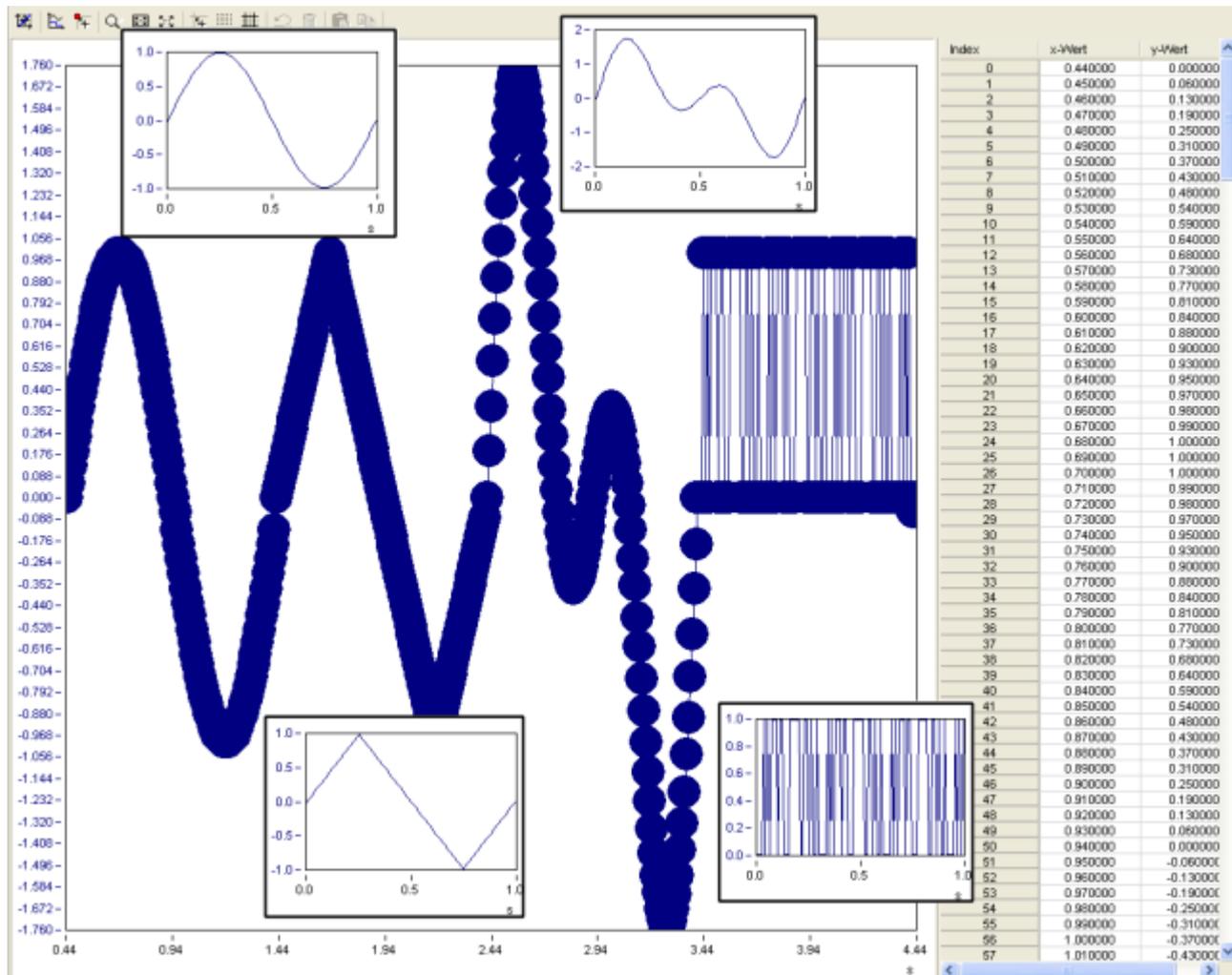


imc CRONOS Systemfamilie

Synthesizer Handbuch

Edition 2 - 08.07.2022



Haftungsausschluss

Diese Dokumentation wurde mit großer Sorgfalt erstellt und auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen und Fehler nicht ausgeschlossen werden, sodass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Copyright

© 2022 imc Test & Measurement GmbH, Deutschland

Diese Dokumentation ist geistiges Eigentum von imc Test & Measurement GmbH. imc Test & Measurement GmbH behält sich alle Rechte auf diese Dokumentation vor. Es gelten die Bestimmungen des "imc Software-Lizenzvertrags".

Die in diesem Dokument beschriebene Software darf ausschließlich gemäß der Bestimmungen des "imc Software-Lizenzvertrags" verwendet werden.

Open Source Software Lizenzen

Einige Komponenten von imc-Produkten verwenden Software, die unter der GNU General Public License (GPL) lizenziert sind. Details finden Sie im About-Dialog.

Eine Auflistung der Open Source Software Lizenzen zu den imc Messgeräten finden Sie auf dem imc STUDIO/imc WAVE Installationsmedium im Verzeichnis "*Products\imc DEVICES\OSS*" bzw. "*Products\imc DEVICEcore\OSS*". Falls Sie eine Kopie der verwendeten GPL Sourcen erhalten möchten, setzen Sie sich bitte mit unserer Hotline in Verbindung.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Einführung	5
1.1 imc Kundendienst / Hotline	5
1.2 Rechtliche Hinweise	5
1.3 Wegweiser durch dieses Handbuch	8
2 Synthesizer	9
2.1 Begriffe	9
3 Aufruf des Synthesizers	10
4 Synthesizerkonfiguration	11
4.1 Erstellen eines neuen Segments	11
4.2 Laden eines Segmentes	11
4.3 Anlegen eines neuen Programmablaufes	12
4.4 Werkzeuggeste, Menü und Shortcuts im Hauptdialog	12
4.5 Bauelemente im Hauptdialog	16
4.6 Kontextmenü Übersicht	18
4.7 Einstellen der Phase während der Signalausgabe	19
4.8 Drag & Drop in der Übersicht	22
4.9 Dialog Optionen	23
4.10 Dialog Eigenschaften	24
4.11 Dialog Neues Signal mit einem Segment	25
5 Segmenteditor	26
5.1 Werkzeuggeste	26
5.2 Modi des Kurvenfensters	27
5.3 Hinzufügen von Kurvenpunkten (am Ende)	28
5.4 Selektieren von Kurvenpunkten	30
5.5 Strecken/ Stauchen von Kurvenpunkten	31
5.6 Dialog Raster festlegen	31
5.7 Dialog Standardkurven	32
6 Programmierer	34
6.1 Werkzeuggeste	34
6.2 Leeres Programm	35
6.3 Einfügen eines Segments	35
6.4 Einfügen eines Vorwärts-/ Rückwärtssprunges	36
6.5 Einfügen einer Abbruchbedingung	37
6.6 Einfügen eines Aktionselements	38
6.7 Einfügen eines Synchronisationselements	38
6.8 Einfügen eines allgemeinen Sprungs	39
6.9 Einfügen einer Switch-Anweisung	39
6.10 Verschieben von Programmanweisungen	41
6.11 Zusammenfassen von Programmanweisungen in Unterprogrammen	41
6.12 Ändern eines zu verwendenden Segments, ändern von Namen	42

6.13 Debuggen von Programmabläufen	43
6.14 Kontextmenü Unterprogramm	45
7 Steuerung der Segmentdateien	46
7.1 Dateien mit imc STUDIO ins Gerät schreiben	47
8 Signalkonfigurator	50
8.1 Aufbau eines Signals	50
8.2 Unterdialog Programm	51
8.3 Unterdialog Parameter	52
8.4 Unterdialog Verbindungstabelle	56
8.5 Unterdialog Ausgabe	57
8.6 Unterdialog Simulationsbedingungen	58
9 Synthesizer mit Reglerfunktion	59
9.1 Aktivieren der Reglerfunktion	59
9.2 Konfigurieren eines Reglers	60
9.3 Einschränkungen durch Reglerfunktion	63
9.4 Steuern eines Reglers über imc Online FAMOS	64
9.5 Integrator Reset	67
9.6 Reglerparameter konsistent lesen	68
9.7 Haltezeit für S-Kurven verwenden	69
9.8 Begrenzung der Steilheit am Reglerausgang	71
10 Verwendung des Synthesizers als Frequenzgenerator	72
10.1 Aktivieren des Modus Frequenzgenerator	73
10.2 Beispiel	73
11 Von der Simulation zur Praxis	74
12 Zuordnen einer Display-Variablen zu einem Synthesizerausgang	75
Index	77

1 Allgemeine Einführung

1.1 imc Kundendienst / Hotline

Zur technischen Unterstützung steht Ihnen unser Kundendienst bzw. unsere Hotline zur Verfügung:

imc Test & Measurement GmbH

Hotline: **+49 30 467090-26**

E-Mail: hotline@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de>

Internationale Vertriebspartner

Die internationalen Vertriebspartner finden Sie im Internet unter <https://www.imc-tm.de/distributoren/>.

Hilfreich für Ihre Anfrage:

Sie helfen uns bei Anfragen, wenn Sie die **Seriennummer Ihrer Produkte**, sowie die **Versionsbezeichnung der Software** nennen können. Diese Dokumentation sollten Sie ebenfalls zur Hand haben.

- Die Seriennummer des Gerätes finden Sie z.B. auf dem Typ-Schild auf dem Gerät.
- Die Versionsbezeichnung der Software finden Sie in dem Info-Dialog.

1.2 Rechtliche Hinweise

Qualitätsmanagement



imc Test & Measurement GmbH ist seit Mai 1995 DIN-EN-ISO-9001 zertifiziert. Aktuelle Zertifikate, Konformitätserklärungen und Informationen zu unserem Qualitätsmanagementsystem finden Sie unter:

<https://www.imc-tm.de/qualitaetssicherung/>.

imc Gewährleistung

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der imc Test & Measurement GmbH.

Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in diesem Dokument wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Die Dokumentation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen und Fehler nicht ausgeschlossen werden, sodass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung des Handbuchs sowie der Ersten Schritte
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung.

Beachten Sie, dass sich alle beschriebenen Eigenschaften auf ein geschlossenes Messgerät beziehen und nicht auf dessen Einzelkomponenten.

Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion mehrere Qualitätstests mit etwa 24h "Burn-In". Dabei wird fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, dass ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle imc Produkte eine Funktionsgarantie von zwei Jahren gewährt. Voraussetzung ist, dass im Gerät keine Veränderung vorgenommen wurde.

Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Hinweise zur Funkentstörung

Alle weiteren Produkte, die an vorliegendes Produkt angeschlossen werden, müssen nach einer Einzelgenehmigung der zuständigen Behörde, in Deutschland BNetzA Bundesnetzagentur (früher BMPT-Vfg. Nr. 1046/84 bzw. Nr. 243/91) oder EG-Richtlinie 2014/30/EU funkentstört sein. Produkte, welche diese Forderung erfüllen, sind mit einer entsprechenden Herstellerbescheinigung versehen bzw. tragen das CE-Zeichen oder Funkschutzzeichen.

Produkte, welche diese Bedingungen nicht erfüllen, dürfen nur mit Einzelgenehmigung der BNetzA betrieben werden.



Hinweis

Bei der Prüfanordnung zur EMV-Messung waren alle angeschlossenen Leitungen, für die eine Schirmung vorgesehen ist, mit einem Schirm versehen, der einseitig mit dem geerdeten Gerät verbunden wurde. Beachten Sie bei Ihrem Messaufbau diese Bedingung, um hohe Störfestigkeit und geringe Störaussendung zu gewährleisten.

Kabel und Leitungen

Soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, sind alle Anschlussleitungen nicht als lange Leitungen im Sinne der IEC 61326-1 auszuführen (< 30 m). LAN-Kabel (RJ 45) und CAN-Bus Kabel (DSUB-9) sind hiervon ausgenommen.

Es dürfen grundsätzlich nur Kabel verwendet werden, die für die Aufgabe geeignete Eigenschaften aufweisen (z. B. Isolierung zum Schutz gegen elektrischen Schlag).

ElektroG, RoHS 2, WEEE, CE

Die imc Test & Measurement GmbH ist wie folgt bei der Behörde registriert:

WEEE Reg.-Nr. DE 43368136

gültig ab 24.11.2005



Verweis

<https://www.imc-tm.de/elektrog-rohs-weee/> und <https://www.imc-tm.de/ce-konformitaetserklaerung/>.

FCC-Hinweis

Das Produkt hat in Tests die Grenzwerte eingehalten, die in Abschnitt 15 der FCC-Bestimmungen für digitale Geräte der Klasse B festgeschrieben sind. Diese Grenzwerte sehen für die Installation im Wohnbereich einen ausreichenden Schutz vor gesundheitsgefährdenden Strahlen vor. Produkte dieser Klasse erzeugen und verwenden Hochfrequenzen und können diese auch ausstrahlen. Sie können daher, wenn sie nicht den Anweisungen entsprechend installiert und betrieben werden, Störungen des Rundfunkempfanges verursachen. In Ausnahmefällen können bestimmte Installationen aber dennoch Störungen verursachen. Sollte der Radio- und Fernsehempfang beeinträchtigt sein, was durch Einschalten und Ausschalten des Gerätes festgestellt werden kann, so empfehlen wir die Behebung der Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Produkt und Empfänger.
- Stecken Sie den Netzstecker des Produktes in eine andere Steckdose ein, so dass das Produkt und der Empfänger an verschiedenen Stromkreisen angeschlossen sind.
- Falls erforderlich, setzen Sie sich mit unserem Kundendienst in Verbindung oder ziehen Sie einen erfahrenen Techniker zu Rate.

Änderungen

Laut FCC-Bestimmungen ist der Benutzer darauf hinzuweisen, dass Produkte, an denen nicht von imc ausdrücklich gebilligte Änderungen vorgenommen werden, nicht betrieben werden dürfen.

1.3 Wegweiser durch dieses Handbuch



Wo finden Sie WAS?	Inhaltsübersicht
Bedienungsanleitung imc CRONOS Systemfamilie Synthesizer Handbuch - unbedingt lesen!	
Synthesizer ⁹	
Synthesizerkonfiguration ¹¹	Allgemeine Hinweise zur Bedienung
Segmenteditor ²⁶	Beschreibung des Segmenteditors und seiner Funktionen
Programmeditor ³⁴	Beschreibung des Programmeditors und seiner Funktionen
Signalkonfigurator ⁵⁰	Erläuterung der Signaleinstellungen
Synthesizer mit Reglerfunktion ⁵⁹	Reglerbeschreibung und Regler Featurs

Ständig aktualisierte Informationen und aktuelle Handbücher finden Sie auf <https://www.imc-tm.de>.

2 Synthesizer

Mit dem Signalgenerator werden definierte Kurvenabschnitte (Segmente) nacheinander abgespielt. Die Reihenfolge der Kurvenabschnitte kann von außen durch Bits oder Zählereignisse gesteuert werden.

Die Synthesizer Software gliedert sich in **zwei Bereiche**:

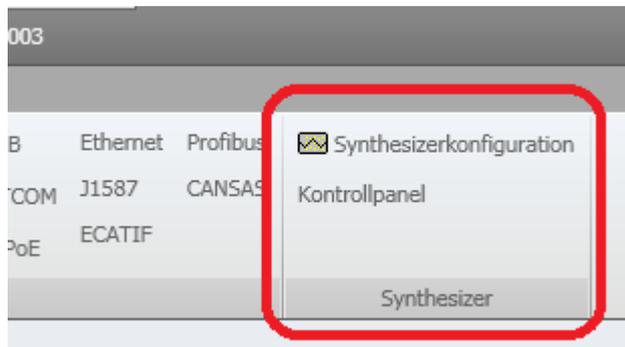
- Im ersten Bereich werden Kurvenabschnitte definiert. Die Abspielfolge der Kurvenabschnitte kann mit Programmen festgelegt werden. Dieser Bereich wird im Folgenden auch **Synthesizerprojekt** genannt. Die Programmabläufe beinhalten neben den festgelegten Segmenten auch Bedingungen, welche die Abspielfolge der Kurvenabschnitte steuern. Diese Bedingungen sind dem Programm des Synthesizerprojektes vorbehalten, sie müssen mit wirklichen Bedingungen verknüpft werden.
- Im zweiten Bereich werden die erstellten Programme und Segmente bestimmten Signalen zugeordnet, welche schließlich die Ausgabe festlegen. Die Ausgabe erfolgt über bis zu acht Synthesizer Outputs SynthDAC_x. In einem [Signalkonfigurator](#)^[50] werden die oben angeführten Verbindungen zu den Bedingungen und den Ausgängen festgelegt.

2.1 Begriffe

Begriff	Beschreibung
Flowchart	Ein Flowchart ist ein Ablaufdiagramm und kann im Programmeditor ^[34] erstellt werden.
Programm	Das Programm beinhaltet die Abspielreihenfolge der Segmente, sowie die erforderlichen vorgehaltenen Bedingungen.
Segment	Als Segment wird ein definierter Kurvenabschnitt bezeichnet.
Signal	Ein Signal beinhaltet ein Synthesizerprogramm, sowie einige Parameter, die den aus dem Programm berechneten Ausgabewert überwachen, bzw. weiter verarbeiten. Dazu gehören im einfachsten Fall Verstärkung und Offset.
Signalname	Name des Synthesizersignals. Nicht zu verwechseln mit anderen Signalen wie analoge Ein- oder Ausgangskanälen.
Verzweigung	Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Abschnitt: Einfügen eines Vorwärts-/Rückwärtssprunges ^[36]
Watchdog	Jeder Synthesizer verfügt über einen Watchdog. Dieser wird über die Geräteeigenschaften konfiguriert. Das Watchdog-Bit kann dann im Zweig der Synthesizerkarte ausgewählt werden.

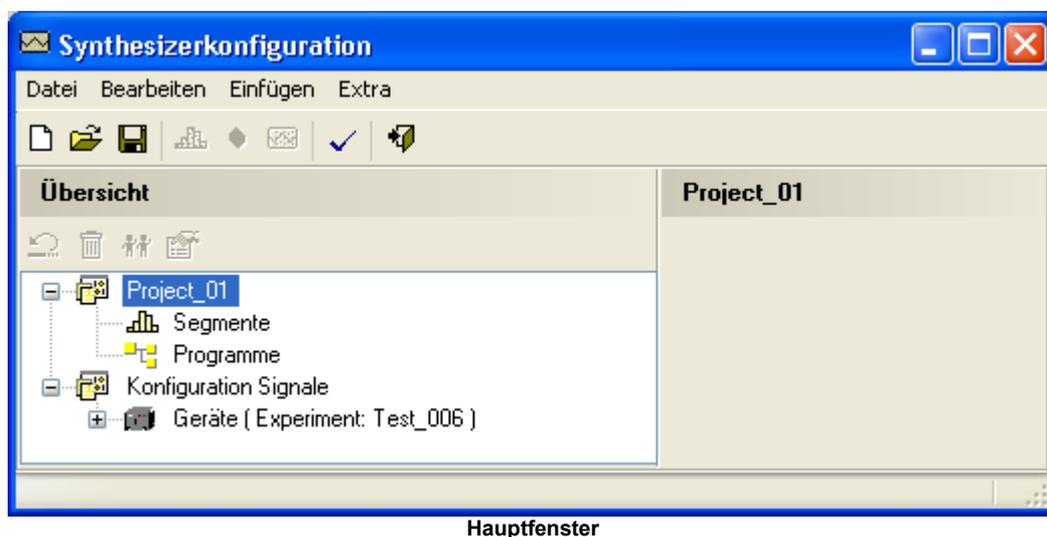
3 Aufruf des Synthesizers

In **imc STUDIO** erfolgt der Aufruf auf der Setup Seite:



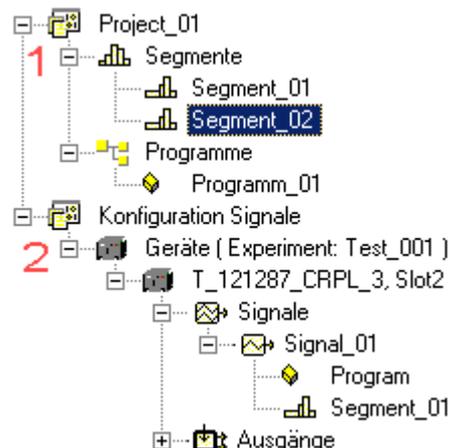
Der Eintrag erscheint nur bei Geräten, die mit einem Synthesizer-Modul ausgestattet sind.

Es erscheint der Assistent zur Konfiguration des Synthesizers.



4 Synthesizerkonfiguration

In folgender Übersicht erkennen Sie die zwei Bereiche der **Synthesizer Software**.



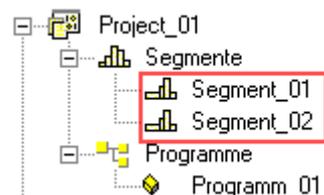
Das Projekt, dient zur Erstellung von *Segmenten* und *Programmabläufen*.

1: In einem **Projekt** definieren Sie mögliche Abläufe und Segmente, die als Datei auf der Festplatte gespeichert werden. Ein Projekt hat noch keinen Bezug zur Synthesizerhardware.

2: Im **Signal Konfigurator** ordnen Sie die Programmabläufe aus dem Projekt einzelnen Synthesizerkarten zu. Erst dadurch entsteht der Bezug zur Hardware.

Nach expandieren der Baumansicht, erhält man die Möglichkeit Segmente und Programmabläufe im Synthesizerprojekt zu editieren bzw. Signale in der Synthesizerkonfiguration zu verändern.

4.1 Erstellen eines neuen Segments



Unter dem Menüpunkt *Einfügen / Segment / Neu* bzw. mit dem Shortcut  (zur [Beschreibung der Shortcuts](#)¹²) kann ein neues Segment eingefügt werden.

Es erhält zunächst einen Defaultnamen. Dieser setzt sich aus der Zeichenkette *Segment_* und einer fortlaufenden Nummer zusammen. In der Übersicht erscheint nun dieses Segment unter dem Punkt *Segmente*.

Mit einem [Segmenteditor](#)²⁶ können Sie Segmente verändern.

4.2 Laden eines Segmentes

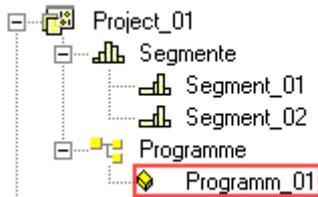
Unter dem Menüpunkt *Einfügen / Segment / Laden* kann auch eine im FAMOS-Datenformat gespeicherte Kurve geladen werden.

Segmente können auch während der Messung gewechselt werden. Beachten Sie hierzu die Beschreibung zu [Steuerung der Segmentdateien](#)⁴⁶ und die Option **Nachladen**⁵⁵ beim [Unterdiallog Parameter](#)⁵².

Hinweis

Es können auch Kurven in beliebigen anderen Datenformaten geladen werden. Das Format muss allerdings durch ein Dateiiimportfilter in FAMOS-Daten umgewandelt werden können. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im FAMOS-Handbuch. Die Dateiformate und die zugehörigen Importfilter können, wie im Abschnitt [Dialog Optionen](#)²⁴ beschrieben, für den Synthesizer registriert werden.

4.3 Anlegen eines neuen Programmablaufes



Unter dem Menüpunkt *Einfügen / Programm* bzw. mit dem Shortcut  kann ein neues Programm definiert werden. Es erhält zunächst den Namen Programm_XX, wobei XX eine fortlaufende Nummer ist. In der Übersicht erscheint dieses Programm unter dem Punkt Programme. Die Erstellung des Programmablaufs finden Sie im Abschnitt [Programmeditor](#) ³⁴.

4.4 Werkzeugleiste, Menü und Shortcuts im Hauptdialog

Die Aktionen, die durch die Werkzeugleiste ausgelöst werden, beziehen sich nur auf den Bereich Übersicht. Es ist möglich einzelne Elemente wie Segmente, Programme oder Signale in der Übersicht hinzuzufügen, zu löschen oder umzubenennen.

Im Folgenden werden die Aktionen, die hinter jedem Shortcut liegen, beschrieben.

Symbol	Bedeutung
	Erzeugt ein neues, leeres Synthesizerprojekt.
	Öffnet ein bereits bestehendes Synthesizerprojekt. Die Projektdateien besitzen die Endung ".prj".
	Speichert ein Synthesizerprojekt.
	Macht das Löschen von einzelnen Elementen (Segmenten, Programmen, Signalen) rückgängig.
	Löschen eines Segments, Programms oder Signals.
	Dupliziert das gerade in der Übersicht ausgewählte Element.
	Eigenschaftsdialog für Name und Kommentar zu dem in der Übersicht ausgewählten Element.
	Erzeugt ein neues leeres Segment mit Defaultnamen.
	Erzeugt ein neues leeres Programm mit Defaultnamen.
	Erzeugt ein neues Signal mit Defaultnamen. Die zugehörige Synthesizerkarte und der zugehörige Programmablauf sind festzulegen.
	Beendet die Synthesizersoftware.

4.4.1 Datei

Neubeginn:

 Mit diesem Menüpunkt wird ein neues leeres Synthesizerprojekt erzeugt. Die vorhandene Signalkonfiguration wird entfernt. Es erhält den Namen Project_XX, wobei XX eine fortlaufende Nummer ist. Diese Nummer wird mit jedem neuen Projekt hochgezählt und nach Verlassen der Software wieder auf 1 gesetzt. Nach Quittierung einer Sicherheitsabfrage kann das alte Projekt gespeichert werden (siehe [Projekt speichern](#) ¹³; [Projekt speichern unter](#) ¹³). Verneint man die Sicherheitsabfrage, werden die Änderungen nicht gespeichert aber ein neues Projekt erstellt.

Projekt neu:

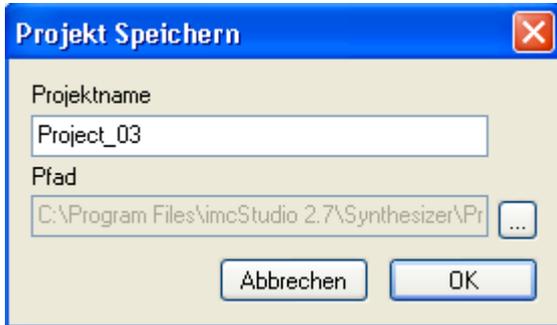
Ein neues leeres Synthesizerprojekt wird erzeugt. Vorhandene Signalkonfigurationen bleiben erhalten.

Projekt öffnen:

 Es erscheint ein Dialog zur Auswahl des gewünschten Projekts. Projektdateien haben die Erweiterung ".prj". Falls ein vorher bearbeitetes Projekt nicht gespeichert wurde, erscheint eine Sicherheitsabfrage.

Projekt speichern:

Speichern des aktuellen Projektes - Falls es sich um ein neu erstelltes Projekt handelt, erscheint ein Dialog, um einen Namen festzulegen.

Projekt speichern unter ... :

Es erscheint folgender Dialog:

Legen Sie bitte den Speicherort fest.

Im Editfeld Projektname kann der Name des Projektes festgelegt werden. Darunter wird der Speicherpfad des Projektes angezeigt.

Mit folgender Schaltfläche  kann der Speicherpfad per Auswahldialog geändert werden. Unter diesem Pfad wird ein Verzeichnis mit dem Namen des Projektes angelegt, indem alle Projektdateien gespeichert werden.

Konfiguration Signale - Neu:

Die vorhandene Signalkonfiguration und Reglereinstellungen werden gelöscht.

Konfiguration Signale - Importieren/Exportieren:

Sichern und laden von Signalkonfigurationen

Beenden:

 Mit diesem Menüpunkt kann die Software verlassen werden. Wurden Änderungen des Projektes nicht gespeichert, erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

4.4.2 Bearbeiten

Rückgängig:

 Segmente, Programme und Signale können mit dem Menüpunkt Entfernen oder dem Knopf  gelöscht werden. Das Rückgängig machen bezieht sich nur auf das Löschen in der Übersicht. Aktionen im jeweiligen Editor ([Segmenteditor](#) ^[26], [Programmeditor](#) ^[34], [Signalkonfigurator](#) ^[50]) nutzen eigene Werkzeugleisten.

Duplizieren:

 Das ausgewählte Element (Segment, Programm oder Signal) wird kopiert und mit dem Namen Kopie_Y_<Elementname> unter dem gleichen Bauelement wieder eingefügt, Y ist dabei eine fortlaufende Nummer.

Entfernen:

 Das ausgewählte Segment, Programm oder Signal wird gelöscht. Das Löschen kann mit dem Knopf  oder dem Menüpunkt Rückgängig wieder ungeschehen gemacht werden.

Eigenschaften:

Mit diesem Menüpunkt kann der Name und der Kommentar des ausgewählten Elements (Segment, Programm, Signal) verändert werden. Näheres hierzu entnehmen Sie [Dialog Eigenschaften](#) ^[24].

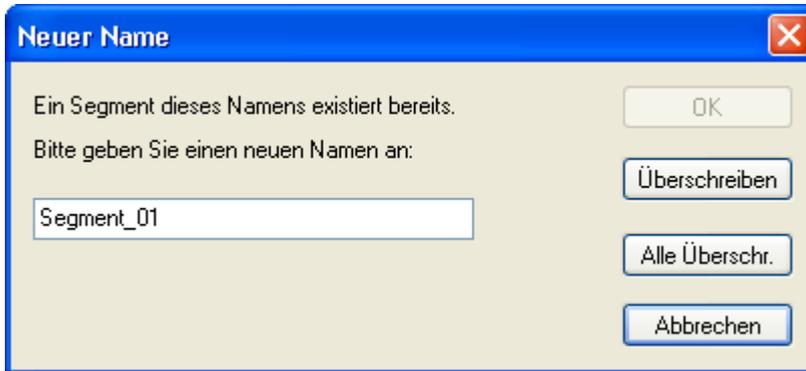
4.4.3 Einfügen

Segment - Neu:

-  Es wird ein leeres Segment mit dem Namen Segment_XX eingefügt. XX ist eine fortlaufende Nummer. Das Ändern des Segmentnamens entnehmen Sie dem Abschnitt [Eigenschaften](#)^[13] oder Abschnitt [Dialog Eigenschaften](#)^[24]. Editieren eines Segments ist im [Segmenteditor](#)^[26] beschrieben.

