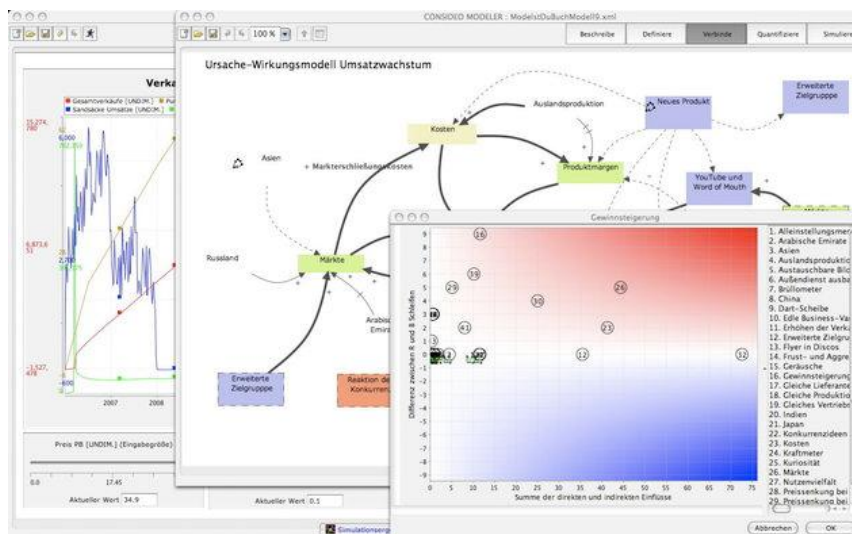


Programmbeschreibung Kesselwagen Modell in...



