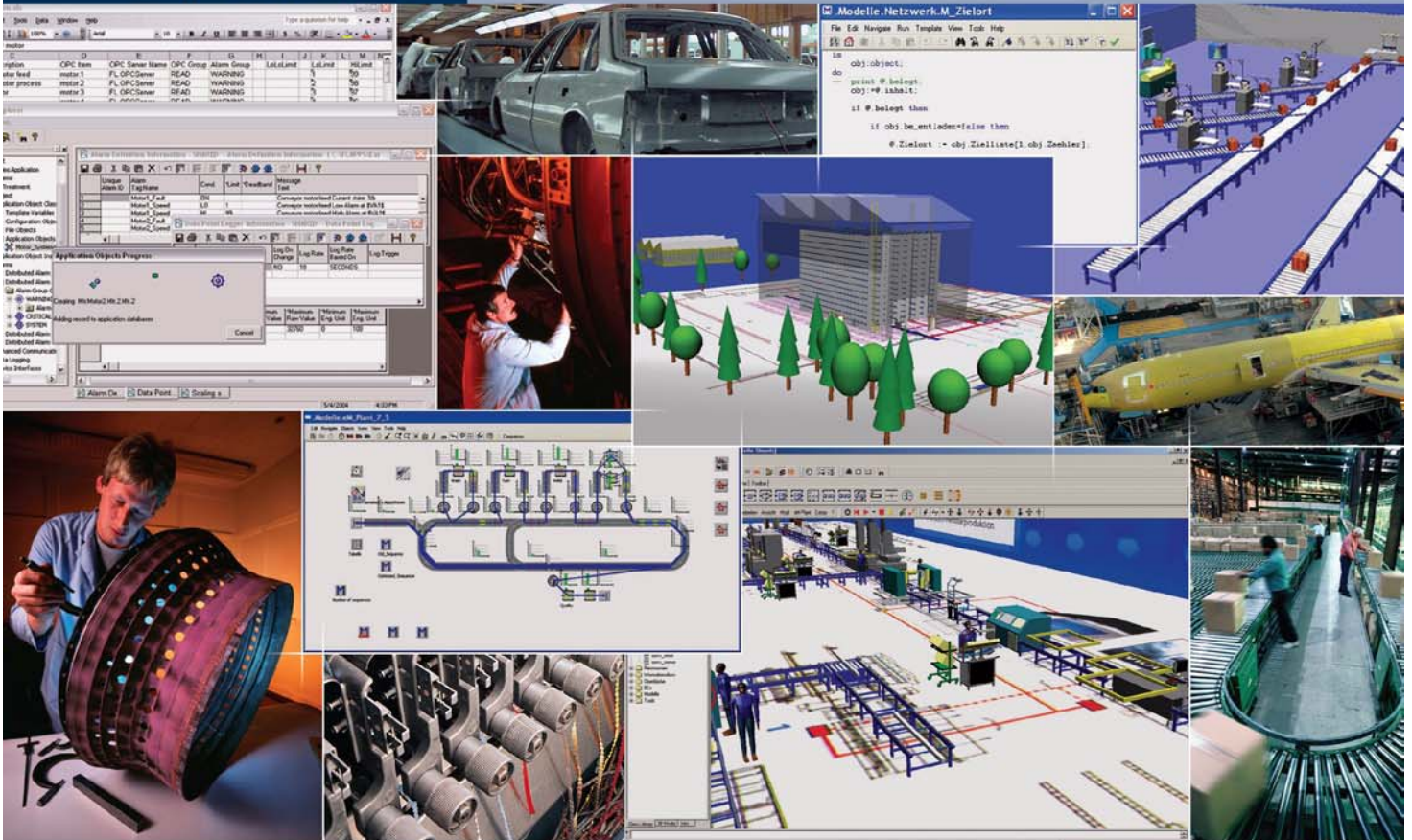


Plant Simulation Assembly library

Reference manual

Siemens PLM Software

www.siemens.com/plm



TECNOMATIX

SIEMENS

Hinweise zu Eigentumsrechten

© 2008 Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich von der Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH geschützt.

Dieses Dokument enthält gesetzlich geschützte Informationen und ist durch das Urheberrecht geschützt. Dieses Dokument darf weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert, in Suchmaschinen bereitgestellt, abgeschrieben, veröffentlicht oder übersetzt werden ohne die explizite schriftliche Zustimmung der Siemens Product Lifecycle Management Software II (DE) GmbH.

Siemens und das Siemens Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Tecnomatix und das Tecnomatix Logo sind eingetragene Warenzeichen der Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

Alle anderen Produktnamen oder Markennamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen im Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Änderungen der Informationen dieses Dokuments sind ohne Vorankündigung vorbehalten.



Plant Simulation

Assembly Library

Version 9.0

Dezember 2008

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Materialflussobjekte	9
Quelle Normal (SourceN)	9
Senke (Sink)	14
Quelle Verbrauchsorientiert (SourceUse)	17
Einzelstation, attributabhängig (SingleprocAttr)	18
Verteiler (DistributorType)	20
Notpuffer (OverflowBuffer)	21
Montage (Assembly)	23
AssemblyType	25
Demontage (Dismantle)	27
Blackbox	31
Montage, attributabhängig (AssemblyAttr)	32
Steuerungen	37
Sequenz (Sequence)	37
Abschnitt Steuerung (SectionCtrl)	40
Schutzkreis (ProtectiveCircuit)	41
Takt (Cycle)	42
Bandbaustein (AssemblyLine)	43
Bewegliche Elemente	53
Teil (Entity)	53
Carbody/Dolly	53
Skid	53
Nacharbeit	55
Nacharbeit (RetouchArea)	55
Nacharbeit-Ausschleus-Einzelstation (SingleprocRetouch)	61
Nacharbeit definieren (Def_Retouch)	63
Skids	65
Beladen (Load)	65
Abladen (Unload)	67
Umladen (Transfer)	70
RandomNumbers	73
Zufallszahlenströme-Verwalter (RandMgr)	73

Distr	74
DistrReference	75

Auswertungen 77

Statistiken (Stats)	77
Teilestatistik (PartsStats)	81
Zustandsdiagramm (StateChart)	87
Histogramm (Histogram)	88
Histogramm für Bereiche (HistogramArea)	92
Anzahl BEs Plotter (NumMUPlotter)	95
Durchsatz pro Stunde Plotter (TpHPlotter)	97
Zählpunkt (Checkpoint)	98
SequenzAnalyzer	102

JIT 107

Quelle Just in Time (SourceJIT)	107
Just in Time-Steuerung (JIT)	107

Einleitung

Plant Simulation Assembly ist eine Bibliothek zur Modellierung, Simulation, Animation und Auswertung von Montagebereichen.

Die Objektbibliothek wurde mit der Version 9.0 und der Möglichkeit, Bibliotheken zu verwalten und bei Bedarf Bibliotheken nachzuladen, in mehrere Bibliotheken aufgeteilt. Ebenso wurde die Dokumentation entsprechend der Bibliotheksmodule aufgeteilt.

Plant Simulation Assembly besteht aus folgenden Bibliotheken:

- Assembly
- Personnel
- Finite State Machine
- Kanban
- Transport
- Assembly Line

Alle Bibliotheken sind Bestandteil der **Assembly-Lizenz** und können sowohl einzeln als auch gemeinsam verwendet werden.

Die Bibliothek Assembly

Diese Bibliothek enthält alle Objekte aus den Bereichen

- Materialfluss
- Steuerungen
- Nacharbeit (Rework)
- Skids
- Evaluation
- RandomNumber
- JIT

Die einzelnen Objekte werden in den weiteren Kapiteln näher beschrieben.

Die Bibliothek Personnel

Diese Bibliothek enthält die Objekte

- ServicePool
- ServiceStation

Mit diesen Objekten, die auf dem Broker, Werker und dem Arbeitsplatz basieren, können Werker modelliert werden. Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Finite State Machine

Die Bibliothek Finite State Machine enthält die Objekte

- Finite Control, den eigentlichen Zustandsautomat
- State
- Signal_Connector
- ActorCtrl
- SensorCtrl

Mit diesen Objekten ist es möglich Zustandsautomaten zu modellieren, welche auf Ereignisse im Materialfluss reagieren indem sie einen entsprechenden Zustandswechsel vornehmen. Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Kanaban

Die ursprünglich in Assembly vorhandenen Kanban Objekte werden nicht mehr weitergeführt und sind durch die im Basis-System verfügbaren Kanban Objekte zu ersetzen. Diese Objekte sind in dem Plant Simulation Referenz Handbuch beschrieben.

Die Bibliothek Transport

Die Transport-Bibliothek enthält die Elemente

Logistic

Shelf

Transporter

Mit diesen Objekten können die innerbetrieblichen Transporte modelliert werden. Dabei kann der Transport virtuell modelliert werden, wenn nur Fragestellung über den Teilebedarf und die Anlieferhäufigkeit von Interesse sind. Die Transportvorgänge können auch mittels des Transporter Objektes und dem Weg respektive dem zweispurigen Weg modelliert werden, damit auch die Auslastung der einzelnen Fahrzeuge analysiert werden kann.

Für diese Bibliothek existiert eine eigene Dokumentation.

Die Bibliothek Assembly Line

In dieser Bibliothek sind diese Objekte zu finden

- AssyWork
- AssyTrack
- AssyLineChart
- AssemblyExplorer
- ProduktionsplanVerwalter

Diese Objekte ermöglichen die Modellierung von Montagebändern, wobei sowohl stehende Montage als auch bewegte Montage modelliert werden kann. Die Objekte in dieser Bibliothek sind in einer eigenen Dokumentation beschrieben.

Plant Simulation Assembly starten

Nach dem Start von *Plant Simulation* haben Sie die Möglichkeit mit dem Bibliotheksmanager die benötigten Bibliotheken zu laden. Sollten Sie in Ihrem Modell weitere Bibliotheksobjekte aus dem Assembly Umfeld benötigen, so können diese jederzeit unter Verwendung des Bibliotheksmanagers nachgeladen werden.

Bestehende Modelle aktualisieren

Modelle, welche mit älteren Assembly-Bibliotheken erstellt wurden, können jederzeit aktualisiert werden. Hierzu wird ebenfalls der Bibliotheksmanager verwendet. Wählen Sie dort die Bibliotheken aus, die aktualisiert werden sollen und selektieren Sie die gewünschte Version. Damit können Sie ältere Assembly-Modelle jederzeit aktualisieren.

Konsultieren Sie hierzu bitte auch das *Plant Simulation Referenz Handbuch*.

Hinweis auf weitergehende Literatur

Standard-Objekte wie z.B. der *AttributExplorer* und der *ExperimentVerwalter* sind in diesem Handbuch nicht näher beschrieben. Hier empfiehlt es sich die Beschreibung im *Plant Simulation Referenz Handbuch* oder in der *Plant Simulation Step by Step Hilfe* zu Rate zu ziehen.

Kontakte

Die aktuelle Version der Assembly-Bibliothek finden Sie auf der Kundenseite der Plant Simulation Homepage:

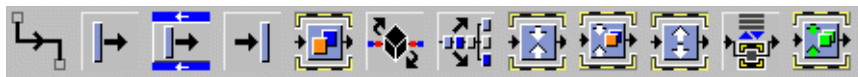
www.emplant.de/support/plant/

Wählen Sie *Customer Support*, Sie werden dann nach Ihrem Kundenpasswort gefragt, Wählen Sie *AOLs* aus und daran anschließend *assembly*. Unter dieser Adresse werden immer die aktuellen Versionen abgelegt, die Sie sich als Wartungskunde jederzeit herunterladen können.

Die Objekte der Assembly-Bibliothek

Dies ist das Hauptmodul der Assembly-Bibliothek. In diesem Modul sind alle grundlegenden Materialfluß-Objekte und Kontroll-Objekte versammelt. Für die meisten Modelle ist dieser Modul zur Erstellung ausreichend. Diese Bibliothek untergliedert sich weiter in die Ordner **Materialfluß**, **Steuerungen**, **Rework**, **Skids**, **Just-In-Time**, **Evaluation** und **Tools**.

Materialfluß



Die Produktionsstruktur wird mit den Materialfluß-Objekten grafisch interaktiv aufgebaut. Zur Modellierung stehen neben den Grund-Objekten von Plant Simulation auch die speziellen Objekte aus diesem Ordner zur Verfügung. Diese Materialfluß-Objekte können zudem mit *Arbeitsplätzen* und *Werkern* verknüpft werden. Die Verfügbarkeit von Mitarbeitern und Maschinen kann mit dem *Schichtkalender* festgelegt werden.

Folgende Objekte werden in diesem Ordner zur Verfügung gestellt:

- Attributabhängige Bearbeitung und Montage, *Blackbox*
- *Quelle Normal*, verbrauchsorientierte *Quelle*
- *Senke*
- Attributabhängige *Montage*, *Demontage*
- Bandmontage mit entsprechenden Auswertungen
- Attributabhängiger Verteiler

Die Objekte werden detailliert in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Die Ergebnisse der Simulation, wie etwa Ressourcenauslastung, Pufferbelegung u.a. werden grafisch in Form von Zustandsdiagrammen und Histogrammen dargestellt und stehen auch als Tabellen zur Verfügung.

Folgende Bausteine stehen zur Verfügung:

- *Statistiken*
- *Zählpunkt*
- *Teile-Statistiken*
- *Histogramm, Zustandsdiagramm*
- *Pufferbelegungsplotter*
- *Engpaßanalyse*

PartsAndOrders/MyObjects

Im Ordner **PartsAndOrders** liegen vorbereitete BEs, welche direkt verwendet werden können oder aber als Kopiervorlage für projektspezifische BEs dienen können. Diese projektspezifischen BEs können Sie im Ordner **MyObjects** ablegen.

RandomNumber



Zur einfachen Vorbereitung der Modelle und zur Durchführung der Simulationsläufe stehen verschiedene Anwenderbausteine zur Verfügung:

- Diskrete empirische Verteilung
- Verwaltung von Zufallszahlenströmen (RandMgr)

Materialflussobjekte

Bei der Anwendung der Objekte sollte beachtet werden, daß Änderungen an der Struktur des Modells oder auch einzelne Parameter der Objekte während der Laufzeit nicht zulässig sind. Nach einer Änderung muß ein Neustart des Simulationslaufes erfolgen.

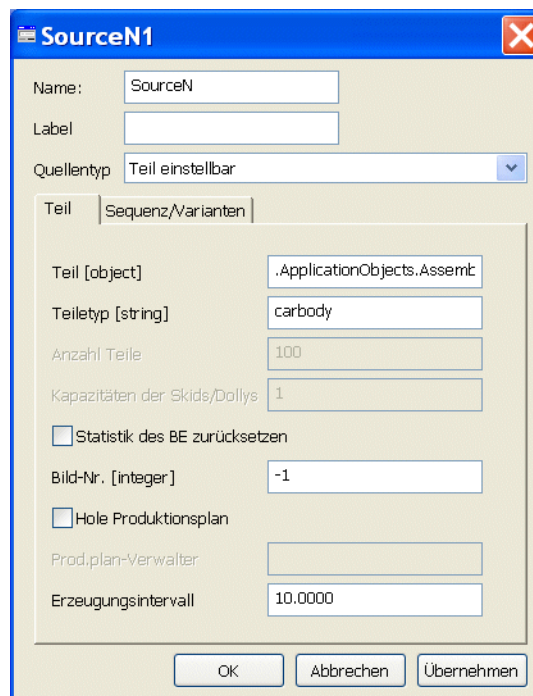
Viele Materialflussobjekte sind als *Netzwerke* modelliert. Die eigentliche Bearbeitungsstation innerhalb der *Netzwerke* heißt *workplace*.

Bei allen Materialflussobjekten stehen zur Angabe der Zeiten die Verteilungen zur Verfügung, die Plant Simulation standardmäßig anbietet. Bitte beachten Sie hierzu die im *Plant Simulation Referenzhandbuch* beschriebene Eingabeform.

Quelle Normal (SourceN)

Diese *Quelle* kann Teile auf unterschiedlicher Art und Weise erzeugen:

- Erzeugt Teile eines einzigen Typs, solange sie nicht blockiert wird.
- Erzeugt eine definierbare Anzahl von Teile (z. B. *Skids* oder *Förderhilfsmittel*) eines einzigen Typs. Nach dem Erzeugen dieser Anzahl von *Skids* ist diese *Quelle* passiv.
- Erzeugt Teile eines Sequenz-Typs, solange sie nicht blockiert wird. Zur Bestimmung des Typs wird jeweils ein Sequenzelement gelesen. Das jeweilige Sequenzelement wird von dem zugeordneten *Sequenz*-Baustein festgelegt. Die *SourceN* ist nicht zum Modellieren von Fehlern und Pausen vorgesehen. Wir empfehlen diese Ereignisse in einer Station zu behandeln, die sich vor der *SourceN* in der Abfolge der Stationen befindet.



SourceN1

Name: SourceN

Label:

Quellentyp: Teil einstellbar

Teil: Sequenz/Varianten

Teil [object]: .ApplicationObjects.Assemt

Teiletyp [string]: carbody

Anzahl Teile: 100

Kapazitäten der Skids/Dollies: 1

☐ Statistik des BE zurücksetzen

Bild-Nr. [integer]: -1

☐ Hole Produktionsplan

Prod.plan-Verwalter:

Erzeugungsintervall: 10.0000

OK Abbrechen Übernehmen

Name, Etikett

Diese Elemente enthalten den Namen bzw. das Etikett des Objektes.

Quellentyp

Diese Dropdownliste legt das Verhalten der *SourceN* fest. Abhängig von dem ausgewählten Eintrag werden die zugehörigen Dialogelemente aktiviert bzw. deaktiviert.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- **Teil einstellbar:** die *SourceN* liefert konstant einen bestimmten Teiletyp
- **Anzahl einstellbar:** Es wird eine genaue Anzahl Teile produziert. Sind die Teile erzeugt, so stellt die *SourceN* den Betrieb ein.
- **Teile werden durch Sequenz bestimmt:** Ein *Sequenz*-Objekt übernimmt die Festlegung der zu erzeugenden Teiletypen.
- **Teil wird durch Variantengenerator bestimmt:** Der Variantengenerator wird zur Bestimmung der Teile und der Attribute der Teile verwendet.

Nachfolgend werden die für die verschiedenen Einstellungen notwendigen Parameter erklärt.

Einstellung "Teil einstellbar"

Teil

In diesem Eingabefeld wird die BE-Klasse eingetragen, von welcher Instanzen erzeugt werden sollen. Der Eintrag kann auch durch Drag & Drop eines BEs auf die *SourceN* erfolgen. Es sollten generell nur BEs aus dem Ordner *PartsAndOrders* verwendet werden, da die dort definierten BEs bereits alle notwendigen Attribute enthalten.

Teiletyp

In dieses Eingabefeld wird der Teiletyp des Teils eingetragen. Der Teiletyp (*Entitytype*) ist das BE-Attribut, auf welches z. B. bei der typabhängigen Montage (*assembly*) zugegriffen wird. Dieser Teiletyp wird gleichzeitig auch als Name für das erzeugte BE verwendet und muss demzufolge den Namenskonventionen von Plant Simulation genügen.

BE-Statistik zurücksetzen

Wenn dieses Kontrollkästchen gesetzt ist, so werden die Statistikdaten des BEs zurückgesetzt, sobald das BE das Objekt *SourceN* verlässt. Dies hat insbesondere Auswirkungen auf die Durchlaufzeit des BEs, da die auf dem Objekt *SourceN* entstandene Blockierzeit nicht mehr berücksichtigt wird.

Hinweis: Dies führt insbesondere bei dem Statistikwert *stat.AvgLifetime* des BEs zu veränderten Werten.

Bild-Nr.

Das erzeugte BE kann mehrere Symbole haben. In diesem Eingabefeld kann das Symbol mittels der Bildnummer eingestellt werden, welches die *SourceN* nach dem Erzeugen des Teiles anzeigt. Mit der Einstellung -1 wird das Standardbild angezeigt.

Produktionsplan holen

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob für die erzeugten Teile ein Produktionsplan vom *ProduktionsplanVerwalter* gelesen werden sollen. Der Produktionsplan, der dem Teil als freies Attribut angehängt wird, wird nur von den Objekten *MontageAbschnitt (Assy_Work)* und *AssyAttr* verwendet. Das Format des Produktionsplanes wird im *ProduktionsplanVerwalter* definiert.

Prod.plan-Verwalter

In diesem Eingabefeld wird der Pfad des zugehörigen *ProduktionsplanVerwalters* (*PartManager*) angegeben. Von diesem *ProduktionsplanVerwalter* bekommen die erzeugten Teile ihren Produktionsplan zugeteilt sofern das Kontrollkästchen *Hole Produktionsplan* aktiviert ist.

Hinweis: Dieser Eintrag wird nur im Zusammenhang mit der Produktionslinie verwendet und hat sonst keine Bedeutung.

Erzeugungs-Intervall

In diesem Eingabefeld wird das Erzeugungsintervall für die zu erzeugenden BEs definiert. Mit diesem zeitlichen Abstand versucht die *SourceN* BEs an die nachfolgende Station abzugeben. Dieses Intervall kann nur eingehalten werden, wenn die *SourceN* nicht durch die nachfolgende Station blockiert wird. Sollte die nachfolgende Station belegt sein, so blockiert die *SourceN*.

Hinweis: Diese Blockierzeit wird bei dem BE nicht als Lebenszeit mitgerechnet, da die Statistik des BE bei Austritt aus der Quelle zurückgesetzt wird.

Einstellung "Anzahl einstellbar"

Diese Einstellung wird in der Regel dazu verwendet, eine bestimmte Anzahl von Werkstückträger (*Skids*) zu erzeugen.

The screenshot shows the 'SourceN1' dialog box with the following fields and values:

- Name: SourceN
- Label: (empty)
- Quellentyp: Anzahl einstellbar (dropdown menu)
- Teil: Sequenz/Varianten (tab selected)
- Teil [object]: .ApplicationObjects.AssemIt
- Teiletyp [string]: carbody
- Anzahl Teile: 100
- Kapazitäten der Skids/Dollies: 1
- ☐ Statistik des BE zurücksetzen
- Bild-Nr. [integer]: -1
- ☐ Hole Produktionsplan
- Prod.plan-Verwalter: (empty)
- Erzeugungsintervall: 10.0000

Buttons at the bottom: OK, Abbrechen, Übernehmen.

Teil

In diesem Eingabefeld wird die BE-Klasse eingetragen, von welcher Instanzen erzeugt werden sollen.

Teiletyp

In dieses Eingabefeld wird der Teiletyp des Teils eingetragen. Der Teiletyp (*Entitytype*) ist das BE-Attribut, auf welches z. B. bei der typabhängigen Montage (*assembly*) zugegriffen wird.

Anzahl Teile

In diesem Eingabefeld wird die Anzahl der zu erzeugenden Teile eingetragen. Nachdem die Teile erzeugt wurden wird die *SourceN* passiv.

Kapazitäten der Skids/Dollys

Hier kann die Kapazität der *Förderhilfsmittel* eingestellt werden. Sollte als BE-Klasse kein *Förderhilfsmittel* oder *Fahrzeug* definiert sein (Eingabefeld *Teil*), so wird dieser Wert nicht berücksichtigt.

Einstellung "Teil wird durch Sequenz bestimmt"

Bei dieser Einstellung wird die *SourceN* mit einem *Sequenz*-Objekt verbunden, welches eine definierbare Reihenfolge unterschiedlicher Teile liefert.

The screenshot shows a dialog box titled "SourceN1" with a close button (X) in the top right corner. The dialog has several input fields and checkboxes. The "Quellentyp" dropdown is set to "Teil wird durch Sequenz bestimmt". The "Teil" tab is selected, showing the following fields: "Teil [object]" with the value ".ApplicationObjects.Assembl", "Teiletyp [string]" with the value "Entity", "Anzahl Teile" with the value "100", "Kapazitäten der Skids/Dollys" with the value "1", "Bild-Nr. [integer]" with the value "-1", and "Erzeugungsintervall" with the value "0.0000". There are also checkboxes for "Statistik des BE zurücksetzen" and "Hole Produktionsplan", both of which are unchecked. The "Prod.plan-Verwalter" field is empty. At the bottom, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Sequenz [object]

In diesem Eingabefeld wird das *Sequence*-Objekt eingetragen, von welchem die *SourceN* gesteuert wird.

Neben dem Eintragen des *Sequence*-Objektes in das Dialogfeld kann dieses auch via Drag & Drop auf die *SourceN* (auf das Symbol, nicht auf den Dialog) gezogen werden.

The screenshot shows a dialog box titled "SourceN1". It has a blue header bar with a close button (X) on the right. The main area is light beige. At the top, there are three input fields: "Name:" with the value "SourceN", "Label" (empty), and "Quellentyp" (a dropdown menu showing "Teil wird durch Sequenz bestimmt"). Below these are two tabs: "Teil" (selected) and "Sequenz/Varianten". Under the "Teil" tab, there are three input fields: "Sequenz [object]" with the value "~.Sequence", "Variantengenerator" with the value "VOID", and "Mit zeitlichem Offset" (a checked checkbox). Below the checkbox are two more input fields: "Zeit-Offset [time]" with the value "0.0000" and "Referenz Quelle [object]" (empty). At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Mit zeitlichem Offset

Mit diesem Kontrollkästchen lassen sich die Erzeugungszeitpunkte zweier sequentieller *Quellen* zeitlich synchronisieren. Soll z. B. die Vormontage-Linie 2 Stunden vor der Hauptmontage-Linie starten, wird bei der Vormontage-*Quelle* die Hauptmontage-*Quelle* als **Referenz-Quelle** angegeben und ein **Offset** von – 2:00:00 eingestellt.

Referenz-Quelle [object]

Hier wird das *Quellen*-Objekt eingetragen, auf die sich die eigene *SourceN* bezüglich den Erzeugungszeitpunkten bezieht. Neben dem Eintragen der **Referenz-Quelle** in das Dialogfeld kann diese auch via Drag & Drop auf die *SourceN* (auf das Symbol, nicht auf den Dialog) gezogen werden.

Zeit-Offset [time]

Hier wird die zeitliche Verschiebung in Bezug auf die *Referenz-Quelle* eingetragen. Positive Werte bedeuten, daß die *SourceN* später als die *Referenz-Quelle* Teile erzeugt.

Einstellung "Teil wird durch Variantengenerator bestimmt"

Variantengenerator [object]

In diesem Eingabefeld wird das Objekt Variantengenerator eingetragen, von welchem die *SourceN* gesteuert wird.

Neben dem Eintragen des *Variantengenerators* in das Dialogfeld kann dieser auch via Drag & Drop auf die *SourceN* (auf das Symbol, nicht auf den Dialog) gezogen werden.

Attribute des Objektes

objType: SourceN

Senke (Sink)

In diesem Objekt werden die ankommenden Teile sofort vernichtet. Aus den Ankunftszeiten und dem Teiletyp werden die unten aufgeführten Statistikdaten ermittelt. Die Teile werden unverzüglich, also ohne Bearbeitungszeit, vernichtet. Die *Senke* ist nicht für Störungen oder Pausen vorgesehen. Dies sollte in einer vorgelagerten Station geregelt werden.

Statistik	Wert
Gesamtanzahl	86399
Durchsatz / h	359.99
Durchschnittl. Durchlaufzeit	19.99
Arbeitszeit pro Tag [time]	0.0000
Durchsatz / d	0

Name, Etikett

Diese Eingabefelder enthalten den Namen bzw. das Etikett des Objektes.

Registerkarte Statistik

Gesamtzahl

Anzahl der in der *Senke* angekommenen Teile.

Durchsatz / h

Mittlerer Durchsatz von Teilen pro Stunde die in der *Senke* angekommen sind.

Durchschnittl. Durchlaufzeit

Durchschnittliche Durchlaufzeit der angekommenen Teile generell über alle Teiletypen.

Arbeitszeit pro Tag

In diesem Eingabefeld kann die Arbeitszeit pro Tag eingegeben werden. Der Wert wird nur für die Berechnung des Anzeigewerts *Durchsatz pro Arbeitstag* benötigt und hat ansonsten keine Auswirkungen auf das Simulationsmodell.

Durchsatz / d

Durchsatz von Teilen pro Arbeitstag. Hierbei wird der Eintrag bei Arbeitszeit pro Tag berücksichtigt. Der Durchsatz pro Stunde wird multipliziert mit der *Arbeitszeit pro Tag*.

Hinweis: Alle Anzeigen werden beim Statistik-Start zurückgestellt.

Mit *Übernehmen* werden die Werte im Dialogfenster aktualisiert.

