

Projekt 1: <3 Förderbänder>**Inhalte: Verknüpfung mit UND, ODER; Selbsthaltung.**

Das folgende Projekt soll Sie schrittweise an die Lösung einer praktischen Aufgabe heranführen. Dafür ist bereits ein Simulationsmodell erstellt worden. Hier soll es also nicht um den Entwurf einer Modellanlage gehen, sondern um die Programmierung der erforderlichen Verknüpfungen.

Aufgabe: Pakete sollen über eine größere Distanz befördert werden. (Man könnte sich auch Schüttgut vorstellen; dieses ist für die Simulation aber nicht geeignet).

Theoretische Erörterung der Aufgabe:

Rein praktische Gründe sprechen dafür, die Gesamtstrecke in 3 Teilstrecken zu unterteilen: Aus der Sicht des Elektrikers würde 1 großer Drehstrommotor beim Vollast-Start das Versorgungsnetz erheblich stärker belasten, als 3 kleinere Motoren, die auch noch einzeln nacheinander eingeschaltet werden können. Im Normalfall könnte man vielleicht dafür sorgen, das Band leer anzufahren, aber was passiert nach einem Not-Aus-Fall? Dann können die Pakete (das Schüttgut) nicht von Hand entsorgt werden. Also: die Pakete sollen über 3 Teilbänder transportiert werden. Dabei muss der Projektteur die Aufgabe so umfassend verstehen und Verknüpfungen vorsehen, dass unter keinen Umständen durch falsche Bedienung am Steuerpult unerwünschte Zustände in der Anlage entstehen können:

Die Bänder müssen so verriegelt sein, dass kein Schüttgut auf ein stehendes Band gefördert wird. Also muss das letzte Band zuerst anlaufen, dann folgt das mittlere Band und zum Schluss das erste. Um den erneuten Sanftanlauf (Leerlauf) zu ermöglichen, muss beim Ausschalten dafür gesorgt werden, dass die Motoren in umgekehrter Reihenfolge stoppen: zuerst das vordere Band, dann das mittlere und zum Schluss das hintere Band. Im Störfall (Überlast oder Not-Aus) soll die gesamte Anlage sofort stehen.

Um aus dieser Aufgabe ein SPS-Projekt mit Grundverknüpfungen aus UND- und ODER-Gattern zu machen, wird von einem Steuerpult ausgegangen, in dem für jedes Band ein separater Ein- und Austaster vorhanden ist. Eine nicht unterwiesene Person könnte zwar beliebig auf den Taste(r)n "klimpern", die Anlage dürfte aber trotzdem nur in der vorstehend beschriebenen Reihenfolge reagieren.

Zur Praxis mit TrySim:

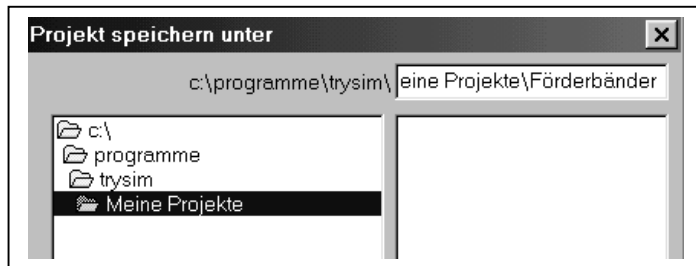
Starten Sie bitte das Programm TrySim.

Öffnen Sie für die Projektierung im Ordner **<Vorlagen>** das Projekt **<F_Band_V>** durch Doppelklick auf die gleichnamige Zeile im Auswahlfenster. (Haben Sie auch das richtige Verzeichnis gewählt?).

Im rechten Fenster erscheint grau eine Reihe von Dateien, um die Sie sich nicht kümmern müssen. Quittieren Sie statt dessen mit **<OK>**.

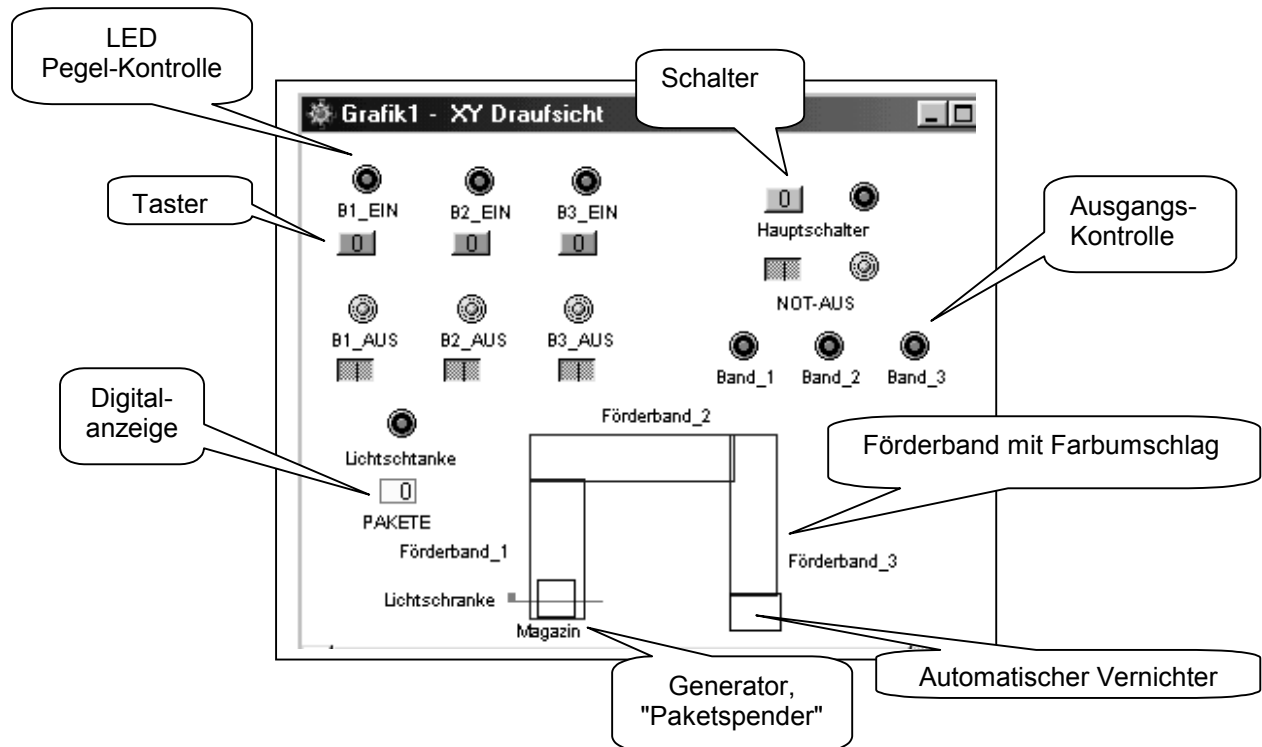
Um das jetzt geöffnete Projekt als weitere Vorlage unbenutzt zu erhalten, sollten Sie hiervon eine Kopie mit anderem Namen anlegen:

Wählen Sie bitte unter **<Projekt>** den Punkt **<Speichern unter...>**.



