

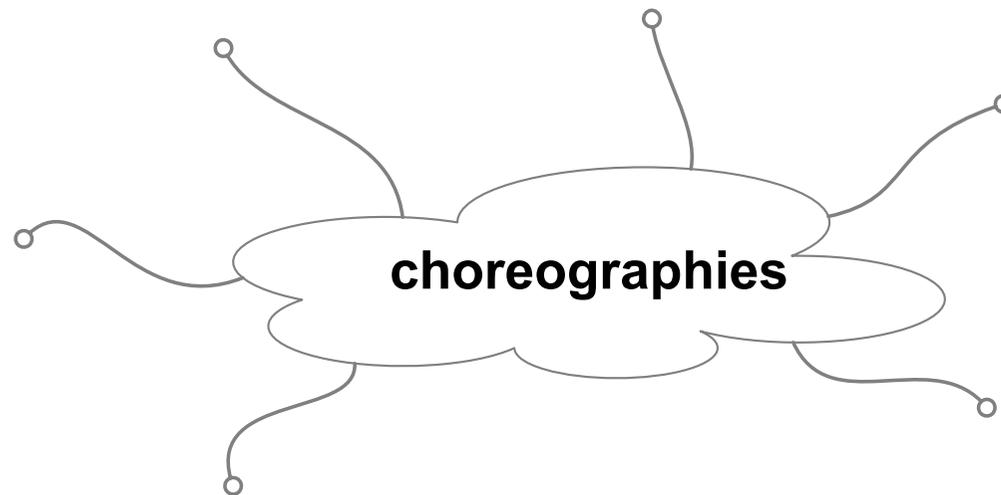
Kapitel 9: Choreographie

Choreographie und Beschreibungssprachen

Agenda

- ◆ **Einführung**
- ◆ Wdh. Choreographie in BPMN
- ◆ Let's dance
- ◆ CDL
- ◆ Zusammenfassung

Was sind Choreographien?



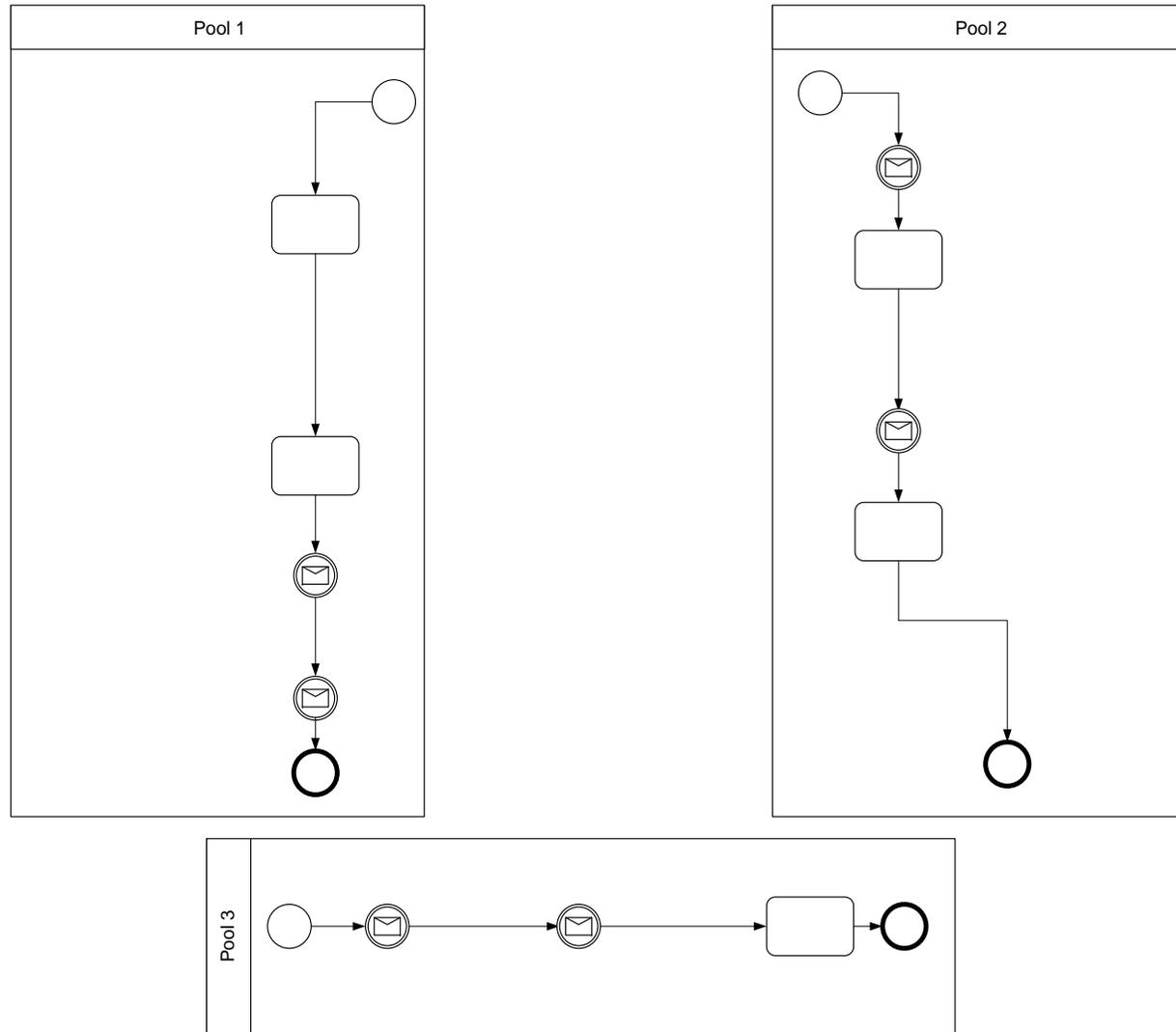
- ◆ Choreographies = global interaction models

Choreographie vs. Orchestrierung

Public vs. Private View

■ Public Views:

