



AACHENER VERFAHRENSTECHNIK

Rechnergestützte Modellierung von Arbeitsprozessen in der Verfahrenstechnik

Manfred Theißen, Ri Hai, Wolfgang Marquardt

ProcessNet-Fachausschuss

7. Symposium

*Informationstechnologien für Entwicklung
und Produktion in der Verfahrenstechnik*

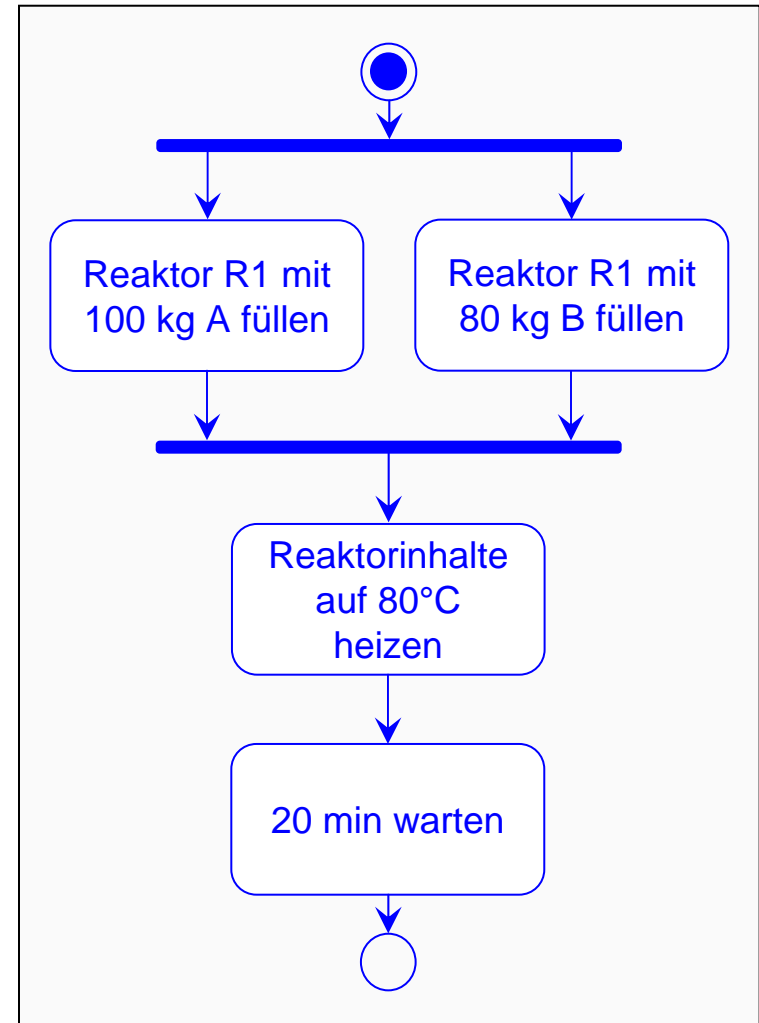
26. März 2010, Aachen



Vom impliziten Wissen zum Modell

Arbeitsprozesse sind z.B.:

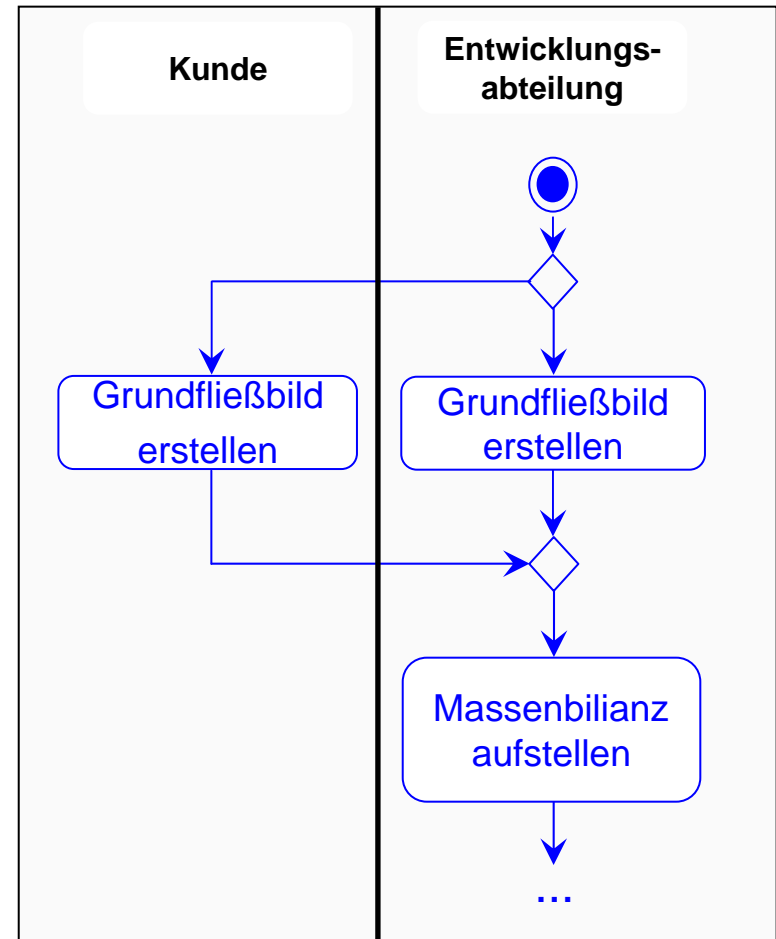
- Betriebsprozesse



Vom impliziten Wissen zum Modell

Arbeitsprozesse sind z.B.:

