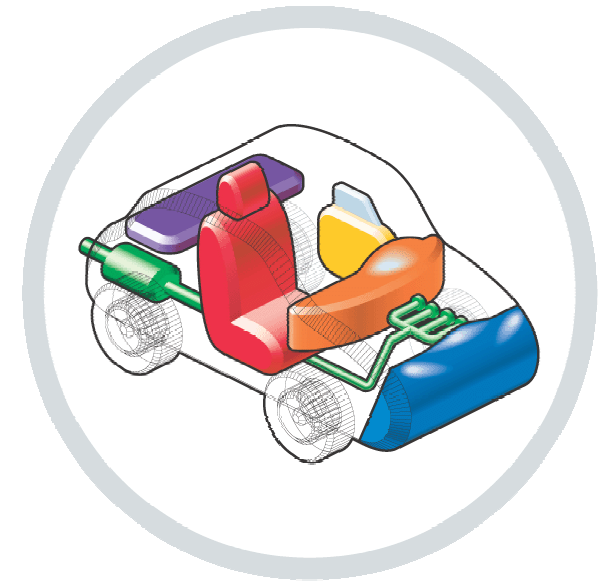


**faurecia**

Technical perfection, automotive passion.

# Simulation in der Fertigung für Metallstrukturen von Autositzen

Arena User Meeting 2004



- Überblick über Faurecia
- Materialflussplanung im Bereich FME
  - Überblick Frames Manufacturing Engineering
  - Layoutplanung
  - Materialflusssimulation
- Simulation von Transfersystemen
  - Konzept
  - Templates
  - Simulationsmodell, -lauf
  - Auswertung mit VBA
- Simulation einer KANBAN-Fertigung
  - Kanban Pull System
  - End of line stock
  - Sequencer
  - Loskonstruktionsbox
  - Zusätzliche Bausteine

## > A world leader in automotive equipment

- Expertise in 6 modules
- Global player with European leadership
- Overall interior capability
- 2003 sales €10.1 billion
- 60,000 employees worldwide

