# **Simulation Wildlife 2.0**

# **Mechatronische Simulationssoftware**

# **Referenz-Handbuch**

Stand Juni 2012

Copyright © 2005-2012 Dipl.-Ing. Martin Hemmecke

Alle Rechte vorbehalten

Bei Fragen oder Problemen:

- Web:<a href="http://www.zebra-one.com">http://www.zebra-one.com</a>Email:kontakt@zebra-one.com
- Anschrift: Dipl.-Ing. Martin Hemmecke EDV-Lösungen Westfalenstrasse 12 58636 Iserlohn

Das vorliegende Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf ohne Genehmigung in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren reproduziert, oder in eine für elektronische Systeme verwendbare Form übertragen und verbreitet werden. Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk und Fernsehen sind vorbehalten.

Windows ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Cooperation STEP7, Simatic und PLCSim sind eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG WinSPS S7 ist eingetragenes Warenzeichen der MHJ-Software GmbH CompuLAB ist eingetragenes Warenzeichen der AK Modul-Bus Computer GmbH CoDeSys ist eingetragenes Warenzeichen der 3s Smart Software Solutions GmbH OPC ist eingetragenes Warenzeichen der OPC-Foundation Office Lite ist eingetragenes Warenzeichen der Kuka AG RT Toolbox ist eingetragenes Warenzeichen der Mitsubishi GmbH

# Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines1
1.1 1.1.1 1.1.2	Einführung
1.2 1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	Installation und Lizenzbestimmung2Voraussetzungen2Installation2Lizenzierung3Verzeichnisstruktur3
1.3 1.3.1 1.3.2 1.3.3 1.3.4 1.3.5 1.3.6	Programmoberfläche4Datei4Bearbeiten6Ausführen7Ansicht8Fenster10Extras10
2	Simulation13
2.1 2.1.1 2.1.2	Überblick
2.2	Teile und Komponentenkatalog17
2.3 2.3.1 2.3.2 2.3.3	Teile
2.4	Parametrieren von Teilen23
2.5	Parametrieren von Komponenten25
2.6	Parametrieren von CAD-Files25
2.7	Strukturansicht
2.8 2.8.1 2.8.2 2.8.3 2.8.4 2.8.5	Eigenschaften festlegen
2.9 2.9.1 2.9.2	Werkzeuge zum Positionieren39Zentrieren in Körpermitte40Zentrieren an Körperkante oben40

2.9.3 2.9.4 2.9.5 2.9.6 2.9.7 2.9.8 2.9.9 2.9.10 2.10 2.10.1 2.10.2	Zentrieren an Körperkante unten Zentrieren an Körperkante links Zentrieren an Körperkante rechts Anordnen in linker, oberer Ecke Anordnen in rechter, oberer Ecke Anordnen in linker, unterer Ecke Anordnen in rechter, unterer Ecke Anordnen auf Kreisbahn um Mitte Texturen Regeln zum Erstellen von Bitmaps für Texturen	40 41 42 42 42 43 43 43 44 44
2.10.2	Magazinfunktion	40
2.12	Erzeuger und Vernichter	49
3	Stationen und Hardware	51
3.1	Überblick	51
3.2 3.2.1 3.2.2	Stationsinterface Betriebsarten Parametrierung	52 53 54
3.3	Verdrahtungseditor	56
3.4 3.4.1 3.4.2 3.4.3 3.4.4 3.4.5 3.4.6 3.4.7 3.4.8 3.4.9 3.4.10	Kopplungsmodul CompuLAB <sup>™</sup> Starter Kit V1.0 Digitalinterface V1.0 Digitalinterface V2.0 Digitalinterface V3.0 Analoginterface V1.0 Analoginterface V2.0 EZUSB V1.0 Bosch BestNr. 1 827 003 621	57 57 58 58 58 59 59 59 59 59
4	SPS-Editoren	63
4.1	Übersicht	63
4.2	SoftSPS, Systemeigener Editor	63
4.3	Datentypen	67
4.4 4.4.1 4.4.2 4.4.3 4.4.4 4.4.5	Befehlssatz Bitverknüpfung Vergleicher Umwandler Zähler Sprünge	68 69 69 69 70 70

4.4.6	Festpunktarithmetik7	70
4.4.7	Gleitpunktarithmetik7	71
4.4.8	Lade- und Transferfunktionen7	71
4.4.9	Programmsteuerung7	71
4.4.10	Schieben und Rotieren7	71
4.4.11	Zeiten7	72
4.4.12	Wortverknüpfungen7	72
4.4.13	Akkumulator-Operationen7	72
4.5	OPC – Client	73
4.5.1	Was ist OPC ?	73
4.5.2	Anwendung in Simulation Wildlife7	73
-	Debater	
5	Roboter	( (
5.1	Einführung7	77
5.2	Steuerpanel7	77
5.2.1	Dialog Roboter parametrieren7	79
5.2.2	Teachlist	31
5.2.3	Interner Editor	32
5.2.4	Externer Editor8	33
5.3	Kinematik8	34
5.4	Programmierung	36
6	Tutorial	37
<b>6</b>	Tutorial	<b>37</b>
<b>6</b> 6.1	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzvlinder       8	<b>37</b> 37
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers.       8         Hubzylinder.       8         Dreharm       8	<b>37</b> 37 37
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8	<b>37</b> 37 37 39
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2 6.2	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers.       8         Hubzylinder.       8         Dreharm.       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9	<b>37</b> 37 39 95
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2 6.2 6.2.1	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9	<b>37</b> 37 39 95
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2 6.2 6.2.1 6.2.2	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9	<b>37</b> 37 39 95 96
<b>6</b> 6.1 6.1.1 6.1.2 6.2 6.2.1 6.2.2	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers.       8         Hubzylinder.       8         Dreharm.       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene.       9         Laufbahn.       9	<b>37</b> 37 39 95 96 98
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers.       8         Hubzylinder.       8         Dreharm.       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene.       9         Laufbahn.       9         10	<b>37</b> 37 37 39 95 96 98 <b>01</b>
<ul> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Mahang       10         Häufig gestellte Fragen       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>D1</b>
<ul> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>D1</b>
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10	<b>37</b> 37 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers.       8         Hubzylinder.       8         Dreharm.       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn.       9         Maufig gestellte Fragen       10         Häufig gestellte Fragen       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2</li> <li>7.1</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10	<b>37</b> 337 339 95 96 98 <b>01</b> 01 01 01
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.1</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Mahang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10         Ablage       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01 01
<ul> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.2</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10         Aktoren       10         Redienen       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01 01 01 01 02 02 02
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.2</li> <li>7.2.3</li> <li>7.2.4</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10         Aktoren       10         Bedienen       10         Elwidtochnik       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01 01 01 01 02 02 02 02
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.2</li> <li>7.2.3</li> <li>7.2.4</li> <li>7.2.5</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10         Aktoren       10         Fluidtechnik       10         Sedienen       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01 01 01 02 02 02 03 02
<ul> <li>6</li> <li>6.1</li> <li>6.1.1</li> <li>6.1.2</li> <li>6.2</li> <li>6.2.1</li> <li>6.2.2</li> <li>7</li> <li>7.1</li> <li>7.1.1</li> <li>7.1.2</li> <li>7.2</li> <li>7.2.1</li> <li>7.2.2</li> <li>7.2.3</li> <li>7.2.4</li> <li>7.2.5</li> <li>7.2.6</li> </ul>	Tutorial       8         Projektierung eines Drehgreifers       8         Hubzylinder       8         Dreharm       8         Projektierung eines Shuttlesystems       9         Stromschiene       9         Laufbahn       9         Anhang       10         Häufig gestellte Fragen       10         Allgemeines       10         Simulation       10         Beschreibung der projektierten       10         Komponenten       10         Aktoren       10         Bedienen       10         Fluidtechnik       10         Greifer       10	<b>37</b> 37 39 95 96 98 <b>01</b> 01 01 02 02 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03

7.2.7	Lagern	
7.2.8	Montagetechnik	
7.2.9	Optik	
7.2.10	Roboter	
7.2.11	Schalten	
7.2.12	Sensoren	
7.2.13	Transportieren	
7.2.14	Werkstücke	
7.2.15	Werkzeuge	
7.2.16	Zuführen	

8	Index	108
---	-------	-----

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei

# 1 Allgemeines

# 1.1 Einführung

# 1.1.1 Was ist Simulation Wildlife ?

Simulation Wildlife ist eine Simulationssoftware mit integrierter speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) und 3D-Simulation. Sie dient zur Modellierung und Simulation von realen Arbeits-Stationen, welche hauptsächlich in der Ausund Weiterbildung zum Mechatroniker eingesetzt werden.

Die Simulationsoberfläche bietet einen Katalog an Grundkörpern, der um eigene Objekte erweitert und ergänzt werden kann. Dadurch ist, im Gegensatz zu anderen Anbietern, eine Arbeitsstation durch den Benutzer selbst projektier bar. Der Anwender ist nicht mehr darauf angewiesen, Stationen, die beispielsweise als Projekt von Auszubildenden hergestellt wurden, teuer beim Anbieter der Simulationssoftware nachbilden lassen zu müssen.

Der integrierte SPS-Editor ermöglicht in einer der STEP7<sup>™</sup> von Siemens ähnlichen Syntax eine Programmierung in AWL (Anweisungsliste). Programme, die im SPS-Editor erstellt wurden, können durch Copy and Paste in den AWL - Editor der Siemenssoftware übernommen werden.

Zur Fehlersuche steht dem Anwender ein Debugmodus zur Verfügung, in dem er die einzelnen Zustandsbits und Register beobachten kann.

Zusätzlich zur integrierten SPS kann pro Station ein Kopplungsmodul über die USB -Schnittstelle des PC angeschlossen werden. Mit diesem Modul kann dann eine real existierende Arbeitsstation über die integrierte SPS gesteuert werden. Eine reale SPS entfällt dadurch. Allerdings beschränkt sich das Kopplungsmodul auf die Bereitstellung digitaler und analoger Aus- und Eingänge. Bussysteme können in Simulation Wildlife zwar simuliert aber nicht über ein Kopplungsmodul realisiert werden.

# 1.1.2 Philosophie

Eine Simulation unter Simulation Wildlife wird nach dem Baukastenprinzip erstellt. Aus elementaren Grundkörpern wie Quadern, Zylindern, Hohlkörpern etc. können komplexe Körper gebildet werden. Diese neuen Körper lassen sich wiederum als Bausteine für weitere Körper verwenden. Um einem Körpergerüst Leben zu geben, besteht für jeden Körper die Möglichkeit diesen bestimmten Eigenschaften zukommen zu lassen. Diese Eigenschaften gliedern sich in:

- translatorische Eigenschaften (Linearbewegungen)
- rotatorische Eigenschaften (Kreisbewegungen)
- aktorische Eigenschaften (Bewegen, Leuchten, Führen, ...)
- sensorische Eigenschaften (Materialerkennung, Wegmessung, ...)
- Quelle / Senke

Die Liste der Eigenschaften und bereitgestellten Körpern kann bei sinnvollen Vorschlägen aus dem Anwenderkreis von uns kostenlos ergänzt werden. Vorschläge sind direkt an die eingangs aufgeführte Kontaktadresse zu richten.

#### 1.2 Installation und Lizenzbestimmung

#### 1.2.1 Voraussetzungen

Das vorliegende Programmpaket enthält Simulation Wildlife für Windows. Es ist lauffähig unter folgenden Betriebssystemen

- Windows 98
- Windows ME
- Windows NT
- Windows 2000
- Windows XP Professional
- Windows 7, 32- und 64 Bit

Empfohlene Hardware:

- Prozessor ab 2 GHz
- 4 GB Arbeitsspeicher
- Grafikkarte mit mindestens 512 MB RAM sowie Hardwarebeschleunigung
- USB Schnittstelle
- 3 Tasten Wheel Maus

Installierte Hilfsprogramme:

#### 1.2.2 Installation

Legen Sie die CD.ROM in das Laufwerk. Erscheint nach kurzer Zeit kein automatisches Startfenster, doppelklicken Sie auf das CD-ROM-Symbol im Ordner Arbeitsplatz. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten.

Damit Simulation Wildlife ausführbar ist, muss DirectX 9.0c oder höher auf Ihrem PC installiert sein. Ist das nicht der Fall, so befindet sich eine installierbare Version auf der mitgelieferten CD-ROM im Verzeichnis CD-ROM-Laufwerksbuchstabe:\DirectX

Verwenden Sie ein Kopplungsmodul, so schließen Sie dieses über die USB – Schnittstelle an Ihren PC an. Sie werden anschließend aufgefordert, die entsprechenden Treiber zu installieren. Diese befinden sich im Verzeichnis CD-ROM-Laufwerksbuchstabe:\Drivers.

# 1.2.3 Lizenzierung

Simulation Wildlife darf von Privatpersonen uneingeschränkt benutzt werden. Alle gewerbliche und schulische Einrichtungen sowie Unternehmen müssen die benötigten Lizenzen käuflich erwerben.

Näheres hierzu auf unserer Internetseite:

# http://www.zebra-one.com

Wenn Sie eine Lizenz erworben haben, müssen Sie vor der Installation der Software von der CD eine vorherige Demoversion deinstallieren und im Programmverzeichnis die Demo-Lizenz *license.key* von Hand löschen.

# 1.2.4 Verzeichnisstruktur

Nach Installation in das Programmverzeichnis wurde die folgende Verzeichnisstruktur angelegt.

#### Hauptpfad

Im Hauptpfad befinden sich das eigentliche Programm sowie benötigte Bibliotheken. Dateien in diesem Verzeichnis dürfen weder manuell geändert oder verschoben werden. Des Weiteren findet man folgende Unterverzeichnisse:

- Components
- FilesX
- MyComponents
- MyFilesX
- MyProjects
- Texture
- MyTexture

#### **Components**

Systeminterner Ordner. Er enthält alle von unserem Haus aus erstellte Komponenten. Keine manuellen Änderungen vornehmen!

#### FilesX

Systeminterner Ordner. Er enthält alle von unserem Haus aus erstellte CAD-File Zeichnungen. Keine manuellen Änderungen vornehmen!

#### **MyComponents**

Systeminterner Ordner. Er enthält alle von Ihnen erstellten Komponenten. Keine manuellen Änderungen vornehmen!

#### **MyFilesX**

Systeminterner Ordner. Er enthält alle von Ihnen erstellte CAD-File Zeichnungen.

#### **MyProjects**

Von uns vorgeschlagener Ordner zum Speichern Ihrer Projekte. Die Verwendung ist optional, d.h. Sie können Ihre Projekte auch in einem anderen Verzeichnis abspeichern. Auch in diesem Ordner dürfen keine manuellen Änderungen vorgenommen werden.

#### Texture

Systeminterner Ordner. Er enthält Texturen für von uns fest projektierte Teile. Keine manuellen Änderungen vornehmen!

#### **MyTexture**

Systeminterner Ordner. Keine manuellen Änderungen

#### 1.3 Programmoberfläche

# 1.3.1 Datei

Abbildung 1-1 zeigt das Menü Datei. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

# **Neues Projekt**

Legt ein neues Projekt an. Der Anwender wird nach dem Projektnamen gefragt. Anschließend öffnet sich ein neues, leeres Projekt.



Abbildung 1-1: Menü Datei

#### Projekt öffnen

Ein bereits angelegtes Projekt wird hierüber geöffnet. Das aktuelle Projekt wird automatisch geschlossen.

#### Projekt schließen

Das aktuelle Projekt wird geschlossen

#### **Projekt speichern**

Das geöffnete Projekt wird im aktuellen Verzeichnis gespeichert.

#### Projekt speichern unter

Der Anwender hat die Möglichkeit, ein anderes Projektverzeichnis auszuwählen. Dazu muss er im Auswahldialog das gewünschte Verzeichnis wählen. Dieses Verzeichnis ist dann gleichzeitig das neue Projektverzeichnis.

#### Projekt umbenennen

Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl des umzubenennenden Projektes. Anschließend kann der Name des Projektes geändert werden.

#### Projekt löschen

Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl des umzubenennenden Projektes. Anschließend kann das Projekt gelöscht werden.

#### Projekt hinzufügen

Fügt eine Anlage aus einem anderen Projekt dem aktuell geöffneten Projekt hinzu.

#### Station einfügen

Nach dem Anlegen eines neuen Projektes ist dieses zuerst leer. Daher ist es erforderlich, als nächsten Schritt eine oder mehrere Stationen einzufügen. Erst dann sind Simulation und SPS-Editor verfügbar.

#### **Station löschen**

Löscht die ausgewählte Station aus dem Projekt. Alle Eigenschaften, Körper und Programme dieser Station gehen dabei unwiderruflich verloren.

#### Drucken

Drucken des ausgewählten Programms auf dem Drucker.

# Seitenansicht

Vorschau auf den Ausdruck des ausgewählten Programms auf dem Drucker.

#### Druckereinrichtung

Konfiguration von angeschlossenen Druckern.

#### Nachricht senden

Versand der Programme per Email.

# 1.3.2 Bearbeiten

Abbildung 1-2 zeigt das Menü Bearbeiten. Das Menü dient zum Bearbeiten von Texten im SPS-Editor. Für die Simulationsansicht hat es keine Bedeutung. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

# Rückgängig

Die zuvor ausgeführte Editieraktion wird rückgängig gemacht.

# Ausschneiden

Der markierte Text wird ausgeschnitten und in der Zwischenablage gespeichert.

Rückgängig	Strg+Z
Ausschneiden	Strg+X
Kopieren	Strg+C
Einfügen	Strg+V
Inhalte einfügen	
Alles markieren	Strg+A
Suchen	Strg+F
Weitersuchen	F3
Ersetzen	Strg+H

Abbildung 1-2: Menü Bearbeiten

# Kopieren

Der markierte Text wird in die Zwischenablage kopiert.

#### Einfügen / Inhalte einfügen

Der Inhalt der Zwischenablage wird an der aktuellen Cursorposition eingefügt.

#### Alles markieren

Der gesamte Text im SPS-Editor wird markiert.

# Suchen / Weitersuchen

Volltextsuche im Programm.

#### Ersetzen

Ersetzen von markiertem Text.

#### 1.3.3 Ausführen

Abbildung 1-3 zeigt das Menü Ausführen. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

#### Starten

Ein vorhandenes SPS-Programm wird über diesen Punkt gestartet. Dabei müssen sowohl SPS-Editor als auch die Simulation geöffnet sein. Die Simulation wird gleichzeitig zurückgesetzt.

Starten
Anhalten
Simulation zurücksetzen

Abbildung 1-3: Menü Ausführen

#### Anhalten

Ein ausgeführtes SPS-Programm wird angehalten.

#### Simulation zurücksetzen

Alle Körper der Simulation werden in ihren Ausgangszustand zurückversetzt. Eingange und Ausgänge der zugehörigen Steuerung werden auf null gesetzt.

# 1.3.4 Ansicht

Abbildung 1-4 zeigt das Menü Ansicht. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

$\checkmark$	Symbolleiste	
✓	Statusleiste	
✓	Teile und Komponenten	
	Strukturansicht Simulation	
	Übergabestellen anzeigen	
	Körperflächen markieren	
	Körperflächen markieren	
	Körperflächen markieren Dialoge wählen	
	Körperflächen markieren Dialoge wählen Verdrahtung	
	Körperflächen markieren Dialoge wählen Verdrahtung Sonderbausteine	

Abbildung 1-4: Menü Ansicht

#### Symbolleiste

Blendet die Symbolleiste ein bzw. aus.

#### Statusleiste

Blendet die Statusleiste ein bzw. aus.

# Teile und Komponenten

Über diesen Punkt wird der Teile- und Komponentenkatalog ein- bzw. ausgeblendet.

#### **Strukturansicht Simulation**

Zeigt die Strukturansicht der Simulation an. Aus Performancegründen kann es sinnvoll sein, beim Ausführen eines Programms die Strukturansicht auszublenden um den Ablauf zu beschleunigen.

# Übergabestellen bearbeiten

Noch nicht belegt

#### Körperflächen markieren

Ist dieser Punkt aktiviert, wird beim Doppelklick auf einen Körper die getroffenen Fläche markiert. Anwendung ist die Belegung von Körperflächen mit Texturen (siehe Kapitel 2.9, Texturen).

#### Dialoge wählen

Die Auswahl dieses Menüpunktes ermöglicht es, Stationen, SPS-Editor und Simulationsfenster zu schließen oder zu öffnen.

#### Verdrahtung

Es öffnet sich der Verdrahtungseditor, in dem die projektierten Eigenschaften mit dem Stationsinterface verbunden werden (siehe Kapitel 3, Stationen und Hardware).

#### Sonderbausteine

Bei der Erstellung von SPS-Programmen werden für bestimmte Anwendungen so genannte Funktionsbausteine, hier Sonderbausteine, benötigt. Bei Auswahl des Menüpunktes öffnet sich eine Liste mit allen im SPS-Editor projektierten Sonderbausteinen. Diese können von hier aus in das SPS-Programm eingefügt werden (siehe Kapitel 4, SPS-Editor).

#### Übergabestellen bearbeiten

Noch nicht belegt

#### 1.3.5 Fenster

Abbildung 1-5 zeigt das Menü Fenster. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

	Überlappend		
	Nebeneinander		
	Symbole anordnen		
<	1 Tutorial_Teil_1 - Simulation von S1: Tutorial Teil 1		
	2 Tutorial_Teil_1 - SPS-Editor von S1: Tutorial Teil 1		

Abbildung 1-5: Menü Fenster

# Überlappend

#### Nebeneinander

#### Symbole anordnen

#### **Geöffnete Fenster**

Alle geöffnete Fenster, egal ob Simulation oder SPS-Editor werden hier aufgeführt.

# 1.3.6 Extras

Abbildung 1-6 zeigt das Menü Extras. Es besteht aus folgenden Untermenüs:

Anpassen
OPC
Kollision

Abbildung 1-6: Menü Extras

#### Anpassen

Über den in Abbildung 1-7 dargestellten Dialog lässt sich die Maus-Geschwindigkeit (Verschieben Linear und Rotieren) in der Simulationsansicht anpassen.

mulation Wildlife anpassen			
Bewegung (Linear)		Beleuchtung	
X-Richtung : 🔟 🛨	Pixel / Tick	Lichtquelle : Spot	•
Y-Richtung : 20	Pixel / Tick		
Z - Richtung : 80	Pixel / Tick		
-Bewegung (Rotation)			
X-Achse : 20	Grad / Tick		
Y-Achse : 20	Grad / Tick		
Z - Achse : 80 ·	Grad / Tick		
- Simulationsgeschwindigkeit			
[ <u></u> ]	100.00 %		
- Führungsgeschwindigkeit			
<u> </u>	100.00 %		
Projekt			
Framerate : 30	Frames/Sek.		
🔲 Backup-Dateien anzeigen			
OK Abbrechen			

Abbildung 1-7: Simulation Wildlife anpassen

Verändern des Schiebereglers für die Simulations-Geschwindigkeit wirkt sich auf alle beweglichen Körper in der Simulation aller Stationen aus. Soll bei einzelnen Körpern die Bewegung verlangsamt werden, so muss dies im Eigenschaftsdialog des Körpers selber erfolgen.

