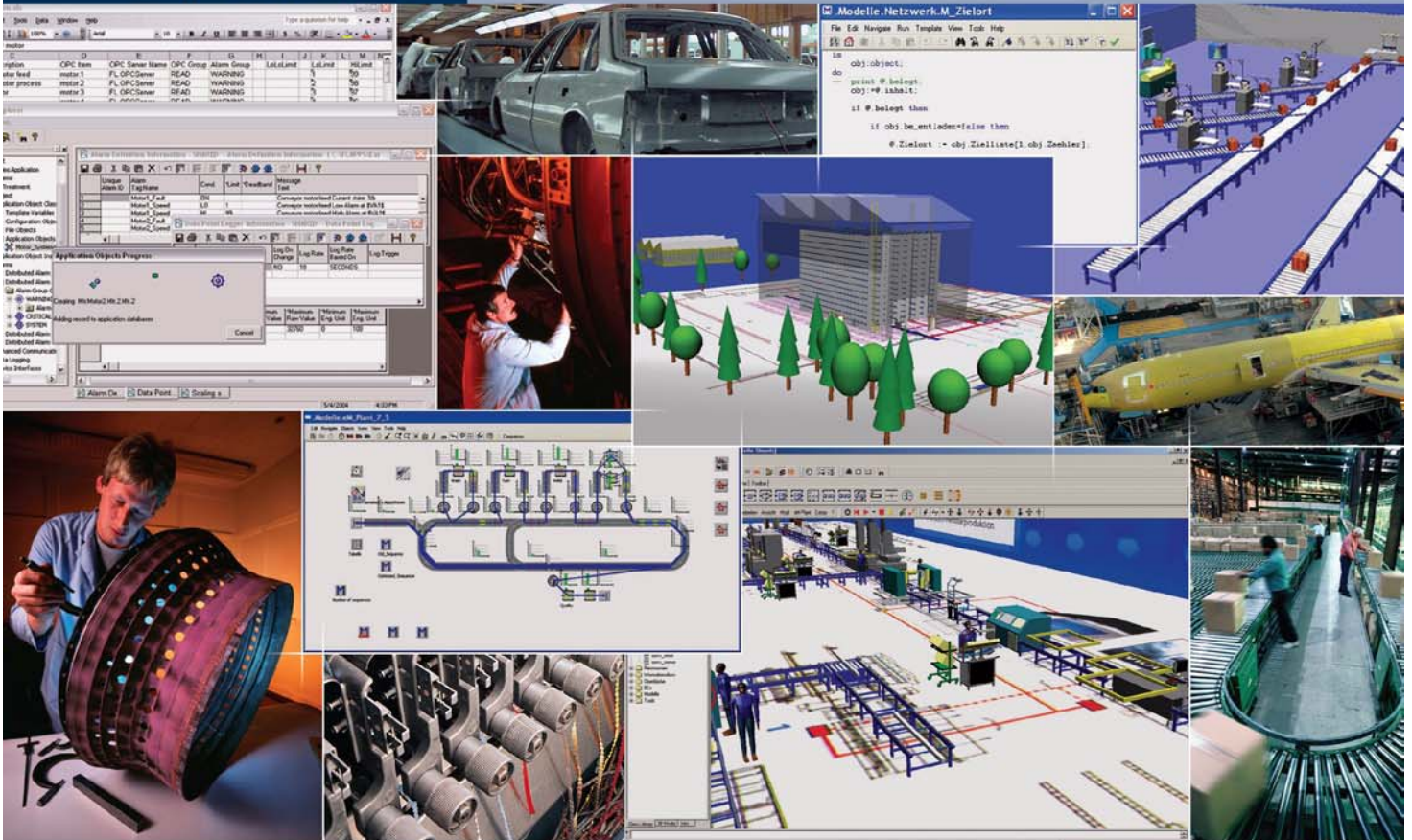


Plant Simulation Process Designer Interface

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 Process Designer Interface

Version 9.0

Dezember 2008

Inhaltsverzeichnis

Plant Simulation Integration	1
Allgemeine Informationen	1
Installationsanweisungen, Systemanforderungen	1
Hilfdatei und Dokumentation	1
Bekannte Probleme	1
Allgemeine Einleitung	1
Ein Schema für die Plant Simulation vorbereiten	2
Das Demonstrationsmodell	3
Details der Operation OP100	3
Die Operation Comp_processing	4
Die Operation Split/Merge (Verzweigung/Zusammenführung)	5
OP300 Verzweigung der Produkte	6
Operation Blackbox	6
Die komplexe Operation	7
Plant Simulation-spezifische Einstellungen und Voraussetzungen für das Prozeßmodell	7
Teile einem Flow zuweisen	9
Teilefluß und Objekte vom Typ Übergang in zusammengesetzten Operationen	10
Ressourcenhierarchie	11
Unteroperationen als nicht simulationsrelevant kennzeichnen	11
Die Plant Simulation Simulationsstudie vorbereiten	12
Plant Simulation Studienobjekte erstellen	12
Den Bereich einer Simulationsstudie definieren	12
Eine Simulationsstudie durchführen	13
Mit dem Plant Simulation Simulationsmodell arbeiten	14
Ein Simulationsmodell erstellen	15
Automatikmodus des Plant Simulation Simulationslaufes	16
Den Simulationslauf steuern	17
Simulationsergebnisse	19
Die Simulationsergebnisse in den Process Designer importieren	19
Die Protokolldatei	20
Das Simulationsmodell aktualisieren	20
Attribute aktualisieren	20
Die Struktur des Modells aktualisieren	21
Änderungen des Simulationsmodells	22
Attribut-Zuweisung	22
Eine Verbindung entfernen	24
Plant Simulation Klassen entfernen	25
Die Standard Attributzuweisung anpassen	25
Die Standard-Attributzuweisung zwischen zwei Klassen anpassen	25
Beziehung zwischen Instanzen	26
Alle oder nur markierte Plant Simulation Klassen anzeigen	27
Die Standard Attributzuweisung zwischen verbundenen Klassen anpassen	27
Die Attributwerte in das Plant Simulation Modell schreiben	28
Zugeordnete Informationen exportieren und importieren	28
Das Modul Detaillierte Simulation anpassen	29
Das Menü Extras	29
Das Menü 3D Funktionen	34

Das Menü Hilfe.	35
Eigene Plant Simulation Ressourcen verwenden.	35
Registerkarte Simulation, Referenz.	36
Registerkarte Simulation der Operationen.	36
Registerkarte Simulation für Ressourcen.	37
Registerkarte Simulation für Produkte.	39
Voreinstellungen der SimpleDetailedStudy.	40
Das Process Designer Interface konfigurieren	41
Konfigurationsdatei.	41
Den Process Designer Objekten die entsprechenden Plant Simulation Zielobjekte zuordnen	41
Zusätzliche Modellierungsbeschränkungen.	43

Plant Simulation Integration

Allgemeine Informationen

Installationsanweisungen, Systemanforderungen

Um das Zusatzprogramm *Plant Simulation Integration* einsetzen zu können, müssen folgende Programme auf Ihrem Computer installiert sein:

- *Process Designer* Version 8 oder höher
- *Plant Simulation* Version 9.0
- Das Plant Simulation Modell *DetailedSimulation.spp*, Version 9.0 oder höher

Die aktuelle Version der *Plant Simulation Integration* erhalten Sie von Ihrem lokalen Siemens Consultant.

Hilfedatei und Dokumentation

Das *Plant Simulation Integration* Handbuch (*DetailedSimulation_Help_G.pdf* oder *DetailedSimulation_Help_E.pdf*) können Sie über das Menü Hilfe im Hauptdialog des *Process Designer Interface* öffnen.

Das Installationsprogramm installiert diese Dokumente in diesen Ordner:

~\Tecnomatix\eM-Power\eM-Planner\Applications\DetailedSimulation

Hier können Sie das Dokument mit einem PDF-Viewer öffnen und lesen.

Bekannte Probleme

Wenn Sie die Montagestruktur mit *Process Designer Assembly* aus der Operation Pert heraus erstellt haben, funktioniert *Process Designer Performance* **nicht** korrekt. Bei dieser Vorgehensweise haben Teile, die auf den Flüssen erstellt werden, die gleichen Namen wie die Operationen. Damit kommt *Process Designer Performance* nicht zurecht.

Allgemeine Einleitung

Das *Plant Simulation Integration* ermöglicht die Verwendung einer separaten Ablaufsimulation auf einem in *Process Designer* definierten Prozeßmodell. Das Prozeßmodell beschreibt statische Komponenten des Fertigungssystems als Teil oder Ressource und dynamische Komponenten als Operationen, die ausgeführt werden müssen, um ein bestimmtes Produkt zu produzieren. Sie können den Produktionsprozesses exakt beschreiben, indem Sie den Operationen die notwendigen Ressourcen und Teile zuweisen und (Teil-) Operationsabfolgen definieren.

Die auf Plant Simulation basierende diskrete, ereignisorientierte Simulation, ermöglicht diese Kriterien zu bewerten:

- Dynamisches Verhalten des Produktionssystems
- Erreichbarer Durchsatz oder Produktivität der Produktionslinien
- Auswirkungen von Pufferkapazitäten auf die Systemleistung
- Verfügbarkeit des Systems und der Ressourcen
- Engpässe im System
- Auslastung der Produktionsressourcen
- Zuweisung von Werkern zu Aufgaben
- Durchschnittlicher Durchsatz oder Produktionszeiten für Produkte

Simulationsläufe können das definierte Prozeßmodell verbessern, indem alternative Steuerungsstrategien getestet und deren Einfluss auf das Produktionssystem bewertet werden.

Simulationsstudien sind in den Arbeitsablauf von Process Designer integriert, und Simulationsergebnisse können z.B. als statistische Attribute in das Prozeßmodell zurückgeschrieben werden. Diese werden automatisch an Plant Simulation übertragen und ermöglichen der Prozeßdefinition auf diese Weise direkt ausführbare Simulationsmodelle aufzubauen. Da Sie die Process Designer/Plant Simulation Integration grundsätzlich nicht sofort einsetzen können, sollten Sie beim Aufbau des Simulationsmodells einige Regeln beachten.

Damit sich der Benutzer in den umfangreichen Simulationsfunktionalitäten von Plant Simulation leicht zurechtfindet, führt ihn das Programm mit klar strukturierten und einfachen Dialogen. Folglich wird kein spezielles Plant Simulation Fachwissen benötigt, um ein Prozeßmodell ablaufen und beurteilen zu können.

Plant Simulation Modelle beziehen sich hauptsächlich auf die Produktions-*Linie*. Innerhalb der Linie definieren Stationen die Hauptproduktionsschritte und die Simulation evaluiert den Materialfluß und die Ressourcenauslastung auf dieser Ebene. In vielen Fällen sind die Operationen in der Station sehr detailliert und spezialisiert, wie z.B. bei automatisierten Roboterzellen, manuellen Zellen oder beide kombiniert. Der Benutzer kann diese detaillierte Ebene im Simulationsmodell mit einem *Black Box* Mechanismus ausblenden, um festzulegen, daß nur die Gesamtzeit einer zusammengesetzten Operation in der Simulation berücksichtigt wird, nicht jedoch deren Teiloperationen.

Der Benutzer kann komplexe Fertigungsstrukturen mit Montage und Demontageoperationen simulieren, die Haupt- und Nebenlinien zu einem Netz von Operationsabfolgen verbinden.

Das generierte Simulationsmodell kann Simulationsspezialisten als Ausgangspunkt für detailliertere und erweiterte Simulationsstudien dienen. Ein Aktualisierungsmechanismus ermöglicht modifizierte Prozeßdaten aus Process Designer auf das erweiterte Plant Simulation Modell zu portieren. Konfigurierbare Objektzuweisungen und konfigurierbare Attributsätze ermöglichen die Integration jedes kundenspezifischen Objekts in die Plant Simulation Simulationsstudie.

Aufgrund der Beschaffenheit der diskreten ereignisorientierten Simulation, müssen Process Designer Prozeßmodelle bestimmte Voraussetzungen erfüllen, um Daten in die Simulation zu übertragen:

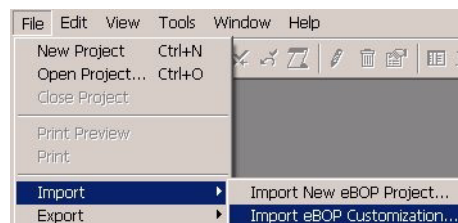
- Verwenden Sie Quellen für eingehende Teile und Senken für ausgehende Teile.
- Definieren Sie den Fluß der Teile zwischen den simulationsrelevanten Ressourcen.
- Der Materialfluß darf nicht im Kreis verlaufen.
- Montage und Demontageoperationen müssen genau festgelegt sein.

Vergleichen Sie [Zusätzliche Modellierungsbeschränkungen](#).

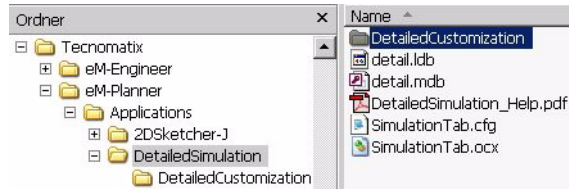
Ein Schema für die Plant Simulation vorbereiten

Plant Simulation Simulationsstudien benötigen Attribute und Einstellungen für Plant Simulation-spezifische Werte. Die *Detailed Simulation Customization* fügt diese Attribute einem Objektmodell innerhalb eines Schemas hinzu.

- 1 Starten Sie Process Designer und wählen Sie Datei > eBOP Anpassung importieren.



- 2 Klicken Sie den Ordner DetailedCustomization in der Process Designer Client Installation.



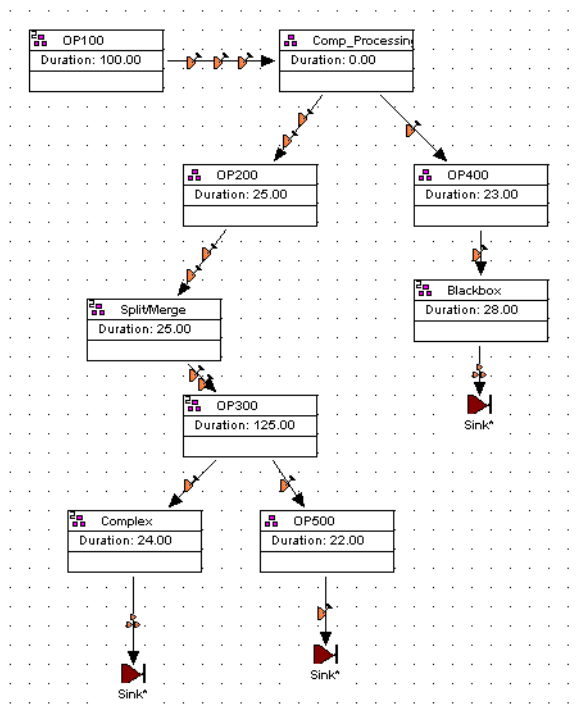
Die Anpassung fügt Attribute für Produkte, Operationen und Ressourcen hinzu, die der Process Designer auf zusätzlichen Registerkarten anzeigt, die nach der Installation der Simulationsschnittstelle eingeblendet werden. Vergleichen Sie auch [Registerkarte Simulation der Operationen](#) für eine detailliertere Beschreibung des Inhalts der Registerkarte Simulation für Ressourcen, Operationen und Teile.

Das Demonstrationsmodell

In diesem Abschnitt erklären wir das Demomodell. Das Demomodell basiert nicht auf einem realen Planungsprozeß. Wir wollen darin lediglich einige typische Anwendungsfälle aufzeigen. Die Abbildung unten zeigt eine Übersicht des gesamten Planungsmodells. Im Folgenden beschreiben wir die Unteroperationen der zusammengesetzten Operationen genauer.

Nahezu alle Operationen werden als Twin Objekte abgebildet, damit wird für jede Operation eine Ressource erstellt und dieser zugewiesen.

Im Demomodell hat die Ressource die gleiche hierarchische Struktur wie die Operation. Dies erleichtert die Identifizierung der Operationen und der entsprechenden Ressourcen. Bitte beachten Sie, daß die Ressourcen jede beliebige hierarchische Struktur haben können.



Details der Operation OP100

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Operation *OP100* im Detail. Vier Operationen werden zum Bearbeiten von drei verschiedenen Teilen verwendet. Alle Teile werden von der *Quelle* produziert. Im entsprechenden Simulationsmodell wer-

den alle drei Teile mit der Chargengröße von 10 Teilen erstellt. Als erstes werden zehn Teile der *Komponente_B* erstellt, dann zehn Teile der *Komponente_C* und danach zehn Teile der *Komponente_D*. Danach startet die Sequenz erneut.