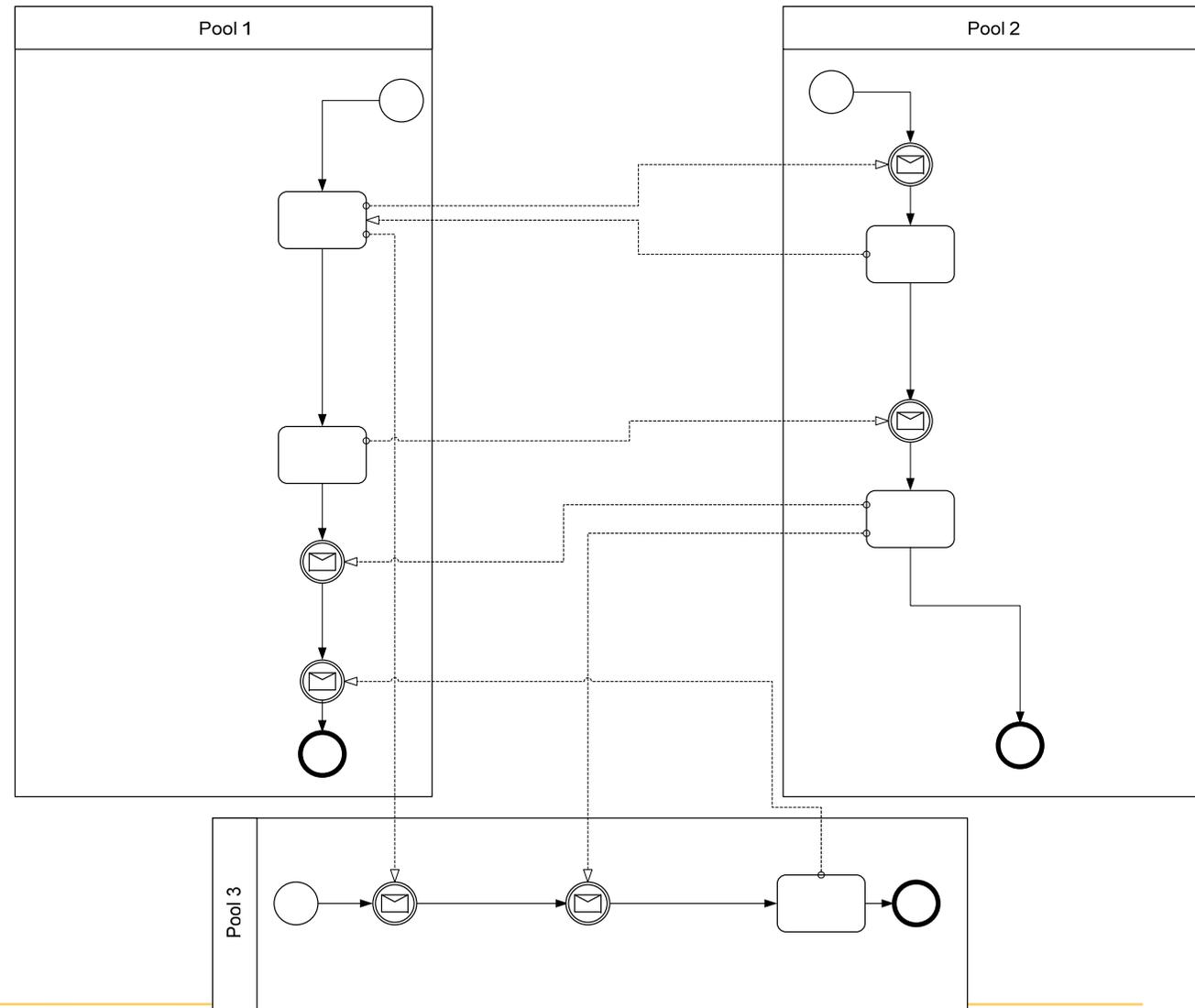
- Keine internen Details
- Nur Schnittstellen an die Partner
- Entspricht *Abstract BPEL*