Segment - Laden ... :

- Beschreiben eines Segmentes mit einer Datei.
- Neben FAMOS-Dateien (RAW/DAT) können auch andere Formate geladen werden. Zu diesem Dateiformat muss ein Dateiimportfilter existieren. Dieses kann mit dem Analyseprogramm FAMOS erstellt werden und muss für den Synthesizer registriert werden. Näheres hierzu finden Sie im Kapitel [Importfilter registrieren](#)^[24].
- Befinden sich in der Datei mehrere Kanäle, so wird für jede Kurve ein Segment erzeugt.
- Sind bereits Segmente im Projekt mit gleichem Namen vorhanden, erfolgt folgende Abfrage:



OK: Der Button OK wird bedienbar, sobald der Name der Kurve eindeutig ist. Mit OK wird das Segment mit dem neuen Namen in das Projekt übernommen.

Überschreiben: Das vorhandene Segment mit gleichem Namen wird überschrieben.

Alle Überschreiben: Dieses und alle nachfolgenden Segmente werden überschrieben.

Programm:

-  Es wird ein neues Programm mit einem Defaultnamen erzeugt. Dieser besteht aus der Zeichenfolge "Programm_" sowie einer zweistelligen fortlaufenden Nummer. Wie der Name des Programms bearbeitet werden kann, entnehmen Sie bitte dem Kapitel [Eigenschaften](#)^[13] oder [Dialog Eigenschaften](#)^[24]. Die Änderung der Programmdatei erfolgt im [Programmeditor](#)^[34].

Signal:

-  Dieser Menüpunkt ist nur bedienbar wenn Geräte/Slot ausgewählt ist. Damit wird festgelegt für welches Gerät bzw. welche Synthesizerkarte das Signal definiert werden soll.



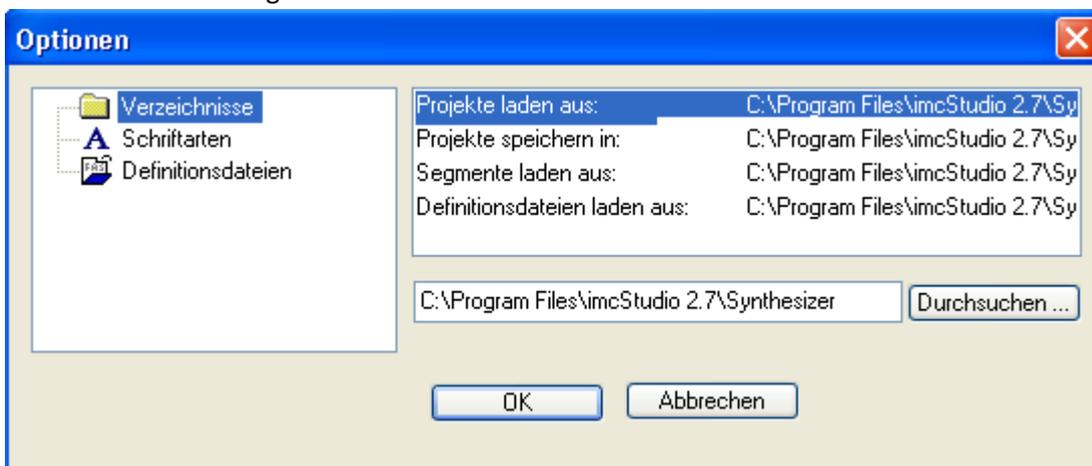
Es erscheint ein Dialog, in dem ein Programm aus dem Synthesizerprojekt ausgewählt werden muss, welches das Signal verwenden soll:

- In der Combobox befinden sich die anwählbaren Programme, eines dieser Programme muss selektiert werden.
- Mit OK wird ein neues Signal für das selektierte Programm erzeugt. Es erhält den Standardnamen "Signal_" sowie einer zweistelligen fortlaufenden Nummer.
- Wie der Name des Signals bearbeitet werden kann, entnehmen Sie dem Kapitel [Eigenschaften](#)¹³. Das Konfigurieren des Signals erfolgt im [Signalkonfigurator](#)⁵⁰.
- Statt diesem Umweg, kann ein neues Signal auch durch Drag & Drop eines Programms generiert werden. Näheres hierzu steht in Abschnitt [Drag & Drop](#)²².

4.4.4 Extra

Optionen:

Es erscheint ein Dialog Optionen, mit dem einige feststehende Optionen, wie Lade / Speicherpfade, Schriftarten etc. konfiguriert werden können:

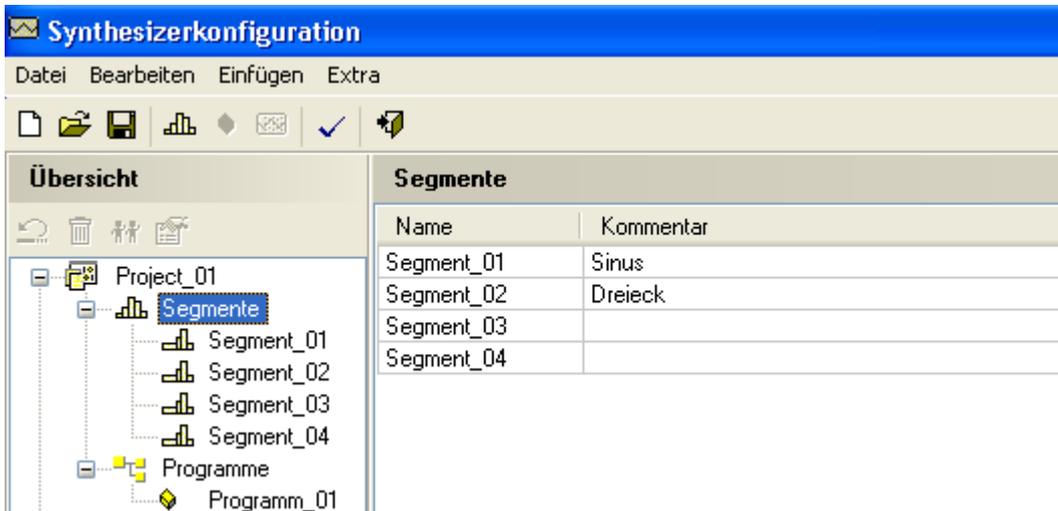


Näheres hierzu entnehmen Sie Kapitel [Dialog Optionen](#)²³.

4.5 Bauelemente im Hauptdialog

Auswahl Bauelement Segmente, Programme, Signale:

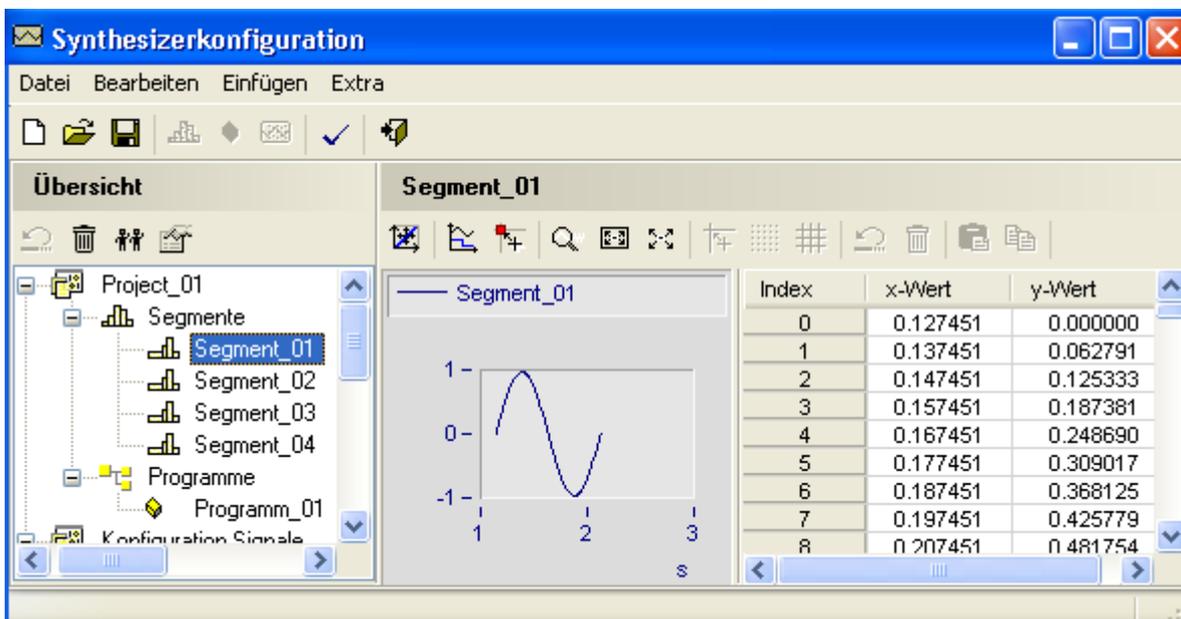
Wird in der Übersicht ein Bauelement Segmente, Programme oder Signale ausgewählt, so erscheint auf der rechten Seite eine Liste mit Namen und Kommentaren der untergeordneten Elemente.



In dieser Liste können Sie einen Namen und ein Kommentar eingeben. Sobald Sie ein anderes Element anklicken, erscheint die Änderung in der Baumansicht.

Auswahl eines Segments:

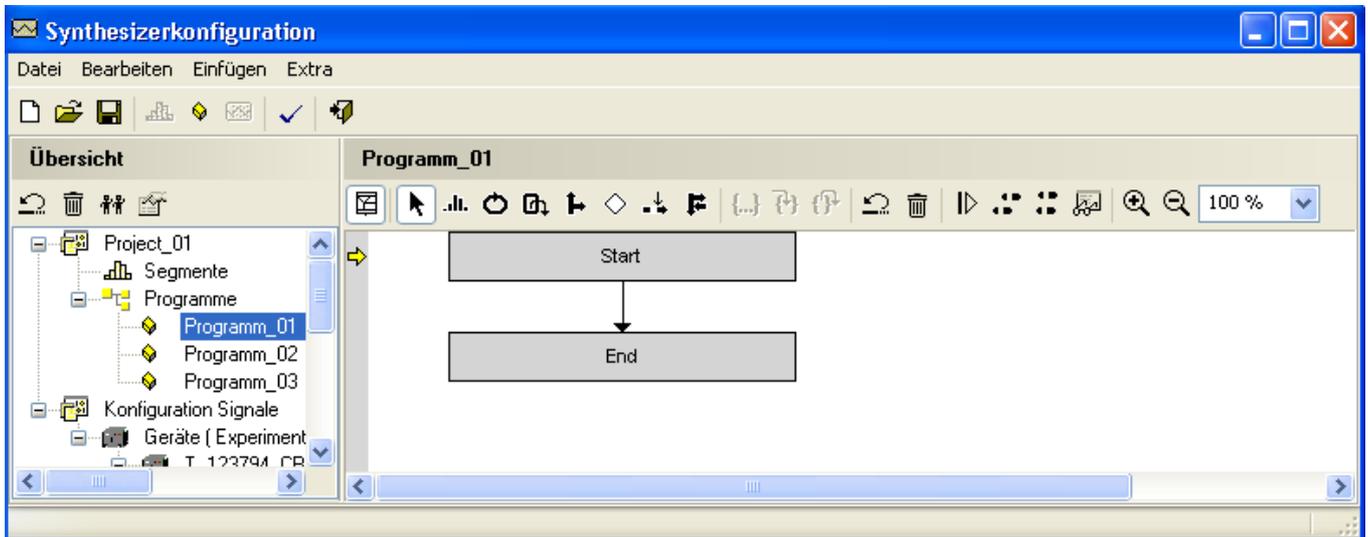
Sobald Sie ein Segment in der Baumansicht selektieren, erscheint auf der rechten Seite ein Editor, in dem Sie das Segment verändern können:



Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Abschnitt [Segmenteditor](#) ²⁶.

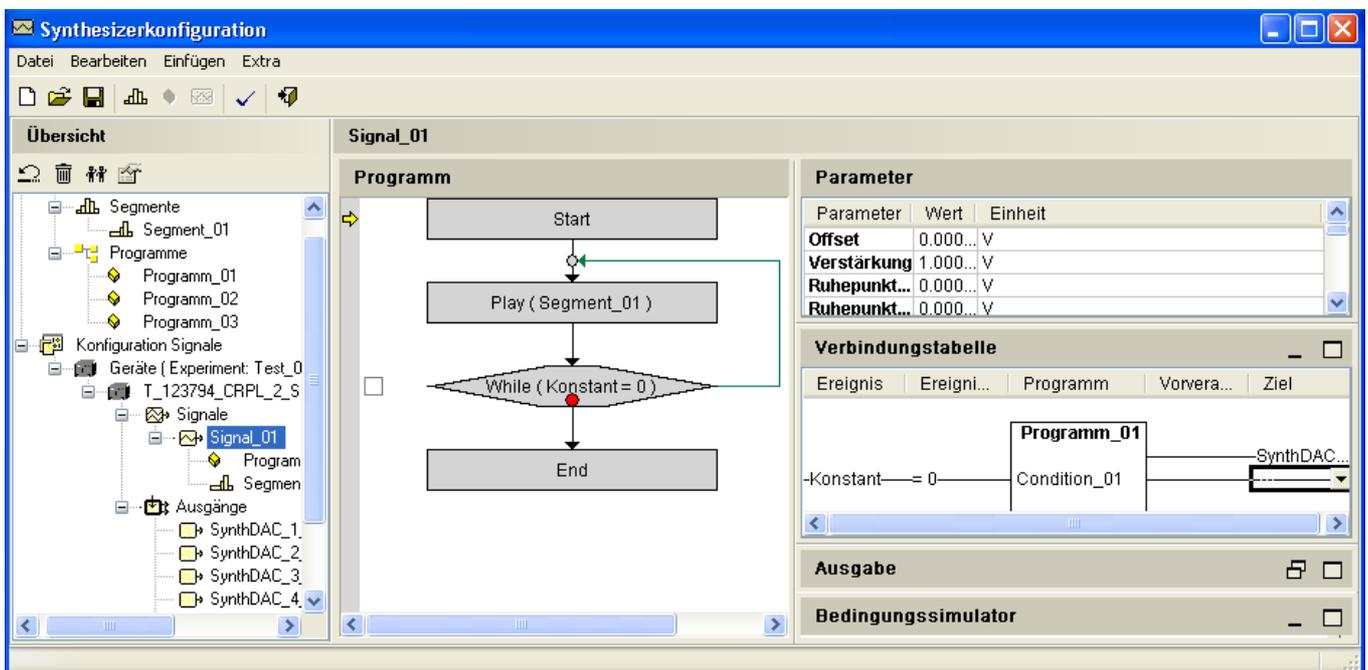
Auswahl eines Programms:

Sobald Sie ein Programm in der Baumansicht selektieren, so erscheint auf der rechten Seite ein Editor, in dem Sie das Programm verändern können (siehe Beschreibung [Programmeditor](#)³⁴).



Auswahl eines Signals:

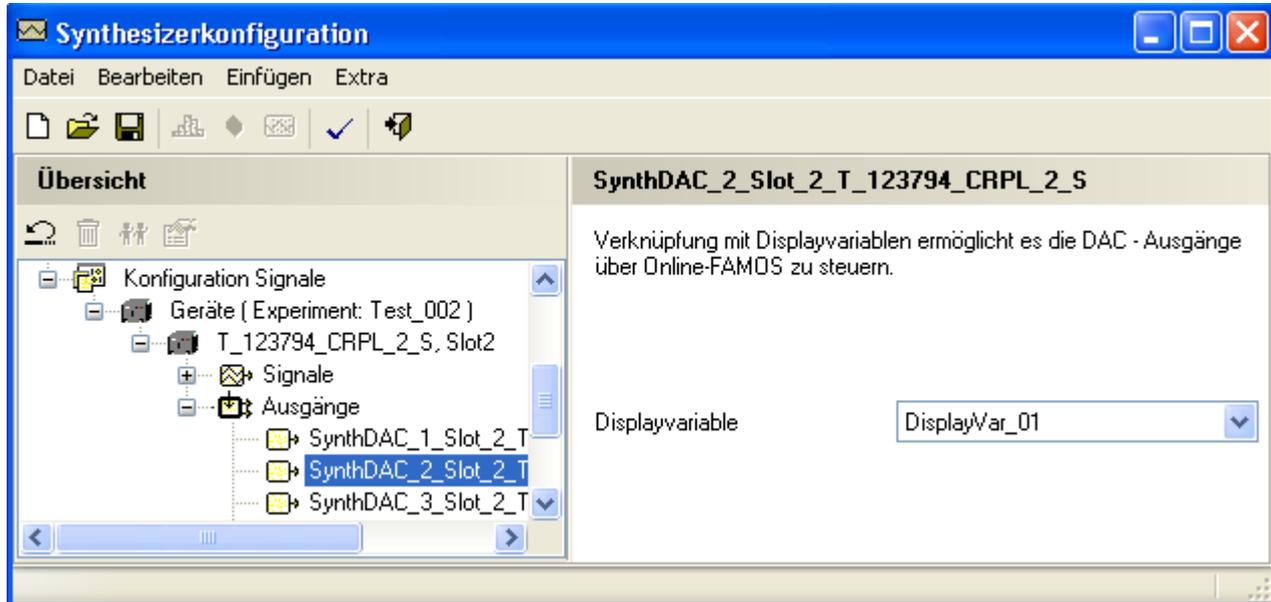
Wählt man in der Baumansicht ein Signal aus, so erscheint auf der rechten Seite ein Konfigurator, zum Verändern des Signals.



Näheres dazu finden Sie im Kapitel [Signalkonfigurator](#)⁵⁰.

Auswahl eines DAC-Ausgangs:

Selektiert man einen Synthesizer Ausgang in der Baumansicht, so erscheint auf der rechten Seite ein Konfigurator, mit dem Sie dem Ausgang eine Display-Variable zuordnen können. Näheres unter [Zuordnen einer Display-Variablen zu einem Synthesizerausgang](#)⁷⁵.



4.6 Kontextmenü Übersicht

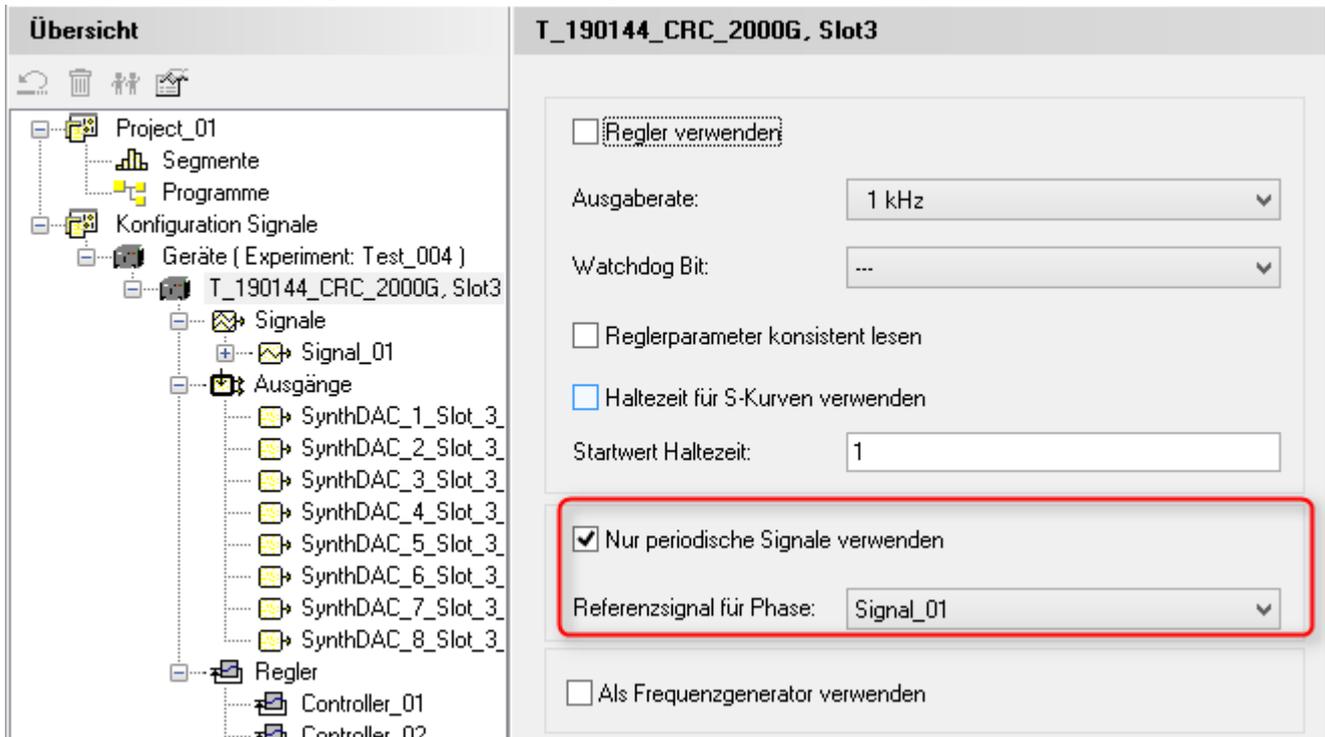
Mit einem rechten Mausklick auf ein Segment, ein Programm oder ein Signal, erscheint das Kontextmenü der Übersicht. Dieses entspricht dem Menüpunkt *Bearbeiten*. Näheres dazu entnehmen Sie dem Abschnitt [Menü Bearbeiten](#)¹³.

4.7 Einstellen der Phase während der Signalausgabe

Die Phase zwischen mehreren Signalen kann durch Prozessvektor-Variablen gesteuert werden.

Aktivieren der Option:

Um das Stellen der Phasenlage zu aktivieren, muss im Konfigurationsdialog für den Synthesizer – Slot die Option **"Nur periodische Signale verwenden"** ausgewählt werden (siehe folgendes Bild).



Weiterhin muss hier ein Referenzsignal gewählt werden, welches die Phase Null besitzt.

Einschränkungen bei Auswahl "Nur periodische Signale verwenden":

Alle Segmente müssen die gleiche zeitliche Länge besitzen. Die Steuerung der Periodenlänge aller Signale erfolgt durch eine einzige Prozessvektor-Variable. Diese besitzt zunächst den Namen `pv.<GeräteName>_Slot<Slotnummer>_Period`. Dieser Name ist änderbar.

Stellen der Phasenlage:

- Zum Stellen der Phase gegenüber dem Referenzsignal stehen zwei Prozessvektor-Variablen zur Verfügung.
- Eine Prozessvektor-Variable legt die Anzahl der Perioden fest in der die Phase erreicht werden soll. Es können dabei auch Bruchteile von Perioden festgelegt werden. Der Name dieser Variablen setzt sich folgendermaßen zusammen: `pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_PhasePeriods`.
- Die zweite Variable legt die einzunehmende Phasenlage fest. Der Name wird analog zur anderen Variablen gebildet und endet mit `PhaseValue`.

Verändern von Offset, Verstärkung und Periodenlänge

Offset, Verstärkung und Periodenlänge können **während der Signalausgabe** verändert werden. Dazu stehen für jede Größe drei Prozessvektor-Variablen zur Verfügung:

1. Der gewünschte **neue Wert**
2. Der **Modus** mit dem der gewünschte neue Wert erreicht werden soll

3. Die Zeit/die Rate.

Im Standardfall ändert sich der jeweilige Wert sprunghaft, sobald dieser geändert wird.

Ändert man die **Zeit/die Rate**, ändert sich der Wert **rampenförmig**. Beispielsweise kann für die Verstärkung damit automatisch ein sanftes Auf- oder Abblenden erreicht werden.

Die Namen der Prozessvektor-Variablen sind folgendermaßen festgelegt:

pv.<SignalName> _Slot<Slotnummer> _<Parameter>	Gewünschter neuer Wert
pv.<SignalName> _Slot<Slotnummer> _<Parameter>VariationMode	Modus mit dem der Wert angefahren werden soll. 0: Wert in der Zeit , die durch pv.*VariationParam festgelegt ist, anfahren. Die Zeit wird in Sekunden angegeben. 1: Wert mit der unter pv.*VariationParam angegebenen Rate anfahren. Die Rate wird in 1/s angegeben. Standardwert ist Null.
pv.<SignalName> _Slot<Slotnummer> _<Parameter>VariationParam	Zeit/Rate je nach Modus. Der Wert ist immer positiv anzugeben. Die Software erkennt selbstständig durch den Vergleich zwischen aktuellem Wert und anzufahrendem Wert, ob ein Inkrement oder Dekrement zu wählen ist. Standardwert ist Null.

Namensgebung:

Offset:

<Parameter>=Offset. Die Prozessvektor-Variablen werden bezeichnet mit:

pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_Offset
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_OffsetVariationParam
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_OffsetVariationMode

Verstärkung:

<Parameter>=Factor. Die Prozessvektor-Variablen werden bezeichnet mit:

pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_Factor
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_FactorVariationParam
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_FactorVariationMode

Periodenlänge:

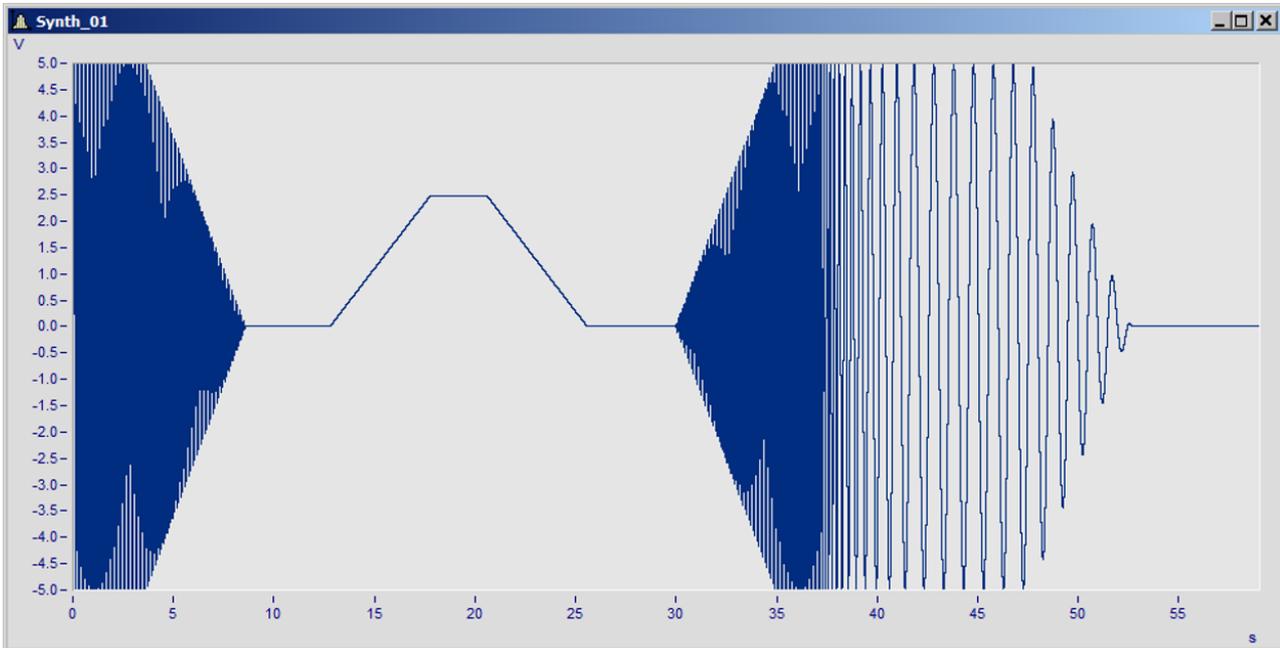
<Parameter>=Period. Die Prozessvektor-Variablen werden bezeichnet mit:

pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_Period
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_PeriodVariationParam
pv.<SignalName>_Slot<Slotnummer>_PeriodVariationMode

Beachten Sie bei der Variation der Periodenlänge den Abschnitt ["Einstellen der Phase"](#) ¹⁹.

 Hinweis

Der Wert wird nur mit jedem Stützpunkt inkrementiert oder dekrementiert. Zwischen den Stützpunkten bleibt der Wert konstant. Soll diese Funktion verwendet werden, sollten Stützpunkte mit gleichem zeitlichen Abstand verwendet werden, d.h. entweder XY-Daten deren zeitlicher Abstand konstant ist oder deltaT/Y Daten.



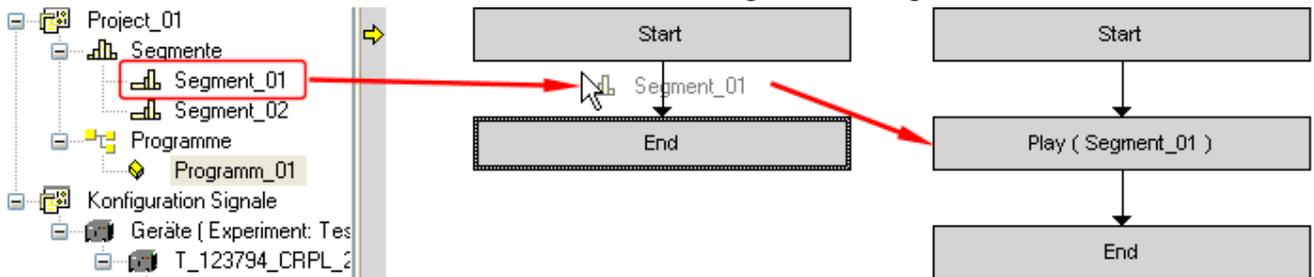
4.8 Drag & Drop in der Übersicht

Allgemein:

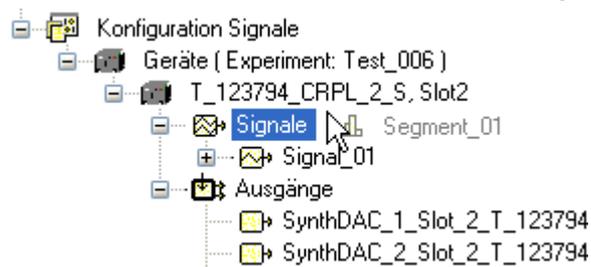
Erscheint der normale Mauszeiger neben dem zu ziehenden Element, so können Sie dieses Element positionieren und die dazugehörige Aktion auszuführen. Erscheint dagegen das folgende Symbol , so kann das Element nicht gezogen werden.

