Messlineal einschalten,



Statistische Auswertung starten,



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



im Fenster dargestellte Signalwerte in eine Textdatei exportieren,



Messwertdarstellung wählen,



aktives Fenster drucken,



Hilfe des aktiven Fensters aufrufen (kontextsensitiv).

Durch Klicken mit der Maus auf einen Signalnamen haben Sie die Möglichkeit, die Skalierung der y-Achse umzuschalten. Klicken Sie in das Diagramm, werden der Wert und der Zeitpunkt des aktiven Signals für die Position des Mauszeigers ausgegeben. Durch Festhalten des Mauszeigers und Verschieben können Sie innerhalb des Diagramms Zeit- und Wertebereiche ausmessen und sich die Steigung der Kurve berechnen lassen.

3.3.1 Virtuelle Signale

Noch einmal zur Erinnerung: falls die Messwertspeicherung noch läuft, über *Steuerung – Messung stoppen* können Sie sie stoppen.

WinErs bietet die Möglichkeit, virtuelle Signale zu definieren. Mit Hilfe der virtuellen Signale können Berechnungen mit definierten Signalen durchgeführt werden. Diese berechneten virtuellen Signale können Sie sich aktuell numerisch oder grafisch dargestellt anschauen, oder Sie können diese Berechnungen für schon gespeicherte Signalverläufe nachträglich durchführen lassen.

Wollen Sie z.B. den Mittelwert aus der Solltemperatur und der Isttemperatur der schon durchgeführten Messung Nr. 1 sehen (dieser Mittelwert ist sicherlich kein sinnvoller Wert, aber es sollen hier ja auch nur die prinzipiellen Möglichkeiten der virtuellen Signale demonstriert werden), so können Sie dies über die Definition eines virtuellen Signals erreichen.

Definieren Sie sich über *Bearbeiten – Signale definieren – Virtuelle Signale* das virtuelle Signal „Mittelwert“. Bei der Definition ist es möglich, in dem Feld „Funktionsterm“ die gewünschte Berechnungsvorschrift einzugeben. In unserem Fall geben Sie für die Mittelwertbildung „(Solltemperatur + Isttemperatur) / 2“ ein.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Virtuelle Signale definieren". It has a standard close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections. The first section contains two dropdown menus: "Signalnummer" (set to 1) and "Signalname" (set to "Mittelwert"). To the right of these are two buttons: "Neu..." and "Löschen". Below this is a text field for "Beschreibung" containing "virtuelles Signal #1, Mittelwert". The next section is "Signalbereich", which includes three input fields: "Untergrenze" (0.000), "Obergrenze" (100.000), and "Einheit" ([-]). To the right of these is a "Signalart" dropdown (set to "analog") with a small "+_ " button, and a "Zahlenformat" dropdown (set to "<Kein>"). Below this is a "Funktionsterm" section with a large text area containing the formula "(Solltemperatur + Isttemperatur) / 2". To the right of this text area is a "Signale..." button. At the bottom of the dialog are five buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", a clipboard icon, and "Hilfe".

Abb. 20: Definition virtueller Signale

Dieses definierte virtuelle Signal können Sie nun online grafisch oder numerisch betrachten, oder Sie schauen es sich bei der schon durchgeführten Messung Nr. 1 an.

Über *Ansicht – Messung grafisch* kommen Sie in den Auswahldialog für die Messungen. Wählen Sie Messung Nr. 1. und markieren Sie bei „Signale und Gruppen“ die analogen Merkersignale „Solltemperatur“ und „Isttemperatur“ sowie das virtuelle Signal „Mittelwert“.

Nach Drücken von *OK* erscheint das unten dargestellte Fenster. In dem Fenster wurde ein Zeit- und Wertebereichsausschnitt der Messung gewählt.

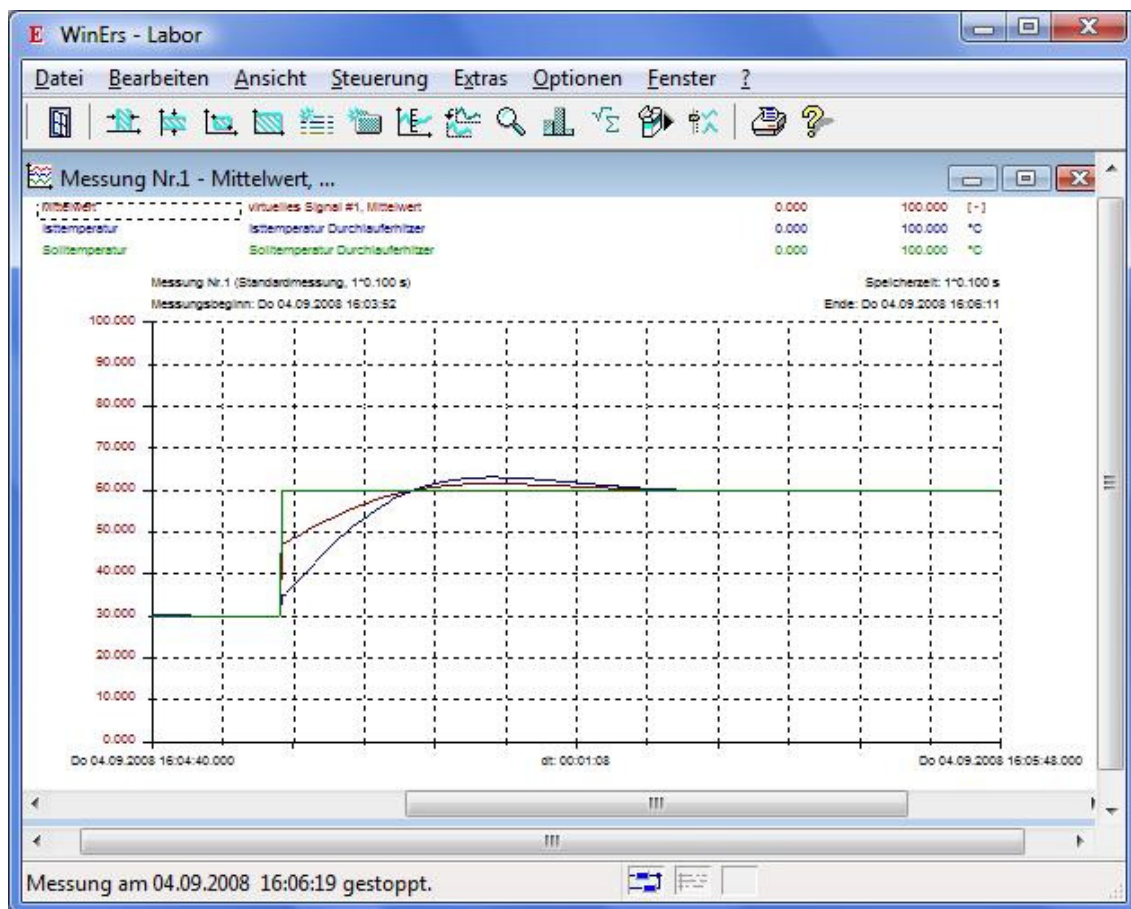


Abb. 21: Messungsansicht mit virtuellem Signal

3.4 Messungen löschen

Um Messungen zu löschen, wählen Sie *Bearbeiten – Löschen – Messungen*

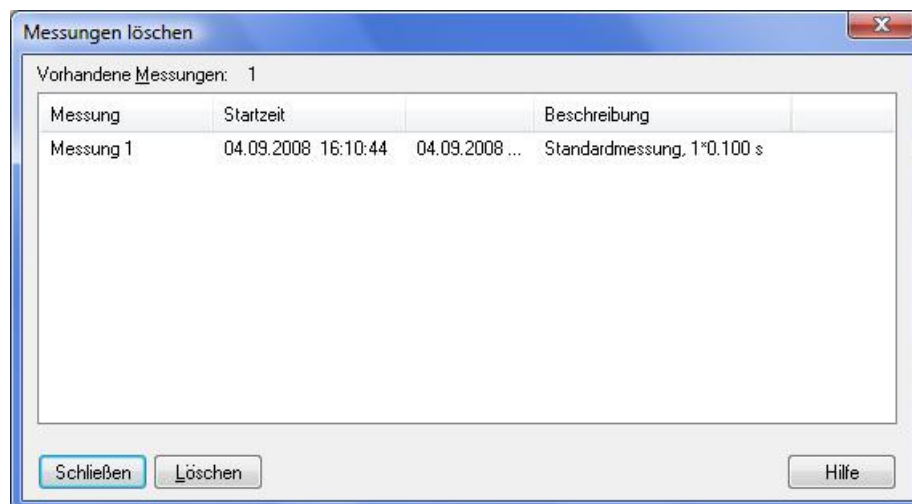


Abb. 22: Löschen der Messung 1

4 Beispiel 2 - Eine kleine Steuerungsaufgabe

In diesem Beispiel wird die Simulation einer kleinen Steuerung realisiert.

In einem Raum seien vier Notbeleuchtungen vorhanden. Es müssen immer mindestens zwei Leuchten eingeschaltet sein, ansonsten soll auf dem Bildschirm eine Alarmlampe blinken.

Die Aufgabe ist, eine Steuerung mit Hilfe der Blockstrukturen zu entwerfen und eine Prozessvisualisierung zu erstellen. Es werden vier binäre Signale als Betriebsmeldungen der vier Notleuchten und fünf binäre Signale für die Ansteuerung der Notleuchten und der Alarmhupe (dargestellt durch eine Alarmlampe) definiert. Die Simulation der Lampen in dem Raum wird auch über eine einfache Blockstrukturseite realisiert, in der die Ansteuersignale der Notleuchten auf die Betriebsmeldungssignale zugewiesen werden.

Für dieses Beispiel kann mit der WinErs-Laborversion ein neues Projekt angelegt werden, oder in einem vorhandenen Projekt, z.B. dem Beispielprojekt, werden die folgenden Ausführungen durchgeführt. Auf das Anlegen eines neuen Projektes wird in anderen Kapiteln eingegangen.

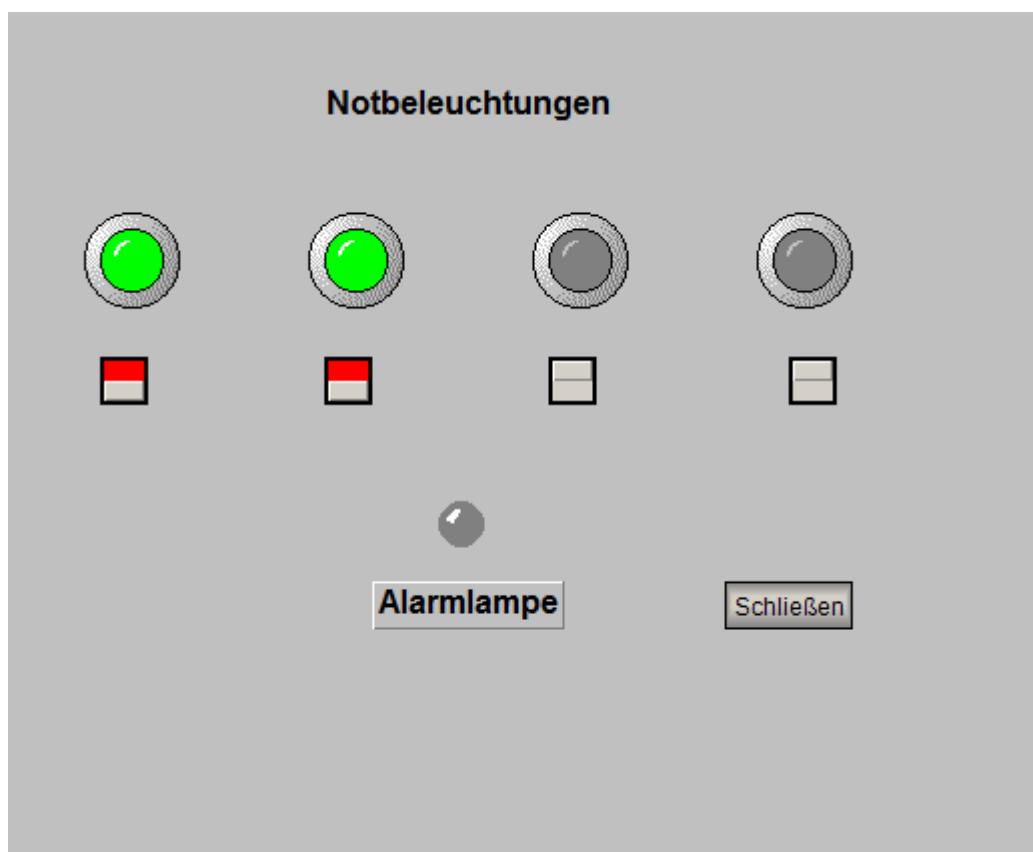


Abb. 1: Steuerung von vier Notbeleuchtungen

4.1 Signale definieren und aktuelle numerische Ansicht

4.1.1 Signale definieren

Für dieses Beispiel müssen vier binäre Betriebsmeldungs- und fünf binäre Ansteuerungssignale definiert werden. Dies geschieht im Menü durch *Bearbeiten – Signale definieren*.

Wenn Sie keine Simulation durchführen wollen, können Sie die Betriebsmeldungssignale als binäre Eingangssignale und die Ansteuerungssignale als binäre Ausgangssignale definieren. Ansonsten definieren Sie sich entsprechend des unten dargestellten Dialogs Ihre vier Betriebsmeldungssignale als Merker.




Abb. 2: Signaldefinition des ersten binären Signals


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

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
E_Leuchte1	1	Betriebsmeldung Leuchte 1	Aus	Ein
E_Leuchte2	2	Betriebsmeldung Leuchte 2	Aus	Ein
E_Leuchte3	3	Betriebsmeldung Leuchte 3	Aus	Ein
E_Leuchte4	4	Betriebsmeldung Leuchte 4	Aus	Ein

Für die Ansteuerung der vier Leuchten und die Ansteuerung der Alarmhupe definieren Sie sich die folgenden fünf Signale (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
A_Leuchte1	5	Ansteuerung Leuchte 1	Aus	Ein
A_Leuchte2	6	Ansteuerung Leuchte 2	Aus	Ein
A_Leuchte3	7	Ansteuerung Leuchte 3	Aus	Ein
A_Leuchte4	8	Ansteuerung Leuchte 4	Aus	Ein
Alarmhupe	9	Ansteuerung Alarmhupe	Aus	Ein

4.1.2 Steuerung und Regelung starten

Damit die Simulation später durchgeführt wird, muss über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* der Steuerungszyklus des WRPServ gestartet werden. Wenn die Steuerung und Regelung läuft, wird das linke Icon in der Statuszeile von WinErs farbig (blau) .

4.1.3 Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte

Falls Sie sich jetzt einmal den aktuellen Status der binären Signale anschauen möchten, können Sie sie aktuell numerisch oder als Trenddarstellung betrachten. Dazu wählen Sie im Menü *Ansicht – Online Messwerte, numerisch* und markieren die vier binären Betriebsleuchtensignale, die vier Ansteuerungssignale für die Lampen und das Ansteuerungssignal für die Hupe.

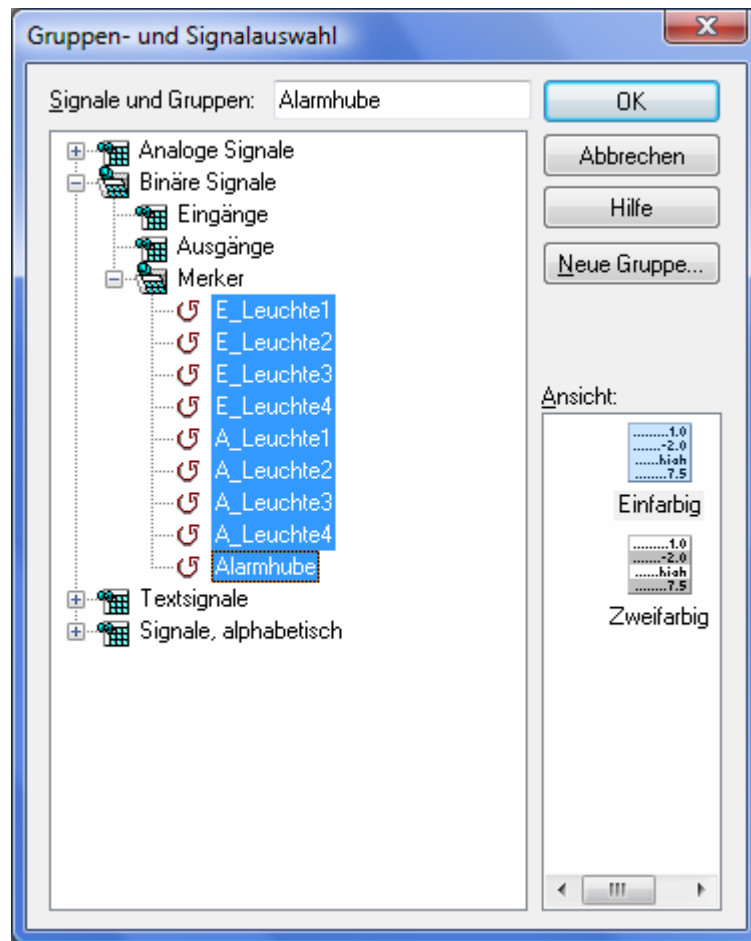


Abb. 3: Auswahl der neun binären Signale

Nach Drücken von OK erscheint nun folgendes Fenster mit den neun definierten binären Signalen (Abb. 4).

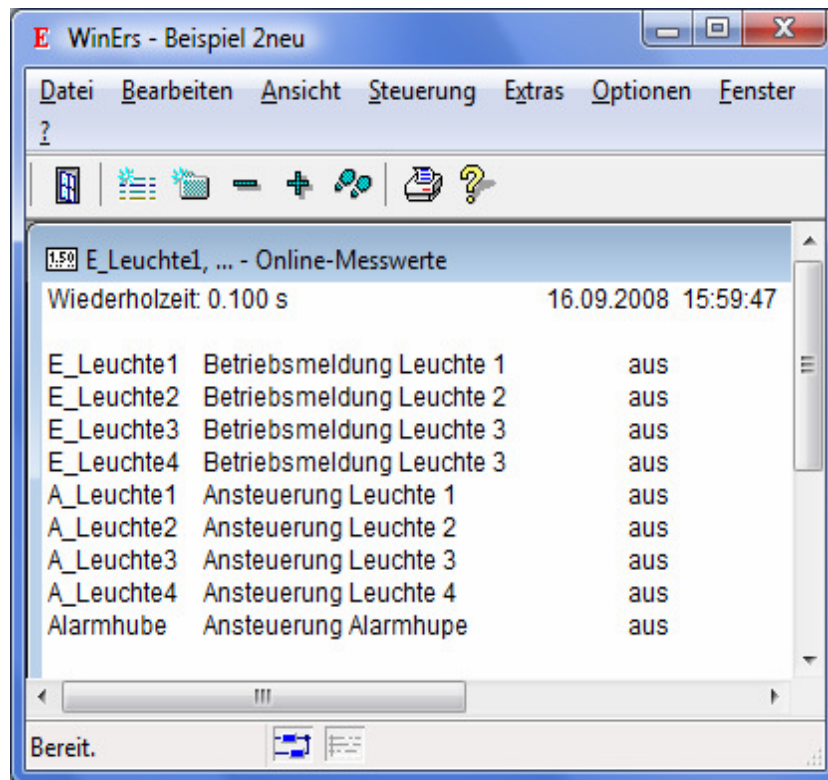


Abb. 4: Aktuelle numerische Darstellung der neun definierten binären Signale

4.2 Steuerung realisieren

4.2.1 Blockstrukturen editieren

Mit Hilfe des Karnaugh-Diagramms lässt sich zeigen, dass für die Alarmlampe bzw. Alarmhupe folgende Beziehung gelten muss, damit sie angeschaltet wird bzw. die Lampe zu blinken anfängt:

$$Z = (\overline{X1} \wedge \overline{X2} \wedge \overline{X3}) \vee (\overline{X1} \wedge \overline{X2} \wedge \overline{X4}) \vee (\overline{X1} \wedge \overline{X3} \wedge \overline{X4}) \vee (\overline{X2} \wedge \overline{X3} \wedge \overline{X4})$$

bzw.

$$Z = \overline{(X1 \vee X2 \vee X3)} \vee \overline{(X1 \vee X2 \vee X4)} \vee \overline{(X1 \vee X3 \vee X4)} \vee \overline{(X2 \vee X3 \vee X4)}$$

(Alarmhupe=Z, E_Leuchte1=X1, E_Leuchte2=X2, E_Leuchte3=X3, E_Leuchte4=X4)

Diese Schaltung lässt sich mit WinErs grafisch durch den Aufbau einer Blockstrukturseite realisieren. Wählen Sie den Blockstruktureditor im Menü über *Bearbeiten – Blockstrukturen bearbeiten*.

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

Nach Drücken von OK erscheint der unten dargestellte Dialog (Abb. 5).



Abb. 5: Blockstrukturseite wählen

Nach Wahl von OK wird die folgende leere Blockstrukturseite geöffnet (Abb. 6), auf der Sie Ihre Steuerung grafisch eingeben können.

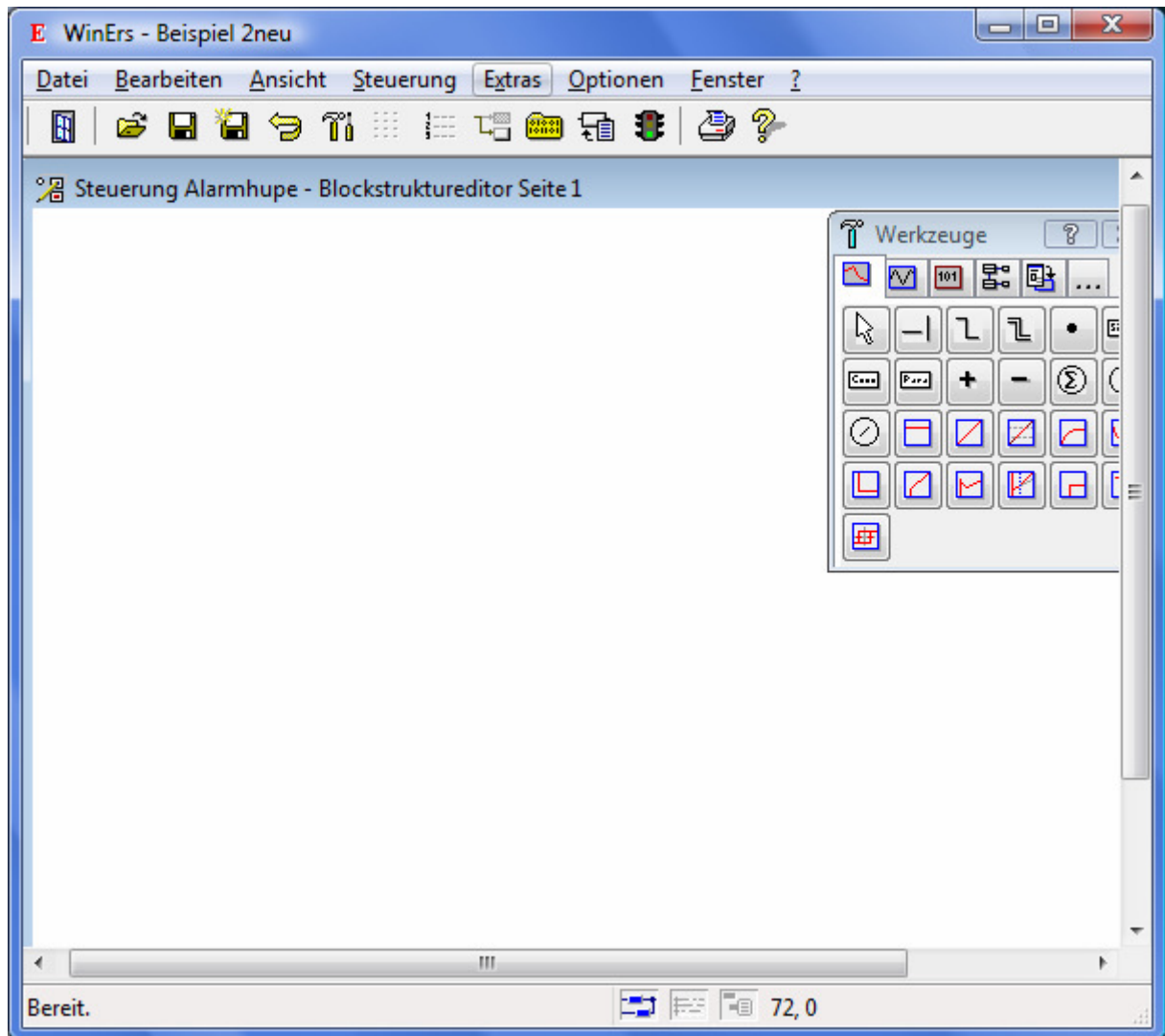


Abb. 6: Leere Blockstrukturseite zum Erstellen der Schaltung

Mit Hilfe der Werkzeuge-Box wählen Sie Grafikelemente aus, die Sie dann mit der Maus platzieren.

Die Werkzeuge-Box ist thematisch unterteilt. Durch Drücken auf einen Button in der oberen Reihe der Werkzeuge-Box vergrößert sich die Box um die entsprechenden grafischen Elemente. Für unsere Schaltung benötigen wir Elemente für logische Verknüpfungen. Diese erhalten Sie durch Drücken auf den Button für „Binäre Blöcke“ (dritter von links).

Wählen Sie die „oder-Verknüpfung“ und erstellen Sie ein Bild entsprechend der unten angegebenen Abbildung (Abb. 7). Durch Markieren des „oder-Blocks“ können Sie durch Anfassen an den Ecken den „oder-Block“ vergrößern. Nachdem Sie die Signalein-/ausgangs-Blöcke platziert haben, können Sie durch Doppelklicken auf dem Block einstellen, welcher Signalname dem Signalblock zugeordnet werden soll.

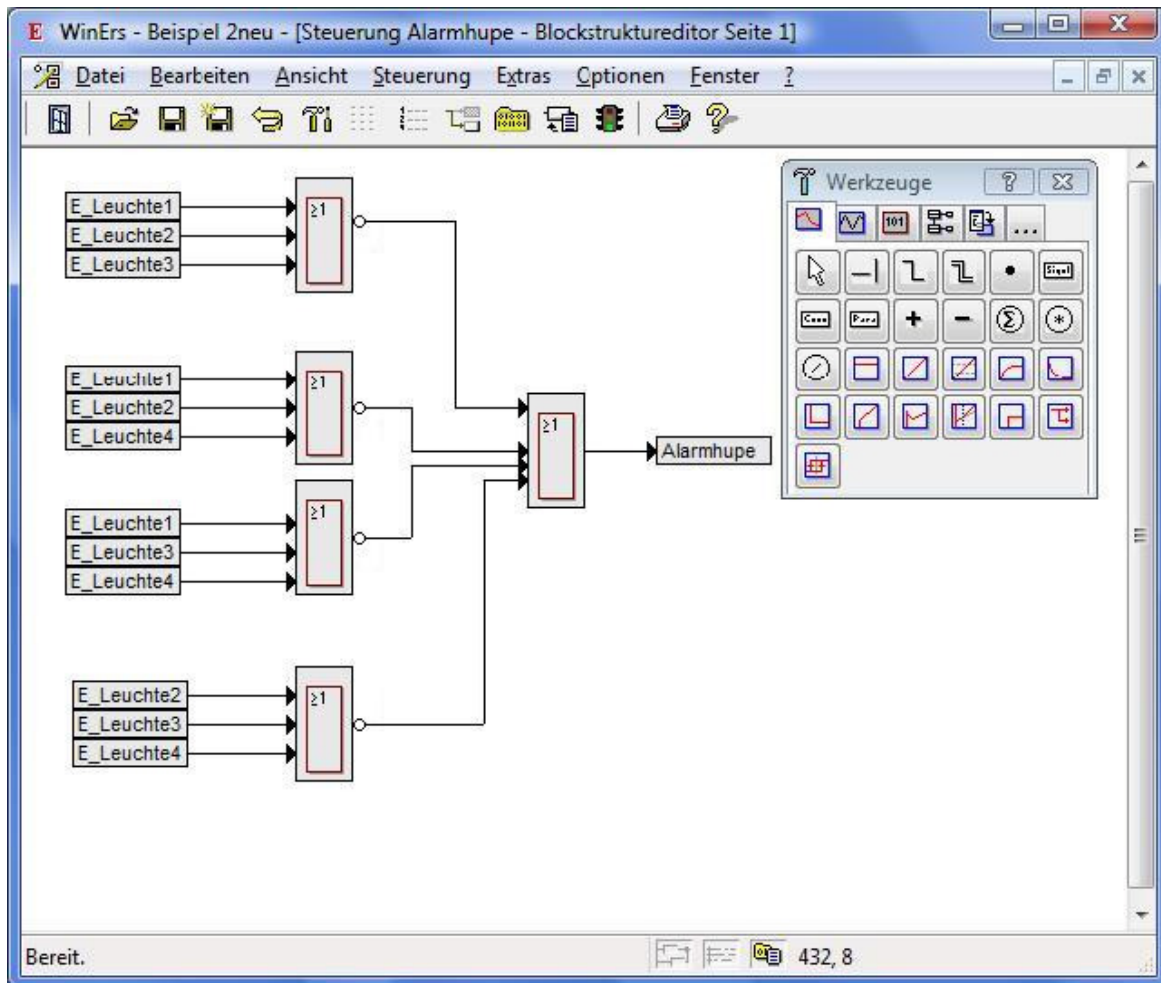



Abb. 7: Blockstrukturseite zur Ansteuerung der Alarmhupe

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird überprüft, ob die Blöcke die richtige Anzahl von Ein- und Ausgängen besitzen, etc. Diese Überprüfung erfolgt durch Drücken des Buttons:

„Blockstrukturseite compilieren“ in der Buttonleiste (gelbe Karteikarte ).

Wenn Sie die Seite richtig erstellt haben, meldet WinErs „Die Blockstrukturseite 1 ‚Steuerung Alarmhupe‘ wurde fehlerfrei übersetzt“. Bei einer fehlerhaften Erstellung erscheint ein Fenster, in dem die einzelnen Fehler aufgeführt werden. Durch Doppelklicken auf eine Fehlermeldung wird auf der Blockstrukturseite der fehlerhafte Block bzw. die Linie gekennzeichnet.

Nachdem Sie eine Blockstrukturseite übersetzt haben, ist es sinnvoll, die Parameter der einzelnen Blöcke einzustellen. Dies erfolgt durch Drücken des Buttons „Schaltet den Parametermodus ein oder aus“ in der Buttonleiste. In unserem Fall brauchen wir

keine Blockparameter einzustellen, da die verwendeten Blöcke keinen Parameter besitzen.

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

Doch vorher sollten wir noch eine Blockstrukturseite erstellen, die die Simulation des Ein- und Ausschaltens der Lampen simuliert. Wir haben die Signale *A_Leuchte1*, *A_Leuchte2*, *A_Leuchte3* und *A_Leuchte4* mit denen die Lampen angeschaltet werden (Stellsignale) und die Signale *E_Leuchte1*, *E_Leuchte2*, *E_Leuchte3* und *E_Leuchte4*, die die Rückmeldung geben, wenn die Lampen leuchten. Das Verhalten ist einfach zu beschreiben: wenn ein Stellsignal (*A_LeuchteX*) auf 1 bzw. 0 geht, soll das zugehörige Rückmeldungssignal (*E_LeuchteX*) den gleichen Zustand annehmen.

Die zu realisierende Blockstrukturseite sieht damit folgendermaßen aus (Abb. 8). Die Blockstrukturseite wurde bezeichnet mit „Simulation Leuchten“. Nach dem Erstellen muss diese Seite, wie oben schon bei der Seite „Steuerung Alarmhupe“ gezeigt, übersetzt werden.

Wenn Sie keine Simulation durchführen, sondern die Signale über die Elektronikbox oder andere Hardware ausgeben bzw. einlesen, können Sie auf diese Blockstrukturseite verzichten. Sie müssen dann die Ausgangssignale auf der Elektronikbox mit den entsprechenden Eingangssignalen verbinden.

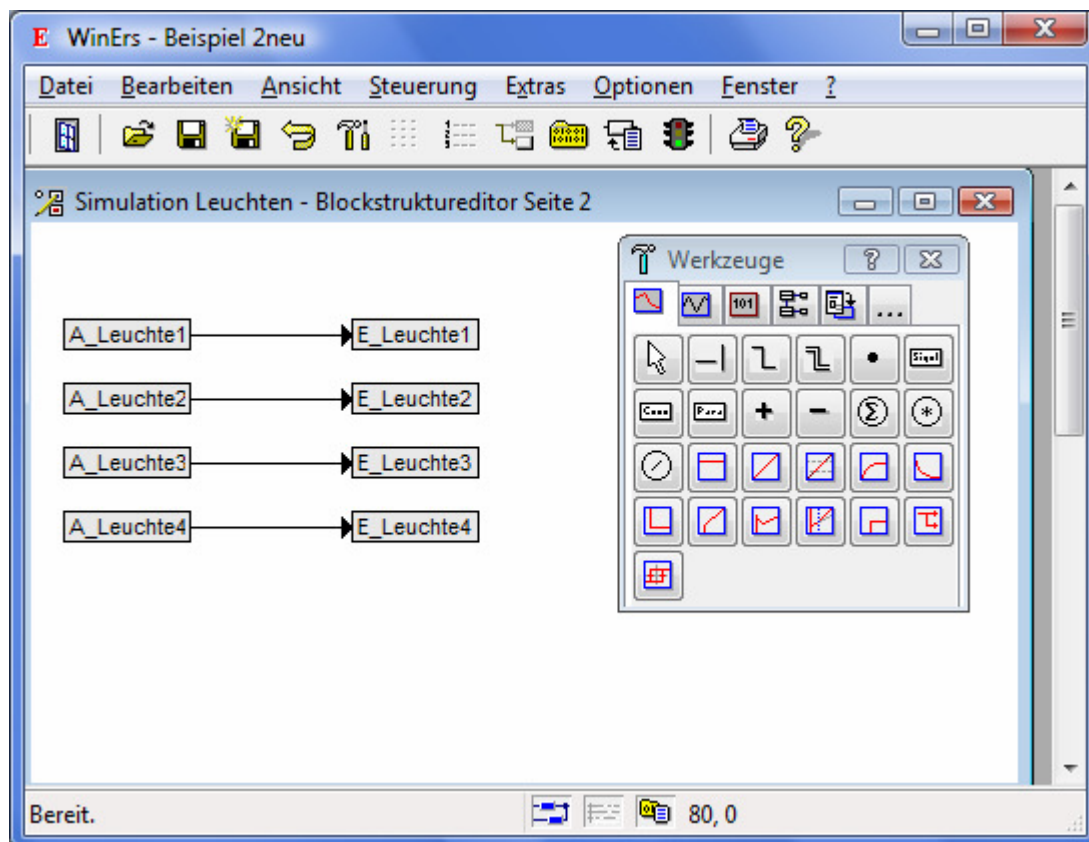


Abb. 8: Blockstrukturseite Simulation Leuchten

4.2.2 Blockstrukturen aktivieren

Über die kleine Ampel im Blockstruktur-Editor oder über das Menü durch *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren* können Sie nun die Blockstrukturseiten aktivieren, d.h. die Blockstrukturseiten werden an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen, der dann die Steuerungen ausführt.

Wenn Sie im Menü *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren* wählen erscheint der Dialog, indem Sie wählen welche Seiten aktiv sein sollen.

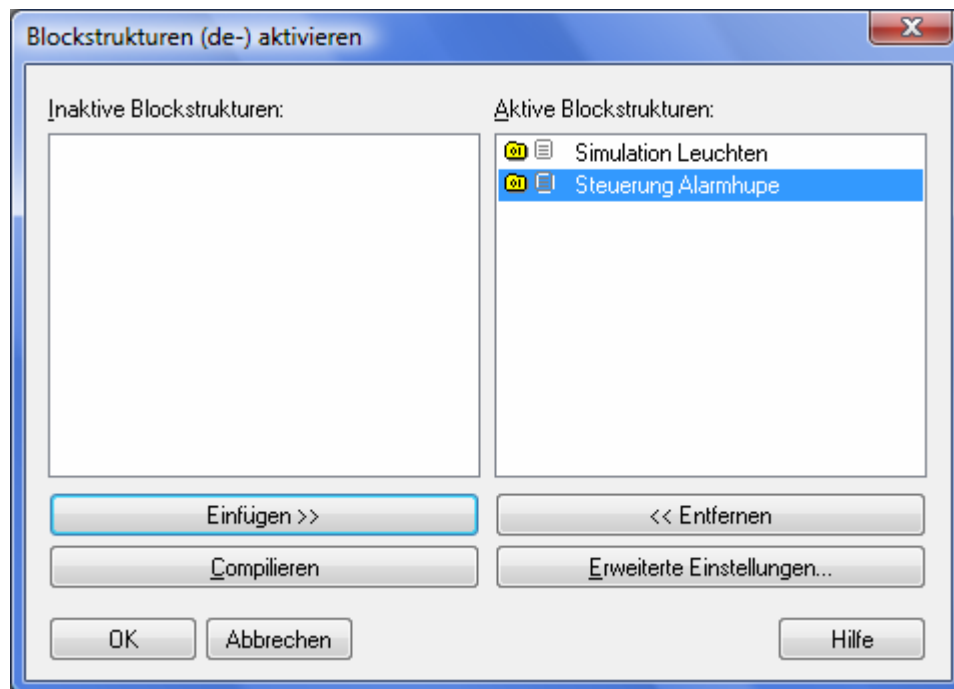


Abb. 9: Blockstrukturseite aktivieren

Klicken Sie in dem Dialog auf die Blockstrukturseite „Steuerung Alarmhupe“ und bringen diese durch „Einfügen“ oder durch Doppelklick in das rechte Fenster. Bringen Sie ebenfalls die Seite „Simulation Leuchten“ in das rechte Fenster. Falls Sie mehrere Blockstrukturseiten erstellt haben, werden alle Seiten aktiviert und damit ausgeführt, die sich in dem rechten Fenster „Aktive Blockstrukturen“ befinden. Eventuell befindet sich im rechten Fenster bei „Aktive Blockstrukturen“ noch die Simulationsseite „Temperaturregelung“. Durch Markieren von „Temperaturregelung“ und Drücken von „Entfernen“ wird die Seite in das linke Fenster „Inaktive Blockstrukturen“ gebracht.

Durch Drücken von OK werden die ausgewählten Seiten an den Server (WRPServ) übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft. Wenn die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, müssen Sie diese über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* starten.

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, sie in der Blockstrukturansicht zu testen.

4.3 Blockstrukturansicht

Über *Ansicht – Blockstrukturen* können Sie zum Überprüfen der Schaltung Ihre Blockstrukturseite aufrufen.

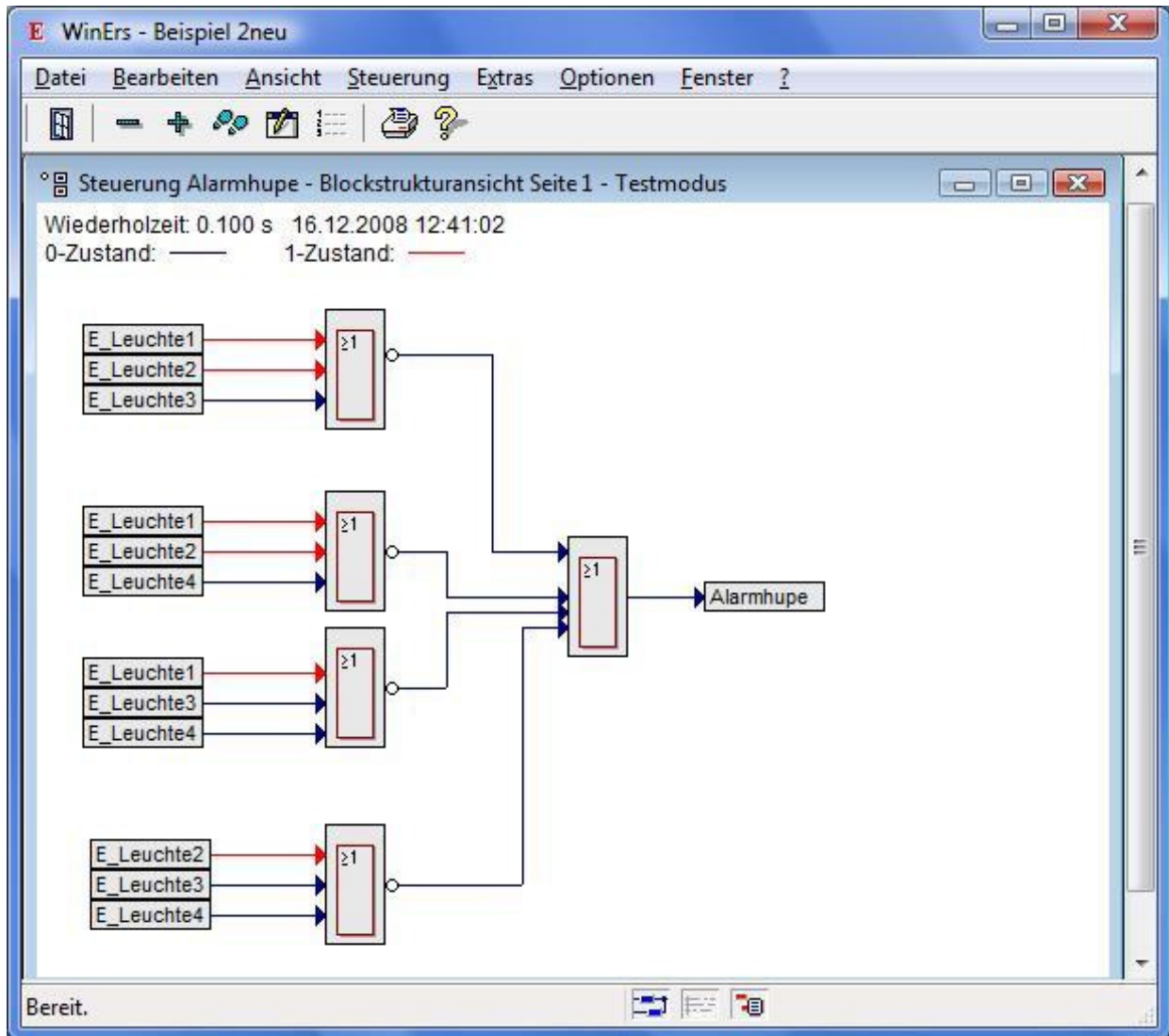


Abb. 10: Blockstrukturansicht zum Testen der Schaltung

In der Blockstrukturansicht werden die Werte der analogen Signale sowie die Zustände der binären Signale ausgegeben. Die Pfeile und Linien der binären Signale sind farblich entsprechend ihres Zustands unterschieden.

Um die Schaltung zu testen, müssten Sie die Leuchten an- bzw. ausschalten, so dass Sie die Zustandsänderungen der Signale **E_Leuchte1**, **E_Leuchte2**, **E_Leuchte3** und **E_Leuchte4** in der Blockstruktur sehen und das Verhalten des Signals *Alarmhupe* beobachten können.

Die Ausgangssignale (*A_Leuchte1*, *A_Leuchte2*, *A_Leuchte3*, *A_Leuchte4*) können Sie über den Menüpunkt *Steuerung – Signalwerte* setzen bzw. zurücksetzen.

Sie können auch durch Doppelklicken auf die Signalblöcke die Zustände der binären Signale oder, falls Sie analoge Signale haben, deren Werte verändern. In unserem Fall bringt es nichts, die Zustände der Rückmeldesignale (*E_Leuchte1* ... *E_Leuchte4*) zu verändern, da diese durch die ebenfalls aktive Blockstrukturseite „Simulation Leuchten“ wieder den Zustand der zugehörigen Stellsignale (*A_Leuchte_1* ... *A_Leuchte2*) annehmen. Noch ein allgemeiner Tipp: Durch Doppelklicken auf binäre Signalblöcke mit der rechten Maustaste wird der binäre Zustand direkt umgeschaltet.

4.3.1 Signalwerte setzen

Um die Steuerung zu testen, können über *Steuerung – Signale* die Werte der analogen Signale verändert und die binären Signale gesetzt bzw. zurückgesetzt werden.

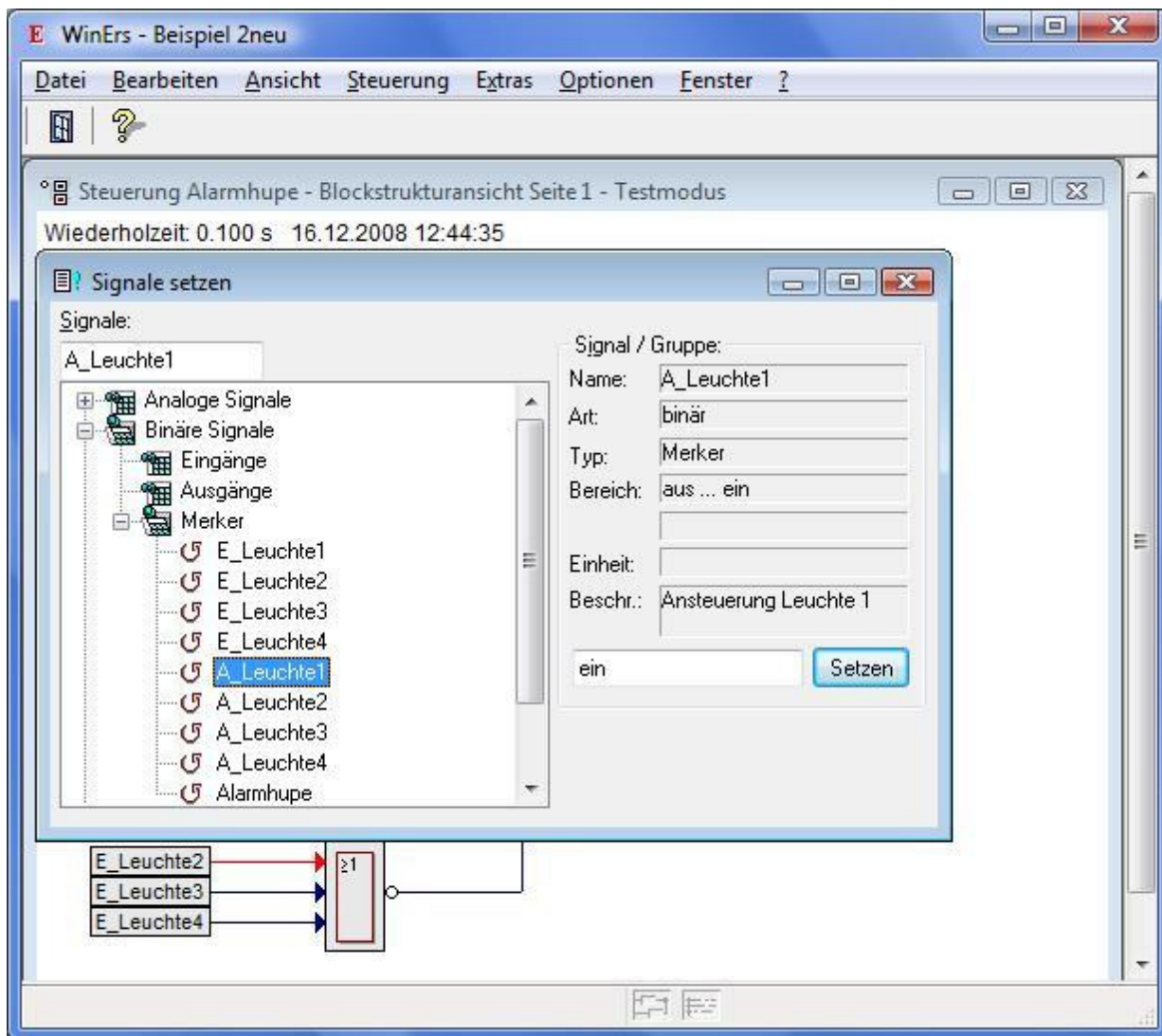


Abb. 11: Signalwerte setzen

Das Signal *Alarmhupe* können Sie nicht verändern, da es über die aktive Blockstrukturseite „Steuerung Alarmhupe“ bestimmt wird.

Wählen Sie das Signal *A_Leuchte1*. Durch Doppelklicken auf das Signal bzw. über Eingabe von „1“ oder „ein“ und Drücken von „Setzen“ wird die Lampe ein- bzw. ausgeschaltet. Das zugehörige Rückmeldungssignal *E_Leuchte1* wird dann durch die aktive Blockstrukturseite „Simulation Leuchten“ gesetzt. Sie können im Hintergrund die Blockstrukturansicht der zu testenden Blockstrukturseite „Steuerung Alarmhupe“ geöffnet lassen. So lässt sich das Verhalten Ihrer Steuerung schneller beobachten. Entsprechend können Sie die anderen Stellsignale (*A_Leuchte 2 ... A_Leuchte4*) verändern.

Nach diesen Tests soll jetzt eine Prozessvisualisierung realisiert werden, in der das Verhalten der Leuchten überwacht und die einzelnen Leuchten ein- bzw. ausgeschaltet werden können.

4.4 Prozessvisualisierung erstellen

4.4.1 Prozessbild-Editor

Um eine Visualisierungsseite zu erstellen, muss der Prozessbild-Editor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* aufgerufen werden. Es wird nach einer Prozessbildseite gefragt. Wählen Sie neue Seite und geben Sie als Prozessbildnamen „Überwachung“ ein.

Es erscheint folgende leere Prozessbildseite (Abb. 12):

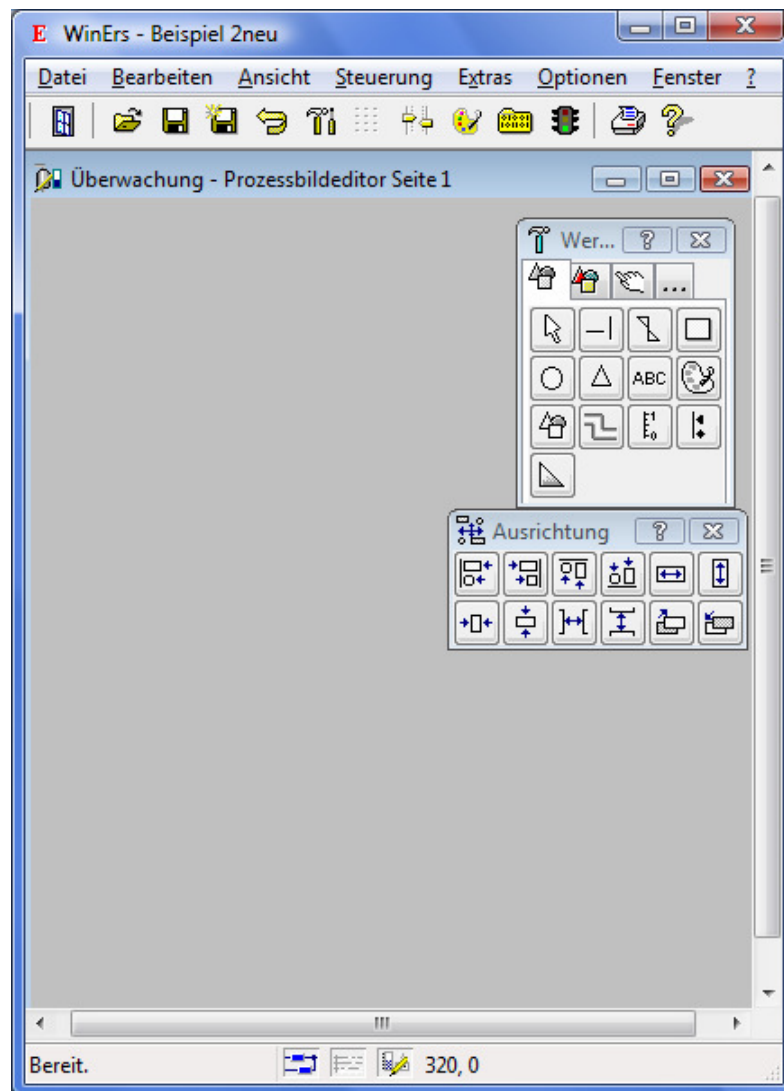



Abb. 12: Prozessbildeditor

In dem Prozessbildeditor haben Sie eine Werkzeuge-Box mit verschiedenen statischen und dynamischen Elementen sowie eine Box zum Ausrichten von platzierten Elementen.

Für unsere Beispielseite zur Überwachung der Leuchten sollen als erstes die vier Leuchten dargestellt werden. Wählen Sie in der Werkzeuge-Box das Element

„dynamische Bitmap  „ und platzieren Sie es in dem Fenster.

Mit Hilfe der dynamischen Bitmap ist es möglich, verschiedene Bitmaps (Bilder) abhängig von bestimmten Bedingungen umzuschalten und darzustellen. In WinErs stehen in einer mitgelieferten Bibliothek verschiedene Bitmaps zur Verfügung. Es können aber auch selbst erstellte Bitmaps gewählt werden.

Durch Doppelklicken auf das platzierte Element stellen Sie die dynamische Bitmap ein. Drücken Sie den Button „Grafiken...“ und wählen Sie unter „Symbolbibliothek“ die Gruppe „Leuchtkörper“ aus.

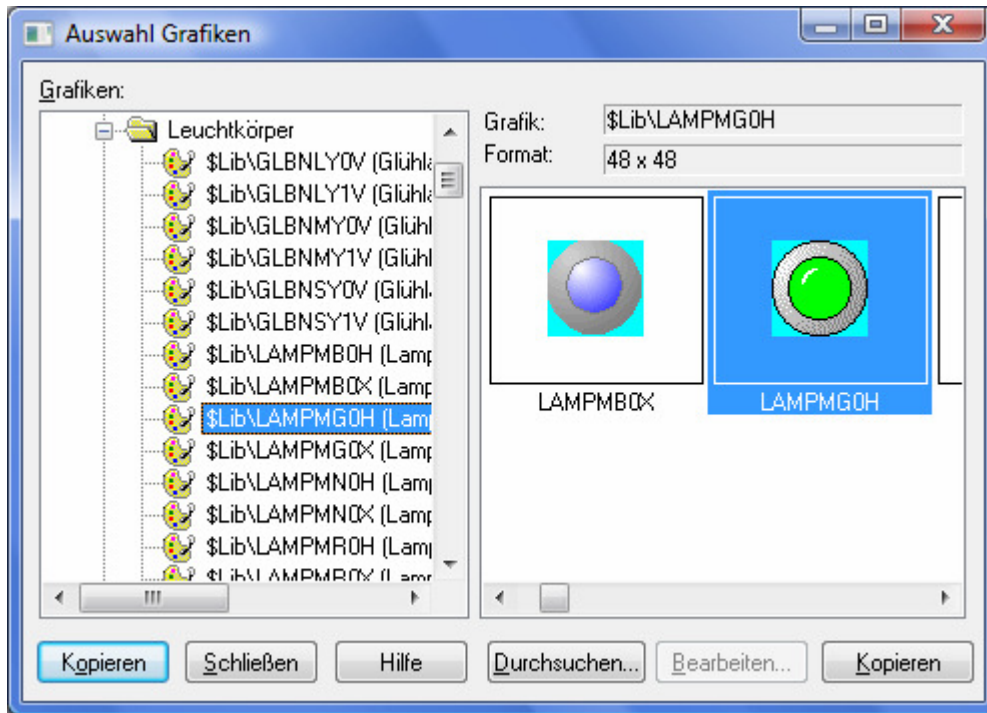


Abb. 13: Auswahl einer Bitmap aus der Symbolbibliothek für die „dynamische Bitmap“

Hier stehen Ihnen verschiedene Leuchtkörper zur Verfügung, die Sie für die Darstellung Ihrer Leuchten einsetzen können. Wählen Sie in unserem Beispiel die Lampen "\$Lib\LAMPNGOH" und "\$Lib\LAMPNGOX" für die ein- bzw. ausgeschaltete Leuchte und fügen Sie durch Kopieren oder Rüberziehen mit der Maus die beiden Namen in den Dialog für die „Dynamische Bitmap“ ein.

Mit Hilfe des binären Signals $E_Leuchte1$ wird nun bestimmt, dass die gelbe Lampe bei dem Zustand „1“ ($E_Leuchte1 = \text{ein}$) und die graue Lampe bei dem Zustand „0“ ($E_Leuchte1 = \text{aus}$) angezeigt wird. Für die Realisierung dieses dynamischen Umschaltens stellt WinErs Terme zur Verfügung.

Terme werden bei den Prozessbildern für die Dynamisierung von Prozessbildelementen und für die dynamische Freigabe von Eingabeelementen benutzt. Die Terme werden durch arithmetische Operationen und Funktionen gebildet, die nahezu beliebig miteinander verknüpfbar sind. Dadurch ist ein Maximum an Flexibilität für die Dynamisierung gegeben.

Neben den mathematischen Funktionen können Sie bei den Termen auch if-Abfragen realisieren. Das Arithmetische if hat die Form: *Binärer Ausdruck ? Ausdruck 1 : Ausdruck 2*. Wenn *Binärer Ausdruck* logisch wahr ist, dann ist das Ergebnis *Ausdruck 1*, ansonsten *Ausdruck 2*. Die Ausdrücke selber können auch aus Konstruktionen mit dem arithmetischen if bestehen. Das arithmetische if wird

verwendet, um zwischen verschiedenen Rückgabewerten zu entscheiden, z.B. bei der Farb-, Bitmap- oder Textwahl.

In unserem Fall müssten Sie folgenden Term eingeben:

`E_Leuchte1 ? "$Lib\LAMPNG0H" : "$Lib\LAMPN0H"`

Der Term bedeutet:

Wenn E_Leuchte1 wahr ist (d.h. E_Leuchte1=1) Dann zeichne Bitmap "\$Lib\LAMPNG0H" Sonst zeichne Bitmap "\$Lib\LAMPN0H".

Unser Dialogfeld für die „Dynamische Bitmap“ muss damit das unten abgebildete Aussehen haben. In dem Dialogfeld können Sie noch „Transparent zeichnen“ anwählen, damit die hellblaue Hintergrundfarbe der Bitmap durch die Hintergrundfarbe der Prozessbildseite überdeckt wird.

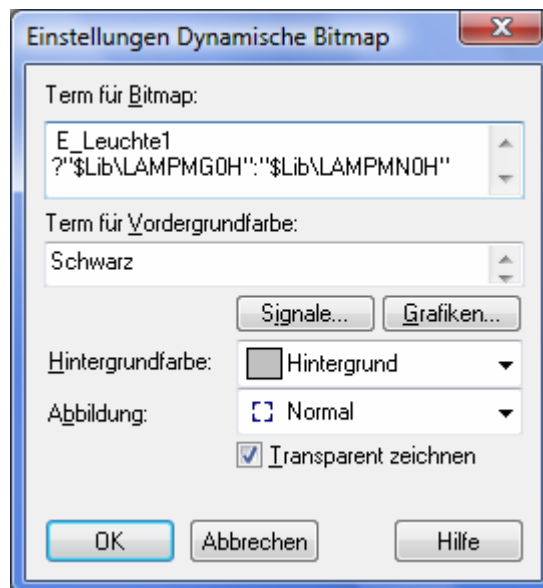


Abb. 14: Einstellungen für das Zeichnen der ein- und ausgeschalteten Lampen

Sie haben nun eine Lampe eingestellt und platziert. Fahren Sie entsprechend mit den anderen drei Lampen fort und platzieren Sie sie nebeneinander.

Durch Markieren und mit Hilfe der Ausrichtungsbox können Sie die vier Lampen nun einfach so ausrichten, dass sie alle auf gleicher Höhe liegen und die Abstände zwischen ihnen gleich sind.

Geben Sie Ihrem Bild noch eine Überschrift.

Dies erreichen Sie mit dem „Statischen Text“  „ aus der Werkzeuge-Box.

Plazieren Sie das Element oberhalb der Lampen. Mit der Maus können Sie das Rechteck für den statischen Text vergrößern. Durch Doppelklicken auf das Element kommen Sie in den Einstelldialog.

Wenn Sie in dem Dialog bei Rahmen die Einstellung „hervorgehoben“ wählen, so erhalten Sie gleich einen 3-D Effekt in Ihrem Prozessbild.

Stellen Sie den Dialog entsprechend der unten angegebenen Abbildung ein.

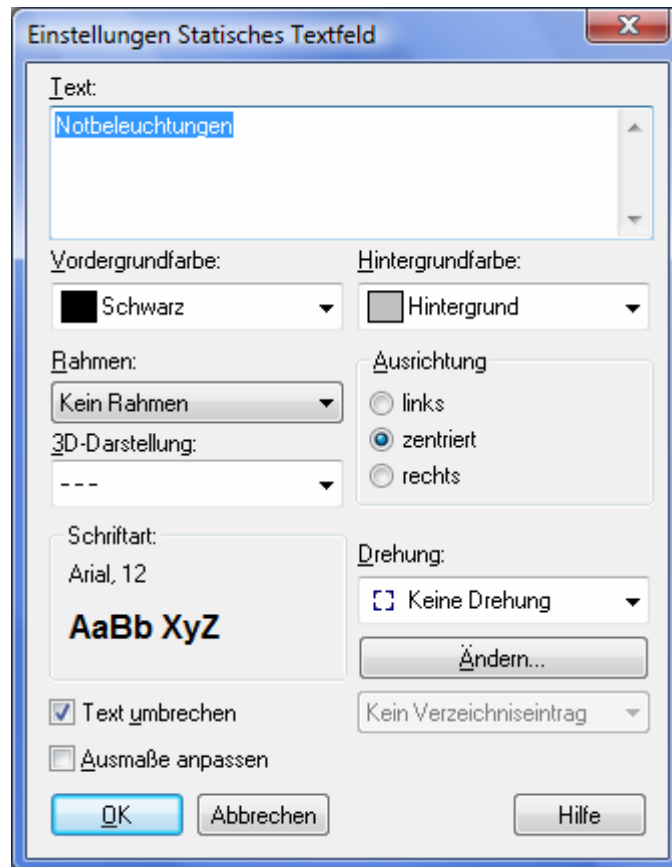


Abb. 15: Einstellungen für das Zeichnen der Überschrift

Wenn Sie den Dialog mit OK verlassen, müsste Ihr bis jetzt erstelltes Prozessbild folgendes Aussehen haben (Abb. 16).

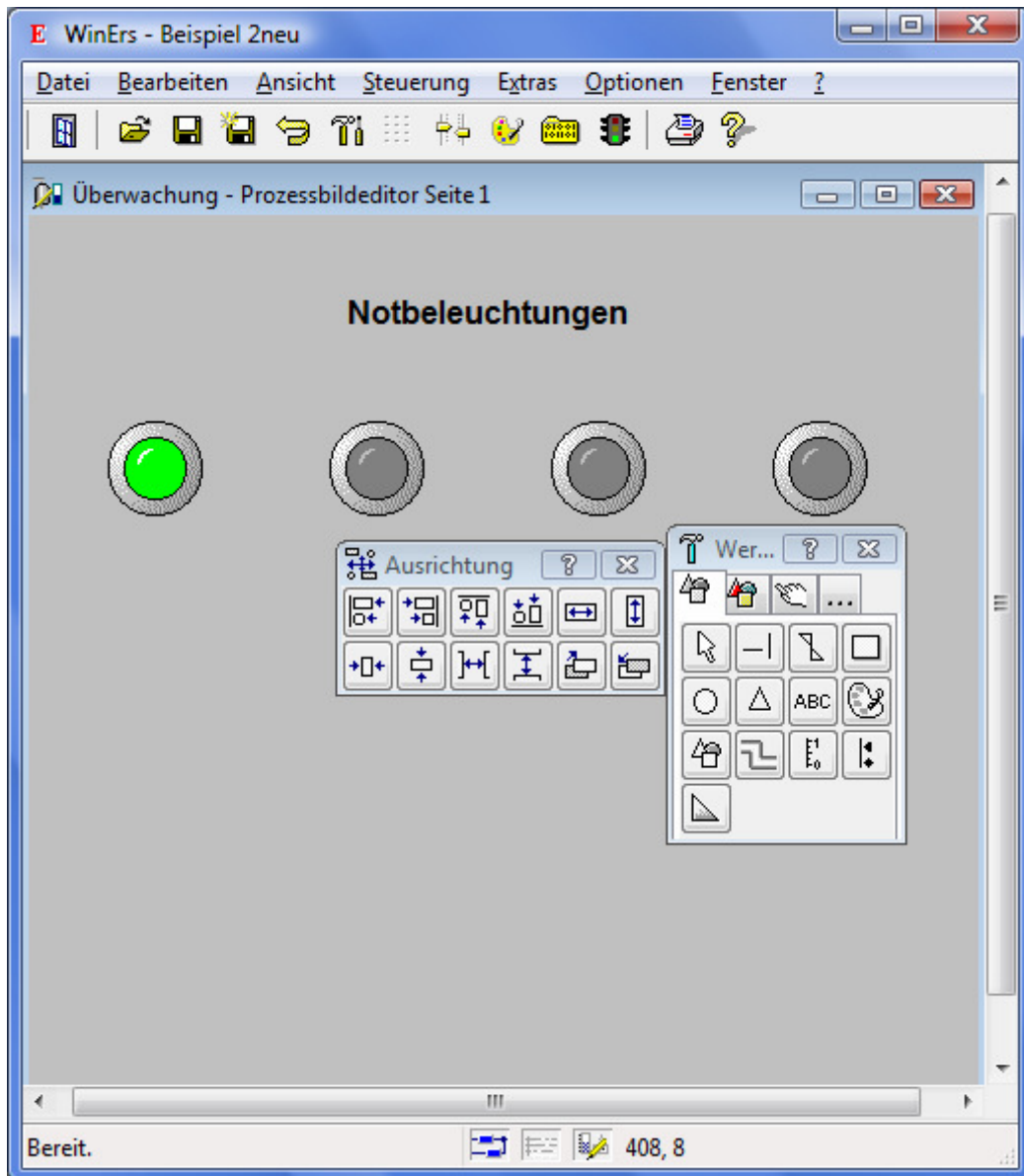


Abb. 16: Prozessbild im Editor

Sie können Ihr Prozessbild jetzt testen, in dem Sie den Button „Testmodus für Prozessbildansicht“ (die kleine Ampel) in der Buttonleiste drücken. Wenn Sie die Lampen durch Setzen der Ausgangssignale ein- bzw. ausschalten, so werden in dem Prozessbild die Lampen grün bzw. grau.

Um das Prozessbild weiter zu bearbeiten, schließen Sie es. Sie kehren dann automatisch in den Editier-Modus zurück.

Es sollen nun noch die Leuchten über das Prozessbild an- bzw. ausgeschaltet werden können. Über das Element „Binärschalter“ in der Werkzeuge-Box können Sie die binären Ausgangssignale *A_Leuchte1*, *A_Leuchte2*, *A_Leuchte3* und

A_Leuchte4 setzen bzw. zurücksetzen. Platzieren Sie vier Binärschalter unter die Lampen und stellen Sie den Dialog für die Binärschalter entsprechend der Abbildung ein. Sie kommen in den Dialog durch Doppelklick auf die Elemente (Abb. 17).

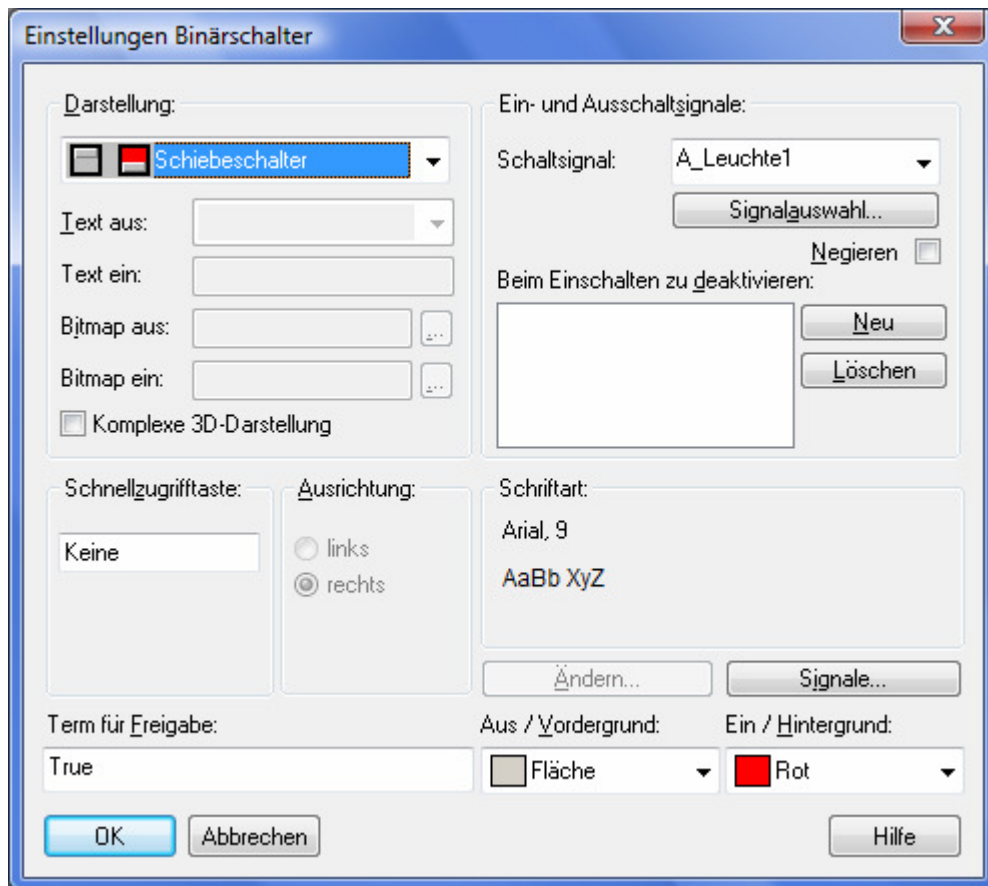


Abb. 17: Einstellungen für den Binärschalter zum Setzen der Ausgangssignale

In dem Dialog müssen Sie bei Auswahl jeweils ein Ausgangssignal wählen.

Nachdem Sie die vier Binärschalter platziert, eingestellt, mit der Ausrichte-Box ausgerichtet und den Testmodus gestartet haben, erhalten Sie folgendes Bild.



Abb. 18: Prozessbild - Ansicht

Wenn Ihre Schaltung richtig funktioniert und Ihr Prozessbild richtig aufgebaut wurde, müssten Sie mit Hilfe der vier Binärschalter die einzelnen Leuchten an- bzw. ausschalten können. Die Lampen auf dem Prozessbild leuchten dann abwechselnd grün oder grau.

Als letztes fehlt noch eine Alarmlampe (Alarmhupe), die zu blinken beginnt, wenn weniger als zwei Notbeleuchtungen eingeschaltet sind.

Platzieren Sie unter den Binärschaltern wieder eine dynamische Bitmap. In dem Einstelldialog der dynamischen Bitmap wählen Sie eine rote und eine graue Leuchtdiode. Folgender Term sollte eingegeben werden.

```
Alarmhupe ? (pmod( 0, 4 ) >= 1.5 ? "$Lib\LED_MR0H" : "$Lib\LED_MN1H") :  
"$Lib\LED_MN1H"
```

Dieser Term löst folgendes Verhalten aus: Wenn das Signal *Alarmhupe* auf 1 ist, fängt die Leuchtdiode abwechselnd rot und grau an zu blinken. Ist das Signal *Alarmhupe* gleich 0, dann ist die Leuchtdiode grau. Das Blinken wird durch den Term

```
pmod( 0, 4 ) >= 1.5 ? "$Lib\LED_MR0H" : "$Lib\LED_MN1H"
```

erreicht.

Die Funktion `pmod(x, y)` zählt die Bildzyklen hoch, d.h. mit jeder Aktualisierung des Prozessbildes wird der Bildzyklus um eins hochgezählt, und es wird die Modulo-Funktion gebildet. In unserem Fall bilden wir Modulo vier, so dass `pmod(0, 4)`

abwechselnd die Werte 0, 1, 2 und 3 annimmt. Also $\text{pmod}(0, 4)$ ist für zwei Zyklen kleiner als 1.5 und dann für zwei Zyklen größer als 1.5. Damit wird einmal die Bitmap "\$Lib\LED_MR0H" gezeichnet und beim nächsten Mal die Bitmap "\$Lib\LED_MN1H".

Wenn Sie noch einen statischen Text mit der Beschreibung „Alarmlampe“ vergeben, erhalten Sie im Testmodus etwa folgendes Bild (Abb. 19).