Registerkarte Typabhängige Daten

EntityType	Num...	Avg. Throughput ti...	StdDev Throughput Time	min.
aa	28510	20.0000	0.0000	20.0000
bb	43199	19.9998	0.0481	10.0000
ee	14690	20.0000	0.0000	20.0000

Auf dieser Registerkarte werden Statistikdaten für jeden Teiletyp separat angegeben. Folgende Statistikdaten stehen in der Übersicht zur Verfügung:

- **EntityType:** Typ (Name) des Teiles.
- **Number:** Die Anzahl Teile dieses Typs.

- Avg. Throughput Time: Mittlere Durchlaufzeit der Teile dieses Typs.
- StdDev Throughput Time: Standardabweichung der Durchlaufzeit.
- min Throughput Time: Minimalwert der Durchlaufzeit.
- max Throughput Time: Maximalwert der Durchlaufzeit.
- Avg throughput / h: Mittlerer Durchsatz pro Stunde.
- StdDev Throughput / h: Standardabweichung des Mittleren Durchsatzes.
- min Throughput / h: Minimalwert des Durchsatzes.
- max Throughput / h: Maximalwert des Durchsatzes.

Registerkarte Datei

Auf dieser Registerkarte kann festgelegt werden, ob die Einzelwerte in Tabellen gespeichert werden sollen oder nicht. Achten Sie bitte darauf, daß diese Tabellen eventuell sehr groß werden können.

Ergebnisse speichern

Mit diesem Kontrollkästchen kann global eingestellt werden, ob Ergebniswerte gesichert werden sollen oder nicht.

Durchsatz / h

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob der Durchsatz für jede einzelne Stunde in einer Tabelle erfaßt werden soll.

Tabelle: Durchsatz / h

In diese Tabelle wird jede Stunde der Durchsatz an Teilen protokolliert.

Einzelteil-Statistik

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Zeiten und Typ-Daten der einzelnen Teile in einer Tabelle festgehalten werden sollen.

Hinweis: Das Protokollieren der Einzelteilstatistiken hat einen sehr hohen Speicherbedarf zur Folge.

Tabelle: Einzelteil-Statistik

Die Tabelle enthält folgende Informationen der vernichteten Teile:

- Teilettyp
- Startzeitpunkt des Teils
- Endzeitpunkt des Teils

Attribute des Objektes

objType: Sink

TypeStat [table]: Diese Tabelle enthält die typabhängigen Statistikwerte. Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau der Tabelle

	string 1	integer 2	time 3	time 4	time 5	time 6	real 7
string	Entity Type	Number	Avg. Throughput time	Std. dev. throughput time	Min. throughput time	Max. throughput time	Avg. throughput per hour
1	carbody	100	20.0000	0.0000	20.0000	20.0000	0
2							

	real 7	real 8	real 9	real 10
string	Avg. throughput per hour	Std. dev. throughput per h	Min. throughput per hour	Max. throughput per hour
1	0	0	0	0
2				

Tabelle TypeStat

Die Bedeutung der Werte wurde unter [Registerkarte Typabhängige Daten](#) auf Seite 15 beschrieben

Methoden des Objektes

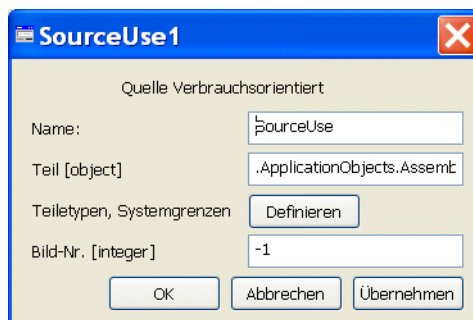
Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Diese Methode gibt die Werte aus der Tabelle *TypeStat* zurück. Als Parameter kann eine Tabelle oder es kann ein Objekt vom Type Tabelle übergeben werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Quelle Verbrauchsorientiert (SourceUse)

Die verbrauchsorientierte *Quelle* erzeugt Teile, deren Typ von der Belegung der Nachfolgelinie abhängig ist. Die Nachfolgelinien befinden sich zwischen der *Quelle* und der jeweiligen Systemgrenze, die in der Tabelle für die Definition der Teiletypen und Systemgrenzen in der Spalte **border** definiert sind. Es wird der in der Spalte **Type** eingetragene Teiletyp als Bezeichner für das BE verwendet. Das Teil wird in die entsprechenden Nachfolgelinie umgelagert.



The dialog box titled "SourceUse1" contains the following fields and buttons:

- Title: Quelle Verbrauchsorientiert
- Name: SourceUse
- Teil [object]: .ApplicationObjects.Assembl
- Teiletypen, Systemgrenzen: Definieren
- Bild-Nr. [Integer]: -1
- Buttons: OK, Abbrechen, Übernehmen

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Teil

Als Teil wird immer das Objekt der Klassenbibliothek erzeugt, welches hier eingetragen wird.

Teiletypen, Systemgrenzen

In dieser Tabelle werden die Nachfolgelinien durch die Einträge in der Spalte *successor* definiert. Die mit der *Quelle Verbrauchsorientiert* verbundenen Objekte werden automatisch in diese Spalte eingetragen.

	object 1	string 2	object 3	integer 4	
string	successor	Type	border	no	
1	~.s1	A	~.B1	0	
2	~.S3	B	~.B2	0	
3					

Für jede Nachfolgelinie, die mit dem Objekt welches in der Spalte *successor* eingetragen ist, beginnt wird in die Spalte *Type* der Teiletyp eingetragen. In der Spalte *border* wird die jeweilige Systemgrenze für die Nachfolgerstränge eingetragen. Sollte für einen Nachfolgerstrang kein Eintrag erfolgen, wird der direkte Nachfolger der *Quelle Verbrauchsorientiert* als Systemgrenze betrachtet. Die Spalte *no* wird für die interne Verwaltung verwendet und gibt die Anzahl der BEs auf der Linie an.

Beim Eintragen der Stationen muß beachtet werden, daß der jeweilige Grundobjekt *workplace* angegeben wird. Bei relativer Pfadangabe muß beachtet werden, das der Pfad mit *standort* beginnt, da der Eintrag innerhalb des *Quellen*-Objektes erfolgt.

Bild-Nr.

In dem Eingabefeld **Bild-Nr.** kann das Bild des erzeugten BEs mittels der Bildnummer eingestellt werden, welches nach dem Erzeugen des Teiles angezeigt wird. Mit der Einstellung -1 wird das Standardbild angezeigt.

Ablauf

Die *Quelle Verbrauchsorientiert* erzeugt für die definierten Linien abwechselnd die Teile. Dabei wird darauf geachtet, daß sich in jeder Linie gleich viele Teile befinden. Verläßt ein Teil eine Linie an der Systemgrenze, so wird dieses Teil in der SourceUse wieder erzeugt.

Attribute des Objektes

objType: SourceUse

Einzelstation, attributabhängig (SingleprocAttr)

Das Objekt *SingleprocAttr* bearbeitet die Teile abhängig von den Teile-Attributen. Auf welche Attribute des Teils in der *SingleprocAttr* zugegriffen wird, kann eingestellt werden. Ebenso besteht die Möglichkeit eine Rüstmatrix zu definieren.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Verfügbarkeit

In diesem Eingabefeld wird die Verfügbarkeit der Station eingetragen.

MTTR

In diesem Eingabefeld wird die mittlere Reparaturzeit eingetragen.

Bearbeitungszeiten

Die attributabhängigen Bearbeitungszeiten der Teile werden in einer Tabelle festgelegt.

	string 1	string 2	string 4	string 5	string 6	string 7	str 8
	string	proctime distrib	proctime para	entityType			
1	normal	20,10,0,20000	limo				
2	normal	40,10,0,20000	coupe				
3	normal	60,10,0,20000	pickup				
4							

In dieser Tabelle wird abhängig von den Teileattributen die Bearbeitungszeit definiert. In der Spalte *proctime distribution* wird die zu verwendende Verteilungsfunktion für die Bearbeitungszeit eingetragen. In der Spalte *proctime parameters* werden die zugehörigen Parameter definiert. Die genaue Beschreibung der Parameter für die unterschiedlichen Verteilungsfunktionen entnehmen Sie bitte der Plant Simulation Hilfe. Die Spalte *EntityType* definiert den Teiletyp, für den diese Einstellung gelten soll. Als **Typ** ist auch *all* zulässig. Damit kann eine Standardeinstellung vorgenommen werden und nur noch die Ausnahmen davon müssen definiert werden. Neben dem Teiletyp können beliebig viele weitere Attribute definiert werden.

Hinweis: Wenn das Feld in der ersten Spalte (proctime distribution) leer bleibt, ist die Bearbeitungszeit konstant.

Bei den Parametern der Verteilung muß der Zufallszahlenstrom nicht angegeben werden.

Beladung bearbeiten

Mit diesem Kontrollkästchen kann eingestellt werden, ob das Teil, welches sich direkt auf der *SingleprocAttr* befindet, bearbeitet werden soll oder ob die Teil(e), welche(s) sich auf einem Werkstückträger (dieser ist direkt auf der *SingleprocAttr*) befinden, bearbeitet werden sollen.

Abhängig von dieser Einstellung wird die Bearbeitungszeit ermittelt. Sollten sich mehrere Teile auf dem Werkstückträger befinden, wird die Summe der einzelnen Bearbeitungszeiten ermittelt.

Mit Rüstmatrix

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Rüstzeit in einer Matrix festgelegt wird. In dieser Matrix werden die Zeiten für den Umrüstvorgang von einem Teiletyp auf die Bearbeitung des nachfolgenden Teiletyps definiert.

	string 0	time 1	time 2	time 3	time 4
string old / new typ	limo	coupe	pickup		
1	limo	0.0000	3:00.0000	5:00.0000	
2	coupe	3:00.0000	0.0000	4:00.0000	
3	pickup	3:30.0000	4:00.0000	0.0000	
4					
5					

Hinweis: Beim ersten Teil, welches in der Station bearbeitet wird, wird nicht gerüstet, da aus der Rüstmatrix kein vorhergehendes Teil bestimmt werden kann.

Attribute des Objektes

objType: SingleprocAttr

Methoden des Objektes

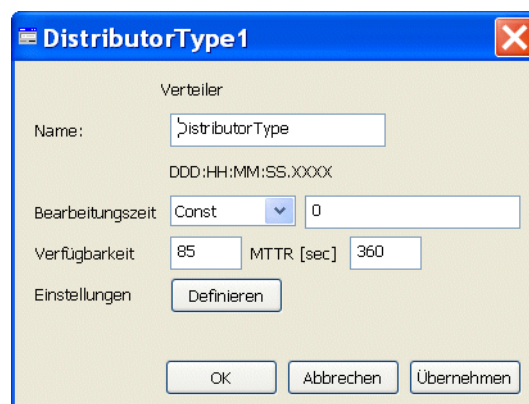
Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Diese Methode gibt die Werte aus der Registerkarte Statistic in einer Tabelle zurück. Als Parameter kann eine Tabelle oder es kann ein Objekt vom Type Tabelle übergeben werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Verteiler (DistributorType)

Dieses Objekt verteilt die eingehenden BEs entsprechend den Attribut-Einstellungen auf seine Nachfolger.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Bearbeitungszeit

Wählen Sie eine der möglichen Verteilungsfunktionen über die Auswahlliste und geben Sie die notwendigen Parameter in dem Eingabefeld an. Für die unterschiedlichen Verteilungsfunktionen werden die benötigten Parameter in der Zeile darüber angezeigt.

Konfiguration definieren

Die Nachfolger des *DistributorType* werden automatisch in die Spalte *successor* eingetragen sofern das Objekt bereits mit den nachfolgenden Stationen verbunden ist.

successor	EntityType
~.Sink1.Workplace	Teil_A
~.Sink2.Workplace	Teil_B
~.Sink3.Workplace	Teil_C

Auf welche Teile-Attribute der *DistributorType* zugreift, wird in den Spaltenindizes 2 bis n eingestellt. In diese Spalten werden dann die Werte eingetragen, welche die Teile-Attribute annehmen können. In obiger Tabelle ist nur das Teile-Attribut *EntityType* eingetragen, das bedeutet, daß die *DistributorType* nur auf dieses Attribut zugreift. Weitere Teile-Attribute sind in diesem Fall nicht relevant für das Umlagerverhalten.

Sollen unterschiedliche Teiletypen zum gleichen Nachfolger umgelagert werden, muß der Nachfolger in der Spalte *successor* entsprechend oft eingetragen werden.

Mit der Definition von *all* in Spalte *EntityType* besteht die Möglichkeit, ein Standardverhalten zu definieren. Dabei wird zunächst geprüft, ob für die Attributkombination des BE ein eindeutiger Nachfolger definiert ist. Ist dies nicht der Fall, so wird in einem zweiten Schritt nach dem Eintrag *all* gesucht, um die Standardumlagerung zu verwenden. Wird auch dieser Eintrag nicht gefunden, so wird das BE nach dem letzten Eintrag in der Tabelle umgelagert um ein blockieren des Modelles zu verhindern.

Attribute des Objektes

objType: DistributorType

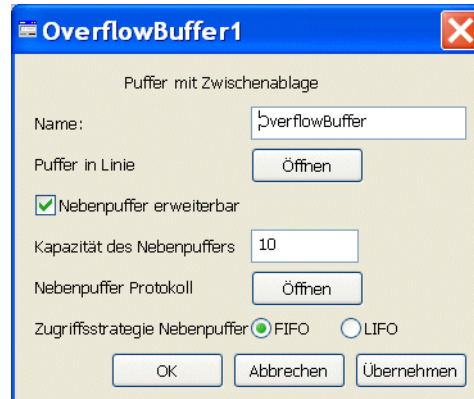
Notpuffer (OverflowBuffer)

Dieses Objekt stellt eine Pufferstrecke mit einem parallel geschalteten *Notpuffer* dar. Neben dem eigentlichen *Puffer*, der sich in der Linie befindet, kann man für den *Notpuffer* einstellen, ob dieser eine feste Größe besitzt und mit welcher Strategie auf diesen Nebenpuffer zugegriffen werden soll.

Sobald der in der Linie befindliche *Puffer* voll ist und das austrittsbereite Teil nicht zum Nachfolger umgelagert werden kann, wird dieses Teil auf den *Notpuffer* umgelagert.

Teile werden aus dem Nebenpuffer wieder in die Linie eingeschleust, sobald der Nachfolger freie Kapazität hat und der *Puffer* in Linie noch kein Teil liefern kann.

Hinweis: Das nachfolgende Objekt des OverflowBuffer muss ein platzorientiertes Objekt sein, da der OverflowBuffer prüft, ob das nachfolgende Objekt ein Teil aufnehmen kann.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Puffer in Linie

Der *Puffer*, der sich in der Linie befindet, wird direkt im Grundbaustein *workplace* parametrisiert.

Nebenpuffer erweiterbar

Wenn der Nebenpuffer eine erweiterbare Kapazität haben soll, wird dieses Kontrollkästchen markiert. Bei dieser Einstellung wird die Kapazität des Nebenpuffers erweitert, sobald er voll ist.

Kapazität des Nebenpuffers

Sollte die Kapazität des Nebenpuffers nicht erweiterbar sein, kann hier die feste **Kapazität** eingestellt werden. Ist die Kapazität des Nebenpuffers erweiterbar, so wird hier die initiale Kapazität definiert.

Zugriffsstrategie

Mit dieser Auswahl wird das Auslagerungsverhalten des Nebenpuffers festgelegt:

- First in First out: Das Teil, welches sich am längsten im Nebenpuffer befindet, wird ausgelagert (*Warteschlange*).
- Last in First out: Das Teil, welches zuletzt in den Nebenpuffer gekommen ist, wird ausgelagert (*Stapel*).

Nebenpuffer Protokoll

Für alle Teile, die im Nebenpuffer waren, werden Statistikdaten in eine Tabelle eingetragen.

	partID	type	arrival	leave	duration
1	2882	limo	2005/01/03 02:44:36.3	2005/01/03 03:08:57.	24:21.4949
2	51	pickup	2005/01/03 04:17:07.6	2005/01/03 04:44:18.	27:11.0796
3	52	pickup	2005/01/03 04:18:07.6	2005/01/03 04:45:18.	27:11.0796
4	53	pickup	2005/01/03 04:19:07.6	2005/01/03 04:46:18.	27:11.0796
5	54	pickup	2005/01/03 04:20:07.6	2005/01/03 04:47:18.	27:11.0796
6	55	pickup	2005/01/03 04:21:07.6491	2005/01/03 06:04:09.	1:43:01.5445
7	2921	limo	2005/01/03 04:22:07.6	2005/01/03 06:05:09.	1:43:01.5445
8	2922	limo	2005/01/03 04:23:07.6	2005/01/03 06:06:09.	1:43:01.5445
9	2923	limo	2005/01/03 04:24:07.6	2005/01/03 06:07:09.	1:43:01.5445
10	2924	limo	2005/01/03 04:25:07.6	2005/01/03 06:08:09.	1:43:01.5445
11	2925	limo	2005/01/03 04:26:07.6	2005/01/03 06:09:09.	1:43:01.5445
12	1951	coupe	2005/01/03 04:27:07.6	2005/01/03 06:10:09.	1:43:01.5445
13	1966	coupe	2005/01/03 05:28:39.4	2005/01/03 06:11:09.	42:29.7614

Folgende Spalten werden zur Laufzeit ausgefüllt:

- **partID:** ID des Teils.
- **type:** Teiletyp.
- **arrival:** Ankunftszeit des Teils im Nebenpuffer.
- **leave:** Austrittszeitpunkt aus dem Nebenpuffer.
- **duration:** Verweildauer des Teils im Nebenpuffer.

Attribute des Objektes

objType: OverflowBuffer

Montage (Assembly)

Mit diesem Objekt kann die Montage mehrerer Teile modelliert werden. Die Montage kann hierbei abhängig oder unabhängig vom Teiletyp erfolgen.

Es existiert ein Haupteingang, auf dem das Hauptteil in die *Montage*-Station kommt und mehrere Nebeneingänge, auf denen Zusatzteile eintreten. Das Hauptteil wird durchgereicht, die Nebenteile werden vernichtet. Der Haupteingang muß daher verbunden sein. Der Platz *workplace* stellt die eigentliche *Montage*-Station dar, in welchem die Zeiten eintragen werden. Solange die Montagezeit läuft, sind die Eingänge blockiert, es können dann keine neuen Teile in die Station eintreten. Die Nebeneingänge werden erst geöffnet, wenn ein Hauptteil in der Station ist.

Beim Verbinden der Vorgänger mit den Eingängen der Montagestation muß beachtet werden, daß das Hauptteil in den Eingang *Main* kommt, welcher mit *workplace* verbunden ist.

Hinweis: Die direkten Vorgänger der *Assembly*-Station müssen unbedingt Materialfluss-Bausteine sein, da die *Assembly*-Station direkt das Verhalten der vorgelagerten Stationen beeinflusst. Insbesondere darf keine *Flusssteuerung* als Vorgänger eingesetzt werden.

Der *Puffer* darf ebenfalls nicht als direkter Vorgänger einer *Montage*-Station verwendet werden, da dieses Objekt keinen Zugriff auf seinen Inhalt erlaubt. Verwenden Sie zur Modellierung von Puffern in diesem Fall den *Platz-Puffer*.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Bearbeitungszeit

Wählen Sie eine der möglichen Verteilungsfunktionen über die Auswahlliste und geben Sie die notwendigen Parameter in dem Eingabefeld an. Für die unterschiedlichen Verteilungsfunktionen werden die benötigten Parameter in der Zeile darüber angezeigt.

Verfügbarkeit, MTTR

Die Verfügbarkeit und die mittlere Reparaturzeit werden in diesen beiden Eingabefeldern definiert.

Montageart

Mit diesem Auswahlfeld wird eingestellt, ob die Montage abhängig oder unabhängig vom Teiletyp erfolgen soll.

Typunabhängig

Jeder Seiteneingang darf nur mit einer Seitenlinie verbunden werden. Sobald ein Hauptteil in der Station ist wird von jedem Seitenteil ein Teil verbaut.

Typabhängig

An **jeden** Seiteneingang werden die Seitenlinien angeschlossen, welche die unterschiedlichen Typen eines Anbauteils liefern. Wenn das Hauptteil von einem bestimmten Typ in die Station kommt, werden in die Nebeneingänge nur Teile des entsprechenden Typs hereingelassen. Entscheidend hierbei ist immer das freie Attribut *Entitytype* (und nicht der Name des Teils!).

Hinweis: Sollte an einem Seiteneingang nur eine Seitenlinie angeschlossen sein, wird die Typüberprüfung nicht durchgeführt, es wird also jedes Teil der Seitenlinie in die *Montage*-Station hereingelassen.

Example: Als Hauptteile kommen BEs vom Typ *Limo* und *Coupe* in die Montagestation. Für beide Hauptteil-Typen werden jeweils eine linke und eine rechte Tür als Nebenteile benötigt. Wenn jetzt eine *Limo* in die Station kommt, fordert diese von *Side1* ein

Teil mit dem *Type Limo* und von *Side2* ebenfalls ein Teil mit dem *Type Limo* an. Wenn ein *Coupe* in die Station kommt, fordert dieses von *Side1* ein Teil mit dem *Type Coupe* und von *Side2* ebenfalls ein Teil mit dem *Type Coupe* an.

Eingänge erweitern

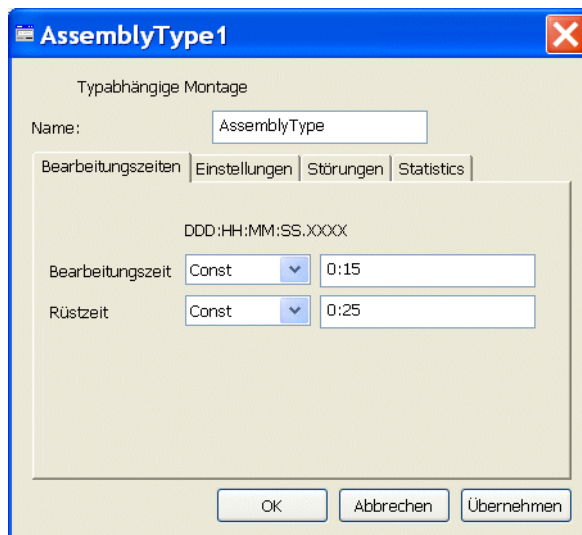
Um weitere Nebeneingänge verwenden zu können, fügen Sie neue *Einzelstationen* ein. Setzen Sie die Bearbeitungszeit der neuen Stationen auf 0. Jetzt verbinden Sie die neuen Einzelstationen entsprechend den bereits vorhandenen.

Attribute des Objektes

objType: Assembly

AssemblyType

Das Objekt *AssemblyType* stellt eine Montagestation auf der Basis des Grundobjektes Assembly bereit. Bei diesem Objekt kann in einer Tabelle definiert werden, welche und wie viele Anbauteile bei einem bestimmten Hauptteil montiert werden sollen.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Registerkarte Bearbeitungszeiten

Geben sie hier die Montagezeit und die Rüstzeit vor.

Registerkarte Einstellungen

Vorgänger Hauptteil

In diesem Eingabefeld wird die Nummer des Vorgängers eingetragen, von dem das Hauptteil erwartet wird.

Montagetabelle öffnen

Mit dieser Schaltfläche wird die zu definierende Montagetabelle geöffnet. Die Spaltenüberschriften der Spalten 1..n dieser Tabelle werden automatisch gesetzt. Tragen Sie in Spalte 0 die möglichen Teiletypen des Hauptteiles ein. Im Tabellenfeld geben Sie an, wie viele Teile von dem entsprechenden Vorgänger für ein entsprechendes Hauptteil benötigt werden.

	string 0	integer 1	integer 2	integer 3	integer 4	
string	EntityType	SingleProc1	SingleProc2	SingleProc3		
1	A	1	2	1		
2	B		1	2		
3	C	2	1	2		
4						

In dem dargestellten Beispiel werden für die Montage eines Teiles vom Typ "A" 1 Teil vom Vorgänger Singleproc1, 2 Teile vom Vorgänger Singleproc2 und 1 Teil vom Vorgänger Singleproc3 benötigt.

Registerkarte Störungen

Auf dieser Registerkarte wird das Störverhalten des Objektes bestimmt.

Verfügbarkeit

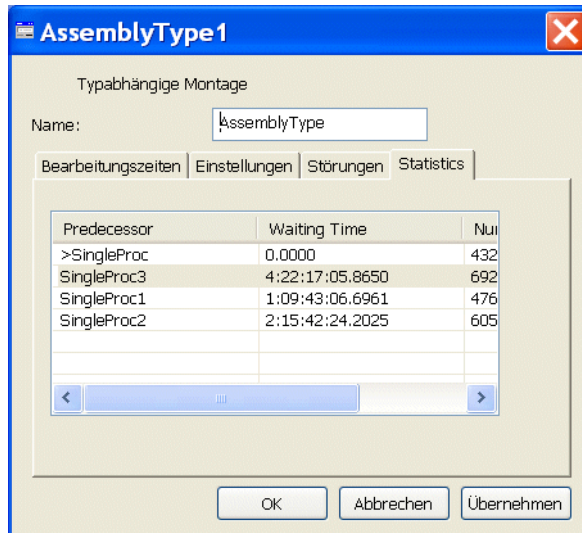
Geben Sie in diesem Eingabefeld die Verfügbarkeit des Objektes ein.

MTTR

Geben Sie in diesem Eingabefeld die mittlere Reparaturdauer ein.

Registerkarte Statistik

Auf dieser Registerkarte sehen Sie in einer Tabelle folgende Werte



Predecessor: der Name des Vorgängerobjektes

Waiting Time: die Wartezeit auf die notwendigen Anbauteile von dem Vorgänger

Number Parts: die Anzahl Teile von diesem Vorgänger

Attribute des Objektes

proctime: die Montagezeit

setupTime: die Rüstzeit

objType: AssemblyType

Methoden des Objektes

Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Diese Methode gibt die Werte aus der Registerkarte Statistic in einer Tabelle zurück. Als Parameter kann eine Tabelle oder es kann ein Objekt vom Type Tabelle übergeben werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Demontage (Dismantle)

Die *Demontage*-Station erzeugt von einem Teil mehrere Kopien und schickt diese jeweils an einen Ausgang. Erst wenn das Umlagern für alle Teile erfolgreich war, kann die *Demontage*-Station weitere Teile bearbeiten.

Verbinden Sie das *Demontage*-Objekt mit einem Vorgänger und beliebig vielen Nachfolgern.

Name, Etikett

Dieses Element enthält den Namen bzw. das Etikett des Objektes.

Demontage von Teilen auf Skids

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Teile auf einem *Skid* erwartet werden sollen. Entsprechend werden die Teile zerlegt, d.h. es werden die Anbauteile erzeugt und an die Nachfolger weitergereicht.

Wenn Sie das Kontrollkästchen deaktivieren, erwartet die *Demontage*-Station die Teile direkt und behandelt diese entsprechend.

Demontageverhalten

Die Demontage kann auf zwei Arten durchgeführt werden. Bei beiden Varianten wird das Hauptteil an die Nachfolger umgelagert. Die Teile, die demontiert werden, werden gemäß den zwei folgenden Arten erzeugt.

Jeden Nachfolger beliefern

Bei dieser Einstellung wird auf jedem nachfolgenden Materialflussobjekt genau ein Teil erzeugt.

Definierte Stationen beliefern

Bei dieser Einstellung wird in einer Tabelle festgelegt, auf welchem Materialflussobjekt welche und wie viele Teile erzeugt werden sollen.

	table 1	string 2	stri 3
string	dismantle plan	EntityType	
1	dp	limo	
2	dp	coupe	
3	dp	pickup	
4			

Die Spalten haben folgende Bedeutung:

- **dismantle plan:** Diese Spalte enthält die Subtabelle mit dem Demontageplan.

Spalte 2 bis n: In die Spaltenindizes werden die Attributnamen eingetragen und in die Spalten die zugehörigen Attributwerte. Abhängig von der gewählten Attributkombination bestimmt die *Demontage*-Station den zugehörigen Demontageplan

Demontageplan

	object 1	object 2	string 3	integer 4
string	station	entity	type	number
1	~,sp3	.ApplicationObjects.Assembly.PartsAnd	P_1_1	1
2	~,sp4	.ApplicationObjects.Assembly.PartsAnd	P_1_2	1
3				

Die Spalten dieser Tabelle haben folgende Bedeutung:

- **station:** In diese Spalte wird das Materialflussobjekt eingetragen, auf welchem BEs erzeugt werden.
- **entity:** In diese Spalte wird die BE-Klasse eingetragen, von welcher Instanzen erzeugt werden.
- **type:** In diese Spalte wird der zugehörige Teiletyp eingetragen.
- **number:** In diese Spalte wird die zugehörige Anzahl eingetragen.