Bei der Verwendung eines Shuttlesystems oder von Förderbändern kann über den Schieberegler Führungsgeschwindigkeit diese ebenfalls angepasst werden.

Um der Ausführungsgeschwindigkeit und der Taktrate verschiedener PC-Systeme gerecht zu werden, existiert die Möglichkeit, die Framerate einzustellen (Standard 30 Frames/Sekunde).

Da die windowsinterne Auflösung der Zeit betriebssystembedingt auf 20 ms beschränkt ist, liegt der technisch sinnvolle Wert der Framerate bei 50 Frames/Sekunde.

Manchmal kann es nötig sein, die Art der Beleuchtung zu wechseln. Insbesondere, wenn Leuchten eingesetzt werden. Dazu existieren die Schemata *Spot* (Standard), *Smooth* (gleichmäßige Beleuchtung) und *Night* (Verdunklung, bei Leuchten nützlich).

#### OPC

In diesem Dialogfeld werden die Einstellungen zum OPC-Server vorgenommen (siehe Kapitel 4.5 OPC-Client).

OPC		
OPC Gruppe	:	PLC_PRG
OPC Item Filter	:	PLC_PRG.P
		OK Abbrechen

Abbildung 1-8: OPC konfigurieren

# Kollision

Hier können die Parameter zur Kollisionskontrolle an das jeweilige System angeglichen werden.

Die Einstellungen in diesem Dialog sollten möglichst nicht verändert werden. Sie dienen zur Anpassung der Kollisionskontrolle für unseren jeweiligen Systemeinrichter.

Wurden die Parameter irrtümlich verändert, so lassen sich die Standardwerte durch den Button *Default* wieder herstellen.

Kollision
Allgemeine Parameter Epsilon : 0.0001
Algorithmus 1 (Basic) Bary : 1e-007
Algorithmus 2 (Erweitert) Epsilon : 1e-005
OK Abbrechen Default

Abbildung 1-9: Kollisionskontrolle anpassen

# 2 Simulation

# 2.1 Überblick

Das in Abbildung 2-1: Simulationsfenster dargestellte Simulationsfenster ist die Oberfläche, mit der die gewünschte Station projektiert werden kann. Ähnlich einem Baukasten lassen sich aus dem Teilekatalog die erforderlichen Teile und Komponenten im Raum positionieren. Es setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- Stationsinterface (siehe Kapitel 3.1)
- Teile-, Komponenten- und CAD-Files Katalog (siehe Kapitel 2.2)
- Strukturansicht (siehe Kapitel 2.5)
- Simulation mit Ansichten (2.1.1)



Abbildung 2-1: Simulationsfenster

Das benutzte Koordinatensystem ist ein Linksorientiertes, d.h. statt dem gewohnten rechtsorientierten Koordinatensystem (Rechtehandregel) wird die Grundebene durch die XZ -Ebene gebildet. Höheninformationen werden durch die Y-Koordinate angegeben. Die Gravitation wirkt also in negative Y-Richtung.

Im unteren Rand der Simulation wird die aktuelle Framerate angegeben, um die momentane Performance kontrollieren zu können. Des Weiteren wird ein einzelner markierter Körper mit seiner Bezeichnung angezeigt sowie das momentane Koordinatensystem, in das neue Körper eingefügt werden.

#### 2.1.1 Simulation mit Ansichten

Ein Simulationsfenster wird durch Anklicken aktiviert. Danach besitzt dieses Fenster den Eingabefokus. Mit der rechten Maustaste kann ein Popup-Menü angezeigt werden, das folgende Funktionen enthält:

#### Kein Körper markiert:



#### Abbildung 2-2: Popup kein Körper markiert

Der Anwender kann die Gitterfarbe des Koordinatensystems und die Hintergrundfarbe ändern sowie das Weltkoordinatensystem als aktive Basis auswählen.

#### Ein Körper markiert:



Abbildung 2-3: Popup ein Körpermarkiert

*Geometrie und Lage* öffnet den Parametrierdialog für Teile oder Komponenten (siehe Kapitel 2.2).

*Eigenschaften von Teilen* legen die physikalischen und kinematischen Eigenschaften des markierten Körpers fest. Hier wird die eigentliche Schnittstelle zum Interface und somit zur Steuerung projektiert (siehe Kapitel 2.6).

Auswahl als aktive Basis legt den Körper als neue Basis beim Einfügen von weiteren Körpern fest. Diese Auswahl kann durch Wahl des Weltkoordinatensystems rückgängig gemacht werden.

*Teile in aktive Basis transformieren* ändert die momentane Basis des markierten Körpers in die aktive Basis um. Dabei wird eine Koordinatentransformation vorgenommen. Der Körper ändert dabei seine aktuelle Position nicht.

Kopieren nach erstellt eine Kopie des markierten Körpers. Ziel ist das aktive Simulationsfenster oder das einer anderen Station (dessen Simulation geöffnet sein muss!).

Verschieben nach entfernt einen Körper aus der aktiven Simulation und fügt ihn in die Simulation einer anderen Station ein. Auch hier muss die Simulation der Zielstation geöffnet sein.

Entfernen löscht den markierten Körper in der Simulation.

Andocken an Nachbarn siehe Punkt 2.1.2 Navigation und Editieren, Funktion Messen

Komponente speichern als ermöglicht das Abspeichern einer Komponente unter neuen Namen.

Komponente erstellen wandelt den markierten Körper in eine Komponente um.

Komponente lösen ist nur aktiv, wenn der markierte Körper Komponente ist. Dann lässt sich diese in ihre Elemente auflösen, wobei nur die oberste Ebene der Komponente betroffen ist. Unterkomponenten bleiben also als erhalten.

#### Mehrere Körper markiert:



Abbildung 2-4: Popup mehrere Körper markiert

# 2.1.2 Navigation und Editieren

Um einen Körper zu markieren, wird dieser mit der linken Maustaste ausgewählt (Doppelklick auf den Körper). Danach wird dieser rot markiert und in der Toolbar (Abbildung 2-5: Toolbar für Position und Orientierung) erscheint seine Position und Orientierung. Die Ausdehnungsangabe bezieht sich auf sein (roten) Koordinatensystem.

XYZ: 0.00 10.00 0.00	ABC:	0.00	0.00	0.00
----------------------	------	------	------	------

Abbildung 2-5: Toolbar für Position und Orientierung

Durch Direkteingabe kann der Körper dann im Raum positioniert und gedreht werden.

Zum Verständnis der Navigation im Raum stellt man sich am besten eine Kugel vor, welche die gesamte Simulation der Station umhüllt. Diese Kugel kann mit der gedrückt gehaltenen linken Maustaste horizontal und vertikal gedreht werden. Zum Annähern bzw. Entfernen vom Kugelmittelpunkt dient das Rad der mittleren Maustaste.

Damit diese Art von Navigation möglich ist, müssen in der Toolbar das Symbol Kugel und Betrachter aktiviert sein (Bild 2.6). Ist das Koordinatensystem aktiv, lässt sich der Ansichts-Punkt in XYZ-Richtung verschieben. Ein Wechsel zwischen Kugel- und Koordinatenmodus lässt sich durch Drücken der SHIFT - Taste erreichen.



Abbildung 2-6: Toolbar Navigation mit Werkzeugen

Ist der Betrachter nicht aktiv sondern das Symbol für Körper lässt sich der Körper entweder per Maus drehen (Kugelsymbol aktiv) oder aber linear verschieben (Koordinatensymbol aktiv).

Die übrigen Symbole *Komponente bearbeiten* • und *Messen* • dienen als Werkzeuge beim Erstellen des Simulationsaufbaus:

#### Komponente bearbeiten

Nachdem der Anwender eine Komponente erstellt hat, wird diese beim Markieren als ganze Einheit erkannt und markiert. Ein Anpassen von Geometrie und Eigenschaften kann im Normal-Modus nur durch Lösen der Komponente erreicht werden. Diese Vorgehensweise ist erforderlich, wenn weit reichende Änderungen vorgenommen werden müssen (Entfernen; Hinzufügen etc.).

In der Praxis erweist es sich als notwendig, beispielsweise vorhandene Sensoren einer Komponente neu auszurichten. Um ein Lösen zu vermeiden, verfügt Simulation Wildlife über den Modus *Komponente bearbeiten* **\***. In diesem Modus bleibt die Komponente als solche erhalten. Es ist aber möglich, die einzelnen Teile der Komponente zu markieren und in ihrer Geometrie und ihren Eigenschaften den Anforderungen anzupassen.

#### Hierarchie in Komponenten durchlaufen

Die genannte Funktion *Komponenten bearbeiten* wird durch die Möglichkeit unterstützt, eine Komponente entsprechend ihrer Aufbauhierarchie zu durchlaufen. Hintergrund ist, dass im Modus *Komponente bearbeiten* nur einzelne Teile markiert werden.

Da eine Komponente aber aus mehreren Unterkomponenten bestehen kann (Beispiel Komponente Bedienpult, die aus mehreren Tasten und Schaltern als Unterkomponenten und Teilen besteht), ließen sich Unterkomponenten nur komplett um positionieren, wenn man alle Elemente einzeln verschiebt.

Durch Betätigen der TAB -Taste wird die nächsthöhere Unterkomponente markiert, bei erneutem Betätigen wiederum dessen Mutterkomponente.

Da für Simulation Wildlife grundsätzlich immer nur die markierten Elemente um positioniert werden, lassen sich so auch ganze Unterkomponenten, z.B. Schalter im Bedienpult, neu anordnen.

#### Messen

Die Anordnung von Körpern im Koordinatensystem wird durch das Werkzeug *Messen* 49 wesentlich vereinfacht.

Im Modus *Messen* wird im oberen Teil des Simulationsfensters für den markierten Körper angezeigt, wie weit er von seinem Mittelpunkt ausgehend von anderen Körpern entfernt ist. Diese Angabe bezieht sich auf das Weltkoordinatensystem (grüner Schriftzug = grünes Weltkoordinatensystem). Wird in einer der sechs Richtungen kein Körper getroffen, so wird die Entfernung mit unendlich angezeigt.

Im Popup-Menü *Andocken an Nachbar* kann der Körper dann an den gewünschten Nachbarkörper verschoben werden.

Zusätzlich zum Andockwerkzeug öffnet sich ein Fenster mit weiteren Werkzeugen. Diese werden in Kapitel 2.8, Werkzeuge zum Positionieren, näher erläutert.

# 2.2 Teile und Komponentenkatalog

Wie in Kapital 1 erwähnt, unterscheiden wir Teile und Komponenten. Teile sind einzelne Körper, die keine Unterkörper besitzen, währenddessen Komponenten aus Teilen und Komponenten aufgebaut sind. Zusätzlich zu diesen beiden Gruppen gibt es noch die Gruppe CAD – Files. Dies sind 3D – Zeichnungen im DirectX – Datenformat, die mit Hilfe eines 3D – Zeichenprogramms erstellt werden und mittels eines Konverters in das DirectX – Format umgewandelt werden. CAD – Files werden wie Teile angesehen.

Für alle drei Gruppen öffnet vor dem Einfügen ein Dialogfeld, in dem der Benutzer die gewünschten Parameter vorwählen kann (siehe dazu unter 2.5 Bearbeiten von Körpern).

# 2.3 Teile

Teile sind die elementaren Bausteine, aus denen sich eine Simulation aufbaut.



Abbildung 2-7: Teilekatalog

In Abbildung 2-7: Teilekatalog ist ein Katalog mit projektierten Teilen dargestellt. Der Katalog ist fest vorgegeben und kann vom Benutzer nicht erweitert werden. Um ein Teil in die Simulation einzufügen, muss dieses im Katalog mit Doppelklick angewählt werden. Je nach Geometrie des Teiles öffnet sich ein Parametrierdialog, in dem die geometrischen Eigenschaften eingegeben werden (siehe Kapitel 2.3, Bearbeiten von Körpern). Das Teil wird nach Beenden des Dialogs in die Station eingefügt, die in der Kopfzeile angezeigt wird.

# Anmerkung zur Bezeichnung der Teile:

Der Benutzer muss eine Bezeichnung für das gewählte Teil eingeben. Das System liefert als Anfangsbezeichnung immer die Teilebezeichnung. Von Anfang an sollte auf eine eindeutige und schlüssige Bezeichnung der Teile geachtet werden. Dadurch wird der Aufbau der Simulation erleichtert, da die Bezeichnung beispielsweise bei der Festlegung der physikalischen Eigenschaften als Vorbelegung verwendet wird.

Ein falsch eingefügtes Teil kann nachträglich verändert werden. Hierzu muss das Teil in der Simulation durch doppeltes Anklicken ausgewählt werden. Anschließend kann durch ein Popup-Menü (rechte Maustaste) die entsprechende Aktion ausgeführt werden.

#### 2.3.1 Komponenten

Komponenten bestehen aus Körpern. Das bedeutet laut Definition, dass sie sowohl aus Teilen als auch aus Komponenten (so genannte Unterkomponenten) aufgebaut sein können. Teile und Unterkomponenten behalten dabei ihre projektierten physikalischen Eigenschaften bei.

#### Komponenten einfügen



Abbildung 2-8: Komponentenkatalog

Die Vorgehensweise ist analog zum Einfügen von Teilen aus dem Katalog. Auch hier öffnet sich nach Doppelklick auf die gewünschte Komponente ein Parametrierdialog (siehe Kapitel 2.4, Bearbeiten von Komponenten), der allerdings nur die Anordnung im Raum zulässt.

#### Komponenten erstellen

Beim Erstellen müssen alle Körper, aus denen die neue Komponente gebildet werden soll, markiert werden. Durch Doppelklick auf den Körper wird dieser rot markiert. Um den nächsten auszuwählen und die vorherige Markierung beizubehalten muss die STRG -Taste gedrückt gehalten werden. Ansonsten werden vorherige Markierungen entfernt.

Nachdem die Auswahl komplett ist, öffnet sich bei Betätigen der rechten Maustaste das Popup-Menü, aus dem der Punkt *Komponente erstellen* aufgerufen wird (Abbildung 2-9: Dialog zum Erstellen von Komponenten).

Die Komponente muss einen eindeutigen Namen haben, der innerhalb der gewählten Gruppe noch nicht vorkommt.

Bezeichnung			
Stationsname	:	S1: Tutorial Teil 1	
Name der Komponente	:	Neue Komponente	
Gruppe	:	Neue Gruppe	•
Bezeichnung	:	Bezeichnung / Komm	entar
Verfügbarkeit	:	Komponente	🔿 Lokal
Gruppensymbol	:	w.	Ändern
OK Abb	rec	hen	

Abbildung 2-9: Dialog zum Erstellen von Komponenten

Außer den bereits vorhandenen Gruppen kann der Benutzer auch eine neue Gruppe durch Eingabe des neuen Gruppennamen erstellen. Aus einer Reihe von vorhandenen Symbolen sollte ein Gruppensymbol gewählt werden um das Auffinden im Katalog zu erleichtern (muss aber nicht <sup>©</sup>). Ebenso verhält es sich mit der Bezeichnung, die eine nähere Beschreibung der Komponente bietet.

**Wichtig:** Die neu erstellte Komponente hat immer das aktuelle Bezugskoordinatensystem als Basis.

Eine Komponente kann lokal definiert werden, d.h. sie steht nur dem entsprechenden Projekt zur Verfügung. Sie taucht auch nicht im Komponentenkatalog auf. Verwendung hauptsächlich, um die Übersicht in der Simulation zu verbessern. Komponenten, die nicht lokal definiert wurden, stehen allen Projekten zur Verfügung.

Nach dem Bestätigen mit OK ist die neue Komponente angelegt und im Katalog verfügbar.

# Anmerkung zur Projektierung von Greifern:

Ein Greifer muss <u>immer</u> als Komponente zusammengefasst werden, um seine Funktionalität zu gewährleisten.

# 2.3.2 CAD-Files

Simulation Wildlife bietet die Möglichkeit, 3D-Objekte aus CAD-Programmen in die Simulation einzufügen. Dazu muss ein 3D-Objekt im DirectX - Format (\*.x) vorliegen. Geeignete Konvertierungsprogramme sind z.B. Nugraf <sup>™</sup> oder Polytrans <sup>™</sup> der Firma Okino oder als kostengünstige Lösung die Software AC3D <sup>™</sup> der Firma inivis (www.ac3d.org).

Um ein DirectX – File hinzuzufügen, wird entweder die Gruppe im CAD – Katalog markiert, in die das File eingefügt werden soll, oder, wenn eine neue Gruppe benötigt wird, das Item *CAD – Files*. Anschließend muss die gewünschte Datei ausgewählt und bestätigt werden. Danach steht das 3D-Objekt dem Anwender zur Verfügung.

Wie bereits erwähnt, werden CAD – Files intern als Teile und nicht als Komponenten behandelt. Einzige Einschränkung ist, dass lediglich die räumliche Positionierung geändert werden kann. Ein Editieren des Objektes ist also nur mit dem erstellenden CAD – Programm möglich.

Bei der Erstellung von CAD – Objekten im CAD – Programm sollte die Anzahl der Polygone, Texturen und Materialien (und somit die Detailtreue) sich auf das Erforderliche beschränken, um nicht unnötig Rechenkapazität zu verbrauchen. Die <u>zurzeit</u> in Simulation Wildlife verwendete Kollisionskontrolle ist auf konvexe Körper hin optimiert. Es sollte daher beim Erstellen eines Objektes auf komplexe, konkave Flächenverläufe möglichst verzichtet werden. Sind diese nicht zu vermeiden, sollte das Objekt im CAD – System in mehrere wenige komplexe Körper zerlegt werden und diese dann in Simulation Wildlife zu einer neuen Komponente zusammengefügt werden.

Werden Projekte auf andere Systeme übertragen, müssen die verwendeten CAD – Files auf dem neuen System vorhanden sein. Ansonsten wird das CAD – File als Quader dargestellt. Eigenschaften und Funktionalität bleiben aber erhalten.

#### 2.3.3 Bearbeiten des Körperkatalogs

Der Körperkatalog bietet zusätzlich die Möglichkeit seine Elemente vom Anwender anpassen zu lassen. Dazu wird das gewünschte Element angeklickt und mit der rechten Maustaste ein Popup-Menü aufgerufen (Abbildung 2-10):

Umbenennen
Symbol ändern
Entfernen
In neue Gruppe verschieben
CAD-Files importieren

Abbildung 2-10: Popup-Menü

# Umbenennen

Es können Gruppenname und Bezeichnung für Komponenten und CAD – Files umbenannt werden. Bei Teilen ist dies nicht möglich.

# Symbol ändern

Der Anwender kann für die Komponentengruppen jeweils ein passendes Symbol aus einer Liste auswählen. Nicht verfügbar für Teile und CAD-Files.

# Entfernen

Komponenten und CAD-Files entfernen. Nicht anwendbar auf Teile. Ebenso können keine ganzen Gruppenordner entfernt werden. Diese werden automatisch gelöscht, wenn die Gruppe kein Element mehr enthält.

#### In neue Gruppe verschieben

Vorhandene Komponenten oder CAD-Files können in eine neue Gruppe verschoben werden.

# **CAD-Files importieren**

Zu importierende CAD-Objekte müssen von der CAD – Software in das DirectX – File – Format (\*.x) umgewandelt werden, bevor Simulation Wildlife sie laden kann.

Besitzen die CAD-Objekte Texturen, so müssen diese Texturen vor dem Laden als Bitmap (\*.bmp) in einem Unterverzeichnis mit dem Namen des CAD-Objektes abgespeichert sein.

**Beispiel:** Ein CAD-Objekt mit Namen Welle.x besitzt die Texturen Nabe.bmp und Gewinde.bmp. Dann muss im Verzeichnis von Welle.x ein Unterverzeichnis mit der Bezeichnung Welle (ohne Dateiendung x) angelegt werden, in welchem sich die Texturdateien Nabe.bmp und Gewinde.bmp befinden müssen.

# 2.4 Parametrieren von Teilen

Der in Abbildung 2-11dargestellte Dialog dient zur Parametrierung von Teilen. Er erscheint, wenn ein Teil durch Doppelklick im Teilekatalog eingefügt werden soll oder aber nachträglich geändert wird. Da Name des Teils und Gruppenzugehörigkeit fest projektiert sind, können sie vom Anwender nicht geändert werden.

Teil parametrieren	
Allgemein Stationsname Name des Teils Gruppe	: S1: Tutorial Teil 1 : Prisma (Trapez) : Grundkörper
Position (XYZ) Orientierung (ABC) Kinem. RotPunkt Material	Constant of the second se
Farbe	: RGB(247,248,222) Ändern Basis :Bedienpult V1.2
Geometriedaten Grundkante (g) : 80.00	Höhe (h):         Winkel (a):         Winkel (b):         Länge (l):           40.00         90.00         40.00         350.00
OK A	bbrechen

Abbildung 2-11. Parametrieren von Teilen

Im Folgenden werden die Eingabefelder näher erläutert:

Bezeichnung:	Wie schon eingangs erwähnt, sollte die Bezeichnung eindeutig gewählt werden.
Position (XYZ):	Positionierung im unter Bezug aufge- führten Koordinatensystem. Dieser Punkt ist gleichzeitig die Mitte des Teils
Orientierung (ABC):	Drehung des Teils um die Achsen XYZ unter Berücksichtigung des ki- nematischen Rotationspunktes.
Kinem. RotPunkt:	Ein Vektor, der intern zum Positions- vektor hinzuaddiert wird. Eine durch Eigenschaften projektierte Rotation wird immer um diesen neuen Punkt ausgeführt. Beim Anordnen von Tei- len im Simulationsaufbau hat er kei- nen Einfluss.
Material:	Bestimmt die Farbe und die physika- lische Eigenschaft des Teils.
Farbe:	erklärt sich von selbst
Geometriedaten:	Sie sind abhängig vom jeweils aus- gewählten Teil.

# 2.5 Parametrieren von Komponenten

Der in Abbildung 2-12 dargestellte Dialog dient zur Parametrierung von Komponenten. Er erscheint, wenn eine Komponente durch Doppelklick im Komponentenkatalog eingefügt werden soll oder aber nachträglich geändert wird. Da Name der Komponente und Gruppenzugehörigkeit fest projektiert sind, können sie vom Anwender nicht geändert werden.