- Betriebsprozesse
- Entwicklungsprozesse



Vom impliziten Wissen zum Modell

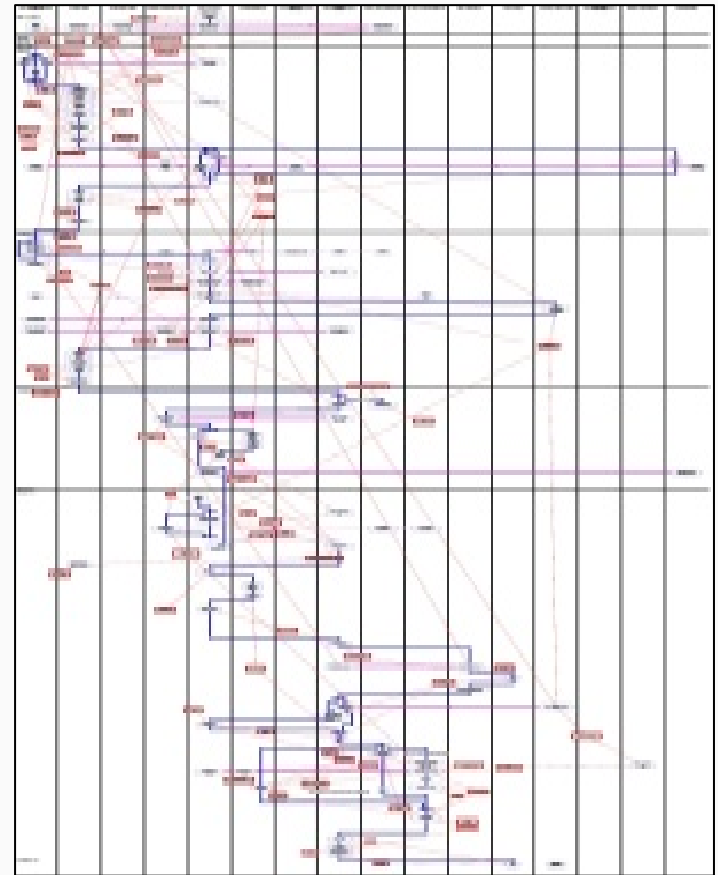
Arbeitsprozesse sind z.B.:

- Betriebsprozesse
- Entwicklungsprozesse

Modelle von Arbeitsprozessen

- verschaffen den Anwendern einen Überblick über komplexe Arbeitsprozesse

*Ein Modell eines
Entwicklungsprozesses...*



Vom impliziten Wissen zum Modell

Arbeitsprozesse sind z.B.:

- Betriebsprozesse
- Entwicklungsprozesse

Modelle von Arbeitsprozessen

- verschaffen den Anwendern einen Überblick über komplexe Arbeitsprozesse
- sind Voraussetzungen für viele industrielle Anwendungen
- werden vorzugsweise durch einen **iterativen Modellierungsvorgang** erstellt



! kaum geeignete Repräsentationsformen oder Werkzeuge, insbesondere für die **frühen Iterationen**

Doku-
mentation

Simu-
lation

Workflow-
Unterstützung

Modelle für industrielle Anwendungen

Ein Rahmenwerk für Arbeitsprozessmodellierung

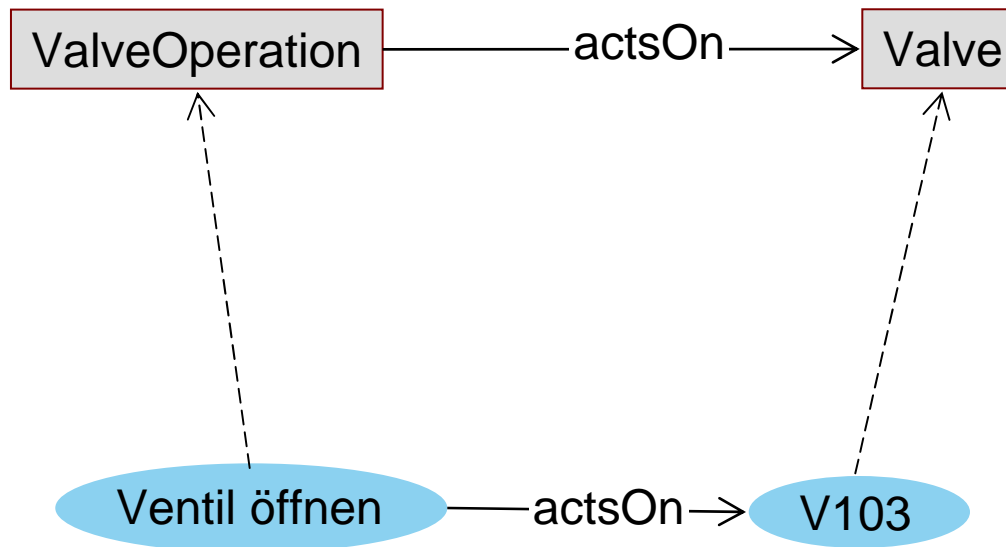
- Eine **Modellierungssprache** für verschiedene Typen von Arbeitsprozessen in der chemischen Industrie
- **WOMS+**: ein **Modellierungswerkzeug** zur Anwendung der Modellierungssprache in der betrieblichen Praxis

Ziel

- Unterstützung des **iterativen Vorgangs** bei der Arbeitsprozessmodellierung
- Unterstützung **verschiedener** Anwendungen