Startbedingung

Diese Optionsfelder sind nur aktiv, wenn die Demontage definierte Stationen beliefern soll.

- **Sofort:** die Teile werden sofort erzeugt, wenn dies möglich ist.
- **Sobald die Stationen verfügbar sind:** die Erzeugung der Teile erfolgt erst dann, wenn alle Stationen verfügbar sind und somit alle Teile erzeugt werden können. Hier ist zu beachten, dass die nachfolgenden Stationen auch die entsprechende Kapazität aufweisen, da ansonsten eine Blockade auftreten kann.

Dismantle1

Demontage

Name: Dismantle

Etikett:

Einstellungen Bearbeitungszeiten Störungen

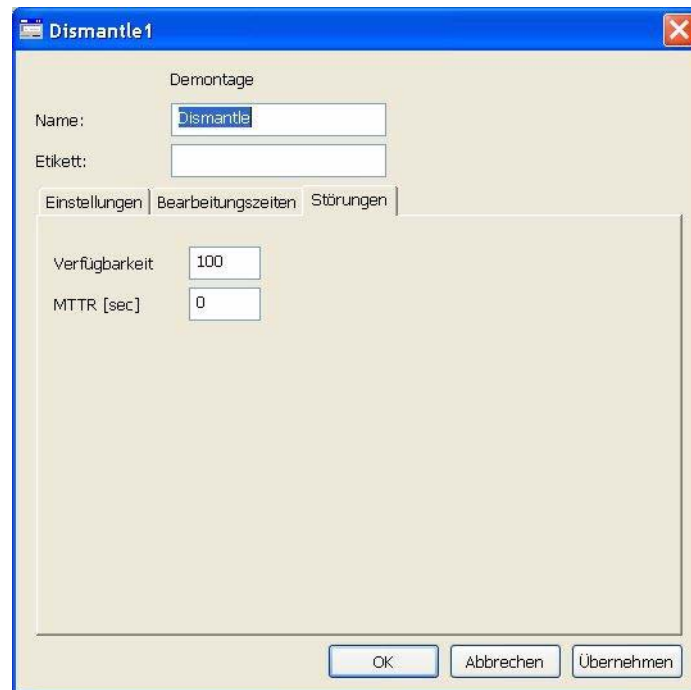
DDD:HH:MM:SS.XXXX

Demontagezeit Const 0:10

OK Abbrechen Übernehmen

Demontagezeit

Wählen Sie eine der möglichen Verteilungsfunktionen über die Auswahlliste und geben Sie die notwendigen Parameter in dem Eingabefeld an. Für die unterschiedlichen Verteilungsfunktionen werden die benötigten Parameter in der Zeile darüber angezeigt.



Verfügbarkeit, MTTR

Die Verfügbarkeit und die mittlere Reparaturzeit werden in diesen beiden Eingabefeldern definiert.

Attribute des Objektes

objType: Dismantle

Blackbox

Mit diesem Objekt kann die Reihenfolge der BEs verwirbelt werden. Es wird eine Verteilung für die Verweilzeit der BEs definiert. Die BEs können sich in diesem Objekt überholen. Sobald ein BE das Objekt betritt, wird die Verweildauer des BEs entsprechend den getroffenen Einstellungen gewürfelt. Nach Ablauf dieser Verweildauer verläßt das BE das Objekt wieder.

Wird eine konstante Verweildauer definiert, so bleibt die Reihenfolge der BEs erhalten.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Kapazität

In dieses Eingabefeld wird die Kapazität der *Blackbox* eingetragen. Die Plätze sind parallel zueinander angeordnet.

Bearbeitungszeit

Wählen Sie eine der möglichen Verteilungsfunktionen über die Auswahlliste und geben Sie die notwendigen Parameter in dem Eingabefeld an. Für die unterschiedlichen Verteilungsfunktionen werden die benötigten Parameter in der Zeile darüber angezeigt.

Verfügbarkeit, MTTR

In diesen Eingabefeldern wird die Verfügbarkeit und die mittlere Reparaturdauer definiert.

Attribute des Objektes

objType: Blackbox

Montage, attributabhängig (AssemblyAttr)

Dieses Montageobjekt bearbeitet die Teile abhängig von ihren Attributen. Jedes Teil kann eine beliebige Anzahl von Attributen besitzen. In dem Objekt wird angegeben, welcher Montageplan für welchen Teiletyp gilt.

Ein Montageplan kann aus beliebig vielen sequentiellen oder/und parallelen Operationen bestehen. Für jede Operation kann die Bearbeitungszeit sowie die zu verbauenden Teile angegeben werden.

Wird mehr als ein Anbauteil von einem Vorgänger erwartet, so ist darauf zu achten, dass auf der Station, auf der die Anbauteile erwartet werden, auch für entsprechend viele Teile Kapazität vorhanden ist.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Registerkarte Einstellungen

Verfügbarkeit, MTTR

In diesen Eingabefeldern werden die Verfügbarkeit und die mittlere Reparaturdauer eingetragen.

Montagepläne

Durch drücken der Schaltfläche *Öffnen* wird die Tabelle mit den Montageplänen geöffnet. In dieser Tabelle werden die Montagepläne für die unterschiedlichen Teiletypen und Attributkombinationen definiert.

	table 1	time 2	string 3	string 4	string 5
string	assembly plan	pass through ti	EntityType	Radio	
1	ap	25.0000	limo	Typ1	
2	ap	25.0000	coupe	Typ2	
3	ap	25.0000	pickup	Typ3	
4					
5					

Auf welche Teile-Attribute die *AssemblyAttr* zugreift, wird in den Spaltenindizes 4 bis n eingestellt. In diese Spalten werden dann die Werte eingetragen, welche die Teile-Attribute annehmen können. In obiger Tabelle sind die Teile-Attribute *type* und *cd* eingetragen, das bedeutet, daß die *AssemblyAttr* nur auf diese zwei Attribute zugreift. Weitere Teile-Attribute sind in diesem Fall nicht relevant für die Bestimmung des Montageplans.

Für die unterschiedlichen Wertekombinationen wird in der ersten Spalte der Montageplan festgelegt.

Mit dem Eintragen eines beliebigen Bezeichners in die Spalte *assembly plan* wird eine Subtabelle erzeugt, die mit der Funktionstaste **F2** geöffnet werden kann.

Für Teile bei denen kein Montageplan in der ersten Spalte vorhanden ist, fällt eine Durchschleuszeit an, die in der Spalte *pass through time* definiert ist.

	table 1	string 2	string 3	table 4	table 5	table 6
string	part list	proctime	dist	parameter	services	fsm
1	pl		37			
2	pl		180			x
3	pl		115			x
4						

Der Montageplan kann aus mehreren Operationen bestehen, die sequentiell hintereinander oder parallel zueinander durchgeführt werden. Jede Zeile in dieser Tabelle definiert eine Operation, die Reihenfolge der Operationen wird durch die Spalte *predecessors* festgelegt. In dieser Subtabelle wird angegeben, welche anderen Operationen beendet sein müssen, bevor die Operation selbst startet.

Die Dauer einer Operation wird in den Spalten 2 und 3 definiert. In der Spalte *proctime distr* wird die Verteilung eingestellt und in der Spalte *proctime parameter* werden die zugehörigen Parameter (ohne Angabe des Seedstromes) eingetragen. Wenn die Spalte *proctime distr* leergelassen wird, entspricht dies der Einstellung *const*.

Für eine Operation können folgende Elemente benötigt werden:

- Teile, die verbaut werden.
- Dienste, die bei einem *Servicepool* bestellt werden.
- *Automaten*, die angefordert werden.

Spalte part list

In dieser Subtabelle wird festgelegt, welche Teile bei dieser Operation verbaut werden sollen.

	object 1	string 2	integer 3
string	supplying station	part type	number
1	~.Buffer8	Radio	1
2			

Die Spalten haben folgende Bedeutung:

- **supplying station:** In dieser Spalte werden die Objekte eingetragen, von denen die *AssemblyAttr*-Station die Teile zieht. Neben Materialfluss-Objekten kann man auch das **Logistics** oder **Shelf** Objekt eintragen. In diesen zwei Fällen werden Teile verbaut, die in Tabellen dieser Bausteine verwaltet werden.
- **part type:** In dieser Spalte wird der Teiletpe eingetragen, der verbaut werden soll.
- **number:** In dieser Spalte wird die Teileanzahl eingetragen.

Hinweis: Ist *Number* größer 1, dann muss auf der Station welche in der Spalte *Supplying station* eingetragen ist, eine entsprechende Kapazität vorhanden sein, da die Montage erst dann beginnt, wenn alle notwendigen Anbauteile vorhanden sind.

Spalte services

In dieser Subtabelle wird festgelegt, welche Dienste oder Ressourcen zum Verbauen der Teile benötigt werden. Mit dem Eintragen eines beliebigen Bezeichners wird folgende Subtabelle erzeugt.

	table 1
string	alternatives
1	a1
2	
3	
4	
5	
6	
7	

- **alternatives:** In diese Spalte wird ein beliebiger Bezeichner eingetragen, um die folgende Subtabelle zu erzeugen. Jedes Feld in dieser Tabelle enthält eine alternative Gruppe.

	string 1	integer 2
string	services	amount
1	assemble	1
2		
3		
4		

- **services:** In diese Spalte werden die Dienstnamen eingetragen. Diese Dienste werden beim *ServicePool* angefordert.
- **amount:** Zu jedem Dienst wird die Anzahl eingetragen, wie oft dieser bestellt wird.

Spalte fsm

In dieser Spalte wird festgelegt, welche *Automaten* (*Finite State Machines, FSMs*) zur Durchführung der Operation verfügbar sein müssen.

Die Kommunikation zwischen dem *AssemblyAttr* und den Automaten erfolgt über Signale. Sobald *FSMs* benötigt werden, fordert man diese mit einem definierbaren Signal an, sobald ein *FSM* verfügbar ist, übermittelt die *FSM* dies wiederum mit einem Signal. Nachdem die Operation beendet ist, schickt die *AssemblyAttr* diese Information wieder an die *FSMs*, sodass diese wieder andere Aufgaben übernehmen können.

Die Subtabelle, in der die *FSM* und die Signale definiert werden, wird mit dem Eintragen eines beliebigen Bezeichners erzeugt.

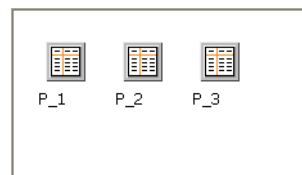
	object 1	string 2	string 3	string 4
string	finite state machine	start signal	request signal	finish signal
1	~.machine	partHere	reqService	finished
2				
3				

Die Spalten haben die folgende Bedeutung:

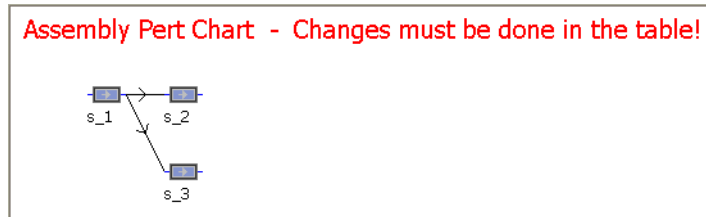
- **finite state machine:** In diese Spalte werden die Pfade zu den *FSMs* eingetragen. Der Eintrag kann auch durch Drag & Drop erfolgen.
- **start signal:** Dieses Signal sendet das *AssemblyAttr* Objekt zum *FSM*, sobald er diesen benötigt.
- **request signal:** Auf dieses Signal wartet der *AssemblyAttr*. Solange dieses Signal nicht empfangen wird kann die Operation nicht gestartet werden. Dieses Signal wird vom *FSM* gesendet.
- **finish signal:** Dieses Signal sendet der *AssemblyAttr* zum *FSM*, sobald die Operation beendet ist.

Montagediagramm

Mit dem Drücken von *Anzeigen* werden die obigen Montagepläne grafisch dargestellt. Die Pläne können an dieser Stelle nicht geändert werden.



Für jeden Montageplan wird ein Objekt erzeugt, das in einem *Netzwerk* den Montageplan in Diagrammform darstellt. Mit einem Doppelklick auf die Objekte öffnen sich die *Subnetzwerke*.



Jede Operation des Montageplans wird durch ein Objekt dargestellt. Die Reihenfolge der Operationen wird durch die Verbindungen der Objekte visualisiert.

Servicepool

In diesem Eingabefeld wird der Pfad des zugehörigen *Servicepools* angegeben. Von diesem *Servicepool* bekommt der *AssemblyAttr* seine Dienste zugeteilt.

Neben dem Eintragen des *Servicepools* in das Dialogfeld kann dieser auch mittels Drag & Drop auf den *Servicepool* (auf das Symbol, nicht auf den Dialog) gezogen werden.

Der *Servicepool* wird nur dann benötigt, wenn in den Montageplänen Dienste angefordert werden.

Mit Rüstmatrix

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Rüstzeit in einer Matrix festgelegt wird.

	string 0	time 1	time 2	time 3	time 4
	string old / new typ	limo	coupe	pickup	
1	limo	0.0000	4:00.0000	6:00.0000	
2	coupe	3:02.0000	0.0000	7:00.0000	
3	pickup	5:00.0000	2:00.0000	0.0000	
4					

In dieser Tabelle werden die Vorgänger-Typen in den Zeilenindex (Spalte 0) und die Nachfolger-Typen in den Spaltenindex (Zeile 0) eingetragen.

Hinweis: Die Rüstzeiten werden in Abhängigkeit vom Teile-Attribut *Entitytype* ermittelt. Damit der Rüstprozeß überhaupt angestoßen wird, müssen die Teile unterschiedliche Namen haben (Standardfunktionalität von Plant Simulation).

AssemblyAttr1

Typabhängige Montage

Name:

Einstellungen Auswertungen

☒ Verweilzeiten Hauptteile

☒ Wartezeiten auf Anbauteile

☐ Ergebnisse sichern

Ergebnisdatei:

Registerkarte Auswertungen

Neben den Verweilzeiten der Hauptteile kann die *AssemblyAttr*-Station auch die Wartezeiten auf Anbauteile erfassen.

Verweilzeiten Hauptteile

Mit diesen Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Liegezeiten der Hauptteile in dem *AssemblyAttr* erfaßt werden.

Hinweis: Das Protokollieren der Verweilzeiten der Hauptteile hat einen sehr hohen Speicherbedarf zur Folge.

	string 1	time 2	time 3	time 4
	part	entry time	exit time	duration
1	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	1:35.0000	5:12.0000	3:37.0000
2	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	5:12.0000	8:49.0000	3:37.0000
3	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	8:49.0000	12:26.0000	3:37.0000
4	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	12:26.0000	16:03.0000	3:37.0000
5	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	16:03.0000	19:40.0000	3:37.0000
6	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	25:40.0000	31:40.0000	6:00.0000
7	.ApplicationObjects.Assembly.MyObj	31:40.0000	43:54.0916	12:14.0916

Die Spalten haben folgende Bedeutung:

- **part:** Diese Spalte enthält den Pfad des Teils.
- **entry time:** Diese Spalte enthält die Eintrittszeit des Teils in die *AssemblyAttr*.
- **exit time:** Diese Spalte enthält die Austrittszeit des Teils aus der *AssemblyAttr*.
- **duration:** Diese Spalte enthält die Verweildauer des Teils in der *AssemblyAttr*.

Wartezeiten auf Anbauteile

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Wartezeiten auf Anbauteile des *AssemblyAttr* erfaßt werden.

Hinweis: Das Protokollieren der Wartezeiten der Hauptteile hat einen sehr hohen Speicherbedarf zur Folge.

	string 1	string 2	integer 3	real 4	integer 5	time 6	time 7
	supplying station	part type	number of	%age waiti	waitin	waiting durat	v
1	.ApplicationObjects.Test_Modell	Radio	1605	0.00			
2	.ApplicationObjects.Test_Modell	Speaker	6190	0.00			
3	.ApplicationObjects.Test_Modell	Radio_CD	2980	0.00			
4	.ApplicationObjects.Test_Modell	Speaker2	1605	0.00			
5							
6							

Die Spalten haben folgende Bedeutung:

- **supplying station:** Pfad der Station, von der das Anbauteil gezogen wurde.
- **part type:** Teiletyp des gezogenen Anbauteils.
- **number of ev:** Anzahl wie oft Anbauteil verbaut wurde.
- **%age waiting:** Prozentwert der Wartezeit in Bezug zur Statistikerfassungszeit.
- **waiting:** Anzahl der Warteereignisse.
- **waiting duration:** Gesamte Wartezeit.
- **waiting mu:** Mittlere Wartezeit.
- **waiting delta:** Standardabweichung der Wartezeit.

Ergebnisse sichern

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die obigen Statistiken am Ende des Simulationsexperimentes auf Festplatte geschrieben werden sollen. Dies ist dann sinnvoll, wenn mehrere Simulationsläufe durch den *ExperimentManager* durchgeführt werden und die Statistiken der einzelnen Läufe nicht überschrieben werden sollen.

Statistikdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name der Statistikdatei eingetragen.

Attribute des Objektes

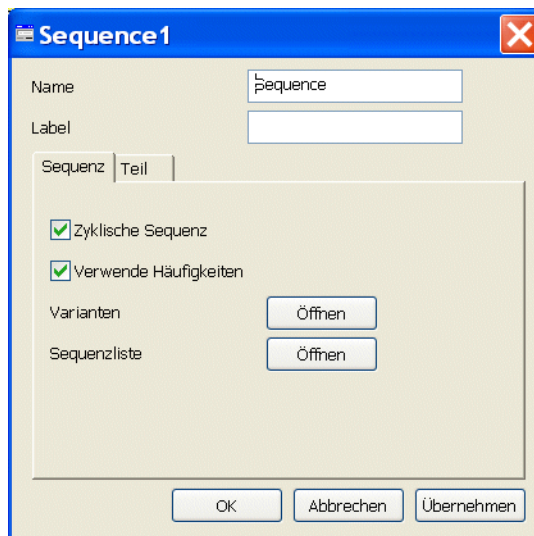
objType: AssemblyAttr

Steuerungen

Für die Steuerung des Materialflusses stehen eine Reihe von Objekten zur Verfügung. Mit diesen kann man unter anderem Schutzkreise abbilden, Materialflüsse synchronisieren oder Produktsequenzen definieren.

Sequenz (Sequence)

Das Objekt *Sequenz* stellt eine Varianten-Sequenz bereit, auf die z.B. *Quellen* zugreifen. Die *SourceN* produziert Teile entsprechend der Sequenzvorgabe des *Sequenz*-Objektes.



Name / Etikett

Dieses Element enthält den Namen bzw. das Etikett des Objektes.

Registerkarte Sequenz

Zyklische Sequenz

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Sequenz der Variantenliste mehrfach erzeugt werden soll oder ob diese nur einmal erzeugt wird.

Verwende Häufigkeiten

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob bei der Generierung der Sequenzliste die Einstellungen zu den prozentualen Anteilen der jeweiligen Varianten berücksichtigt werden oder ob die Sequenz in fest definierter zyklischer Reihenfolge erstellt wird.

Ist das Kontrollkästchen *Verwende Häufigkeiten* markiert, so ist die Reihenfolge der zu generierenden Sequenzliste nicht fest definiert. Die Einstellungen zu den prozentualen Anteilen der Varianten (Spalte *Mixpercentage*) sowie die jeweilige Anzahl,

die ein Block von einer Variante in die Sequenzliste eingetragen wird (Spalte *Batchsize*), werden bei der Generierung der Sequenzliste berücksichtigt.

Wenn *Verwende Häufigkeiten* nicht eingestellt ist, wird bei der Generierung der Sequenzliste die Varianten der Spalte *Variant* mit der jeweiligen Anzahl, die in der Spalte *Batchsize* eingetragen ist, erzeugt. Die prozentualen Anteile in der Spalte *Mixpercentage* werden bei dieser Einstellung nicht berücksichtigt.

Wird als Sequenztyp *Sequenz nicht zyklisch* definiert, so wird die Häufigkeitsspalte nicht ausgewertet. Die Variantentabelle wird nur einmal abgearbeitet und die definierten BEs erzeugt. Beim Sequenztyp *Sequenz zyklisch* kann zusätzlich die Häufigkeit zur Definition der BE-Sequenz verwendet werden.

Bei der Einstellung *Keine Häufigkeiten* werden die in der Variantentabelle definierten BEs in der Reihenfolge der Definition erzeugt, jeweils so viele, wie in der Spalte *Batchsize* angegeben. Sind alle BEs der Variantentabelle erzeugt, so beginnt die Erzeugung wieder in der ersten Zeile.

Mit der Einstellung *Häufigkeiten* werden die BEs mit den definierten Häufigkeiten erzeugt, wobei immer Pulks der Größe wie in der Spalte *Batchsize* definiert, von BEs erzeugt werden.

Variantentabelle

	string 1	string 2	real 3	table 4	integer 5	real 6	real 7	real 8	integer 9	real 10
	variant	equipme	length	attribut	batchsiz	mixpercenta	cumulated	calc_cumulate	created so fa	% so far
1	aa				5	20.00	20.00		28520	33.003529
2	bb				5	30.00	50.00		43205	49.997106
3	cc				0	40.00	90.00			0
4	dd				5	0.00	90.00			0
5	ee				5	10.00	100.00		14690	16.999363

- **variant:** in diese Spalte werden die Namen der Varianten eingetragen.
- **equipment:** in diese Spalte kann optional das Teileattribut equipment gesetzt werden.
- **length:** in dieser Spalte kann optional die Länge des Teils definiert werden.
- **attributes:** in dieser Spalte können in einer Subtabelle weitere typspezifische Attribute gesetzt werden. Die Subtabelle wird erzeugt, indem man einen beliebigen Bezeichner in die Spalte einträgt.
- **batchsize:** in diese Spalte wird die Anzahl eingetragen, wie viele Teile von einer Variante in die Sequenzliste eingetragen werden sollen. Der Wert muß größer als 0 sein.
- **mixpercentage:** wenn die Sequenzliste anhand einer Häufigkeitsverteilung gefüllt werden soll, wird in der Spalte **mixpercentage** der jeweilige prozentuale Anteil eingestellt. Die Anzahl, wie viele Varianten vom gleichen Typ hintereinander gereiht sind, wird in der Spalte **batchsize** eingestellt.

Hinweis: Nach dem INIT kann überprüft werden, ob die Spalte **cumulated** korrekt ausgefüllt worden ist (In der letzten Zeile muß 100 stehen). In der Tabelle Sequenzliste sind die ersten Varianten der erzeugten Sequenz enthalten. Sie können diese Tabelle nicht bearbeiten, sie dient nur der Kontrolle der gewählten Einstellungen

- **created so far:** diese Spalte gibt an, wie viele BEs dieser Variante bisher erzeugt wurden.
- **% so far:** Diese Spalte errechnet den prozentualen Anteil an der gesamten Anzahl erzeugter BEs. Dieser Wert sollte nach einer gewissen Anlaufphase ungefähr dem Wert in der Spalte **Mixpercentage** entsprechen.

Sequenzliste

Die **Sequenzliste** zeigt die Reihenfolge der Teiletypen an, die von dem *Sequenz*-Baustein erzeugt worden ist. Diese Liste dient der Information und kann nicht bearbeitet werden.

Registerkarte Teil

Teilewechsel

Mit dieser Schaltfläche wird eingestellt, ob die verbundenen sequentiellen *Quellen* Instanzen von unterschiedlichen BE-Klassen erzeugen sollen oder ob sie immer Instanzen der gleichen BE-Klasse erzeugen sollen.

- **Typabhängig:** Die Namen der BE-Klassen geben die Varianten der Variantenliste vor. Für jede Variante muß eine gleichnamige BE-Klasse in der Klassenbibliothek existieren. Die Bilder werden lokal bei den sequentiellen *Quellen* definiert. Diese Einstellung hat den Vorteil, daß man den unterschiedlichen BE-Klassen variantenspezifische Bilder zuordnen kann. Für jede Variante kann ein variantenspezifisches **operational**- und **waiting**-Bild verwendet werden. Sind die entsprechenden BEs nicht im Ordner *MyObjects* zu finden, so werden die BEs in diesem Ordner automatisch erzeugt.
- **Längenabhängig:** Die Längen der Varianten bestimmen die BE-Klassen. Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die BE-Klassen in die Tabelle **LengthEntity_Mapping** ein:

	real 1	object 2
string	length_threshold	entity
1	4.00	.ApplicationObjects.Assembly.MyObjects.A
2	5.00	.ApplicationObjects.Assembly.MyObjects.B
3		

In der Spalte *length_threshold* werden die Schwellenwerte eingetragen, bis zu welchen bestimmte BE-Klassen (Spalte *entity*) verwendet werden.

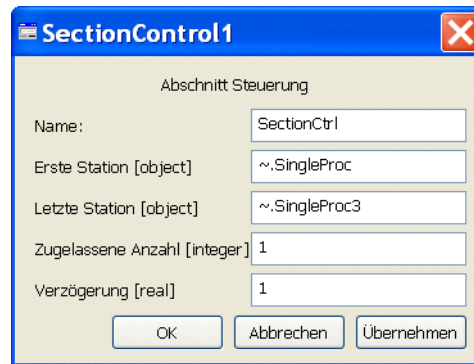
- **Nein:** Die BE-Klasse wird in dem Dialogelement *Teil* definiert. Unabhängig von den Varianten erzeugen die *Quellen* immer Instanzen der gleichen BE-Klasse.

Teil

In diesem Eingabefeld wird die BE-Klasse eingetragen, von welcher Instanzen bei den sequentiellen *Quellen* erzeugt werden sollen.

Abschnitt Steuerung (SectionCtrl)

Mit diesem Objekt kann sichergestellt werden, daß sich in einem definierbaren Bereich nur eine bestimmte Anzahl von BEs befinden.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Erste Station

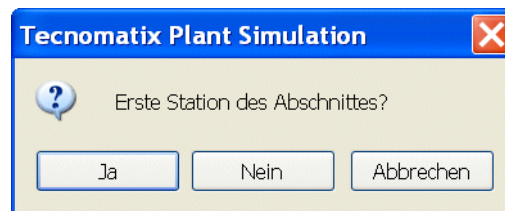
In dieses Eingabefeld wird die erste Station des Abschnitts eingetragen. Abhängig, wie viele BEs in dem Abschnitt zugelassen sind, wird der Eingang dieser Station temporär geschlossen.

Letzte Station

In dieses Eingabefeld wird die letzte Station des Abschnitts eingetragen. Abhängig, wie viele BEs in dem Abschnitt zugelassen sind, wird beim Verlassen des BEs aus dieser letzten Station die erste Station wieder geöffnet.

Hinweis: Bei relativer Pfadangabe muß beachtet werden, daß der Pfad mit *standort* beginnt, da der Eintrag innerhalb des *SectionCtrl*-Bausteines erfolgt. Beim Eintragen der Stationen wird der Pfad automatisch um *.workplace* verlängert, sofern dies notwendig ist.

Die Stationen können auch via Drag & Drop auf den *SectionCtrl* gezogen. Dabei erscheint zuerst folgender Dialog:



Mit *Ja* wird diese Station automatisch bei **Erste Station** eingetragen, mit *Nein* wird diese Station automatisch bei **Letzte Station** eingetragen

Zugelassene Anzahl

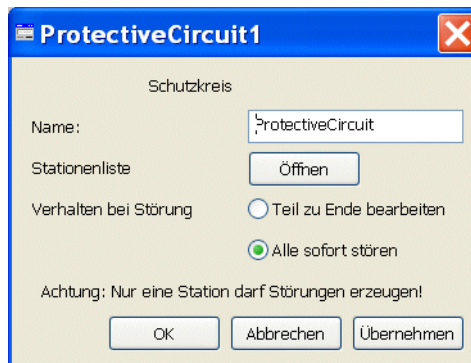
In diesem Eingabefeld wird die Anzahl von BEs eingetragen, die sich maximal innerhalb des Abschnitts befinden dürfen.

Verzögerung

Mittels diesem Eingabefeld kann man optional eine **Verzögerung** der Eingangsöffnung der ersten Station einstellen. Die Eingabe erfolgt in Sekunden.

Schutzkreis (ProtectiveCircuit)

Mit diesem Baustein werden Stationen zu einem Schutzkreis zusammengefaßt. Bei einem Schutzkreis werden alle Stationen gestört, sobald eine der Stationen des Schutzkreises in Störung geht.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Stationenliste

In der **Stationenliste** werden die Pfade der im *Schutzkreis* zusammengefaßten Stationen eingetragen.