Choreographie vs. Orchestrierung

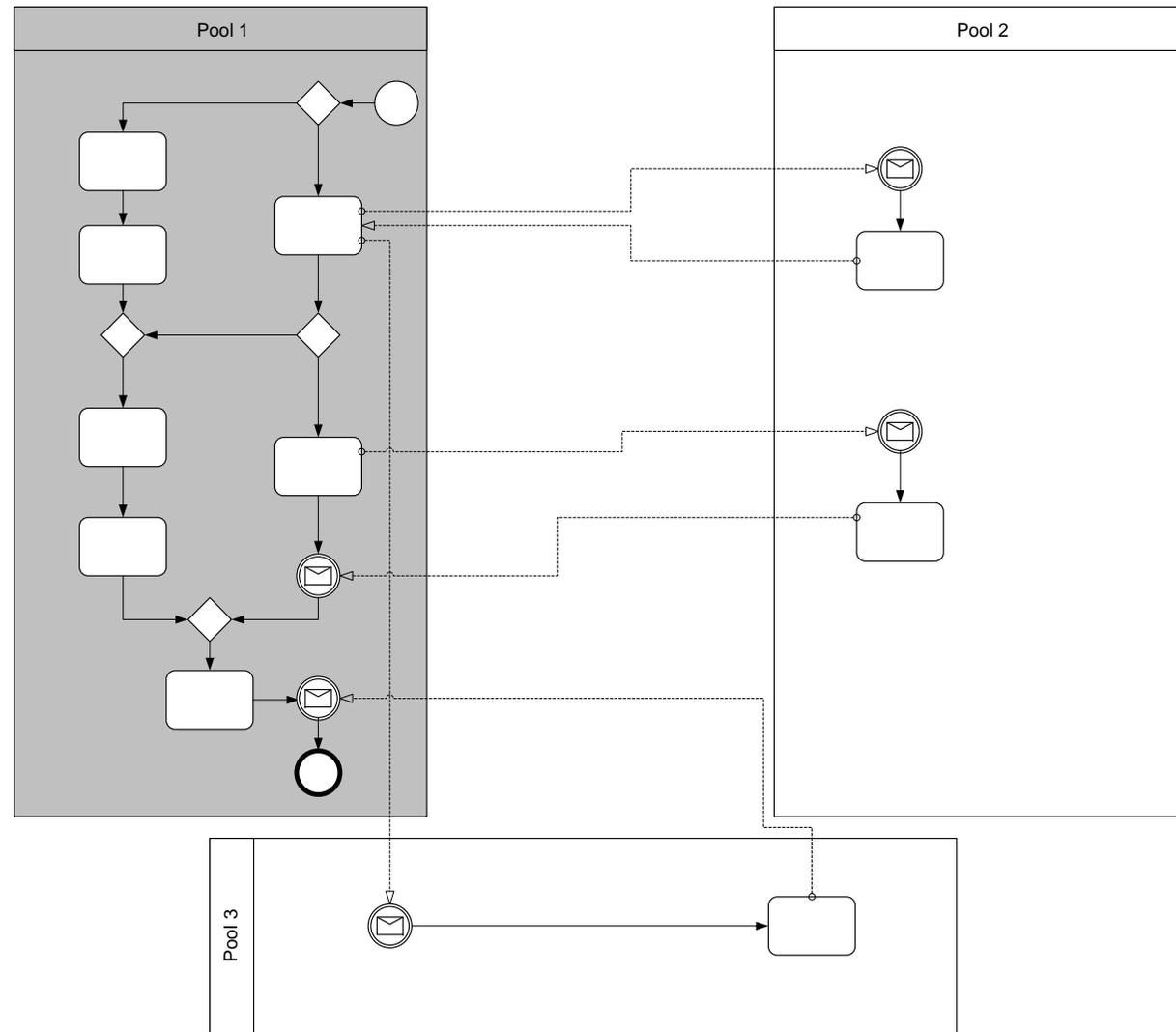
Public vs. Private View

- Choreographie:
 - Globale Sicht auf die Public Views



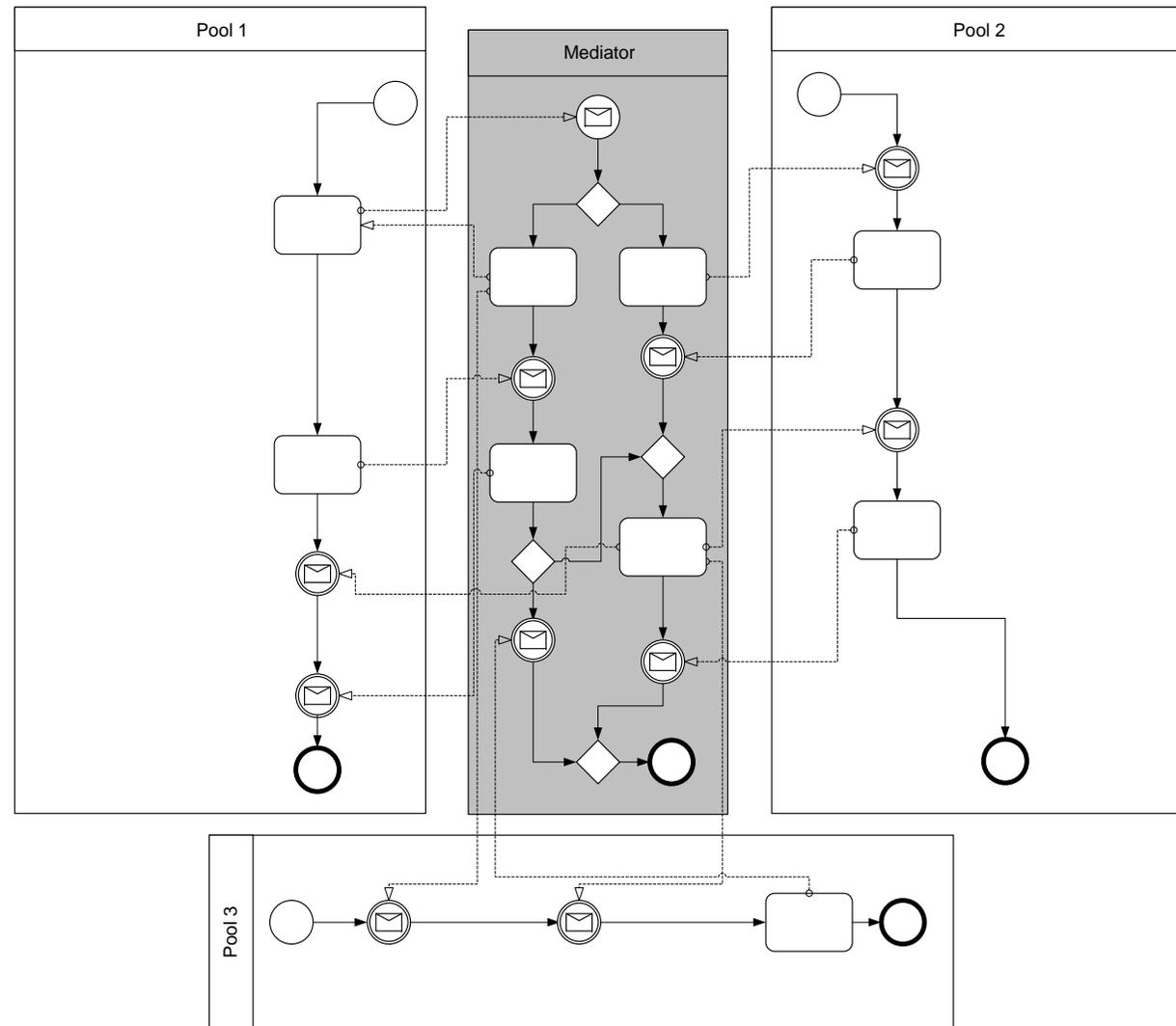
Choreographie vs. Orchestrierung Public vs. Private View

- ◆ Orchestrierung:
 - Fast wie Private Views
 - Aber auf Web Services bezogen
 - Ausserdem Verbindung zu den Public Views der anderen Prozesse
 - Entspricht *Executable BPEL*



Choreographie vs. Orchestrierung Public vs. Private View (1)

- ◆ Orchestrierung
- ◆ Kann auch als Mediator-Prozess eingesetzt werden



Choreographie vs. Orchestrierung

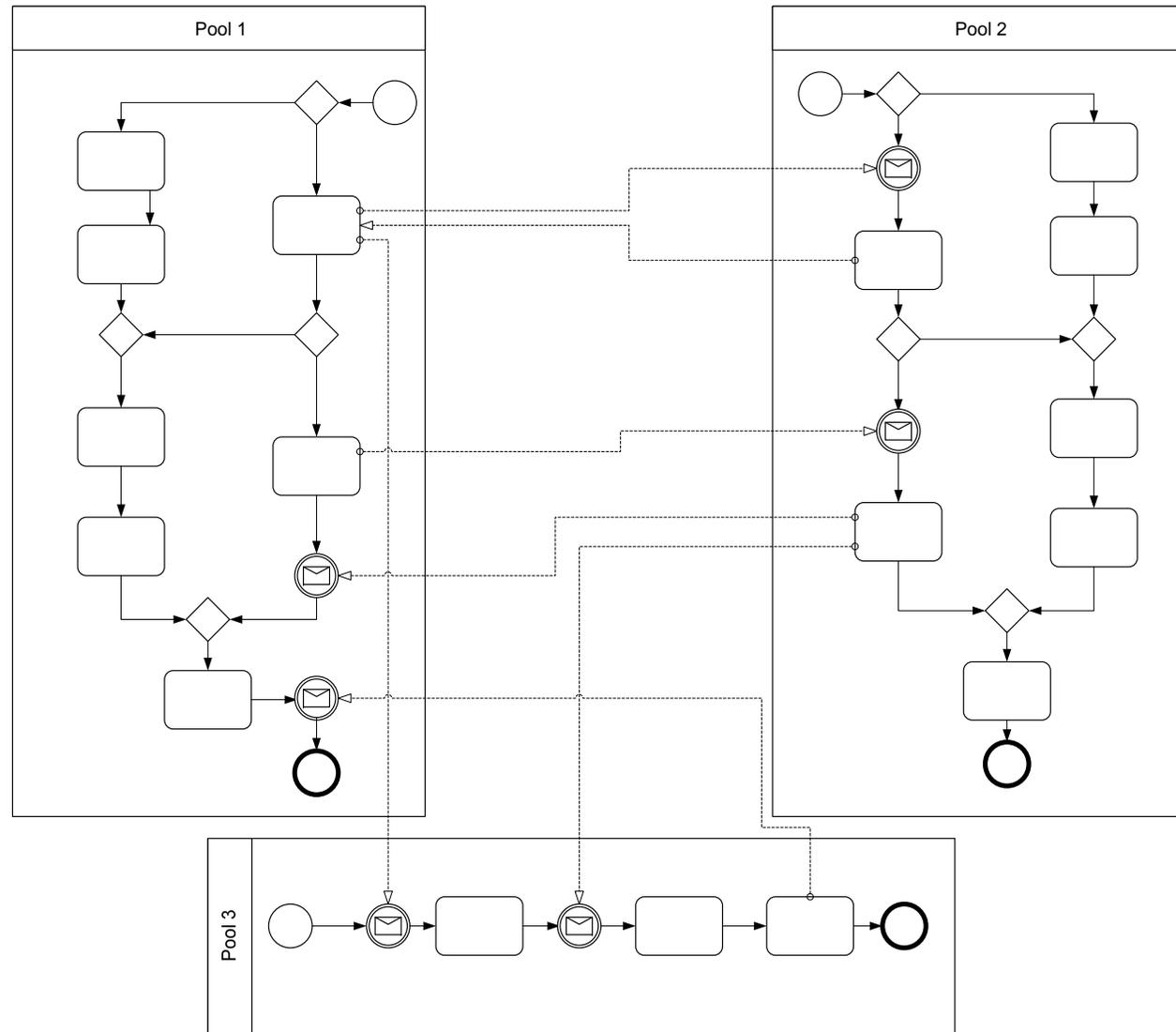
Public vs. Private View (2)