Jetzt haben Sie ein "eigenes Projekt".

In aller Regel erscheint zumindest das oben erwähnte "Steuerpult" und die Bandanlage. Falls nicht, öffnen Sie bitte das Menü **<Grafik>** und wählen dort **<XY-Draufsicht>**. Sie können das Fenster zwar mit der bekannten WINDOWS-Technik vergrößern, aber der Inhalt wird dadurch nicht im Maßstab angepasst. Besser geht es, wenn Sie aus der Icon-Leiste eine der Lupen anklicken. Dann vergrößert / verkleinert sich die Anlage maßstäblich.



Sie sehen die Ein- und Austaster, den Not-Aus-Taster und einen Hauptschalter (Schließer), der stellvertretend für die Überstromauslösung der Motoren steht. Dieser Überstromauslöser muss für den Betriebsfall von Hand ein- und im Störfall ausgeschaltet werden.

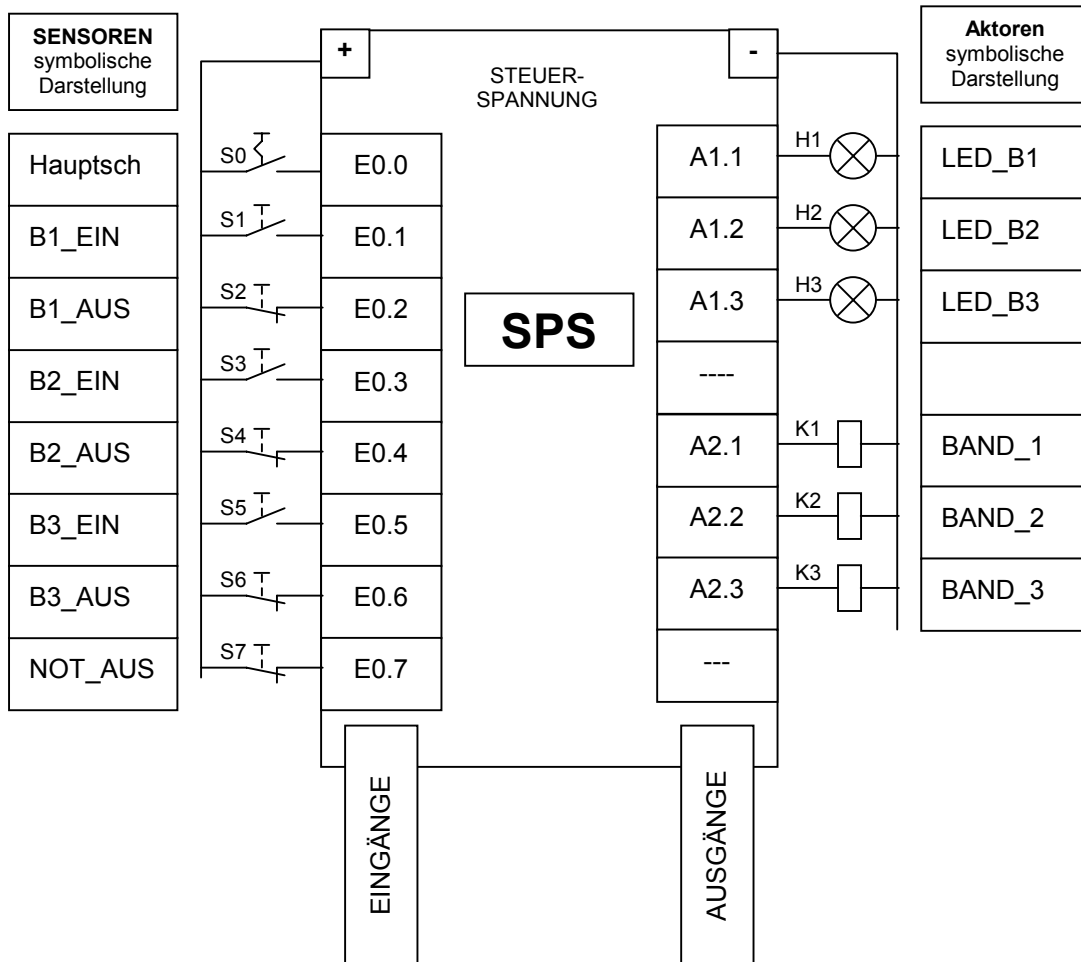
Die Bandanlage ist in der Draufsicht dargestellt. In der 3D-Ansicht unter **<Grafik>** sehen Sie, dass das "Magazin", aus die Pakete entnommen werden, über dem Band 1 angeordnet ist. Von dort fallen die Pakete auf das Band. Am Ende von Band 3 ist ein sogenannter Vernichter angebracht, der die Pakete wieder verschwinden lässt, damit es keinen Stau gibt. Diesen Vernichter müssen Sie nicht programmieren, d.h. nicht über einen Operanden ansprechen. Der Kontakt des Paketes mit dem Vernichter reicht zum Löschen aus.

Unter <SPS>|<Symboltabelle> können Sie die folgende Tabelle öffnen. Sie wurde schon vorbereitet, damit Sie 1) mit einer fertig verdrahteten Anlage arbeiten können und 2) die Funktionen der Operanden im editierten Programm direkt verfolgen können.