Der Operation *OP10* sind keine Ressourcen zugewiesen. In diesem Fall erstellt Plant Simulation eine Dummy-Ressource (normalerweise eine Station, die das Produkt bearbeitet).

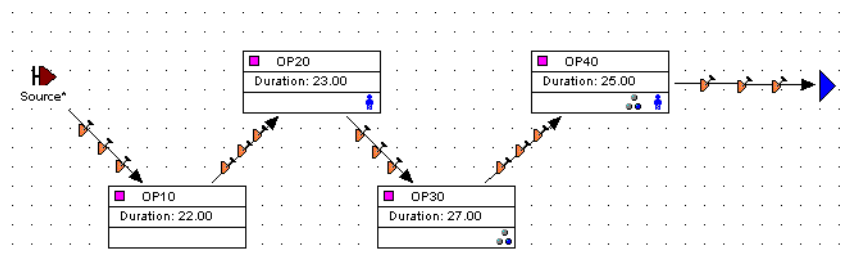
Operation *OP20* ist ein *Werker* zugewiesen. Wir gehen davon aus, daß Trageoperationen auf diese Weise modelliert werden. Der *Werker* wird verwendet, um ein Teil des Produkts von einem Platz zum anderen zu transportieren. In Plant Simulation kann ein *Werker* ein Produkt nicht transportieren. Deshalb wird eine Dummy-Ressource zum Transportieren des Produkts erstellt. Vor dem Start der Operation ist es erforderlich, daß der *Werker* an der Station ist. Beachten Sie, daß der reale Zeitaufwand zum Transport des Produktes länger sein kann als die Zeit, die Sie in der Operationszeit definiert haben. Die Ursache dafür kann der *Werker* sein, der zunächst eine andere Aufgabe abschließt, bevor er die Trageoperationen ausführt.

Die Operation *OP30* hat eine zugewiesene Ressource. Im Simulationsmodell wird ein Plant Simulation Objekt, abhängig von der Ressourcendefinition der zugewiesenen Ressource, erstellt. Das Produkt wird in der Ressource unter Verwendung der der Operation zugewiesenen Bearbeitungszeit hergestellt.

In der letzten Operation werden der Operation eine normale Ressource und eine Werker-Ressource zugewiesen. Sobald das Produkt an der Ressource ist, wird der Werker zum Ausführen der Operation angefordert. Das Produkt wartet an der Ressource, bis der Werker an der Ressource eingetroffen ist und die Arbeit beginnt. Wenn der Werker zuerst einen anderen Auftrag beenden muß, verlängert sich die Bearbeitungszeit entsprechend.

Die Zuweisung der Werker ist weiter unten beschrieben.

Die Produkte welche *OP40* verlassen werden entlang der Kanten weitergeleitet. Dafür ist es notwendig zu wissen, wohin die Produkte umlagern. Übergänge ermöglichen es, die Verbindungen in höher gelegenen Ebenen zu verfolgen. Dort gelangen wir auch entlang der Kanten zur nächsten Operation *Comp_processing*.



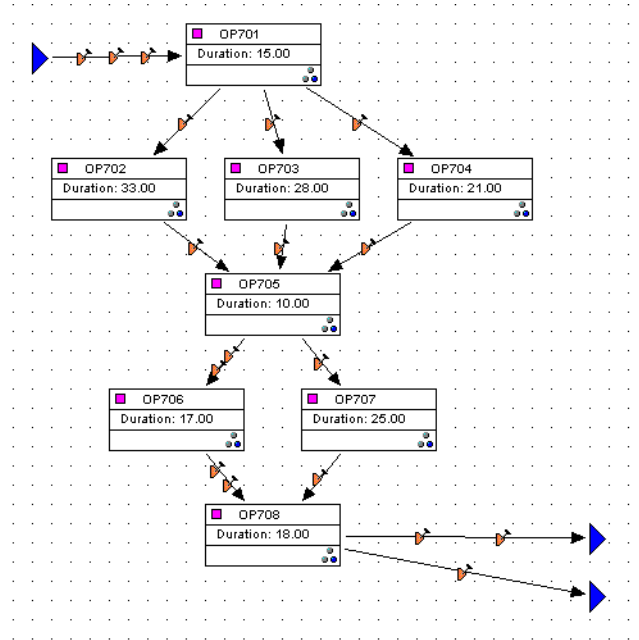
Die Operation *Comp_processing*

In dieser zusammengesetzten Operation werden zuerst alle Teile in der Operation *OP701* bearbeitet. Die nächste Operation wird drei Mal aufgebaut. Für jedes Produkt verwenden wir eine andere Bearbeitungszeit. Da Process Designer nur eine Bearbeitungszeit pro Operation erlaubt, muß für jedes Produkt eine Operation erstellt werden. Allen drei Operationen, *OP702*, *OP703* und *OP704*, sind die gleichen Ressourcen zugeordnet.

Im erstellten Plant Simulation Modell wird nur eine Ressource aufgebaut, diese Ressource verwendet aber unterschiedliche Bearbeitungszeiten für die Produkte.

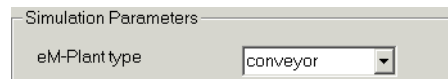
Die Operation *OP705* hat die gleiche Bearbeitungszeit für alle Produkte. Die Operation *OP706* bearbeitet zwei der drei Produkte und *OP707* bearbeitet eins der drei Produkte. Beiden Operationen sind unterschiedlichen Ressourcen zugewiesen. Im entsprechenden Plant Simulation Modell werden zwei Ressourcen aufgebaut und nach Abschluß der Operation *OP705* werden die Produkte entsprechend ihres Typs zur nächsten Station umgelagert.

Auf der oberen Ebene werden die Produkte auf verschiedene Weise bearbeitet. Aus diesem Grund benötigen wir zwei Schnittstellen, die die Produkte an die nachfolgende Operation weiterleiten.

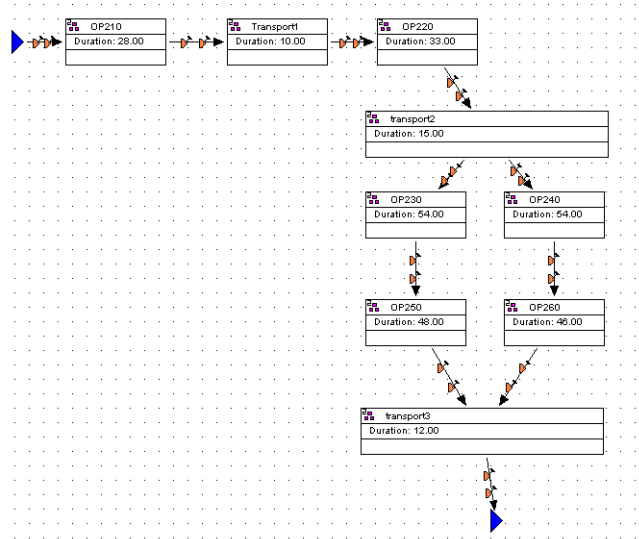


Die Operation Split/Merge (Verzweigung/Zusammenführung)

Zwei der Produkte werden zur Compound-Operation *OP200* umgelagert. Innerhalb dieser Compound-Operation werden die Teile in verschiedenen Operationen bearbeitet. Drei dieser Operationen, *Transport1*, *Transport2* und *Transport3* sind Ressourcen zugewiesen, bei denen der Simulations-Typ (eM-Plant type) *Förderstrecke* eingestellt ist. Während des Modellierungsprozesses wird durch diese Einstellung ein Förderer erstellt. Dieser Förderer wird verwendet, um die Produkte von einer Station zur nächsten zu transportieren. Dieser Modellierungstyp ermöglicht die logistischen Operationen zwischen zwei Prozeßoperationen zu modellieren. Sie können Puffer und andere logistische Objekte auf die gleiche Weise modellieren.

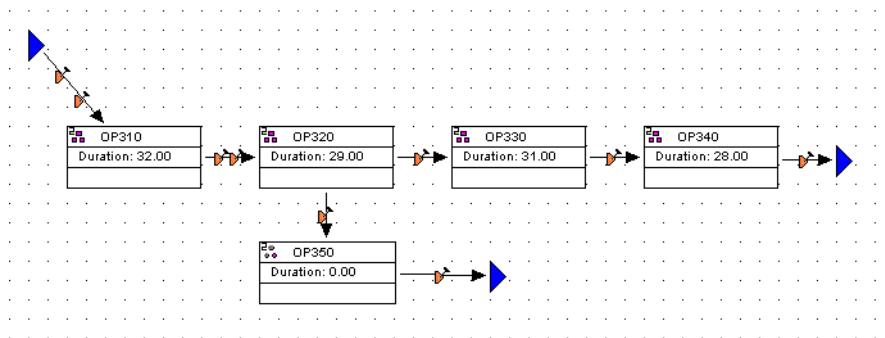


Nach der Operation *Transfer2* werden die Operationen *OP230*, *OP240* und *OP250*, *OP260* parallel abgebildet. Diesen sind unterschiedliche Ressourcen zugewiesen. Diese Operationen haben im Gegensatz zu den anderen Operationen lange Bearbeitungszeiten. Aus diesem Grund wurde die Produktion in zwei parallele Produktionslinien aufgeteilt. Die Operation *Transfer2* ist vom Operationstyp *Split*, der automatisch erkannt wird. Sie müssen diesen Operationstyp nicht definieren. Die aufgesplittete Operation lagert das Produkt auf die nächste freie Nachfolgestation um.



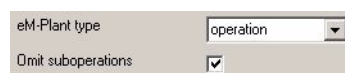
OP300 Verzweigung der Produkte

Die zwei Produkte *Component_B* und *Component_C* werden mit verschiedenen Operationen und auf verschiedenen Ressourcen bearbeitet. Sie können in der folgenden Abbildung erkennen, daß nur verschiedene Operationen definiert werden müssen und daß der Materialfluß in *Plant Simulation* automatisch durchgeführt wird. Hier sind den Operationen keine Ressourcen zugewiesen. Aus diesem Grund wird im erzeugten Plant Simulation Modell die Standardbearbeitungsstation verwendet, um die Ressourcen zu modellieren. Der Name der Ressource ist identisch mit dem der Operation, dadurch ist es einfach, diese Ressource zu identifizieren.



Operation Blackbox

Wenn Sie die Operationen der zusammengesetzten Operation *Blackbox* öffnen, können Sie drei Operationen erkennen. Diese Operationen sind als *Blackbox* Operationen definiert, was bedeutet, alles unterhalb der zusammengesetzten Operationen ist irrelevant für das Simulationsmodell. Um eine *Blackbox* Operation zu definieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Omit sub operation**. Die Details dieser drei Operationen werden dann nicht für die Modellerzeugung berücksichtigt. Wenn hier keine Ressource definiert ist, wird die *Blackbox*-Ressource im Plant Simulation-Modell abgebildet.



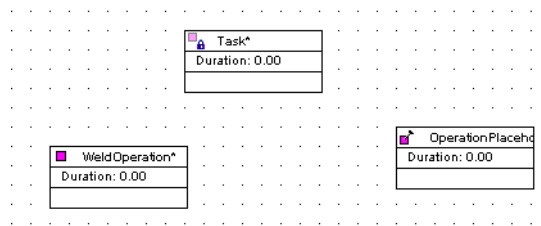
Der Blackbox-Operation kann auch eine Ressource zugewiesen werden. Bei der Modellerzeugung wird dann der für diese Ressource definierte Objekttyp zur Erzeugung verwendet. Im Pertdiagramm, vergleichen Sie folgende Abbildung, ist der

Operation *BB_1* eine Ressource zugewiesen. Für diese Ressource ist kein spezifischer Plant Simulation-Typ definiert, die Kapazität der Ressource ist auf 5 gesetzt. Das Ergebnis ist eine *Blackbox*-Ressource im Plant Simulation-Modell mit der Kapazität 5. Wir können keine Beziehungen zwischen Produkten annehmen, die in die *Blackbox*-Ressource eintreten oder diese verlassen.

Der Operation *BB_2* ist ebenfalls eine Ressource zugewiesen. Diesmal definieren wir den Plant Simulation Typ der Ressource als *Assembly*. Im Plant Simulation Modell wird ein Montageobjekt erstellt.

Der dritten Operation *BB_3* ist auch eine Ressource zugewiesen. Diesmal definieren wir den Plant Simulation Typ der Ressource als *Station*. Im Plant Simulation Modell ist das Standardobjekt *Station* verwendet.

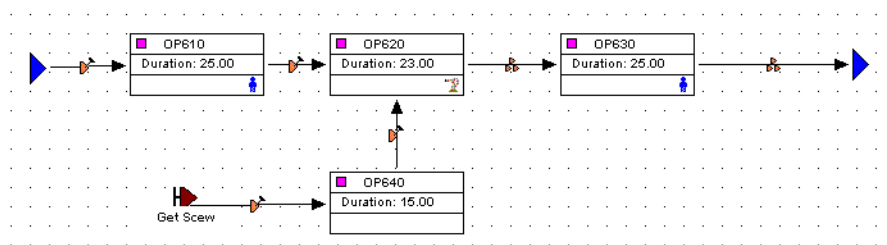
Hinweis: Bei Blackbox-Operationen können keine Werker zugeordnet werden.



Die komplexe Operation

Manchmal ist es notwendig eine Operation, die auf einer bestimmten Ressource ausgeführt wird, im Detail zu modellieren. So könnte, beispielsweise, die Operation in drei Unteroperationen aufgeteilt sein. Die erste Unteroperation benötigt einen zusätzlichen Werker, um die Station zu beladen, danach bearbeitet die Station das Teil automatisch. Im dritten Schritt entlädt der Werker die Station. Während der automatischen Bearbeitung in der Station kann der Werker andere Aufgaben erledigen. Dies ist ein typisches Szenario, um die zusammengesetzten Operation als komplexe Operation zu definieren. Auf Plant Simulation Seite wird das Pertdiagramm verwendet, um das Netzwerk abzubilden. Dieses Netzwerk verhält sich genauso, wie die Unteroperationen der komplexen Operation. Sie können eine Ressource einer komplexen Operation zuweisen. Für diese Ressource können Sie eine Kapazität definieren, die die Anzahl der parallel bearbeiteten Produkte festlegt. Diese Kapazität wird auch in Plant Simulation verwendet.

Hinweis: In der komplexen Operation müssen den Flüssen auch Produkte zugewiesen werden. Dies ist notwendig, um den Typ der Operation zu identifizieren.



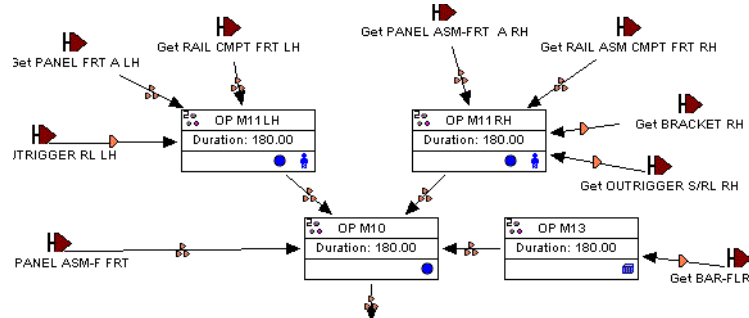
Plant Simulation-spezifische Einstellungen und Voraussetzungen für das Prozeßmodell

Plant Simulation analysiert den Materialfluß und die entsprechende Ressourcenauslastung für das Prozeßmodell. Um den automatischen Aufbau eines Modells in Plant Simulation zu ermöglichen, müssen bei der Prozessmodellierung in Process Designer einige Regeln beachtet werden. Im PERT-Diagramm kann am besten die Einhaltung der Randbedingungen überprüft werden. Sie können alle Regeln in dieser Ansicht überprüfen. Die folgenden notwendigen Punkte sollten beachtet werden:

- Verwenden Sie Objekte vom Typ *Quelle* in Process Designer, um Teile zu Beginn der Operationsabfolge zu erstellen.

- Verwenden Sie Objekte vom Typ *Senke* in process Designer, um Teile am Ende der Operationsabfolge zu verbrauchen oder aus dem System auszuschleußen.
- Weisen Sie den Kanten, die simulationsrelevante Objekten verbinden, Teile zu.
- Bestimmen Sie den Plant Simulation Typ für die simulationsrelevante Ressourcen und Operationen.
- Verwenden Sie Objekte vom Typ *Übergang* in Process Designer, wenn Teile in die Operationsgruppe eintreten oder diese verlassen.

Dieses Pertdiagramm zeigt einen typischen Prozeßmodell-Bereich, den Sie in Plant Simulation simulieren können.



Quellen in Process Designer

Wir müssen Quellen des Process Designer Modells verwenden, da der Kante, die eine Quelle verläßt, das von der Quelle zu erzeugende Produkt zugeordnet ist.