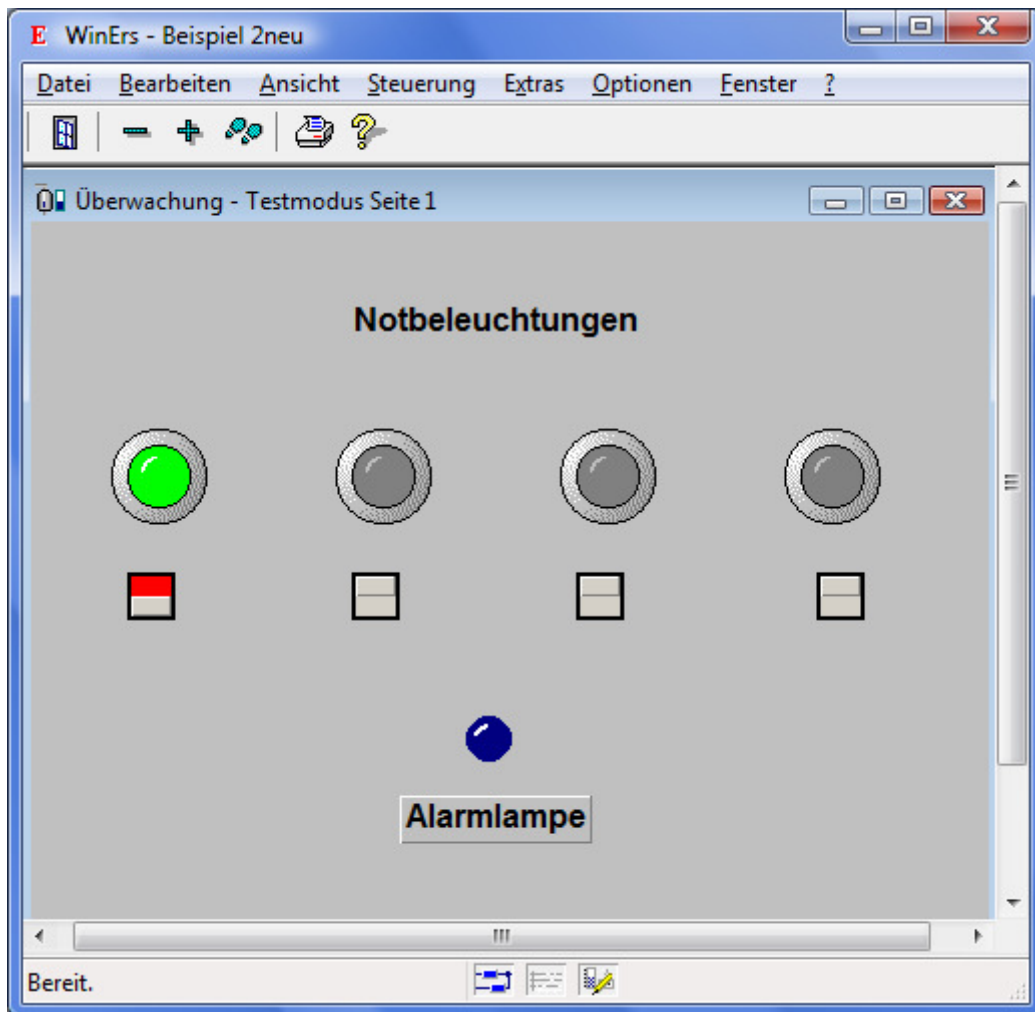



Abb. 19: Prozessbild mit blinkender Alarmlampe

Im Prinzip sind Sie jetzt fertig mit Ihrer Aufgabe. Es könnte jetzt vielleicht noch sinnvoll sein, die Größe des Prozessbildes festzulegen, bzw. das Prozessbild als Vollbild aufzumachen. Dies erreichen Sie im Editor durch Drücken des Buttons „Allgemeine Einstellungen für das aktive Fenster“ (das ist der Button mit den kleinen Schiebereglern ) in der oberen Buttonleiste.

Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der unten angegebenen Abbildung vor (Abb. 20). Das Prozessbild wird dann als Vollbild ohne Fensterrahmen auf dem Bildschirm erscheinen.

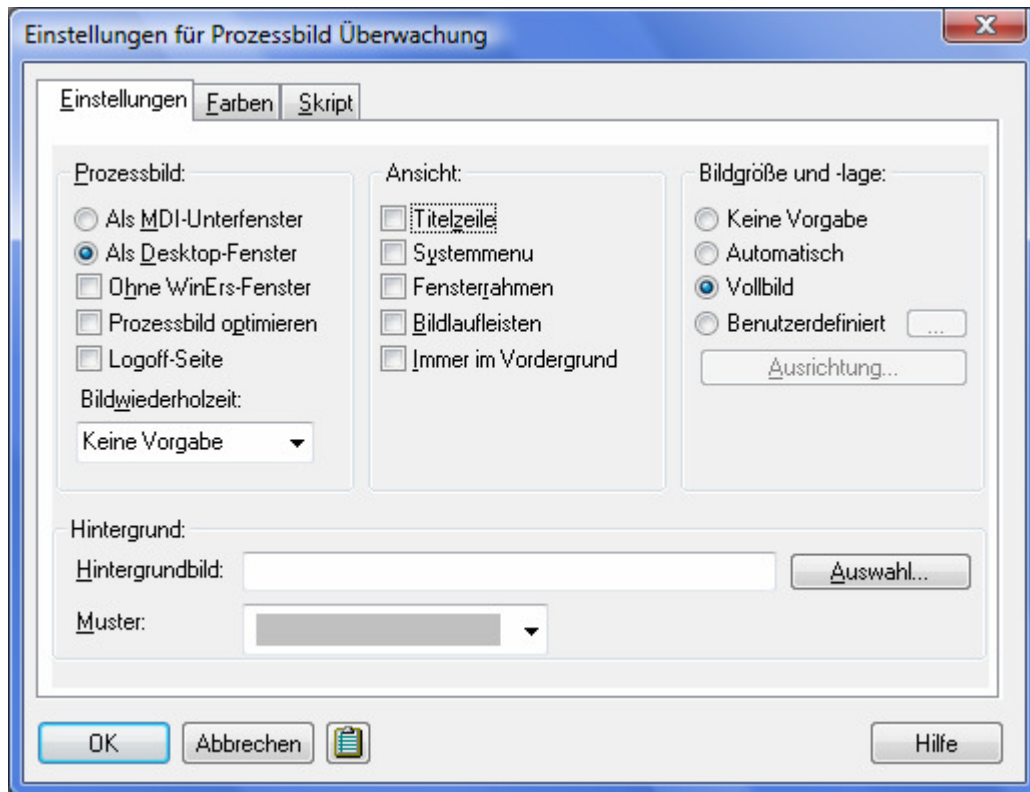


Abb. 20: Allgemeine Einstellungen für das Prozessbild

Um es wieder zu schließen, drücken Sie Alt-F4. Sie können sich in Ihrem Prozessbild aber auch einen Button platzieren, mit dem Sie das Prozessbild schließen können. Dies erreichen Sie in dem Prozessbild-Editor mit dem Element „Verknüpfungsschaltfläche (Link)“ und der entsprechenden Einstellung.

Der unten angegebene Dialog zeigt die Einstellungen für die Verknüpfungsschaltfläche zum Schließen des Prozessbildes.

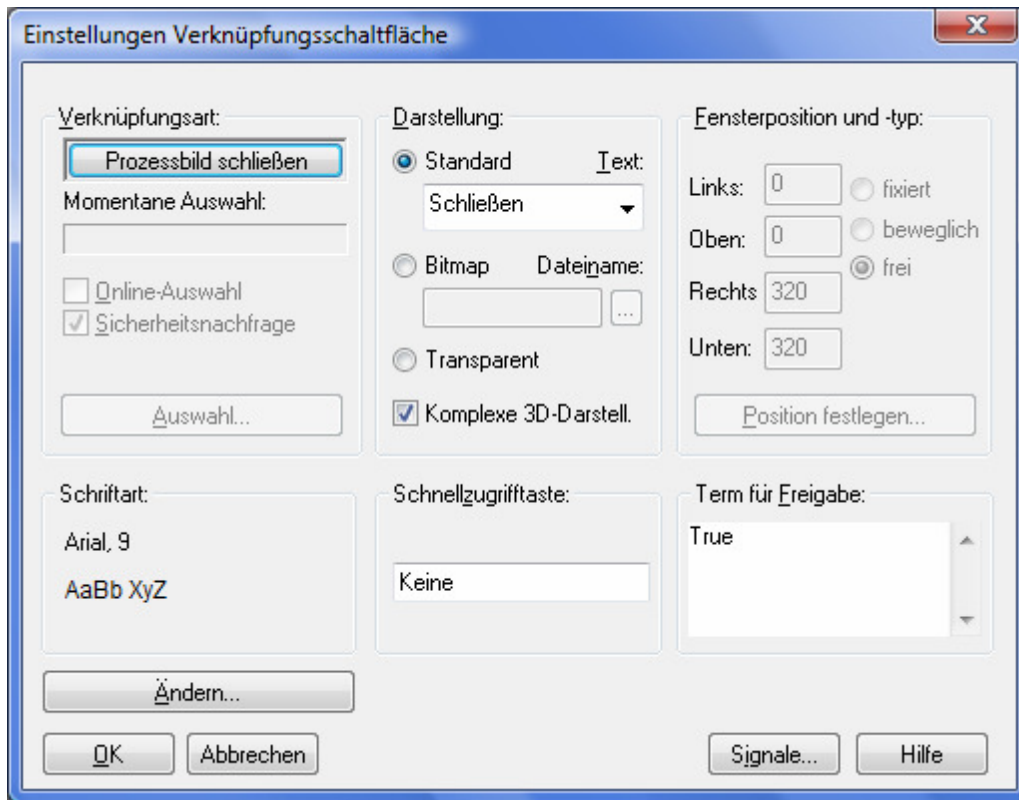


Abb. 21: Verknüpfungsschaltfläche zum Schließen eines Prozessbildes

Insgesamt haben Sie damit folgendes Prozessbild erhalten, das den Bildschirm vollständig einnimmt.

Die Ansicht des Prozessbildes können Sie auch über *Ansicht – Prozessbilder* starten.

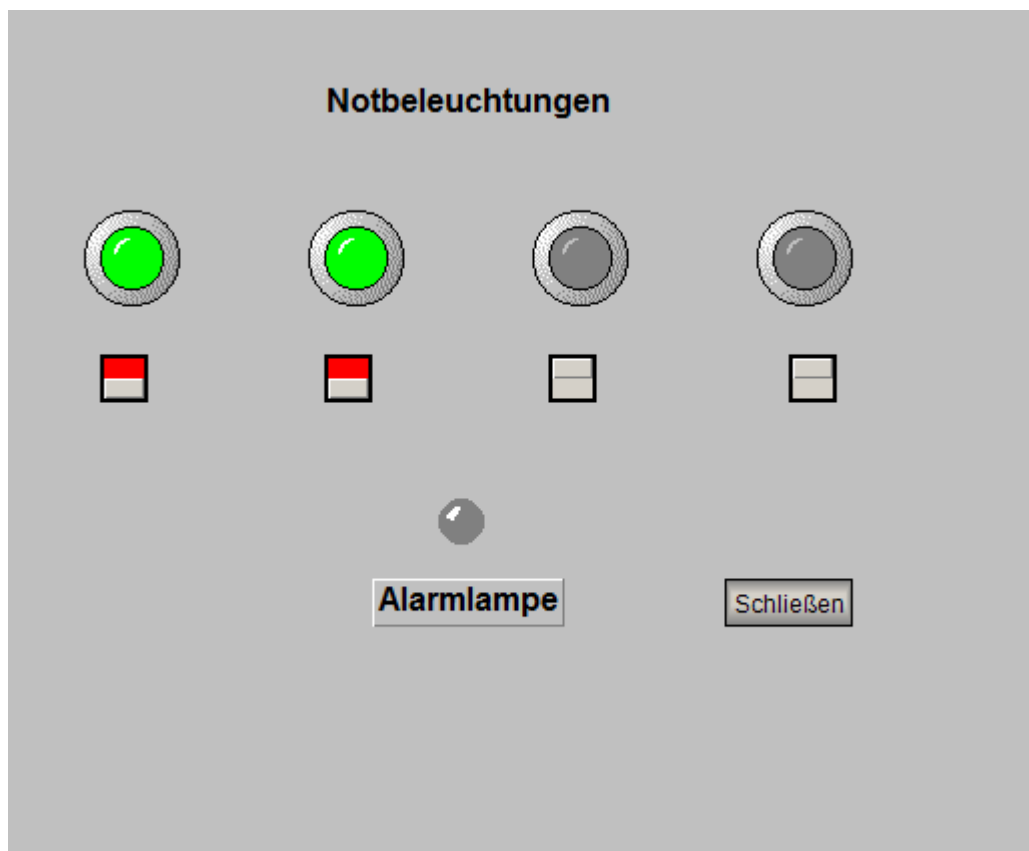


Abb. 23: Prozessbild für die Bedienung und Überwachung der Notleuchten

5 Beispiel 3

In diesem Beispiel wird ein neues Projekt angelegt und eine Messwerterfassung und -speicherung durchgeführt.

Die Aufgabe in diesem Beispiel besteht darin, 4 analoge und 6 binäre Signale über die Elektronikbox (oder über eine andere Prozessschnittstelle) einzulesen und aktuell darzustellen (Projekt anlegen). Im zweiten Schritt wird eine Messwertspeicherung für die erfassten Signale durchgeführt (Messwerterfassung).

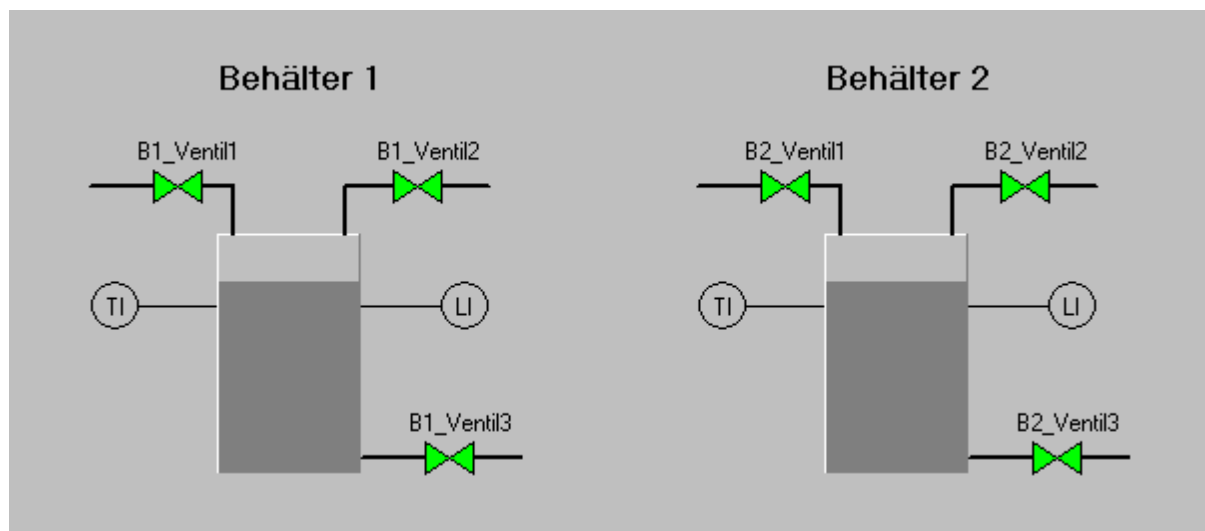


Abb. 1: Beispielanlage mit zwei Behältern

Es sollen in zwei Behältern jeweils die Temperatur und der Füllstand sowie die Stellungen der Ventile erfasst und gespeichert werden. Über zwei Zuflussleitungen können die Behälter gefüllt und über eine Abflussleitung geleert werden. Die binären Signale geben an, ob die Zufluss- bzw. Abflussventile geöffnet oder geschlossen sind. Die analogen Signale liegen als Spannungssignale 0 – 10 Volt und die binären Signale als 24V Signale vor, so dass sie z.B. von der Elektronikbox oder über Beckhoff-Module mit TCP/IP Protokoll direkt eingelesen werden können.

5.1 Projekt anlegen

5.1.1 Projekt definieren

Für die oben beschriebene Aufgabenstellung muss als erstes ein WinErs-Projekt angelegt werden. Dafür wird ein Projektname benötigt, am besten ein Name, der dieses Projekt beschreibt, wie z.B. „Behälter“. Es kann aber auch jeder andere Name gewählt werden.

Über *Datei – Neues Projekt* wird der unten angegebene Dialog aufgemacht. Es wird nach dem Projektnamen mit der Angabe des Pfades gefragt. Optional kann ein Kommentar eingegeben werden.

Die Zykluszeit gibt an, in welchem Zeittakt die Signale zyklisch bearbeitet werden (Einlesen, Berechnen, Steuern und Regeln, Speichern und Ausgeben). Beim Projekt anlegen wird standardmäßig als Zykluszeit 100ms eingestellt. Im Menü können Sie diese Zykluszeit über *Extras – Projektmodifikation* verändern.

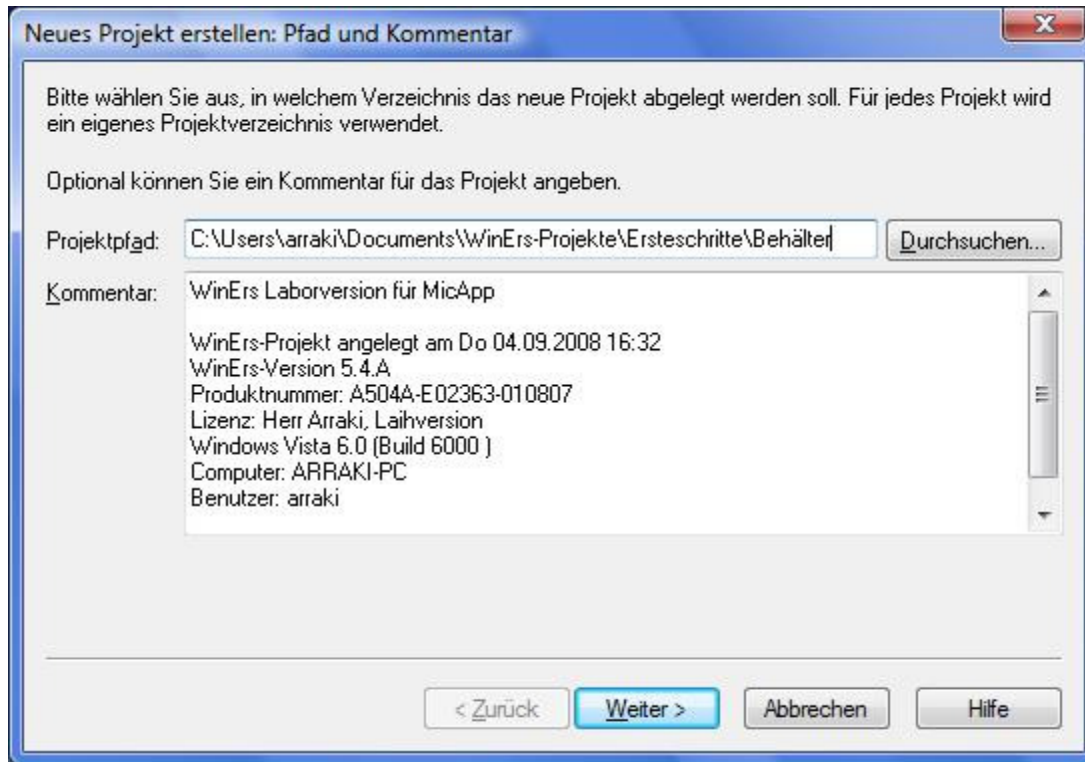


Abb. 2: Projekt definieren

In dem folgenden Dialog können Sie Signale und Gruppen vordefinieren lassen, wenn Sie „Signale und Signalgruppen vordefinieren“ anklicken. Es werden von WinErs Standardnamen für die Signale und Standardgruppen angelegt.

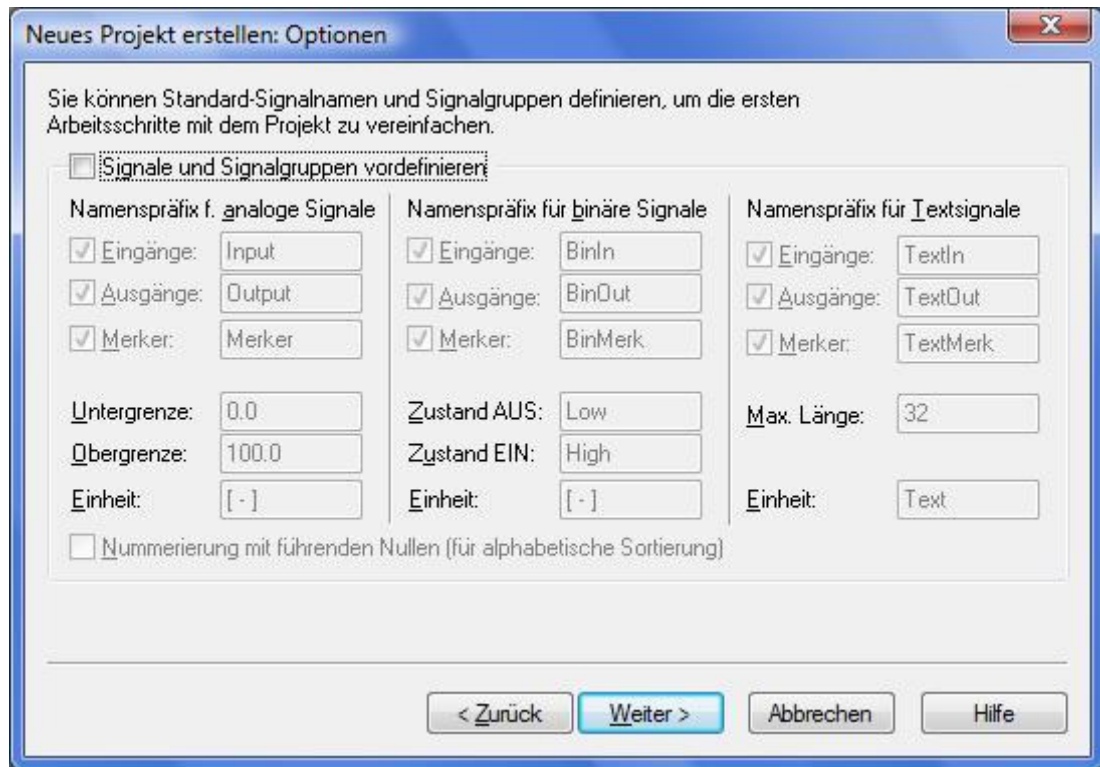


Abb. 3: Signale und Gruppen vordefinieren

Im weiteren Dialog können ein paar Standardeinstellungen vorgenommen werden, die Sie am besten auf den Standardeinstellungen lassen.

Über Drücken von „Weiter“ kommen Sie zum letzten Dialog, indem Sie Ihre Eingaben noch einmal überprüfen können.

Neues Projekt erstellen: Erweiterte Optionen

Sie können an dieser Stelle weitere Projekteinstellungen vornehmen.

Wenn Sie mit WinErs-Projekten noch nicht vertraut sind, können Sie diese Seite einfach überspringen. Die hiesigen Einstellungen können Sie jederzeit nachträglich vornehmen.

Standard-Zahlenformat:

Darstellung für ungültige Werte:

Standard-Bildwiederholzeit: s

☐ Automatisches Speichern aktivieren: Alle min

☒ Steuerung beim Öffnen starten

☐ Messung beim Öffnen starten

☒ Steuerung und Messung beim Schließen stoppen

☒ Online-Grafik nach Möglichkeit mit Messdaten auffüllen

☐ Projektversion automatisch hoch zählen.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Neues Projekt erstellen: Abschluss

Projektverzeichnis für WinErs

Projektnummer (maßgebliche Projektreferenz):

Projektverzeichnis für Prozess-Task (WRPServ):

Kommentar:

WinErs-Projekt angelegt am Do 04.09.2008 16:39
WinErs-Version 5.4.A

☐ Projektverknüpfung nach dem Fertigstellen erstellen.

< Zurück Fertig stellen Abbrechen Hilfe

Abb. 4: Standardeinstellungen und „Fertig stellen“

Über „Fertig stellen“ wird „das Projekt anlegen“ abgeschlossen.

Es wird automatisch der WinErs-Server (die Task WRPServ) gestartet.

Wenn Sie den WinErs-Server (WRPServ) aufklicken, müsste er folgendes Aussehen haben (Die Projekt-ID kann bei Ihnen eine andere sein, da das System diese selbständig vergibt, abhängig von den Projekten, die schon auf Ihrem Rechner erstellt wurden).

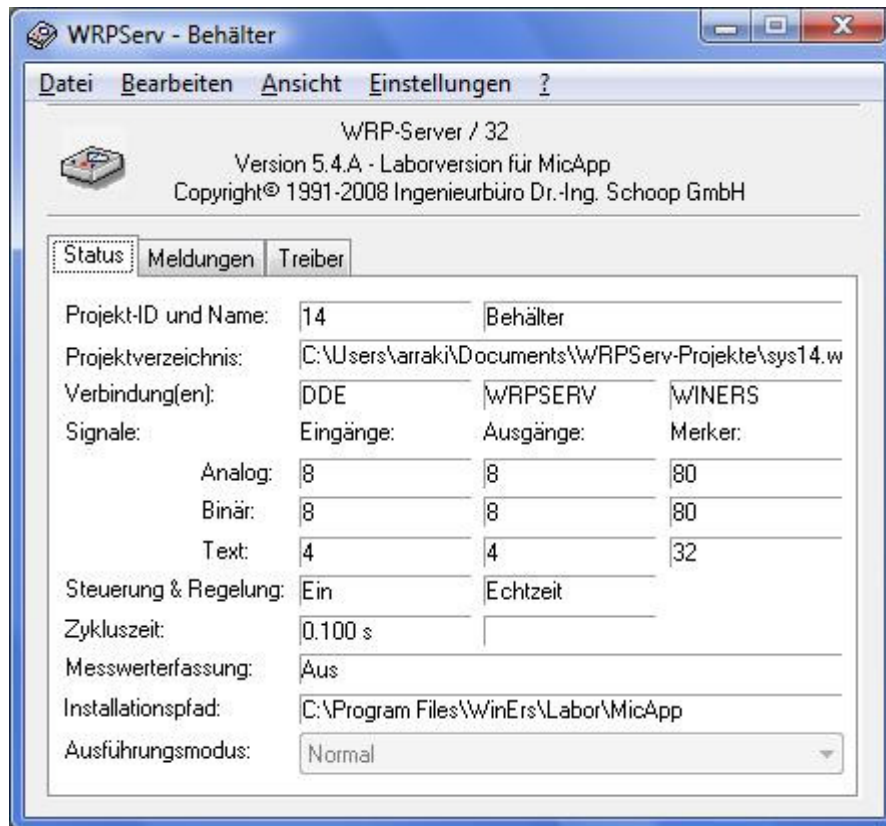


Abb. 5: WinErs-Server (WRPServ)

5.1.2 Treiber einstellen

Den Treiber für die Prozessverbindung zur Elektronikbox oder zu den Beckhoff-Modulen brauchen Sie nicht einzustellen, da er für die WinErs-Laborversion fest vorgegeben ist.

Wenn Sie für die Elektronikbox eine andere serielle Schnittstelle wählen wollen, so können Sie dieses mit Hilfe des Hilfsprogramms „ComSet“ tun, oder Sie gehen, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, in die Treibereinstellung des WRPServ und verfahren, wie dort beschrieben. Das gleiche gilt, wenn Sie die Treibereinstellung für die Beckhoff-Module verändern wollen, z.B. wenn Sie eine neue IP-Adresse einstellen wollen.

Die Einstellungen für den Treiber der Beckhoff-Module sind auch in dem Handbuch „Ergänzungen Erste Schritte“ beschrieben.

5.2 Signale definieren und Gruppen zusammenstellen

5.2.1 Signale definieren

Es müssen nun in WinErs die Signale definiert werden. Dies geschieht über den Dialog durch *Bearbeiten – Signale definieren*. Als erstes sollen die vier analogen Signale definiert werden. Da es sich um Signale handelt, die wir von der Anlage einlesen, müssen wir analoge Eingangssignale definieren.

Nehmen wir an, dass die beiden Temperaturen einen Bereich von 0 – 100 °C umfassen, der 0 – 10Volt entspricht. Die beiden Füllstandssignale erzeugen auch Spannungssignale von 0 – 10Volt, die einem Bereich von 0 - 3m entsprechen. Die Temperatur des Behälters 1 sei an dem Kanal 1 der Elektronikbox angeschlossen, die Temperatur des Behälters 2 an dem Kanal 2, der Füllstand des Behälters 1 an dem Kanal 3 und der Füllstand des Behälters 2 an dem Kanal 4. Die Kanalnummern entsprechen der Signalnummer bei der Signaldefinition.

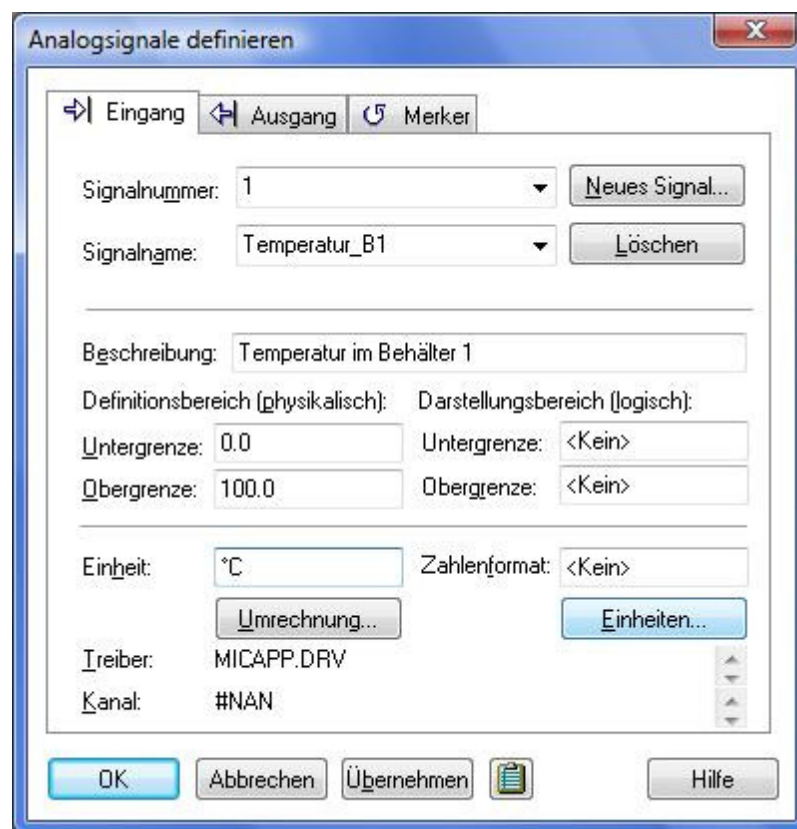


Abb. 6: Signaldefinition des ersten analogen Kanals.

Das erste Signal „Temperatur des Behälters 1“ könnte entsprechend obiger Darstellung definiert werden. Die folgenden Signale sollten entsprechend definiert werden (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	Untergrenze	Obergrenze	Einheit
Temperatur_B1	1	Temperatur im Behälter 1	0	100	°C
Temperatur_B2	2	Temperatur im Behälter 2	0	100	°C
Füllstand_B1	3	Füllstand im Behälter 1	0	3	m
Füllstand_B2	4	Füllstand im Behälter 2	0	3	m

Die binären Signale werden entsprechend definiert. Auch hier handelt es sich um Eingangssignale (binäre), die von der Anlage eingelesen werden.

Nehmen wir an, dass das binäre Signal *B1_Ventil1* am ersten Kanal der Elektronikbox angeschlossen wird. *B1_Ventil2* sei am zweiten Kanal angeschlossen usw. Die Definition des ersten binären Eingangssignals sieht damit folgendermaßen aus.



Abb. 7: Signaldefinition des ersten binären Kanals

Die Definition der binären Signale könnte damit folgendermaßen aussehen:

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
B1_Ventil1	1	Ventilstellung von Ventil1 im Behälter 1	zu	auf
B1_Ventil2	2	Ventilstellung von Ventil2 im Behälter 1	zu	auf
B1_Ventil3	3	Ventilstellung von Ventil3 im Behälter 1	zu	auf
B2_Ventil1	4	Ventilstellung von Ventil1 im Behälter 2	zu	auf
B2_Ventil2	5	Ventilstellung von Ventil2 im Behälter 2	zu	auf
B2_Ventil3	6	Ventilstellung von Ventil3 im Behälter 2	zu	auf

Nach der Definition der Signale ist es nun möglich, sich die aktuellen Werte der Signale anzusehen. Dafür muss die Steuerung und Regelung gestartet sein, damit die Werte zyklisch im 100ms Takt eingelesen werden.

Über *Ansicht – Online Messwerte, numerisch* bzw. über *Ansicht – Online Messwerte, grafisch* können die Signale ausgewählt und die numerischen Werte bzw. die Trendverläufe betrachtet werden. Bevor hierauf eingegangen wird, wird noch einmal die Handhabung von Signalgruppen erläutert.

5.2.2 Signalgruppen definieren

Der Sinn von Signalgruppen besteht darin, Signale in Gruppen thematisch zusammen zu fassen, damit bei der Ansicht bzw. der Auswahl von Signalen der Anwender nicht jedes mal die Signale zusammensuchen muss, sondern er lediglich den Gruppennamen mit den zusammen gehörenden Signalen aufruft.

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

- Eine Gruppe mit den vier analogen Signalen.
- Eine Gruppe mit den sechs binären Signalen.
- Eine Gruppe mit den analogen und binären Signalen des Behälters 1.
- Eine Gruppe mit den analogen und binären Signalen des Behälters 2.
- Eine Gruppe mit den Temperaturen.

Über *Bearbeiten – Signalgruppen definieren* erscheint der Dialog für die 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 Signalnamen im rechten Feld (Zielgruppe) aufgeführt und damit der Gruppe zugeordnet. Optional ist es noch möglich, jedem Signal einen Darstellungsbereich für die grafischen Darstellungen vorzugeben (Drücken des Buttons „Bereich“).

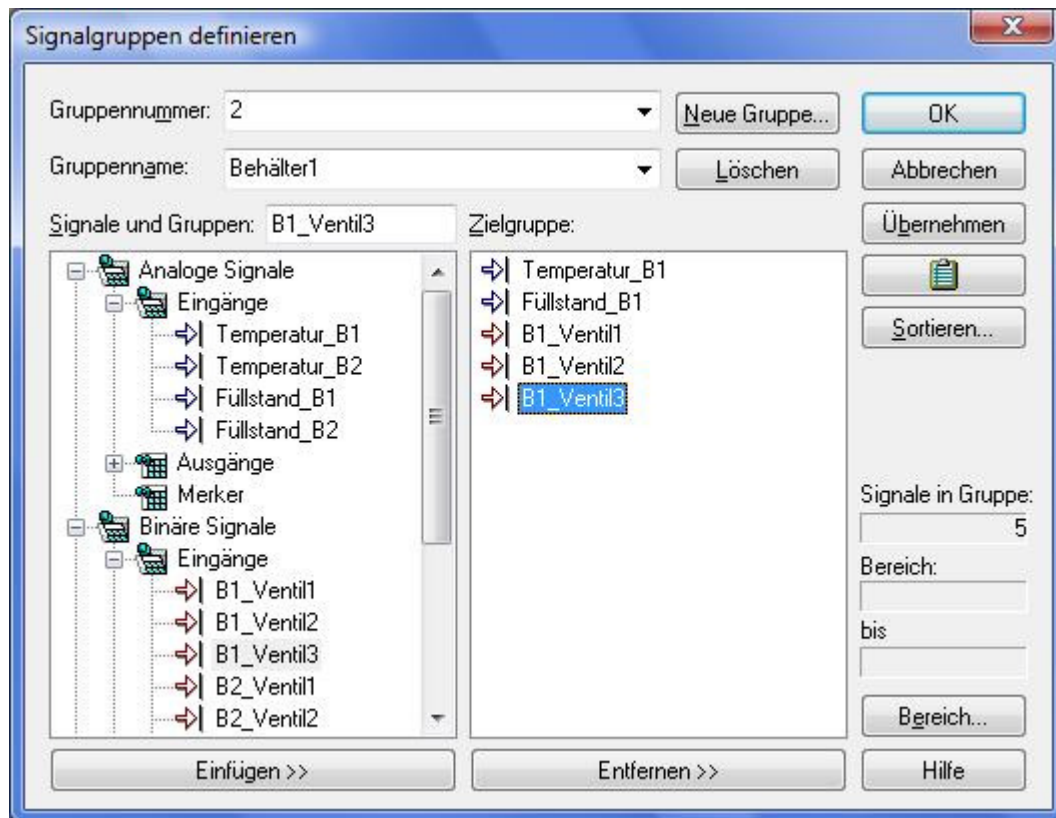



Abb. 8: Definition der dritten Gruppe mit dem Namen „Behälter 1“

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.

5.3 Steuerung und Regelung starten

Damit die Signalwerte vom Prozess gelesen werden, muss nun 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 .

5.4 Aktuelle Ansicht der Signalwerte

5.4.1 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.

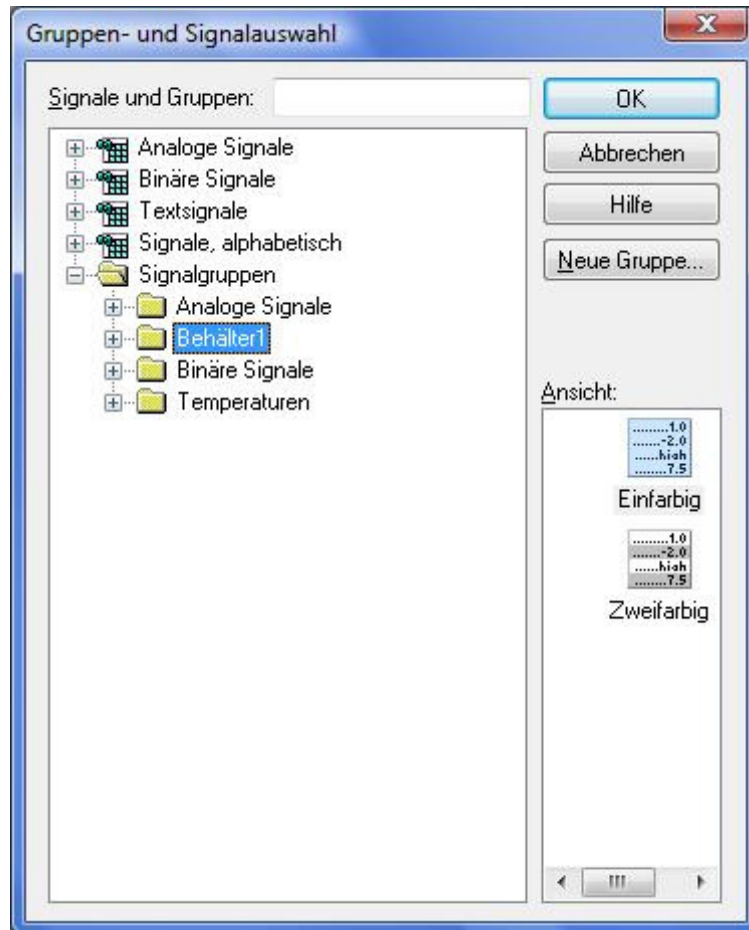


Abb. 9: Auswahl der Gruppe „Behälter 1“ für die numerische Darstellung von Signalen

Es erscheint folgendes Fenster mit den Signalen *Temperatur_B1*, *Füllstand_B1*, *B1_Ventil1*, *B1_Ventil2* und *B1_Ventil3* aus der Gruppe „Behälter 1“.

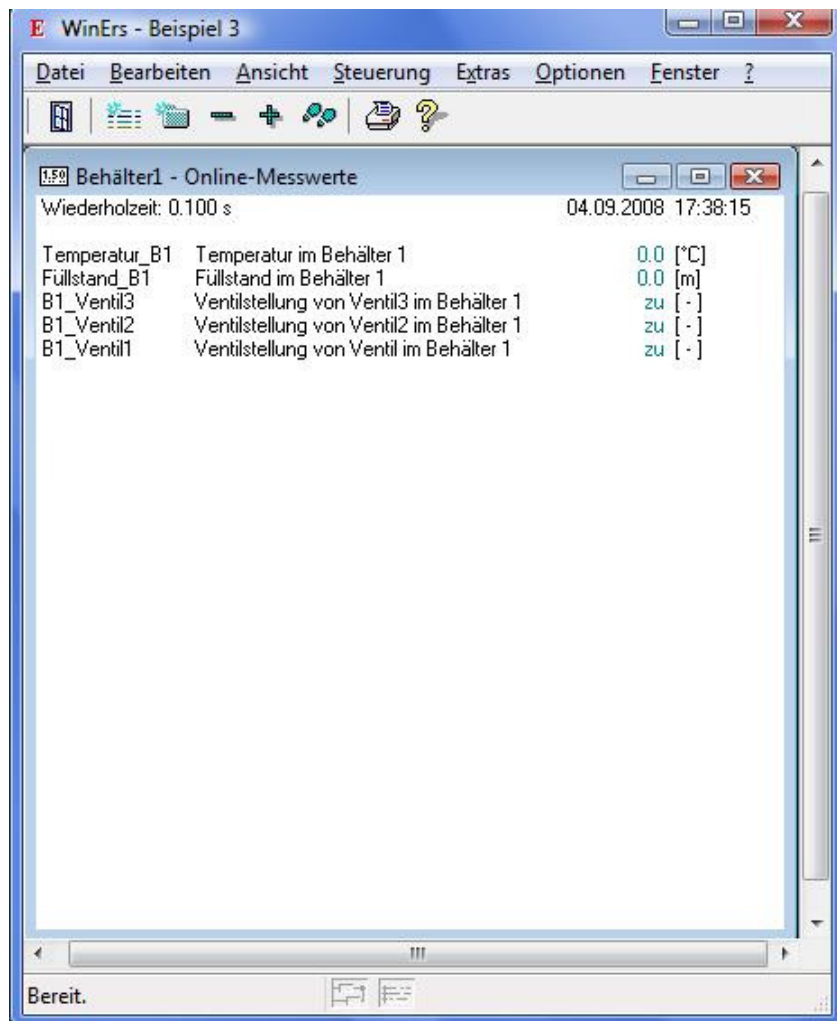


Abb. 10: Aktuelle numerische Darstellung der Gruppe „Behälter 1“

5.4.2 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* eine Gruppe mit den Signalen *Temperatur_B1* und *Temperatur_B2* aus.

Über die Symbolleiste (Buttonleiste) des Fensters der aktuellen Trenddarstellung sind z.B. durch Drücken der entsprechenden Button folgende Funktionen 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 (kontextsensitiv).

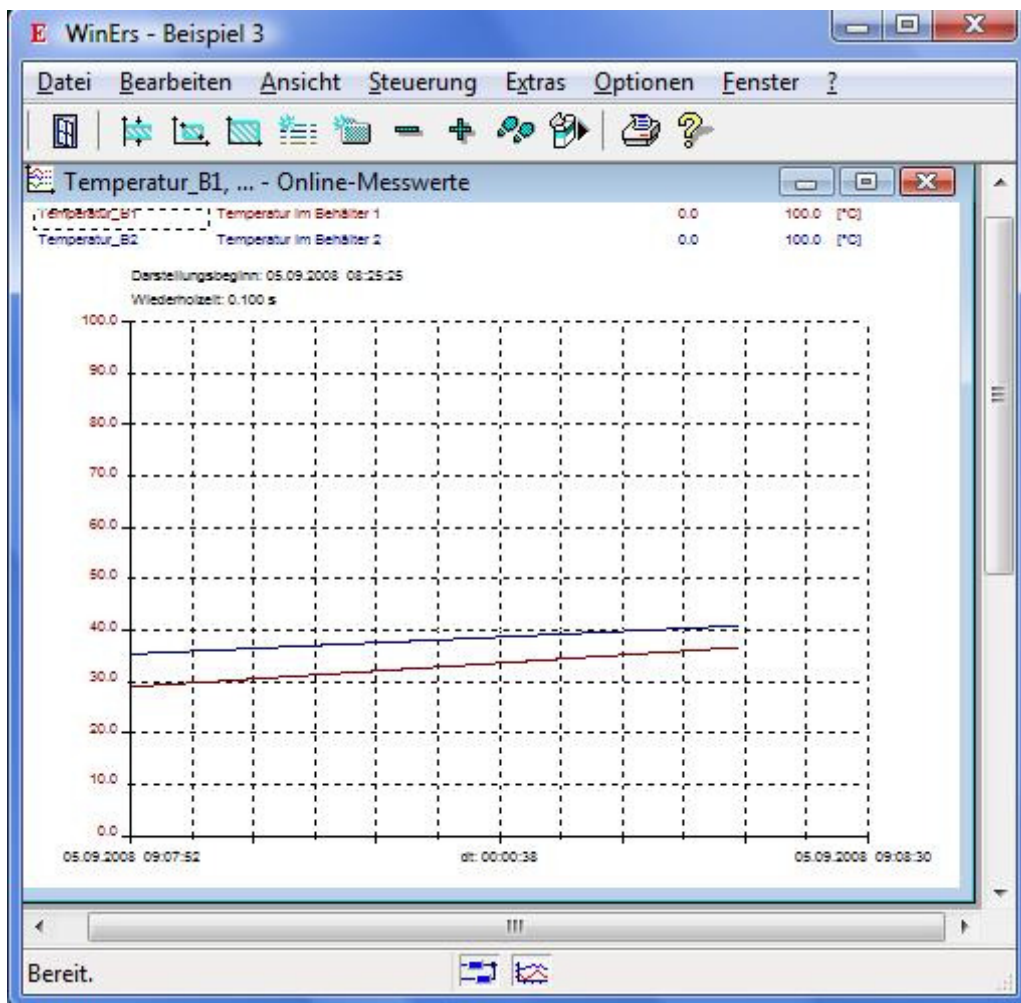


Abb. 11: Aktuelle grafische Trenddarstellung der Gruppe „Temperaturen“

5.5 Messwerterfassung durchführen

Mit WinErs haben Sie die Möglichkeit, die eingelesenen Werte zu speichern und später auszuwerten. Es gibt vier Arten der Messwertspeicherung: Standardmessung, zyklische Messung, Ereignismessung und Langzeitmessung (Für die Laborversion stehen nur die Standardmessung und die zyklische Messung zur Verfügung). In diesem Beispiel werden das Einstellen, Durchführen und Darstellen der Standardmessung erläutert.

5.5.1 Messwerterfassung (Speicherung) einstellen

Als erstes muss die Messwerterfassung eingestellt werden, d.h. es wird u.a. festgelegt, welche Signale in welcher Zeit gespeichert werden sollen. Hier sollen alle analogen und binären Signale in der vorgegebenen Zykluszeit von 100ms gespeichert werden.

Über *Steuerung – Messwerterfassung* erscheint der unten dargestellte Dialog, in dem folgende Einstellungen vorgenommen werden müssen:

- Auswahl bei Messungsart: „Standardmessung“
- Welche Signale gespeichert werden sollen, wählen Sie in dem Fenster „Signale und Gruppen“. Nach dem Aufklicken von „Analoge Signale“, „Binäre Signale“, „Signale alphabetisch“ oder „Signalgruppen“ können Sie die Signale markieren und durch Drücken von „Einfügen“ in das rechte Fenster „Messwerterfassung“ bringen. Wählen Sie alle analogen und binären Signale für die Messwerterfassung aus
- Über „Speicherzyklus“ geben sie an, in welcher Zeit die ausgewählten Signale gespeichert werden sollen. Wählen Sie hier „1“ als „Zyklen“ bzw. „100ms“ als „Zeit“, d.h. alle ausgewählten Signale werden in der Zykluszeit von 100ms gespeichert
- Über „Optionen“ lässt sich eine Alarmmeldung im WinErs-Server generieren, wenn nicht mehr genug Speicherplatz auf der Festplatte vorhanden ist, und es lässt sich einstellen, ob immer die gleiche Messungsnummer benutzt werden soll



Abb. 12: Einstellungen für die Messwerterfassung


5.5.2 Messwerterfassung starten

Über *Steuerung – Messung starten* wird die Messwertspeicherung gestartet. Die Steuerung und Regelung muss ebenfalls laufen, damit die Werte zyklisch eingelesen werden.

Es ist noch möglich, einen Kommentar für diese Messung einzugeben. Der Kommentar ersetzt dann die Beschreibung „Standardmessung, 1 * 0,100 s“.



Abb. 13: Messwertspeicherung starten

Durch Drücken von OK wird die Speicherung gestartet. Wenn die Messwerterfassung läuft, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs ebenfalls farbig „“.

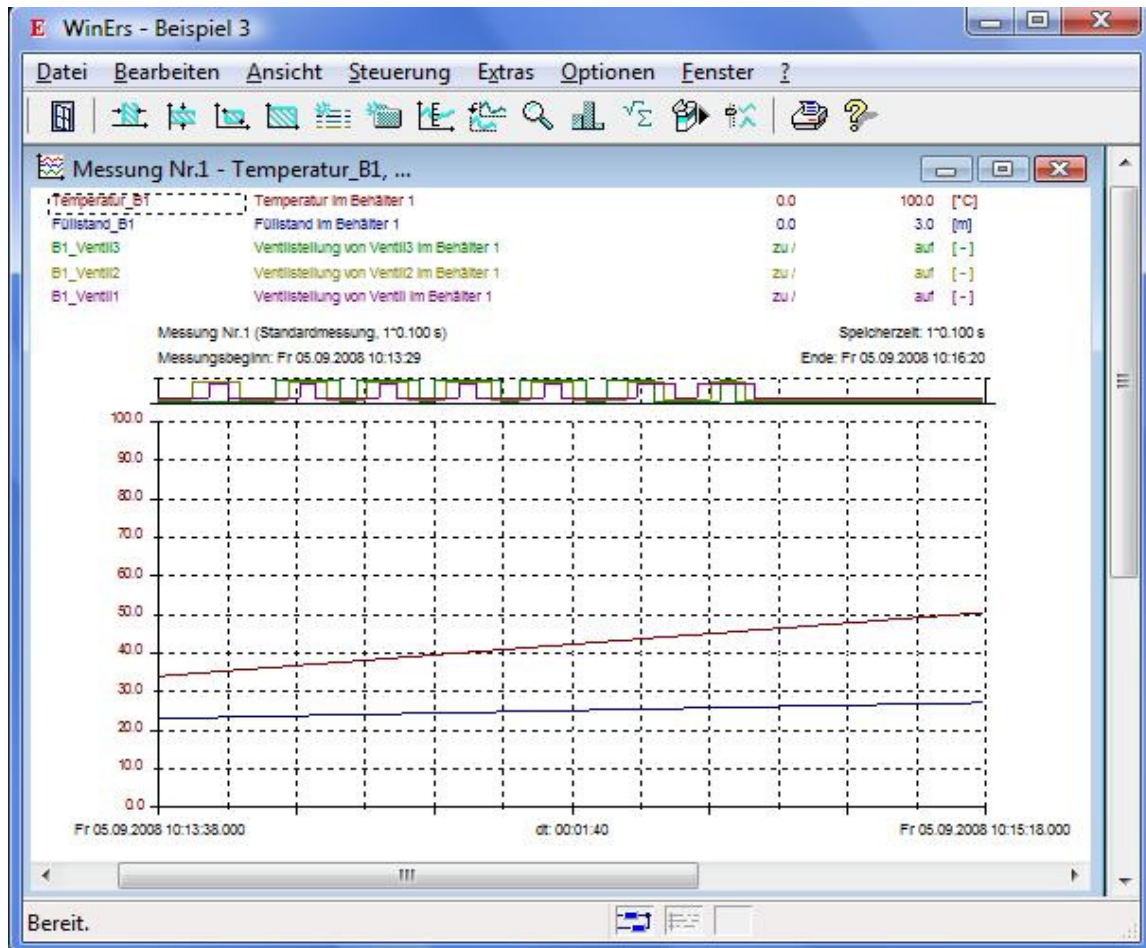



Abb. 14: Ansicht der Messung im Zeitdiagramm bei abgeschlossener Messwerterfassung

Während der laufenden Messwerterfassung können die Messwerte grafisch in einem Zeitdiagramm über *Ansicht – Messungen, grafisch* betrachtet werden.

In diesem Fall erscheint nach einiger Zeit im Zeitdiagramm ein Scrollbar, der den Zeitbereich der dargestellten Messwerte im Vergleich zu den gesamten gespeicherten Messwerten angibt.

5.5.3 Messwerterfassung stoppen

Über *Steuerung – Messung stoppen* wird die Messwertspeicherung gestoppt. Wenn die Messwertspeicherung gestoppt wurde, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs wieder grau „“.

5.6 Darstellung der gespeicherten Messwerte

Über *Ansicht – Messung, grafisch* können Sie die gespeicherten Messwerte betrachten und auswerten.

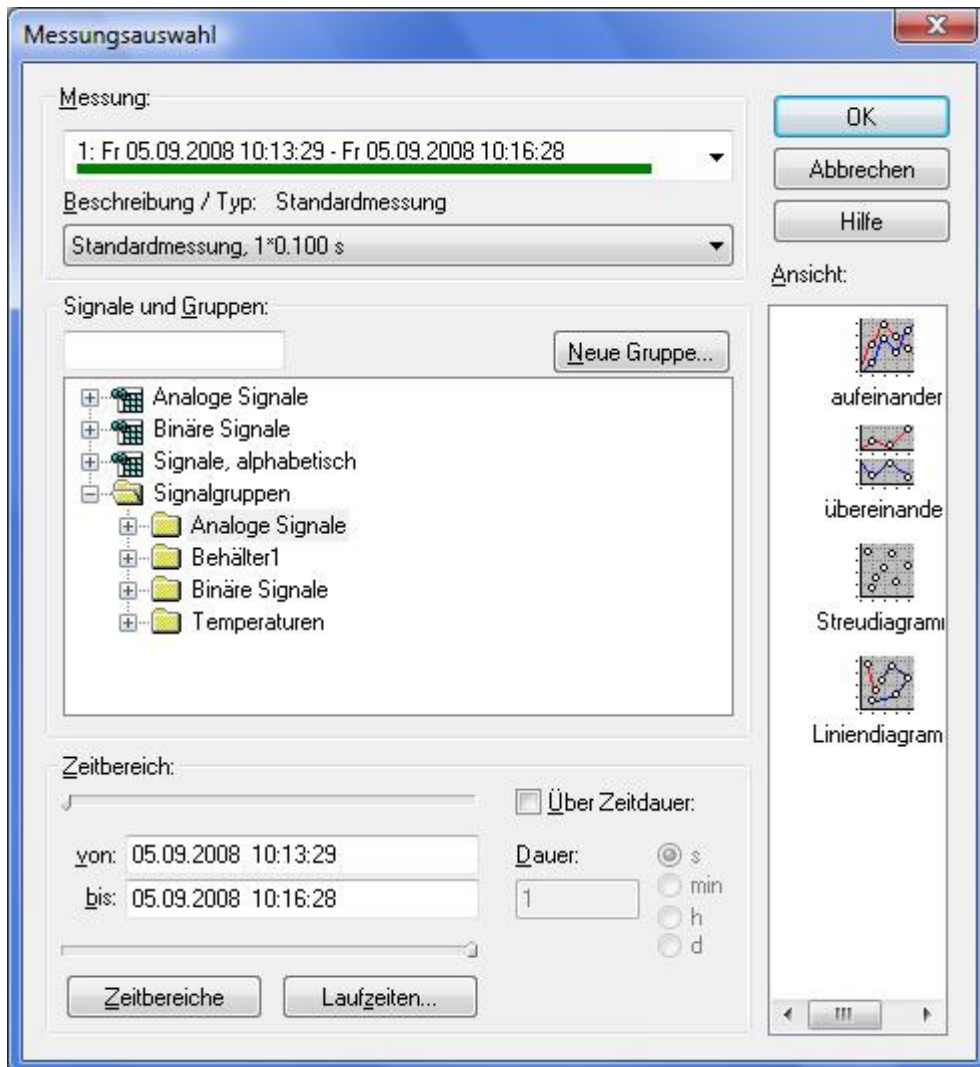


Abb. 15: Auswahl von Messwerterfassungen

Wählen Sie Messung Nr. 1 und als Gruppe „Analoge Signale“. „Bei Zeitausschnitt“ können Sie noch eingeben, ob Sie die gesamte Messung oder einen Zeitausschnitt sehen wollen. Über „Ansicht“ stellen Sie ein, welche Art von Zeitdiagramm bzw. welches X/Y-Diagramm Sie sehen wollen.

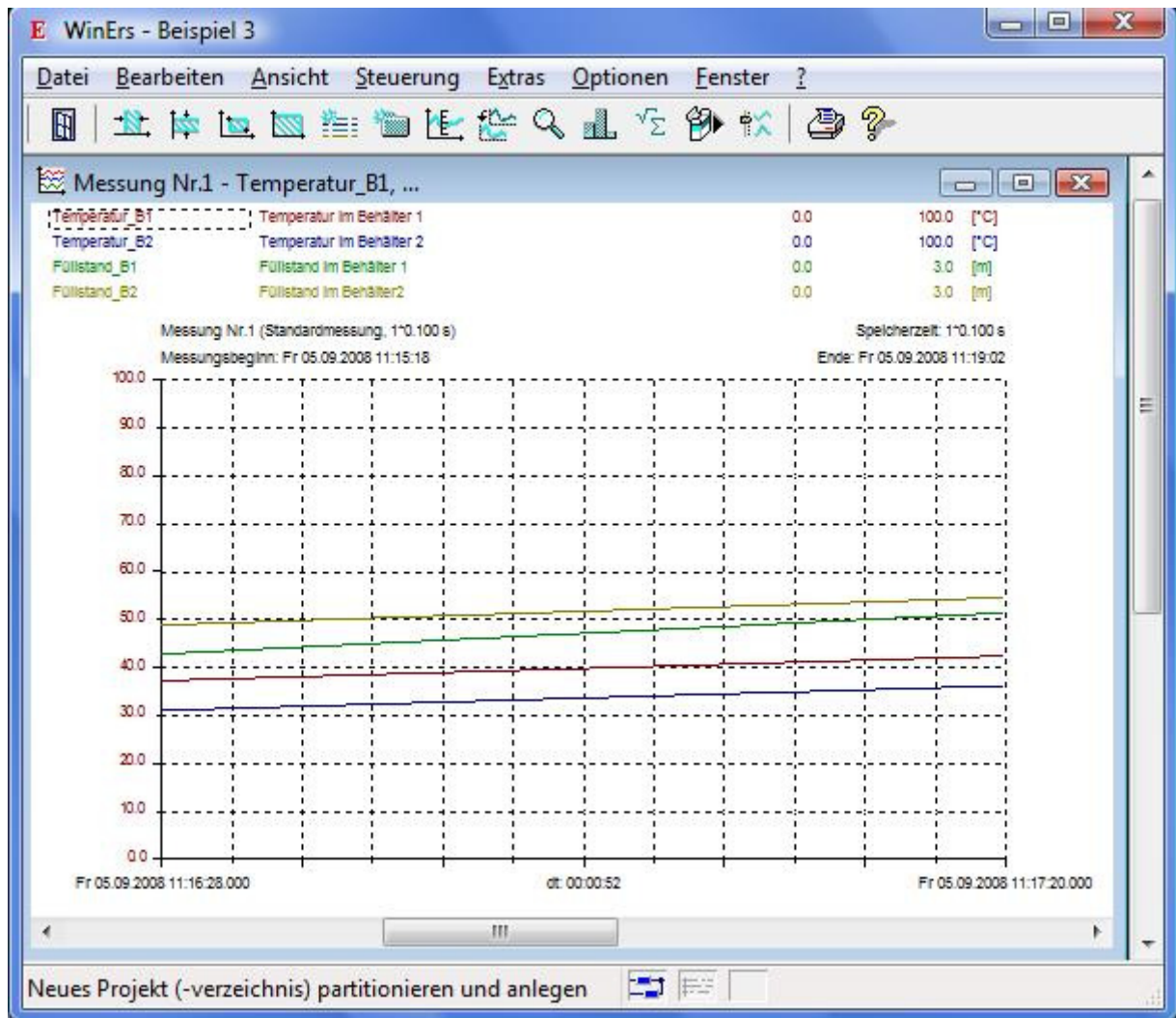


Abb. 16: Darstellung gespeicherter Messwerte

Durch Drücken der entsprechenden Button in der Symbolleiste (Buttonleiste) können verschiedene Funktionen ausgeführt werden:



Fenster schließen



Zeitbereich wählen,



Ändern der einzelnen Darstellungsbereiche numerisch,



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



Wiederherstellen des Originalbereichs,



Messlineal einschalten,



Statistische Auswertung starten,



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



im Fenster dargestellte Signalwerte in eine Textdatei exportieren,



Messwertdarstellung wählen,



aktives Fenster drucken,



Hilfe des aktiven Fensters aufrufen (kontextsensitiv).

Durch Klicken mit der Maus auf einen Signalnamen haben Sie die Möglichkeit, die Skalierung der y-Achse umzuschalten. Klicken Sie in das Diagramm, wird der Wert und der Zeitpunkt des aktiven Signals für die Position des Mauszeigers ausgegeben. Durch Festhalten des Mauszeigers und Verschieben können Sie innerhalb des Diagramms Zeit- und Wertebereiche ausmessen.

Mit Hilfe der virtuellen Signale haben Sie die Möglichkeit, nachträglich Berechnungen mit den gespeicherten Signalen durchzuführen. Wollen Sie z.B. den Mittelwert aus den beiden Temperaturverläufen dargestellt haben, so definieren Sie sich über *Bearbeiten – Signale definieren – Virtuelle Signale* folgendes virtuelle Signal.



Abb. 17: Definition virtueller Signale

Hier wird durch die Eingabe des Funktionsterms $(\text{Temperatur_B1} + \text{Temperatur_B2}) / 2$ die Berechnungsvorschrift für die Mittelwertbildung eingegeben.

Über *Ansicht – Messung grafisch* können Sie nun nach Auswahl von Messung Nr. 1 und der Wahl der Signale *Temperatur_B1*, *Temperatur_B2* und dem virtuellen Signal *Temp_Mittelwert* den berechneten Mittelwert betrachten.

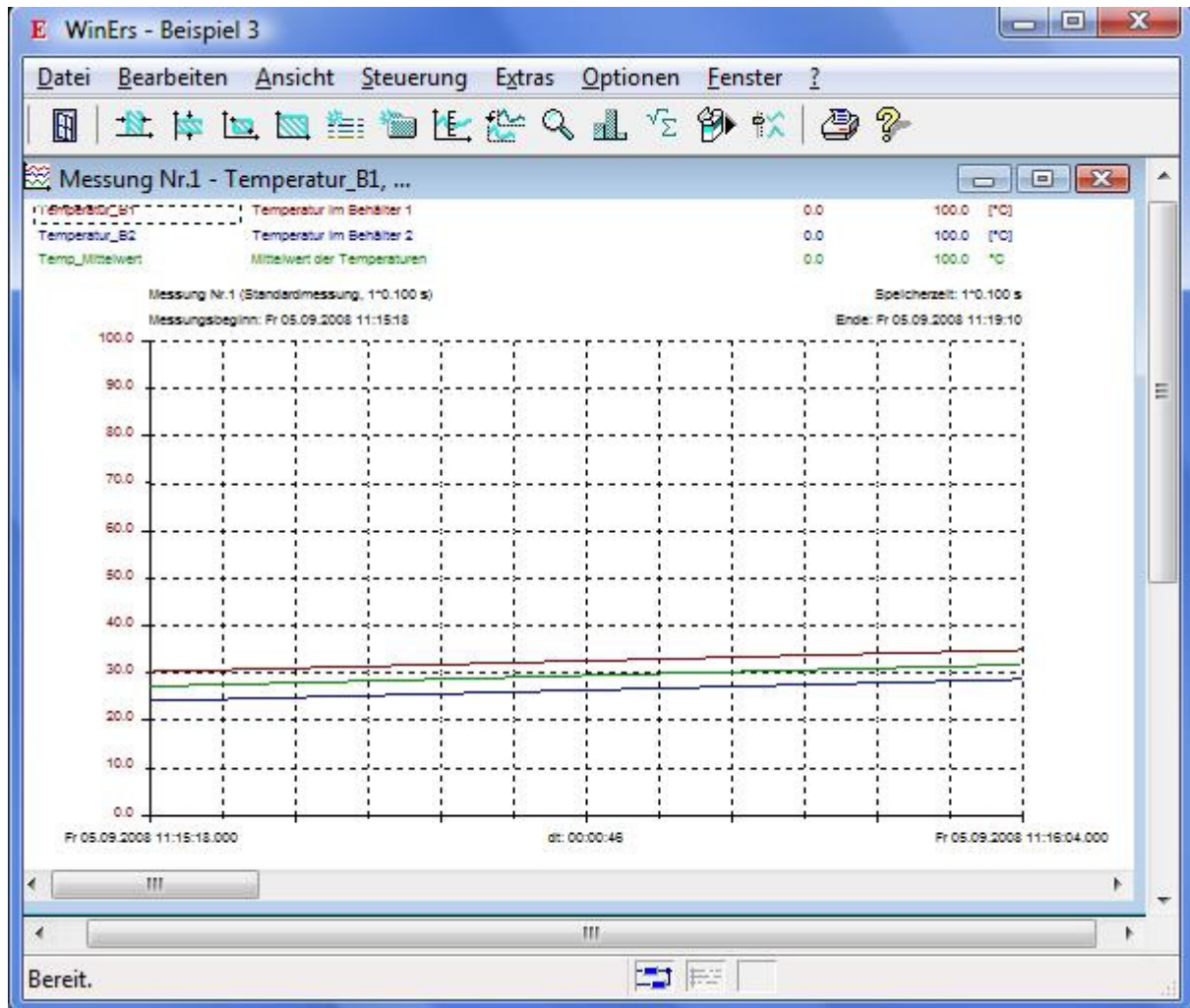


Abb. 18: Messungsansicht mit virtuellem Signal

Um Messungen zu sichern oder um sie auf einen anderen Rechner zu überspielen und unabhängig vom Prozessrechner auszuwerten, besteht die Möglichkeit, die Messungen zu archivieren. Das bedeutet, die Messungen werden in ein von WinErs angelegtes Archivprojekt ausgelagert. Dieses Projekt enthält nur archivierte Messungen und ist ein Offline-Projekt, das keine Verbindung zur Prozess-Task WRPServ (WinErs-Server) hat. Messungen archivieren können Sie über den Menüpunkt *Datei – Export – Messungen archivieren*.

5.4 Messungen löschen

Um Messungen zu löschen, wählen Sie *Bearbeiten – Löschen – Messungen*

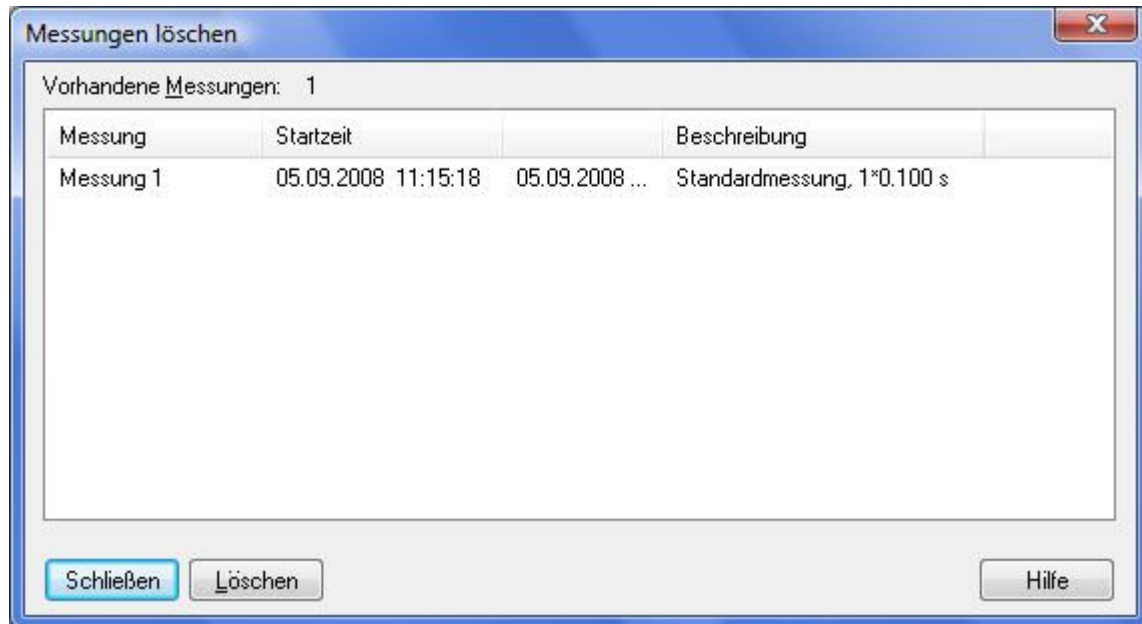


Abb.19: Löschen der Messung 1

Hier können Sie die Messung oder die Messungen markieren, die gelöscht werden sollen. Durch Drücken von „Löschen“ werden sie gelöscht.

6 Beispiel 4 – Simulierte Ablaufsteuerung

In diesem Beispiel werden Signale definiert, eine Steuerung mit Hilfe der Blockstrukturen erstellt und ein Prozessbild für die Bedienung und Überwachung aufgebaut.

Es soll eine Lichterkette erstellt werden, bei der nacheinander fünf Lampen für eine vorgegebene Zeit ein- und wieder ausgeschaltet werden. Auf dem zu erstellenden Prozessbild werden die Lampen dargestellt und über einen Button kann der Ablauf gestartet und gestoppt werden.

Dieses Beispiel zeigt die prinzipielle Vorgehensweise für die Erstellung einer Ablaufsteuerung. Statt der Lampen könnten auch die Aggregate einer Anlage angesteuert werden.

Für diese Aufgabenstellung ist die Ablaufsteuerung mit Hilfe der Blockstrukturen (alte Funktionspläne) zu entwerfen und eine Prozessvisualisierung zu erstellen. Statt die Ablaufsteuerung mit Blockstrukturen zu entwickeln, kann die Steuerung auch mit GRAFCET realisiert werden.

Wenn Sie für diese Aufgabenstellung ein neues Projekt anlegen wollen, verfahren Sie, wie im vorherigen Beispiel in Kapitel 5.1 beschrieben.



Abb. 1: Ablaufsteuerung für Lichterkette

6.1 Signale definieren

Für dieses Beispiel müssen nur binäre Merker definiert werden. Dies erreichen Sie im Menü durch *Bearbeiten – Signale definieren*.

Definieren Sie das erste binäre Merkersignal folgendermaßen.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Binärsignale definieren". It has three tabs: "Eingang", "Ausgang", and "Merker", with "Merker" being the active tab. Inside the dialog, there are several input fields and buttons. "Signalnummer:" is set to "1" with a dropdown arrow and a "Neues Signal..." button. "Signalname:" is set to "Lampe1" with a dropdown arrow and a "Löschen" button. Below these is a "Beschreibung:" text box containing "Ansteuerungssignal für Lampe 1". Further down are "Signalbereich:" labels, "0-Zustand:" with a text box containing "aus", and "1-Zustand:" with a text box containing "ein". At the bottom is an empty "Einheit:" text box. The bottom of the dialog features a row of buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", a clipboard icon, and "Hilfe".

Abb. 2: Signaldefinition des ersten binären Merkers.

Die anderen binären Merker werden entsprechend definiert (vgl. Tabelle).

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
Lampe1	1	Ansteuerungssignal für Lampe 1	aus	ein
Lampe2	2	Ansteuerungssignal für Lampe 2	aus	Ein
Lampe3	3	Ansteuerungssignal für Lampe 3	aus	Ein
Lampe4	4	Ansteuerungssignal für Lampe 4	aus	Ein
Lampe5	5	Ansteuerungssignal für Lampe 5	aus	Ein
Start	6	Startsignal für die Lichterkette	aus	Ein
Stop	7	Stoppsignal für die Lichterkette	aus	Ein

6.2 Steuerung realisieren

6.2.1 Blockstrukturen editieren

Es soll eine Steuerung realisiert werden, bei der nacheinander für eine bestimmte Zeit die einzelnen Lampen an- und wieder ausgehen.


In diesem Beispiel wird die Steuerung mithilfe der alten Ablaufsteuerungen (Funktionspläne) aus den Blockstrukturen realisiert. Statt die alten Ablaufsteuerungen zu nutzen, wäre es sinnvoller diese Ablaufsteuerung mit der neuen Norm, den GRAFCET-Plänen, zu erstellen. Da aber hier das prinzipielle Arbeiten mit Blockstrukturen gezeigt werden soll, wurde dieses Beispiel so beibehalten. Wenn Sie lernen wollen, wie Sie mit GRAFCET Steuerungen erstellen, schauen Sie sich Beispiel 6 an.

Diese Aufgabenstellung lässt sich mit den Blockstrukturen auf verschiedene Weise realisieren. Im folgenden wird hierfür eine Ablaufsteuerung entwickelt. Wählen Sie den Blockstruktureditor über *Bearbeiten – Blockstrukturen bearbeiten*.

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

Nach Drücken von OK wird ein Fenster mit einer leeren Blockstrukturseite geöffnet, auf der Sie Ihre Steuerung grafisch eingeben können.

Über die Werkzeuge-Box können Sie Grafikelemente auswählen, die Sie dann mit der Maus platzieren.

Die Werkzeuge-Box ist thematisch unterteilt. Durch Drücken auf einen der Button in der oberen Reihe der Werkzeuge-Box vergrößert sich die Box um die entsprechenden grafischen Elemente. Für unsere Schaltung benötigen wir Elemente für binäre Blöcke und für Ablaufsteuerungsblöcke „“.

Bauen Sie eine Schaltung entsprechend der unten angegebenen Blockstrukturseite auf.