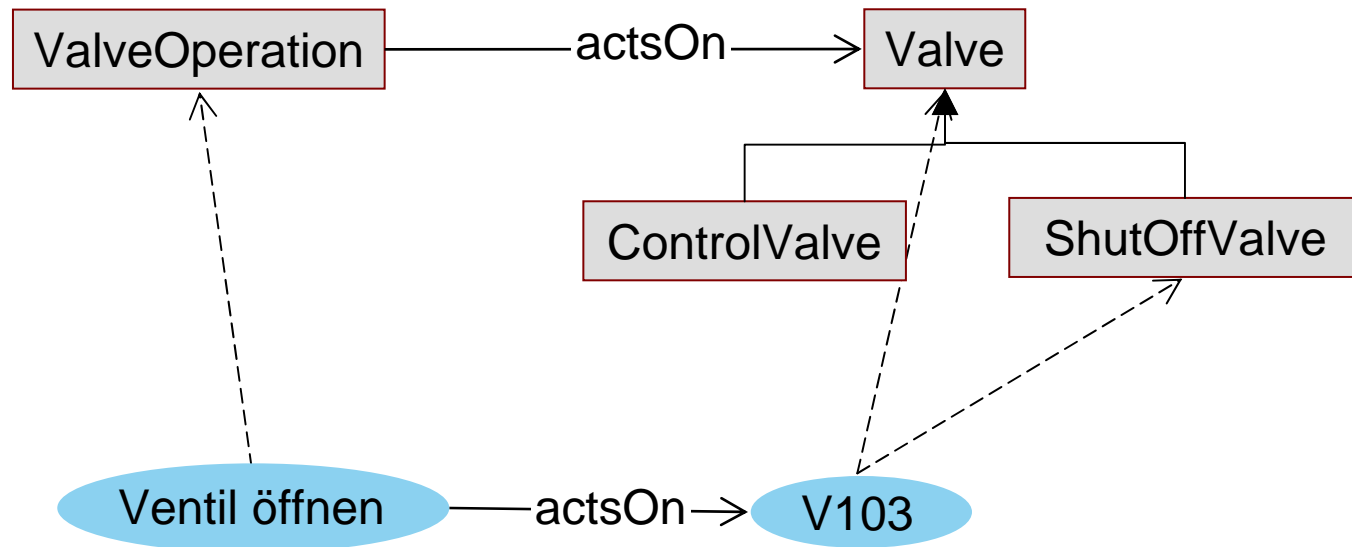
Ontologiebasierte Modellierungssprache

- Klassen definieren allgemeine Datentypen
- Instanzen von Klassen repräsentieren die Daten
- Relationen definieren Beziehungen zwischen Klassen und Instanzen



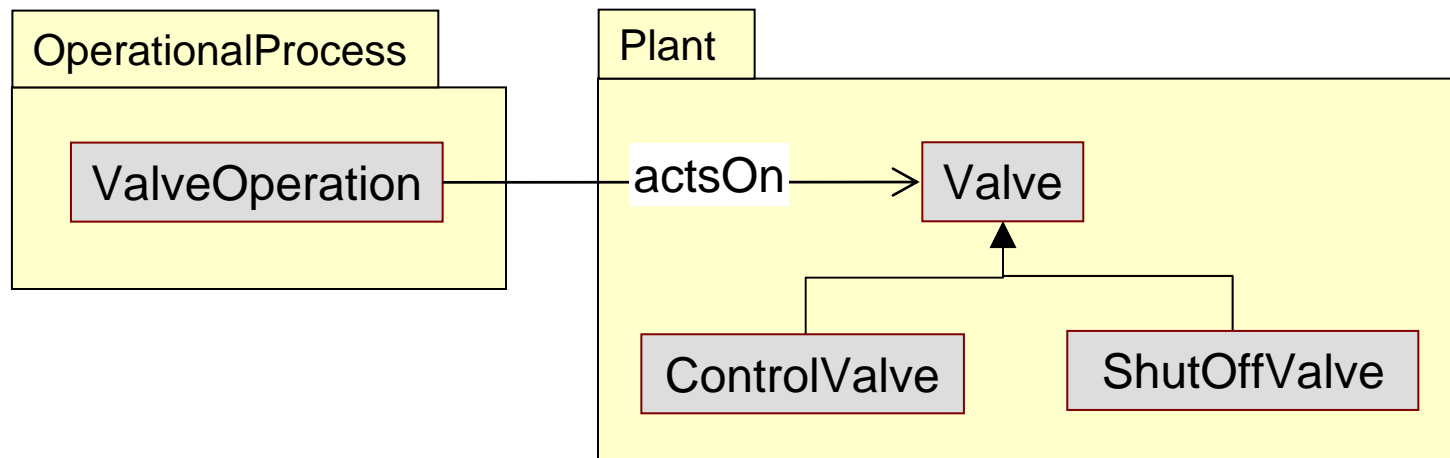
Ontologiebasierte Modellierungssprache

- Klassen lassen sich hierarchisch ordnen



Ontologiebasierte Modellierungssprache

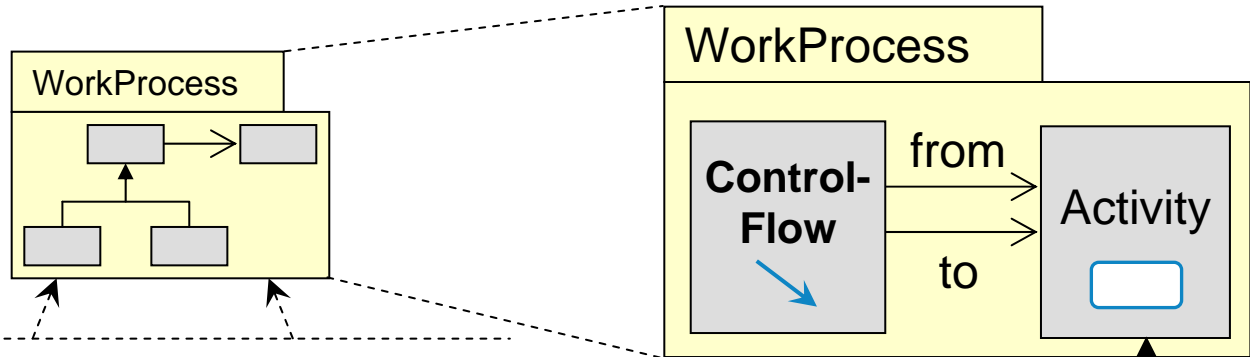
- Module für verschiedene Themengebiete, ermöglichen selektiven Gebrauch