Drag & Drop von Segmenten:

Segmente können per Drag & Drop von der Übersicht aus in das gewünschte bzw. in das aktuell gewählte Programm eingefügt werden. Im Beispiel wird das Segment "Segment_01" in das Programm_01 eingefügt. Nach dem Loslassen der linken Maustaste befindet sich das Segment im Programm.



Drag & Drop von Segmenten



Falls ein Signal erzeugt werden soll, welches nur ein Segment beinhaltet, kann ein neues Signal durch Drag & Drop des Segmentes in ein Gerät der Übersicht erzeugt werden:

Nach dem Loslassen der linken Maustaste erscheint ein Dialog, in dem festgelegt werden kann, wie oft dieses Segment wiederholt werden soll. Näheres hierzu finden Sie im Abschnitt [Dialog Neues Signal mit einem Segment](#) ²⁵.

Dieses Drag & Drop befreit von dem Umweg erst ein Programm zu generieren, in dem sich ein Segment und eine While-Schleife befinden, welches dann einem neuen Signal zugeordnet wird.

Drag & Drop von Programmen:

Ein neues Signal kann auch durch Drag & Drop eines Programms erzeugt werden. Nach loslassen der linken Maustaste wird automatisch ein neues Signal erzeugt, welches den Namen "Signal_XX" besitzt, wobei XX für eine fortlaufende Nummer steht.

Drag & Drop von Signalen:

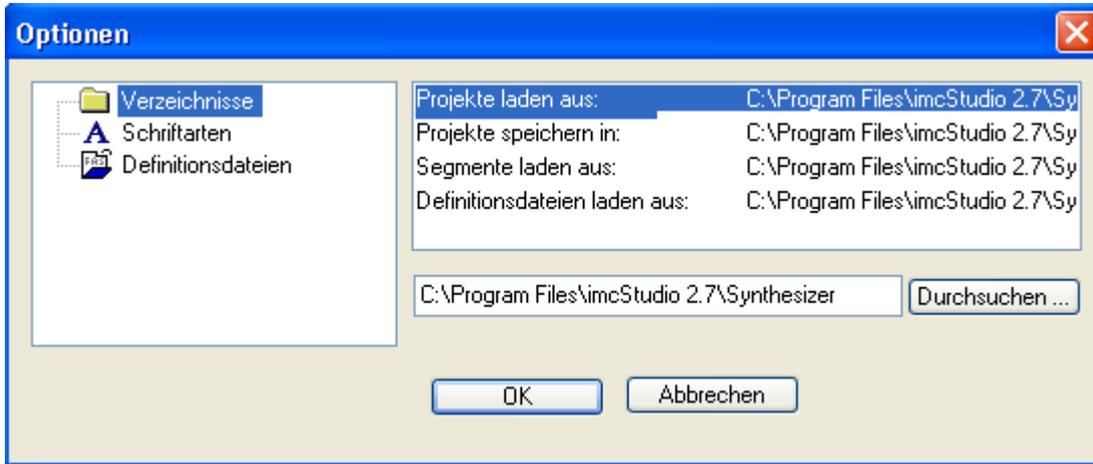
Durch Drop in das gleiche oder ein anders Gerät/Slot kann das vorhandene Signal kopiert werden. In der Verbindungstabelle ist nur die Ausgabe zu definieren. Das Signal erhält den Namen Kopie_Y_<Signal-Name>, wobei Y eine fortlaufende Nummer ist, falls mehrere Kopien erstellt werden sollen.

Drag & Drop vom Microsoft Explorer:

Segmente aus Dateien im FAMOS-Format können per Drag aus dem MS-Explorer und Drop in die Übersicht, wie mit dem Menüpunkt *Einfügen / Segment / Laden...* in das Projekt, eingefügt werden.

4.9 Dialog Optionen

Mit dem folgenden Dialog können globale Einstellungen konfiguriert werden, z.B. Speicherpfade, Schriftarten und Registrierungen von Dateiimportfiltern. Öffnen Sie diesen Dialog über den Menüpunkt Extra.



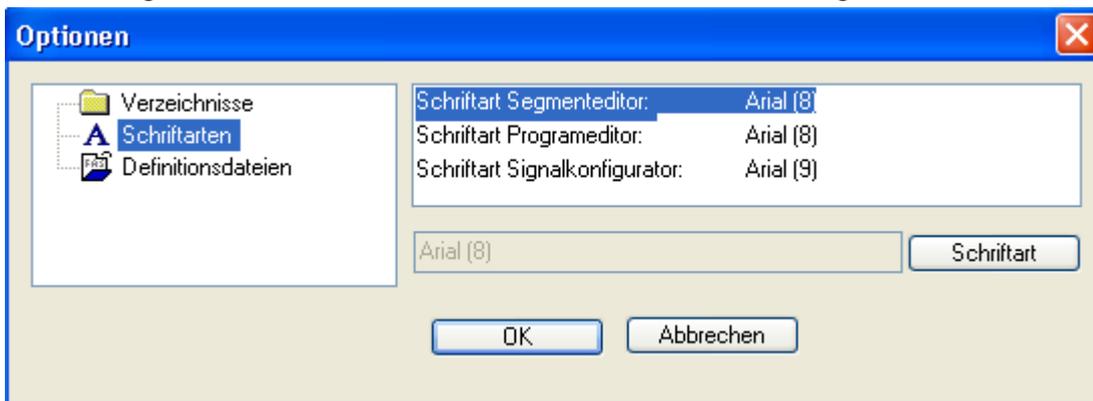
Verzeichnisse festlegen:

Auf der rechten Seite des Dialoges ist eine Liste mit einstellbaren Verzeichnissen. Selektiert man in dieser Liste die jeweilige Zeile, so kann der festgelegte Pfad im darunter liegenden Editfeld oder mit dem Button *Durchsuchen...* festgelegt werden.

- **Listenzeile Projekte laden aus:** Meist werden die Projekte gesammelt und unter einem festen Pfad abgelegt. Der hier festgelegte Pfad wird beim Laden von Projektdateien vorgeschlagen.
- **Listenzeile Projekte speichern unter:** Pfad der beim Speichern des Projektes vorgeschlagen wird. (siehe [Projekt speichern](#) ¹³).
- **Listenzeile Segmente laden aus:** Verzeichnis der Segmentdatensätze.
- **Listenzeile Definitionsdateien laden aus:** Der hier angegebene Pfad wird beim Laden-Dialog für das Festlegen von Dateiimportfiltern vorgeschlagen. Näheres zum Registrieren von Dateiimportfiltern finden Sie im Abschnitt [Importfilter registrieren](#) ²⁴.

Schriftarten festlegen:

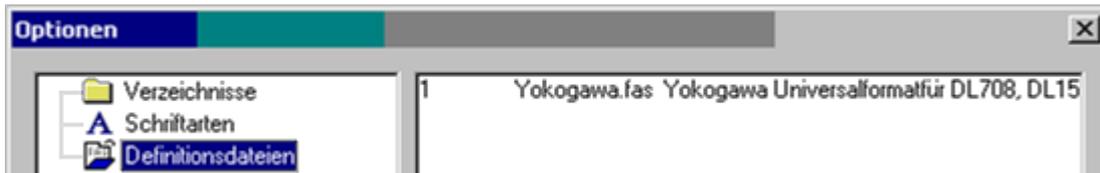
Die derzeit genutzten Schriftarten der einzelnen Editoren werden aufgelistet:



Über die Schaltfläche *Schriftart* können über den Standarddialog von Windows beliebige Schriften zugeordnet werden.

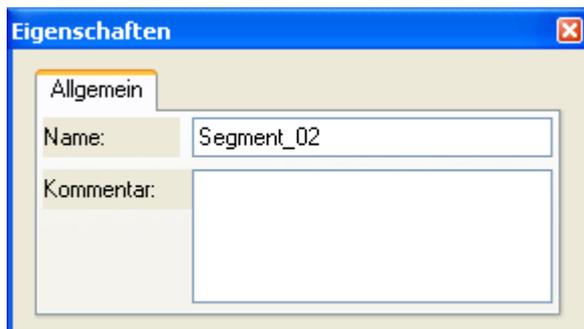
Importfilter registrieren:

- Es besteht die Möglichkeit neben Kurvendateien im FAMOS-Format auch Dateien in anderen Formaten einzulesen. Voraussetzung dafür ist, dass ein Dateimportfilter existiert (näheres zu Dateimportfiltern finden Sie im FAMOS-Handbuch).
- Falls ein Filter existiert, kann es im Synthesizer registriert werden. Im Dialog Optionen werden die Formate unter Definitionsdateien angezeigt, hinzugefügt und entfernt.
- Um einen Importfilter zu definieren, ist die 1. Zeile der Liste zu selektieren. Der Button Hinzufügen öffnet den Laden-Dialog zur Auswahl eines Importfilters. Importfilter besitzen die Dateierweiterung FAS.
- Durch Übernehmen der FAS-Datei ist das Dateiformat registriert. Die Endungen, sowie weitere Informationen ermittelt die Synthesizersoftware automatisch aus der Datei.



- Ein hinzugefügter Importfilter wird normalerweise an das Ende der Liste angehängt. Soll ein bestehender Importfilter ersetzt werden, wählt man die entsprechende Zeile aus. Der Knopf Hinzufügen wird in Bearbeiten umbenannt.
- Durch Auswahl eines Filters können Sie mit dem Knopf Entfernen ein Dateiformat wieder löschen.

4.10 Dialog Eigenschaften



Folgender Dialog zeigt die Eigenschaften eines Elementes, z.B. Segment, Programm, Signal.

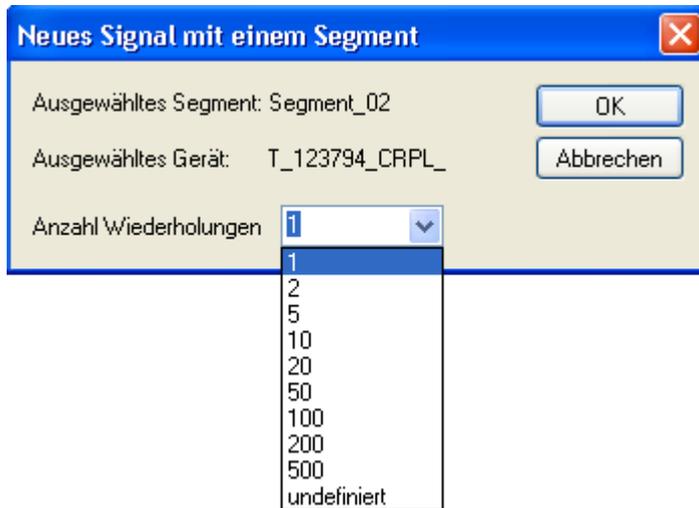
Hier kann der Name des jeweiligen Elementes geändert, sowie ein Kommentar hinzugefügt, werden.

Achtung:

Ein Name kann nicht doppelt in einem Projekt verwendet werden.

4.11 Dialog Neues Signal mit einem Segment

Um ein Signal zu erzeugen, das nur ein Segment beinhaltet, ziehen Sie ein Segment in ein Gerät/Slot. Beispielsweise zur Ausgabe eines Sinus mit fester Frequenz.

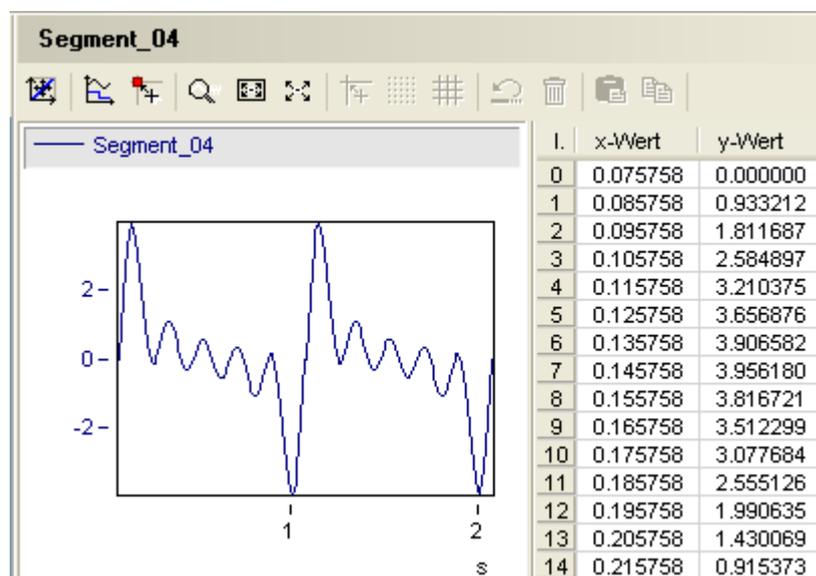


Es erscheint ein Dialog in dem dargestellt wird, welches Segment ausgewählt wurde und in welcher Synthesizerkarte das neue Signal generiert wird. In einer Combobox kann die Anzahl der Wiederholungen angegeben werden. Es ist dabei auch möglich die Anzahl auf undefiniert zu setzen.

Anschließend ist im [Signalkonfigurator](#)⁵⁰ festzulegen auf welchem Ausgang das Signal auszugeben ist.

5 Segmenteditor

Auf der linken Seite befindet sich ein Kurvenfenster in dem das Segment dargestellt wird. Auf der rechten Seite befindet sich eine Wertetabelle mit den x- und y- Werten.

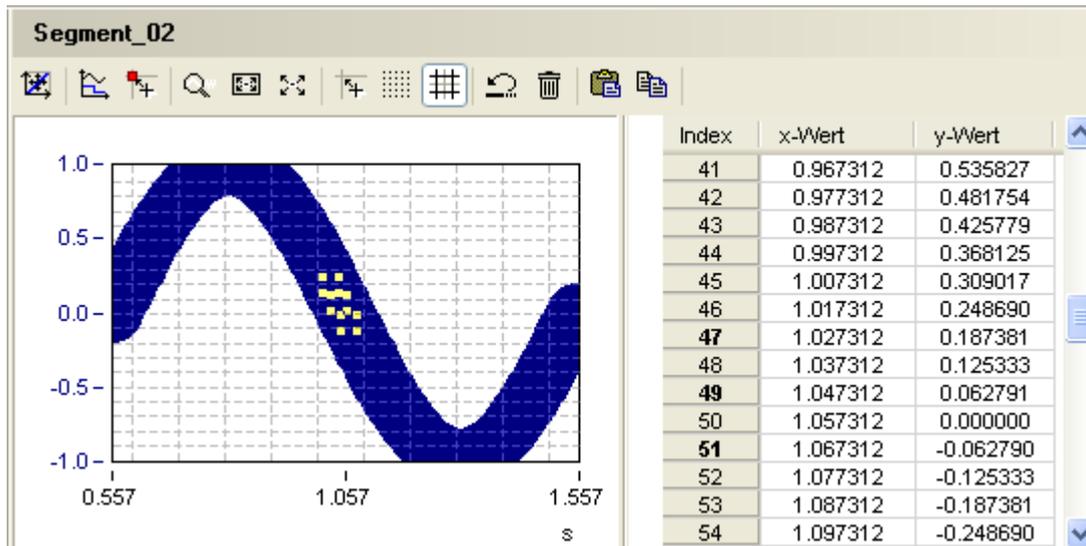


Segmenteditor im Darstellungsmodus

5.1 Werkzeugleiste

Symbol	Name	Bedeutung
	Kurvenedor	Schaltet die Kurvendarstellung von einer reinen Darstellung zu einem Kurvenedor um. Datenpunkte können dann per Maus verändert werden.
	Zoom	Vergrößern eines Bereichs. (nur im Editiermodus)
	Unzoom	Eine Stufe zurückzoomen
	Gesamtansicht	Zeigt die gesamte Kurve an
	Ausrichten	Die Kurvenpunkte werden am festgelegten Raster ausgerichtet, Bruchteile zum Raster werden auf/abgerundet.
	Raster	Legt das Raster des Kurveneditors fest.
	Gitterlinien	Zeigt Gitterlinien in Vielfachen des festgelegten Rasters an.
	Rückgängig	Macht das Einfügen/Löschen oder Verändern von Datenpunkten rückgängig.
	Löschen	Löscht die selektierten Datenpunkte.
	Kopieren	Kopiert die selektierten Datenpunkte.
	Einfügen	Fügt kopierte Datenpunkte ein.
	Standardkurven	Ein Dialog zum Einfügen von Standardkurven (Sinus, Rampe...) erscheint näheres zu diesem Dialog im Dialog Standardkurven ³²
	Neuer Punkt	Der Kurvenedor ist im Modus Punkte einfügen, so dass bei jedem Klick mit der linken Maustaste auf das Kurvenfenster ein neuer Punkt erzeugt wird. Um diesen Modus zu verlassen muss die Schaltfläche erneut gedrückt werden.

5.2 Modi des Kurvenfensters



Segmenteditor im Editiermodus

Durch betätigen folgender Schaltfläche  können Sie zwischen **Editiermodus** und **Darstellungsmodus** wechseln.

- Im Editiermodus werden die einzelnen Datenpunkte so dargestellt, dass Sie im Kurvenfenster oder in der nebenstehenden Tabelle die Datenpunkte direkt ändern können (siehe Bild Segmenteditor im Editiermodus). Der Hintergrund des Kurvenfensters ist weiß.
- Im Darstellungsmodus ist nur die Kurve an sich wählbar und nicht veränderbar.

Das Einfügen von Kurvenpunkten wird im Abschnitt [Hinzufügen von Kurvenpunkten](#) ²⁸ ausführlich beschrieben.

Zoom:

 Das Kurvenfenster wechselt in den Zoom Modus, was durch den  Mauszeiger verdeutlicht wird. Ziehen Sie einfach ein Rechteck über den gewünschten Bereich.

Rezoom:

 Stellt den zuvor gewählten Zoomausschnitt dar bzw. die Gesamtkurve, wenn nur einmal gezoomt wurde.

Originalgröße:

 Das Kurvenfenster wird so skaliert, dass die Kurve komplett zu sehen ist.

Rückgängig:

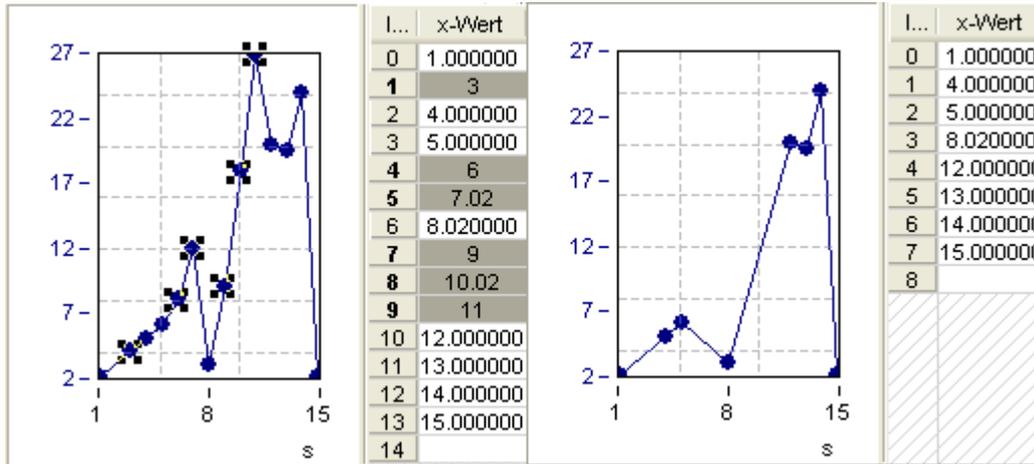
 Mehrere Änderungen der Kurven können schrittweise rückgängig gemacht werden.

Folgende Aktionen werden berücksichtigt: Einfügen, Löschen von Datenpunkten und verändern von Datenpunkten.

Grundeinstellung wie Raster festlegen, y-Achse ausrichten usw. sind Änderungen die nicht rückgängig gemacht werden können.

Löschen:

 Alle selektierten Punkte können mit diesem Menüpunkt gelöscht werden:



Kopieren:

 Die selektierten Kurvenpunkte werden in einen Zwischenspeicher kopiert. Mit Einfügen können diese an einer anderen Stelle oder in ein anders Segment kopiert werden.

Die Datenpunkte werden als Tabelle in der Zwischenablage gehalten und können damit in Textverarbeitungsprogramme (Word, Excel,...) kopiert werden.

Einfügen:

 Die in der Zwischenablage stehenden Datenpunkte werden eingefügt. Dabei wechselt der Segmenteditor in den Modus Punkte einfügen. Dies wird am Mauszeiger  kenntlich gemacht.

- Klickt man mit der linken Maustaste auf das Kurvenfenster, werden die Datenpunkte genau an dieser Stelle eingefügt.
- Klickt man mit der linken Maustaste auf die Wertetabelle, werden die Datenpunkte vor der angewählten Zeile eingefügt.

Strecken/Stauchen:

Die selektierten Kurvenpunkte können durch Angabe von Faktor und Offset verändert werden. Beispielsweise kann damit auf einfachem Weg Amplitude oder Frequenz eines Sinus für das Segment geändert werden. Wird dieser Menüpunkt angewählt, erscheint ein Dialog in dem Faktor und Offset jeweils in x und y-Richtung angegeben werden. Näheres hierzu finden sie im [Dialog Kurvenpunkte editieren](#) ³¹.

5.3 Hinzufügen von Kurvenpunkten (am Ende)

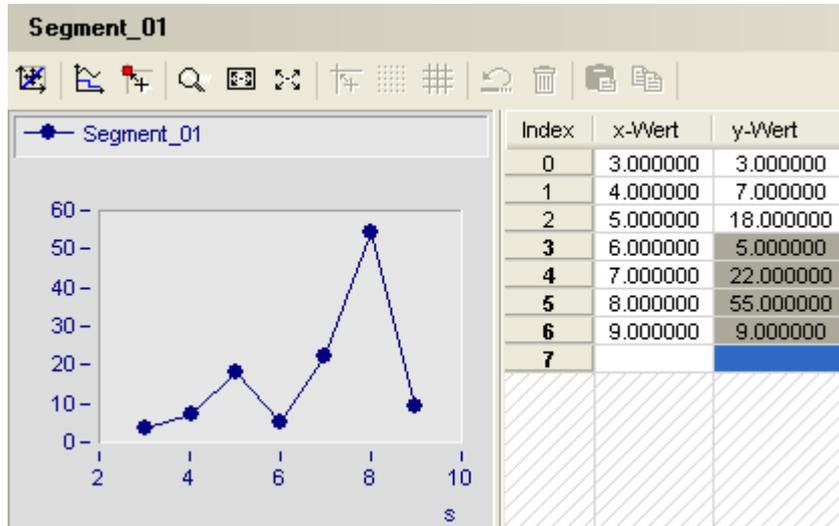
Wertetabelle:

- In der Wertetabelle muss zum Hinzufügen ein x bzw. y-Wert der letzten (leeren) Zeile selektiert werden. Um dann einen neuen Punkt zu generieren, geben Sie eine Zahl in die Wertetabelle ein. Wird ein y-Wert eingegeben, so wird der dazugehörige x-Wert auf den vorherigen x-Wert+1 gesetzt, wie im schwarzen Rechteck (Bild: Kurvenpunkte einfügen) zu sehen ist. Wird ein x-Wert eingefügt, so wird der dazugehörige y-Wert immer mit dem Wert 0 eingefügt. Beide Werte können nach der Eingabe nochmal editiert und angepasst werden. Ist der x-Wert aber kleiner als die davor aufgeführten x-Werte so wird er um eins des vorangegangenen Wertes erhöht.
- Es ist auch möglich externe Werte per copy & paste in die Wertetabelle einzufügen, z.B. Werte aus bestehenden Experimenten oder anderen Projekten. Dabei ist darauf zu achten, dass die zu übergebenden Werte mit Nachkommastellen mit einem Punkt geschrieben sind z.B. x-Wert 2.45 und y-Wert 6.8.

5.4 Selektieren von Kurvenpunkten

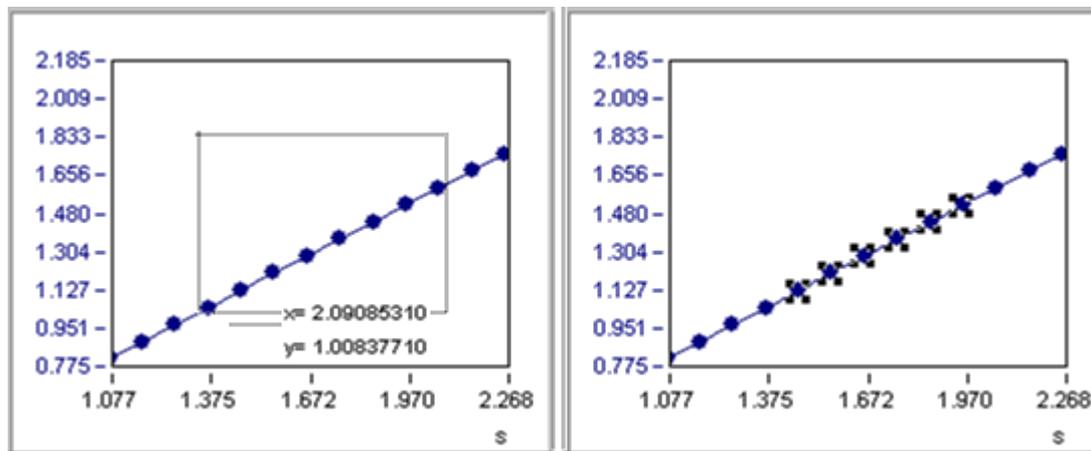
Oft ist es erwünscht mehrere Kurvenpunkte gleichzeitig zu verändern. Daher ist es im Segmenteditor möglich mehrere Kurvenpunkte zu selektieren und diese durch z.B. Stauchen/ Strecken zu ändern. Hierbei ist darauf zu achten das nur aufeinanderfolgende Punkte editiert werden können.

Wertetabelle: Einzelne Kurvenpunkte können durch Anklicken der jeweiligen Zeile ausgewählt werden. Zur Auswahl mehrerer Werte zieht man mit der Maus ein Feld über die gewünschten Werte:



Kurveneditor: Einzelne Kurvenpunkte können durch Anklicken des jeweiligen Punktes im Kurvenfenster ausgewählt werden. Die Selektion wird durch kleine Vierecke um den selektierten Datenpunkt angezeigt.

Mehrere Datenpunkte können auf zwei Arten ausgewählt werden. Entweder ziehen Sie mit der Maus ein Rechteck über die gewünschten Punkte oder Sie klicken nacheinander auf die Punkte und halten dabei die Steuerungstaste [Strg]. Letzteres ermöglicht auch die Auswahl von Punkten, die nicht aufeinander folgen.



5.5 Strecken/ Stauchen von Kurvenpunkten

Einzelne Kurvenpunkte oder gar die gesamte Kurve soll durch Multiplikation mit einem Faktor verändert werden. Beispielsweise soll die Amplitude oder die Frequenz eines Sinus geändert werden. Für diesen Fall kann man mit dem Menüpunkt *Strecken/Stauchen* die selektierten Datenpunkte mit folgendem Dialog manipulieren:

Verschiebung (Offset) steht anfangs für die jeweilige Richtung auf 0. Den Faktor bezeichnen wir hier mit *Streckung*, welcher zunächst auf 1 steht. Damit findet keine Veränderung statt.

Wird der Knopf *Anwenden* gedrückt, werden die selektierten Datenpunkte mit den jeweils eingestellten Parametern manipuliert. Mehrmaliges Drücken des Knopfes *Anwenden* führt dazu, dass die schon manipulierten Punkte erneut geändert werden.

Ändert man beispielsweise den Wert *Streckung* für den Bereich *y*-Richtung auf 3 und drückt den Knopf *Anwenden* zwei mal, so werden alle selektierten Kurvenpunkte insgesamt mit dem Faktor 9 multipliziert.

5.6 Dialog Raster festlegen

Da die Manipulation der Datenpunkte mit der Maus je nach Bildschirmauflösung ungenau sind, ist es möglich ein Raster festzulegen. Die Veränderung der Datenpunkte wird dann auf das Vielfache dieses Rasters hin ausgerichtet. Befindet sich ein Datenpunkt an der *y*-Position 0.11 und ist die Rasterung 0.1, so kann dieser Punkt nur die Werte $0,01 + n \cdot 0,1$ annehmen (also 0,11 0,21 ...)

Durch Wahl des Menüpunktes *Raster festlegen* wird folgender Dialog aufgerufen:

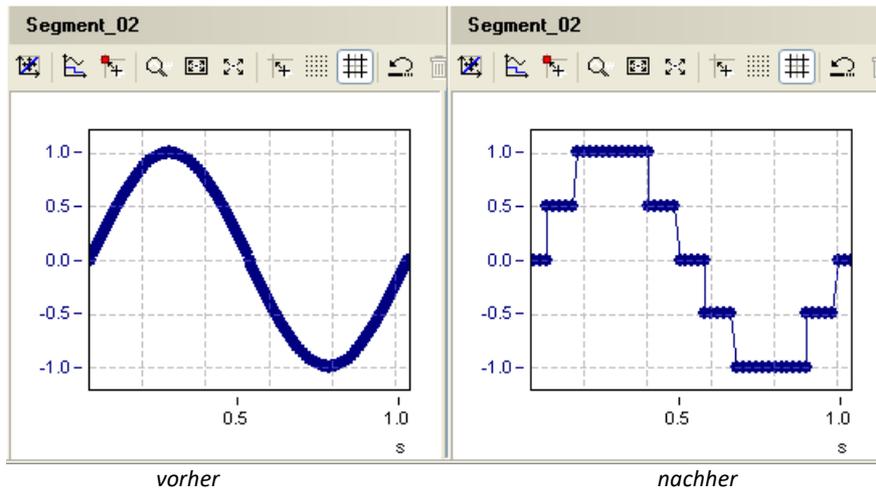
Am Raster ausrichten:

☞ Mit dieser Funktion werden die x- und y-Werte der Kurvenpunkte so auf- oder abgerundet, dass sie am Raster ausgerichtet sind. Diese Funktion ist z.B. nach dem Laden einer Kurve nötig, da die Kurvenpunkte sich nicht immer im festgelegten Raster befinden.