...für Kurs ML301 bei Herrn Prof. Dr. Stefan Bongard



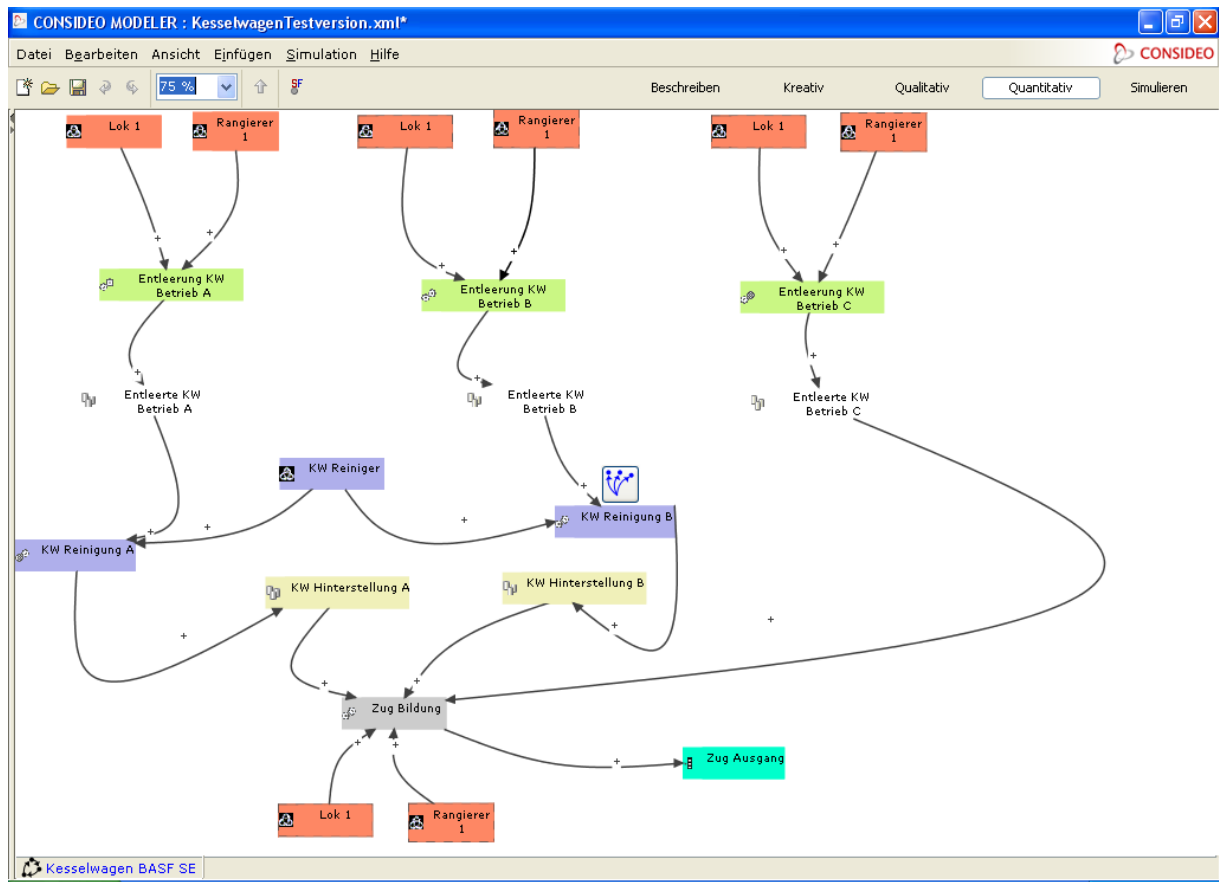
am 01.12.2009

von Christian Cantzler 612222 & Marco Steinmüller 612260

Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht Kesselwagen Modell in Consideo.....	3
1.1 Beschreibung des Modells.....	4
1.2. Prozessbeschreibung.....	5
a) Nicht-Bestands-Ressource „Lok1“	5
b) Nicht-Bestands-Ressource „Rangierer 1“	6
c) Prozess „Entleerung KW Betrieb A“	7
d) Prozess „Entleerung KW Betrieb B“	8
e) Prozess „Entleerung KW Betrieb C“	9
f) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb A“	9
g) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb B“	10
h) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb C“	11
i) Prozess „KW Reinigung A“	12
j) Prozess „KW Reinigung B“	13
k) Nicht-Bestands-Ressource „KW Reiniger“	14
l) Bestands-Ressource „KW Hinterstellung A“	14
m) Bestands-Ressource „KW Hinterstellung B“	15
n) Prozess „Zug Bildung“	16
o) Prozess „Zug Bildung“	17

1. Übersicht Kesselwagen Modell in Consideo



1.1 Beschreibung des Modells

CONSIDEO MODELER : KesselwagenTestversion.xml*

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Simulation Hilfe

Beschreiben Kreativ Qualitativ Quantitativ Simulieren

Projekttitle
Kesselwagen BASF SE

Problembeschreibung
Es werden 3 Produktionsstandorte mit Rohprodukten beliefert

Ziele
Optimale Versorgung der Produktion mit Rohprodukten die per Kesselwagen angeliefert werden, Vermeidung von Leerzeiten

Systemgrenzen
*Optional, um zielstrebtiger zu modellieren und das Modell zu dokumentieren:
Was zeigt das Modell nicht? Ist es qualitativ oder quantitativ? Welche Details sind in das Modell einbezogen, welche werden ausgelassen?*

Welcher Zeitraum soll betrachtet werden?
Zeiteinheit: Keine Zeiteinheit
von 1 bis 30

Für welchen Zeitraum liegen Vergleichswerte vor?
von twas einzugeben... bis twas einzugeben...

Dieses Modell zeigt den Ablauf der Rohstoffanlieferung in der BASF SE. Hierbei müssen drei Betriebe (A, B und C) jeweils mit Rohstoffen versorgt werden. Die Anlieferung der Rohstoffe erfolgt in Kesselwagen mit der werkseigenen Eisenbahn. In unserem Prozess sind für die Belieferung der drei Werke und für die Zugbildung jeweils die gleiche Lok bzw. Rangierer eingeteilt. Die Kesselwagen aus dem Betrieb A und Betrieb B müssen, bevor der gleiche in die Zugbildung gehen, gereinigt werden. Diese Reinigung übernimmt ein Reiniger für beide Betriebe. Danach werden die gereinigten Kesselwagen zur Zwischenlagerung in die jeweilige Hinterstellung transportiert. Die Kesselwagen aus dem Betrieb C gehen direkt in die Zugbildung. Die Simulation soll Engpässe und Wartezeiten in den einzelnen Stationen und im ganzen Prozess sichtbar machen. Des Weiteren werden verschiedene Losgrößen simuliert und der Personaleinsatz variiert. Die Simulation umfasst die Perioden 1 bis 30 (siehe rote Markierung).