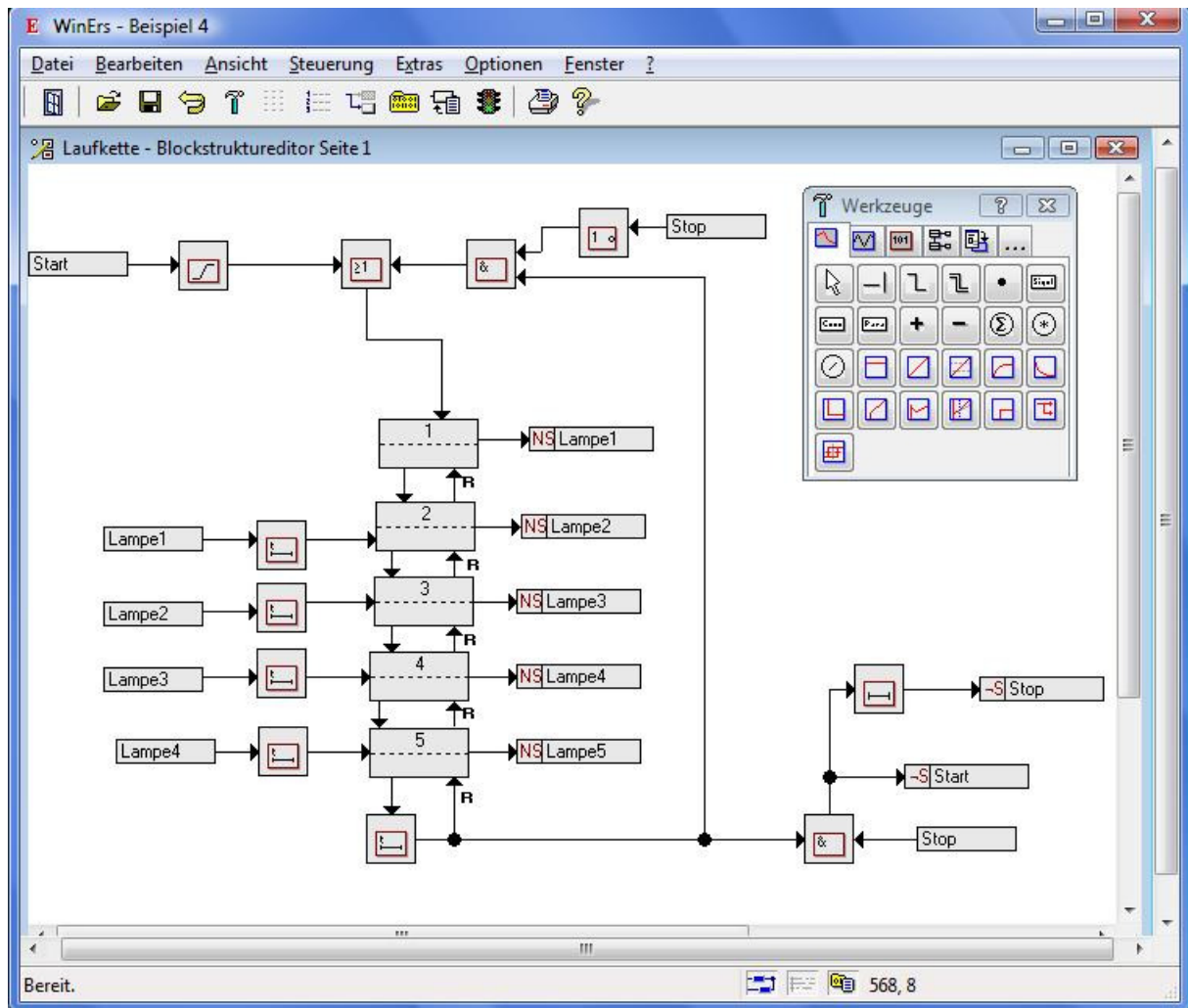




Abb. 3: Blockstrukturseite für die Ablaufsteuerung der Lichterkette

Die oben angegebene Schaltung bewirkt folgendes: Nachdem das Signal „Start“ auf 1 gesetzt wurde, wird der erste Schritt der Ablaufsteuerung aktiv. Mit diesem Schritt wird das Signal „Lampe1“ über den NS-Block gesetzt. Dadurch fängt der Timer in der Eingangsbedingung für den zweiten Schritt an zu laufen. Wenn der Timer abgelaufen ist, wird der zweite Schritt aktiv und setzt den ersten Schritt zurück. Durch das Zurücksetzen geht das Signal „Lampe1“ wieder auf 0. Dieser Ablauf setzt sich für die entsprechenden Lampen bzw. Schritte fort. Nachdem die Lampe 5 für eine vorgegebene Zeit eingeschaltet gewesen ist, wird der erste Schritt wieder aktiviert und die Lampe 1 geht an, während die Lampe 5 ausgeschaltet wird. Dieser Ablauf setzt sich fort, bis das Signal „Stop“ gedrückt wird. In diesem Fall läuft die Ablaufsteuerung noch bis zur fünften Lampe weiter und wird dann beendet. Gleichzeitig werden die Signale „Stop“ und „Start“ wieder auf 0 gesetzt.

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird z.B. überprüft, ob die Blöcke die richtige Anzahl

von Ein- und Ausgängen besitzen. Diese Überprüfung geschieht durch Drücken des Buttons „Blockstrukturseite compilieren“ in der Buttonleiste  (gelbe Karteikarte).

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

Nachdem Sie eine Blockstrukturseite übersetzt haben, ist es sinnvoll, die Parameter der einzelnen Blöcke einzustellen. Dies geschieht durch Drücken des Buttons  „Schaltet den Parametermodus ein oder aus“ in der Buttonleiste. In unserem Fall müssen die Parameter für die fünf Timer eingestellt werden. Dies erreichen Sie durch Doppelklicken auf die Timer. Stellen Sie diese jeweils auf 2 Sekunden.

Die Seite kann nun geschlossen werden. Damit sie ausgeführt wird, muss sie aktiviert werden. Dies erreichen Sie durch Drücken der kleinen Ampel im Editor oder wie unten beschrieben.

6.2.2 Blockstrukturen aktivieren

Über *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren* können Sie nun die Blockstruktur aktivieren, d.h. die Blockstruktur wird an den Server (WRPServ) übertragen und ausgeführt.

In dem dargestellten Dialog klicken Sie auf die Blockstrukturseite „Laufkette“ und bringen diese durch „Einfügen“ in das rechte Fenster. Falls Sie mehrere Blockstrukturseiten erstellt haben, werden alle Seiten ausgeführt, die sich in dem rechten Fenster „Aktive Blockstrukturen“ befinden.




Abb. 4: Blockstrukturseite aktivieren

Durch Drücken von OK wird die Seite übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft. Wenn die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, müssen Sie diese über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* starten.

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, sie in der Blockstrukturansicht zu testen.

Vorher müssen Sie aber die Steuerung und Regelung starten, falls sie noch nicht läuft.

6.2.3 Steuerung und Regelung starten

Damit die Blockstrukturseite ausgeführt wird, muss 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 (blau)  .

6.2.4 Blockstrukturansicht

Über *Ansicht – Blockstrukturen* können Sie zum Überprüfen der Ablaufsteuerung die Blockstrukturansicht starten.

In der Blockstrukturansicht werden die Werte der analogen Signale sowie die Zustände der binären Signale angezeigt. Die Pfeile und Linien der binären Signale werden farbig ihrem Zustand entsprechend unterschieden

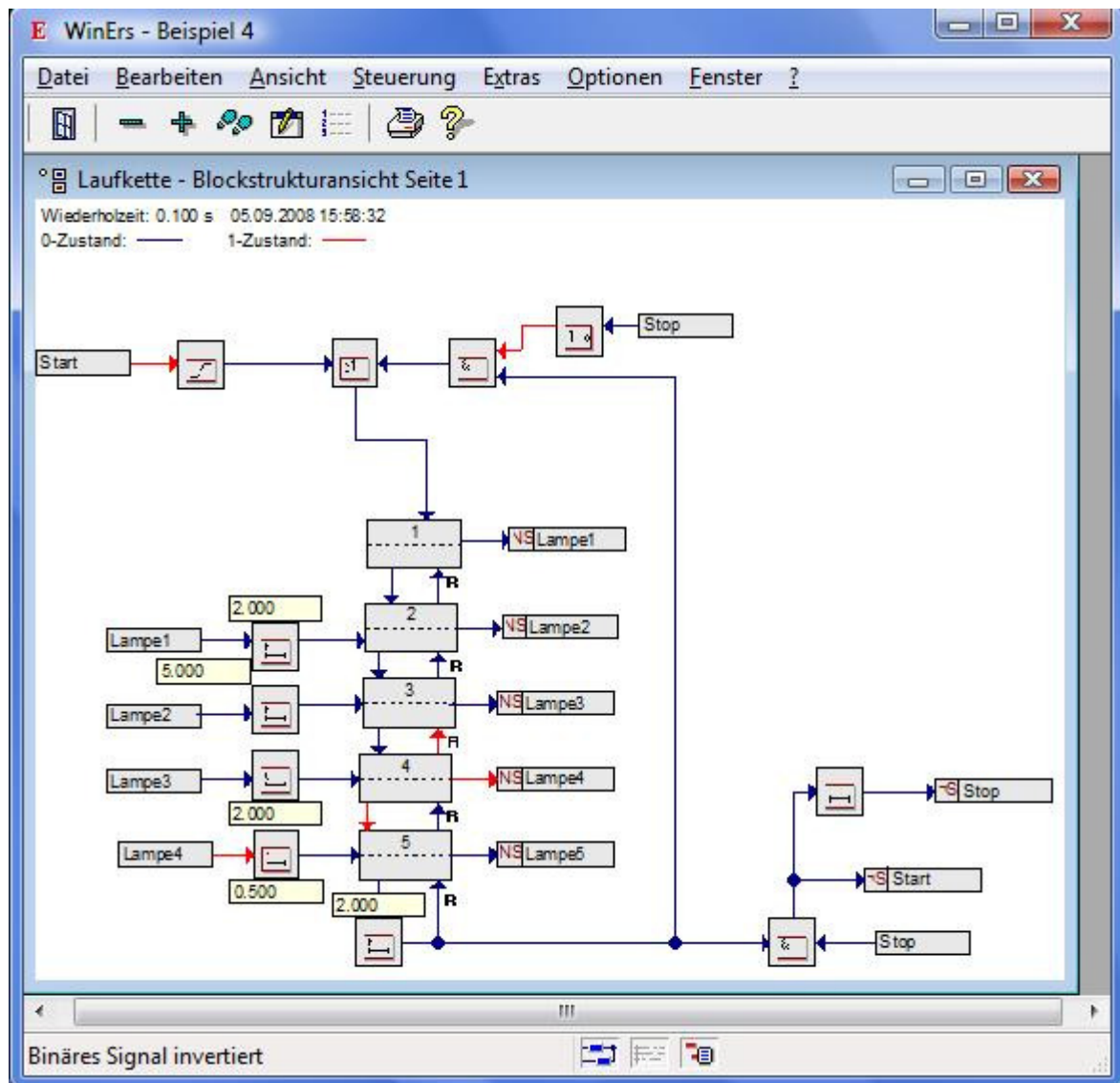



Abb. 5: Blockstrukturansicht zum Testen der Ablaufsteuerung

Drücken Sie mit der rechten Maustaste zweimal auf das Signal „Start“. Das Signal wird damit auf den Zustand 1 gesetzt. Die Ablaufsteuerung wurde gestartet. Sie können nun in der Blockstrukturansicht verfolgen, wie die Steuerung und die Timer ablaufen. Statt mit der rechten Maustaste zweimal auf das Signal zu drücken, können Sie auch die linke Maustaste zweimal drücken und in dem erscheinenden Dialog das Signal auf den Zustand 1 setzen.

Durch zweimaliges Drücken mit der rechten Maustaste auf das Signal „Stop“ wird der Ablauf gestoppt. Sie können sehen, wie am Ende des Ablaufs die Signale „Start“ und „Stop“ wieder auf 0 gesetzt werden.

Um die eingestellten Timerwerte zu verändern, drücken Sie zweimal mit der linken Maustaste auf einen Timer. In dem erscheinenden Dialog können Sie den Timerwert verstellen.

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“ (das ist der Button mit den kleinen Füßen in der Buttonleiste)  Einzel- oder Mehrfachschriffe durchrechnen lassen.

Nachdem Sie die Steuerung überprüft haben, soll noch ein Prozessbild erstellt werden, mit dem der Ablauf überwacht und bedient werden kann.

6.3 Prozessvisualisierung erstellen

6.3.1 Prozessbild editieren

Um eine Visualisierung zu erstellen, muss der Prozessbild-Editor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* aufgerufen werden. Es wird nach einer Prozessbildseite gefragt. Wählen Sie eine neue Seite und geben Sie als Prozessbildnamen „Lichterlaufkette“ ein.

In dem Prozessbildeditor haben Sie eine Werkzeuge-Box mit verschiedenen statischen und dynamischen Elementen sowie eine Box zum Ausrichten von positionierten Elementen.

Für unsere Beispielseite zur Überwachung der Lichterlaufkette sollen als erstes die vier Lampen dargestellt werden. Wählen Sie in der Werkzeuge-Box das Element

„dynamische Bitmap“  und platzieren Sie es in dem Fenster.

Mit Hilfe der dynamischen Bitmaps ist es möglich, verschiedene Bitmaps (Bilder) abhängig von bestimmten Bedingungen umzuschalten und darzustellen. Mit WinErs werden in einer Bibliothek verschiedene Bitmaps ausgeliefert.

Durch Doppelklicken auf das platzierte Element können Sie es einstellen. Drücken Sie den Button „Grafiken...“ und wählen Sie unter „Symbolbibliothek“ die Gruppe „Leuchtkörper“ aus. Hier stehen Ihnen verschiedene Leuchtkörper zur Verfügung, die Sie für die Darstellung Ihrer Lampen einsetzen können.

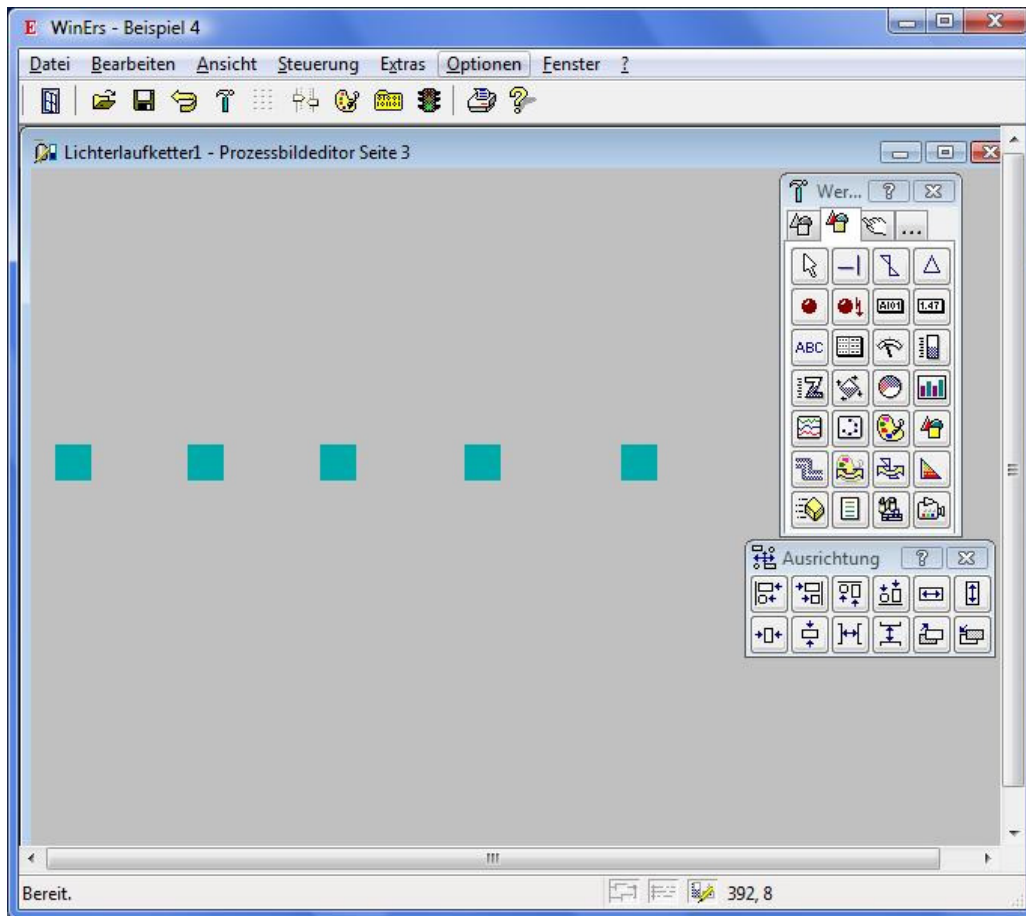


Abb. 6: Prozessbildeditor mit positionierten dynamischen Bitmaps



Abb. 7: Auswahl der Glühbirnen aus der Symbolbibliothek der dynamischen Bitmaps

Wählen Sie in unserem Beispiel die Glühbirnen "\$Lib\GLBNLY1V" und "\$Lib\GLBNLY0V" für die ein- bzw. ausgeschaltete Lampe und fügen Sie sie durch Kopieren, Rüberziehen mit der Maus oder Eintippen der beiden Namen in den Dialog für die „Dynamische Bitmap“ ein.

Mit Hilfe des binären Signals „Lampe1“ können Sie nun bestimmen, dass die gelbe Glühbirne bei dem Zustand „1“ (Lampe1 = ein) und die graue Glühbirne bei dem Zustand „0“ (Lampe1 = aus) angezeigt wird. Für dieses dynamische Umschalten stellt WinErs Terme zur Verfügung.

Terme werden bei den Prozessbildern für die Dynamisierung von Prozessbildelementen und für die dynamische Freigabe von Eingabeelementen benutzt. Die Terme werden durch arithmetische Operationen und Funktionen gebildet, die nahezu beliebig miteinander verknüpft werden können. Dadurch ist ein Maximum an Flexibilität für die Dynamisierung gegeben.

Neben den mathematischen Funktionen können Sie bei den Termen auch if-Abfragen realisieren. Das Arithmetische if hat die Form: „Binärer Ausdruck ? Ausdruck 1 : Ausdruck 2“. Wenn „Binärer Ausdruck“ logisch wahr ist, dann ist das Ergebnis „Ausdruck 1“ sonst „Ausdruck 2“. Die Ausdrücke selber können auch aus Konstruktionen mit dem arithmetischen if bestehen. Das arithmetische if wird verwendet, um zwischen verschiedenen Rückgabewerten zu entscheiden, z.B. bei der Farb-, Bitmap- oder Textwahl.



Abb. 8: Term für das Ein- und Ausschalten der Lampen durch das Signal „Lampe1“

In unserem Fall müssten Sie folgenden Term eingeben:

Lampe1 ? "\$Lib\GLBNLY1V" : "\$Lib\GLBNLY0V"

Der Term bedeutet:

*Wenn Lampe1 wahr ist (d.h. Lampe1=1) Dann zeichne Bitmap "\$Lib\GLBNLY1V"
Sonst zeichne Bitmap "\$Lib\GLBNLY0V"*

Das Dialogfeld für die „Dynamische Bitmap“ hat damit das oben abgebildete Aussehen. In dem Dialogfeld können Sie noch „Transparent zeichnen“ anwählen, damit die hellblaue Hintergrundfarbe der Bitmaps durch die Hintergrundfarbe der Prozessbildseite überdeckt wird.

Sie haben nun eine Lampe eingestellt und positioniert. Fahren Sie entsprechend mit den anderen vier Lampen fort und positionieren Sie sie nebeneinander.

Mit Hilfe der Ausrichtungsbox können Sie die fünf Lampen nun einfach so ausrichten, dass sie alle auf gleicher Höhe liegen und die Abstände zwischen ihnen gleich sind.

Geben Sie Ihrem Bild noch eine Überschrift. Dies können Sie mit dem „Statischen Text“ aus der Werkzeuge-Box erreichen.

Plazieren Sie das Element oberhalb der Lampen und markieren es. Mit der Maus können Sie das Rechteck für den statischen Text vergrößern. Durch Doppelklicken auf das Element kommen Sie in den Einstelldialog.

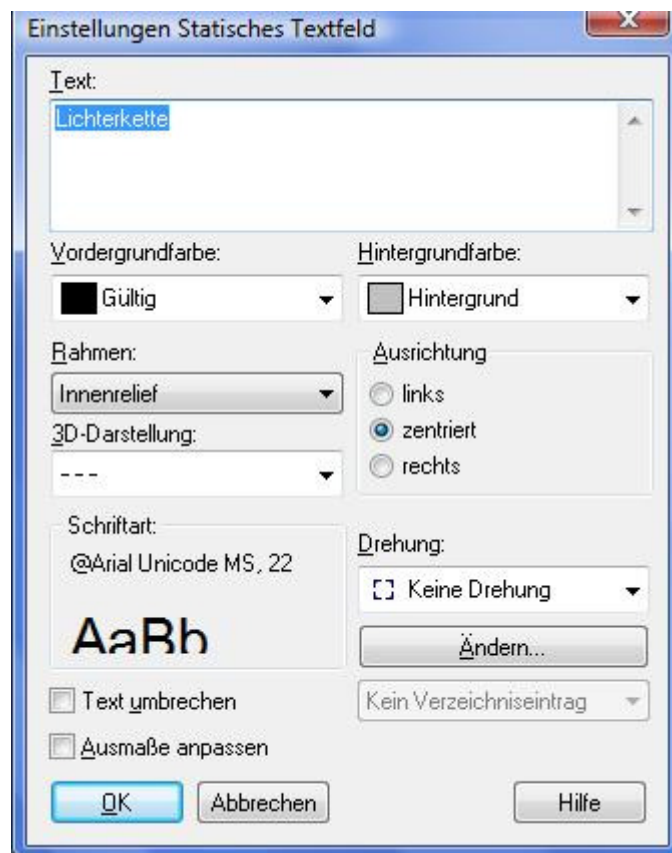


Abb. 9: Überschrift für das Prozessbild mit Hilfe des statischen Textfeldes

Wenn Sie in dem Dialog bei Rahmen die Einstellung „hervorgehoben“ wählen, so erhalten Sie einen 3-D Effekt in Ihrem Prozessbild.

Verlassen Sie den Dialog mit OK. Ihr bis jetzt erstelltes Prozessbild müsste folgendes Aussehen haben.

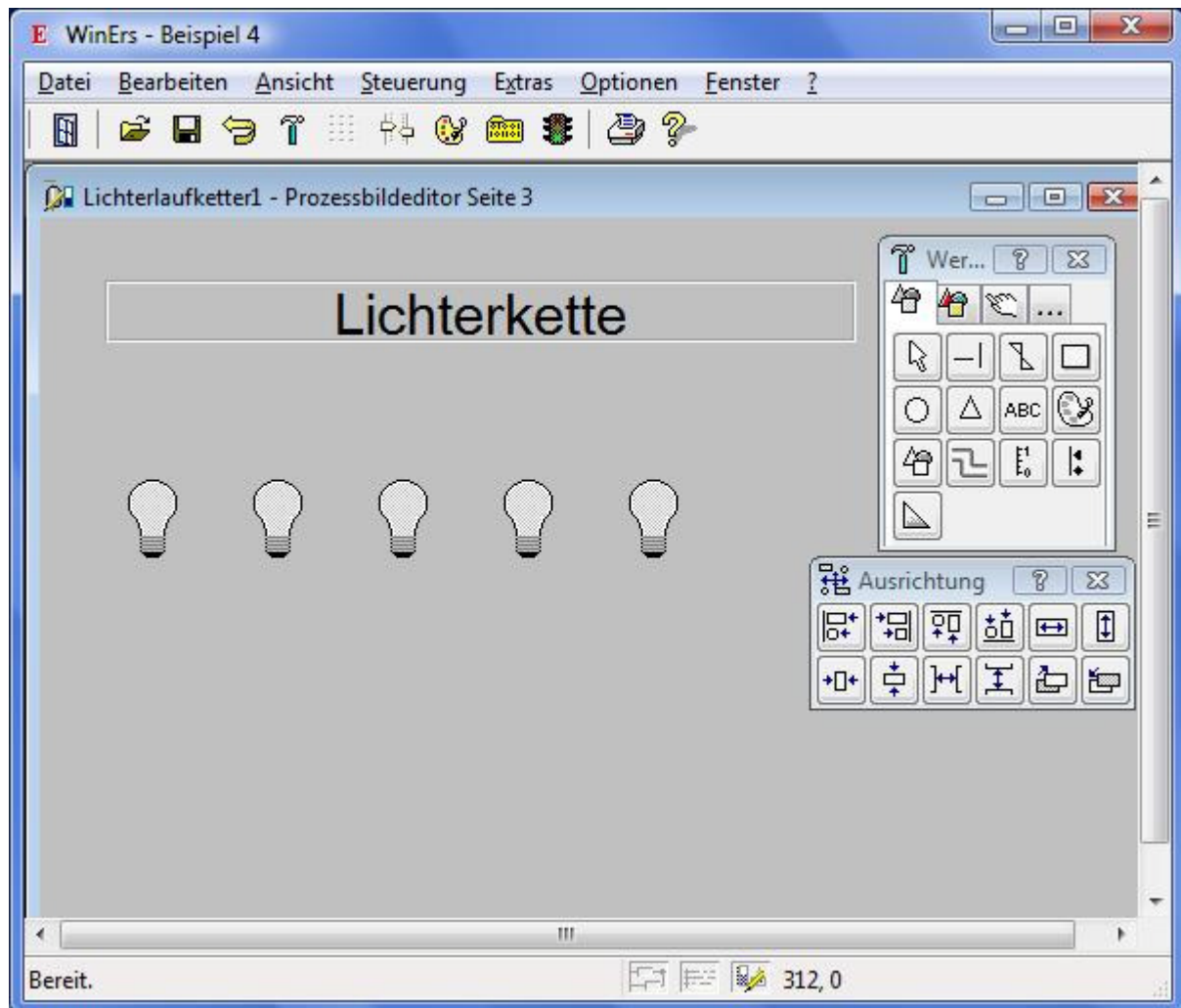



Abb. 10: Editiertes Prozessbild

Um das Prozessbild zu testen, drücken Sie auf den Button „Testmodus für

Prozessbildansicht“  (die kleine Ampel in der Buttonleiste). Die Ansteuerungssignale Lampe1, Lampe2, Lampe3, Lampe4 und Lampe5 können Sie im Menü über *Steuerung – Signale* setzen bzw. zurücksetzen (Geht nur, wenn die Steuerung nicht läuft oder die oben erstellte Blockstrukturseite nicht aktiv ist). Die Glühbirnen müssten entsprechend gelb oder grau leuchten.

In dem Fenster „Signale setzen“ können Sie die Signalwerte der binären Signale umschalten, in dem Sie ein Signal auswählen und den entsprechende Zustand eintragen, oder in dem Sie zweimal mit der Maus auf das Signal klicken. Das Signal schaltet dann seinen Zustand um.

Nach den Tests schließen Sie das Fenster. Sie kehren automatisch in den Editier-Modus des Prozessbildes zurück und können es weiter bearbeiten.

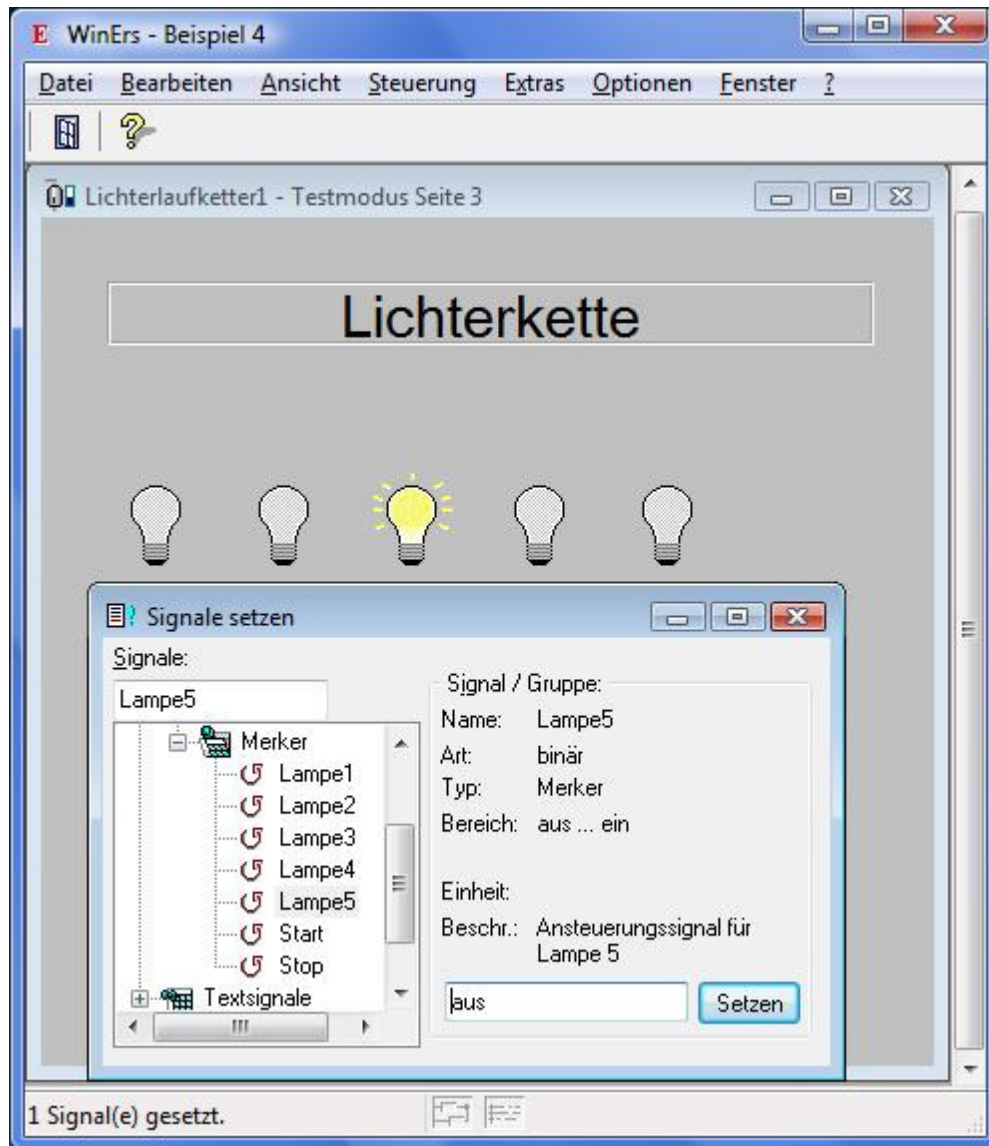



Abb. 11: Setzen der Signale und Testen des Prozessbildes

Das Prozessbild soll nun um Buttons erweitert werden, mit denen die Steuerung für die Lampen gestartet und gestoppt werden kann.

Wählen Sie aus der Werkzeuge-Box die „Verknüpfungsschaltfläche (Link)“  und platzieren Sie sie unterhalb der Lampen. Durch Doppelklicken auf das Element können Sie es einstellen.

Als Verknüpfungsart wählen Sie „Binäres Signal setzen“. Über Auswahl können Sie festlegen welches binäre Signal gesetzt werden soll. Sie müssen das Signal „Start“ auswählen.

Weiterhin kann bei „Darstellung“ ein Text eingegeben werden, der dann auf der Linkfläche (Button) erscheint. Über „Ändern“ stellen Sie die Schriftart und –größe ein.

In dem Fenster „Term für Freigabe“ können Sie festlegen, unter welchen Bedingungen der Button gedrückt werden darf. In unserem Fall tragen Sie hier „!Start“ (nicht Start) ein.

Das bedeutet: der Button kann nur gedrückt werden, wenn Start = 0 ist. Sie erreichen damit, dass der Button und damit das Signal „Start“ nicht ein zweites Mal gesetzt werden kann, wenn die Ablaufsteuerung schon läuft.

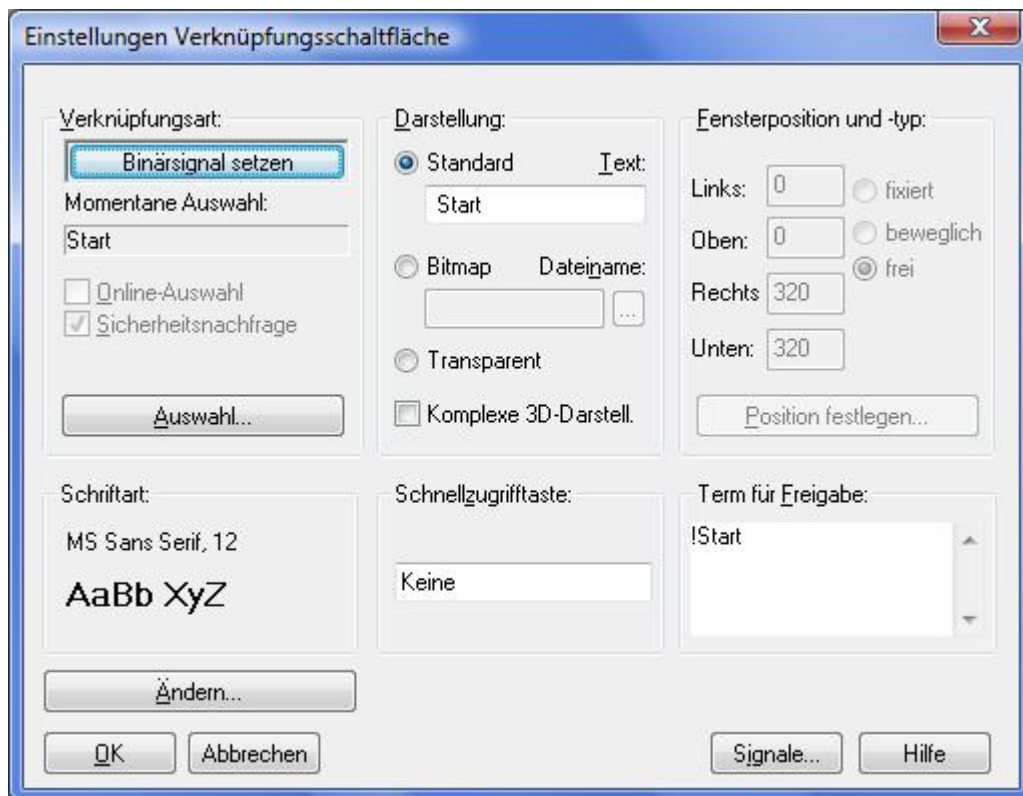


Abb. 12: Einstellungen für die Verknüpfungsschaltfläche zum Setzen des binären Signals „Start“

Entsprechend können Sie eine Verknüpfungsschaltfläche anordnen und einstellen, mit der Sie das Signal „Stop“ auf 1 setzen können.

Bei dieser Verknüpfungsschaltfläche sollten Sie bei „Term für Freigabe“ folgenden Term eingeben: „Start & !Stop“

Dieser Term bewirkt, dass das Signal „Stop“ nur gesetzt werden kann, wenn das Signal „Start“ auf 1 ist (also die Ablaufsteuerung gestartet wurde) und das Signal „Stop“ auf 0 ist (also das Signal „Stop“ noch nicht gedrückt wurde).

Ordnen Sie noch eine weitere Verknüpfungsschaltfläche an, mit der Sie das Prozessbild auf Mausklick schließen können. Hier müssen Sie als „Verknüpfungsart“

einstellen: „Prozessbild schließen“. In dem Feld „Darstellung“ tragen Sie den Text „Schließen“ ein.

Testen Sie nun Ihr Prozessbild und Ihre Ablaufsteuerung. Zu diesem Zweck muss die Steuerung und Regelung gestartet worden sein. Sie sollte noch laufen, da Sie sie zum Testen Ihrer Blockstrukturseite schon gestartet hatten. Ansonsten können Sie dies im Menü über *Steuerung – Steuerung u. Regelung starten* erreichen.

Wenn Ihr Prozessbild richtig erstellt wurde, die Blockstrukturseite „Laufkette“ aktiviert ist und die Steuerung und Regelung läuft, können Sie durch Drücken des Buttons „Start“ im Prozessbild Ihre Lichterkette in Gang setzen. Die Lampen leuchten dann immer abwechselnd auf. Durch Drücken des Buttons „Stop“ wird die Ablaufsteuerung gestoppt und zwar nachdem die fünfte Lampe geleuchtet hat.

Kehren Sie durch Drücken des Buttons „Schließen“ in den Editier-Modus des Prozessbildes zurück.

Als nächstes sollen im Prozessbild noch dynamische Texte eingebaut werden, mit denen angezeigt wird, in welchem Ablaufsteuerungsschritt sich die Steuerung befindet. Zu diesem Zweck wählen Sie aus der Werkzeuge-Box das „Dynamische Textfeld“ und platzieren es unterhalb der Lampen.

Durch Doppelklicken auf das Element stellen Sie es ein.

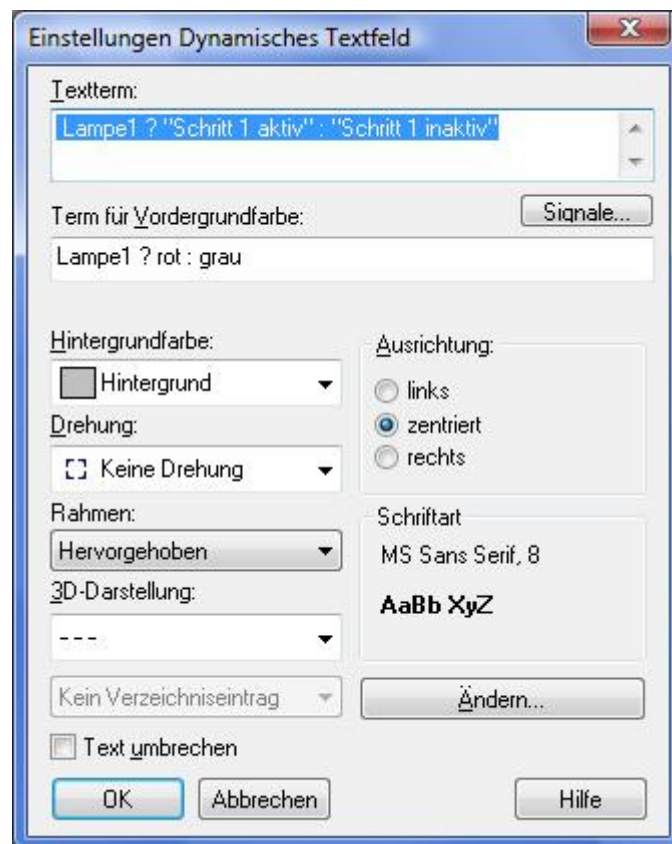


Abb. 13: Einstellungen für das dynamische Textfeld zur Anzeige der Ablaufsteuerungsschritte

Damit sich der Text ändert, wenn der erste Schritt aktiv ist, also wenn das Signal „Lampe1“ gleich 1 ist, geben Sie folgenden „Textterm“ ein:

Lampe1 ? "Schritt 1 aktiv" : "Schritt 1 inaktiv"

Die in Hochkomma angegebenen Texte werden abhängig vom Signal „Lampe1“ ausgegeben.

Um die Schriftfarbe abhängig vom Zustand des Schrittes zu ändern, geben Sie folgenden „Term für Vordergrundfarbe“ ein.

Lampe1 ? rot : grau

Plazieren Sie für Lampe2 bis Lampe5 ebenfalls dynamische Textfelder und stellen Sie diese entsprechend ein.

Wenn Sie als „Rahmen“ für die dynamischen Textfelder hervorgehoben wählen, bekommt die Darstellung einen 3-D Effekt.

Über „Ändern“ können Sie die Schriftart und –größe der Texte bestimmen.

Um das Prozessbild noch ein bisschen grafisch aufzuwerten, können Sie noch eine Überschrift mit Hilfe des „Statischen Textfeldes“ für die Textfelder vergeben und vielleicht noch einen statischen Rahmen mit der Rahmenform „abgesenkt“ positionieren und vergrößern, so dass er die Texte einschließt.

Sie haben damit im Testmodus bzw. in der Prozessbildansicht etwa folgendes Prozessbild erhalten.




Abb. 14: Prozessbild mit Textanzeige der Ablaufschritte

Als letztes soll noch die Eingabe und Veränderung der Timerwerte in dem Prozessbild realisiert werden. Es wird in dem Prozessbild „Lichterlaufkette“ eine Verknüpfungsschaltfläche (Button) eingebaut, mit der zu einem anderen Prozessbild verzweigt werden kann. Dieses Prozessbild kann als Unterfenster vom Prozessbild „Lichterlaufkette“ geöffnet werden und in dem Bild sollen die fünf Timerwerte verändert werden können.

Um dieses zu realisieren, müssen Sie als erstes ein neues Prozessbild bearbeiten.

Über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* können Sie ein neues Prozessbild öffnen. Nennen Sie dieses Bild „Parameter“.

Vergeben Sie für Ihr Prozessbild mit Hilfe des „Statischen Textfeldes“ eine Überschrift, z.B. „Parametereingabe“. Durch einen „Statischen Rahmen“ mit der Rahmenart „Innenrelief“ können Sie, in dem Sie den Rahmen zu einer Linie verkleinern, eine Unterstreichung der Überschrift erreichen.

Für die Eingabe der Timerwerte lässt sich das Parametereingabefenster  verwenden. Wählen Sie dieses aus der Werkzeuge-Box und positionieren Sie es. Durch Doppelklick auf das Element können Sie es einstellen.

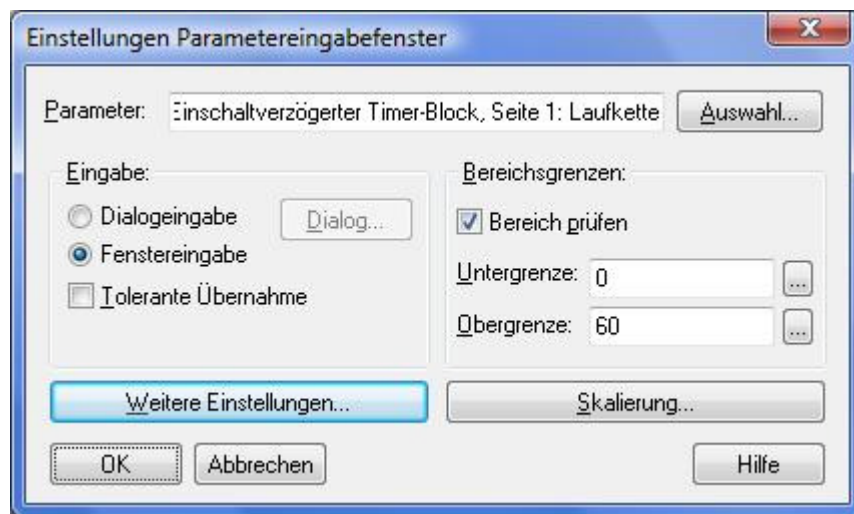


Abb. 15: Einstellungen des Eingabefensters für die Timerwerte

Über „Auswahl“ wird bestimmt, welcher Parameter dem Feld zugeordnet wird. Nachdem Sie „Auswahl“ gedrückt haben, wählen Sie die Blockstrukturseite „Laufkette“ und doppelklicken Sie auf den ersten Timer. Sie bekommen zwei Parameter zur Auswahl. Wählen Sie „Timerwert“.

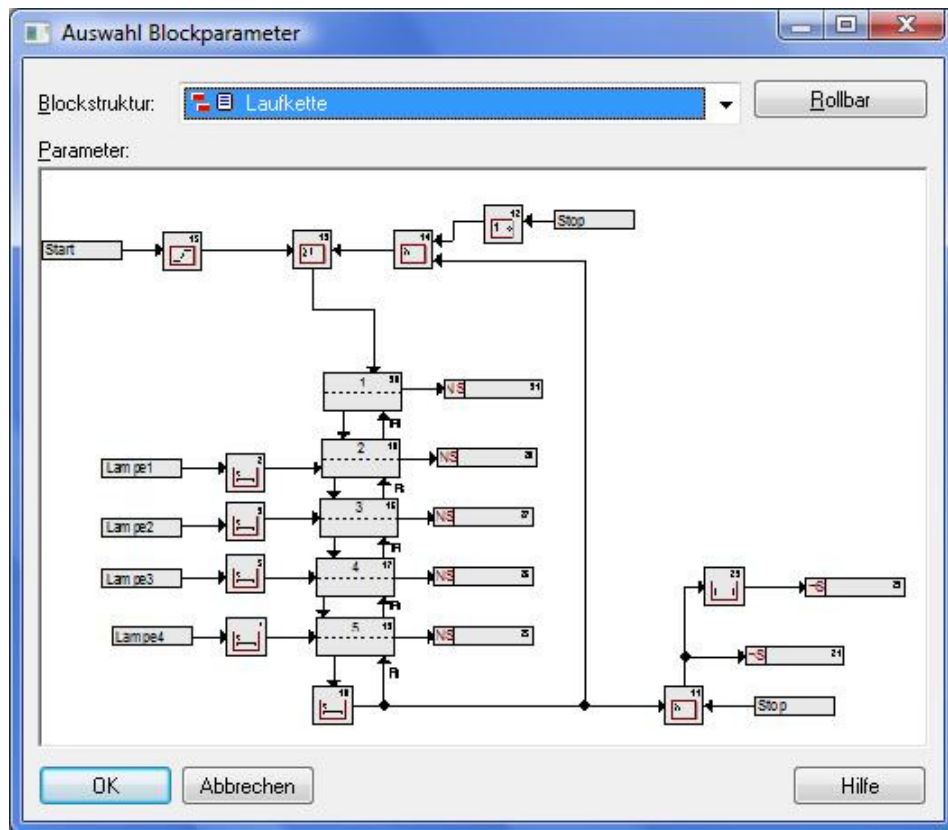


Abb. 16: Auswahl des Parameters für den ersten Timer

Wenn die Eingaben mit OK abgeschlossen wurden, wird in dem „Parametereingabefenster“ bei „Parameter“ z.B. B17,P2 ausgegeben, d.h. es wurde der Parameter 2 vom Block 17 dem Eingabefenster zugeordnet.

Als weitere Einstellungen in dem „Parametereingabefenster“ können Sie noch „Fenstereingabe“ und eine Bereichsgrenzenüberprüfung (z.B. von 0 bis 60 Sekunden) wählen.

Wählen Sie für die anderen vier Parameterwerte ebenfalls ein Parametereingabefenster und stellen Sie es entsprechend ein.

Sie können die Eingabefelder noch mit „Statischen Textfeldern“ beschriften und hinter den Eingabefeldern mit den „Statischen Textfeldern“ noch die Einheit „s“ angeben.

Wenn Sie einen „Statischen Rahmen“ wählen und diesen vergrößern und entsprechend positionieren, erhalten Sie z.B. das unten dargestellte Prozessbild (Abb. 17).

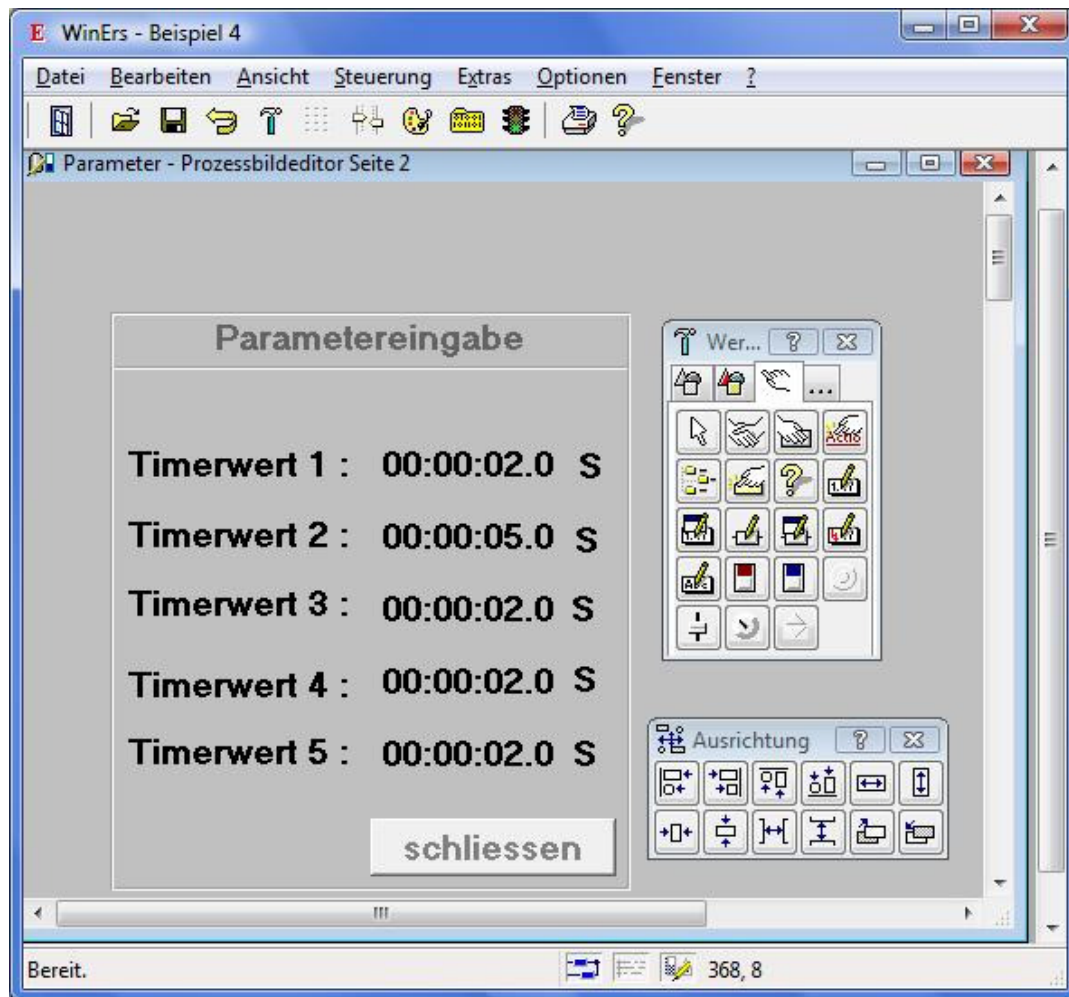



Abb. 17: Prozessbild zur Parametereingabe der Timerwerte

In Ihrem ersten Prozessbild „Lichterlaufkette“ muss nun noch eine Verknüpfungsschaltfläche  platziert werden, mit der Sie das Prozessbild „Parameter“ aufrufen können. Schließen Sie den Prozessbild-Editor für die Seite „Parameter“ und starten Sie den Prozessbild-Editor für die Seite „Lichterlaufkette“. Wählen Sie die Verknüpfungsschaltfläche, positionieren Sie diese und stellen Sie sie durch Doppelklick entsprechend der unten angegebenen Abbildung ein.

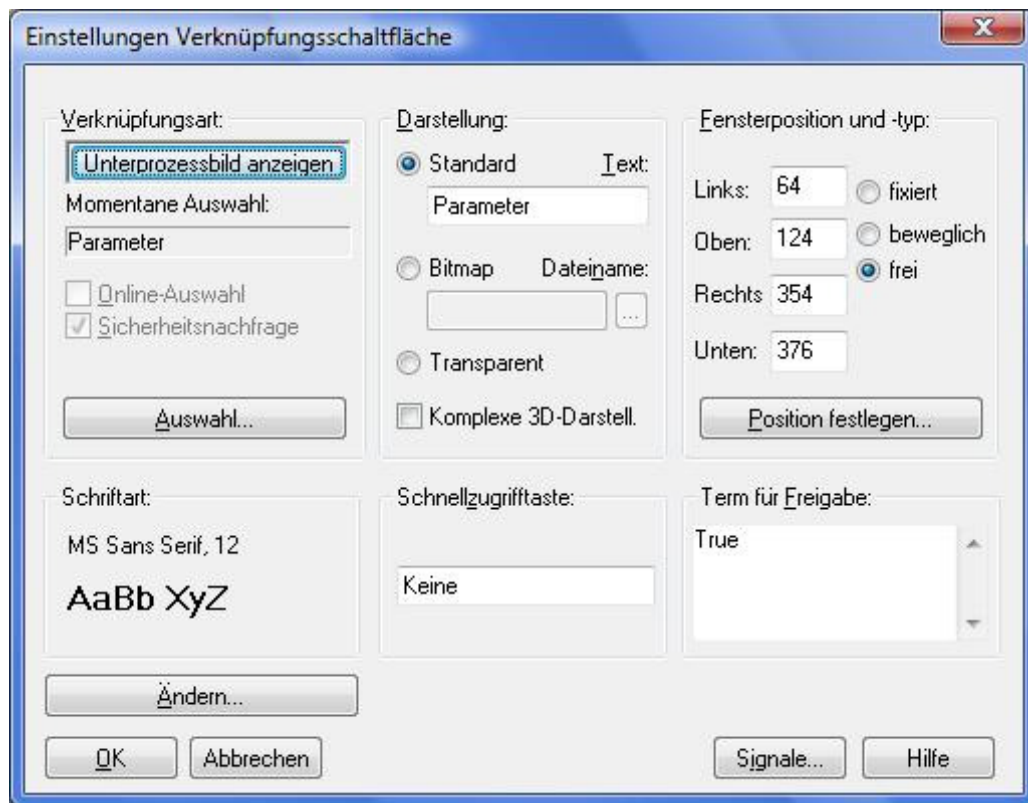



Abb. 18: Einstellungen für die Verknüpfungsschaltfläche zur Anzeige des Prozessbildes „Parameter“

Bei „Verknüpfungsart“ müssen Sie „Unterprozessbild anzeigen“ einstellen. Über „Auswahl“ kann die Prozessseite „Parameter“ ausgewählt werden. Bei „Darstellung“ kann als Text „Parameter“ eingegeben werden. Über „Ändern“ wird die Schriftart und –größe eingestellt. Als „Term für Freigabe“ kann „True“ eingestellt bleiben. Damit ist die Parameteränderung immer aufrufbar.

Das Prozessbild „Parameter“ wird durch die Verknüpfungsart „Unterprozessbild anzeigen“ als Unterfenster vom Prozessbild „Lichterlaufkette“ aufgemacht. Wollen Sie, dass das Prozessbild „Parameter“ als Hauptfenster aufgemacht wird, so hätten Sie bei Verknüpfungsart „Prozessbildwechsel“ einstellen müssen.

Über „Fensterposition und -typ“ können Sie festlegen, wo und wie das Prozessbild „Parameter“ in dem Prozessbild „Lichterlaufkette“ dargestellt werden soll.

Im Prinzip sind Sie jetzt fertig mit Ihrer Visualisierung. Sie können jetzt noch die Größe des Prozessbildes festlegen. Dies erreichen Sie durch Drücken des Buttons „Allgemeine Einstellungen für das aktive Fenster“  (das ist der Button mit den kleinen Schiebereglern).

Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der unten angegebenen Abbildung vor. Das Prozessbild wird dann als Vollbild mit Fensterrahmen auf dem Bildschirm erscheinen.

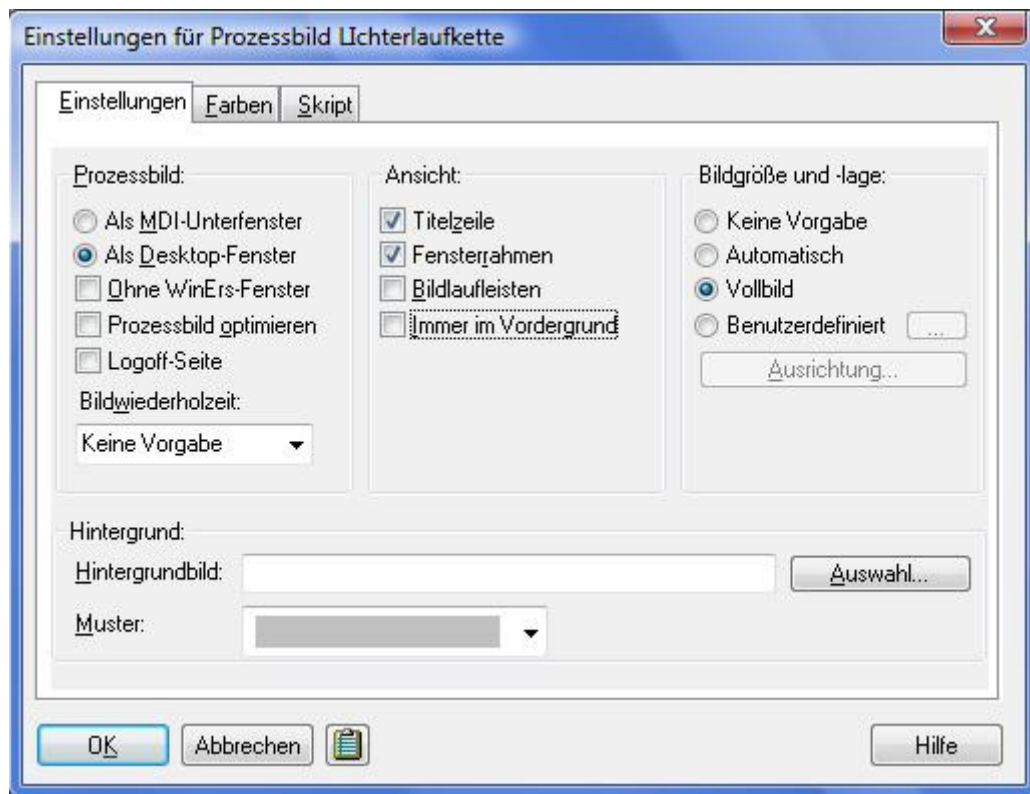


Abb. 19: Allgemeine Einstellungen für das Aussehen des Prozessbilds „Lichterlaufkette“

Klicken Sie auf die kleine Ampel in der Buttonleiste oder schließen Sie Ihr Prozessbild und rufen es über *Ansicht – Prozessbilder* auf. Sie erhalten folgendes Bild (mit Wahl der Parametereingabe).

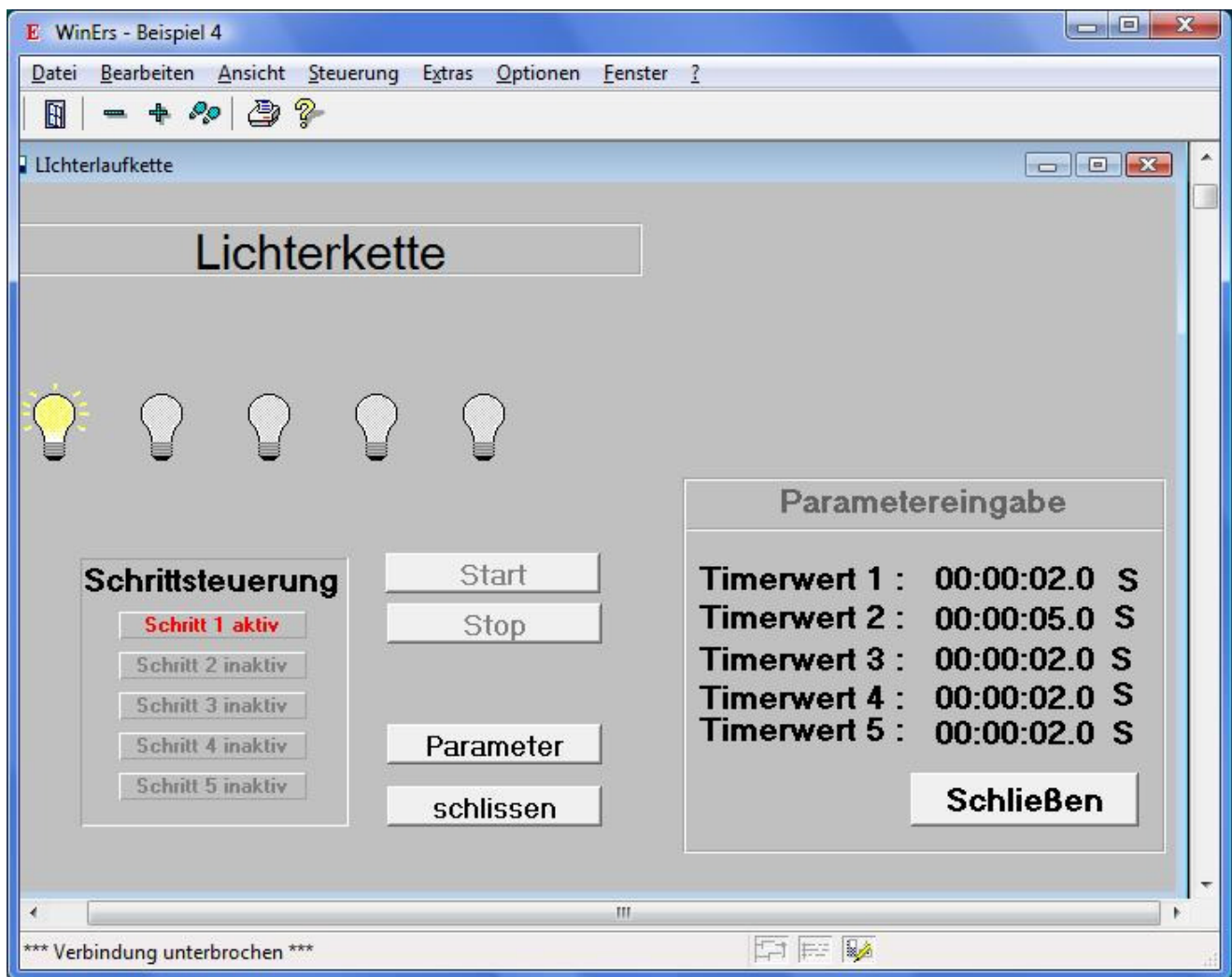


Abb. 20: Prozessbild für die Bedienung und Überwachung der Notleuchten

7 Beispiel 5 – Füllstandsregelung

In diesem Beispiel werden Blockstrukturen erstellt, eine Messwerterfassung durchgeführt, ein Prozessbild für die Bedienung und Überwachung aufgebaut und Rezepturen eingesetzt.

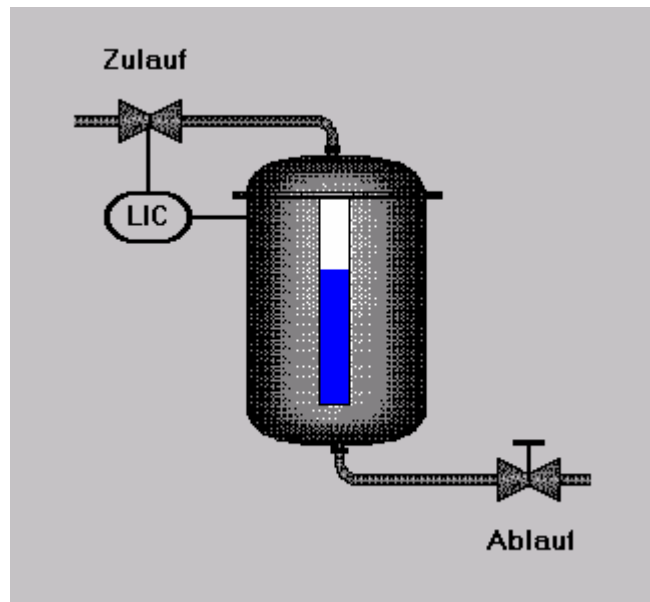


Abb. 1: Simulation einer Füllstandsregelung

Die Aufgabe sei die Realisierung der Simulation einer Füllstandsregelung. Mit Hilfe der Blockstrukturen wird der Regelkreis realisiert und die dynamische Simulation durchgeführt. Eine Messwerterfassung wird eingestellt, so dass alle Signale aufgezeichnet und nachträglich ausgewertet werden können. Über anschließend erstellte Prozessbilder kann dann die Simulation beobachtet und bedient werden,

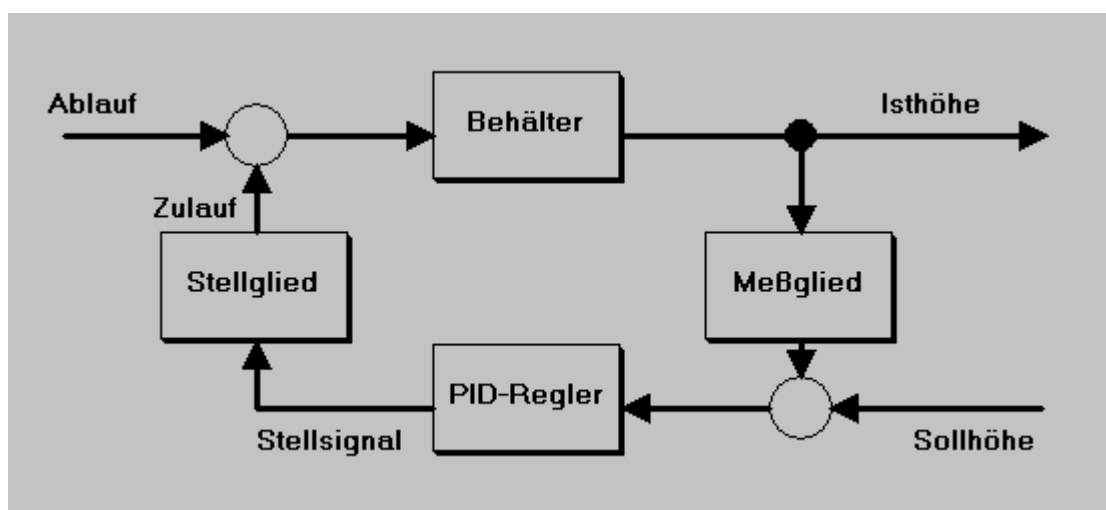


Abb. 2: Blockschaltbild für Füllstandsregelung

Wenn Sie für diese Aufgabenstellung ein neues Projekt anlegen wollen, verfahren Sie, wie im Beispiel in Kapitel 5.1 beschrieben.

7.1 Signale definieren

Für dieses Beispiel müssen fünf analoge Merker definiert werden. Dies erreichen Sie durch *Bearbeiten – Signale definieren*.

Definieren Sie das erste analoge Merkersignal folgendermaßen:

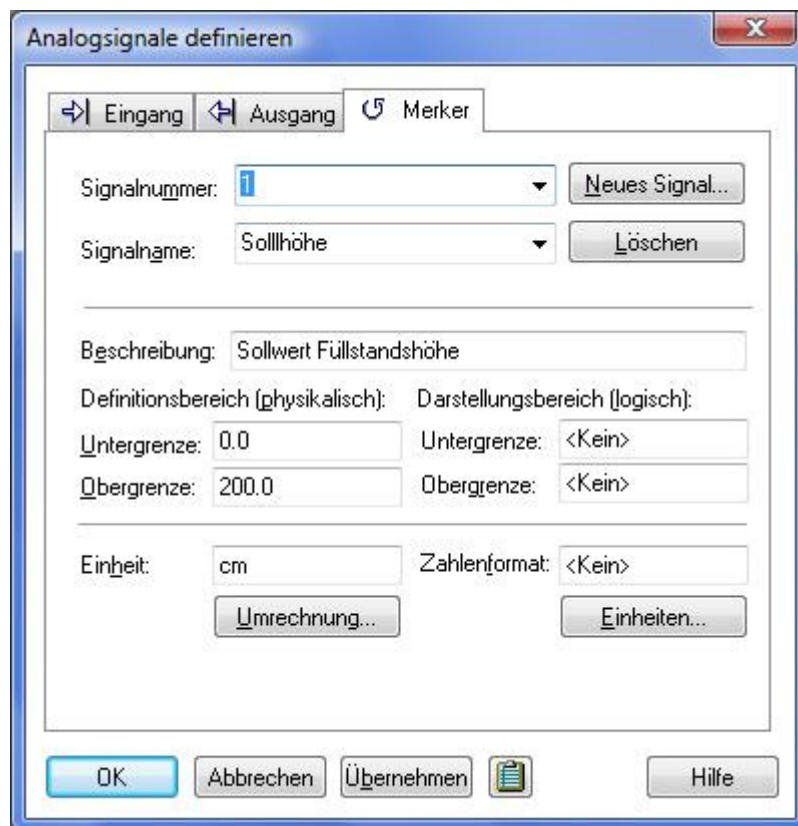


Abb. 3: Signaldefinition des ersten analogen Merkers.

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

Signalname	Nr.	Beschreibung	Untergr.	Oberg.	Einheit
Sollhöhe	1	Sollwert Füllstandshöhe	0	200	cm
Isthöhe	2	Istwert Füllstandshöhe	0	200	cm
Stellsignal	3	Stellsignal (Reglerausgang)	0	10	Volt
Qzu	4	Zufluss des Behälters	0	100	l/min
Qab	5	Abfluss des Behälters	0	100	l/min

7.2 Regelkreissimulation realisieren (Blockstrukturen)


7.1.1 Blockstrukturen editieren

Es soll eine Blockstruktur aufgebaut werden, mit der der Regelkreis für die Füllstandsregelung simuliert werden kann. Über *Bearbeiten – Blockstrukturen bearbeiten* wählen Sie den Blockstruktureditor.

Es erscheint die Frage nach einer Blockstrukturseite. Über *Neue Seite* können Sie den Namen für eine Blockstrukturseite eingeben, z.B. „Füllstandsregelung“.

Nach Drücken von OK wird ein Fenster mit einer leeren Blockstrukturseite geöffnet, auf der Sie Ihren Regelkreis grafisch eingeben können.

Mit Hilfe der Werkzeuge-Box wählen Sie Grafikelemente aus, die Sie dann mit der Maus positionieren.

Die Werkzeuge-Box ist thematisch unterteilt. Durch Drücken auf einen der Button in der oberen Reihe der Werkzeuge-Box vergrößert sich die Box um die entsprechenden grafischen Elemente. Für die Regelkreissimulation benötigen Sie die Elemente für Reglerblöcke (erster Button links in der Reihe ).

Bauen Sie einen Regelkreis entsprechend der unten angegebenen Blockstrukturseite auf.

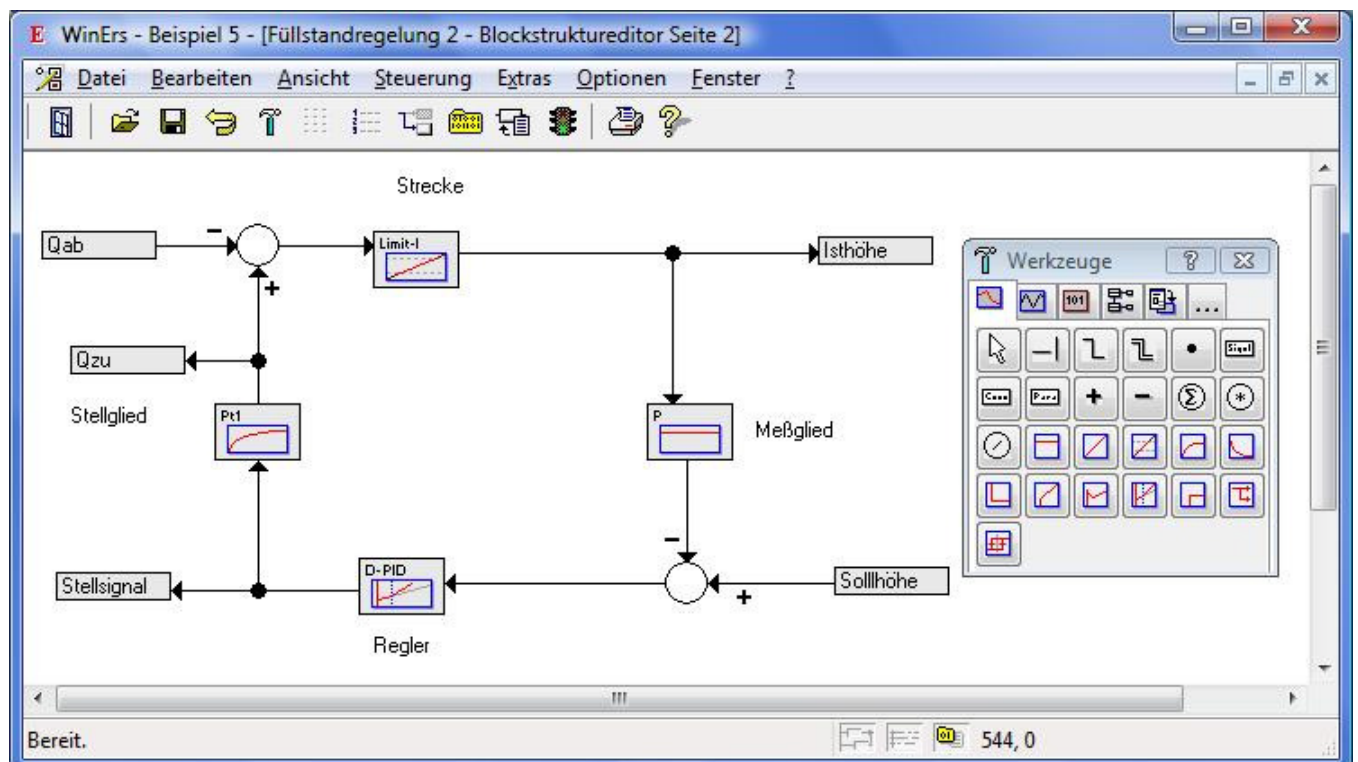


Abb. 4: Blockstrukturseite für die Regelkreissimulation

Die Strecke wurde durch einen beschränkten Integrator realisiert. Als Messglied wurde ein Verstärker (P-Block), als Stellglied ein Pt1-Block und als Regler der


diskrete PID-Regler gewählt. Mit Hilfe des Kommentarfeldes können die Beschriftungen „Strecke“, „Messglied“, „Regler“ und „Stellglied“ eingefügt werden. Die Signalnamen müssen Sie in den Signalein- / ausgangs – Blöcken vorgeben. Um die beiden Signale „Stellsignal“ und „Qzu“ betrachten zu können, wurden die Ausgänge der Blöcke auf Signalein- / ausgangs – Blöcke geführt.

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird unter anderem überprüft, ob die Blöcke die richtige Anzahl von Ein- und Ausgängen besitzen. Diese Überprüfung erfolgt durch Drücken des Buttons „Blockstrukturseite compilieren“ in der Buttonleiste (gelbe

Karteikarte ).

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

Nachdem Sie eine Blockstrukturseite übersetzt haben, ist es sinnvoll, die Parameter der einzelnen Blöcke einzustellen. Dies geschieht durch Drücken des Buttons

„Schaltet den Parametermodus ein oder aus “ in der oberen Buttonleiste.

Durch Doppelklicken mit der Maus auf die einzelnen Blöcke erscheint der jeweilige Dialog zum Einstellen der Parameter. Für den digitalen PID-Regler nehmen Sie die unten aufgeführten Einstellungen vor.

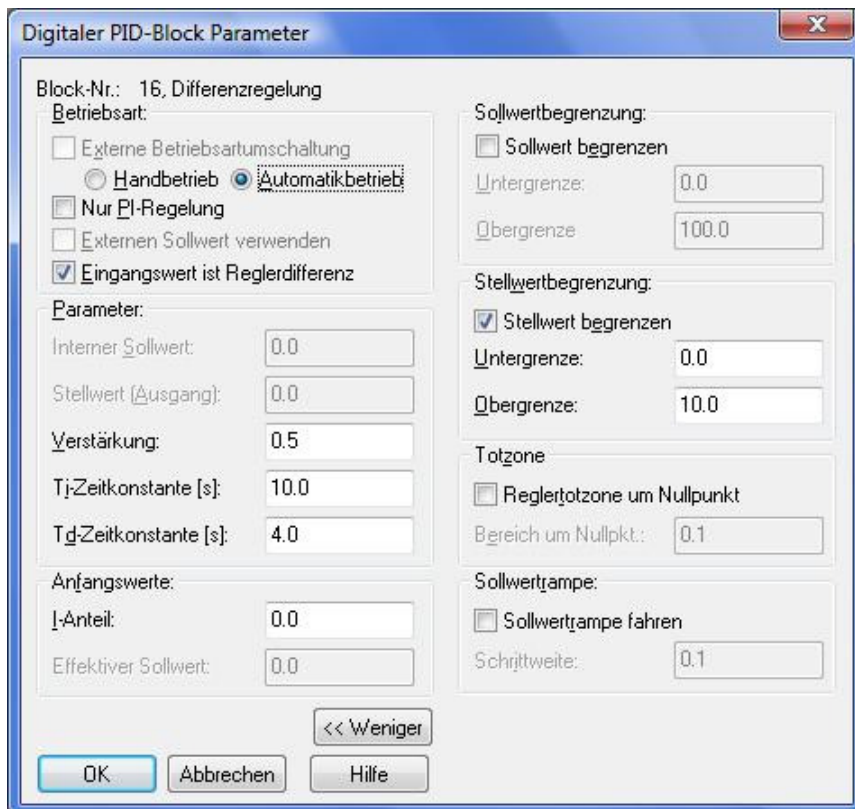


Abb. 5: Eingabe der Parameter für den digitalen PID-Regler

Die Einstellungen des Pt1-Blockes (Stellglied) sowie des beschränkten Integrators (Strecke) entnehmen Sie den unten dargestellten Abbildungen. Sie können natürlich auch andere Zeitkonstanten und Verstärkungen wählen. Der P-Block hat die Verstärkung 1 bekommen.