Achtung:

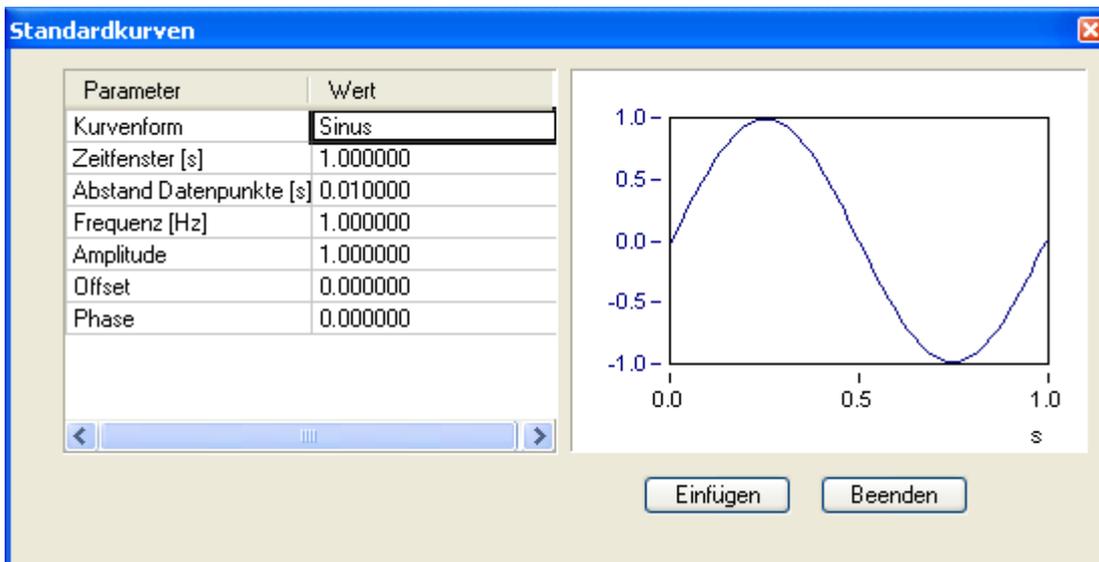
Diese Funktion ist bei einem sehr groben Raster mit Vorsicht zu verwenden, da sonst unvorhergesehene Ergebnisse erscheinen können.

Im folgenden Bild ist dargestellt, was die Funktion bei einer Rasterung von 0,5 in y-Richtung und 0,02 in x-Richtung bewirkt:



5.7 Dialog Standardkurven

Oft sollen lediglich Standardkurven wie Sinus, Sägezahn, Dreieck, Rechteck ausgegeben werden. Um beispielsweise eine Sinus-Kurve zu generieren können Sie folgenden Dialog nutzen:



Im Standardkurvenfenster kann Kurvenform, Frequenz, Anzahl der Datenpunkte etc. eingegeben werden.

Kurvenform:

Parameter	Wert
Kurvenform	Sinus
Zeitfenster [s]	Rampe
Abstand Datenpunkte [s]	Dreieck
Frequenz [Hz]	Rechteck
Amplitude	Multisinus
Offset	Burstsinus
Phase	Burstsweep
	Burstrandom
	PRBS Signal

Folgende Kurvenformen können sie auswählen.

Zeitfenster:

Hier kann in Verbindung mit dem Abstand der Datenpunkte, die Anzahl der Stützstellen angegeben werden:

$$\text{Anzahl Datenpunkte} = \frac{\text{Zeitfenster}}{\text{Abstand Datenpunkte}}$$

Abstand Datenpunkte:

Dieser Parameter muss in Verbindung mit dem Zeitfenster und der gewählten Frequenz angepasst werden.

Frequenz:

Hier wird die Frequenz der Kurve angepasst. Soll eine Periode erzeugt werden, ist das Zeitfenster nach der Formel $\text{Zeitfenster} = 1/\text{Frequenz}$ anzupassen. Um eine festgelegte Anzahl von Datenpunkten zu erhalten, ist der Abstand der Datenpunkte ebenfalls zu ändern.

Amplitude:

Hiermit wird der maximale Wert festgelegt, den die Kurve erreichen kann.

Offset:

Gleichanteil der zur Kurve addiert wird.

Phase:

Phasenverschiebung für die Kurvenform Sinus um einen Winkel von 0 bis 360°.

Zuweisen zu einem Segment:

Die angewählte Kurve kann durch einfaches Drag & Drop in ein Segment gezogen werden. Anschließend kann mit Hilfe der Maus die Position im Kurvenfenster des Segmenteditors, bzw. in der Werteliste gewählt werden, an der die Kurve eingefügt werden soll. Loslassen der linken Maustaste fügt dann die Kurve an der gewünschten Position ein.

6 Programmeditor

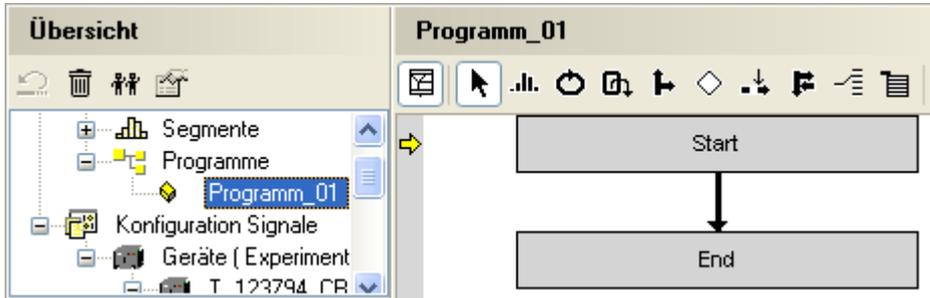
In einem Programm wird die Reihenfolge festgelegt bzw. bei welchen Bedingungen Segmente abgespielt werden. Dies wird mit folgendem Editor konfiguriert.

6.1 Werkzeuggestreife

Symbol	Name	Bedeutung
	Flowchart	Wechselt die Darstellung zwischen der Flowchart- und Programmtextrdarstellung
	Editieren	In diesem Modus können Programmschritte selektiert, verschoben oder zusammengefasst werden.
	Segment	Fügt ein Segment ein
	Rücksprung	Fügt einen Rückwärtssprung ein
	Abbruchelement	Abbruchelement einfügen
	Vorwärtssprung	Fügt einen Vorwärtssprung ein
	Aktionselement	Aktionselement einfügen
	Synchronisation	Synchronisationselement einfügen
	Sprung	Allgemeinen Sprung einfügen 
	Programmschritte zusammenfassen	Selektierte Programmschritte können der Übersicht halber zu Unterprogrammen zusammengefasst werden
	In Unterprogramm	Ist ein Unterprogramm selektiert, so kann dieses mit diesem Button geöffnet und bearbeitet werden.
	Aus Unterprogramm	Aus einem Unterprogramm kommt man mit diesem Button in das Übergeordnete Programm
	Rückgängig	Macht das Löschen von Programmschritten rückgängig
	Löschen	Löscht Programmschritte
	Durchlaufmodus	Simuliert das Abspielen des Programms
	Prozedurmodus	Führt einen einzelnen Schritt bei der Simulation aus. Unterprogramme werden dabei vollständig abgespielt oder übersprungen.
	Einzelschrittmodus	Führt einen einzelnen Schritt bei der Simulation aus. Die Schritte der Unterprogramme werden ebenfalls einzeln abgearbeitet.
	Debugfenster	Zeigt das Kurvenfenster, in dem die Ausgabe simuliert wird.
	Vergrößern	Vergrößert die Flowchartansicht.
	Verkleinern	Verkleinert die Flowchartansicht.
	Zoom	Größe der Flowchartansicht per Listbox.

6.2 Leeres Programm

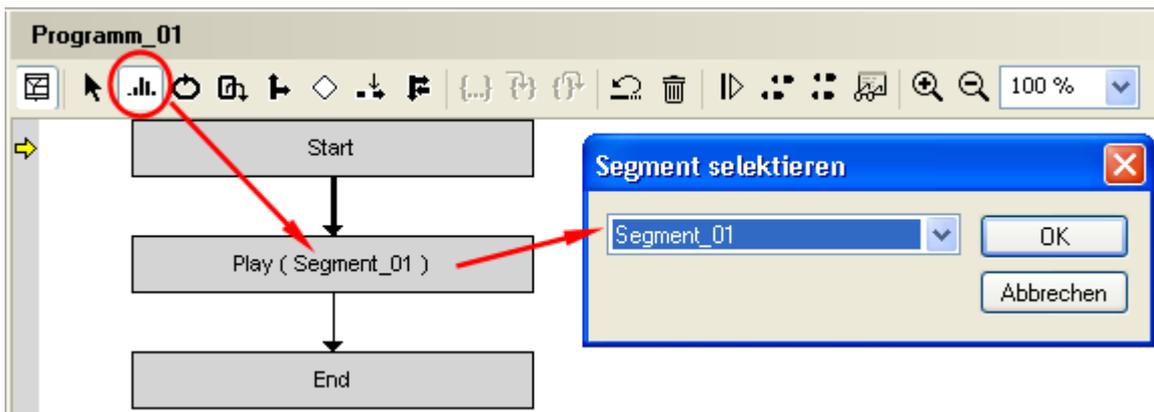
Nachdem ein Programm mit dem Menü "Einfügen / Programm" erzeugt wurde, besteht es aus einem Start-Block und einem Ende-Block. Wenn Sie nach diesem Einfügen in der Baumansicht das "Programm_01" wählen, erscheint folgendes Bild:



Nun können Sie zwischen Start und End-Block Segmente, Vorwärtssprünge uvm. einfügen.

6.3 Einfügen eines Segments

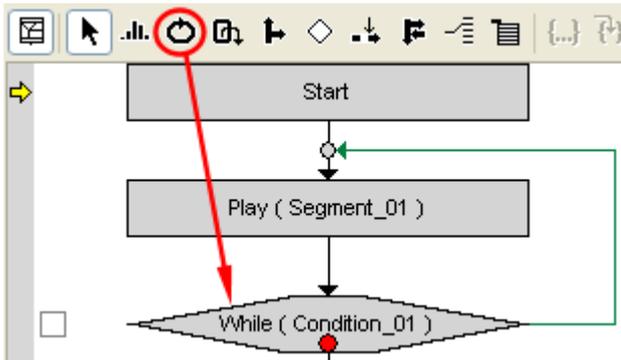
Definierte Segmente werden mit dem Button  aus der Werkzeugleiste für den Programmierer eingefügt. Der Mauszeiger schaltet in den Modus *Segment einfügen*: . Wählen Sie eine Zeile im Flowchart aus und ein Dialog erscheint in dem das gewünschte Segment ausgewählt werden kann:



Nach Auswahl eines Segmentes in der Combobox wird das Segment an der gewünschten Position eingefügt. Anschließend begibt sich der Programmierer wieder in den normalen Editiermodus.

Eine weitere Möglichkeit zum Einfügen eines Segmentes mittels Drag & Drop ist in Abschnitt [Drag & Drop in der Übersicht](#) ²² beschrieben.

6.4 Einfügen eines Vorwärts-/ Rückwärtssprunges

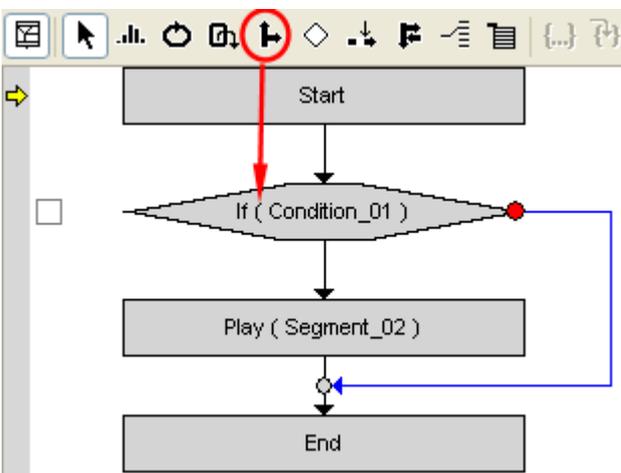


Der Programmierer wird durch betätigen dieses Buttons in den Modus Rückwärtssprung einfügen versetzt. Dabei wechselt der Mauszeiger zu:

Mit einem Klick der linken Maustaste auf eine Zeile im Flowchart, wird der Rückwärtssprung genau an dieser Stelle eingefügt (hier vor das Segment geklickt):

Dabei werden zwei Programmschritte eingefügt, der Programmschritt, in dem die Verzweigung erfolgt und der Programmschritt, der die Rücksprungmarke darstellt.

Der Programmschritt wird erst ausgeführt, wenn ein Haken in dem Kästchen neben der if oder while -Funktion gesetzt wird.



Der Programmierer wird durch betätigen dieses Buttons in den Modus Vorwärtssprung einfügen versetzt. Der Mauszeiger wechselt auf

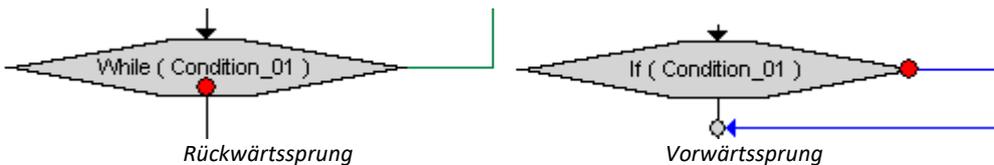
Durch Klick auf eine Zeile im Flowchart, wird der Vorwärtssprung an dieser Stelle eingefügt (hier vor das Segment geklickt):

Anschließend begibt sich der Programmierer wieder in den normalen Editiermodus.

Der Einsprung kann mit der Maus verschoben werden.

Begriffe:

Unter dem Begriff **Verzweigung** werden folgende Symbole benannt:



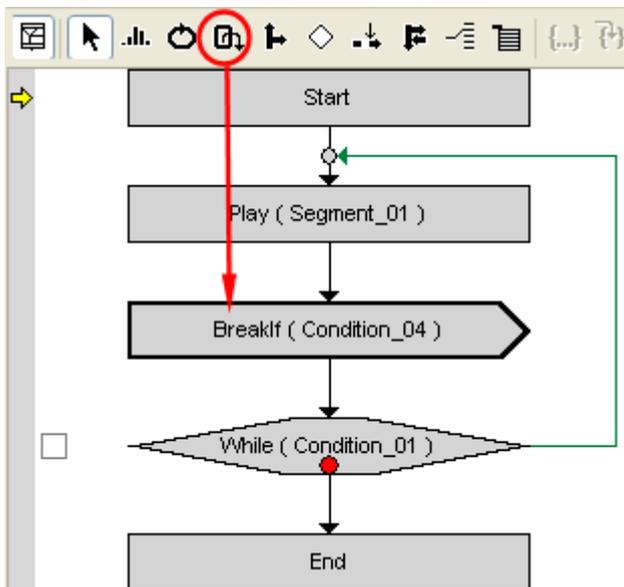
- Einsprungmarke:
- In Abhängigkeit dieser Bedingung, wird zur Einsprungmarke oder zum nächsten Programmschritt gesprungen.
- je nach dem wo die Einsprungmarke hinzeigt, wird ein Vorwärts oder Rückwärtssprung daraus: d.h. wenn die Einsprungmarke vor dem Programmschritt eingefügt wird, so ist es ein **Rückwärtssprung** und wird mit **While** betitelt. Ist die Einsprungmarke jedoch erst nach dem Programmschritt so ist es ein **Vorwärtssprung** und wird mit **if** betitelt.

Hinweis

- Vorwärtssprung und Rückwärtssprung dürfen sich nicht kreuzen. D.h. wenn mehrere Programmabläufe zwischen einer Verzweigung liegen, so kann auf diesen Programmablauf kein Vorwärts- oder Rückwärtssprung gesetzt werden. Dies ist nur durch einen [allgemeinen Sprung](#)^[39] möglich.
- Der Verzweigungspunkt beinhaltet eine Bedingung. Diese Bedingung erhält zunächst einen Defaultnamen, der sich aus der Zeichenkette "Condition_" gefolgt von einer fortlaufenden Nummer zusammensetzt. Dieser Name kann geändert werden, wie wird [im Abschnitt Segmentnamen ändern beschrieben](#)^[42].
- Der Rücksprung sowie die Einsprungmarke können mit der Maus innerhalb des Programms beliebig verschoben werden. Weiteres hierzu finden sie unter [Einfügen eines allgemeinen Sprungs](#)^[39].

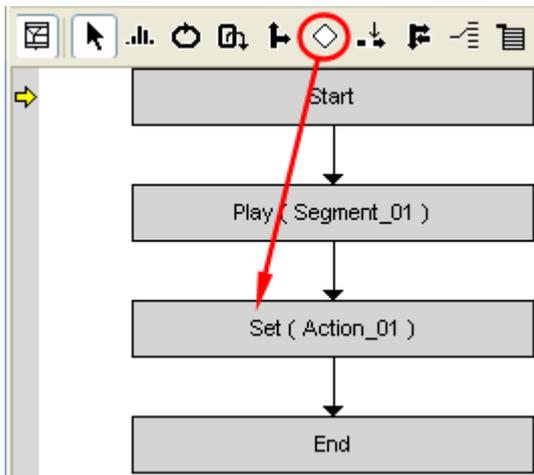
6.5 Einfügen einer Abbruchbedingung

 Eine Abbruchbedingung kann nur in einer While Schleife eingefügt werden. Damit kann eine Schleife verlassen werden, sobald die Abbruchbedingung erfüllt ist.



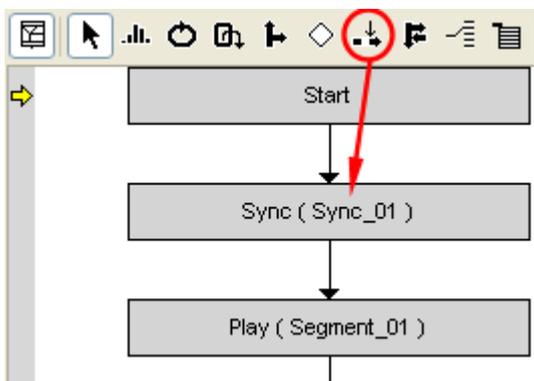
6.6 Einfügen eines Aktionselements

 Mit einem Aktionselement können Bits oder Display-Variablen gesetzt werden, deren Zustand bzw. Werte beim späteren Ablauf benötigt werden.



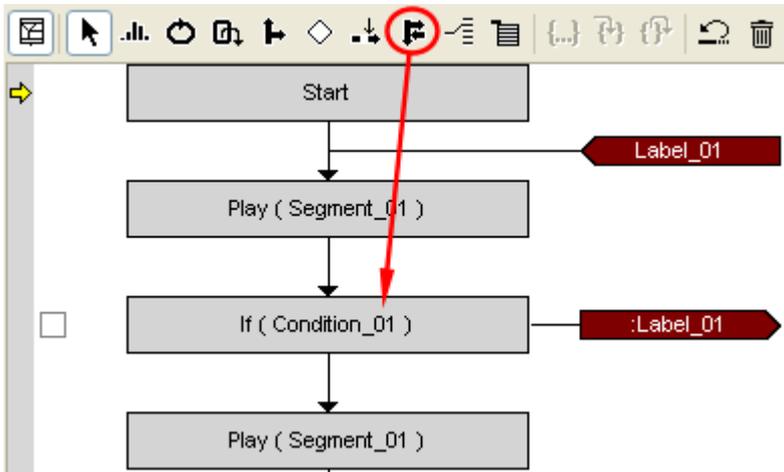
6.7 Einfügen eines Synchronisationselements

 Synchronisationselemente werden nur benötigt, wenn mehrere Signale ausgegeben werden. Das Element stellt sicher, dass Segmente gleichzeitig gestartet werden. Beispielsweise soll bei einem Prüfstand die Vorgabe für eine Geschwindigkeit mit einer Belastung synchronisiert werden. Die Geschwindigkeit muss jedoch zunächst einen Sollwert anfahren. Dazu wird ein weiteres Segment benötigt. Erst wenn die Geschwindigkeit erreicht wurde, soll die Fahrkurve zusammen mit der Last gestartet werden. Dies ist damit erreicht, indem jedes Signal ein Synchronisationselement erhält. Eines vor dem Segment der Fahrkurve und eines vor dem Segment der Last.



6.8 Einfügen eines allgemeinen Sprungs

F Ein allgemeiner Sprung verzweigt zu einer beliebigen Stelle des Programms, ähnlich einer "Goto" Anweisung. Abhängig von einer Bedingung, wird der Sprung ausgeführt. Damit kann z.B. die Signalausgabe beendet werden.

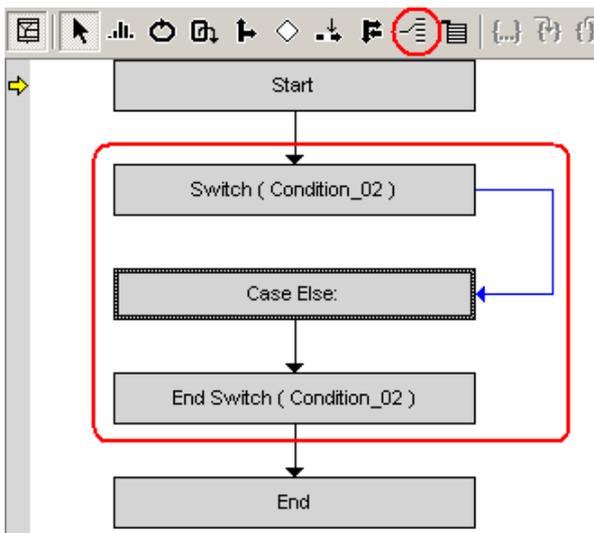


6.9 Einfügen einer Switch-Anweisung

	Switch	Switch-Anweisung einfügen
	Case	Case-Anweisung einfügen

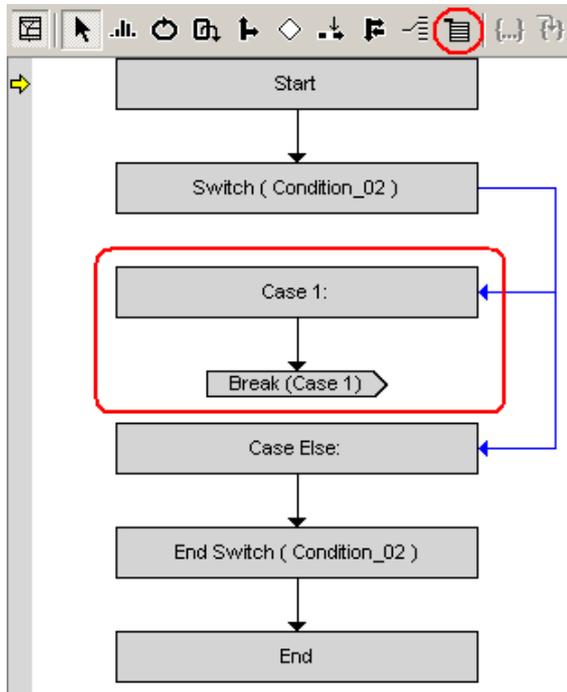
Einfügen einer Switch-Anweisung:

F Eine Switch - Anweisung ermöglicht es, mit Hilfe einer Variablen (z.B. Display-Variable) zwischen mehreren Segmenten oder sogar Programmabläufen zu schalten. Zuerst muss eine Switch - Anweisung eingefügt werden. In diesem Anweisungsblock kommen dann die jeweiligen Case - Anweisungen. In die Case - Zweige wiederum werden dann die Segmente, bzw. die Programmabläufe eingefügt. Je nach Wert der Variablen der Switch - Anweisung werden dann die einzelnen Case - Anweisungen durchlaufen.

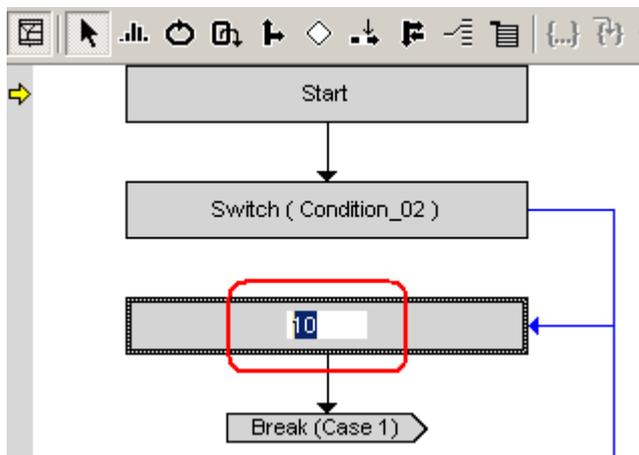


Einfügen einer Case-Anweisung

Case - Anweisungen können nur in Switch - Anweisungen eingefügt werden. Die Case - Anweisung definiert die Vorgehensweise, wenn die Variable der Switch - Anweisung einen bestimmten Wert hat.

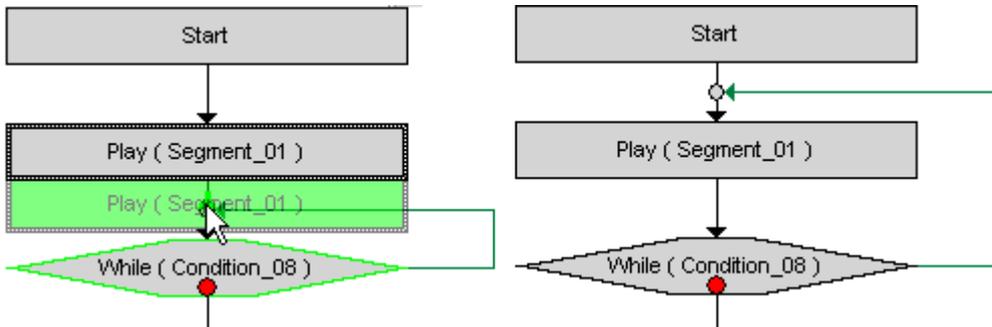


Durch einen "Doppelklick" auf die Case - Anweisung kann der Wert festgelegt werden:



6.10 Verschieben von Programmanweisungen

Programmschritte können mit der Maus per Drag & Drop verschoben werden. Beispielhaft wird hier das Segment "Segment_01" in den Rückwärtssprung geschoben:



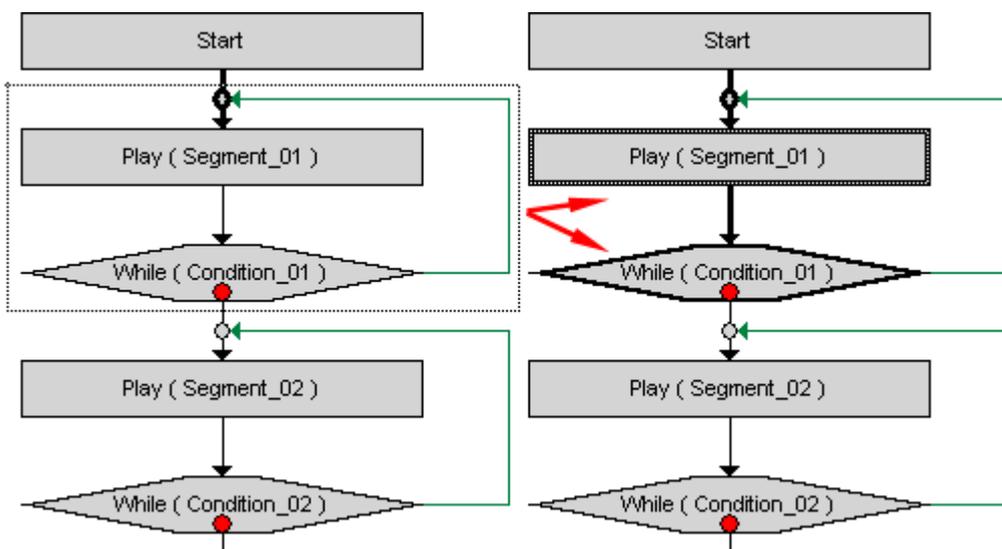
Das Verschieben unterliegt einigen Einschränkungen:

- Eine Einsprungmarke darf nicht von außen in einen Vorwärts- oder Rückwärtssprung eingefügt werden. Gleiches gilt für Verzweigungspunkte. Symbolisiert wird dies mit dem Cursor .
- Die Einsprungmarke eines Rücksprunges darf nicht hinter dem zugehörigen Verzweigungspunkt eingefügt werden bzw. umgekehrt. Der Verzweigungspunkt darf nicht vor den korrespondierenden Einsprungpunkt liegen.
- Entsprechendes gilt für Vorwärtssprünge, bei denen die Einsprungmarke nicht vor dem Verzweigungspunkt liegen darf bzw. umgekehrt, der Verzweigungspunkt nicht hinter der Einsprungmarke liegen sollte.