1.2. Prozessbeschreibung

a) Nicht-Bestands-Ressource „Lok1“

Eigenschaften - Nicht-Bestands-Ressource "Lok 1"

Tab: Beschreibung | Formel-Editor

Name: Lok 1

Beschreibung: Die Lok 1 arbeitet immer mit Rangierer 1 zusammen .
Die Lok 1 kümmert sich um die Versorgung von Betrieb A, B, C und die Zugbildung mit Kesselwagen

Einheit: UNDIM.

Abhängigkeiten:

Name	Polarität	Einheit
------	-----------	---------

Buttons: OK, Abbrechen

Faktor „Lok 1“ ist eine Nicht-Bestands-Ressource mit dem vordefinierten Wert 4 und stellt gemeinsam mit „Rangierer1“ einen Engpass im vorliegenden Simulationsmodell dar.

„Lok1“ und „Rangierer1“ versorgen gemeinsam die Betriebe A, B und C mit Kesselwagen. Des Weiteren werden „Lok1“ und „Rangierer1“ auch für die Zugbildung benötigt.

b) Nicht-Bestands-Ressource „Rangierer 1“

Eigenschaften - Nicht-Bestands-Ressource "Rangierer 1"

Beschreibung | Formel-Editor

Name: Rangierer 1

Beschreibung: Rangierer 1 arbeitet immer mit Lok 1 zusammen
Der Rangierer 1 sich um die Versorgung von Betrieb A, B, C und die Zugbildung mit Kesselwagen

Einheit: UNDIM.

Abhängigkeiten

Name	Polarität	Einheit
------	-----------	---------

OK Abbrechen

Die Eingaben für Faktor „Rangierer1“ sind die gleichen wie die unter Punkt a).

c) Prozess „Entleerung KW Betrieb A“

Eigenschaften - Prozess "Entleerung KW Betrieb A"

Start-Wert: 0 Stopp-Wert: 3.0

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen:

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Rangi...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0
Lok 1	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0

Benutzung der Ressourcen: [Lok 1]and([Rangierer 1])

Gute Formel!

Abhängige Prozesse:

Abhängige Prozesse	Priorität
Zug Bildung	0
Entleerung KW Betrieb A	2
Entleerung KW Betrieb B	3
Entleerung KW Betrieb C	4

Buttons: AND, OR, OK, Abbrechen

Der Faktor „Entleerung KW Betrieb A“ ist als Prozess definiert. Bei diesem Prozess ist der Stopp-Wert mit dem Faktor 3.0 gesetzt (siehe rote Markierung), um einen konstanten Fluss über 30 Perioden simulieren zu können.

Der Prozess „Entleerung KW Betrieb A“ nutzt die Ressourcen „Lok1“ und „Rangierer1“

Die Prioritäten sind wie folgt gesetzt:

Prioritätenliste

Prozess	Reihenfolge
Zug Bildung	0
KW Reinigung A	1
Entleerung KW Betrieb A	2
Entleerung KW Betrieb B	3
Entleerung KW Betrieb C	4
KW Reinigung B	5

Schritte: 1

Buttons: ↑, ↓, Schließen

d) Prozess „Entleerung KW Betrieb B“

Eigenschaften - Prozess "Entleerung KW Betrieb B"

Start-Wert: 0 **Stopp-Wert: 2.0**

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen:

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Rangi...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0
Lok 1	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0

Benutzung der Ressourcen: [Rangierer 1]and([Lok 1])

Gute Formel!