Symbolische Adresse	Operand	Datentyp	Kommentar
HS_LED	A 0.0	BOOL	Hauptschalter-Pegel
LED_B1EIN	A 0.1	BOOL	Pegel Taster B1_EIN
LED_B1AUS	A 0.2	BOOL	Pegel Taster B1_AUS
LED_B2EIN	A 0.3	BOOL	Pegel Taster B2_EIN
LED_B2AUS	A 0.4	BOOL	Pegel Taster B2_AUS
LED_B3EIN	A 0.5	BOOL	Pegel Taster B3_EIN
LED_B3AUS	A 0.6	BOOL	Pegel Taster B3_AUS
LEDNOTAUS	A 0.7	BOOL	Pegel NOT-AUS-Taster
LED_B1	A 1.1	BOOL	LED BAND 1
LED_B2	A 1.2	BOOL	LED BAND 2
LED_B3	A 1.3	BOOL	LED BAND 3
Band_1	A 2.1	BOOL	Motor Förderband 1
Band_2	A 2.2	BOOL	Motor Förderband 2
Band_3	A 2.3	BOOL	Motor Förderband 3
PAKET	A 2.5	BOOL	Paketgenerator
Hauptsch	E 0.0	BOOL	Hauptschalter
B1_EIN	E 0.1	BOOL	Band 1 Ein (Schließer)
B1_AUS	E 0.2	BOOL	Band 1 Aus (Öffner)
B2_EIN	E 0.3	BOOL	Band 2 Ein (S)
B2_AUS	E 0.4	BOOL	Band 2 AUS (Ö)
B3_EIN	E 0.5	BOOL	Band 3 Ein (S)
B3_AUS	E 0.6	BOOL	Band 3 AUS (Ö)
NOT-AUS	E 0.7	BOOL	Taster NOT-AUS (Ö)

Anschlussplan

Der Netzanschluss und die externe Sicherheitsabschaltung der Ausgänge wurde wegen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Hier soll es nur um das Verständnis für die relevanten Ein- und Ausgangsbeschaltungen gehen, die in der realen Anlage für das Programm wichtig sind.



Die zusätzlich im Steuerpult und in der Symboltabelle aufgeführten Anschlüsse A 0.0 bis A 0.7 werden nur für die Simulation programmiert und "angeschlossen". Sie sollen nur verdeutlichen, welche Spannungspegel an den Tastern im betätigten und unbetätigten Zustand anliegen.

Der Ausgang A 2.5 kommt in der Praxis auch nicht vor. In der Simulation muss allerdings von irgendwo her der Befehl kommen, dass ein Paket angeliefert werden soll. Der Ausgang A 2.5 ist für den Paketgenerator gewählt worden, d.h., wenn dort eine logische "1" anliegt, wird ein Paket erzeugt.

Die den Tastern zugeordneten Kontroll-Lampen (oder LEDs) sollen nicht den Betriebszustand der Bänder anzeigen, sondern die Spannungspegel der Eingangsklemmen der SPS, an denen die Taster angeschlossen sind. Dadurch soll verdeutlicht werden, welche Spannungspegel abgefragt bzw. programmiert werden sollen. Die LEDs der EIN-Taster (Schließer) leuchten, wenn die Taster betätigt werden, die der AUS-Taster (Öffner) im unbetätigten Ruhezustand.

Sollte kein weiteres Teilfenster zu sehen sein (oder wenn es plötzlich verschwunden zu sein scheint), können Sie die gewünschten Fenster über Befehle der Menüleiste öffnen.

Im Augenblick interessiert natürlich das Fenster, in dem Sie programmieren wollen. Dazu klicken Sie bitte in der Menüleiste auf **<SPS>** und wählen dort **<Öffnen>**. Sie finden dort immer den OB1. Hier steht das Hauptprogramm. Dies ist der Baustein, der jedes Mal aufgerufen wird, wenn die Simulation der Maschine abgeschlossen ist. Wenn der OB 1 bearbeitet worden ist, wird wieder die Simulation der Maschine gestartet. Üblicherweise werden im OB 1 hauptsächlich Funktionen und Funktionsbausteine aufgerufen, Sie können aber im OB 1 auch ganz normal programmieren. Kleine Programme, die keine Strukturierung benötigen, werden vollständig im OB 1 programmiert, der dann der einzige Baustein des Programms ist. (Vertiefen Sie zu diesem Thema in TrySim unter **<Hilfe>|<Index> "OB"**).



Klicken Sie bitte auf **<OB1>** im Fenster (OB1 sollte dann blau unterlegt sein) und bestätigen mit **<OK>**. Es wird Ihnen das 1. Netzwerk angezeigt.

Warum leuchten die LEDs z.T. schon, wenn Sie das Start-Icon betätigen? Es wurden schon einige Netzwerke für die Pegelanzeige angelegt. Ein Netzwerk besteht immer aus der Abfrage mindestens einer Adresse (eines Operanden) und der Zuordnung zu einer anderen Adresse.



START

In einem Netzwerk kann immer nur eine Ausgangsadresse zugewiesen werden, es sein denn, es liegen mehrere Ausgänge direkt parallel.

Dazu später.

In der Projektvorlage startet dieses Netzwerk in der Programmiersprache KOP. Sofern Sie irgendwo in dieses Programmierfenster geklickt haben (und der **Fensterkopf blau** ist [= aktives Fenster, auf das sich alle Befehle beziehen sollen]), sind in der Icon-Zeile die Icons für die Sprachenwahl (AWL, FUP und KOP) zu sehen. Sie können hier jetzt ganz einfach auf ein anderes Sprach-Icon drücken und die Übersetzung im Editierfenster beobachten.

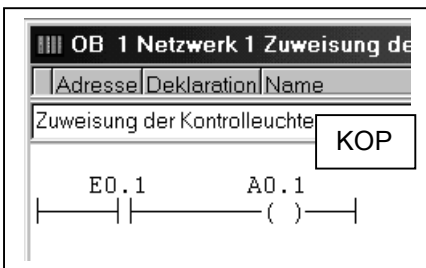


Im Netzwerk 1 wird nur ein Eingang abgefragt. Hier handelt es sich also nicht um eine logische Verknüpfung, sondern nur um eine Zuweisung unter einer bestimmten Bedingung, nämlich wenn am Eingang eine logische "1" anliegt.

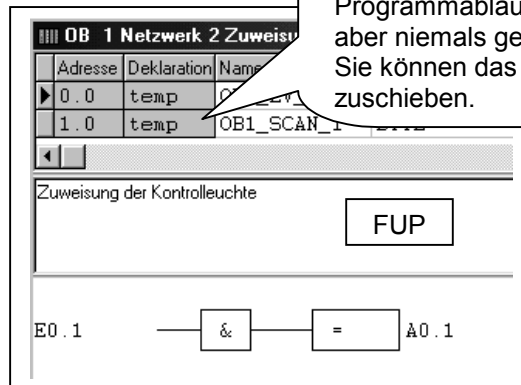
Zuweisung der Kontrollleuchte

U E 0.1
= A 0.1

AWL



Dieser Bereich enthält nur "Routinedaten", die für den Programmablauf wichtig sind, aber niemals geändert werden. Sie können das Teilfenster zuschieben.