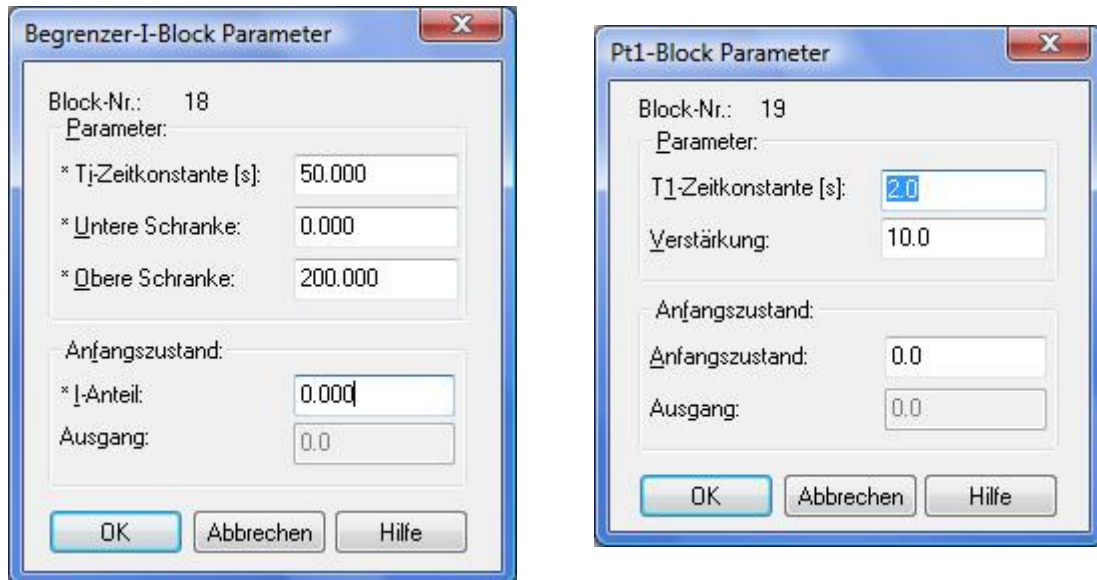



Abb. 6: Einstellungen der Parameter für den I-Block und den Pt1-Block

Die Blockstrukturseite kann nun geschlossen werden. Damit sie ausgeführt wird, muss sie aktiviert werden. Dies können Sie im Menü über *Steuerung* –

Blockstrukturen (de)aktivieren oder über Drücken der Ampel in der Buttonleiste  des Editors erreichen.

7.1.2 Blockstrukturen aktivieren

Über *Steuerung* – *Blockstrukturen (de)aktivieren* können Sie die Blockstrukturseite aktivieren, d.h. die Blockstruktur wird an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und ausgeführt.




Abb. 7: Blockstrukturseite aktivieren

In dem Dialog klicken Sie auf die Blockstrukturseite „Füllstandsregelung“ und bringen diese durch „Einfügen“ in das rechte Fenster. Falls Sie mehrere Blockstrukturseiten erstellt haben, werden alle Seiten ausgeführt, die sich in dem rechten Fenster „Aktive Blockstrukturen“ befinden.

Durch Drücken von OK wird die Seite an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft. Wenn die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, müssen Sie diese über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* starten.

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, sie in der Blockstrukturansicht zu testen.

7.1.3 Steuerung und Regelung starten

Damit die Blockstrukturseite 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 .

7.1.4 Blockstrukturansicht

Über *Ansicht – Blockstrukturen* können Sie zum Überprüfen der Regelung die Blockstrukturansicht aufrufen.

In der Blockstrukturansicht werden die Werte der analogen Signale und der Blöcke sowie die Zustände der binären Signale ausgegeben. WinErs ordnet die Ausgabe selbständig an. Wenn Ihnen die Ausgabe der analogen und binären Werte nicht gefällt, haben Sie durch Drücken des Buttons „Editier-Modus ein- / ausschalten“ die Möglichkeit die Ausgabeblöcke der Werte zu löschen bzw. zu verschieben.

Neben der Überwachung des Regelkreises in der Blockstrukturansicht ist es in unserem Fall sinnvoll, sich das Verhalten der Signale auch als Kurvenverläufe in der Trendgrafik anzusehen. Zu diesem Zweck definieren Sie über *Bearbeiten – Signalgruppen definieren* eine Signalgruppe. Geben Sie als Signalgruppennamen z.B. den Namen „Regelkreis“ vor und fügen Sie die fünf definierten Signale in das Feld Zielgruppe ein (Abb. 8). Die fünf Signale stehen damit für die Trenddarstellung, die aktuelle numerische Darstellung oder die Darstellung der gespeicherten Werte als Gruppe unter diesem Namen zur Verfügung.

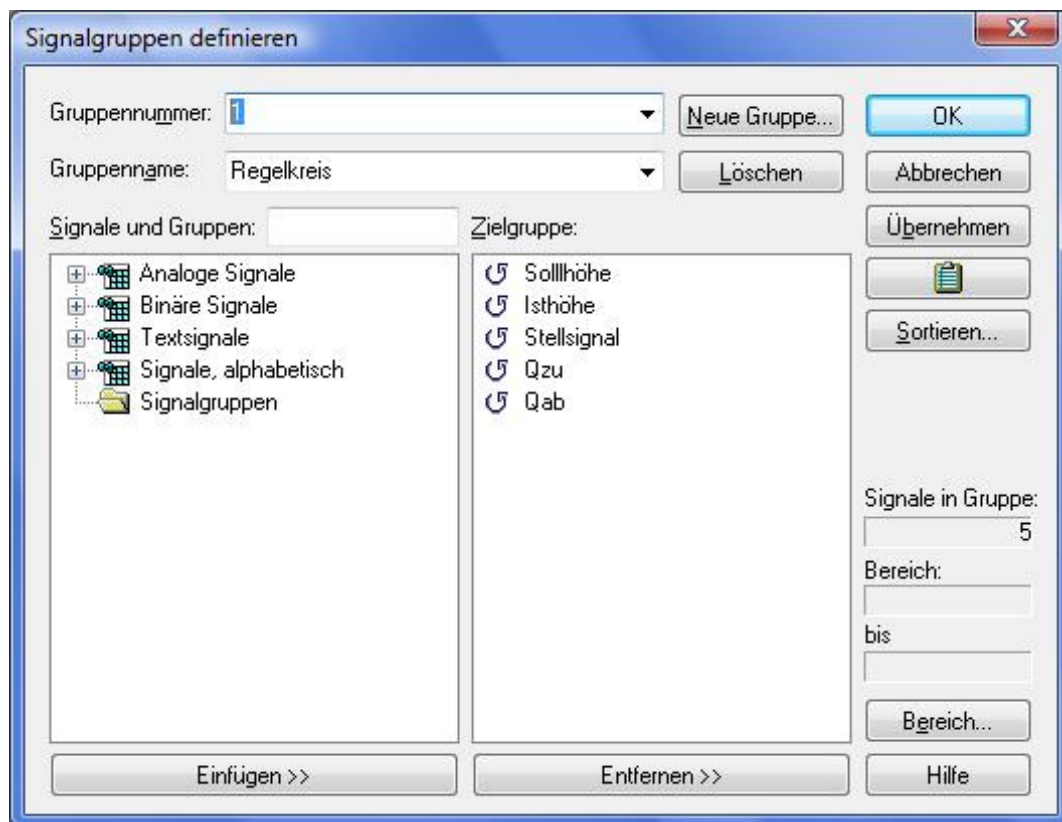


Abb. 8: Signalgruppe zusammenstellen

Rufen Sie die Blockstrukturansicht für die Blockstrukturseite „Füllstandsregelung“ auf und öffnen Sie zusätzlich über *Ansicht – Online-Messwerte grafisch* die Trenddarstellung. Wählen Sie hier die neu angelegte Signalgruppe „Regelkreis“.

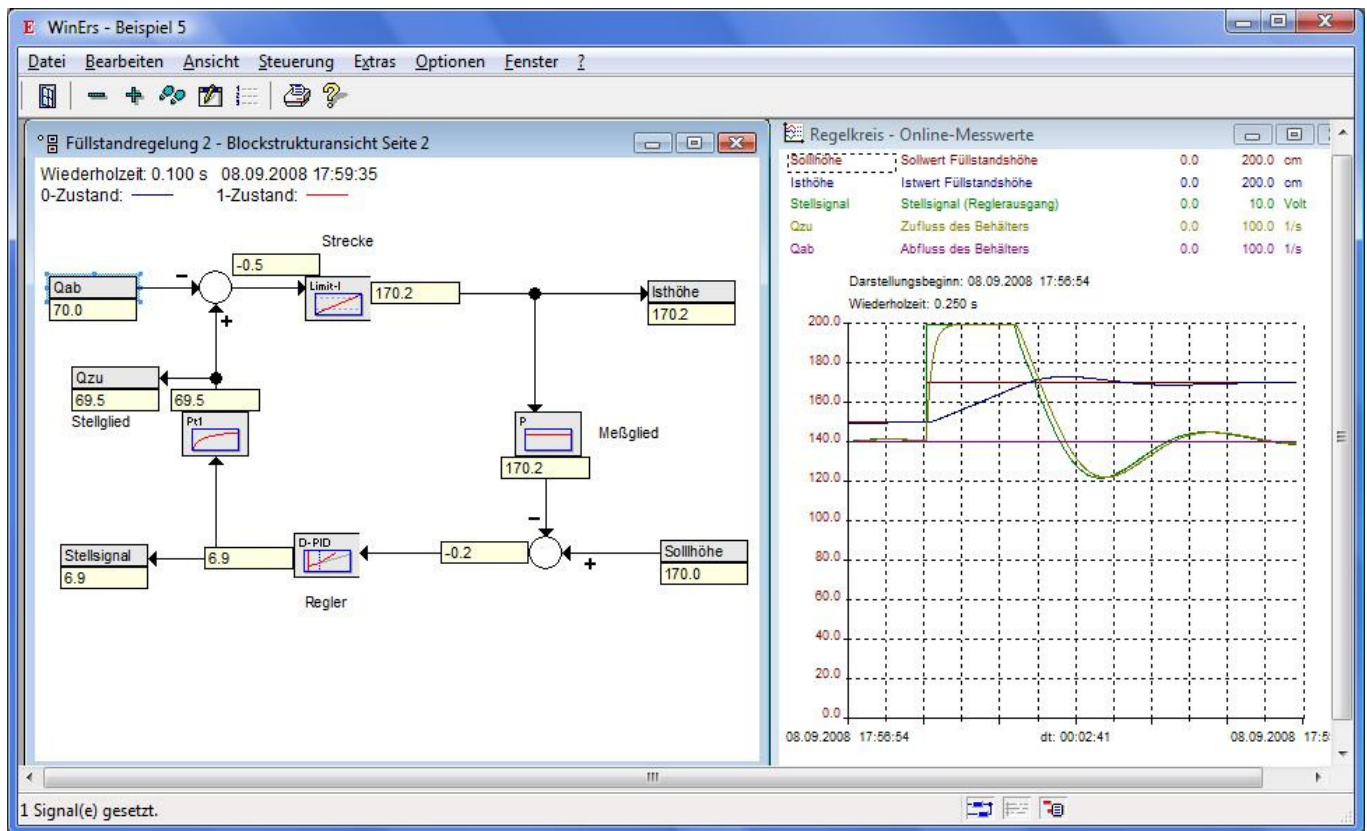



Abb. 9: Blockstrukturansicht und aktuelle Trenddarstellung

Durch zweimaliges Klicken mit der Maus auf den Signalblock „Sollhöhe“ erscheint ein Dialog, in dem Sie den Wert für den Sollwert verändern können. Ebenso wird der Wert für die Störgröße „Qab“ gesetzt. Die Werte für die Signale können Sie auch über das Menü bei *Steuerung – Signalwerte* verändern.

Um die Parameterwerte des PID-Reglers bzw. der anderen Blöcke zu verändern, klicken Sie zweimal mit der linken Maustaste auf den entsprechenden Block. In dem erscheinenden Dialog können Sie die einzelnen Parameterwerte verstellen.

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

(der Button mit den kleinen Füßen in der Buttonleiste ) Einzel- und Mehrfachschritte berechnen lassen.

Nachdem Sie die Steuerung überprüft haben, soll eine Messwerterfassung und Speicherung durchgeführt und anschließend ein Prozessbild erstellt werden, mit dem die Füllstandsregelung überwacht und bedient werden kann.

7.2 Messwerterfassung durchführen

Mit WinErs haben Sie die Möglichkeit, die eingelesenen sowie die berechneten Werte zu speichern, um sie nachher zu betrachten und auszuwerten. Es gibt vier Arten der Messwertspeicherung: Standardmessung, zyklische Messung, Ereignismessung und Langzeitmessung. In diesem Beispiel wird das Einstellen, Durchführen und Darstellen der Standardmessung erläutert.

7.2.1 Messwerterfassung (Speicherung) einstellen

Als erstes muss die Messwerterfassung eingestellt werden, d.h. es wird u.a. festgelegt, welche Signale in welcher Zeit gespeichert werden sollen. Hier sollen die fünf analogen Signale in der vorgegebenen Zykluszeit von 100ms gespeichert werden.

Über *Steuerung – Messwerterfassung* erscheint der unten dargestellte Dialog, in dem folgende Einstellungen vorgenommen werden müssen:

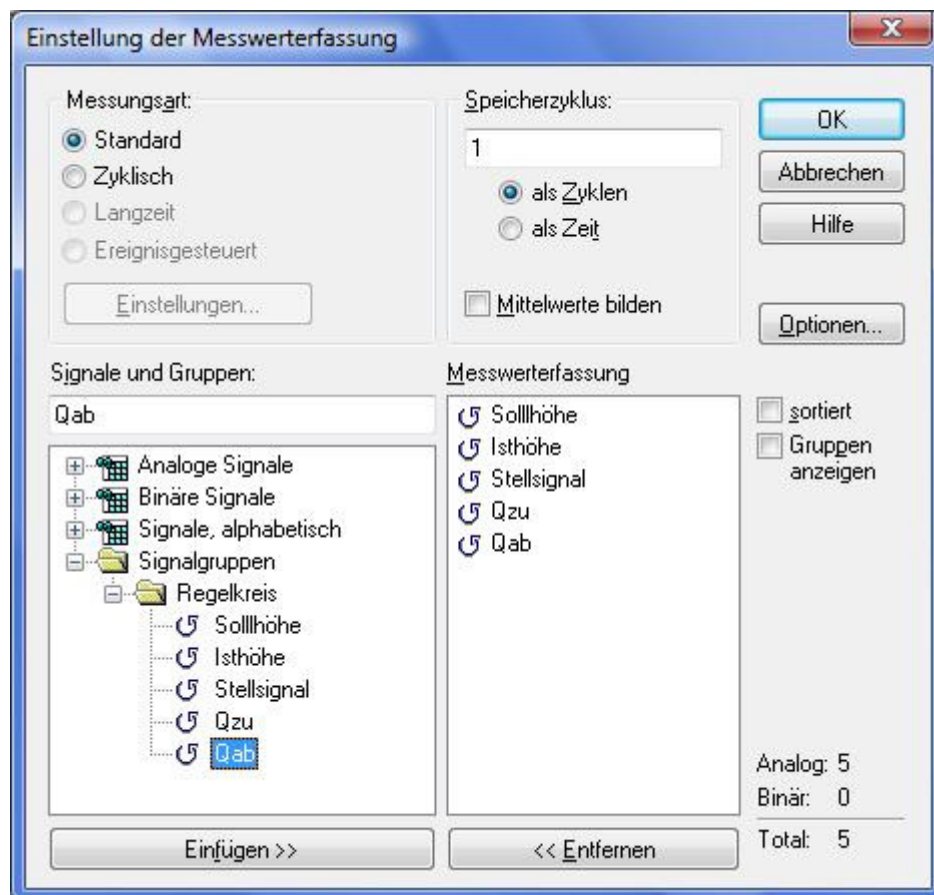


Abb. 10: Auswahl der Einstellung für die Messwerterfassung

- Auswahl bei Messungsart: „Standardmessung“
- Festlegen, welche Signale gespeichert werden. In dem Fenster „Signale und Gruppen“ können Sie nach dem Aufklicken von „Analoge Signale“ und „Merker“ die fünf analogen Signale markieren und durch Drücken von „Einfügen“ in das rechte Fenster „Messwerterfassung“ bringen
- Bestimmen, in welcher Zeit die ausgewählten Signale gespeichert werden. Wählen Sie bei „Speicherzyklus“ 1 als „Zyklen“ bzw. 100ms als „Zeit“, d.h. alle ausgewählten Signale werden in der Zykluszeit von 100ms gespeichert
- Über „Optionen“ lässt sich eine Alarmmeldung im WinErs-Server (WRPServ) generieren, wenn nicht mehr genug Speicherplatz auf der Festplatte vorhanden ist. Weiter lässt sich einstellen, ob immer die gleiche Messungsnummer benutzt werden soll



7.2.2 Messwerterfassung starten

Über *Steuerung – Messung starten* wird die Messwertspeicherung gestartet. Die Steuerung und Regelung muss ebenfalls laufen, damit die Werte zyklisch eingelesen werden.

Es ist noch möglich, einen Kommentar für diese Messung einzugeben. Der Kommentar ersetzt dann die Beschreibung „Standardmessung, 1 * 0,100 s“.



Abb. 11: Messwertspeicherung starten

Durch Drücken von OK wird die Speicherung gestartet. Wenn die Messwerterfassung läuft, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs farbig . Das linke Icon muss schon blau sein , da Sie die Steuerung und Regelung zum Testen der Blockstruktur gestartet hatten.


Während der laufenden Messwerterfassung können die Messwerte grafisch in einem Zeitdiagramm über *Ansicht – Messungen, grafisch* betrachtet werden.

In diesem Fall erscheint nach einiger Zeit im Zeitdiagramm ein Scrollbar, der den Zeitbereich der dargestellten Messwerte im Vergleich zur Gesamtzeit der gespeicherten Messwerte angibt.

Führen Sie, während die Messwerterfassung läuft, die Sollwertsprünge bzw. die Änderungen des Störwertes Q_{ab} durch (z.B. in der Blockstrukturansicht oder über *Steuerung - Signalwerte*). Diese Sprünge können Sie dann nachträglich mit der Messwertspeicherung auswerten

7.2.3 Messwerterfassung stoppen

Nachdem Sie die gewünschten Veränderungen des Sollwertes und der Störgröße vorgenommen haben und Ihr Regelkreis hoffentlich wieder eingeschwungen ist, stoppen Sie die Messwertspeicherung.

Dies erreichen Sie über *Steuerung – Messung stoppen*. Wenn die Messwertspeicherung gestoppt wurde, wird das rechte Icon in der Statuszeile von WinErs wieder grau .

7.3 Darstellung der gespeicherten Messwerte

Über *Ansicht – Messung, grafisch* können Sie die gespeicherten Messwerte betrachten und auswerten.

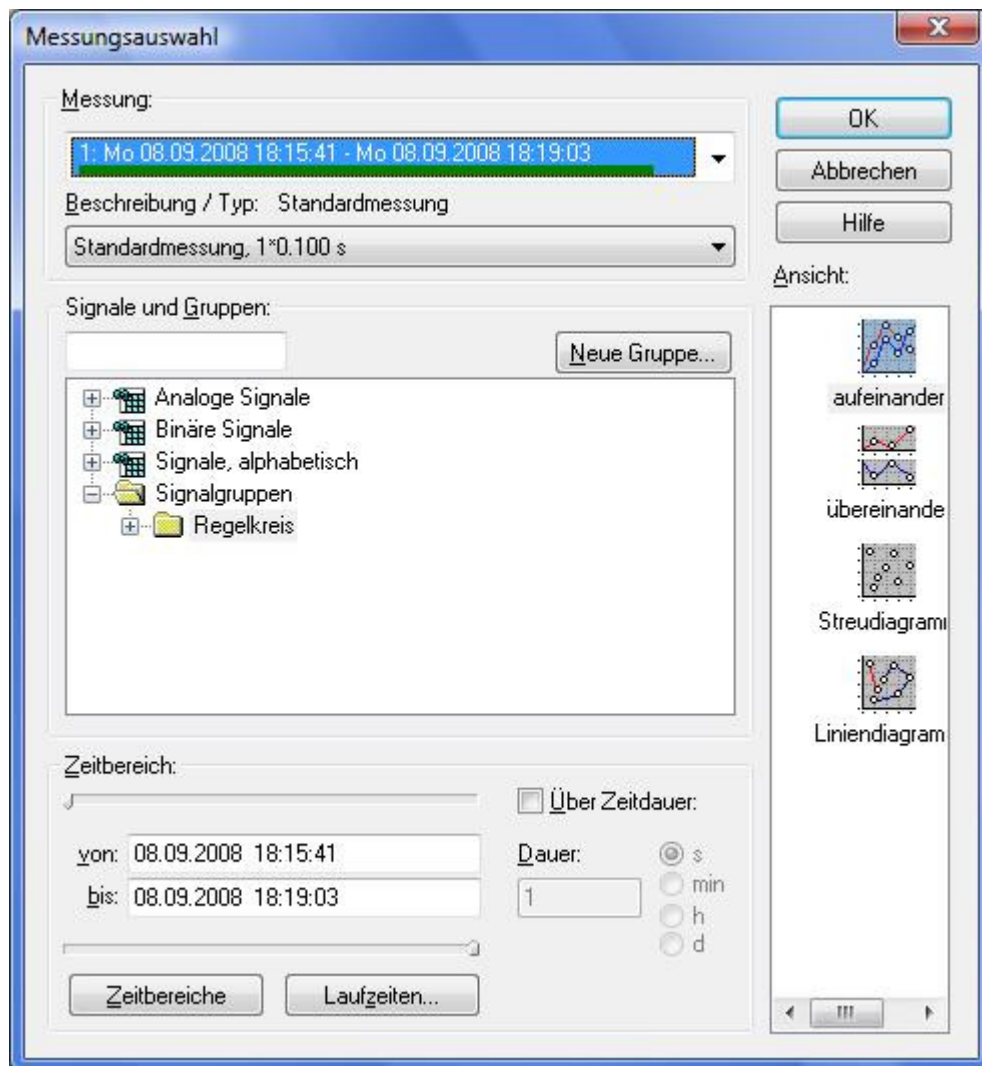


Abb. 12: Auswahl von Messwerterfassungen

Wählen Sie Messung Nr. 1 und als Signalgruppe „Regelkreis“. Bei „Zeitausschnitt“ können Sie noch eingeben, ob Sie die gesamte Messung oder einen Zeitausschnitt sehen wollen. Über „Ansicht“ stellen Sie ein, welche Art von Zeitdiagramm bzw. welches X/Y-Diagramm Sie sehen wollen.

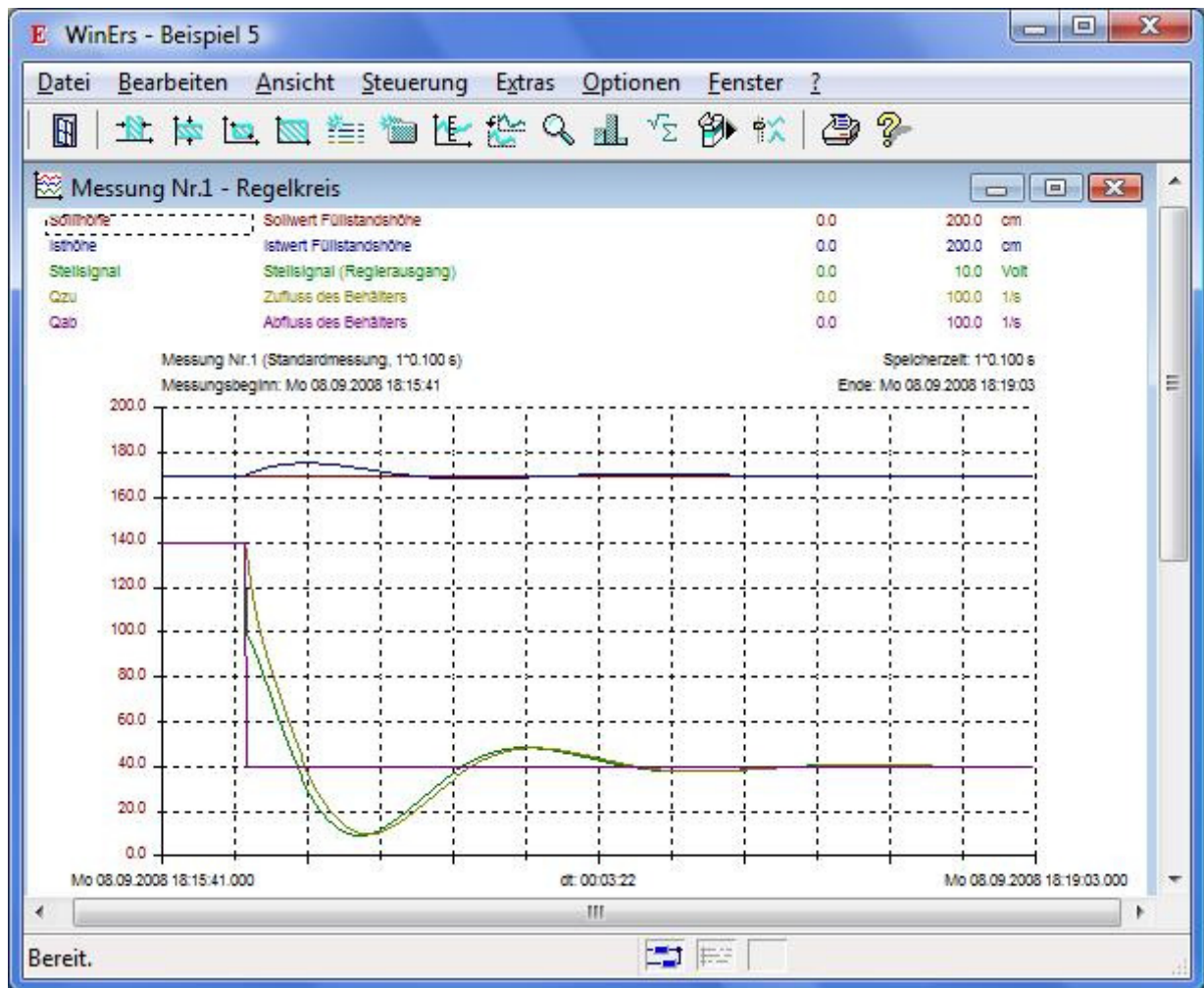


Abb. 13: Darstellung gespeicherter Messwerte

Durch Drücken der entsprechenden Button in der Symbolleiste (Buttonleiste) können verschiedene Funktionen ausgeführt werden:



Fenster schließen



Zeitbereich wählen,



Ändern der einzelnen Darstellungsbereiche numerisch,



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



Wiederherstellen des Originalbereichs,



Messlineal einschalten,



Statistische Auswertung starten,



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



im Fenster dargestellte Signalwerte in eine Textdatei exportieren,



Messwertdarstellung wählen,



aktives Fenster drucken,



Hilfe des aktiven Fensters aufrufen (kontextsensitiv).

Durch Klicken mit der Maus auf einen Signalnamen haben Sie die Möglichkeit, die Skalierung der y-Achse umzuschalten. Klicken Sie in das Diagramm, werden der Wert und der Zeitpunkt des aktiven Signals für die Position des Mauszeigers ausgegeben. Durch Festhalten des Mauszeigers und Verschieben können Sie innerhalb des Diagramms Zeit- und Wertebereiche ausmessen.

Abgeschlossene Messwerterfassungen werden über *Bearbeiten – Löschen – Messungen* wieder gelöscht.

Als letztes soll nun noch eine Prozessvisualisierung für die Füllstandsregelung erstellt werden, mit der die Simulation überwacht und bedient werden kann.

7.4 Prozessvisualisierung erstellen

7.4.1 Prozessbild editieren

Um ein Prozessbild (Visualisierung) zu erstellen, muss der Prozessbild-Editor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* aufgerufen werden. Es wird nach einer Prozessbildseite gefragt. Wählen Sie eine neue Seite und geben Sie als Prozessbildnamen „Füllstandsregelung“ ein.

In dem Prozessbildeditor ist eine Werkzeuge-Box mit verschiedenen statischen und dynamischen Elementen sowie eine Box zum Ausrichten von positionierten Elementen vorhanden.

Als erstes soll auf dem Prozessbild der Behälter erstellt und positioniert werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, dies zu tun. Entweder erstellen Sie sich mit Hilfe eines Zeichenprogramms, z.B. MS-Paint, eine Bitmap, die Ihren Behälter darstellt, oder Sie entwerfen mit Hilfe der statischen Elemente, „Statische Linie“, „Statisches Polygon“ bzw. „Statischer Rahmen“ einen Behälter.

Hier soll ein mit MS-Paint gezeichneter Behälter verwendet werden. Wählen Sie die „Statische Bitmap“ und positionieren Sie diese auf dem Bildschirm. Durch Doppelklick kommen Sie in den Einstellungsdialog für die Bitmap. Suchen Sie die Datei mit Ihrer Bitmap und stellen Sie im Dialog ein, wie sie gezeichnet werden soll. Wenn Sie „Transparent zeichnen“ einstellen, werden die Teile Ihrer Bitmap, die die Farbe „Transparent“ haben, transparent gezeichnet, d.h. an diesen Stellen erscheint der eingestellte Hintergrund.

Die grafische Anzeige des dynamischen Füllstandes lässt sich einfach mit der Balkengrafik realisieren. Wählen Sie das dynamische Element „Dynamische Balkengrafik“ und platzieren Sie es auf Ihrem Behälter. Wenn Sie das Element markieren, können Sie es verschieben oder vergrößern. Durch Doppelklick kommen Sie in den Einstellungsdialog für die dynamische Balkengrafik.

In das Feld „Term für Bar-Ausgabe“ tragen Sie den Namen des Signals „Isthöhe“ ein. Wenn Sie den Signalnamen nicht mehr wissen, können Sie über den Button „Signale“ die Signalauswahlliste aufmachen, den Signalnamen aussuchen und über Kopieren bzw. Anfassen mit der Maus und „Rüberziehen“ den Signalnamen in das Feld übertragen. Statt des Signalnamens können Sie hier auch einen komplexen Term eingeben, z.B. mathematische Operationen zum Berechnen eines Mittelwertes oder Bedingungen zum Umschalten von Signalwerten.

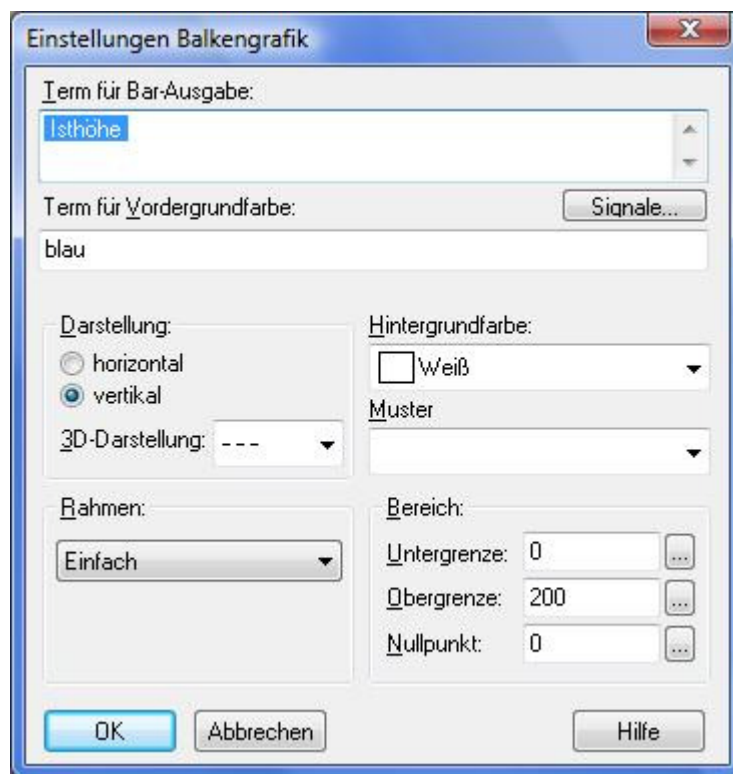


Abb. 14: Einstellungsdialog für die Balkengrafik


In das Feld „Term für Vordergrundfarbe“ tragen Sie „blau“ ein. Sie können auch hier einen Term eintragen. Wenn Sie z.B. einen Farbumschlag bei „Isthöhe“ größer als 180cm haben wollen, geben Sie folgenden Term ein:

Isthöhe > 180 ? rot : blau

Allgemein werden Terme bei den Prozessbildern für die Dynamisierung von Prozessbildelementen und für die dynamische Freigabe von Eingabeelementen benutzt. Die Terme werden durch arithmetische Operationen und Funktionen gebildet, die nahezu beliebig miteinander verknüpfbar sind. Dadurch ist ein Maximum an Flexibilität für die Dynamisierung gegeben.

Neben den mathematischen Funktionen können Sie bei den Termen auch if-Abfragen realisieren. Das arithmetische if hat die Form: „Binärer Ausdruck ? Ausdruck 1 : Ausdruck 2“ (vgl. obigen Ausdruck). Wenn „Binärer Ausdruck“ logisch wahr ist, dann ist das Ergebnis „Ausdruck 1“, sonst „Ausdruck 2“. Die Ausdrücke selbst können auch aus Konstruktionen mit dem arithmetischen if bestehen. Das arithmetische if wird verwendet, um zwischen verschiedenen Rückgabewerten zu entscheiden, z.B. bei der Farb-, Bitmap- oder Textwahl.

Tragen Sie die weiteren Einstellungen in dem Dialog entsprechend der angegebenen Abbildung (Abb. 14) ein. Wichtig ist, dass Sie in dem Feld „Bereich“ den Nullpunkt, die Untergrenze und die Obergrenze richtig eintragen.

Als nächstes sollen die Durchflussmengen des Zu- und Abflusses an der Zu- bzw. Abflussleitung numerisch angezeigt werden. Hierfür wählen Sie aus der Werkzeuge-Box das Element „numerisches Anzeigefeld “ und positionieren es neben der Zuflussleitung und neben der Abflussleitung. Durch Doppelklicken können Sie die Felder einstellen.

In dem Feld „Term für numerische Ausgabe“ tragen Sie die Signalnamen „Qzu“ bzw. „Qab“ ein. Sie können hier ebenso wie bei dem Einstellungsdialog der Balkengrafik einen umfangreichen Term eingeben.

In dem „Term für Vordergrundfarbe“ tragen Sie „schwarz“ ein. Auch hier können Sie einen Term eingeben, mit dem z.B. die Vordergrundfarbe bei einer bestimmten Durchflussmenge umgeschaltet wird.

Wählen Sie das Format für die numerische Ausgabe. Wenn Sie als Rahmen z.B. „Außenrelief“ wählen, so erhalten Sie gleich einen 3-D Effekt.

Über den Button „Ändern“ können Sie die Schriftart und –größe der numerischen Ausgabe einstellen.

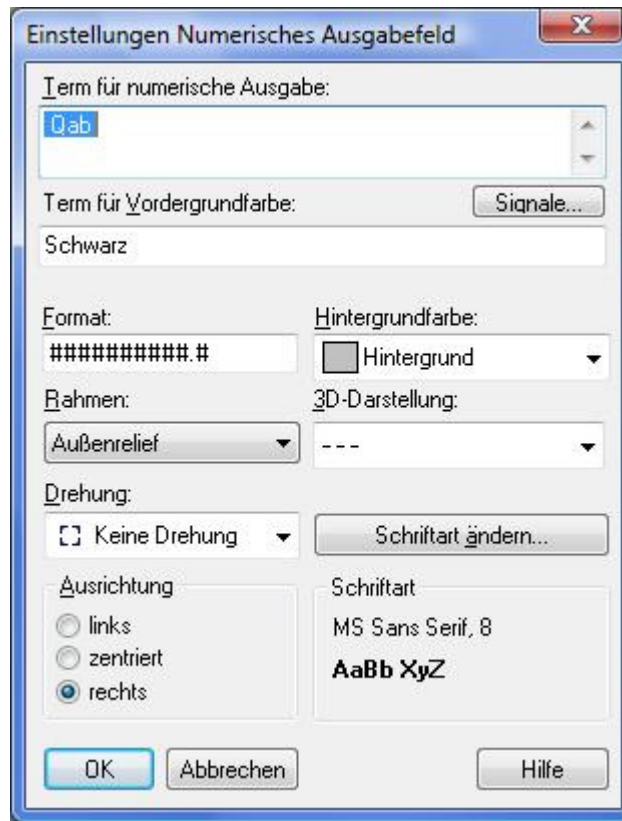


Abb. 15: Einstellungsdialog für das numerische Ausgabefeld

Mit Hilfe des „Statischen Textes“ können Sie noch eine Überschrift, z.B. „Füllstandsregelung“ am oberen Rand des Prozessbildes positionieren. Wählen Sie hierfür eine auffällige Schriftgröße und Schriftart.

Unterhalb des Behälters sollen die Signale „Isthöhe“, „Sollhöhe“, „Qzu“ und „Qab“ als Balkengrafik angezeigt werden. Wählen Sie hierfür wieder die „Dynamische Balkengrafik“ für die vier Signale und positionieren Sie die Elemente. Stellen Sie die Balkengrafiken so ein, wie Sie es bei der Anzeige des Istwertes in dem Behälter gemacht haben. Sie müssen natürlich die entsprechenden Namen eintragen. Wählen Sie verschiedene Vordergrundfarben und passen Sie die Bereiche entsprechend an. Unterhalb der Balken positionieren Sie „Numerische Anzeigefelder“ und tragen in den Einstellungsdialogen die entsprechenden Namen ein. Oberhalb der Balkengrafiken können Sie noch die zugehörigen Namen mit Hilfe des „Statischen Textes“ darstellen.

Um die Balkengrafiken mit einer Skala zu versehen, wählen Sie die „Statische Skala“ und positionieren Sie diese neben den Balken (Abb. 16). Vergrößern Sie die Skala, so dass sie an die Balkengröße angepasst ist.

Stellen Sie die statische Skala entsprechend der unten angegebenen Abbildung ein (Abb. 17).

Sie haben bis jetzt etwa folgendes Prozessbild erstellt.

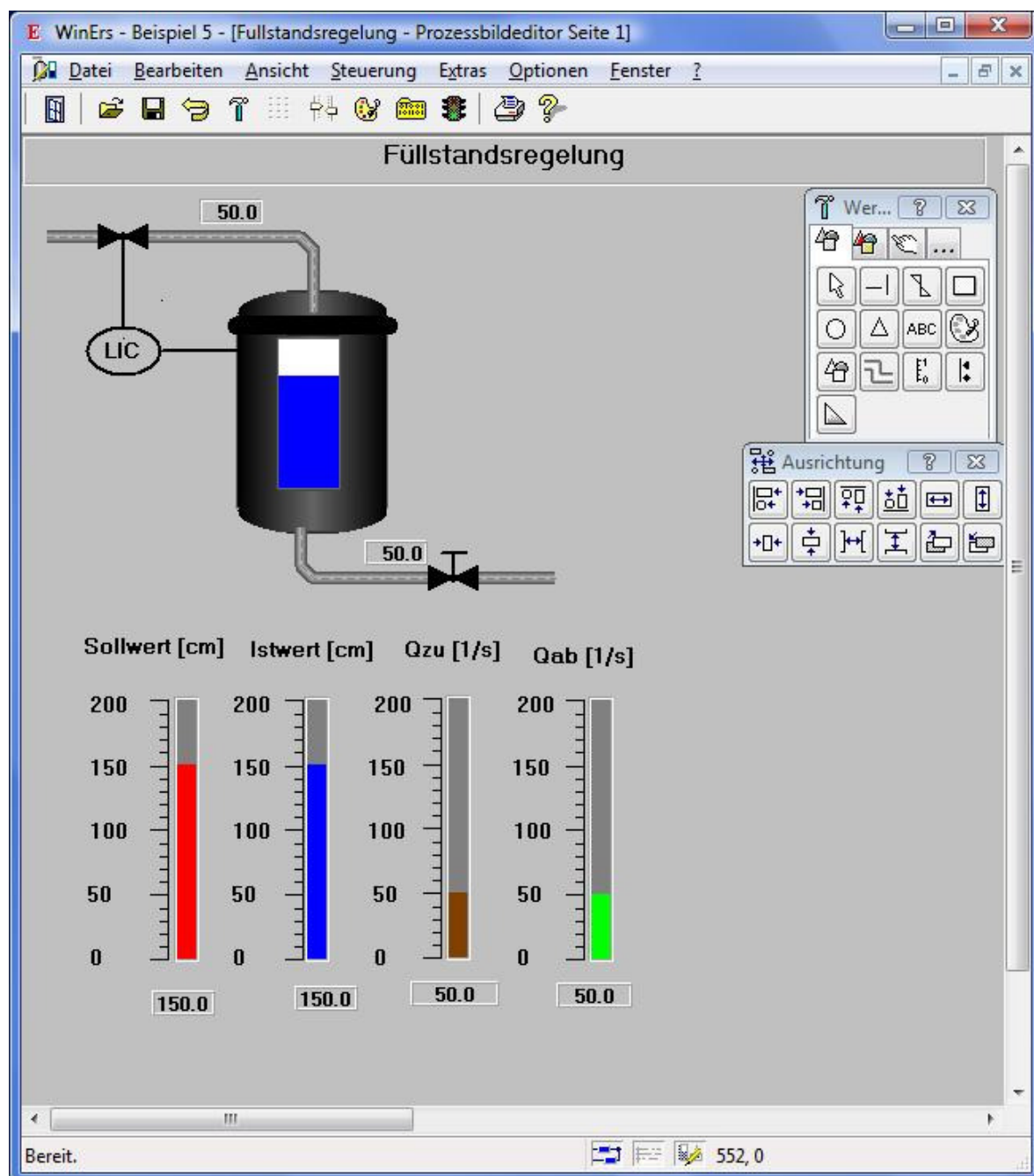


Abb. 16: Prozessbild „Füllstandsregelung“

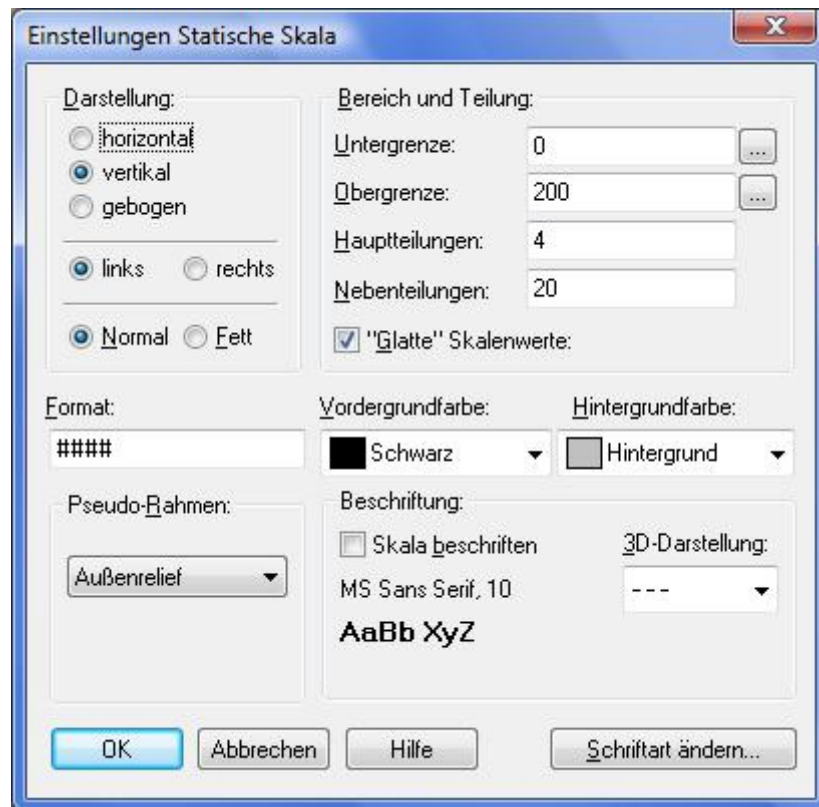


Abb. 17: Einstellungen der statischen Skala

In dem Prozessbild soll nun noch eine Trenddarstellung eingebaut werden. Hierfür haben Sie zwei Möglichkeiten. Entweder Sie wählen das grafische Element „Signalgrafik, y/t-Darstellung“ oder Sie wählen „Fenster innerhalb von Prozessbild“.

Bei „Fenster innerhalb von Prozessbild“ wählen Sie mit „Online-Grafikfenster anzeigen“ das Standardfenster für die aktuelle grafische Anzeige, das Sie auch im Menü über *Ansicht – Online-Messwerte grafisch* erhalten. Sie müssen dann noch festlegen, welche Signale in dem Fenster dargestellt werden sollen. Hier wählen Sie am besten die Gruppe „Regelkreis“. Durch Verschieben und Vergrößern positionieren Sie das Fenster entsprechend Ihren Vorstellungen.

In diesem Beispiel soll eine andere Möglichkeit genutzt werden. Mit „Signalgrafik, y/t-Darstellung“ konfigurieren Sie Ihre Trenddarstellung selbst. Sie legen fest, welche Signale dargestellt werden sollen. Sie bestimmen die Farbe und einen Darstellungsbereich für jedes einzelne Signal. Mit dem „Term für Aktivierung“ kann die Trenddarstellung der Signale angehalten und fortgesetzt werden, abhängig davon, ob der Term wahr oder falsch ist.

Mit dem Diagrammbuffer legen Sie fest, wie viele Signalepunkte in dem Diagramm dargestellt werden sollen. Hier ist es sinnvoll, die Anzahl auf die Pixelgröße des Trendfensters einzustellen (Abb.18).




Abb. 18: Einstelldialog der Signalgrafik für die Trenddarstellung


In dem bis jetzt erstellten Prozessbild fehlt noch die Möglichkeit, den Sollwert (Sollhöhe) zu verstellen. Dies soll mit Hilfe des dynamischen Elements

„Schieberegler“  realisiert werden.

Wählen Sie dieses Element und positionieren Sie es neben den Balkengrafen. Durch Markieren des Elements können Sie es verschieben und die Größe verändern. Durch Doppelklicken auf das Element ist es einstellbar. Stellen Sie es entsprechend der unten angegebenen Abbildung ein (Abb.19).

Durch das Einfügen einer Skala und das Beschriften mit dem „Statischen Text“ können Sie das Bild noch vervollkommen.

Unter dem Schieberegler kann noch ein „numerisches Ausgabefeld“  für den Sollwert positioniert werden.

Um das Prozessbild zu testen, drücken Sie auf den Button „Testmodus für Prozessbildansicht“  (die kleine Ampel in der Buttonleiste).

Nach den Tests schließen Sie das Fenster. Sie kehren automatisch in den Editier-Modus des Prozessbildes zurück und können es weiter bearbeiten.

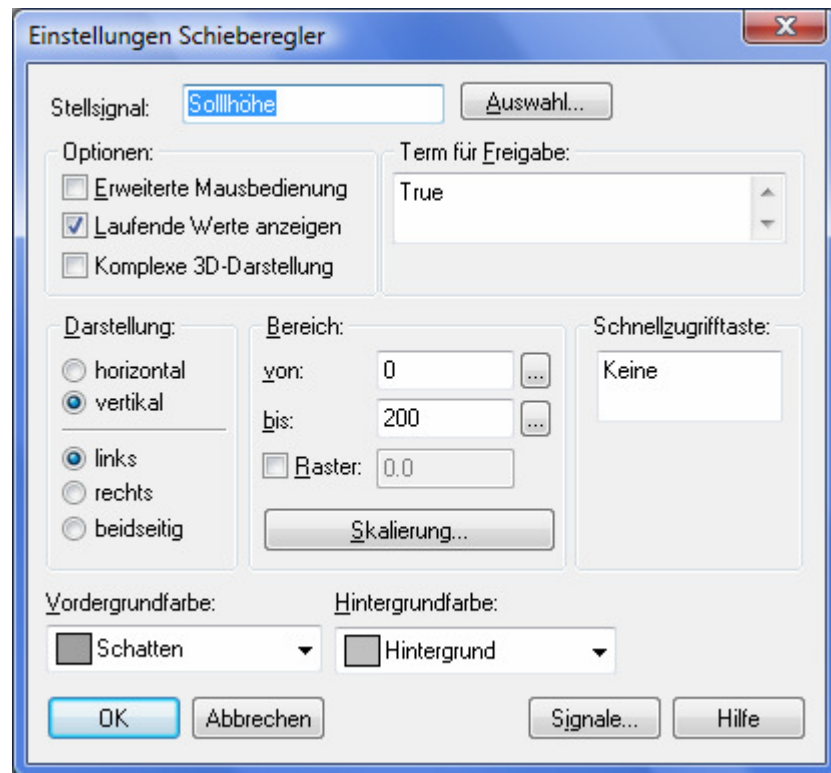



Abb. 19: Einstellungen des Schiebereglers zum Verändern von „Sollhöhe“

Es soll nun noch die Möglichkeit geschaffen werden, die Parameter des PID-Reglers und den Abfluss (Q_{ab}) über das Prozessbild zu verändern.

Für die drei Parameterwerte des Reglers wählen Sie jeweils das Element

„Parametereingabefenster“ . Positionieren Sie die Elemente untereinander und stellen Sie diese durch Doppelklicken ein (Abb.20).

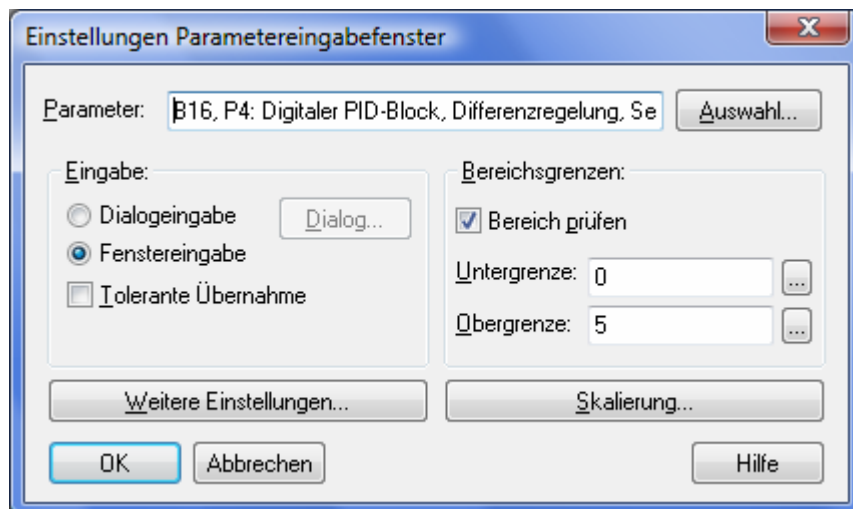


Abb. 20: Parametereingabefenster zur Einstellung der Verstärkung des PID-Regler

Über Auswahl erhalten Sie einen Dialog, in dem Sie die Blockstruktur auswählen können, in der sich der Block mit dem einzustellenden Parameter befindet (Abb.21).

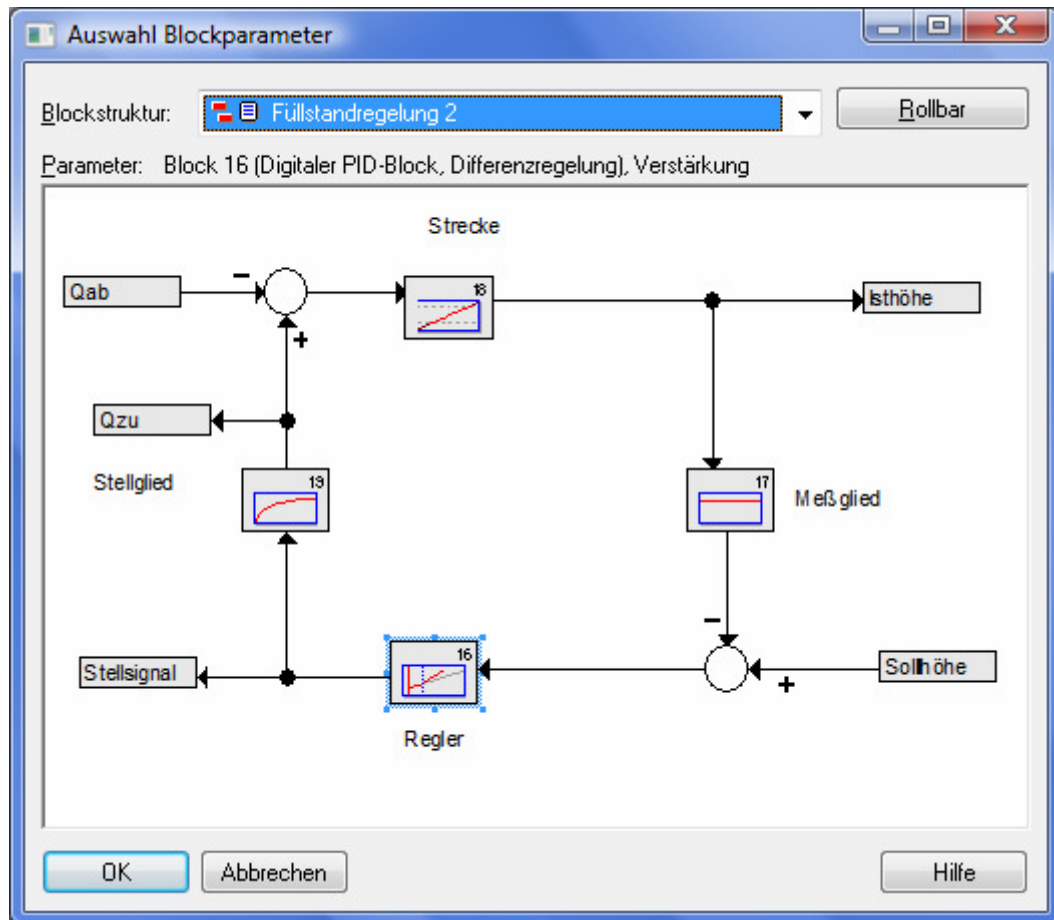



Abb. 21: Einstellungsdialog zur Auswahl der Verstärkung des PID-Reglers

Durch Doppelklicken auf den PID-Block erhalten Sie eine Liste der Parameter des Blockes. Wählen Sie für das erste Parametereingabefenster die Verstärkung aus. Für die beiden anderen Parametereingabefenster wählen Sie die Ti-Zeitkonstante (Nachstellzeit) und die Td-Zeitkonstante (Vorhaltezeit).

Über „Weitere Einstellungen“ können Sie das Ausgabeformat, die Schriftart und –größe, Format, Zentrierung, Rahmen und „Term für Freigabe“ bestimmen.

Mit dem dynamischen Element „Signaleingabefenster“ können Sie noch die numerische Eingabe des Abflusses (Qab) realisieren. Durch Doppelklicken stellen Sie dieses Element ein. Nehmen Sie dieselben Einstellungen vor wie beim Parametereingabefenster. Nur bei Auswahl erhalten Sie keine Blockstrukturliste, sondern die Signalliste, in der Sie das Signal „Qab“ aussuchen müssen.

Um das Prozessbild noch etwas aufzuwerten, wählen Sie noch einen statischen Rahmen. Vergrößern Sie diesen und positionieren Sie ihn um die Eingabefelder. Mit dem statischen Text können Sie noch eine Überschrift, z.B. „Einstellungen“ einbauen.

Das Prozessbild soll nun noch um einen Button erweitert werden, mit dem das Prozessbild geschlossen werden kann. Dies erreichen Sie z.B. mit der „Verknüpfungsschaltfläche (Link)“ . Stellen Sie die Verknüpfungsschaltfläche entsprechend der unten angegebenen Abbildung ein.

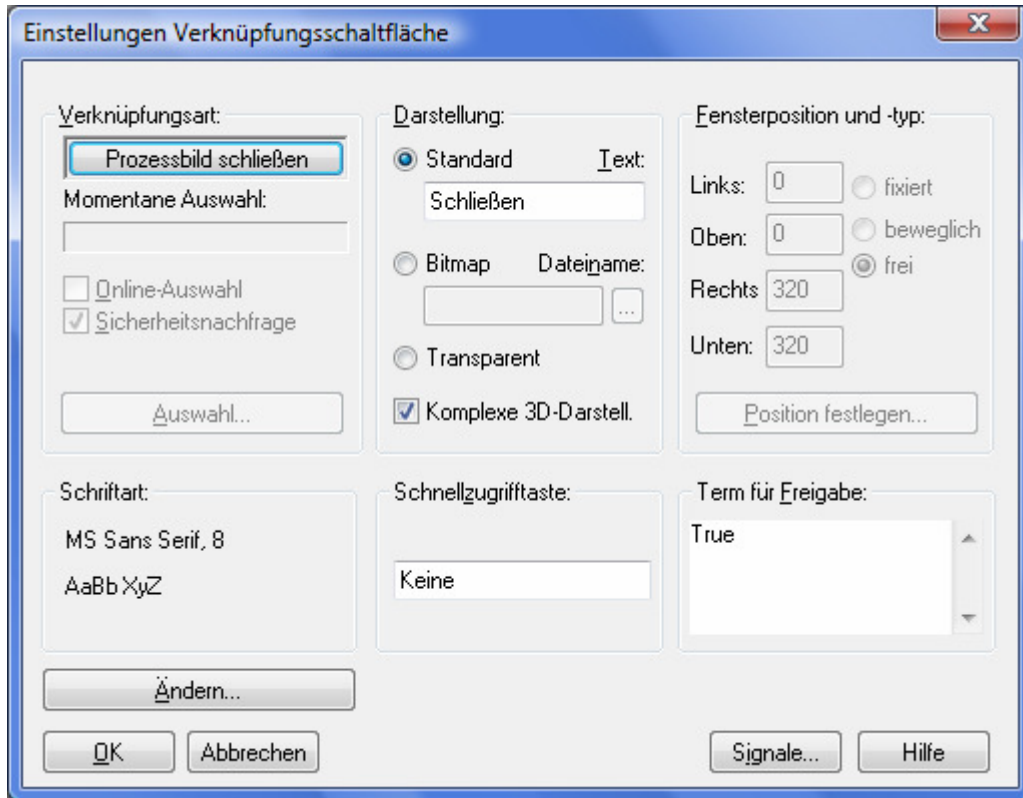



Abb. 22: Einstellungen für die Verknüpfungsschaltfläche zum Schließen des Prozessbildes

Zum Schluss soll noch die Art und Größe des Prozessbildes festgelegt werden. Dies können Sie durch Drücken des Buttons „Allgemeine Einstellungen für das aktive Fenster“ in der Buttonleiste  (das ist der Button mit den kleinen Schiebereglern) erreichen.

Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der unten angegebenen Abbildung vor (Abb. 23). Das Prozessbild wird dann als Vollbild ohne Fensterrahmen auf dem Bildschirm erscheinen.

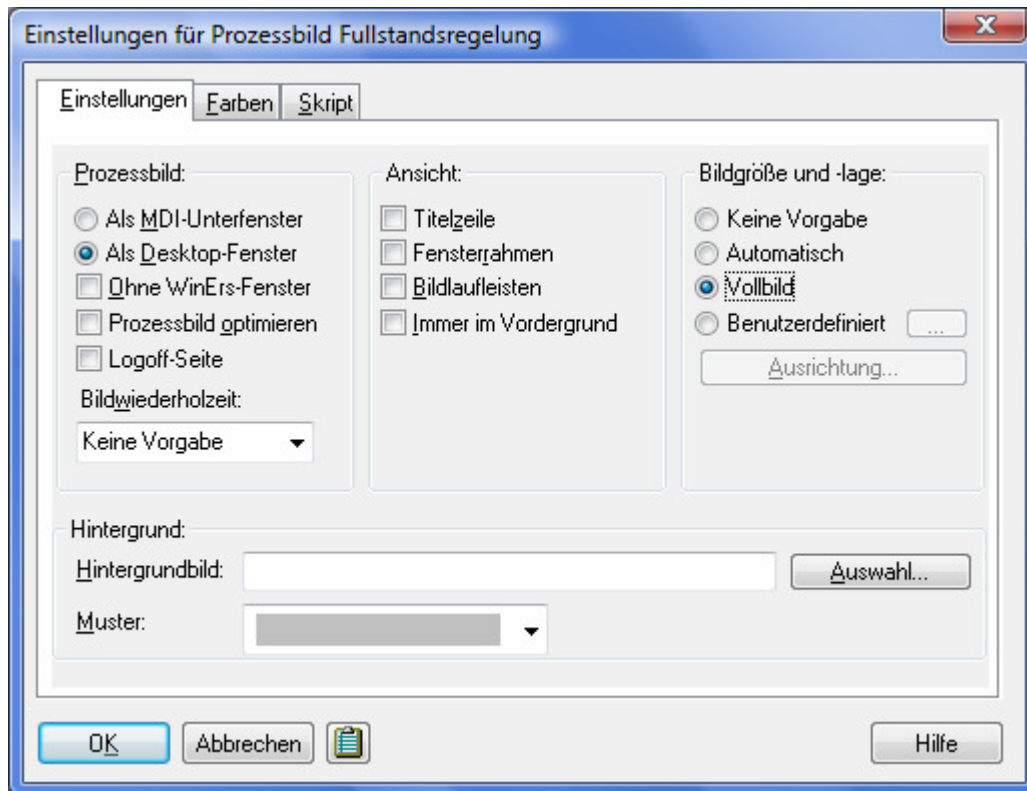



Abb. 23: Allgemeine Einstellungen für das Prozessbild „Fullstandsregelung“

Schließen Sie nun Ihr Prozessbild und rufen Sie es über die Ampel in der Buttonleiste (Button *Testmodus für Prozessbildansicht*)  oder über *Ansicht – Prozessbilder* auf. Sie erhalten folgendes Bild.

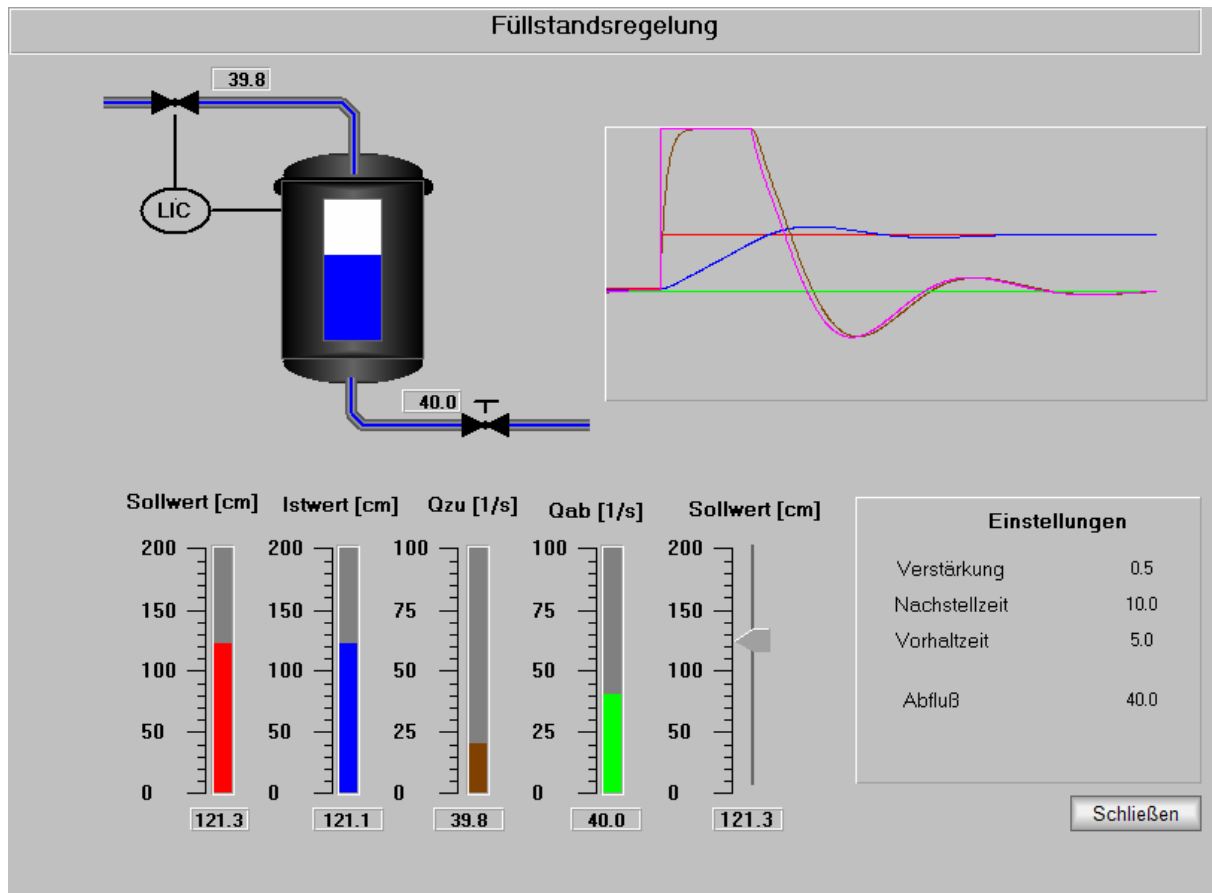


Abb. 24: Prozessbild für die Bedienung und Überwachung der Füllstandsregelung

7.5 Rezepturen bearbeiten

Für die Simulation kann es manchmal sinnvoll sein, die Simulation mit Hilfe eines Tastendrucks in einen definierten Anfangszustand zu bringen. Dies kann in WinErs einfach mit Hilfe der Rezepturen realisiert werden. In diesem Beispiel sollen Sollwert, Istwert, Abfluss, Zufluss, Stellsignal und die Reglerparameter des PID-Reglers sowie die Anfangszustände der Strecke (begr. I-Block) und des Stellgliedes (Pt1-Block) auf vorgegebene Werte eingestellt werden.

Anstatt die Anfangszustände mit der Rezeptur einzustellen, hat der Anwender auch die Möglichkeit, die Parameter und die Signalwerte in der Blockstruktur mit Hilfe des „Parameter Setzblocks“ bzw. des „analogen Setzbefehls“ oder der „Signalschnittstelle“ und der „Parameterschnittstelle“ auf definierte Werte zu setzen.

7.5.1 Rezeptur definieren

Über *Bearbeiten – Rezeptur definieren* rufen Sie den Editor zum Erstellen einer Rezeptur auf. Wählen Sie über „Neue Rezeptur...“ einen Rezepturnamen, z.B. „Anfangszustand“.

Als erstes sollen die Vorgaben für die Signale eingestellt werden. Drücken Sie auf Signalwerte, wählen Sie das Signal „Sollhöhe“, bringen Sie es durch „Einfügen>>“ in das Fenster „Signale in Rezeptur“ und stellen Sie durch Doppelklicken bei „Wert“ für „Sollhöhe“ den Vorgabewert 60 ein. Verfahren Sie entsprechend mit den Signalen „Isthöhe“, „Stellsignal“, „Qzu“ und „Qab“ und stellen Sie sie entsprechend der Abbildung ein (Abb. 25).

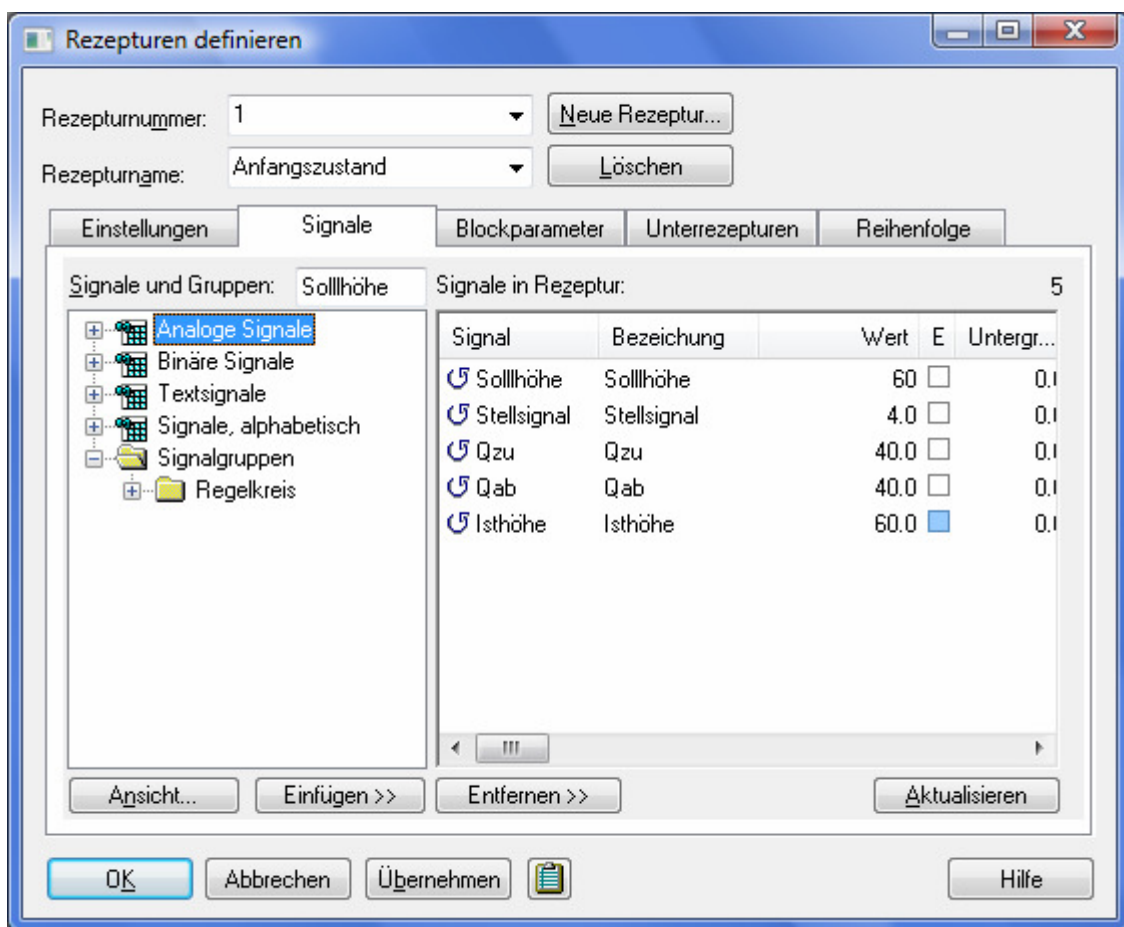


Abb. 25: Rezeptideingaben für die Vorgabewerte der Signale

Um die Blockparameter einzustellen, müssen Sie auf „Blockparameter“ drücken. Über „Einfügen“ können Sie die Blockstrukturseite auswählen, für die Sie die Vorgabewerte setzen wollen. Wählen Sie die Blockstrukturseite „Füllstandsregelung“ aus. Durch Doppelklicken auf den PID-Block erhalten Sie die Liste der einstellbaren Parameter des PID-Reglers. Wählen Sie die Verstärkung und stellen Sie den Wert durch Doppelklicken auf 0.5 ein.

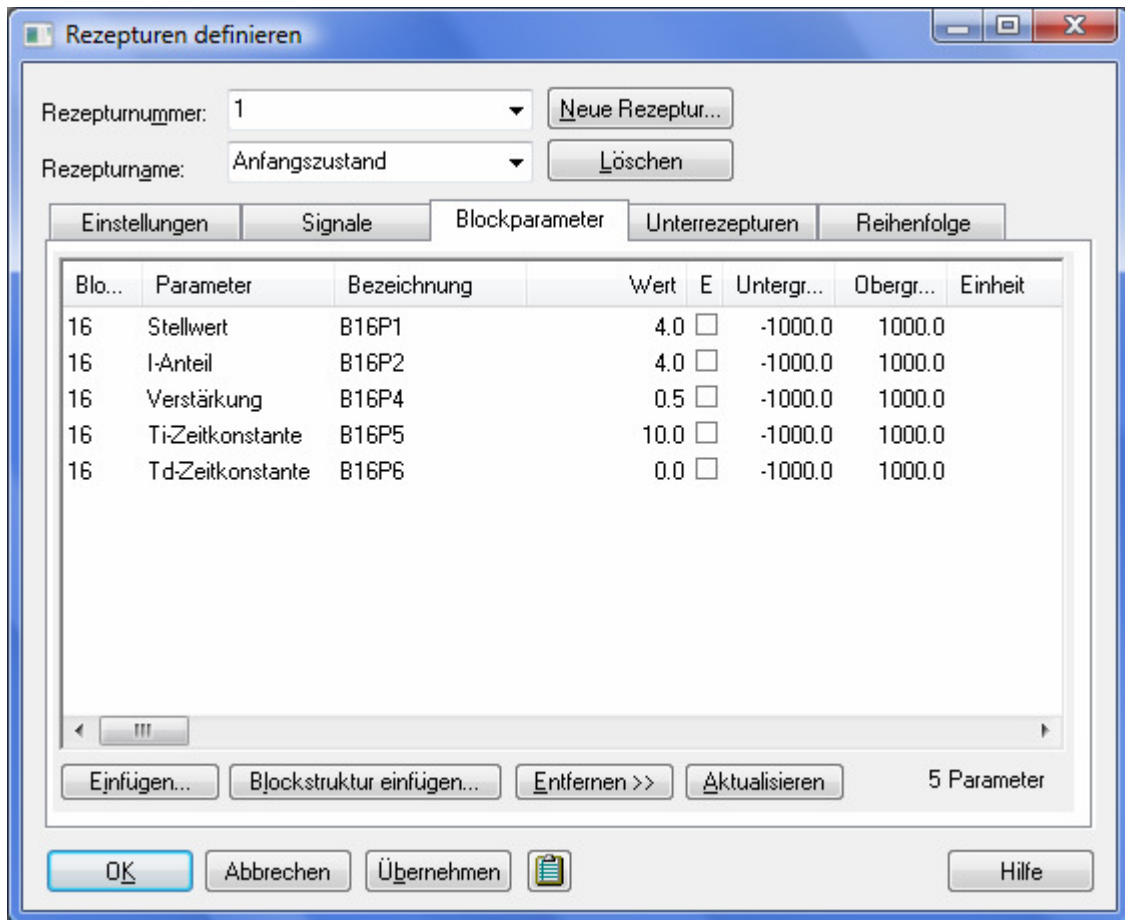


Abb. 26: Rezeptureingaben für die Vorgabewerte der Parameter

Verfahren Sie entsprechend mit der Ti- und der Td-Zeitkonstante. Der I-Anteil und der Stellwert des PID-Reglers müssen auf 4, der I-Anteil der Strecke (des begrenzten I-Blocks) auf 60 und die Anfangsbedingung des Stellgliedes (Pt1-Block) auf 40 gesetzt werden, damit beim Aktivieren der Rezeptur die Simulation einen stabilen Anfangszustand annimmt.