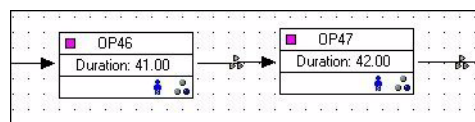
Wenn Plant Simulation eine Quelle erkennt, erstellt es ein Objekt vom Typ *Quelle*. Alle Produkte, die einer Kante aus einer Quelle zugeordnet sind, werden gesammelt und das Attribut *mixpercentage* des Produkts bestimmt den prozentuale Anteil der produzierten Teile. Wenn nur ein Produkt auf der die Quelle verlassenden Kante vorhanden ist, ist das Attribut *mixpercentage* nicht relevant und wird auf 100% gesetzt. Wenn das Attribut *mixpercentage* bei den Teilen nicht definiert ist, berechnet Plant Simulation den prozentuale Anteil als 100%. Dieser wird dann durch die Anzahl der verschiedenen zu produzierenden Teile dividiert.

Wenn eine Quelle mehr als ein Produkt produziert, beachten Sie, daß jedes Produkt in einer Charge von 5 Teilen (Vorgabewert) erstellt wird. Sie können diesen Wert im Attribut *batchsize* des Produktes in der Produktstruktur ändern.

Ressourcen an Operationen zuweisen

Jeder Operation sollte mindestens eine simulationsrelevante Ressource zugewiesen sein. Sie können auch einen Werker zuweisen (Process Designer Prototyp Human). Wenn mehr als eine Ressource einer Operation zugewiesen ist, sollten Sie eine der Ressourcen als Primärressource markieren. Aktivieren Sie dazu das entsprechende Kontrollkästchen auf der Registerkarte Simulation der Ressourcen.

Die Primär-Ressource ist die Ressource, die das Produkt bearbeitet. Wenn Sie keine Primär-Ressource oder wenn Sie mehr als eine Ressource als Primär-Ressource ausgewählt haben, verwendet Plant Simulation die erste gefundene simulationsrelevante Ressource als Primär-Ressource.



Twin Objects verwenden

Twin objects werden oft verwendet, wenn eine eins-zu-eins Abbildung zwischen den Operationen und den entsprechenden Ressourcen besteht. In diesem Fall ist die Ressourcenzuweisung zur Operation impliziert.

Keine Ressourcen an Operationen zuweisen

Wenn keine Ressourcenzuweisung zur Operation existiert, erstellt Plant Simulation eine Platzhalterressource, um die Operation durchzuführen.

Nur die Ressource Human/Mensch zuweisen

Wenn nur die Ressource Human (Werker) einer Operation zugewiesen wurde, wird eine Platzhalterressource erstellt.

Beachten Sie bitte folgenden Hinweis, wenn Sie einen Werker im Planungsmodell und im Simulationsmodell verwenden möchten:

Die Anzahl der Werker wird durch die Anzahl der Ressourcen vom Typ Human in der Ressourcenstruktur definiert. Sie können Drag und Drop verwenden, um eine Ressource vom Typ Human einer oder mehrerer Operation zuweisen, da dieser gewöhnlich mehr als eine Operation ausführt.

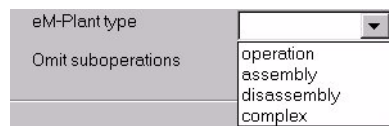
Es ist nicht sinnvoll, nur eine Ressource vom Typ Human zu definieren und diese Ressource allen Operationen zuzuweisen. Dies würde zu unrealistischen Wartezeiten auf den Werker führen.

Teile einem Flow zuweisen

Allen Flows zwischen simulationsrelevanten Operationen muß mindestens ein Teil zugewiesen sein. Dies ermöglicht dem Process Designer Interface, das Teil entlang der Operationen zu verfolgen, die es bearbeiten. Sie können einem Flow auch mehrere Teile zuordnen. Wie Plant Simulation die Zuweisung der Teile an die Flows interpretiert hängt vom Operationstyp ab. In der Standardkonfiguration unterscheidet Plant Simulation zwischen folgenden Operationstypen:

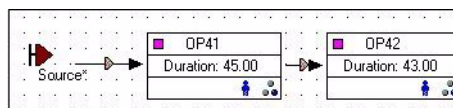
- Normale Operation (operation) — ein ankommendes Teil wird bearbeitet und dann umgelagert.
- Montageoperation (assembly) — verschiedene Teile kommen an und werden zusammengebaut, nur ein Teil verläßt die Operation.
- Demontageoperation (diasassembly) — ein Teil kommt an, mehrere Teile verlassen die Operation.
- Komplexe Operation (complex) — die Teile werden entsprechend der internen Struktur der komplexen Operation bearbeitet.

Sie können den Operationstyp auf der Registerkarte Simulation der Operationsobjekte definieren. Aus der Dropdownliste können Sie einen der vordefinierten Operationstypen auswählen.



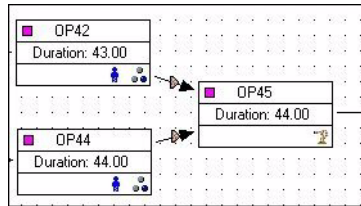
Teilefluß in normalen Operationen

Eine normale Operation ist eine Operation, in der ein Teil gedreht, gefräst oder anderweitig bearbeitet wird. Jedes Teil bewegt sich durch die Operation und der Teiletyp wird nicht verändert. Die Anzahl der eingehenden und ausgehenden Teile muß identisch sein. Auch wenn der eingehende Flow mehrere Teile enthält, wird immer nur ein Teil zur gleichen Zeit bearbeitet.



Teilefluß in Montageoperationen

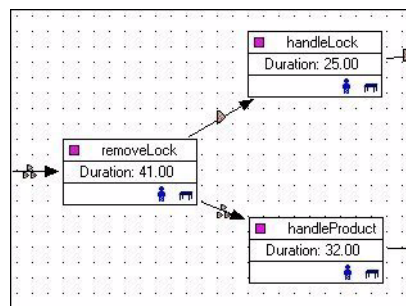
Eine Montageoperation benötigt mindestens zwei eingehende Teile, von denen sich jedes auf einem separaten Flow befinden muß. Nur ein Teil, das zusammengebaute Teil (Baugruppe), verläßt die Operation. Die Bearbeitungszeit der Montageoperation beginnt, sobald alle erforderlichen Teile zur Verfügung stehen.



Hinweis: Sie können die Montage von zwei (Unter-)Produkten nicht in einer Operation kombinieren. Erstellen Sie dazu separate Montageoperationen für jedes Produkt.

Teilefluß in Demontageoperationen

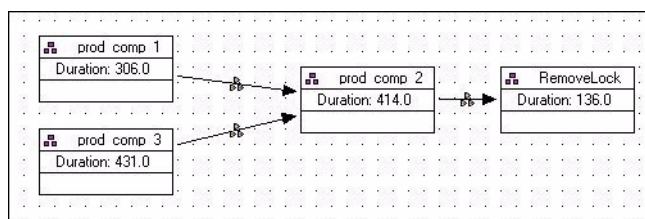
Eine Demontageoperation benötigt ein eingehendes und mindestens zwei ausgehende Teile. Jedes ausgehende Teil muß einem separaten Flow zugewiesen werden.



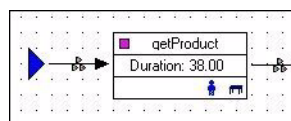
Hinweis: Sie können die Demontage von zwei (Unter-)Produkten nicht in einer Operation kombinieren. Erstellen Sie dazu separate Demontageoperationen für jedes Produkt.

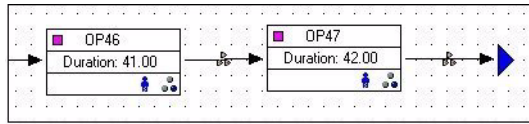
Teilefluß und Objekte vom Typ Übergang in zusammengesetzten Operationen

Normalerweise erstellen Sie eine Hierarchie der zusammengesetzten Operationen. Sie müssen alle zusammengesetzten Operationen auf allen Hierarchieebenen mit Flows verbinden. Sie müssen auch Teile den Flows zwischen den zusammengesetzten Operationen zuweisen. Dies ist notwendig, um die nachfolgende Operation für ein Teil innerhalb der nachfolgenden Compound-Operation bestimmen zu können, sobald das Prozeßmodell nach Plant Simulation exportiert wurde.



Sie müssen Objekte vom Typ *Interface* verwenden, um festzulegen, ob ein Teil in eine zusammengesetzte Operation eintritt oder diese verläßt.





Ressourcenhierarchie

Zusammengesetzte Ressourcen enthalten simulationsrelevante Ressourcen, die automatisch auf Plant Simulation Netzwerke abgebildet werden. Plant Simulation *Netzwerke* können verschachtelt sein und alle Maschinen einer Produktionslinie in einer Gruppe zusammenfassen.

Sie können die Ressourcenhierarchie für unterschiedliche Zwecke verwenden:

- Um Maschinen in einer Fabrik oder Linie zu gruppieren.
- Um Maschinen in Schutzkreisen zusammenzufassen.

Es ist nicht notwendig, simulationsrelevante Einstellungen für verschachtelte zusammengesetzte Ressourcen zu definieren. Diese Einstellungen werden ignoriert, wenn z.B. eine simulationsrelevante Unterressource einer simulationsrelevanten Operation zugewiesen wird.

Es ist nicht notwendig, die gleiche hierarchische Struktur für Operationen und Ressourcen aufzubauen.

Hinweis: Wenn Sie mit Prozeßobjekten modellieren, dürfen simulationsrelevante Ressourcen nicht unterhalb der Twin-Ressource angeordnet sein.

Attribute der Ressourcen

Auf der Registerkarte Simulation der Ressourcen können Sie im Feld **eM-Plant Type** die entsprechende, zum Aufbau des Simulationsmodells verwendete Plant Simulation Ressource definieren.

Wenn Sie keinen Typ definiert haben, verwendet Plant Simulation das Objekt *Station*, um die Ressource zu erstellen. Falls die entsprechenden Operationen vom Typ *assembly* oder *disassembly* sind, werden Plant Simulation-Objekte für die Montage oder Demontage verwendet, um das Simulationsmodell zu erstellen. Alle Änderungen werden in einer Protokolldatei aufgezeichnet.

Weitere Informationen zur Bestimmung der Ressource während der Modellgenerierung, finden Sie unter [Den Process Designer Objekten die entsprechenden Plant Simulation Zielobjekte zuordnen](#).

Während Sie einer Operation mehr als eine Ressource zuweisen können, können Sie nur bei einer einzigen Ressource, die mit einer Operation verbunden ist, das Kontrollkästchen Primär-Ressource aktivieren. Diese Ressource wird verwendet, um das Produkt zu bearbeiten. Wenn Sie keine Ressource als Primär-Ressource ausgewählt haben, wird die erste simulationsrelevante Ressource, die nicht vom Typ Human ist, als Primär-Ressource verwendet.

Sekundär-Ressourcen (simulationsrelevante Ressourcen, die nicht primär sind) werden als sogenannte Dienste realisiert. Sobald ein Teil zur Bearbeitung vorhanden ist, werden diese Dienste angefordert. Die eigentliche Bearbeitung beginnt dann, wenn alle notwendigen Dienste verfügbar sind. Mit diesem Mechanismus können z.B. gemeinsam verwendete Betriebsmittel realisiert werden.

Unteroperationen als nicht simulationsrelevant kennzeichnen

Um zu verhindern, daß eine Compound-Operation in ihren Einzeloperationen detailliert aufgelöst wird, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Omit sub operation** auf der Registerkarte Simulation der Operationen.

Sie können die Anwendung so einstellen, daß es die Plant Simulation-spezifischen Modellierungsrestriktionen (sogar für Operation Pert) für verschachtelte Operationen ignoriert. Dies ermöglicht der Anwendung, frei definierte Operationsdiagramme zu bearbeiten, z.B. mit beliebiger Teil- und Ressourcenzuweisung.

Die Plant Simulation Simulationsstudie vorbereiten

Vor dem Start einer Simulationsstudie müssen Sie einige Daten im Process Designer vorbereiten. Der erste Schritt ist das Erstellen eines *StudyFolder* und eines *SimpleDetailedStudy*-Objekts, um die Prozeßdaten für die nachfolgende Simulation in Plant Simulation zu sammeln. Nachdem Sie den Bereich der Simulation definiert haben, müssen Sie einige simulationsspezifische Attribute setzen und sicherstellen, daß das Prozeßmodell den Vorgaben, die unter [Plant Simulation-spezifische Einstellungen und Voraussetzungen für das Prozeßmodell](#) definiert sind, entspricht.

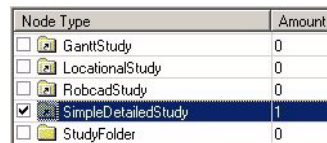
Plant Simulation Studienobjekte erstellen

- 1 Wählen Sie **Neu** im Kontextmenü der Projektstruktur und erstellen Sie einen **StudyFolder**.



Node Type	Amount
<input type="checkbox"/> GanttStudy	0
<input type="checkbox"/> LocationalStudy	0
<input type="checkbox"/> RobcadStudy	0
<input type="checkbox"/> SimpleDetailedStudy	0
<input checked="" type="checkbox"/> StudyFolder	1

- 2 Wählen Sie **SimpleDetailedStudy** im Kontextmenü des Studienordners aus.

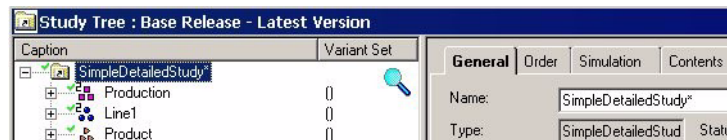


Node Type	Amount
<input type="checkbox"/> GanttStudy	0
<input type="checkbox"/> LocationalStudy	0
<input type="checkbox"/> RobcadStudy	0
<input checked="" type="checkbox"/> SimpleDetailedStudy	1
<input type="checkbox"/> StudyFolder	0

- 3 Öffnen Sie das Objekt **SimpleDetailedStudy**, es sammelt die für die Simulationsstudie relevanten Informationen.

Den Bereich einer Simulationsstudie definieren

Die Hauptkomponenten des SimpleDetailedStudy-Objekts werden in der linken Strukturansicht auf den Registerkarten **Order** und **Import** angezeigt.



Verwenden Sie die Strukturansicht, um den Bereich der Simulationsstudie festzulegen und verwenden Sie Drag und Drop für Elemente, um Verknüpfungen zu definieren für:

- Die Operationsstruktur, die den für die Simulation relevante Menge von Operationen enthält.
- Die Ressourcenstruktur mit den Ressourcen, die den für die Simulation relevanten Operationen zugewiesen sind.
- Die Teilestruktur mit den Teilen, die für die simulationsrelevanten Operationen verwendet/benötigt werden (dieser Teil ist optional)

Hinweis: Für die Ressourcen- und Operationsobjekte ist nur eine einzige Struktur zulässig, da die Eltern/Kind Beziehungen für eine exakte Analyse des Prozeßmodells notwendig sind. **Exportieren Sie immer komplette Ressourcen- und Operationsstrukturen.** (Sie können nicht nur einen Teil der Struktur verwenden!)

- Alle Ressourcen-Objekte müssen in einer einzigen Ressourcenstruktur enthalten sein.
- Alle Operations-Objekte müssen in einer einzigen Operationsstruktur enthalten sein.

Sie können verschiedene Simulationsstudien definieren, wenn Sie verschiedene Operationsstrukturen verwenden, z.B. eine Anzahl von Operationsstrukturen, jede mit einer Vielzahl von Alternativen oder unterschiedliche Operationsstrukturen für verschiedene Abschnitte Ihres Projekts.

Eine Simulationsstudie durchführen

Nachdem Sie das Prozeßmodell korrekt definiert haben, können Sie auf der Registerkarte *Order* des *SimpleDetailedStudy*-Objekts das Prozeßmodell nach Plant Simulation exportieren.

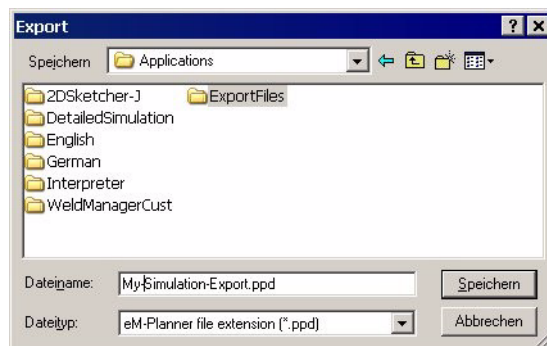
The screenshot shows the 'Order' tab of a software interface. It contains several dropdown menus and text fields for configuring an order. The 'Order State' is set to 'New', 'Order Date' to '15.04.2003', 'Data Confirmation State' to 'Concept', 'Due Date' to '11.12.2002', 'Priority' to 'Urgent', and 'Levels' to 'all'. There is a large text area for 'Simulation Purpose'. Below this is a table for 'Created by:' with columns for Name, Department, Phone, and eMail. The table has one row with the value '1 administrator'. At the bottom, there is an 'Export' button, a checkbox for 'with automatic detailed simulation', and a 'Preferences ...' button.

