

Dieses redaktionell überarbeitete Tutorial wurde von den Studenten S. Herbeth und M. Kiefer im Rahmen eines Projekts im koop. Masterstudiengang "Berufliche Bildung" der PH Freiburg/HS Offenburg erstellt.

## Beschreibung der Funktionsbausteine von OmniControl

In der folgenden Übersicht werden ein Großteil der in OmniControl vorhandenen Funktionsbausteine kurz erläutert. Umfassendere Erläuterungen sind zu diesen i. d. R. genormten Elementen in Fachbüchern oder im WWW erhältlich. Ausgenommen von der Beschreibung sind die in OmniControl als „Bausteine“ enthaltenen Modelle (z.B. Toröffner, Rolltreppe). Diese werden auf der OmniControl-Webseite gesondert beschrieben.

Ein Großteil der Bausteine kann über das jeweilige „Kontextmenü“ (d. h. durch einen „Rechtsklick“ auf den Baustein) über den dortigen Unterpunkt „Konfigurieren“ individuell (z. B. Name, Funktion, Anschlussanzahl, physikalische Größe, etc.) verändert werden. Sollten sich zwei Bausteine nicht mit einander verbinden lassen, kann dies folgende Gründe haben:

- 1 Ein Ausgang kann zwar mit mehreren Eingängen verbunden werden, doch ein Eingang darf wegen der logischen Eindeutigkeit nur mit einem Ausgang verbunden sein (s. Abb. 1).

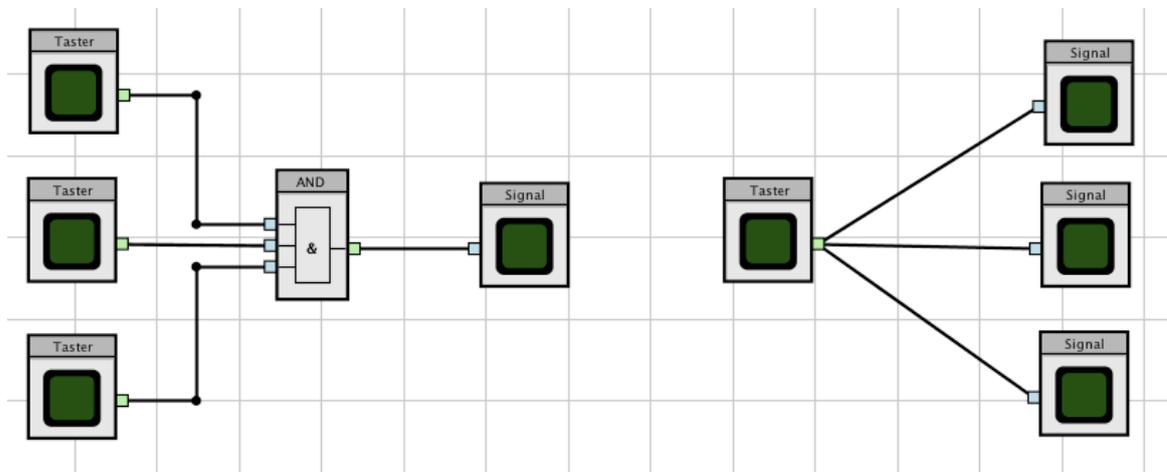


Abb. 1: Mögliche Verbindungen von Ein- und Ausgängen

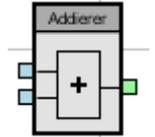
2. Es könnte sein, dass die zu verbindenden Ein- und Ausgänge unterschiedliche physikalische Größen haben (z. B. Spannung, Volt, Drehmoment, etc.) oder es sich auf der einen Seite um ein analoges Signal (z. B. Volt) und auf der anderen Seite um ein digitales Signal (Null oder Eins) handelt.



## Analoge Bausteine

### Addierer, Multiplizierer, Subtrahierer

Diese Bausteine besitzen zwei Eingänge und einen Ausgang. Am Ausgang liegt das Ergebnis der mathematischen Funktion an, d. h. der Addition, Multiplikation oder Subtraktion der Eingangssignale.



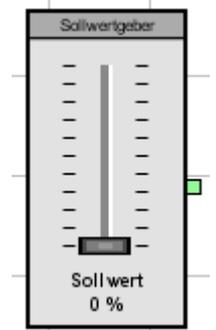
### Quellen

#### Sollwertgeber

Der Sollwertgeber dient als Quelle für ein beliebiges Analogsignal.