Hinweis: Nach dem Schließen der Tabelle werden die Einträge überprüft. Absolute Pfade werden in relative Pfade umgewandelt und *.workplace* wird bei Bedarf angehängt. Damit ist es möglich, daß die Stationen via Drag & Drop in die Tabelle eingetragen werden können. Ebenso ist es möglich die Stationen direkt auf den *ProtectiveCircuit* fallen zu lassen.

Die Stationen müssen nicht notwendigerweise zusammenhängend sein.

Verhalten bei Störung

Mit diesen Optionsfeldern wird die Art der Übertragung einer Störung eingestellt.

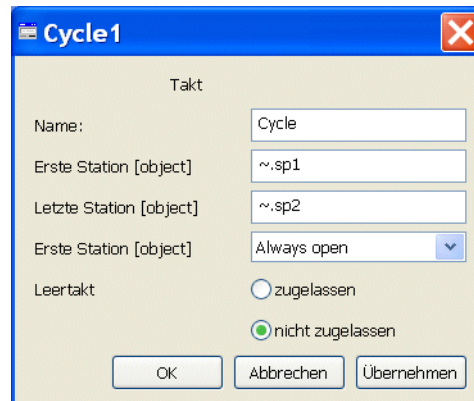
- **Takt zu Ende arbeiten:** Der Eingang der Nachfolgerstation wird gesperrt, so daß jede Station ihren Takt zuerst beenden kann. Die Sperrung des Eingangs wirkt sich auch auf die dem *Schutzkreis* nachfolgenden Elemente aus. Ist die letzte Station mit ihren Nachfolgern durch *Kanten* verbunden, wird im Störfall der Eingang gesperrt. Ist bei der letzten Station anstatt einer *Kante* eine Ausgangssteuerung (Bugsteuerung) eingetragen, wird in die Methode eine waituntil-Anweisung zugefügt. Für alle Stationen in einem *Schutzkreis* dürfen eigene Störungen definiert sein.
- **Alle sofort stören:** Die im *Schutzkreis* zusammengefaßten Stationen werden sofort gestört. In diesem Fall darf nur von einer Station die Störungen ausgehen, d. h. daß nur bei einer Station des *Schutzkreises* Störparameter definiert werden.

Takt (Cycle)

Mit dem Taktbaustein *Cycle* kann das Umlagern von Teilen synchronisiert werden. Ein Taktbaustein *Cycle* kann jeweils eine Gruppe von Materialflussbausteinen synchronisieren. In dem getakteten Bereich dürfen sich keine *Puffer* befinden.

Es ist möglich, beliebig viele Taktbausteine *Cycle* in ein Simulationsmodell einzusetzen.

Die Stationen, die zu einem Taktbaustein gehören, müssen miteinander durch *Kanten* verbunden sein.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Erste Station

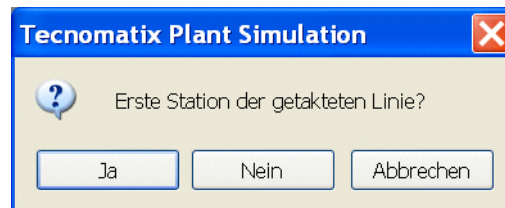
In dieses Eingabefeld wird die erste Station der getakteten Linie eingetragen.

Letzte Station

In dieses Eingabefeld wird die letzte Station der getakteten Linie eingetragen.

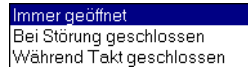
Hinweis: Bei relativer Pfadangabe muß beachtet werden, daß der Pfad mit *standort* beginnt, da der Eintrag innerhalb des *Cycle*-Objektes erfolgt. Beim Eintragen der Stationen wird der Pfad automatisch um *.workplace* verlängert

Beide Stationen können auch via Drag & Drop auf den *Cycle* gezogen. Dabei erscheint zuerst folgender Dialog:



Mit *Ja* wird diese Station automatisch bei *Erste Station* eingetragen, mit *Nein* wird diese Station automatisch bei *Letzte Station* eingetragen

Verhalten Erste Station



Mit dieser Dropdownliste wird eingestellt, wie sich die erste Station während des Taktes verhält.

- **Immer geöffnet:** Während des Taktes können Teile in die erste Station umgelagert werden. Dies hat allerdings zur Folge, daß alle Stationen der Taktlinie so lange warten müssen, bis auch die erste Station ein Teil bearbeitet hat.
- **Bei Störung geschlossen:** Während des Taktes können Teile in die erste Station umgelagert werden, solange keine Station der Taktlinie gestört oder pausiert ist. Sobald eine Station gestört oder pausiert ist, wird der Eingang der ersten Station sofort geschlossen. Hier gilt prinzipiell das gleiche Verhalten wie oben beschrieben.
- **Immer geschlossen:** Während des Taktes können keine Teile in die erste Station umgelagert werden. Bei dem Takten wird der Eingang der ersten Station geöffnet und ein eventuell austrittsbereites Teil vom Vorgänger in die erste Station umgelagert.

Leertakt

Mit diesen Optionsfeldern wird eingestellt, ob Leertakte zugelassen sind. Die Einstellung kann nur dann vorgenommen werden, wenn die erste Station während des Taktes nicht geschlossen ist. In dem Falle, daß die erste Station während des Taktes geschlossen ist, sind Leertakte immer zugelassen.

Hinweis: Der *Cycle*-Baustein kann nicht in Verbindung mit folgenden Bausteinen verwendet werden:

Parallelstation, Assembly, Disassembly, Buffer, PlaceBuffer und *Förderstrecke* sowie mit den Assembly-Objekten *Black-box, DistributorType, Dismantle, SourceN* und *Sink*.

Bandbaustein (AssemblyLine)



Mit dem *Bandbaustein* können mehrere Arbeitsstationen zu einem Bandabschnitt verkoppelt werden. Dabei wird auf die Modellierung des Verhaltens der *Werker* an diesem Band besonderen Wert gelegt. Es wird davon ausgegangen, daß ein *Werker* die Möglichkeit hat, nicht nur in der ihm zugeteilten Station zu arbeiten, sondern auch in die vorhergehende Station vorarbeiten und in die nachfolgende Station nacharbeiten kann. Der Anteil dieser Vor- und Nacharbeit kann individuell für jede Station in Prozent der Taktzeit und damit in Prozent der Stationslänge in der Tabelle **Unter- und Überschreitungs-faktoren** auf der Registerkarte **Einstellungen** eingestellt werden.

Registerkarte Einstellungen



Starres Band

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob das Band starr ist oder akkumulierend.

Erste Station

In dieses Eingabefeld wird die erste Station der *AssemblyLine* eingetragen.

Letzte Station

In dieses Eingabefeld wird die letzte Station der *AssemblyLine* eingetragen.

Hinweis: Bei relativer Pfadangabe muß beachtet werden, daß der Pfad mit *standort* beginnt, da der Eintrag innerhalb des *AssemblyLine*-Objektes erfolgt. Beim Eintragen der Stationen wird der Pfad automatisch um *.workplace* verlängert sofern dies erforderlich ist.

Beide Stationen können auch via Drag & Drop auf den *AssemblyLine* gezogen. Dabei erscheint zuerst folgender Dialog.



Mit *Ja* wird diese Station automatisch bei *Erste Station* eingetragen, mit *Nein* wird diese Station automatisch bei *Letzte Station* eingetragen

Band-Taktzeit

Mit diesem Eingabefeld wird die Bandgeschwindigkeit durch die Taktzeit festgelegt.

Stationstabelle, Unter- und Überschreitungsfaktoren

Klicken Sie **Öffnen**, um die Tabelle **Stationen** zu öffnen. Tragen Sie alle Stationen des Bandabschnitts ein. Für jede Station können individuelle **Unter-** und **Überschreitungsfaktoren** eingetragen werden.

	object 1	real 2	real 3
string	station	lowerBound	upperBound
1	~.s2	0.00	15.00
2	~.s3	10.00	15.00
3	~.s4	10.00	0.00
4			

Die Stationen zwischen der ersten und der letzten Station werden automatisch in diese Tabelle eingetragen. Tragen Sie in der Spalte **LowerBound** den Vorarbeitsfaktor ein (prozentualer Wert auf Basis der Bearbeitungszeit) und in der Spalte **UpperBound** wird der Nacharbeitsfaktor eingetragen.

Registerkarte Bearbeitungszeiten

Bearbeitungszeit / Szenario

Die Bearbeitungszeiten können in vier Detaillierungsstufen definiert werden:

Alle Stationen gleich
Mittelwert für jede Station
Typ- und Ausstattungsabhängig
Attributabhängig

Einstellung "Alle Stationen gleich"

Alle Stationen gleich Für alle Stationen wird die gleiche Bearbeitungszeit verwendet.

Mittlere Bearbeitungszeit

In diesem Eingabefeld wird die mittlere Bearbeitungszeit für alle Stationen eingetragen.

Einstellung "Mittelwert für jede Station"

Bearbeitungszeit

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie für jede Station in die Tabelle Bearb.zeiten-Tabelle eine spezifische Bearbeitungszeit ein. Ebenfalls kann für jede Station definiert werden, ob die Bearbeitungszeit konstant ist oder mit einer empirischen Verteilung gekoppelt wird.

	object 0	string 1	real 2	
string	station	discr. distribution	practime [s]	
1	*.ApplicationObj		100.00	
2	*.ApplicationObj		110.00	
3	*.ApplicationObj		98.00	
4				

- **station:** In diese Spalte sind automatisch die Stationen eingetragen, die bereits in der Tabelle Unter- und Überschreitungsfaktoren eingetragen sind (s. o.)
- **discr. distribution:** In dieser Spalte kann der Name eines Verteilungsbausteins (*Distr* oder *Distr_Ref*) eingetragen werden, welcher sich in *Netzwerk* auf oberster Modellebene befindet und eine diskrete empirische Verteilung beinhaltet. Wenn diese Spalte leer bleibt, wird der Wert bei **proctime** als konstanter Wert interpretiert.
- **proctime:** In dieser Spalte wird die Bearbeitungszeit eingetragen. Sollte bei **discr. distribution** eine Verteilung angegeben sein, wird der Wert bei **proctime** als Mittelwert dieser Verteilung interpretiert. Der Wert wird als Sekundenangabe interpretiert.

Bearb.zeiten-Tabelle: Durch Drücken von **Füllen** werden die Stationen aus der Tabelle Unter- und Überschreitungsfaktoren automatisch in die Bearb.zeiten-Tabelle eingetragen.

Einstellung "Typ- und Ausstattungsabhängig"

Die Bearbeitungszeiten an den Stationen des Bandabschnittes sind von dem Teiletyp (Attribut Entitytype der BEs) und von dem Attribut **Ausstattung** abhängig. Welches BE-Attribut zur Bestimmung des Ausstattungstyps in diesem Bandabschnitt herangezogen werden soll, wird im Attribut Ausstattung festgelegt.

	string 0	table 1
	string type	proctimes [s]
1	limo	t1
2	coupe	t2
3		

In der Spalte **type** werden die Teiletypen eingetragen. Sollten unterschiedliche Typen die gleichen Bearbeitungszeiten besitzen, können diese in einer Zeile zusammengefaßt werden. Diese werden durch Kommas getrennt.

Nachdem die Spalte Entitytype manuell gefüllt wurde, wird die Spalte proctimes mit der Schaltfläche **Füllen** automatisch gefüllt. In jeder Zeile der Bearb.zeiten-Tabelle wird in der Spalte proctimes die folgende Subtabelle erzeugt:

	object 0	string 1	real 2	real 3	
	string station	discr. distribution	default		
1	~,s2		25.00		
2	~,s4		28.00		
3	~,s3		26.00		
4					

- **station:** In diese Spalte sind automatisch die Stationen eingetragen, die bereits in der Stationentabelle eingetragen sind.

- **discr. distribution:** In dieser Spalte kann der Name eines Verteilungsbausteins eingetragen werden, welcher sich im *Netzwerk* auf oberster Modellebene befindet und eine diskrete empirische Verteilung beinhaltet. Wenn diese Spalte leer bleibt, wird der Wert bei **default** oder bei dem Ausstattungstyp als konstanter Wert interpretiert.
- **Default:** In dieser Spalte wird die Bearbeitungszeit eingetragen, wenn für diese Station die Bearbeitungszeit für alle Ausstattungstypen gleich ist. In diesem Falle können die folgenden Spalten leer bleiben.
- **Folgende Spalten:** In den folgenden Spalten werden die ausstattungsabhängigen Bearbeitungszeiten für die Stationen eingetragen.

Einstellung "Attributabhängig"

Die Bearbeitungszeiten an den Stationen des Bandabschnittes sind von definierbaren Attributen abhängig.

Bearb.zeiten-Tabelle

Durch Drücken von **Füllen** werden die Stationen, die in der Tabelle Unter- und Überschreitungsfaktoren manuell eingetragen wurden, automatisch in die Bearb.zeiten-Tabelle eingetragen.

object	table	string station	proctime
0	1		
1		~.s2	t1
2		~.s3	t2
3		~.s4	t3
4			

- **station:** In diese Spalte sind automatisch die Stationen eingetragen, die bereits in der Tabelle Unter- und Überschreitungsfaktoren eingetragen sind (s.o.)
- **proctime:** In dieser Spalte wird ein beliebiger Bezeichner eingetragen, um eine Subtabelle zu erzeugen. In dieser Subtabelle werden die Attribute und die zugehörigen Bearbeitungszeiten definiert.

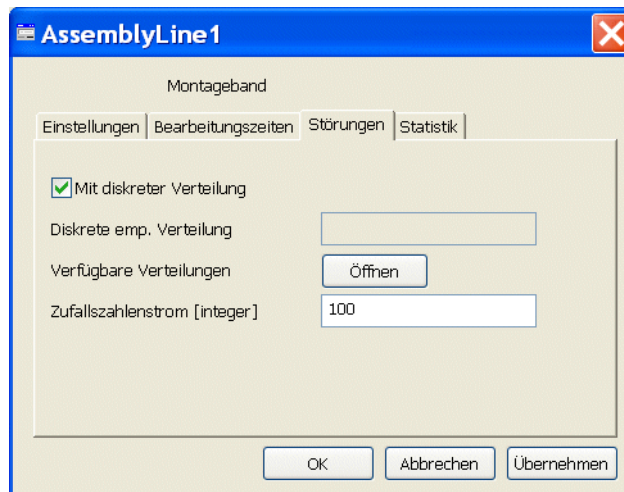
	string 1	string 2	string 4	string 5	
string	proctime distribution	proctime parameter	EntityType		
1	const	25	limo		
2	uniform	20,28	coupe		
3					

In dieser Subtabelle haben die Spalten folgende Bedeutung:

- **proctime distribution:** In dieser Spalte kann eine beliebige Verteilungsfunktion von Plant Simulation eingetragen werden. Bleibt die Spalte leer, so wird dies als konstante Bearbeitungszeit interpretiert.
- **proctime parameter:** In dieser Spalte werden die Parameter für die Verteilungsfunktion eingetragen. Wurde eine konstante Bearbeitungszeit gewählt, so wird hier lediglich die konstante Bearbeitungszeit eingetragen.
- **Folgende Spalten:** Auf welche Teile-Attribute die *AssemblyLine* zugreift, wird in den Spalten 4 bis n eingestellt. In diese Spalten werden dann die Werte eingetragen, die die Teile-Attribute annehmen können.

Hinweis: Bei den Parametern der Verteilung muß der Zufallszahlenstrom **nicht** angegeben werden.

Registerkarte Störungen



Mit diskr. Verteilung

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Bearbeitungszeiten konstant sein sollen oder ob die in der **Bearb.zeiten-Tabelle** eingetragenen diskreten empirischen Verteilungen verwendet werden sollen. Hiermit hat man die Möglichkeit, auf konstante Bearbeitungszeiten umzustellen, ohne die bereits eingetragenen diskreten empirischen Verteilungen löschen zu müssen.

Diskr. emp. Verteilung

In diesem Eingabefeld kann die empirische Verteilung eingetragen werden. Es wird davon ausgegangen, daß sich dieses Verteilungsobjekt im *Netzwerk* auf oberster Modellebene befindet.

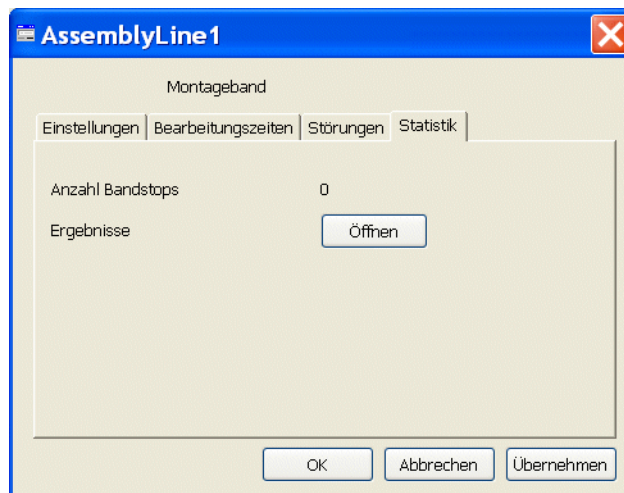
Verfügbare Verteilungen

In dieser Liste sind die Namen der Verteilungen aufgeführt, die in der Spalte **discr. distribution** eingetragen werden können. Die Liste wird automatisch beim Einsetzen oder Löschen von Verteilungsbausteinen aktualisiert.

Zufallszahlenstrom

In diesem Eingabefeld wird die benutzte Zufallszahlenstrom eingetragen.

Registerkarte Statistik



Anz. Bandstops

Dieser Anzeigewert gibt an, wie oft das Band gestoppt wurde.

Ergebnistabelle

Klicken Sie **Öffnen**, um die detaillierten Werte der Bandstops anzuzeigen, die während des Simulationsexperimentes gesammelt wurden.

	string 1	integer 2	real 3	real 4	real 5	real 6	
	string Station	stops	Min Value	Max Value	Mean Value	Standarddevi	
1	Total	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	VOID	0	0.00	0.00	0.00	0.00	
3							
4							

- **station:** In dieser Spalte sind die verursachenden Stationen eingetragen.
- **number:** In dieser Spalte ist die Anzahl der Bandstops eingetragen, die von dieser Station verursacht wurden.
- **min_value:** In dieser Spalte ist die kürzeste Dauer der Bandstops eingetragen, die von dieser Station verursacht wurde.
- **max_value:** In dieser Spalte ist der längste Dauer des Bandstops eingetragen, die von dieser Station verursacht wurde.
- **mean_value:** In dieser Spalte ist die durchschnittliche Dauer der Bandstops eingetragen, die von dieser Station verursacht wurden.
- **standarddeviation:** In dieser Spalte ist die zugehörige Standardabweichung eingetragen.

Ablauf

Bei jedem Takt wird für jede Station berechnet, wie lange der *Worker* in diesem Takt arbeitet (Werkertaktverteilung). Ist diese Zeit größer als die Bandgeschwindigkeit, wird ihm die Taktüberschreitung als Strafzeit addiert, ist die Zeit kürzer, wird sie abgezogen.

Überschreitet die Störzeit den zulässigen Wert (Überschreitungsfaktor * Taktzeit), muß das Band bzw. die Station (akkumulierend) für die gesamte Störzeit angehalten werden. Bei starrer Kopplung werden nun alle Attribute *Upperbound* zurück gestellt. Störungen und Pause-Ereignisse einzelner Stationen des Bandabschnitts übertragen sich ebenfalls bei starrer Kopplung auf alle Stationen.

Durch Eingabe von 0 als **Überschreitungsfaktor** kann verhindert werden, daß ein *Werker* vorarbeitet. Muß in einer Station die Tätigkeit innerhalb der Stationslänge abgearbeitet werden, so kann dies mit Setzen des **Überschreitungsfaktors** auf 0 erzwungen werden.

Hinweis: Bei den diskreten empirischen Verteilungen können nur Instanzen der Objektklasse *.Distr_Reference* verwendet werden, bei welcher sich die verteilten Zeiten auf einen Referenzwert beziehen. Hierzu setzt man das *Distr_Reference* Objekt ins *Netzwerk* auf oberster Modellebene ein und verweist in dem *AssemblyLine*-Baustein mit dem Instanznamen des Verteilungsbausteins auf diese Verteilung.

Attribute des Objektes

objType: AssemblyAttr

Methoden des Objektes

Statistic

Syntax: <path>.statistic(table)
 <path>.statistic(table_path)

Diese Methode gibt die Werte aus der Registerkarte Statistic in einer Tabelle zurück. Als Parameter kann eine Tabelle oder es kann ein Objekt vom Type Tabelle übergeben werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Bewegliche Elemente

Die im folgenden Abschnitt beschriebenen Beweglichen Elemente (BEs) sind in dem Ordner *PartsAndOrders* definiert. Diese BEs besitzen alle für die Objekte der Bibliothek notwendigen Attribute.

Hinweis: Sollten eigene BEs mit speziellen Attributen oder speziellen Bildern benötigt werden, sollte man Kopien von diesen vorgegebenen BEs erzeugen. Dies gewährleistet, daß alle notwendigen Attribute vorhanden sind. Diese BEs können im Ordner *MyObjects* abgelegt werden.



Die BEs werden auch entsprechend ihrem internen Klassennamen behandelt. Das betrifft hauptsächlich die BEs Skid, Carbody und Dolly. Bei diesen BEs wird davon ausgegangen, dass diese BEs normalerweise beladen sind und die Ladung bearbeitet werden soll. Insbesondere werden Skids, Carbody und Dolly in der Regel einfach durch die Stationen durchgeschleust. Bei einigen Stationen ist die Bearbeitungszeit abhängig von der Anzahl der Teile die ein Skid, Carbody oder Dolly transportiert.

Teil (Entity)

Das *Teil* stellt das bewegliche Element (BE) dar, welches sich während eines Simulationslaufes durch das Modell bewegt. Es besitzt bereits die Attribute, die von den Objekten der Bibliothek benötigt werden. Es können weitere freie Attribute definiert werden.

Carbody/Dolly

Das Objekt *Carbody/Dolly* stellt ein Transportelement dar, welches einen eigenen Antrieb besitzt und sich auf *Wegstücken* durch das Modell bewegen kann. Es besitzt bereits die Attribute, die von den Objekten der Bibliothek benötigt werden. Im Gegensatz zum *Teil* hat der *Carbody* eine Kapazität, mit welcher es Teile aufnehmen und transportieren kann. Es können weitere freie Attribute definiert werden.

Skid

Das *Skid* stellt ein passives Transportelement dar, welches keinen eigenen Antrieb besitzt. Das *Skid* kann Teile aufnehmen, vergleichbar mit einer Palette. Mit diesem Element können beliebige Ladungsträger modelliert werden. Die Kapazität kann durch die Definition von *XDim* und *YDim* des *Skids* definiert werden.

Hinweis: Siehe hierzu auch *SourceN* in der Einstellung **Feste Anzahl BEs**. Siehe hierzu auch Objekte *Load*, *Unload* und *Transfer*.

Nacharbeit

In diesem Kapitel werden Objekte beschrieben welche zur Modellierung von *Produktionsfehlern*, *Qualitätskontrolle* und *Nacharbeit* benötigt werden. Dabei kann die Nacharbeit in zwei unterschiedlichen Detailierungsgraden definiert werden.

Bei der groben Nacharbeitsmodellierung wird lediglich ein bestimmter Prozentsatz der Teile angegeben, welche nachgearbeitet werden müssen. Dagegen kann bei der detaillierten Modellierung an jeder einzelnen Bearbeitungsstation die möglichen auftretenden Defekte, die Häufigkeit der Defekte und deren Reparaturdauer definiert werden.

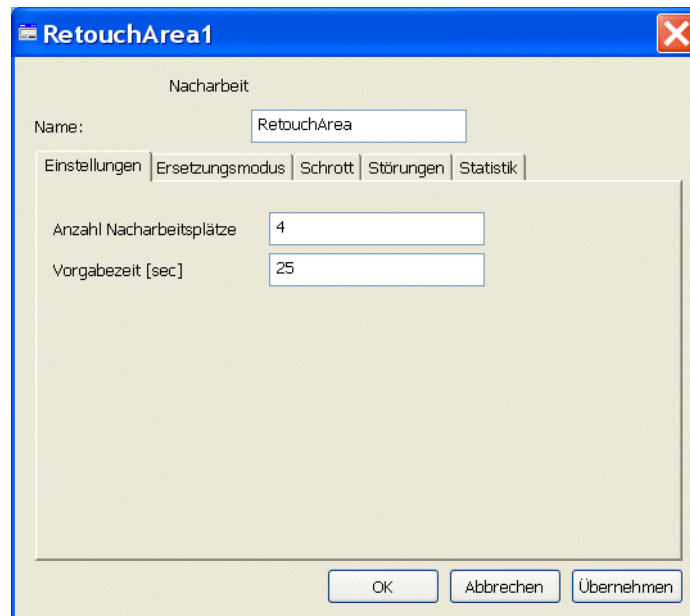
Nacharbeit (RetouchArea)

Das Modellieren von Nacharbeit kann mit dem Objekt *Nacharbeit* auf zwei Arten erfolgen:

- Es wird ein bestimmter Prozentsatz angegeben, welcher als Nacharbeit behandelt werden soll. Damit erzeugt das Objekt selbst die Defekte, die dann entsprechend behandelt werden müssen.
- Es werden Defekte angegeben, die in dem Baustein behoben werden können. Die Defekte werden von dem Objekt *Def_Retouch* erzeugt.

Defekte Teile werden entweder repariert oder durch gleichartige neue Teile ersetzt.

Zusätzlich kann ein Prozentsatz angegeben werden, welche als Schrott erkannt werden und komplett aus der Linie genommen werden. Alternativ hierzu kann eine Kombination von Defekten definiert werden, welche dazu führen, daß das Teil verschrottet werden muß.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Registerkarte Einstellungen

Anzahl Nacharbeitsplätze

In diesem Eingabefeld wird die Anzahl der Nacharbeitsplätze eingetragen.

Vorgabezeit

Wenn das BE keinen Defekt aufweist, welcher in diesem Objekt behoben werden kann, wird für dieses BE als Verweilzeit diese Vorgabezeit zugewiesen.

Registerkarte Ersetzungsmodus

RetouchArea1

Nacharbeit

Name: RetouchArea

Einstellungen | Ersetzungsmodus | Schrott | Störungen | Statistik

☐ Repariere Defekte von Def_Retouch

Nacharbeitsgründe Definieren

Reparaturzeit Definieren

Nacharbeitsfaktor [%] 0

Diskrete emp. Verteilung

☐ Sofort Ersetzen

Einschleuszeit Definieren

Variantenattribute Definieren

OK Abbrechen Übernehmen

RetouchArea1

Nacharbeit

Name: RetouchArea

Einstellungen | Ersetzungsmodus | Schrott | Störungen | Statistik

☒ Repariere Defekte von Def_Retouch

Nacharbeitsgründe Definieren

Reparaturzeit Definieren

Nacharbeitsfaktor [%] 0

Diskrete emp. Verteilung

☒ Sofort Ersetzen

Einschleuszeit Definieren

Variantenattribute Definieren

OK Abbrechen Übernehmen

Repariere Defekte von Def_Retouch

Mit diesem Kontrollkästchen wird das oben beschriebene Verhalten des Objektes eingestellt. Wenn es aktiviert ist, werden die Defekte welche vom Objekt *Def_Retouch* erzeugt wurden, repariert. Ist das Kontrollkästchen nicht aktiviert, kann das Objekt unabhängig von dem *Def_Retouch* Objekt verwendet werden. Abhängig von der gewählten Einstellung werden weitere Dialogelemente aktiviert.

Siehe hierzu auch die Verwendung des Objektes *Def_Retouch*.

Nacharbeitsgründe

Klicken Sie **Definieren** und tragen Sie in die Liste ein, welche der vorher zugewiesenen Nacharbeitsgründe in diesem Objekt repariert werden sollen. Wenn die Liste leer ist, werden sämtliche Nacharbeitsgründe für das betroffene BE bearbeitet. Diese Liste ist unabhängig von der Liste, die dazu führt, daß nur Teile mit ganz bestimmten Fehlersymptomen ausgeschleust werden (siehe hierzu das Objekt *SingleProcRetouch*).

Hinweis: Die jeweiligen Zeiten für die Nacharbeiten sind bereits durch den Baustein *Def_Retouch* (siehe Nacharbeit definieren (*Def_Retouch*)) definiert worden. Werden mehrere Nacharbeiten an einem BE durchgeführt, so werden die Zeiten aufsummiert.

Reparaturzeit

Mit der Schaltfläche **Definieren** wird der Dialog zur Definition der Reparaturzeit geöffnet. Diese Eingabe ist nur dann erforderlich und aktiv, wenn das Objekt **keine** Nacharbeitsgründe von *Def_Retouch* bearbeiten soll.