	Name	Department	Phone	eMail
1	administrator			

Sie können einige administrative Informationen mit den Dropdownlisten **Auftragsstatus** und **Auftragsdatum** hinzufügen und Ihre Kommentare ins Textfeld **Zweck der Simulation** eintippen.

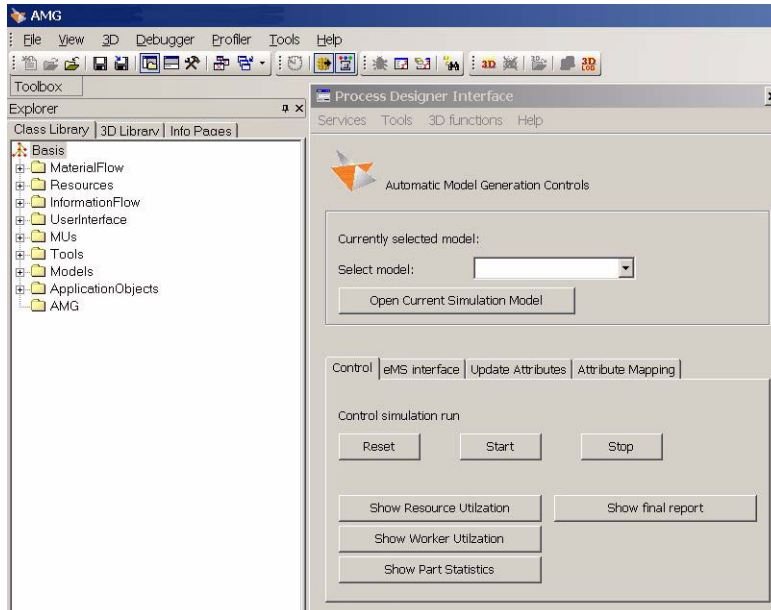
Klicken Sie die Schaltfläche **Exportieren**, um die einem SimpleDetailedStudy-Objekt zugewiesenen Objekte in eine .ppd oder in eine .xml Datei zu exportieren. Wählen Sie den Ordner für die Exportdatei im Dialog **Datei auswählen** aus.

Hinweis: Sie müssen der Studie mindestens eine Operationsstruktur und eine Ressourcenstruktur zuweisen. Sie können nicht nur einzelne Teile der Struktur exportieren.



Wenn Sie das Kontrollkästchen **mit automatischer detaillierter Simulation** aktivieren, startet Plant Simulation das exportierte Prozeßmodell automatisch. Plant Simulation liest die Prozeßmodellinformationen ein und baut ein Simulationsmodell auf.

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert haben, wird lediglich die Exportdatei in den angegebenen Ordner geschrieben. Plant Simulation kann dann die Exportdatei im Offlinemodus laden und ausführen, ohne daß Sie Process Designer starten müssen.



Plant Simulation Modell für die detaillierte Simulation



Symbol für AMG auf der Plant Simulation Symbolleiste

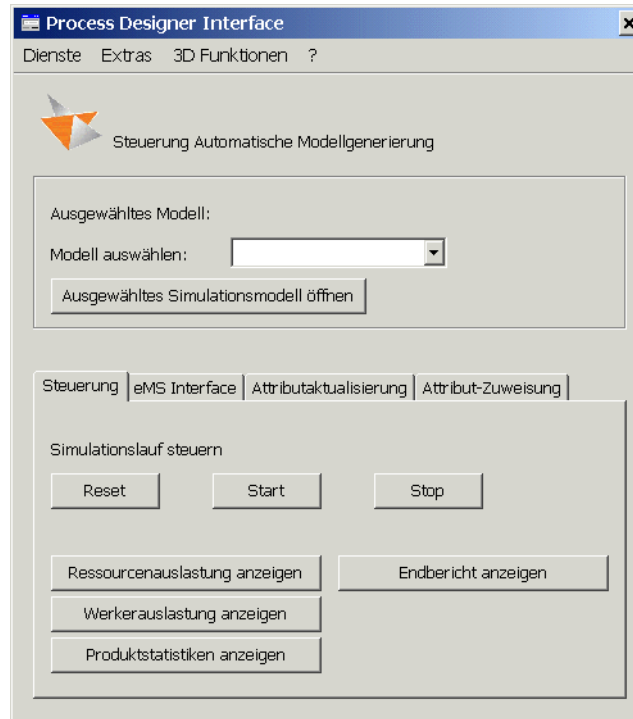
Im Automatikmodus wird die Simulation direkt nach der Modellerstellung gestartet. Klicken Sie das Symbol der eMS Schnittstelle mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Öffnen**, um den Dialog Process Designer Interface zu öffnen. Mit diesem Dialog können Sie die Simulation steuern, Statistikdiagramme anzeigen und das Simulationsmodell öffnen, vergleichen Sie [Mit dem Plant Simulation Simulationsmodell arbeiten](#).

Klicken Sie **Voreinstellungen** im unteren Bereich der Registerkarte Auftrag der SimpleDetailedStudy um den Dialog **Voreinstellungen** zu öffnen. Vergleichen Sie [Registerkarte Simulation, Referenz](#).

Hinweis: Die Dropdownliste **Ebenen** des SimpleDetailedStudy-Objekts wird in dieser Version nicht unterstützt. Einstellungen für diese Attribute werden noch nicht verwendet.

Mit dem Plant Simulation Simulationsmodell arbeiten

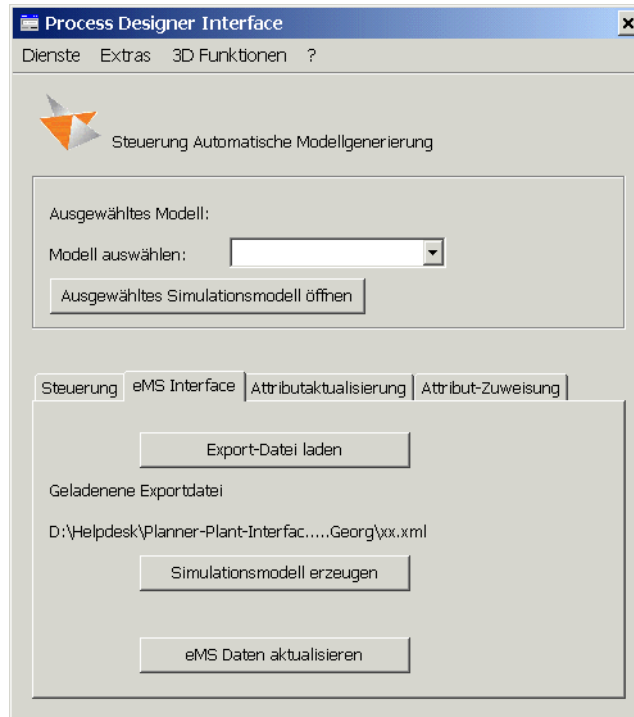
Wenn Sie den Nicht-Automatischen Offlinemodus verwenden, müssen Sie Plant Simulation manuell starten und den Modellgenerator DetailedSimulation.spp laden. Dies öffnet einen Dialog, in dem Sie die Modellerstellung und die Simulation steuern können.



Plant Simulation Steudialog

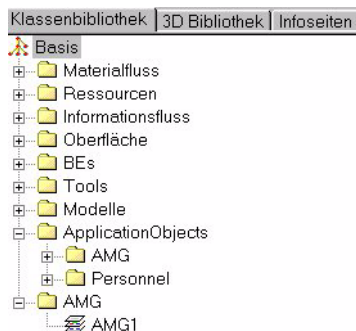
Ein Simulationsmodell erstellen

Klicken Sie die Registerkarte **eMS Interface**. Drücken Sie die Schaltfläche **Exportdatei laden**, um die vorher erzeugte Process Designer Export-Datei zu laden. Wählen Sie eine .ppd oder eine .xml Datei aus.



Der Dialog zeigt den Pfad und den Namen der ausgewählten und geladenen Datei in der Zeile unter **Geladene Exportdatei** an.

Klicken Sie **Simulationsmodell erzeugen**, um das Simulationsmodell zu erstellen. Nach einigen Sekunden erscheint die Meldung **Modellerstellung abgeschlossen**. Klicken Sie **OK**. Die Plant Simulation Klassenbibliothek zeigt nun den AMG Ordner an, der das neue Netzwerk AMGxx enthält. xx bezeichnet dabei eine fortlaufende Nummer um die Simulationsmodelle voneinander unterscheiden zu können.



Die Klassenbibliothek nach der Modellerstellung

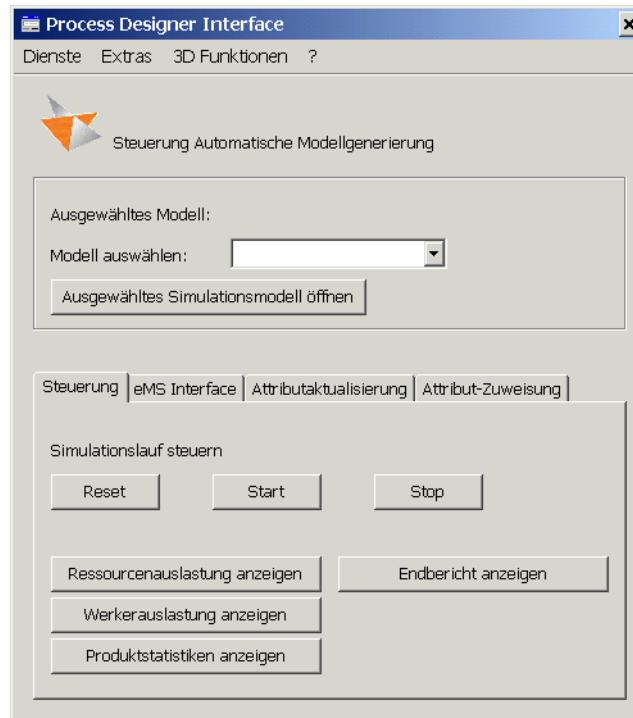
Automatikmodus des Plant Simulation Simulationslaufes

Wenn Sie Plant Simulation automatisch von Process Designer aus starten, startet der Plant Simulation Simulationslauf direkt nach der Modellerstellung. Plant Simulation führt einen Simulationslauf mit der vordefinierten Dauer aus und erstellt eine .ppd Datei, um die Simulationsergebnisse in den Process Designer zu importieren. Die Datei ist entsprechend der ausgewählten Exportdatei benannt (Export_file_name.ppd / Export_file_nameINP.ppd).

Nachdem dieser Schritt abgeschlossen ist, wird Plant Simulation automatisch beendet und die Datei wird in den Process Designer importiert.

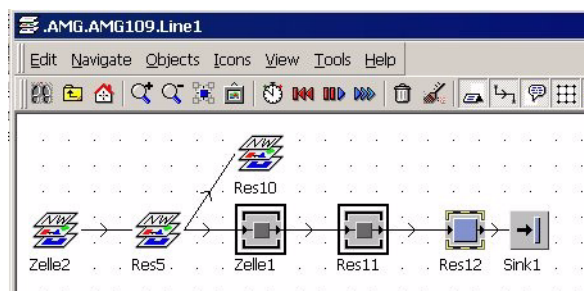
Den Simulationslauf steuern

Klicken Sie die Registerkarte **Steuerung**, um den Simulationslauf zu steuern. In der Zeile **Ausgewähltes Modell** wird der Name des Modells angezeigt, das Sie steuern. In der Dropdownliste darunter können Sie weitere vorhandene Simulationsmodelle auswählen, die Sie auf dieser Registerkarte kontrollieren können.



Der Dialog Process Designer Interface

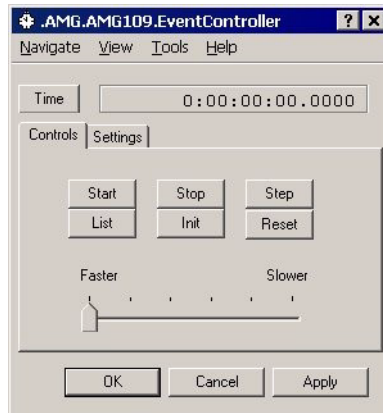
Klicken Sie **Reset** und **Start**, um die Simulation zurückzusetzen und zu starten. Um die Simulation zu beobachten, klicken Sie **Ausgewähltes Simulationsmodell öffnen**. Dies öffnet das Netzwerk des Simulationsmodells.



Das erstellte Plant Simulation Modell

Doppelklicken Sie den Ereignisverwalter und klicken Sie die Registerkarte **Einstellungen**. Diese enthält die Einstellungen für die Dauer des Simulationslaufes. Der Wert **Statistik** definiert die Startzeit für die zu sammelnden Statistikwerte. Dies ermöglicht die Evaluierung der Modelle nach der Einschwingphase.

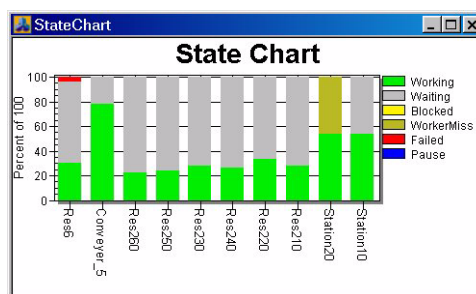
Das Registerkarte **Steuerungen** bietet zusätzliche Einstellungen, um die Simulation zu starten und auszuführen und um die Simulationsgeschwindigkeit zu verändern.



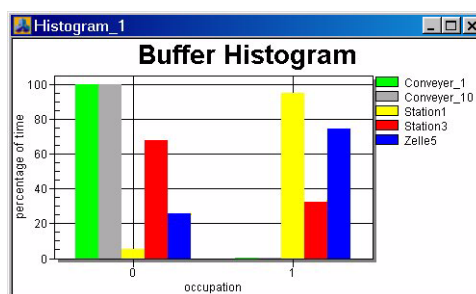
Plant Simulation Ereignisverwalter

Unter dem Thema [Registerkarte Simulation, Referenz](#) finden Sie weitere Informationen über die statistischen Simulationsergebnisse für Ressourcen und Operationen.

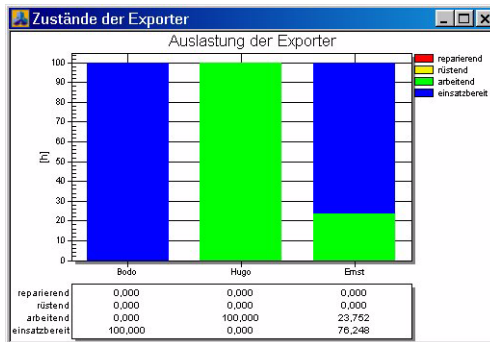
Sie können die Simulationsergebnisse auch beobachten, indem Sie die Schaltflächen **Ressourcenauslastung anzeigen**, **Werker auslastung anzeigen** und **Teilestatistik anzeigen** klicken. Sie können die Ergebnisse auch während des Simulationslaufes beobachten.



Ressourcenstatistiken



Pufferhistogramm



Werkerstatistik

Simulationsergebnisse

Der Standardwert für die Dauer der Simulation ist auf 5 Tage eingestellt. Nachdem diese Zeitdauer simuliert wurde, wird ein Bericht der Simulationsergebnisse angezeigt. Dieser HTML Bericht wird gespeichert. Sie können ihn an das Process Designer Projekt oder an die Process Designer Simulationsstudie als Attachment anhängen. Die Simulationsergebnisse, wie Auslastung der Ressourcen und Werker, usw., werden ebenfalls gespeichert und können automatisch oder manuell in das Process Designer Projekt importiert werden. Das Importieren kann automatisch oder manuell gestartet werden, vergleichen Sie [Das Modul Detaillierte Simulation anpassen](#).

Wenn während der automatischen Modellgenerierung Probleme auftraten, können Sie die Protokolldatei zu Rate ziehen.

Die Standarddauer eines Simulationslaufes beträgt 5 Tage. Nachdem der Simulationslauf abgeschlossen ist, wird ein Dateiauswahlfenster geöffnet, in dem Sie die Datei auswählen können, in diese Datei werden die Simulationsergebnisse geschrieben. Diese Datei kann in den Process Designer importiert werden.

Sie können die Dauer des Simulationslaufes im Plant Simulation Ereignisverwalter definieren. Um diese Einstellungen zu ändern, öffnen Sie das Simulationsmodell mit dem Dialog der Process Designer Interface. Der Ereignisverwalter befindet sich in der linken oberen Ecke. Die Voreinstellungen können auch im Konfigurationsdialog geändert werden.