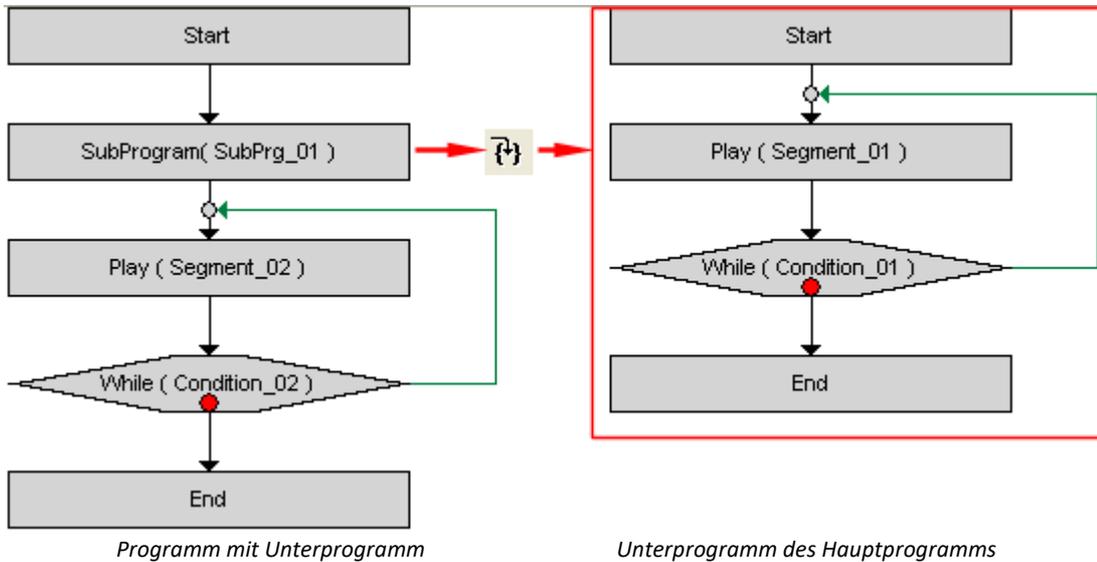
6.11 Zusammenfassen von Programmanweisungen in Unterprogrammen

Zur besseren Übersicht können mehrere Programmschritte zu einem Block zusammengefasst werden. Dieser Block ist dann ein Unterprogramm. Dabei gilt die Regel, dass beide, Verzweigungspunkt und Einsprungpunkt, von Vorwärts- bzw. Rückwärtssprünge im Unterprogramm vorhanden sein müssen. Dies wird aber bei der Selektion der Programmschritte automatisch berücksichtigt.

Zunächst müssen mehrere Programmschritte selektiert werden. Ziehen Sie mit der Maus ein Rechteck über die gewünschten Programmschritte.



Nun sind die gewünschten Programmschritte selektiert. Mit **Programmschritte zusammenfassen** können nun die Programmschritte zu einem Unterprogramm zusammengefasst werden. Es erhält einen Standardnamen, der sich aus der Zeichenkette "SubPrg_" und einer fortlaufenden Nummer zusammensetzt:



Programm mit Unterprogramm

Unterprogramm des Hauptprogramms

Selektiert man das Unterprogramm und betätigt den Knopf , wird das Unterprogramm im Editor sichtbar und kann wie das Hauptprogramm bearbeitet werden. Mit dem Knopf  kommt man wieder in das übergeordnete Programm. Unterprogramme können weitere Unterprogramme beinhalten. Rekursive Operationen sind allerdings nicht möglich.

6.12 Ändern eines zu verwendenden Segments, ändern von Namen

Sie können die Segmente in der **Play** Anweisung verändern. Klicken Sie dazu mit der Maus auf die Anweisung. Es erscheint folgende Auswahl:



Sie können den Namen von Unterprogrammen und Bedingungen ändern. Dazu klicken Sie doppelt auf die jeweilige Anweisung. Der Name kann nun per Tastatureingabe geändert werden. Ist der gleiche Name schon für ein anderes Unterprogramm oder eine andere Bedingung vorhanden, erscheint eine Fehlermeldung.

Mit *Enter* oder Auswahl einer anderen Anweisung wird der eingegebene Name übernommen.

6.13 Debuggen von Programmabläufen

Um einen fehlerfreien Ablauf eines Programmes zu garantieren, gibt es die Option Debug. Im Debug können Sie sich das erstellte Programm vor dem Starten des Gerätes vollständig anzeigen lassen. Dies hat den Vorteil das eventuelle Fehler im Programm schon im Voraus angezeigt werden.

Der Fortschritt des Debug, wird im Flowchart auf der linken Seite im grau hinterlegten Balken, mit einem gelben Pfeil  gekennzeichnet. Weiterhin gibt es ein **Debugprogramm**. Im Debugprogramm werden die **einzelnen Schritte** des Programms, mit Funktion die das Segment ausgibt, grafisch dargestellt.

Um schneller an zu prüfende Stellen zu kommen, können **Haltepunkte**  eingefügt werden. Wenn ein Haltepunkt eingefügt wurde hält das Programm bei einem automatischen Abspielen an dieser Stelle an. Nun können Sie schrittweise das Programm laufen lassen um eine neue Funktion einzufügen oder eine Fehler zu beheben.

6.13.1 Setzen/löschen von Haltepunkten

Setzen/Löschen von Haltepunkten geschieht mit einem rechten Mausklick auf den linken grauen Bereich. Es erscheint ein Kontextmenü.

Alles Expandieren

Haltepunkt einfügen

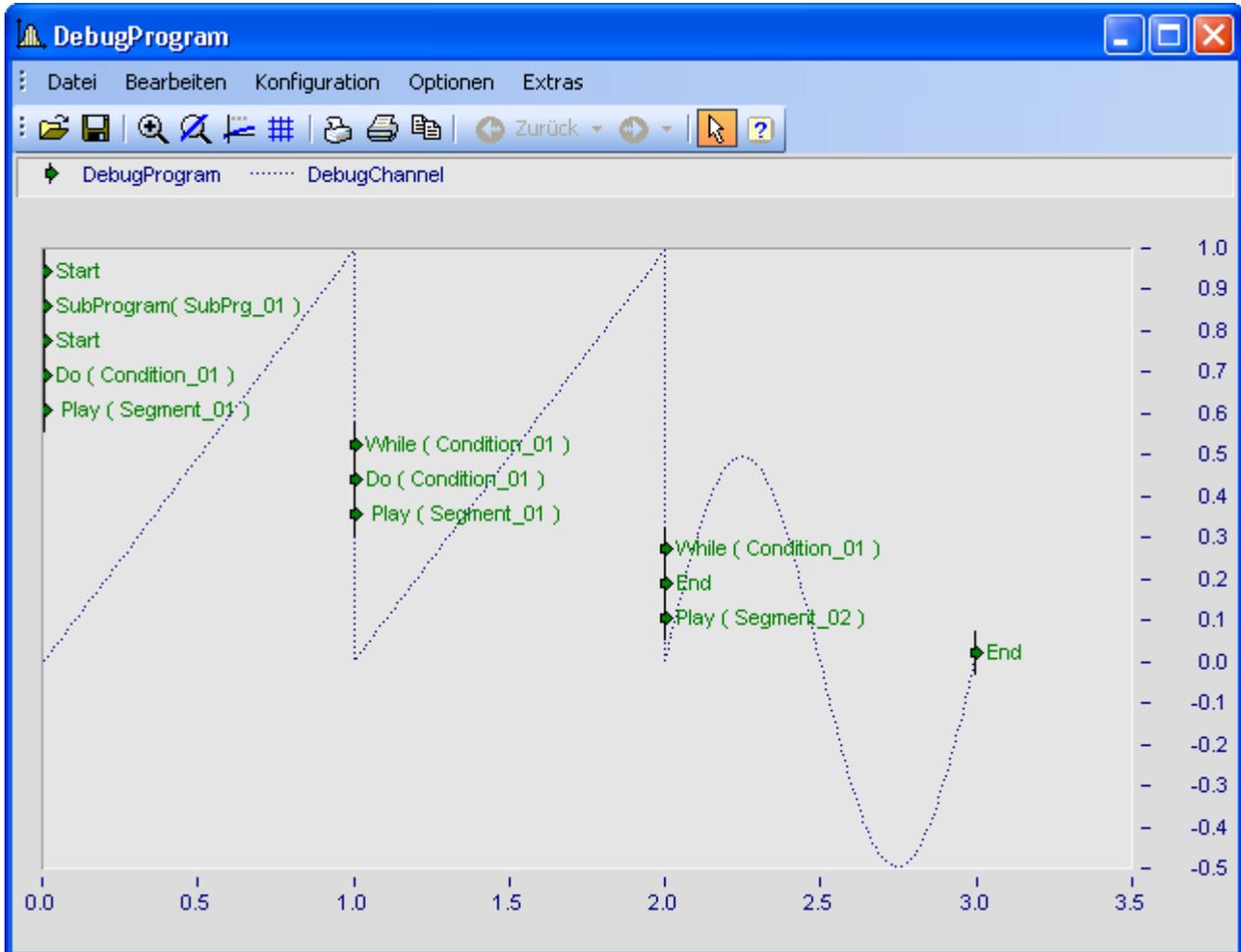
Alle Haltepunkte entfernen

Mit **Haltepunkt einfügen** fügen Sie an dieser Stelle einen Haltepunkt ein, der mit dem Symbol  gekennzeichnet ist.

6.13.2 Das Debugkurvenfenster



Bei jedem Debugstart erscheint ein Kurvenfenster in dem die simulierte Ausgabe dargestellt wird. Weiterhin werden die zugehörigen Programmschritte als Text an der jeweiligen Position beschrieben.



Hier wird eine Rampe und ein Sinus wiederholt nacheinander abgespielt. Die Rampe befindet sich in einem Unterprogramm.

6.13.3 Debuggen im Durchlauf-, Prozedur-, Einzelschrittmodus

Es existieren mehrere Möglichkeiten einen Programmablauf zu debuggen.

- Der Knopf Durchlaufmodus spielt den gesamten Programmablauf ab. Bei einem Haltepunkt wird das Programm solange unterbrochen bis einer der Buttons für den Debug Debug abspielen, Debug schrittweise abspielen oder in das Unterprogramm springen gedrückt wird.
- Mit Prozedurmodus Debug schrittweise abspielen wird immer genau ein Programmschritt abgespielt. Unterprogramme werden dabei als ein vollständiger Prozedurschritt betrachtet und vollständig abgespielt. Befindet sich im Unterprogramm ein Haltepunkt, wird dort ebenfalls unterbrochen.
- Eine detailliertere Prüfung ermöglicht der Einzelschrittmodus . Hier springt der Debugger in die Unterprogramme hinein und stellt sämtliche Programmschritte dar.

6.14 Kontextmenü Unterprogramm

Wird mit der rechten Maustaste auf ein Unterprogramm geklickt, so erscheint folgendes Kontextmenü:

Die einzelnen Funktionen des Menüs werden im folgenden beschrieben.

Bearbeiten
Expandieren
Alles Expandieren
Haltepunkt einfügen
Alle Haltepunkte entfernen

Bearbeiten:

Bearbeiten entspricht dem Knopf  In Unterprogramm. Das Unterprogramm wird im Editor dargestellt und kann verändert werden.

Expandieren:

Expandieren fügt die Programmschritte eines Unterprogramms wieder in das übergeordnete Programm ein.

Alles Expandieren:

Alle Programmschritte aller Unterprogramme werden aufgelöst und in das übergeordnete Programm eingefügt.

Haltepunkt einfügen:

Dieser Menüpunkt existiert nur, wenn sich kein Haltepunkt an dieser Stelle befindet. Näheres zur Funktion dieses Punktes finden Sie unter [Setzen/löschen von Haltepunkten](#) ⁴³.

Haltepunkt entfernen, Alle Haltepunkte entfernen:

Hiermit werden ein oder alle *Haltepunkte* entfernt. Dieser Menüpunkt existiert nur, wenn sich ein Haltepunkt an dieser Stelle befindet. Näheres zur Funktion dieses Punktes finden Sie unter [Setzen/löschen von Haltepunkten](#) ⁴³.

7 Steuerung der Segmentdateien

Segmente können während der Messung gewechselt werden, wenn die Option **Nachladen** ⁵⁵ im **Unterdialog Parameter** ⁵² aktiviert wurde.

Diese Option wird nur von Geräten der imc CRONOS Familie ab Seriennummer 14000 unterstützt.

Wechsel der Datei

Um von einer Datei auf eine andere wechseln zu können, gibt es die **pv-Variable** `<Signalname>_Slot<Nummer>_NextFile`.

Die Segmentdateien werden im Gerätespeicher mit dem Dateinamen fileindex0, fileindex1, etc. bezeichnet. Um z.B. als nächstes das Segment fileindex3 im Slot 2 abzuspielen, muss die pv-Variable `pv.signalname_Slot.2_NextFile= 3` gesetzt werden.

Voraussetzung ist, dass zuvor über imc STUDIO für das Signal die Datei mit dem Index 3 in das Gerät kopiert wurde. Zunächst gibt der Synthesizer das laufende Segment bis zum Ende aus, auch wenn zwischenzeitlich die pv-Variable auf 3 gesetzt wurde. Am Ende des laufenden Segments wird dann auf die neue Datei mit dem Index 3 gewechselt.

Die laufende Datei wird mit der **pv-Variablen** `<Signalname>_Slot<Nummer>_CurrentFile` angezeigt.

Synchroner Wechsel mehrerer Signale

Besteht die Anforderung, dass die Dateien mehrerer Signale ausgetauscht werden und der Wechsel synchron erfolgt wird eine spezielle Kommando pv-Variable eingesetzt:

Zunächst wird die Kommando pv-Variable des Signals (`pv.<Signalname>_Slot<Nummer>_Command`) mit dem Kommando **17** beschrieben. Dadurch wird dieses Signal in einen "Synchronisationspool" aufgenommen. Die in den "Synchronisationspool" aufgenommen Signale schalten erst auf die nächste Datei, wenn alle nachgeladen wurden.

Bei wiederholten synchronen Wechsel, muss jedes mal das Kommando 17 auf die jeweiligen Signale angewendet werden.

Hinweis

- Haben die Dateien unterschiedliche Längen oder sind die Signale in den Dateien obwohl sie gleich lang sind an unterschiedlichen Positionen ist ein synchrones Umschalten u.U. unmöglich.
- Vergewissern Sie sich, dass die Prozessvektor-Variablen aktiviert sind.

Herausnehmen aus dem Synchronisationspool

Ein Signal wird mit dem Kommando 18 aus dem Synchronisationspool entfernt. Damit wird wieder ein sofortiges Umschalten ermöglicht.

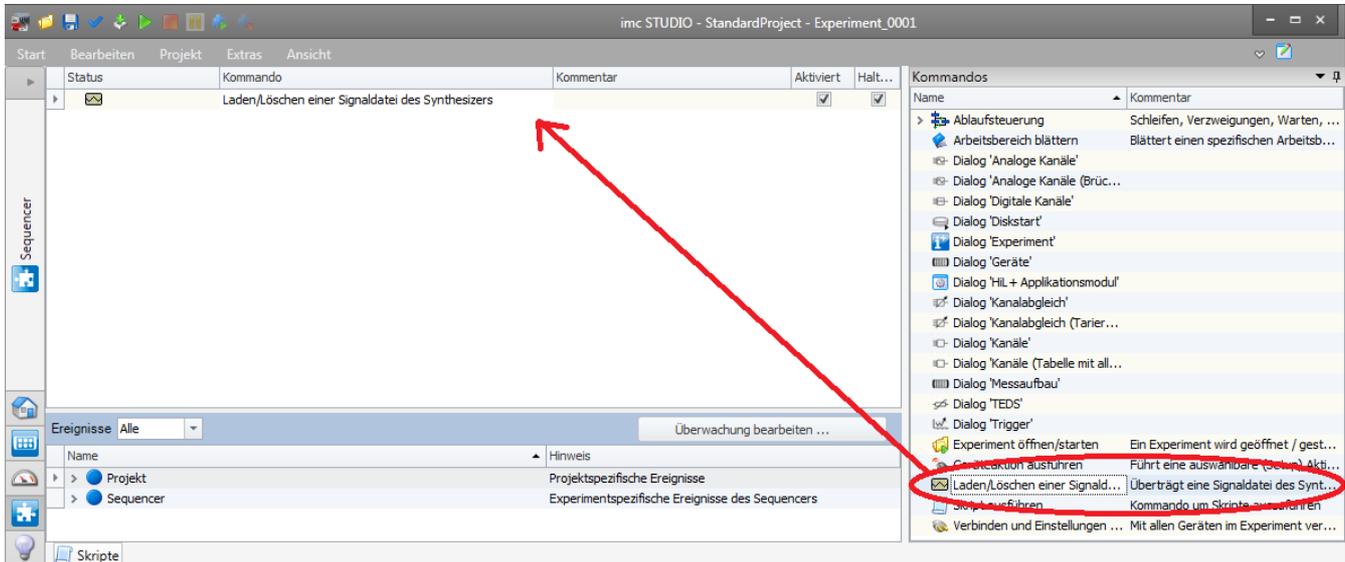
Liste der Kommandos:

- 1 Start Signal Ausgabe
- 2 Stopp Signal Ausgabe
- 3 Pause
- 4 Reset bzw. Start der Signalausgabe nach der Pause
- 17 dieses Signal in einen "Synchronisationspool" aufgenommen
- 18 dieses Signal aus einen "Synchronisationspool" entfernen

7.1 Dateien mit imc STUDIO ins Gerät schreiben

Segmentdateien werden mit imc STUDIO ab Version 4.0 ins Gerät geschrieben.

Dazu gibt es das Kommando "*Laden/Löschen einer Signaldatei des Synthesizers*". Das Kommando kann über ein Widget (z.B. Schaltfläche) oder dem STUDIO Sequencer aufgerufen werden.



Kommando zum Transfer einer Segmentdatei vom PC in den Gerätespeicher

In den Eigenschaften wählen Sie den Synthesizer-Ausgang. Der Ausgang ist durch die Slotnummer und den Signalnamen bestimmt.

Parameter	Beschreibung
Gerät	Wählen Sie hier das Zielgerät. Das Gerät benötigt ein Synthesizer-Modul
Slotnummer	Synthesizer Slot im Gerät
Signalname	Den Signalname entnehmen Sie der Synthesizer-Konfiguration.
Index der Datei	<p>Segmente eines Signal können während der Messung gewechselt werden. Über den Parameter erhält das Segment einen Index über den darauf zugegriffen wird.</p> <p>Der Index gibt die Nummer des Segments an, welches über die pv-Variable⁴⁶ <code><SignalName>_Slot<Number>_NextFile</code> ausgewählt wird.</p> <p> Eine genaue Beschreibung finden Sie im "<i>Synthesizer Handbuch</i>". Im Kapitel "<i>Steuerung der Segmentdateien</i>".</p>
Datei laden/löschen	<ul style="list-style-type: none"> • Laden: Übertrage die Quelldatei zum Gerät • Löschen: Entfernt die Datei mit dem vorgegebenen Index von Gerät
Quelldatei	Wählen Sie hier die gewünschte Datei für den Import.

Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	
Gerät	imc_CRC_160005
Slotnummer	3
Signalname	Signal_01
Index der Datei	1
Datei laden/löschen	Laden
Quelldatei	c:\Data\Segment_1

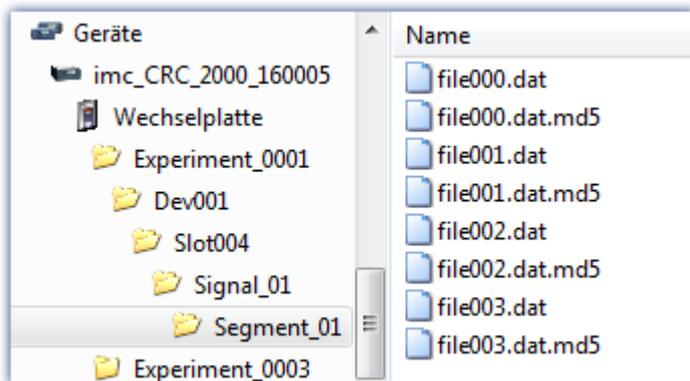
Zuordnung des Segments zum Synthesizerausgang

Nacheinander können somit mehrere Segmente transferiert werden:

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	Hal...
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Transfer von drei Segmenten

Auf dem Datenträger im Gerät werden die Segmente wie folgt angelegt:

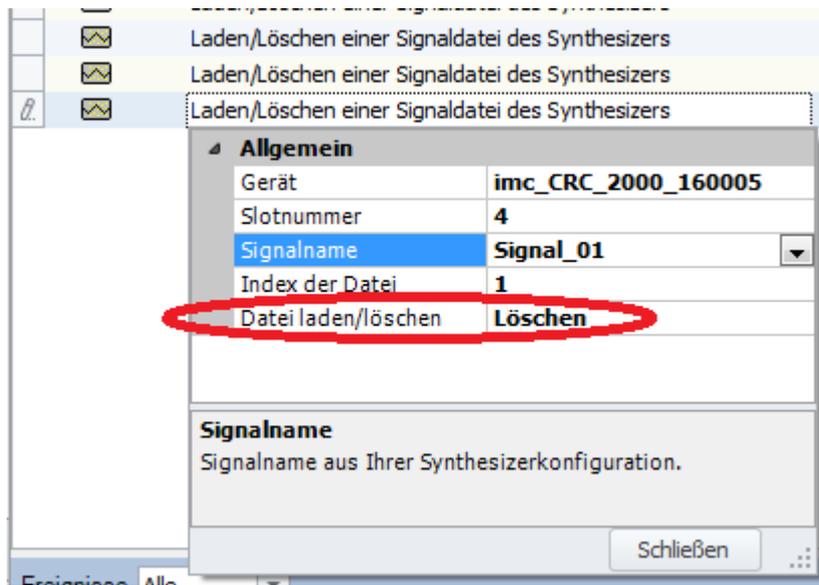


Dateistruktur der Segmente auf dem Gerätespeicher

Hinweis

Die Daten werden in einem speziellen Format auf dem Gerätespeicher abgelegt. Es ist **nicht** möglich, die Daten manuell zu kopieren!

Segment können mit dem gleichen Kommando wieder gelöscht werden, wenn unter "Datei laden/löschen" "Löschen" eingetragen wird.



Löschen eines Segments vom Gerätespeicher

8 Signalkonfigurator

Im **Signalkonfigurator** werden die Einstellungen für das jeweilige [Signal](#)⁵⁰ festgelegt. Ein Signal besteht aus einem Programm, in dem die Reihenfolge der darin enthaltenen Segmente festgelegt ist.

In diesem Programm sind ebenfalls Bedingungen definiert, die im Synthesizerprojekt lediglich einen Platzhalter darstellen. Diese Bedingungen müssen während der Signalausgabe mit realen Bits, oder Zählbedingungen gefüllt werden. Abschließend wird mit dem Signalkonfigurator festgelegt, auf welchen DAC-Ausgängen der Synthesizerkarte die Signale ausgegeben werden.

Diese Zuordnungen können in einer Verbindungstabelle getroffen werden, siehe Abschnitt [Unterdialog Verbindungstabelle](#)⁵⁶.

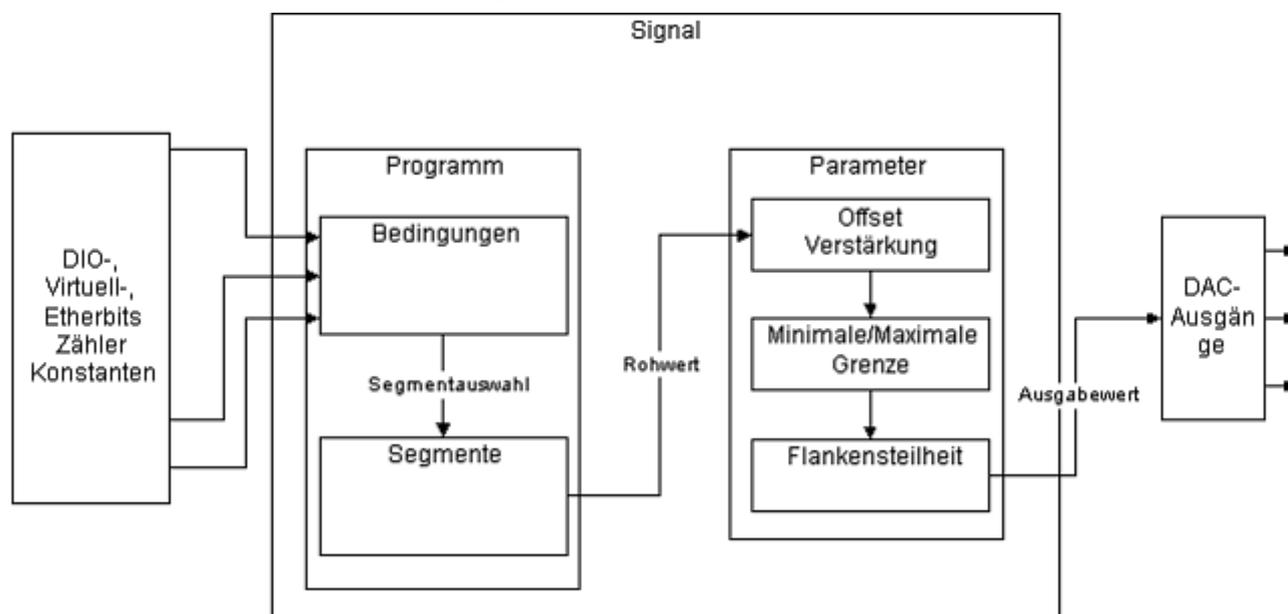
Im [Unterdialog Parameter](#)⁵² werden folgende Werte zur Ausgabe bestimmt: Minimal, Maximal erlaubter Wert, maximale Flankensteilheit, Spannungswerte in bestimmten Situationen, wie Wert vor der Signalausgabe und Wert nach der Signalausgabe.

Zum Debuggen existieren die [Unterdialoge](#)⁵¹ Bedingungen Simulator und Ausgabe. Unter den Bedingungen Simulator können einzelne digitale Eingänge, Virtuelle- und Etherbits gesetzt werden. Im Dialog Ausgabe ist das Gesamtergebnis sichtbar, welches am Ausgang erscheinen würde.

8.1 Aufbau eines Signals

In Abhängigkeit von anstehenden Bedingungen im Programm wird ein Segment ermittelt, welches ausgeführt wird. Während dieser Zeit werden die Bedingungen nicht überprüft. Ist das Segment ausgeführt, wird gemäß der Reihenfolge der Programmschritte und den anliegenden Bedingungen das nächste Segment gesucht.

Die im Segment abgelegten Werte werden zeitlich nacheinander im vorgegebenen Abstand abgespielt. Diese aus dem Segment ermittelten Werte sind Rohwerte, die mit Hilfe der Parameter des Signals nachbearbeitet werden, so dass Skalierungen und Sicherheitsaspekte zum tragen kommen. Die prinzipielle Struktur eines Signals und das Generieren von Ausgabewerten ist in folgendem Schaubild dargestellt.



8.2 Unterdialog Programm

Dieser Dialog stellt zunächst den Programmablauf noch einmal grafisch dar.

Ein Klick mit der Maus auf eine Verzweigung mit einer Bedingung, markiert in der Verbindungstabelle den entsprechenden Verbindungspunkt. Umgekehrt wird bei Auswahl des Verbindungspunktes in der Verbindungstabelle der entsprechende Verzweigungspunkt im Flowchart angezeigt:

The screenshot shows the 'Signal_01' dialog with three main panels:

- Programm:** A flowchart starting with 'Start', followed by 'Play (Segment_01)', a 'While (----)' loop, 'Play (Segment_05)', and 'End'. A red dot on the loop condition is connected to the 'Condition_01' entry in the connection table.
- Parameter:** A table listing various parameters and their values.
- Verbindungstabelle:** A table with columns for 'Ereignis', 'Ereig...', 'Programm', 'Vorver...', and 'Ziel'. It shows a connection between 'Condition_01' and 'Program_01'.

Parameter	Wert	E...
Offset	0.000000	V
Verstärkung	1.000000	V
Ruhepunkt Start	0.000000	V
Ruhepunkt Stop	0.000000	V
Ruhepunkt Pause	0.000000	V
Oberer Grenzwert	10.000000	V
Unterer Grenzwert	-10.000000	V
Maximale Flankensteilheit	1000.000000	Ws
Periodenlänge	1.000000	
Komprimierung	0.000000	
Interpolation	linear	

Ereignis	Ereig...	Programm	Vorver...	Ziel
		Program_01		
		Condition_01		

Darstellung des Programmablaufes, der Parameter und der Verbindungstabelle

Die einzelnen Abschnitte werden in folgenden Kapiteln: [Unterdialog Parameter](#)^[52], [Unterdialog Verbindungstabelle](#)^[56], [Programmeditor](#)^[34] noch einmal genauer beschrieben.

8.3 Unterdialog Parameter

Diese Parameter wirken direkt auf die Ausgabe. D.h. der mit den Segmenten erstellte Datenstrom kann global umskaliert, mit einem Offset versehen werden, die Frequenz ändern usw.

Es folgt die Beschreibung der einzelnen Parameter.

Parameter		
Parameter	Wert	Einheit
Offset	0.000000	V
Verstärkung	1.000000	V
Ruhepunkt Start	0.000000	V
Ruhepunkt Stop	0.000000	V
Ruhepunkt Pause	0.000000	V
Oberer Grenzwert	10.000000	V
Unterer Grenzwert	-10.000000	V
Maximale Flankensteilheit	1000.000000	V/s
Periodenlänge	1.000000	
Komprimierung	0.000000	
Interpolation	linear	-
Skalierung	1.000000	V/V
Einheit	V	-
Anzeige	Ausgabewert	
Steuerung Offset	pv.Signal_01_Slot2_Offset	
Steuerung Verstärkung	pv.Signal_01_Slot2_Factor	
Steuerung Periodenlänge	pv.Signal_01_Slot2_Period	
Nachladen	kein	

Ausschnitt aus Bild im Kapitel Unterdialog Programm

[Unterdialog Programm](#)  51

Offset:

Ein *Offset* wird allen Segmente hinzuaddiert. Je nach Einstellung des Parameters *Anzeige*, kann dieser Wert als Spannungswert oder mit entsprechendem Skalierungsfaktor als physikalischer Wert angegeben werden.

Verstärkung:

Die Ausgabe wird mit einem Faktor multipliziert. Somit werden global alle Segmente mit diesem Faktor multipliziert.

Ruhepunkt Start:

Signale können mit Triggern verknüpft werden. Die Signalausgabe bzw. die Ausgabe eines Segmentes erfolgt erst, wenn eine bestimmte Triggerbedingung erfüllt ist. Der Zustand der Signalausgabe bis zum Trigger wird mit diesem Parameter definiert. Nach Vorbereiten eines Experimentes wird dieser eingestellt und bleibt bis zum Auslösen des Triggers konstant.

Ruhepunkt Stopp:

Zustand der Signalausgabe nach Ablauf des Programms.

Ruhepunkt Pause:

Die Signalausgabe kann unterbrochen werden. Während der Unterbrechung steuert der Synthesizer den Ruhepunkt *Pause* an.

Übergangszeit Statuswechsel:

Zeit von einem Zustand zum Nächsten, z.B. vom Zustand Stopp zum ersten Segmentwert.