Komponente parametriere	n	×
Allgemein Stationsname Name der Komponente Gruppe Bezeichnung Position (XYZ) Orientierung (ABC) Kinem. RotPunkt	<ul> <li>S1: Tutorial Teil 1</li> <li>Bedienpult V1.2</li> <li>Bedienpult V1.2</li> <li>300.00</li> <li>0.00</li> <li>0.00</li></ul>	Z

Abbildung 2-12: Parametrieren von Komponenten

Im Folgenden werden die Eingabefelder näher erläutert:

Bezeichnung:	Wie schon eingangs erwähnt, sollte die Bezeichnung eindeutig gewählt werden.	
Position (XYZ):	Po: ten gle	sitionierung im unter Bezug aufgeführ- Koordinatensystem. Dieser Punkt ist ichzeitig die Mitte der Komponente
Orientierung (ABC	C):	Drehung der Komponente um die Achsen XYZ unter Berücksichtigung des kinematischen Rotationspunktes.
Kinem. RotPunk	t:	Ein Vektor, der intern zum Positions- vektor hinzuaddiert wird. Eine durch Eigenschaften projektierte Rotation wird immer um diesen neuen Punkt ausgeführt. Beim Anordnen von Komponenten im Simulationsaufbau hat er keinen Einfluss.

# 2.6 Parametrieren von CAD-Files

Der in Abbildung 2-13 dargestellte Dialog dient zur Parametrierung von CAD-Objekten. Er erscheint, wenn ein CAD-Objekt durch Doppelklick im CAD–Files-Katalog eingefügt werden soll oder aber nachträglich geändert wird. Da Name des CAD-Objektes und Gruppenzugehörigkeit fest projektiert sind, können sie vom Anwender nicht geändert werden. CAD-Objekte aus CAD-Files werden wie Teile behandelt.

Teil parametrieren		
Allgemein Stationsname Name des Teils Gruppe Bezeichnung Position (XYZ) Orientierung (ABC) Kinem. RotPunkt Material Farbe	:       S1: Tutorial Teil 1         :       Bedienfeld         :       Bedienfeld         :       0.00       0.00         :       0.00       0.00         :       0.00       0.00         :       0.00       0.00         :	Breite (b) table of the state o
OK Abt	rechen	

Abbildung 2-13: Parametrieren von CAD-Objekten

Im Folgenden werden die Eingabefelder näher erläutert:

Bezeichnung:	Wie schon eingangs erwähnt, sollte die Bezeichnung eindeutig gewählt werden.
Position (XYZ):	Positionierung im unter Bezug aufge- führten Koordinatensystem. Dieser Punkt ist gleichzeitig die Mitte des CAD-Objektes.
Orientierung (ABC):	Drehung des CAD-Objektes um die Achsen XYZ unter Berücksichtigung des kinematischen Rotationspunktes.
Kinem. RotPunkt:	Ein Vektor, der intern zum Positions- vektor hinzuaddiert wird. Eine durch Eigenschaften projektierte Rotation wird immer um diesen neuen Punkt ausgeführt. Beim Anordnen von CAD-Objekten im Simulationsaufbau hat er keinen Einfluss.

#### 2.7 Strukturansicht

Die Strukturansicht dient in erster Linie als Hilfe bei der Erstellung der Simulation. Sie zeigt alle Teile und Komponenten für die gewählte Station sowie deren Anordnung im Koordinatensystem an.

In Abbildung 2-14 beispielsweise besteht die Simulation aus einem Fallrohr (rosa), in dem sich drei Werkstücke (braun) befinden. Die Werkstücke unterliegen der Gravitation und sind somit als frei bewegliche Teile projektiert. Ein Schieber (blau) dient zum Ausschieben der Werkstücke. Die Grundplatte dient als Auflage, damit die Werkstücke aufgrund der wirkenden Gravitation nicht ins Bodenlose fallen.



Abbildung 2-14: Fallrohrbeispiel

In der Strukturansicht (Abbildung 2-15) erkennt man, dass die Grundplatte Basiskoordinatensystem für Werkstück 2 ist. Werkstück 2 wiederum ist Basis für Werkstück 1 und dieses wiederum Basis für Werkstück 3. Grundplatte, Fallrohr und Schieber haben dagegen die Simulation (=Welt) als Basis.



Abbildung 2-15: Strukturansicht Fallrohrbeispiel

Bewegt der Schieber das Werkstück 2 unter dem Fallrohr weg, so würde Werkstück 1 auf dem Schieber zum Aufliegen kommen. In der Strukturansicht hätte das zur Folge, dass sich Werkstück 1 zusammen mit Werkstück 3 nun im Koordinatensystem Schieber befinden. Da die Strukturansicht bei jeder Koordinatentransformation aktualisiert wird, hat sie allerdings den Nachteil, als Performancekiller zu wirken. Beim Ablauf eines Programms sollte sie daher bei starken Performanceeinbrüchen im Menü Ansicht – Strukturansicht vorübergehend deaktiviert werden.

#### 2.8 Eigenschaften festlegen

Die Eigenschaften von Körpern bestimmen das Verhalten der Simulation. Ihre Projektierung schafft gleichzeitig die Schnittstelle zum Interface und der Steuerung. Eigenschaften, die mit dem Interface über den Verdrahtungseditor (siehe Kapitel 3.3) verbunden wurden, können sofort durch Setzen der Ausgänge am Interface überprüft werden. Es gelten folgende Regeln bei der Simulation mit der Soft – SPS (aus Sicht des Interfaces):

#### Eingänge:

Eingänge des Interface können mit den Ausgängen des Körpers verbunden werden. Ein Beispiel ist die Projektierung der sensorischen Eigenschaft Näherung, die ein Signal liefert, sobald sich ein anderer Körper in der Sensorreichweite befindet. Da das Signal vom Körper bereitgestellt wird, handelt es sich hierbei um einen Ausgang des Körpers.

#### Ausgänge:

Ausgänge des Interfaces können mit den Eingängen des Körpers verbunden werden. So wäre beispielsweise die translatorische Eigenschaft positive X-Richtung als Eingang anzusehen, der bei Signal vom Interface eine lineare Bewegung in positive X-Richtung ausführt.

Im Folgenden werden die Eingabefelder etc. des in Abbildung 2-16 dargestellten Dialogs näher erläutert. Dieser Dialog ist nichtmodal, d.h. der Benutzer kann in der Simulation navigieren. ohne den Dialog vorher beenden zu können. Sind mehrere Simulation geöffnet, lässt sich für jedes Fenster ein Dialog öffnen.

Körperansicht: Im linken Teil des Dialogs wird der Körper aufgegliedert in seine Bestandteile dargestellt. Ein gelber Punkt bedeutet dabei, dass für diesen Unterkörper eine Eigenschaft projektiert ist. Durch Anklicken können diese angezeigt und editiert werden.

#### Unterliegt nicht der Kollisionskontrolle:

Zur Beschleunigung der Simulation können Körper, die nicht für die Kollisionskontrolle relevant sind, von der Berechnung ausgeschlossen werden. Solche Körper sind beispielsweise Sensoren oder Meldeleuchten etc.

Achtung: Wird eine Komponente ausgewählt, dann bezieht sich diese Operation auf alle Teile und Unterkomponenten im Zweig.

Station S1: Tutorial Teil 1	Verfügbare Eigenschaften:
Station S1: Tutorial Teil 1     Bedienpult V1.2  Not-Aus_Körper  Pilzkopf  Not-Aus_Taster Zylinder/Zylinder  Pultkörper_1  Pultkörper_2  Taster_Gelb  Taster_Label_Gelb  Taster_Gehäuse_1  Taster_Gehäuse_3  Taster_Knopf_Grün  Taster_Label_Grün  Taster_Label_Grün	Verfügbare Eigenschaften:          Aktorische Eigenschaften         Projektierte Eigenschaften (Anzeige) :         BMK       Bezeichnung         Kommentar       Aktor-Eigenschaft         Au         BMK       Bedienpult Le         BMK       Bedienpult Leuchte         Leuchten       Au         Ausgew. Eigenschaft       :         Eigenschaft löschen       Bezeichnung         Bezeichnung       :
<ul> <li>Taster_Bogen_2</li> <li>Taster_Gehäuse_1</li> <li>Taster_Gehäuse_3</li> <li>Taster Rot</li> <li>Taster_Label_Rot</li> <li>Taster_Label_Rot</li> <li>Taster_Gehäuse_1</li> <li>Taster_Gehäuse_3</li> <li>Wahlschalter</li> </ul>	BMK       :       BMK       (Max. 6 Zeiche         Kommentar       :       Bedienpult Leuchte Gelb         Aktor-Eigenschaft       :       Leuchten         Auslösen durch       :       Ausgang SPS         Rückstellung durch       :       Rücknahme der Auslösung         Reichweite Auslösung       :       0 mm (direkte Berührung)

Abbildung 2-16: Eigenschaften festlegen

# Teil frei und unterliegt Gravitation:

Ein freies Teil hat keine Eigenschaften. Vorherige werden von der Software automatisch entfernt.

Ausnahme:	Aktorische Eigenschaften
	J

# Verfügbare Eigenschaften:

Sie gliedern sich in folgende Hauptgruppen:

- translatorische Eigenschaften
- rotatorische Eigenschaften
- aktorische Eigenschaften
- sensorische Eigenschaften
- Quelle und Senken

# Projektierte Eigenschaften:

**Bezeichnuna:** 

Eine Übersicht der bereits projektierten Eigenschaften. Eine hier markierte Eigenschaft kann durch den Button Eigenschaft löschen entfernt werden.

Name der Eigenschaft

	•	6	
BMK:		Betriebsmittelkennung,	Verwendung

optional
Kommentar: Nähere Erläuterung der Eigenschaft

**Eingaben übernehmen:** Die in den Feldern eingetragenen Werte für die markierte Eigenschaft werden übernommen.

Jeder Körper kann bis zu 16 Eigenschaften besitzen.

In einer Hauptgruppe sind hierbei maximal 6 Eigenschaften erlaubt.

### 2.8.1 Translatorische Eigenschaften

Wie der Name schon sagt, führt ein Körper mit dieser Eigenschaft eine lineare Bewegung in die projektierte Richtung aus. Diese Bewegung wird im körpereigenen Koordinatensystem ausgeführt. Diese Bewegung kann begrenzt werden, so dass der Körper sich nur in einem bestimmten Bereich bewegt und beim Erreichen der Grenze anhält. Anwendung wäre hier beispielsweise ein Pneumatikzylinder.

#### Bewegungsrichtung:

- positive X-Richtung
- negative X-Richtung
- positive Y-Richtung
- negative Y-Richtung
- positive Z-Richtung
- negative Z-Richtung
- Servo in X-Richtung
- Servo in Y-Richtung
- Servo in Z-Richtung

### Auslösen durch:

- Ausgang SPS
- Invertierter Ausgang SPS
- Spannung
- Infrarotlicht
- Magnetfeld
- Permanent

- Kapazitiv (Näherung)
- Induktiv (Metall)
- Optisch (Hell / Dunkel)
- Ausgang System
- Invertierter Ausgang System
- Analoger Ausgang SPS
- Analoger Ausgang System

Des Weiteren kann prozentual die Geschwindigkeit der Bewegung mit dem Schieberegler variiert werden.

# 2.8.2 Rotatorische Eigenschaften

Analog zu den translatorischen Eigenschaften wird hier eine Drehung um die körpereigenen Koordinatenachsen ausgeführt. Auch hier lässt sich der Bewegungsraum begrenzen.

### **Drehrichtung:**

- im UZS um X-Achse
- gegen UZS um X-Achse
- im UZS um Y-Achse
- gegen UZS um Y-Achse
- im UZS um Z-Achse
- gegen UZS um Z-Achse
- Servo um X-Achse
- Servo um Y-Achse
- Servo um Z-Achse

## Auslösen durch:

- Ausgang SPS
- Invertierter Ausgang SPS
- Spannung
- Infrarotlicht
- Magnetfeld
- Permanent
- Kapazitiv (Näherung)
- Induktiv (Metall)
- Optisch (Hell / Dunkel)
- Ausgang System
- Invertierter Ausgang System
- Analoger Ausgang SPS
- Analoger Ausgang System

# 2.8.3 Aktorische Eigenschaften

Mit ihnen lassen sich als Folge auf ein Eingangssignal Aktionen ausführen. Diese können auch verkettet oder aufgeteilt werden. Des Weiteren können sie zu Umwandeln von Signalen in eine andere Signalart benutzt werden. Beispielsweise kann ein Körper, der als Auslöser Infrarotlicht besitzt, mit der aktorischen Eigenschaft Spannung führen 24 V das Signal Infrarotlicht in eine Spannung umwandeln. Diese Spannung kann als Signalweiche zwei weitere Aktoren auslösen.

Ein Anwendungsfall hierfür ist eine Stromschiene in einem Shuttlesystem. Alle Körper der Stromschiene müssen sich berühren. Ein Körper wird mit der Eigenschaft Spannung führen 24 V und dem Auslöser Ausgang SPS projektiert. Alle anderen Körper der Stromschiene haben die Eigenschaft Spannung führen 24 V und den Auslöser Spannung 24 V. Sobald nun der mit SPS verdrahtete Körper von ihr ein Eingangssignal erhält, führt er Spannung. Diese wird von den ihn unmittelbar berührenden Körpern erkannt und löst ihrerseits das Führen von Spannung aus.

### Spannung führen 24 V

Wenn der Auslöser betätigt ist, führt der Körper führt an allen Körperseiten Spannung. Ein weiterer Körper, der auf diese Spannung reagieren soll, muss diesen unmittelbar berühren.

#### Leuchten

Der Körper leuchtet bei Vorliegen des Auslösesignals. Anwendung hauptsichtlich zur Gestaltung von Meldeleuchten etc. .

#### Leuchten (Dimmen)

Der Körper leuchtet in Abhängigkeit eines analogen Signals. Diese Eigenschaft wird nicht durch die unten genannten Auslösungen initiiert, sondern ist einzig vom analogen Signal bestimmt.

### Infrarotlicht senden

Es wird Infrarotstrahlung simuliert. Mit diesem Aktor und dem entsprechenden Sensor lassen sich Lichtschranken erzeugen. Der Körper sendet in alle Richtungen. Soll das unterbunden werden, muss eine entsprechende Ummantelung in Form eines Hohlzylinders o.ä. hinzugefügt werden.

#### Magnetfeld senden

Der Körper erzeugt ein Magnetfeld. Auch hier existiert ein Sensor, der dieses Feld erkennen kann. Der Körper sendet in alle Richtungen.

# Führen X-Längsrichtung

Wichtig:	Diese Eigenschaft ist zurzeit nur für Teile pro-
_	jektierbar. Des Weiteren ist sie auf die beiden
	Teile Quader und Zylinder beschränkt.

Führen bedeutet, dass entlang der Längsasche des führenden Körpers in X-Richtung (körpereigenes Koordinatensystem) ein aufliegender, frei beweglicher Körper sich bewegen kann. Diese Bewegung kann in positive oder negative Richtung geschehen. Die Längsachse ist die Mittelpunktlinie in der XZ- Ebene des führenden Körpers. Der geführte Körper kann eine Komponente oder ein Teil sein.

Typisches Anwendungsbeispiel ist die Erstellung eines Transportsystems (Förderband, Shuttlesystem, ...).

Bei der geometrischen Anordnung der führenden Körper ist auf folgendes unbedingt zu achten:

In positive X-Richtung:	Bewegungsrichtung des zu füh- renden Körpers und Orientierung der positiven X-Achse im körper- eigenen Koordinatensystem des führenden Körpers müssen gleich gerichtet sein.
In negative X-Richtung:	Bewegungsrichtung des zu füh- renden Körpers und Orientierung der positiven X-Achse im körper- eigenen Koordinatensystems des führenden Körpers müssen ent- gegen gerichtet sein.
Führen mit 0°-Fall:	Das Teil wird beim Verlassen der Führungsfläche nicht gedreht
Führen mit 90°-Fall:	Das Teil wird beim Verlassen der Führungsfläche um 90° gedreht.

Abbildung 2-17 und Abbildung 2-18 veranschaulichen die geometrische Anordnung (Körper 1 und Körper 2 sollen beispielsweise als zwei aufeinander folgende Segmente eines Förderbandes angeordnet werden):

+X Körper 2 Körper 1

Abbildung 2-17: Richtige Anordnung

#### Positive Bewegungsrichtung



Abbildung 2-18: Falsche Anordnung

#### Auslösen durch:

- Ausgang SPS
- Invertierter Ausgang SPS
- Spannung
- Infrarotlicht
- Magnetfeld
- Permanent
- Kapazitiv (Näherung)
- Induktiv (Metall)
- Optisch (Hell / Dunkel)
- Ausgang System
- Invertierter Ausgang System
- Analoger Ausgang SPS
- Analoger Ausgang System

### Saugen / Haften

Um einen Vakuumgreifer oder einen Haftmagneten zu realisieren wird die Eigenschaft Saugen / Haften von Simulation Wildlife zur Verfügung gestellt. Der aktive Körper muss dabei den anzusaugenden bzw. anzuhaftenden Körper direkt berühren, d.h. der Abstand zueinander muss gleich null sein.

Wichtig: Die Eigenschaft wirkt nur in negativer Y – Richtung des Aktorkörpers.

# Auslösen durch:

- Ausgang SPS
- Invertierter Ausgang SPS
- Spannung
- Infrarotlicht
- Magnetfeld
- Permanent
- Kapazitiv (Näherung)
- Induktiv (Metall)
- Optisch (Hell / Dunkel)
- Ausgang System
- Invertierter Ausgang System
- Analoger Ausgang SPS
- Analoger Ausgang System

# Führen anhalten

Diese Eigenschaft ermöglicht es, die aktorische Eigenschaft Führen eines Körpers vorübergehend auszuschalten.

Dadurch wird es beispielsweise möglich, ein Shuttle, das auf einer permanent stromführenden Schiene fährt, durch Aktivieren von Infrarotlicht zu stoppen, ohne den Hauptstromfluss abzuschalten. Während dieses eine Shuttle gezielt gestoppt wird, bleiben weitere Shuttle hiervon unbetroffen und können ihre Fahrt fortsetzen, da sie weiterhin Strom aus der Schiene erhalten.

# 2.8.4 Sensorische Eigenschaften

Körper mit sensorischen Eigenschaften können nur in Richtung der positiven X-Achse ihres körpereigenen Koordinatensystems die projektierte Größe erkennen. Die Empfindlichkeit des Sensors, d.h. die Reichweite über die der Sensor Signale erkennt, lässt sich vorgeben.

### Spannung 24 V

Führt ein benachbarter Körper in Sensorreichweite Spannung, wird eine Aktion entsprechend der projektierten Signalausgabe ausgeführt.

#### **Entfernung messen**

Im Gegensatz zu den anderen sensorischen Eigenschaften, die ein digitales Ausgabesignal geben, liefert diese ein analoges Wegsignal. Dieses Signal wird entsprechend der projektierten Reichweite des Sensors auf eine Spannung zwischen 0 und 10 V umgerechnet.

**Beispiel:** Die Reichweite des Sensors beträgt 50 mm. Ein Körper hat sich dem Sensor bis auf eine Entfernung von 20 mm genähert. 50 mm, also die Reichweite, entsprechen 10 V. 0 mm entsprechen 0 V. Somit liefert der Sensor eine Spannung von 4 V (20 mm / 50mm \*10.0V).

## Berührung (Taster)

Diese Eigenschaft dient zur Erstellung von Bedienelementen, die mit Hilfe eines Mausklicks auf den Körper in der Simulation durch den Benutzer eine Aktion ausführen sollen. Simples Beispiel ist ein Starttaster, der einen Steuerungszyklus der SPS anstößt.

#### Berührung (Schalter)

Diese Eigenschaft dient zur Erstellung von Bedienelementen, die mit Hilfe eines Mausklicks auf den Körper in der Simulation durch den Benutzer einen Schaltvorgang ausführen sollen. Anwendung findet diese Eigenschaft bei Ein-/ Ausschaltern. Zusätzlich kann ein Rastweg vorgegeben werden.

#### Induktiv

Dieser Sensor reagiert auf das Vorhandensein eines Körpers, dessen Materialeigenschaft metallisch ist (Stahl, Messing, Aluminium).

#### Kapazitiv (Näherung)

Um die Anwesenheit von Körpern im Sensorfeld zu erkennen, wird diese Eigenschaft benötigt. Dabei ist die Beschaffenheit des Materials unerheblich. Ausschlaggebend ist nur, dass sich ein Körper in Reichweite befindet.

### **Optisch (Hell/Dunkel)**

Diese Sensoreigenschaft vergleicht den RGB - Farbwert des Testkörpers mit dem zurzeit fest vorgegebenen Wert RGB(200, 200, 200). Liegt einer oder mehrere der drei Werte Rot, Grün und Blau über 200, so wird der Körper als heller Körper (=weiß) interpretiert. Andernfalls ist der Körper für den Sensor schwarz. Ein heller Körper liefert das Signal 1 und ein schwarzer Körper das Signal 0.

#### Infrarotlicht empfangen

Diese Eigenschaft dient zum Aufbau von Infrarotlichtschranken.

#### Wiegen

Körper und Komponenten besitzen in Simulation Wildlife eine Masse, die aus Gewicht und Abmaßen (Bounding-Box) ermittelt wird. Die Masse (Gewicht) kann für freie Teile sensorisch mit dieser Eigenschaft erfasst und ausgewertet werden (analoges Signal).

#### Inkrementaler Weggeber linear

Voraussetzung für die Verwendung ist eine projektierte Linearbewegung innerhalb zweier festgelegter Grenzen. Die momentane Position des Körpers innerhalb der zwei Grenzen wird auf einem Bereich von 0 bis 10 skaliert.

# Inkrementaler Weggeber rotatorisch

Voraussetzung für die Verwendung ist eine projektierte Rotationsbewegung innerhalb zweier festgelegter Grenzen. Die momentane Position des Körpers innerhalb der zwei Grenzen wird auf einem Bereich von 0 bis 10 skaliert.

## Signalausgabe:

- Eingang SPS
- Invertierter Eingang SPS
- Eingang System
- Invertierter Eingang System
- Analoger Eingang SPS
- Invertierter analoger Eingang SPS
- Analoger Eingang System
- Invertierter analoger Eingang System

# **Reichweite:**

Die Reichweite für alle Eigenschaften außer dem Wiegen ist in folgenden Schritten einstellbar:

- 0 mm (direkte Berührung)
- < 5mm
- < 10 mm</p>
- < 20 mm</p>
- < 50 mm
- < 100 mm</pre>
- < 200 mm</p>
- unendlich

Für die Eigenschaft Wiegen gelten folgende Stufungen

- < 1 kg</pre>
- < 5 kg
- < 10 kg</p>
- < 20 kg</p>
- < 50 kg</p>
- < 100 kg</p>
- < 200 kg</p>
- < 500 kg</p>

Direkteingaben von benutzereigenen Vorgaben sind nicht möglich.