Die Simulationsergebnisse in den Process Designer importieren

Starten Sie den Process Designer mit den entsprechenden Projekt. Wählen Sie das Objekt *SimpleDetailedStudy* aus und klicken Sie die Registerkarte **Import**, um die Ergebnisse des Simulationslaufs zu importieren.

When: 8/8/2001

Comments:

	Name	Department	Phone	eMail
1	administrator			

Import

Die Registerkarte DetailedStudy importieren

Alle Ergebnisse des Simulationslaufes werden auf der rechten Seite der Registerkarten Simulation für Ressourcen, Operationen und Produkte angezeigt. Eine detailliertere Beschreibung der Ergebniswerte finden Sie unter dem Thema [Registerkarte Simulation, Referenz](#).

Die Protokolldatei

Falls während der automatischen Modellerstellung Probleme auftreten, finden Sie in der *Logdatei* Informationen, warum *Process Designer Interface* das Simulationsmodell nicht erstellen konnte. Wählen Sie den Befehl **Logdatei** im Menü **Extras** im Dialog Process Designer Interface. Dies öffnet einen HTML Bericht mit mehreren Seiten.

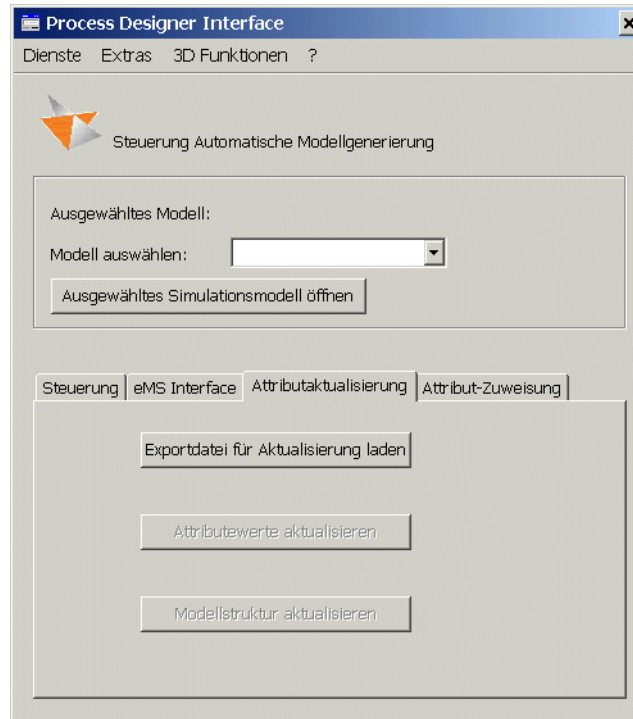
- Info: Diese Seite zeigt allgemeine Informationen zum Generierungsprozeß an.
- ERROR: Berichte kritischer Fehlermeldungen — gewöhnlich schwerwiegende Fehler, die verhinderten, daß das Modell erstellt wurde. Falls keine Fehler aufgetreten sind, wird diese Seite in der Protokolldatei nicht erstellt.
- Products: Zeigt Informationen über die Produkte und deren Strukturen an.
- Operations: Zeigt Informationen über die Operationen an. Während der Modellerstellungsphase analysiert der AMG Prozeß die Operationen und versucht den Typ der Operation festzustellen (Operation, Montage, Demontage, ...). Wenn Sie keinen Operationstyp definiert haben, setzt AMG den Typ und berichtet über die Definition.

Das Simulationsmodell aktualisieren

Attribute aktualisieren

Mit dieser Funktionalität können Sie die Attribute des Simulationsmodells aktualisieren. Dies sollten Sie vornehmen, wenn die Daten in Process Designer durch den Planungsingenieur verändert wurde und Sie das Simulationsmodell mit den neuen Werten aktualisieren möchten. Diese Funktion ändert **nicht** die Strukturen Ihres Simulationsmodells.

Wählen Sie die Registerkarte **Attributaktualisierung** des Dialogs, um die Attribute des Simulationsmodells zu aktualisieren.



Klicken Sie **Exportdatei für Aktualisierung laden**, um die .ppd oder die .xml Datei mit den neuen Werten der Attribute zu laden. Wählen Sie das Simulationsmodell aus der Dropdownliste aus. Dies aktiviert die Schaltfläche **Attributwerte aktualisieren**. Alle im Process Designer definierten Attribute werden aktualisiert. Wenn die Attribute im Plant Simulation Objekt nicht existieren, werden diese erstellt. Sie können das aktualisierte Modell direkt öffnen.

Während der Aktualisierung der Attribute wird die Zuordnungstabelle der Process Designer und Plant Simulation Attribute verwendet, um die Werte der Process Designer Attribute den Plant Simulation Attributen zuzuweisen.

Die Struktur des Modells aktualisieren

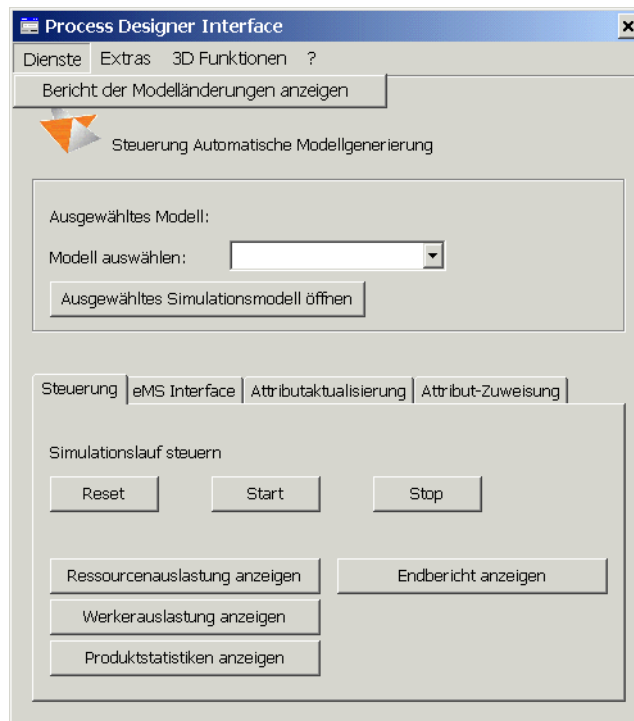
Sie können das Simulationsmodell, das aus den Process Designer Daten erstellt wurde, jederzeit modifizieren. Dies kann nötig werden, um Steuerungsstrategien und/oder logistische Ressourcen hinzuzufügen.

Dies stellt für das Aktualisieren der Attribute kein Problem dar. Nur die Attribute derjenigen Objekte, die von AMG erstellt wurden, werden aktualisiert.

Wenn Sie die Struktur des Simulationsmodells aktualisieren, werden alle manuell vorgenommenen Änderungen bewahrt. Nur die strukturellen Änderungen der Process Designer Objekte werden aktualisiert.

Um die Struktur Ihres Simulationsmodells zu aktualisieren, klicken Sie die Registerkarte **Attributaktualisierung**. Klicken Sie **Exportdatei für die Aktualisierung laden**, um die vorher aus dem Process Designer exportierten Daten zu laden. Nachdem die Daten geladen und die internen Tabellen erstellt wurden, wird die Schaltfläche **Modellstruktur aktualisieren** aktiviert. Klicken Sie diese Schaltfläche, um das Simulationsmodell mit den soeben geladenen Daten zu aktualisieren. Das Aktualisieren der Struktur hat keine Auswirkungen auf die Änderungen, die Sie an Ihrem Simulationsmodell vorgenommen haben.

Änderungen des Simulationsmodells

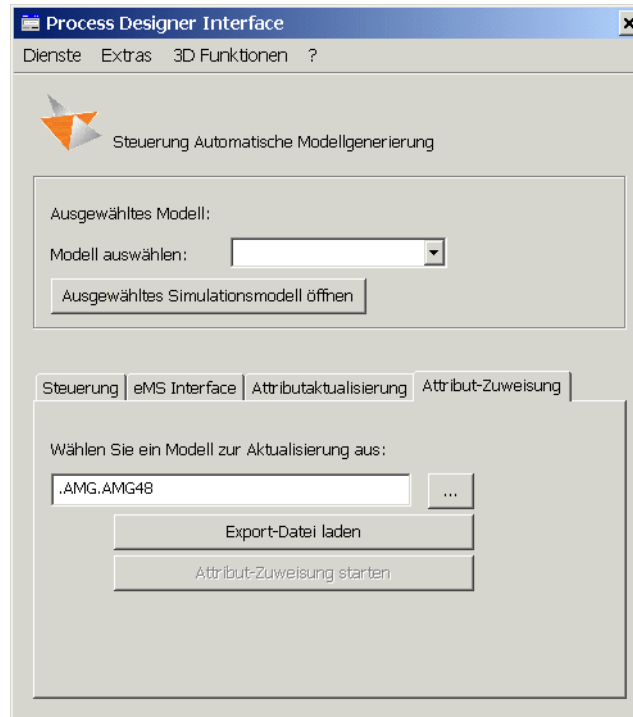


Änderungen, die Sie an einem erzeugten Simulationsmodell vornehmen, werden nicht an das Process Designer Prozeßmodell übertragen. Sie können allerdings einen Änderungsbericht erstellen, indem Sie im Menü **Dienste** den Eintrag **Bericht der Modelländerungen anzeigen** auswählen.

Attribut-Zuweisung

Manchmal haben wir ein Process Designer Modell und parallel dazu ein Plant Simulation Modell, das **nicht automatisch** mit Process Designer Interface erstellt wurde. Wenn es notwendig ist das Plant Simulation Modell mit den Daten des Process Designer Modells zu aktualisieren, müssen Sie einen Zuordnungsmechanismus definieren, um die Process Designer Ressourcen den Plant Simulation Objekten und die Attribute der Ressourcen jedem beliebigen Plant Simulation Attribut oder jeder Variable zuzuordnen. Für diesen Zweck haben wir die **Attribut-Zuweisung** geschaffen.

Um die Attributzuweisung zu verwenden, müssen Sie die aktuelle Version von AMG in die Klassenbibliothek des Simulationsmodells laden. Erstellen Sie eine *SimpleDetailedStudy* für das Process Designer Modell und erstellen Sie dann eine Exportdatei. Klicken Sie die Registerkarte **Attribut-Zuweisung** im Dialog Process Designer Interface.



Tragen Sie den Pfad des Process Designer Modells in das Eingabefeld ein oder wählen Sie ein Plant Simulation Modell, indem Sie die Schaltfläche neben dem Eingabefeld drücken. Laden Sie im zweiten Schritt die .ppd Datei, indem Sie die Schaltfläche **Process Designer Exportdatei laden** klicken. Nach dem Laden der Datei und dem Aufbau der internen Tabelle, wird ein Dialog geöffnet. Klicken Sie **Attributzuweisung starten**, um den Dialog Attributzuweisung zu öffnen.

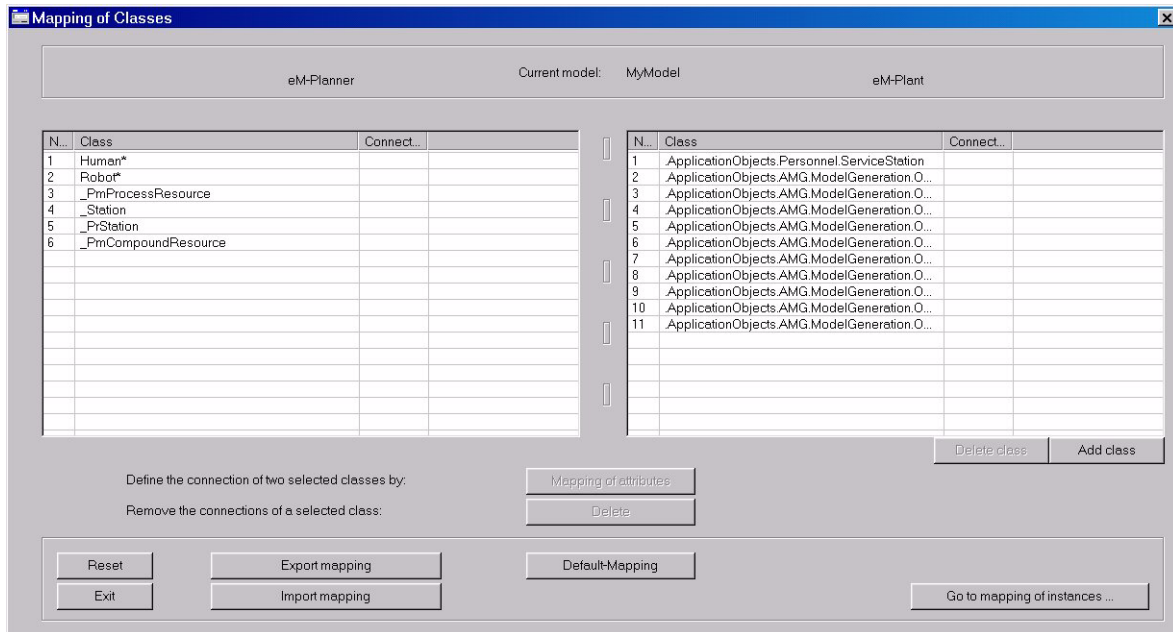
Die Attributzuweisung testet zuerst, ob zugeordnete Informationen im Plant Simulation Modell vorhanden sind. Sie können entscheiden, ob Sie diese Daten verwenden, oder ob Sie neue Zuordnungstabellen erstellen möchten.

Wenn die Attributzuweisung das erste Mal vorgenommen wird, ist die Zuordnungstabelle leer. Alle Klassendefinitionen der Process Designer Export Dateien und alle Klassendefinitionen der Plant Simulation Klassenbibliothek werden in der Tabelle gesammelt und angezeigt.

Der Hauptdialog zeigt auf der linken Seite alle Klassendefinitionen des Process Designer Modells. Auf der rechten Seite sehen Sie alle Klassendefinitionen der Plant Simulation Klassenbibliothek. Wenn später Klassen hinzukommen, können Sie diese mit Hilfe der Schaltfläche **Klassen hinzufügen** hinzufügen.

Die Attributzuweisung besteht aus zwei Phasen. In der ersten Phase wird die Klasse verbunden. In diesem Fall wird die Zuordnung zwischen den Attributen der Process Designer Klassen und einer oder mehreren Plant Simulation Klassen definiert. Sie verbinden eine Process Designer Klasse mit einer Plant Simulation Klasse, indem Sie die Process Designer Klasse und danach die Plant Simulation Klasse doppelklicken.

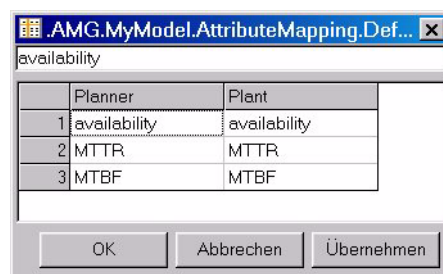
Es ist nicht notwendig, daß eine eins-zu-eins Beziehung zwischen den Process Designer und Plant Simulation Klassen besteht. Jede Klasse kann zu jeder Anzahl von Klassen auf der gegenüberliegenden Seite in Beziehung stehen.



Die Beziehung zwischen zwei Klassen wird in der zweiten Spalte beider Tabellen angezeigt. Die Zeilenanzahl der in Beziehung stehenden Klassen wird angezeigt. In der folgenden Abbildung ist die Process Designer Klasse „Robot“ (Zeile 2) mit der Plant Simulation Klasse „Station“ (Zeile 2). Der Buchstabe „i“ neben der Zeile in der Plant Simulation Tabelle steht für 'inherited' (geerbt).

N...	Class	Connect...	N...	Class	Connect...
1	Human*		1	ApplicationObjects.Personnel.ServiceStation	
2	Robot*	2	2	ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Station	2i
3	_PmProcessResource		3	ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Station	

Dies zeigt, daß die Attributzuweisung von den Standardeinstellungen geerbt ist. Die Standardeinstellungen können Sie mit der Schaltfläche **Standardzuordnung** in dem Dialog Attributzuweisung ändern. Dies öffnet einen Dialog, siehe folgende Abbildung, in dem Sie beliebige Process Designer Attribute auf der linken Seite und Plant Simulation Attribute auf der rechten Seite eintragen können.



Eine Verbindung entfernen

Wenn Sie zwischen zwei Klassen eine Verbindung entfernen möchten, wählen Sie die Klasse aus und klicken Sie die Schaltfläche **Löschen**. Dies entfernt die Verbindung zwischen den markierten Klassen und Klassen, die mit diesen verbunden waren. Wenn der ausgewählten Klasse mehr als eine Klasse zugeordnet ist, können Sie im Dialog, der geöffnet wird, angeben, welche der Verbindungen entfernt werden soll.