Abhängige Prozesse:

Abhängige Prozesse	Priorität
Zug Bildung	0
Entleerung KW Betrieb A	2
Entleerung KW Betrieb B	3
Entleerung KW Betrieb C	4

Buttons: AND, OR, OK, Abbrechen

Auch der Faktor „Entleerung KW Betrieb B“ ist als Prozess definiert. Hier ist der Stopp-Wert mit dem Faktor 2.0 gesetzt (siehe rote Markierung), um einen konstanten Fluss über 30 Perioden simulieren zu können.

Der Prozess „Entleerung KW Betrieb B“ nutzt ebenfalls die Ressourcen „Lok1“ und „Rangierer1“

Die Prioritäten sind gleich wie bei c) gesetzt:

Prioritätenliste

Prozess	Reihenfolge
Zug Bildung	0
KW Reinigung A	1
Entleerung KW Betrieb A	2
Entleerung KW Betrieb B	3
Entleerung KW Betrieb C	4
KW Reinigung B	5

Schritte: 1

Buttons: ↑, ↓, Schließen

e) Prozess „Entleerung KW Betrieb C“

Eigenschaften - Prozess "Entleerung KW Betrieb C"

Start-Wert: 0 Stopp-Wert: 1.0

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen:

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Rangier...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/> Ganzzahlig	
Lok 1	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0

Priorität: 4 [Prioritätenliste](#)

Abhängige Prozesse:

Abhängige Prozesse	Priorität
Zug Bildung	0
Entleerung KW Betrieb A	2
Entleerung KW Betrieb B	3
Entleerung KW Betrieb C	4

Benutzung der Ressourcen: [AND](#) [OR](#)

[Rangierer 1]and([Lok 1])

Gute Formel!

[OK](#) [Abbrechen](#)

Hier gelten die gleichen Eingabebedingungen wie unter den Punkten c) und d), mit dem einzigen Unterschied, dass der Stopp-Wert mit dem Faktor 1.0 besetzt wird (siehe rote Markierung).

f) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb A“

Eigenschaften - Bestands-Ressource "Entleerte KW Betrieb A"

Anfangswert: 0.0

Name: Entleerte KW Betrieb A

Formel: $0.0 + \int - [\text{Entleerte KW Betrieb AEx}] + [\text{Entleerung KW Betrieb AProc}] dt$

Einheit: UNDIM.

Beschreibung: [Wähle den Editiermodus, um hier etwas einzugeben...](#)

[OK](#) [Abbrechen](#)

Diese Bestands-Ressource dient lediglich als Verbindung zwischen dem Prozess „Entleerung KW Betrieb A“ und dem Prozess „KW Reinigung A“, da zwei Prozesse nicht direkt miteinander verbunden werden können.

g) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb B“

The screenshot shows a software window titled "Eigenschaften - Bestands-Ressource 'Entleerte KW Betrieb B'". It contains several input fields and buttons:

- Anfangswert:** A text box containing "0.0".
- Name:** A text box containing "Entleerte KW Betrieb B".
- Formel:** A large text area containing the formula: $0.0 + \int - [\text{Entleerte KW Betrieb BEx}] + [\text{Entleerung KW Betrieb BProc}] dt$.
- Einheit:** A dropdown menu showing "UNDIM.".
- Beschreibung:** A large text area with the placeholder text "Wähle den Editiermodus, um hier etwas einzugeben....". Above this area is a button labeled "Bearbeiten..." with a small icon.
- Buttons:** At the bottom right are "OK" and "Abbrechen" buttons.