Das Konfigurationsmenü des Sollwertgebers besitzt folgende Parameter:

- **Gerät:** Dieser Parameter gibt dem Sollwertgeber einen Namen, um dessen Funktion genauer zu beschreiben.
- **Ausgang – Name:** Dieser Parameter gibt dem Ausgangssignal einen Namen. Dieser Name sollte mit dem Namen des erwarteten Signals am verbundenen Eingang übereinstimmen!
- **Ausgang – Maximum und Minimum:** Diese beiden Parameter geben die untere und obere Grenze an, die das Ausgangssignal jeweils annehmen soll.
- **Ausgang – Einheit:** Über diese Eingabefläche wird die Einheit des Ausgangssignals definiert. Es muss das Formelzeichen eingegeben werden, z.B. „I“ für Strom oder „V“ für Volt.



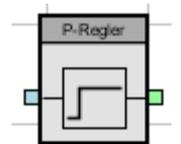
### Regler

Ein „Regler“ hat die Aufgabe eine „Regelgröße“ zu messen, sie mit einem „Sollwert“ zu vergleichen und bei Abweichungen mit Hilfe einer „Stellgröße“ so zu verändern, dass „Soll-“ und „Istwert“ der Regelgröße wieder übereinstimmen. OmniControl besitzt die nachfolgenden Regler:

#### P-/I-/D-Regler

Zur besseren Kennzeichnung kann jedem Regel-Baustein über das Konfigurationsmenü ein eigener Name gegeben werden. Weiterhin kann der Proportionalbeiwert  $k_{PR}$  verändert werden (dieser beträgt standardmäßig 1). Beim I- und D-Regler kann gleichermaßen die Integrier- bzw. Differenzierzeit verändert werden.

Für den Ein- und Ausgang kann der Wertebereich über „Maximum“ und „Minimum“ angegeben werden. Standardmäßig ist der Wertebereich auf 0 bis 100 voreingestellt. Bei einer Änderung der Einheit des Ein- und Ausgangs muss beachtet werden, dass die Formelzeichen der physikalischen Größe angegeben werden müssen (z.B. „V“ für Spannung).



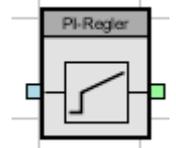


## PI-/PD-/PID- und Zweipunktregler

Für diese Regler-Bausteine gelten die gleichen Konfigurationseigenschaften, die schon von den P-/I-/D-Reglern bekannt sind. Jedoch können hier mehrere Regelparameter verändert werden.

Der PI-Regler besitzt die Reglerparameter  $k_{PR}$  und die Integrierzeit  $T_n$ , der PD-Regler  $k_{PR}$  und  $T_v$  und der PID-Regler alle drei Parameter.

Bei dem „Zweipunktregler“ kann unter „Reglerparameter“ der obere und untere Triggerpunkt angegeben werden.



## Senken

### Drehspulinstrument

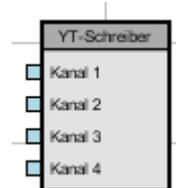
Das Drehspulinstrument besitzt nur einen Eingang und zeigt den Momentanwert des angelegten Signals als Zeigerausschlag an. Für die Anzeige muss die in den Konfigurationsparametern des vorgeschalteten Funktionsbaustein-Ausgangs angegebene Einheit übernommen werden. Im Konfigurationsfenster kann dem Instrument ein Name gegeben werden, der auf dem Anzeigedisplay dargestellt wird.



## YT-Schreiber

Der YT-Schreiber dient der Darstellung des zeitlichen Verlaufs von bis zu vier Eingangssignalen. Dafür öffnet sich nach dem Einfügen des Funktionsbausteins ein Fenster in dem die Diagramme gezeichnet werden.

Im Konfigurationsfenster des YT-Schreibers kann der Name des Bausteins verändert, die dargestellte Zeitspanne und die Darstellung der Funktionsgraphen verändert werden (z. B. Darstellung des Graphen durch Punkte oder als Linie, Farbvorgaben, etc.). Weiterhin kann ein Toleranzband für einen Kanal eingestellt werden. Diesbezüglich kann die Breite des Toleranzbandes, der Bezug und der tolerierte Kanal gewählt werden.

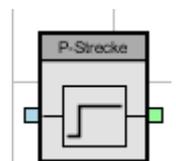


Innerhalb des YT-Schreibers ist es möglich, ihn zu stoppen und erneut zu starten. Unter dem Menüpunkt „Auswertung“ kann auch ein Fadenkreuz angezeigt werden. Wird dort ein Häkchen gesetzt, werden zwei Messpunkte angezeigt, die jeweils mit der rechten und linken Maustaste neu platziert werden können. Die Koordinaten der beiden Punkte und deren Differenz werden in der linken unteren Ecke angezeigt. Unter dem Menüpunkt „Drucken“ kann das aktuell angezeigte Diagramm gedruckt werden.