Stellen Sie noch im „Rezeptur definieren“ - Dialog unter Einstellungen bei Optionen „Datenkonsistenz bei Aktivierung erlauben“ ein. Damit wird gewährleistet, dass die Signal- und Parameterwerte während eines Berechnungszyklusses übertragen werden. Damit wird ausgeschlossen, dass die Werte sich teilweise durch die Berechnungen schon verändern, bevor alle Werte übertragen wurden.

Nachdem die Rezeptur erstellt wurde, kann sie nun ausgelöst (aktiviert) werden.

7.5.2 Rezeptur auslösen (aktivieren)

Über *Steuerung – Rezeptur auslösen* werden die Rezepturwerte an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen.

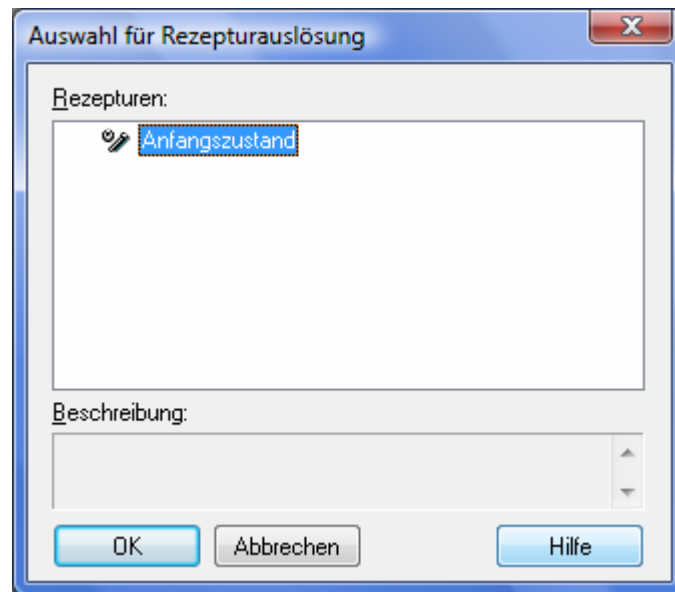



Abb. 27: Rezeptur auslösen (aktivieren)

Wählen Sie die Rezeptur „Anfangszustand“ und drücken Sie OK. Die Werte dieser Rezeptur werden dann sofort an den WinErs-Server „WRPServ“ übertragen und für die weiteren Berechnungen genutzt.

Anstatt die Rezeptur über das Menü auszulösen, haben Sie auch die Möglichkeit, die Rezeptur über ein Prozessbild zu aktivieren. Gehen Sie in den Prozessbild-Editor (*Steuerung – Prozessbilder bearbeiten*) und rufen Ihr Prozessbild

„Füllstandsregelung“ auf. Wählen Sie die Verknüpfungsschaltfläche  und positionieren Sie sie.

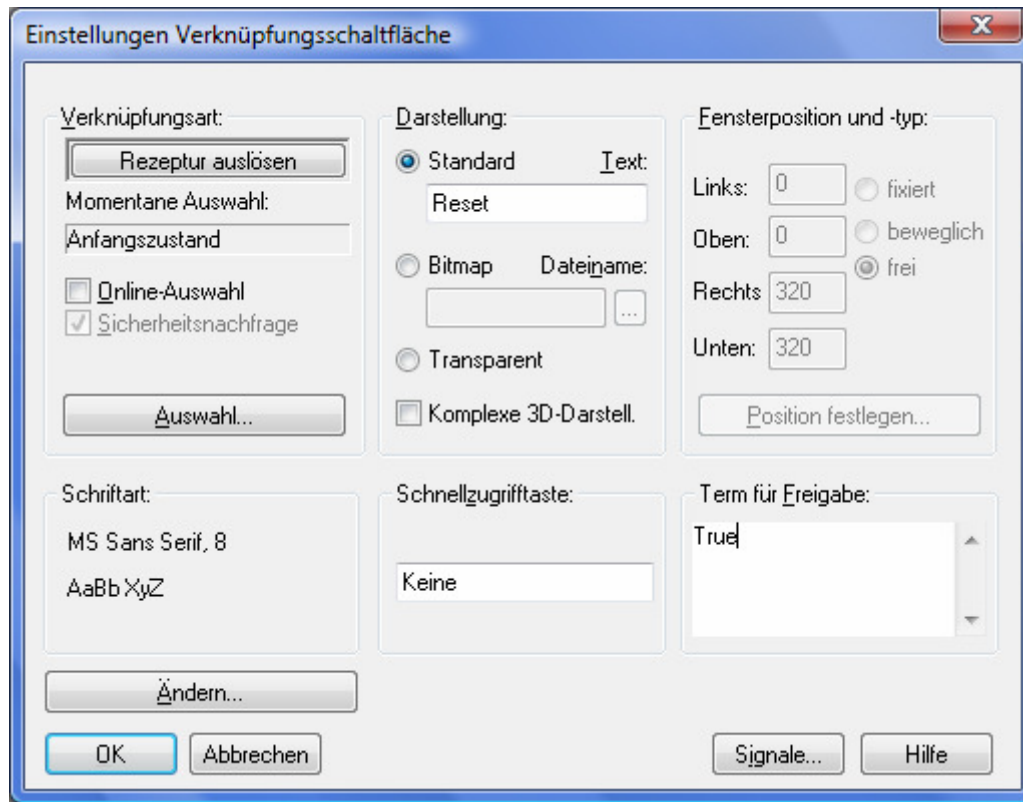


Abb. 28: Rezeptur auslösen über das Prozessbild mit der Verknüpfungsschaltfläche

Stellen Sie als „Verknüpfungsart“ „Rezeptur auslösen“ ein und wählen Sie über „Auswahl“ die Rezeptur „Anfangszustand“ (Abb. 28).

Wenn Sie das Prozessbild über *Ansicht – Prozessbilder* oder über die kleine Ampel in der Buttonleiste des Prozessbild-Editors aufrufen, erhalten Sie das unten dargestellte Prozessbild. Nach dem Drücken des Buttons „Reset“ wurde die Rezeptur aktiviert und damit werden die eingestellten Signal- und Parameterwerte angenommen. In der Abbildung (Abb. 29) ist das Drücken des Reset-Buttons deutlich in der Trenddarstellung zu erkennen. Ab diesem Zeitpunkt sind die Werte der Simulation konstant.

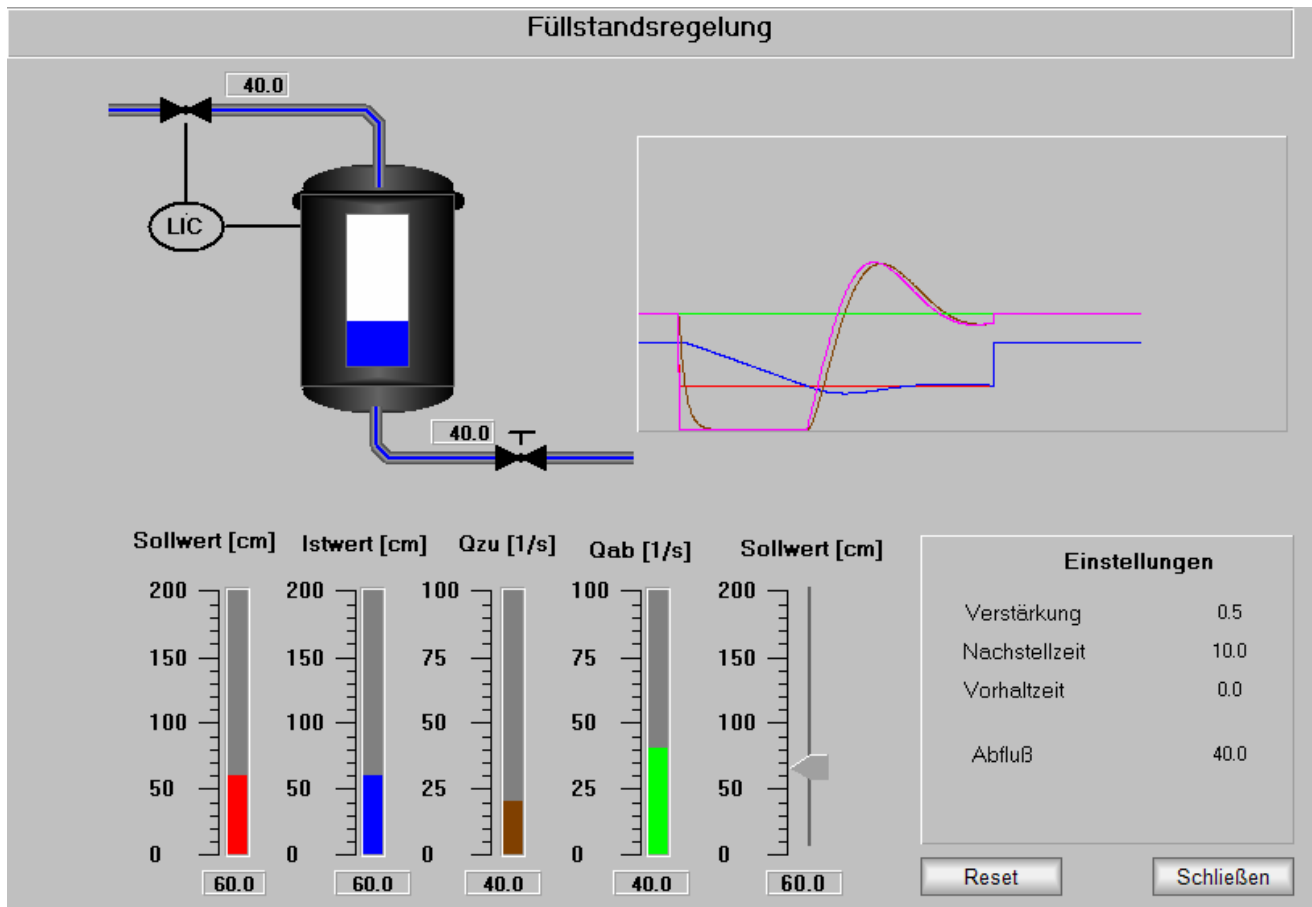


Abb. 29: Prozessbild mit Reset-Button zum Auslösen der Rezeptur

8 Beispiel 6 – Simulierte Ablaufsteuerung mit GRAFCET

In diesem Beispiel wird ein Projekt angelegt, eine Simulation erstellt (Blockstrukturen), eine Ablaufsteuerung mit GRAFCET erstellt und die Prozessvisualisierung realisiert.

Es sollen zwei Behälter gefüllt und geleert werden.

Die beiden Behälter besitzen jeweils einen Zulauf und einen Ablauf. Der Zu- und Abfluss der Behälter wird durch Absperrventile gesteuert. Des Weiteren ist jeder Behälter mit einem Schimmerschalter für „Behälter voll“ und einem Schimmerschalter für „Behälter leer“ ausgestattet, sowie mit einem Leuchtsignal für diese Zustände.

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, eine Simulation mit Hilfe der Blockstrukturen entworfen, die Ablaufsteuerung mit GRAFCET realisiert und eine Prozessvisualisierung erstellt werden.

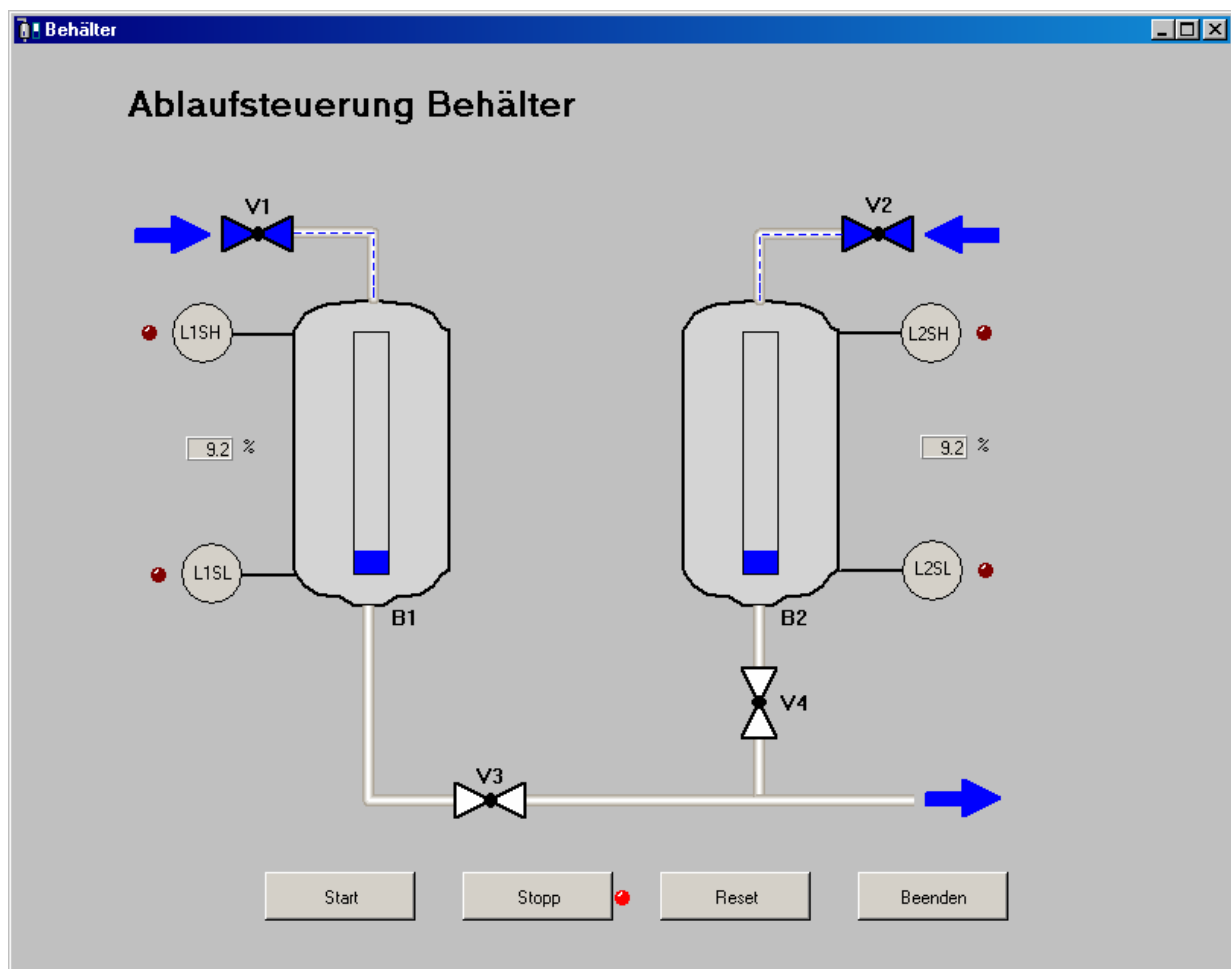


Abb. 1: Ablaufsteuerung für Behälter

8.1 Projekt anlegen

Über *Datei – Neues Projekt* wird ein neues Projekt angelegt. Der untenstehende Dialog öffnet sich. Hier benennen Sie das Projekt und bestätigen den Pfad unter welchem es abgelegt werden soll. Als Projektname wählen Sie z.B. „Beispiel6“, wie in der Abbildung zu sehen ist, oder „Ablaufsteuerung Behälter“. Selbstverständlich kann aber auch jeder andere Name gewählt werden.

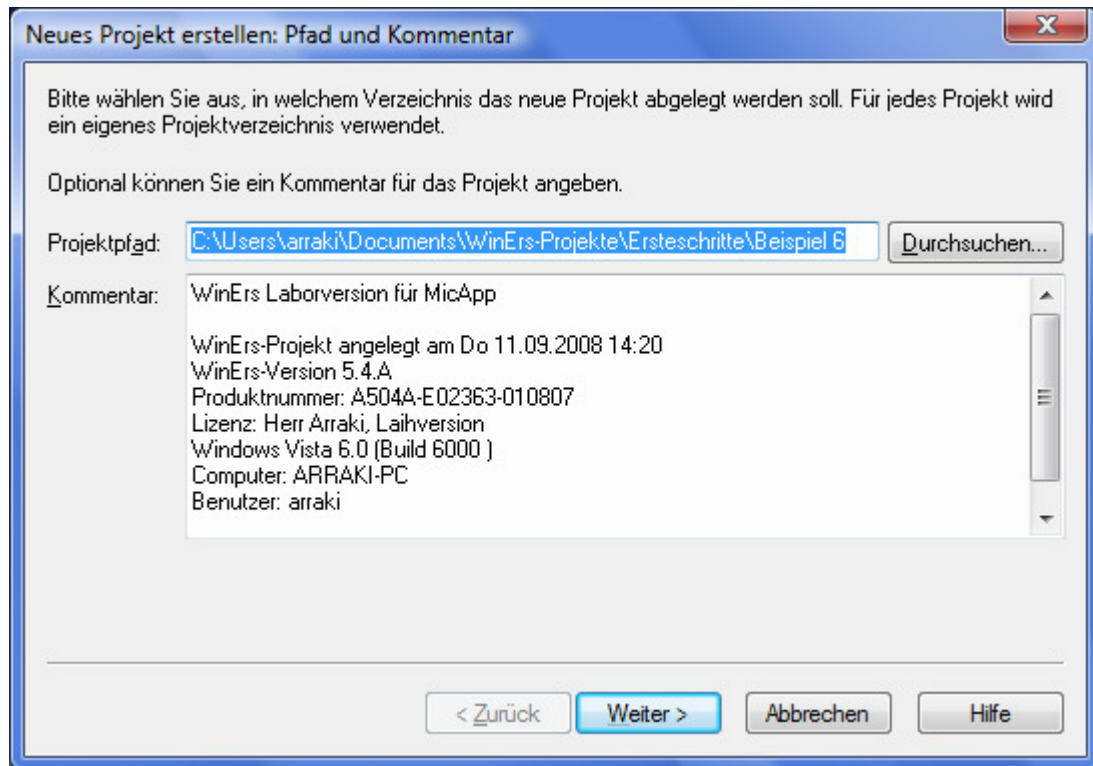


Abb. 2: Anlegen eines neuen Projektes mit Projektnamen

Mit der Bestätigung des Buttons *Weiter* gehen 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 dem Projektverzeichnis und der Projektnummer gefragt. Diese wird vom Programm vorgegeben und kann in den meisten Fällen so belassen werden. Klicken Sie hier auf *Fertig stellen*.

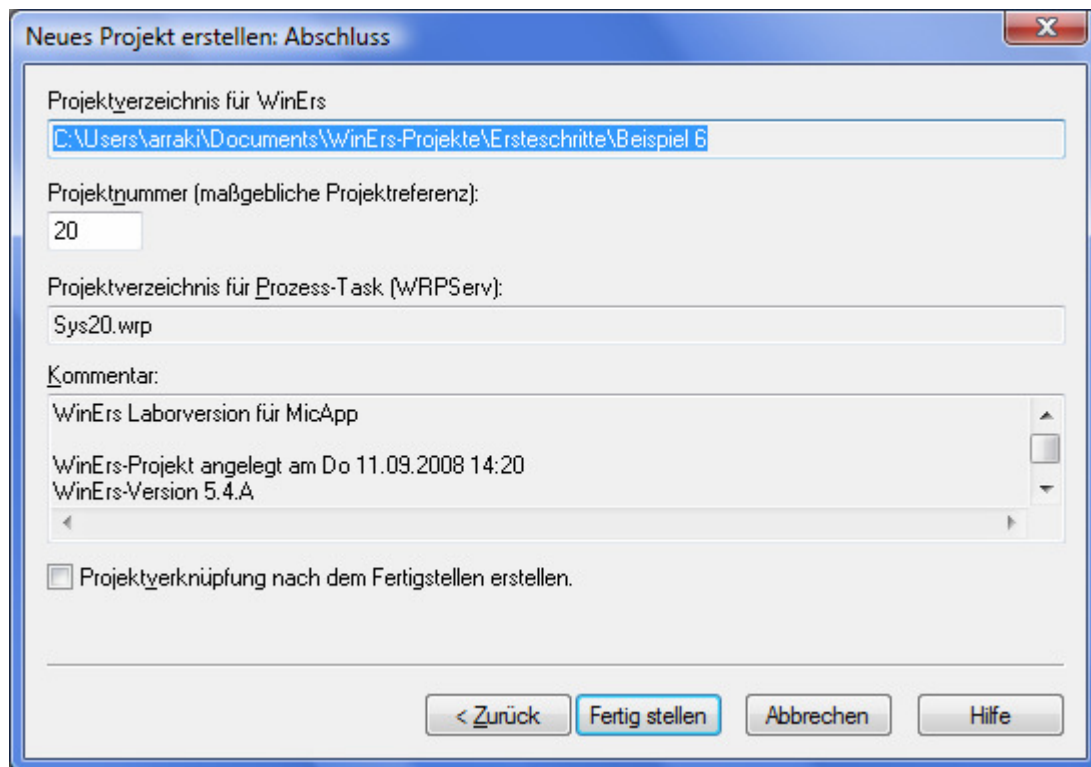


Abb. 3: Abschluss Projekt erstellen

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

Das Projekt ist nun eingerichtet und Sie können mit dem nächsten Schritt beginnen.

8.2 Signale definieren

Da es sich bei diesem Beispiel, wie zuvor erwähnt, nur um eine Simulation handelt, müssen nur analoge und binäre Merker definiert werden. Hierfür muss im Menü *Bearbeiten - Signale definieren* aufgerufen werden. Definieren Sie zuerst die 2 analogen Signale und dann die 9 binären Signale.

Definieren Sie das erste analoge Signal (Merker) wie folgt.

The dialog box 'Analogsignale definieren' has three tabs: 'Eingang', 'Ausgang', and 'Merker'. The 'Merker' tab is active. It contains the following fields and buttons:

- Signalnummer: 1 (dropdown), Neues Signal... button
- Signalname: L1 (dropdown), Löschen button
- Beschreibung: Level B1 (text field)
- Definitionsbereich (physikalisch):
 - Untergrenze: 0.0
 - Obergrenze: 100.0
- Darstellungsbereich (logisch):
 - Untergrenze: <Kein>
 - Obergrenze: <Kein>
- Einheit: [-] (text field), Zahlenformat: <Kein> (dropdown)
- Buttons: Umrechnung..., Einheiten...
- Bottom buttons: OK, Abbrechen, Übernehmen, Hilfe

Abb. 4: Definition der Analogsignale

Als Einheit können Sie noch z.B. % angeben.

Den anderen analogen Merker können Sie folgendermaßen definieren (vgl. Tabelle).

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

Definieren Sie das erste binäre Signal (Merker) wie folgt.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Binärsignale definieren". It has three tabs: "Eingang", "Ausgang", and "Merker", with "Merker" being the active tab. Inside the dialog, there are several input fields and buttons. The "Signalnummer" field contains the value "1" and has a "Neues Signal..." button next to it. The "Signalname" field contains "V1" and has a "Löschen" button next to it. Below these, the "Beschreibung" field contains "Ventil 1". Further down, there are three more input fields: "0-Zustand" with the value "zu", "1-Zustand" with the value "auf", and "Einheit" with the value "[-]". At the bottom of the dialog, there are five buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", a clipboard icon, and "Hilfe".

Abb. 5: Definition Binärsignale

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

Signalname	Nr.	Beschreibung	0-Zustand	1-Zustand
V1	1	Ventil 1	geschlossen	geöffnet
V2	2	Ventil 2	geschlossen	geöffnet
V3	3	Ventil 3	geschlossen	geöffnet
V4	4	Ventil 4	geschlossen	geöffnet
Stopp	5	Stopp	Ein	aus
L1SH	6	Schwimmerschalter B1 high	geschlossen	geöffnet
L1SL	7	Schwimmerschalter B1 low	geschlossen	geöffnet
L2SH	8	Schwimmerschalter B2 high	geschlossen	geöffnet
L2SL	9	Schwimmerschalter B2 low	geschlossen	geöffnet

8.3 Simulation mit Blockstruktur realisieren

8.3.1 Blockstrukturen editieren

Mit der hier zu erstellenden Blockstrukturseite soll die Simulation der Behälter realisiert werden. Die Behälter sollen jeweils über ein Ventil befüllt und über ein Ventil entleert werden. Weiterhin sollen simulierte Schwimmerschalter öffnen und ein Signal geben, wenn der Behälter leer bzw. voll ist. Das Signal für „leer“ soll bei 1% des Füllstandes und das Signal „voll“ bei 99% des Füllstandes auslösen.

Über die Menüzeile *Bearbeiten – Blockstrukturen bearbeiten* wird der Blockstruktureditor aufgerufen. Über den Button *Neue Seite* können Sie den Namen (z.B. Behälter 1 und 2) für eine neue Blockstrukturseite eingeben und dann mit *OK* bestätigen.

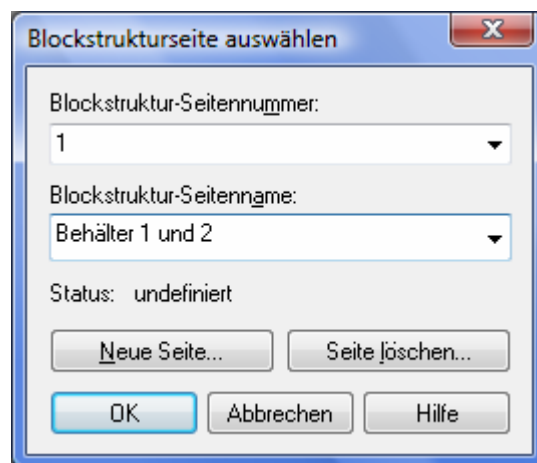




Abb. 6: Blockstruktur auswählen

Daraufhin öffnet sich das Fenster mit einer leeren Blockstrukturseite auf der Sie Ihre Blockstruktur grafisch eingeben können. Mit Hilfe der Werkzeugbox können die passenden Grafikelemente ausgewählt werden und mit der Maus auf der Seite platziert werden.

Die Werkzeug-Box oben rechts im Editor ist thematisch unterteilt. Durch Drücken auf einen Button in der oberen Reihe der Werkzeug-Box wählen Sie thematisch die grafischen Elemente in der Box. Für unsere Schaltung benötigen wir Elemente für logische Verknüpfungen und einen Integrator. Durch drücken auf den Button für

„Binäre Blöcke“  (dritter von links) stehen die logischen Verknüpfungen zur Verfügung. Den Integrator („Begrenzer I-Block“) finden Sie unter „Reglerblöcke“  (erster von links).

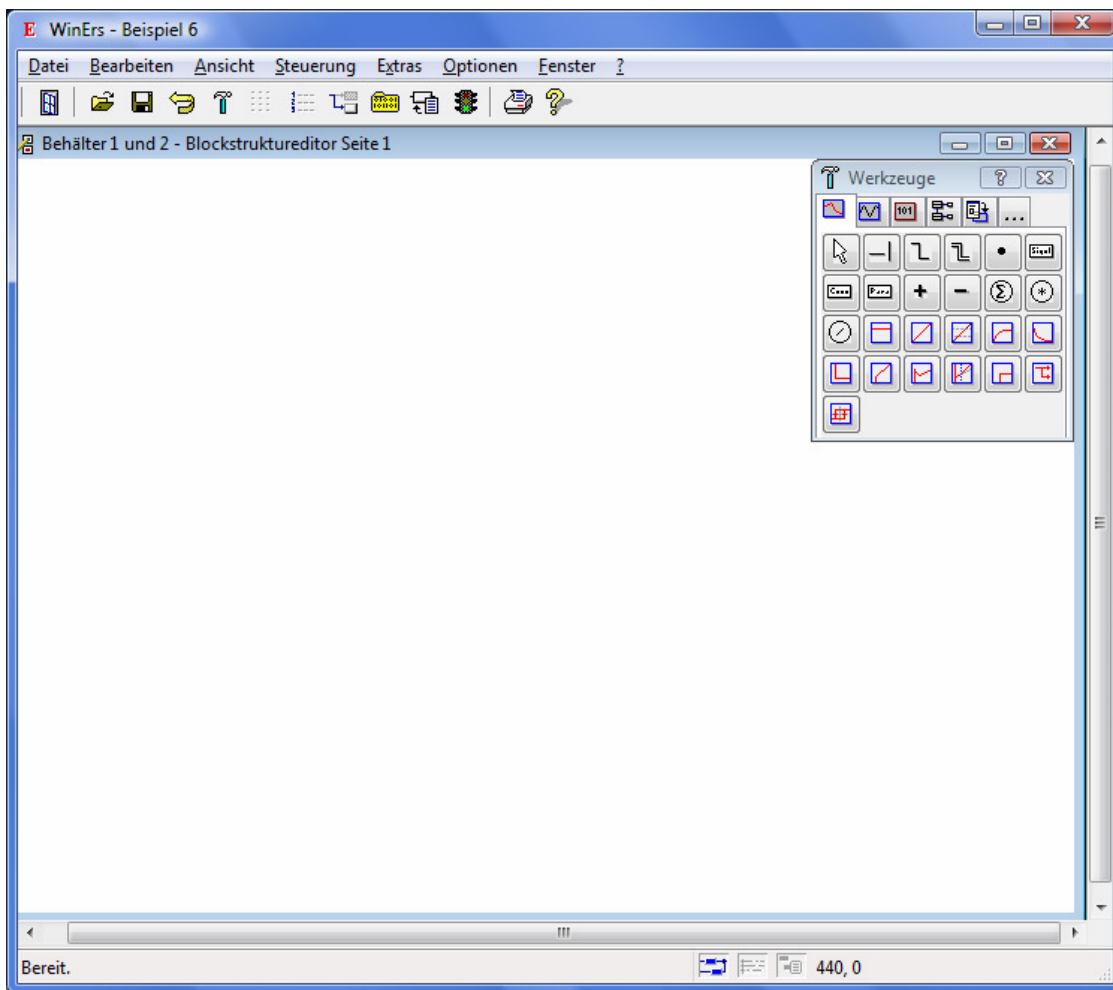




Abb. 7: Leere Seite Blockstruktureditor

Erstellen Sie die Blockstrukturen wie in der untenstehenden Abbildung dargestellt. Zunächst erstellen Sie die Struktur, die das Befüllen und Entleeren simuliert. Dazu wählen Sie die Grafikelemente „Signalein-/Ausgänge“ und ordnen diesen durch Doppelklicken das entsprechende Signal zu. Weiterhin wählen Sie Konstantenblöcke, durch Doppelklicken können Sie diese als analoge Blöcke mit der Konstante „10“ programmieren. Die Elemente finden Sie alle unter „Binäre Blöcke “. Die Summationsoperation und den Begrenzter I-Block, der ebenfalls benötigt wird, finden Sie unter „Reglerblöcke “.

Für die Blockstrukturen, welche zum Auslösen der Signale der simulierten Schwimmerschalter (L1SH, L1SL, L2SH, L2SL) benötigt werden, platzieren Sie Signalein-/Ausgänge, Konstantenblöcke und Vergleicherböcke, wie unten dargestellt auf der Blockstruktur-Seite. Die Vergleicherböcke finden Sie ebenfalls unter binäre Blöcke und stellen diese auf „größer gleich“ oder „kleiner gleich“ ein. Die Signal- und Konstantenblöcke werden wie unten gezeigt eingestellt.

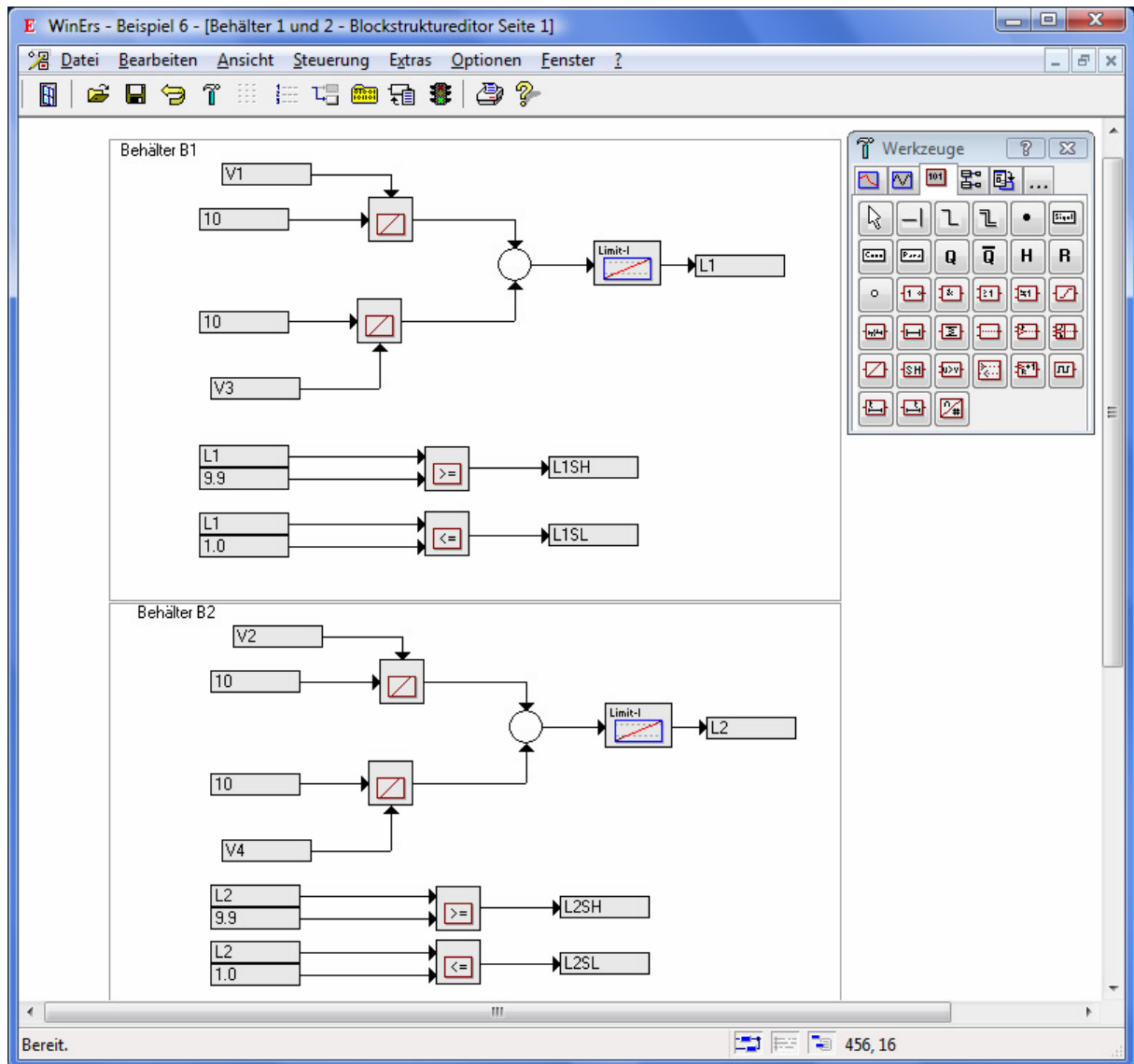




Abb. 8: Blockstrukturseite Ablaufsteuerung

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

Wenn Sie die Seite richtig erstellt haben, meldet WinErs „Die Blockstrukturseite 1 'Behälter 1 und 2' wurde fehlerfrei übersetzt“. Bei einer fehlerhaften Erstellung erscheint ein Fenster, indem die einzelnen Fehler aufgeführt werden. Durch Doppelklicken auf eine Fehlermeldung wird auf der Blockstrukturseite der fehlerhafte Block bzw. die Linie gekennzeichnet. Die Seite kann nun geschlossen werden, damit sie ausgeführt wird, muss sie aktiviert werden.

Dies können Sie im Blockstruktur-Editor durch Drücken der kleinen Ampel  in der Buttonleiste erreichen oder Sie gehen im Menü zu *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren*.

8.3.2 Blockstrukturen aktivieren

Über *Steuerung – Blockstrukturen (de)aktivieren* können Sie nun die Blockstruktur aktivieren, d.h. die Blockstruktur wird an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und ausgeführt.

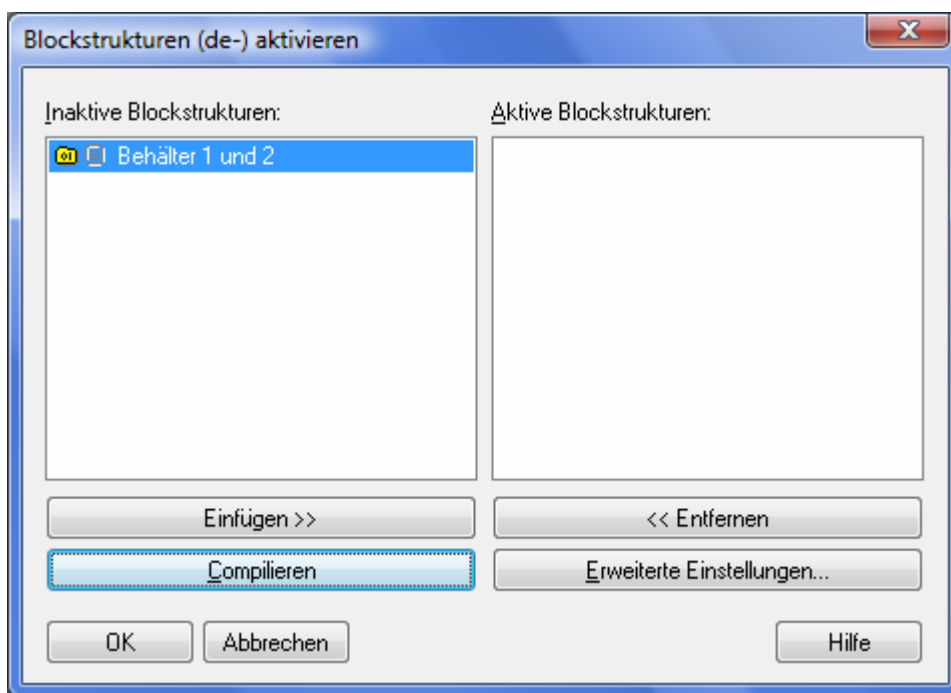



Abb. 9: Aktivieren der Blockstruktur

In dem oben dargestellten Dialog klicken Sie auf die Blockstrukturseite „Behälter 1 und 2“ und bringen diese durch *Einfügen* in das rechte Fenster. Es werden immer alle Blockstrukturseiten aktiviert und damit ausgeführt, die Sie in das rechte Fenster „Aktive Blockstrukturen“ eingefügt haben.

Durch Drücken von *OK* wird die Seite übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft. Wenn die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, müssen Sie diese über *Steuerung – Steuerung und Regelung starten* starten.

8.3.3 Steuerung und Regelung starten

Damit die Blockstrukturseite 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 .

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, sie in der Blockstrukturansicht zu testen.

8.4 Blockstrukturansicht

Über *Ansicht – Blockstrukturen* können Sie zum Überprüfen der Simulation die Blockstrukturansicht starten.

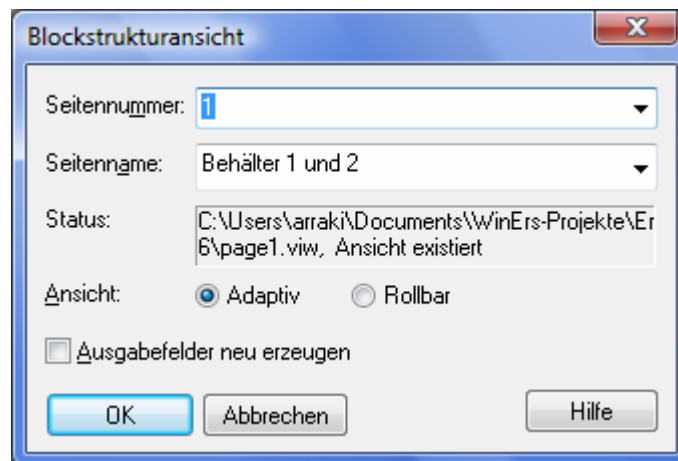


Abb. 10: Blockstrukturansicht auswählen

Durch Drücken des Buttons *OK* öffnet sich das Fenster von Abb.11 mit den Blockstrukturen.

In der Blockstrukturansicht werden die Werte der analogen Signale sowie die Zustände der binären Signale ausgegeben. Die Pfeile und Linien der binären Signale werden farblich entsprechend ihres Zustands unterschieden.

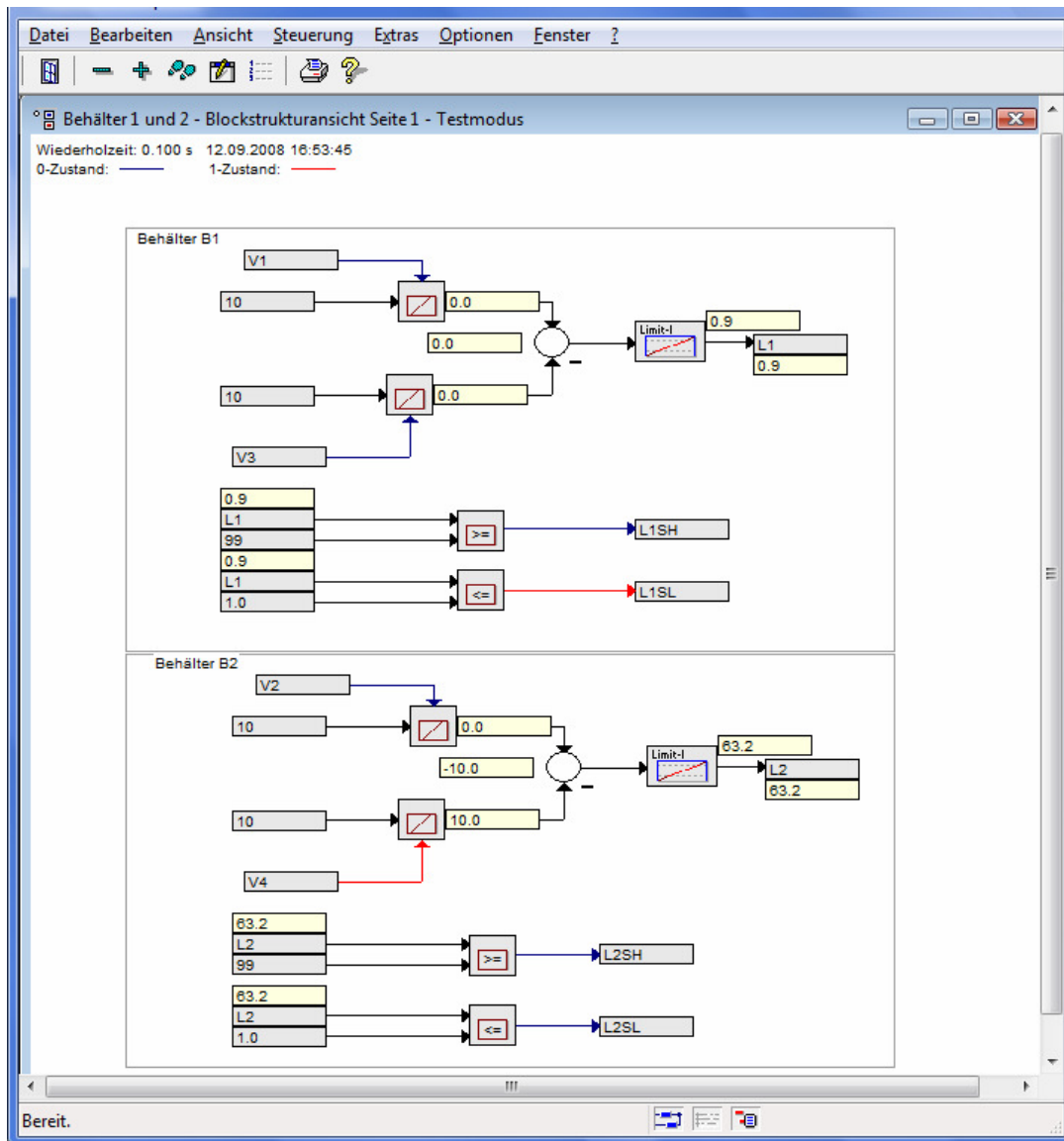


Abb. 11: Blockstrukturansicht der Simulation der Behälter

Bevor mit der Überprüfung der Blockstruktur begonnen werden kann, müssen sie aber noch die Parameter des „Begrenzter I-Block“ einstellen. Dies geht u.a. in der Blockstrukturansicht. In dem Sie den Block „Begrenzter I-Block“ doppelklicken, öffnet sich der folgende Dialog und Sie geben die Parameter ein, wie hier zusehen ist.

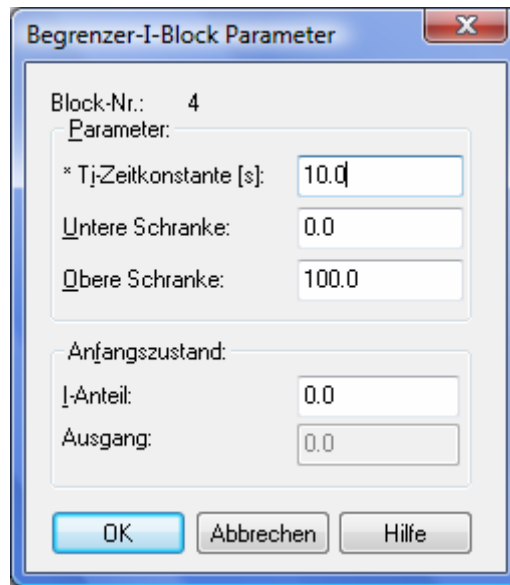


Abb. 12: Einstellen des Blocks „Begrenzer I-Block“

Die oben aufgeführte Blockstrukturansicht zeigt das Befüllen der zwei Behälter B1 und B2. Die Signale „V1“ und „V2“ gehen auf einen Relaisblock. Der „Relaisblock“ schaltet die Konstante 10 bei Einschalten des Ventils „V1“ oder „V2“ auf den „Summationsoperanden“ und dieser leitet sie weiter an den Block „Begrenzter I-Block“, welcher das Signal aufintegriert und als analoges Signal L1 bzw. L2 ausgibt. In der Ansicht werden die analogen Signale von 0 bis 100 ansteigen. Durch Doppelklicken von V3 bzw. V4 würden Sie –10 auf die Summationsstelle aufschalten und damit können Sie erreichen, dass am „Begrenzter I-Block“ nur „0“ (V1 bzw. V2 sind geöffnet) oder -10 ankommt. Wenn –10 ankommt, beginnt das analoge Signal L1 bzw. L2 zu sinken.

Um die Schaltung zu testen, müssen Sie die Ventile durch Doppelklicken des jeweiligen Signaleingangs (V1, V3) öffnen oder schließen, so dass Sie die Zustandsänderungen im Ausgangssignal (L1) feststellen.

8.4.1 Signalwerte setzen

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

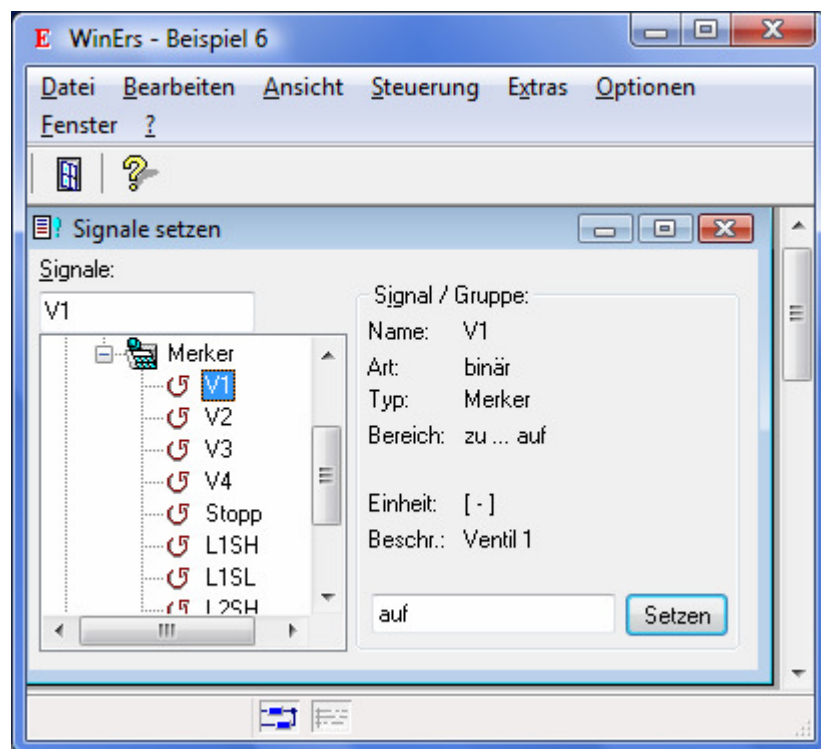


Abb.13: Signale setzen

8.5 Ablaufsteuerung realisieren mit Grafcet

8.5.1 Grafcetseiten editieren

Die hier zu erstellende Grafcet-Seite soll eine Ablaufsteuerung für die Simulation realisieren, mit der die Behälter parallel gefüllt und nacheinander geleert werden. Zum Leeren der Behälter sollen Teil-Grafcets und Grafcet-Makros eingesetzt werden.

Über *Bearbeiten – Grafcetseiten bearbeiten* wird der Grafcet-Editor aufgerufen. Über den Button *Neue Seite* können Sie den Namen für eine neue Grafcetseite eingeben und dann mit *OK* bestätigen.

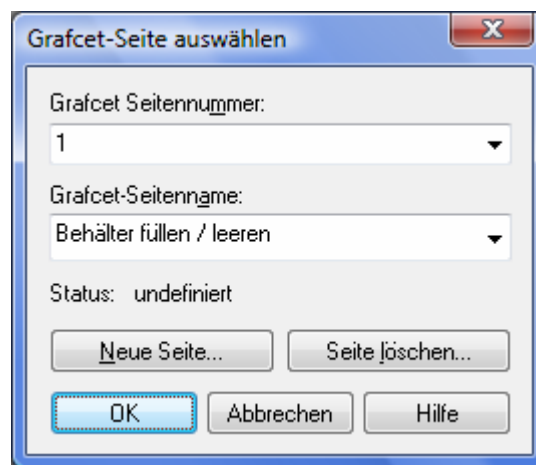


Abb. 13: Grafcetseite auswählen

Es öffnet sich eine leere Seite des Grafcet-Editors. Erstellen Sie in dem Editor schrittweise die Grafcetstrukturen wie unten aufgeführt. Genau wie in der zuvor erstellten Blockstrukturseite benutzen Sie auch hier die Werkzeugbox, mit deren Hilfe Sie die grafischen Elemente per Maus in das Fenster setzten. Unterschieden wird zwischen Standard und erweiterten Grafcet-Elementen.

Der Button oben links in der Werkzeugbox stellt die Standard Grafcet-Elemente dar, unter diesen müssen Sie dann die passenden Elemente wie unten gezeigt auswählen. Das Anzeigefeld welches unter V1 und V2 in Schritt 2 und 3 eingefügt ist, finden Sie unter erweiterte Grafcet-Elemente.

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

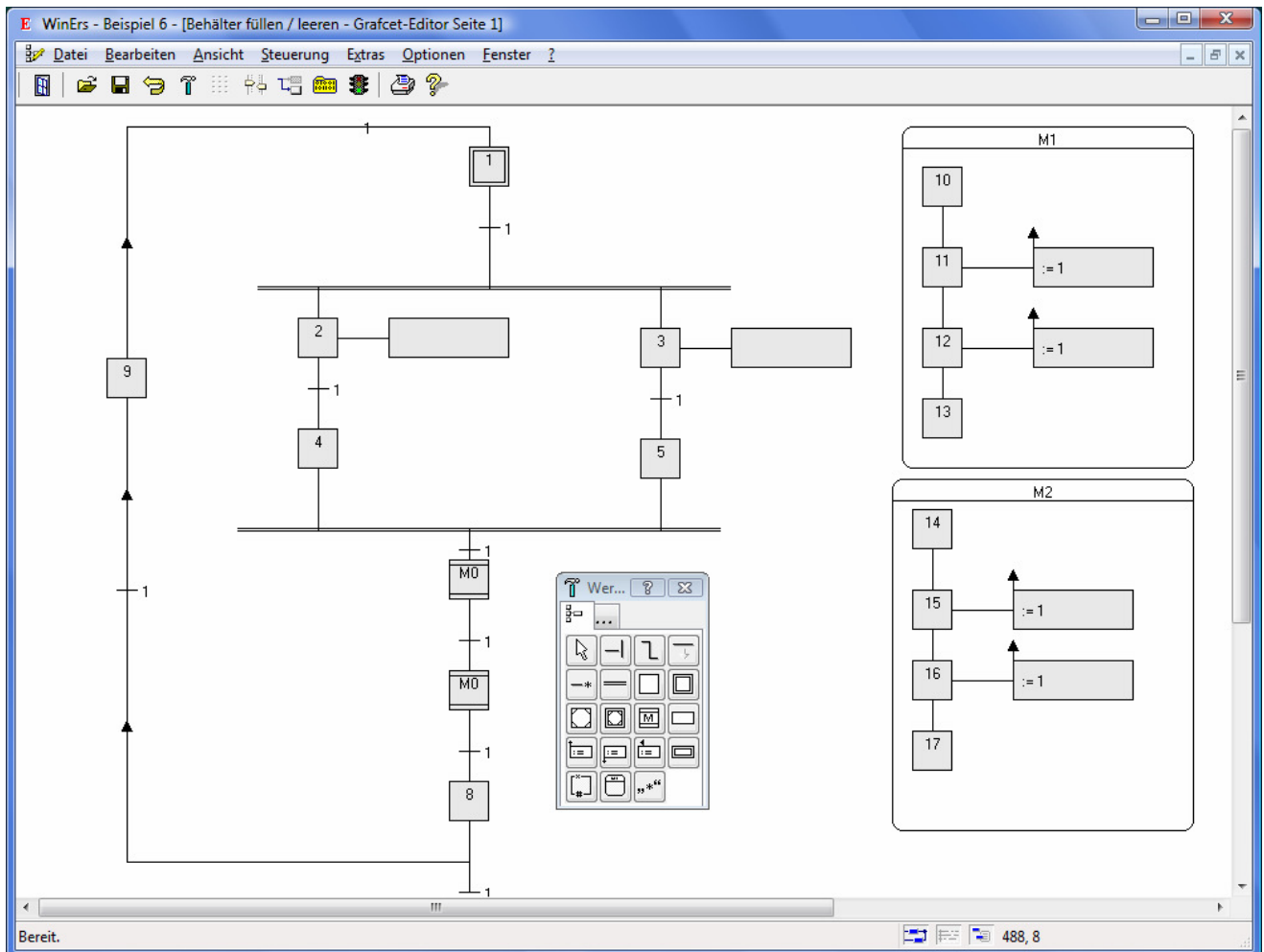


Abb. 14: Grafcet – Editor mit Ablaufsteuerung im Aufbau

Nachdem Sie die weiter oben aufgeführten Elemente wie in Abb.15 zu sehen angeordnet haben, müssen Sie verschiedene Elemente noch einstellen.

8.5.2 Einstellen der Grafcet-Elemente

Sie können die Schrittnummern ändern und so vergeben wie sie wollen (allerdings müssen sie eindeutig sein).

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

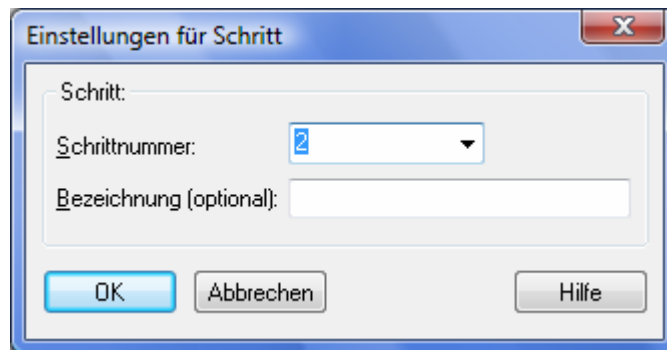


Abb. 15: Einstelldialog der Schritte

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 kontinuierliche Aktion folgendermaßen ein, bei der zweiten tauschen Sie V1 durch V2 aus.

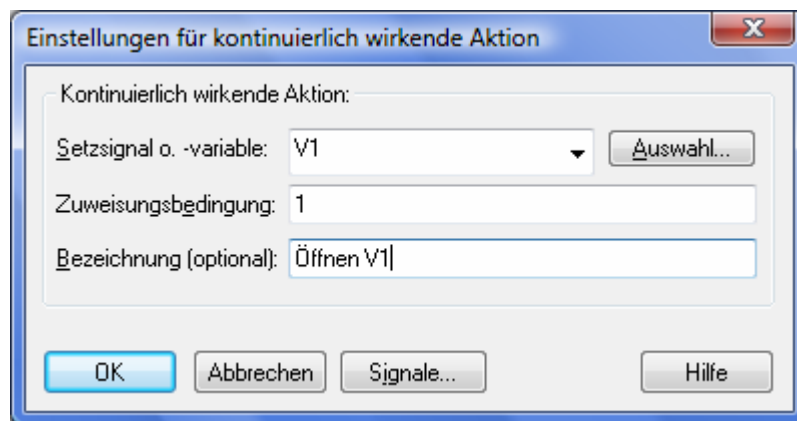


Abb. 16: Einstelldialog kontinuierlich wirkende Aktion für V1

Auch die Makroschritte müssen noch eingestellt werden. Durch Doppelklicken können Sie die Einstellungen im Dialog vornehmen. Den Makroschritt mit der Nummer 7 stellen Sie folgendermaßen ein.



Abb. 17: Einstelldialog des Makroschritt Nr.7

Es folgt die Einstellung der Teil-Graficets M1 und M2. Klicken Sie dazu den Makro 1 doppelt und stellen Sie es wie hier zu sehen ein.

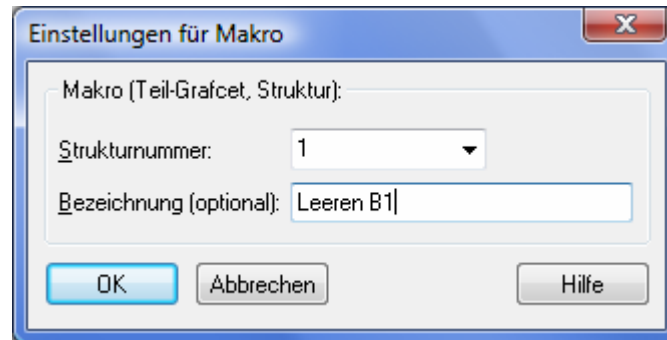


Abb. 18: Einstelldialog des Teil-Graficet zum leeren von B1

Das gleiche gilt für das Teil-Graficet M2. Sie müssen nur die 1 gegen die 2 austauschen.

Der Dialog zur Einstellung der „gespeichert wirkenden Aktionen bei Aktivierung“ öffnet sich durch Doppelklicken und soll folgendermaßen eingestellt werden.

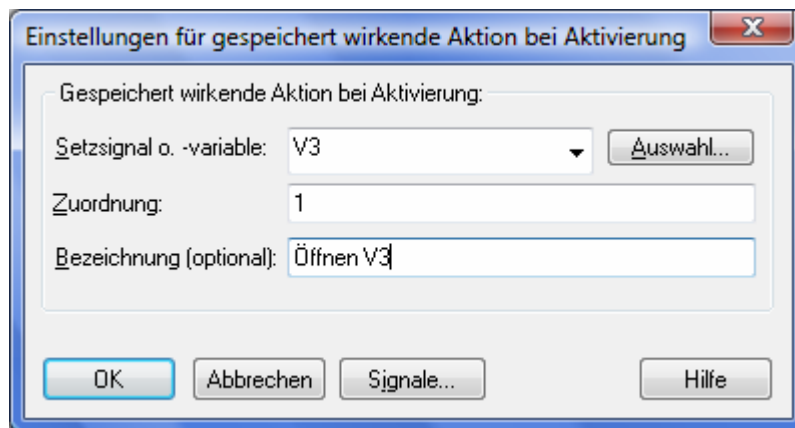


Abb. 19: Einstelldialog für die gespeichert wirkende Aktion für Ventil 3

Zuletzt müssen noch die Transitionen eingestellt werden. Auch hier öffnet sich der Dialog zum Einstellen durch Doppelklicken. Bei der ersten Transition nach dem Anfangsschritt geben Sie die Transitionsbedingung ein wie unten zu sehen.

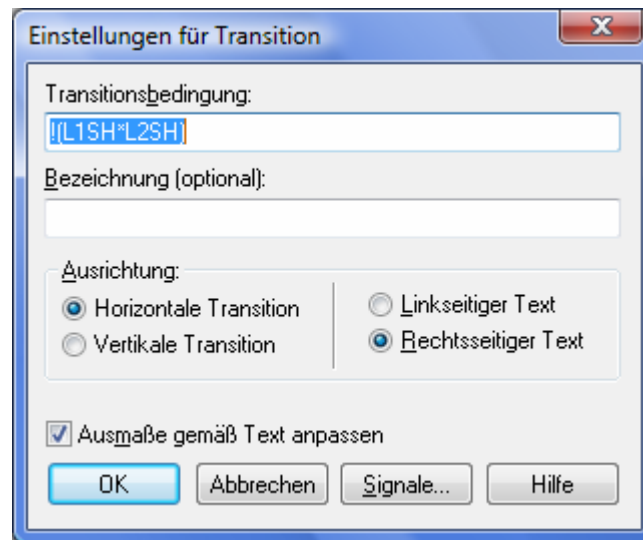


Abb. 20: Einstelldialog der Transition 1

Die Transitionsbedingung $!(L1SH * L2SH)$ 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 in Grafcet können Sie aufrufen, indem Sie in der Menüleiste den Reiter mit den zwei Schieberegler betätigen.

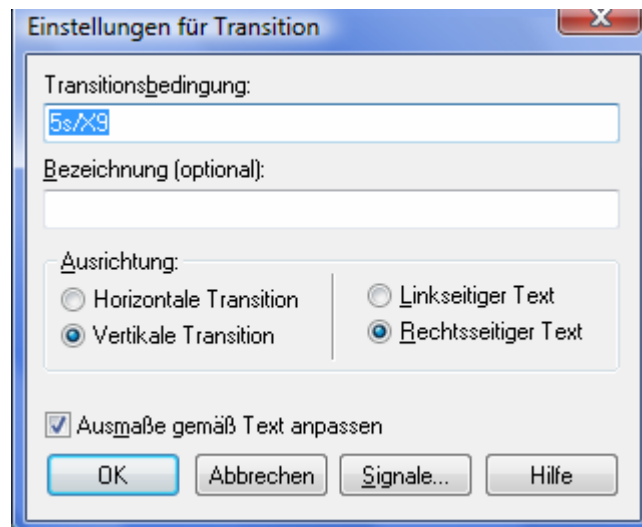


Abb. 21: Einstelldialog der Transition Nr.9

Die Transitionbedingung 5s/X9 bedeutet, dass erst weiter geschaltet wird, wenn der Schritt 9 für 5 Sekunden gesetzt war.

Damit müsste die Grafcet-Editor Seite folgendes Aussehen haben.

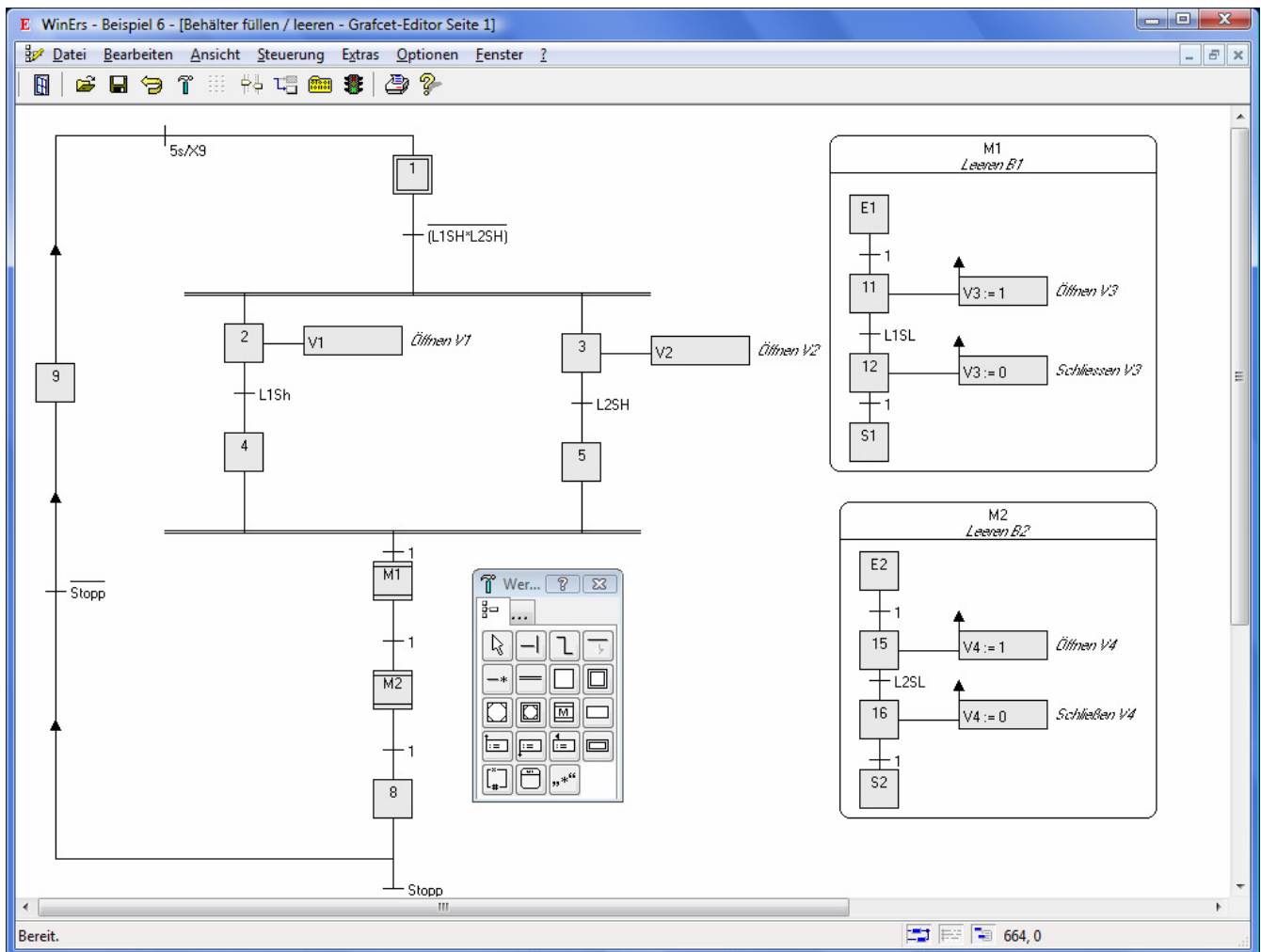


Abb. 22: Grafcet – Editor im Bearbeitungsmodus

Als letztes fügen Sie noch Anzeigefelder für die analogen Signale L1 und L2 ein, welche den Füllstand des jeweiligen Behälters ausgeben. Das Anzeigefeld finden Sie unter „Erweiterte Grafcet-Elemente“. Platzieren Sie dieses im Editor und klicken es doppelt. Es öffnet sich folgender Dialog, in dem Sie die Einstellung vornehmen können. Geben Sie bei Signal oder Variable jeweils L1 und L2 ein.

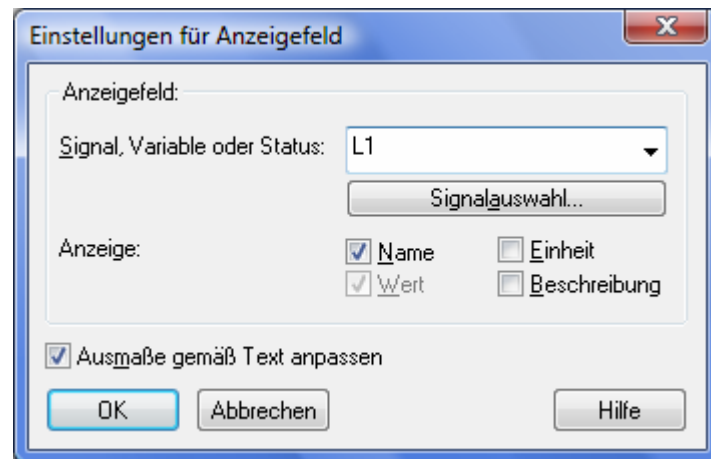


Abb. 23: Einstelldialog Anzeigefeld

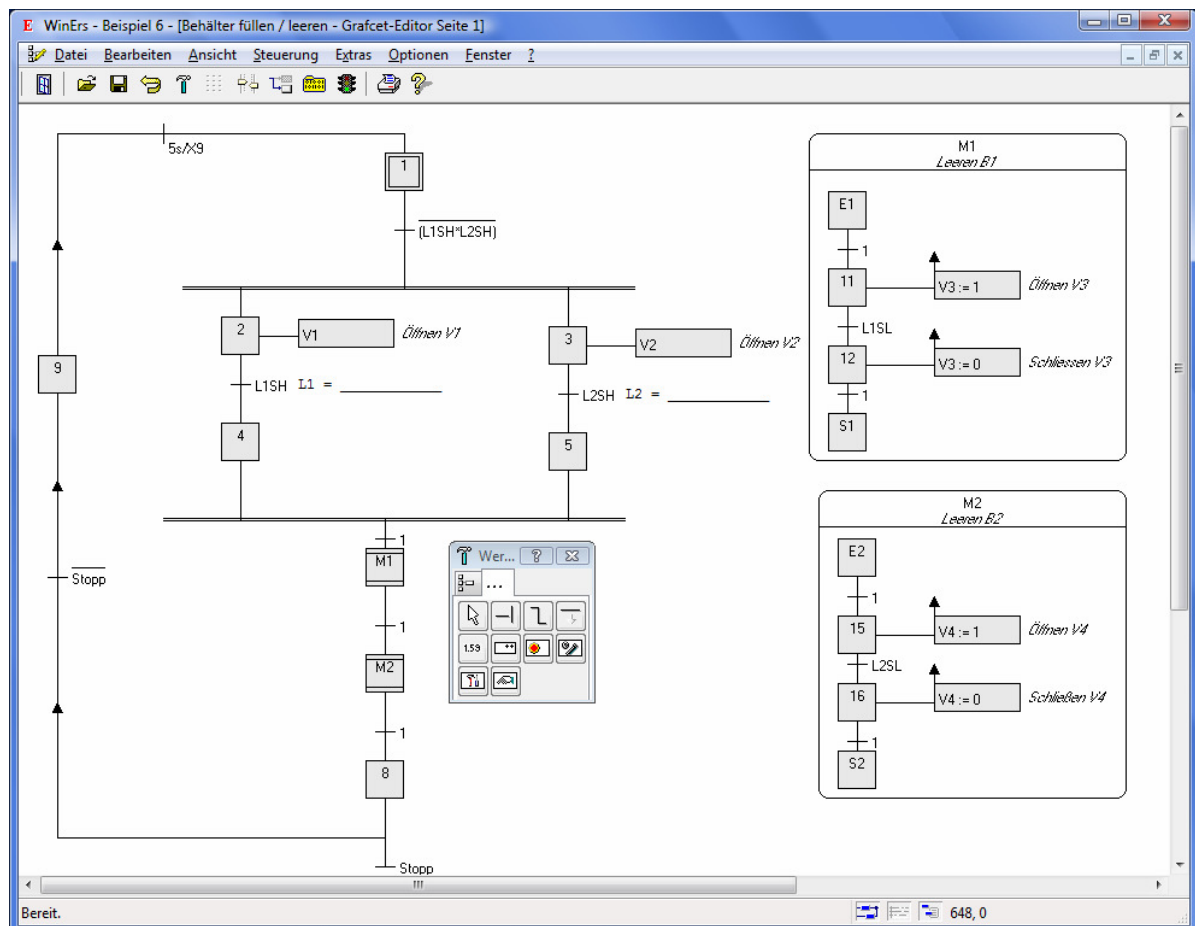



Abb. 25: Grafcet-Seite im Editor

Ist die Grafcet-Seite fertig erstellt, können Sie sie compilieren, um sie auf eventuelle Fehler zu überprüfen.

8.5.3 Compilieren der Grafcet-Seite

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird z.B. überprüft, ob die Standard 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 Grafcet-Seite 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.

Dies erreichen Sie durch Klicken der kleinen Ampel  in der Buttonleiste oder über das Menü mit *Steuerung – (De)Aktivieren – Grafcet-Seiten (de)aktivieren*.

8.5.4 Grafcet-Seite aktivieren

Nachdem die Grafcet-Pläne im Editor fertig gestellt und getestet wurden, müssen sie aktiviert werden. Das wird über Menü *Steuerung – (De)Aktivieren – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* gemacht. Dazu muss die Grafcet-Seite durch Markieren und Klicken des Buttons „Einfügen“ auf die rechte Seite überführt werden.