### 2.8.5 Quellen und Senken

#### **Problematik**

Die Simulation mit mehreren Station wirft das Problem auf, wie beispielsweise Werkstücke, die verschiedene Bearbeitungen durchlaufen, zwischen diesen Stationen weitergereicht werden sollen. Auch beim Einsatz von nur einer Station muss bei fortlaufender Simulation ein Werkstück, das die Endposition im Bearbeitungszyklus erreicht hat, wieder an die Anfangsposition gebracht werden. Ansonsten würde eine Vielzahl von Werkstücken benötigt, die früher oder später die Station an der Endposition verstopfen würden.

### Abhilfe

Eine mögliche Lösung ist das Einfügen von Quellen und Senken, die mit einander verbunden werden. Erreicht ein Werkstück die Endposition, so wird diese als Senke definiert. Diese Senke ist mit einer Quelle verbunden, die im Allgemeinen die Anfangsposition in dieser oder einer anderen Station darstellt.

Das Werkstück wird sozusagen von der Senke zur Quelle gebeamt ©.

Quellen und Senken sind Körper, also Teile oder Komponenten, für die diese Eigenschaft projektiert wurde. Kommt ein freier Körper in das Koordinatensystem einer Senke, so wird er bei unbelegter Quelle in ihr Koordinatensystem transformiert. Ist die Quelle nicht unbelegt, bleibt der Körper auf der Senke liegen, bis die verbundene Quelle frei geräumt wurde.

Wichtig: Ein Körper kann immer nur Senke oder Quelle sein. Es können pro Station mehrere Senken und Quellen projektiert werden.

Damit ein Körper in die Quelle einer anderen Station transformiert werden kann, muss die Simulation der Station mit der verbundenen Quelle geöffnet sein. Ist das nicht der Fall, bleibt das Teil auf der Senke liegen.

Bei der Projektierung der Quellen und Senken wird dem Benutzer eine Liste von verfügbaren Partnern angezeigt. Dabei dürfen nur Quellen mit Senken und umgekehrt verbunden werden. Hat man eine Quelle mit einer Senke verbunden, so wird automatisch der Partner als verbunden deklariert.

## 2.9 Werkzeuge zum Positionieren

Die Positionierung von Körpern wird durch Werkzeuge (siehe Abbildung 2-19) unterstützt, die die relative Anordnung eines Körpers zu einem Bezugskörper erlauben. Die Anordnung wird entlang der so genannten Boundingboxen der beiden Körper ausgeführt. Die Boundingbox stellt dabei den Quader dar, der alle Teile und Komponenten des Körpers umschließt. Die Anordnung erfolgt im Weltkoordinatensystem und kann in den jeweiligen Grundebenen (YZ, XZ und XY) vorgenommen werden.

Werkzeuge
Werkzeuge            • Gewählter zu positionierender Körper: - kein Körper gewählt         • Zugehöriger Bezugskörper: - kein Körper gewählt         • Gewählten Körper auf Bezugskörper         anordnen auf Kreisbahn um Mitte         • Ausrichten in         • YZ-Ebene         • XZ-Ebene         • Anwenden         • Fokus S1: Tutorial Teil 1         •         •         •

Abbildung 2-19: Werkzeuge

Um die anzuordnenden Körper auszuwählen, werden diese wie gewohnt mit einem Doppelklick markiert. Anschließend wird die Boundingbox durch einen blauen Quader in der Simulation dargestellt. Dem Anwender stehen die Funktionen

- Zentrieren in Körpermitte
- Zentrieren an Körperkante oben
- Zentrieren an Körperkante unten
- Zentrieren an Körperkante links
- Zentrieren an Körperkante rechts
- Anordnen in linker, oberer Ecke
- Anordnen in rechter, oberer Ecke
- Anordnen in linker, unterer Ecke
- Anordnen in rechter, unterer Ecke
- und Anordnen auf Kreisbahn um Mitte

auf den Bezugskörper zur Verfügung. Sind beide Körper ausgewählt, kann die gewünschte Funktion durch Betätigen des Buttons Anwenden ausgeführt werden.

# 2.9.1 Zentrieren in Körpermitte

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene auf dem Bezugskörper zentriert angeordnet:



Abbildung 2-20: Zentrieren in Körpermitte

#### 2.9.2 Zentrieren an Körperkante oben

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene an der oberen Kante des Bezugskörpers zentriert angeordnet:



Abbildung 2-21: Zentrieren an Körperkante oben

## 2.9.3 Zentrieren an Körperkante unten

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene an der unteren Kante des Bezugskörpers zentriert angeordnet:



Abbildung 2-22: Zentrieren an Körperkante unten

# 2.9.4 Zentrieren an Körperkante links

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene an der linken Kante des Bezugskörpers zentriert angeordnet:



Abbildung 2-23: Zentrieren an Körperkante links

# 2.9.5 Zentrieren an Körperkante rechts

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene an der rechten Kante des Bezugskörpers zentriert angeordnet:



Abbildung 2-24: Zentrieren an Körperkante rechts

#### 2.9.6 Anordnen in linker, oberer Ecke

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene in der linken, oberen Ecke des Bezugskörpers angeordnet:



Abbildung 2-25: Anordnen in linker, oberer Ecke

## 2.9.7 Anordnen in rechter, oberer Ecke

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene in der rechten, oberen Ecke des Bezugskörpers angeordnet:



Abbildung 2-26: Anordnen in linker unterer Ecke

#### 2.9.8 Anordnen in linker, unterer Ecke

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene in der linken, unteren Ecke des Bezugskörpers angeordnet:



Abbildung 2-27: Anordnen in linker, unterer Ecke

# 2.9.9 Anordnen in rechter, unterer Ecke

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene in der rechten, unteren Ecke des Bezugskörpers angeordnet:



Abbildung 2-28: Anordnen in rechter, unterer Ecke

# 2.9.10 Anordnen auf Kreisbahn um Mitte

Der zu positionierende Körper wird in der eingestellten Ebene vom Mittelpunkt des Bezugskörpers im Abstand des Radius und mit dem eingestellten Winkel angeordnet:



Abbildung 2-29: Anordnen auf Kreisbahn um Mitte

#### 2.10 Texturen

Die Darstellung einer Simulation wird durch den Einsatz von Texturen optisch aufgewertet. Eine Textur ist ein Bitmap, das auf einer Körperfläche nach bestimmten Regeln angeordnet wird. Diese Regeln, die sich bei Simulation Wildlife lediglich auf die Erstellung in einem Grafikprogramm erstrecken, werden im Kapitel 2.9.1 näher erläutert.

Der Anwender kann entweder eigene oder bereits vom System bereitgestellte Texturen (siehe Pfad Texturen unter 1 Allgemeines, 1.2.4 Verzeichnisstruktur) verwenden. Eigene Texturen werden bei der Auswahl durch den Anwender in das Projektverzeichnis kopiert.

# 2.10.1 Regeln zum Erstellen von Bitmaps für Texturen

Ein Bitmap, das mit einem der handelsüblichen Grafikprogramme erstellt wurde, stellt eine Rechtecksfläche da. Mittels interner Texturkoordinaten bildet Simulation Wildlife das Bitmap auf der jeweiligen Körperfläche ab (Abbildung 2-30).



Abbildung 2-30: Abbilden mittels Texturkoordinaten

Wichtig:	Aus Performancegründen sollten nur Bitmaps mit 256 Farben verwendet werden.
Тір:	Die Abmaße eines Bitmaps sollten den Zwei- erpotenzen entsprechen, d.h. Masse wie 256 x 512, 512 x 512 etc. bevorzugen.

Entsprechend der unterschiedlichen Körperflächen (Dreieck, Rechteck, Kreis, etc.) muss folgende Vorgehensweise beim Erstellen berücksichtigt werden:

# Rechteck

Da Bitmap und Fläche jeweils Rechtecke sind, ist hier nichts Besonderes zu beachten.

### Dreieck

Wie in Abbildung 2-31 dargestellt wird ein Dreieck aus dem Bitmap ausgeschnitten. Der restliche Teil des Bitmaps wird dabei nicht dargestellt. Für die Bitmaperstellung bedeutet das, dass der für die Textur relevante Teil sich im Bereich des Dreieckes befinden muss.



Abbildung 2-31: Abbilden eines Bitmaps auf eine Dreiecksfläche

### Kreis / Kreissektor

Wie beim Dreieck wird auch beim Belegen des Kreises nur der Teil dem Bitmap entnommen, der im Kreis liegt. Ein Bitmap für eine Kreistextur sollte somit idealer Weise quadratisch sein.



Abbildung 2-32: Abbilden eines Bitmaps auf eine Kreisfläche



Abbildung 2-33: Abbilden eines Bitmaps auf eine Trapezfläche

#### 2.10.2 Körper mit Texturen belegen

Um eine Körperfläche mit einer Textur zu belegen, muss im Menü Ansicht der Eintrag Körperflächen markieren aktiviert sein. Danach kann die gewünschte Fläche mittels Doppelklick markiert werden. Sobald eine Fläche markiert ist, wird mit der rechten Maustaste folgendes Kontextmenü aufgerufen:



Abbildung 2-34: Kontextmenü Textur

### Fläche mit Texturen belegen

Nach Auswahl von Fläche mit Textur belegen öffnet sich ein Dialogfenster:

Bitmap für Textur	wählen			x
Laufwerk Verzeichnis	▲ (C:) C:\Projekte\Wi	ldlife\Projects\Tutorial_Teil_	1\Texture\	-
Verzeichnisbaum: Lin Verzeichn Bedienenhand Bedienenquitt. Bedienenstart. Bedienenstop. Innensechskar Kabelkanal 10 Kabelkanal 20	is hoher] lauto.bmp bmp bmp nt.bmp 0 Mm.bmp 0 Mm.bmp	Kr5_alu.bmp Kr5_anschluss.bmp Kr5_anschluss_serv Kr5_back_1.bmp Kr5_front.bmp Kr5_joint_drei.bmp Kr5_joint_drei.bmp Kr5_joint_fünf.bmp	Vorschau:	
Dateityp Löschen	Bitmap (*.bmp)		Laden Abbrechen	-

Abbildung 2-35: Dialog Bitmap für Textur wählen

Ein ausgewähltes Bitmap wird als Textur auf dem Körper dargestellt, wenn der Anwender dies mit Laden bestätigt. Liegt das Bitmap in einem anderen Verzeichnis, so kopiert es Simulation Wildlife in das aktuelle Projektverzeichnis.

Das ausgewählte Bitmap wird aus dem Projekt entfernt, d.h. gelöscht, wenn der Button Löschen gedrückt wird.

# **Texturen entfernen**

Entfernt die Textur von der Körperfläche, ohne sie aus dem Projektverzeichnis zu löschen.

#### 2.11 Magazinfunktion

Bei der Projektierung von Fallmagazinen besitzt Simulation Wildlife eine automatische Erkennung von Werkstücken ab einer Anzahl von 2. Die Werkstücke müssen hierzu über die Eigenschaft *Teil ist frei und unterliegt Gravitation* verfügen.

Die Werkstücke müssen zur Erkennung über dieselbe X- und Z-Koordinate verfügen (Magazinanordnung). Die Y-Koordinate sollte dabei in mindestens 25 mm Schritten angegeben werden. Als Beispiel für ein Magazin mit Zahnrädern werden die Koordinaten wie folgt angegeben:

Zahnrad 1: X=100 mm, Y=200 mm, Z=150 mm Zahnrad 2: X=100 mm, Y=230 mm, Z=150 mm Zahnrad 3: X=100 mm, Y=260 mm, Z=150 mm Zahnrad 4: X=100 mm, Y=290 mm, Z=150 mm Zahnrad 5: X=100 mm, Y=310 mm, Z=150 mm

usw..

Das unterste Teil (Zahnrad 1) fällt als erstes auf die Magazinunterlage. Zahnrad 2 fällt danach auf die ursprüngliche Position von Zahnrad 1 im Magazin. Alle restlichen Teile werden in einem Abstand mit Dicke des Teils + 1 über Zahnrad 2 angeordnet.

Erst wenn das unterste Teil (Zahnrad 1) die Magazinunterlage verlassen hat, fällt das nächstuntere (Zahnrad 2) auf die Magazinunterlage. Alle anderen (Zahnrad 3 bis 5) rücken dann eine Position weiter nach unten.

Wichtig: Die Erkennung der Werkstücke in Magazinanordnung erfolgt nur beim Zurücksetzen der Simulation.

# 2.12 Erzeuger und Vernichter

Mit Hilfe der Erzeuger und Vernichterfunktion lassen sich freie Teile auf Knopfdruck erzeugen, in einem Materialflußprozess einfügen (Erzeuger) und nach Wunsch wieder entfernen (Vernichter).

Ein freies Teil (Körper oder Komponente) kann temporär in eine Vorlage für einen Erzeuger umgewandelt werden.

Temporär bedeutet, dass nach dem Schließen des Projektes, das Teil wieder normal angezeigt wird und der Gravitation unterliegt. Dazu muss das Teil durch Doppelklick markiert werden.

In der Toolbar des Simulationsfensters erscheint dann der Button zum Erzeugen:

Keine Elemente 亲. **\*** + ×

Durch Anklicken von + wird das Teil in die Erzeugervorlagen aufgenommen und aus der Anzeige im Simulationsfenster herausgenommen.

Zahnrad 40 mm	▼ *	÷ •	E X
---------------	-----	-----	-----

Durch Anklicken des Erzeugerbuttons (ganz links) lässt sich nun ein Klon der Vorlage an seine Position einfügen. Mit dem Button X lässt sich das Teil (Vorlage) aus der Erzeugervorlage entfernen und erschein wieder in der Simulation.

Zahnrad 40 mm ▼ ※ 魯 + ×

Mit dem Button Papierkorb wird der Klon (aber nicht die Vorlage) gelöscht.

**Wichtig:** Solange das geklonte Teil nicht seine Position in XZ-Ebene verlassen hat, kann kein weiterer Klon aus dieser Vorlage erzeugt werden.

Die Seite bleibt aus technischen Gründen frei.

# 3 Stationen und Hardware

# 3.1 Überblick

Eine Station besteht normalerweise aus einem Interface, einem SPS-Editor und einem Simulationsfenster, kurz Simulation genannt. Das Interface erfüllt dabei mehrere Aufgaben gleichzeitig:

- Bindeglied zwischen Soft SPS und Simulation
- Schnittstelle zum angeschlossenen Kopplungsmodul
- Steuerungspanel für den Anwender

Jede Station besitzt eine SPS, deren Eigenschaften (Anzahl der Ein- und Ausgänge, Adressen) über einen Parametrierdialog eingestellt werden können. Mehrere SPS für eine Station sind nicht vorgesehen.

Das Zusammenspiel zwischen Hardware, SPS und Simulation kennt vier Modi:

- Hard SPS mit Station (Leitstand Funktion, geplant)
- Hard SPS mit Simulation (Simulation durch reale SPS gesteuert)
- Soft SPS mit Station (PC steuert reale Station)
- Soft SPS mit Simulation

Die Verknüpfung der SPS mit der Simulation erfolgt mittels eines Verdrahtungseditors (siehe Kapitel 3.3). Es können Verknüpfungen sowohl innerhalb einer Station als auch mit Nachbarstationen erstellt werden.

Station S1: Mess Interface I 1: Analo	en 40 mm oginterface V2.0
Digitale Eingänge:	Digitale Ausgänge:
0 1 2 3 4 5 6 7 4. 8. 12. 16.	0 1 2 3 4 5 6 7 4. 8. 12. 16.
Analoge Eingänge:	Analoge Ausgänge:
256:     7.40     -     +       260:     0.00     -     +       264:     0.00     -     +       278:     0.00     -     +	256: 0.00 - + 260: 0.00 - +
AS-i - Eingänge:	AS-i - Ausgänge:
4-7/0-3 Res: PEB 128H ⊠⊠⊠ K01: PEB 128L □ K02: PEB 129H □ K03: PEB 129L □ K04: PEB 130H □ Status: Offlice (Meduc: Caf	4-7/0-3 PAB 128H: ⊠⊠⊠ PAB 128L: □ PAB 129H: □ PAB 129H: □ PAB 129L: □ PAB 130H: □ PAB 130H: □
Status: Offline / Modus: Soft	-SPS mit Simulation

3.2 Stationsinterface

Abbildung 3-1: Stationsinterface

Der Dialog für das Stationsinterface ermöglicht die Parametrierung des Interfaces sowie das Beobachten und Steuern der Ein- und Ausgänge. Ein Klick auf den Button in der linken oberen Ecke öffnet den Dialog für die Parametrierung (Kapitel 3.2.2).

#### Ein- / Ausgänge

Je nach eingestellter Betriebsart lassen sich bei angehaltener SPS die digitalen Ein- bzw. Ausgänge durch Mausklick steuern. Für analoge Ein- und Ausgänge wird die gewünschte Spannung zwischen 0 und 10 V entweder numerisch eingegeben oder mittels der Pfeiltasten erhöht oder erniedrigt.

# Status

Gibt an, ob ein zum eingestellten Interface passendes Kopplungsmodul vorhanden ist und ob dieses fehlerfrei arbeitet.

#### Modus

Beschreibt die gewählte Betriebsart des Interfaces.

# 3.2.1 Betriebsarten

Wie eingangs erwähnt kann ein Interface in vier verschiedenen Betriebsarten arbeiten. Liegt kein Kopplungsmodul vor, kann die Station lediglich im Modus *Soft – SPS mit Simulation* sinnvoll betrieben werden.

Auch wenn kein Kopplungsmodul angeschlossen ist, können die übrigen Modi im Parametrierdialog eingestellt werden, um beispielsweise Änderungen im SPS-Editor oder den Simulationen jederzeit vornehmen zu können.

Im Folgenden werden aller vier Betriebsarten näher erläutert:

# Hard – SPS mit Station

Diese Art ist zurzeit noch deaktiviert, da es sich um ein geplantes Feature handelt. In diesem Modus übernimmt die Software eine Art Kontrollfunktion für eine zu überwachende Station. Eine über das Kopplungsmodul verbundene Station kann in ihrem Ablauf beobachtet werden.

## Hard – SPS mit Simulation

Eine reale SPS kann über das Kopplungsmodul eine im PC generierte Simulation steuern. Dadurch wird beispielsweise die Anschaffung einer realen Arbeitsstation überflüssig. Die Eingänge des Interface sind mit den steuernden Ausgängen der SPS verbunden. Ein Setzen der Interfaceeingänge ist somit nicht möglich. Die Ausgänge des Interfaces und somit die Eingänge der SPS können dagegen vom Anwender durch Anklicken mit dem Mauszeiger gesetzt oder zurückgesetzt werden.

# Soft – SPS mit Station

Eine reale Station kann über das Kopplungsmodul von der im PC simulierten SPS gesteuert werden. In diesem Falle entfällt beispielsweise die Anschaffung einer realen SPS. Die Ausgänge des Interface sind mit den zu steuernden Eingängen der realen Station verbunden (mit ihren Aktoren). Ein Setzen oder Rücksetzen der Interfaceausgänge und damit ein Ansteuern der Aktoren in der realen Station wird durch Anklicken mit dem Mauszeiger

erreicht. Die Eingänge des Interfaces sind mit den Sensoren der realen Station verbunden und können folglich vom Anwender nicht beeinflusst werden.

# Soft – SPS mit Simulation

Diese Betriebsart stellt den eigentlichen Simulationsmodus dar. Eingänge im Interface sind mit den als Sensoren projektierten Eigenschaften der Simulation verbunden und können daher nicht vom Anwender gesetzt werden. Ausgänge im Interface dagegen können vom Anwender beeinflusst werden.

## 3.2.2 Parametrierung

Die Anzahl der Ein- und Ausgänge sind abhängig vom eingestellten Interfacetyp. Die von Simulation Wildlife zur Verfügung gestellten Interfacetypen sind dabei fest vorgegeben und müssen bei vorhandenen Kopplungsmodul entsprechend eingestellt werden. Bei reiner Simulation mit der Soft – SPS kann jeder der vorhandenen Typen verwendet werden. Die Anzahl der Ein- und Ausgänge wird unter *Beschreibung* zum ausgewählten Interface angezeigt.

Station S1: Tutorial Teil 1 parametrieren				
Allgemein Stationsname : Tut Interfacetyp : An Beschreibung : 48D	orial Teil 1 aloginterface V3.0			
Vorbelegung         Digitale Eingänge       :         Digitale Ausgänge       :         Analoge Eingänge       :         Analoge Ausgänge       :	DE     Adr.     0     Vorbel.     0x00       DA     Adr.     0     Vorbel.     0x00       AE     Adr.:     128     Vorbel.     0.00       AA     Adr.     128     Vorbel.     0.00			
AS-i - Bus Peripherieadresse : 128 Anzahl AS-i - Knoten : 4				
C Hard-SPS mit C Har Station C Sim	rd-SPS mit C Soft-SPS mit Soft-SPS mit rulation Station			
OK Abbreche	n			

Abbildung 3-2: Dialog Parametrieren

### Stationsname

Jeder Station sollte ein eindeutiger Name zugewiesen werden.

#### Interfacetyp

Bestimmt die verwendete oder zu simulierende Steuerung (SPS).

# Ein- und Ausgänge

In unserem Fall ist eine Adresse jeweils ein Byte lang, enthält also 8 Bits zum Setzen der Ausgänge bzw. zum Einlesen der anliegenden Sensoren. Diese Byteadressen kann der Anwender nach den Vorgaben der realen SPS für die Soft – SPS einstellen. Zusätzlich ist es möglich, für die Ausgänge eine Vorbelegung einzutragen. Dies ist sinnvoll, wenn angeschlossene Hardware auf ihre Funktionalität überprüft werden soll oder um die Anlage / Simulation in einen bestimmten Zustand zu versetzen.

# AS-i Bus

Um in Simulation Wildlife einen AS-i – Bus für digitale Einund Ausgangssignale zu verwenden, muss dieses Feature durch Setzen eines Haken in der Checkbox aktiviert werden. Danach muss der Anwender die Startadresse des Peripheriebereiches sowie die Anzahl der angeschlossenen Knoten angeben.