- ◆ Orchestrierung:
 - Fast wie Private Views
 - Aber auf Web Services bezogen
 - Ausserdem Verbindung zu den Public Views der anderen Prozesse
 - Entspricht *Executable BPEL*

- ◆ Kann auch als Mediator-Prozess eingesetzt werden
 - Vermittelt zwischen verschiedenen Public Views
 - Alternative zu Choreographien mit Trusted Third Party

Choreographie vs. Orchestrierung Public vs. Private View

- “Kollaborativer Gesamtprozess”:
 - Die Kombination aller Sichtweisen
 - Mit Mediator – sofern vorhanden
 - Entspricht ungefähr der Kombination mehrerer Prozesse in *Executable BPEL*



Sprachen / Notationen für Choreographien

- Grafische Modellierung:

- BPMN
- Let's Dance
- ...

→ Queensland Univ. of Tech &
SAP Research Brisbane

- XML-Sprachen:

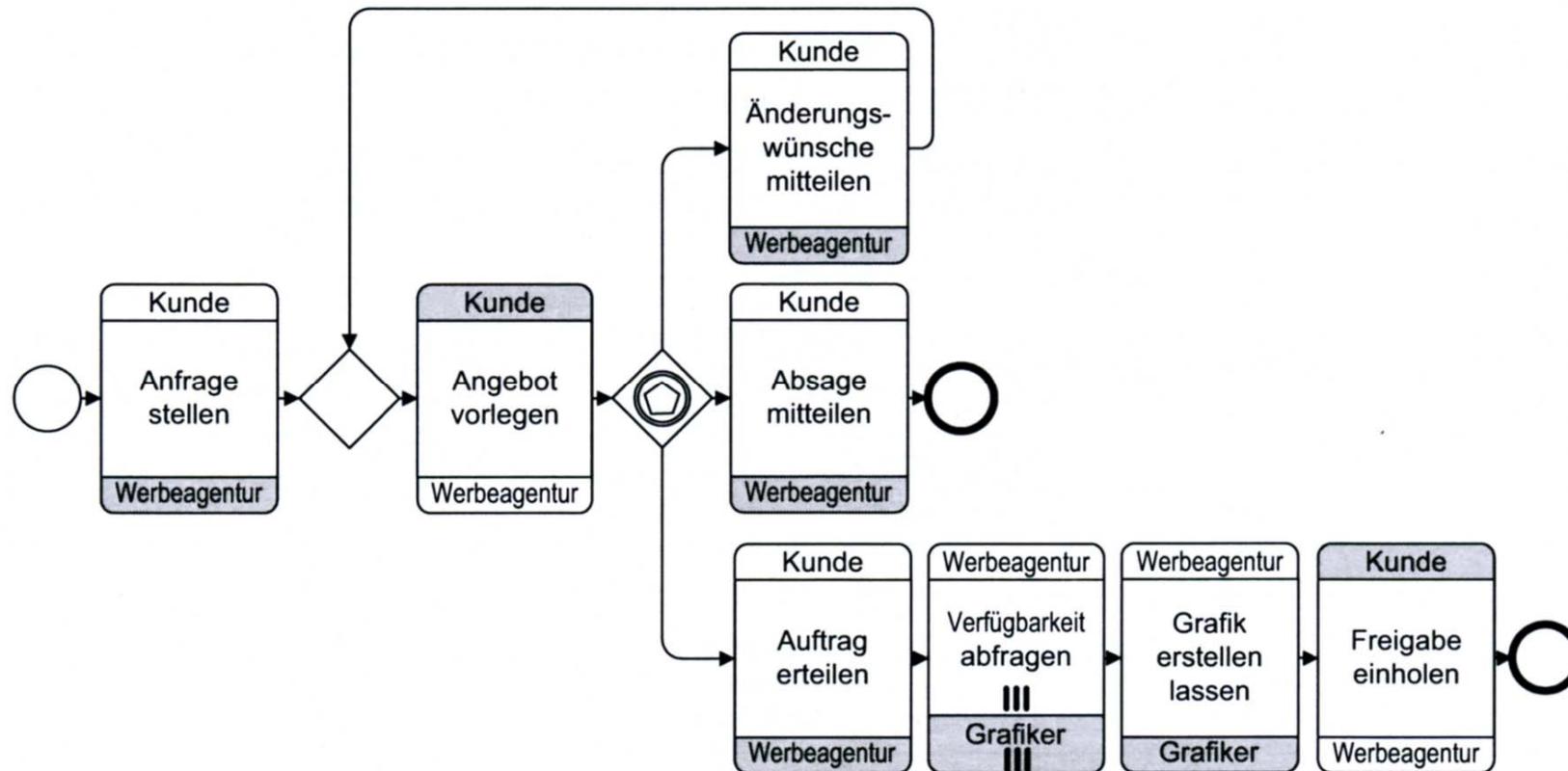
- WS-CDL
- WSCI
- BPSS
- (WSCL)
- (BPEL)