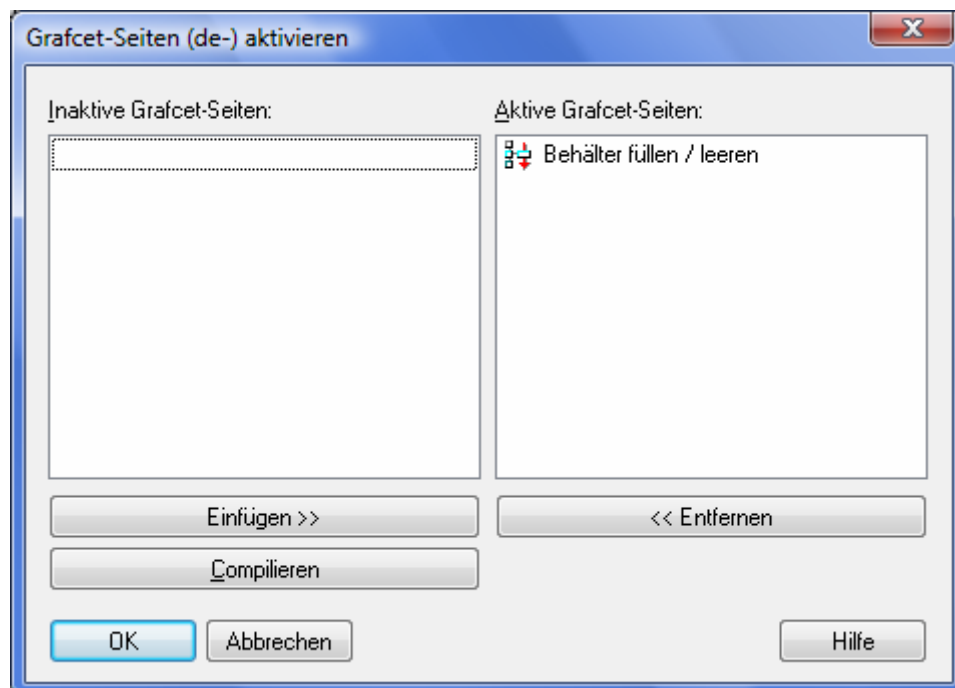


Abb. 26: Aktivieren der Grafcet-Seit

8.5.5 Grafcet Ansicht

Über *Ansicht – Grafcet-Seiten* können Sie zum Überprüfen der Ablaufsteuerung die Grafcet-Pläne starten und diese durchlaufen lassen.

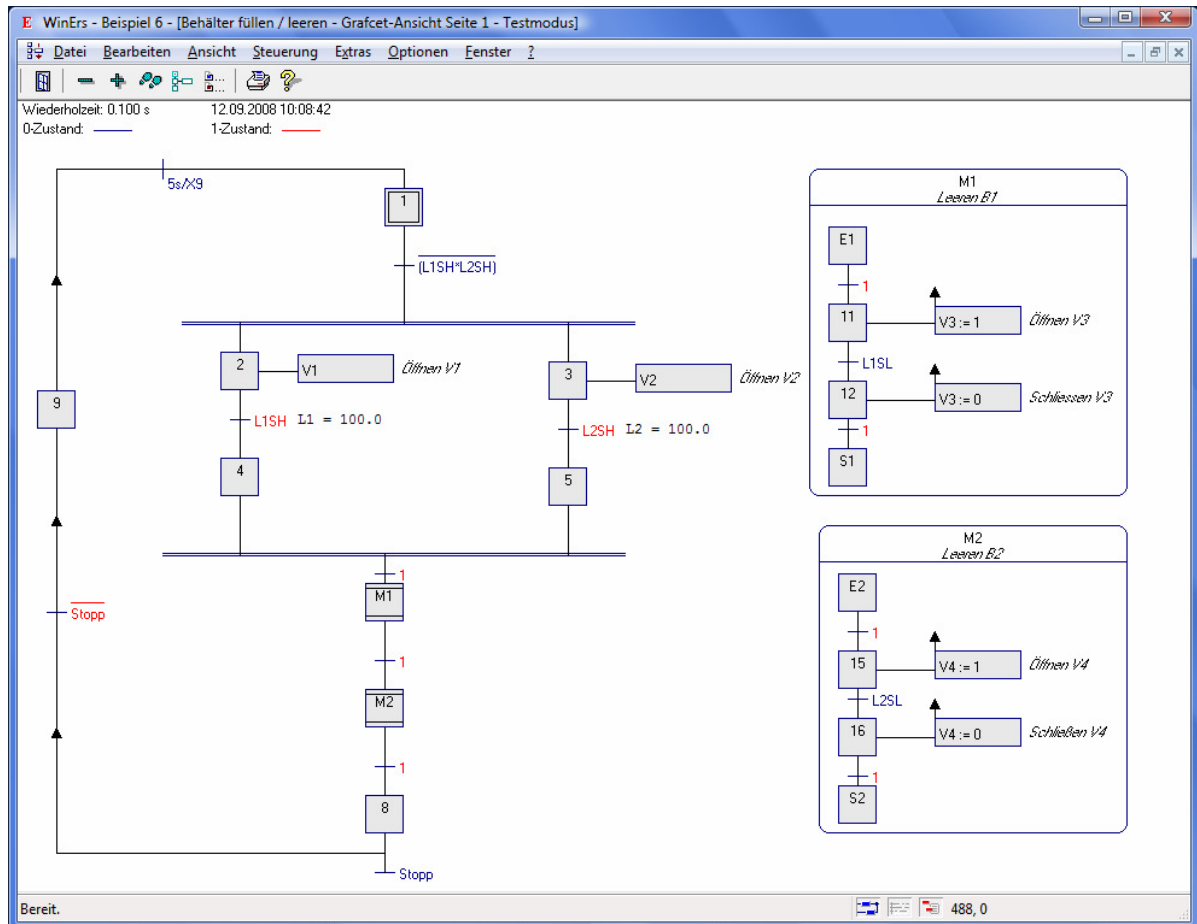


Abb. 27: Grafcet-Ansicht

Über den Button **Grafcet Initialisieren** (fünfter Button von links in der Menüzeile) werden die Anfangsschritte gesetzt (Ablaufsteuerung wird gestartet). Sie können nun in der Grafcet Ansicht verfolgen, wie die Steuerung abläuft und die verschiedenen Schritte gesetzt werden.

Sobald der Anfangsschritt 1 gesetzt und die Transition (Signale L1SH und L2SH nicht gesetzt) erfüllt ist, werden gleichzeitig die Schritte 2 und 3 gesetzt (bewirkt durch die Synchronisation). Hier werden nun die Signale V1 und V2 gesetzt, solange bis die Signale L1SH und L2SH ausgelöst werden. Sind diese Signale „high“, werden die Schritt 4 bzw. 5 gesetzt. Wenn beide Schritte gesetzt sind, geht die Steuerung durch die Synchronisation weiter in den Schritt 6. Schritt 6 ist ein Makroschritt, welcher den Makro M1 auslöst. Im Makro M1 wird das Ventil 3 gesetzt und dann wieder zurückgesetzt, wenn L1SL auslöst. Das Makro ist damit beendet und es wird weitergeschaltet zum Makro M2. Es erfolgt der gleiche Vorgang wie in M1 nur mit anderen Signalen.

Jetzt kommt es darauf an, ob das Signal Stopp manuell gesetzt wurde oder nicht. Wurde es gesetzt, ist die Ablaufsteuerung damit beendet. Wurde das Stopp Signal nicht gesetzt, wird zum Schritt 9 geschaltet und dann 5 Sekunden gewartet bis wieder Anfangsschritt 1 gesetzt wird. Die Ablaufsteuerung wird solange wiederholt bis das Signal Stopp manuell betätigt wird.

8.6 Rezeptur erstellen

Da später der Ablauf einfach zu resetten sein soll, das bedeutet, dass alle Ventile geschlossen sind, die Behälter vollständig leer sind und Signal Stopp gesetzt ist, müssen Sie eine Rezeptur anlegen. Unter Menü *Bearbeiten - Rezeptur definieren* können Sie den Dialog zum Definieren der Rezeptur öffnen. Es erscheint folgender Dialog.

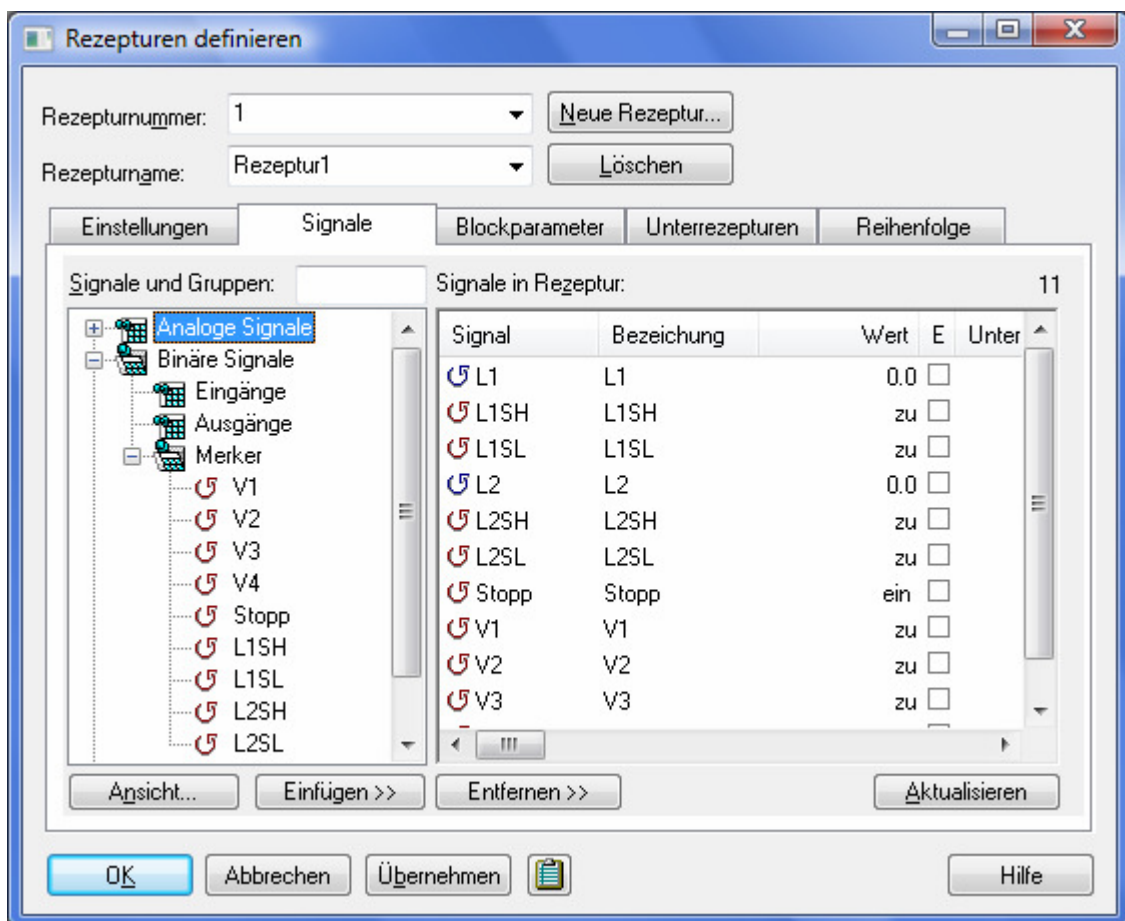


Abb. 28: Rezeptur definieren

Die Rezeptur muss zuerst einen Namen bekommen (hier Rezeptur1). Klicken Sie dann auf Signale und fügen Sie alle Signale in die rechte Seite ein. Setzen diese Signale wie in der Abbildung zu sehen ist. Unter Blockparameter muss noch der I-Anteil der Blöcke „Begrenzer I-Block“ eingefügt und auf „0“ gesetzt werden. Damit ist die Rezeptur definiert.

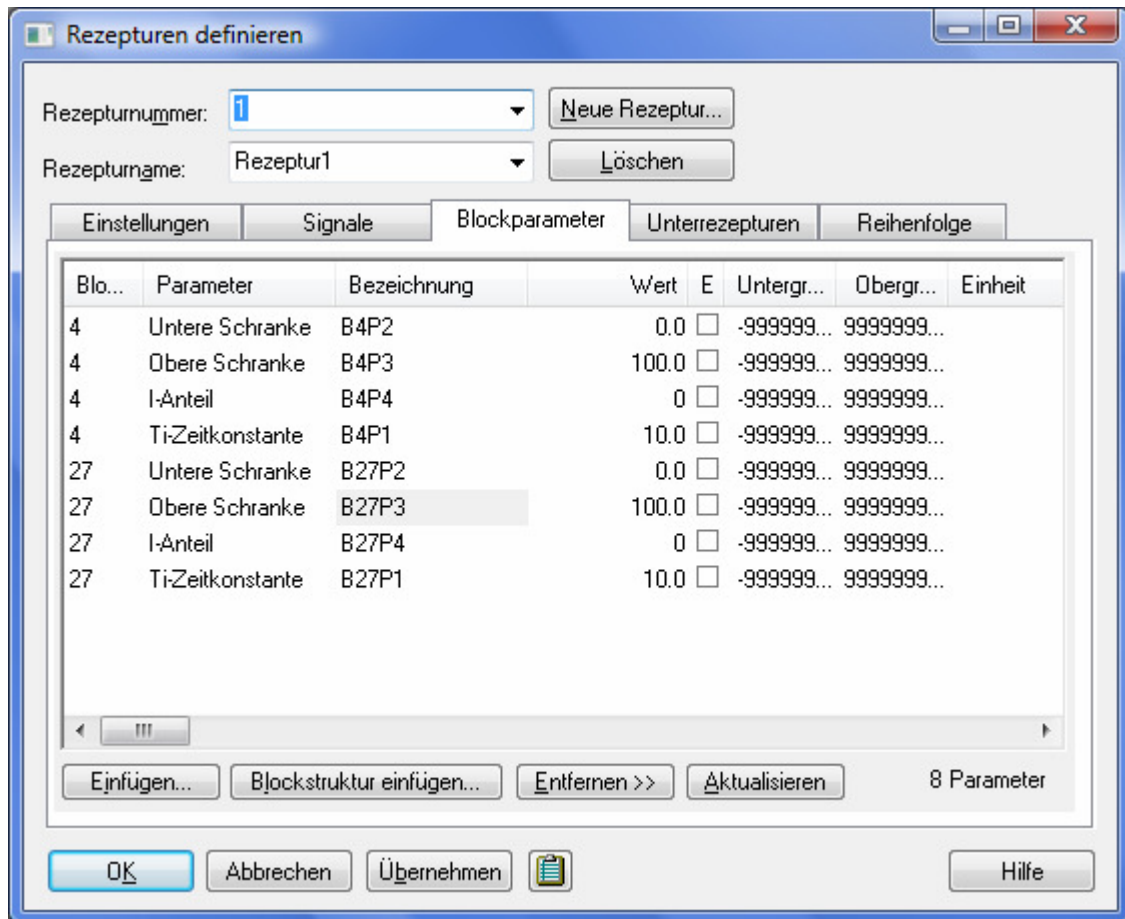


Abb.28: Rezeptureingabe für die Blockparameter

8.7 Prozessvisualisierung erstellen

8.7.1 Prozessbild-editieren

Um eine Visualisierungsseite zu erstellen, muss der Prozessbild-Editor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* aufgerufen werden. Es wird nach einer Prozessbildseite gefragt. Wählen Sie „Neues Bild“ und geben Sie als Prozessbildnamen z.B. „Behälter“ ein.

Es erscheint folgende leere Prozessbildseite.

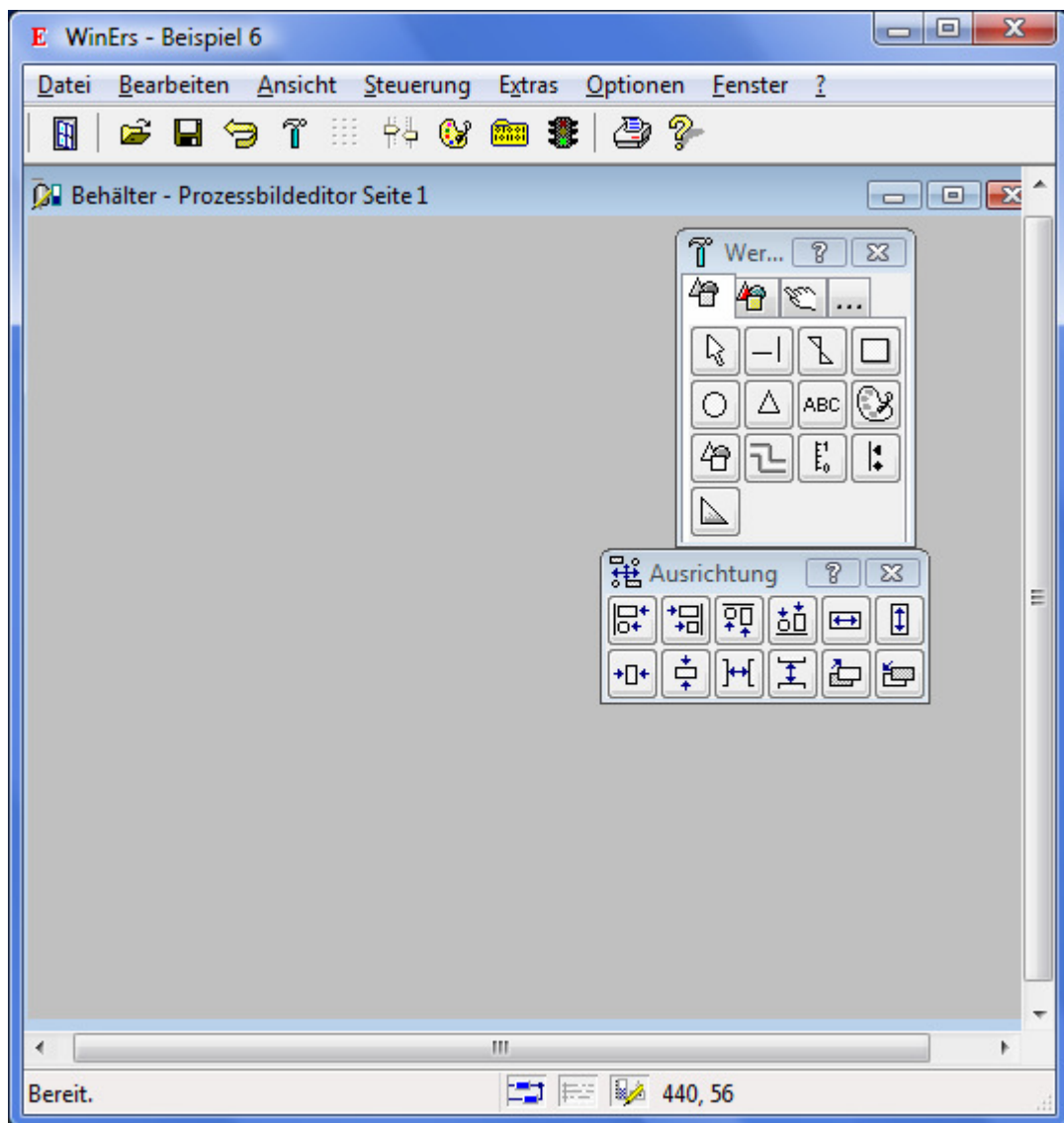


Abb. 29: Prozessbildeditor

In dem Prozessbildeditor sehen Sie oben rechts eine Werkzeug-Box mit verschiedenen statischen und dynamischen Elementen sowie eine Box zum Ausrichten von bereits platzierten Elementen.

Für unsere Beispielseite werden zuerst zwei Behälter benötigt, dazu wählen Sie aus der Werkzeugbox unter „Statische Elemente“ das Element „Statische Polynome“ und platzieren es im Fenster.

Durch Doppelklicken des Elements können Sie in dem Dialog den Button Polynome drücken, und den Kessel 2 auswählen, wie untenstehend zu sehen ist. Bestätigen Sie dies mit *Übernehmen*.

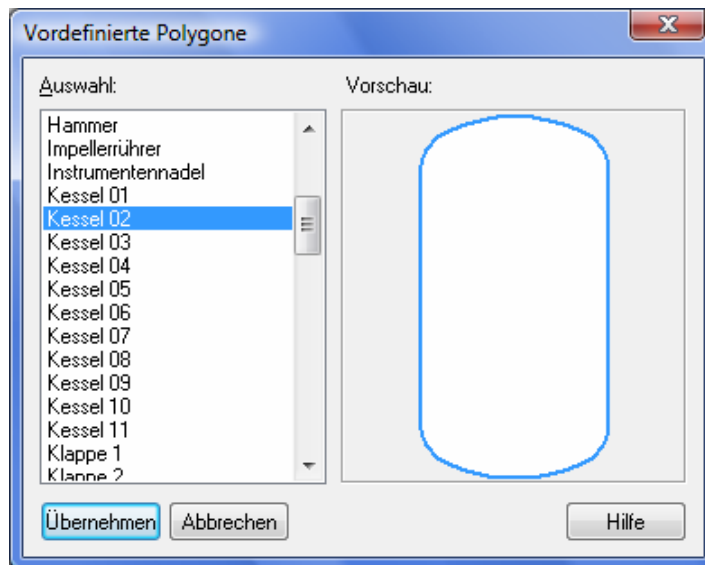


Abb.29:Auswählen eines statischen Polynoms

Nachdem sie den Behälter gewählt haben, soll dieser noch grafisch eingestellt werden. Dafür übernehmen Sie folgende Einstellungen.

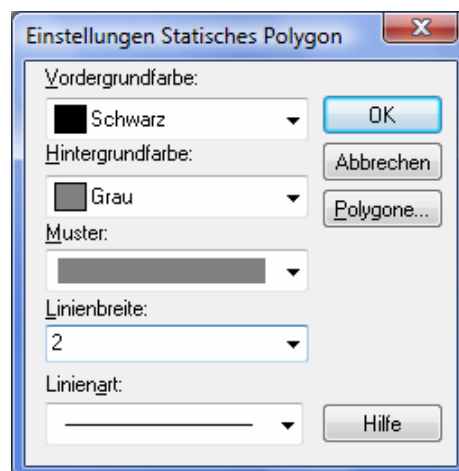


Abb. 30: Einstellungen Polynom

Der Grundriss des Behälters ist nun dargestellt. Durch einfaches Kopieren dieses Behälters stellen Sie auch den zweiten Behälter auf der Seite dar. Markieren Sie beide Behälter und richten diese an der Ober- oder Unterkante aus. Entsprechende Button befinden sich in der Ausrichtungsbox. Das Bild sollte nun folgendermaßen aussehen.

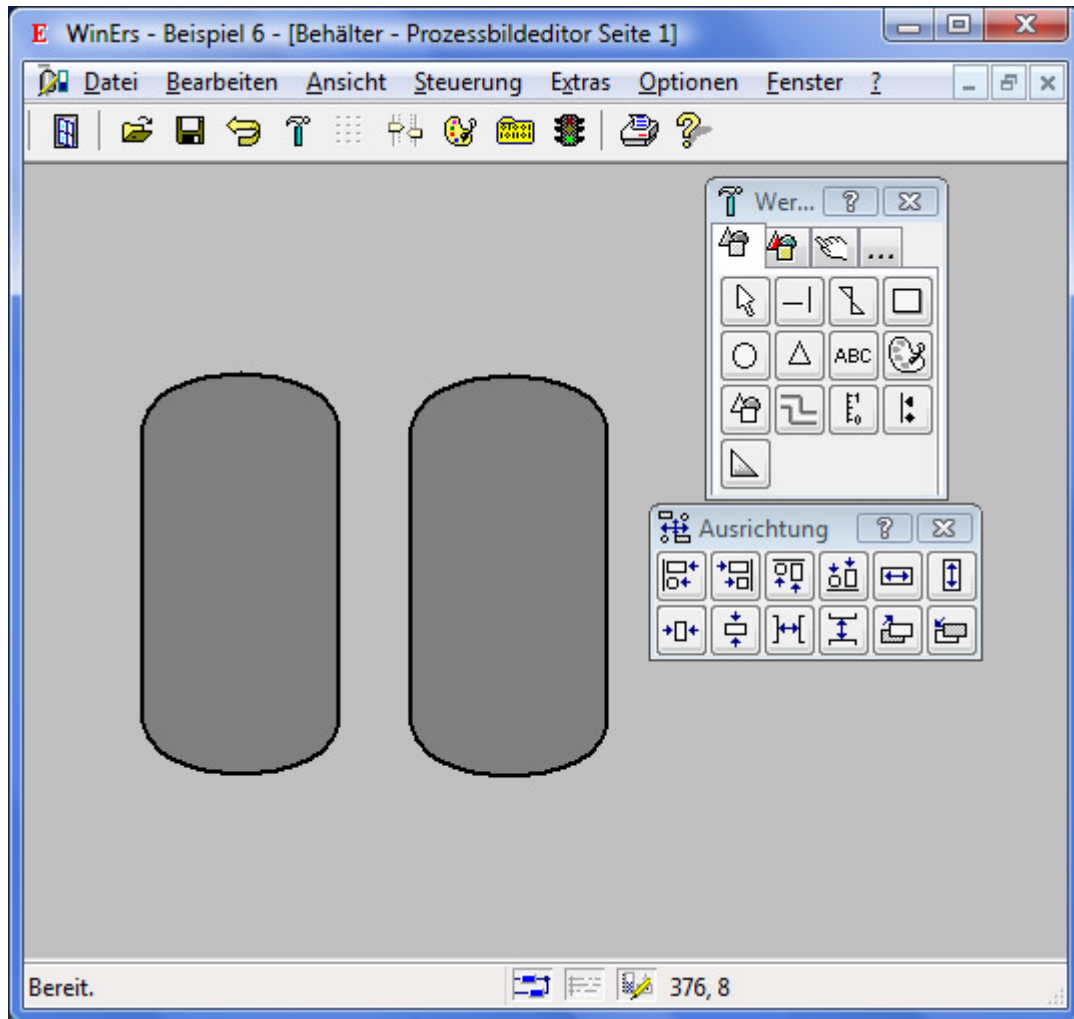


Abb. 31: Visualisierte Behälter

Mit einer dynamischen Balkengrafik kann der Füllstand im Behälter angezeigt werden. Dazu platzieren Sie diese in den Behälter und öffnen durch Doppelklicken der Grafik einen Dialog, hier stellen Sie die Balkengrafik folgendermaßen ein.

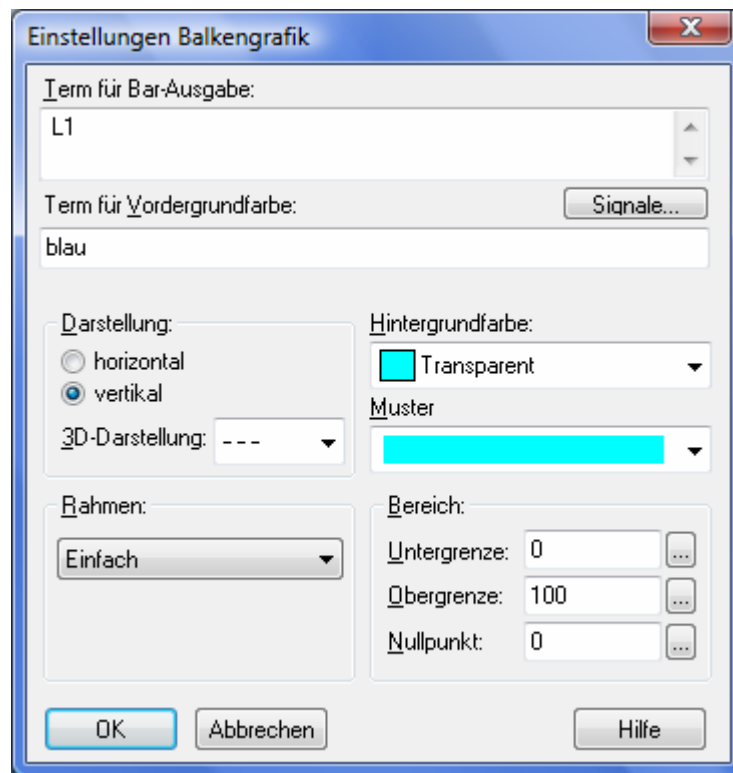


Abb. 32: Einstellung der Balkengrafik

Im Term für Bar-Ausgabe wird das Signal „L1“ eingegeben, welches den aktuellen Füllstand des Behälters ausgibt. Der Term für Vordergrundfarbe gibt vor, in welcher Farbe der Flüssigkeitsstand angezeigt wird. Da in der Blockstrukturansicht schon festgelegt wurde, dass die ausgegebene Untergrenze des „Begrenzter I-Block“ „0“ ist und die Obergrenze „100“, wird dieses auch hier vorgegeben. Damit ist die Balkengrafik eingestellt. Da Behälter 2 ebenfalls eine Balkenanzeige benötigt, kopieren Sie die Balkengrafik aus Behälter 1 in Behälter 2 und geben in der Einstellung im „Term für Bar-Ausgabe“ anstatt „L1“ das Signal „L2“ an.

Die zwei Behälter sollen über vier Ventile befüllt und entleert werden. Da in der Visualisierung erkennbar sein soll, ob das Ventil gerade geöffnet oder geschlossen ist, wird dafür eine „dynamische Bitmap“ gewählt.

Mit Hilfe der dynamischen Bitmaps ist es möglich, verschiedene Bitmaps (Bilder) abhängig von bestimmten Bedingungen umzuschalten und darzustellen. In WinErs stehen in einer mitgelieferten Bibliothek verschiedene Bitmaps zur Verfügung. Es können aber auch selbst erstellte Bitmaps gewählt werden.

Klicken Sie in der Werkzeugbox auf „dynamische Elemente“ und dann auf „dynamische Bitmap“. Platzieren Sie die Bitmap im Editor und klicken Sie sie zweimal an. Es erscheint folgender Dialog.

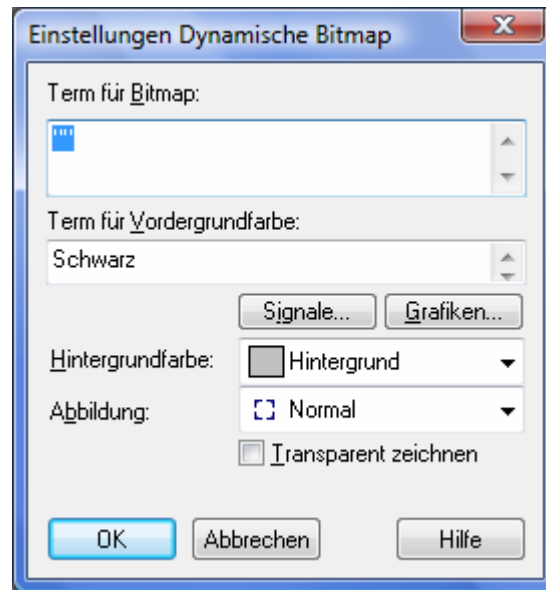


Abb. 33: Einstellungen Dynamische Bitmap

In diesem Dialog können Sie Einstellungen für die Bitmap vornehmen. Zuerst wählen Sie die gewünschte Grafik aus. Dazu drücken Sie den Button „Grafiken...“ und wählen Sie unter „Symbolbibliothek“ die Gruppe „Ventile“ aus.

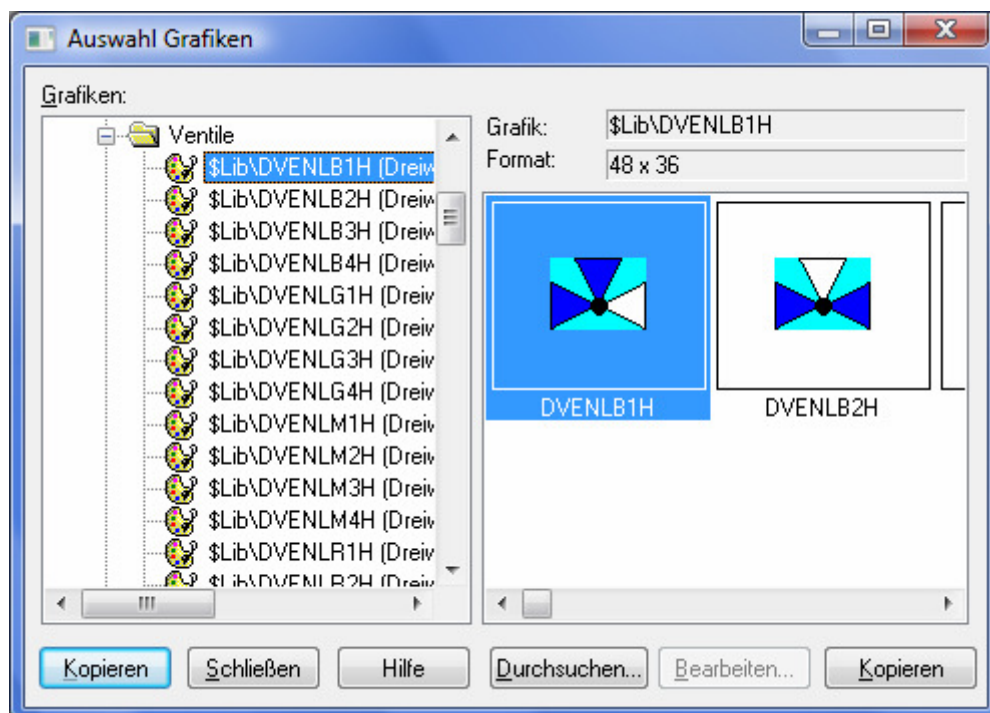


Abb. 34: Auswahl der Grafiken

Hier stehen Ihnen eine Vielzahl an Ventilen zur Verfügung, die Sie für die Darstellung Ihrer Ventile einsetzen können. Wählen Sie unter Absperrventile z.B. \$Lib\VENTLBSh und \$Lib\VENTLWSh für das geöffnete bzw. geschlossene Ventil und fügen Sie durch Kopieren oder Rüberziehen mit der Maus die beiden Namen in den Dialog für die „Dynamische Bitmap“ ein.

Mit Hilfe des binären Signals „V1“ wird nun bestimmt, dass das blaue Ventil bei dem Zustand „1“ (V1= ein) und das weiße Ventil bei dem Zustand „0“ (V1 = aus) angezeigt wird. Für die Realisierung dieses dynamischen Umschaltens stellt WinErs Terme zur Verfügung.

Terme werden bei den Prozessbildern für die Dynamisierung von Prozessbildelementen und für die dynamische Freigabe von Eingabeelementen benutzt. Die Terme werden durch arithmetische Operationen und Funktionen gebildet, die nahezu beliebig miteinander verknüpfbar sind. Dadurch ist ein Maximum an Flexibilität für die Dynamisierung gegeben.

Neben den mathematischen Funktionen können Sie bei den Termen auch if-Abfragen realisieren. Das Arithmetische if hat die Form: Binärer Ausdruck ? Ausdruck 1 : Ausdruck 2. Wenn Binärer Ausdruck logisch wahr ist, dann ist das Ergebnis „Ausdruck 1“, ansonsten „Ausdruck 2“. Die Ausdrücke selber können auch aus Konstruktionen mit dem arithmetischen if bestehen. Das arithmetische if wird verwendet, um zwischen verschiedenen Rückgabewerten zu entscheiden, z.B. bei der Farb-, Bitmap- oder Textwahl.

In unserem Fall müssten Sie folgenden Term eingeben:

V1? "\$Lib\VENTLBSh" : "\$Lib\VENTLWSh"

Der Term bedeutet:

Wenn V1 wahr ist (d.h. V1 =1) Dann zeichne Bitmap "\$Lib\VENTLBSh" Sonst zeichne Bitmap "\$Lib\VENTLWSh"

Unser Dialogfeld für die „Dynamische Bitmap“ muss damit das unten abgebildete Aussehen haben. In dem Dialogfeld können Sie noch „Transparent zeichnen“ anwählen, damit die hellblaue Hintergrundfarbe der Bitmaps durch die Hintergrundfarbe der Prozessbildseite überdeckt wird.

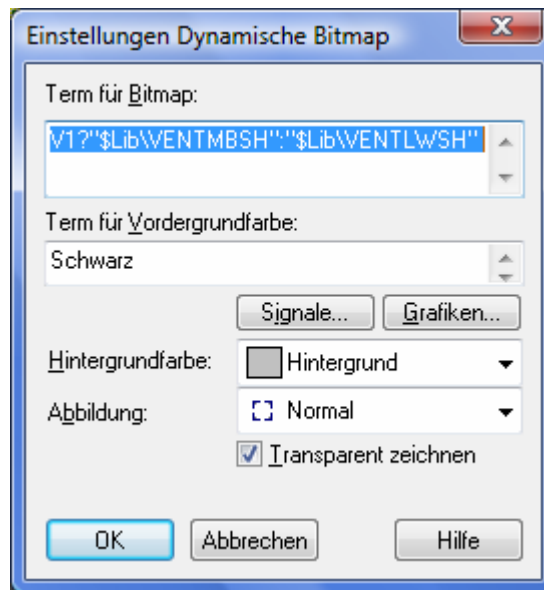


Abb. 35: Einstellung des Dynamischen Bitmaps

Sie haben nun das Ventil „V1“ eingestellt und platziert. Dies müssen Sie für die Ventile „V2“ bis „V4“ ebenfalls durchführen. Das Prozessbild sollte nun folgendermaßen aussehen.

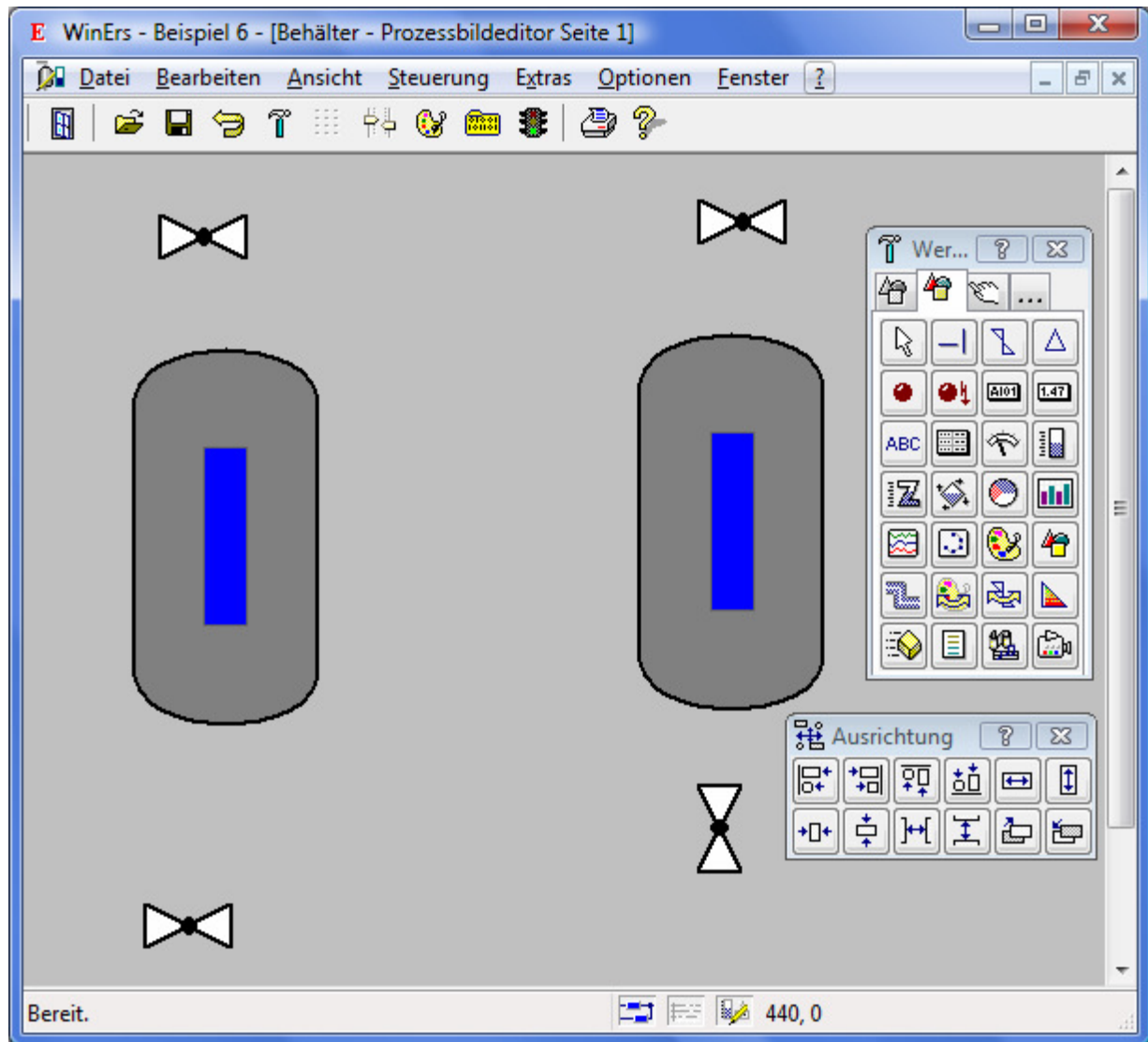


Abb. 36: Prozessbild mit Ventilen und Behältern

Neben den Ventilen und dem Füllstand, können auch die Rohrleitungen dynamisch dargestellt werden. Sie müssen die „dynamische Rohrleitung“ im Prozessbild platzieren und durch Doppelklicken, wie unten zu sehen ist, einstellen. Die jeweilige Rohrleitung muss nur dann Durchfluss simulieren, wenn das entsprechende Ventil geöffnet ist.

Die unten stehende Einstellung beschreibt die vom Ventil 1 abgehende Rohrleitung. Wenn das Signal „V1“ gesetzt ist, wird diese blau gezeichnet sonst transparent. Das Häkchen in Animation lässt die blaue Rohrleitung fließend aussehen.

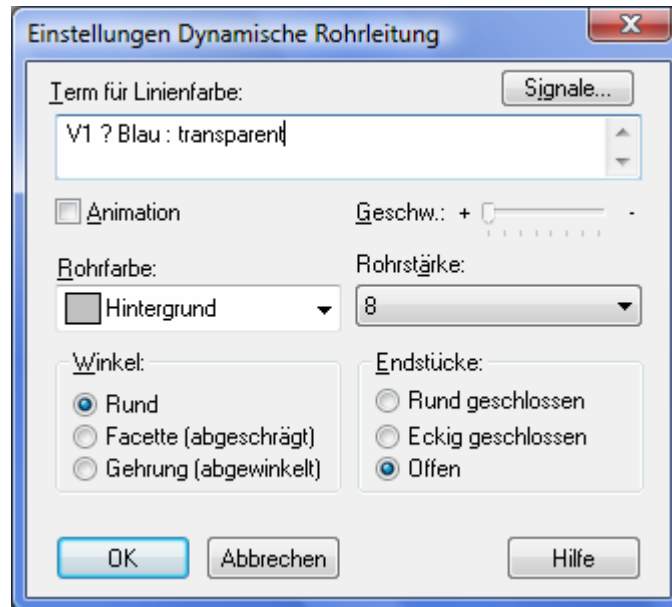


Abb.37: Einstellung dynamische Rohrleitung

In der Simulation soll durch Warnleuchten angezeigt werden, wenn die Behälter leer oder voll sind. Auch hierzu sind dynamische Elemente nötig. In der Werkzeugbox sind diese unter Signalleuchte zu finden. Nachdem platzieren im Prozessbild müssen Sie durch Doppelklicken den Dialog zum Einstellen der Leuchte öffnen. Dieser sollte von Ihnen folgendermaßen eingestellt werden.

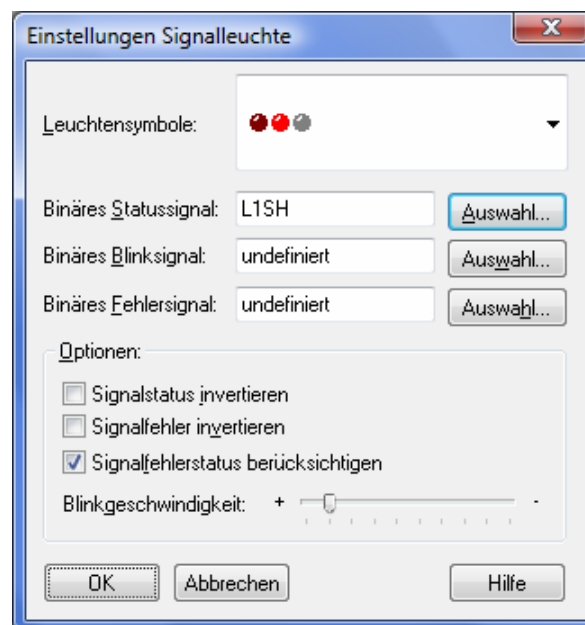


Abb. 37: Einstellung Signalleuchte

Das Signal L1SH wird, wie in der Blockstruktur eingegeben, bei einem Füllstand von 99,0 auslösen. Somit gibt diese Leuchte an, wenn der Behälter 1 den Zustand voll erreicht. In diesem Fall leuchtet die Lampe. Wird das Signal L1SH in „Binäres Blinksignal“ eingetragen, würde es, wie der Name schon sagt, blinken. Die Blinkgeschwindigkeit eines solchen Signals könnte an dem Schieber unten im Dialog eingestellt werden. Den Signalleuchten können Sie mit Hilfe von statischen Linien und Elypsen noch eine Messstelle zuordnen und mit einem statischen Textfeld beschriften.

Da es angebracht ist, genau zu wissen wie voll der Behälter zu jedem Zeitpunkt ist, wird noch ein „numerisches Anzeigefeld“ für jeden Behälter im Prozessbild eingefügt. Dies ist unter „dynamische Elemente“ zu finden. Ist das numerische Anzeigefeld im Prozessbild platziert können die Einstellungen für dieses wie folgt vorgenommen werden. Als Term für die Anzeige wird der Analoge Merker L1 eingesetzt. Weiterhin kann noch der Rahmen des Feldes bestimmt werden.

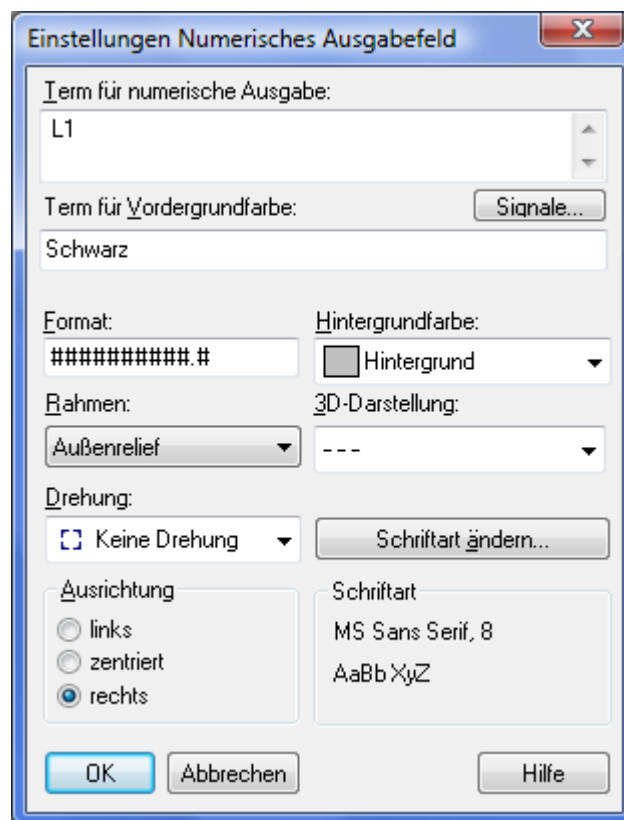


Abb. 38: Einstellungen Anzeigefeld

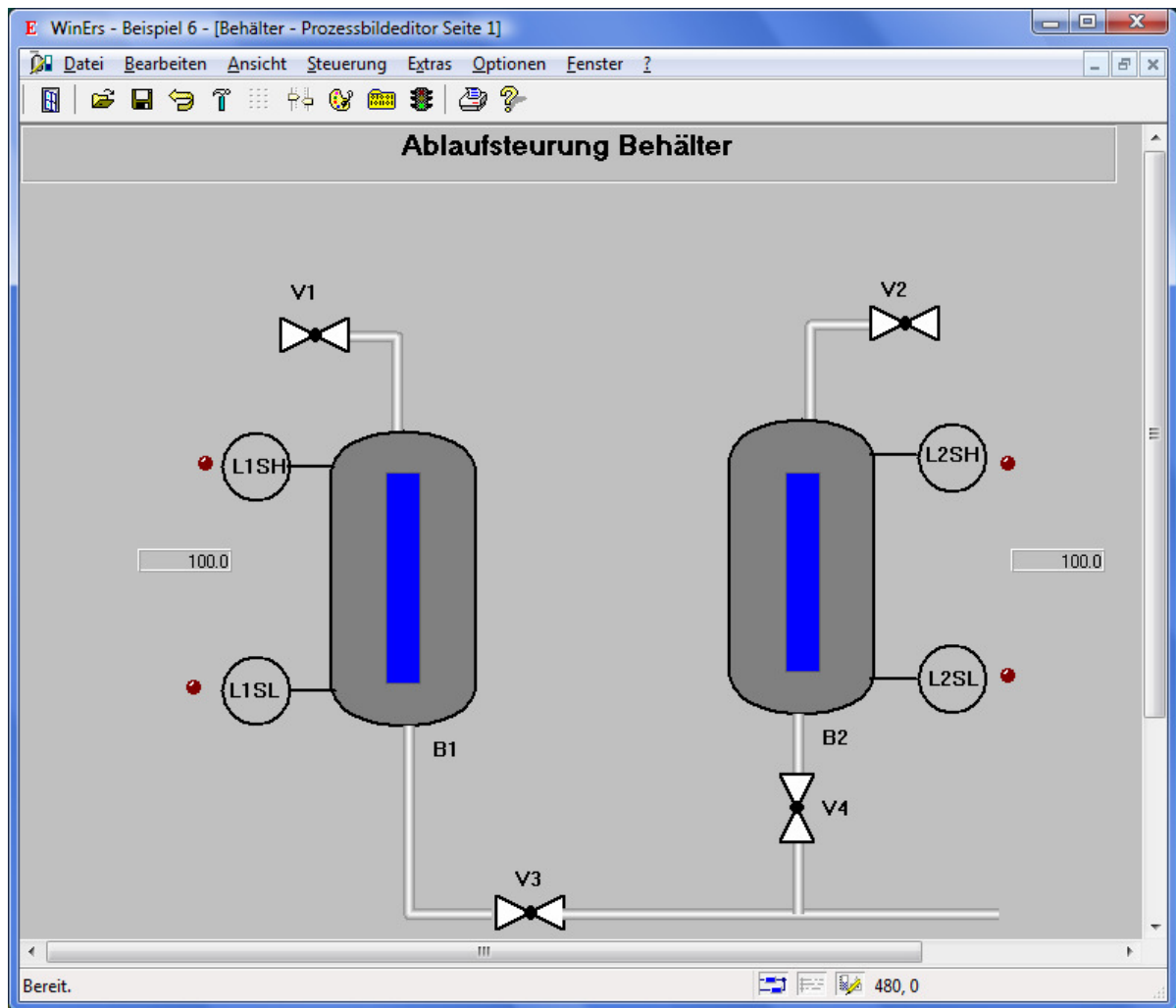


Abb. 39: Prozessbild Behälter

Ihr Prozessbild sollte nun oben stehendes Aussehen haben. Die Prozessbildseite sollte weiterhin mit einem statischen Textfeld benannt werden und die Ventile sowie die Behälter können Sie ebenfalls mit statischen Textfeldern beschriften.

Für die Bedienung der Simulation werden Verknüpfungsflächen platziert. Diese sind unter Eingabeelemente zu finden. Die Verknüpfungsflächen sollen ermöglichen, die Ablaufsteuerung mit Grafcet zu initialisieren, das Signal Stopp manuell zu setzen und rückzusetzen, die Simulation mit Hilfe einer Rezeptur zu Resetten und die Simulation zu beenden.

Um die Ablaufsteuerung mit Grafcet zu initialisieren, wird die Verknüpfungsschaltfläche zweimal angeklickt, woraufhin sich ein Dialog öffnet, den Sie folgendermaßen einstellen.

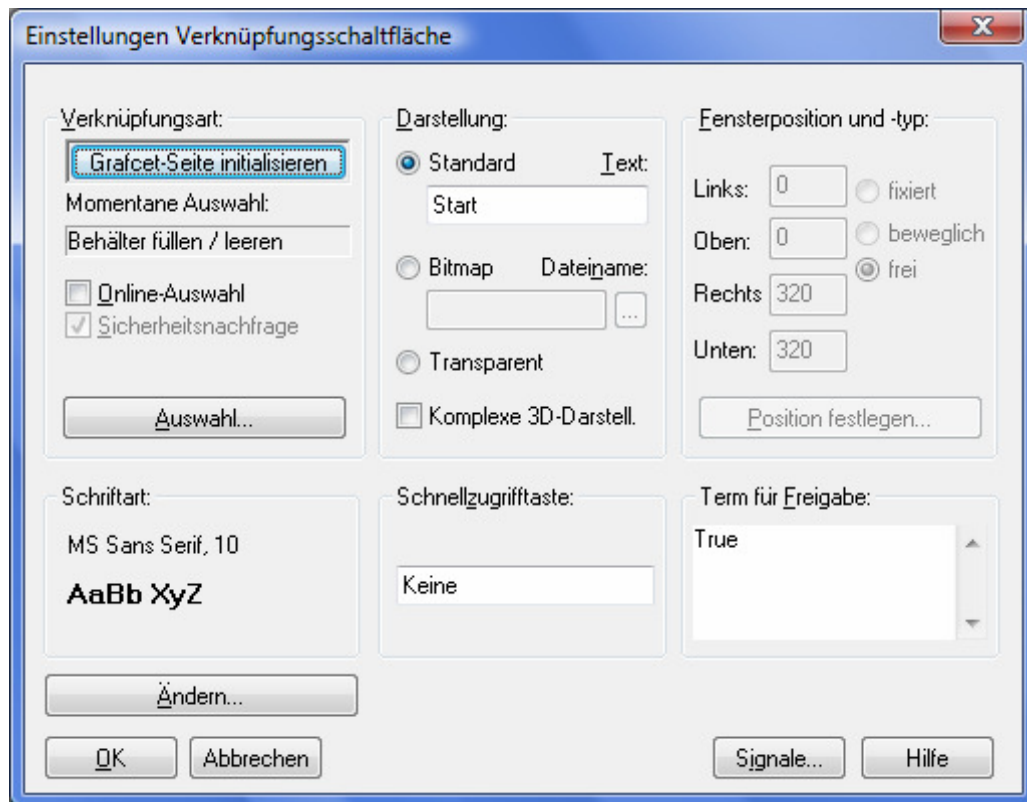


Abb. 40: Einstellungen der Verknüpfungsschaltfläche „Start“

Die Verknüpfungsschaltfläche ermöglicht nun das Starten der Ablaufsteuerung, allerdings nur wenn diese nicht läuft. Unter *Verknüpfungsart Steuerung – Weitere – Grafcet initialisieren* kann diese Verknüpfung aktiviert werden.

Die Verknüpfungsschaltfläche für das Signal „Stopp“ welches manuell geschaltet werden soll, wird eingestellt, wie im unten stehenden Dialog zu sehen ist. Das Signal „Stopp“ ist ein binärer Merker. Die Verknüpfung zu dem Signal ermöglicht ein Umschalten dieses Signals. Das bedeutet es kann auf „gesetzt“ oder „nicht gesetzt“ geschaltet werden. Unter *Verknüpfungsart Signale – Signale Umschalten (toggeln)* ist dieser Befehl zu finden.

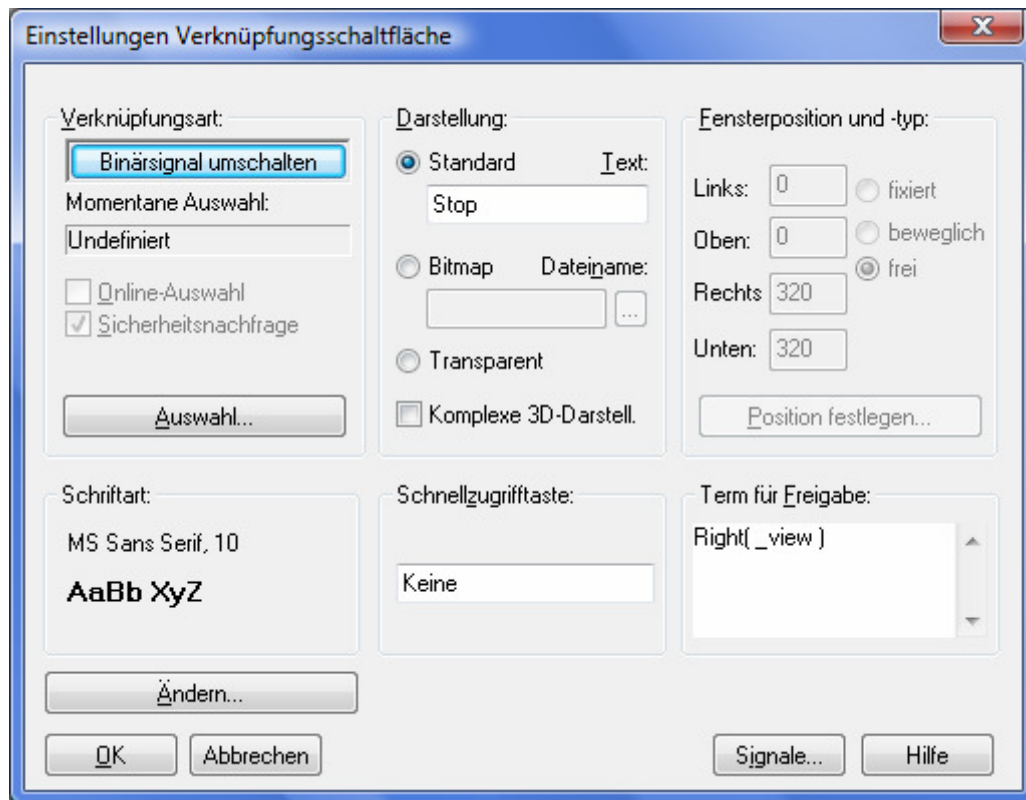


Abb. 41: Einstellungen Verknüpfungsschaltfläche "Stopp"

Das Resetten der Simulation wird durch die zuvor erstellte Rezeptur ermöglicht, die einfach mit der Verknüpfungsschaltfläche verlinkt wird. Dies wird über Verknüpfungsart *Steuerung Rezeptur – Rezeptur auslösen* eingestellt.

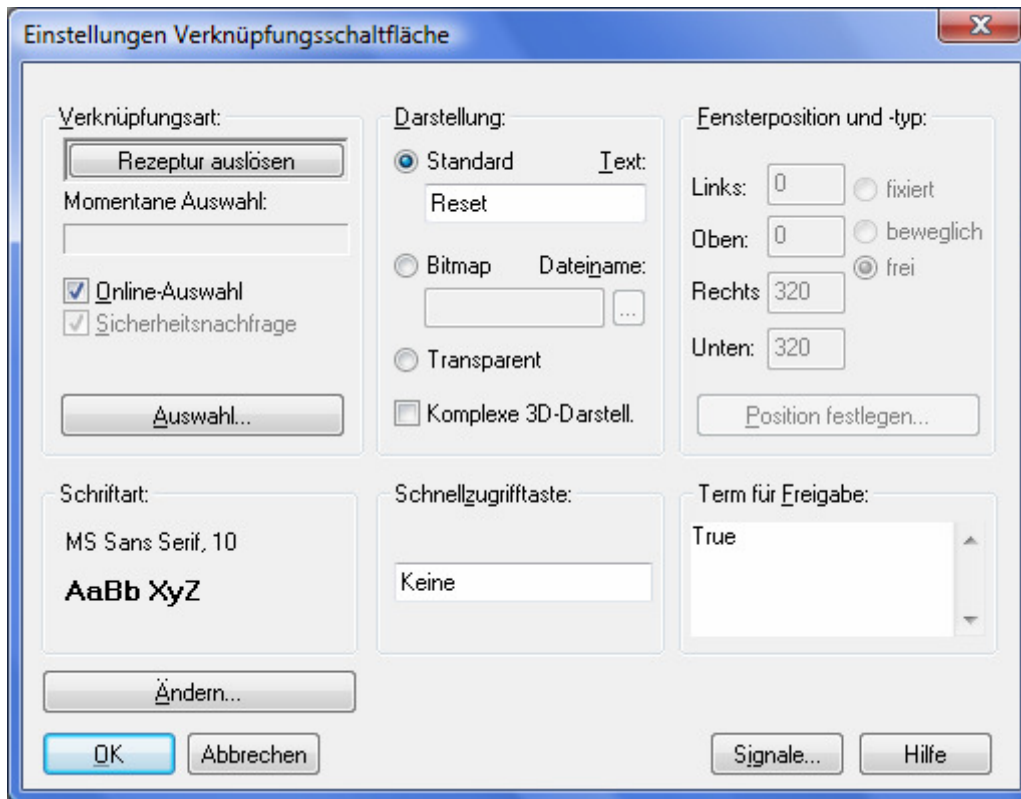


Abb. 42: Einstellung Verknüpfungsschaltfläche Reset

Um das Prozessbild zu schließen wird bei der Verknüpfungsart *Prozessbild* – *Prozessbild schließen* gewählt.

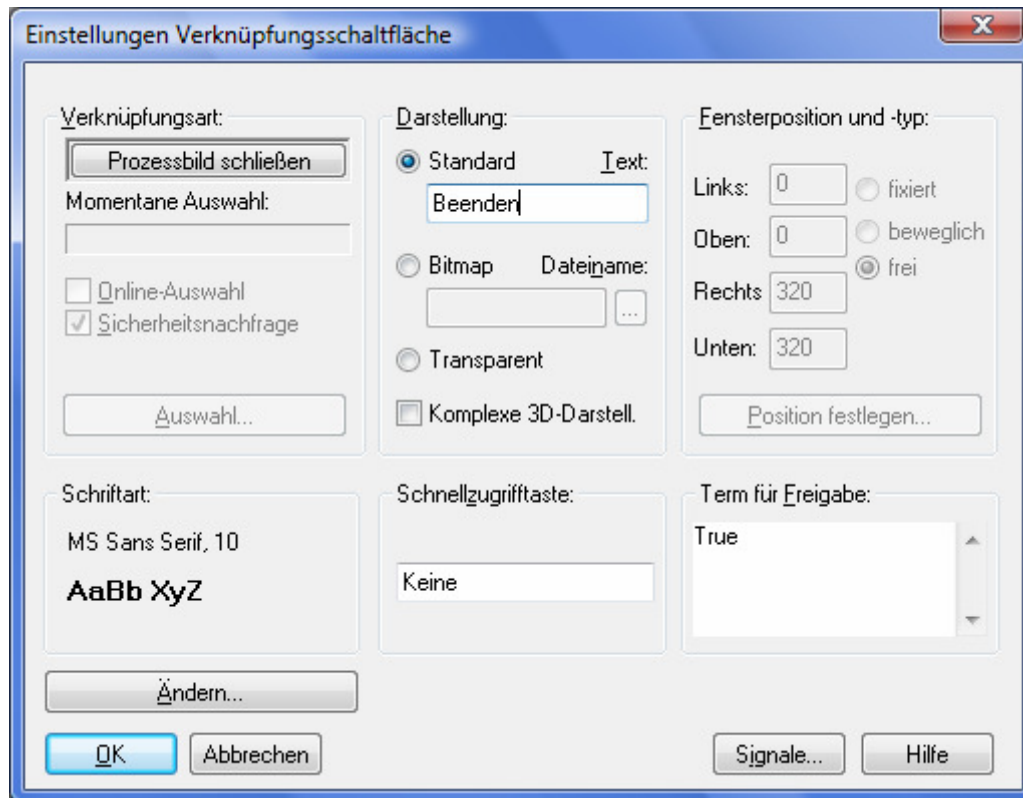


Abb. 43: Einstellungen Verknüpfungsschaltfläche Beenden

Mit dieser Verknüpfung ist es möglich vom Testmodus wieder zurück in den Bearbeitungsmodus des Prozessbildes zu wechseln, oder wenn das Prozessbild über *Ansicht – Prozessbild* geöffnet wurde, dieses zu schließen.

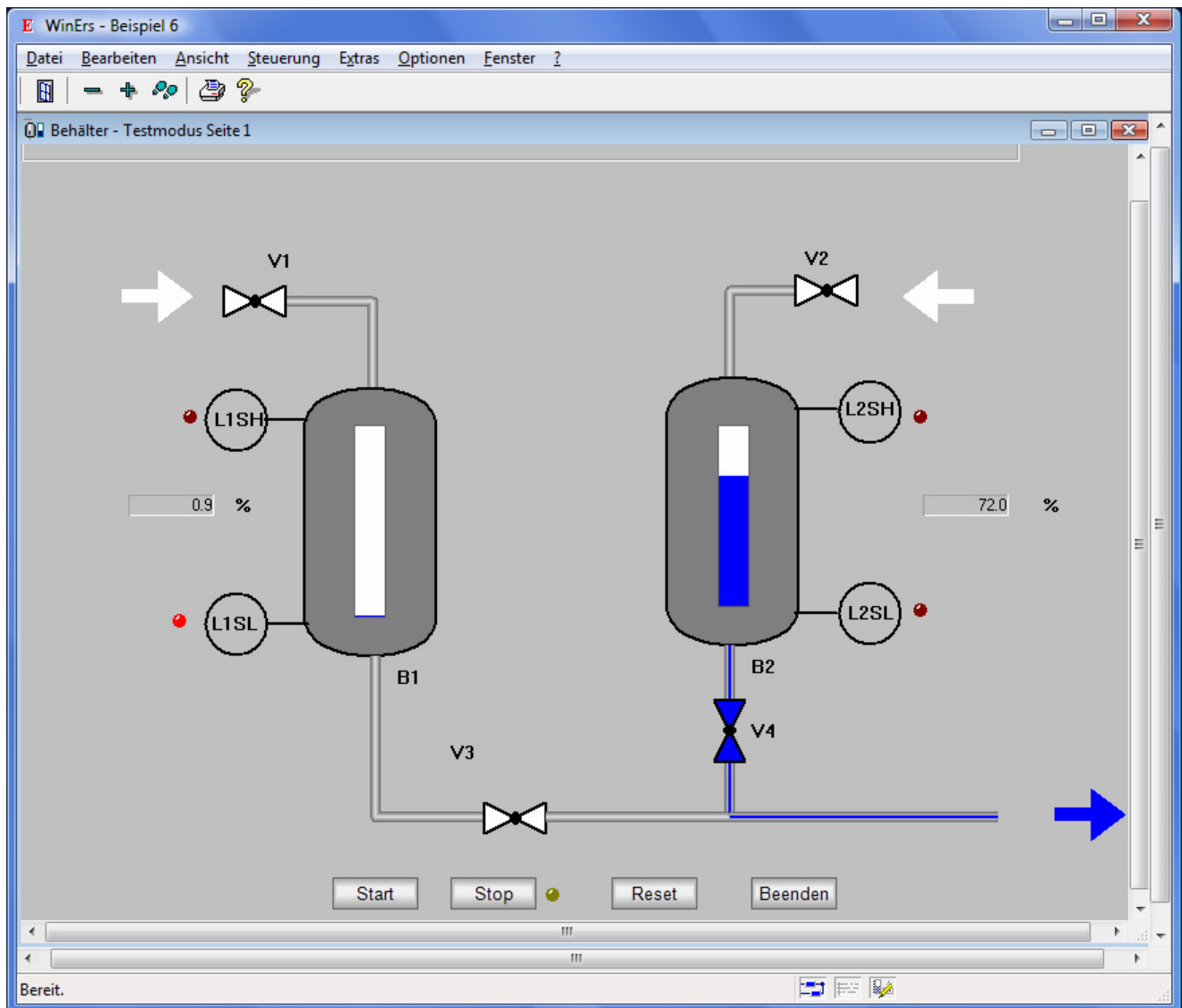


Abb. 44: Prozessbild Ablaufsteuerung Behälter

Sie können Ihr Prozessbild jetzt testen, in dem Sie den Button „Testmodus für Prozessbildansicht“ (die kleine Ampel) in der Buttonleiste drücken. Wenn Sie jetzt den Button „Start“ drücken, müssten die beiden Behälter beginnen, sich über die Ventile 1 und 2 zu füllen. Wenn beide Behälter voll sind, angezeigt durch die roten Leuchten L1SH und L2SH und der Balkengrafik, beginnt Behälter 1 sich über das Ventil 3 zu leeren. Sobald Behälter 1 den Zustand leer erreicht, angezeigt durch die Leuchte L1SL, beginnt Behälter 2 sich über Ventil 4 zu entleeren. Wenn das Signal Stopp gesetzt wurde, die rote Leuchte ist aktiv, ist der Ablauf damit beendet. Durch Betätigen des Button Reset kann die Simulation zurückgesetzt werden und mit dem Button Start wieder initialisiert werden. Wenn bei diesem Ablauf das Signal Stopp nicht gesetzt wird, wiederholt sich der Ablauf immer wieder automatisch.

Um das Prozessbild weiter zu bearbeiten, schließen Sie es über den Button *Beenden*. Sie kehren dann automatisch in den Editier-Modus zurück.

Zum Schluss nehmen Sie noch allgemeine Einstellungen für das aktive Fenster vor. Dazu klicken Sie auf den Button mit den beiden Schieberegler. Es öffnet sich folgender Dialog. Nehmen Sie die Einstellungen vor, wie Sie in dem Dialog vorgegeben sind. Damit öffnet sich das Prozessbild dann immer als Desktopfenster.

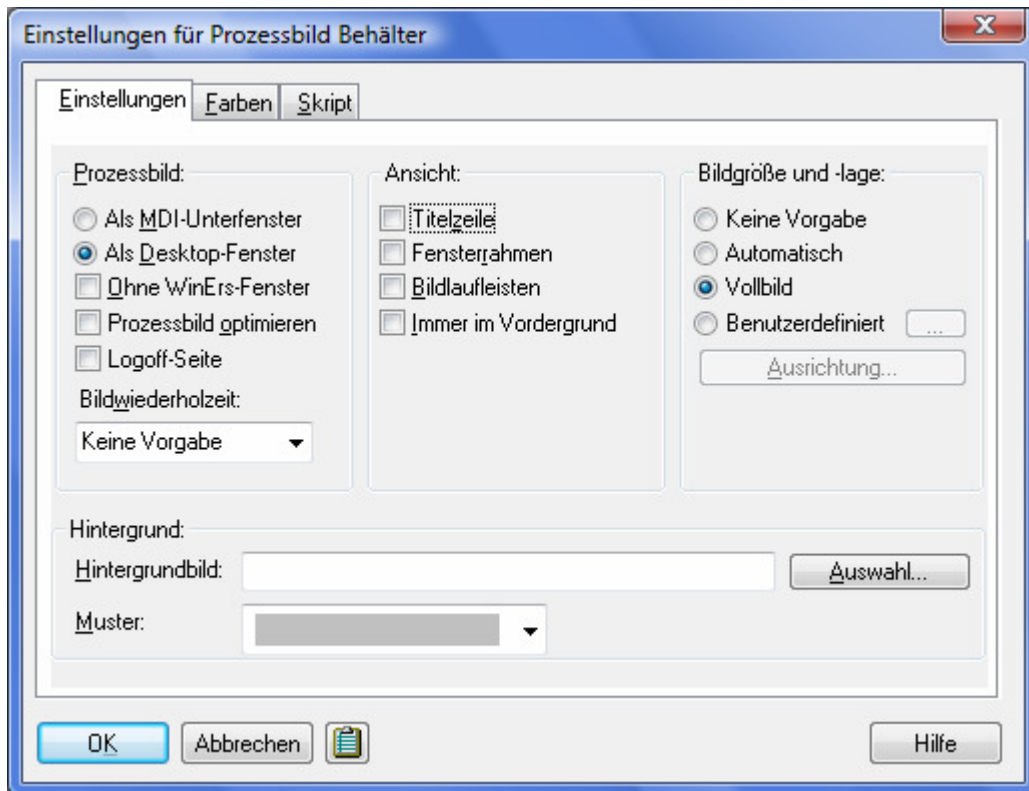


Abb. 45: Einstellung aktives Fenster

Nachdem Sie diese Einstellungen vorgenommen haben, ist dieses Beispiel beendet und Sie müssten folgende Prozessbildansicht auf Ihrem Desktop öffnen. Dieses Prozessbild ist nun nur über den Button *Beenden* zu schließen.

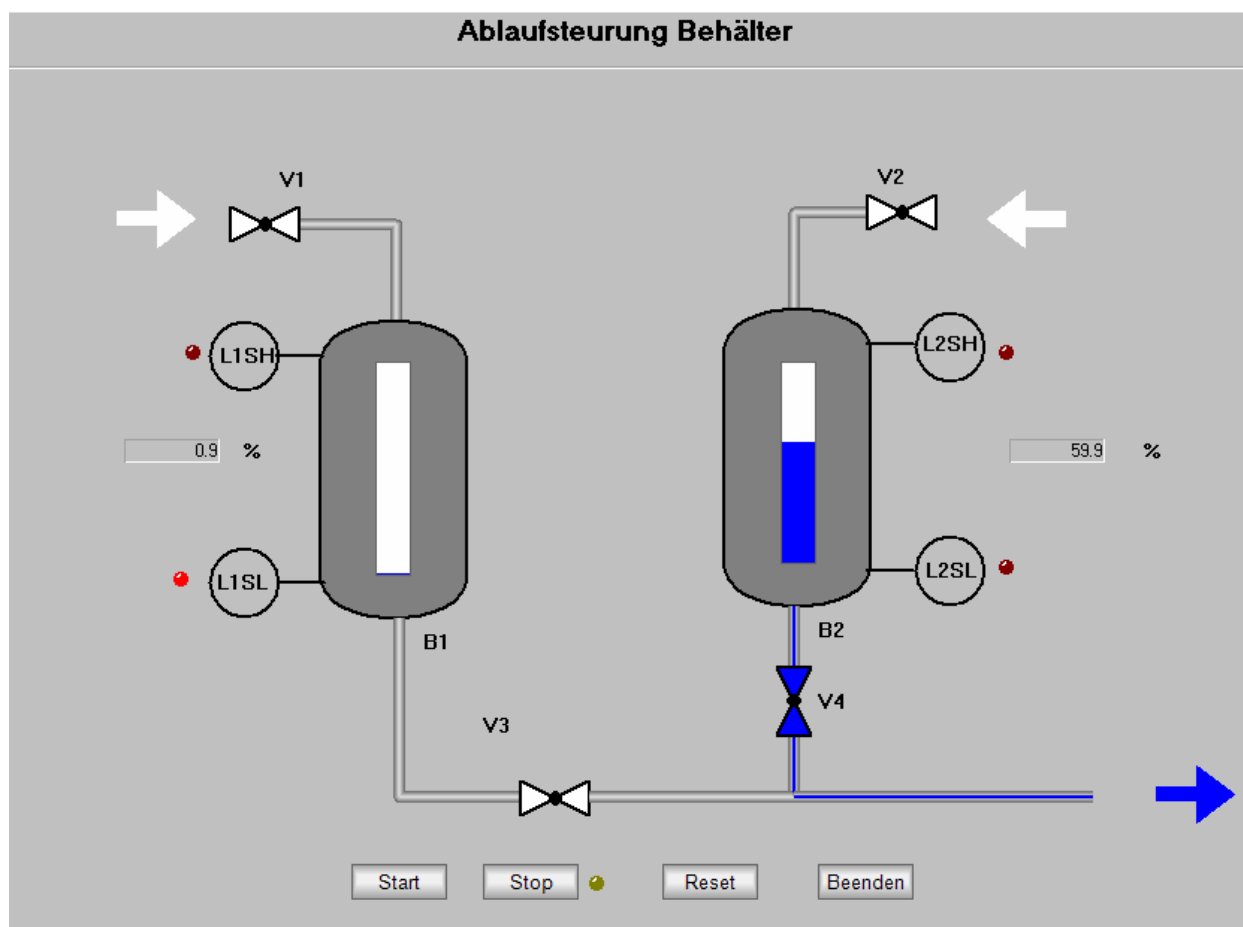


Abb. 46: Prozessbildansicht Desktop

9 Beispiel 7 – Simulierte Ablaufsteuerung Lichterkette

In diesem Beispiel wird ein Projekt angelegt, eine Ablaufsteuerung mit Hilfe der Grafcet-Seiten erstellt und ein Prozessbild für die Bedienung und Überwachung aufgebaut.