Übergangszeit größer 0: Bei einem Statuswechsel wird der nächste Wert innerhalb dieser Zeit mit einer Geraden angefahren.

Beispiel: Das Signal wird gestoppt. Der Synthesizer fährt innerhalb dieser Zeit vom letzten ausgegebenen Wert auf den angegebenen Stoppwert. Beim Wiederanfahren fährt der Synthesizer innerhalb dieser Zeit vom Stoppwert auf den ersten auszugebenden Segmentwert.

Übergangszeit gleich 0: Es wird die maximale Flankensteilheit beim Statuswechsel verwendet.

Oberer / Unterer Grenzwert:

Einschränkung des Spannungsausgabebereiches.

Maximale Flankensteilheit:

Dieser Parameter legt eine maximale Steilheit (Spannungsänderung pro Zeit) für die Spannungsausgabe fest, die nicht überschritten werden darf. Weisen die Rohdaten eine höhere Steigung auf, so findet eine Fortführung mit der hier angeführten Steilheit statt. Ein permanentes Überschreiten der Flankensteilheit führt zu Einschwingvorgängen und nicht vorhersehbaren Kurvenverläufen. Falls keine Ausgabewerte zu sehen sind, kann dies an einer zu kleinen Flankensteilheit liegen.

Periodenlänge:

Verändern der Ausgaberate. Mit diesem Parameter wird die Periodenlänge mit einem Faktor multipliziert. Damit kann man eine Verlangsamung bzw. Beschleunigung der Ausgabe erreichen.

Bei unerwarteten Ergebnissen, z.B. Dreiecke statt einem Sinussignal kann der Wert des Parameters "maximale Flankensteilheit" zu klein gewählt worden sein. Der Wert des Parameters sollte dann entsprechend angepasst werden.

Es ist darauf zu achten, dass die maximale Summenausgaberate nicht überschritten wird.

Die Summenausgaberate ist die Summe aus den Ausgaberraten aller verwendeten Signale.

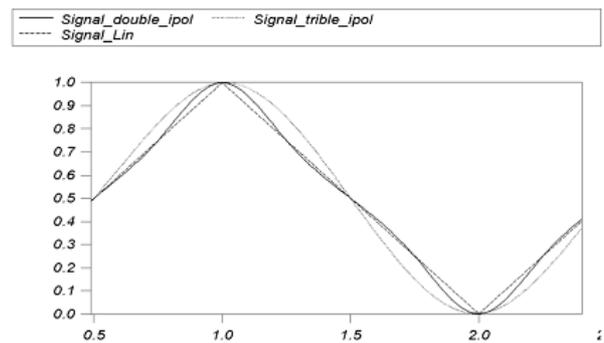
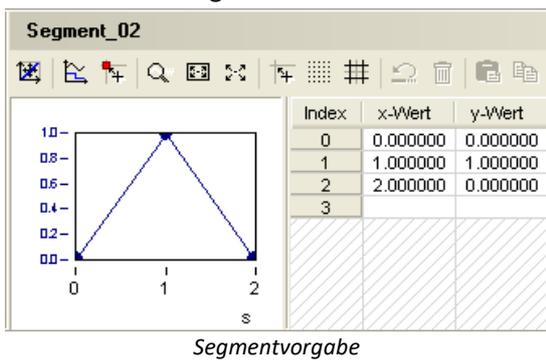
- Die **Ausgaberate eines Signals berechnet** sich folgendermaßen:
- Aus allen im Signal verwendeten Segmenten ist der kleinste zeitliche Punktabstand zu bestimmen.
- Dieser Punktabstand ist mit der Periodenlänge zu multiplizieren.
- Die Ausgaberate ist der Kehrwert dieses Wertes.

Komprimierung:

Bei der Ausgabe werden die einzelnen Datenpunkte mit einer Geraden verbunden, wobei die Anzahl der Stützstellen von der Ausgaberate und dem zeitlichen Abstand der Datenpunkte abhängt. Um die Anzahl der zu übertragenden Daten zu reduzieren, werden mittels Transitional Recording (siehe Handbuch imc STUDIO Kapitel imc Online FAMOS) unter Beachtung des angegebenen Komprimierungsgrads die Segmentdaten reduziert. Null bedeutet dabei keine Reduktion. 1 bedeutet eine starke Reduktion.

Interpolation:

Normalerweise werden die Datenpunkte durch Geraden miteinander verbunden. Hier können Sie eine Verlauf durch Doppelintegration und Dreifachintegration erzeugen. In folgenden Bildern sind die Vorgabe und die Resultate dargestellt:

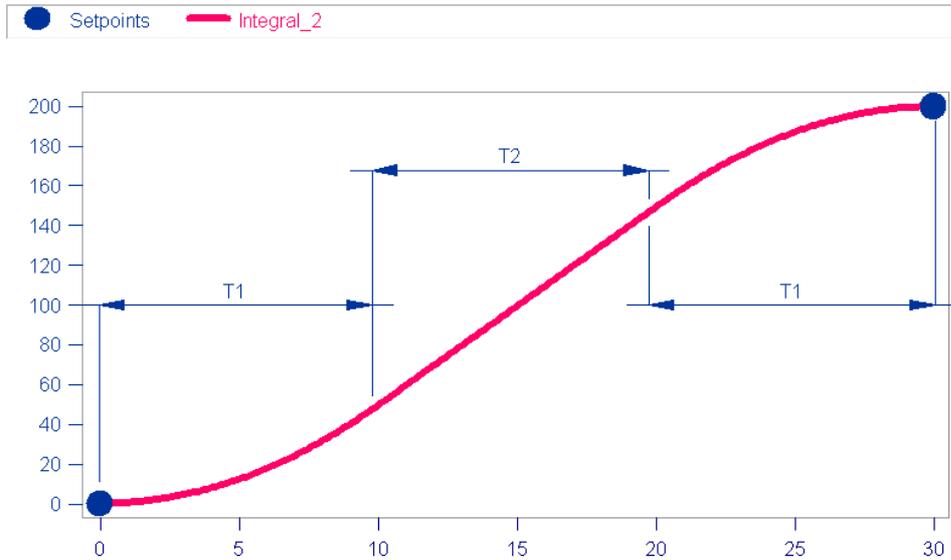


Ausgabe mit unterschiedlichen Interpolationsalgorithmen: linear; Doppelintegral; Dreifachintegral

S-Kurve:

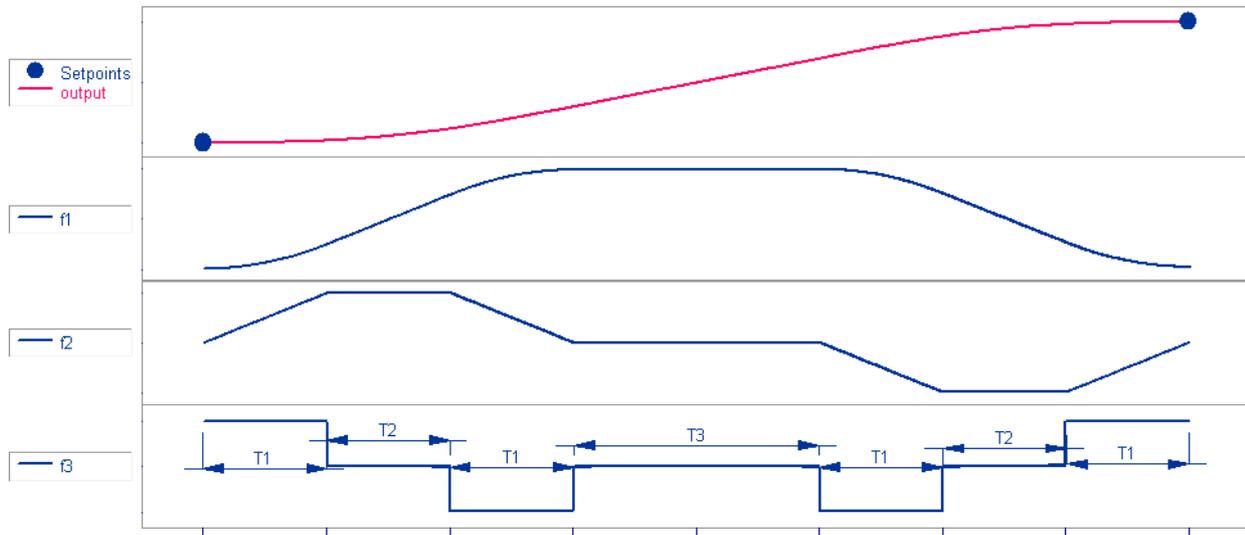
Mit Hilfe der Einstellung S-Kurve ist es möglich ein Signal über Wendepunkte vorzugeben. Das Segment sollte in FAMOS erstellt und als Datensatz mit Zeitstempel übernommen werden, also ein XY-Datensatz. Der Synthesizer berechnet die ausgegebene Kurve so, dass die einzelnen Datenpunkte immer mit der Steigung 0 beginnen und enden.

- **S-Kurve (Doppelintegral):** Die Angabe des Geradenstückes (T2) erfolgt im **Verhältnis Geradenanteil/Gesamtzeit** zwischen den Stützpunkten, welche bei Auswahl der S-Kurve erscheint.



Doppelintegral aus Stützstellenvorgabe

- **S-Kurve (Dreifachintegral):** Auch beim Dreifachintegral erscheint die Eingabe zum **Verhältnis Geradenanteil/Gesamtzeit**. Hinzu kommt der Parameter **Verhältnis parabolischer Anteil zu Gesamtzeit**, also das Verhältnis T2/Gesamtzeit.



Verweis

Siehe auch [Haltezeit für S-Kurven](#) verwenden.

Skalierung:

Angabe eines festen Proportionalitätsfaktors. Damit entfällt in Verbindung mit den Parametern Einheit und Anzeige ein lästiges Umrechnen von physikalischen Größen in zugehörige Spannungen. Z.B. beim Einsatz der Synthesizer-Karte zur Steuerung von Prüfständen. Die ausgegebene Spannung wird direkt in der Skalierung z.B. für einen Hydraulikzylinder angezeigt.

Einheit:

Angabe der physikalischen Einheit, die der auszugebenden Spannung entspricht.

Anzeige:

Mit diesem Parameter kann die Anzeigeart gewählt werden. *Ausgabewert* bedeutet, dass die einzutragenden Größen in realen Spannungswerten anzugeben sind, bzw. dargestellt werden. *Einheit* bedeutet, dass die Größen entsprechend des Skalierungsfaktors dargestellt werden und einzugeben sind. In der dritten Spalte der Liste sind die zugehörigen Einheiten dargestellt.

Steuerung Offset, Verstärkung, Periodenlänge:

- Zur Änderung von Offset und Verstärkung während der Ausgabe. Die Steuerung erfolgt durch eine Verknüpfung mit pv-Variablen. Nach Vorbereiten der Messung wird die jeweilige pv-Variable auf den festgelegten Anfangswert gesetzt. Anschließend kann die Variable durch imc Online FAMOS oder über das Panel in imc STUDIO geändert werden.
- Falls die Steuerung nicht benötigt wird, stellen Sie den Wert auf "---". In diesem Fall wird keine Prozessvektor-Variable erzeugt.

**Hinweis**

Beim Ändern der Periodenlänge sind bestimmte Regeln einzuhalten:

1. Die Periodenlänge darf nie den Wert Null annehmen
2. Die Periodenlänge aller Signale darf nie so klein werden, dass die maximale Summenausgaberate überschritten wird. Die Berechnung der Summenausgaberate wird im Punkt Parameter "Periodenlänge" beschrieben.
3. Weist die Signalausgabe einen unerwarteten Verlauf auf, wird z. B. bei kleinerer Periodenlänge aus einem Sinussignal ein Dreiecksignal mit kleinerer Amplitude, kann dies an einer zu klein gewählten maximalen Flankensteilheit liegen. Der Wert ist dann entsprechend anzupassen.

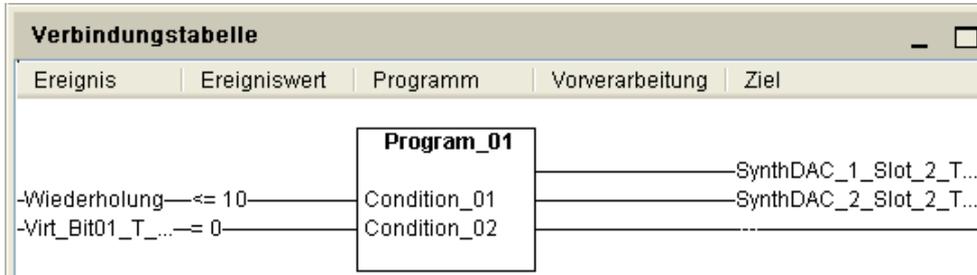
Nachladen:

Große Segmente können bei Messbeginn auf die interne Festplatte des Messgerätes gespeichert werden. Über die imc COM Schnittstelle oder imc STUDIO können während der Messung weitere Segmente nachgeladen werden. Diese Option wird nur von Geräten der imc CRONOS Familie ab Seriennummer 14000 unterstützt.

- **vollständig:** Für Nachladen über die imc COM Schnittstelle. Erst wenn der Synthesizer am Ende eines Segmentpuffers ankommt, spielt er das nächste Segment im Programmablauf ab. Ist das neue Segment noch nicht **vollständig** geladen, wird nochmals das alte Segment abgespielt. Diese Einstellung eignet sich besonders für das Austauschen von kurzen periodischen Ausgaben, zum Beispiel zum Umschalten von einem Sinus zu einem Rechteck.
- **strömend:** Ebenfalls zum Nachladen über die imc COM Schnittstelle. Hiermit werden sehr große Dateien als Segment übertragen. Die Ausgabe erfolgt bereits, während das Segment noch ins Gerät übertragen wird. Kommt die Übertragung nicht mit der Ausgabe hinterher, wird der jeweils letzte Ausgabewert gehalten bis weitere Daten nachgeladen wurden.
- **Festspeicher (HD):** Zum Nachladen über Kommandos in imc STUDIO. Die Daten werden auf der internen Gerätefestplatte gespeichert.
- **Wechselspeicher:** Ebenfalls zum Nachladen über imc STUDIO. Die Segmente werden auf dem Wechselspeicher platziert.

8.4 Unterdialog Verbindungstabelle

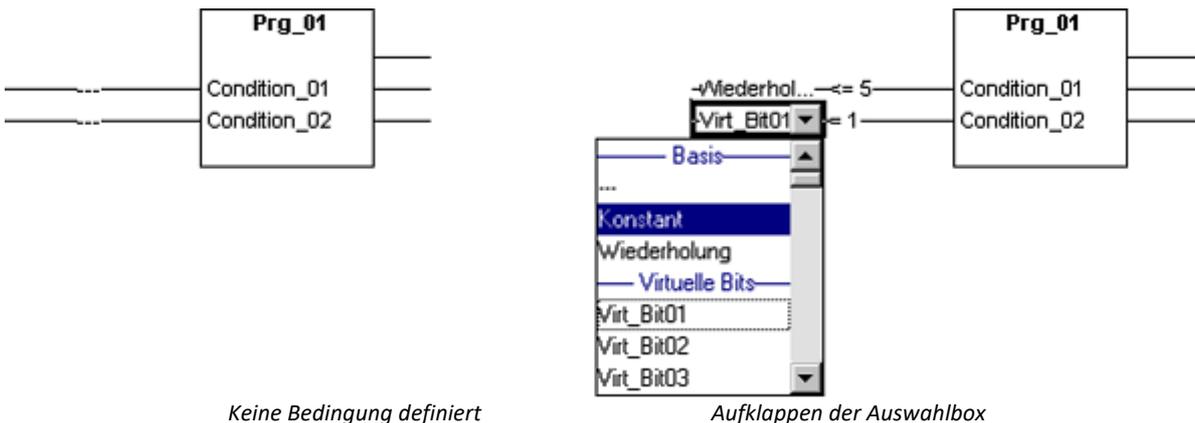
In diesem Dialog werden die Platzhalter für die Bedingungen im Programm mit realen Bits, Zählern oder Konstanten gefüllt. Weiterhin können Sie hier festlegen, an welchem Ausgang des Synthesizers die Ausgabe erfolgen soll.



8.4.1 Festlegen Bedingungen

Das Festlegen der Bedingungen erfolgt auf der linken Seite der Verbindungstabelle. Bedingungen sind Eingänge, die die Signalausgabe beeinflussen.

Ein neu definiertes Signal hat zunächst keine Bedingungen. Dies wird durch "-" gekennzeichnet. Durch Anklicken eines Verbinders wird die Bedingung verknüpft und es erscheint eine Auswahlbox:



In dieser Auswahlbox kann eine Vielzahl von Bedingungen gewählt werden. Daneben erscheint ein Eingabefeld für den Ereigniswert. Die selektierbaren Bedingungen sind nach ihrer Funktionsweise in Gruppen geordnet. Klickt man mit der rechten Maustaste auf die Auswahlliste, erscheint ein Kontextmenü mit dem vom Anfang der einen Gruppe zum Anfang einer anderen gewechselt werden kann.

- Basis
- Digitale Bits
- Virtuelle Bits
- Netz Bits
- Displayvariablen
- Synthesizer Software Bits

Bei *DIO*-, *Virtuellen*- und *Etherbits* kann festgelegt werden, wann die Bedingung wahr ist, also Bit gesetzt oder nicht. Entsprechend kann der Ereigniswert auf "0" oder "1" eingestellt werden.

Wurde eine Display-Variable ausgewählt, muss eine Zahl als Ereigniswert angegeben werden. Die Bedingung ist wahr, wenn die Display-Variable gleich diesem Wert ist.

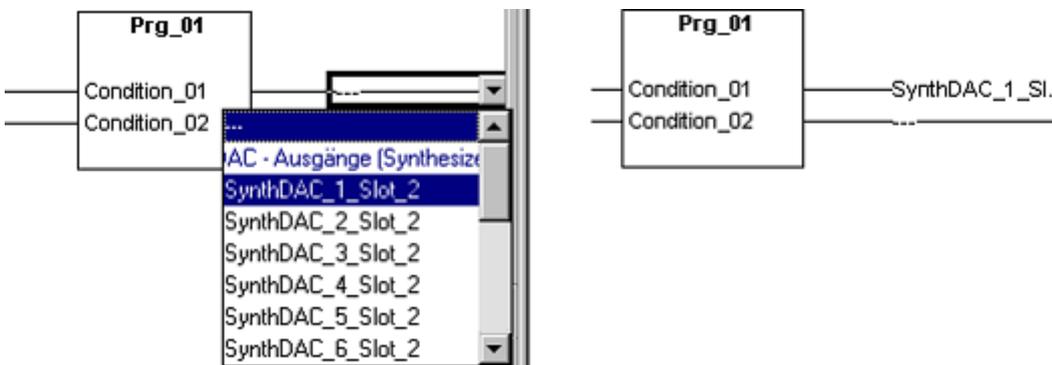
Weiterhin ist es möglich, einen Zähler zu definieren. Wählen Sie dazu *Wiederholung* in der Auswahlliste. Dazu geben Sie als Ereigniswert die Anzahl der Wiederholungen an. Um Zweige auszublenden oder im anderen Fall Wiederholungen unbegrenzt oft durchführen zu lassen, wählen Sie *Konstant*.



Alternativ klicken Sie doppelt auf die Bedingung im Flowchart und geben die Bedingung mit dem nebenstehenden Dialog an.

8.4.2 Festlegen der Ausgabe

Es muss festgelegt werden, auf welchem Synthesizerausgang die Ausgabewerte des Signals gelegt werden sollen. Dazu existiert der Verbindungspunkt auf der rechten Seite. Durch Auswahl des Verbinders, der mit "---" gekennzeichnet ist, kann ein neuer Synthesizerausgang hinzugefügt werden. Durch Auswahl eines bereits definierten Ausganges, wird dieser geändert.

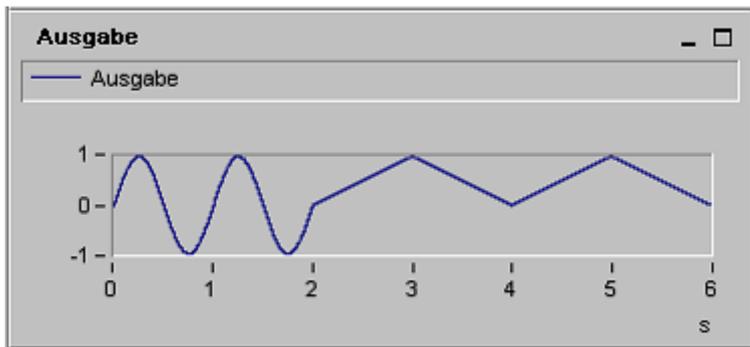


Auswahl des Ausgabeverbinders und aufklappen der Auswahlliste

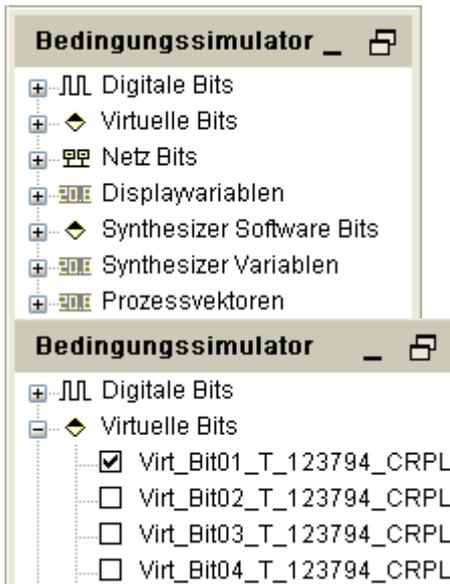
Synthesizerausgangs 1 wurde hinzugefügt

8.5 Unterdialog Ausgabe

Im Unterdialog Ausgabe werden, je nach Einstellung im Unterdialog Bedingungen Simulator die möglichen Ausgaben dargestellt.



8.6 Unterdialog Simulationsbedingungen



Hier werden Bedingungen (Setzen von DIO-, Virtuellen- und Etherbits) simuliert. Das Ergebnis ist im Unterdialog Ausgabe zu sehen.

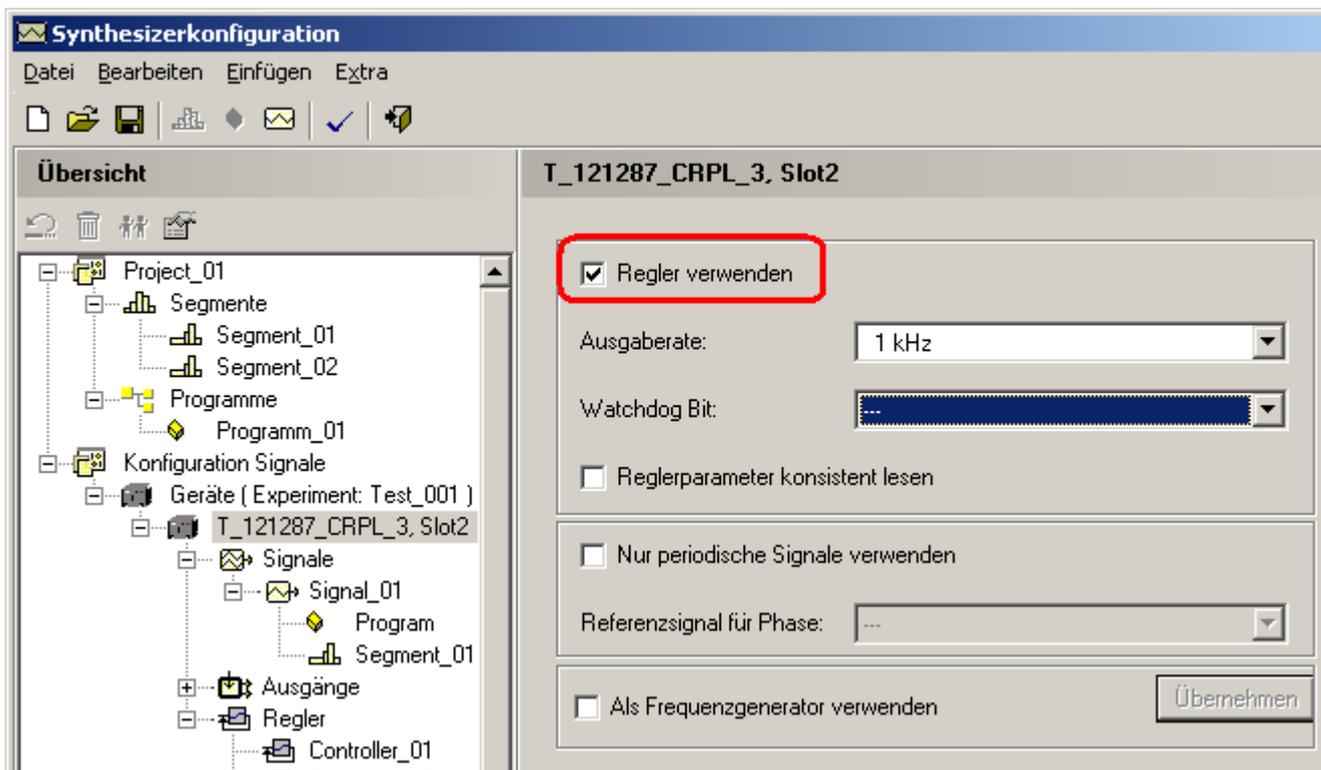
Das Virtuelle Bit 1 wird z.B. durch expandieren des Bauelementes Virtuelle Bits und klicken auf VirtBit_01 gesetzt. Vor dem Bit zeigt das Häkchen, ob es gesetzt ist oder nicht.

9 Synthesizer mit Reglerfunktion

Voraussetzung für die Reglerfunktionalität ist eine Firmware-Version (imc DEVICES) ab 2.6R1.

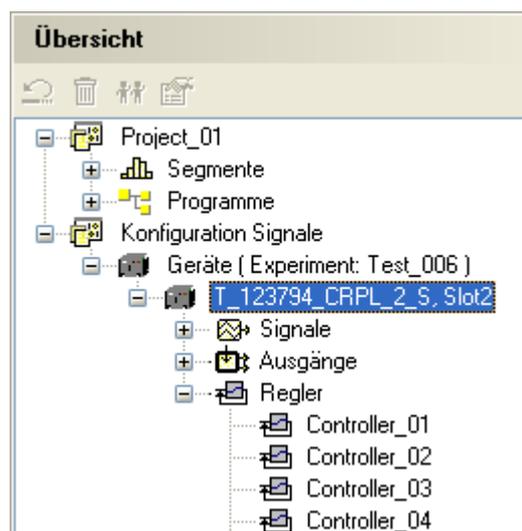
9.1 Aktivieren der Reglerfunktion

Wählen Sie einen Synthesizer-Slot in der Baumansicht, auf der rechten Seite erscheint ein Konfigurationsdialog:

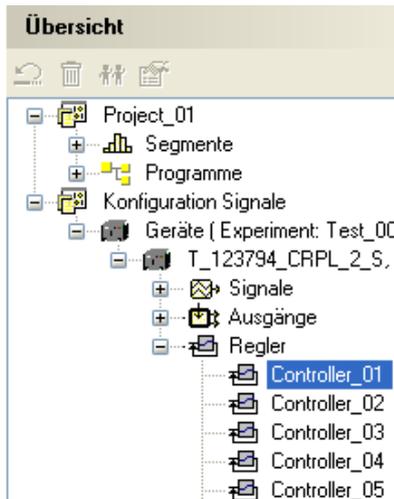


Der Regler wird mit dem Optionsfeld *Regler verwenden* aktiviert. Der Button *Übernehmen* muss nicht zwingend betätigt werden, die Auswahl eines anderen Elementes in der Baumansicht übernimmt die Änderung ebenfalls.

In der Baumansicht erscheinen die Regler (Controller):

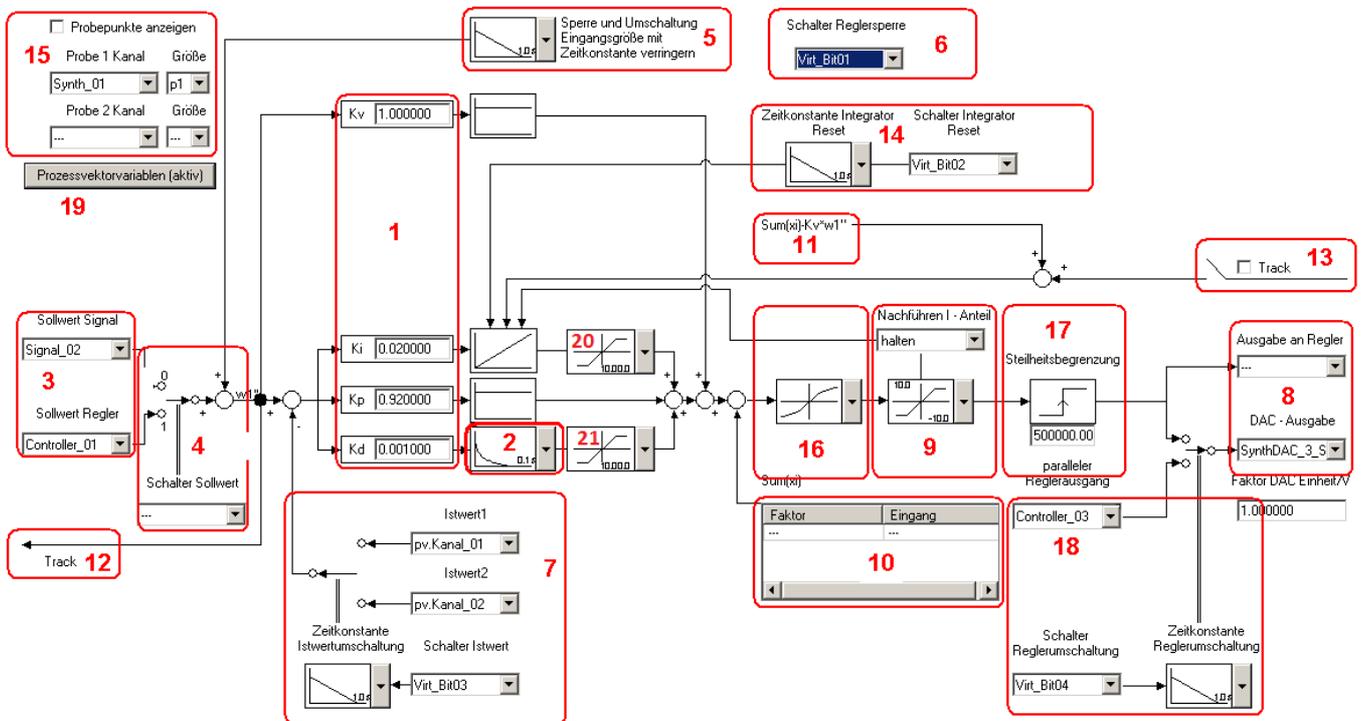


9.2 Konfigurieren eines Reglers



Wird ein Regler (Controller) selektiert, kann er über einen Editor konfiguriert werden.