Ein Knoten besteht hierbei aus 4 digitalen Ein- und Ausgängen. Das erste höherwertige Nibble (H) wird entsprechend AS-i intern benötigt, und steht somit nicht zur Verfügung (die ersten vier AS-i - LEDs sind ausgekreuzt). Daraus folgt, dass Ein- und Ausgänge ab dem niederwertigen Nibble (L) abgebildet werden.

Ändert der Anwender bei verdrahteten AS-i – Bus die Anzahl der Knoten, so passt Simulation Wildlife diese wie folgt an:

Anzahl der Knoten

- höher (a) als vorher (b) alle AS-i Verdrahtungen werden übernommen
- niedriger (a) als vorher (b) alle AS-i Verdrahtungen bis einschl. Knoten a werden übernommen; ab Knoten a+1 bis Knoten b werden alle AS-i - Verdrahtungen gelöscht

Wichtig: Deaktiviert der Anwender den AS-i – Bus, gehen alle AS-i – Verbindungen verloren!

Die Möglichkeit der AS-i – Verdrahtung steht allen Interfacetypen zu. Da allerdings das Kopplungsmodul den AS-i – Bus nicht hardwaremäßig umsetzt, kann der AS-i – Bus nur in der Betriebsart *Soft-SPS mit Simulation* sinnvoll eingesetzt werden.

### Modus

Auswahl der gewünschten Betriebsart. Nähere Beschreibung siehe 3.2.1 Betriebsarten.

#### 3.3 Verdrahtungseditor

Mit dem Verdrahtungseditor (Bild 3.4) stellt der Anwender die erforderlichen Verbindungen zwischen den Ein- und Ausgängen von Stationen und Interfaces her. Es lassen sich nur Eingänge mit Ausgängen bzw. Aus- mit Eingängen verbinden. Des Weiteren dürfen digitale und analoge Ein- und Ausgänge nicht gegenseitig verbunden werden.

Für jeden gewählten Partner listet der Editor alle angelegten Elemente, die verbindungsfähig sind, mit ihrer Betriebsmittelkennzeichnung (BMK) und ihrer Beschreibung auf. Ein bereits verbundener Anschluss wird mit einem grünen Haken gekennzeichnet. Befindet sich der Mauszeiger über dem Hakensymbol erscheint ein Hinweis auf den Verbindungspartner. Unverbundene Elemente haben einen Stecker als Symbol.

Verdrahtung					
Partner 1 verdrahten über		Verdrahtungstyp:	m	mit Partner 2	
S1: Tu	torial Teil 1	E/A und AS-i	✓ [11:	Starter Kit	:V1.0 💌
вмк	Betriebsmittel	x	x	вмк	Betriebsmittel
вмк	Bedienpult Leuchte Rot	$\odot$	×	DE0.0	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Leuchte Grün	×	0	DE0.1	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Leuchte Gelb	$\odot$	$\odot$	DE0.2	Digitaler Eingang
BMK	Hubzylinder Ausfahren +Y	$\odot$	$\odot$	DE0.3	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Taster Rot	$\odot$	$\odot$	DE0.4	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Taster Grün	×	$\odot$	DE0.5	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Taster Gelb	$\odot$	$\odot$	DE0.6	Digitaler Eingang
BMK	Bedienpult Knebel	$\odot$	$\odot$	DE0.7	Digitaler Eingang
BMK	Hubzylinder Unten	$\odot$	×	DA0.0	Digitaler Ausgang
BMK	Hubzylinder Oben	$\odot$	$\odot$	DA0.1	Digitaler Ausgang
BMK	Bedienpult Pilzkopf	$\odot$	$\odot$	DA0.2	Digitaler Ausgang
			$\odot$	DA0.3	Digitaler Ausgang
Eingänge O BMK Scroll Partner 1			• •	Scroll Par	tner 2
OK Abbrechen Liste drucken			Liste drucken Schema drucken		

Abbildung 3-3: Verdrahtungseditor

#### Verbindungspartner wählen

Grundsätzlich können Verbindungen zwischen Stationen und Interface, Station und Station sowie Interface und Interface hergestellt werden. Der jeweilige Partner wird in den beiden Combo Boxen *Partner 1 verdrahten über ...* und ... *mit Partner 2* ausgewählt.

#### Verdrahtungstyp

Zurzeit unterstützt Simulation Wildlife die beiden Typen E/A-Verdrahtung und Verdrahtung über den AS-i Bus. Der AS-i Bus muss dabei vorher im Interface projektiert worden sein, damit die Peripherieein- und ausgänge mit ihren Adressen angezeigt werden können.

# Verbindungen erstellen

Das Erstellen einer Verbindung zwischen zwei Elementen erfolgt mit der Maus. Dabei wird die linke Maustaste über dem Steckersymbol des ersten Verdrahtungspartners gedrückt gehalten und der Mauszeiger zum gewünschten Element des anderen Partners gezogen. War der Vorgang erfolgreich, tragen beide Elemente nun einen grünen Haken als Symbol für eine bestehende Verbindung.

# Verbindungen lösen

Projektierte Verbindungen können durch Bewegen des Mauszeigers über einen der beiden Partner dargestellt werden. Gleichzeitig erscheint der Cursor als Schere. Durch Doppelklick auf eins der beiden grünen Haken wird die Verbindung wieder getrennt.

# Verdrahtungsliste und Verdrahtungsschema drucken

In Simulation Wildlife existieren zwei Möglichkeiten die Verdrahtung auszudrucken. Die Verdrahtungsliste kann nur ausgedruckt werden, wenn ein Interface und eine Station als Partner selektiert wurden. Die Verdrahtungsliste zeigt abhängig von den Ein-/Ausgängen des Interfaces die verbunden Stationselemente an.

Im Gegensatz dazu steht das Verdrahtungsschema. Die Verbindungen werden als Linien zum gewählten Partner ausgedruckt. Hier ist es unerheblich, ob beide Partner Stationen oder nur Interfaces sind. Das Schema dient in erster Linie dazu, Verbindungen zwischen Partnern gleichen Typs (also nur unter Stationen bzw. Interfaces) anzuzeigen.

# 3.4 Kopplungsmodul

Die im Folgenden beschriebenen Kopplungsmodule sind zurzeit verfügbar:

# 3.4.1 CompuLAB<sup>™</sup>

Dieses Interface eignet sich zur Steuerung von Antrieben und Sensoren mit 5V Spannungsversorgung. Für andere Anwendungen ist eine geeignete Leistungsendstufe anzuschließen.

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Station
	Soft – SPS mit Simulation

Eingänge: Ausgänge: Anschlüsse: 8 digitale Eingänge 8 digitale Ausgänge 2 mm Laborstecker

Nähere Informationen unter http://www.modul-bus.de .

# 3.4.2 Starter Kit V1.0

Geeignet für einfache Steuerungsaufgaben.

Unterstützte Betriebsarten:	Hard – SPS mit Simulation		
	Soft – SPS mit Station		
	Soft – SPS mit Simulation		
Eingänge:	8 digitale Eingänge		
Ausgänge:	8 digitale Ausgänge		

# 3.4.3 Digitalinterface V1.0

Standardinterface mit digitalen Ein – und Ausgängen.

Unterstützte Betriebsarten:	Hard – SPS mit Simulation
	Soft – SPS mit Station
	Soft – SPS mit Simulation
Eingänge:	16 digitale Eingänge
Ausgänge:	16 digitale Ausgänge

Belegung, siehe Tabelle 3.1

# 3.4.4 Digitalinterface V2.0

Interface mit digitalen Ein – und Ausgängen.

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Simulation
Eingänge:	32 digitale Eingänge
Ausgänge:	32 digitale Ausgänge

### 3.4.5 Digitalinterface V3.0

Interface mit digitalen Ein – und Ausgängen.

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Simulation
Eingänge:	48 digitale Eingänge
Ausgänge:	48 digitale Ausgänge

# 3.4.6 Analoginterface V1.0

Erweitertes Standardinterface mit analogen Ein- und Ausgängen

Hard – SPS mit Simulatio		
Soft – SPS mit Station		
Soft – SPS mit Simulation		
16 digitale Eingänge		
4 analoge Eingänge		
16 digitale Ausgänge		
2 analoge Ausgänge		

# 3.4.7 Analoginterface V2.0

Interface mit analogen und digitalen Ein- und Ausgängen.

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Simulation					
Eingänge:	32 digitale Eingänge					
	4 analoge Eingänge					
Ausgänge:	32 digitale Ausgänge					
	2 analoge Ausgänge					

# 3.4.8 Analoginterface V3.0

Interface mit analogen und digitalen Ein- und Ausgängen.

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Simulation			
Eingänge:	48 digitale Eingänge			
	4 analoge Eingänge			
Ausgänge:	48 digitale Ausgänge			
	2 analoge Ausgänge			

## 3.4.9 EZUSB V1.0

Dient lediglich der Entwicklung. Keine gesonderte Beschreibung.

# 3.4.10 Bosch Best.-Nr. 1 827 003 621

Unterstützte Betriebsarten:	Soft – SPS mit Station
	Soft – SPS mit Simulation
Eingänge:	8 digitale Eingänge
Ausgänge:	8 digitale Ausgänge

Eingänge der SPS	37-pol. SUB-D-Stecker	Ausgänge der SPS	37-pol. SUB-D-Buchse
E m.0	24	A. m.0	24
E m.1	23	A. m.1	23
E m.2	22	A. m.2	22
E m.3	21	A. m.3	21
E m.4	2	A. m.4	2
E m.5	3	A. m.5	3
E m.6	4	A. m.6	4
E m.7	5	A. m.7	5
E n.0	28	A. n.0	28
E n.1	27	A. n.1	27
E n.2	26	A. n.2	26
E n.3	25	A. n.3	25
E n.4	6	A. n.4	6
E n.5	7	A. n.5	7
E n.6	8	A. n.6	8
E n.7	9	A. n.7	9
E o.0	14 A. o.0		14
E o.1	13	A. o.1	13
E o.2	12	A. o.2	12
E o.3	11	A. o.3	11
E o.4	29	A. o.4	29
E o.5	30	A. o.5	30
E o.6	31	A. o.6	31
E o.7	32	A. o.7	32
	1		
E p.0	18	A. p.0	18
E p.1	17	A. p.1	17
E p.2	16	A. p.2	16
E p.3	15	A. p.3	15
E p.4	33	A. p.4	33
E p.5	34	A. p.5	34
E p.6	35	A. p.6	35
Е р.7	36	A. p.7	36
+24V	19 / 37	+24V <b>nur</b> bei gesteckter 19 / 37	
		Not-Aus-Brücke	
GND	1 / 20	GND	1 / 20
Frei	10	Frei	10

Tabelle 3-1: Anschlussbelegung 37 poliger Sub-D Stecker (digitale Ein- /Ausgänge)

SPS analog Eingänge	25-pol. Buchse	Farbe	Bezeichnung	
AE 0	Pin 2	ge	Alg. Eingang0	
M analog	Pin 15	gr	Masse analog	
AE 1	Pin 3	rs	Alg. Eingang1	
M analog	Pin 16	bl	Masse analog	
AE 2	Pin 4	rt	Alg. Eingang2	
M analog	Pin 17	SW	Masse analog	
AE 3	Pin 5	vi	Alg. Eingang3	
M analog	Pin 18	wsgn	Masse analog	
SPS analog Ausgänge				
AA 0	Pin 9	ge	Alg. Ausgang QV / QI	
S+	Pin 10	gr	+ Sense Leitung	
S-	Pin 21	rs	- Sense Leitung	
M analog	Pin 22	bl	Masse analog	
AA 1	Pin 11	rt	Alg. Ausgang QV / QI	
S+	Pin 12	SW	+ Sense Leitung	
S-	Pin 23	vi	- Sense Leitung	
M analog	Pin 24	wsgn	Masse analog	
Versorgungsspannung				
+24V	Pin 13 / 25	gn/gn	Versorgungsspannung	
GND	Pin 1/14	wsge/ wsge	Versorgungsspannung	

Tabelle 3-2: Anschlussbelegung 25 poliger Sub-D Stecker (analoge Ein- / Ausgänge)

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei

# 4 SPS-Editoren

# 4.1 Übersicht

Für die Programmierung der Stationen stellt Simulation Wildlife mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Über den systemeigenen Editor mit interner Soft-SPS lassen sich ausschließlich Steuerungsprogramme in AWL schreiben. Dabei ist die Simulation von mehr als einer Station möglich.

Alternativ können die externen SPS-Simulatoren der Firmen

- MHJ-Software GmbH (WinSPS S7 ©)
- Siemens AG (PLCSim © in Kombination mit Simatic STEP7 ©)
- OPC-Foundation

zur erweiterten Programmierung in AWL, KOP, und FUP nach IEC 61131 benutzt werden. Kapitel 4.5 beschreibt den Einsatz als OPC-Client.

Um diese nutzen zu können, muss eine gültige Lizenz der genannten Softwarepakete auf dem Arbeitsplatz PC installiert sein. Anschließend muss der gewünschte Simulator gestartet werden und in der Toolbar des Hauptfensters von Simulation Wildlife ausgewählt sein.

Achtung:	Das Starten und Stoppen der externen Steue-
_	rung erfolgt aus Simulation Wildlife heraus!
	(Ausnahme: OPC-Client)

Wichtig: Die Ein- und Ausgangsadressen müssen im externen Simulator mit denen im Interface von Simulation Wildlife übereinstimmen!

# 4.2 SoftSPS, Systemeigener Editor

Der SPS – Editor in Abbildung 4-1: SPS-Editor ist AWL kompatibel zur STEP7<sup>TM</sup> Sprache der Siemens AG. Im Gegensatz zu dieser werden alle Bausteine in ein Textdokument eingegeben. Während der Ausführung eines Programms können Debug - Informationen recht vom Eingabefenster eingeblendet werden. Des Weiteren werden Eingabefehler rot markiert.

****	OB	100	*****		*	VKE	STA	Akku1	Indirekt
	SET								
	CC	FC	1						
****	OB	1	*****		=				
	TINT	м	0.0	// Inlago night referencient			1	0**00000000	
	11	- F1	124 0	// Aniage ment referenziert			-	0x00000000	
	0	E	124.0	// Schubzylinder Magazin eingelahren				0x00000000	
	UN	L	124.1	//			0	0x00000000	
	UN	E	124.2	// Kein Genause ausgeschoben			0	0x00000000	
	0	E	124.3	// Genause in Magazin		0	1	0x00000000	
	U	E	0.0	// Roboter referenziert		0	1	0x00000000	
	S	М	0.0	// Anlage referenziert		0	1	0x00000000	
	U	м	0.0	<pre>// Anlage referenziert</pre>		1	1	0x00000000	
	υ	М	0.1	<pre>// Betriebszustand Stop</pre>		1	1	0x00000000	
	U(					0	1	0x00000000	
	0	E	125.4	// Taste Start gedrückt		0	0	0x00000000	
	0	Е	100.0			0	0	0x00000000	
	)					0	1	0x00000000	
	R	м	0.1	<pre>// Betriebszustand Run setzen</pre>		0	1	0x00000000	
	S	м	0.2			0	0	0x00000000	
	S	М	2.0	<pre>// Schrittkette starten</pre>		0	0	0x00000000	
	Π	м	0.0	// Anlage referenziert		1	1	0x00000000	
	п	м	0.2	// Betriebszustand Run			ō	0x00000000	
	П(		5.2	,, bebliebblabband han			1	0x00000000	
	ON	F	125 6	// Taste Stop gedrückt			1	0x00000000	
	ON	F	125.0	// Pohoter zieht Def _meldung zurück			1	0x00000000	
	1	-	0.0	// Robotel Elens Rel-meldung Eurock			1	0x00000000	
		FC	1				1	0×00000000	
	00	re	1			۱ °	-	0x00000000	
	U	м	0.2	// Betriebszustand Run		0	0	0x00000000	
	CC	FC	2			0	0	0x00000000	
	UN	м	0.0	<pre>// Anlage nicht referenziert</pre>		0	1	0x00000000	
	R	А	125.5	// Leuchte Gelb ein	-	0	1	0x00000000	

Abbildung 4-1: SPS-Editor

### **Bausteinbeginn**

Der Beginn eines Bausteins wird durch das Voranstellen von 5 Sternen, gefolgt von der Baustein-Bezeichnung sowie weiteren 5 Sternen gekennzeichnet. Die Reihenfolge, in der die Bausteine eingegeben werden, ist unerheblich. Anschließend werden die Sterne zur besseren Ansicht vom integrierten Parser blau markiert.

### Kommentare

Kommentare werden durch Voranstellen der Zeichenfolge // (Doppelslash) kenntlich gemacht. Der integrierte Parser stellt Kommentare grün dar.

# Sonderbausteine

Um einen Sonderbaustein benutzen zu können, muss dieser über das Menü Ansicht -> Sonderbausteine vom Benutzer in die SPS eingefügt werden. Abbildung 4-2: Sonderbausteine zeigt den entsprechenden Dialog.

Sonderbausteine in Station einfügen				
Zu bearbeitende Station: S1: Zahnradmontage Verfügbare Sonderbausteine: FC105 (Scalling Values) SFC14 (ReadDP)	Bereits in Station eingefügt			
Kopieren nach Station	Entfernen aus Station Beenden			

Abbildung 4-2: Sonderbausteine

### Verfügbare Sonderbausteine

Hier werden die zurzeit von Simulation Wildlife zur Verfügung gestellten Sonderbausteine aufgelistet.

## Bereits in Station eingefügt

Alle bereits vom Anwender in die Station eingefügten Sonderbausteine werden in diesem Feld angezeigt. Ein einmal eingefügter Baustein kann beliebig oft im Editor einer Station, in der er sich befindet, aufgerufen werden. Für andere Stationen ist er nicht sichtbar, muss dort also ebenfalls bei Bedarf eingefügt werden.
#### FC 105 Scaling Values

Funktion bildet einen 16 Bit Wert (WORD) auf einen vom Anwender gewünschten Bereich (Gleitzahl) ab.

CALL	FC 105 IN HI_LIM LO_LIM BIPOLAR RET_VAL OUT	// Scaling Values := PEW128 := 2.000000e+001 := 0.000000e+000 := FALSE := MW24 := MD20
IN (WORD)	)	Wert, der skaliert werden soll
HI_LIM (GI	eitpunkt)	Obere Grenze des Bereichs, in den abgebildet werden soll.
LO_LIM (G	leitpunkt)	Untere Grenze des Bereichs, in den
BIPOLAR (	BOOLEAN)	Einganswert als positiv oder negativ
RET_VAL ( OUT (DWC	(WORD) DRD)	In Simulation Wildlife nicht verwendet Skalierter Wert

#### Debuginformationen

Im Zustand Ausführen kann der Anwender laufend den Zustand der SPS überwachen. Der Umfang der angezeigten Bits und Register kann aus Gründen der Übersicht vom Anwender eingeschränkt werden. Dazu muss das in Bild 4.3 dargestellte Popup – Menü mit der rechten Maustaste im Debug - Fenster aufgerufen und die gewünschten Elemente aktiviert oder deaktiviert werden.





#### Leere Zeilen im Debug - Fenster

Bausteine und Befehlszeilen, die beispielsweise aufgrund von Sprungoperationen nicht ausgeführt werden, erscheinen im Debug – Fenster als leere Zeilen.

## Flankenmerker

Simulation Wildlife stellt in Anlehnung an die STEP7© von Siemens einen Takt- oder Flankenmerker zur Verfügung. Dieser hat die fest eingestellte Adresse MB100:

•	M100.0	10	Hz
	M100.1	5	Hz (Flimmerlicht)
	M100.2	2.5	Hz (schnelles Blinklicht)
	M100.3	2.	Hz
•	M100.4	1.25	Hz
	M100.5	1	Hz
	M100.6	0.625	Hz (langsames Blinklicht)
	M100.7	0.5	Hz

## Datenbankoperationen

Obwohl der SPS – Editor Datenbankbausteine (DB) explizit nicht unterstützt, können die Speicherbereiche fiktiver Datenbankbausteine geschrieben, gelesen und verknüpft werden.

Das Anlegen von Datenbausteinen, wie in der STEP7TM Sprache der Siemens AG ist momentan nicht vorgesehen.