## > Faurecia focuses on 6 modules



Door

Acoustic package



Cockpit

Front end



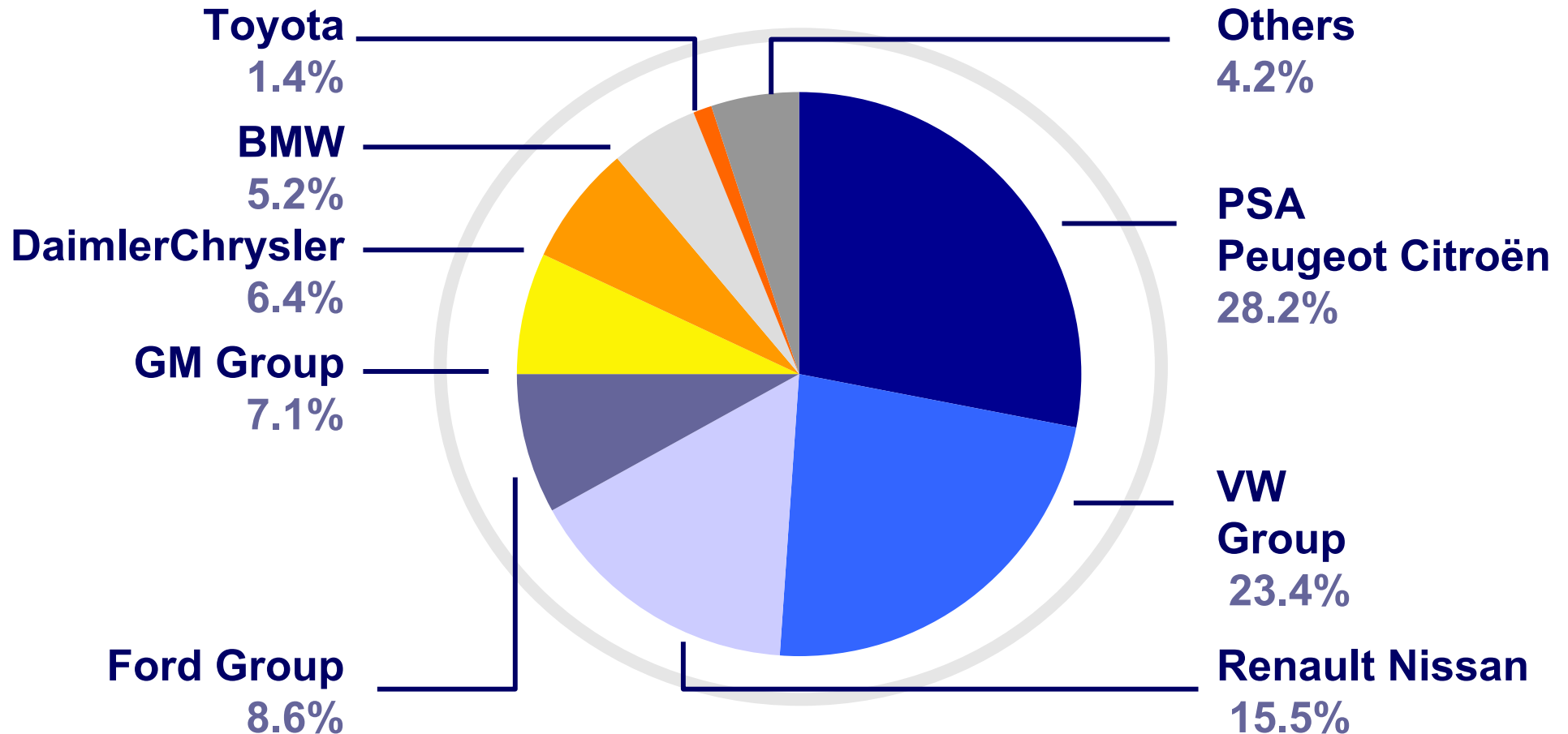
Seat

Exhaust



# Information zu Faurecia - Sales by customer

> 2003 sales €10.1 billion



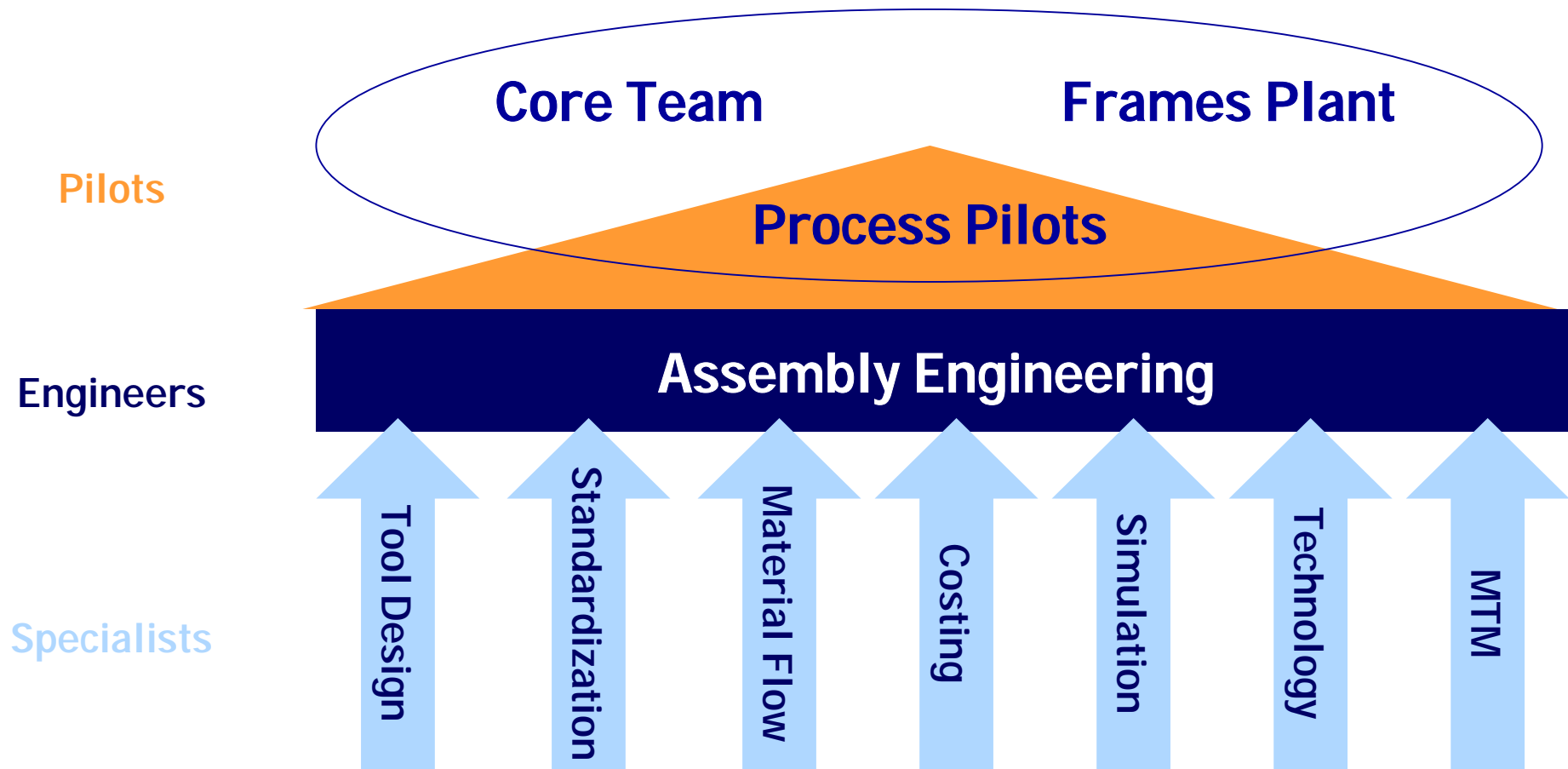
# Materialflussplanung im Bereich FME

## > Überblick Frames Manufacturing Engineering (FME)



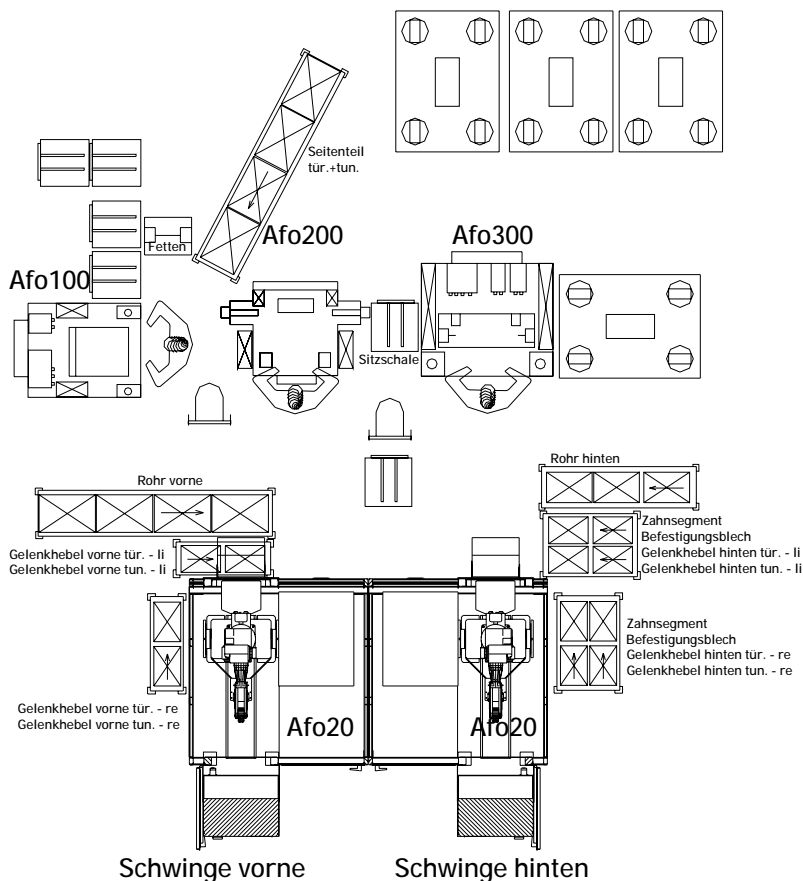
- Zentrale Planung für 7 Werke in Europa
- Total Headcount: 64 Personen
- Industrialisierung von Fertigungslinien
- Entwicklung von Technologien
- Standardisierung von Anlagen und Methoden
- Business Plan / Kalkulationen
- Betriebsmittelkonstruktion
- Werkzeugbau
- Materialflussplanung