Define the connection of two selected classes by:	Mapping of attributes
Remove the connections of a selected class:	Delete

Plant Simulation Klassen entfernen

Bei einer langen Liste von Plant Simulation Klassen besteht die Möglichkeit, einige der Plant Simulation Klassen zu entfernen. Wählen Sie die zu entfernende Klasse aus und klicken Sie die Schaltfläche **Klasse löschen**.

		Delete class	Add class
tributes			

Die Standard Attributzuweisung anpassen

Klicken Sie die Schaltfläche **Standardzuordnung**, um die Standardzuordnungstabelle der Ressourcenklassen zu ändern.

Mapping of attributes
Delete
Default-Mapping

Dies öffnet eine Tabelle, in die Sie den Namen des Process Designer Attributs und den Namen des Plant Simulation Attributs eintippen könne. Nachdem Sie die Tabelle mit **OK** geschlossen haben, wird diese Tabelle für alle definierten Beziehungen zwischen Process Designer und Plant Simulation verwendet, die die Werte erben. Dies wird durch das kleine i nach der Zeilennummer angezeigt.

Die Standard-Attributzuweisung zwischen zwei Klassen anpassen

Wenn zwei Klassen verbunden sind, können Sie die Attributzuweisung für diese Beziehung ändern. Doppelklicken Sie eine der Klassen in der Tabelle, um die Klasse auszuwählen, und klicken Sie die Schaltfläche **Attributzuweisung**. Dies öffnet eine weitere Tabelle in der Sie die Attributzuweisung für diese Beziehung definieren können. Wenn die Zuordnungstabelle geschlossen ist und eine der Klassen mit mehr als einer Klasse auf der gegenüberliegenden Seite verbunden ist, fragt das Programm, welche Verbindung Sie ändern möchten.



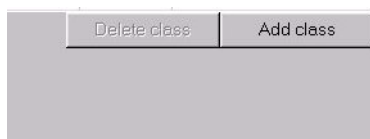
In der oben abgebildeten Tabelle sind einige Process Designer Attribute bereits definiert und die Plant Simulation Attribute *Availability/Verfügbarkeit*, *MTTR* und *MTBF* sind bereits zugeordnet. Die Namen der Plant Simulation Attribute können Punkte enthalten, um somit Pfade in Unternetzwerken zu definieren. Wenn Sie die Zelle auf der Plant Simulation Seite leer lassen, findet keine Zuordnung statt und das Programm schreibt später keine Werte.

Beachten Sie, daß die Attributzuweisung für eine bestimmte Beziehung gelöscht wird, wenn Sie die Verbindung zwischen diesen zwei Klassen löschen.

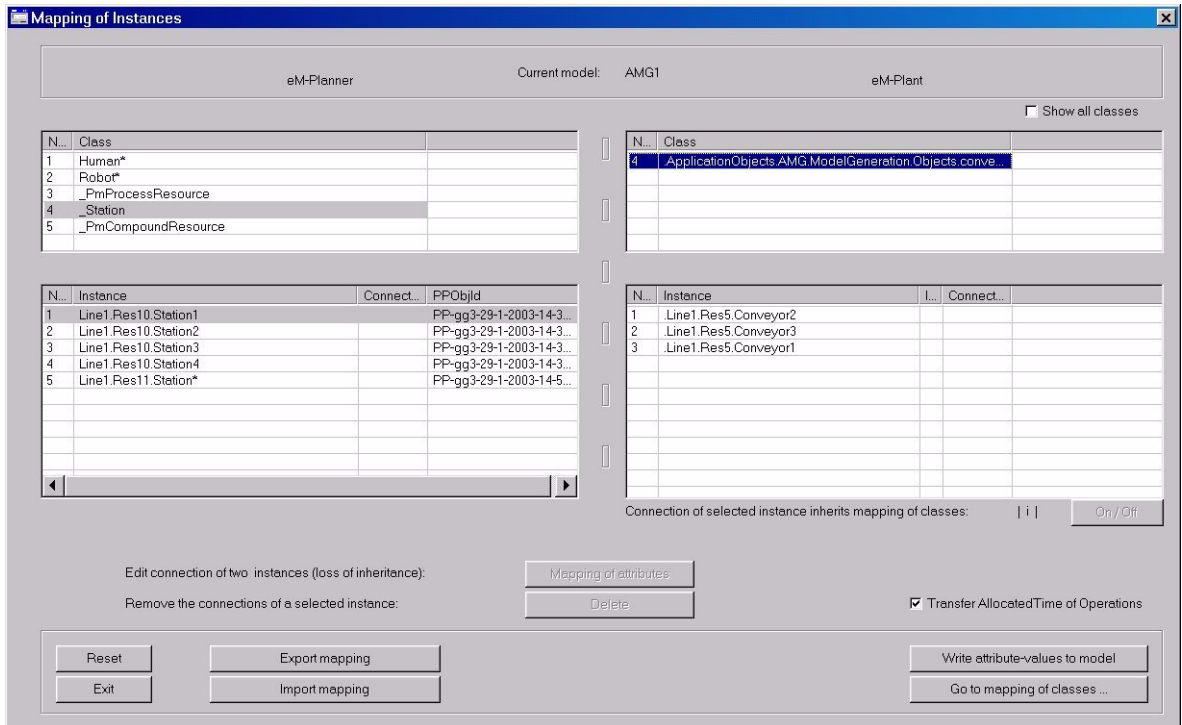
Diese Zuordnung betrifft nur die definierte Beziehung. Dies wird durch das fehlende kleine i nach der Zeilennummer angezeigt.

Beziehung zwischen Instanzen

Klicken Sie die Schaltfläche **Zur Verknüpfung der Instanzen gehen**, um den entsprechenden Dialog zu öffnen. Dies ist der zweite Schritt in der Attributzuweisung. In diesem Schritt verbinden wir die Instanzen. Die Zuordnung der Klassen wird automatisch für jede Instanz, die Sie verbinden, verwendet.



Dies öffnet einen Dialog, der die Klassen in den oberen linken und rechten Fensterausschnitten anzeigt und die entsprechenden Instanzen in den unteren linken und rechten Fensterausschnitten. Sobald Sie ein Process Designer Klassenobjekt im linken oberen Fensterausschnitt markieren, werden die Instanzen dieser Klasse im linken unteren Fensterausschnitt angezeigt. Gleichzeitig wird das verbundene Plant Simulation Klassenobjekt im rechten oberen Fensterausschnitt angezeigt. Falls mehrere Plant Simulation Objekte Beziehungen mit dem Process Designer Objekt haben, zeigt das Programm alle zugehörigen Plant Simulation Klassen an.

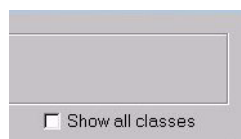


Wählen Sie ein Plant Simulation Klassenobjekt im oberen rechten Fensterausschnitt aus, um alle Instanzen dieser Klassen im unteren rechten Fensterausschnitt anzuzeigen.

Nun können Sie die Instanzen verbinden, indem Sie die Objekte im unteren linken und rechten Fensterausschnitt doppelklicken.

Die Verbindung zwischen zwei Instanzen wird durch Koordinaten angezeigt, beispielsweise mit (2,3). Das heißt, daß diese Objekte eine Instanz der Klasse in Zeile 2 ist und mit der Instanz in Zeile 3 verbunden ist. Das kleine i nach den Koordinaten zeigt an, daß die Zuordnung der Attribute von der entsprechenden Klasse geerbt ist.

Alle oder nur markierte Plant Simulation Klassen anzeigen



Wenn Sie das Kontrollkästchen **Alle Klassen anzeigen** nicht aktiviert haben, werden nur diejenigen Plant Simulation Klassenobjekte angezeigt, die mit dem entsprechenden Process Designer Klassenobjekt in Beziehung stehen. Wenn Sie das Kontrollkästchen aktiviert haben, werden alle verfügbaren Plant Simulation Klassenobjekte im Dialog angezeigt.

Die Standard Attributzuweisung zwischen verbundenen Klassen anpassen

Nachdem Sie die Verbindung zwischen zwei Instanzen hergestellt haben, wird als Attributzuordnungstabelle standardmäßig die Zuordnungstabelle der entsprechenden Klassen verwendet. Wenn Sie eine besondere Zuordnungstabelle für Instanzen verwenden möchten, müssen Sie zuerst die Process Designer Instanz doppelklicken. Doppelklicken Sie dann die Plant Simulation Instanz der Beziehung, die Sie ändern möchten und klicken Sie die Schaltfläche **Attributzuweisung**. Dies öffnet eine Zuordnungstabelle, in der Sie die Process Designer Attribute und die entsprechenden Plant Simulation Attribute definieren können.

Define the connection of two selected classes by:	Mapping of attributes
Remove the connections of a selected class:	Delete

Wenn Sie die Attributzuordnungstabelle für ein Paar von Instanzen bearbeiten, entfernt das Programm die Vererbungs-
markierung dieser Instanzen. Mit der Schaltfläche **Ein/Aus** rechts unten in den Fensterausschnitten können Sie die Ver-
erbung wieder einschalten. Wenn Sie die Vererbung einschalten, geht die Zuordnungstabelle der Instanz verloren und
wird durch die Zuordnungstabelle der Klassen ersetzt.

Die Attributwerte in das Plant Simulation Modell schreiben

Im Process Designer ist die Bearbeitungszeit, die zugeteilte Zeit (allocated time), kein Attribut einer Ressource, sondern
ein Attribut der Operation, die auf der Ressource ausgeführt wird. Aus diesem Grund können Sie die *Attributzuweisung*
auch verwenden, um die zugeteilte Zeit der Operationen, die mit einer Ressource in Beziehung stehen, in das Plant Sim-
ulation Objekt zu schreiben. Diese Funktion wird aktiviert, nachdem Sie das Kontrollkästchen **Zugeteilte Zeit der Op-
erationen übertragen** aktiviert haben.

<input checked="" type="checkbox"/> Transfer AllocatedTime of Operations
Write attribute-values to model
Go to mapping of classes ...

Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, können die Werte von Process Designer nach Plant Simulation
übertragen werden. Klicken Sie die Schaltfläche **Attributwerte ins Modell schreiben**, um die Übertragung der Werte
zu starten. In einem weiteren Dialog können Sie bestätigen, daß Sie die vorhandenen Attributwerte Ihres Modells über-
schreiben möchten. Nachdem Sie **OK** geklickt haben, werden die Werte übertragen. Jede Aktion der *Attributzuweisung*
wird in einen HTML Bericht dokumentiert, der angezeigt wird, nachdem die Werte geschrieben wurden.

Zugeordnete Informationen exportieren und importieren

Die *Attributzuweisung* schreibt alle Zuordnungsinformationen in das Simulationsmodell. Im Modell finden Sie ein
Netzwerk, das alle benötigten Tabellen enthält. Sie können dieses Netzwerk als ein Plant Simulation Objekt (.obj) spe-
ichern.

Export mapping
Import mapping

Sie können die Zuordnungsinformationen auch speichern, indem Sie die Schaltfläche **Zuordnung exportieren** klicken.
Tippen Sie einen Namen in den Dialog ein, der geöffnet wird.

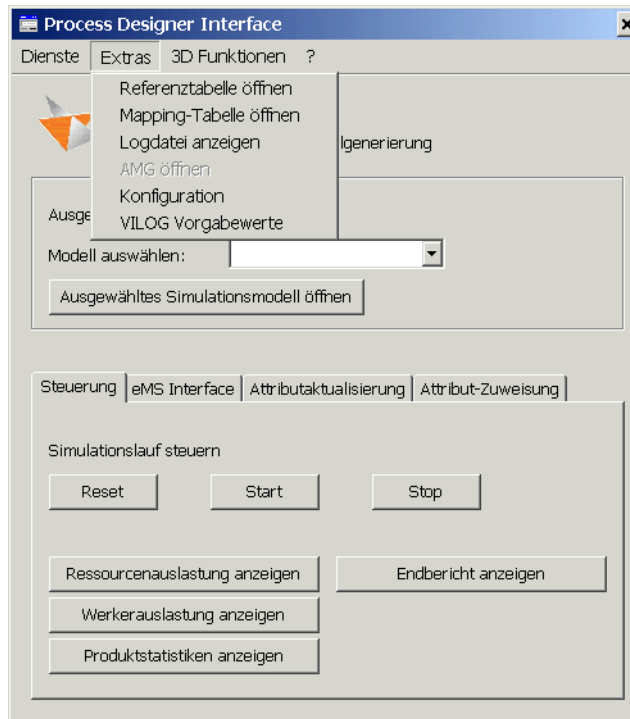
Die gespeicherte Zuordnungsinformation können Sie jederzeit einlesen, indem Sie die Schaltfläche **Zuordnung impor-
tieren** klicken. Während des Importierens führt das Programm eine Anzahl von Plausibilitätsüberprüfungen durch.
Wenn diese auf falsche oder fehlende Einträge stößt, werden diese in einen Bericht geschrieben. Ein Dialog fragt nach,
ob Sie die Zuordnungstabelle anpassen möchten.

Hinweis: Wenn Fehler auftreten, müssen Sie die Zuordnungstabelle auf Inkonsistenzen hin überprüfen.

Das Modul Detaillierte Simulation anpassen

Das Menü Extras

Klicken Sie **Extras**, um das unten abgebildete Menü zu öffnen.



Mit diesen Menübefehlen können Sie die die Process Designer Interface gemäß Ihren Anforderungen konfigurieren.

Die Referenztable öffnen

	string 0	object 1	string 2	table 3
string	plantType	path	method	Attributes
1	singleProc	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.SinglePro		
2	ParallelProc	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.ParallelPr		at
3	Station	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Station		
4	Assembly	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Assembly	createAssembly	att
5	Rework	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.ReworkAr		
6	DismantleStatio	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	
7	dismantle	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	
8	disassembly	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	

In diese Tabelle können Sie Ihre eigenen Ressourcen eintragen. Tragen Sie einen Bezeichner Ihrer Wahl für Ihr Plant Simulation Objekt in die Spalte **plantType** ein. Tragen Sie den gleichen Bezeichner in die Konfigurationsdatei ein, vergleichen Sie [Konfigurationsdatei](#). Tragen Sie den Pfad zum Objekt, das Sie hinzufügen möchten, in die Spalte **path** ein. Manchmal wird es notwendig sein eine Methode auszuführen, nachdem das Objekt erstellt wurde. Diese Methode müssen Sie ins Netzwerk **Constructors** der AMG einsetzen. Tippen Sie den Namen der Methode in die Spalte **method** ein. Die Methode wird ausgeführt, nachdem **alle** Objekte erstellt wurden. Im Netzwerk Constructors finden Sie einige Methoden, die Sie als Vorlage für Ihre eigenen Methoden verwenden können.

Wenn keine Attributzuweisung notwendig ist, weil der Name des Attributs in Plant Simulation mit dem Namen des Process Designer Attributs identisch ist, müssen Sie nichts in die Spalte **Attributes** eintippen. Tippen Sie **default** in diese

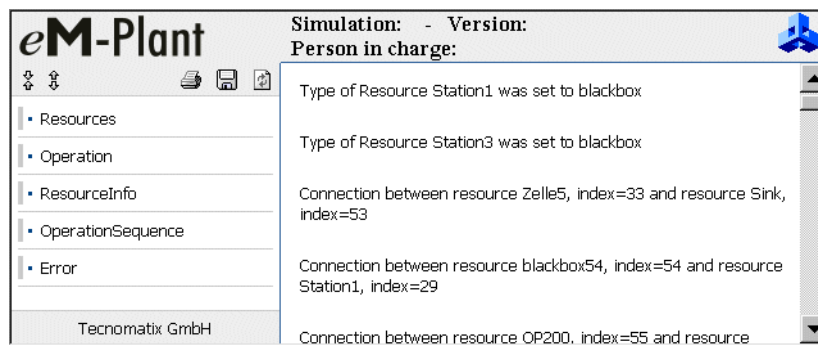
Spalte ein, um die vordefinierten Standardattributzuordnung zu verwenden. Tragen Sie einen beliebigen anderen Wert ein, um Ihre eigene Attributzuweisung zu definieren.

Die Zuordnungstabelle öffnen

	string 5	string 6	string 7	string 8	string 9	string 10	string 11	string 12	string 13
string	Parallelproc	Buffer	Human	SingleprocRetouch	Assembly	Dismantle	Load	Unload	Sink
1			DC_Werker						
2			Human						
3			Worker (M)						
4			Operator						
5			Human (i)						

Diese Tabelle ist nur für den internen Gebrauch des Programms bestimmt. Sie sollten sie nicht ändern!