Retouch Rate

In diesem Eingabefeld wird die Ausschußrate in Prozent eingetragen. Dieser Anteil an Teilen wird aus der Linie ausgeschleust. Diese Eingabe ist nur dann notwendig und aktiv, wenn keine Nacharbeitsgründe von *Def_Retouch* bearbeitet werden sollen.

Diskrete empirische Verteilung

In diesem Eingabefeld wird der Namen eines Verteilungsbaustein eingetragen, welcher sich im *Netzwerk* auf oberster Modellebene befindet und eine diskrete empirische Verteilung beinhaltet. Diese Eingabe ist nur dann notwendig und aktiv, wenn keine Nacharbeitsgründe von *Def_Retouch* bearbeitet werden sollen.

Sofort Ersetzen

Mit diesem Kontrollkästchen wird festgelegt, ob ein zur Nacharbeit aus der Linie entnommenes Teil direkt durch ein gleiches Teil ersetzt werden soll oder ob das ausgeschleuste Teil repariert wird und dann erst wieder eingeschleust wird.

Wieder-Einschleuszeit

Die Vorgabezeit für das Wiedereinschleusen der BEs wird in dem sich öffnenden Dialogfenster der *Variablen* eingegeben.

Variantenattribute

Sollte ein aus der Linie entnommenes Teil direkt durch ein gleiches Teil ersetzt werden, kann in dieser Liste angegeben werden, welche freien Attribute für die Typdefinition herangezogen werden.

Registerkarte Schrott

The screenshot shows a software window titled "RetouchArea1" with a standard Windows-style title bar (blue with a red close button). The main area has a light beige background. At the top, the word "Nacharbeit" is centered. Below it is a "Name:" label followed by a text box containing "RetouchArea". A tabbed interface is present with five tabs: "Einstellungen", "Ersetzungsmodus", "Schrott" (which is selected and highlighted), "Störungen", and "Statistik". The "Schrott" tab contains two radio button options. The first, "Prozentualer Schrottanteil", is selected and has three input fields below it: "Schrottrate [%]" with the value "0", "Rand No. Stream [integer]" with the value "50", and "Entnahmezeit Schrott [sec]" with the value "15". The second radio button option is "Schrottrate durch Defektkombinationen", which is unselected. Below this second option is a button labeled "Defektliste öffnen". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Prozentualer Schrottanteil

In dieser Einstellung kann der Anteil der irreparablen Teile, die verschrottet werden müssen, definiert werden.

Schrottrate

In diesem Eingabefeld wird der Anteil der nachgearbeiteten Teile festgelegt, welcher als Ausschuß aus dem System genommen werden.

Zufallszahlenstrom

In diesem Eingabefeld wird der verwendete Zufallszahlenstrom eingetragen.

Entnahmezeit Schrott

In diesem Eingabefeld wird eingetragen, wie lange die Erkennung und das Ausschleusen der Schrottteile dauert.

Schrottrate durch Defektkombination

Neben der Definition der Schrottrate durch den prozentualen Anteil der Nachgearbeiteten Teile kann die Schrottrate auch durch Kombinationen von Defekten definiert werden. In dieser Einstellung kann über die Schaltfläche **Defektlste öffnen** eine Liste geöffnet werden, in der die Defekte welche zu einem Ausschuß des Teiles führen, eingetragen werden.

Hinweis: Diese Einstellung ist nur dann möglich, wenn auf der Registerkarte **Ersetzungsmodus** das Kontrollkästchen **Defekte von Def_Retouch reparieren** aktiviert ist.

	string	
1	reason1&reason3&reason5	
2		

In dieser Tabelle stellen die einzelnen Zeilen Alternativen dar (ODER-Verknüpfungen) und innerhalb einer Zeile steht eine UND-Verknüpfung (Defekte durch & verknüpft). In dem oben dargestellten Beispiel wird ein Teil als Ausschuß behandelt, wenn es *reason1 UND reason3 UND reason5* aufweist. Alle anderen Defektkombinationen werden nachgearbeitet und führen nicht zum Ausschuß des Teiles.

Registerkarte Störungen

The screenshot shows the 'RetouchArea1' dialog box with the 'Störungen' (Disturbances) tab selected. The 'Name' field contains 'app2'. The 'Einstellungen' (Settings) tab is also visible. The 'Verfügbarkeit' (Availability) field is set to 85, and the 'MTTR [sec]' (Mean Time To Repair) field is set to 360. The 'OK', 'Abbrechen' (Cancel), and 'Übernehmen' (Apply) buttons are at the bottom.

Nacharbeit	
Name:	app2
Einstellungen Ersetzungsmodus Schrott Störungen Statistik	
Verfügbarkeit	85
MTTR [sec]	360

Auf dieser Registerkarte werden die Werte für die **Verfügbarkeit** (in %) und **MTTR** (in Sekunden) eingegeben.

Registerkarte Statistik

The screenshot shows the 'RetouchArea1' dialog box with the 'Statistik' (Statistics) tab selected. The 'Name' field contains 'app2'. The 'Einstellungen' (Settings) tab is also visible. The 'Nachgearbeitete Teile' (Retouched Parts) field is set to 793, and the 'Verschrottete Teile' (Scraped Parts) field is set to 64. The 'OK', 'Abbrechen' (Cancel), and 'Übernehmen' (Apply) buttons are at the bottom.

Nacharbeit	
Name:	app2
Einstellungen Ersetzungsmodus Schrott Störungen Statistik	
Nachgearbeitete Teile	793
Verschrottete Teile	64

Nachgearbeitete Teile

Dieser Wert zeigt die Anzahl der nachgearbeiteten Teile an.

Verschrottete Teile

Dieser Wert zeigt die Anzahl der Ausschussteile an.

Attribute des Objektes

objType: RetouchArea

statAvgRepairTime [time]: Mittlere Reparaturdauer

statStdDevRepairTime [time]: Standard Abweichung der mittleren Reparaturdauer

number [integer]: Anzahl der nachgearbeiteten Teile

scraped [integer]: Anzahl der verschrotteten Teile

Methoden des Objektes

Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Mit dieser Methode können die wichtigsten statistischen Werte in einer Tabelle ausgelesen werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert, und hat dann die im nachfolgenden Bild dargestellte Struktur

	integer 1	integer 2	time 3	time 4	time 5	time 6
string	No. of parts reworked	No. of parts scraped	Avg. rework time	Std. dev. rework time	Min. rework time	Max. rework time
1	7206	697	46.5543	21.9930	15.0000	1:55.0000

Folgende Werte sind in den Spalten enthalten:

No. of parts reworked: Anzahl der nachgearbeiteten Teile

No. of parts scraped: Anzahl der verschrotteten Teile

Avg. rework time: mittlere Nacharbeitsdauer

Std. dev. repair time: Standardabweichung der Nacharbeitsdauer

Min.repair time: Minimaler Wert der Nacharbeitsdauer

Max. repair time: Maximaler Wert der Nacharbeitsdauer

Nacharbeit-Ausschleus-Einzelstation (SingleprocRetouch)

Diese Einzelstation ist speziell zum Ein- und Ausschleusen von Nacharbeitsteilen vorgesehen. Sie wird häufig verwendet um eine Qualitätsprüfung zu realisieren.

Die Station hat zwei Nachfolger. Zu dem ersten Nachfolger werden die Teile ohne Defekt weitergereicht, zu dem zweiten Nachfolger kommen die Teile, welche einen Defekt aufweisen. Hiermit kann eine Qualitätskontrolle modelliert werden. Der Baustein besitzt neben den zwei Ausgängen auch zwei Eingänge, um Teile aus dem Nacharbeitsbereich wieder in die Linie einzuschleusen. Werden Teile aus der Nacharbeitsstation wieder in die Linie eingeschleust, so wird nicht noch einmal geprüft, ob das Teil noch weitere Defekte aufweist.

Beim Verbinden des Bausteins mit den Vorgängern und den Nachfolgern öffnen sich Dialoge, mit welchen man die entsprechenden Eingänge/Ausgänge auswählen kann.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Nacharbeitungsgründe

Klicken Sie **Definieren** und tragen Sie die Nacharbeitungsgründe in die Liste ein, welche zu einer Ausschleusung führen. In dem dargestellten Beispiel werden nur die Teile ausgeschleust, welche mindestens einen der beiden Defekte *reason1* oder *reason3* oder *reason4* aufweist. Alle anderen Teile werden entlang der Linie weitergeleitet. Sollen generell alle Teile die mit einem Defekt gekennzeichnet sind ausgeschleust werden, so kann als Grund auch *a11* eingetragen werden.

	string	
1	reason1	
2	reason3	
3	reason4	
4		

Durchschleusen

Diese Zeit fällt an, wenn Teile von der Linie kommen und in die Linie gehen, d. h. sie werden nur durchgeschleust.

Ausschleusen

Diese Zeit fällt an, wenn Teile von der Linie kommen und zum Nacharbeitsbereich ausgelagert werden, d. h. sie werden aus der Linie ausgeschleust.

Einschleusen

Diese Zeit fällt an, wenn Teile aus dem Nacharbeitsbereich kommen und in die Linie gehen werden, d. h. sie werden wieder in die Linie eingeschleust.

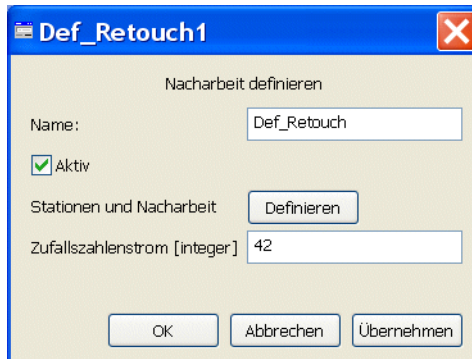
Attribute des Objektes

objType: SingleprocRetouch

Nacharbeit definieren (Def_Retouch)

In dem Objekt *Def_Retouch* wird eingestellt, an welchen Stationen des Materialflusses Nacharbeit an den BEs entsteht und um welche Defekte es sich handelt. Die BEs werden entsprechend markiert, so daß sie später vom Baustein *SingleprocRetouch* und *RetouchArea* erkannt werden können und nachgearbeitet werden. Darüber hinaus wird bereits zu diesem Zeitpunkt die notwendige Zeit für die jeweilige Reparatur berechnet.

Befinden sich die Produkte auf Skids, so werden auch diese Produkte entsprechend behandelt. Leere Skids werden nicht mit Nacharbeit gekennzeichnet. Befinden sich auf einem Skid mehrere Teile, so werden alle Teile auf dem Skid mit Nacharbeit markiert.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Aktiv

Mit dieser Schaltfläche können Sie das Objekt aktivieren oder deaktivieren.

Stationen und Nacharbeit

Klicken Sie **Definieren** und tragen Sie die Stationen in die Tabelle ein, bei welchen die Defekte an den BEs erzeugt werden, und die weiteren Informationen zu den Defekten.

	object 1	table 2
string	station	retouch because
1	~.sp1	r
2	~.sp2	r
3	~.sp3	r
4		

In der Spalte **station** werden die Pfade zu den Stationen eingetragen, bei welchen Defekte erzeugt werden sollen. Durch Eintragen eines beliebigen Namens in der Spalte **retouch because** wird eine Subtabelle erzeugt. In diese Subtabelle werden die Nacharbeitungsgründe mit Angabe der Häufigkeit und einer Verteilung für die zu erwartenden Nacharbeitszeiten eingetragen.

	string 1	real 2	string 3	string 4	real 5	integer 6	real 7
string	reason	frequency	distribution	distribution paramet	cumulate	created til now	%
1	reason1	10.00		25	10.00	490	41.60
2	reason2	15.00		45	25.00	688	58.40
3							

- **reason:** In diese Spalte werden die Nacharbeitsgründe (Defekte) eingetragen. Die Einträge müssen mit den Einträgen übereinstimmen, die in den Objekten *Retouch.Area* und *SingleProcRetouch* verwendet werden, in welchen die Nacharbeit durchgeführt wird. Die Nacharbeitsgründe können beliebig benannt werden.
- **frequency:** In diese Spalte wird die Häufigkeit der jeweiligen Defekte eingetragen.

Die zugehörige Nacharbeitszeit wird durch die folgenden zwei Spalten festgelegt:

- **distribution:** In diese Spalte wird die Verteilung für die Nacharbeitszeit eingetragen. Alle von Plant Simulation unterstützten Verteilungsfunktionen sind hier zulässig.
- **distribution parameter:** In diese Spalte werden die zugehörigen Parameter für die Verteilung eingetragen. Nach dem Schließen der Tabelle wird eine Methode ausgeführt, welche die verwendeten Verteilungen und Parameter auf Plausibilität überprüft.

Die Nacharbeitsgründe sind kumulativ und nicht als Alternativen zu sehen, d.h. wenn für eine Station mehrere Nacharbeitsgründe definiert sind, so wird immer nur ein Grund ausgewählt. Deshalb sollte auch darauf geachtet werden, daß der kumulierte Wert in Spalte 5 der Tabelle den Wert 100% nicht übersteigt.

Die folgenden Spalten werden nicht parametrisiert, sie dienen lediglich als Information:

- **cumulated:** Diese Spalte enthält die Aufsummierung der Häufigkeiten aus der Spalte **frequency**.
- **Created until now:** Diese Spalte enthält die Anzahl der bereits erzeugten Defekte.

Attribute des Objektes

objType: Def_Retouch

Methoden des Objektes

Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Mit dieser Methode können die wichtigsten statistischen Werte in einer Tabelle ausgelesen werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert, und hat dann die im nachfolgenden Bild dargestellte Struktur

	string 1	string 2	real 3	integer 4	real 5
string	Station	Rework reason	Frequency	Created til now	% of parts
1	SP1	reason1	10	1281	40.7702100572884
2	SP1	reason2	15	1861	59.2297899427117
3	SP2	reason3	25	3168	100
4	SP3	reason4	15	1839	60.1373446697188
5	SP3	reason5	10	1219	39.8626553302812
6					

Folgende Werte sind in den Spalten enthalten:

Station name: Name der Station bei der ein Defekt auftreten soll

Rework reason: Bezeichnung des defektes

Frequency: Häufigkeit des Defektes

Created till now: Anzahl der bis zum Aufruf der Methode als defekt markierten Teile

% of parts: prozentualer Anteil an den durch diese Station bearbeiteten Teilen

Die Werte für "Frequency" und "% of parts" sollen nach einer ausreichend langen Simulationsdauer in etwa übereinstimmen.

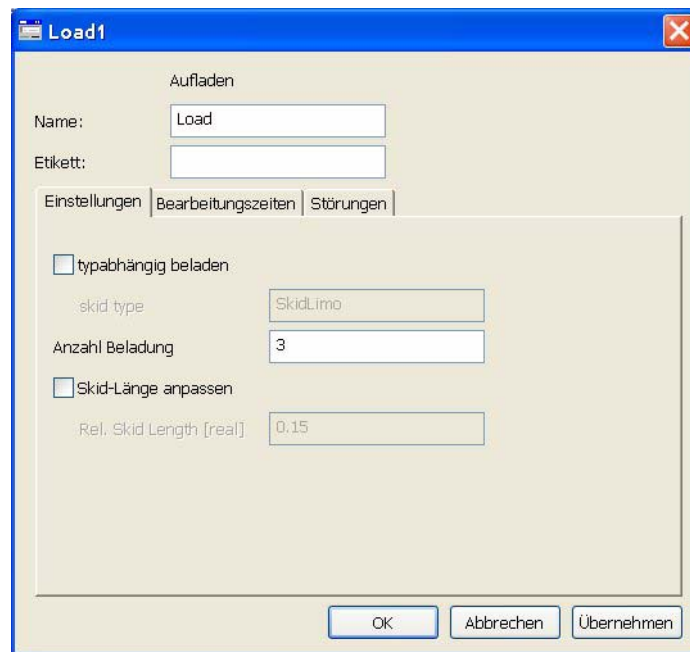
Skids

In diesem Kapitel werden die Objekte beschrieben, welche bei der Verwendung von Werkstückträgern erforderlich sind. Hierzu zählen Objekt zum be- und entladen von Werkstückträgern, sowie zum Transfer von einem Werkstückträger-Kreislauf auf einen anderen Kreislauf.

Hinweis: Die Objekte *Load*, *Unload* und *Transfer* sollten auch durch das Grundobject *TransferStation* ersetzt werden. Die *TransferStation* unterscheidet sich aber im zeitlichen Verhalten leicht von den hier beschriebenen Objekten.

Beladen (Load)

Mit dem Objekt *Load* können Sie Werkstücke auf *Skids* (Werkstückträger) aufgeladen. Zuerst muß der Werkstückträger in der Station sein, bevor die Werkstücke selbst in die Station eintreten können. Für die *Skids* kann eine Kapazität definiert werden (siehe hierzu *SourceN*, Einstellung **Anzahl einstellbar**). Somit können *Skids* mehrere Teile transportieren. Die *Skids* können typabhängig beladen werden, dabei wird dann an einer *Load*-Station nur ein bestimmter Skidtyp beladen. Andere Skidtypen werden einfach durchgereicht. Belegte *Skids* werden ebenfalls einfach durchgereicht. Maximal ein Werkstück und ein *Skid* können sich gleichzeitig auf dem Objekt *Beladen* befinden.



Name

Dieses Element enthält den Nnamen des Objektes.

Typabhängig beladen

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob jedes *Skid* beladen werden soll oder ob nur bestimmte *Skid*-Typen beladen werden.

Skid-Typ

In diesem Eingabefeld definieren Sie welcher *Skid*-Typ in dieser Beladestation beladen werden soll. Dieses Dialogfeld ist nur dann aktiv, wenn das Kontrollkästchen **Typabhängig beladen** markiert ist.

Anzahl Beladung

Hier wird die Anzahl der Teile eingetragen, die auf den Werkstückträger aufgeladen werden sollen. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Werkstückträger auch eine entsprechende Kapazität aufweist.

Skid-Länge anpassen

Mit diesem Kontrollkästchen wird festgelegt, ob die Länge des Werkstückträgers an die Länge des Werkstücks angepaßt werden soll. Dies wird benötigt, wenn die Werkstückträger sich auf längenorientierten Materialfluss-Objekten befinden und die Länge des beladenen Teiles größer als die des Werkstückträgers ist. Das Teil ragt somit über den Werkstückträger hinaus. Um hier eine exakte Längenberechnung von Plant Simulation zu gewährleisten, sollte die Länge des *Skids* der Länge des Teiles angepaßt werden.

Rel. Skid-Länge

Hier wird die Größendifferenz des Werkstückträgers in Bezug zum Werkstück eingetragen. Positive Werte bedeuten, daß das *Skid* länger als das Werkstück ist. Mit diesem Dialogelement läßt sich auch ein Sicherheitsabstand zwischen zwei Werkstückträgern modellieren. Dieses Eingabefeld ist nur sichtbar, wenn die Sie das Kontrollkästchen **Skid-Länge anpassen** ausgewählt haben.

Load1

Aufladen

Name: Load

Etikett:

Einstellungen Bearbeitungszeiten Störungen

DDD:HH:MM:SS.XXXX

Einfahrtszeit Konst 0:10

Aufladezeit Konst 0:15

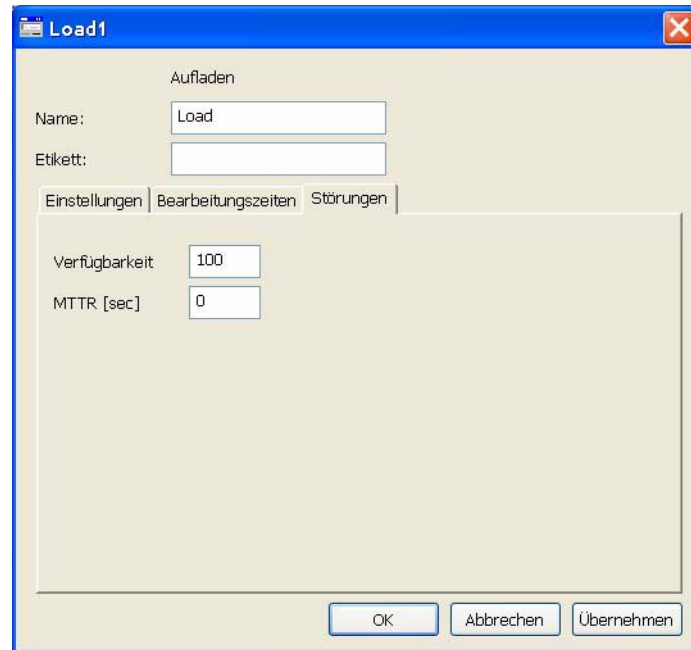
OK Abbrechen Übernehmen

Einfahrtszeit

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche das Skid benötigt um in die Station einzufahren.

Aufladezeit

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit ein, welche für das beladen des Skid notwendig ist.



Attribute des Objektes

objType: Load

Methoden des Objektes

Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Mit dieser Methode können die wichtigsten statistischen Werte in einer Tabelle ausgelesen werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Abladen (Unload)

In diesem Objekt werden die auf ein *Skid* geladene Werkstücke entladen. Wenn dies erfolgreich war, wird anschließend der nun leere *Skid* weitergereicht. Leere *Skids* werden durchgereicht. Ein beladener *Skid* kann das Objekt erst dann verlassen, wenn entweder alle Werkstücke entladen sind, oder die definierte Anzahl Werkstücke entladen sind. Blockaden der abgeladenen Werkstücke blockieren auch den zu entladenen Skid.

Es ist möglich nur bestimmte *Skid*-Typen zu entladen.

unload1

Abladen

Name: Unload

Label:

Einstellungen | Bearbeitungszeiten | Störungen

☐ typabhängig

Einstellungen Öffnen

Anzahl Abladen 2

☒ Skid erst nach Beendigung des Entladevorganges ausfahren

OK Abbrechen Übernehmen

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Typabhängig

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob das Abladen des *Skids* abhängig von Teiletypen ist. Klicken Sie Öffnen und tragen Sie den Teiletyp und die entsprechende zu entnehmende Anzahl in die Tabelle ein.

Einstellungen

Dieses Dialogelement ist nur dann vorhanden, wenn **Typabhängig** aktiviert ist.

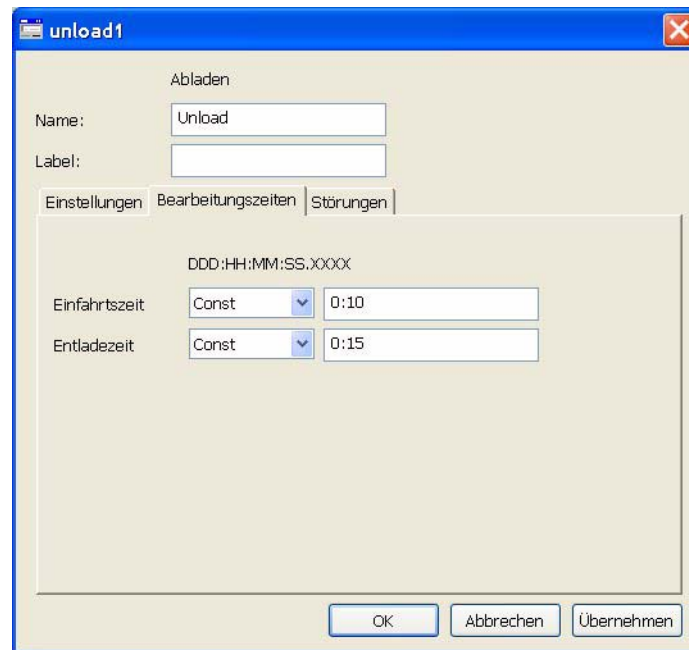
In der Tabelle wird festgelegt welche Teiletypen und wie viele Teile abgeladen werden.

In der Spalte **type** wird der Teiletyp eingetragen und in der Spalte **number** die Anzahl, wie viel von diesem Typ abgeladen werden sollen.

Anzahl Abladen

Dieses Dialogelement ist nur dann vorhanden, wenn **Typabhängig** nicht aktiviert ist.

Hier wird eingestellt, wie viele Teile von dem Werkstückträger abgeladen werden.



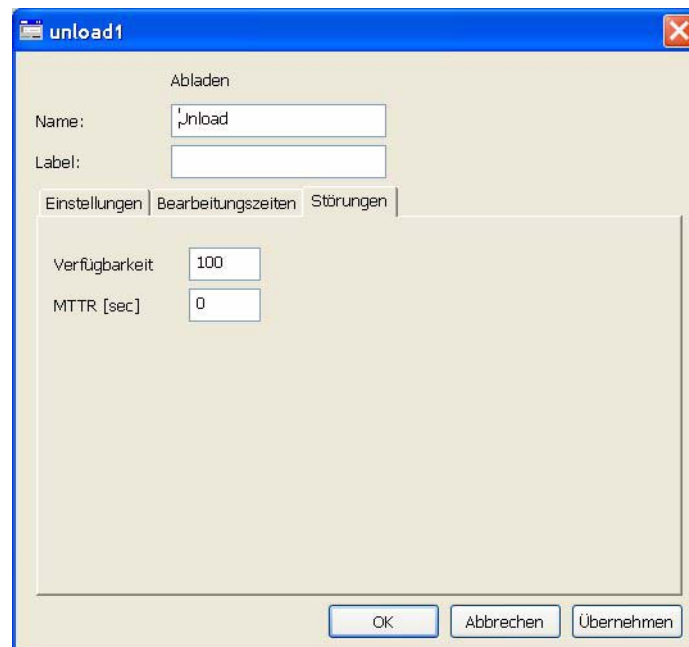
The screenshot shows a dialog box titled 'unload1' with a blue header bar. The main area is titled 'Abladen'. It contains a 'Name:' field with the value 'Unload' and an empty 'Label:' field. Below these are three tabs: 'Einstellungen' (selected), 'Bearbeitungszeiten', and 'Störungen'. The 'Einstellungen' tab contains a section with the format 'DDD:HH:MM:SS.XXXX'. It has two rows: 'Einfahrtszeit' with a dropdown set to 'Const' and a text field '0:10', and 'Entladezeit' with a dropdown set to 'Const' and a text field '0:15'. At the bottom are three buttons: 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen'.

Einfahrtszeit

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche das Skid benötigt um in die Station einzufahren.

Entladezeit

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, die benötigt wird um das Skid zu entladen.



The screenshot shows the same 'unload1' dialog box, but with the 'Bearbeitungszeiten' tab selected. The 'Name:' field still contains 'Unload'. The 'Einstellungen' tab is now disabled. The 'Bearbeitungszeiten' tab contains two fields: 'Verfügbarkeit' with the value '100' and 'MTTR [sec]' with the value '0'. The 'Störungen' tab is also disabled. The 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen' buttons are at the bottom.

Verfügbarkeit, MTTR

In diesen Eingabefeldern werden die entsprechenden Werte für die **Verfügbarkeit** und **MTTR** eingetragen.

Attribute des Objektes

objType: Unload

Methoden des Objektes

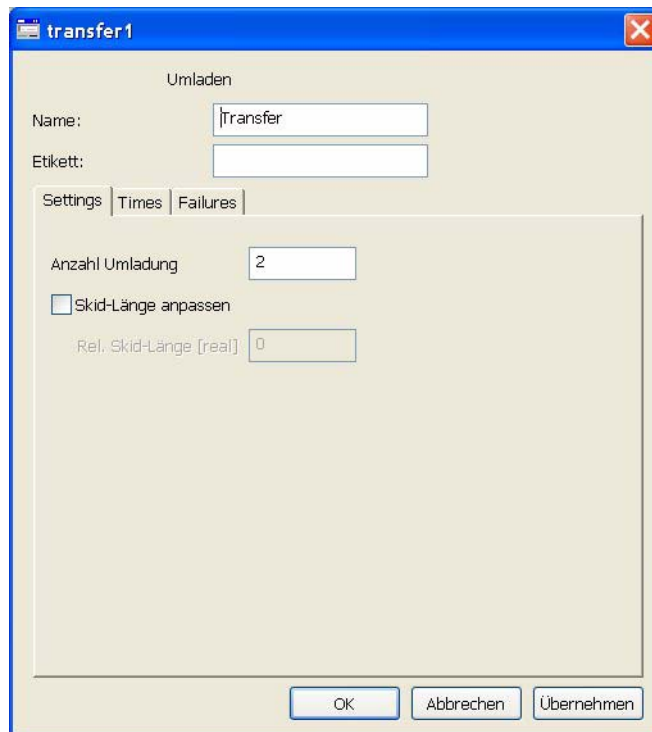
Statistic

Syntax: `<path>.statistic(table)`
`<path>.statistic(table_path)`

Mit dieser Methode können die wichtigsten statistischen Werte in einer Tabelle ausgelesen werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

Umladen (Transfer)

Mit diesem Objekt werden die - auf einem Werkstückträger geladenen - Teile auf einen anderen Werkstückträger, der in einem zweiten Umlauf fährt, umgeladen. Anschließend wird der erste (leere) Werkstückträger weitergereicht. Leere *Skids* werden durchgereicht. Das Umlagern erfolgt erst, wenn beide Werkstückträger vollständig eingefahren sind. Es wird sichergestellt, daß sich von jeden Werkstückträgerkreislauf jeweils nur ein Werkstückträger in dem *Transfer*-Objekt befindet. Die Werkstückträger der beiden Kreisläufe können durchaus unterschiedliche Kapazitäten besitzen. In diesem Fall verläßt ein Werkstückträger die Station sobald er leer ist und der andere Werkstückträger sobald er vollständig beladen ist.