→ W3C Choreography Working Group
W3C Working Note

Wdh. aus Kapitel 7: **Choreographie in BPMN**

- ◆ Motivation: Synchronisation der Kommunikation von Prozessen
- ◆ Problematik: aus Black-Box Darstellung von (externen, unternehmensübergreifenden) Prozessen sind zeitliche Abfolge und Prozesslogik nicht notwendigerweise ersichtlich (z.B. Problematik von Schleifen)
- ◆ Ziel: Darstellung der Sequenz der auszutauschenden Nachrichten zwischen Prozessbeteiligten
- ◆ Unabhängige Prozesse mit Fokus auf Nachrichtenaustausch, Verwendung der Prozessnotation (z.B. Sequenzfluss, Gateways)
- ◆ Choreographie-Aktivität: Austausch einer oder mehrerer Nachrichten
 - Darstellung der beteiligten Partner
 - Hell: (initialer) sendender Partner, dunkel: (initial) empfangender Partner
 - Bidirektionale Nachrichten möglich

Wdh. aus Kapitel 7: Beispiel Choreographiediagramm

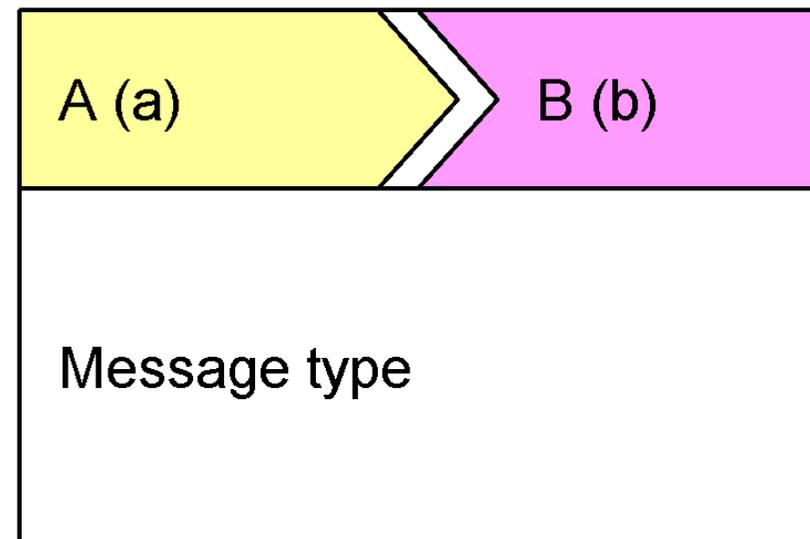


Agenda

- ◆ Einführung
- ◆ Wdh. Choreographie in BPMN
- ◆ **Let's dance**
- ◆ CDL
- ◆ Zusammenfassung

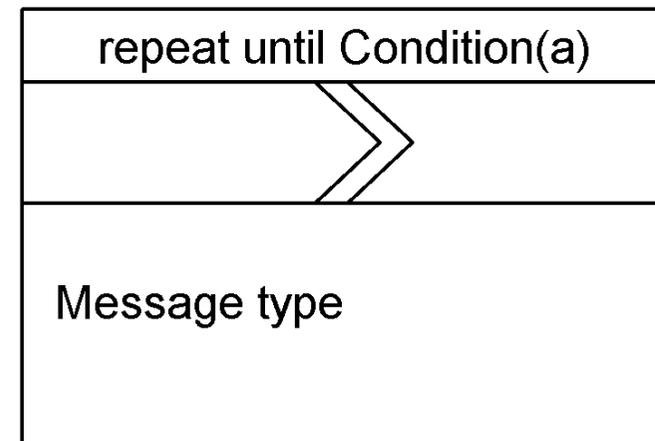
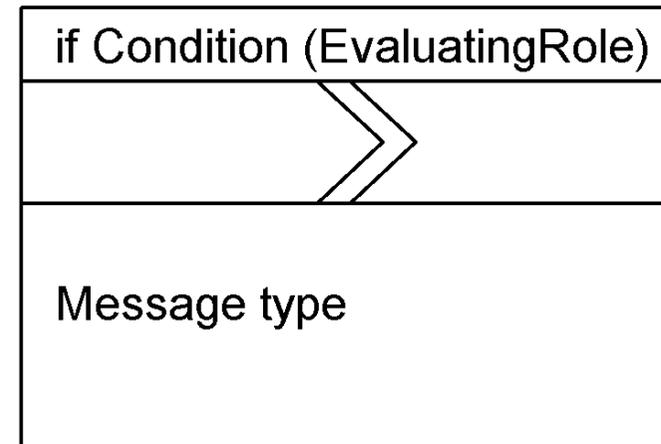
Let's Dance: Konstrukte (1)

- ◆ “Let's Dance is a language for modeling service interactions and their flow dependencies.”
- ◆ Beschreibt den Kontroll- und Datenfluss einer Choreographie in grafischer Notation
 - Mehrere Parteien (Rollen) tauschen Nachrichten aus, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen
 - Rollen können von Aktoren gespielt werden
 - Beispiel: Aktor a spielt Rolle A und schickt eine Nachricht an Aktor b, der Rolle B spielt.



Let's Dance: Konstrukte (2)

- Kontrollfluss: explizit
 - “Guard” (**Fallunterscheidung**): Nur wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist, wird X ausgeführt.
 - “Repeat” (**Schleife**): Solange eine Bedingung erfüllt ist wird X wiederholt



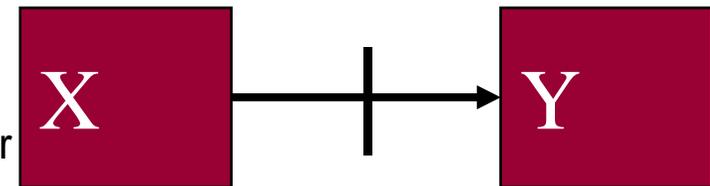
Let's Dance: Konstrukte (3)

- **Kontrollfluss: explizit**

- “*Precedes*” (*kommt-vorher*): X muss vor Y ausgeführt werden. Wird X explizit nicht ausgeführt, wird Y ebenfalls nie ausgeführt.



- “*Inhibits*” (*verbietet*): X verbietet Y, d.h. wenn X ausgeführt wird, wird Y nicht ausgeführt.