Die Protokolldatei anzeigen

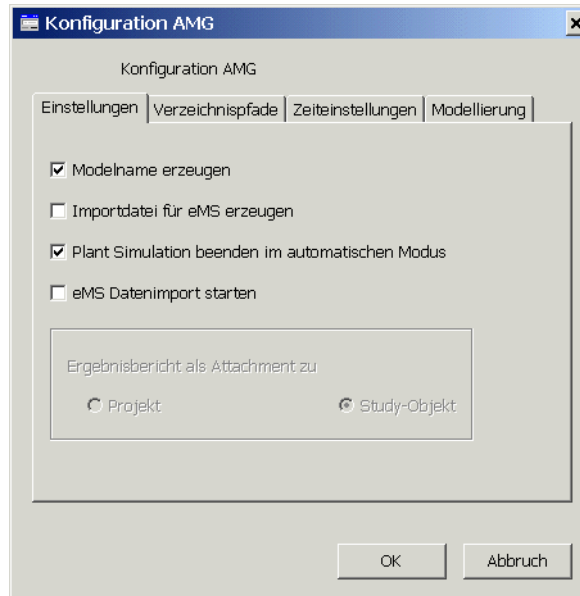


Die Protokolldatei zeigt eine Liste aller Aktivitäten an, die während der Modellerstellung stattfanden. Hier finden Sie Informationen über die Probleme, die auftraten und den Grund, wieso das Simulationsmodell nicht erstellt wurde.

Konfiguration

Um einen Konfigurationsdialog zu öffnen, in dem Sie eine Reihe von Einstellungen vornehmen können, klicken Sie den Menübefehl Konfiguration. Es wird ein eigenständiger Dialog geöffnet, in dem Sie unterschiedliche Einstellungen vornehmen können. Diese Einstellungen werden entsprechend abgelegt und stehen beim nächsten Start von Process Designer Interface wieder zur Verfügung. Ebenso werden diese Einstellungen mit dem erzeugten Modell abgespeichert, so dass die Einstellungen auch bei einer späteren Bearbeitung wieder zur Verfügung stehen.

Karteikarte Einstellungen



- **Modellnamen erstellen**

Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um automatisch einen Namen für das Simulationsmodell zu erstellen, der mit AMG beginnt. Andernfalls werden Sie während der Generierung aufgefordert einen Namen für das Simulationsmodell einzutippen. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, lautet der Name der erstellten Simulationsmodells AMGxx, usw., wobei xx die fortlaufende Nummer des erstellten Modells ist.

- **Importdatei für Process Designer erzeugen**

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, wird die Ergebnisdatei für den Import in den Process Designer erstellt, nachdem der Simulationslauf abgeschlossen ist.

- **Plant Simulation im automatischen Modus beenden**

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, wird im automatischen Modus das Simulationsmodell erstellt, dann wird ein Simulationsexperiment ausgeführt und danach wird Plant Simulation beendet. Andernfalls wird nur ein einziges Simulationsexperiment durchgeführt und Plant Simulation wartet, bis Sie es beenden. Auf diese Weise können Sie das erstellte Simulationsmodell speichern oder mehrere unterschiedliche Simulationsexperimente durchführen.

- **Process Designer Datenimport starten**

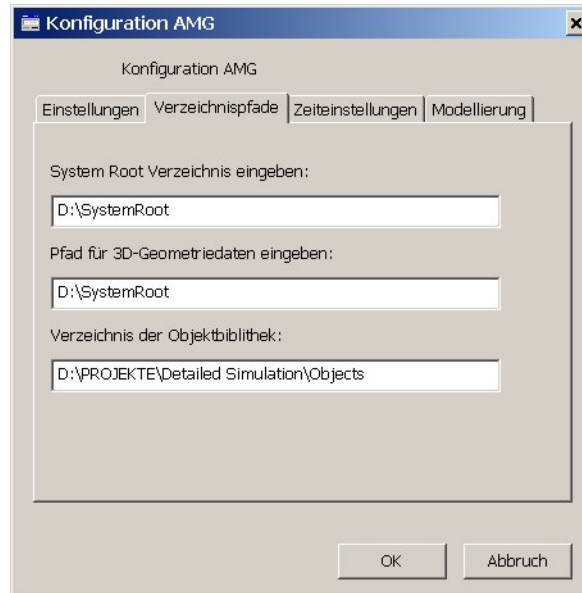
Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktiviert haben, wird ein Schnittstellenprogramm gestartet, nachdem das Simulationsexperiment abgeschlossen ist. Dieser Vorgang hängt die Ergebnisdatei an das Process Designer Prozeßmodell an.

- **Ergebnisbericht anhängen an**

Wählen Sie aus, ob Sie die Ergebnisdatei an das Projekt anhängen möchten oder an das Studienobjekt. Diese Auswahl ist nur dann aktiv, wenn das Kontrollkästchen *Process Designer Datenimport starten* aktiviert wurde.

Karteikarte Verzeichnisse

Auf dieser Karteikarte werden verschiedene Verzeichnispfade definiert



- **System Root Verzeichniseingeben**

Tippen Sie den Namen des System Root Verzeichnis in das Textfeld ein. Wenn Sie ein Simulationsmodell im Plant Simulation 3D Viewer erstellen möchten, lädt Plant Simulation automatisch die Geometriedateien (.co). Auch der Datenimport in Process Designer muss über dieses Verzeichnis durchgeführt werden.

- **Pfad für 3D Geometriedaten eingeben**

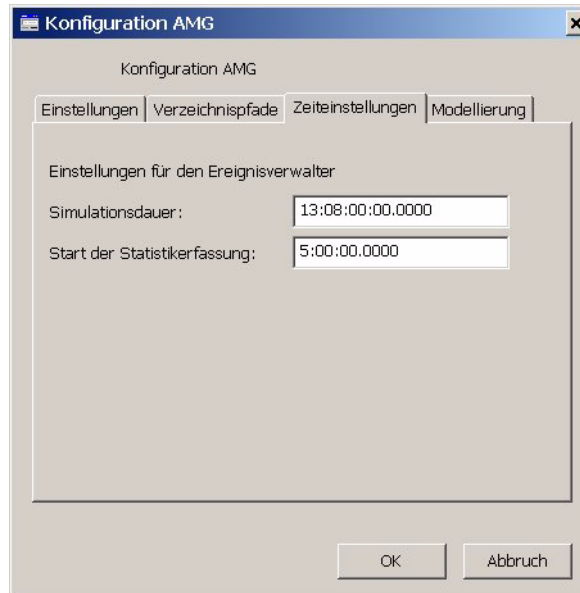
Geben Sie das Verzeichnis ein, in dem die 3D Geometriedaten abgelegt sind. Hiermit haben Sie die Möglichkeit 3D Geometriedaten in einem beliebigen Verzeichnis abzulegen, wenn nicht im Umfeld von *Process Designer* gearbeitet wird.

- **Verzeichnis der Objektbibliothek**

Geben Sie den Pfad des Ordners ein, aus dem Plant Simulation Objekte lädt, die es nicht in der Klassenbibliothek findet und die nicht in der Referenztabelle definiert sind. Weitere Informationen finden Sie unter [Eigene Plant Simulation Ressourcen verwenden](#).

Registerkarte Zeiteinstellungen

Auf dieser Registerkarte werden verschiedene Einstellungen für den Ablauf der Simulation vorgenommen.



- **Simulationsdauer**

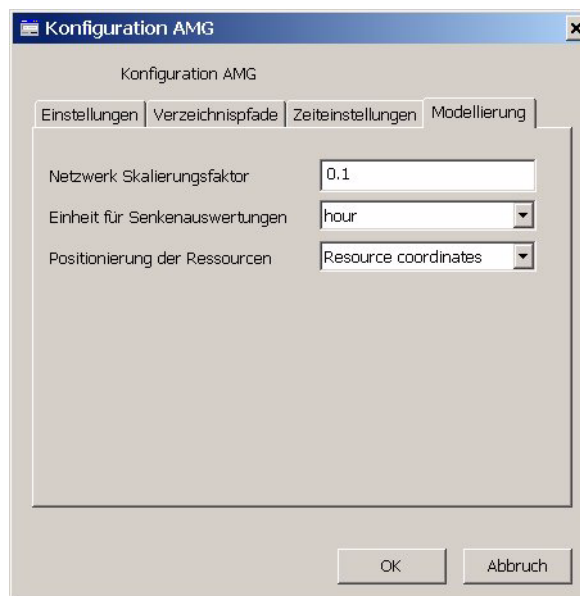
Geben Sie hier die Dauer des Simulationslaufes ein. Dieser Wert wird bei der Modellerzeugung in den Ereignisverwalter eingetragen

- **Start der Statistikerfassung**

Geben Sie hier den Zeitpunkt ein, nach dem die Statistikerfassung zurückgesetzt werden soll. Dies ist notwendig um eventuell Anlaufeffekte bei der späteren Auswertung der Statistikdaten zu eliminieren.

Registerkarte Modellierung

Auf dieser registerkarte werden Einstellungen vorgenommen, welche sich direkt auf die Erstellung des Modelles beziehen.



- **Netzwerk Skalierungsfaktor**

Mit dem hier angegebenen Skalierungsfaktor werden die Netzwerke aufgebaut. Die Ressourcen werden entsprechend ihren Koordinaten dann in das Netzwerk eingesetzt

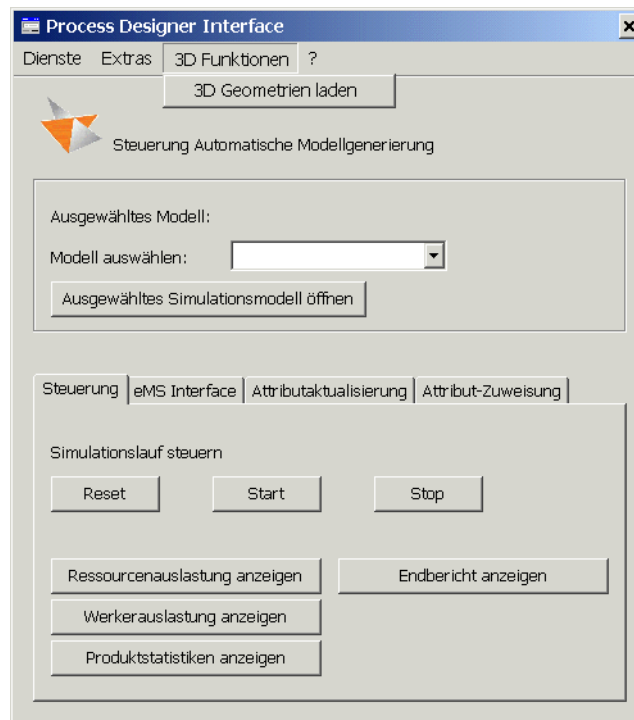
- **Einheit für Senkenauswertung**

Wählen Sie hier aus, in welchen Einheiten die Daten der Senken ausgewertet werden sollen. Normalerweise werden die Daten auf der Basis von Stunden ausgewertet, z.B. Durchsatz pro Stunde. Bei fertigungsprozessen, die sehr lange Bearbeitungszeiten aufweisen wie z.B. in der Flugzeugindustrie, kann es sinnvoll sein hier eine andere Zeitbasis zugrunde zu legen.

- **Positionierung der Ressourcen**

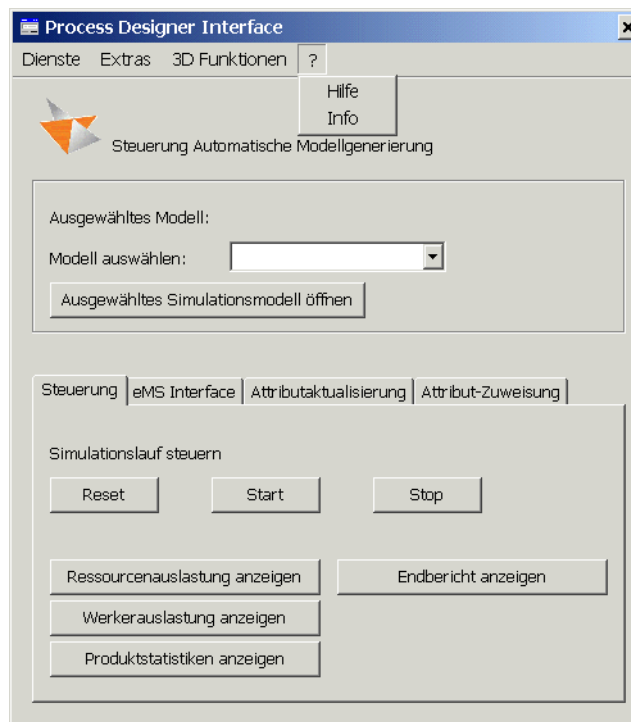
Normalerweise wird die Position von Ressourcen mittels der Koordinatenangaben ermittelt und die Ressource dementsprechend positioniert. Häufig haben die Ressourcen keine Koordinatenangaben und würden damit alle “auf einem Haufen” positioniert. Um dies zu vermeiden kann man hier auswählen, dass die Ressourcen entsprechend den Operationen positioniert werden sollen.

Das Menü 3D Funktionen



Mit dem Menüpunkt *3D Geometrien laden* kann im Anschluss an die Modellerzeugung ein 3D Modell erzeugt werden.

Das Menü Hilfe



- **Hilfe**

Dieser Menübefehl öffnet abhängig von der im Betriebssystem eingestellten Sprache die PDF Datei der Online Hilfe. Diese hat den gleichen Inhalt, wie dieses Kapitel

- **Info**

Dieser Menübefehl öffnet einen Dialog, der die Version und das Datum des aktuellen AMG Programms anzeigt.

Eigene Plant Simulation Ressourcen verwenden

Oftmals wird es notwendig sein, Ressourcen mit Sonderverhalten zu verwenden. Aus diesem Grund müssen Sie spezielle Ressourcen erstellen. Um Plant Simulation Objekte zu erstellen, die während der Modellgenerierung erstellt werden, gehen Sie wie folgt vor:

Bauen Sie Ihr Ressourcenobjekt in einem Netzwerk auf. Nennen Sie die eingehenden Übergänge für den Materialfluß In1, In2, usw. und Out1, Out2, usw. für die ausgehenden Übergänge.

Wenn Sie spezielle Attribute für die Objekte benötigen, verwenden Sie den gleichen Namen für die Attribute, wie im Process Designer. Die Verwendung der Attribute müssen Sie in den Initialisierungsmethoden definieren.

Folgende Attribute werden standardmäßig benötigt:

- **proctime**

Dieses Attribut definiert die Bearbeitungszeit der Ressource. Das Attribut muß vom Datentyp time oder real sein. Die Bearbeitungszeit wird in Sekunden definiert.

- **availability**

Dieses Attribut definiert die Verfügbarkeit der Ressource. Das Attribut muß vom Datentyp real sein. Sie können einen Wert zwischen 1 und 100 angeben.

- **MTTR**

Dieses Attribut definiert den Mittelwert der mittleren Reparaturzeit (mean time to repair).

- **MTBF**

Manchmal wird die mittlerer Reparaturzeit auch verwendet, um den Ausfall einer Ressource zu definieren.

Sie können eine neue Ressource zu AMG hinzufügen, indem Sie die Datei DetailedSimulation.spp in eM Plant laden, die rechte Maustaste in der Klassenbibliothek klicken und Objekt laden klicken. Nachdem das Objekt geladen wurde, können Sie die Ressourcenzuordnungstabelle öffnen und einen Bezeichner der Ressource eintippen, sowie den Pfad des Objekts, eine Konstruktor-Methode und, falls notwendig, die Attributzuweisung.

Wenn die Attributzuweisung nicht notwendig ist, müssen Sie das Objekt nicht selbst laden. Während der Generierung sucht AMG zuerst nach der Ressource in der Ressourcenzuordnungstabelle. Wenn AMG dort keinen Eintrag findet, wo wird in einem zweiten Schritt die Klassenbibliothek nach einem Objekt durchsucht, das den gleichen Namen hat, wie durch das Attribut Plant Simulation Type definiert. Wir auch dabei kein Objekt gefunden, so wird in einem letzten Schritt im Ordner, den Sie unter Konfiguration > [Karteikarte Verzeichnisse](#) definiert haben, nach einem Objekt mit dem gleichen Namen gesucht, und, falls vorhanden, geladen.

Registerkarte Simulation, Referenz

Registerkarte Simulation der Operationen

Öffnen Sie die Operationsstruktur und wählen Sie die Registerkarte Simulation, die zusätzliche Informationen für die Simulation enthält.

Operation: Plant Simulation Eingabeparameter

Parameter	Verwendet	Erläuterung
Allocated time (zugeteilte Zeit):	ja	Operationszeit in Sekunden oder Minuten (entsprechend der Einstellung im Plant Simulation Dialog Optionen).
Verified time (verifizierte Zeit)	-a	Wenn Sie keine zugeteilte Zeit definieren, wird die verifizierte Zeit verwendet.
Accuracy (Genauigkeit)	-	Wird noch nicht unterstützt.
Defect (Defekt)	-	Wird noch nicht unterstützt.
eM-Plant Type	ja	Operationstypen aus einer vordefinierten Liste (Montage,...). Wenn Sie nichts ausgewählt haben, bestimmt Plant Simulation den Operationstyp anhand der Zuweisung der Teile zu Kanten, die mit den Operationen verbunden sind. Der Standardwert ist leer, d.h. ist die operation.