Es soll eine Lichterkette erstellt werden, bei der nacheinander fünf Lampen für eine vorgegebene Zeit ein- und wieder ausgeschaltet werden. Auf dem zu erstellenden Prozessbild werden die Lampen dargestellt und vier Button, über welche der Ablauf bedient werden kann.

Dieses Beispiel zeigt die prinzipielle Vorgehensweise für die Erstellung einer Ablaufsteuerung mit Grafcet. Statt der Lampen könnten auch die Aggregate einer Anlage angesteuert werden.



Abb. 1: Prozessbild

9.1 Projekt anlegen

9.1.1 Projekt definieren

Als erstes muss ein WinErs-Projekt angelegt werden. Über *Datei – Neues Projekt* wird das Projekt angelegt. Als Projektnamen wählen Sie z.B. den Namen „Beispiel7“. Es kann aber auch ein beliebig anderer Name gewählt werden.

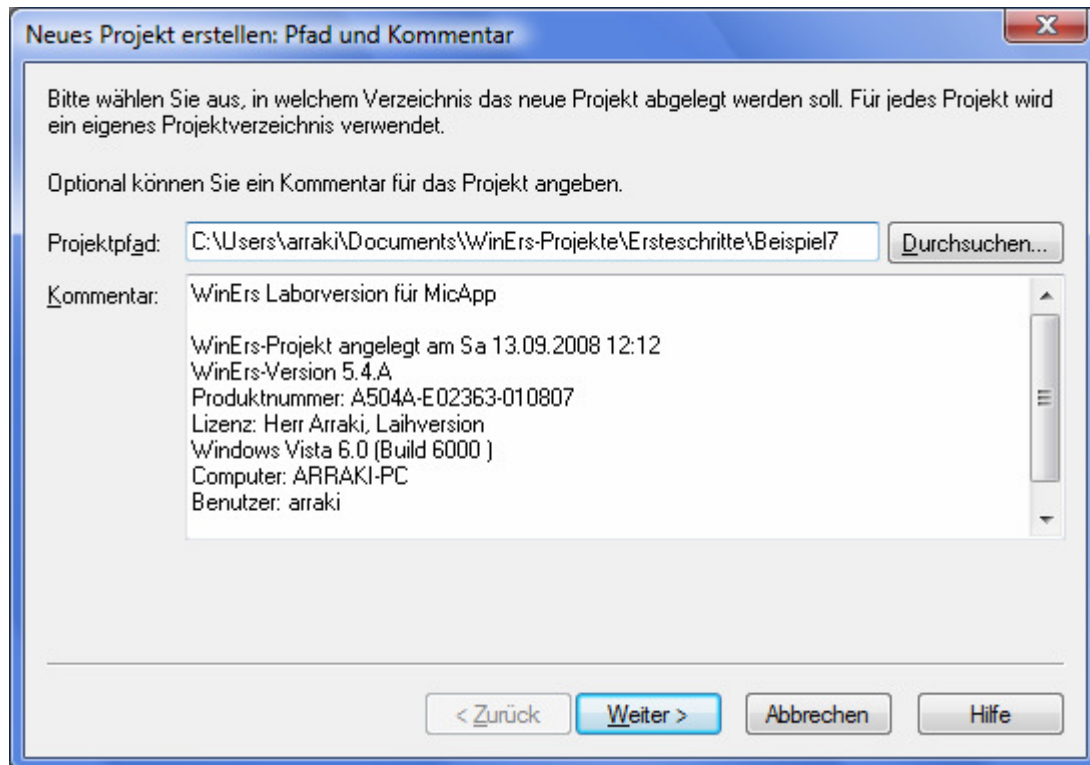


Abb. 2: Projekterstellung und Benennung

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 dem Projektverzeichnis und 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: Optionen

Sie können Standard-Signalnamen und Signalgruppen definieren, um die ersten Arbeitsschritte mit dem Projekt zu vereinfachen.

☐ **Signale und Signalgruppen vordefinieren**

Namenspräfix f. <u>a</u> naloge Signale	Namenspräfix für <u>b</u> inäre Signale	Namenspräfix für <u>T</u> extsignale
<input checked="" type="checkbox"/> <u>E</u> ingänge: Input	<input checked="" type="checkbox"/> <u>E</u> ingänge: BinIn	<input checked="" type="checkbox"/> <u>E</u> ingänge: TextIn
<input checked="" type="checkbox"/> <u>A</u> usgänge: Output	<input checked="" type="checkbox"/> <u>A</u> usgänge: BinOut	<input checked="" type="checkbox"/> <u>A</u> usgänge: TextOut
<input checked="" type="checkbox"/> <u>M</u> erker: Merker	<input checked="" type="checkbox"/> <u>M</u> erker: BinMerk	<input checked="" type="checkbox"/> <u>M</u> erker: TextMerk
<u>U</u> ntergrenze: 0.0	<u>Z</u> ustand AUS: Low	<u>M</u> ax. Länge: 32
<u>O</u> bergrenze: 100.0	<u>Z</u> ustand EIN: High	<u>E</u> inheit: Text
<u>E</u> inheit: [-]	<u>E</u> inheit: [-]	

☐ Nummerierung mit führenden Nullen (für alphabetische Sortierung)

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Abb.3: Signale Signalgruppen vorgeben

Neues Projekt erstellen: Erweiterte Optionen

Sie können an dieser Stelle weitere Projekteinstellungen vornehmen.

Wenn Sie mit WinErs-Projekten noch nicht vertraut sind, können Sie diese Seite einfach überspringen. Die hiesigen Einstellungen können Sie jederzeit nachträglich vornehmen.

Standard-Zählenformat: #####.#

Darstellung für ungültige Werte: #NAN

Standard-Bildwiederholzeit: 0.100 s

☐ Automatisches Speichern aktivieren: Alle 30 min

☒ Steuerung beim Öffnen starten

☐ Messung beim Öffnen starten

☒ Steuerung und Messung beim Schließen stoppen

☒ Online-Grafik nach Möglichkeit mit Messdaten auffüllen

☐ Projektversion automatisch hoch zählen.

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Abb.4: Projekteinstellung

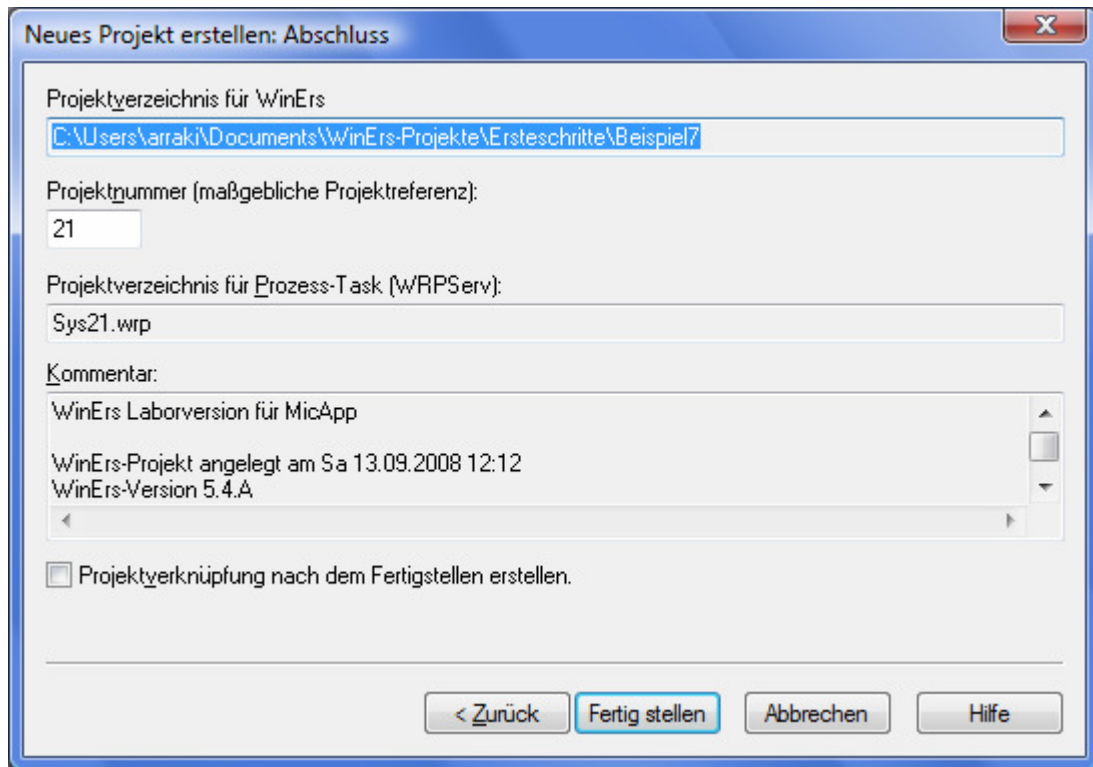


Abb.5: Abschluss Projekt erstellen

Das Programm fordert Sie nun auf einen Neustart durchzuführen, da der WinErs-Server (WRPServ) 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 virtuellen Lampen könnten aber auch als Eingangs- oder Ausgangssignal betrachtet werden, um einen Prozess oder eine Anlage zu beeinflussen.

9.1.2 Signale definieren

Für dieses Beispiel müssen nur binäre und analoge Merker definiert werden. Dies erreichen Sie im Menü durch *Bearbeiten – Signale definieren*.

Definieren Sie das erste binäre Merker-Signal folgendermaßen.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Binärsignale definieren". It has three tabs: "Eingang", "Ausgang", and "Merker", with "Merker" being the active tab. Inside the dialog, there are two dropdown menus: "Signalnummer:" with the value "1" and "Signalname:" with the value "L1". To the right of these are buttons "Neues Signal..." and "Löschen". Below these is a text field for "Beschreibung:" containing "Ansteuerungssignal für Lampe 1". Underneath is a section for "Signalbereich:" with two sub-fields: "0-Zustand:" with the value "aus" and "1-Zustand:" with the value "ein". Below these is a field for "Einheit:" which is currently empty. At the bottom of the dialog are five buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", a clipboard icon, and "Hilfe".

Abb. 6: 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.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Analogsignale definieren". It has three tabs: "Eingang", "Ausgang", and "Merker", with "Merker" being the active tab. The dialog contains the following fields and buttons:

- Signalnummer:** A dropdown menu showing "1" and a "Neues Signal..." button.
- Signalname:** A dropdown menu showing "T1" and a "Löschen" button.
- Beschreibung:** A text field containing "Timewert 1".
- Definitionsbereich (physikalisch):** Two input fields for "Untergrenze" (0.0) and "Obergrenze" (5.0).
- Darstellungsbereich (logisch):** Two input fields for "Untergrenze" (<Kein>) and "Obergrenze" (<Kein>).
- Einheit:** An input field containing "[-]" and a "Umrechnung..." button.
- Zahlenformat:** An input field containing "<Kein>" and an "Einheiten..." button.

At the bottom of the dialog are five buttons: "OK", "Abbrechen", "Übernehmen", a clipboard icon, and "Hilfe".

Abb. 7: Signaldefinition des analogen Merkers

9.2 Steuerung realisieren

9.2.1 Grafcet-Seite editieren

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

Diese Aufgabenstellung lässt sich mit den Grafcet-Seiten auf verschiedene Weise realisieren. Im folgenden wird hierfür eine Ablaufsteuerung entwickelt. 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. „Lichtkette“.

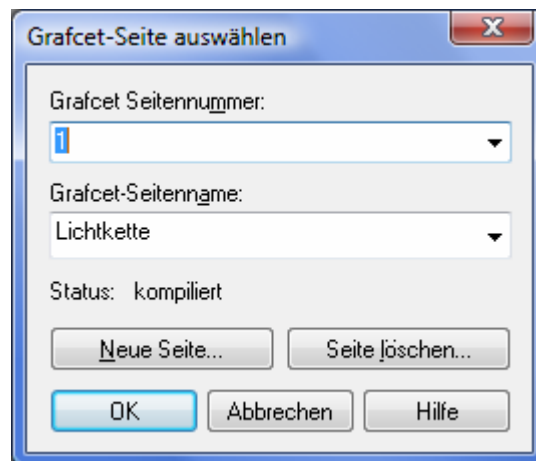


Abb. 8:Grafcet-Seite auswählen

Nach Drücken von *OK* wird ein Fenster (Editor) mit einer leeren Grafcet-Seite geöffnet, auf der Sie Ihre Steuerung grafisch eingeben können.

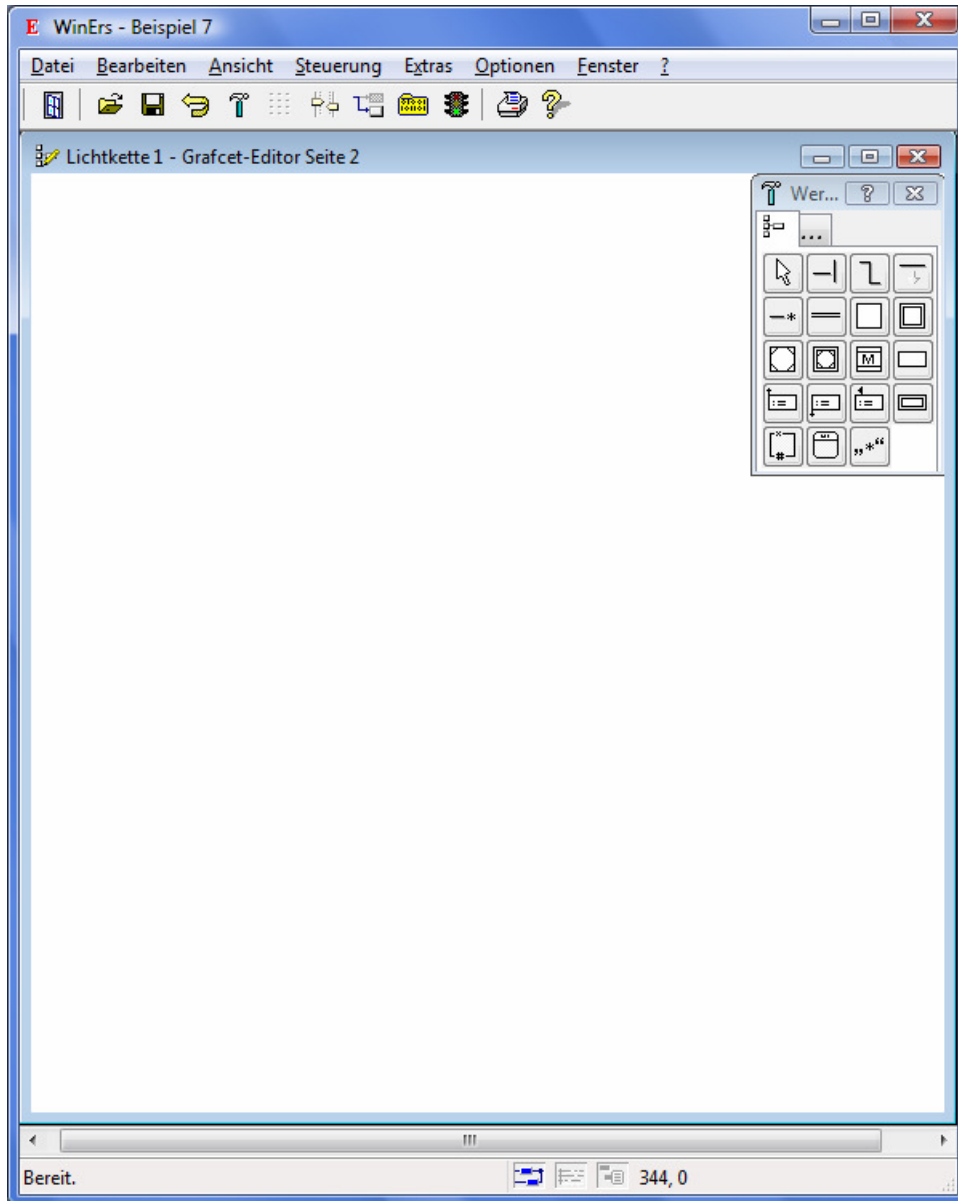


Abb. 9: Grafcet - Editor Seite

Die grafische Eingabe der Ablaufsteuerung erfolgt über die Werkzeugbox. Mit Hilfe dieser Werkzeug-Box können Sie Grafikelemente auswählen, die 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 Wirkungslinie. Die Schritte untereinander müssen nun auch noch mit Wirkungslinien verbunden werden. Zwingend erforderlich ist, dass Sie zwischen jedem Schritt eine Transition platzieren. Die Grafcet-Editor-Seite sollte nun untenstehendes Aussehen haben.

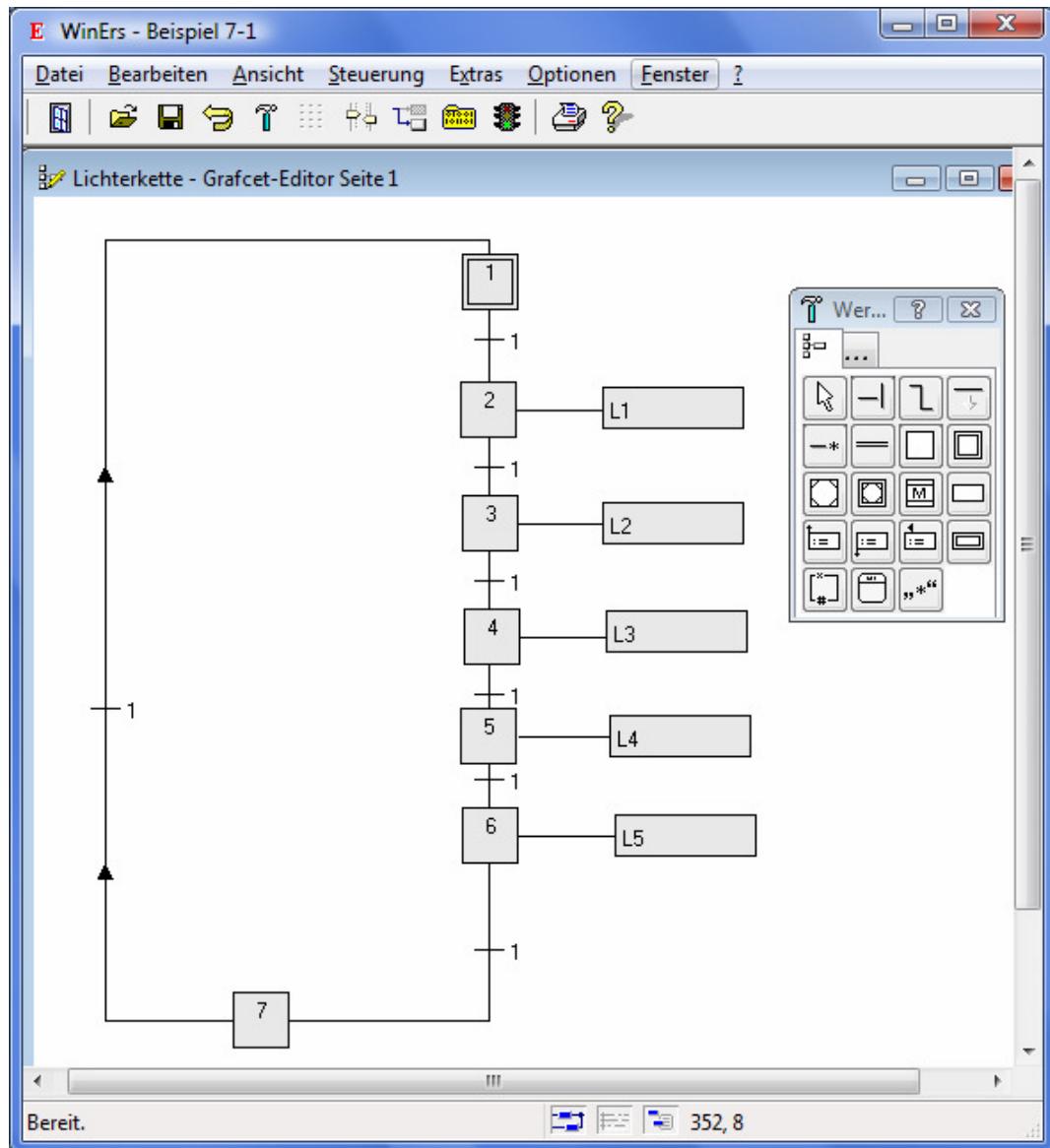


Abb10: Grafcet-Editor mit der Schaltung ohne Einstellungen

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 Ansteuerungssignal einer Leuchte verlinkt werden. Dazu müssen Sie die Aktionen doppelklicken, woraufhin sich der folgende Dialog öffnet.

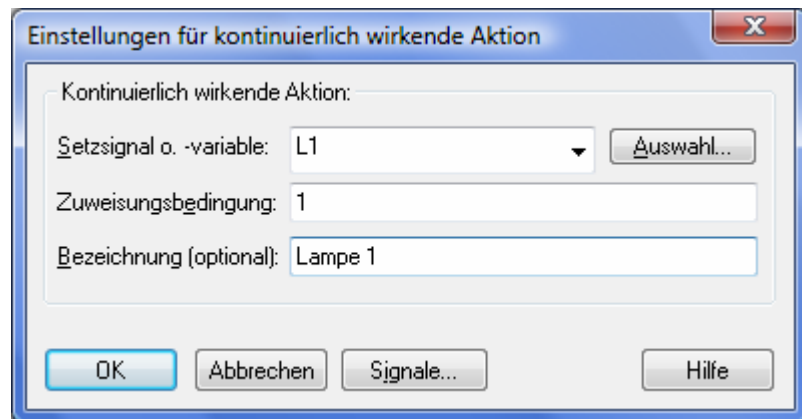


Abb.11: Einstelldialog für die kontinuierlich wirkende Aktion

Das oben stehende Fenster betrifft die Einstellung der ersten kontinuierlich wirkenden Aktion welche mit Schritt Nummer 2 verknüpft ist. Das Setzsignal L1 verlinkt diese Aktion mit dem entsprechenden Ansteuerungssignal. 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, da die Voreinstellung der Bedingung immer „1“ ist. 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 folgende Einstellung. Allerdings muss die Bezeichnung X2 bei den folgenden Transitionen in X3, X4 usw. umgeändert werden.

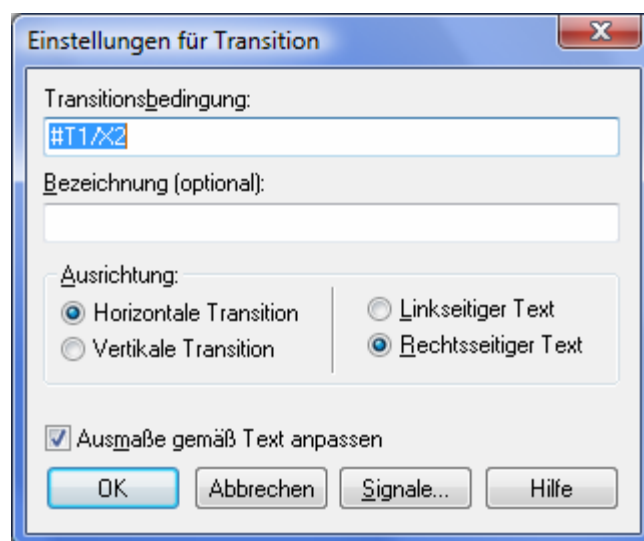


Abb. 12: Einstelldialog für die Transitionen

Die Transitionsbedingung **#T1/X2** sagt folgendes aus:

T1 ist das zuvor definierte analoge Signal Timerwert T1.

X2 bezieht sich auf den Schrittblock 2.

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

Die Transitionsbedingung bedeutet damit, dass die Bedingung der Transition erfüllt ist, wenn der Schritt 2 genau die Zeit gesetzt war, die zuvor als Variable im 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 Transitionsbedingung „**!Stopp**“. Weitere Hinweise zur Eingabesyntax finden Sie in der Online Hilfe.

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

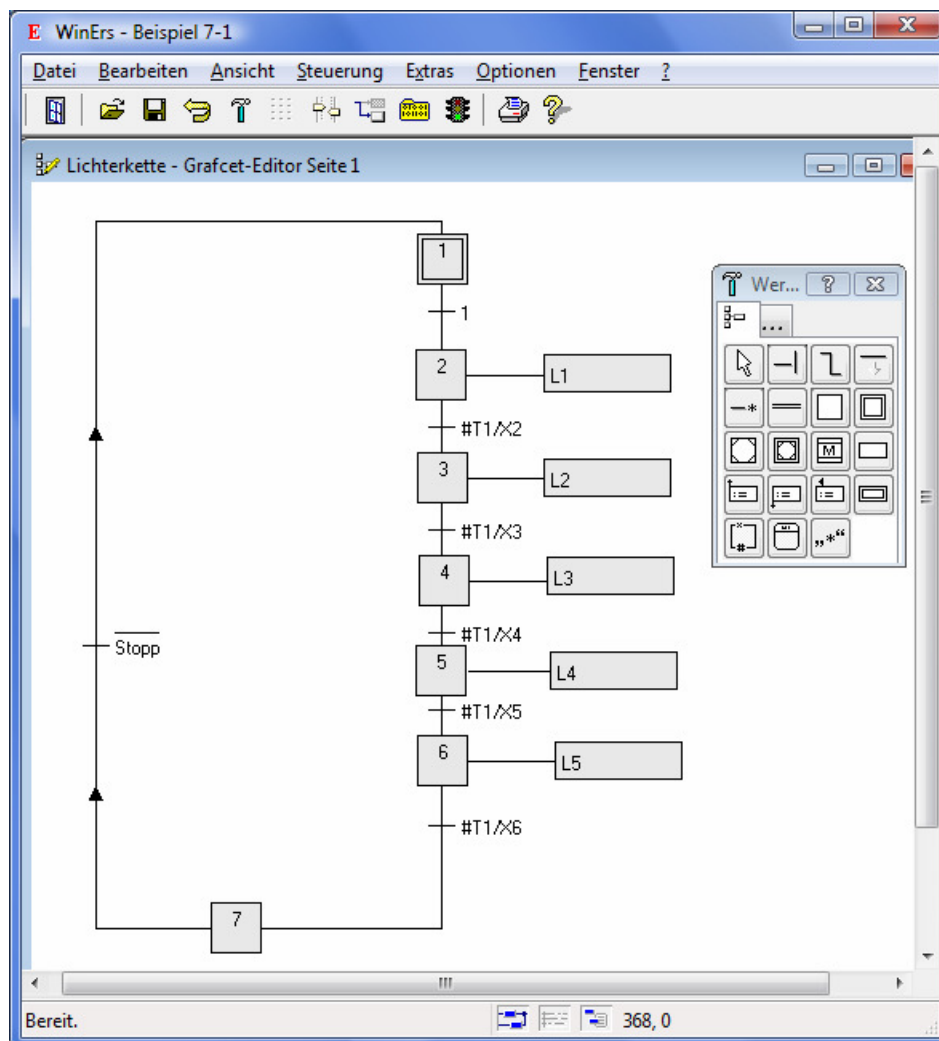


Abb.13: Grafcet-Editor mit eingestellten Elementen

Nachdem alle Elemente eingestellt sind, können Sie nun noch Anzeige Elemente einfügen. Diese zeigen an, in welchen Zustand sich die Ansteuerungssignale befinden und wie der Timerwert eingestellt ist. Diese Anzeigefelder finden Sie unter „Erweiterte Grafcet-Elemente“. Platzieren Sie diese wie im unten stehendem Bild zu sehen.

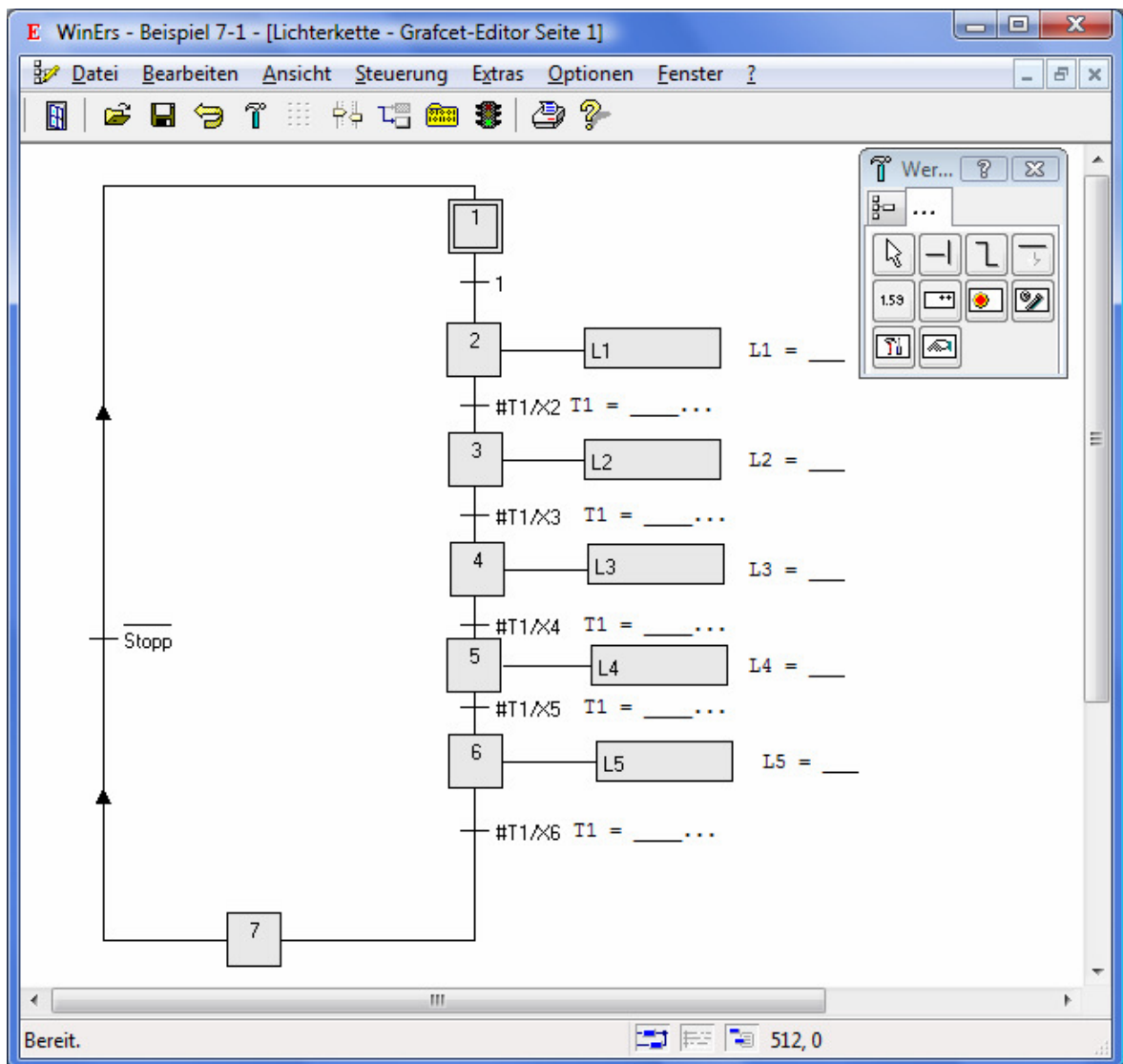


Abb. 14: Grafcet-Editor mit den eingefügten Anzeigefeldern

Durch Doppelklicken der Anzeigefelder können Sie diese einstellen. Das Anzeigefeld für den Timerwert T1 wird folgendermaßen eingestellt.

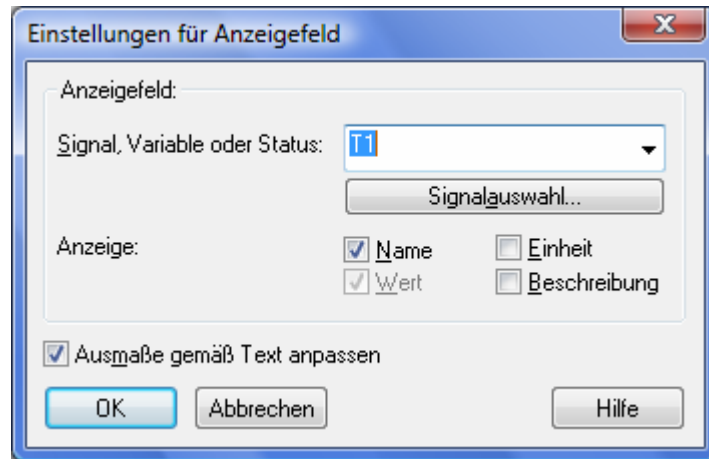



Abb. 15: Einstellung für das Anzeigefeld

Die restlichen Anzeigefelder werden nun ebenfalls mit dem jeweils richtigen Signal verlinkt.


Damit ist die Grafcet Ablaufsteuerung fertig gestellt und muss compilliert werden.

9.2.2 Compilieren der Grafcet-Seite

Nachdem Sie die oben dargestellte Seite (Abb.16) erstellt haben, müssen Sie die Syntax dieser Seite überprüfen, d.h. es wird z.B. überprüft, ob die Standard 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.

Dies erreichen sie im Menü über *Steuerung - Grafcet-Seiten (de)aktivieren* oder über Drücken der Ampel in der Buttonleiste  des Editors.

9.2.3 Grafcetstrukturen aktivieren

Über *Steuerung – Grafcet-Seiten (de)aktivieren* können Sie nun die Grafcet-Seite aktivieren, d.h. die Grafcet-Seite wird an den Server (WRPServ) übertragen und ausgeführt.

In dem dargestellten Dialog klicken Sie auf die Grafcet-Seite „Lichtkette“ 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.

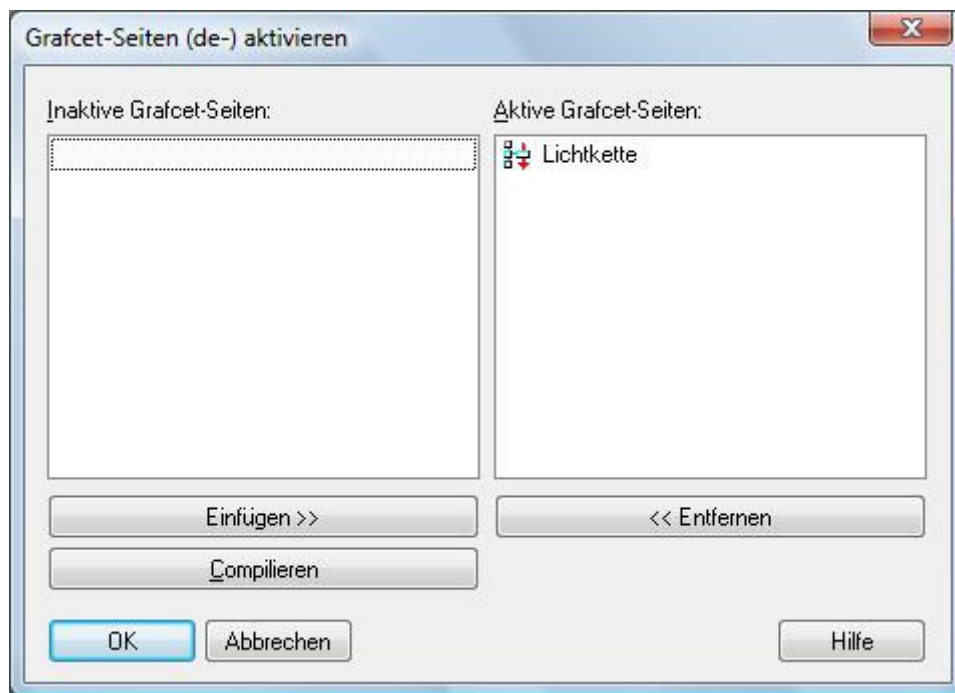



Abb. 16: Aktivieren der Grafcet-Seite

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

9.2.4 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  (blau).

9.2.5 Grafcet-Ansicht

Um die Funktionsweise der Schaltung zu überprüfen, ist es sinnvoll, sie in der Grafcet-Ansicht zu testen. Über *Ansicht – Grafcet-Seiten* können Sie die Grafcet-Ansicht starten. Auch hierfür muss die Steuerung und Regelung gestartet sein.

In der Grafcet-Seiten Ansicht werden die aktiven Schritte rot markiert.

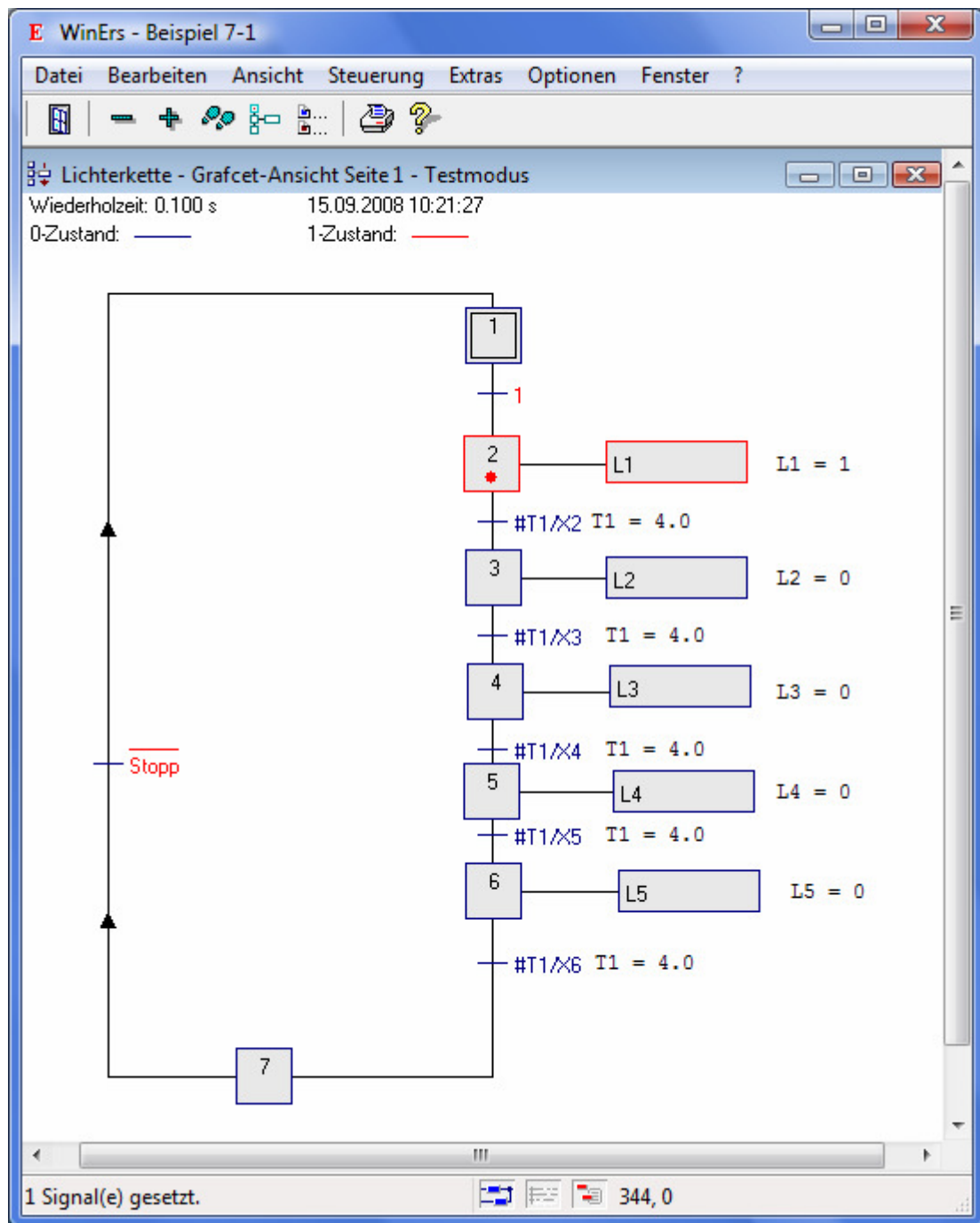




Abb. 17: Grafcet-Ansicht

Über den Button Grafcet Initialisieren  (fünfter Button von links in der Buttonleiste) werden die Anfangsschritte der Seite gesetzt. Sie können nun in der Grafcet-Ansicht verfolgen, wie die Steuerung und die Timer ablaufen.

Die oben angegebene Schaltung bewirkt folgendes: Beim Initialisieren der Grafcet-Seite werden die Anfangsschritte (in unserem Fall der Schritt 1) gesetzt und damit startet die Ablaufsteuerung. Da die Transition 1 sofort erfüllt ist, wird auch sofort zu Schritt 2 übergegangen. Schritt 2 ist mit einer kontinuierlich wirkenden Aktion verknüpft und setzt das entsprechende Signal. Die dem Schritt 2 folgende Transition hat die Bedingung, das erst weiter geschaltet wird, wenn die im Timerwert vorgegebene Zeit abgelaufen ist. Dann wird zu Schritt 3 geschaltet, der auch mit einer kontinuierlich wirkenden Aktion verknüpft ist und das Signal L2 setzt. Die Signale sind immer nur für die Zeit gesetzt, in der der mit den Signalen verbundene Schritt aktiv ist. Dieser Ablauf setzt sich für die entsprechenden Lampen bzw. Schritte fort. Nachdem das Signal „L5“ für eine vorgegebene Zeit eingeschaltet gewesen ist, wird der erste Schritt wieder aktiviert, sofern nicht das Signal „Stopp“ manuell gesetzt ist und den Ablauf unterbricht. Ist das Signal „Stopp“ nicht gesetzt, beginnt der Ablauf immer wieder von vorne, bis das Signal „Stopp“ wieder gesetzt wird. In diesem Fall läuft die Ablaufsteuerung noch bis zur fünften Lampe weiter und wird dann beendet.

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“  (der Button mit den kleinen Füßen in der Buttonleiste) Einzel- oder Mehrfachschritte durchrechnen lassen.

Nachdem Sie die Steuerung überprüft haben, soll noch ein Prozessbild erstellt werden, mit dem der Ablauf überwacht und bedient werden kann.

9.3 Prozessvisualisierung erstellen

9.3.1 Prozessbild editieren

Um eine Visualisierung zu erstellen, muss der Prozessbild-Editor über *Bearbeiten – Prozessbilder bearbeiten* aufgerufen werden. Es wird nach einer Prozessbildseite gefragt. Wählen Sie eine neue Seite und geben Sie als Prozessbildnamen „Lichterkette“ ein.

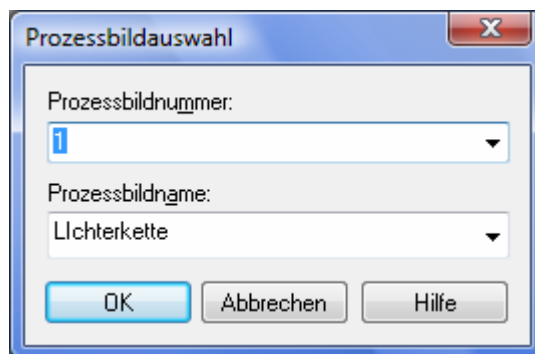


Abb.18: Auswahl Prozessbild

Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Drücken des Buttons *OK* und es öffnet sich der Prozessbildeditor. In dem Prozessbildeditor haben Sie eine Werkzeug-Box mit verschiedenen statischen und dynamischen Elementen sowie eine Box zum Ausrichten von positionierten Elementen.

Für unsere Beispielseite, zur Bedienung und Ansicht der Lichterkette sollen als erstes die fünf Leuchten dargestellt werden. Wählen Sie in der Werkzeug-Box das Element „dynamische Bitmap“ und platzieren Sie es in dem Fenster.

Mit Hilfe der dynamischen Bitmaps ist es möglich, verschiedene Bitmaps (Bilder) abhängig von bestimmten Bedingungen umzuschalten und darzustellen. In einer Bibliothek werden mit WinErs verschiedene Bitmaps mitgeliefert.

Durch Doppelklicken auf das platzierte Element können Sie die Bitmap einstellen. Drücken Sie den Button „Grafiken...“ und wählen Sie unter „Symbolbibliothek“ die Gruppe Leuchtkörper aus. Hier stehen Ihnen verschiedene Leuchtkörper zur Verfügung, die Sie für die Darstellung Ihrer Lampen einsetzen können.



Abb. 19: Auswahl der Grafiken

Wählen Sie in unserem Beispiel die Lampen "\$Lib\LAMPMROH" und "\$Lib\LAMPMNOH" für die ein- bzw. ausgeschaltete Lampe und fügen sie diese durch Kopieren, Rüberziehen mit der Maus oder Eintippen der beiden Namen in den Dialog für die „Dynamische Bitmap“ ein.

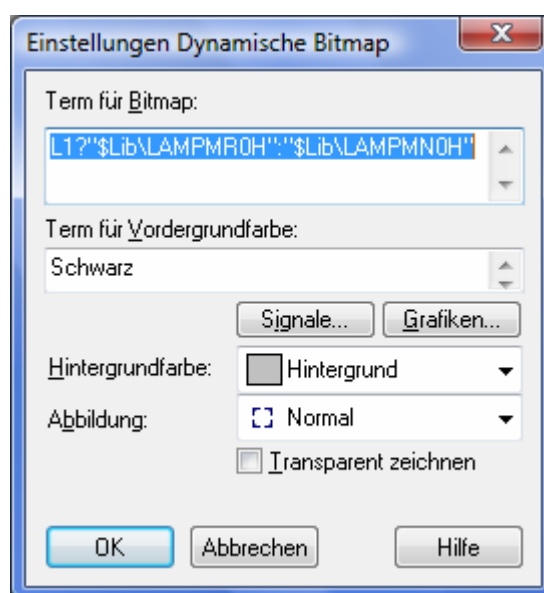


Abb. 20: Einstellung Dynamisches Bitmap

Mit Hilfe des binären Signals „L1“ können Sie nun bestimmen, dass die rote Leuchte bei dem Zustand „1“ (L1 = ein) und die graue Leuchte bei dem Zustand „0“ (L1 = aus) angezeigt wird. Für dieses dynamische Umschalten stellt WinErs Terme zur Verfügung.

Terme werden bei den Prozessbildern für die Dynamisierung von Prozessbildelementen und für die dynamische Freigabe von Eingabeelementen benutzt. Die Terme werden durch arithmetische Operationen und Funktionen gebildet, die nahezu beliebig miteinander verknüpft werden können. Dadurch ist ein Maximum an Flexibilität für die Dynamisierung gegeben.

Neben den mathematischen Funktionen können Sie bei den Termen auch if-Abfragen realisieren. Das Arithmetische if hat die Form: „Binärer Ausdruck ? Ausdruck 1 : Ausdruck 2“. Wenn „Binärer Ausdruck“ logisch wahr ist, dann ist das Ergebnis „Ausdruck 1“ sonst „Ausdruck 2“. Die Ausdrücke selber können auch aus Konstruktionen mit dem arithmetischen if bestehen. Das arithmetische if wird verwendet, um zwischen verschiedenen Rückgabewerten zu entscheiden, z.B. bei der Farb-, Bitmap- oder Textwahl.

In unserem Fall müssten Sie folgenden Term eingeben:

L1 ? "\$Lib\LAMPMR0H" : "\$Lib\LAMPMN0H"

Der Term bedeutet:

Wenn L1 wahr ist (d.h. L1=1) Dann zeichne Bitmap "\$Lib\LAMPMR0H" Sonst zeichne Bitmap "\$Lib\LAMPMN0H"

Das Dialogfeld für die „Dynamische Bitmap“ hat damit das oben abgebildete Aussehen. In dem Dialogfeld können Sie noch „Transparent zeichnen“ anwählen, damit die hellblaue Hintergrundfarbe der Bitmaps durch die Hintergrundfarbe der Prozessbildseite überdeckt wird.

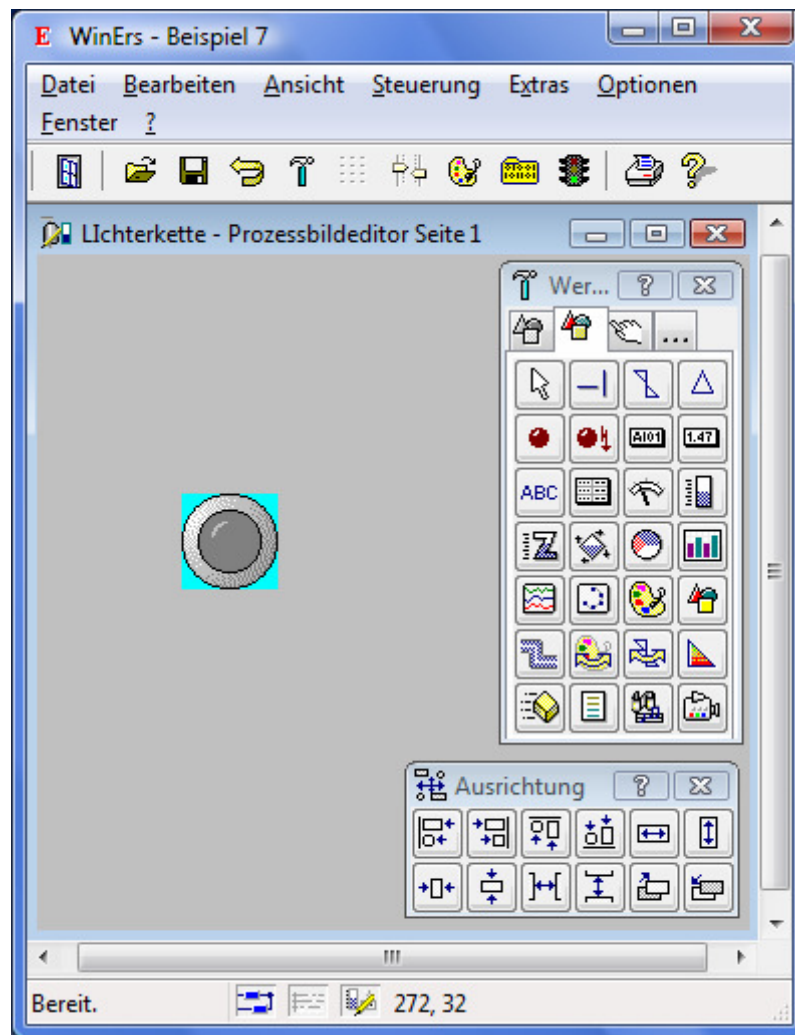


Abb. 21: Prozessbildseite mit einer Leuchte

Sie haben nun eine Lampe eingestellt und positioniert. Kopieren Sie diese 4 mal und positionieren Sie die Leuchten untereinander.

Nachdem Sie alle 5 Leuchten markiert haben, können Sie diese nun mit Hilfe der Ausrichtungs-Box einfach so ausrichten, dass sie alle auf einer Linie liegen und die Abstände zwischen ihnen gleich sind.

Damit auch diese Lampen richtig eingestellt werden, müssen Sie sie Doppelklicken und in dem Dialog jeweils das Signal ändern, bei Lampe 2 den Namen „L2“, bei Lampe 3 den Namen „L3“ usw.

Geben Sie Ihrem Bild noch eine Überschrift und bezeichnen Sie die einzelnen Lampen. Dies können Sie mit dem „Statischen Text“ aus der Werkzeug-Box erreichen.

Platzieren Sie das Element für die Überschrift oberhalb der Lampen und markieren Sie es. Mit der Maus können Sie das Rechteck für den statischen Text vergrößern. Durch Doppelklicken auf das Element kommen Sie in den Einstelldialog. Über *Ändern* können Sie die Schriftart verändern.

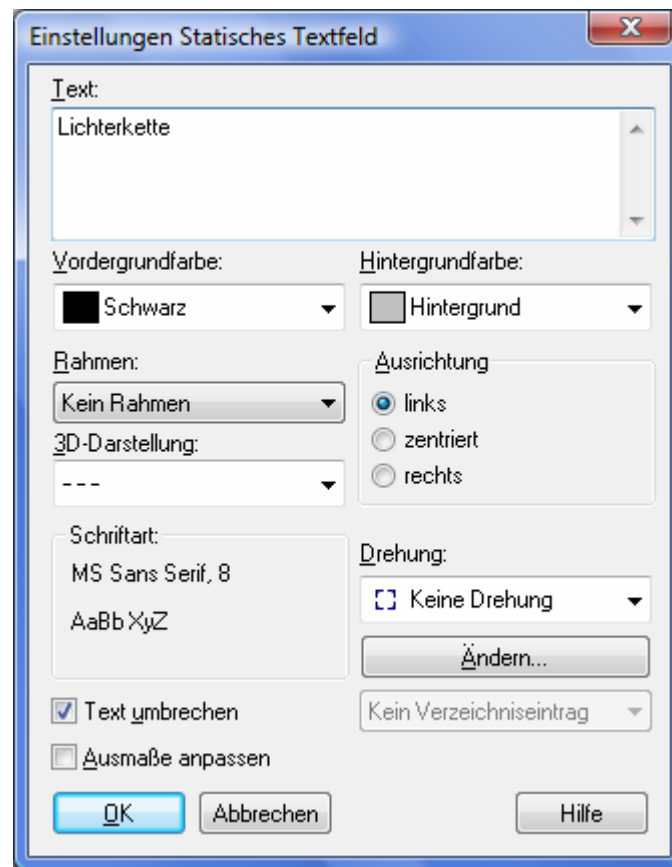


Abb. 22: Einstellung Statisches Textfeld Überschrift

Um die Lampen zu bezeichnen, gehen Sie genauso vor, nur platzieren Sie die Textfelder rechts der Leuchten.

Ihr Prozessbild müsste nun folgendes Aussehen haben.

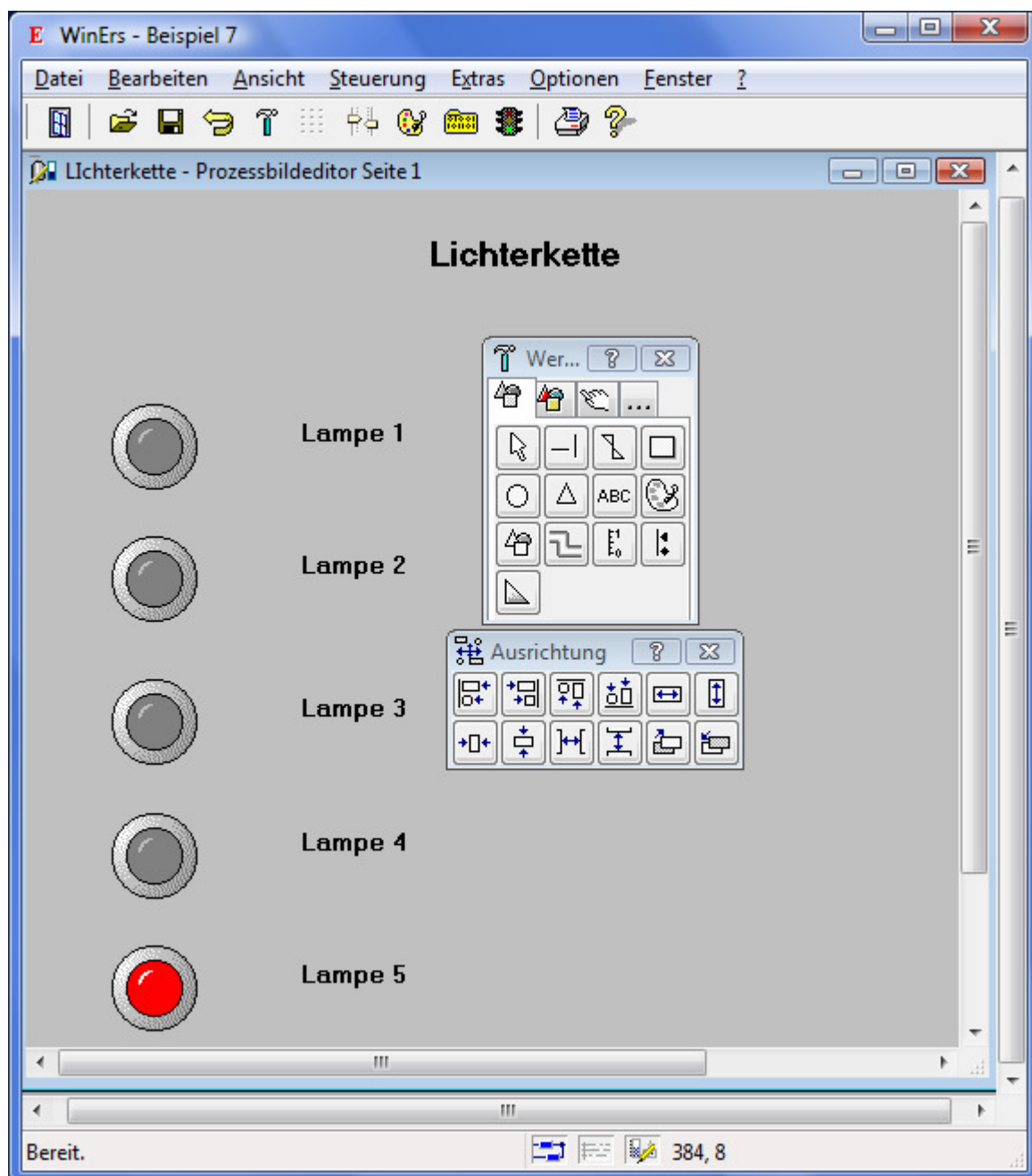


Abb. 23: Prozessbild mit Lampen und Beschriftung

Um das Prozessbild zu testen, drücken Sie auf den Button „Testmodus für Prozessbildansicht“ (die kleine Ampel in der Buttonleiste). Die Ansteuerungssignale Lampe1, Lampe2, Lampe3, Lampe4 und Lampe5 können Sie im Menü über *Steuerung – Signale* setzen bzw. zurücksetzen, wenn die Grafcet-Seite „Lichterkette“ nicht aktiv ist (sonst wird das Setzen der Lampen von der aktiven Grafcet-Seite überschrieben). Die Glühbirnen müssen dann entsprechend rot oder grau leuchten.

In dem Fenster „Signale setzen“ können Sie die Signalwerte der binären Signale umschalten, indem Sie ein Signal auswählen und den entsprechenden Zustand eintragen, oder indem Sie zweimal mit der Maus auf das Signal klicken. Das Signal schaltet dann seinen Zustand um.

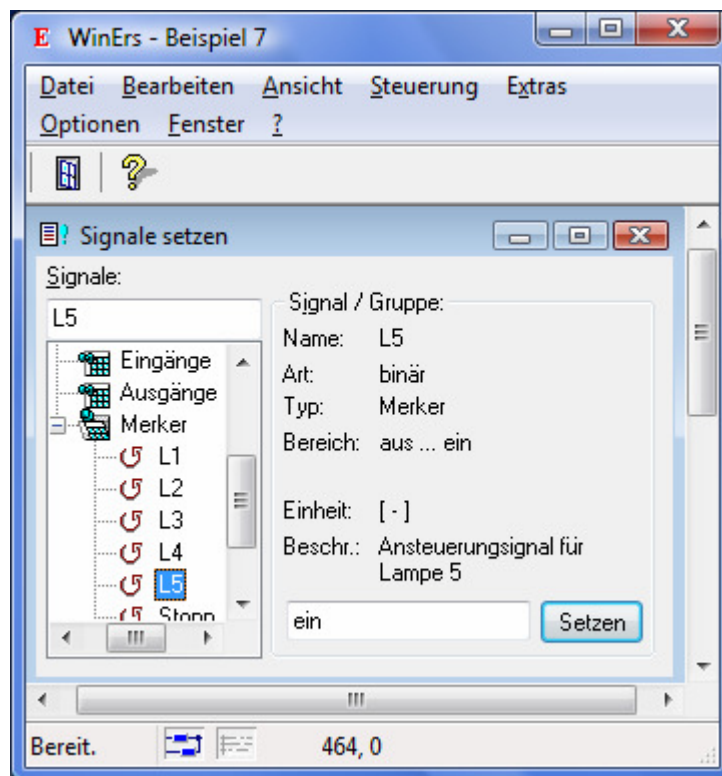



Abb. 24: Signale setzen

Nach den Tests schließen Sie die Fenster. Sie kehren automatisch in den Editier-Modus des Prozessbildes zurück und können es weiter bearbeiten.

Das Prozessbild soll nun um Buttons erweitert werden, mit denen vom Prozessbild aus die Steuerung für die Lampen gestartet und gestoppt werden kann und die Prozessbildseite geschlossen werden kann.

Wählen Sie dazu aus der Werkzeug-Box die „Verknüpfungsschaltfläche (Link)“  und platzieren Sie diese im Editor. Durch Doppelklicken auf das Element können Sie es einstellen.

Für den Button Start wählen Sie als Verknüpfungsart „Grafcet-Seite initialisieren“. Über *Auswahl* können Sie festlegen welche Grafcet-Seite initialisiert werden soll und an welchem Schritt.

Weiterhin kann bei „Darstellung“ ein Text eingegeben werden, der dann auf der Linkfläche (Button) erscheint. Über „Ändern“ stellen Sie die Schriftart und –größe ein.

In dem Fenster „Term für Freigabe“ haben Sie die Möglichkeit festzulegen, unter welchen Bedingungen der Button gedrückt werden darf. In unserem Fall tragen Sie hier „Stopp“ ein.

Das bedeutet: der Button kann nur gedrückt werden, wenn Stopp = 1 ist.

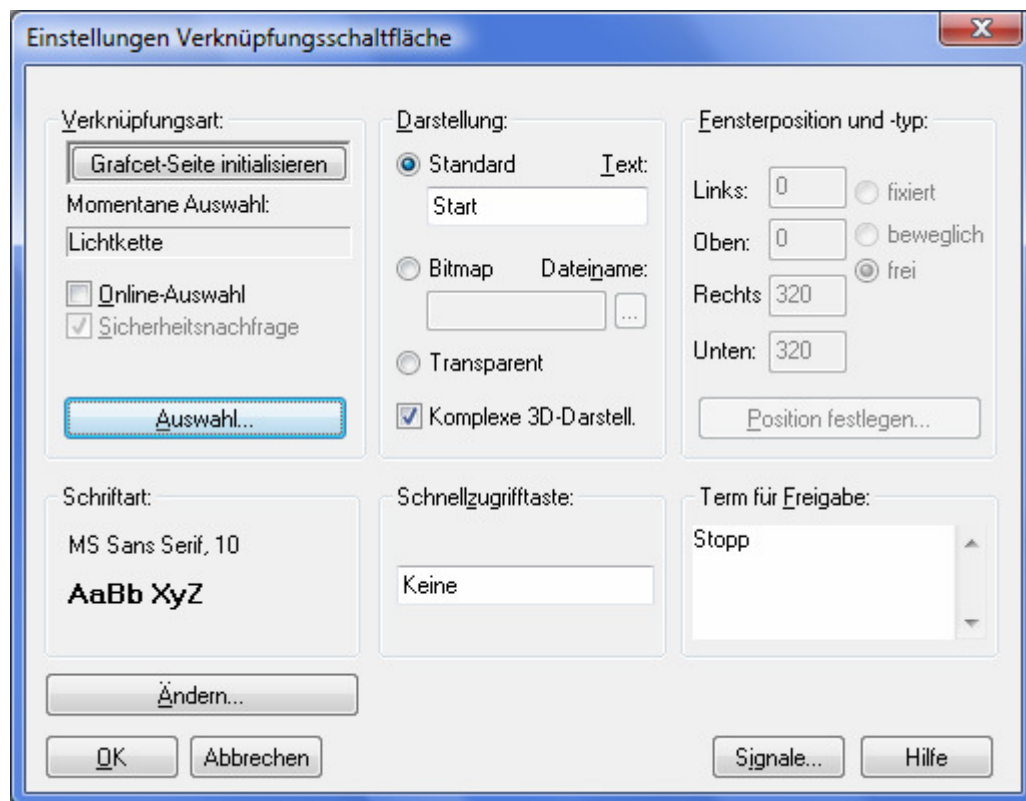


Abb. 25: Einstellung der Verknüpfungsschaltfläche

Ordnen Sie noch eine weitere Verknüpfungsschaltfläche an, mit der Sie das Prozessbild auf Mausklick schließen können. Hier müssen Sie als „Verknüpfungsart“ einstellen: „Prozessbild schließen“. In dem Feld „Darstellung“ tragen Sie den Text „Schließen“ ein.

Der Verknüpfungslink Stopp wird einfach mit dem binären Merker-Signal „Stopp“ verknüpft.

Testen Sie nun Ihr Prozessbild und Ihre Ablaufsteuerung. Zu diesem Zweck muss die Steuerung und Regelung gestartet worden sein. Sie sollte noch laufen, da Sie sie zum Testen Ihrer Grafcet-Seite schon gestartet hatten. Ansonsten können Sie dies im Menü über *Steuerung – Steuerung u. Regelung starten* erreichen.

Wenn Sie Ihr Prozessbild richtig erstellt haben, die Grafcet-Seite „Lichterkette“ aktiviert ist und die Steuerung und Regelung läuft, so müssen Sie durch Drücken des Buttons „Start“ im Prozessbild Ihre Lichterkette in Gang setzen. Die Lampen leuchten dann immer nacheinander auf. Durch Drücken des Buttons „Stopp“ wird die Ablaufsteuerung gestoppt und zwar nachdem die fünfte Lampe geleuchtet hat. Drücken Sie nun wieder Start, läuft die Steuerung einmal durch. Setzen Sie das Signal „Stopp“ mit dem gleichnamigen Button wieder auf zurück (Zustand Low), beginnt der Ablauf wieder und stoppt erst, wenn Sie wieder den Button *Stopp* (Zustand High) drücken.

Kehren Sie durch Drücken des Buttons „Schließen“ in den Editier-Modus des Prozessbildes zurück.

Mit einem Signaleingabefenster können Sie den Timerwert eingeben. Platzieren Sie das Signaleingabefenster im Prozessbild und stellen Sie es durch Doppelklicken ein, wie untenstehend zu sehen.

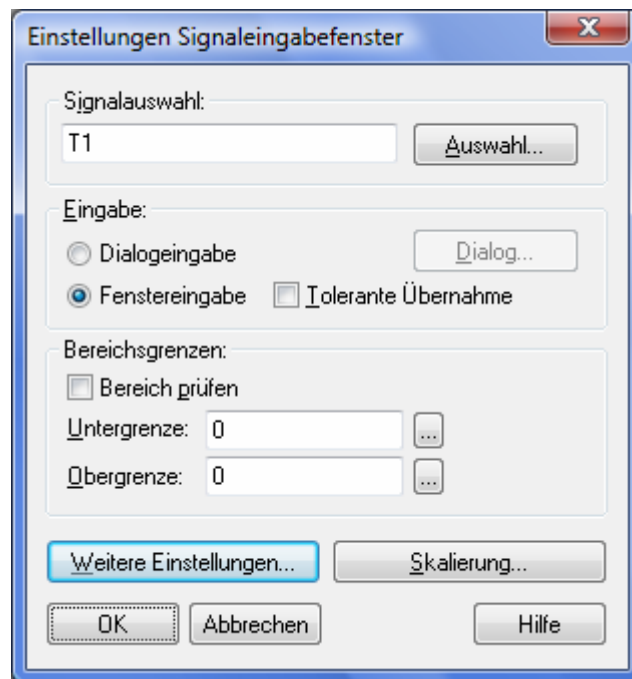



Abb. 26: Einstellung Signaleingabefenster

Mit dem Einstellen dieses Dialoges ist das Projekt fast beendet. Das Signal T1 ist ein analoges Signal. Mit diesem Signal wird die Zeit zwischen den Schrittwechseln und damit die Leuchtdauer der einzelnen Lampen festgelegt.

Das Signaleingabefenster kann noch mit einer Beschriftung mithilfe eines statischen Textfeldes versehen werden.

Im Prinzip sind Sie fertig mit Ihrer Aufgabe. Es könnte jetzt vielleicht noch sinnvoll sein, die Größe des Prozessbildes festzulegen, bzw. das Prozessbild als Vollbild aufzumachen. Dies können Sie durch Drücken des Buttons „Allgemeine

Einstellungen für das aktive Fenster“  (das ist der Button mit den kleinen Schiebereglern) erreichen.

Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der unten angegebenen Abbildung vor.

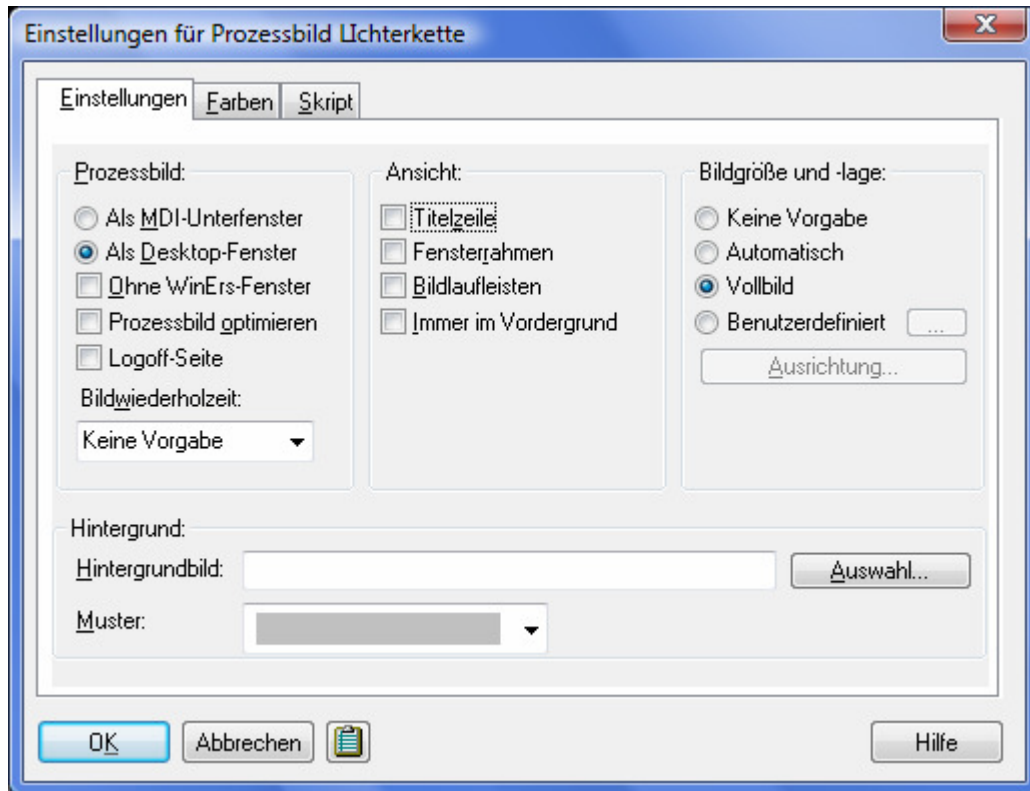


Abb. 27: Einstellungen des Prozessbildes

Das Prozessbild wird dann als Vollbild ohne Fensterrahmen auf dem Bildschirm erscheinen.

Um das Prozessbild wieder zu schließen, drücken Sie Alt-F4 oder den zuvor erstellten Button *Beenden*.

Das Prozessbild sollte nun ungefähr dieses Aussehen haben.

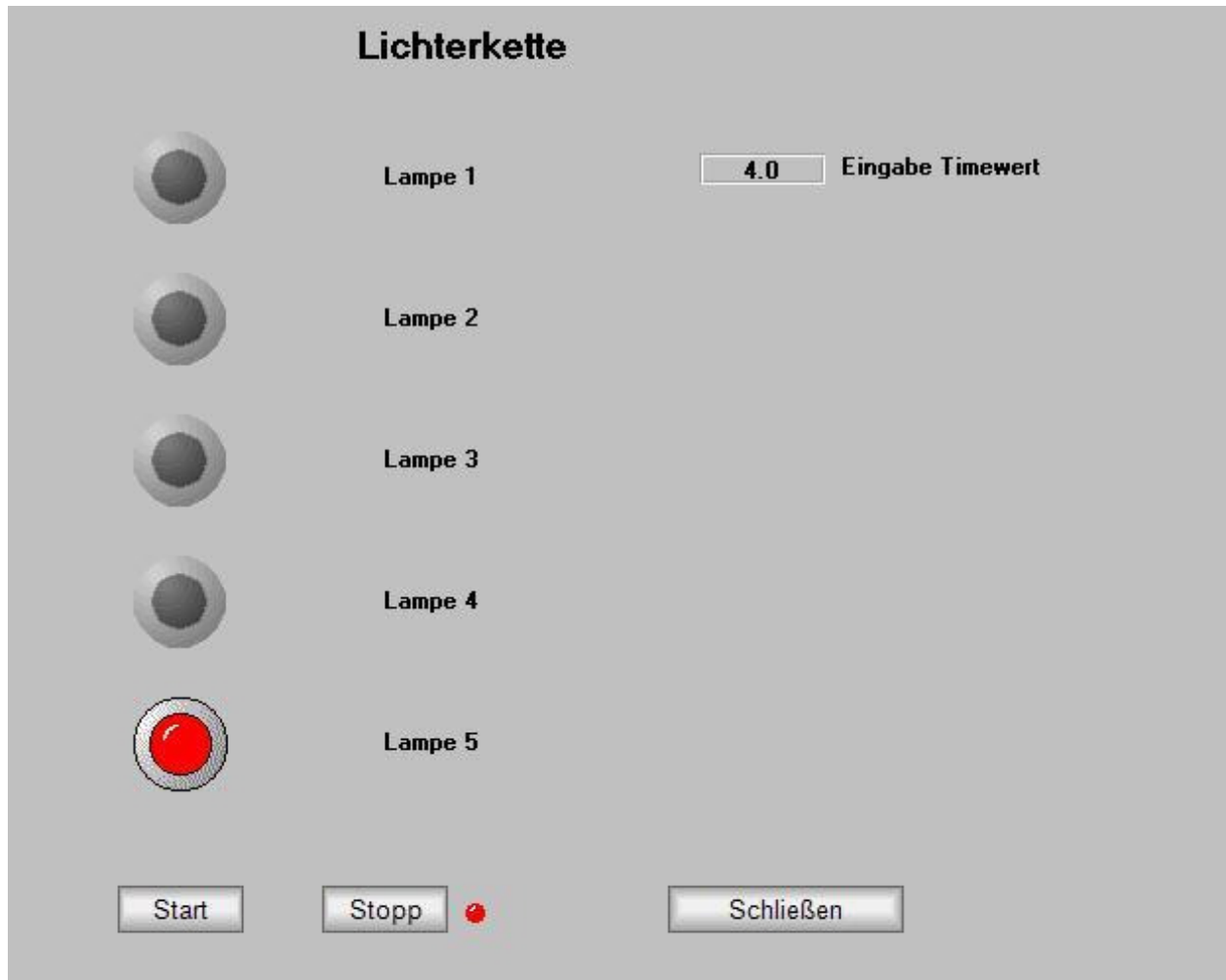


Abb. 28: Prozessbild für die Bedienung und Überwachung der Lichterkette

10 WinErs-Projektaufbau

Im folgenden wird auf den grundlegenden Projektaufbau von WinErs eingegangen. Es werden hier auch WinErs-Module beschrieben, die in der WinErs-Laborversion nicht enthalten sind.