Name

In diesem Eingabefeld können Sie den Namen des Objektes definieren.

Anzahl Umladung

In dieses Feld wird eingetragen, wie viele Teile umgeladen werden sollen. Hier wird in der Regel die Anzahl definiert, die dem zu beladenden *Skid* entspricht.

Skid-Länge anpassen

Mit diesem Kontrollkästchen wird festgelegt, ob die Länge des Werkstückträgers an die Länge des Werkstückes angepaßt werden soll. Dies wird benötigt, wenn die Werkstückträger sich auf längenorientierten Materialfluss-Objekten befinden und die Größe des Werkstückträgers mitsamt des Werkstücks von der Größe des Werkstückes abhängt.

Rel. Skid-Länge

Hier wird die Größendifferenz des Werkstückträgers in Bezug zum Werkstück eingetragen. Positive Werte bedeuten, daß das *Skid* länger als das Werkstück ist. Mit diesem Dialogelement läßt sich auch ein Sicherheitsabstand zwischen zwei Werkstückträgern modellieren.

DDD:HH:MM:SS.XXXX		
Einfahrtszeit volles Skid	Const	0:10
Umladezeit	Const	0:25
Einfahrtszeit leeres Skid	Const	0:15
Ausfahrtszeit, volles Skid	Const	0:20

Einfahrtszeit volles Skid

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche das volle Skid benötigt um in die Station einzufahren.

Umladezeit

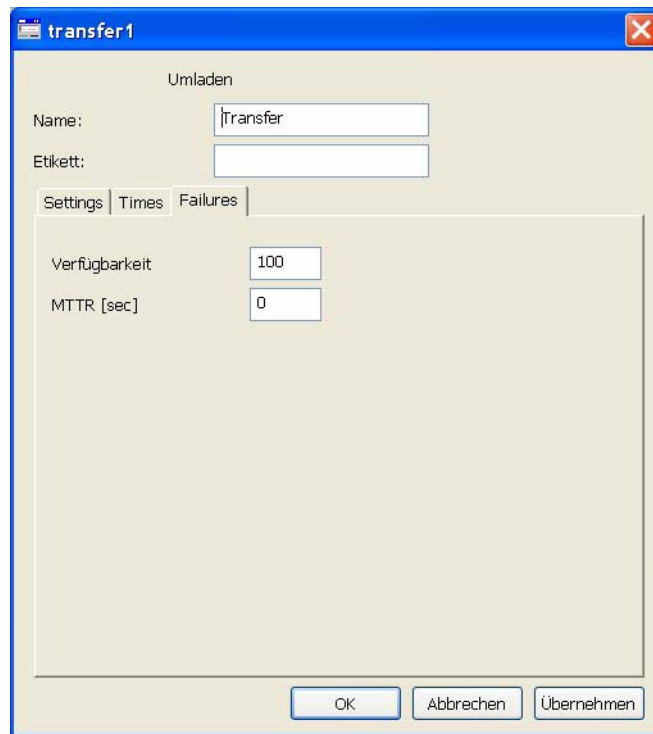
Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche benötigt wird um die Teile umzuladen.

Ausfahrtszeit volles Skid

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche das volle Skid benötigt um aus der Station auszufahren.

Einfahrtszeit leeres Skid

Definieren Sie in diesem Eingabefeld die Zeit, welche das leere Skid benötigt um in die Station einzufahren.



Verfügbarkeit, MTTR

In diesen beiden Eingabefeldern kann die Verfügbarkeit und die MTTR des Objektes definiert werden.

Attribute des Objektes

objType: Transfer

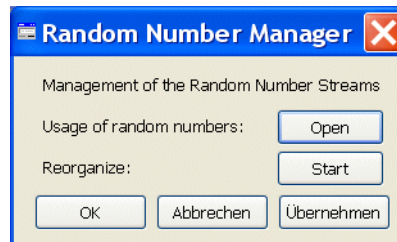
RandomNumbers

Die Objekte, die in diesem Kapitel beschrieben werden, dienen der Verwaltung von Zufallszahlenströmen, sowie der einfachen Definition von empirischen Verteilungen.

Zufallszahlenströme-Verwalter (RandMgr)

Dieses Objekt verwaltet die Zufallszahlenströme von sämtlichen Objekten.

Hiermit wird sichergestellt, daß alle Objekte unterschiedliche Zufallszahlenströme verwenden und die ihnen einmal zugewiesenen Zufallszahlenströme auch dann behalten, wenn sich die Struktur des Modells ändert.



Das Objekt verwaltet die Zufallszahlenströme selbständig. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**, um zu sehen welcher Strom von welchem Objekt verwendet wird.

In dieser Tabelle werden die Methoden und Bausteine aufgelistet, die vom *RandMgr* bereits Zufallszahlenströme zugewiesen bekommen haben. Abhängig, wie viele Ströme ein Objekt benötigt sind eine unterschiedliche Anzahl Spalten belegt.

Bereits erfolgte Zuteilungen von Strömen zu Objekten bleiben bestehen, wenn andere Objekte hinzu kommen oder gelöscht werden. Dadurch wird gewährleistet, daß das zufällige Verhalten eines Objektes unabhängig von Strukturänderungen im Modell bleibt.

string	integer	integer	integer	integer	integer	integer	integer
0	1	2	3	4	5	6	7
string Method	Stream						
1 .ApplicationObjects.Test_Modelle.SourceN_Sink.			1				
2 .ApplicationObjects.Test_Modelle.SourceN_Sink.			2				
3 .ApplicationObjects.Test_Modelle.SourceN_Sink.			4				
4 .ApplicationObjects.Test_Modelle.SourceN_Sink.			3				
5							

Reorganisieren

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um eine neue Zuordnung von Strömen zu Objekten anzustoßen. Das ist dann sinnvoll, wenn viele Objekte gelöscht wurden und alte bereits vergebene Ströme von gelöschten Objekten wieder verwendet werden sollen.

Attribute des Objektes

objType: RandMgr

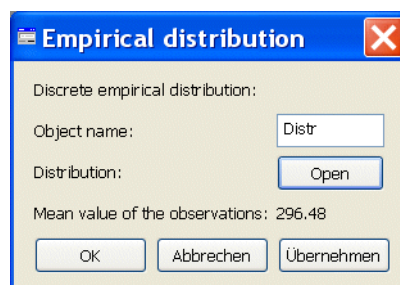
Methoden des Objektes

Syntax: `<path>.getRandomStream(obj, number) : integer;`

Diese Methode liefert als Ergebnis die Nummer des Zufallszahlenstromes für die aufrufende Methode (obj) zurück. Der Parameter “number” gibt an, der wievielte Strom für dieses Objekt abgerufen wird. Dies ist dann sinnvoll, wenn in einer Methode z.B. mehrere unterschiedliche Ströme benötigt werden.

Distr

Dieses Verteilungsobjekt realisiert eine diskrete empirische Verteilung, welche zur Abbildung von Bearbeitungszeiten verwendet werden kann. Beachten Sie, daß Sie das Objekt *Distr* im *Netzwerk* auf oberster Modellebene einsetzen müssen.

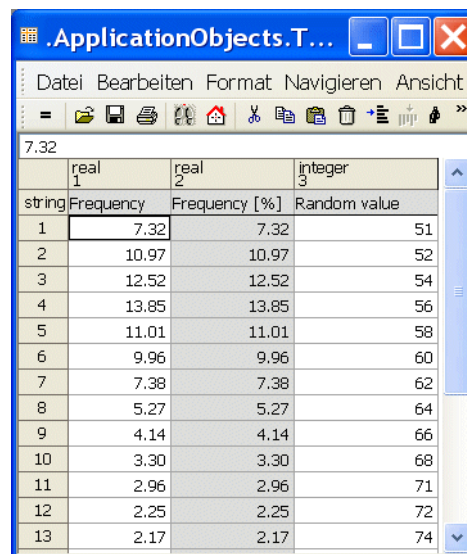


Objektname

Dieses Element enthält den Name des Objektes.

Verteilung

Klicken Sie Öffnen und tragen Sie die diskrete empirische Verteilung in die Tabelle ein.



	real ₁	real ₂	integer ₃
string	Frequency	Frequency [%]	Random value
1	7.32	7.32	51
2	10.97	10.97	52
3	12.52	12.52	54
4	13.85	13.85	56
5	11.01	11.01	58
6	9.96	9.96	60
7	7.38	7.38	62
8	5.27	5.27	64
9	4.14	4.14	66
10	3.30	3.30	68
11	2.96	2.96	71
12	2.25	2.25	72
13	2.17	2.17	74

In dieser Tabelle steht in der ersten Spalte die **Häufigkeit** und in der dritten Spalte der zugehörige **Wert**. In der zweiten Spalte werden die Häufigkeiten nach dem Schließen der Tabelle auf 100% normiert.

Ablauf

Zur Ermittlung eines Wertes wird entsprechend der ersten Spalte ein **Häufigkeitswert** ermittelt und der zugehörige Wert aus der dritten Spalte als Ergebnis zurückgegeben.

Verwendung

Um die empirische Verteilung zu verwenden, wird im Zeitartfeld eines Grundobjektes eine Formel selektiert und als Bearbeitungszeit bzw. als Formel wird dann `<Pfad-Distr>.calcDistr` eingetragen.

Attribute des Objektes

objType: Distr

Methoden des Objektes

Syntax: `<path>.calcDistr(stream): real`

DistrReference

Dieses Verteilungsobjekt realisiert eine diskrete empirische Verteilung. Beachten Sie, daß Sie das Objekt *DistrReference* im *Netzwerk* auf oberster Modellebene einsetzen müssen. Das Objekt wird dann verwendet, wenn Mitarbeiter an Stationen arbeiten und dadurch Schwankungen den Bearbeitungszeiten/Taktzeiten entstehen.

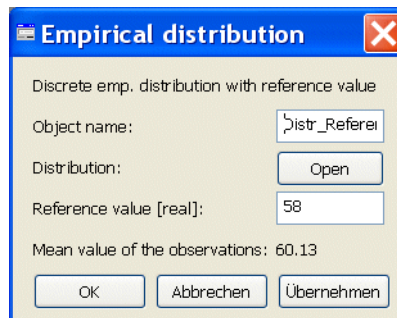
Soll das Objekt verwendet werden, so muß als Bearbeitungszeit eine Formel eingetragen werden.

Im Gegensatz zu dem Objekt *Distr* beziehen sich die Zeiten in der Verteilungstabelle auf einen Referenzwert. Bei der Verwendung dieser Verteilung wird neben dem Index eines Zufallszahlenstromes ein neuer Referenzwert übergeben. Zunächst wird ein Wert aus der Verteilungstabelle entsprechend den Häufigkeiten gewürfelt. Das Ergebnis wird dann der neue Referenzwert multipliziert mit dem Quotienten aus dem gewürfelten Wert und dem ursprünglichen Referenzwert.

$$\text{Rückgabewert} = \text{neuer Referenzwert} * (\text{Gewürfelter Wert} / \text{alter Referenzwert})$$

Durch dieses Objekt kann somit eine Verschiebung einer bekannten empirischen Verteilung hin zu einem neuen Referenzwert realisiert werden. Man verwendet dieses Objekt häufig dann, wenn eine empirische Verteilung bezüglich eines Referenzwertes bekannt ist, aber im Modell die gleiche Verteilung aber bezüglich eines anderen Referenzwertes verwendet werden soll.

Example: Der Referenzwert sei 60. Wenn ein Mittelwert von 55 übergeben wird und ein Wert von 72 entsprechend den definierten Häufigkeiten gewürfelt wird, so ergibt die Berechnung des Rückgabewertes: $55 * (72/60) = 66$



Objektname

Dieses Dialogelement enthält den Namen des Objektes.

Verteilung

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die diskrete empirische Verteilung in die Tabelle ein.

string	Frequency	Frequency [%]	Random value
1	7.32	7.32	51
2	10.97	10.97	52
3	12.52	12.52	54
4	13.85	13.85	56
5	11.01	11.01	58
6	9.96	9.96	60
7	7.38	7.38	62
8	5.27	5.27	64
9	4.14	4.14	66
10	3.30	3.30	68
11	2.96	2.96	71
12	2.25	2.25	72
13	2.17	2.17	74

In der Spalte **Häufigkeit** wird die Häufigkeit des Wertes eingetragen, in der Spalte **Zufälliger Wert** wird der entsprechende Wert eingetragen. Die in der Tabelle aufgeführten Zeilen beziehen sich auf den Referenzwert.

Referenzwert

In diesem Eingabefeld wird der Referenzwert der Verteilung eingetragen.

Verwendung

Soll diese diskrete empirische Verteilung verwendet werden, so stellen Sie als **Bearbeitungszeit** eine **Formel** ein und tragen den Aufruf der Methode *calcDistr(Strom, Wert)* in die Bearbeitungszeit ein. Dabei steht **Strom** für den Index eines Zufallszahlenstromes und **Wert** für den entsprechenden Referenzwert für den der Zeitwert berechnet werden soll.

Formel

Attribute des Objektes

objType: Distr_Reference

Methoden des Objektes

Syntax: `path.calcDistr(stream, RefValue) : real`

Auswertungen

Für die Auswertung der Simulationsläufe stehen grafische und numerische Auswertungsobjekte zur Verfügung.

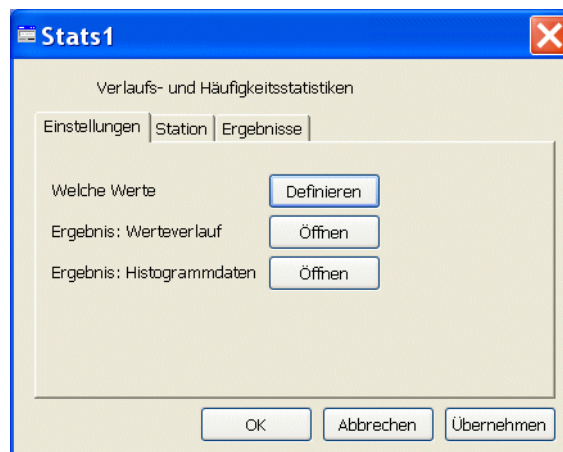
Bei den numerischen Auswertungen gilt es zu beachten, daß die Ergebnisse erst am Ende eines Simulationslaufes zur Verfügung stehen.

Statistiken (Stats)

In dem *Statistiken*-Objekt können die Statistiken der Materialflussobjekte zentral gesammelt und verwaltet werden. Grundsätzlich sind zwei Arten von Statistiken möglich:

- Verlaufs- und Häufigkeits-Statistiken, die in der entsprechenden **Definitionstabelle** festgelegt werden.
- Stationsstatistiken, die in der **Stationstabelle** definiert werden.

Hinweis: Die Ergebnistabellen werden erst am Ende eines Simulationslaufes beschrieben. Tragen Sie die Endezeit in das Textfeld **Ende** auf der Registerkarte **Einstellungen** im *EreignisVerwalter* ein.



Für jede gewünschte Statistik muß - je nach Typ - in einer der zwei Tabellen **Definitionstabelle** bzw. **Stationstabelle** eine Zeile eingetragen werden.

Verlaufs- und Häufigkeits-Statistiken

Folgende Werte können gesammelt und aufbereitet werden:

- Anzahl der Teile auf der Station. Wie lange befinden sich wie viele Teile auf der Station.
- Zwischenankunftszeiten der Teile an der jeweiligen Station. Absolute Zeitpunkte, wann die Teile ankommen.
- Abstände zwischen den Ankunftszeiten der Teile an der jeweiligen Station.
- Durchlaufzeiten. Zeitintervalle von der Erzeugung des Teile bis zu den Ankunftszeiten auf der entsprechenden Station.

Register Einstellungen

Welche Werte

Durch drücken der Schaltfläche “Definieren” öffnen Sie die Definitionstabelle zur Erfassung der statistischen Werte.

	string 1	object 2	string 3	boolean 4	real 5	string 6	integer 7	real 8	real 9
	string name	object object	string method	boolean active	real sample_interval	string comment	integer step_wid	real min_step	real max
1	buffer1	~.Buffer1	number of parts	true	10.00		1	1.00	1
2	buffer2	~.Buffer2	number of parts	true	10.00		1	1.00	1
3	sp3	~.sp3	absolute arrival times	true					
4	sp4	~.sp4	interval between arrivals	true			60	0.00	60
5	sp5	~.sp5	throughput times	true			60	0.00	100

Folgende Spalten der Definitionstabelle werden unabhängig vom Wertetyp gefüllt:

- **name:** Der Eintrag in diesem Feld wird in der Histogramm-Daten-Tabelle aufgeführt.
- **object:** Objektpfad zu der Station, für die die Statistik erfaßt wird. (Hierbei den jeweiligen Grundobjekt eintragen.)
- **method:** In der Spalte **method** wird über eine Dropdownliste festgelegt, welcher Wert für das Objekt gesammelt wird:

number of parts
 absolute arrival times
 interval between arrivals
 throughput times

- **number of parts:** Anzahl der Teile auf der Station
- **absolute arrival time:** Zwischenankunftszeit der Teile an der jeweiligen Station
- **interval between arrivals:** Abstände zwischen den Ankünften der Teile an der jeweiligen Station
- **throughput time:** Durchlaufzeiten
- **active:** Mit diesem Feld kann die Statistikerfassung (de-) aktiviert werden, ohne daß die anderen Einstellungen in dieser Zeile geändert werden müssen.
- **sample intervall:** Die Intervallzeit für das sammeln der Daten. Dieser Wert ist nur dann notwendig, wenn als Methode *number of parts* eingestellt ist.
- **comment:** Hier kann ein beliebiger Text eingegeben werden.
- **step_width:** Stufenbreite
- **min_step:** Minimaler Stufe
- **max_step:** Maximaler Stufe

Ergebnis: Werteverlauf

In dieser Tabelle werden sämtliche erfassten Einzelwerte protokolliert, deren Erfassung in der Definitionstabelle definiert wurden.

	string 1	list 2	string 3
	string name	list	comment
1	buffer1	list21	
2	buffer2	list22	
3	sp3	list23	
4	sp4	list24	
5	sp5	list25	
6			

In den Listen werden die erfassten Einzelwerte aufgeführt.

	real
1	0.00
2	0.00
3	0.00
4	0.00
5	0.00
6	n.nn

Ergebnis: Histogramm Daten

string 1	real 2	string 3	string 4	string 5	string 6	string 7	string 8	string 9	string 10	string 11	string 12	string 13	string 14
string name	meanValu												
1													
2													
3	buffer1		< 1	S2 - 2	S3 - 3	S4 - 4	S5 - 5	S6 - 6	S7 - 7	S8 - 8	S9 - 9		step_max
4		5.58	20.700	5.152	4.968	7.912	7.728	8.648	11.684	5.520	4.324		22.724
5													
6	buffer2		< 1	S2 - 2	S3 - 3	S4 - 4	S5 - 5	S6 - 6	S7 - 7	S8 - 8	S9 - 9		step_max
7		6.03	23.644	2.760	7.176	4.048	5.244	2.760	3.680	10.212	7.728		32.108
8													
9	deactivated												
10													
11													
12	sp4		step_0	S1 - 60	S61 - 120	S121 - 18	S181 - 24	S241 - 30	S301 - 360	S361 - 420	S421 - 48	S481 - 540	S541 - 59
13		109.82		88.740	1.020	1.020		1.020	3.060	1.020		1.020	3
14													
15	sp5		< 300	S301 - 36	S361 - 42	S421 - 48	S481 - 54	S541 - 60	S601 - 660	S661 - 720	S721 - 78	S781 - 840	S841 - 90
16		1677.67			9.999								
17													

In diese Tabelle werden am Ende des Simulationslaufes die aufbereiteten Daten geschrieben.

- **name:** Diese Spalte enthält den Namen, welcher in der **Definitionstabelle** eingetragen ist.
- **meanValue:** Diese Spalte enthält den Mittelwert sämtlicher Werte dieser Zeile.
- **step_0, S1-1, ...:** Prozentualer Anteil in dieser Stufe.
- **max_step:** Prozentualer Anteil, der über die maximale Stufe hinaus geht.

Example: Die nachfolgenden Parameter sollen verwendet werden:

step_width=50, min_step=0, max_step=300

Diese Einstellungen erzeugen folgende Schritte:

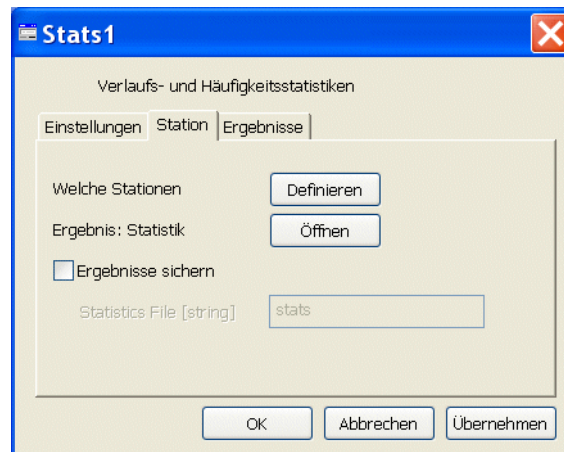
step1: 0

step2: 1 - 50

step3: 51 - 100

step4: 101 - 150 und so weiter bis 300

Registerkarte Station



Die Standardstatistiken der Materialflussobjekte des Modells können selektiv gesammelt werden. Hierfür gibt man die Objekte in der Stationstabelle an, für welche die Standardstatistik geführt wird.

Welche Stationen

Durch drücken der Schaltfläche “Definieren” wird die Tabelle der Stationen geöffnet.

	string 1	object 2	boolean 3	string 4
	string name	object	active	comment
1	SP1	~.sp1	true	Station 1
2	SP2	~.sp2	true	Station 2
3				

- **name:** Frei wählbare Bezeichnung für die Zeile.
- **object:** Objektpfad zu dem Objekten, für welchen die Standardstatistik mitgeschrieben wird. (Hierbei das jeweiligen Grundobjekt eintragen.)
- **active:** Mit diesem Feld kann die Statistikerfassung (de-) aktiviert werden, ohne daß die anderen Einstellungen in dieser Zeile geändert werden müssen.
- **comment:** Hier kann ein beliebiger Text eingegeben werden.

Ergebnis: Statistik

In diese Tabelle werden am Ende des Simulationslaufes die Standardstatistiken der Objekte geschrieben, die in der Stationstabelle festgelegt wurden.

	string 1	time 2	time 3	integer 4	integer 5	integer 6	integer 7	integer 8	integer 9	real 10	real 11
	string Name	Zeit	Start(R)	Eingänge	Ausgänge	Inhalt	Vorbelegun	Min_Inh	Max_Inh	%_RelBel	%_RelBelUB
1	SP1	10:00:00:0	0.0000	8711	8710	1	0	0	1	99.99	99.99
2	SP2	10:00:00:0	0.0000	8710	8709	1	0	0	1	87.83	88.01

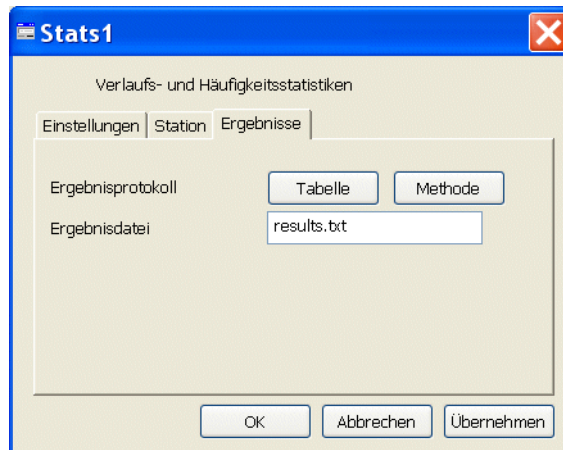
Ergebnisse sichern

Mit diesem Kontrollkästchen wird festgelegt, ob am Ende des Simulationslaufes die Statistiken der Stationen abgespeichert werden.

Statistikdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name der Ergebnisdateien festgelegt. Die Histogrammdatei erhält automatisch die Endung *.his* und die Standardstatistik-Datei die Endung *.mas*.

Register Ergebnisse



Ergebnisprotokoll

Am Ende eines Simulationslaufes wird ein Ergebnisprotokoll auf Festplatte geschrieben. In diese Textdatei können einzelne Werte gesichert werden, wie z. B. einzelne Statistikwerte von kritischen Stationen.

Klicken Sie **Tabelle** und tragen Sie in die Spalte **object** das jeweilige Objekt ein und in der Spalte **attribute** das Attribut oder die Methode für diesen Baustein.

Die Beschreibung der Statistikattribute finden sie im Plant Simulation-Referenzhandbuch.

Ergebnisdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name des Ergebnisdatei festgelegt.

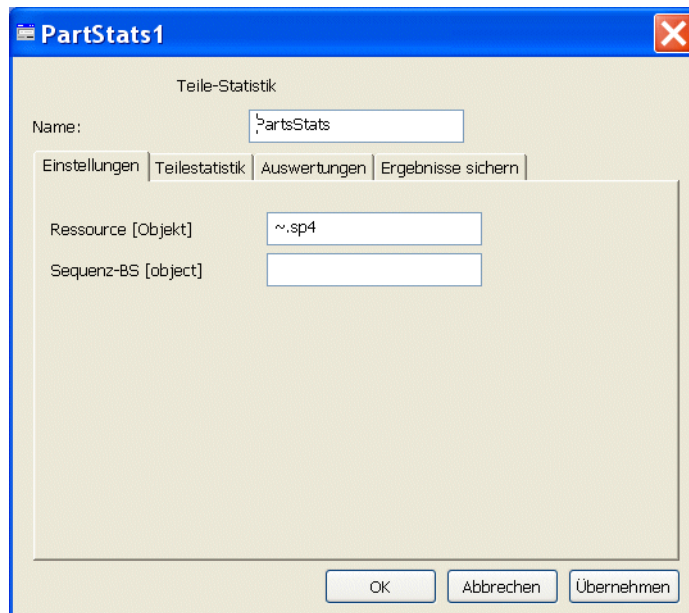
Teilestatistik (PartsStats)



Dieses Objekt erfaßt verschiedene Statistiken der Teile und kann an beliebige Materialflussobjekte geheftet werden.

Folgende Werte können erfaßt werden:

- Absoluter Durchsatz
- Durchsatz pro Stunde / pro Tag
- Durchschnittliche Durchlaufzeit
- Bisherige Ressourcenbelegung, unterteilt in **Produktion**, **Transport** und **Lagerung**
- Erfassung der Durchsätze für einzelne Stunden /Tage



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Register Einstellungen

Ressource

Tragen Sie hier die Ressource ein, bei der die Teilestatistik gesammelt werden soll

Register Teilestatistik



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled 'PartStats1'. Inside, there's a tabbed interface with four tabs: 'Einstellungen', 'Teilestatistik' (which is selected), 'Auswertungen', and 'Ergebnisse sichern'. The 'Teilestatistik' tab displays the following data:

Teile-Statistik	
Name:	PartsStats
Gesamtanzahl	98
Durchsatz / h	27.5
Durchschnittl. Durchlaufzeit	15:28.7372

Below the table is a button labeled 'Werte aktualisieren'. At the bottom of the dialog are three buttons: 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen'.

Diese Registerkarte stellt die Teilestatistik an der ausgewählten Ressource dar.

- **Gesamtanzahl:** Anzahl der Teile die über die beobachtete Station gelaufen sind.
- **Durchsatz / h:** Durchsatz von Teilen pro Stunde
- **Durchschnittl. Durchlaufzeit:** Durchschnittliche Durchlaufzeit der eingehenden Teile

Hinweis: Alle Anzeigen werden beim Statistik-Start zurückgestellt.

Werte aktualisieren

Mit dieser Schaltfläche werden die Anzeigen aktualisiert.