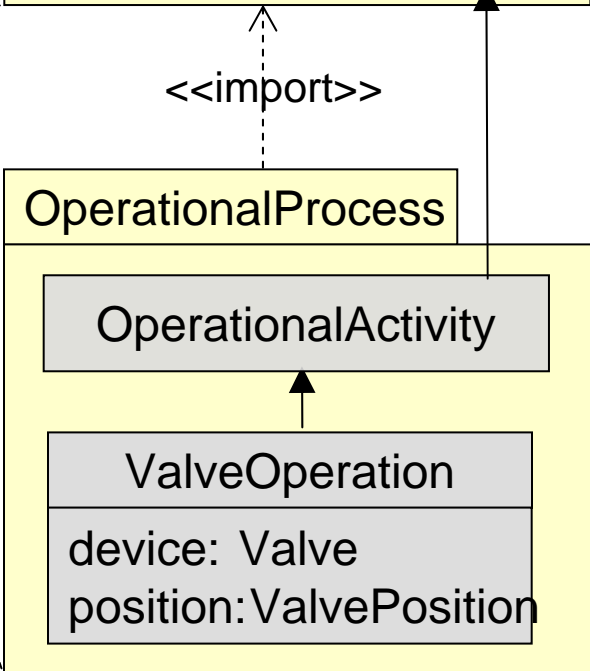
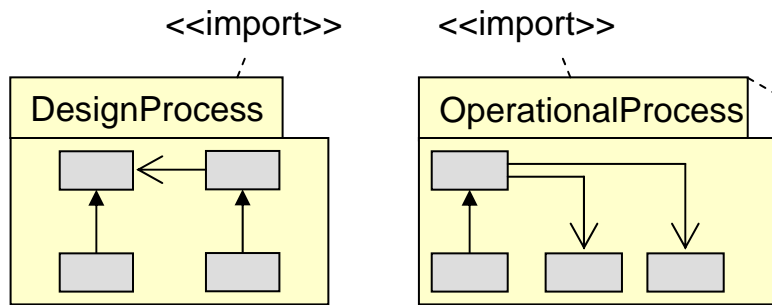
Modellrepräsentation

Modulare Metamodelle

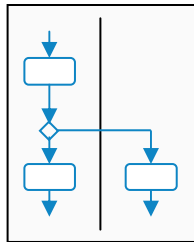
allgemeines
Metamodell für
Arbeitsprozesse



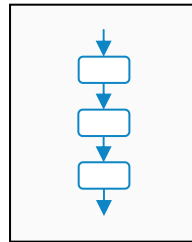
spezifische
Meta-
modelle für
versch.
Prozess-
Typen