## 4.3 Datentypen

Die folgenden Datentypen entsprechen den Typen der STEP7TM Sprache der Siemens AG (entnommen aus Handbuch AWL für S7-300/400, Bausteine programmieren, von Siemens):

BOOL	
Wahrheitswert	TRUE/FFALSE
BYTE	
Hexadezimalzahl	B#16#0 bis B#16#FF
WORD	
Dualzahl Hexadezimalzahl BCD Dezimalzahl ohne Vorzeichen	2#0 bis 2#1111_1111_1111_1111 W#16#0 bis W#16#FFFF C#0 bis C#999 B#(0,0) bis B#(255,255)
DWORD	
Dualzahl	2#0 bis 2#1111_1111_1111_1111_ bis_1111_1111_1111_
Hexadezimalzahl	W#16#0000_0000 bis W#16#FFFF_FFFF

Dezimalzahl B#(0,0,0,0) bis B#(255,255,255,255) ohne Vorzeichen INT Dezimalzahl -32768 bis 32767 mit Vorzeichen DINT Dezimalzahl L#-2147483648 bis L#2147483647 mit Vorzeichen REAL Obere Grenze: +/- 3.402823e+38 Gleitpunktzahl Untere Grenze: +/- 1.175495e-38 S5TIME S5-Zeit in Schritten S5TIME#0H\_0M\_0S\_10MS bis von 10 ms S5TIME#2H\_46M\_30S\_0MS und S5TIME#0H\_0M\_0S\_0MS

#### TIME

IEC-Zeit in Schritten	T#-24D_20H_31M_23S_648MS bis
von 10 ms	T#24D_20H_31M_23S_648MS

#### DATE

IEC-Datum in Schritten D#1990-1-1 bis D#2168-12-31 von 1 Tag

#### TIME\_OF\_DAY

Uhrzeit in Schritten TOD# 1 ms TOD#

TOD#0:0:0.0 bis DAY TOD#D#23:59:59:999

## DATE\_AND \_TIME

Datum und Uhrzeit DT#1990-1-1-0:0:0.0 DT#2089-12-31-23:59:59.999

#### CHAR

ASCII-Zeichen ,A', ,B'

#### 4.4 Befehlssatz

Die nachfolgende Auflistung dient als Übersicht über die von Simulation Wildlife unterstützten Anweisungen der Sprache AWL entsprechend der STEP7TM Sprache der Siemens AG (entnommen aus Handbuch AWL für S7-300/400, Bausteine programmieren, von Siemens):

## 4.4.1 Bitverknüpfung

U	Und
UN	Und Nicht
0	Oder
ON	Oder Nicht
Х	Exklusiv Oder
XN	Exklusiv Oder Nicht
0	Und vor Oder
U(	Und mit Verzweigung
UN(	Und Nicht mit Verzweigung
O(	Oder mit Verzweigung
ON(	Oder Nicht mit Verzweigung
X(	Exklusiv Oder mit Verzweigung
XN(	Exklusiv Oder Nicht mit Verzweigung
)	Verzweigung schließen
=	Zuweisung
R	Rücksetze
S	Setze
NOT	Negiere VKE
SET	Setze VKE
CLR	Rücksetze VKE
SAVE	Sichere VKE im BIE-Bit

- FN Flanke Negativ
- FP Flanke Positiv

## 4.4.2 Vergleicher

- ?I Vergleiche Ganzzahl (16 Bit)
- ?D Vergleiche Ganzzahl (32 Bit)
- ?R Vergleiche Gleitpunktzahl (32 Bit)

## 4.4.3 Umwandler

- BTI BCD wandeln in Ganzzahl (16 Bit)
- ITB Ganzzahl (16 Bit) wandeln in BCD
- BTD BCD wandeln in Ganzzahl (32 Bit)
- ITD Ganzzahl (16 Bit) wandeln in Ganzzahl (32 Bit)
- DTB Ganzzahl (32 Bit) wandeln in BCD
- DTR Ganzzahl (32 Bit) wandeln in Gleitpunktzahl (32 Bit)
- INVI Einer-Komplement Ganzzahl (16 Bit)
- INVD Einer-Komplement Ganzzahl (32 Bit)
- NEGI Zweier-Komplement Ganzzahl (16 Bit)
- NEGD Zweier-Komplement Ganzzahl (32 Bit)
- NEGR Negiere Gleitpunktzahl
- TAW Tausche Reihenfolge der Bytes im Akku 1-L (16 Bit)
- TAD Tausche Reihenfolge der Bytes im Akku 1-L (32 Bit)

RND Runden einer Gleitpunktzahl zur Ganzzahl

TRUNCRunden einer Gleitpunktzahl durch Abschneiden

- RND+ Runden einer Gleitpunktzahl zur nächst höheren Ganzzahl
- RND- Runden einer Gleitpunktzahl zur nächst niedrigeren Ganzzahl

#### 4.4.4 Zähler

- FR Freigabe Zähler
- L Lade aktuellen Zählwert als Ganzzahl in Akku 1
- LC Lade aktuellen Zählwert als BCD in Akku 1
- R Rücksetze Zähler
- S Setze Zählerstartwert
- ZV Zählen vorwärts
- ZR Zählen rückwärts

#### 4.4.5 Sprünge

SPA	Springe absolut
SPL	Sprungleiste
SPB	Springe, wenn VKE = 1
SPBN	Springe, wenn VKE = 0
SPBB	Springe, wenn VKE = 1 und rette VKE ins BIE
SPBNB	Springe, wenn VKE = 0 und rette VKE ins BIE
SPBI	Springe, wenn BIE = 1
SPBIN	Springe, wenn BIE = 0
SPO	Springe, wenn OV = 1
SPS	Springe, wenn OS = 1
SPZ	Springe, wenn Ergebnis = 0
SPN	Springe, wenn Ergebnis <> 0
SPP	Springe, wenn Ergebnis > 0
SPM	Springe, wenn Ergebnis < 0
SPPZ	Springe, wenn Ergebnis >= 0
SPMZ	Springe, wenn Ergebnis <= 0
SPU	Springe, wenn Ergebnis ungültig
LOOP	Programmschleife

#### 4.4.6 Festpunktarithmetik

- +I Addiere Akku 1 und 2 als Ganzzahl (16 Bit)
- -I Subtrahiere Akku 1 von 2 als Ganzzahl (16 Bit)
- \*I Multipliziere Akku 1 und 2 als Ganzzahl (16 Bit)
- /I Dividiere Akku 2 durch 1 als Ganzzahl (16 Bit)
- + Addiere Ganzzahlkonstante (16, 32 Bit)
- +D Addiere Akku 1 und 2 als Ganzzahl (32 Bit)
- -D Subtrahiere Akku 1 von 2 als Ganzzahl (32 Bit)
- \*D Multipliziere Akku 1 und 2 als Ganzzahl (32 Bit)
  - /D Dividiere Akku 2 durch 1 als Ganzzahl (32 Bit)
  - MOD Divisionsrest Ganzzahl (32 Bit)

## 4.4.7 Gleitpunktarithmetik

- +R Addiere Akku 1 und 2 als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- -R Subtrahiere Akku 1 von 2 als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- \*R Multipliziere Akku 1 und 2 als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- /R Dividiere Akku 2 durch 1 als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- ABS Absolutwert einer Gleitpunktzahl (32 Bit)
- SQR Bilden des Quadrats einer Gleitpunktzahl (32 Bit)
- SQRT Bilden der Quadratwurzel einer Gleitpunktzahl (32 Bit)
- EXP Bilden des Exponentialwertes einer Gleitpunktzahl (32 Bit)
- LN Bilden des natürlichen Logarithmus einer Gleitpunkzahl (32 Bit)
- SIN Bilden des Sinus eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- COS Bilden des Kosinus eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- TAN Bilden des Tangens eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- ASIN Bilden des Arkussinus eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- ACOS Bilden des Arkuskosinus eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)
- ATAN Bilden des Arkustangens eines Winkels als Gleitpunktzahl (32 Bit)

## 4.4.8 Lade- und Transferfunktionen

L	Lade
_	

- L STW Lade Statuswort in Akku 1
- LAR1 Lade Adressregister 1 mit Inhalt von Akku 1
- LAR1 AR2 Lade Adressregister 1 mit Inhalt von Adressregis-
- ter 2
- LAR2 Lade Adressregister 2 mit Inhalt von Akku 1
- T Transferiere
- T STW Transferiere Akku 1 in Statuswort
- TAR Tausche Adressregister 1 mit 2
- TAR1 Transferiere Adressregister 1 in Akku 1
- TAR1 AR2 Transferiere Adressregister 1 in Adressregister 2
- TAR2 Transferiere Adressregister 2 in Akku 1

## 4.4.9 Programmsteuerung

- BE Bausteinende
- BEB Bausteinende bedingt
- BEA Bausteinende absolut
- CALL Bausteinaufruf
- CC Bedingter Bausteinaufruf
- UC Unbedingter Bausteinaufruf

## 4.4.10 Schieben und Rotieren

- SSI Schiebe Vorzeichen rechts (Ganzzahl 16 Bit)
- SSD Schiebe Vorzeichen rechts (Ganzzahl 32 Bit)
- SLW Schiebe links Wort (16 Bit)
- SRW Schiebe rechts Wort (16 Bit)
- SLD Schiebe links Doppelwort (32 Bit)

- SRD Schiebe rechts Doppelwort (32 Bit)
- RLD Rotiere links Doppelwort (32 Bit)
- RRD Rotiere rechts Doppelwort (32 Bit)
- RLD Rotiere Akku 1 links über A1 Anzeige (32 Bit)
- RRD Rotiere Akku 1 rechts über A1 Anzeige (32 Bit)

## 4.4.11 Zeiten

- FR Freigabe Timer
- L Lade aktuellen Zeitwert als Ganzzahl in Akku 1
- LC Lade aktuellen Zeitwert als BCD in Akku 1
- SI Zeit als Impuls
- SV Zeit als verlängerter Impuls
- SE Zeit als Einschaltverzögerung
- SS Zeit als speichernde Einschaltverzögerung
- SA Zeit als Ausschaltverzögerung

#### 4.4.12 Wortverknüpfungen

- UW Und Wort (16 Bit)
- OW Oder Wort (16 Bit)
- XW Exklusiv Oder Wort (16 Bit)
- UD Und Doppelwort (32 Bit)
- OD Oder Doppelwort (32 Bit)
- XD Exklusiv Oder Doppelwort (32 Bit)

#### 4.4.13 Akkumulator-Operationen

- TAK Tausche Akku 1 mit Akku 2
- PUSH Akku 3 in Akku 4, Akku 2 in Akku 3, Akku 1 in Akku 2
- POP Akku 2 in Akku 1, Akku 3 in Akku 2, Akku 4 in Akku 3
- ENT Enter Akku Stack
- LEAVE Leave Akku Stack
- INC Inkrementiere Akku 1 L
- DEC Dekrementiere Akku 1 L
- +AR1 Addiere Akku 1 zum Adressregister 1
- +AR2 Addiere Akku 1 zum Adressregister 2
- BLD Bildbefehl
- NOP 0 Nulloperation
- NOP 1 Nulloperation

## 4.5 OPC – Client

## 4.5.1 Was ist OPC?

OPC (OLE for Process Control) ist eine herstellerunabhängige Softwareschnittstelle zum Datenaustausch in der Automatisierungstechnik. Sie nutzt dabei das Komponentenmodell von Microsoft. Mit OPC können Systemdaten und Ereignisse der Automatisierungssysteme überwacht, abgerufen und verarbeitet werden.

Die Anwendungen der OPC–Schnittstelle basieren auf dem Client–Server–Modell. Eine Komponente stellt über Schnittstellen ihre Dienste Anderen zur Verfügung. Eine andere Komponente nimmt die Dienste in Anspruch. Im Falle von OPC kann eine andere Anwendung feststellen, welche OPC-Server in einem System eingerichtet sind. Sie kann nun einen oder mehrere dieser Server ansprechen und überprüfen, welche Dienste von dem Server bereitgestellt werden. Da mehrere unterschiedliche OPC–Clients gleichzeitig auf denselben OPC-Server zugreifen können, ist dieselbe Datenquelle für beliebige OPC–konforme Anwendungen nutzbar.

Hersteller von Baugruppen, die Prozessdaten liefern (Kommunikationssysteme, Messgeräte etc.), stellen für ihre Baugruppe einen OPC-Server zur Verfügung, der die Anbindung an die jeweilige Datenquelle übernimmt.

## 4.5.2 Anwendung in Simulation Wildlife

Simulation Wildlife nutzt die OPC–Schnittstelle, um den Einsatz von Programmiersystemen von Drittanbietern zu ermöglichen.

## CoDeSys Version $\ensuremath{^{\odot}}$ der Firma 3S - Smart Software Solutions GmbH

3S ist einer der führenden Software-Hersteller für die Automatisierungstechnik auf dem europäischen Markt. Das Programmiersystem CoDeSys <sup>©</sup> ist ein hardwareunabhängige IEC 61131-3 SPS-Programmiersystem unter Windows zur Erstellung von Steuerungsanwendungen.

Eine Demoversion der Software einschließlich simulierter SoftSPS kann nach kostenloser Registrierung auf http://www.3s-software.com herunter geladen werden.

#### Version 2.3 mit OPC Server v2.3

Nach Anlegen eines neuen Projektes enthält dieses den Baustein PLC\_PRG. Dieser Baustein ist ähnlich dem OB1 der Einzige, der zyklisch abgearbeitet wird und muss in jedem Projekt vorhanden sein.

```
Wichtig: Bei der Verwendung von CoDeSys © muss
im Menü Extras – OPC im Dialog unter
OPC-Group ,PLC_PRG' und unter OPC-
Filter ,PRG_PLC.P' eingetragen sein.
```

Die Variablentabelle im Baustein PLC\_PRG muss dabei Einträge besitzen, die mit dem jeweiligen Interface in Simulation Wildlife übereinstimmen.

Beispiel Analoginterface V1.0:

16	Digitale Eingänge	/	16	Digitale Ausgänge
4	Analoge Eingänge	/	2	Analoge Ausgänge

Der Eintrag in die Variablentabelle in PLC\_PRG sieht dann folgendermaßen aus:

PROGRAM PLC\_PRG VAR

PE0: ARRAY [1..8] OF BOOL; PE1: ARRAY [1..8] OF BOOL;

PA0: ARRAY [1..8] OF BOOL; PA1: ARRAY [1..8] OF BOOL;

PEW256: ARRAY [1..4] OF WORD; PAW256: ARRAY [1..2] OF WORD; END\_VAR

Für digitale Ein-/Ausgänge muss immer ein Array vom Typ BOOL, für analoge Ein-/Ausgänge ein Array vom Typ WORD und AS-i-Knoten ein Array vom Typ BYTE vorhanden sein. Des Weiteren müssen BOOL-Elemente mit PE bzw. PA, BYTE-Elemente mit PEB bzw. PAB und WORD-Elemente mit PEW bzw. PAW gekennzeichnet sein. Danach muss die entsprechende Adresse als Ganzzahl folgen.

Im Verzeichnis von Simulation Wildlife befinden sich für die Interfaces entsprechende Beispielkonfiguration in AWL als CoDeSys © Projekte. Diese sollten der Einfachheit halber in das CoDeSys © Projektverzeichnis kopiert werden.

Nach Erstellen des Programms muss dieses in CoDeSys © übersetzt und in die zuvor gestartete Soft-SPS übertragen werden.

Wichtig: Damit der OPC-Server die projektierten Ein-/Ausgänge erkennen kann, muss in CoDeSys © unter Projekt -> Optionen Kategorie Symbolkonfiguration der Punkt Symboleinträge erzeugen mit einem Haken versehen sein.

In Simulation Wildlife wird nun die gewünschte OPC-Verbindung, also CoDeSys.OPC.x.x, im Combo-Feld in der Haupt-Toolbar ausgewählt und die SPS in Simulation Wildlife gestartet.

S Datei	Bearbeiten	Ausführen	Ansicht	Fenster	Extras	?
🖬   🐰	<b>h h</b> (4	5   🤋 📢	SPS SP	RST SU	* <b>B</b>	CoDeSys.OPC.( 💌

Abbildung 4-4: Auswahl CoDeSys®

## Konfiguration CoDeSys OPC Server V2.3

Die Einrichtung des OPC Servers V2.3 erfolgt mit dem Tool OPCConfig.exe. Dieses befindet sich im Verzeichnis C:\ Programme \ 3S Software \ CoDeSys OPC für Windows XP © und Windows 7 ©, 32-Bit, bzw. C:\ Programme(x86) \ 3S Software \ CoDeSys OPC für Windows 7 ©, 64-Bit.

Der Menüpunkt Datei Single PLC muss mit einem Haken versehen werden

Danach muss der Server neu gestartet werden.

## Version 3.4 mit OPC Server v3.x

Die Verwendung von CoDeSys © V3.5 erlaubt den Einsatz mehrerer SPS und somit auch Stationen in der Simulation. Aus diesem Grund müssen die Stationsnamen in der Simulation identisch mit den projektierten Steuerungen im OPC-Server und in CoDeSys © V3.5 sein, da sonst eine eindeutige Zuordnung nicht möglich ist.

Unter CoDeSys © V3.5 werden die erforderlichen Symboleinträge nach Anlegen einer Symbolkonfiguration automatisch erzeugt (*Application -> Objekt hinzufügen -> Symbolkonfiguration*). Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei.

## 5 Roboter

## 5.1 Einführung

Simulation Wildlife gestattet es, bereits erstellte Komponenten über die Vergabe der Eigenschaftsauslösung *System* in einen Roboter umzuwandeln.

Ein Roboter besitzt folgende Optionen:

- Steuerpanel
- konstruktiv vorgegebene Kinematik
- eigenständige Programmiersprache

## 5.2 Steuerpanel

Das Steuerpanel dient zum Testen und Konfigurieren (siehe 5.2.1 Dialog Roboter Parametrieren) des Roboters.

X
Station S1: Zahnradmontage
Teachliste Workspace Editor Ausführen
Roboter: Mitsubishi RV-3SB mit Greifer
Koord.: Joint 💌 Override: 100 % 💌
Zeile: Programm angehalten
Projektierte Achsen:
Achse 1 _ 0.00 + [-170.00;+170.00]
Achse 2 - 0.00 + [-180.00;+45.00]
Achse 3 - 0.00 + (-20.00)+171.00
Achse 4 - 0.00 + (-160.00)+160.00
Achise 5 - 0.00 - 1(20.00)+120.00]
Acrise 6 [-] 0.00 [+] [-360.00,+360.00]
Delta: 10.00 💌 Tool 1 💌 🗖 Greifer schliessen
Digitale Eingänge:
0 4 8 12
Digitale Ausgänge:
0 4 8 12
16:

# Button Roboter parametrieren

Öffnet den Dialog zur Einstellung der Roboterparameter und – variablen.

## Teachliste

Öffnet den Teachlistdialog, der das Teachen, Anfahren und Editieren der Roboterpositionen ermöglicht.

## Workspace

Der Arbeitsraum des Roboters wird eingeblendet.

Abbildung 5-1: Steuerpanel

#### Editor

Entsprechend der im Parametrierdialog gewählten Robotersprache wird hier das Programm erstellt

#### Ausführen

Unabhängig von der SPS kann das Roboterprogramm gestartet werden. Wird bei einem Projekt die SPS gestartet, wird das Roboterprogramm automatisch mit ausgeführt. Der Button *Ausführen* ist deaktiviert, wenn die Ausführung durch Start der SPS initiiert wurde bzw. solange kein Robotereditor angezeigt wird.

#### Button Home

Die im Parametrierdialog eingetragene Homeposition des Roboters wird angefahren (direkt, ohne Interpolation).

#### Auswahlbox Roboter

Eine Station kann mehrere Roboter besitzen. Der zu bearbeitende Roboter muss hier zum Testen und Konfigurieren angewählt werden.

#### Auswahlbox Koord.

Zur Anzeige der projektierten Achspositionen kann zwischen Gelenk- (Joint), Position- (XYZ) und Toolkoordinaten gewählt werden. Diese Auswahl ist nicht zwingend für das Teachen der Punkte, da hierzu die Auswahl im Teachdialog bestimmend ist.

#### Auswahlbox Override

Dieser Wert entspricht der Einstellung an der realen Teachbox des Roboters und hat Einfluss auf die Geschwindigkeit der Verfahrbewegung.

#### **Projektierte Achsen**

Erlaubt das manuelle Verfahren der Achsen zum Teachen. Je nach eingestelltem Koordinatensystem können die Gelenke (Joint), die Position im XYZ-Raum (XYZ) oder im Toolkoordinatensystem (Tool) verfahren werden.

Das Verfahren der Positionen kann durch die Buttons + oder – und durch Eingabe eines Wertes erfolgen. Im XYZ-Raum wird ein außerhalb des Arbeitsraums liegender Wert ignoriert. Ebenso werden kinematisch unzulässige Positionen nicht übernommen.

#### Achtung:

Geteacht werden die Achsen bei der Auswahl des Koordinatensystems XYZ im Linkssystem. Das heißt, die Z-Achse in der Simulation entspricht der Y-Achse im realen System und die Y-Achse entspricht der Z-Achse im realen System.

Bei der Übertragung zwischen dem Roboter in der Simulation und der Programmierschnittstelle des realen Systems wird dieser Unterschied automatisch angepasst.

Bei der manuellen Übertragung der Teachpunkte muss dieser Unterschied durch Vertauschen Y- und Z-Werte berücksichtigt werden.

#### Delta

Betrag, um den sich die Position der gewählten Achse ändert.

#### Auswahlbox Tool

Aktuelles Toolkoordinatensystem auswählen (Projektierung im Parametrierdialog)

## **Digitale Eingänge**

Eingangsstatus der im Parametrierdialog eingestellten Eingänge bei entsprechender Verdrahtung im Verdrahtungseditor. Die Eingänge können nicht manuell durch Anklicken gesetzt oder zurückgesetzt werden.

#### **Digitale Ausgänge**

Ausgänge können durch Anklicken gesetzt oder zurückgesetzt werden.

#### 5.2.1 Dialog Roboter parametrieren

#### Home – Position

Die Home – Position wird in ausschließlich in Gelenkkoordinaten eingegeben. Durch Betätigen des Home – Buttons Steuerpanel wird diese Position direkt und ohne Interpolation angefahren.

#### Digitale Ein- und Ausgänge

Entsprechend der Anzahl der Ein- und Ausgabegruppen können für die Ein- und Ausgabe Anfangsadressen mit einer BYTE-, WORD- oder DWORD – Breite zugeteilt werden. Auch eine Vorbelegung der Ausgänge kann vorgenommen werden.

## **Tool – Koordinaten**

Für mehrere Toolkoordinatensysteme werden hier die Vorgaben eingetragen. Die Auswahl des aktuellen Toolkoordinatensystems erfolgt im Steuerpanel. Der Parameter *Offset* dient zur Korrektur des Abstandes Mittelpunkt Komponente der Hand zur Flanschfläche.

## Editor

Unterschieden wird zwischen externen (siehe 5.2.4) und internen Editor (siehe 5.2.3). Ist der externe Editor aktiviert, lassen sich zusätzlich die Kommunikationsparameter zum externen Programmiersystem einstellen.

Roboter parametrieren	×
Roboter : Mitsubishi RV-3SB mit Greifer Typ : RV-3SB	
- Home-Position	
Joint 1 : 000 Joint 2 : 0.00 Joint 3 : 0.00 Joint 4 :	0.00
Joint 5 : 0.00 Joint 6 : 0.00 Joint 7 : Joint 8 :	
Digitale Ein- und Ausgänge	
Anzahl der Ein- und Ausgabegruppen : 1 Typ : WORD 💌	
Eingang : 1. DE 🗸 Adresse : 16 Vorbel. :	0x0000
Ausgang : 1. DA 🗸 Adresse : 16 Vorbel. :	0x0000
Tool-Koordinaten	
Werkzeug         1         ▼         XT:         0.00         YT:         0.00         ZT:	0.00
Offset : 60.00 AT: 0.00 BT: 0.00 CT:	0.00
E ditor	
Interner Editor: Mitsubishi Melfa IV (c)	•
Externen Editor verwenden: Mitsubishi Melfa IV (c) mit RT Toolbox	~
COM-Port: keine 💌 Baud: 9.6 💌 Datenbits: 8 💌 Parität:	Even 💌
Stopbits: 2 💌 Fluss.: keine 💌 Timeout:	5s 💌
Programm: PRG1 V Datei: 1	Suchen
OK Abbrechen	Parameter

Abbildung 5-2: Dialog Roboter parametrieren

#### Parameter

Die Roboterparameter werden entsprechend dem gewählten Robotermodell angezeigt und können, sofern sie vom jeweiligen Hersteller als veränderbar deklariert wurden, angepasst werden.

## 5.2.2 Teachlist

### Koordinatensystem

Die Anzeige der Punkte in der Liste kann in Gelenk (Joint)-, Positions- (XYZ) oder Tool- (Tool) Koordinaten eingestellt werden. In diesen Koordinaten werden die Punkte dann auch gespeichert.