Im FUP fällt auf, dass der Eingang auf ein UND mit nur einem Eingang geführt wird. Das Symbol wurde so gewählt, weil es kein Symbol für nur eine Eingangszuweisung gibt. Ein Eingang kann aber in einer SPS prinzipiell nicht ohne Verknüpfung auf einen Ausgang geführt werden. Deshalb hilft man sich, indem man ein normales UND oder ODER in das Netzwerk legt und einen markierten Eingang mit der <Entf>-Taste löscht.

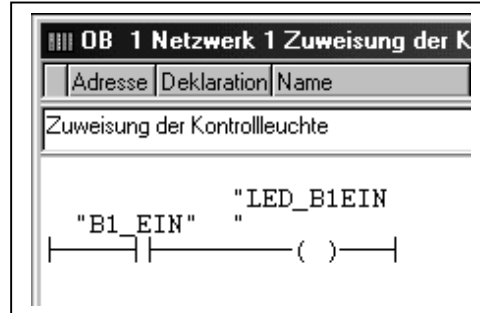
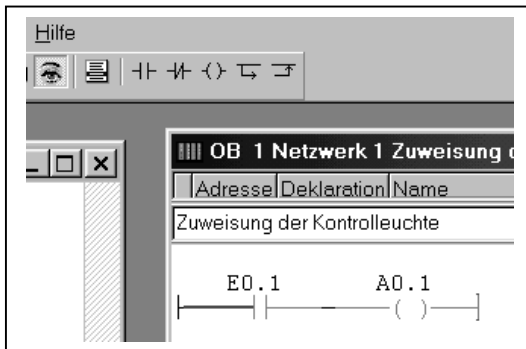
Dass die "Steuerung" schon arbeitet, lässt sich bereits testen: Wenn das **Editierfenster aktiv** ist (blauer Kopf), können Sie oben **das Auge-Icon anklicken**. Falls vorher die Anlage ausgeschaltet war, werden Sie gefragt, ob Sie jetzt starten wollen. Klicken Sie getrost auf <OK>. Dadurch springt das Start-Icon um und gleichzeitig wird - bei FUP und KOP - im Editierfenster das "1"-Potenzial durch rote Linien dargestellt.



Auge-Icon



START



Symbolische Darstellung

In obiger Liste der symbolischen Adressen (Symboltabelle) sind die tatsächlichen Klemmen den Bezeichnungen im Pult / in der Anlage zugeordnet. Diese Klemmenbezeichnungen (Operanden) sind in den Netzwerken wiedergegeben.

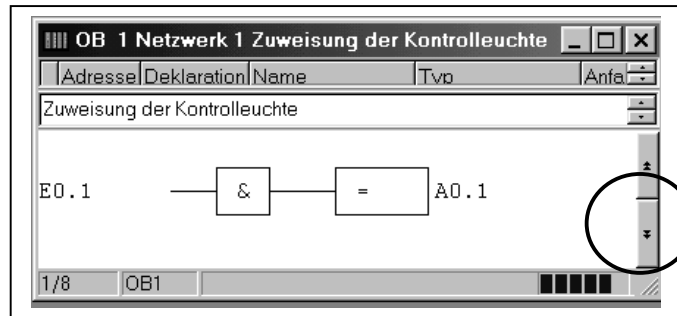
Wenn eine entsprechende Symboltabelle erstellt wurde (vgl. TrySim <Hilfe>|<Index>| <Symboltabelle>), können (nur wenn das Editierfenster aktiv ist !) die Operanden unter **<Ansicht>|<Symbolische Darstellung>** auch symbolisch dargestellt werden, so dass die Funktionen der Operanden zu erkennen sind.

Betätigen Sie bitte den Taster <B1_EIN> im Pult (Grafikfenster) mit der linken Maustaste (in Zukunft <LM> abgekürzt) und betrachten Sie dort die darüber liegende LED, bzw. im Editierfenster den roten geschlossenen Linienzug.

Das bedeutet: wenn die Verknüpfungsbedingung erfüllt ist, wird der Ausgang auf "1" gelegt.

In AWL werden die Pegel durch nachstehende "0"- bzw. "1"-Angaben dargestellt (wenn vorher das Auge-Icon aktiviert wurde).

Die nächsten Netzwerke können Sie sich anzeigen lassen, indem Sie auf den unteren Pfeil ganz rechts im Editierfenster klicken. Das letzte Fenster ist immer ein freies Fenster.



Wählen Sie bitte das Icon <FUP>, um die folgenden Schritte vergleichen zu können.

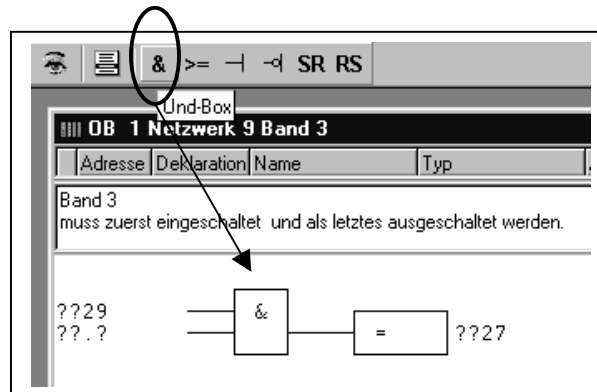
Sie werden feststellen, dass bereits 8 Netzwerke für die Kontrolllampen der Taster eingerichtet wurden. Das letzte Netzwerk ist immer leer. Dort beginnt das neue Programm. Wählen Sie bitte das leere Netzwerk 9 aus.

Das letzte Band 3 soll erst einmal allein laufen. Es soll mit einem Impuls von Taster <B3_EIN> eingeschaltet und mit einem Druck auf Taster <B3_AUS> ausgetastet werden. Dazu ist eine programmierte Selbsthaltung nötig. Diese wurde schon in der Einführung behandelt.

Wenn irgend ein Stoffel den Taster <EIN> und <AUS> zur selben Zeit drücken würde, dürfte das Band nicht laufen. Folglich müssen sowohl die Pegel der Eingangsklemme für <EIN> und für <AUS> abgefragt und UND-verknüpft werden.

Zum Programmieren schalten Sie ggf. das Auge-Icon durch einen weiteren Klick aus.