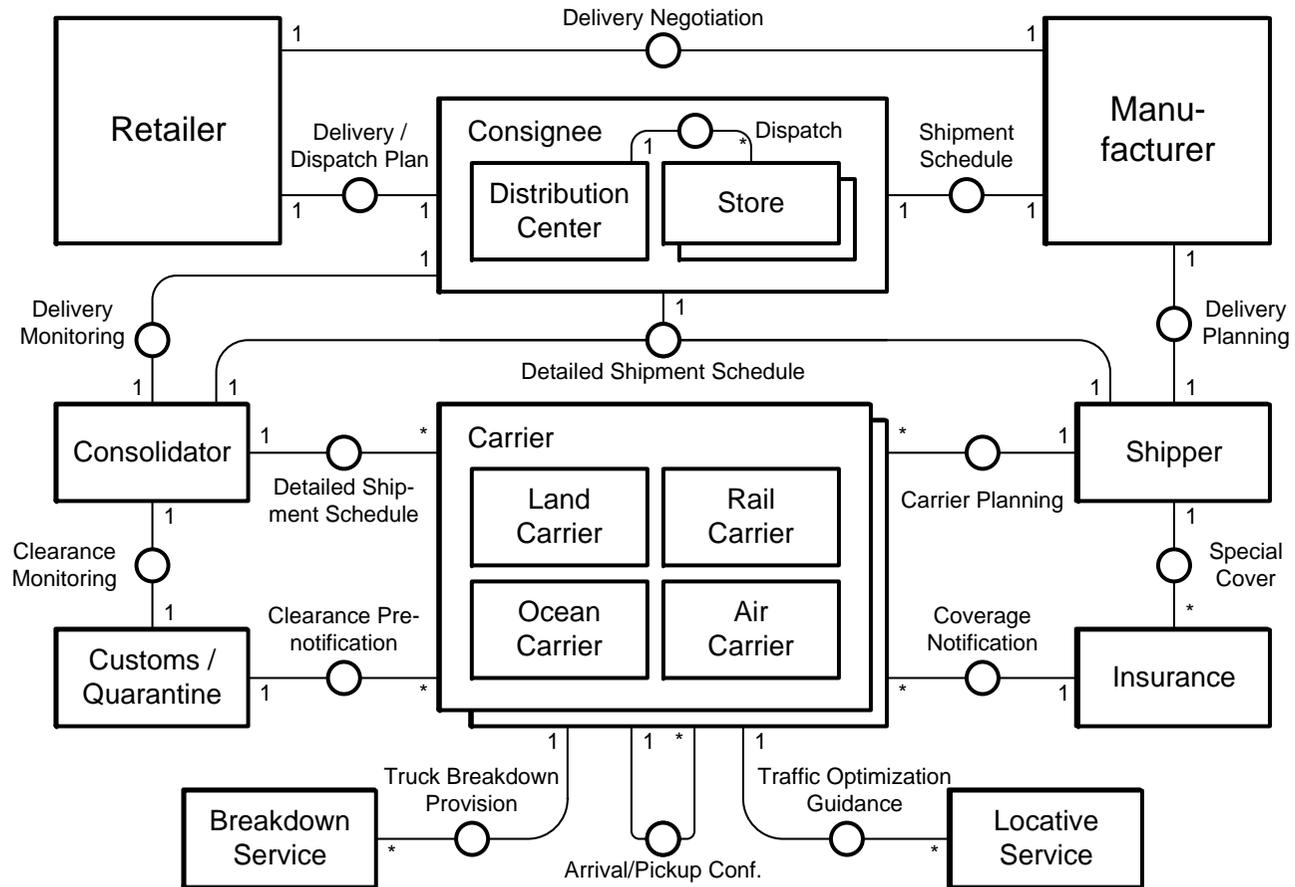
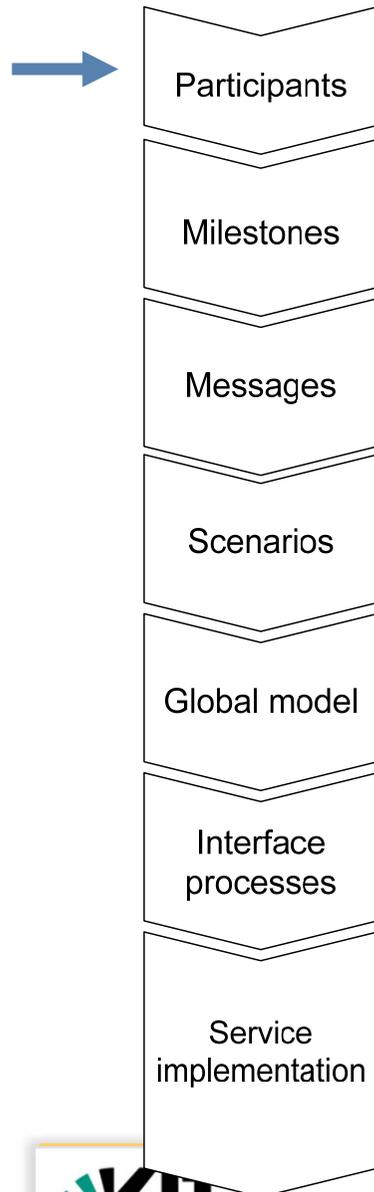


- “*Weak-precedes*” (*weiches-kommt-vorher*): X kommt vor Y, aber wenn X nicht ausgeführt wird, wird Y trotzdem ausgeführt. D.h. sobald von X bekannt ist, dass es abgeschlossen ist (erfolgreich oder nicht), wird Y ausgeführt.