Hier gelten die gleichen Bedingungen wie bei der Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb A“ (siehe Unterpunkt f).

h) Bestands-Ressource „Entleerte KW Betrieb C“

Eigenschaften - Bestands-Ressource "Entleerte KW Betrieb C"

Anfangswert:

Name:

Formel:

Einheit:

Beschreibung:

Diese Bestands-Ressource dient lediglich als Verbindung zwischen dem Prozess „Entleerung KW Betrieb C“ und dem Prozess „Zug Bildung“, da zwei Prozesse nicht direkt verbunden werden können. Die Kesselwagen aus Betrieb C müssen nicht gereinigt werden und gehen deshalb direkt in die Zugbildung.

i) Prozess „KW Reinigung A“

Eigenschaften - Prozess "KW Reinigung A"

Beschreibung | **Formel-Editor**

Start-Wert: 0 | Stopp-Wert: 9999

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Entlee...	UNDIM.	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0
KW R...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0

Benutzung der Ressourcen: [Entleerte KW Betrieb A]and([KW Reiniger])

Gute Formel!

Abhängige Prozesse

	Priorität
KW Reinigung A	1
KW Reinigung B	5

OK | Abbrechen

Der Faktor „KW Reinigung A“ ist als Prozess definiert. Bei diesem Prozess ist kein Stopp-Wert nötig, daher ist hier „9999“ (siehe rote Markierung) eingetragen.

Beim Punkt „Ressourcen“ ist es wichtig, in der Spalte „Ganzzählig“ (siehe rote Markierung) einen Haken zu setzen. Kesselwagen werden immer vollständig gereinigt, eine Teilreinigung ist nicht möglich. Die Priorität bei diesem Prozess liegt auf „KW Reinigung A“ (siehe rote Markierung). Der Prozess „KW Reinigung A“ nutzt die Ressourcen „Entleerte KW Betrieb A“ und „KW Reiniger“.

j) Prozess „KW Reinigung B“

Eigenschaften - Prozess "KW Reinigung B"

Beschreibung **Formel-Editor**

Start-Wert: 0.0 Stopp-Wert: 9999

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Entlee...	UNDIM.	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0
KW R...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0

Abhängige Prozesse

Abhängige Prozesse	Priorität
KW Reinigung A	1
KW Reinigung B	5

Benutzung der Ressourcen:

[Entleerte KW Betrieb B]and([KW Reiniger])

Gute Formel!

OK Abbrechen

Die Eingaben sind identisch mit denen des Prozesses „KW Reinigung A“ (siehe Abschnitt i). Allerdings nutzt der Prozess „KW Reinigung B“ die Ressourcen „Entleerte KW Betrieb B“ und „KW Reiniger“

k) Nicht-Bestands-Ressource „KW Reiniger“

The dialog box is titled "Eigenschaften - Nicht-Bestands-Ressource 'KW Reiniger'". It has two tabs: "Beschreibung" (selected) and "Formel-Editor".

Name: KW Reiniger

Beschreibung: Der Kesselwagen Reiniger ist für die Reinigung der Kesselwagen von Betrieb A und Betrieb B zuständig. There is a "Bearbeiten..." button next to the text area.

Einheit: UNDIM.

Abhängigkeiten: A table with columns "Name", "Polarität", and "Einheit". It is currently empty.

Buttons at the bottom: OK, Abbrechen.

Die Nicht-Bestands-Ressource „KW Reiniger“ kann im vorliegenden Simulationsmodell zu einem Engpass werden, da die Ressource „KW Reiniger“ abwechselnd für „KW Reinigung A“ und „KW Reinigung B“ tätig ist.

l) Bestands-Ressource „KW Hinterstellung A“

The dialog box is titled "Eigenschaften - Bestands-Ressource 'KW Hinterstellung A'".

Anfangswert: 0.0

Name: KW Hinterstellung A

Formel: $0.0 + \int - [\text{KW Hinterstellung AEx}] + [\text{KW Reinigung AProc}] dt$

Beschreibung: Hier werden die Kesselwagen nach der Reinigung gelagert und bei Bedarf zur Zugbildung verbraucht. There is a "Bearbeiten..." button next to the text area.

Einheit: UNDIM.

Buttons at the bottom: OK, Abbrechen.