Klicken Sie bitte bei aktivem Editierfenster auf das &-Icon. Dadurch wird folgendes Rumpf-Netzwerk angelegt:




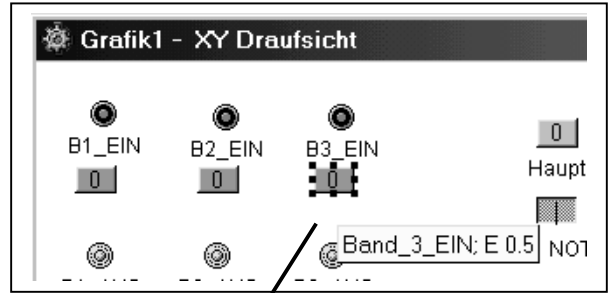
UND

Jetzt kommt der Clou: Wenn Sie die Anlage mit Icon Nr. 8 oder der Taste <F5> ausschalten, können Sie mit <LM> im Steuerpult (Grafikfenster) auf jedes beliebige Element klicken, so dass dieses Element mit einem Rahmen umgeben ist. Anschließend wechseln Sie mit der Maus in das Editierfenster und klicken an die Stelle, an der das ausgewählte Element bzw. dessen Operand abgefragt werden soll.

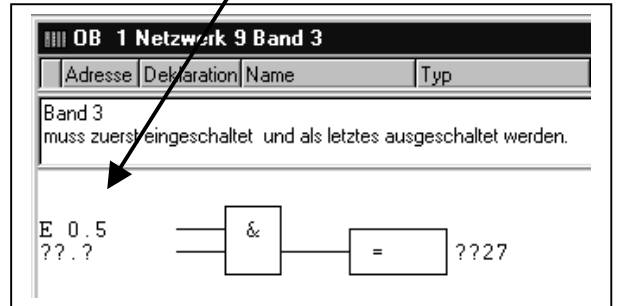


Nr. 8

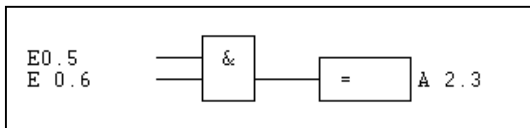
Für die Zuweisung der Operanden "per Klick" muss die Anlage ausgeschaltet sein!
 drücken



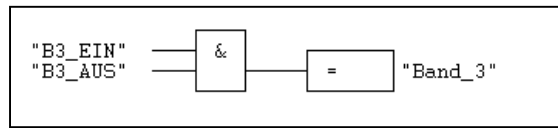
Zuweisung des Operanden



An den zweiten Eingang klicken Sie bitte den Operanden des eckigen Tasters <B3_AUS> (nicht die runde LED). Jetzt muss noch der Ausgang zugeordnet werden. Dieses Klick-Verfahren gilt für Ein- und Ausgänge. Um das gewünschte Förderband zu markieren, müssen Sie den blauen Rand des Bandes an irgendeiner Stelle mit dem Mauszeiger genau treffen (der Pfeil wird zur Hand) und können anschließend im Editierfenster rechts hinter den Zuordnungsblock klicken.



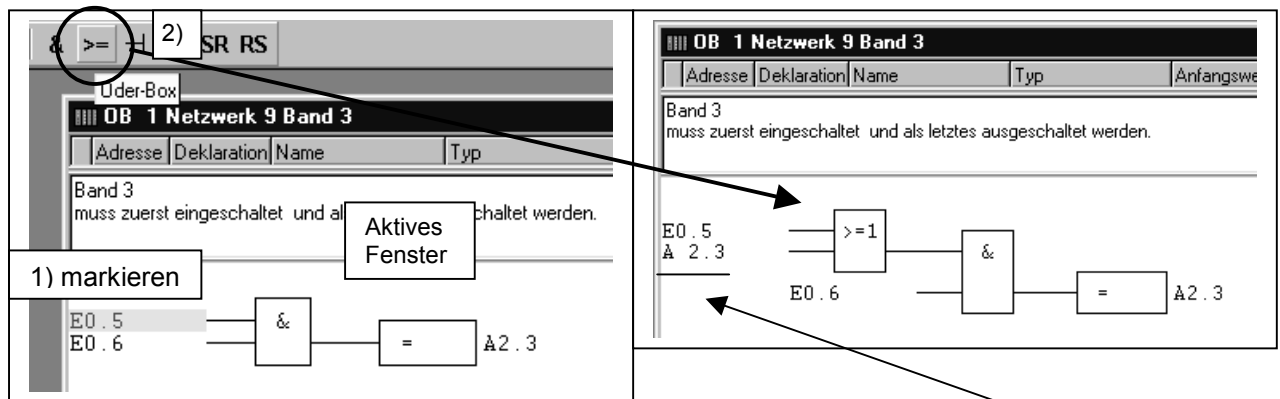
Operanden (Ein- u. Ausgangsklemmen)



symbolische Darstellung

Sie kommen jetzt zum ersten Probelauf:

Schalten Sie bitte das Auge ein, quittieren mit <OK> und drücken im Pult <B3_EIN>. Das letzte Band müsste rot werden, solange Sie den Taster drücken, ebenso das zugehörige Netzwerk. Wenn Sie den Taster wieder loslassen, "steht" das Band wieder. Es fehlt ja noch die Selbsthaltung. Die Abfrage vom "EIN"-Befehl ODER vom eigenen Ausgang (BAND 3 = Klemme A 2.3) tritt an die Stelle der bisherigen "EIN"-Abfrage. Setzen Sie bitte bei ausgeschaltetem Auge (!) den Cursor **vor** das entsprechende Eingangsbein (also auf den Text) und klicken Sie oben auf das ODER-Icon. Sie sehen, wie sich das ODER dazwischenschiebt und der bisherige Eingangsoperand nach vorn wandert.



Der zweite ODER-Eingang wird wieder (bei ausgeschalteter Anlage) aus dem Grafikfenster per Klick zugeordnet.

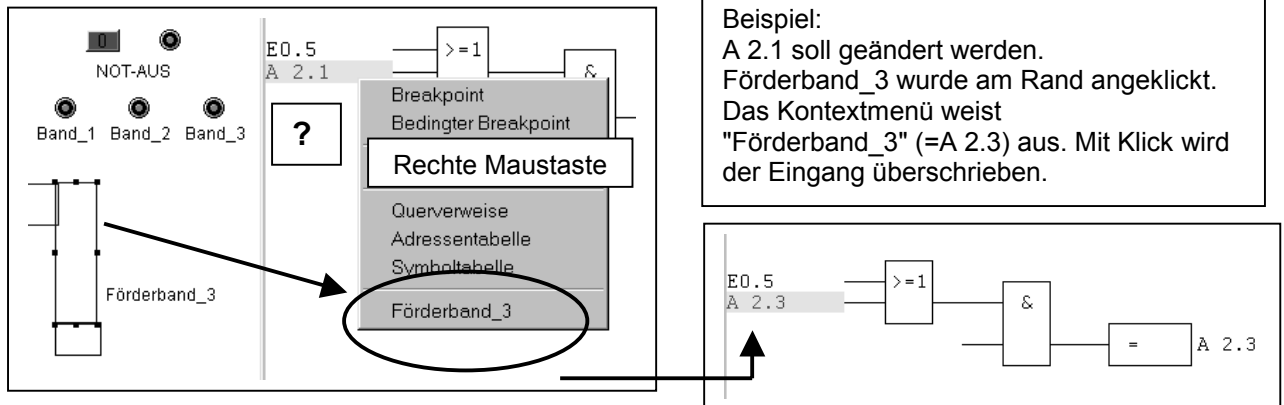
(Wenn Sie den Cursor **auf** das **obere** Eingangsbein setzen, überdeckt der gelbe Balken gleichzeitig das "&"-Symbol. In dieser Lage könnten Sie auf das ODER-Icon klicken und aus dem UND wird ein ODER. Das ist hier aber nicht gewollt. Nur sollten Sie darauf achten, damit sich nicht aus Versehen die Logik ändert).