## > Überblick Frames Manufacturing Engineering (FME)



# Materialflussplanung im Bereich FME

## > Layoutplanung



### • Ideallayout

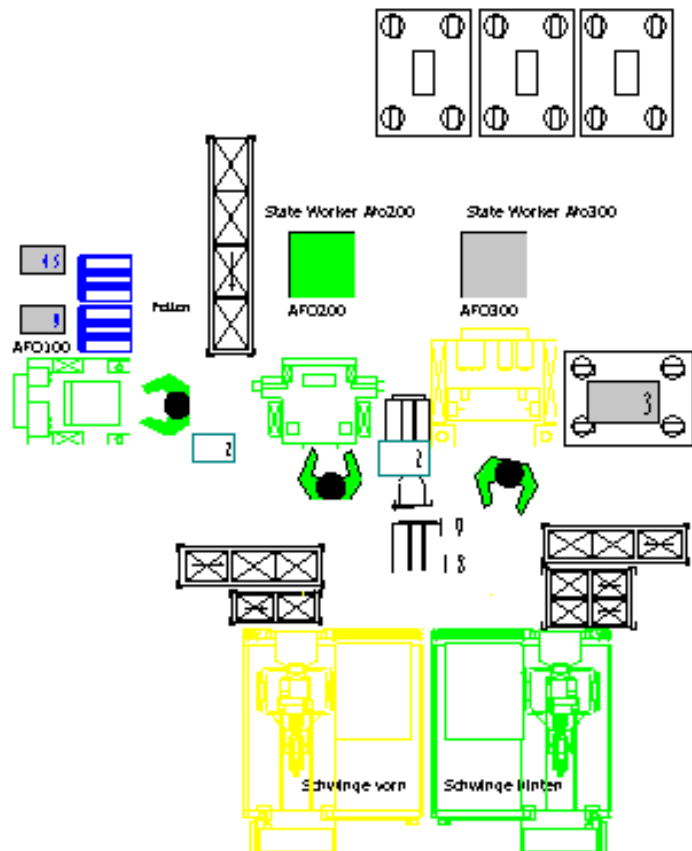
- Bestimmung Anlagentyp
- Definieren des Transportes und der Behälter
- Bestimmung Materialzufuhr / Lagerflächen

### • Soll-Layout

- Gekoppelt an örtliche Gegebenheiten eines Werkes (Hallenpfeiler, Ver- und Entsorgung, Fluchtwege, ...)

# Materialflussplanung im Bereich FME

## > Materialflußsimulation



- Optimierung hinsichtlich
  - Minimaler Einsatz von Ressourcen
  - Verringerung der Bestände
  - Minimale Durchlaufzeit
  - Minimales Rüsten
  - „Glätten der Produktion“
  
- Simulation von:
  - Transfersystemen
  - Power & Free
  - Small Train
  - Kanbanfertigung

## > Konzept



- Optimierung von Transfersystemen:
  - Anzahl der Werkstückträger
  - Puffer zwischen den Arbeitsstationen
  - Verteilen der Arbeitsinhalte auf die Arbeitsstationen
  - Einfluss von Störungen oder NIO-Durchläufen
  - Einfluss Rüsten
- Erstellung von Templates in Arena, weil:
  - System setzt sich aus wenigen Standardelementen zusammen
  - Einfacher Materialfluss

# Simulation von Transfersystemen

## > Templates

- Vorteile durch Verwendung von Templates:
  - Schneller Aufbau eines Simulationsmodells
  - Verwenden erprobter Module – Fehlervermeidung
  - Sicherung von Know-How
- Nachteile von Templates:
  - Nur für bestimmten Einsatzzweck – unflexibel
  - Erstellung von Templates in Arena sehr „anspruchsvoll“

# Simulation von Transfersystemen

## > Templates

### Elemente im Transfersystem

- Streckenelement
- Arbeitsstation
- Eckumsetzer
- Weiche
- Drehstation
- Drehteller
- Kreuzung

### Arena-Template

- Buffer
- Workstation
- Corner
- Diverter / Converter
- Turn Station
- Rotary Table
- Cross

### Zusätzliche Elemente zur Modellierung in Arena:

- Open Environment
- Production Plan

## > Templates - Buffer

**buffer** [?] [X]

buffer:

previous module:

length:

speed:

palletsize:

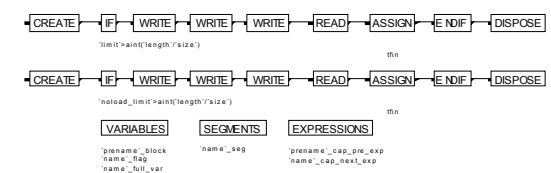
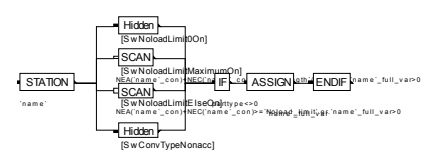
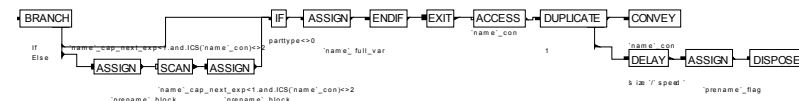
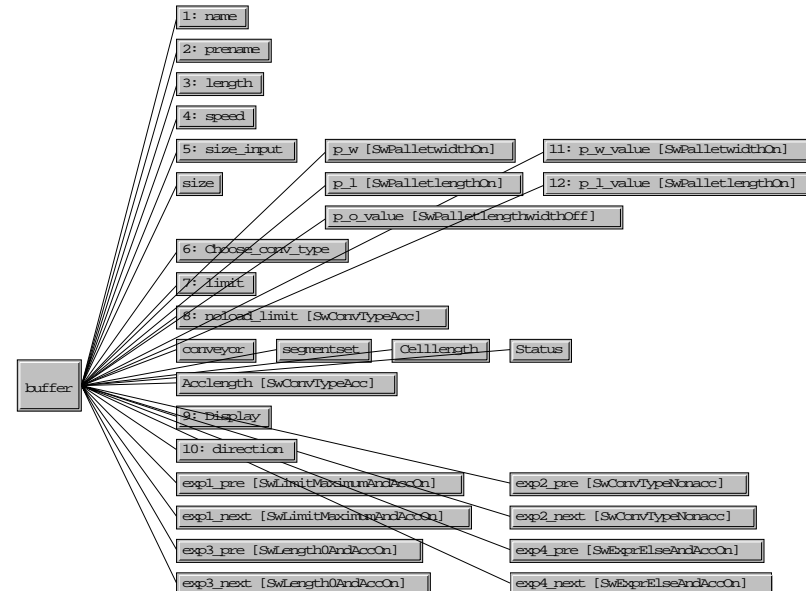
buffer type:

bufferlimit:

limit during idling:

animation data

display



## > Templates - Workstation

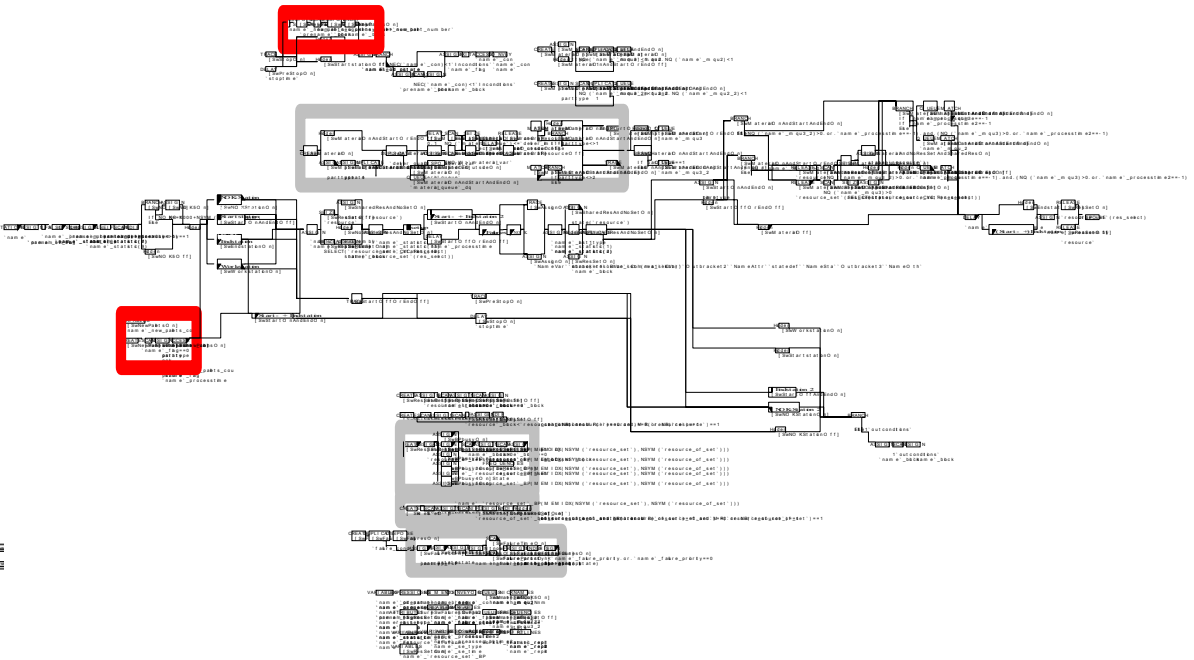
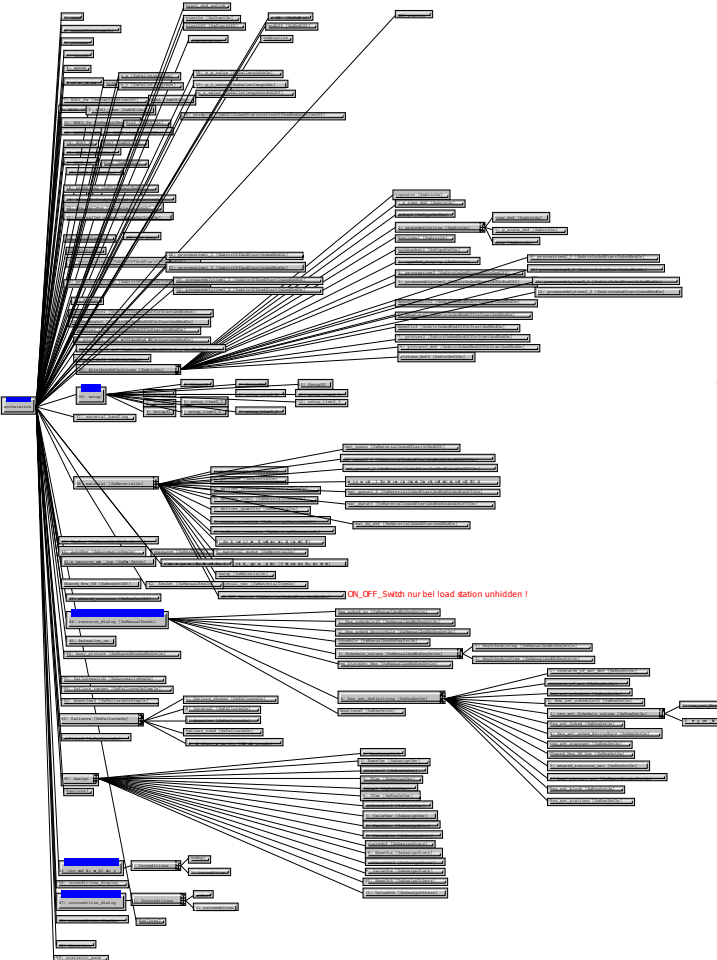
The screenshot shows the 'workstation' configuration dialog box. The main window title is 'workstation'. The dialog is organized into several sections:

- workstation:** A dropdown menu set to 'AFO07\_NHK'. Below it are radio buttons for 'automatic' (selected) and 'manual'.
- transfer data:** Includes 'previous module' (dropdown: 'buffer 12'), 'length' (input: '330'), 'speed' (input: '300'), and 'palletsize' (dropdown: 'pallet\_length', value: '250').
- process data:** Includes a checked 'specific processing' checkbox, radio buttons for 'pre-stop' (selected) and 'stop', 'stop-time' (input: '0.0'), 'every' (input: '1'), and a list for 'specific processing' containing '1, pstate=0.or., 3.5, 0.0, no' and '<End of list>'. Buttons 'Add...', 'Edit...', and 'Delete' are present.
- NOK data:** Includes a checked 'immediate scrap' checkbox, 'probability' (input: '0.0'), 'delay for removal' (input: '0.0'), and 'production-plan' (dropdown: 'productionplan 1').
- material data:** Includes a checked 'additional material' checkbox, 'material definitions' (input: '<End of list>'), and buttons 'Add...', 'Edit...', and 'Delete'. A 'setup...' button is located below this section.
- resource data:** Includes 'name of resource' (dropdown: 'AFO07\_NHK\_res') and a 'shared resource' checkbox.
- failures:** Includes radio buttons for 'no' (selected), 'simple', and 'advanced', 'availability' (input field), and 'downtime' (input field).
- assignments:** Includes a list for 'assignments' containing 'attribute, pstate, pstate+(disc0: others, picture, 2+pstate' and '<End of list>', and buttons 'Add...', 'Edit...', and 'Delete'.
- animation data:** Includes four directional arrow buttons (right, down, left, up) and a 'display' checkbox.