#### Interpolation

Der Teachlistdialog erlaubt das Anfahren der eingetragenen Punkte mit dem im Steuerpanel eingestellten Override. Die Art des Anfahrens aus der aktuellen Position (angezeigt im Steuerpanel), lässt sich aus den Interpolationsarten *Ohne*, *PtP*, *Linear* und *Zirkular* frei wählen. Für die Kreisinterpolation ist allerdings ein dritter Punkt als Stützpunkt anzugeben.

feachlist Mitsubishi RV-3SB mit Greifer / S1: Zahnradmontage 📧									
Name	Beschreibung	Achse 1	Achse 2	Achse 3	Achse 4	Achse 5	Achse 6	Flag FL1	Flag f 🔺
POS_01	Über Zahnrad 30 mm	-4.46	-62.16	154.35	-4.47	-92.18	-0.17	0x06	0x00(
POS_02	Greifposition Zahnrad 30 mm	-4.46	-54.28	152.31	-4.51	-98.00	-0.63	0x06	0x00(
POS_03	Zwischenposition Greifer Hauptkreis	-39.01	-58.89	148.37	-39.01	-89.59	0.33	0x06	0x00(
POS_04	Zwischenposition Greifer Magazin	-39.09	-60.15	149.10	50.92	-89.34	-0.81	0x06	0x00(
POS_05	Zahnrad 30 mm über Gehäuse	-57.45	-49.85	129.80	32.96	-81.54	-5.45	0x06	0x00(
POS_06	Zahnrad 30 mm eingefügt	-57.45	-42.51	127.64	32.65	-85.90	-2.63	0x06	0x00(
POS_07	Über Zahnrad 40 mm	9.32	-61.31	153.02	9.33	-91.69	0.28	0x06	0x00(
POS_08	Greifposition Zahnrad 40 mm	9.32	-52.51	150.65	9.41	-98.04	1.33	0x07	0x00(
POS_09	Zahnrad 40 mm über Ablage	-45.58	-40.26	112.87	45.77	-77.68	-12.36	0x06	0x00(
POS_10	Zahnrad 40 mm über Ablage 180 Grad	-45.58	-40.26	112.88	45.75	-77.68	167.64	0x07	0x00( =
POS_11	Zahnrad in Ablage 180 Grad	-45.58	-23.01	105.09	44.69	-84.35	174.43	0x07	0x00(
POS_12	Greifer unten vor Ablage	-41.19	-27.21	115.24	48.82	-88.70	178.52	0x07	0x00(
POS_13	Greifer oben vor Ablage	-41.19	-27.21	115.23	48.83	-88.70	-1.48	0x06	0x00(
POS_14	Zahnrad 40 mm gedreht in Ablage	-45.58	-26.67	107.20	44.82	-83.26	-6.65	0x06	0x00(
POS_15	Zahnrad 40 mm gedreht hoch über Ablage	-45.58	-40.40	112.91	45.78	-77.61	-12.43	0x06	0x00(
POS_16	Zahnrad 40 mm hoch über Gehäuse	-54.74	-54.10	137.14	35.46	-84.32	-4.03	0x06	0x00(
POS_17	Zahnrad 40 mm in Gehäuse	-55.52	-44.75	134.22	33.34	-88.42	-0.29	0x06	0x00(
POS_18	Greifer hoch gedreht über Gehäuse	-54.75	-53.93	137.11	35.44	-84.43	176.05	0x07	0x00(
POS_19	Greifer Kämmen Start	-53.67	-42.84	129.09	36.39	-86.98	177.78	0x07	0x00(
POS_20	Greifer Kämmen Ende	-51.16	-47.05	136.00	38.84	-89.19	179.35	0x07	0x00(
POS_21	Gehäuse gegriffen in Magazin	-54.86	-37.45	131.57	35.21	-93.36	181.64	0x07	0x00(
POS_22	Gehäuse gegriffen über Magazin	-54.86	-51.69	136.72	35.24	-85.93	177.12	0x07	0x00(
POS_23	Zwischenposition Gehäuse gegriffen	-55.78	-46.50	124.10	-56.42	-83.06	179.69	0x06	0x00(
POS 24	Gehäuse über Shuttle	2.72	-64.80	158.76	2.73	-93.96	179.81	0x06	0x00( 👻
•									•
Koordinaten	system: Interpolation: Stützpunkt:	Ausgewä	ihlte Position						
Joint	▼ ohne ▼ POS_01 ▼	Teac	hen	Anfahren	Editie	ren	Löschen		Drucken

Abbildung 5-3: Teachlist

## Teachen

Position wird in der markierten Variablen abgespeichert.

#### Anfahren

Die gewählte Position wird mit der eingestellten Interpolation angefahren.

#### Editieren

Manuelles Bearbeiten der gewählten Position.

## Löschen

Löscht die markierte Position aus der Liste.

#### Drucken

Ausdruck der Teachliste auf dem gewählten Drucker oder Ausgabegerät.

## 5.2.3 Interner Editor

Entsprechend der Syntax des im Parametrierdialog eingestellten Editors wird hier das gewünschte Programm eingegeben. Die Auswahl des aktuellen Programms erfolgt über die Buttons P1 bis P8. Es sind somit genau 8 Programme für einen Roboter möglich.

Ein Programm kann ein anderes Programm als Unterprogramm aufrufen.

R Station Zahnradm	ontage - Roboter-Editor von Mitsubishi RV-3SB mit Greifer	
🔝 🎒 100 🛛 P1 P2	2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 Interner Editor 💌 keine 💌	
100 OVRD 100		*
105 M OUTB(24)=	=6H00	
110 M OUT (24) =1	'SPS mitteilen, dass Roboter referenziert	
115 HOPEN 1	'Greifer öffnen	
120 MVS POS 01	'Greifer über Position Hauptkreis Zahnrad 30 mm	
125 WAIT M IN (2	25)=1 'Warte auf Anforderung von SPS	
130 '		=
135 '*** Zahnra	ad 30 mm montieren	
140 '		
145 MVS POS_02	'Greifposition Zahnrad 30 mm	
150 DLY 1	'Warte 1 Sekunde	
155 HCLOSE 1	'Greifer schliessen	
160 DLY 1	'Warte 1 Sekunde	
165 MVS POS_01	'Greifer über Position Hauptkreis Zahnrad 30 mm	
170 MVS POS_03	'Zwischenposition Greifer Hauptkreis	
175 MVS POS_04	'Zwischenposition Greifer Magazin	
180 MVS POS_05	'Zahnrad 30 mm über Gehäuse	
185 MVS POS_06	'Zahnrad 30 mm in Gehäuse	
190 DLY 1	'Warte 1 Sekunde	
195 HOPEN 1	'Greifer öfnen	
200 DLY 1	'Warte 1 Sekunde	
205 MVS POS_05	Uber Gehause	
210 MVS POS_04	Zwischenposition Greifer Magazin	
215 MVS POS_03	Zwischenposition Greifer Hauptkreis	
220 MVS POS_07	Greifer über Position Hauptkreis Zannrad 40 mm	
225 MVS PO5_08	'Greipposition Zannrad 40 mm	
230 DLI I	Warte 1 Sekunde	
235 HCLUSE 1	Greffer Schilessen	
245 MVS POS 07	Craifer über Dogition Hauntkreig Zahnrad 40 mm	
250 MVS POS 03	'Zwischennosition Greifer Hauntkreis	
255 MVS POS 04	Zwischenposition Greifer Magazin	-
		•
Zeile 18 von 89	Keine Meldungen	11.

Abbildung 5-4: Editor

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, das komplette Programm auf Syntaxfehler zu testen, zu drucken und neu durchzunummerieren.

Zur Ausführung eines Programms muss der Editor über das Steuerpanel geöffnet und das Programm per Button ausgewählt sein.

**Tipp:** Durch Markieren einer Variablen wird deren aktueller Wert in der Meldeleiste angezeigt.

## 5.2.4 Externer Editor

Schnittstellen sind implementiert für:

## Kuka KRL mit Office Lite ab Version 7.0

Ausführung und Programmierung erfolgen ausschließlich in Office Lite der Firma Kuka AG. Nach Ausführung wird dann der Roboter entsprechend den Programm- und Positionsdaten in Office Lite gesteuert.

Die Verbindungsschnittstelle ist der Kuka Cross-Server, der zusammen mit Office Lite installiert wurde.

Die Verbindung wird sofort aufgebaut.

## Mitsubishi Melfa VI

Die Verbindung kann über Ethernet (bei lokalen Computer IP: 127.0.01, Port 10001 oder über RS232 stattfinden. Bei Verwendung der Netzwerkverbindung muss in der Toolbar des Robotereditors der lokale Computer mit der gleichen Portadresse ausgewählt werden und beim Einsatz der seriellen Schnittstelle der Eintrag *Seriell RS232* sowie der entsprechende COM-Port.

Die Einstellung ermöglicht den Austausch der Programme und Positionen mit einer externen Programmiersoftware. Ein Starten aus der externen Programmiersoftware ist nicht möglich.

Ursprünglich wurde diese Schnittstelle für die Software Cosirob der Firma EFR GmbH, Schwerte, bereitgestellt. Sie arbeitet auch mit RT Toolbox von Mitsubishi zusammen.

Die Verbindung ist aktiv, solange der externe Editor geöffnet ist.

#### Achtung:

Vor Beenden der Anwendung bei dieser Einstellung zuerst den Robotereditor schließen!

#### Mitsubishi Melfa IV aus Datei

Es werde die Programm- und Positionsdateien aus einem anzugebenden Programmpfad eingelesen. Diese können dann ausgeführt werden.

Die Verbindung ist aktiv, solange der externe Editor geöffnet ist.

#### Mitsubishi Melfa IV mit RT Toolbox

Die Verbindung wird über den Communication Server von Mitsubishi hergestellt. In RT Toolbox muss der Online-Modus Simulator eingestellt werden, damit RT Toolbox als Roboter-Controller erkannt wird.

Die Verbindung wird sofort aufgebaut.

## 5.3 Kinematik

Mit der Erstellerlizenz ist es möglich, eigene Roboter zu projektieren. Dabei kann es vorkommen, dass die kinematische Kette des Anwenders noch nicht in der Software vorhanden ist. In diesem Fall bitten wir um Kontaktaufnahme, um die fehlenden Information in die Software aufzunehmen. Nach entsprechender Prüfung ist dies für den Anwender kostenfrei.

#### Grundsätzlicher Aufbau

Eine kinematische Kette für einen Roboter muss immer eine Basis enthalten. Diese sollte im Ursprung des Weltkoordinatensystems platziert werden. Die Basis wählt man dann als aktive Basis aus und fügt in ihr Koordinatensystem die nächste Achse ein. Dann wählt man diese Achse wiederum als neue Basis und fügt in dieses Koordinatensystem die nächste Achse ein.

Bei der Basis und den Achsen sollte es sich um einfache Körper wie zum Beispiel einen Quader handeln. Für diesen wird im Eigenschaftsdialog die translatorische oder rotatorische Eigenschaft *Servo Y-Achse* vorgegeben. Diese muss das Attribut Auslösen durch *Ausgang System* haben. Beim Aufbau und der Festlegung der Koordinatensysteme muss strikt auf Einhaltung Der Denavit-Hartenberg-Konvention geachtet werden (siehe einschlägige Fachliteratur).



Abbildung 5-5: Kinematische Kette des Mitsubishi RV-3SB

In die Koordinatensysteme der Achsen fügt man abschließend die Geometrie der Achse ein und erstellt dann aus allem eine Komponente.

Erst dann wird die kinematische Kette als Roboter erkannt.

## Achtung:

Bei der Roboterprojektierung muss die Bewegungsachse immer die Y-Achse sein!

Beim Übergang zur nächsten Achse, muss eine Koordinate (z.B. X-Achse) des Koordinatensystems der Achse mit der des vorhergehenden übereinstimmen.

#### Greifer projektieren

Um einen Greifer zum Roboter hinzuzufügen, muss für die das Greifen auslösende Eigenschaft im Textfeld Kommentar der Eintrag HCLOSE X vorgenommen werden. Das X bezeichnet die Greifernummer bei Verwendung mehrerer Greifer.

## 5.4 Programmierung

Zur Programmierung des Roboters muss die entsprechende herstellerspezifische Syntax im Dialog *Roboter parametrieren* ausgewählt werden. Standardmäßig ist Melfa BASIC IV der Firma Mitsubishi eingestellt. Prinzipiell ist es möglich, jeden Robotertyp in einer beliebigen Sprache zu programmieren.

Die Programmierung erfolgt zeilenweise und erfordert eine Zeilennummer. Ein Syntaxcheck während der Eingabe wird dabei nicht durchgeführt, kann aber durch Anklicken des Buttons *Parse all* im Editorfenster ausgeführt werden.

#### Programmausführung

Durch Anklicken von Ausführen im Roboterinterface wird die Programmausführung gestartet (ohne SPS, dies geschieht nur beim Starten der SPS über den entsprechenden Button). Die Ausgänge der zugehörigen SPS können weiterhin manuell gesetzt werden. Die momentan bearbeitete Zeile wird im Roboterinterface angezeigt.

## 6 Tutorial

## 6.1 Projektierung eines Drehgreifers

Der in Bild 6.1 dargestellte Drehgreifer wird im Folgenden Schritt für Schritt in der Simulation erstellt. Er besteht im Wesentlichen aus drei Haupteilen:

- Hubzylinder
- Dreharm
- Greifer

Diese Hauptteile, selbst Komponenten, werden am Ende zu einer einzigen Komponente zusammengefügt, so dass sie für spätere Projekte zur Verfügung steht.

## 6.1.1 Hubzylinder

Der Hubzylinder besteht aus den zwei Komponenten Kolben und Zylinderkörper (Abbildung 6-1).



Abbildung 6-1: Kolben und Zylinderkörper

Hierzu benötigen wir für den Kolben:

## Quader

Name:	Montageplatte
Abmaße:	I = 46.00, b = 46.00, h = 10.00
Position:	x = 0.00, y = 40.00, z = 0.00
Farbe:	grau
Eigenschaft	keine

#### Zylinder

Name:	Kolbenstange
Abmaße:	r = 6.00, h = 70.00
Position:	x = 0.00, y = 0.00, z = 0.00
Farbe:	weiß
Eigenschaft:	keine

#### Zylinder

Name:	Magnet
Abmaße:	r = 6.00, h = 10.00
Position:	x = 0.00, y = - 40.00, z = 0.00
Farbe:	blau
Eigenschaft:	aktorisch, Magnetfeld senden, permanent,
-	Rücknahme der Auslösung

Nachdem der Kolben wie angegeben erstellt wurde, werden alle drei Teile markiert und zu der lokalen Komponente Kolben zusammengefasst.

Der Zylinderkörper setzt sich zusammen aus den Teilen:

#### Quader/Quader

Name:	Endlage oben
Abmaße:	ka = 46.00, kb = 46.00, kc = 12.00,
	kd = 12.00, h = 10.00
Position:	x = 0.00, y = 30.00, z = 0.00
Farbe:	dunkelgrau
Eigenschaft:	sensorisch, Magnetfeld, Eingang SPS,
0	Reichw. 5 mm, Rücknahme der Auslösung
	-

aktorisch, Spannung führen, Magnetfeld, Reichw. 5mm, Rücknahme der Auslösung

## Quader/Quader

Name:	Körper
Abmaße:	ka = 46.00, kb = 46.00, kc = 12.00,
	kd = 12.00, h = 50.00
Position:	x = 0.00, y = 0.00, z = 0.00
Farbe:	grau
Eigenschaft:	keine

## Quader/Quader

Name:	Endlage unten
Abmaße:	ka = 46.00, kb = 46.00, kc = 12.00,
	kd = 12.00, h = 10.00
Position:	x = 0.00, y = -30.00, z = 0.00
Farbe:	dunkelgrau

Eigenschaft:	sensorisch, Magnetfeld, Eingang SPS,	
	Reichw. 5 mm, Rücknahme der Auslösung	
	aktorisch, Spannung führen, Magnetfeld,	
	Reichw. 5mm, Rücknahme der Auslösung	

#### Quader

Name:	LED oben
Abmaße:	l = 2.00, b = 4.00, h = 4.00
Position:	x = 24.00, y = 30.00, z = 0.00
Farbe:	dunkelgrün
Eigenschaft:	aktorisch, Leuchten, Spannung führen,
-	Rücknahme der Auslösung

## <u>Quader</u>

Name:	LED unten
Abmaße:	l = 2.00, b = 4.00, h = 4.00
Position:	x = 24.00, y = -30.00, z = 0.00
Farbe:	dunkelgrün
Eigenschaft:	aktorisch, Leuchten, Spannung führen,
-	Rücknahme der Auslösung

Alle Teile markieren und zur lokalen Komponente Zylinderkörper zusammenfassen.

Wir haben jetzt in der Strukturansicht nur noch zwei Komponenten Kolben und Zylinderkörper. Für die Komponente Kolben projektieren wir noch die translatorische Eigenschaft positive Y-Richtung, Ausgang SPS, Rücknahme der Auslösung, positive Begrenzung 60.00.

Anschließend fassen wir die zwei lokalen Komponenten zur Komponente Hubzylinder in der Gruppe Fluidtechnik zusammen. Sie steht nun allen Projekten zur weiteren Verwendung zur Verfügung.

## 6.1.2 Dreharm

Der Dreharm ist in Abbildung 6-2 zusammen mit der in Abbildung 6-1 erstellten Unterkomponente des Hubzylinder dargestellt. Den Aufbau des Dreharms erkennt man in Abbildung 6-3 (alle Teile mit grünen Punkt). Der Dreharm hat hierbei sein Basiskoordinatensystem im Kolben des Hubzylinders. Dies ist erforderlich, da sich nur der Kolben, nicht aber die Gesamtkomponente Hubzylinder bewegt.



Abbildung 6-2: Drehgreifer mit Hubzylinder

Wir beginnen als erstes mit dem Einfügen der Teile Träger, Sensorträger und der Welle. Dazu fügen wir die drei Teile mit ihren Parametern wie folgt in das Weltkoordinatensystem ein:



Abbildung 6-3: Dreharmsaufbau im Bezugssystem Kolben

#### <u>U-Profil</u>

Träger
I = 60.00, b = 100.00, h = 30.00,
d1 = 6.00, d2 = 6.00, d3 =6.00
x = 0.00, y = 0.00, z = 0.00
grau
keine

#### Zylinder/Zylinder

Name:	Sensorträger
Abmaße:	ra = 70.00, ri = 6.00, h = 6.00,
	a = 0.00, b = 360.00, ex = 0.00,
	ey =0.00
Position:	x = 0.00, y = 100.00, z = 0.00
Farbe:	dunkelgrau
Eigenschaft:	keine

#### Zylinder

Name:	Welle
Abmaße:	r = 5.00, h = 32.00, a = 0.00, b = 360.00
Position:	x = 0.00, y = 200.00, z = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	rotatorisch, im UZS um Y-Achse, Ausgang SPS, Rückstellung deaktiviert, keine Begren- zung

rotatorisch, im GZS um Y-Achse, Ausgang SPS, Rückstellung deaktiviert, keine Begrenzung

Die Teile Sensorträger und Welle müssen jetzt noch in Y-Richtung positioniert werden. Man kann diese Werte berechnen, einfacher ist es jedoch, sich die Entfernung vom Sensorträger vom Programm ermitteln zu lassen. Hierzu wird in der Toolbar zum Simulationsfenster das Tool Messen durch Anklicken aktiviert. Als nächstes markiert man durch Doppelklick den Körper, den man positionieren möchte und erhält im oberen Teil des Fensters die Abstände zu den benachbarten Körpern.

Wichtig: Das Tool zum Messen gibt die Abstände zu benachbarten Körpern vom Mittelpunkt des markierten Körper ausgehend an.

Dies führt bei konkaven Körpern, wie einem U-Profil dazu, dass der Abstand zur Grundfläche und nicht wie bei uns benötigt, zu den Schenkeln angegeben wird. Die Andockfunktion würde den Sensorträger auf die Grundfläche des U-Profils legen. Probieren Sie es einfach aus. Mit der rechten Maustaste im Popup die Funktion Andocken an Nachbarn -> in negative Y-Richtung wählen. Der Sensorträger befindet sich nun direkt auf der Grundfläche. da die Schenkel eine innere Länge von 24.00 = 30.00 (h) – 6.00 (d2) haben, muss der Sensorträger um 24.00 von uns nach oben korrigiert werden. Die endgütige Y-Koordinate ist 18.00.

Die Welle dagegen soll in der Grundfläche des U-Profils positioniert werden. Unsere Anordnung sieht somit wie in Abbildung 6-4 dargestellt aus.



Abbildung 6-4: Träger, Sensorträger mit Welle

Als nächstes fügen wir unserer Zusammenstellung die Teile Betätiger, Betätigerkopf und Zwischenstück hinzu. Diese werden zunächst auch im Weltkoordinatensystem platziert und mit Hilfe des Messen-Tools positioniert.

#### <u>Quader</u>

Betätiger
l = 77.00, b = 30.00, h = 6.00
x = 0.00, y = 200.00, z = 0.00
Rotbraun
keine

## Prisma (Trapez)

Name:	Betätigerkopf
Abmaße:	g = 30.00, h = 5.00, a = 45.00, b = 45.00,
	I = 6.00
Position:	x = -41.00, y = 200.00, z = 0.00
Farbe:	Rotbraun
Eigenschaft:	keine

#### Quader

Name:	Zwischenstück
Abmaße:	I = 30.00, b = 30.00, h = 10.00
Position:	x = 0.00, y = 250.00, z = 0.00
Farbe:	Grau
Eigenschaft:	keine

Für den Betätiger liefert die Messfunktion einen Wert von 174.00 in negative Y-Richtung zur Welle. Aus der Y-Position 200.00 ergibt sich somit als Differenz die neue Y-Koordinate des Betätiger zu 26.00. Dieselbe Y-Koordinate wird für den Betätigerkopf eingegeben. Das Zwischenstück docken wir mit dem Andocktool in negative Y-Richtung an.

Als nächstes wird der Arm des Drehgreifers eingefügt, der auf dem Zwischenstück aufliegen soll:

#### <u>Quader</u>

Name:	Arm
Abmaße:	I = 270.00, b = 10.00, h = 20.00
Position:	x = -60.00, y = 200.00, z = 0.00
Farbe:	Grau
Eigenschaft:	keine

Um die Y-Position zu korrigieren, klicken wir das Zwischenstück (nicht den Arm!) zum Messen der Entfernung an. Der Grund liegt darin, dass immer vom Mittelpunkt des markierten Körpers die Entfernung ermittelt wird. Das bedeutet aber in unserem Fall, dass wir bei markiertem Arm nicht die Entfernung zum Zwischenstück, sondern die zum Sensorträger angezeigt bekommen. Die Entfernung beträgt vom Zwischenstück zum Arm 151.00. Da der Arm die Position 200.00 hat, korrigieren wir die Y-Position des Arms auf 49.00.