Register Auswertung

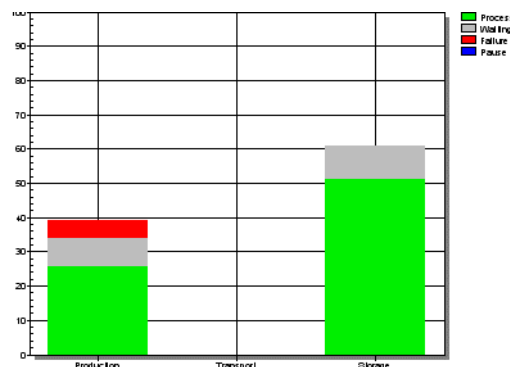
Ressourcentyp-Belegung

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die bisherige Ressourcenbelegung der Teile erfasst werden soll. Bei den Materialflussobjekten können die Ressourcentypen **Produktion**, **Transport** und **Lagerung** eingestellt sein. Zusätzlich wird noch unterschieden, ob ein Teil auf einer Ressource bearbeitet oder bewegt wurde oder ob das Teil wartete, weil es blockiert war oder weil das Materialflussobjekt gestört oder pausiert war.

Die Ergebnisse werden in eine Tabelle geschrieben oder in einem *Diagramm* grafisch dargestellt.

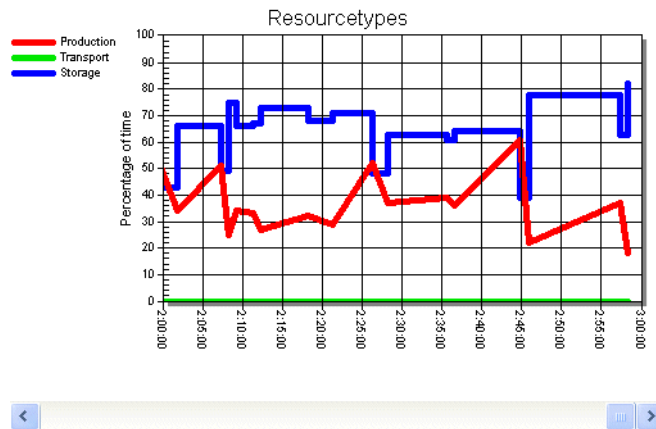
	string 0	real 1	real 2	real 3
string		Production	Transport	Storage
1	Process	25.84	0.00	51.19
2	Waiting	8.05	0.00	9.63
3	Failure	5.30	0.00	0.00
4	Pause	0.00	0.00	0.00

In dieser Tabelle sind die Ressourcentypen in den Spaltenindizes aufgeführt und die Zustände in den Zeilenindizes. In obigem Beispiel waren die Teile 25.84% der Statistikerfassungszeit auf **Produktions**-Ressourcen und sind bearbeitet worden.



In dem obigen Diagramm werden die prozentualen Tabellenwerte grafisch dargestellt.

In dem unten dargestellten Plot wird die Belegung der Ressourcentypen über die Zeit dargestellt.



Durchsatz / h

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob der Durchsatz für jede einzelne Stunde in einer Tabelle erfaßt werden soll.

Tabelle: Durchsatz / h

In diese Tabelle wird jede Stunde der Durchsatz an Teilen protokolliert.

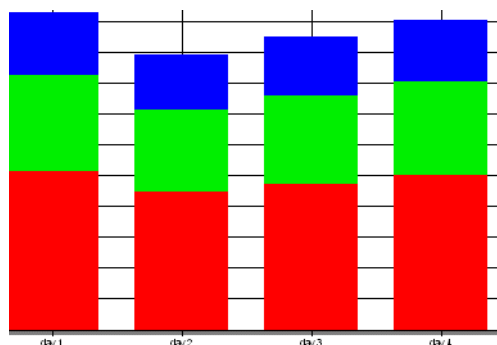
Einzeltage

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob für die einzelnen Tage erfaßt werden soll, wie viele Teile von welchem Typ die beobachtete Station passiert hatten.

Die Daten werden in eine Tabelle geschrieben und können in einem Diagramm visualisiert werden.

	string 0	integer 1	integer 2	integer 3	integer 4	integer 5	integer 6	
string Types		day 1						
1 Total Cumulate								
2 Total per day		98						
3 Entity		98						
4								

Für jeden Tag wird eine Spalte angelegt. Die erste Zeile stellt die kumulierten Anzahl der Teile dar, welche die zu beobachtende Station passiert haben. Die zweite Zeile zeigt die Anzahl der Teile pro Tag. Ab der dritten Zeile werden für jeden Teiletyp die Anzahl der Teile pro Tag notiert, welche die zu beobachtende Ressource passiert haben.



In dem Diagramm wird für jeden Arbeitstag eine Säule gezeichnet, bei der die unterschiedlichen Typen gestapelt dargestellt werden.

Einzelteil-Statistik

Sollen die Zeiten und Typ-Daten der einzelnen Teile in einer Tabelle festgehalten werden, müssen Sie das Kontrollkästchen Einzelteil-Statistik erfassen aktivieren.

Hinweis: Das Protokollieren der Einzelteilstatistiken hat einen sehr hohen Speicherbedarf zur Folge.

Tabelle: Einzelteil-Statistik

Die Tabelle enthält folgende Informationen der Teile:

- Teiletyp
- zugehöriger Sequenztyp
- Startzeitpunkt des Teils
- Endzeitpunkt des Teils

Register Ergebnisse sichern

Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeigen der Diagramme erneuert werden.

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled 'PartStats1'. It has a tabbed interface with four tabs: 'Einstellungen', 'Teilestatistik' (which is selected), 'Auswertungen', and 'Ergebnisse sichern'. In the 'Teilestatistik' tab, there is a 'Name:' label followed by a text box containing 'PartsStats'. Below this, there is a section for 'Intervall [Time]' with a text box containing '10:00.0000'. Underneath the interval, there is a checkbox labeled 'Ergebnisse sichern' which is currently unchecked. Below the checkbox is a label 'Ergebnisdatei' followed by an empty text box. At the bottom of the dialog, there are three buttons: 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen'.

Ergebnisse sichern

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die obigen Statistiken bei Simulationsende auf Festplatte geschrieben werden sollen.

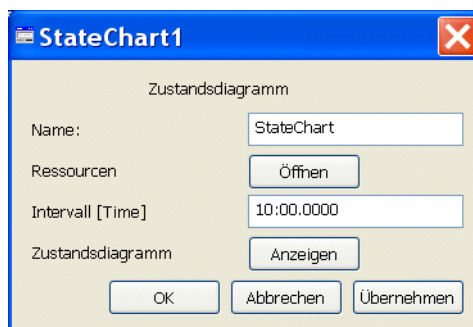
Statistikdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name der Statistikdatei eingetragen.

Zustandsdiagramm (StateChart)

Das *StateChart*-Objekt zeigt in einem Zustandsdiagramm an, wie lange die ausgewählten Stationen sich in den folgenden Zuständen befanden:

- **Waiting:** Station wartet, ist leer.
- **Working:** Station arbeitet.
- **Blocked:** Station ist belegt, arbeitet aber nicht mehr, da Teil nicht abgegeben werden kann (Nachfolger ist nicht aufnahmefähig).
- **Disrupted:** Station ist gestört.
- **Pause:** Station ist pausiert.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Ressourcen

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die Stationen in die Tabelle ein, ausgewertet werden sollen.

	object
1	~.sp1
2	~.sp2
3	~.sp3
4	~.sp4
5	

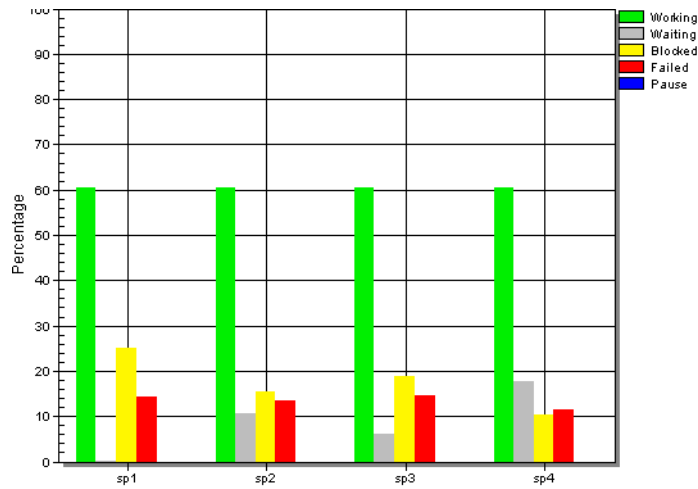
Hinweis: Nach dem Schließen der Tabelle werden die Einträge überprüft. Absolute Pfade werden in relative Pfade umgewandelt und *.workplace* wird bei Bedarf angehängt. Damit ist es möglich, daß die Stationen via Drag & Drop in die Tabelle eingetragen werden können. Ebenso ist es möglich die Stationen direkt auf den *StateChart* fallen zu lassen.

Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeige des Diagramms erneuert wird.

Zustandsdiagramm

Klicken Sie **Anzeigen**, um ein Diagramm zu öffnen, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.



Hinweis: Der Laufzeitbedarf dieses Objektes ist hoch. Er sollte daher nur angewandt werden, wenn das *Diagramm* auch verwendet (angezeigt) wird. Das Objekt sollte nur noch verwendet werden, wenn ein Histogramm von komplexen Objekten dargestellt werden soll. Soll das Histogramm nur von Grundobjekten angezeigt werden, so ist das Grundobjekt *Diagramm* besser geeignet.

Histogramm (Histogram)

Das *Histogramm*-Objekt zeigt in einem Histogramm an, wie lange sich wie viele Teile auf einer Station befanden.

Histogramm1

Histogramm

Name:

Ressource [Objekt]:

Modus | Zeitleiste | Ergebnisse

Modus: ☒ Sample ☐ Watch

Intervall [Time]:

Histogramm:

Name

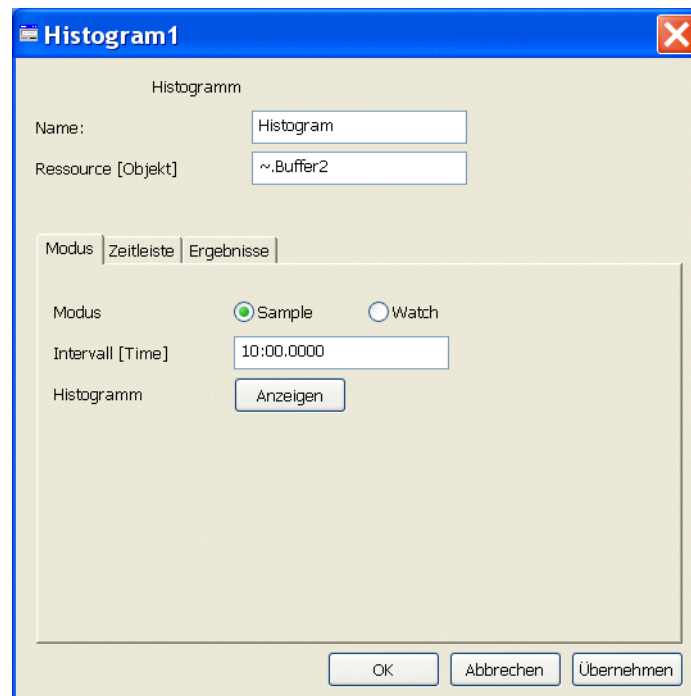
Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Ressource

In dieses Eingabefeld wird das Objekt eingetragen, welches beobachtet werden soll.

Hinweis: Bei Bedarf wird automatisch *.workplace* angehängt. Ebenso ist es möglich, die Station via Drag & Drop direkt auf das *Histogram-Objekt* fallen zu lassen.

Register Modus



Modus

Mit diesen Auswahlknöpfen wird eingestellt, ob die Daten im **Watch**-Modus oder im **Sample**-Modus erfaßt werden. Im **Watch**-Modus wird jede Änderung der Belegung sofort erfaßt, das Histogramm ist genau. Im **Sample**-Modus wird die Belegung nur in festen einstellbaren Abständen erfaßt. Der **Sample**-Modus hat die Vorteile, bei sinnvollen Abständen weniger Rechnerzeit zu benötigen und die Ressourcenbelegung in festen Abständen zu protokollieren.

Nachteil des **Sample**-Modus: Belegungsspitzen zwischen zwei Sample-Zeitpunkten werden nicht erfaßt. Das Histogramm ist in diesem Fall ungenauer.

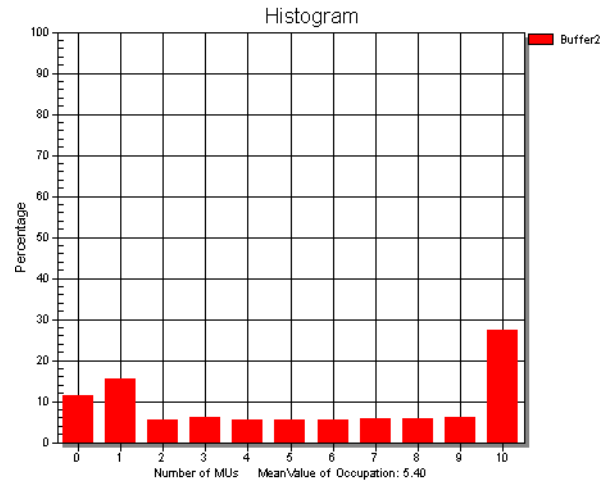
Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Ressourcenbelegung erfaßt wird.

Dieses Dialogelement ist nur im **Sample**-Modus vorhanden.

Histogramm

Klicken Sie **Anzeigen**, um ein Diagramm zu öffnen, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.



Hinweis: Der Laufzeitbedarf dieses Objektes ist hoch. Er sollte daher nur angewandt werden, wenn das *Diagramm* auch verwendet (angezeigt) wird.

Register Zeitleise

Histogramm

Name:

Ressource [Objekt]:

Modus: **Zeitleiste** | Ergebnisse

☒ Mit Zeitleiste

Intervall Zeitleiste [time]:

Plotter:

Display Intervall [time]:

Mit Zeitleiste

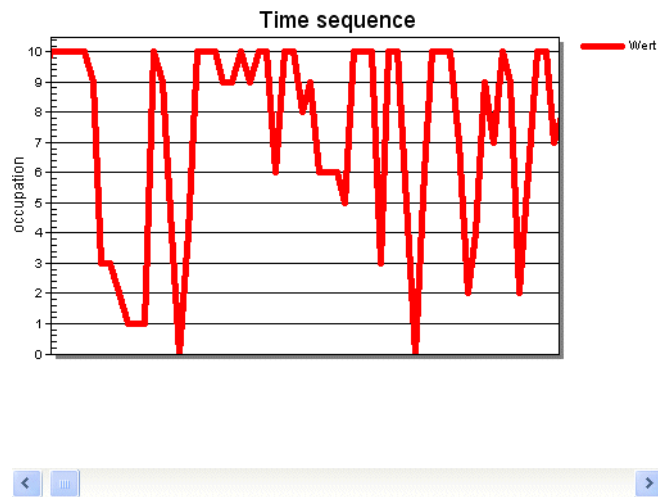
Mit dieser Schaltfläche wird eingestellt, ob die Ressourcenbelegung auch über die Zeitachse dargestellt werden soll. Diese Schaltfläche ist nur im **Sample**-Modus verfügbar.

Intervall Zeitleiste

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die *Zeitleiste* die Ressourcenbelegung protokolliert.

Plotter

Klicken Sie **Anzeigen**, um das *Zeitleisten-Diagramm* anzuzeigen.



Display Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeige des Diagramms erneuert wird.

Register Ergebnisse

The image shows a dialog box titled "Histogram1". It has a blue title bar with a close button. The main area is labeled "Histogramm". It contains two input fields: "Name:" with the value "Histogram" and "Ressource [Objekt]" with the value "~.Buffer2". Below these are three tabs: "Modus", "Zeitleiste", and "Ergebnisse", with "Ergebnisse" currently selected. Under the "Ergebnisse" tab, there is a checkbox labeled "Ergebnisse sichern" which is unchecked, and a text field labeled "Ergebnisdatei:" which is empty. At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Ergebnisse sichern

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die obige Statistik bei Simulationsende auf Festplatte geschrieben werden sollen.

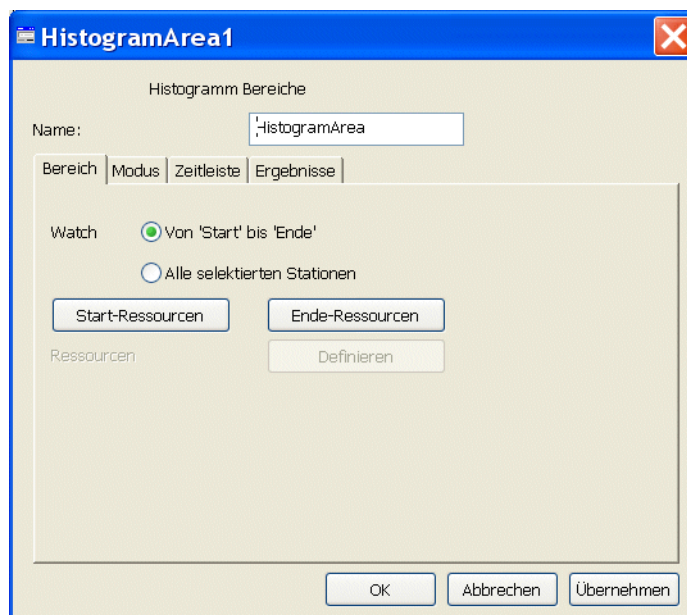
Statistikdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name der Statistikdatei eingetragen.

Histogramm für Bereiche (HistogramArea)



Das Objekt *Histogramm.Area* erfaßt die Belegung mehrerer Stationen und stellt diese in einem Histogramm dar. Die Funktionalität des *Histogramm.Area* entspricht im wesentlichen dem *Histogramm*-Objekt, mit dem Unterschied, daß mehrere Materialflussobjekte angegeben werden können.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Registerkarte Bereich

Beobachten

Mit diesen Auswahlknöpfen wird festgelegt, auf welche Art und Weise die Stationen definierbar sind, die von dem *Histogramm.Area* behandelt werden.

- **Von ‚Start‘ bis ‚Ende‘:** Bei dieser Einstellung wird der Bereich beobachtet, der zwischen definierbaren **Start-Ressourcen** und **Ende-Ressourcen** liegt. Um eine korrekte Auswertung der Belegung zu bekommen, muß man sicherstellen, daß sämtliche Stationen, über die Teile in den zu beobachtenden Bereich gelangen in der ‚Start‘-Liste definiert sind. Ebenso muß sichergestellt werden, daß alle Ressourcen, über die die Teile den Bereich verlassen, in der ‚Ende‘-Liste definiert

sind. Diese Einstellung ist dann effizienter, wenn man die Belegung einer längeren Linie auswerten möchte. In diesem Fall muß man nur die eine Eingangsressource und die eine Ausgangsressource definieren.

- **Alle selektierten Stationen:** Bei dieser Einstellung werden alle Stationen beobachtet, die in einer Liste eingetragen werden.

Start-Ressourcen

Dieses Dialogelement ist nur bei dem Watch-Modus **Von Start bis Ende – Bereich** vorhanden.

Klicken Sie **Definieren** und tragen Sie in diese Tabelle sämtliche Stationen ein, über die Teile in den zu beobachtenden Bereich gelangen.

Ende-Ressourcen

Dieses Dialogelement ist nur bei dem Watch-Modus **Von Start bis Ende – Bereich** vorhanden.

In diese Liste werden sämtliche Stationen, über die Teile aus den zu beobachtenden Bereich gelangen, eingetragen.

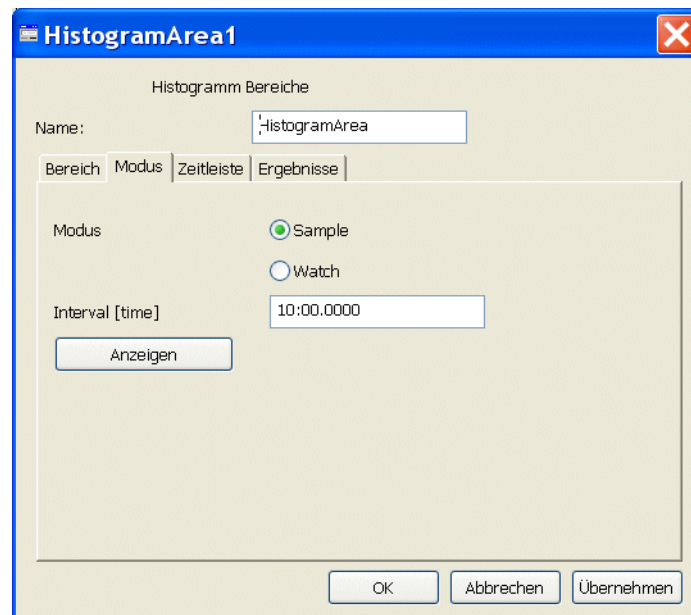
Ressourcen

Dieses Dialogelement ist nur bei dem Watch-Modus **Alle selektierten Stationen** vorhanden.

Klicken Sie **Definieren** und tragen Sie in diese Tabelle die Ressourcen ein, die betrachtet werden sollen. Sollten *Netzwerke* eingetragen werden, die wiederum Materialflussbausteine enthalten, werden sämtliche von ihnen betrachtet.

Hinweis: Bei Bedarf wird automatisch *.workplace* angehängt. Ebenso ist es möglich, die Station via Drag & Drop direkt auf das Objekt fallen zu lassen.

Registerkarte Modus



Modus

Dieses Dialogelement ist nur bei dem Watch-Modus **Alle selektierten Stationen** vorhanden. Bei dem Watch-Modus **Von Start bis Ende – Bereich** wird zwangsläufig im Watch-Modus beobachtet.

Mit dieser Schaltfläche wird eingestellt, ob die Daten im Watch-Modus oder im Sample-Modus erfaßt werden. Im Watch-Modus wird jede Änderung der Belegung sofort erfaßt, das Histogramm ist genau. Im Sample-Modus wird die Belegung

nur in festen einstellbaren Abständen erfaßt. Der **Sample**-Modus hat die Vorteile, bei sinnvollen Abständen weniger Rechnerzeit zu benötigen und die Ressourcenbelegung in festen Abständen zu protokollieren.

Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Ressourcenbelegung erfaßt wird.

Dieses Dialogelement ist nur im **Sample**-Modus vorhanden.

Histogramm Anzeigen

Klicken Sie **Histogramm anzeigen**, um das *Diagramm* anzuzeigen, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.

Hinweis: Der Laufzeitbedarf dieses Objektes ist hoch. Er sollte daher nur angewandt werden, wenn das *Diagramm* auch verwendet (angezeigt) wird.

Registerkarte Zeitleiste

The screenshot shows a dialog box titled "HistogramArea1" with a blue title bar and a red close button. The main area is titled "Histogramm Bereiche" and contains a tabbed interface with four tabs: "Bereich", "Modus", "Zeitleiste", and "Ergebnisse". The "Zeitleiste" tab is currently selected. Inside this tab, there is a checked checkbox labeled "Mit Zeitleiste". Below it, there is a text input field for "Intervall Zeitleiste [time]" containing the value "15:00.0000". To the right of this field is a button labeled "Anzeigen". Below that is another text input field for "Display Intervall [time]" containing the value "22:00.0000". At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Mit Zeitleiste

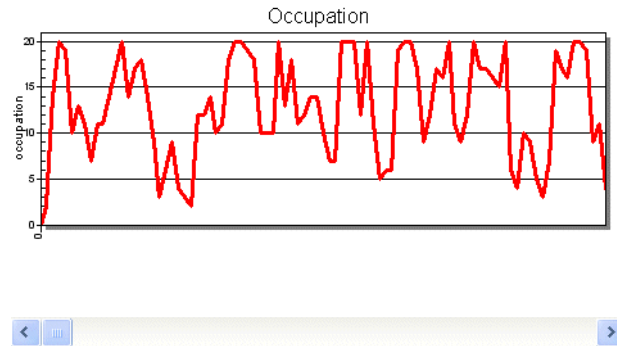
Mit dieser Schaltfläche wird eingestellt, ob die Ressourcenbelegung auch über die Zeitachse dargestellt werden soll. Diese Schaltfläche ist nur im **Sample**-Modus verfügbar.

Intervall Zeitleiste

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die *Zeitleiste* die Ressourcenbelegung protokolliert.

Plotter

Klicken Sie **Anzeigen**, um das *Diagramm* anzuzeigen, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.



Display Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeige des *Diagramms* erneuert wird.

Register Ergebnisse

Ergebnisse sichern

Mit dieser Schaltfläche wird eingestellt, ob die obige Statistik bei Simulationseende auf Festplatte geschrieben werden sollen.

Statistikdatei

In diesem Eingabefeld wird der Name der Statistikdatei eingetragen.

Anzahl BEs Plotter (NumMUPlotter)



Dieses Objekt stellt die Belegung von Ressourcen, vorzugsweise von *Puffern*, in einem *Plotter* über die Zeitachse dar.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Ressourcen

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die Stationen in die Tabelle ein, ausgewertet werden sollen.

	object	
1	~.sp2	
2	~.Buffer	
3		

Hinweis: Nach dem Schließen der Tabelle werden die Einträge überprüft. Absolute Pfade werden in relative Pfade umgewandelt und *.workplace* wird bei Bedarf angehängt. Damit ist es möglich, daß die Stationen via Drag & Drop in die Tabelle eingetragen werden können. Ebenso ist es möglich die Stationen direkt auf den *NumMUPlotter* fallen zu lassen.

Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeige des *Diagramms* erneuert wird.

Skalierung

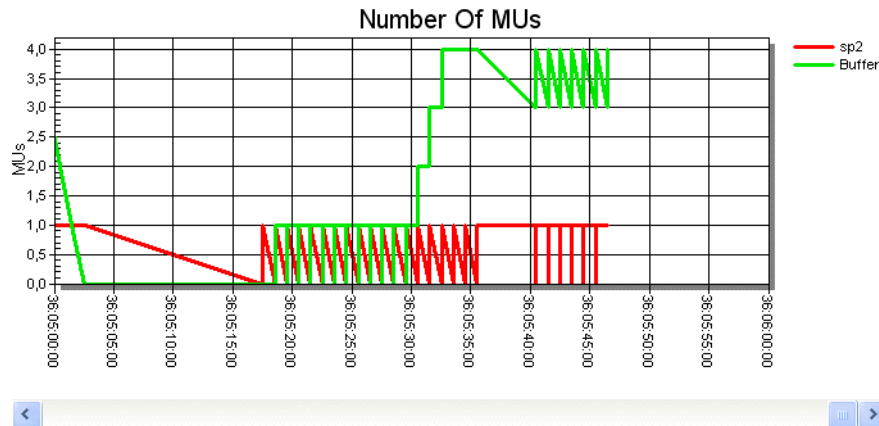
In diesem Eingabefeld wird die Skalierung des *Plotters* eingestellt.

Stiftbreite

In diesem Eingabefeld wird die Stiftbreite der Plotterkurven eingestellt.

Plotter Anzeigen

Mit dieser Schaltfläche wird der *Plotter* geöffnet, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.



Durchsatz pro Stunde Plotter (TpHPlotter)



Der *TphPlotter* stellt den Durchsatz pro Stunde in einem *Plotter* über die Zeitachse dar. Der *TpHPlotter* visualisiert dabei Werte, die von den *Senke* Objekten protokolliert werden.

Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Senken

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die *Senken* ein, die ausgewertet werden sollen.

Hinweis: Nach dem Schließen der Tabelle werden die Einträge überprüft. Absolute Pfade werden in relative Pfade. Damit ist es möglich, daß die Stationen via Drag & Drop in die Tabelle eingetragen werden können. Ebenso ist es möglich die Stationen direkt auf den *TpHPlotter* fallen zu lassen.

object	1	^
1	~Sink	↓
2		↓
3		↓

Intervall

In diesem Eingabefeld wird die Periode eingetragen, mit welcher die Anzeige des Diagramms erneuert wird.

Skalierung

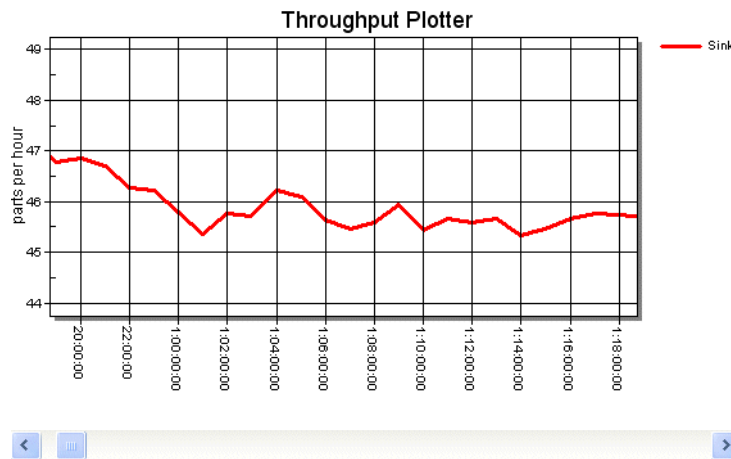
In diesem Eingabefeld wird die Skalierung des *Plotters* eingestellt.