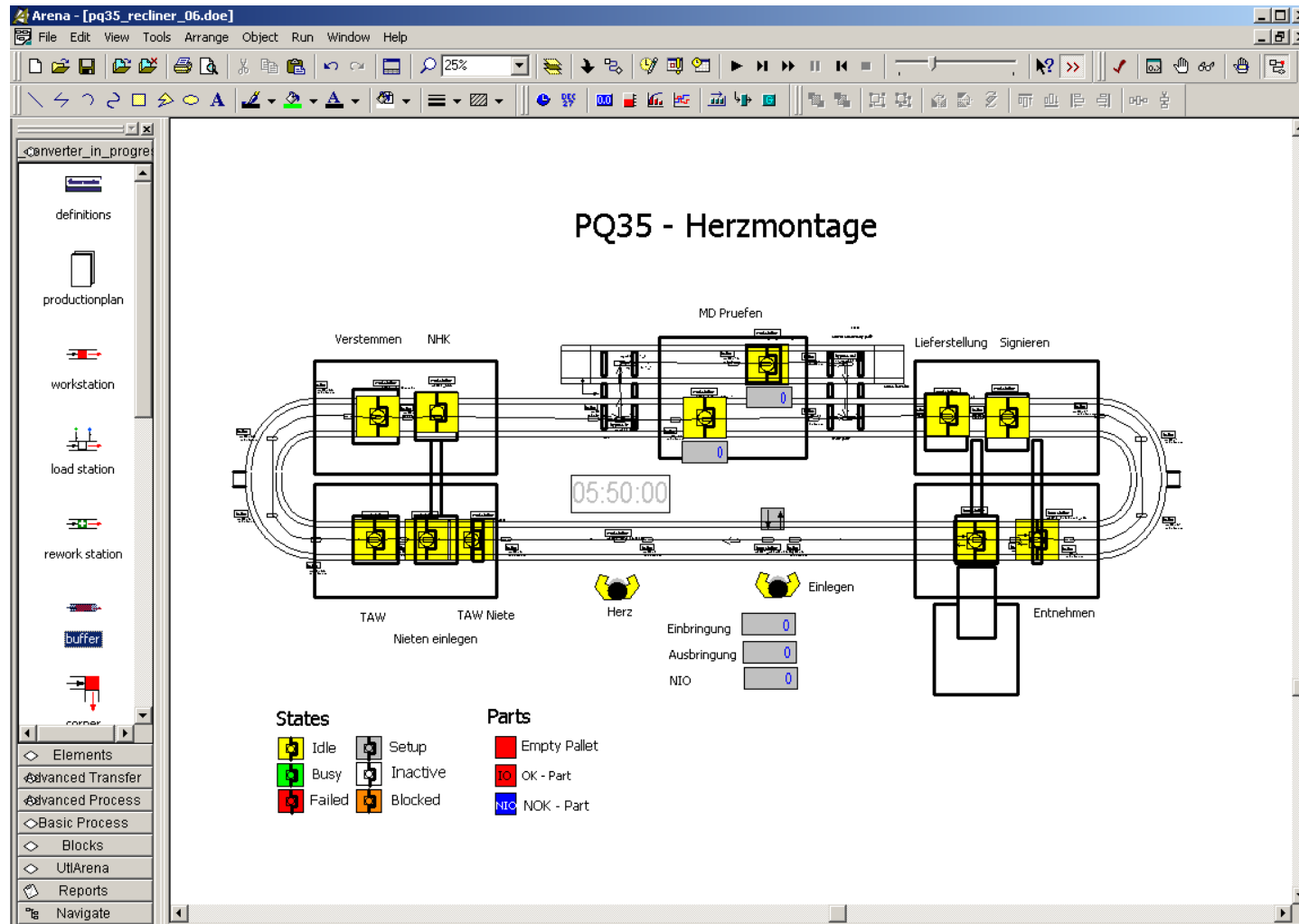
At the bottom of the dialog are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

# Simulation von Transfersystemen

## > Templates - Workstation

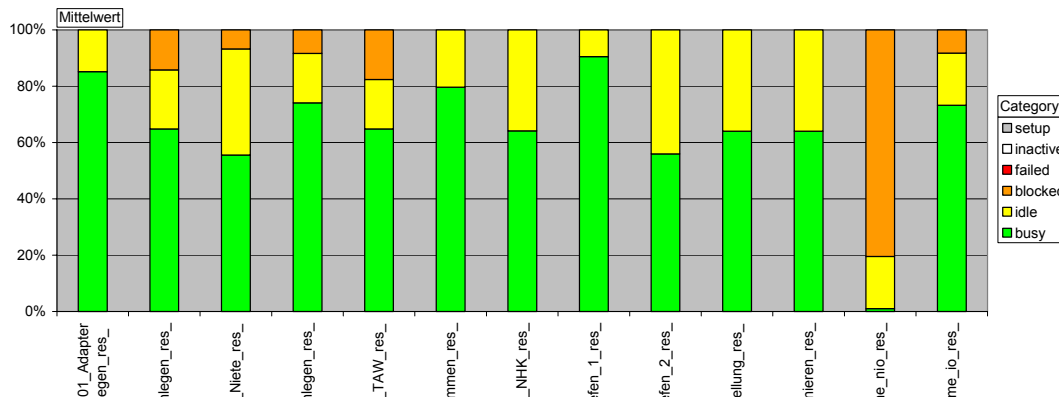


## > Simulationsmodell, -lauf



## > Auswertung mit VBA

Auslastung Ressourcen [%]