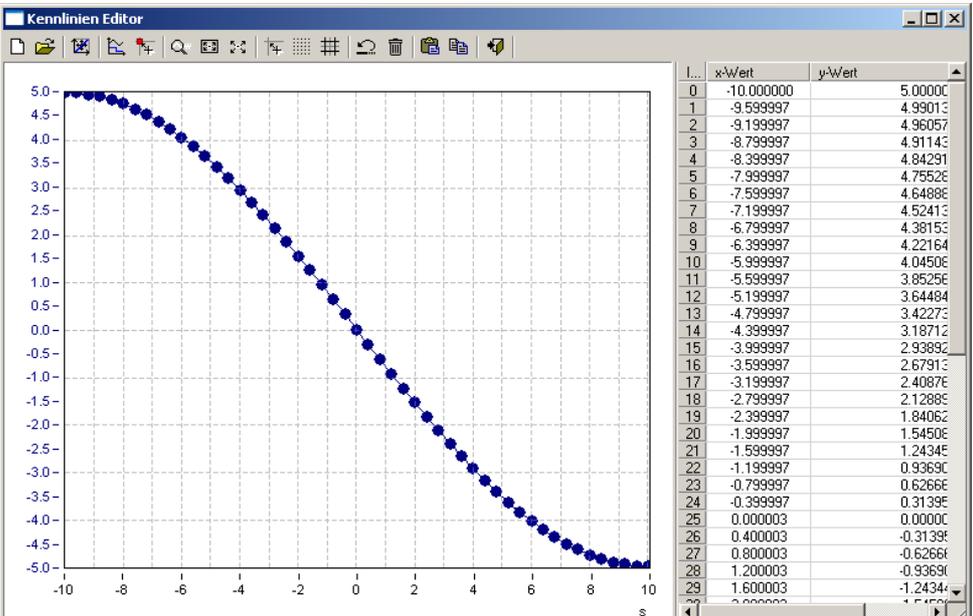
Die schematische Darstellung der Regleroberfläche ist einem Regelkreis nachempfunden.

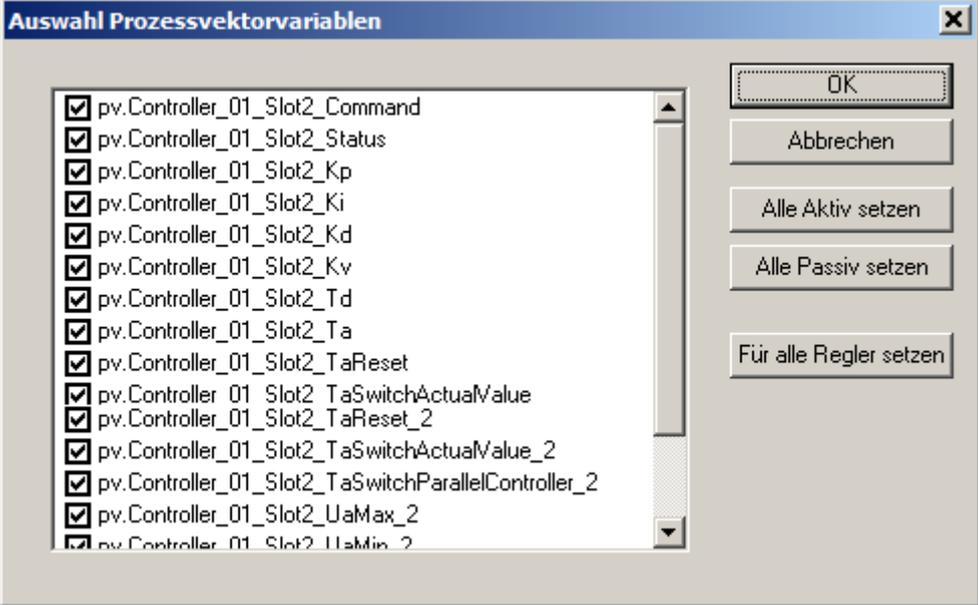


Folgende **Parameter** können eingestellt werden:

1)	der Verstärkungsfaktor K_v , der Integralanteil K_i , der Proportionalitätsfaktor K_p , der Differentialanteil K_d ,
2)	die Abklingzeit des Differentialanteils,
3)	der Sollwert
4)	Es kann zwischen den Sollwerten für ein Signal oder eines anderen Reglers mit dem Sollwertschalter (4) gewählt werden. Letztes wird zum Erstellen eines kaskadierten Mehrfachregelsystems benötigt.

5)	das Verhalten des Sollwertschalters, Es kann eine Zeitkonstante vorgegeben werden, mit der der Umschaltvorgang zwischen den beiden Sollwerten oder der Regelsperre durchgeführt werden soll. Wird der Wert Null eingesetzt, so wird hart umgeschaltet.
6)	die Regelsperre
7)	der Istwert, Während einer Regelung kann zwischen zwei Istwerten (7) Istwert 1;2 geschaltet werden. Für die Istwerte kann eine Schaltbedingung und Übergangszeit festgelegt werden (7 siehe Schalter Istwert).
8)	der Ausgabekanal, Hier kann unterschieden werden, ob die Stellgröße an einen DAC-Ausgabekanal ausgegeben werden oder ob sie einem nachfolgendem Regler zugeführt werden soll. Letztes wird zum Erstellen eines kaskadierten Mehrfachregelsystems benötigt.
9)	die Regelbegrenzung, Mit der Regelbegrenzung werden die maximalen Ausgabewerte des Reglers festgelegt. Weiterhin können Sie festlegen, wie sich der Integralanteil des Reglers bei Erreichen der Regelbegrenzung verhalten soll. Folgende Einstellungen sind möglich: - "halten" – Der Integralanteil wird auf dem Maximalwert $U_{a_{Max}}$ gehalten. - "um Differenz $U_{a_{Max}}$ – Stellgröße" – Der Integralanteil wird um die Stellgröße verringert. - "halten wenn Vorzeichen Regelfehler und Stellgröße gleich" – Der Integralanteil wird auf dem Maximalwert $U_{a_{Max}}$ gehalten, wenn das Vorzeichen des Regelfehlers und der Stellgröße gleich groß sind.
10)	zusätzliche Summation von gewichteten Messwerten, Es besteht die Möglichkeit den Regler durch gewichtete Zustandsgrößen wie andere Messwerte zu beeinflussen. Diese müssen aber in den Integrationsprozess vorher mit einbezogen werden und werden deshalb unter (11) dem Regler ebenfalls zugeführt.
11)	siehe 10)
12)	Track
13)	Track
14)	Integrator Reset
15)	Probepunkte Bestimmte "innere Größen" des Reglers können in einem Kanal dargestellt werden.

<p>16)</p>	<p>Kennlinie</p> <p>Der Reglerausgang kann mit einer Kennlinie belegt werden. Um Kennlinien festzulegen können Sie über einen Kurveditor rechts neben dem Symbol die Schaltfläche klicken. Klickt man auf den rechts des Symbols befindlichen Button, erscheint ein Kurveditor mit dem man wie für das festlegen der Segmente, Kennlinien festlegen kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Kennlinien, die sich im FAMOS Format auf dem PC befinden, zu laden.</p> 
<p>17)</p>	<p>Steilheitsbegrenzung</p>
<p>18)</p>	<p>Paralleler Regler</p> <p>Während der Regelung kann ein DAC – Ausgang von einem Regler auf einen anderen geschaltet werden. Die Übergangszeit und die Schaltbedingung kann festgelegt werden.</p>

19)	<p>Prozessvektor-Variable (aktiv): Aus-/Einschalten von Prozessvektor-Variablen für Regler</p> <p>Jeder Regler bringt eine Vielzahl von Prozessvektor-Variablen mit. Nutzt man in einem Experiment viele Regler, wird leicht die maximale Anzahl der möglichen Prozessvektor-Variablen erreicht. Mit dieser Schaltfläche wird ein Dialog geöffnet, mit dem gezielt die Variablen aktiviert werden können, die wirklich benötigt werden:</p>  <p>Mit der Schaltfläche <i>Für alle Regler setzen</i> werden die aktuellen Einstellungen für alle Regler eines Slots übernommen. Somit müssen die aktuellen Einstellungen nicht mühsam für jeden Regler einzeln gesetzt werden. Wurde mindestens eine Prozessvektor-Variable aktiviert, ist die Schaltfläche im Konfigurationsdialog des Reglers mit <i>Prozessvektor-Variable (aktiv)</i> beschriftet, sind alle passiv mit <i>Prozessvektor-Variable (passiv)</i>.</p>
20)	Begrenzung Integralanteil: Mit dieser Größe kann der Integralanteil symmetrisch um Null begrenzt werden.
21)	Begrenzung Differenzieranteil: Mit dieser Größe kann der Differenzieranteil symmetrisch um Null begrenzt werden.

9.3 Einschränkungen durch Reglerfunktion

Bei aktivierter Reglerfunktion wird der Synthesizer mit einer eingeschränkten Signalqualität betrieben: Die Ausgaberate beträgt statt 400 kHz nur 10 Hz bis 10 kHz. Das Einstellen der Ausgaberate erfolgt durch Auswahl des gewünschten Synthesizer - Slots in der Baumansicht. Droht eine Überlastung des Synthesizers, erscheint eine Fehlermeldung.

9.4 Steuern eines Reglers über imc Online FAMOS

Die Reglerparameter können über Prozessvektorvariablen beispielsweise über imc Online FAMOS geändert werden.

Die Namen der Prozessvektor-Variablen beginnen mit *pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>_*.

Für jeden Parameter existieren zwei Prozessvektor-Variablen. Damit ist es möglich einen Parametersatz zu ändern und im Falle eines instabilen Verhaltens der Regelstrecke auf einen zweiten sicheren Parametersatz zu wechseln.

In folgender Tabelle sind die Namen und Bedeutungen der einzelnen Prozessvektor-Variablen aufgeführt:

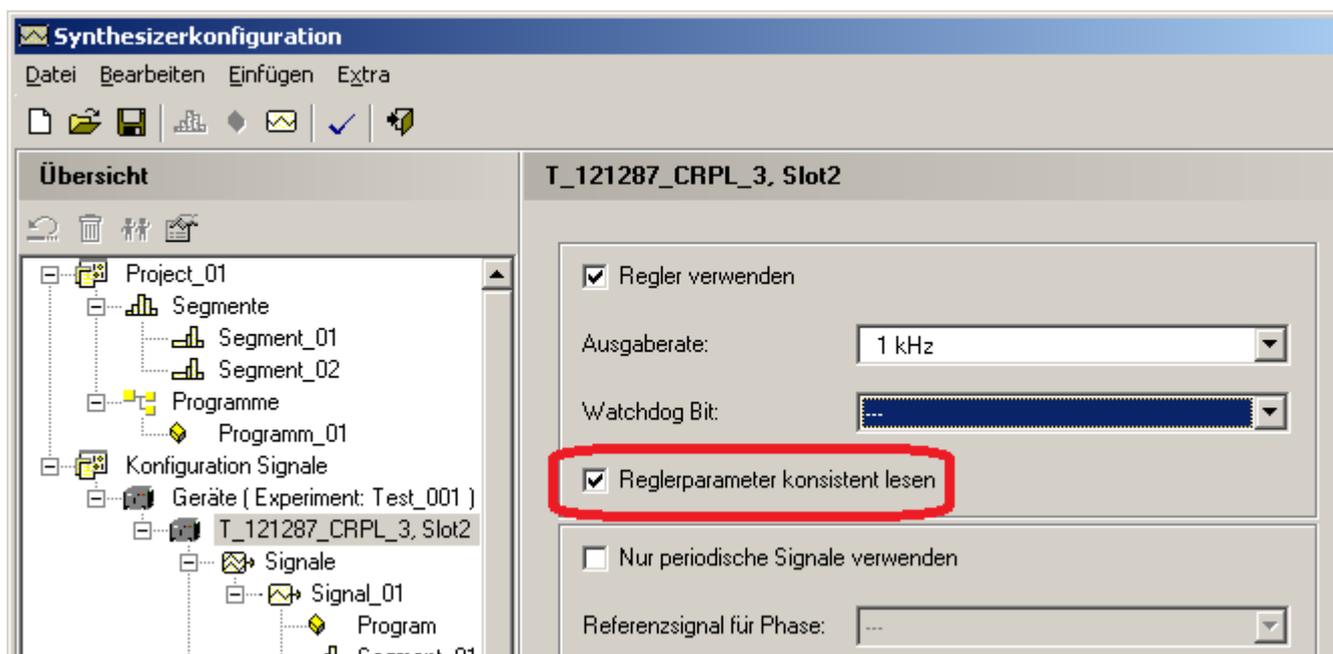
Name	Bedeutung
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kv pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kv_2	Wert für die Verstärkung (Kv)
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kp pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kp_2	Wert für den Proportionalanteil (Kp)
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Ki pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Ki_2	Wert für den Integratoranteil (Ki)
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kd pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Kd_2	Wert für den Differenzieranteil (Kd)
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Td pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Td_2	Zeitkonstante für den Differenzieranteil
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Ta pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__Ta_2	Zeitkonstante Sperre und Umschaltung Eingangsgröße
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaReset pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaReset_2	Zeitkonstante Integratorreset
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaSwitchActualValue pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaSwitchActualValue_2	Zeitkonstante Umschaltung der Istwerte
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaSwitchParallelController pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__TaSwitchParallelController_2	Zeitkonstante Umschaltung auf einen parallelen Regler
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaMax pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaMax_2	Maximal erlaubter Stellwert

Name	Bedeutung
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaMin pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaMin_2	Minimal erlaubter Stellwert
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaSlopeClip pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__UaSlopeClip_2	Maximal erlaubte Rate Stellwert
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__ParamSet	Aktuell verwendeter Parametersatz 1: Parametersatz 1 wird verwendet 2: Parametersatz 2 (mit Appendix "_2") wird verwendet.
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__IntLimit pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__IntLimit_2	Maximal/Minimal erlaubter Wert Integratoranteil symmetrisch um Null.
pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__DiffLimit pv.<ReglerName>_Slot_<Slotnummer>__DiffLimit_2	Maximal/Minimal erlaubter Wert Differenzieranteil symmetrisch um Null.

Einzelwert setzen/konsistentes Setzen:

Das Setzen der Reglerparameter kann auf zwei Arten erfolgen: **Einzelwert setzen** oder **konsistentes Setzen**. Die einfachste Art ist das Einzelwert setzen. Der Wert des Parameters wird in die entsprechende Prozessvektor-Variable geschrieben und sofort vom Synthesizerprozessor ausgelesen und übernommen. Allerdings können dabei Parameterkombinationen entstehen, die zu einem instabilen Verhalten der Regelstrecke führen. Um das zu vermeiden, besteht die Möglichkeit Reglerparameter konsistent zu ändern. In diesem Fall kann auf die Reglerparameter geschrieben werden ohne dass eine sofortige Übernahme erfolgt. Erst wenn alle Reglerparameter die neuen Werte aufweisen, können sie durch Schreiben auf eine weitere Prozessvektor-Variable übernommen werden.

Um den Mechanismus des konsistenten Lesen/Schreibens nutzen zu können, muss das Häkchen "Reglerparameter konsistent lesen" für den jeweiligen Slot gesetzt werden:



Damit die Parameter konsistent gelesen und geschrieben werden können, sind die Prozessvektor-Variablen mit den Endungen *Command* und *Status* vorhanden.

Sind *Command* und *Status* = 0, kann das Kommando gesetzt oder Parameter gesetzt/gelesen werden.

Zum konsistenten Schreiben/Lesen stehen zwei Kommandos zur Verfügung. Mit dem Kommando 130 schreibt der Synthesizerprozessor die Reglerparameter des ausgewählten Parametersatzes in die entsprechenden Variablen. Mit dem Kommando 131 liest der Synthesizerprozessor die Reglerparameter des ausgewählten Parametersatzes und schreibt diese in den entsprechenden Regler. Er quittiert den Erhalt des Kommandos, indem er in die Variable *Status* zunächst das Kommando schreibt.

Wurden alle Parameter geschrieben bzw. gelesen, setzt der Prozessor die Variablen *Command* und *Status* wieder auf 0 und ist bereit ein neues Kommando anzunehmen.

Im folgendem imc Online FAMOS - Programm wird der Proportionalanteil des Reglers auf 5 gesetzt, wenn das virtuelle Bit 2 auf 1 gesetzt wird.

```

; Initialisierungen vor der ersten Messung
OnInitAll
    ControllerState = 0 ; Status des Regler bei der Parameterübergabe
End

; Ständige Ausführung
OnAlways
End

; Ausführung am Anfang der Messung
OnTriggerStart(BaseTrigger)
End

; Ausführung während der Messung
OnTriggerMeasure(BaseTrigger)
    ; GET_PARAMETERSET = 130: Kommando zum ermitteln des Parametersatz des Reglers
    ; SET_PARAMETERSET = 131: Kommando zum setzen eines Parametersatzes des Reglers
    ; Setzen eines neuen Parametersatzes über OnlineFamos mit Steuerkonstrukten
    if ( Virt_Bit02 = 1 )
        if (ControllerState = 0 ); Parameter des Reglers sind unbekannt
            if ( pv.Controller_01_Slot1_Command = 0
                and pv.Controller_01_Slot1_Status = 0 )
                pv.Controller_01_Slot1_Command = 130
                ControllerState = 1
            end
        end
        if (ControllerState = 1 ) ; Parameter des Reglers werden bestimmt, wenn
            ; Regler wieder im Idle, neue Parameter
            ; schreiben
            if ( pv.Controller_01_Slot1_Command = 0
                and pv.Controller_01_Slot1_Status = 0 )
                pv.Controller_01_Slot1_Command = 131
                pv.Controller_01_Slot1_Kp = 5.0
                ControllerState = 2
            end
        end
        if (ControllerState = 2 ) ; Parameter wurden geschrieben, wenn Regler
            ; wieder im Idle, wurden sie übernommen
            if ( pv.Controller_01_Slot1_Command = 0
                and pv.Controller_01_Slot1_Status = 0 )
                ControllerState = 0
                Virt_Bit02 = 0
            end
        end
    end
End

```

Schalten zwischen den Parametersätzen:

Über die Kommando/Status Schnittstelle kann auch zwischen den zwei Parametersätzen geschaltet werden.

Wird auf die Kommandovariablen der Wert **135** geschrieben, wird der erste Parametersatz verwendet und das konsistente Lesen/Schreiben auf diesem Parametersatz durchgeführt.

Mit dem Wert **136** wird der zweite Parametersatz (mit Appendix "_2") verwendet und das konsistente Lesen/Schreiben auf diesem Parametersatz durchgeführt.

Schalten zwischen den Parametersätzen, den Sollwerten und den Istwerten:

In besonderen Situationen ist es erforderlich den Regler mitsamt den Sollwerten und den Istwerten innerhalb eines Abtastschrittes umzuschalten.

Dazu existieren die Kommandos 137 und 138.

Mit dem Kommando **137** wird der erste Parametersatz verwendet, gleichzeitig wird auf den oberen Sollwert und den oberen Istwert umgeschaltet.

Mit dem Kommando **138** wird der zweite Parametersatz verwendet, gleichzeitig wird auf den unteren Sollwert und den unteren Istwert umgeschaltet.

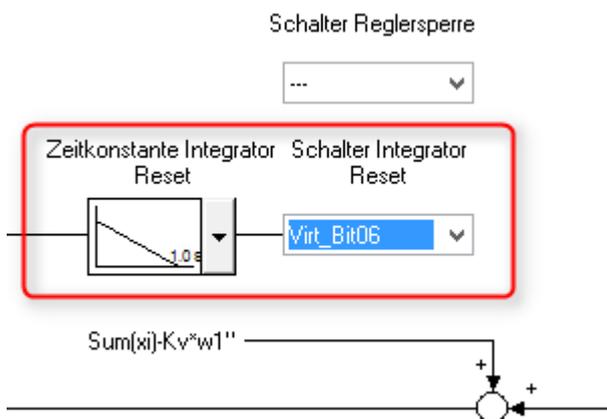
9.5 Integrator Reset

Um die Parameter während der Regelung zu ändern, benutzen Sie den "Synthesizer-Regler". Wenn Sie den Integrationsfaktor K_i auf Null einstellen (Integrator inaktiv), so bleibt am Reglerausgang der Integrationsanteil als Offset stehen. Wenn das nicht gewünscht wird, benutzen Sie den "Integrator Reset". Diese Funktion baut den Integrationsanteil mit einer wählbaren Zeitkonstante rampenförmig auf Null ab. Die Funktion wird durch ein virtuelles Bit gesteuert.

- Wert 1: der Integrationsanteil wird rampenförmig abgebaut.
- Wert 0: der Integrationsanteil wird nicht verändert und bleibt auf dem aktuellen Wert.

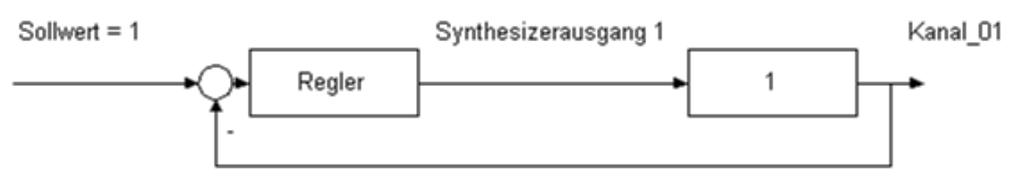
In beiden Fällen gilt: sobald Sie K_i ungleich Null einstellen, wird der Integrator wieder aktiv.

9.5.1 Feature im Reglerdialog



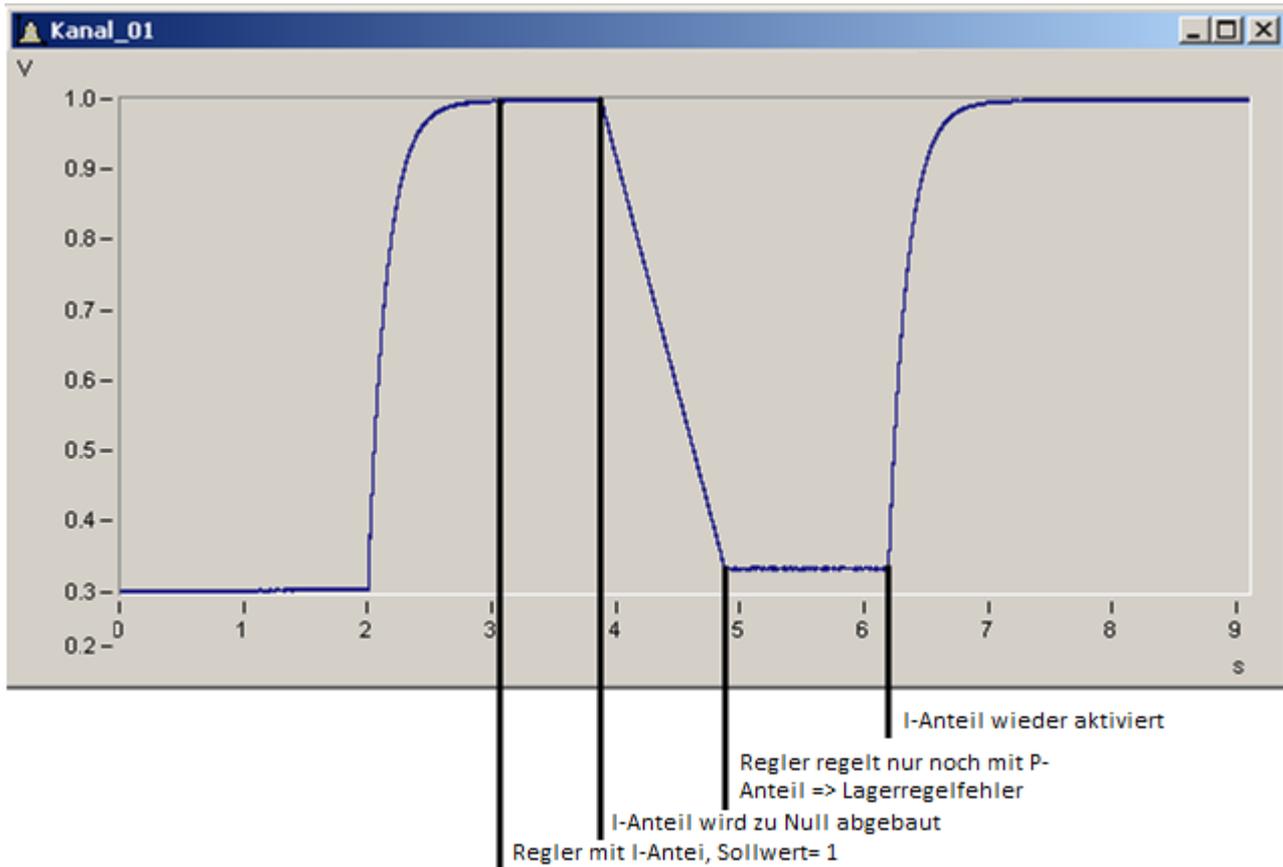
Beispiel für ein erwartetes Verhalten:

Der Reglerausgang wird einfach als Istwert zurückgekoppelt, daher ist die Regelstrecke ein einfaches Proportionalglied mit der Verstärkung 1:

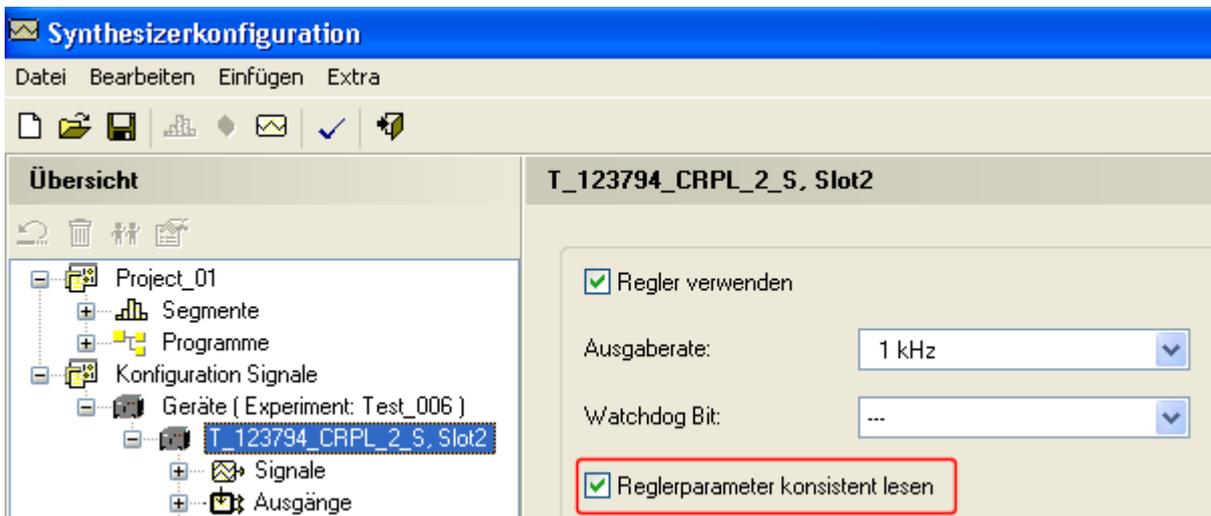


Reglerparameter: Integrationsanteil $K_i = 10$, Proportionalitätsfaktor $K_p = 0,5$.

Ergebnis der Regelgröße bei Ein und Ausschalten des Integrators:



9.6 Reglerparameter konsistent lesen



Konsistentes Lesen der Reglerparameter aus Prozessvektor-Variablen

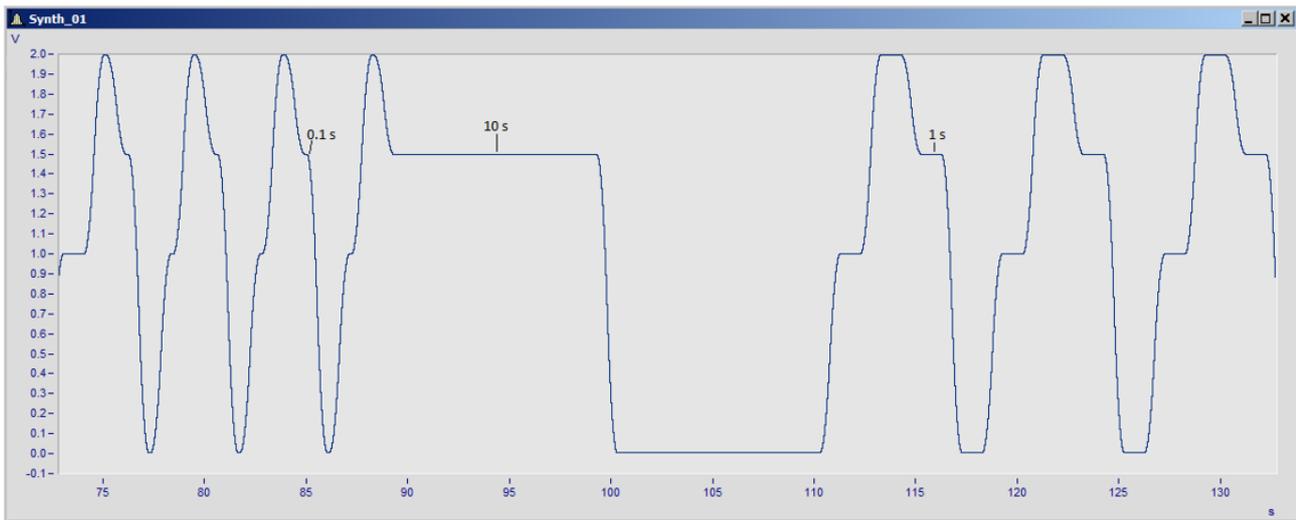
Wird die Option "Reglerparameter konsistent lesen" gewählt, werden die Reglerparameter nicht einzeln aus Prozessvektor-Variablen ausgelesen. Um die neuen Reglerparameter an den Synthesizer übergeben zu können, muss ein Kommandointerface bedient werden.