Es sollte jetzt dort am Eingang "A 2.3" stehen.

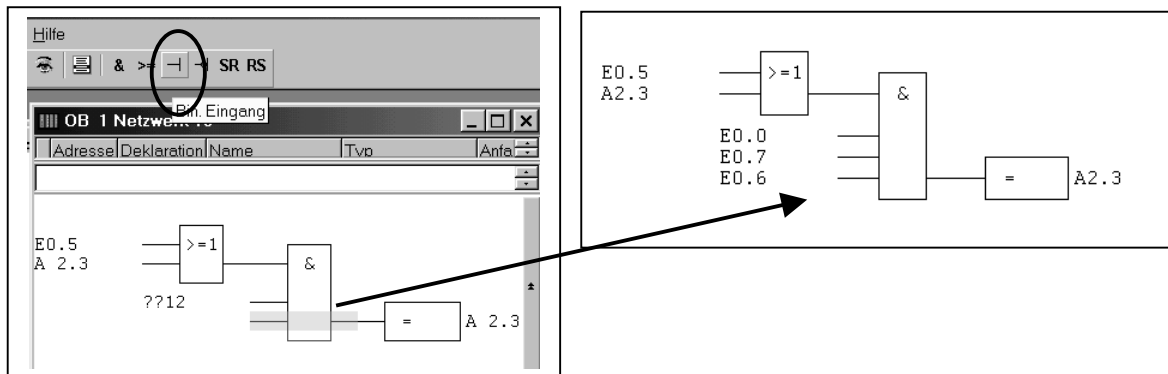
Falls nicht, können Sie

- 1) bei ausgeschalteter Anlage mit dem Mauszeiger über die Anlage fahren und (ohne Klick) bekommen Sie die Operanden angezeigt.
- 2) von Hand den Eintrag im Editierfenster ändern.
Markieren Sie dazu die entsprechende **Textstelle**, quittieren mit <Enter> und überschreiben den Operanden. Schließen Sie wieder mit <Enter> ab.

Falls Sie einen schon vorhandenen Operanden ändern wollen, können Sie diesen leider nicht - wie oben beschrieben - mit einem Klick zuweisen. Das geht nur beim ersten Mal. Danach geht es aber auch ganz einfach: Nachdem Sie das Bauteil im Grafikfenster markiert haben, wechseln Sie zu dem gewünschten Ein- /Ausgang im Editierfenster und klicken dort mit <M>. Es öffnet sich ein Kontextfenster, in dem der letzte Eintrag dem gewünschten Operanden entspricht. Klicken Sie bitte darauf.



Bei Not-Aus und ausgelöstem Motorschutz muss das Band auch sofort und vorrangig vor der EIN-Funktion stehen. Also müssen diese Eingänge auch noch eingebunden werden. Dazu benötigen wir noch 2 zusätzliche Eingänge am UND. Klicken Sie (bei ausgeschaltetem Auge !) auf das **Icon <Bin. Eingang>** und belegen die entsprechenden Eingänge, bzw. Operanden.



Testen Sie bitte auch diesen Schritt:

- Auge an
- <OK>
- <B3_EIN> tasten
- Band 3 beobachten: funktioniert die Selbsthaltung?
- Mit <B3_AUS> abschalten. Alternativ auch mit Not-Aus abschalten.
- Auge aus (damit sie weiter programmieren können).

Denken Sie daran, dass der "Hauptschalter" eingeschaltet sein muss.

Beherrzigen Sie bitte den folgenden Rat: Schreiben Sie grundsätzlich über das Editierfeld einen sinnvollen Kommentar. Am besten, bevor Sie ein Netzwerk programmieren, gewissermaßen als Arbeitsauftrag, damit Sie genau planen, was gerade passieren soll.

Vergessen Sie bitte nicht, auch Teilfortschritte immer wieder zu sichern mit dem Menüpunkt **<Projekt>|<alles speichern>** oder mit Icon Nr. 2.



Nr. 2

Nun sind Sie ja schon gewissermaßen Experte für Selbsthaltungen. Deshalb nutzen Sie bitte Ihre Kenntnisse für zwei weitere, neue Netzwerke: Band 2 und Band 1 können in gleicher Weise völlig unabhängig voneinander programmiert werden. Vergessen Sie nicht den Kommentar! Testen Sie auch diese Netzwerke.

Nachdem Sie sich davon überzeugt haben, dass bisher alles wunschgemäß läuft, kommen wir zu den **Verriegelungen der einzelnen Bänder**.