Damit sich der Arm mit der Welle dreht, müssen Betätiger, Betätigerkopf, Zwischenstück und Arm noch in das Koordinatensystem der Welle transformiert werden. Die Welle wird als aktuelles Bezugskoordinatensystem gesetzt und die vier Körper in dieses transformiert. Unser Dreharm sieht jetzt so aus:



Abbildung 6-5: Dreharm ohne Sensoren und Greifer

Um die Bewegung zu testen, verbinden wir im Verdrahtungseditor die beiden angezeigten Eigenschaften mit den Ausgängen. Durch Anklicken der Ausgänge im Interface führt der Dreharm nun eine Drehung im bzw. gegen den Uhrzeigersinn aus.

Um den Greifer zu erstellen, benötigen wir die folgenden Quader:

#### <u>Quader</u>

Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Greiferplatte I = $6.00$ , b = $50.00$ , h = $100.00$ x = $-198.00$ , y = $30.00$ , z = $0.00$ Rotbraun keine
<u>Quader</u>	
Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Greiferkörper I = 10.00, b = 30.00, h = 20.00 x = -300.00, y = -10.00, z = 0.00 Orange aktorisch, Spannung führen 24V
<u>Quader</u>	
Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Greiferbacke 1 I = 20.00, b = 5.00, h = 10.00 x = -300.00, $y = -10.00$ , $z = 10.00Stahlblau (Vorgabe)translatorisch, pos. Z-Richtung, auslösendurch Spannung, Rückstellung durch Rück-nahme der Auslösung, Begrenzung -10.00$
<u>Quader</u>	
Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Greiferbacke 2 I = 20.00, b = 5.00, h = 10.00 x = -300.00, y = -10.00, z = -10.00 Stahlblau (Vorgabe) translatorisch, pos. Z-Richtung, auslösen durch Spannung, Rückstellung durch Rück- nahme der Auslösung, Begrenzung 10.00

Greiferkörper und die beiden Backen werden nach Einfügen in die Simulation mit dem Andocktool an den Arm (Greiferkörper) bzw. an den Greiferkörper (Greiferbacke 1 und 2) angedockt. Nach Verdrahten der Eigenschaften lässt sich der Greifer öffnen bzw. schließen.

Damit der Greifer auch mitrotieren kann, müssen die Greiferplatte, der Greiferkörper und die beiden Backen noch in das Koordinatensystem des Arms transformiert werden.

Als letztes werden noch Sensoren auf dem Sensorträger installiert, um die jeweilige Position des Dreharms zu erkennen.

## <u>Quader</u>

Name:	Sensor 1
Abmaße:	l = 15.00, b = 30.00, h = 8.00
Position:	x = 0.00, y = 25.00, z = 55.00, a = 0.00,
	b = 270.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	sensorisch, kapazitiv (Näherung), < 5mm

Die restlichen Sensoren kann der Anwender nach seinem Belieben auf dem Sensorträger im Radius von 55.00 platzieren.

Wichtig:	Ein Körper kann nur in positiver X-Richtung
_	als Sensor arbeiten. Für unseren Fall bedeutet
	das, der Sensor muss auf den Betätigerkopf
	mit seiner positiven X-Achse zeigen, um den
	Betätiger zu erkennen.

Nach Verdrahten der Sensoren mit den Eingängen können diese dann auf ihre Funktionalität getestet werden.

Anschließend markieren wir alle Teile des Dreharms und erstellen eine Komponente daraus. Diese Komponente fügen wir in den Kolben des Hubzylinders ein, damit der Dreharm auf und ab bewegt werden kann.

## Fertig!

## 6.2 Projektierung eines Shuttlesystems

Das in Abbildung 6-6 dargestellte Shuttlesystem besteht aus einer Stromschiene (stahlblau) einer Laufbahn (grau), einem Werkstückträger (grün) und zwei Werkstücken (stahlblau). Der Werkstückträger und die beiden Werkstücke sind als freie Teile definiert und unterliegen somit der Schwerkraft. Der Werkstückträgers wird gegen den Uhrzeigersinn befördert.



Abbildung 6-6: Shuttlesystem mit Werkstückträger

## 6.2.1 Stromschiene

Sie besteht aus vier Geraden (Quader) und vier Bögen (Zylinder/Zylinder). Diese werden zur Komponente Stromschiene zusammengefasst. Die Komponente Stromschiene erhält dann im Eigenschaftsdialog die aktorische Eigenschaft Spannung führen, ausgelöst durch einen SPS-Ausgang.

### <u>Quader</u>

Name: Abmaße: Position:	Strom, Gerade 1 I = 1000.00, $b = 100.00$ , $h = 100.00x = 0.00$ , $y = 125.00$ , $z = -1100.00$ , a = 0.00, $b = 0.00$ , $c = 0.00$
Farbe: Eigenschaft:	Stahlblau (Vorgabe) keine
<u>Quader</u>	
Name: Abmaße: Position:	Strom, Gerade 2 I = 1000.00, $b = 100.00$ , $h = 100.00x = 1100.00$ , $y = 125.00$ , $z = 0.00$ , a = 0.00, $b = 90.00$ , $c = 0.00$
Farbe: Eigenschaft:	Stahlblau (Vorgabe) keine
<u>Quader</u>	
Name: Abmaße: Position:	Strom, Gerade 3 I = 1000.00, b = 100.00, h = 100.00 x = 0.00, y = 125.00, z = 1100.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00
Farbe: Eigenschaft:	Stahlblau (Vorgabe) keine

## <u>Quader</u>

Name:	Strom, Gerade 4
Abmaße:	I = 1000.00, b = 100.00, h = 100.00
Position:	x = -1100.00, y = 125.00, z = 0.00,
	a = 0.00, b = 270.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	keine

#### Zylinder/Zylinder

Name:	Strom, Bogen 1
Abmaße:	ra = 650.00, ri = 550.00, h = 100.00,
	a = -90.00, b = 0.00, ex = 0.00, ez = 0.00
Position:	x = 500.00, y = 125.00, z = -500.00,
	a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	keine

## Zylinder/Zylinder

Name:	Strom, Bogen 2
Abmaße:	ra = 650.00, ri = 550.00, h = 100.00,
	a = 0.00, b = 90.00, ex = 0.00, ez = 0.00
Position:	x = 500.00, y = 125.00, z = 500.00,
	a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	keine

## Zylinder/Zylinder

Name:	Strom, Bogen 3
Abmaße:	ra = 650.00, RI = 550.00, h = 100.00,
	a = 90.00, b = 180.00, ex = 0.00, ez = 0.00
Position:	x = -500.00, y = 125.00, z = 500.00,
	a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	keine

#### Zylinder/Zylinder

Name:	Strom, Bogen 4
Abmaße:	ra = 650.00, ri = 550.00, h = 100.00,
	a = 180.00, b = 270.00, ex = 0.00, ez = 0.00
Position:	x = 500.00, y = 125.00, z = -500.00,
	a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00
Farbe:	Stahlblau (Vorgabe)
Eigenschaft:	keine

Alle Teile markieren und zur lokalen Komponente Stromschiene zusammenfassen. Dieser dann die o.g. Eigenschaft Spannung führen zuweisen und diese im Verdrahtungseditor mit einem SPS-Ausgang verbinden.

## 6.2.2 Laufbahn

Die Laufbahn besteht aus acht Teilen, denen die Eigenschaft Führen in +X – Längsrichtung zugewiesen wird.

## Quader Name: Ge

Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Gerade 1 I = 1000.00, b = 400.00, h = 50.00 x = 0.00, y = 200.00, z = -1100.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00 Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
<u>Quader</u>		
Name: Abmaße: Position:	Gerade 2 I = 1000.00, b = 400.00, h = 10.00 x = 1100.00, y = 200.00, z = 0.00, a = 0.00, b = 90.00, c = 0.00	
Farbe: Eigenschaft:	Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
<u>Quader</u>		
Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Gerade 3 I = 1000.00, b = 400.00, h = 10.00 x = 0.00, y = 200.00, z = 1100.00, a = 0.00, b = 180.00, c = 0.00 Grau aktorisch. Führen in + X-Längsrichtung, aus-	
gooo	gelöst durch Spannung	
<u>Quader</u>		
Name: Abmaße: Position: Farbe: Eigenschaft:	Gerade 4 I = 1000.00, b = 400.00, h = 10.00 x = -1100.00, y = 200.00, z = 0.00, a = 0.00, b = 270.00, c = 0.00 Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
Zylinder/Zylinder		
Name: Abmaße:	Bogen 1 ra = 800.00, ri = 400.00, h = 50.00, a = -90.00, b = 0.00, ex = 0.00, ez = 0.00	
Position:	x = 500.00, y = 200.00, z = -500.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00	
Farbe:	Grau	

Eigenschaft:	aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
Zylinder/Zylinder		
Name: Abmaße:	Bogen 2 ra = 800.00, ri = 400.00, h = 50.00, a = 0.00, h = 90.00, ex = 0.00, ez = 0.00	
Position:	x = 500.00, y = 200.00, z = 500.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00	
Farbe: Eigenschaft:	Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
Zylinder/Zylinder		
Name: Abmaße:	Bogen 3 ra = 800.00, ri = 400.00, h = 50.00, a = 90.00, b = 180.00, ex = 0.00, ez = 0.00	
Position:	x = -500.00, y = 200.00, z = 500.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00	
Farbe: Eigenschaft:	Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
Zylinder/Zylin	<u>ider</u>	
Name: Abmaße:	Bogen 4 ra = 650.00, ri = 550.00, h = 100.00, a = 180.00, h = 270.00, ex = 0.00, ez = 0.00	
Position:	x = 500.00, y = 200.00, z = -500.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00	
Farbe: Eigenschaft:	Grau aktorisch, Führen in + X-Längsrichtung, aus- gelöst durch Spannung	
Wichtig:	Bei der Projektierung der Laufbahn mit der Eigenschaft Führen in + X-Längsrichtung ist darauf zu achten, das die positive X-Achse des Laufbahnteils in Richtung der Bewegung zeigt.	
	-	

Aus den Laufbahnteilen erstellen wir ebenfalls eine lokale Komponente, der wir den Namen Laufbahn geben.

Bleiben nur noch der Werkstückträger sowie die beiden Werkstücke zu projektieren:

<u>Quader</u>

Name:	Werkstückträger
Abmaße:	l = 600.00, b = 400.00, h = 20.00

x = -1100.00, y = 335.00, z = 0.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00 Grün freies Teil
Werkstück 1 r = 25.00, h = 10.00, a = 0.00, b = 360.00 x = -100.00, y = 400.00, z = 0.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00 Stahlblau (Vorgabe) freies Teil
Werkstück 2 r = 25.00, h = 10.00, a = 0.00, b = 360.00 x = 100.00, y = 400.00, z = 0.00, a = 0.00, b = 0.00, c = 0.00 Stahlblau (Vorgabe) freies Teil

Damit ist das Shuttlesystem komplett. Nach Betätigen des entsprechenden SPS-Ausgangs bewegt sich der Werkstückträger entgegen des Uhrzeigersinns auf der Laufbahn.

## 7 Anhang

## 7.1 Häufig gestellte Fragen

## 7.1.1 Allgemeines

## Problem:

Nach Installation des Programmpakets erscheint beim Starten von Simulation Wildlife eine Meldung, dass die Datei d3d9.dll nicht gefunden wurde.

## Lösung:

Installieren Sie DirectX 9.0c oder höher. Lizenznehmer finden DirectX 9.0c auf der mitgelieferten CD-ROM im Verzeichnis CD-ROM-Laufwerk:\DirectX.

## 7.1.2 Simulation

## Problem:

Körper führt trotz Projektierung keine Bewegung aus.

## Lösung:

Fügen Sie zwischen den angrenzenden Körpern und dem sich zu bewegenden Körper einen Spalt von 1 oder 2 mm (=Pixel) ein, in dem Sie beispielsweise bei einer rotierenden Achse den Lagerinnendurchmesser vergrößern.

#### Problem:

Beim Erstellen von Komponenten aus Körpern, die in einem anderen Bezugskoordinatensystem als der Welt liegen, ist die neue Komponente nicht mehr im Bezugssystem sondern im aktiven Bezugssystem platziert. Warum ?

## Grund:

Bei der Auswahl der Körper für die neue Komponente könnte es vorkommen, dass der Anwender mehrere Körper mit unterschiedlichen Bezugssystemen außerhalb der Auswahl markiert hat. Da es in diesem Fall für Simulation Wildlife nicht möglich ist, die Absicht des Anwenders zu erkennen, wird beim Erstellen einerKomponente jeder Körper mit einem Bezugssystem außerhalb der Auswahl in das aktuelle Bezugssystem transformiert. Die neu erstellte Komponente befindet sich ebenfalls im aktuellen Bezugssystem.
#### Problem:

Eine translatorische, rotatorische oder aktorische Eigenschaft soll unabhängig von auslösenden Ereignissen immer aktiv sein. Beispiel Magnet für die Endlagensensoren in einem Pneumatikzylinder.

#### Lösung:

Projektieren Sie das Auslösen der Eigenschaft unter Auslösen durch mit Permanent.

#### **Problem:**

Wie verbindet man einen Hydraulikzylinder mit dem zu bewegenden Körper?

#### Lösung:

Die vorprojektierten Zylinder bestehen aus zwei Unterkomponenten, dem Zylinderkörper und dem Zylinderkolben. Nachdem die Komponente Zylinder gelöst worden ist, kann man den zu bewegenden Körper in das Koordinatensystem der Kolbenstange legen.

#### 7.2 Beschreibung der projektierten Komponenten

#### 7.2.1 Ablage

Projektierte Komponenten im Ordner Ablage:

- Stapelbox blau
- Stapelbox rot
- Stapelbox weiß

#### 7.2.2 Aktoren

Projektierte Komponenten im Ordner Aktoren:

- Infrarotsender
- Warnleuchte Gelb
- Meldeleuchte Rot / Grün / Gelb

#### 7.2.3 Bedienen

Projektierte Komponenten im Ordner Bedienen:

- Bedienpult V1.2
- Schaltpult Typ 1
- Taster Nr. 1
- Bedienpult mit Tisch

### 7.2.4 Fluidtechnik

Projektierte Komponenten im Ordner Fluidtechnik:

- Bosch Hubzylinder DM20, 25 mm Hub
- Bosch Hubzylinder DM20, 40 mm Hub
- Bosch Hubzylinder DM20, 60 mm Hub
- Bosch Hubzylinder DM20, 80 mm Hub
- Doppelkolbenzylinder 20 mm
- Drehzylinder
- Hubzylinder 25 mm V1.1
- Hubzylinder 30 mm
- Hubzylinder 60 mm V1.1
- Schwenkantrieb
- Zylinder 80 mm
- Zylinder 120 mm
- Zylinderschalter Drehzylinder
- Zylinderschalter Hubzylinder
- Zylinderschalter Zylinder 80 mm

#### 7.2.5 Greifer

Projektierte Komponenten im Ordner Greifer:

- Greifer Einpressen
- Greifer Zuführen
- Greifer Zahnradmontage

#### 7.2.6 Handhaben

Projektierte Komponenten im Ordner Handhaben:

- Drehgreifer Einpressen
- Drehgreifer Köster
- Drehgreifer Messen 30 mm
- Drehgreifer Zuführen 3 auf 12 Uhr
- Drehgreifer Zuführen 6 auf 3 Uhr
- Köster Wendestation

#### 7.2.7 Lagern

Projektierte Komponenten im Ordner Lagern:

Hochregallager

#### 7.2.8 Montagetechnik

Projektierte Komponenten im Ordner Montagetechnik:

- Grundplatte 300 x 500 mm
- Grundplatte 500 x 500 mm
- Grundplatte 650 x 700 mm
- Grundplatte 1000 x 500 mm

#### 7.2.9 Optik

Projektierte Komponenten im Ordner Optik:

- Anschlussblock SUB-D 25 polig
- Anschlussblock SUB-D 37 polig
- AS-i-Knoten
- Bosch Aluwinkel 20 x 20
- Bosch Aluwinkel 30 x 30
- Bosch Aluwinkel 40 x 40
- Getriebemotor
- Hutschiene 100 mm
- Hutschiene 200 mm
- Hutschiene 300 mm
- Kabelkanal 20 x 20, 100 mm
- Kabelkanal 20 x 20, 200 mm
- Kabelkanal 20 x 20, 300 mm
- Kabelkanal 20 x 38, 100 mm
- Kabelkanal 20 x 38, 200 mm
   Kabelkanal 20 x 38, 300 mm
- Kabelkanal 20 x 38, 300 mm
- Kabelkanal 30 x 38, 100 mm
  Kabelkanal 30 x 38, 200 mm
- Kabelkanal 30 x 38, 300 mm
- Kabelkanal 30 x 38, 700 mm
- Klemmenblock Blau
- Klemmenblock Blau (3X)
- Klemmenblock Grau (3x)
- Klemmenblock Orange
- Klemmenblock Orange (3x)
- Koppelrelais Typ 1
- Magnet Wegeventil Typ 1
- Wartungseinheit
- Wegeventil Typ 1 bistabil
- Wegeventil Typ 1 monostabil
- Zahnriemenrad 14 mm
- Zahnriemenrad 40 mm

#### 7.2.10 Roboter

Projektierte Komponenten im Ordner Schalten:

- Kuka KR5 sixx R650
- Kuka KR5 sixx R650 mit Greifer
- Mitsubishi RH-6SH

- Mitsubishi RM-501
- Mitsubishi RM-501 mit Greifer
- Mitsubishi RV-2SDB
- Mitsubishi RV-2SDB mit Greifer
- Mitsubishi RV-3SB
- Mitsubishi RV-3SB mit Greifer

#### 7.2.11 Schalten

Projektierte Komponenten im Ordner Schalten:

Taster Crouzet

#### 7.2.12 Sensoren

Projektierte Komponenten im Ordner Sensoren:

- Gabellichtschranke PMK44
- Induktiver Sensor
- Infrarotempfänger
- Kapazitiver Sensor
- Köster Lichtschranke 1
- Messstation
- Optischer Sensor
- Wegtaster

#### 7.2.13 Transportieren

Projektierte Komponenten im Ordner Transportieren:

- Förderband 100 x 500 mm
- Köster Transportband 200 mm
- Köster Transportband 360 mm
- Köster Transportband 700 mm
- Linearförderer
- Positionierstation
- Shuttle
- Stopper mit Ident
- Weiche Auslauf
- Weiche Einlauf

### 7.2.14 Werkstücke

Projektierte Komponenten im Ordner Werkstücke:

- Getriebedeckel
- Getriebegehäuse
- Getriebewelle

- Palette Schaftbolzen 12 mm
- Palette Schaftbolzen 14 mm
- Schaftbolzen 12 mm
- Schaftbolzen 14 mm
- Zahnrad Kunststoff 30 mm
- Zahnrad Kunststoff 40 mm
- Zahnrad Messing 30 mm
- Zahnrad Messing 40 mm
- Zahnrad Stahl 30 mm
- Zahnrad Stahl 40 mm
- Zylinderkopf Aluminium
- Zylinderkopf Benzin
- Zylinderkopf Diesel

### 7.2.15 Werkzeuge

- Bohrer D=12 mm
- Bohrmaschine

#### 7.2.16 Zuführen

Projektierte Komponenten im Ordner Zuführen:

- Köster Abschieber 1
- Köster Magazin 1
- Magazin Zuführen 30 mm
- Magazin Zuführen 40 mm
- Vereinzeler Getriebewellen

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei

Index

A	
Anhalten	
SPS-Programm	9
Anpassen	
Simulation	11
AS-i Bus	57
Ausführen	
SPS-Programm	8
Ausgänge	
Eigenschaften	29

# B

8

Bezeichnung	
Teile und Komponenten	20

## С

CAD-File	
Allgemein	22
Beispiel	24
Hinzufügen	23
Importieren	24
CoDeSys ©	75

## D

Debug	
SPS Editor	68
Dimmen	33
DirectX	19

## E

Eigenschaften
Aktorische
Festlegen
Gravitation
Kollisionskontrolle
Körperansicht
Projektierte
Rotatorische
Translatorische
Verfügbare
Eingänge
Eigenschaften

## F

Führen	
Führen anhalten	

# G

Gitterfarbe Gravitation	15 14
H	
Haften Hell/Dunkel	36 38
Ι	
IEC 61131-3 Induktiv	75

38
33
3

# K

Kapazitiv	38
Katalog	
Teilekatalog	20
Komponente	
Lokal	22
Komponenten	
Allgemein	20
Bearbeiten	17
Einfügen	21
Erstellen	21
Koordinatensystem	14
Körper	
Markieren	16
Körperflächen	
Markieren	10
Körperkatalog	
Bearbeiten	23
Entfernen	24
Symbol ändern	24
Umbenennen	24

## L

29

35 37

euchten	33
izenzbestimmung	2
izenzierung	3
.izenzbestimmung .izenzierung	

# M

Magnetfeld senden	34
Messen Werkzeuge	18

# 108

### Beschreibung der projektierten Komponenten

N	
Navigation	17
0	
OPC	75
P	
Parametrieren	
CAD-Files	27
Komponenten	26
Teile	25
Programmoberflache	5
Projekt	7
loschen	1
Neu Öffnan	6
Ollnen	0
Schliessen	6
Speichern	6
Speicnern unter	6
Umbenennen	/

### Q

Quellen und Senken

### R

#### Roboter

Allgemeines	79
Ausführen	80
Digitale Ausgänge	81
Digitale Eingänge	81
Editor	82
Externer editor	85
Greifer	88
Interner Editor	84
Kinematik	86
Parametrieren	81
Programmausführung	88
Programmierung	88
Steuerpanel	79
Teachlist	83

### S

Saugen	36
Schalter	38

Simulation	
Erzeuger	51
Körper markieren	15
Magazinfunktion	50
Vernichter	51
Zurücksetzen	9
Simulation Wildlife	1
Simulationsfenster	14, 15
Sonderbausteine	
Dialog einblenden	10
FC 105	68
Spannung führen 24 V	33
Starten	
SPS-Sprogramm	8
Station	
Einfügen	7
Löschen	7
Stationsinterface	54
Strukturansicht	28
Einblenden	10
Τ	
Taster	37
Teile	
Allgemein	19
Einfügen	20
Teile und Komponenten	
Katalog einblenden	10
Texturen	
Allgemein	46
Entfernen	49
Erstellen	46
Zuordnen	48

### V

Wiegen

40

Verbindungen	
Erstellen	59
Lösen	59
Verdrahtung	
Dialog öffnen	10
Verzeichnisstruktur	3
Voraussetzungen	
Hardware	2
W	
Weg messen	37
Werkzeuge	
Positionieren	41

38