9.7 Haltezeit für S-Kurven verwenden

Die ausgegebene Kurve wird so berechnet, dass die einzelnen Datenpunkte immer mit der Steigung 0 beginnen und enden. Durch aktivieren des Reglermodus und aktivieren der Option "*Haltezeit für S-Kurven verwenden*" und eine bestimmte Art und Weise der Vorgabe des Punktegerüsts, ist es möglich die Kurve für eine bestimmte Zeit auf diesem Level mit der Steigung 0 zu belassen. Die Zeit ist global für alle S-Kurven eines Gerätes über die Prozessvektor-Variablen `pv.<Gerätename>_HoldTime_SCurve` während der Ausgabe steuerbar.

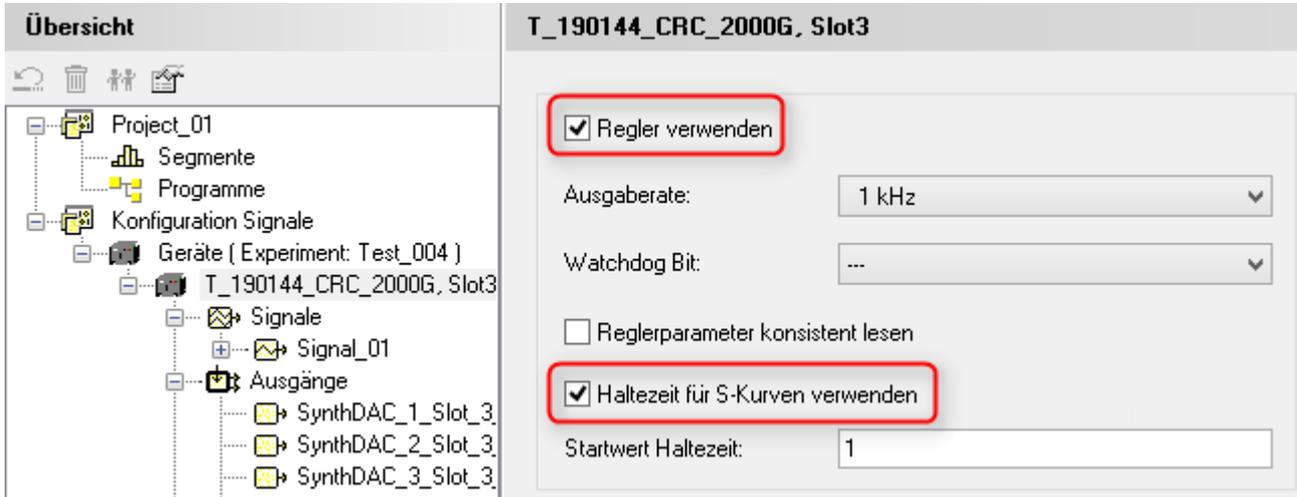
Hinweis

Für die Haltezeit immer einen Wert der größer als Null ist verwenden.



Aktivieren der Option "Haltezeit für S-Kurven verwenden"

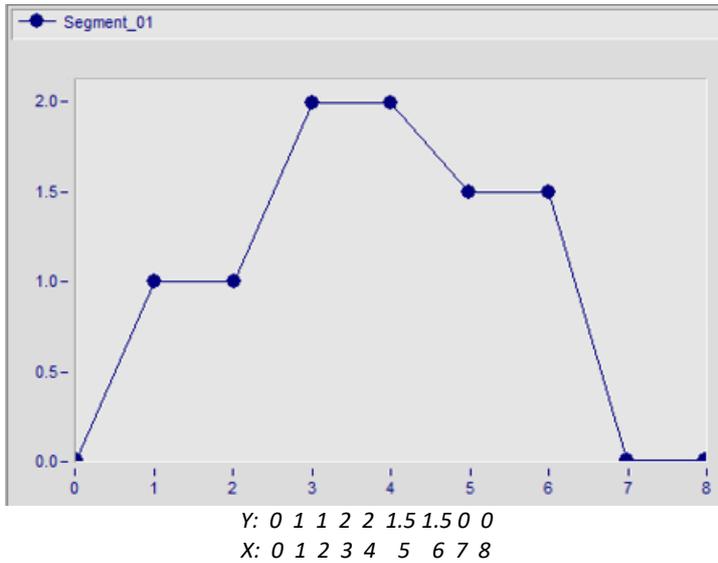
Dazu muss der jeweilige Synthesizer – Slot selektiert werden und im rechten Konfigurationsdialog die Option "Regler verwenden" und die Option "Haltezeit für S-Kurven verwenden" aktiviert werden.



Haltezeit für S-Kurven verwenden

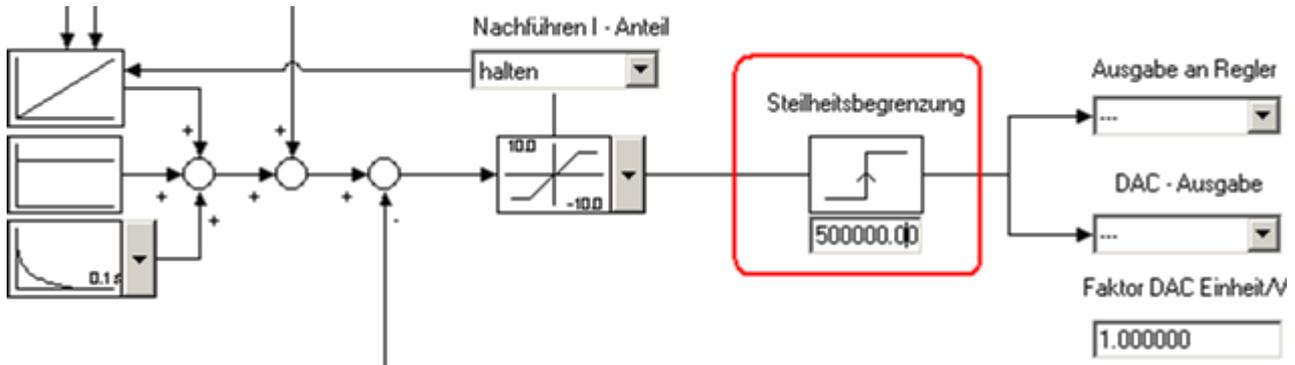
Vorgabe Punktgerüst

Das Punktgerüst muss so vorgegeben werden, dass bis auf den ersten Punkt alle weiteren Punkte "gedoppelt" werden, wie im Beispiel angezeigt:



9.8 Begrenzung der Steilheit am Reglerausgang

Sie können die maximale Flankensteilheit am Ausgang des Reglers setzen.



In diesem Fall wird der Integralanteil wie bei einer Überschreitung der oberen und unteren Grenze behandelt, um ein Aufschaukeln zu verhindern.

10 Verwendung des Synthesizers als Frequenzgenerator

Um schnelle Signale ausgeben zu können, kann der Synthesizer im Modus Frequenzgenerator verwendet werden. Dieser Modus beinhaltet folgende Sonderbedingungen:

1. Ein Signal kann nur ein Segment beinhalten.
2. Das zugehörige Segment wird unendlich oft abgespielt.
3. Das Segment kann nicht mehr als 1024 Stützpunkte beinhalten.
4. Alle Stützpunkte müssen den gleichen zeitlichen Abstand zueinander besitzen.
5. Zur Ausgabe können nur die DACs 1 und 2 sowie 5 und 6 verwendet werden.

Verändern von Amplitude und Offset während der Messung:

Alle Signale können unabhängig voneinander über die zugehörigen Prozessvektor-Variablen in Amplitude und Offset verändert werden. Die Namen enden jeweils mit `_Factor` bzw. `_Offset`. Vorangestellt ist der Signalname, die Kennung "Slot" und die Slotnummer der Synthesizerkarte.

Verändern der Frequenz:

Über einen Streckungsfaktor in Zeitrichtung kann auch die Frequenz eines Signales über die zugehörige Prozessvektor-Variable verändert werden. Der Name endet mit `_Period`. Vorangestellt ist der Signalname, die Kennung "Slot" und die Slotnummer der Synthesizerkarte.

Wird ein Segment mit 1000 Punkten auf 1 s definiert, so kann man mit einem Wert von 0.1 die Frequenz von 1 Hz auf 10 Hz vergrößern.

Zur Manipulation der Frequenz existieren folgende Abhängigkeiten:

Signale, die mit DAC1 und DAC2 verknüpft sind, sind in der Frequenz voneinander abhängig.

Änderungen die den DAC1 betreffen, spiegeln sich auf dem DAC2 genauso wieder und umgekehrt, wenn diese jeweils aktiviert sind.

Gleiches gilt für DAC5 und 6. DAC1 und DAC5 wiederum sind voneinander unabhängig einstellbar.

Unterschreitet der Abstand der Stützpunkte die Zeit von 2 μ s, so werden Stützpunkte ausgelassen bis dieser Abstand wieder erreicht ist.

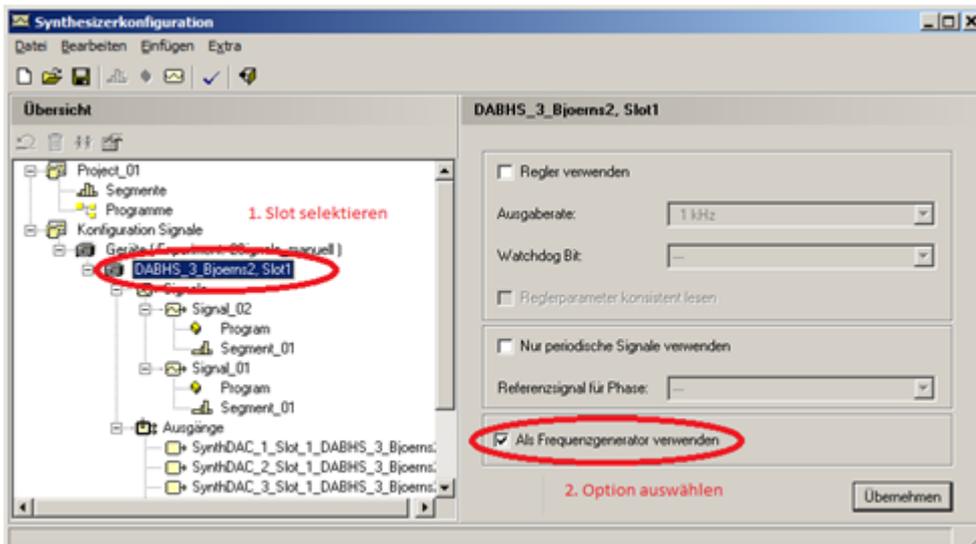


Beispiel

1000 Stützpunkte verteilt auf 1 s => 1 ms pro Stützpunkt. Für den Faktor soll 0.0001 gewählt werden, um eine Ausgabefrequenz von 10 kHz erreichen zu können. Es ergäbe sich ein Punktabstand von $1 \text{ ms} * 0.0001 = 100 \text{ ns}$. Um 2 μ s nicht zu unterschreiten wird nur jeder 20. Punkt ($20 * 100 \text{ ns} = 2 \mu\text{s}$) als Stützpunkt herangezogen, d.h. es werden 50 statt 1000 Stützpunkte zur Erzeugung der Kurve verwendet.

10.1 Aktivieren des Modus Frequenzgenerator

Um den Modus Frequenzgenerator verwenden zu können, muss im Assistenten die zugehörige Synthesizerkarte in der linken Baumansicht gewählt werden. Auf der rechten Seite erscheint ein Einstelldialog. Hier muss die Option "Als Frequenzgenerator verwenden" aktiviert werden:



Hinweis

Im einfachsten Fall bietet es sich an des auszugebende Segment mit 1000 Punkten verteilt auf 1 Sekunde zu definieren. Mit dem zugehörigen Faktor kann dann die gewünschte Frequenz eingestellt werden.

z.B.erzeugt der Faktor 0.1 ein Signal mit 10 Hz Grundfrequenz,
ein Faktor 0.01 erzeugt 100 Hz.

10.2 Beispiel

Es soll ein Sinus mit 1000 Punkten verteilt auf 1 s ausgegeben werden.

1. Segment erzeugen:
 - In der linken Baumansicht das Element "Segmente" selektieren.
 - Den Button "neues Segment"  betätigen.
 - In der linken Baumansicht das neu erzeugte Segment auswählen.
 - Im Segmenteditor den Punkt "Standardsignale"  auswählen.
 - Für den Abstand der Datenpunkte den Wert 0.001 statt 0.01 wählen.
 - Den Button "Einfügen" wählen, auf das Kurvenfenster klicken und den Dialog beenden.
2. Signal erzeugen:
 - Das Segment per Drag und Drop auf den gewünschten Synthesizerausgang ziehen.
 - Im darauffolgenden Dialog für die Anzahl der Wiederholungen "undefiniert" auswählen.
3. Aktivieren des Modus Frequenzgenerator.
4. Verlassen des Synthesizerassistenten
5. In imc Online FAMOS durch folgende Zeile "pv.Signal_01_Slot1_Period=DisplayVar_01" die zugehörige Prozessvektor-Variablen mit einer Display-Variablen verknüpfen. Ist sichergestellt, dass die Display-Variablen nicht null wird, kann alternativ mit folgender Zeile auch der Kehrwert gewählt werden, um direkt die Frequenz einstellen zu können: "pv.Signal_01_Slot1_Period=1.0/DisplayVar_01".

11 Von der Simulation zur Praxis

Nachdem alle Schritte und Möglichkeiten dargestellt wurden, soll hier ein kurzer Leitfaden den Weg in die Praxis erleichtern:

1. **Segmente erstellen:** Definieren Sie den Verlauf eines oder mehrerer Ausgabesignale.
2. **Programm erstellen:** Erstellen Sie ein Programm, welches die Reihenfolge der Segmente bestimmt. Überlegen Sie sich die Anzahl der Wiederholungen eines Segmentes und in welchen Abhängigkeiten das Programm abgearbeitet werden soll.
3. **Sichern** Sie sich Segmente und Programm in einem Projekt. Damit können Sie diese später für neue Signale laden.
4. Ziehen Sie das Programm im Baum auf die Signale, ein **Ausgabesignal** wird angelegt.
5. Benennen Sie die **Bedingungen** und/oder Wiederholungen.
6. Weisen Sie einen **Ausgabekanal** zu.
7. Stellen Sie das Ausgabefenster und die Bedingungen des Simulators sichtbar.
8. **Prüfen** Sie die Bedingungen. Sieht das Signal bei den Bedingungen so aus wie Sie es erwarten? Wenn ja, speichern Sie ihr Projekt und verlassen Sie den Signalgenerator.
9. **Verbinden** Sie ihr Messgerät. Vergewissern Sie sich, dass der Synthesizerausgang korrekt angeschlossen ist.
10. Mit dem **Vorbereiten** der Messung wird das Programm in den Synthesizer geladen. Erst mit dem Start der Messung erfolgt die Ausgabe. Mit Stopp der Messung fährt der Synthesizer seinen Pausenwert ein.

Es empfiehlt sich für die ersten Versuche den Synthesizerausgang mit einem Kanal mit zumessen und sich das Signal in einem Kurvenfenster darzustellen.

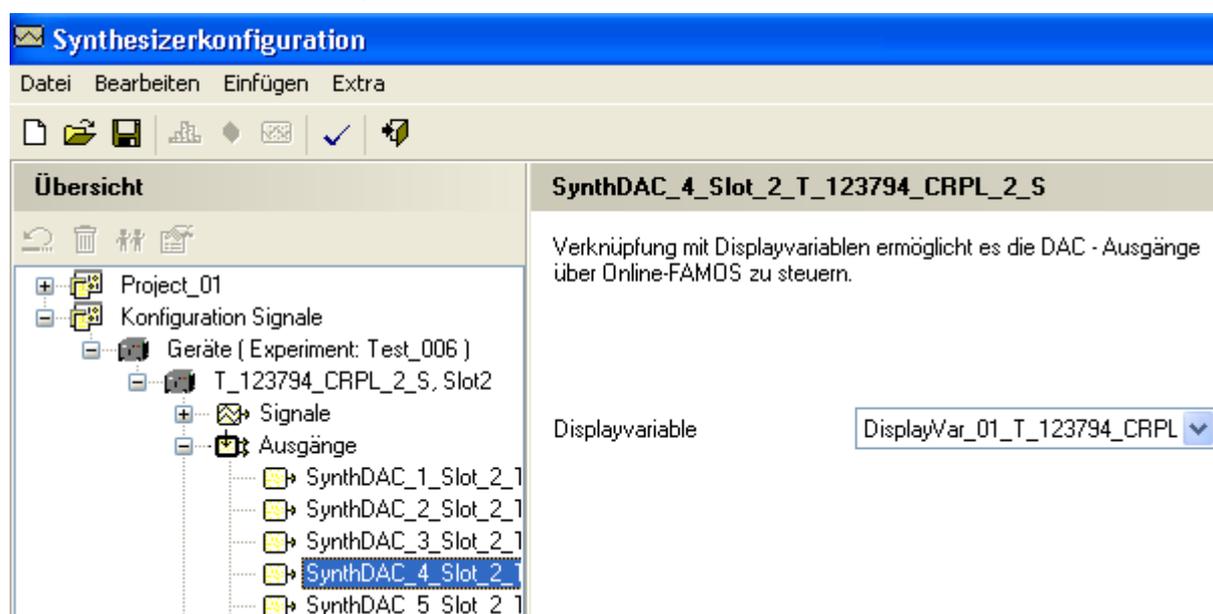
12 Zuordnen einer Display-Variablen zu einem Synthesizerausgang

Nicht nur Signale können mit Synthesizerausgängen verknüpft werden, auch die Ausgabe von Display-Variablen ist möglich. Dadurch kann der Ausgang wie ein normaler Geräte-DAC über Online FAMOS oder den DIODAC-Dialog angesprochen werden.

Je nach Modus (reiner Synthesizer-Modus, Reglermodus) existieren dazu unterschiedliche Eingriffsmöglichkeiten.

Synthesizermodus:

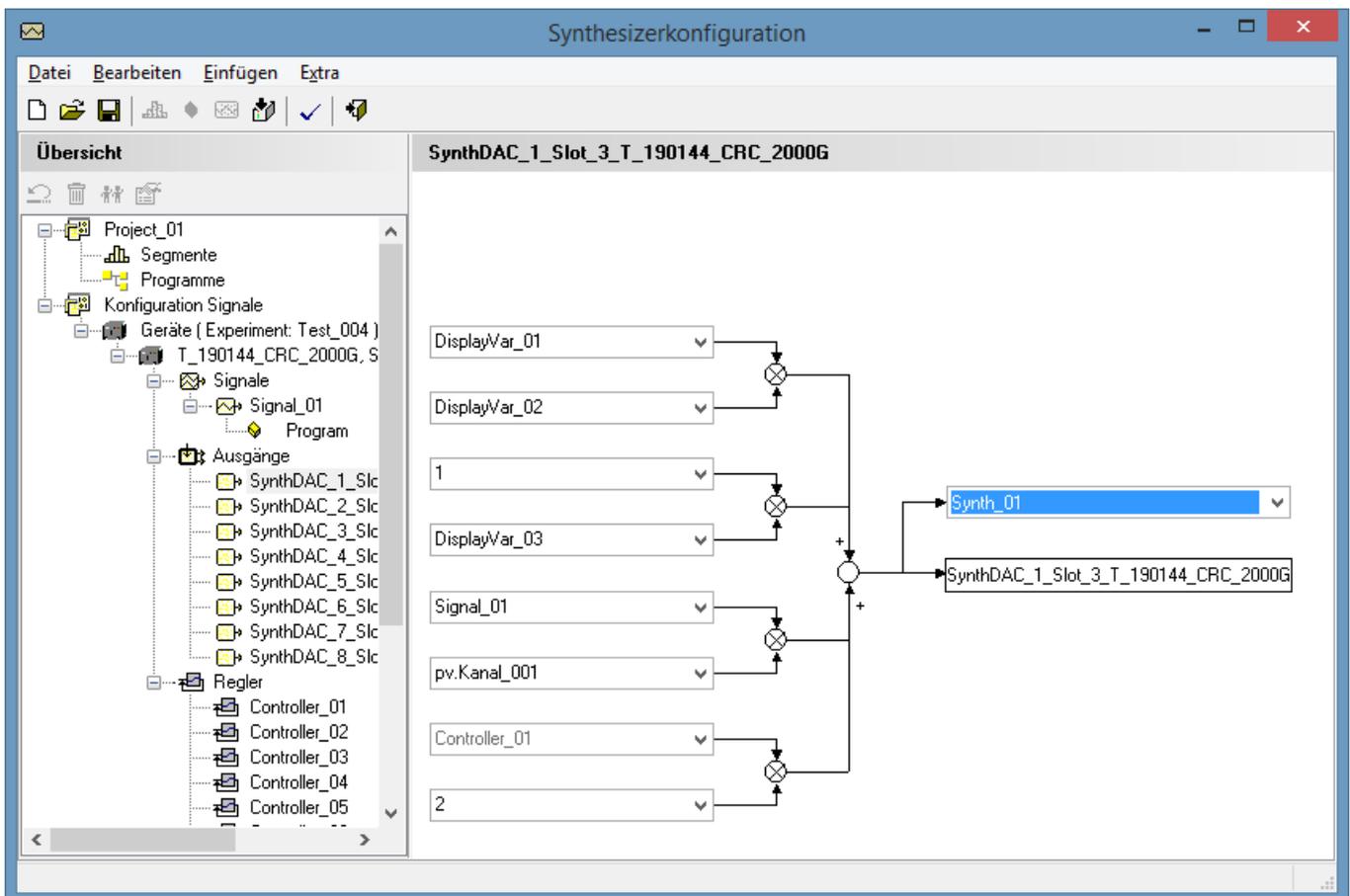
Selektiert man einen Synthesizerausgang in der Übersicht, erscheint auf der rechten Seite ein Konfigurator, in dem die Display-Variable ausgewählt werden kann:



Zunächst ist in der Auswahlliste keine *Display-Variable* gewählt, was durch "---" gekennzeichnet ist. Um eine Display-Variable zu wählen, öffnen sie das Pull-Down Menü.

Reglermodus:

Selektiert man einen Synthesizerausgang in der Übersicht, erscheint auf der rechten Seite ein Konfigurator:



Jeweils zwei Größen können miteinander multipliziert und auf den Ausgang addiert werden.

Möglich sind Signal- und Reglerausgänge, Display- und Prozessvektor-Variablen sowie frei vergebene Konstanten.

Durch ein "---" ist gekennzeichnet, dass der Mixereingang nicht belegt ist.

Es müssen immer beide Faktoren belegt werden, Summanden können unbelegt bleiben. Im dargestellten Dialog sind beispielhaft alle Summanden belegt.

Der Ausgang des Mixers kann auf der rechten Seite zu Debugzwecken auf einen Anzeigekanal gelegt werden.

Index

A

Abbruch 37
 Abbruchbedingung 37
 AGB 5
 Aktionselement 38
 aktivieren Regelfunktion 59
 Alle Haltepunkte entfernen 45
 Alles Expandieren 45
 Allgemein 22
 Allgemeine Beschreibung 9
 Allgemeinen Geschäftsbedingungen 5
 Allgemeinen Sprung einfügen 39
 Am Raster ausrichten 27
 ändern eines Segments 42
 ändern Kurvenpunkte 28
 Anzeige 52
 Aufbau eines Signals 50
 Aufruf aus dem Hauptprogramm 10
 Ausgabe Dialog 57
 Ausgabe festlegen 57
 Auswahl Bauelement 16
 Auswahl Programme 16
 Auswahl Segmente 16
 Auswahl Signale 16

B

Bauelemente 16
 Bearbeiten 13, 45
 Bedingungen festlegen 56
 Bedingungen Simulator Dialog 58
 Bedingungssimulation 58
 Bedingungsimulator 58
 Beenden 12
 Begrenzen der Steilheit des Reglerausgang 71
 Begriffsdefinitionen 9

C

case 39
 CE 7
 CE-Konformität 5

D

Datei 12
 debug Durchlaufmodus 44
 debuggen Programmabläufe 43
 Debugkurvenfenster 44
 Dialog Ausgabe 57
 Dialog Bedingungen Simulator 58

Dialog Eigenschaften 24
 Dialog neues Signal eines Segment 25
 Dialog Programm 51
 Dialog Standardkurven 32
 DIN-EN-ISO-9001 5
 Display-Variable zuordnen 75
 Display-Variable Zuordnung 75
 Drag and Drop 22
 Drag und Drop 22
 Drag und Drop vom Microsoft Explorer 22
 Drag und Drop von Programmen 22
 Drag und Drop von Segmenten 22
 Drag und Drop von Signalen 22
 Duplizieren 13
 Durchlaufmodus debug 44

E

editieren Kurvenpunkt 31
 Eigenschaften 13
 Einfuegen 14
 Einfügen 14, 27
 einfügen Datenpunkt 28
 einfügen Segment 35
 Einheit 52
 Einschränkung 63
 Einschränkung Reglerfunktion 63
 Einsprungmarke 36
 Einzelschrittmodus 44
 Elektro- und Elektronikgerätegesetz 7
 Elektro-Altgeräte Register 7
 ElektroG 7
 EMV 6
 Entfernen 13
 Expandieren 45
 Extra 15

F

FCC 7
 Feature Reglerdialog 67
 festlegen Asugabe 57
 festlegen Bedingungen 56
 festlegen Raster 31
 Flowchart 9

G

Garantie 6
 Gewährleistung 5

H

Haftungsbeschränkung 6
 Haltepunkt einfügen 45

Haltepunkt entfernen 45
Haltepunkt löschen 43
Haltepunkt setzen 43
Haltezeit für S-Kurven 69
Hauptdialog 10
Hinzufügen von Kurvenpunkten 28
Hotline 5

I

Importfilter registrieren 23
Integrator Reset 67
Interpolation 52
ISO-9001 5
Istwert 60

K

Kabel 7
Komprimierung 52
konfigurieren Regler 60
Kontextmenü 18, 45
Kontextmenue 18
Kopieren 27
Kundendienst 5
Kurveneditor 28
Kurvenfenster 27
Kurvenpunkt editieren 31
kurvenpunkte ändern 28

L

Leeres Programm 35
Leitungen 7
lesen Reglerparameter 68
Löschen 27
löschen Haltepunkt 43

M

Maximale Flankensteilheit 52

N

Neubeginn 12

O

Oberer / Unterer Grenzwert 52
Offset 19, 52
Offset: 19
Online FAMOS Programmbeispiel 64
Originalgröße 27

P

Parameter Abstand Datenpunkte 32
Parameter Amplitude 32

Parameter Frequenz 32
Parameter Kurvenform 32
Parameter Offset 32
Parameter Phase 32
Parameter Zeitfenster 32
Phasenlage 19
Praxis zur Simulation 74
Programm 9, 14
Programm Dialog 51
Programmablauf 12
Programmabläufe debuggen 43
Programmanweisungen 41
Programmeditor 34
Projekt öffnen 12
Projekt speichern 12
Projekt speichern unter 12
Projektübersicht 11
Proportionalglied 67
Prozedurmodus 44
Prozessvektor-Variablen 64

Q

Qualitätsmanagement 5

R

Raster festlegen 27, 31
Regelbegrenzung 60
Regelfehler 60
Regelfunktion aktivieren 59
Regelfunktion Synthesizer 59
Regelkreis 60
Regelsperre 60
Regler konfigurieren 60
Reglerausgang 67
Reglerausgang begrenzen 71
Reglerdialog Feature 67
Reglerfunktion Einschränkung 63
Reglerparameter lesen 68
Reset Integrator 67
Restriction of Hazardous Substances 7
Rezoom 27
RoHS 2 7
Rückgängig 13, 27
Rückwärts 36
Rückwärtssprung 36
Ruhepunkt Pause 52
Ruhepunkt Start 52
Ruhepunkt Stopp 52

S

Schriftarten 23
Segment 9, 14
Segment - Laden 14
Segment - Neu 14
Segment einfügen 35
Segment erstellen 11
Segment laden 11
Segmenteditor 26
selektieren Kurvenpunkt 30
Service: Hotline 5
setzen Haltepunkt 43
Signal 9, 14
Signalkonfigurator 50
Simulation zur Praxis 74
Simulationsbedingungen 58
Simulator 58
Skalierung 52
Sollwert 60
Sollwertschalter 60
speichern 12
speichern unter 12
Steilheit 71
Steilheit begrenzen 71
Stellen der Phasenlage 19
Stellgröße 60
Steuern eines Reglers über Online FAMOS 64
Strecken/Stauchen 27
switch 39
Switch Anweisung einfügen 39
Synchronisationselement einfügen 38
Synthesizer Regelfunktion 59
Synthesizerkonfiguration 10

T

Telefonnummer: Hotline 5

U

Übersicht 11, 18
Uebersicht 18

V

Verändern von Offset und Verstärkung 19
Verbindungstabelle 56
Verknüpfung Offset, Verstärkung 52
verschieben 41
Verstärkung 19, 52
verwendetes Segment 42
Verzeichnisse 23
Verzweigung 9, 36

Vorwärts 36
Vorwätssprung 36

W

Waste on Electric and Electronic Equipment 7
WEEE 7
Wegweiser 8
Werkzeugleiste 12
Werkzeugleiste Programmeditor 34
Werkzeugleiste Segmenteditor 26

Z

Zeitstreckung 52
Zertifikate 5
Zoom 27
zuordnen Display-Variable 75
Zuordnung Display-Variable 75
zusammenfassen 41
Zuweisen zu einem Segment 32