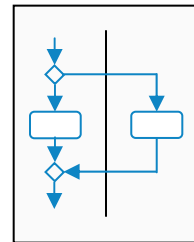
Arbeits-
prozess-
Modelle



Entwicklungs-
prozess A



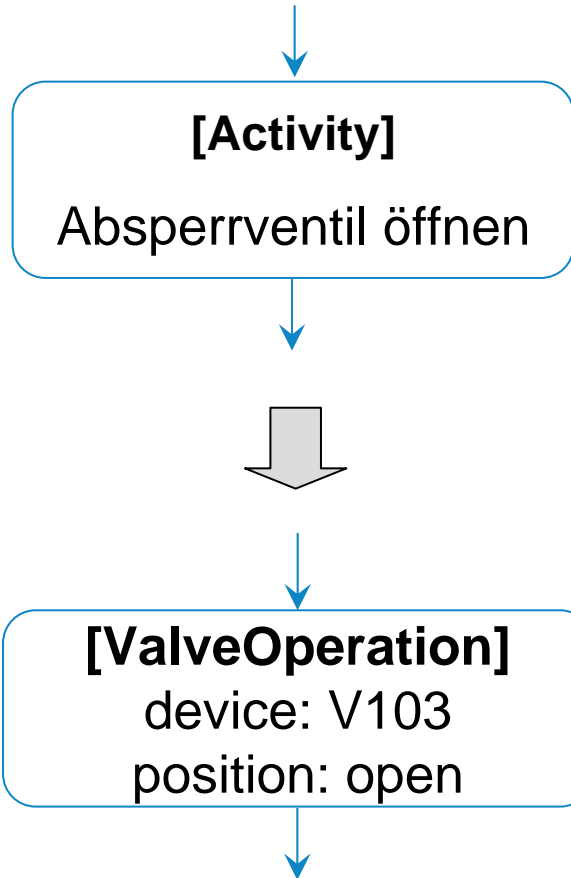
Betriebs-
prozess A



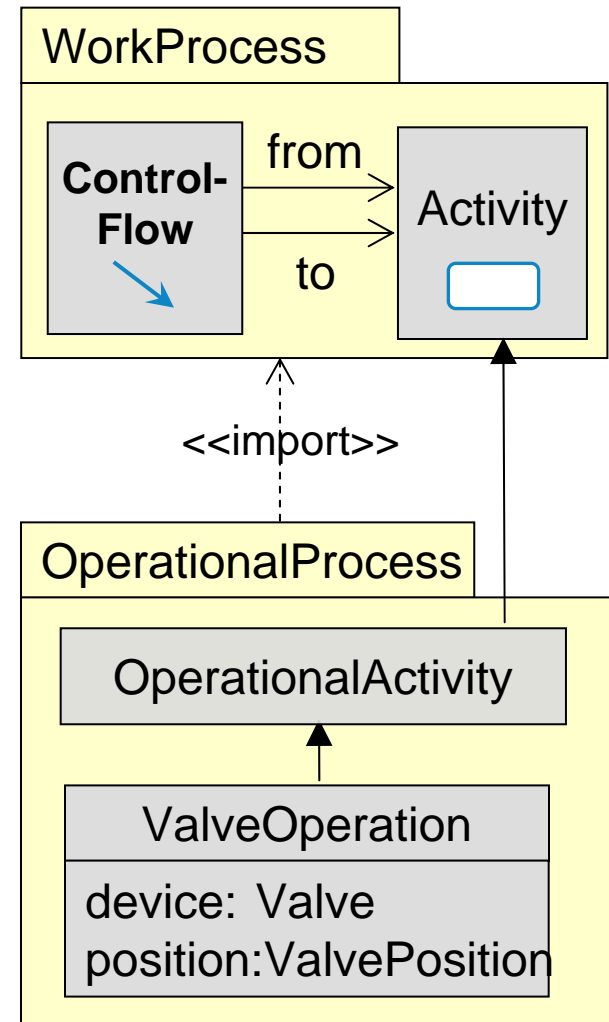
Betriebs-
prozess B

Modellrepräsentation

Aktion im einfachen Modell



Die selbe Aktion mit spezieller Klasse



Ein Rahmenwerk für Arbeitsprozessmodellierung

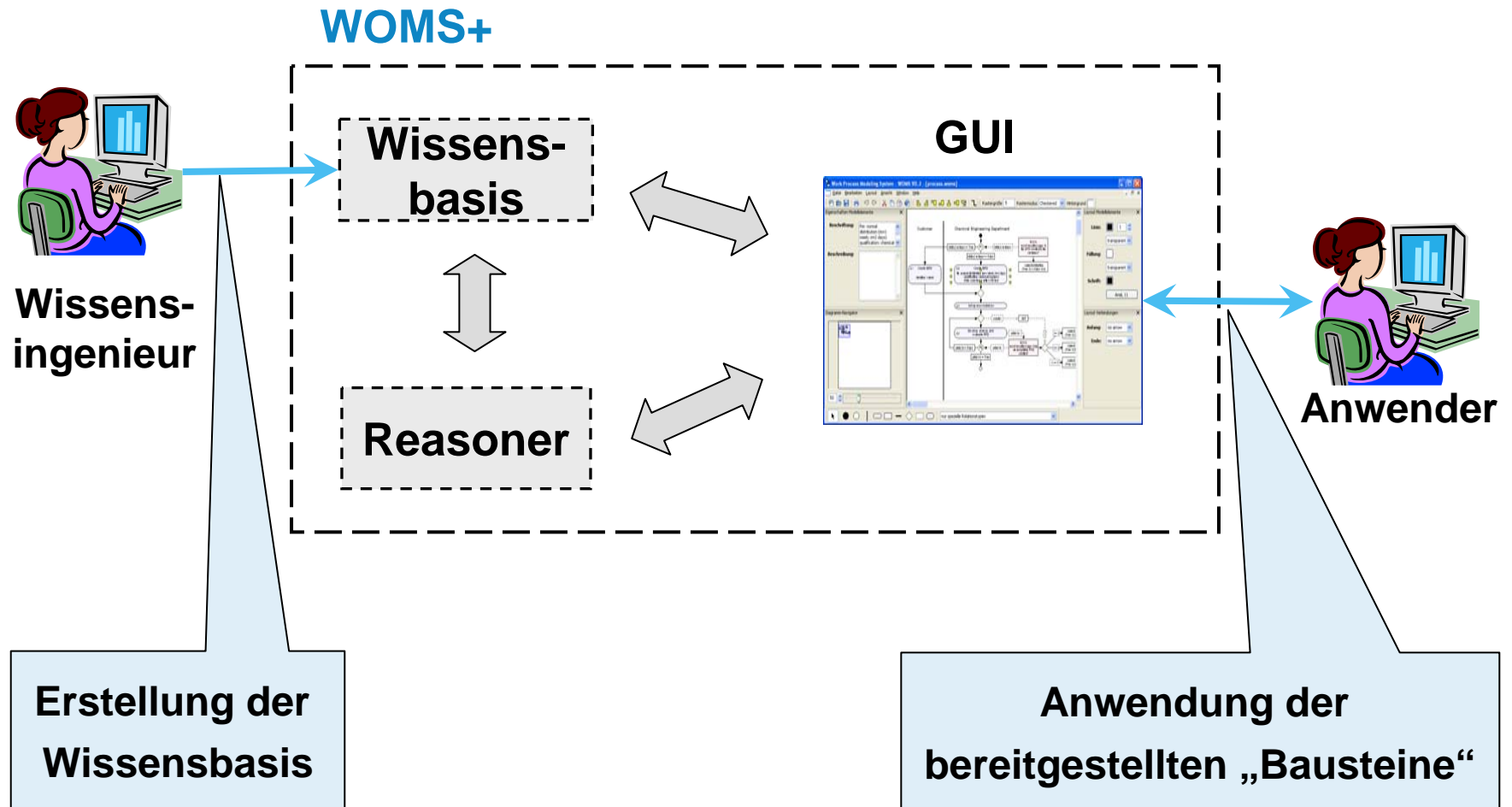
- Eine **Modellierungssprache** für verschiedene Typen von Arbeitsprozessen in der chemischen Industrie