Stiftbreite

In diesem Eingabefeld wird die Stiftbreite der Plotterkurven eingestellt.

Plotter Anzeigen

Mit dieser Schaltfläche wird der *Plotter* geöffnet, in welchem die gewünschte Darstellung erfolgt.



Zählpunkt (Checkpoint)

Mit diesem Objekt werden *Zählpunkte* auf einer Fertigungslinie definiert. An diesen Zählpunkten werden Statuswerte (Attribute und Zeiten) erfasst, die später ausgewertet werden. Hierzu zählen die jeweiligen Zeitpunkte, wann die BEs die Zählpunkte erreichen, die BE-Nummern (Visualisieren von Verwirbelungen), die Nettozeit zwischen den einzelnen Zählpunkten (Bearbeitungszeiten) und freie Attribute, die individuell festgelegt werden können.

Register Einstellungen

Stationenliste

Klicken Sie **Öffnen** und tragen Sie die Stationen in die Tabelle ein, an denen Zähler installiert werden. Der Zähler befindet sich jeweils am Eingang der Station.

	object	
1	~.sp2	
2	~.Buffer	
3		

Hinweis: Nach dem Schließen der Tabelle werden die Einträge überprüft. Absolute Pfade werden in relative Pfade umgewandelt und *.workplace* wird bei Bedarf angehängt. Damit ist es möglich, daß die Stationen via Drag & Drop in die Tabelle eingetragen werden können.

BE-Attribute

In dieser Liste werden die BE-Attribute eingetragen, die an den Zählpunkten protokolliert werden sollen.

Auflösung

Mit den Dialogelementen **Auflösung** und **Max. Grenze** wird das Format des Histogramms festgelegt.

In dem Eingabefeld **Auflösung** wird die Schrittweite der Histogrammstufen eingetragen. Der eingegebene Wert wird als Sekunden interpretiert.

Max. Grenze

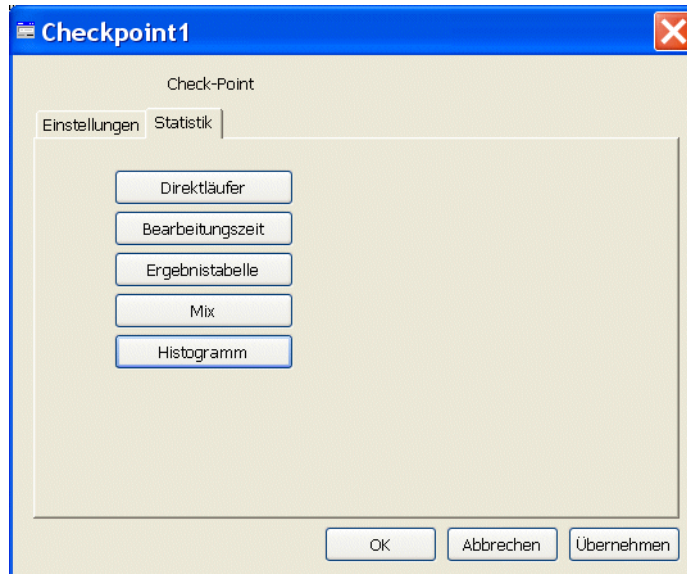
In dieses Eingabefeld wird der größtmögliche Wert des *Histogramms* eingetragen. Der eingegebene Wert wird als Stunde interpretiert.

Schichtkalender

In diesem Eingabefeld wird das *Kalender*-Objekt eingetragen, der auch die Schichtzeiten der betrachteten Stationen beinhaltet.

Die Angabe des *Kalenders* wird für die Berechnung der Netto-Bearbeitungszeiten zwischen den einzelnen Zählpunkten benötigt. Der *Checkpoint*-Baustein zieht hierfür die Pausenzeiten der Stationen ab.

Register Statistik



Direktläufer

In dieser Tabelle werden alle BEs protokolliert, die einen Zählpunkt passiert haben. Ebenfalls wird die Anzahl erfaßt, wie häufig ein BE an einem Zählpunkt vorbei kommt. Damit läßt sich schnell erkennen, welche BEs mehrfach Bereiche durchlaufen und welche BEs Direktläufer sind.

	integer 1	integer 2	integer 3	integer 4	integer 5	integer 6
string	CP: sp2 BE-No.	Appearance	CP: Buffer BE-No	Appearance	CP: SingleprocA	Appearance
1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	2	1	2	1
3	3	1	3	1	3	1
4	4	1	4	1	4	1

Für jeden Zählpunkt existieren zwei Spalten, in der einen wird die BE-Nummer protokolliert und in der zweiten die Häufigkeit, mit welcher dieses BE diesen Zählpunkt passiert hat. In dem obigen Beispiel waren alle BEs Direktläufer, in den jeweiligen Spalten **appearance** steht daher immer eine 1. Für jede unter *Ressourcen* eingetragene Ressource wird ein Spaltenpaar angelegt.

Bearbeitungszeit

In dieser Tabelle werden die Bearbeitungszeiten zwischen den einzelnen Zählpunkten protokolliert.

	real 1	real 2	real 3
string	CP: sp2 (net)	CP: Buffer (net)	CP: SingleprocAttr (net)
1	60.00	53.70	64.34
2	64.34	50.43	60.00
3	60.00	81.95	60.00
4	60.00	59.10	73.09

Für jeden Zählpunkt wird der zeitliche Abstand der Ankunftszeiten angegeben, also die Differenz der Ankunftszeit von Teil (n-1) zu Teil (n). Zu beachten ist, dass die BES nicht unbedingt in der Erzeugungsreihenfolge gelistet werden. Durchläuft ein BE mehrmals einen Zählpunkt, so wird nur die Zeit des letzten Auftretens geführt.

Mix

In dieser Tabelle werden die BE-Nummern protokolliert, die die Zählpunkte passieren. Anhand dieser Tabelle lässt sich die Verwirbelung der BE-Reihenfolge erkennen.

	integer 1	integer 2	integer 3
string	CP: sp2	CP: Buffer	CP: SingleprocA
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	~	~	~

Für jeden Zählpunkt wird die BE-Nummer des passierenden BE erfasst. Beachten Sie, dass bei mehrmaligem passieren eines BEs an einem Zählpunkt nur das letzte Auftreten des BEs protokolliert wird.

Histogramm

In dieser Tabelle werden die Bearbeitungszeiten unterteilt in definierbare Klassen dargestellt. Die Definition der Klassen erfolgt durch die Dialogelemente **Auflösung** und **Max. Grenze**. Anhand dieser Tabelle lässt sich die Streuung der Bearbeitungszeiten darstellen.

	integer 1	integer 2	integer 3	integer 4	integer 5	integer 6	integer 7	integer 8
string	lower	< upper	CP: sp2 net.	CP: sp2 brt.	CP: Buffer net.	CP: Buffer brt.	CP: SingleprocA	CP: SingleprocA
1	0	10	589	558				
2	10	20						
3	20	30						
4	30	40						
5	40	50						
6	50	60						
7	60	70					462	434
8	70	80					93	91
9	80	90					15	15
10	90	100					2	2
11	100	110						
12	110	120						
13						

In den ersten zwei Spalten wird der Bereich der Klassen dargestellt. In den folgenden Spalten werden für die Zählpunkte jeweils zwei Spalten geführt. In der jeweils ersten wird die Anzahl der Netto-Bearbeitungszeiten aufgeführt, die in dem Bereich der entsprechenden Klasse lagen. In der zweiten Spalte des Zählpunktes wird äquivalent hierzu die Anzahl der Brutto-Bearbeitungszeiten aufgeführt.

Gesamtliste

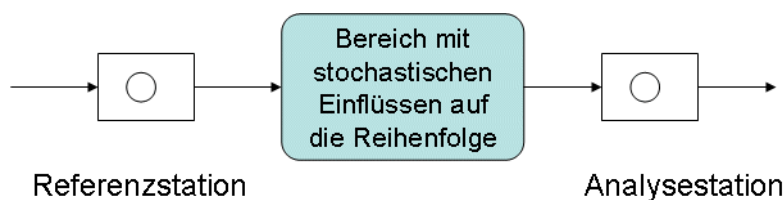
In diese Tabelle werden alle für die obig aufgeführten Tabellen benötigten Daten während des Simulationslaufes gesammelt. Zusätzlich werden hier die Durchlaufzeiten von der Erzeugung bis zum letzten Zählpunkt als Netto- und Bruttowert aufgeführt. Ebenfalls werden die Werte der definierten BE-Attribute an den Zählpunkten in Subtabellen der Gesamtliste geschrieben.

	string 1	real 2	table 3	time 4	time 5	time 6	table 7	time 8	table 9	string 10
string	BE	BE_Order	BE_StatAttr	Leadtime net.	Leadtime	CP: sp2	BE_DynAttr	CP: Buffer	BE_DynAttr	
1	AA	1	table31			2:00.0000	table71	4:00.0000	table91	
2	AA	2	table32			3:00.0000	table72	5:00.0000	table92	
3	AA	3	table33			4:00.0000	table73	6:00.0000	table93	
4	AA	4	table34			5:00.0000	table74	7:00.0000	table94	

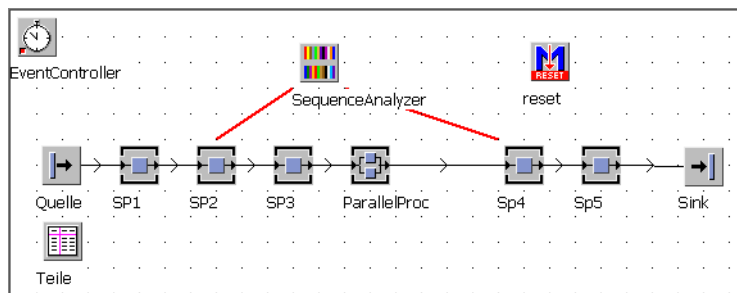
- BE: Name des BEs.
- BE_Order: BE-Nummer an dem ersten Zählpunkt, die Id-Nummer des BE.
- BE_StatAttr: In dieser Subtabelle werden die statischen BE-Attribute protokolliert.
- Leadtime net.: Netto-Durchlaufzeit von der Erzeugung des BEs bis zum letzten Zählpunkt.
- Leadtime: Brutto-Durchlaufzeit von der Erzeugung des BEs bis zum letzten Zählpunkt.
- CP: <name>: absoluter Zeitpunkt, wann dieses BE den Zählpunkt erreicht hat.
- BE_DynAttr: In dieser Subtabelle werden die dynamischen BE-Attribute protokolliert.

SequenzAnalyzer

Das Objekt *SequenzAnalyzer* wird dazu verwendet, eine Sequenz von Produkten (Perlenkette) mit einer Referenz-Sequenz zu vergleichen und die Unterschiede darzustellen. In einer Produktion wird sehr häufig eine vorgegebene Perlenkette durch stochastische Einflüsse der produzierenden Bereiche verwirbelt. Aufgabe dieses Objektes ist es den Grad der Verwirbelung festzustellen und statistische Informationen über die Vergleichs-Sequenz zu liefern. Hierzu wird zunächst eine Referenz-Station ausgewählt, an der die Referenz-Sequenz erfasst wird. Mit einer zweiten Station wird der Punkt definiert, an dem die Vergleichs-Sequenz erfasst wird.

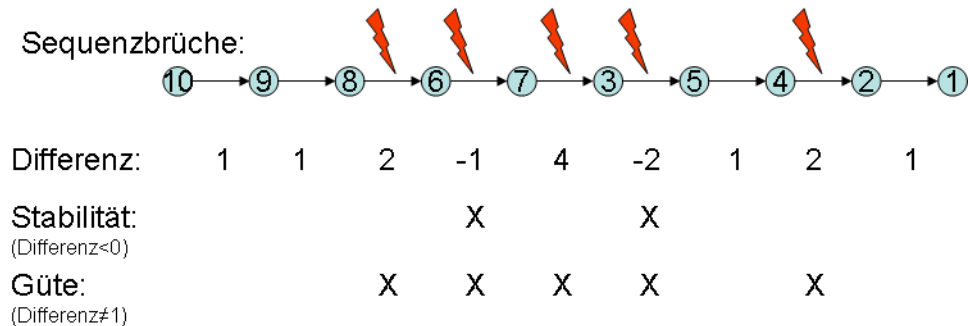


Der SequenzAnalyzer liefert zwei Werte: die Reihenfolgüte und die Stabilität einer Sequenz. Beide Werte werden sowohl in absoluter als auch in relativer Form angegeben. Zur Verdeutlichung der Bedeutung dieser beiden Werte soll das nachfolgende Beispiel dienen.



An einer Station SP2 werden den ankommenden BEs die Nummer der Reihenfolge ihrer Ankunft aufgeprägt. An der Station SP4 wird die dort ankommende Reihenfolge der BEs beobachtet. Wir gehen davon aus, dass zwischen den beiden Stationen ein Bereich liegt, welcher die Reihenfolge durch stochastische Einflüsse verändert hat. In dem dargestellten Modell erfolgt die Verwirbelung in der Station *ParallelProc*.

Die folgende Abbildung stellt die Reihenfolge der ankommenden Produkte (Fahrzeuge) dar. Die Ziffern beziehen sich auf die ursprüngliche Reihenfolge an der Station SP2.



80% Sequenzstabilität

50% Reihenfolgegüte

Aus diesem Bild erkennen wir, dass die beobachtete Sequenz insgesamt fünf Sequenzbrüche enthält.

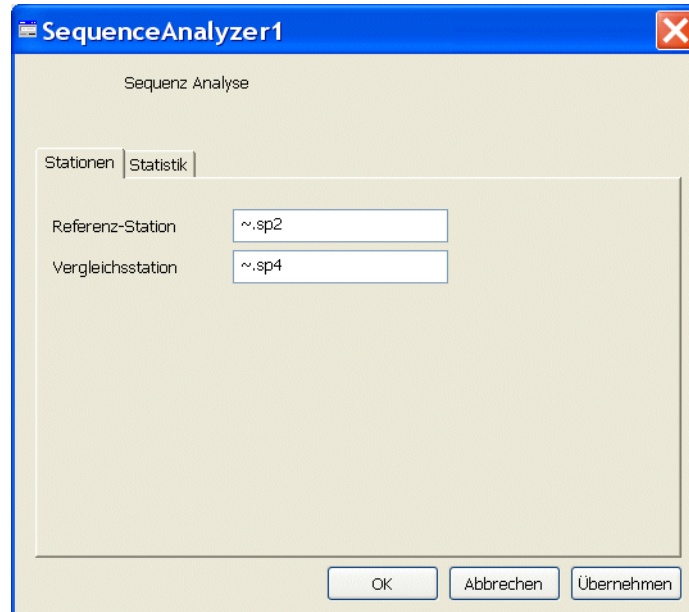
Aus den Nummern der ursprünglichen Reihenfolge bilden wir nun die Differenz zwischen Nachfolger und Vorgänger. Für die Stabilität der Sequenz zählen wir nun die Anzahl der Differenz-Werte, welche *kleiner als Null* sind. Für die Güte der Sequenz zählen wir die Anzahl der Differenz-Werte, welche *ungleich eins* sind. Der Differenzwert von eins bedeutet, dass die Produkte in der ursprünglichen Reihenfolge sind, die Sequenz also mit der ursprünglichen Sequenz übereinstimmt.

In dem Beispiel erhalten wir für die Stabilität den Wert zwei, für die Güte den Wert fünf. Die Güte definiert demzufolge die Anzahl der Sequenzbrüche. Die Stabilität liefert den Wert wie viele Produkte gegenüber der ursprünglichen Sequenz in der Reihenfolge verschoben sind. In dem oben dargestellten Beispiel sind dies die Produkte 3 und 6

Das Objekt SequenceAnalyzer kann an jeder beliebigen Stelle im Modell eingesetzt werden.

Register Stationen

Auf diesem Register können die Stationen zur Beobachtung der Produktsequenzen definiert werden. Per Drag & Drop können die Stationen zur Beobachtung der Referenz-Sequenz bzw. der zu vergleichenden Sequenz ebenfalls definiert werden.



Sequenz Analyse

Stationen | Statistik

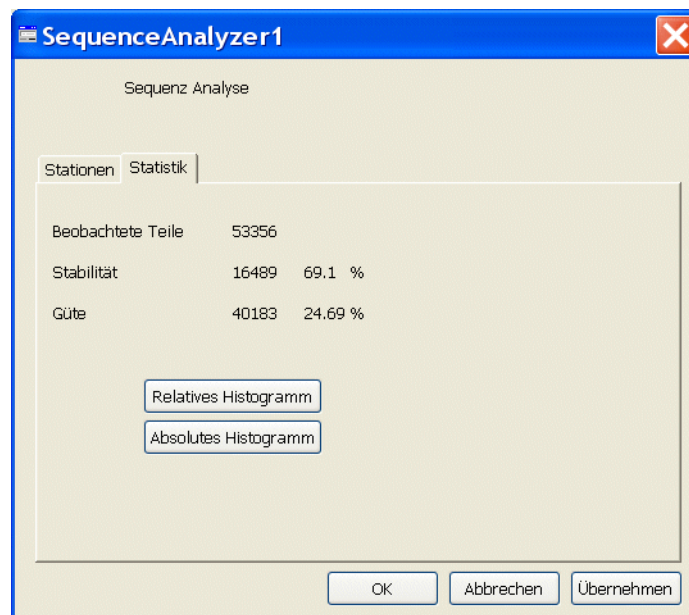
Referenz-Station ~.sp2

Vergleichsstation ~.sp4

OK Abbrechen Übernehmen

Register Statistik

Auf diesem Register werden die erfassten und berechneten Werte dargestellt.



Sequenz Analyse

Stationen | Statistik

Beobachtete Teile	53356
Stabilität	16489 69.1 %
Güte	40183 24.69 %

Relatives Histogramm

Absolutes Histogramm

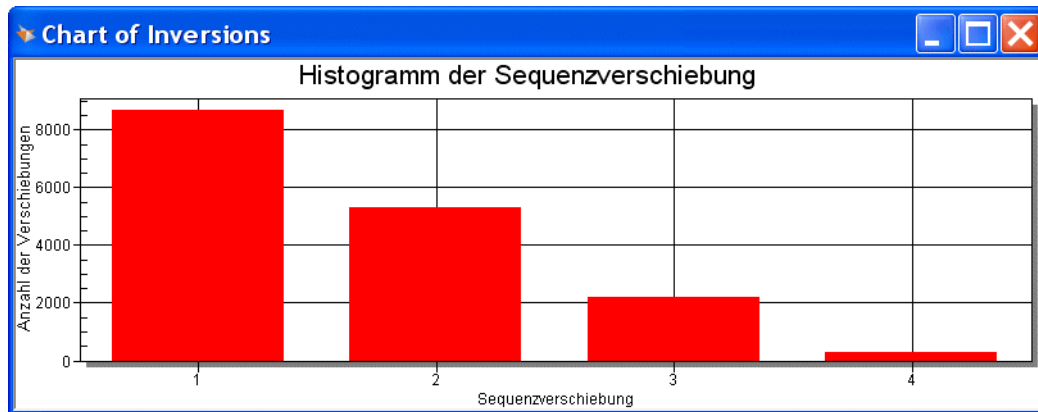
OK Abbrechen Übernehmen

Beobachtete Teile: die Anzahl der beobachteten Teil. Hierbei werden nur die Teile gezählt, die beide Beobachtungspunkte passiert haben.

Stabilität: dieser Wert definiert wie viele Teile in der Sequenz gegenüber der ursprünglichen Reihenfolge verschoben waren. Er gibt die Anzahl der Sequenzverschiebungen wieder (Anzahl der Differenzwerte < 0). Der Wert wird sowohl absolut (Anzahl Teile) als auch relativ, bezogen auf die Anzahl der beobachteten Teile, angegeben.

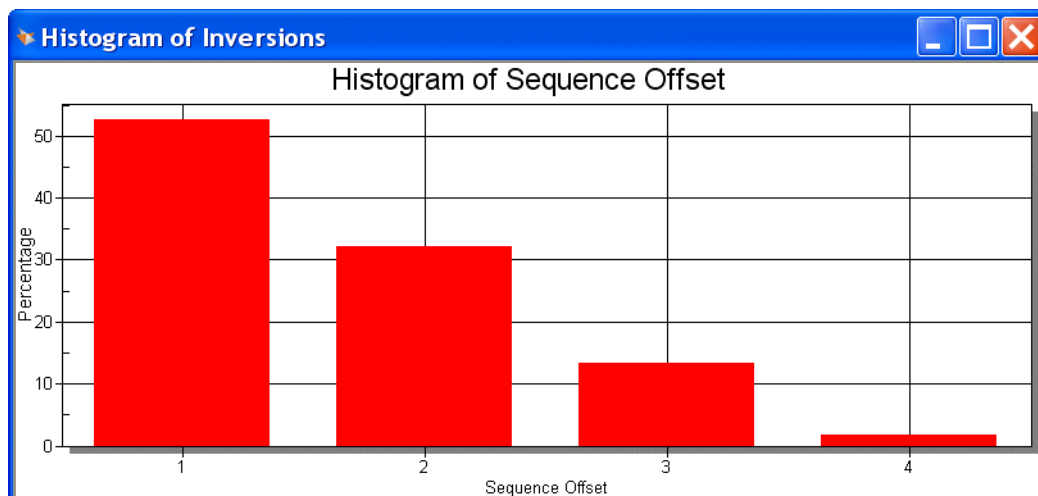
Güte: dieser Wert definiert die Anzahl der Sequenzbrüche der beobachteten Reihenfolge gegenüber der ursprünglichen Reihenfolge. Der Wert wird sowohl absolut als auch relativ, bezogen auf die Anzahl der beobachteten Teile, angegeben.

Absolutes Histogramm: durch drücken dieser Schaltfläche wird ein Histogramm geöffnet, dem man die Anzahl und den Wert der Verschiebung entnehmen kann



Hinweis: Aus diesem Diagramm lässt sich die maximale Verschiebung eines Produktes innerhalb der Sequenz entnehmen. In dem dargestellten Beispiel ist dies der Wert 4. Daraus resultiert, dass ein Puffer mit der Kapazität 4 ausreicht, um die Sequenz wieder in die ursprüngliche Reihenfolge zu bringen.

Relatives Histogramm: durch drücken dieser Schaltfläche wird ein Histogramm geöffnet, welches die Häufigkeit eines Verschiebungswertes bezogen auf die Anzahl der beobachteten Teile darstellt.



Attribute des Objektes

objType: SequenzAnalyzer

Methoden des Objektes

Syntax: `<path>.statistic(table);`
`<path>.statistic(table_path);`

Diese Methode gibt die Werte aus dem Registerkarte Statistik in einer Tabelle zurück. Als Parameter kann eine Tabelle oder ein Objekt vom Typ Tabelle übergeben werden. Die Tabelle wird entsprechend formatiert.

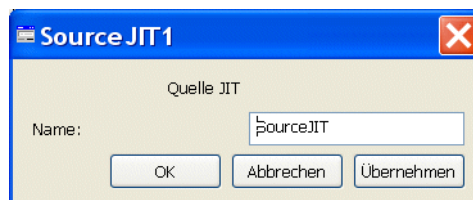
Die Inhalte der einzelnen Spalten wurden oben beschrieben.

JIT

Ausgewählte Stationen steuern bei diesen Objekten die Erzeugung von Teilen.

Quelle Just in Time (SourceJIT)

Die *Quelle Just in Time* wird ausschließlich in Kombination mit dem *JIT*-Baustein verwendet, in welchem die Erzeugung bei den *Quellen* gesteuert wird.

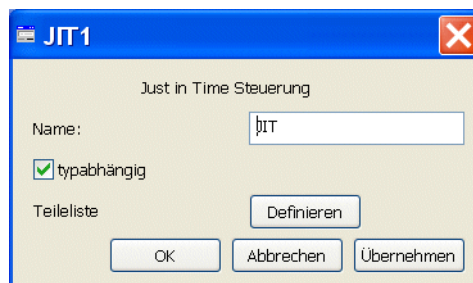


Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Just in Time-Steuerung (JIT)

Das Objekt *Just in Time-Steuerung* steuert die Just in Time-Erzeugung von Teilen in den speziellen JIT-*Quellen* (*SourceJIT*). Der Mechanismus funktioniert wie folgt: Beim Eintreffen eines Teils auf eine definierte Station wird der Erzeugungsvorgang anstoßen. (Un-) abhängig vom Teiletyp wird eine definierbare Anzahl von Teilen auf JIT-*Quellen* erzeugt.



Name

Dieses Element enthält den Namen des Objektes.

Typabhängig

Mit diesem Kontrollkästchen wird eingestellt, ob die Teileerzeugung in Abhängigkeit von dem Teiletyp des anstoßenden Teil ist.

Teileliste

Die Teileliste öffnet sich wie folgt:

	object 0	table 1	
string	station	parts	
1	~.s1	p	
2			

- **station:** In diese Spalte werden die Stationen eingetragen, bei welchen die Erzeugung von Teilen in *SourceJITs* angestoßen werden.
- **parts:** In diese Subtabelle, die durch das Eintragen eines beliebigen Bezeichners erzeugt wird, werden die Teiletypen mit den zugehörigen Erzeugungslisten eingetragen (siehe unten).

	table 1	string 2	string 3	
string	parts	EntityType		
1	p	AA		
2	p	BB		
3				

- **parts:** In diese Subtabelle, die durch das Eintragen eines beliebigen Bezeichners erzeugt wird, werden die Erzeugungslisten eingetragen (siehe unten).
- **type:** In den Spalten 2 bis n trägt man in den Spaltenindizes die Namen der Attribute und in diesen Spalten die Werte, welche die Attribute annehmen können, ein. Abhängig, welche Wertekombination paßt, werden während der Simulation die Teile erzeugt, die in der Spalte **parts** definiert sind.

	object 1	object 2	string 3	integer 4	
string	sourceJIT	entity	type	number	
1	~.SourceJIT	.ApplicationObjects.Assembly.MyObject	Part1	1	
2					

- **SourceJIT:** In diese Spalte werden die Objekte vom Typ *SourceJIT* eingetragen, in welchen weitere Teile erzeugt werden sollen.
- **entity:** In diese Spalte werden die BE-Klassen eingetragen, von welchen Teile erzeugt werden.
- **Entitytype:** In diese Spalte werden die Teiletypen eingetragen.
- **number:** In diese Spalte wird die jeweilige Anzahl der Teile eingetragen.

Nicht typabhängig

Die Teileliste öffnet sich wie folgt:

	object 0	table 1	
string	station	parts	
1	~.s1	p	
2			

- **station:** In diese Spalte werden die Stationen eingetragen, bei welchen die Erzeugung von Teilen in *SourceJITs* angestoßen werden.
- **parts:** In diese Subtabelle, die durch das Eintragen eines beliebigen Bezeichners erzeugt wird, werden die Erzeugungslisten eingetragen (siehe unten).

	object 1	object 2	string 3	integer 4	
string	sourceJIT	entity	type	number	
1	~.SourceJIT	.ApplicationObjects.Assembly.MyObject	Part1	1	
2					

- **SourceJIT:** In diese Spalte werden die SourceJITs eingetragen, in welchen weitere Teile erzeugt werden sollen.
- **entity:** In diese Spalte werden die BE-Klassen eingetragen, von welchen Teile erzeugt werden.
- **type:** In diese Spalte werden die Teiltypen eingetragen.
- **number:** In diese Spalte wird die jeweilige Anzahl der Teile eingetragen.

About Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, a division of Siemens Automation and Drives (A&D), is a leading global provider of product lifecycle management (PLM) software and services with 4.6 million licensed seats and 51,000 customers worldwide. Headquartered in Plano, Texas, Siemens PLM Software's open enterprise solutions enable a world where organizations and their partners collaborate through Global Innovation Networks to deliver world-class products and services. For more information on Siemens PLM Software products and services, visit www.siemens.com/plm.

SIEMENS

Division headquarters

United States

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
972 987 3000
Fax 972 987 3398

Regions

Americas

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
800 498 5351
Fax 972 987 3398

Europe

Norwich House Knoll Road
Camberley, Surrey
GU15 3SY
United Kingdom
44 1276 702000
Fax 44 1276 705150

Asia-Pacific

Suites 6804-8, 68/F, Central Plaza
18 Harbour Road, WanChai
Hong Kong
852 2230 3333
Fax 852 2230 3210