Parameter	Verwendet	Erläuterung
Omit sub operation	ja	Mit diesem Kontrollkästchen bestimmen Sie, ob die unterhalb dieser Operation definierten Operationen für die Modellerzeugung relevant sind oder nicht.

Unterstützte Operationstypen

Operationstyp	Beschreibung
Operation	Dies ist die Standardoperation und wird verwendet, wenn keine Einträge im Feld Plant Simulation Typ vorhanden sind. Diese Operation bearbeitet jeweils nur ein Teil. Wenn sich mehrere Teile auf eingehenden Flüssen befinden, werden diese einzeln in der Reihenfolge, in der sie ankommen, bearbeitet.
Assembly (Montage)	Montageoperation. Alle Eingabeteile werden verbraucht und am Ende der Bearbeitung verläßt genau ein Teil die Operation.
Disassembly (Demontage)	Demontageoperation. Genau ein Teil tritt in die Operation ein und mehrere Teile verlassen diese.

Registerkarte Simulation für Ressourcen

Öffnen Sie die Ressourcenstruktur und klicken Sie die Registerkarte Simulation. Diese enthält einige Textfelder, in die Sie Werte für die Simulation eintragen können. Diese Registerkarte zeigt auch einige Werte an, die sich aus der Simulation ergeben.

The screenshot shows two side-by-side panels. The left panel, titled 'Simulation Parameters', contains the following fields: 'eM-Plant type' (a dropdown menu), 'Simulation relevant' (checked checkbox), 'Primary Resource' (unchecked checkbox), 'Availability' (text field with '87'), 'MTTR' (text field with '380'), 'MTBF' (text field with '0'), 'Max. throughput' (text field with '0'), 'Capacity' (text field with '0'), 'Cyclotime' (text field), 'Cycle' (text field), 'Amount' (text field), and 'Protective Circuit' (text field with 'PC1,PC2'). The right panel, titled 'Simulation Results', contains the following fields: 'calculated availability' (text field with '0'), 'Sim. average utilization' (text field with '0'), 'Sim. throughput rate' (text field with '0'), 'Sim. throughput time' (text field with '0'), 'working percentage' (text field with '0'), 'blocked percentage' (text field with '0'), 'blocked missing worker' (text field with '0'), 'waiting percentage' (text field with '100'), 'disrupted percentage' (text field with '0'), 'pause percentage' (text field with '0'), 'stopped percentage' (text field with '0'), 'unplanned percentage' (text field with '0'), 'Simulated cycle time' (text field with '0'), 'calculated cycle time' (text field with '0'), and 'Simulation date' (text field with '2004/06/16').

Ressource: Plant Simulation Eingabeparameter

Parameter	Verwendet	Erläuterung
eM-Plant type	ja	Zuordnung zur Plant Simulation Objektklasse. Plant Simulation erstellt Ressourceninstanzen aus dieser Klasse.
Simulation relevant	ja	Markiert die Ressource als relevant für die detaillierte Simulation. Der Standardwert ist 'Simulationsrelevant'.

Parameter	Verwendet	Erläuterung
Primary resource	ja	Wenn einer Operation verschiedene simulationsrelevante Ressourcen zugewiesen sind, können Sie dieses Kontrollkästchen verwenden, um die Ressource zu bestimmen, auf der das Teil während der Bearbeitung zu liegen kommt. In Plant Simulation kann ein Teil zu einem Zeitpunkt nur auf einer Ressource bearbeitet werden.
Availability	ja	Definiert die Erreichbarkeit der Ressource; Wertebereich: 1 - 100. Es werden 100% vorausgesetzt, wenn in diesem Feld kein Wert eingetragen ist.
MTTR	ja	Mittelwert der Instandsetzung, Zahl zeigt Sekunden an. Einer der Werte MTTR oder MTBF muß mit einer Verfügbarkeit zwischen > 0 und < 100 definiert werden. Wurde keiner der Werte definiert, wird eine Verfügbarkeit von 100% angenommen.
MTBF	ja	Mittelwert der Fehler, Zahl zeigt Sekunden an. Siehe oben für Wertedefinition.
Max throughput	-	wird noch nicht verwendet
Capacity	ja	Zahl gibt die Kapazität des Plant Simulation Objekts an. Dieser Wert wird, direkt in Puffern verwendet. Sonst wird der Wert nur in das Plant Simulation Attribut Kapazität kopiert.
Cycle time	-	wird noch nicht verwendet
Cycle	-	wird noch nicht verwendet
Amount	-	wird noch nicht verwendet
Protective circuit	ja	Die Zeichenkette definiert den Namen eines oder mehrerer Schutzkreise; im erstellten Plant Simulation Modell wird ein entsprechendes Objekt im Stammmnetzwerk erstellt.

Unterstützter Plant Simulation Ressourcen Typen

Der Plant Simulation Ressourcen Typ definiert, welches Plant Simulation Vorgabeobjekt für Simulationsrelevante Process Designer Ressourcen, die simulationsrelevanten Operationen zugewiesen sind, erstellt wird. Der Ressourcenpfad kann konfiguriert werden.

Hinweis: Simulationsrelevante Objekte, die nicht in simulationsrelevanten Operationen verwendet werden, werden nicht auf der Plant Simulation Seite erstellt

Ressourcentyp	Beschreibung
SingleProc	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Einzelstation wird verwendet.
ParallelProc	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Parallelstation wird verwendet.
Buffer	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Puffer wird verwendet.
Line	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Förderstrecke wird verwendet.
Assembly	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Montagestation wird verwendet.
Dismantlestation	Das in Plant Simulation eingebaute Objekt Demontagestation wird verwendet.
Station	Das Applikationsobjekt 'Station' wird verwendet; deren Funktionalität ist vergleichbar mit der der Einzelstation.

Ressource: Plant Simulation Ergebnisparameter

Die Werte in der rechten Spalte der Registerkarte Simulation sind die statistischen Ergebnisse, nachdem die Simulationsergebnisse in Process Designer zurückimportiert wurden. Für die Simulation werden nur einige Parameter verwendet.

Parameter	Verwendet	Erläuterung
Calculated availability (berechnete Verfügbarkeit)	-	Wird noch nicht unterstützt.
Sim. average utilization (Sim. durchschnittliche Auslastung)	-	Wird nicht verwendet.
Sim. throughput rate (Sim. Durchsatzrate)	-	Wird nicht verwendet.
Sim. throughput time (Sim. Durchsatzzeit)	-	Wird nicht verwendet.
Working percentage (Prozentsatz arbeitend)	ja	Anteil, während dessen Teile auf der Ressource bearbeitet werden.
Blocked percentage (Prozentsatz blockiert)	ja	Anteil, während dessen die fertigen Teile auf dem Baustein verweilen, weil der Nachfolger blockiert oder beschäftigt ist.
Blocked missing worker (Blockiert, weil Werker fehlt)	ja	Die Ressource kann aufgrund eines fehlenden Werkers nicht arbeiten.
Waiting percentage (Prozentsatz wartend)	ja	Die Ressource ist zur Bearbeitung bereit und wartet auf Teile.
Disrupted percentage (Prozentsatz gestört)	ja	Die Ressource war gestört.
Pause percentage (Prozentsatz pausiert)	ja	Die Ressource war pausiert.
Stopped percentage (Prozentsatz anhalten)	-	Wird nicht verwendet.
Unplanned percentage (Prozentsatz ungeplant)	ja	
Simulated cycle time (simulierte Taktzeit)	-	Wird noch nicht unterstützt.
Calculated cycle time (berechnete Taktzeit)	-	Wird noch nicht unterstützt.

Registerkarte Simulation für Produkte

Öffnen Sie die Produktstruktur und klicken Sie die Registerkarte Simulation.

Die unten beschriebene Funktionalitäten sind für zukünftige Versionen geplant, werden aktuell aber noch nicht unterstützt (alle Attributfelder sind in der aktuellen Version nicht aktiv).

Die Registerkarte enthält folgende Textfelder:

- **Mix percentage** (Mischungsverhältnis): Wenn es verschiedene Produkte gibt, können Sie den Prozentsatz für das ausgewählte Produkt an der gesamten Produktion definieren. Wenn nur ein Produkt in der Simulation vorhanden ist, müssen Sie keinen Wert eintragen. Wenn es mehrere verschiedene Produkte gibt, und wenn Sie keinen Wert angeben, erhält jedes Produkt den gleichen Prozentsatz.
- **Batch size** (Losgröße): Der Wert dieses Feldes wird verwendet, um die Losgröße für das Teil zu erstellen. Wenn Sie keinen Wert eintippen, wird 10 als Standardwert verwendet.
- **Product type** (Produkttyp): Wählen Sie den Produkttyp aus der Dropdownliste aus.
 - S — das Produkt wurde seriell in einem einzigen Fluß (one piece Fluß) produziert.

Der Standardwert des Produkttyps ist S, andere Typen werden momentan nicht unterstützt.

Nach der Simulation werden die Felder auf der rechten Seite mit der von Plant Simulation erstellten Importdatei gefüllt.

- **Amount per day** (Anzahl pro Tag): Zeigt die Anzahl der pro Tag hergestellten Produkte an
- **Throughput per hour** (Durchsatz pro Stunde): Zeigt die mittlere Anzahl der pro Stunde produzierten Bauteile an.

Voreinstellungen der SimpleDetailedStudy

Im Dialog Voreinstellungen der Simulation können Sie Voreinstellungen für die Process Designer Grobsimulation auswählen.

Einstellung	Verwendet	Erläuterung
Plant Simulation Version	ja	Definiert die verwendete Version; empfohlener Wert: 7.5.
Lizenztyp	ja	Definiert, ob Plant Simulation im Development, Application oder Runtime Modus gestartet wird; die dafür entsprechenden Lizenzen für die Plant Simulation und AMG Module müssen vorhanden sein.
Excel starten	-	Wird nicht verwendet.
Excel Export	-	Wird nicht verwendet.
Zeiteinheit	ja	Die Operationszeit wird im Simulationsmodell in Sekunden oder Minuten angegeben.
Statistik Offset Type	-	Wird nicht verwendet.
Statistik Offset Wert	-	Wird nicht verwendet.

Die Einstellungen der Registerkarte **MeanTimeDistribution** werden für die detaillierte Simulation nicht verwendet.

Das Process Designer Interface konfigurieren

Simulationsexperten können mit einer Plant Simulation Development Lizenz neue Klassen für die detaillierte Simulation definieren. Eine Beschreibung der Anforderungen an die neue Objektstruktur des Plant Simulation Zielobjekts würde den Rahmen dieses Dokuments sprengen. Trotzdem ist es möglich, die an Plant Simulation-Objekte übertragene Gruppe von Attributen zu definieren.

Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei **SimulationTab.cfg** ist in diesem Ordner abgelegt:

~\Process Designer\Applications\DetailedSimulation

Diese enthält die Definitionsliste der Werte, die die Dropdownlisten auf der Registerkarte Simulation anzeigen. Sie können diese Einstellungen entsprechend Ihren Anforderungen ergänzen oder verändern.

```
[Resource:eMPlantType]
station
assembly
disassembly
conveyor
buffer
[Operation:eMPlantType]
operation
assembly
disassembly
[Product:ProductType]
S
```

Hinweis: Wenn Sie diese Definitionen ändern, müssen Sie die gleichen Änderungen in der Plant Simulation Zuordnungstabelle vornehmen, die sich im Plant Simulation Modell DetailedSimulation.spp befindet.

Den Process Designer Objekten die entsprechenden Plant Simulation Zielobjekte zuordnen

Das Plant Simulation Modell enthält den Dialog Process Designer Interface mit der Registerkarte Konfiguration. Diese enthält eine Schaltfläche, die eine Tabelle öffnet, in der Sie die Ressourcentypen und die relevanten Process Designer Attribute konfigurieren können.

Die Spalte **plantType** definiert die Namen der Simulationsobjektklassen. Jeder Ressourcentyp, der für den Plant Simulation Typ der Process Designer-Ressource konfiguriert wurde, sollte hier gewartet werden.

Die Spalte **Pfad** enthält einen Verweis auf die Klassenobjekte in der Plant Simulation Klassenbibliothek. Alle konfigurierten Klassenobjekte befinden sich diesem Plant Simulation Ordner:

.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects

Sie können auch auf Plant Simulation Klassen in anderen Ordnern verweisen.

Wenn Sie für einen Plant Simulation Typ keine Objektklasse spezifiziert haben, durchsucht Plant Simulation die gesamte Klassenbibliothek (mit Ausnahme des Ordners Internal) nach einem Objekt mit dem entsprechenden Namen. Wenn Plant Simulation in der Klassenbibliothek kein entsprechendes Objekt mit dem gleichen Namen findet, wird in der externen Objektbibliothek nach einem entsprechenden Objekt gesucht. Wird dort auch kein Objekt mit dem gleichen Namen gefunden, wird das Standardobjekt (Station) verwendet.

Die Spalte Methode verweist auf eine Plant Simulation Methode, die ausgeführt wird, nachdem das Simulationsmodell erstellt wurde. Diese Funktionalität sollte nur von Plant Simulation Experten verwendet werden.

string 0	object 1	string 2	table 3
plantType	path	method	Attributes
1 singleproc	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.SinglePro		
2 ParallelProc	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.ParallelPr		at
3 Station	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Station		
4 Assembly	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Assembly	createAssembly	att
5 Rework	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.ReworkAr		
6 DismantleStatio	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	
7 dismantle	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	
8 disassembly	.ApplicationObjects.AMG.ModelGeneration.Objects.Dismantle	createDismantle	

Plant Simulation Konfigurationstabelle

Hinweis: Sie können die Attribute auf der Plant Simulation Seite betrachten, verwenden und entwickeln, aber in der aktuellen Version werden die Attribute, während die Simulationsergebnisse in Process Designer importiert werden, nicht aktualisiert. Diese Funktionalität ist für eine der nächsten Versionen geplant.

Sie können einen Satz von Attributen (Name und Datentyp) für jedes Objekt in der Tabelle definieren. Sobald das Objekt erstellt wurde, überprüft AMG, ob die Attribute vorhanden sind oder nicht. Wenn nicht, erstellt AMG das Attribute unter Verwendung des vorgegebenen Datentyps. AMG versucht die Werte für die Attribute in den von Process Designer transferierten Daten zu finden und diese Werte den Attributen zuzuweisen.

Wenn Sie die Attribute in Process Designer definieren möchten, müssen Sie diese zu Ihrer Customization (Projektanpassung) hinzufügen.

Attributsatz, der in das Simulationszielobjekt kopiert wurde

Tragen Sie den Process Designer Attributnamen in die Spalten AttrName und AttrType ein. Diese Attribute werden an das Plant Simulation Zielobjekt übertragen. Die Plant SimuProcess Designertion Modellerstellung erstellt anwendungsspezifische Attribute des entsprechenden Typs und kopiert den Wert des Process Designer Attributs in das Simulationsojekt.

Die Konfigurationstabelle ist für 8 Attribute vordefiniert. Sie können natürlich weitere Paare von Attributspalten zur Konfigurationstabelle hinzufügen.

Hinweis: Sie können die Attribute auf der Plant Simulation Seite betrachten, verwenden und entwickeln, aber in der aktuellen Version werden die Attribute, während die Simulationsergebnisse in Process Designer importiert werden, nicht aktualisiert. Diese Funktionalität ist für eine der nächsten Versionen geplant.

In der Standardimplementierung werden nur die vordefinierten Attribute verwendet. Simulationsexperten müssen die Verwendung von zusätzlichen Attributen in das Plant Simulation Modell integrieren.

Zusätzliche Modellierungsbeschränkungen

Zusätzlich zu den in [Die Plant Simulation Simulationsstudie vorbereiten](#) beschriebenen Beschränkungen, sollten Sie sicherstellen, daß die folgenden Anforderungen für die Struktur der Prozeßmodelle, die für die Simulation in Plant Simulation vorgesehen sind, erfüllt sind.

- Sie können keine Objekte Human unter einer simulationsrelevanten Ressource einsetzen, die einem Plant Simulation Zielobjekt zugeordnet ist.
- Sie können keine simulationsrelevanten Ressourcen unter einer anderen simulationsrelevanten Ressource einsetzen, die einem Plant Simulation Zielobjekt zugeordnet ist.
- In Process Designer können Sie simulationsrelevante Ressourcen und Werker Twin objects (Zwillingsobjekten) zuweisen, aber diese Information wird nicht exportiert.

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