- **WOMS+**: ein **Modellierungswerkzeug** zur Anwendung der Modellierungssprache in der betrieblichen Praxis

Ziel

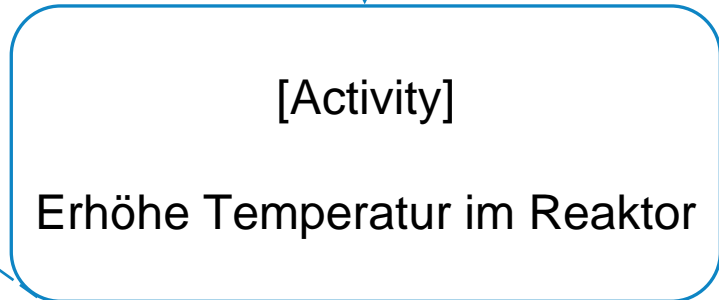
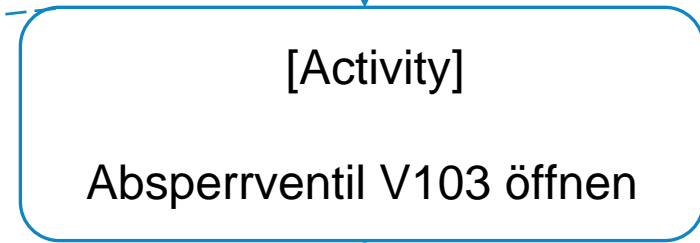
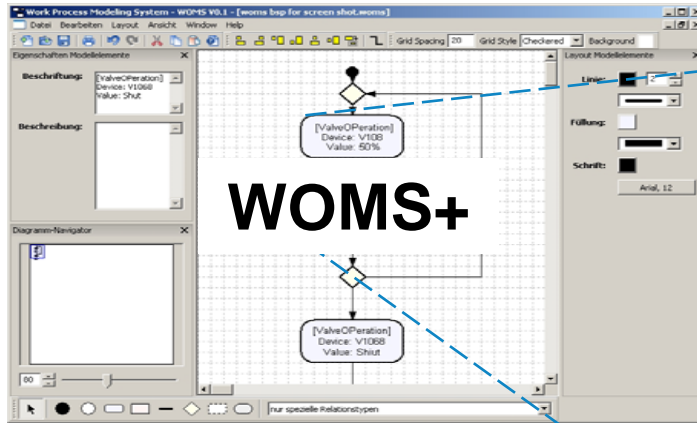
- Unterstützung des **iterativen Vorgangs** bei der Arbeitsprozessmodellierung
- Unterstützung **verschiedener** Anwendungen

Modellierungswerkzeug WOMS+



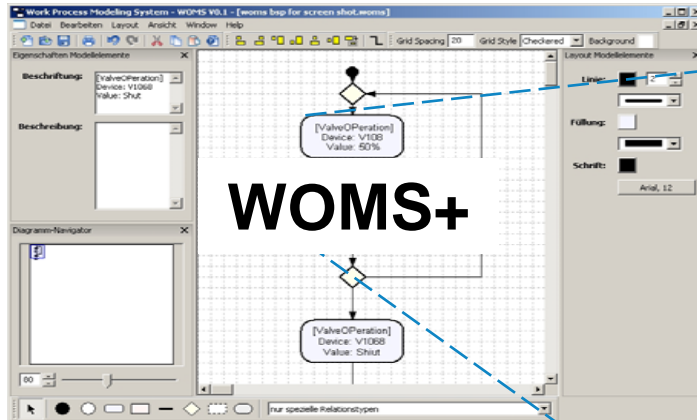
WOMS+: <http://www.avt.rwth-aachen.de/AVT>

Aktivitäten erfassen mit WOMS+



- allgemeines Metamodell anwenden
- Aktivitäten graphisch darstellen
- Beschreibungen als Text eingeben

Iterative Bearbeitung mit WOMS+

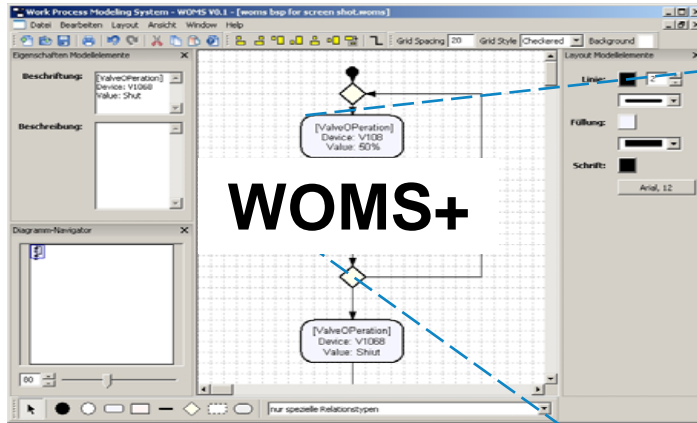


[ValveOperation]
“Absperrventil V103 öffnen”
actsOn: V103
position: 1

[TemperatureChange]
“Erhöhe Temperatur im Reaktor“
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C