## Strecken

OmniControl bietet auch verschiedene Regelstrecken an: P-, I-, T-, PT1- und PT2.

Die Konfigurationsparameter dieser Funktionsbausteine ähneln denen der „Regler“ (s. dort). Es können ein Name vergeben, Minimum und Maximumwerte festgelegt, die Einheit des Ein- und Ausgangs definiert und die Regelparameter verändert werden.

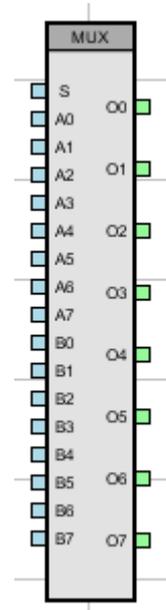




## Digitale Bausteine

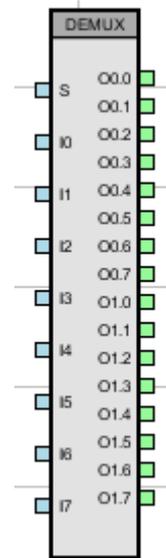
### Multiplexer

Der Multiplexer hat siebzehn Eingänge: Einen Eingang S, der die Schaltfunktion des Multiplexers auslöst. Die verbleibenden sechzehn Eingänge teilen sich auf zwei Gruppen zu je acht Eingängen (A0 – A7 und B0 – B7). Weiterhin hat der Multiplexer acht Ausgänge (O0 – O7). Liegt am Eingang S kein Signal an, dann werden jeweils die Eingänge A0 – A7 an die zugeordneten Ausgänge O0 – O7 durchgeleitet; liegt am Eingang S ein Signal an, dann werden die Eingangssignale an B0 – B7 über die zugeordneten Ausgänge ausgegeben.



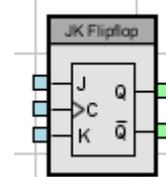
### Demultiplexer

Ein Demultiplexer hat neun Eingänge: Einen Eingang S, der die Schaltfunktion des Demultiplexers auslöst sowie die acht Eingänge I0 – I7. Weiterhin hat der Demultiplexer sechzehn Ausgänge, die sich auf zwei Gruppen aufteilen (O0.0 – O0.7 und O1.0 – O1.7). Liegt am Eingang S kein Signal an, dann werden die Eingangssignale I0 – I7 jeweils an die Ausgangssignale O0.0 – O0.7 ausgegeben; liegt ein Signal an S an, dann werden die Ausgänge O1.0 – O1.7 bedient.



### FlipFlops

Ein FlipFlop ist ein „Speicherelement“, bei dem durch kurze Eingangssignale (z. B. Taster) die Ausgänge gesetzt und wieder zurückgesetzt werden können. OmniControl beinhaltet drei verschiedene FlipFlops: Das JK-, das RS- und das SR-FlipFlop, die sich in ihrem Schaltverhalten unterscheiden. Über das Konfigurationsmenü kann die Bezeichnung angepasst werden.





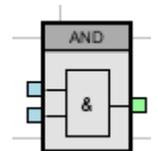
## Latch

Ein Latch ist ein zustandsgesteuertes FlipFlop und hat in OmniControl acht Eingänge (I0 – I7), acht Ausgänge (O0 – O7) sowie zwei weitere Eingänge zur Zustandssteuerung (LE und OE). Der Eingang OE aktiviert bzw. deaktiviert das Latch, unabhängig vom Zustand des Eingangs LE. Ist LE aktiv, werden die Ein- an die Ausgänge weitergeleitet. Wird LE inaktiv, liegt am Ausgang der letzte Zustand des Eingangs an.



## Logik-Gatter

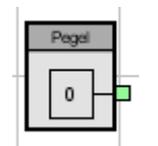
In OmniControl sind die Logik-Gatter „AND“, „NAND“, „NOR“, „NOT“, „OR“ und „XOR“ vorhanden. Bei ihnen führen die Eingangssignale in Abhängigkeit von der logischen Funktion zu einem bestimmten Verhalten am Ausgang. Über das Konfigurationsmenü kann die Anzahl der Eingänge des ausgewählten Gatters bestimmt werden.