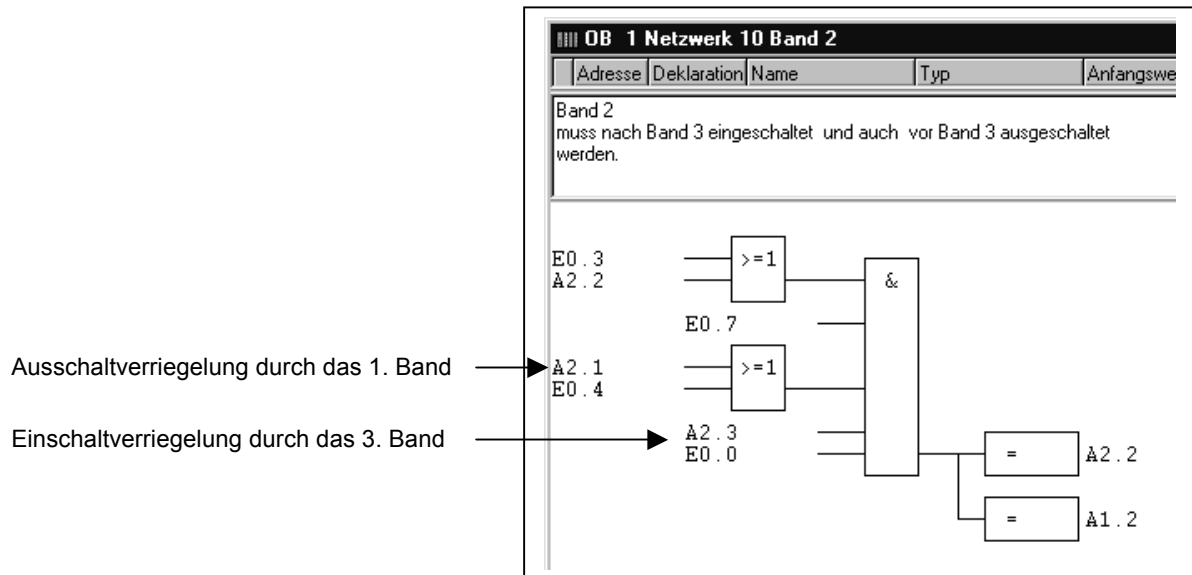
Band 2 darf erst laufen, wenn Band 3 schon läuft. Folglich reicht der Startimpuls von <B2_EIN> allein nicht aus, sondern dieser Impuls darf nur unter einer Bedingung wirksam werden. Eine Bedingung ist logisch immer eine UND-Verknüpfung. Ein weiterer Eingang wird am UND eingefügt und mit Klick wird der Operand von Band 3 (A 2.3) zugewiesen.

Und schon testen Sie wieder:

- Auge an
- <OK>
- <B2_EIN> tasten: passiert nichts? Gut!
- <B3_EIN> tasten
- Band 3 beobachten: funktioniert die Selbsthaltung? Gut!
- <B2_EIN> tasten: Läuft Band 2? Gut!
- Mit <B2_AUS> und <B3_AUS> abschalten. Alternativ auch mit Not-Aus abschalten.
- Auge aus (damit sie weiter programmieren können).

Für das Band 1 gilt sinngemäß die gleiche Verriegelung mit Band 2.

Das Ausschalten muss auch verriegelt werden, damit es keinen Stau gibt. Band 2 darf erst abzuschalten sein, wenn Band 1 schon steht. Also muss der Austaster für Band 2 (Öffner) so lange überbrückt werden, bis Band 1 steht. Eine "Brücke" oder eine parallele Leitung ist logisch immer ein ODER. An den Eingang zum Ausschalten (E 0.4) wird (bei... na, das wissen Sie jetzt bestimmt schon: bei ausgeschaltetem Auge) ein ODER geklickt. An den freien Eingang kommt die Abfrage des Ausgangs von Band 1 (A 2.1). Jetzt sollte die Verriegelung beim Ein- und Ausschalten (in umgekehrter Reihenfolge) funktionieren.

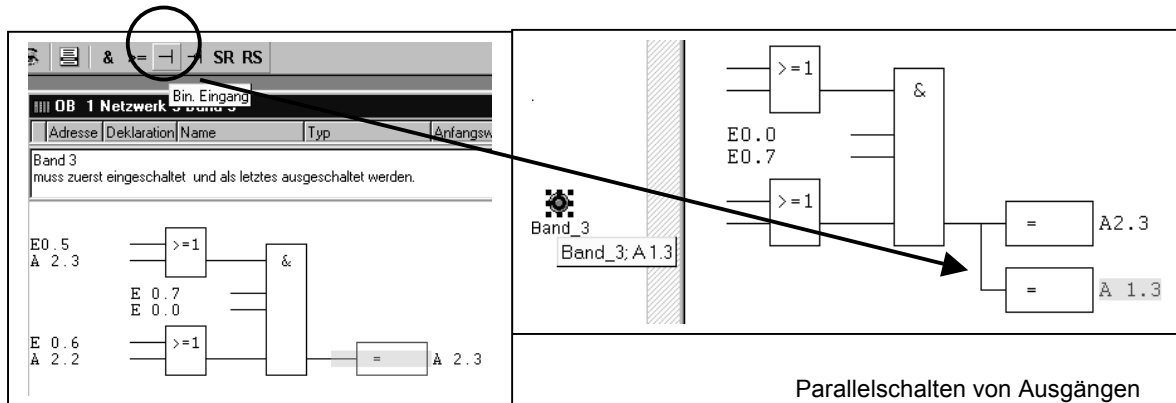


Solange Band 1 läuft, liegt an A 2.1 eine „1“ an. Deshalb wäre es bedeutungslos, wenn der Öffner <B2-AUS> betätigt würde und dann an E 0.4 eine „0“ anläge. Erst nach dem Abschalten von Band 1 wird die Unterbrechung durch <B2_AUS> wirksam.

Wenn dieser Teil funktioniert, sollten Sie die sinngemäße Verknüpfung zwischen dem dritten und dem zweiten Band vornehmen.

Jetzt sollte die gesamte Anlage wunschgemäß verriegelt sein. Testen Sie bitte alle Varianten am Pult und verfolgen Sie die Spannungspegel bei eingeschaltetem Auge im Editierfenster.

Es bleiben noch die Kontroll-Lampen für die Bandantriebe im Pult übrig. Sie können einfach parallel zu den entsprechenden Ausgängen gelegt werden. Das "=" im Ausgangsblock wird markiert und anschließend Icon Nr.24) (zusätzlicher Ein- / Ausgang) angeklickt.



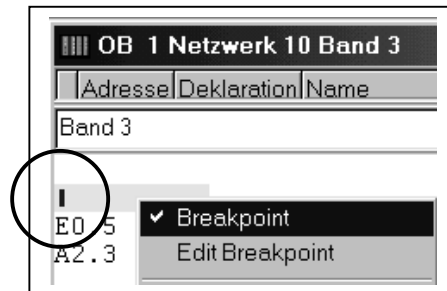
Wenn Sie den Cursor auf den Rand des "Magazins" halten, finden Sie den Eintrag in der Symboltabelle bestätigt: der zugeordnete Operand ist A 2.5. Das ist die Adresse des "Generators", der von TrySim bereitgestellt wird. Die Funktion dieses Bausteins ist nicht zu programmieren, sondern Sie können ihn einfach zur Erzeugung neuer Pakete benutzen, wenn an seiner Adresse eine logische "1" anliegt. Diese Funktion können Sie jetzt einbauen, da die Bänder bereits logisch richtig laufen, (denn sonst würden sich ja die Pakete stapeln, oder das gedachte Schüttgut würde einen großen Haufen schmeißen).