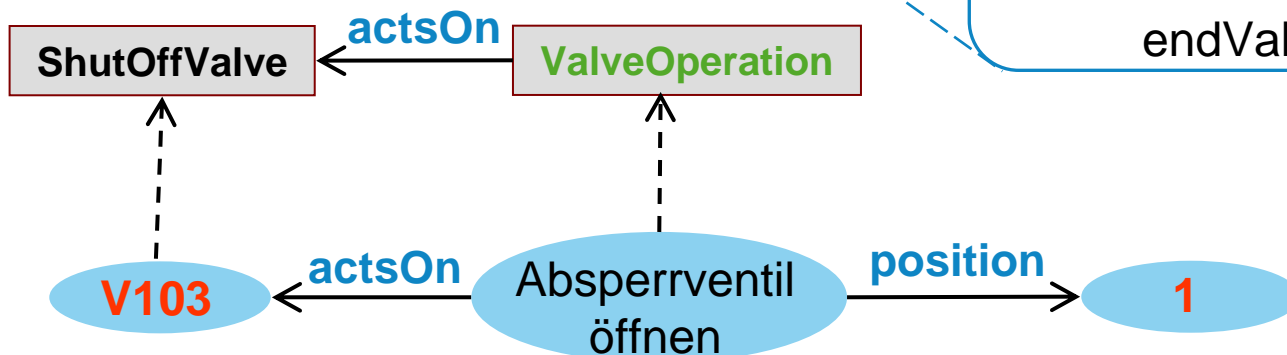
- Spezifisches Metamodell importieren
- Klasse auswählen
- Attribute zuweisen

Konsistenzüberprüfung mit WOMS+

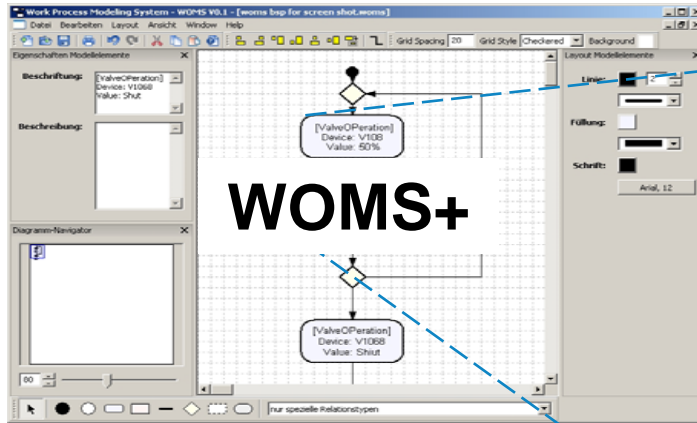


[ValveOperation]
“Absperrventil V103 öffnen”
actsOn: V103
position: 1

[TemperatureChange]
“Erhöhe Temperatur im Reaktor“
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C

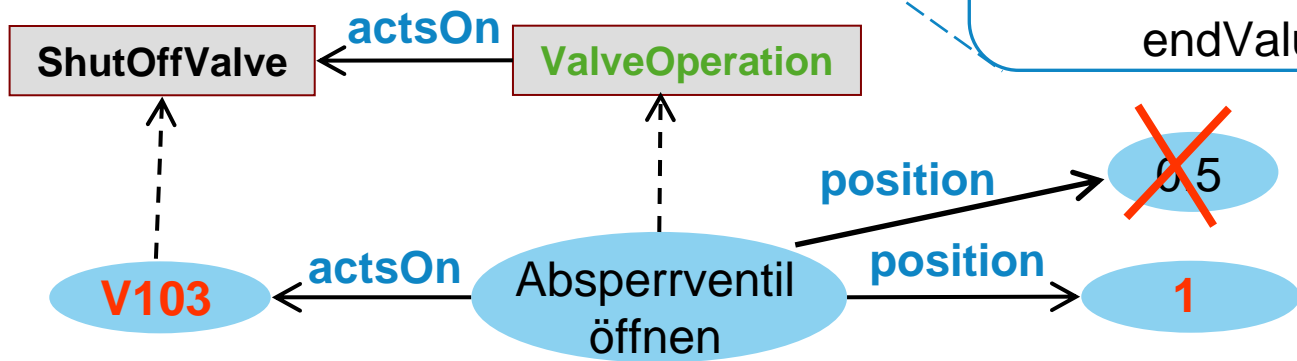


Konsistenzüberprüfung mit WOMS+

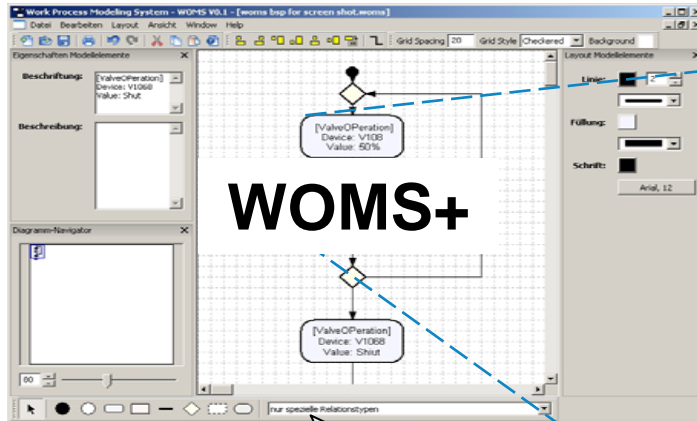


[ValveOperation]
"Absperrventil V103 öffnen"
actsOn: V103
position: 1

[TemperatureChange]
"Erhöhe Temperatur im Reaktor"
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C