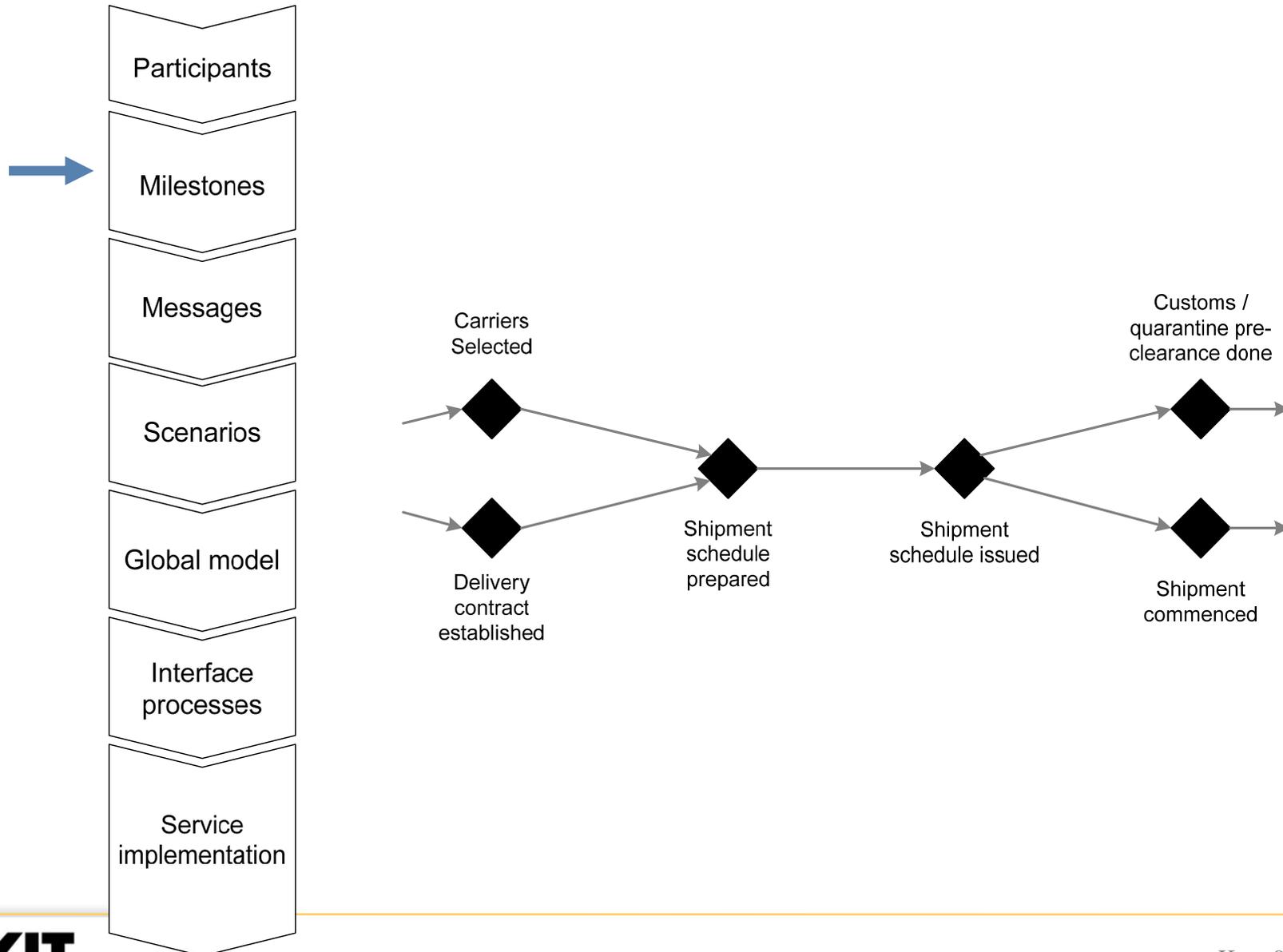


Datenfluss: implizit (Nachrichtenaustausch)

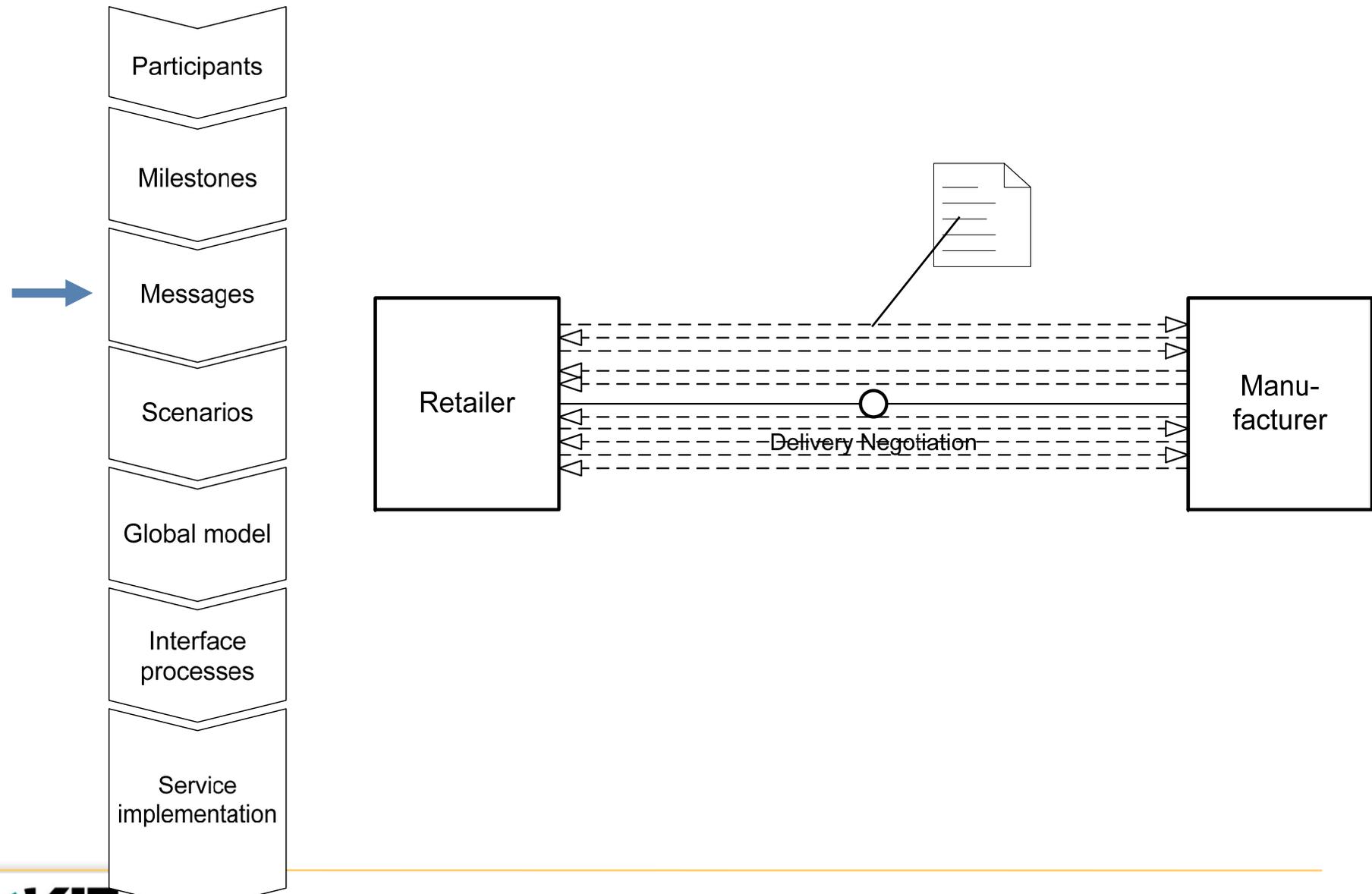
Let's Dance für top-down Choreographie-Design