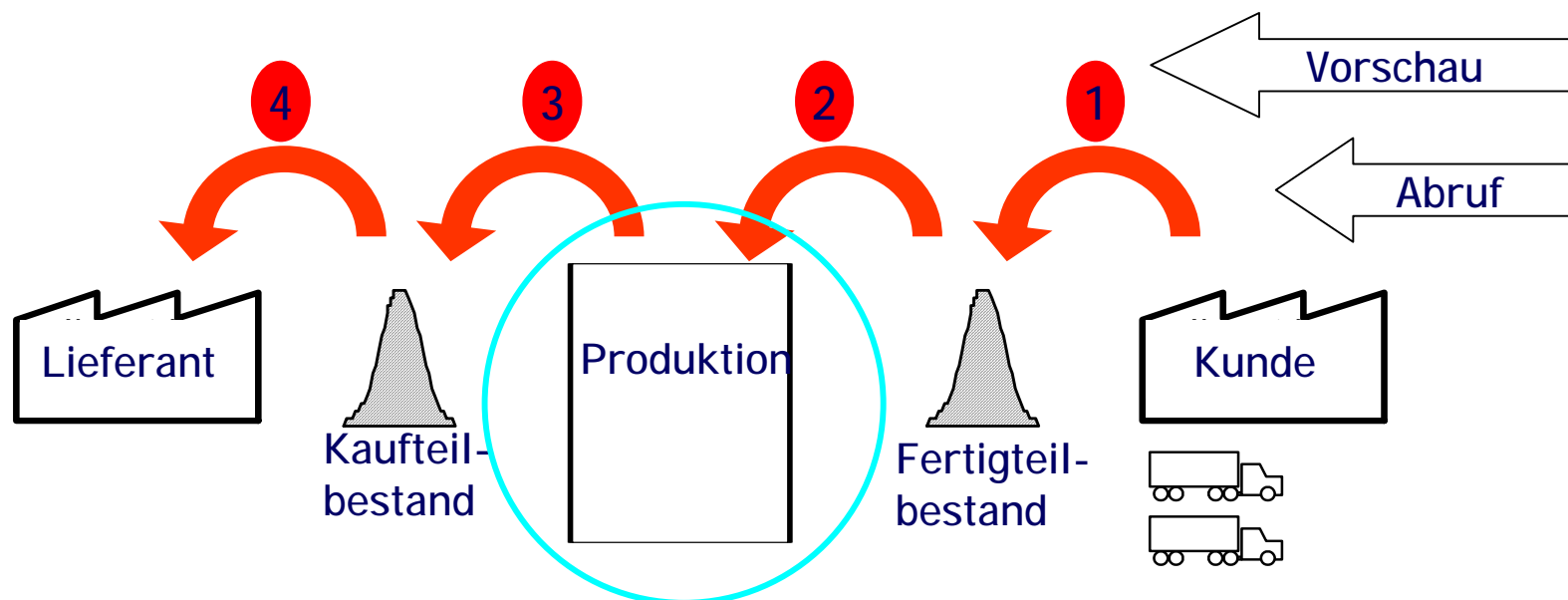
- Darstellung der Ergebnisse in Excel
- Weiterverarbeitung in anderen Office-Anwendungen
- Schnelle Auswertung
- Benutzerdefinierte Auswertung

Mittelwert	Category					
Identifizier	blocked	busy	failed	idle	inactive	setup
AFO01_Adapter Einlegen_res_	0,00	85,18	0,00	14,82	0,00	0,00
AFO02_Herz einlegen_res_	14,20	64,81	0,00	20,99	0,00	0,00
AFO03_TAW_Niete_res_	6,79	55,56	0,00	37,65	0,00	0,00
AFO04_Niet_einlegen_res_	8,33	74,07	0,00	17,59	0,00	0,00
AFO05_TAW_res_	17,59	64,81	0,00	17,59	0,00	0,00
AFO06_verstemmen_res_	0,00	79,63	0,00	20,37	0,00	0,00
AFO07_NHK_res_	0,00	64,15	0,00	35,85	0,00	0,00
AFO08_MD_pruefen_1_res_	0,00	90,50	0,00	9,50	0,00	0,00
AFO09_MD_pruefen_2_res_	0,00	55,97	0,00	44,03	0,00	0,00
AFO10_Lieferstellung_res_	0,00	64,08	0,00	35,92	0,00	0,00
AFO11_Signieren_res_	0,00	64,08	0,00	35,92	0,00	0,00
AFO12_Entnahme_nio_res_	80,43	1,05	0,00	18,52	0,00	0,00
AFO13_Entnahme_io_res_	8,24	73,24	0,00	18,52	0,00	0,00

# Simulation einer Kanbanfertigung

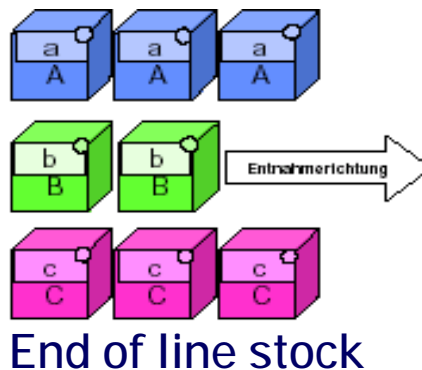
## > Kanban Pull System

- Produktion im Kundenverbrauchstakt
- Vermeidung von Überproduktion
- Flexible Reaktion auf Kundenbedarfe
- Glättung der Produktion
- Erleichterung der Produktionssteuerung
- Optimaler Ressourceneinsatz
- Reduzierung der Durchlaufzeiten
- Bestände nach FIFO
- Visuelle Steuerung der Aktivitäten
- Standardisierung der Arbeitsabläufe



# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Funktion: End of line stock