Ableitung von implizit enthaltenem Wissen mit WOMS+



[ValveOperation]
"Absperrventil V103 öffnen"
actsOn: V103
position: 1

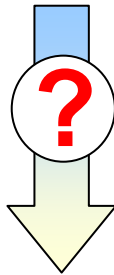
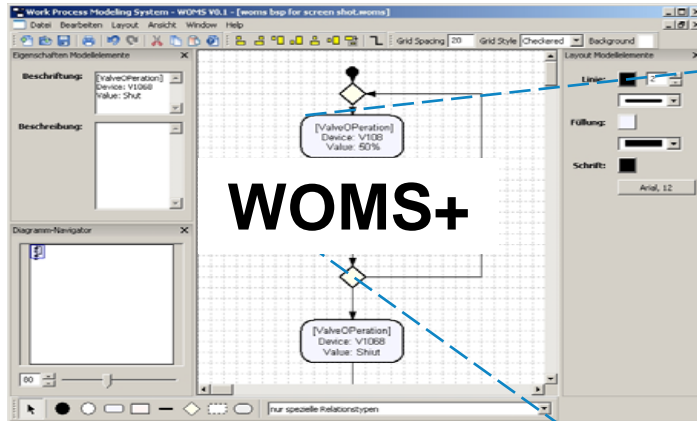
[TemperatureChange]
"Erhöhe Temperatur im Reaktor"
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C

Heating = TemperatureChange
AND startValue < endValue

Modell mit
abgeleitetem
Wissen

[Heating]
„Erhöhe Temperatur“
device: R101
startValue : 60° C
endValue : 120°C

Modelltransformation



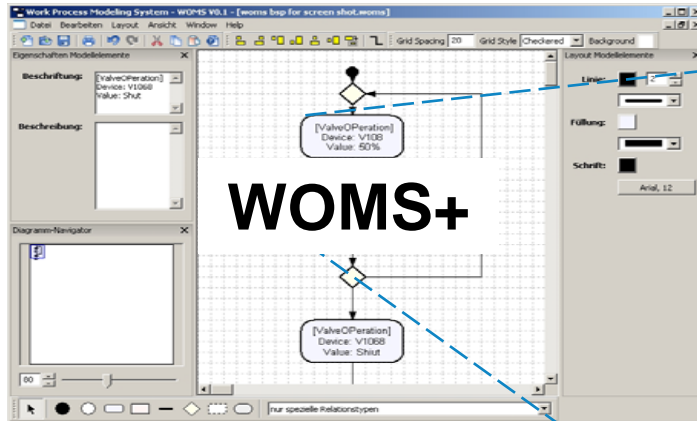
Aspen BatchPlus
(Simulationsmodel)

[ValveOperation]
“Absperrventil V103 öffnen”
actsOn: V103
position: open

[TemperatureChange]
“Erhöhe Temperatur im Reaktor“
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C

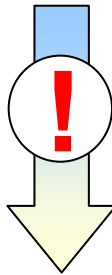
- Die Zielanwendung verfügt über kein Konzept äquivalent zu **TemperatureChange**
- Ein Konzept über **Heating** ist vorhanden

Modelltransformation



[ValveOperation]
“Absperrventil V103 öffnen”
actsOn: V103
position: open

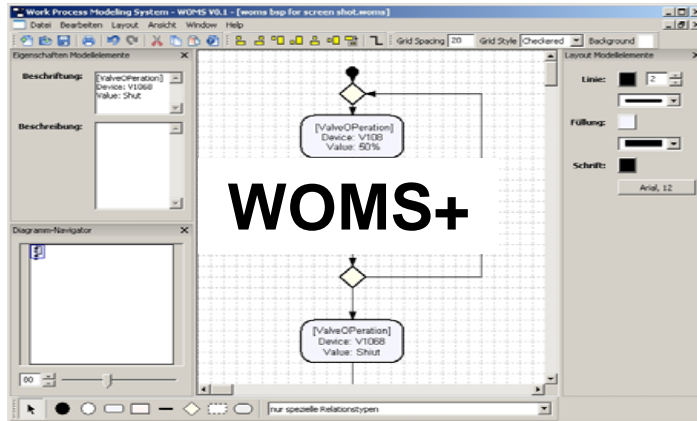
[Heating]
“Erhöhe Temperatur im Reaktor“
device: R101
startValue: 60° C
endValue: 120°C



Aspen BatchPlus
(Simulationsmodel)

Modelltransformation

nur ein Werkzeug und ein Modell
für
verschiedene Anwendungen!



Weitere
Anwendungen ...

Ablaufsprache
(AS/SFC)

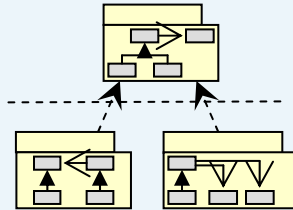
Petrinetz
(Simulationsmodell)

Aspen BatchPlus
(Simulationsmodell)

Zusammenfassung und Ausblick

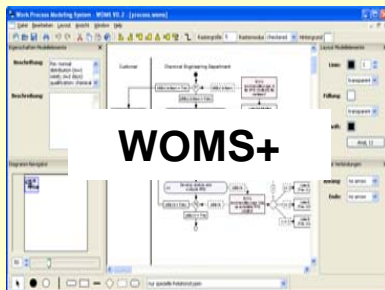
- Modellierungssprache und Werkzeug zur Modellierung von Arbeitsprozessen

Modellierungssprache



- **nur eine Modellierungssprache** für verschiedene Typen von Arbeitsprozessen
- **Leicht erweiterbar** für weitere Prozesstypen

Werkzeugunterstützung



- **nur ein Werkzeug** für verschiedene Arbeitsprozesse
- **iterative Modellierung** von Arbeitsprozessen
- **Export in verschiedene Anwendungswerkzeuge** zur Weiterbearbeitung

Zusammenfassung und Ausblick

- Modellierungssprache und Werkzeug zur Modellierung von Arbeitsprozessen
- Bewertung in der Praxis erfolgt z. Zt. in Kooperation mit Projektpartnern



Bayer Technology Services

SIEMENS

Das vorgestellte Projekt wird durch die
Deutsche Forschungsgemeinschaft
gefördert.

Deutsche
Forschungsgemeinschaft
DFG

Vielen Dank!

Fragen?