## Quellen

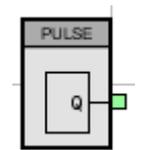
### Pegel

Dieser Funktionsbaustein kann nur die Signale „0“ oder „1“ ausgeben, die über die Konfiguration festgelegt werden.



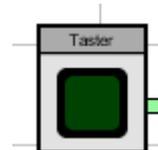
### Taktgenerator

Beim Taktgenerator wird zwischen „An-“ und „Auszustand“ des Ausgangs immer hin- und hergeschaltet. Die Zeitdauer des „An“- und des „Auszustands“ lässt sich in der Konfiguration festlegen.



### Taster/Schalter

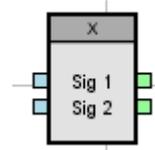
Dieser Funktionsbaustein lässt sich für drei Anwendungen konfigurieren: „Schließer“, „Öffner“ und „Schalter“. Ein „Schließer“ wechselt seinen Zustand von „0“ auf „1“ wenn er gedrückt ist, speichert diesen Zustand aber nicht. Ein „Öffner“ funktioniert umgekehrt: Er wechselt bei Betätigung seinen Zustand von „1“ auf „0“, doch nur solange er betätigt ist. Ein Schalter ändert seinen Zustand bei Betätigung dauerhaft von „0“ auf „1“ und umgekehrt. Über die Konfiguration kann weiterhin die Benennung und die Farbe des Elements im aktivierten Zustand bestimmt werden.





## Reihenklemme

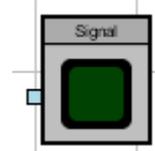
Bei der „Reihenklemme“ werden die Eingangssignale ohne Änderung an die Ausgänge übergeben. Durch Einsatz der Reihenklemme kann die Übersichtlichkeit und Veränderbarkeit der Leitungen innerhalb von Schaltungen beeinflusst werden.



## Senken

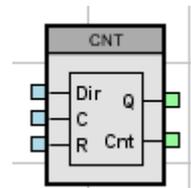
### Signalleuchte

Die Signalleuchte leuchtet bei einem Signal am Eingang in einer konfigurierbaren Farbe auf und kann umbenannt werden.



## Zähler

Der Zähler besitzt die drei Eingänge „Dir“, „C“ und „R“ sowie die beiden Ausgänge „Q“ und „Cnt“. Liegt am Eingang „Dir“ das Signal „1“ an, zählt der Zähler beginnend von Null die Signale des Eingangs „C“ aufwärts. Wird „Dir“ nicht gesetzt, zählt der Zähler abwärts bis Null. Mit Hilfe des Eingangs „R“ kann der Zähler auf Null zurückgesetzt werden. Am Ausgang „Q“ wird im Nullzustand das Signal „1“ ausgegeben. Am Ausgang „Cnt“ kann ein „Drehspulinstrument“ oder YT-Schreiber angelegt werden, um den Zählerstand anzuzeigen.



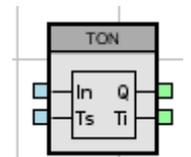
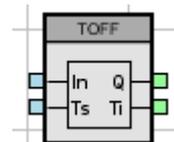
## Zeitfunktionen

### Ein-/Ausschaltverzögerung

Bei der Einschaltverzögerung (TON, verstehbar als T-On) wird nach dem Wechsel des Signals von „0“ auf „1“ am Eingang „In“ in Abhängigkeit von einer konfigurierbaren Zeit der Ausgang „Q“ eingeschaltet.

Bei der Ausschaltverzögerung (TOFF, verstehbar als T-Off) wird nach dem Wechsel des Signals von „1“ auf „0“ am Eingang „In“ in Abhängigkeit von einer konfigurierbaren Zeit der Ausgang „Q“ ausgeschaltet.

Die Einstellung der Ein- bzw. Ausschaltverzögerungszeit kann entweder über die Konfiguration des Blocks fest oder durch Anschluss eines „Sollwertgebers“ am Eingang  $T_s$  flexibel vorgenommen werden. Am Ausgang  $T_i$  kann nach der Aktivierung des Bausteins die abgelaufene Zeit mit Hilfe eines „Drehspulinstruments“ oder des „YT-Schreibers“ ausgegeben werden.



### Impuls

Mit diesem Funktionsbaustein kann ein Impuls mit einer konfigurierbaren zeitlichen Länge erzeugt werden. Dies kann über das Konfigurationsfenster oder über den Eingang  $T_s$  und einen darauf geschalteten Sollwertgeber geschehen.