Wenn das Förderband 1 läuft, kann gleichzeitig der TrySim-Generator (A 2.5) als Magazin wirken und die Pakete spenden. Im Netzwerk für Band 1 wird A 2.5 ebenfalls parallel zum Ausgang gelegt.

Es wird Ihnen sicherlich auffallen, dass beim Ausschalten die Pakete immer auf dem ersten Band liegen bleiben. Wir werden später eine Lösung diskutieren.

Nützliche Tipps:

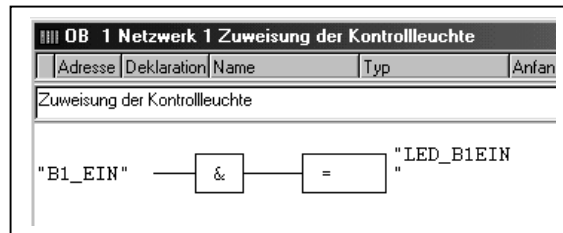
- Sollte es wider Erwarten doch einen Paketstau geben, können Sie ganz einfach "aufräumen": Wählen Sie **<Anlage>|<Dynamiks>|<Normale löschen>**.
- Sollte sich die Anlage "wie eingefroren" verhalten, könnte es sein, dass Sie aus Versehen mit der rechten Maustaste das Kontextfenster geöffnet haben und dort die obere Zeile **<Breakpoint>** betätigt haben. Das erkennt man am **Häkchen vor <Breakpoint>** oder an dem kleinen blauen Strich oben im Netzwerk. Entfernen Sie dann das Häkchen durch einen weiteren Klick. Sinn des Breakpoints ist es, das Programm an gewollter Stelle für Testzwecke anzuhalten.



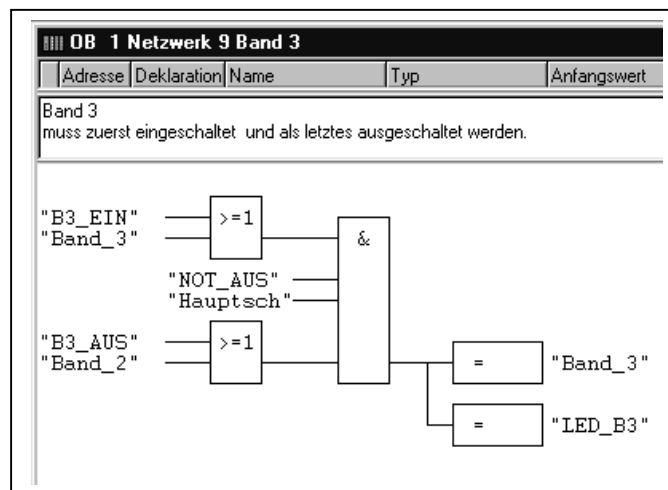
Breakpoint setzen / entfernen

Zusammenstellung der vollständigen Netzwerke mit symbolischen Adressen.
vgl. TrySim-Verzeichnis <Lösungen>|<F_Band_1>

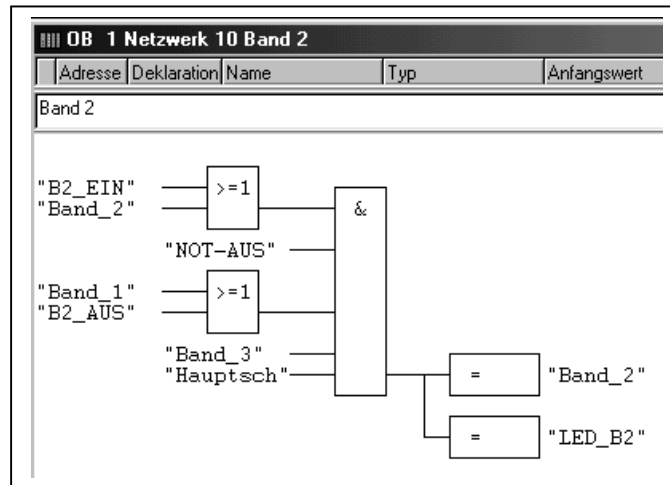
Netzwerk 1: Zuweisung der Kontrollleuchte (exemplarisch für alle LEDs)



Netzwerk 9: Band 3 muss zuerst eingeschaltet und als letztes ausgeschaltet werden.

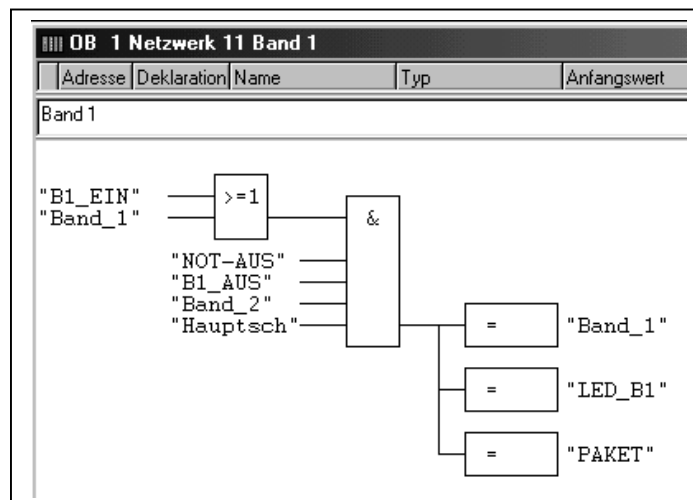


Netzwerk 10: Band 2 muss nach Band 3 eingeschaltet und auch vor Band 3 ausgeschaltet werden.



Netzwerk 11:

Band 1 kann erst nach Band 3 und Band 2 eingeschaltet werden und wird als erstes ausgeschaltet.



Sie haben gelernt:

- Auswahl eines bestimmten Projektes
- Erstellen eines neuen Ordners
- Kopieren eines Projektes
- Speichern eines Projektes in einem anderen Ordner
- Öffnen des Grafikfensters in TrySim
- Verändern der Größe des Grafikfensters
- Öffnen der Bausteine (Netzwerke)
- Anlegen neuer Netzwerke
- Arbeiten in verschiedenen Teilfenstern, Wahl des aktiven Fensters
- Umschalten der Anzeige von direkten und symbolischen Operanden
- Verknüpfung von UND- und ODER-Bausteinen
- Wahl der Sprachen AWL, FUP und KOP
- Parallele Ausgänge erstellen
- Zusätzliche Eingänge schaffen
- Zuordnung der Operanden zu Maschinenelementen
- Ändern der Operanden
- Kommentare schreiben
- Test der Anlage / des Programms
- Beobachten der Signalpegel
- "Dynamiks" löschen
- Breakpoint setzen / löschen