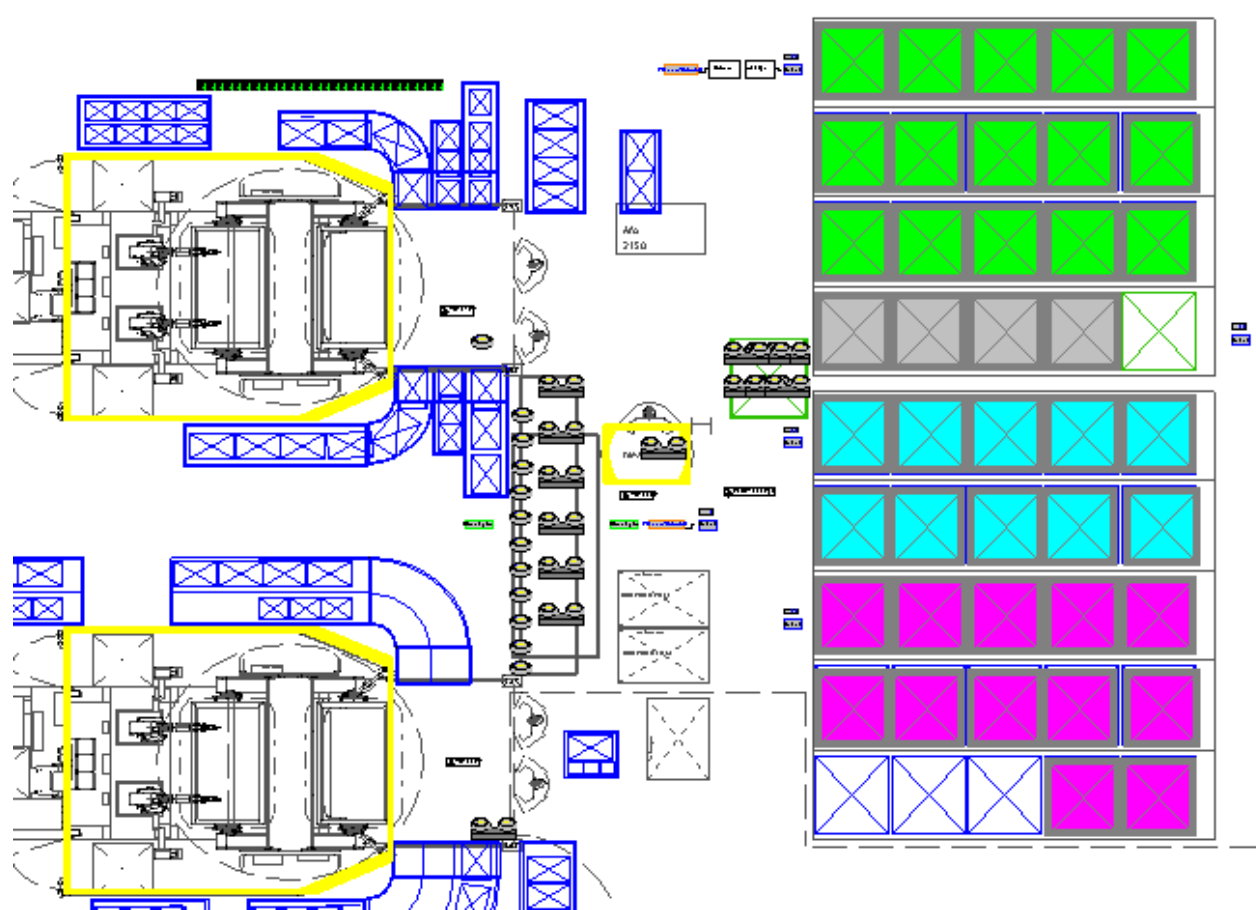


- Aufgabe:
  - Lagerort für Fertigteile am Ende der Produktionslinie entsprechend der Teile Nr.
  - Bestand für die Produktionszeit je Los
  - Bestand zur Absicherung von Produktionsproblemen



# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Simulation: End of line stock

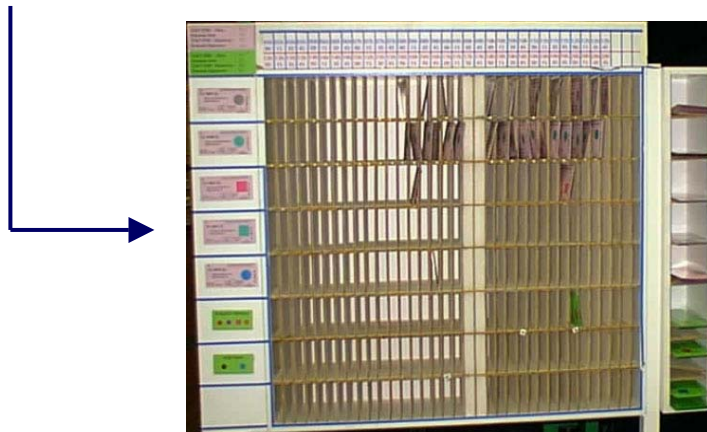


## > Funktion: Sequencer

**faurecia** Plant : Stadhagen  
Product Family : NCC

Replication Length: 96  
Week : 10  
Date of issue: Monday

			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
			1	2	3	4	4	5	6	7	8
			2	1	2	2	-100	2	1	2	2
1	10001	ZS44/4	6	1		1	-1	1			
2	10002	ZS44/5	6	1	1	1	-1	1	1	1	1
3	10003	ZM24	6		1		-1			1	1
4							-1				
5							-1				
6							-1				
7							-1				
8							-1				



- Aufgabe:
  - Ermitteln der Daten über Excel-Datei
  - Visuelle Darstellung der Produktionsplanung
  - Inhalt ist der geglättete Produktionsplan
  - Übersicht über Bewegung der Versandcontainer pro Tag
  - Standardisierung des Materialflusses

# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Simulation: Sequencer

**faurecia** Plant : Stadhagen  
Product Family : NCC

Replication Length: 96  
Week : 10  
Date of issue: Monday

			1	2	3	4	5	6	7	8	9
			5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
			1	2	3	4	4	5	6	7	8
			2	1	2	2	-1	2	1	2	2
							-1	1			
							-1	1	1	1	1
							-1				
							-1				
							-1				
							-1				
							-1				

	PDP	Expressed in UC	-1255								
1	10001	ZS44/4	6	1		1	-1	1			
2	10002	ZS44/5	6	1	1	1	-1	1	1	1	1
3	10003	ZM24	6			1	-1			1	1
4							-1				
5							-1				
6							-1				
7							-1				
8							-1				

Actual Time	Sequencer					Replication Length
10.??	11.00	11.25	11.50	11.75	12.00	96
1 0 0 0 1	+	0	0	0	1	Parts in Queue
1 0 0 0 2	+	1	1	1	1	1
1 0 0 0 3	+	0	1	1	0	
0	+	0	0	0	0	
0	+	0	0	0	0	
0	+	0	0	0	0	
0	+	0	0	0	0	
0	+	0	0	0	0	
0	+	0	0	0	0	



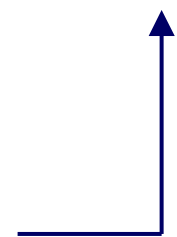
Select Input File

Select Excel File

Workbook name and location:

G:\ABTEILUM\Z\_IE\ALLE\Abt\_MT\Simulation\Sir

OK

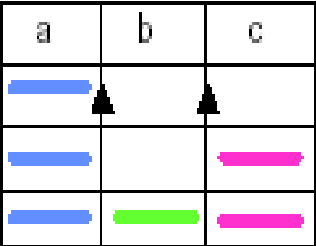


Loading data from Excel

"Reading in data. Please wait...."

# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Funktion, Simulation: Loskonstruktionsbox



Loskonstruktionsbox



Loskonstruktionsbox		Batchsize	
Referenc	Kanbankarten		
1 0 0 0 1	▬▬▬▬▬	5	13
1 0 0 0 2	▬▬	2	12
1 0 0 0 3	▬▬▬▬	4	12
0		0	0
0		0	0
0		0	0
0		0	0
0		0	0
0		0	0
0		0	0

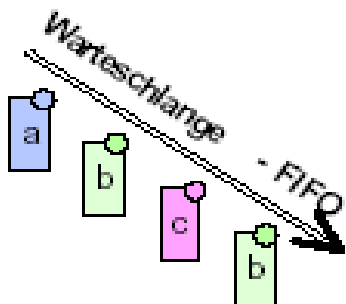
▬ 0 Rubbisch  
▬ 0 Order

### Aufgabe

- Bildung von Losgrößen
- Steuerung der Produktion

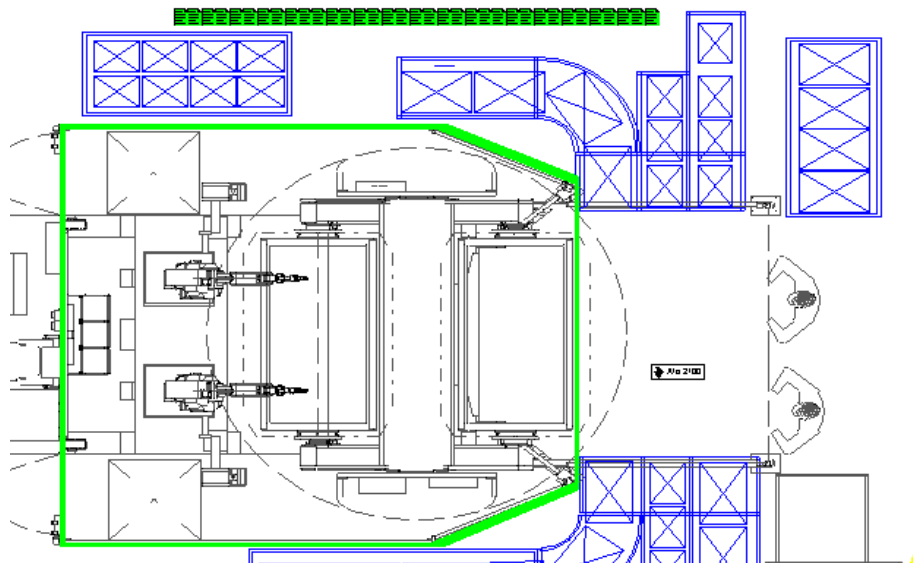
# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Funktion, Simulation: Warteschlange



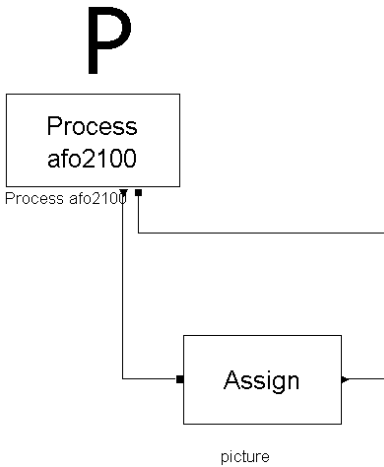
### Aufgabe

- Bildung einer Reihenfolge für die Lose
- legt Produktionsstart fest
- Steuerung der Produktion



# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Simulation: Zusätzliche Bausteine / Templates



Process

Name: Process afo2100

Resource: afo2100

Kanban Pickup Queue  
 Yes  
 No

Attribute Cycle Time: cycle\_time\_at

Entity Exit  
 Yes  
 No

Variable or Attribute: Process afo2100\_var

Value: 0

Dropoff Queue: Process afo2100\_q

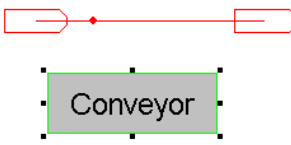
Capacity of Dropoff Queue: 1

Additional Material:  
lock output q, 1, 10  
<End of list>

Buttons: Add..., Edit..., Delete

Buttons: OK, Cancel, Help

Process



Conveyor

Name: 2100\_2200\_con

Queue to pickup: Process afo2100\_q

Queue to dropoff: 2100\_2200\_con\_q

Buttons: Conveyor parameters..., Assign...

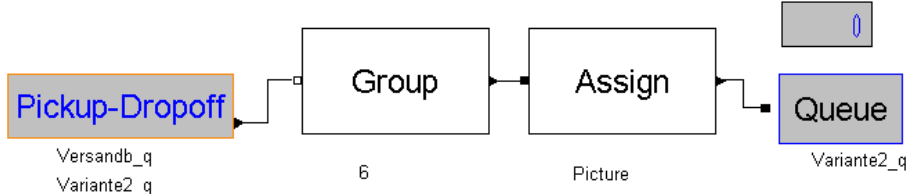
Comment:

Buttons: OK, Cancel, Help

Conveyor

# Simulation einer Kanbanfertigung

## > Simulation: Zusätzliche Bausteine / Templates



**Pickup Dropoff** [?] [X]

Name:	<input type="text" value="Versandbehalter_Output"/>	Input Condition	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Outputfile	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Pickup Dropoff Signal	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Box Name:	<input type="text" value="9999"/>	Parts per Box:	<input type="text" value="1"/>	Queue to Pickup:	<input type="text" value="Versandb_q"/>	Queue to Dropoff:	<input type="text" value="Variante2_q"/>
Quantity to Pickup:	<input type="text" value="1"/>	Max Level of Dropoff Queue:	<input type="text" value="15"/>	Time to Pickup:	<input type="text" value="2"/>	Time to Dropoff:	<input type="text" value="2"/>
Signal for Pickup:	<input type="text" value="111"/>	Signal for Dropoff:	<input type="text" value="112"/>	Input Condition:	<input type="text" value="Referenc_var(1,2)"/>	Output File:	<input type="text" value="abc"/>
Comment:	<input type="text"/>						

OK Cancel Help

**Queue** [?] [X]

Queue ID:

Initial Fill of Queue...

Comment:

OK Cancel Help

Queue

Pickup-Dropoff