Diese Ressource dient als Puffer für die Zugbildung des Betriebs A. Hier werden die Kesselwagen nach dem Reinigen zwischengelagert.

m) Bestands-Ressource „KW Hinterstellung B“

Eigenschaften - Bestands-Ressource "KW Hinterstellung B "

Anfangswert: 0.0

Name: KW Hinterstellung B

Formel: $0.0 + \int - [\text{KW Hinterstellung B Ex}] + [\text{KW Reinigung BProc}] dt$

Einheit: UNDIM.

Beschreibung: Hier werden die Kesselwagen nach der Reinigung gelagert und bei Bedarf zur Zugbildung verbraucht

Buttons: OK, Abbrechen, Bearbeiten...

Auch diese Ressource dient zur kurzzeitigen Zwischenlagerung der Kesselwagen des Betriebs B. Nach dem Reinigen laufen die Wagen also nicht direkt in die Zugbildung, sondern werden zunächst in der „KW-Hinterstellung B“ zwischengepuffert.

n) Prozess „Zug Bildung“

Eigenschaften - Prozess "Zug Bildung"

Tab: Beschreibung | **Formel-Editor**

Start-Wert: 0.0 Stopp-Wert: 999999

einmaliger Ablauf: ☐

Ressourcen:

Name	Einheit	Bedarf	Ganz...	Dauer
Entlee...	UNDIM.	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0
Lok 1	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0
Rangi...	UNDIM.	1.0	<input type="checkbox"/>	1.0
KWI Hi...	UNDIM.	3.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0
KWI Hi...	UNDIM.	2.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0

Abhängige Prozesse:

Abhängige Prozesse	Priorität
Zug Bildung	0
Entleerung KWI Betrieb A	2
Entleerung KWI Betrieb B	3
Entleerung KWI Betrieb C	4

Benutzung der Ressourcen:

KWI Betrieb C]and([Lok 1])and([Rangierer 1])and([KWI Hinterstellung A])and([KWI Hinterstellung B])

Gute Formel!

Der Faktor „Zug Bildung“ ist als Prozess definiert. Bei diesem Prozess ist kein Stopp-Wert nötig, daher ist auch hier als Wert „999999“ (siehe rote Markierung) eingetragen.

Unter dem Punkt „Ressourcen“ ist es wichtig, bei „Entleerte KW Betrieb C“, „KW Hinterstellung A“ sowie „KW Hinterstellung B“ einen Haken in der Spalte „Ganzzählig“ zu setzen (siehe rote Markierung). Kesselwagen laufen stets als Ganzes in die Zugbildung, eine Teilung ist nicht möglich.

Des Weiteren besteht eine vom Kunden gewünschte Reihenfolge, die bei der Zugzusammenstellung wie folgt zu berücksichtigen ist:

3 KW von Betrieb A, 2 KW von Betrieb B und 1 KW von Betrieb C. (siehe rote Markierung)

Diese Zusammenstellung steuert man in der Spalte „Bedarf“ mit Eingabe des jeweiligen Wertes.

Die Priorität des gesamten Prozesses liegt auf der Zugbildung, d.h. sobald die gewünschte Anzahl von KW verfügbar ist, kümmern sich „Lok1“ und „Rangierer1“ immer erst um die Zugbildung.

Der Prozess „Zug Bildung“ nutzt die Ressourcen „KW Betrieb C“, „Lok1“, „Rangierer1“, „KW Hinterstellung A“ und „KW Hinterstellung B“.

o) Prozess „Zug Bildung“

Eigenschaften - Bestandsgröße "Zug Ausgang"

Beschreibung Gleichung Erwartetes Verhalten Gewünschtes Verhalten

Name
Zug Ausgang

Beschreibung Bearbeit...

Hier verlassen die Züge mit den Leeren Kesselwagen die BASF in Richtung Lieferant

Einheit
UNDIM.

Abhängigkeiten

Name	Polarität	Einheit
Zug Bildu...	+	UNDIM.

OK Abbrechen

Diese Bestandsgröße bildet den Abschluss des Simulationsprozesses. Die zusammengestellten Ausgangszüge verlassen nun das Werk.