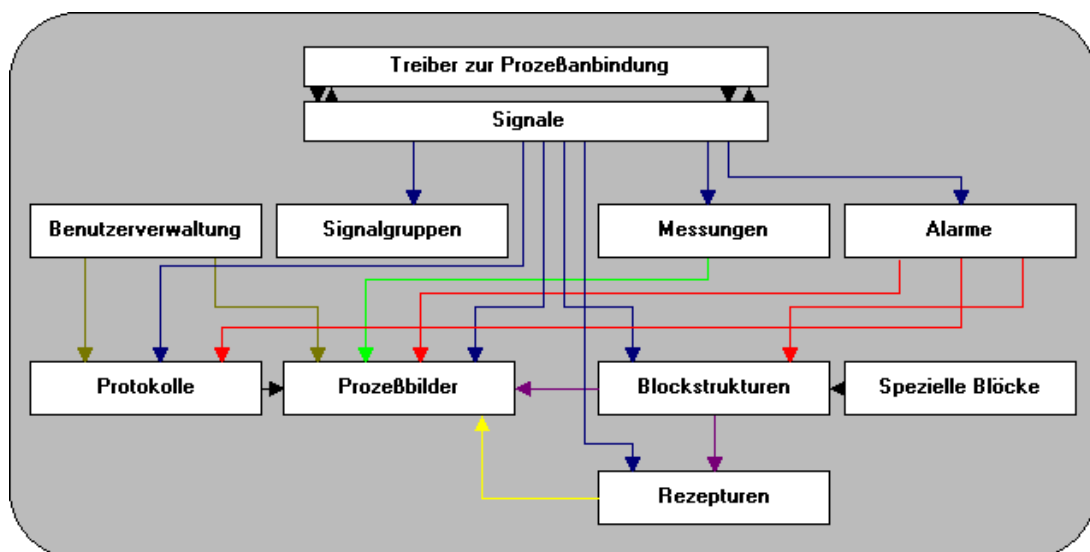
Die grundlegende Definition eines Projektes besteht aus

- der Signalpartition, d.h. den Anzahlen analoger und binärer Eingangs- Ausgangs- und Merkersignale,
- der Zykluszeit für die Steuerung und Regelung und
- der Mehrbenutzerverwaltung (optional).

Auf dieser Grundlage können beim Erstellen eines Projektes die folgenden Strukturen definiert werden:

1. Signale,
2. Signalgruppen,
3. Alarme,
4. Rezepturen,
5. Spezielle Blöcke,
6. Blockstrukturen,
7. Grafcet-Seiten
8. Prozessbilder,
9. Protokollvorlagen,
10. Benutzer,
11. Messwerterfassungen als Ausgangspunkt von Messungen

Von besonderer Bedeutung sind dabei die Signaldefinitionen und deren Prozessanbindung über die Prozesstreiber, da die meisten übrigen Strukturen auf diese zurückgreifen. Die untenstehende Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang:



Projektstruktur

Mit Hilfe der Projektübersicht können Sie sich schnell einen Überblick über alle Definitionen und bestehende Querverweise verschaffen.

Ein Projekt wird immer in einem separatem Projektverzeichnis abgelegt, respektive gespeichert. Um die einzelnen Projektdateien brauchen Sie sich nicht zu kümmern, da WinErs deren Verwaltung vollständig übernimmt. Da WinErs als Client und die Prozess-Task WRPServ als WinErs-Server auf unterschiedlichen Rechnern laufen können, sind deren Projektverzeichnisse vollständig separiert, ohne dass Querzugriffe erfolgen.

10.1 Signale

WinErs unterscheidet zwischen analogen, binären und virtuellen Signalen. Analoge Signale können jeden Wert ihres bei der Definition eingestellten Wertebereichs annehmen. Binäre Signale können nur die Werte low oder high, entsprechend den Wahrheitswert falsch oder wahr haben.

Virtuelle Signale können über arithmetische Terme aus analogen und binären Signalen berechnet werden. Die virtuellen Signale können nur angezeigt werden. Eine Verwendung auf Blockstrukturseiten ist nicht möglich. Um Speicherplatz zu sparen, werden die virtuellen Signale bei der Messung nicht abgespeichert, sondern bei Bedarf über den funktionellen Zusammenhang aus den anderen Signalen berechnet.

Analoge Signale

Die Definition eines analogen Signals enthält die Signalnummer, den Signalnamen, den Definitionsbereich und optional eine textuelle Signalbeschreibung, einen Darstellungsbereich und ein Zahlenformat. Bei den analogen Signalen wird zwischen Eingängen, Ausgängen und Merkern unterschieden. Merker sind interne Signale, die nicht vom Prozess eingelesen oder auf diesen ausgegeben werden.

Die Ein- und Ausgänge eines Projektes werden über die Prozesstreiber der Prozess-Task WRPServ an den Prozess angekoppelt. Hierzu stehen Treiber für die unterschiedlichsten Prozessschnittstellen zur Verfügung. Die Anbindung und Einstellung der Signale sind treiberspezifisch.

Binäre Signale

Die Definition eines binären Signals enthält die Signalnummer, den Signalnamen, die Beschreibung der Zustände und optional eine textuelle Signalbeschreibung. Bei den binären Signalen wird zwischen Eingängen, Ausgängen und Merkern unterschieden. Merker sind interne Signale, die nicht vom Prozess eingelesen oder auf diesen ausgegeben werden.

Die Ein- und Ausgänge eines Projektes werden über die Prozesstreiber der Prozess-Task WRPServ an den Prozess angekoppelt. Hierzu stehen Treiber für die unterschiedlichsten Prozessschnittstellen zur Verfügung. Die Anbindung und Einstellung der Signale sind treiberspezifisch.

Virtuelle Signale

Virtuelle Signale nehmen eine Sonderstellung ein, da sie nicht am Prozess angekoppelt werden, keine internen Signale sind wie die Merker und nicht mit der Messwerterfassung gespeichert werden, sondern bei jeder Darstellung aus analogen und binären Eingängen, Ausgängen und Merkern berechnet werden. Ob virtuelle Signale einen analogen oder einen binären Wertebereich haben, hängt vom Typ des Funktionsterms ab, also davon, wie das virtuelle Signal berechnet wird.

Virtuelle Signale ermöglichen es, aus vorhandenen Signalen und Messdaten neue Signale zu generieren. Dies erlaubt es z.B., aus vorhandenen Messungen neue Daten zu generieren, ohne dass diese mit der Messung gespeichert sind. Sie können jedoch keine virtuellen Signale in Blockstrukturen verwenden, da es sich um Nur-Lese-Signale handelt.

Die Definition eines virtuellen Signals besteht aus der Signalnummer, dem Signalnamen, dem Signalbereich, einem Funktionsterm und optional aus einer textuellen Signalbeschreibung und einem Zahlenformat bei analogen virtuellen Signalen.

10.2 Signalgruppen

Um immer wiederkehrende Kombinationen von aktuellen oder aufgezeichneten Messwerten darzustellen oder Kombinationen von aktuellen Messwerten zu speichern, ist es sinnvoll, diese Signale in Signalgruppen zusammenzufassen. Der Eingabeaufwand sinkt erheblich, da nur noch der Gruppenname, nicht mehr jedes einzelne Signal angegeben werden muss. In einer Gruppensdefinition können alle Signalarten und Typen miteinander kombiniert werden.

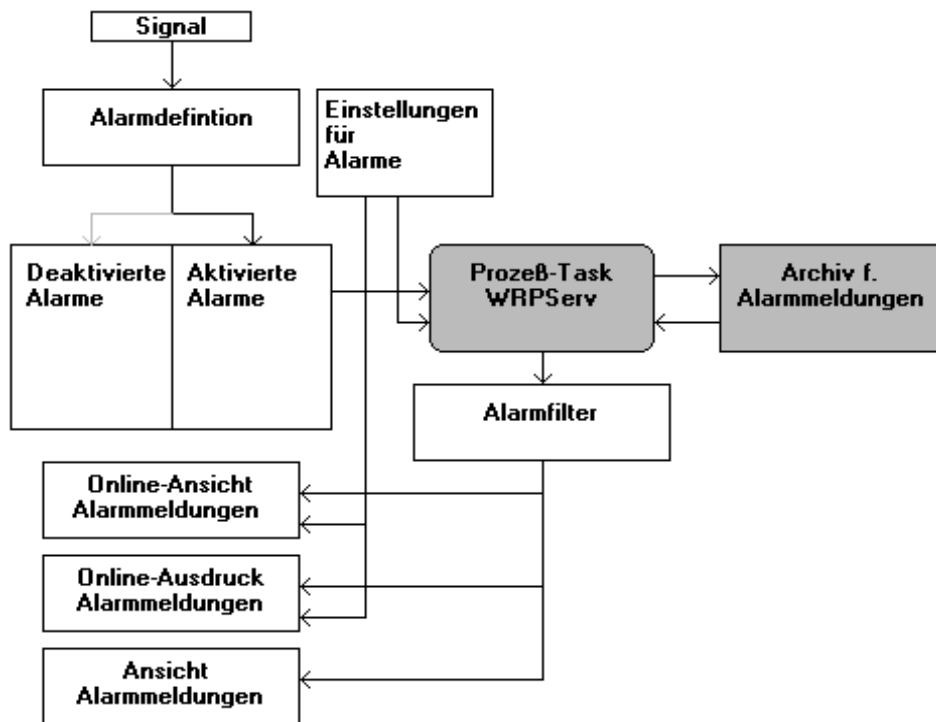
Die Definition einer Signalgruppe besteht aus der Gruppennummer, dem Gruppennamen, der Signalliste und einem Darstellungsbereich für jedes einzelne Signal.

10.3 Alarme

WinErs stellt ein Alarm- und Meldesystem zur Verfügung, mit dem ein einfaches Beobachten und Alarmieren des Anlagenzustandes möglich wird. Dabei ist mit einem Alarm die eigentliche Alarmdefinition gemeint. Die Alarmmeldung ist eine Meldung, die durch den entsprechenden Alarm ausgelöst wurde. Zu einem Alarm können also mehrere Meldungen vorliegen, insbesondere kann jeweils eine Meldung beim Auftreten sowie beim Zurückgehen des Alarms ausgelöst werden.

Alarme können sowohl durch das Umschalten binärer Signale, als auch durch Bereichsüber- und -unterschreitungen von analogen Signalen erzeugt werden.

Mit WinErs können bis zu 5000 verschiedene Alarme verwaltet werden. Das Auftreten und Zurückgehen der Alarme löst Alarmmeldungen aus, die in einem Archiv gespeichert werden, das eine einstellbare Größe von bis zu 1.000.000 Meldungen besitzt.



Alarme und Alarmmeldungen

Bei der Ansicht des Meldearchivs existiert eine Filterfunktion, um sich bestimmte Meldungen anzeigen zu lassen.

Alarmmeldungen können automatisch beim Auftreten in einem Alarmmeldefenster oder in Alarmmeldelisten von Prozessbildern angezeigt (Online-Meldungen) oder ausgedruckt werden (Online-Ausdruck, Störwertdrucker). Die Einstellungen hierfür werden im Dialog Einstellungen für Alarme vorgenommen. Für ein Mehrrechnerprojekt, d.h. ein Projekt mit mehreren Clients (WinErs) an einem Server (WRPServ), kann jeder Rechner individuell für die Ansicht oder den Ausdruck von Online-Alarmen konfiguriert werden.

10.4 Rezepturen

Das Rezepturmodul von WinErs ermöglicht die Verwaltung von bis zu 250 Rezepturen. Dabei wird unter einer Rezeptur eine Reihe von Rezeptureinträgen verstanden, die einen bestimmten Anlagen- oder Prozesszustand widerspiegeln und die automatisch oder manuell an die WinErs-Steuerung (WRPServ) oder externe Steuerungen übertragen werden. Diese Rezeptureinträge sind Signalzustände, Zustände von Steuerungs- und Regelungsparametern oder andere Rezepturen. Die Einträge können einzeln mit einer Beschreibung und einem Eingabebereich versehen und als einstellbar gekennzeichnet werden. Rezepturen verfügen zudem über diverse Konfigurationsmöglichkeiten.

Beim Aktivieren einer Rezeptur werden die entsprechenden Zustände der Rezeptureinträge für den Prozess eingestellt. Enthält eine Rezeptur einstellbare Einträge, so wird beim Aktivieren der Rezeptur ein Einstellungsdialog geöffnet, in dem die betreffenden Werte eingestellt werden können.

Verwendung finden Rezepturen zum

- Einstellen von Prozesssignalen auf bestimmte Zustände,
- zum Umschalten bestimmter Prozesszustände,
- zum Einstellen von Steuerungs- und Regelungsparametern von Blockstrukturseiten oder
- zum Einstellen von Anfangszuständen für die Steuerung und Regelung.

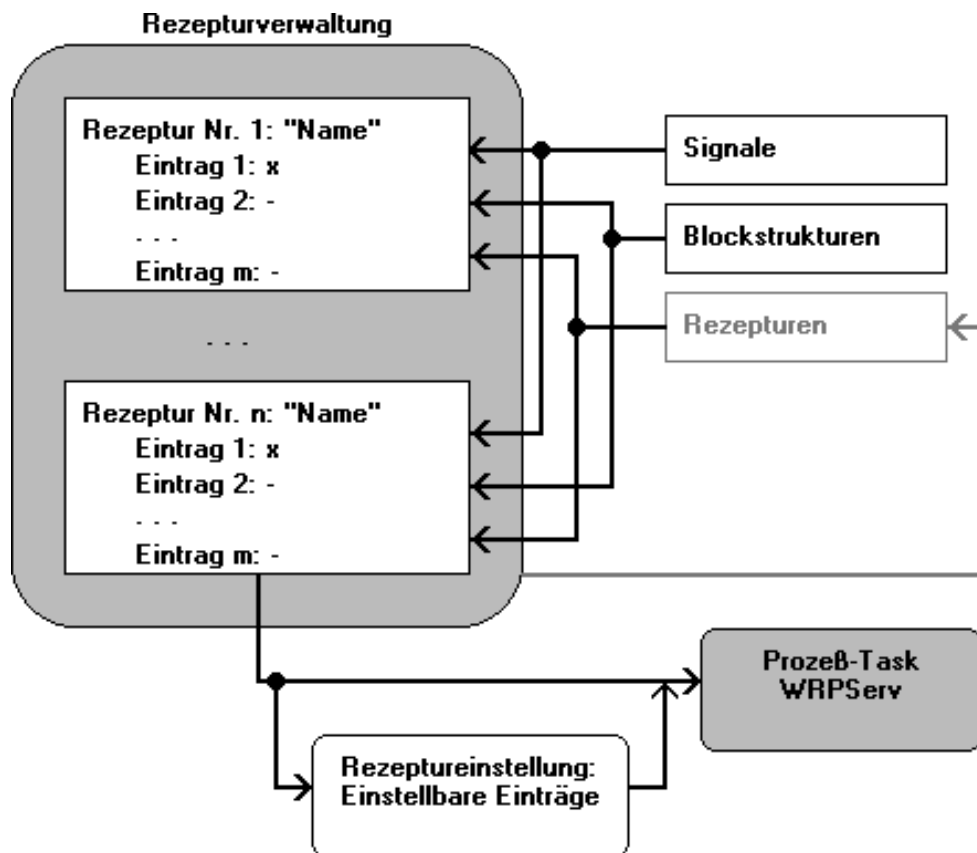
Eine Rezeptur wird über den Dialog Rezepturen definieren neu erstellt oder bearbeitet. Hierbei werden die Signale und Blockparameter in die Rezeptur aufgenommen und der gewünschte Zustand (Analogwert, Binärwert o.ä.) für diese eingestellt.

Zur Strukturierung und Vereinfachung können Unterrezepturen in eine Rezeptur aufgenommen werden. Dies ist z.B. dann sinnvoll, wenn in unterschiedlichen Rezepturen ein Teil der Signal- und Blockparameterzustände immer gleich ist. Diese können dann in einer Unterrezeptur aufgenommen werden, die aus den Hauptrezepturen aufgerufen wird.

Für Rezepturen sind die Einstellungen

- Datenkonsistenz bei Aktivierung erlauben*,
- Steuerung und Regelung beim Aktivieren starten,
- Öffnen eines Prozessbildes oder eines gespeicherten Layouts konfigurierbar.

*Eine aktivierte Datenkonsistenz gewährleistet, dass bei laufender Steuerung und Regelung alle eingestellten Zustände der Rezeptur zwischen zwei Steuerungszyklen an die Prozess-Task WRPServ übertragen werden. Ohne diese Option kann es vorkommen, dass bei umfangreichen Rezepturen die Daten über mehrere Steuerungszyklen verteilt übertragen werden, wobei durch die laufende Steuerung und Regelung die zuerst übertragenen Zustände eventuell verändert werden, bevor die letzten Daten übertragen wurden.



Aufbau von Rezepturen und der Rezepturverwaltung.

x = einstellbarer Rezeptureintrag, - = nicht einstellbarer Rezeptureintrag.

Rezepturen können aus dem Menü Steuerung oder aus Verknüpfungen von Prozessbildern heraus aktiviert werden. Bei der Aktivierung werden die o.g. Einstellungen berücksichtigt bzw. ausgeführt.

Zum Erstellen und Bearbeiten von Rezepturen mit Fremdanwendungen, z.B. Tabellenkalkulation oder Texteditor, und dem Kopieren von Rezepturen zwischen verschiedenen Projekten sind der Export und der Import von Rezepturen in bzw. aus einer Texttabelle vorgesehen. Beim Aktivieren von Rezepturen mit einstellbaren Einträgen, können Rezepturwerte in Rezepturdatendateien gespeichert oder gelesen werden.

Nicht mehr benötigte Rezepturen können über den Definitionsdialog oder den Menüpunkt Löschen aus einem Projekt wieder entfernt werden. Über die Projektübersicht können Sie sich Rezepturen dokumentieren, ausdrucken und speichern lassen oder Querverweise verfolgen.

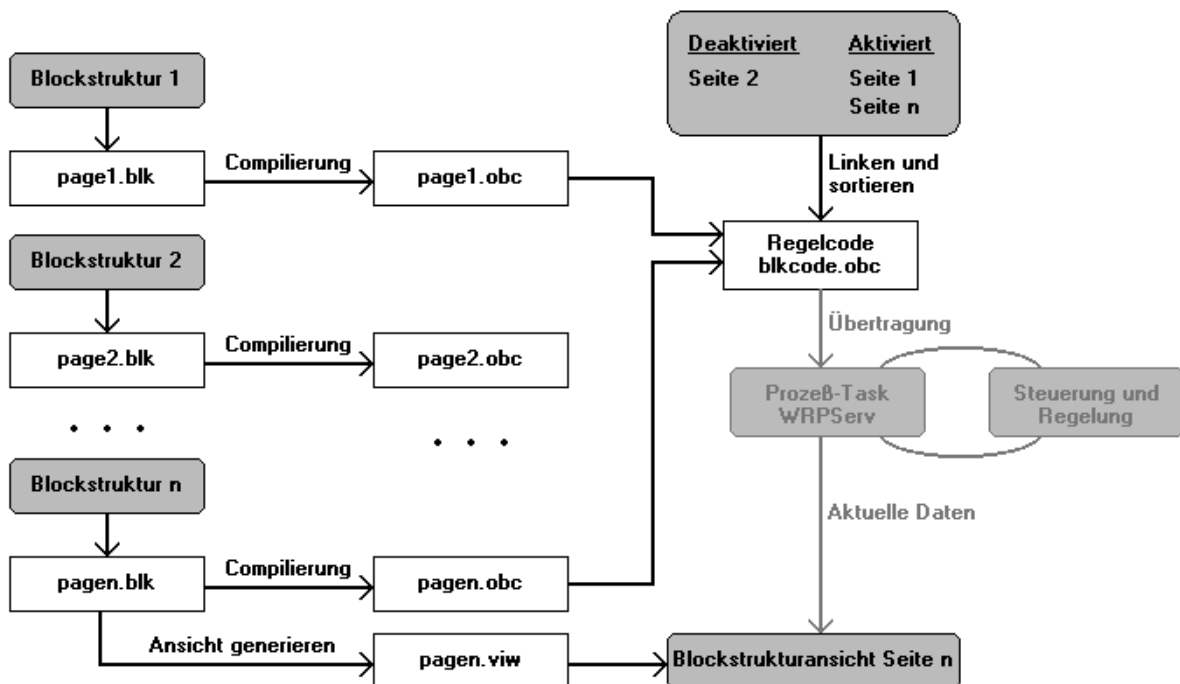
10.5 Blockstrukturen

In WinErs stehen für die Erstellung von Steuerungen und Regelungen Blockstrukturen mit analogen Blöcken, binären Blöcken, speziellen Blöcken, Ablaufsteuerungsblöcken und diversen weiteren Blöcken zur Verfügung. Analoge und binäre Blöcke besitzen aus der Regelungstechnik bzw. Digitaltechnik bekanntes Übertragungsverhalten; spezielle Blöcke können vom Benutzer in einem vorgegebenen Rahmen selbst definiert werden, und Ablaufsteuerungsblöcke (nach DIN 40719, IEC 1131 modifiziert) dienen der Realisierung einer Schritt- bzw. Programmsteuerung.

Das Erstellen von Blockstrukturen erfolgt in fünf Schritten:

1. Erstellen der Struktur mit dem Blockstruktureditor
2. Einrichtung einzelner Blöcke, sofern nötig, über deren Einstellungsdialog im Blockstruktureditor. Z.B. Ein- / Ausgangszahl, Ablaufverhalten und ähnliches. Das Ändern der Einstellungen erfordert ein erneutes Übersetzen der Blockstruktur und kann nicht online geschehen, da zum Bearbeiten von Blockstrukturseiten diese deaktiviert werden müssen.
3. Übersetzen (Compilierung) der Blockstruktur. Dies kann im Editor oder im Blockstruktur-Aktivierungsdialog erfolgen. Bei Übersetzungsfehlern weiter mit Schritt
4. Einstellung der Blockparameter aus dem Editor im Parametermodus, dem Blockparameterfenster oder der Blockstrukturansicht. Die Blockparameter können jederzeit online geändert werden.
5. Aktivieren der Blockstruktur über den Aktivierungsdialog. Nur aktivierte Blockstrukturen werden im Steuerungs- und Regelungszyklus ausgeführt.

Schritt 4 und 5 können vertauscht werden. Beachten Sie dabei aber bitte, dass die Blockstruktur berechnet wird, bevor die gewünschten Parameter eingestellt wurden! Dieses Vorgehen bietet sich nur an, wenn die Blockstruktur keine Parametrierung benötigt oder Sie die alten Parameter einer geänderten Blockstruktur beibehalten wollen.



Übersicht Blockstrukturarbeitsweise.

Ein- und Ausgänge von Blöcken

Das Ausgangssignal verschiedener Reglerblöcke, wie auch Rechenelemente (z.B. des Divisionsblocks), hängt nicht allein von den Werten, sondern auch von der Ordnung der Eingangssignale ab (nicht kommutative Blöcke). Siehe Block Ein- und Ausgänge.

Container-Blöcke

Container-Blöcke sind Blöcke, die eine Teilblockstruktur in sich aufnehmen. Mit Hilfe der Container-Blöcke können bedingte Strukturen und selbstdefinierte Ausführungsfolgen erstellt werden. Die Container-Blöcke werden in einem gesonderten Abschnitt behandelt.

Konfigurieren von Blöcken

Ein Teil der Reglerblöcke erfordert die Konfiguration durch den Anwender während der Erstellung einer Blockstrukturseite (das sind z.B. die Blöcke mit einer variablen Anzahl von Ein- und/oder Ausgängen). Blöcke werden während des Bearbeitens einer Blockstrukturseite konfiguriert. Durch Doppelklicken auf einen Block erscheint ein Dialog zur Konfiguration dieses Blockes, oder aber eine Meldung in der Statuszeile, die besagt, dass der Block nicht zu konfigurieren ist.

Andere Blöcke können durch ihre Beschaltung mit Ein- und Ausgängen oder durch Bezeichner konfiguriert werden: beispielsweise gibt es das Relais, das als Schalt- oder Umschaltrelais arbeiten kann, je nachdem ob es einen (Schaltrelais) oder zwei (Umschaltrelais) analoge Eingänge hat. Aus einem Und-Block kann durch Zuordnung des Negationssymbols ($\neg Q$) am Ausgang ein Nicht-Und-Block (Nand-Block) entstehen.

Parameter einstellen

Für einen Teil der Blöcke ist die Einstellung von Parametern nach dem erfolgreichen Compilieren einer Blockstrukturseite erforderlich, bzw. das Ändern von Parametern erwünscht. Dies geschieht unter dem Menüpunkt *Bearbeiten - Blockparameter einstellen*, unter dem Menüpunkt *Ansicht - Blockstrukturen* oder aber direkt im Blockstruktureditor durch Umschalten in den Parametermodus.

10.6 Grafcet

GRAFCET (Akronym für frz. *Graphe Fonctionnel de Commande Etape Transition*) ist eine Beschreibungssprache für das Festlegen eines Systemverhaltens. In diesem Sinne ist GRAFCET keine Programmiersprache, sondern eine rein deskriptive Sprache, aber die Grafcet-Implementierung von WinErs erlaubt die direkte Überführung eines Grafcets in ein Steuerungssystem bzw. einen ausführbaren Funktionsplan (in der Regel eine Ablaufsteuerung). Das Hauptanwendungsgebiet ist daher auch das Erstellen und Ausführen von Funktionsplänen für Ablaufsteuerungen. Gegenüber Funktionsplänen nach DIN EN 61131-3 (IEC 61131-3) bzw. SFCs (Sequential Flow Charts) ist Grafcet eindeutiger und umfassender definiert und vermeidet daher missverständliche Interpretationen.

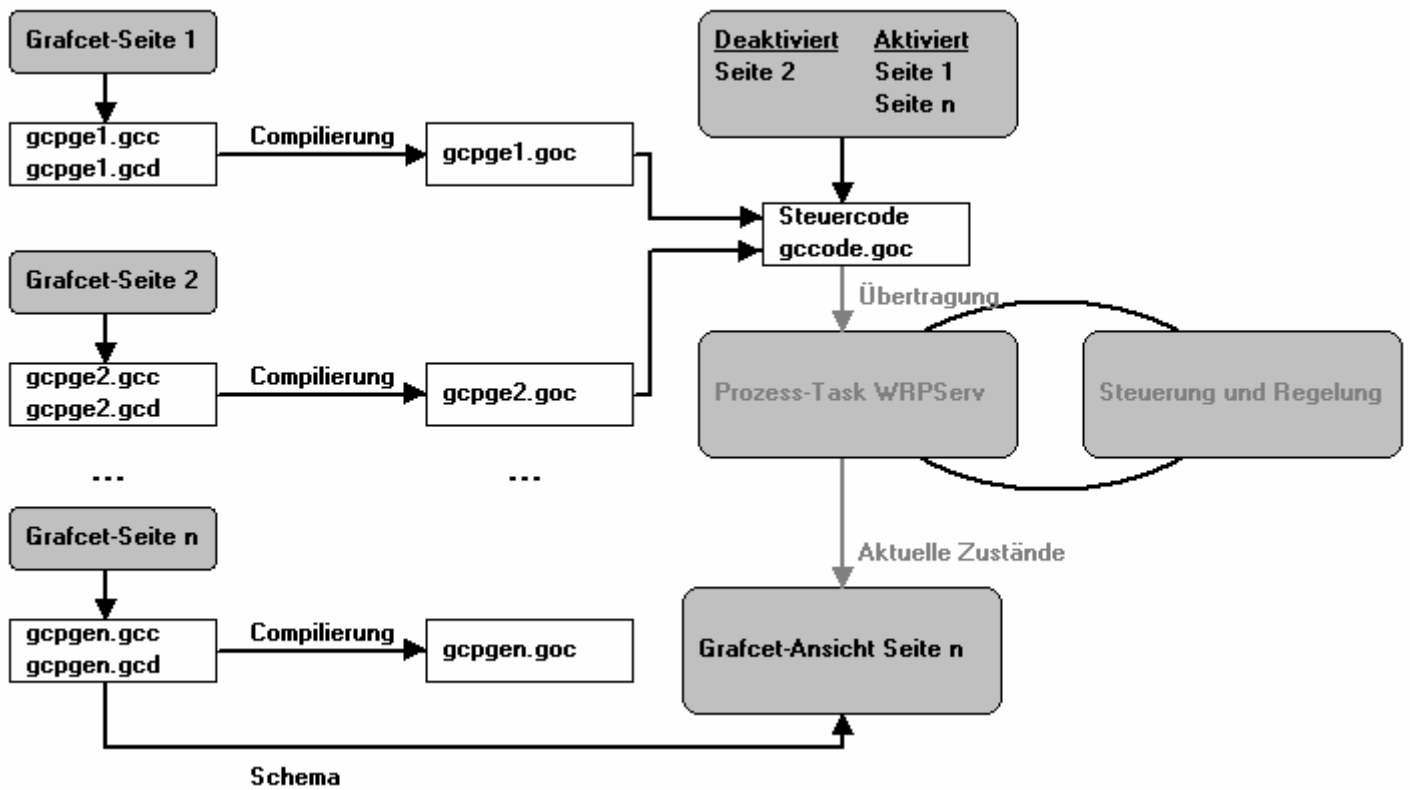
GRAFCET ist definiert durch die Norm DIN EN 60848 (bzw. IEC 60848). Die vorliegende Grafcet-Implementierung von WinErs erweitert die Norm DIN EN 60848 durch praxisorientierte zusätzliche Elemente und flexible Elementeigenschaften. In Teilen wurde aber aus Opportunitätsgründen GRAFCET mit WinErs gegenüber der Norm auch abgewandelt und eingeschränkt, was jedoch zu keiner praxisrelevanten Einschränkung führt. Für GRAFCET benötigen Sie das WinErs-Modul **Steuern und Regeln II**.

Ein GRAFCET besteht aus **Schritten**, **Transitionen** (Übergangsbedingungen) und **Aktionen**. Ein Verbund aus solchen Elementen, verbunden durch **Wirkverbindungen**, wird als Grafcet-Plan bezeichnet.

WinErs organisiert Grafcets seitenweise. Dabei kann eine Grafcet-Seite genau einen Grafcet-Plan enthalten. Es können aber auch mehrere Grafcet-Pläne auf einer Seite untergebracht werden oder es kann sich ein Grafcet-Plan über mehrere Seiten erstrecken.

Das Erstellen von Grafcet-Plänen erfolgt in vier Schritten:

1. Erstellen des Grafcet-Plans auf einer Grafcet-Seite mit dem Grafcet-Editor.
2. Einrichtung bzw. Konfiguration der einzelnen Elemente, sofern nötig, über deren Einstellungsdialog. Das Ändern der Einstellungen erfordert ein erneutes Übersetzen der Grafcet-Seite.
3. Übersetzen (Kompilierung) der Grafcet-Seite. Dies kann im Editor oder im Grafcet-Aktivierungsdialog erfolgen. Bei Übersetzungsfehlern weiter mit Schritt 1.
4. Aktivieren der Grafcet-Seite über den Aktivierungsdialog. Nur aktivierte Grafcet-Seiten werden im Steuerungs- und Regelungszyklus ausgeführt.

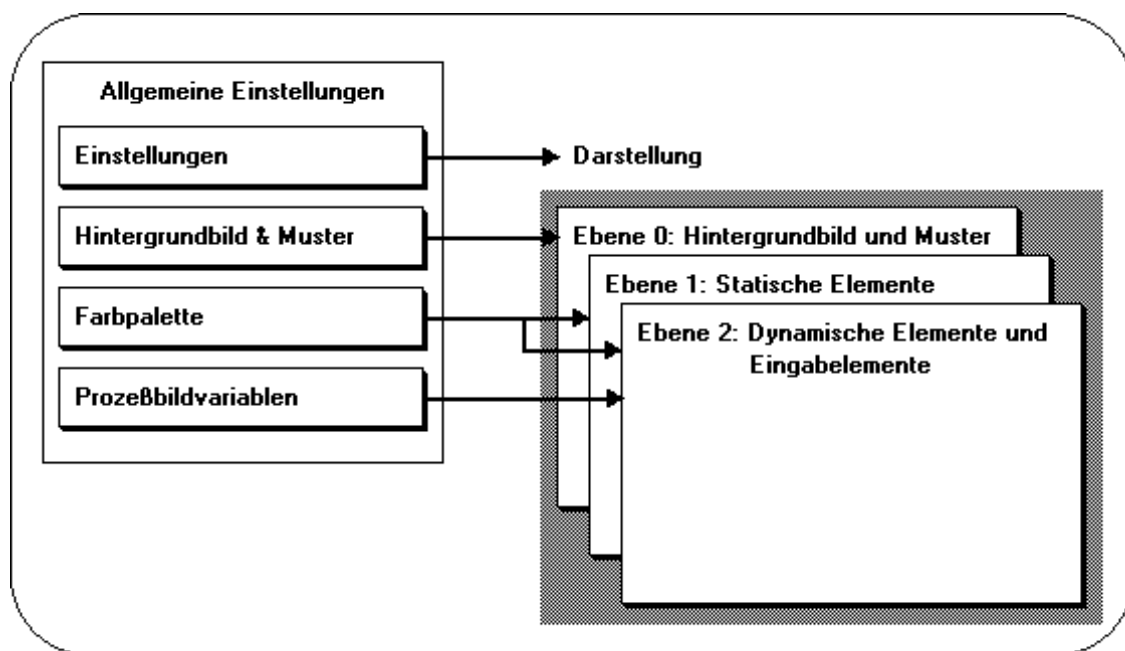


10.7 Prozessvisualisierung

Prozessbilder dienen dazu, einen Prozess über eine selbst erstellte grafische Oberfläche zu visualisieren und zu bedienen. Dabei kann das Prozessbild als Unterfenster von WinErs oder als Desktop-Fenster angezeigt werden. Die letztere Variante erlaubt es, die grafische Oberfläche von Windows ganz hinter die Visualisierung zurücktreten zu lassen.

Prozessbilder werden mit dem Prozessbildeditor erstellt. Alle Bildelemente können frei positioniert und in der Größe verändert werden. Über den Einstellungsdialog werden die Bildeinstellungen sowie Hintergrundbild und Farbpalette für das Prozessbild eingerichtet. Über die Prozessbildansicht findet die eigentliche Visualisierung und Prozesssteuerung durch Benutzereingaben statt.

Grafiken werden in gesonderten Dateien (Erweiterung .BMP, .DIB) gespeichert. Diese sollten im Bitmap-Unterverzeichnis Ihrer WinErs-Installation oder im Projektverzeichnis abgelegt werden. In diesem Fällen wird die Pfadangabe auf die Grafikdatei in eine relative Pfadangabe umgewandelt, so dass im Prozessbild keine absolute Pfadangabe benutzt werden muss. Sie können dann das Projekt auf einen anderen Rechner oder ein anderes Laufwerk verschieben oder kopieren, ohne dass es zu Laufwerks- oder Verzeichniskonflikten kommt.



Aufbau und Darstellungsebenen eines Prozessbildes

Ein Prozessbild setzt sich zusammen aus

Bildeinstellungen:

Hierzu gehören einstellbare Bildlaufleisten, Bildgröße, Rahmen und Titel.

Farbpalette:

Eine Reihe von Farbeinträgen, denen über Farbnamen eine Farbe zugeordnet wird. Die Farbnamen können innerhalb der Bildelemente für Vordergrund- und Hintergrundfarbe sowie für Farbterme benutzt werden. Auf diese Weise können durch Umdefinieren eines Farbeintrages alle Bildelemente gemeinsam geändert werden, die diesen Eintrag verwenden.

Prozessbildvariablen:

Die Prozessbildvariablen stellen dynamische Größen dar, die durch arithmetische Terme gebildet werden. Auf diese allgemeinen Prozessbildvariablen kann in den speziellen Termen der Prozessbildelemente zurückgegriffen werden. Die Variablen können vom Typ float, bool, text oder color sein. Die Verwendung von Prozessbildvariablen dient der Strukturierung, Vereinfachung oder Erweiterung von Elementtermen. Sie können z.B. eine Variable Lampe = "\$Lib\GLBNMY1V" definieren und auf die Variable Lampe in den Prozessbildelementtermen immer dann zurückgreifen, wenn ein Leuchtkörper dargestellt werden soll. Bei einer späteren Änderung brauchen Sie dann nur den Term für Lampe zu modifizieren. Weitere Informationen zu Prozessbildvariablen und Termen finden Sie unter Prozessbildvariablen und Terme.

Hintergrundbild:

Dies ist eine statische Grafik, die als Hintergrund des Prozessbildes verwendet werden kann, z.B. ein Abbild der Anlage oder von Anlagenteilen, die nicht dynamisiert werden. Das Hintergrundbild wird mit einem externen Grafikprogramm erstellt (siehe Allgemeine Einstellungen, Fremdprogramme). Standardmäßig ist hierfür die Windows-Anwendung zur Bearbeitung von Bitmaps vorgesehen (Paintbrush, bzw. Paint). Es können aber auch andere, komfortablere Programme eingerichtet werden.

Bildelemente:

Statische Elemente (Linie, Rahmen, Text, Grafik etc.) werden fest eingestellt und bleiben während der Prozessbildansicht (Visualisierung) unverändert.

Dynamische Elemente (Linie, Text, Numerik, Balkengrafik etc.) verfügen über einen oder mehrere Darstellungsparameter, die von Signalen, Projekt- oder Systemgrößen abhängig sein können und hierdurch eine prozessabhängige Visualisierung erlauben. Diese Abhängigkeiten werden in Form von arithmetischen Termen formuliert, bei denen nahezu beliebige Operationen möglich sind und die so eine optimale Flexibilität erlauben.

Da alle dynamischen Elemente in einer Ebene dargestellt werden, dürfen diese sich nicht überlappen. Überlappende dynamische Elemente werden unter Umständen während der Prozessvisualisierung (Prozessbildansicht) nicht korrekt aktualisiert.

Für die Prozesssteuerung stehen Eingabeelemente (numerische Eingabe, Schalter, Schieberegler etc.) zur Verfügung. Alle Eingabeelemente können über Freigabeterme und Tastenzuordnungen verfügen. Über die Freigabeterme kann durch beliebige Operationen der Zugriff auf das Element aktiviert oder deaktiviert werden. Einige Eingabeelemente verfügen, ebenso wie die dynamischen Elemente, zusätzlich über dynamische Darstellungsparameter.

Aktionen und Verzweigungen innerhalb von Prozessbildern werden durch sogenannte Verknüpfungen (Links) realisiert. Dabei können über Verknüpfungsflächen und -schaltflächen Aktionen und Verzweigungen durch Benutzereingaben ausgelöst werden oder aber automatisiert durch Verknüpfungsmakros ausgeführt werden, z.B. um beim Öffnen eines Prozessbildes oder zeit- oder signalgesteuert Aktionen und Verzweigungen auszulösen.

10.8 Protokolle

Protokolle dienen der Protokollierung und Dokumentation von Prozesszuständen oder dem Erstellen von Reporten. Häufige Anwendungsfälle für Protokolle sind Tages-, Wochen- oder Monatsprotokolle oder Fehlerreporte bei bestimmten Prozesszuständen.

Die in WinErs implementierten Protokolle basieren auf Protokollvorlagen, die grafisch mit dem Protokollvorlageneditor erstellt und eingerichtet werden. Die Protokollvorlagenverwaltung handhabt dabei alle im Projekt definierten Protokollvorlagen.

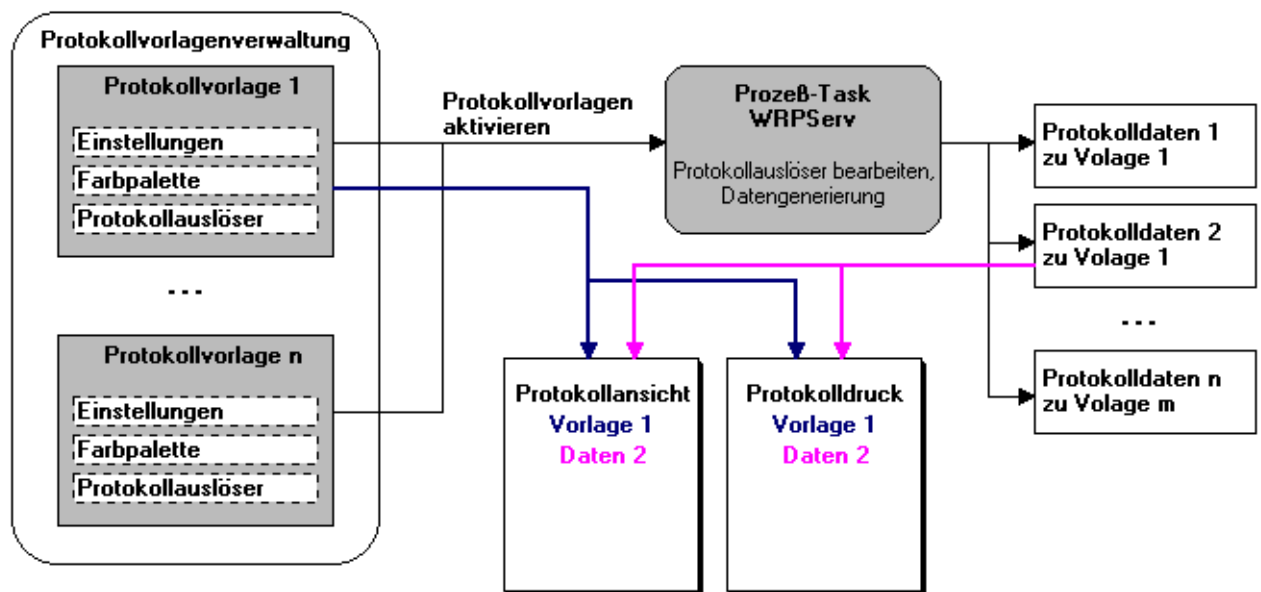
Eine Protokollvorlage besteht aus

- Einstellungen, wie dem Seitenformat und der Seitenausrichtung,
- statischen und dynamischen Protokollelementen,
- einer individuell festlegbaren Farbpalette
- und den Protokollauslösern zum signal-, alarm- oder zeitgesteuerten Auslösen von Protokollen und den dazugehörigen Aktionen (Speichern oder Drucken).

Als Protokollelemente stehen Text- und Grafikelemente (Bitmaps, Diagramme, Füllflächen etc.) zur Verfügung. Die statischen Protokollelemente sind unabhängig vom Prozesszustand, die dynamischen Protokollelemente sind abhängig von Prozesszustand zum Zeitpunkt der Protokollierung.

Durch die Terme der Protokollelemente ist eine optimale Flexibilität gewährleistet. Zudem erlauben spezielle Sonderfunktionen innerhalb der Terme das Abprüfen der Datengültigkeit (`nan()`, `nab()`) und die Unterscheidung von Protokollansicht und Protokollausdruck (`view()`), z.B. um bestimmte Protokollelemente nur beim Druck oder der Ansicht anzuzeigen.

Mit Hilfe des Protokolldatenfeldes können protokollspezifische Daten wie Uhrzeit und Datum der Protokollierung etc. angezeigt werden. Die Protokollvorlagen sind seitenorientiert und umfassen immer eine ganzzahlige Anzahl von Seiten, die sich nach dem eingerichteten Seitenformat richtet.



Protokollvorlagenverwaltung, Protokolldatengenerierung, -ansicht und Online-Ausdruck

Durch die in der Protokollvorlage definierten Auslöser oder durch manuelles Auslösen werden Protokolldaten zu einer Protokollvorlage erzeugt. Die Protokollvorlage und die Daten bilden zusammen das Protokoll (d.h. zu einer Vorlage können mehrere Protokolle existieren), das zur Ansicht geöffnet oder ausgedruckt werden kann. Zudem erlaubt WinErs einen Online-Protokollausdruck, bei dem neu erzeugte Protokolle im Hintergrund automatisch ausgedruckt werden (ähnlich wie bei Alarmmeldungen).

Die Abarbeitung der Protokollauslöser und die Protokolldatengenerierung und -speicherung erledigt die Prozess-Task WRPServ während der Steuerung und Regelung (die hierzu natürlich gestartet sein muss). Dadurch ist gewährleistet, dass die Protokolldaten immer im richtigen Moment erzeugt werden. Der WinErs-Client übernimmt einen eventuell eingestellten Online-Protokollausdruck. Dazu muss WinErs aber nicht fortwährend laufen: Versäumte Protokollausdrucke werden beim nächsten Start von WinErs (genauer: dem nächsten Öffnen des Projektes) nachgeholt. Schließlich ist durch die Prozess-Task WRPServ die Dokumentationssicherheit der Protokolle gewährleistet. Wenn der Ausdruck einmal scheitern sollte - z.B. weil kein Papier mehr im Papiereinzug liegt - können die Protokolle jederzeit nachträglich ausgedruckt werden, da alle relevanten Daten gespeichert wurden.

Das Erstellen von Protokollen geschieht in vier Schritten:

1. Erstellen und Einrichten der Protokollvorlage
2. Einrichten eines oder mehrerer Protokollauslöser
3. Aktivieren der Protokollvorlage und

4. manuelles Auslösen eines Protokolls oder Warten auf die automatische Generierung durch einen der Auslöser.

Anschließend wird das neue Protokoll automatisch gedruckt, sofern der Online-Protokollausdruck eingerichtet wurde, oder das Protokoll kann manuell zur Ansicht geöffnet oder ausgedruckt werden.

Beim Ausdrucken im Zusammenhang mit Protokollen gilt: Protokollvorlagen und Protokolle werden auf dem allgemeinen Projektdrucker (Menüpunkt *Datei - Drucker* einrichten) ausgegeben, Online-Protokollausdrucke dagegen auf dem eingestellten Protokolldrucker (Menüpunkt *Optionen – Protokolleinstellungen*).

Gespeicherte Protokolle werden bis zu einer konfigurierbaren Anzahl vorgehalten. Bei Überschreitung der eingestellten Maximalzahl werden die ältesten Protokolle automatisch gelöscht. Protokolle können unter dem Menüpunkt *Protokolle löschen* auch manuell gelöscht werden.

10.9 Mehrbenutzerverwaltung

Mit der Mehrbenutzerverwaltung können verschiedene Benutzer mit unterschiedlichen Zugriffsrechten eingerichtet werden, deren Zugriff über Passwort erfolgen kann.

Benutzer mit Administratorrechten können im Mehrbenutzerprojekt weitere Benutzer einrichten oder die Definition von schon existierenden Benutzern ändern oder löschen.

Soll ein Benutzer neu angelegt werden, so wird dessen Name in das Dialogfenster eingetragen, das sich nach Druck auf die Schaltfläche Neu öffnet.

Wählt man aus der Liste einen Benutzer aus, so werden für diesen die aktuellen Einstellungen angezeigt. Diese Einstellungen können jetzt verändert werden.

Mit der Schaltfläche Löschen wird der Benutzer aus dem Projekt entfernt.

Ändert man den angezeigten Benutzernamen, so wird kein neuer Benutzer angelegt, sondern der aktuelle Benutzername verändert.

Der Kommentar kann mit den bekannten Editorfunktionen erweitert, verändert oder gelöscht werden.

Beim Erstellen des Benutzers durch den Administrator wird festgelegt, ob ein Kennwort für das An- und Abmelden benötigt wird. Das Kennwort muss zwischen 3 und 15 Zeichen haben. Das Kennwort kann später auch vom Benutzer verändert werden. Um Eingabefehler zu vermeiden, muss das Kennwort im Feld *Kennwort-Wiederholung* noch einmal eingegeben werden. Ein verändertes Kennwort wird nur akzeptiert, wenn die Eingabe in beiden Feldern übereinstimmt. Ein verändertes Kennwort wird nur akzeptiert, wenn die Eingabe in beiden Feldern übereinstimmt, verändert oder gelöscht werden.

Durch die Einstellung der Benutzerrechte wird festgelegt, welche WinErs-Funktionen dem Benutzer zur Verfügung stehen. Es gibt fünf verschiedene Stufen von Rechten.

Im einzelnen sind dies:

- ☒ Nur-Ansicht-Rechte
- ☒ Nur-Lese-Rechte
- ☒ Schreib-Lese-Rechte
- ☒ Operatorrechte
- ☒ Administratorrechte

Layout: Jeder Benutzer hat bis zu neun frei definierbare Layouts zur Verfügung, mit denen er sich Fenster nach eigenen Wünschen zusammenstellen und immer wieder in dieser Gruppierung aufrufen kann. Außerdem kann jedem Benutzer eine benutzerspezifische Symbolleiste zugeordnet werden. Über die Schaltfläche Layout kann ein weiterer Dialog aufgerufen werden, mit dem man Layouts oder Symbolleisten von anderen Benutzern übernehmen kann. Der Administrator führt bei der Benutzerdefinition also nur eine Voreinstellung aus.

10.10 Messwerterfassungen

Mit Hilfe der Messwerterfassungen können Messwerte gespeichert werden (WinErs bezeichnet Messwerterfassungen oder Messwertspeicherungen kurz als Messungen; vom Prozess eingelesene Messwerte werden als Online-Messwerte bezeichnet). WinErs verwaltet dabei bis zu 250 Messungen in einem Projekt und unterstützt vier verschiedene Messungsarten:

Standardmessung

Die Standardmessung speichert beliebig viele Signale mit einer Abtastzeit von mindestens 10 ms. Die Messdaten werden linear ab Messungsbeginn aufgezeichnet.

Zyklische Messung

Die zyklische Messung speichert beliebig viele Signale mit einer Abtastzeit von mindestens 10 ms. Die maximale Anzahl der Abtastzeitpunkte kann vorgegeben werden. Bei Überschreitung der Maximalzahl werden die ältesten Messdaten wieder überschrieben. Diese Messungsart ist nützlich, wenn nur Messdaten innerhalb eines begrenzten Zeitraumes relevant sind.

Ereignisorientierte Messung

Die ereignisorientierte Messung speichert beliebig viele Signale mit einer Abtastzeit von mindestens 10 ms. Die Speicherung der Messdaten kann durch binäre Signale getriggert, d.h. ein- oder ausgeschaltet werden. Es können Vor- und Nachlaufzeiten zu den Start- bzw. Stoptriggern angegeben werden. Diese Messungsart ist nützlich, wenn Messdaten nur aufgrund bestimmter Ereignisse aufgezeichnet werden sollen.

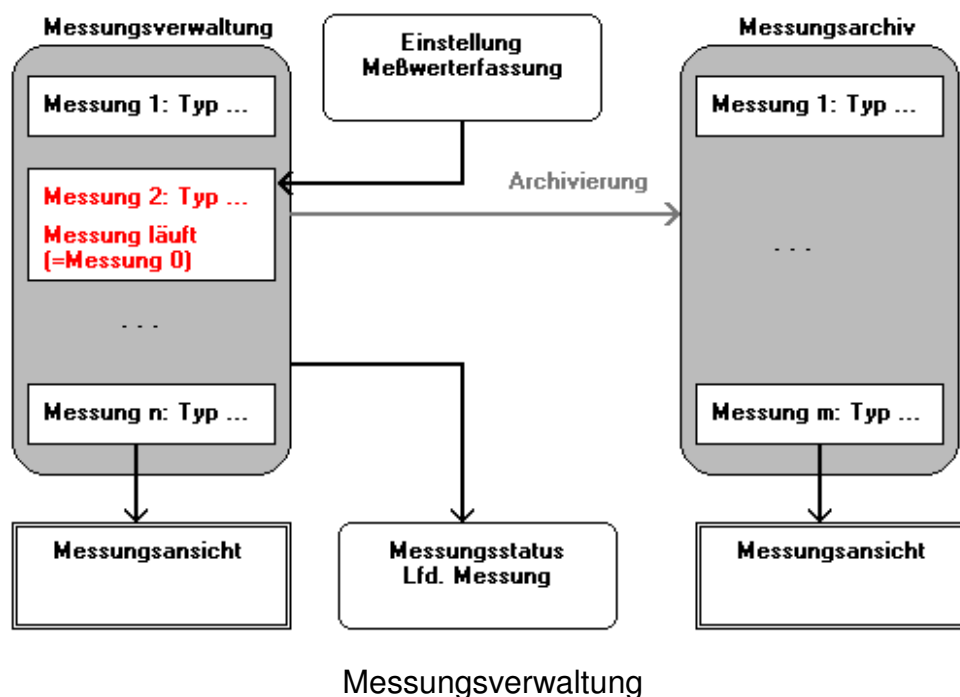
Langzeitmessung

Die Langzeitmessung speichert beliebig viele Signale ab einer Abtastzeit von einer Sekunde. Die minimale Abtastzeit beträgt 100 ms, wobei bei Abtastzeiten unter einer Sekunde die Anzahl der Signale in der Messwerterfassung beschränkt ist. Die Messdaten werden komprimiert abgelegt, so dass viele Signale über einen langen Zeitraum bei minimalem Speicherplatzbedarf gespeichert werden können. Für die Signale kann eine Komprimierungsbandbreite angegeben werden, die die

Komprimierungsdichte beeinflusst. Theoretisch kann eine Komprimierungsrate bis zu 1:8191 erreicht werden, typisch sind Komprimierungsraten von 1:10 bis 1:40. Einzelne Signale können bei laufender Langzeitmessung zur Messung hinzugenommen oder entfernt werden.

Einstellungen für die nächste zu startende Messung, bzw. für die momentan laufende Messung werden unter dem Menüpunkt *Steuerung - Messwerterfassung* eingestellt. Hier werden die Abtastzeit der Messung, die zu speichernden Signale und, abhängig von der Messungsart, weitere Einstellungen eingerichtet.

Eine Messung wird über den Menüpunkt *Messung starten / Messung stoppen* gestartet bzw. beendet. Es kann nur eine Messung zur Zeit laufen.



Abgeschlossene Messungen oder die momentan laufende Messung können unter dem Menüpunkt *Ansicht - Messung*, grafisch dargestellt werden. Messdaten können zwecks Weiterverarbeitung mit Fremdanwendungen unter dem Menüpunkt *Export - Messungen* in eine Textdatei exportiert werden.

Zu einer laufenden Messung kann der Messungsstatus (Startzeit, Endzeit, Messpunkte etc.) und der Speicherplatzbedarf eingesehen werden. Die laufende Messung kann durch den Anwender manuell unterbrochen und wieder fortgesetzt werden. Während eine Messung unterbrochen ist, werden keine Messdaten aufgezeichnet.

Wenn der Datenträger voll ist und eine laufende Messung keine weiteren Messdaten speichern kann, wird eine Warnung im Messungsstatus angezeigt. Zudem kann eine Vorwarnmeldung eingerichtet werden, die erscheint, wenn ein Minimum an freiem Speicherplatz auf dem Datenträger unterschritten wird. Die Warnung und die Vorwarnung können dazu verwendet werden, einen Systemalarm auszulösen (siehe Alarmer definieren).

Messungen können in einem sogenannten Archivprojekt archiviert werden. Ein solches Archiv wird parallel zum eigentlichen Projekt erzeugt, arbeitet aber offline, hat also keine Verbindung zur Prozess-Task WRPServ und dem Prozess. Hier können nur archivierte Messungen eingesehen werden. Über die Archivierung von Messungen können Sie Messdaten zu Dokumentationszwecken vorhalten oder als Kopie speichern, beispielsweise um Messdaten auf einem Rechner ohne Prozessanbindung auswerten zu können.

Unter den Menüpunkt *Messungen löschen* können vorhandene Messungen wieder aus dem Projekt entfernt werden.

11 Stichwortartige Zusammenfassung der Themen

Im folgenden sind die WinErs-Funktionen thematisch geordnet und stichwortartig aufgeführt. In Kurzform wird die Vorgehensweise zur Bearbeitung der folgenden WinErs-Themen dargestellt. Die Darstellung ist nicht vollständig, sie gibt aber die notwendigen Bedienschritte an. Die für die Bearbeitung notwendigen Menü-Punkte in WinErs sind kursiv dargestellt.

WinErs-Themen:

1. Projekt anlegen
2. Messwerterfassung
3. Prozessvisualisierung
4. Steuerungen und Regelungen erstellen
5. Grafcet-Pläne
6. Rezepturen
7. Export
8. Import
9. Zeitplaner

11.1 Projekt anlegen

Neues Projekt erstellen (*Datei - Neues Projekt*)

- Projektnamen eingeben.
- Kommentar für dieses Projekt eingeben.
- Festlegen, ob Signalnamen und Signalgruppen mit Standardnamen vordefiniert werden sollen.

Server einstellen (WRPServ)

- Der Treiber für die WinErs-Laborversion ist fest zugeordnet
Es ist möglich die Einstellungen im Treiber zu ändern

Signale definieren (*Bearbeiten - Signale definieren*)

- Analoge Signale

Signaltyp auswählen (Eingang, Ausgang, Merker).

Signalnamen eingeben (bei Eingangssignalen und Ausgangssignalen ist die Zuordnung Signalname - Signalnummer wichtig, da hier die Zuordnung zu den Kanälen der Prozessschnittstellen (Treiber) stattfindet).

Signalbeschreibung eingeben (Beschreibung jedes Signals).

Definitionsbereich festlegen (Wichtig für Eingangs- und Ausgangssignale; abhängig vom Treiber im WRPServ)

Evtl. Darstellungsbereich festlegen (wird als Vorgabebereich für die grafischen Darstellungen (Trenddarstellung und Messwerterfassung) genommen, wenn nicht angegeben, wird der Definitionsbereich genommen).

- Binäre Signale

Signaltyp auswählen (Eingang, Ausgang, Merker).

Signalnamen eingeben (bei Eingangssignalen und Ausgangssignalen ist die Zuordnung Signalname - Signalnummer wichtig, da hier die Zuordnung zu den Kanälen der Prozessschnittstellen (Treiber) stattfindet).

Signalbeschreibung eingeben (Beschreibung jedes Signals).

Signalzustand festlegen (Beschreibung für den binären Zustand 0 und 1).

- Virtuelle Signale

(Werden mittels eines Terms aus anderen Signalen berechnet; virtuelle Signale benötigen keinen Speicherplatz: sie werden erst berechnet, wenn sie dargestellt werden.)

Signalnamen eingeben.

Signalbeschreibung eingeben (Beschreibung jedes Signals).

Signalbereich festlegen.

Funktionsterm für Berechnung eingeben.

Signalgruppen definieren (*Bearbeiten - Signalgruppen definieren*)

- Signale in Gruppen zusammenfassen, um sie später einfach durch Aufruf des Gruppennamens grafisch oder numerisch betrachten zu können.

Eingabe eines Gruppennamens.

Auswahl der Signale für diese Gruppe und Einfügen (analoge und binäre Signale gemischt, bis zu 250 Signale).

Evtl. Darstellungsbereich für jedes Signal festlegen.

Evtl. Signalreihenfolge ändern.

Steuerung und Regelung starten (*Steuerung - Steuerung und Regelung starten*)

Wenn die Steuerung und Regelung gestartet wurde, werden zyklisch in der vorgegebenen Zykluszeit die Signalwerte eingelesen, aktivierte Steuerungen und Regelungen (aktivierte Blockstrukturen, aktivierte Graficet-Seiten, Anweisungsskript) ausgeführt und Stellsignale an den Prozess ausgegeben.

Aktuelle numerische Ansicht der Signalwerte (*Ansicht - Online Messwerte numerisch*)

- Auswahl über Signalgruppennamen oder
- direkte Auswahl über Signalnamen.

Aktuelle grafische Ansicht der Signalwerte Trenddarstellung (*Ansicht - Online Messwerte grafisch*)

- Auswahl über Signalgruppennamen oder
- direkte Auswahl über Signalnamen.
- Auswahl der Darstellungsform (in einem Diagramm oder jedes Signal in einem extra Diagramm).

Signalwerte setzen (*Steuerung - Signalwerte*)

Analoge und binäre Signale (Ausgangssignale und Merker) auf einen Wert setzen.

- Auswahl des Signals.
- Eingabe des Wertes, auf den das Signal gesetzt werden soll.

11.2 Messwerterfassung

Messwerterfassung einstellen (*Steuerung - Messwerterfassung*)

- Auswahl der Messwerterfassungsart (Standard, zyklisch, Langzeit, ereignisorientiert).
- Auswahl der Speicherzykluszeit (Vielfaches der eingestellten Zykluszeit für dieses Projekt), evtl. Auswahl Mittelwertbildung.
- Auswahl der Signale, die gespeichert werden sollen.
- Evtl. Einstellungen vornehmen:
 - für die zyklische Messung: Zeitraum für die zyklische Erfassung
 - für die Langzeitmessung: Einstellen der Bandbreite für jedes Signal

- für die ereignisorientierte Messung: Repetierende Messung, Start-Trigger, Vorlauf, Stop-Trigger, Nachlauf.

Evtl. Steuerung und Regelung starten (*Steuerung - Steuerung und Regelung starten*)

Falls die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, muss sie gestartet werden.

Messung starten (*Steuerung - Messung starten*)

Messwertspeicherung starten.

Messungsstatus (*Steuerung - Messungsstatus*)

Gibt den Status der laufenden Messung aus.

Messung stoppen (*Steuerung - Messung stoppen*)

Messwertspeicherung stoppen.

Darstellung gespeicherter Messwerte (*Ansicht - Messungen, grafisch*)

Auswahl der Messwerterfassung über die Messungsnummer oder Zeitbereich.

- Signalgruppe oder Signale auswählen.
- Darstellungsansicht auswählen.
- Zeitausschnitt wählen.
- Darstellen der Messwerte im Diagramm.

Messwerte exportieren (*Datei - Export - Messungen*)

Exportieren der Messwerte in eine ASCII-Datei.

- Dateinamen für Exportdatei eingeben.
- Messung auswählen.
- Optionen einstellen.
- Exportieren wählen.

Messungen archivieren (*Datei - Export - Messung archivieren*)

Für durchgeführte Messungen wird ein Archiv (Verzeichnis) angelegt. Die Messdaten werden vom Server (WRPServ) an den Client übertragen und im Archivverzeichnis abgelegt. In das Archiv werden zusätzlich alle Signaldefinitionen und Signalgruppen des Projektes kopiert. Das Archiv kann dann wie ein WinErs-Projekt geöffnet und bedient werden.

- Archivverzeichnis eingeben.
- Messung auswählen.
- Archivieren wählen.

Messungen löschen (*Bearbeiten – Löschen - Messungen*)

- Messung wählen.
- Messungsnummern wählen.
- Löschen wählen.

11.3 Prozessvisualisierung

Prozessbilder erstellen (*Bearbeiten - Prozessbilder bearbeiten*)

- Prozessbildnamen eingeben.
- Über den Button „allgemeine Einstellungen für das aktive Fenster“ wird das Aussehen des Fensters vorgegeben: Einstellungen, Farben, Variablen
 - Einstellungen: WinErs-Fenster oder Desktop-Fenster,
Fenster mit Titelzeile, Fensterrahmen und Bildlaufleiste,
Immer im Vordergrund,
Bildgröße: automatisch, Vollbild, benutzerdefiniert,
Evtl. Hintergrundbild oder Hintergrundmuster,
 - Evtl. Farbpalette einstellen
 - Evtl. Variablen definieren, über die Eingabe von Terme wird das Umschalten von Bildern (Bitmaps) oder der Farbumschlag von Linien und Balken realisiert (vgl. Online-Hilfe: Prozessbildterme)
- statische und dynamische Prozessbildelemente mit Hilfe der Werkzeugbox platzieren und einstellen.
- Prozessbildansicht testen über den Button „Testmodus für Prozessbildansicht“

Evtl. Steuerung und Regelung starten (*Steuerung - Steuerung und Regelung starten*)

Falls die Steuerung und Regelung noch nicht läuft muss sie gestartet werden, damit die Werte aktualisiert werden.

Prozessbilder darstellen (*Ansicht – Prozessbild*)

Prozessbildansicht über den Namen aufrufen.

WinErs-Fenster als Layout speichern (*Ansicht - Layout speichern*)

Fensteranordnungen in WinErs lassen sich über das Layout speichern.

- Layout laden (Ansicht - "Name des Layouts").
- Die Ansicht der Layouts lässt sich auch über die Tasten "Strg 1" bis "Strg 9" laden.

11.4 Steuerungen und Regelungen erstellen

Blockstrukturen erstellen (*Bearbeiten - Blockstrukturen bearbeiten*)

- Blockstrukturnamen eingeben.
- Blockstrukturseite erstellen (Blockstrukturen mit Hilfe der Werkzeugbox erstellen).
- Blockstrukturseite compilieren mit Hilfe des Buttons „Syntaxprüfung der erstellten Blockstrukturen“.
- Parameter der Blöcke einstellen (Umschalten in den Parametermodus mit dem Button „Schaltet den Parametermodus nach Compilierung ein oder aus“ oder in der Blockstruktur-Ansicht *Ansicht - Blockstrukturen* durch Doppelklick auf die Blöcke einstellen).
- Evtl. die Blockstrukturseite durch Drücken der kleinen Ampel in der Buttonleiste aktivieren

Blockstrukturseite de/aktivieren (*Bearbeiten - Blockstrukturen (de)aktivieren*)

Die Blockstrukturseiten, die ausgeführt werden sollen, müssen aktiviert werden. Es können beliebig viele Blockstrukturseiten gleichzeitig aktiviert werden. Wenn die Steuerung und Regelung läuft, werden die aktiven Seiten sofort ausgeführt. Blockstrukturseiten können auch während der laufenden Steuerung und Regelung aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Die Blockstrukturseiten, die ausgeführt werden sollen, durch „Einfügen“ oder Doppelklick in das aktive Fenster bringen
- Durch Drücken von OK werden die als aktiv gewählten Seiten an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft

Evtl. Steuerung und Regelung starten (*Steuerung - Steuerung und Regelung starten*)

Falls die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, muss sie gestartet werden, damit die Steuerungen und Regelungen ausgeführt und die Werte aktualisiert werden.

Blockstrukturansicht (*Ansicht – Blockstrukturen*)

Die Blockstrukturen können in einer Blockstrukturansicht überwacht werden. Die numerischen Werte von Signalen und Blockausgängen werden ausgegeben und zyklisch aktualisiert, die Pfeile und Linien von binären Signalen werden farbig ausgegeben und aktualisiert, je nach Zustand.

- Blockstruktur über Blockstrukturnamen auswählen
- Die Parameter der Blöcke können in der Blockstrukturansicht durch Doppelklicken auf die Blöcke geändert werden
- Über den Button „Editiermodus ein- / ausschalten“ können die dargestellten numerischen Werte der Signale oder Blockausgänge verschoben oder gelöscht werden

11.5 Grafcet-Pläne

Grafcet-Seiten erstellen (*Bearbeiten – Grafcet-Seiten bearbeiten*)

- Grafcet-Seitenname eingeben.
- Grafcet-Seite erstellen (Grafcet-Pläne mit Hilfe der Werkzeugbox erstellen).
- Grafcet-Seite compilieren mit Hilfe des Buttons „Syntaxprüfung der erstellten Blockstrukturen“.
- Evtl. die Grafcet-Seite durch Drücken der kleinen Ampel in der Buttonleiste aktivieren

Grafcet-Seiten de/aktivieren (*Bearbeiten – Grafcet-Seiten (de)aktivieren*)

Die Grafcet-Seiten, die ausgeführt werden sollen, müssen aktiviert werden. Es können beliebig viele Grafcet-Seiten gleichzeitig aktiviert werden. Wenn die Steuerung und Regelung läuft, werden die aktiven Seiten sofort ausgeführt. Grafcet-Seiten können auch während der laufenden Steuerung und Regelung aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Grafcet-Seiten, die ausgeführt werden sollen, durch „Einfügen“ oder Doppelklick in das aktive Fenster bringen
- Durch Drücken von OK werden die als aktiv gewählten Seiten an den WinErs-Server (WRPServ) übertragen und sofort ausgeführt, falls die Steuerung und Regelung läuft

Evtl. Steuerung und Regelung starten (*Steuerung - Steuerung und Regelung starten*)

Falls die Steuerung und Regelung noch nicht läuft, muss sie gestartet werden, damit die Steuerungen und Regelungen ausgeführt und die Werte aktualisiert werden.

Grafcet-Seiten Ansicht (*Ansicht – Grafcet-Seiten*)

Der Ablauf der Grafcet-Seiten kann in einer Grafcet-Seitenansicht überwacht werden. Die Zustände der Schritte und Transitionen werden farbig ausgegeben und aktualisiert.

- Grafcet-Seite auswählen

11.6 Rezepturen

Rezepturen definieren (*Bearbeiten – Rezepturen definieren*)

- Einstellungen
 - Datenkonsistenz bei Aktivierung
 - Steuerung und Regelung bei Aktivierung starten
 - Ansicht öffnen (Prozessbild oder Layout)
- Signalwerte

Signale wählen und die Signalwerte eintragen, die beim Aktivieren der Rezeptur an die Steuerung übertragen werden sollen. Es kann zusätzlich gewählt werden, ob der Signalwert beim Aktivieren der Rezeptur vom Anwender noch verändert werden darf.
- Blockparameterwerte

Blockparameter aus Blockstrukturseiten wählen und die Werte für die Blockparameter eintragen, die beim Aktivieren der Rezeptur an die Steuerung übertragen werden sollen. Es kann zusätzlich gewählt werden, ob der Blockparameterwert beim Aktivieren der Rezeptur vom Anwender noch verändert werden darf.
- Unterrezepturen

Unterrezepturen wählen, die beim Aktivieren der Rezeptur an die Steuerung übertragen werden sollen.
- Reihenfolge

Reihenfolge bestimmen, in der die einstellbaren Rezeptureinträge (Signalwerte und Blockparameterwerte) im Einstellungsdialog beim Aktivieren der Rezeptur aufgeführt werden.

Rezeptur aktivieren (*Steuerung – Rezeptur aktivieren*)

- Rezeptur auswählen
- Rezeptur ausführen mit OK

Wenn die Rezeptur einstellbare Einträge enthält, wird ein Einstellungsdialog geöffnet, in dem die einstellbaren Einträge (Signale und Blockparameter) verändert werden können. Die Unterrezepturen, die Signal- und Blockparameterwerte werden an die Steuerung (WRPServ) übertragen.

Rezepturen können auch über die Verknüpfungsschaltfläche oder den Verknüpfungsmakro in den Prozessbildern aktiviert werden.

11.7 Export

Export Signale (*Datei - Export - Signale*)

- Die Signaldefinitionen werden in eine ASCII-Datei als Tabelle geschrieben. Diese Tabelle kann editiert und reimportiert oder über Import in ein neues Projekt eingelesen werden.

Export Gruppen (*Datei - Export - Gruppen*)

- Die Signalgruppen werden in eine ASCII-Datei als Tabelle geschrieben. Diese Tabelle kann über Import z.B. in ein neues Projekt eingelesen werden.

Export Alarme (*Datei - Export - Alarme*)

- Die Alarme werden in eine ASCII-Datei als Tabelle geschrieben. Diese Tabelle kann über Import z.B. in ein neues Projekt eingelesen werden.

Export Rezepturen (*Datei - Export - Rezepte*)

- Die Rezepturen werden in eine ASCII-Datei als Tabelle geschrieben. Diese Tabelle kann über Import z.B. in ein neues Projekt eingelesen werden.

Export aktives Fenster (*Datei - Export - Aktives Fenster*)

- Für eine aktuelle Trenddarstellung und für die Messwerterfassungsansicht können die grafisch dargestellten Messwerte in eine ASCII-Datei als Tabelle exportiert werden.

Export Messungen (*Datei - Export - Messungen*)

- Für durchgeführte Messwerterfassungen können alle gespeicherten Signalwerte in eine ASCII-Datei als Tabelle exportiert werden.

Export Messung archivieren (*Datei - Export - Messung archivieren*)

- Messwerterfassungen können in einem Archiv abgelegt werden (vgl. Messwerterfassung: Messung archivieren).

11.8 Import

Import Signale (*Datei - Import - Signale*)

- Signaldefinitionen, die in einem bestimmten Format als ASCII-Tabelle vorliegen, können in ein Projekt importiert werden.

Import Gruppen (*Datei - Import - Gruppen*)

- Signalgruppen, die in einem bestimmten Format als ASCII-Tabelle vorliegen, können in ein Projekt importiert werden.

Import Alarme (*Datei - Import - Alarme*)

- Alarme, die in einem bestimmten Format als ASCII-Tabelle vorliegen, können in ein Projekt importiert werden.

Import Rezepte (*Datei - Import - Rezepte*)

- Rezepte, die in einem bestimmten Format als ASCII-Tabelle vorliegen, können in ein Projekt importiert werden.