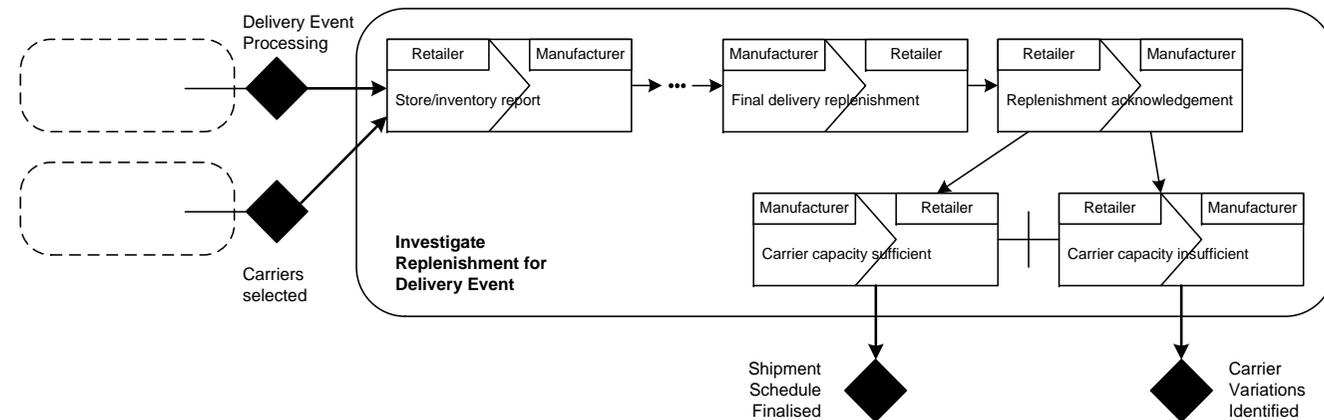
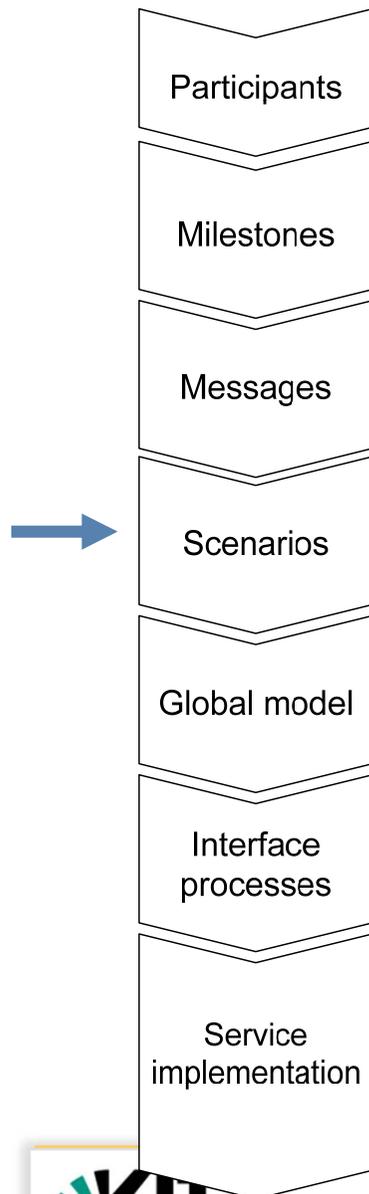
Let's Dance für top-down Choreographie-Design



Let's Dance für top-down Choreographie-Design

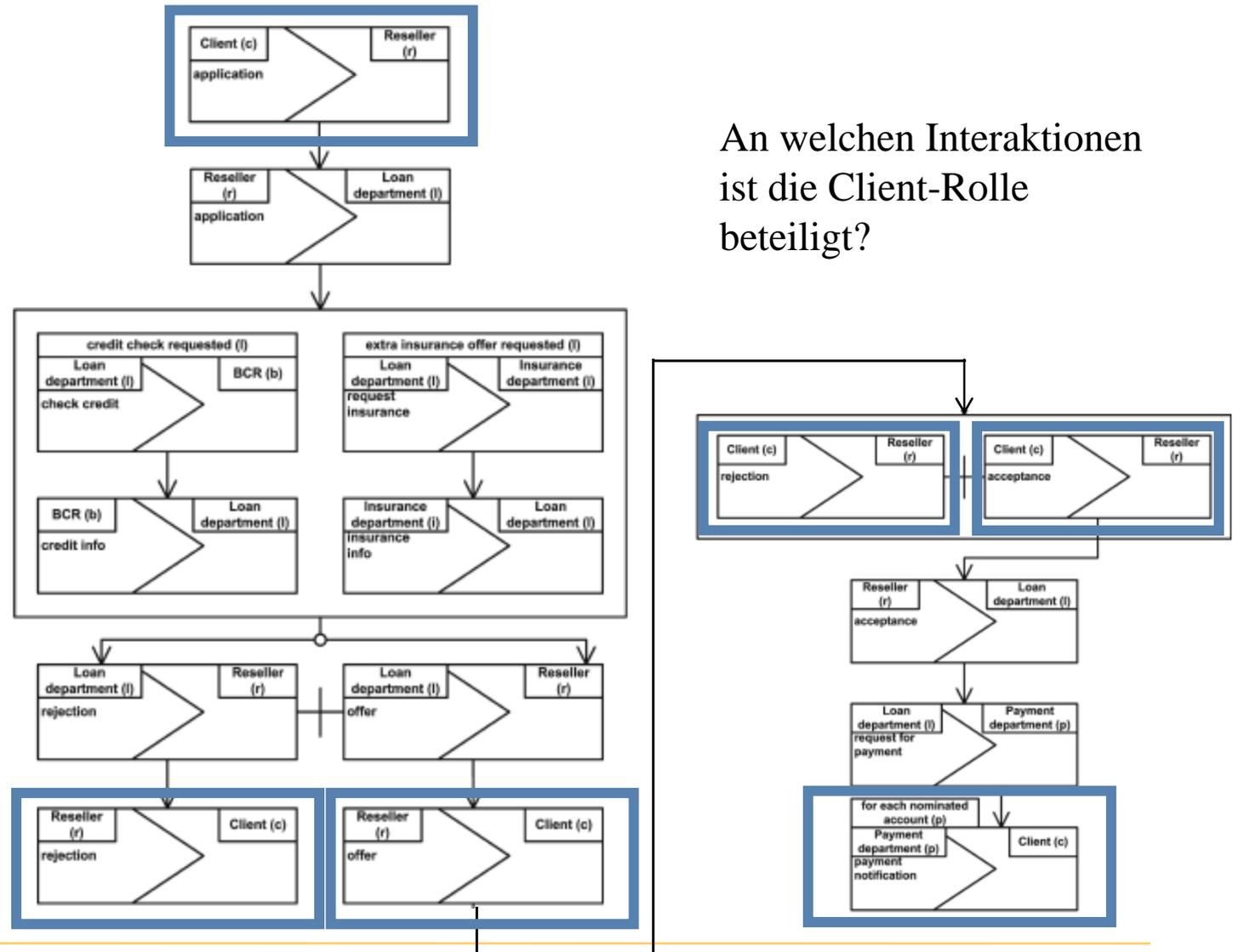
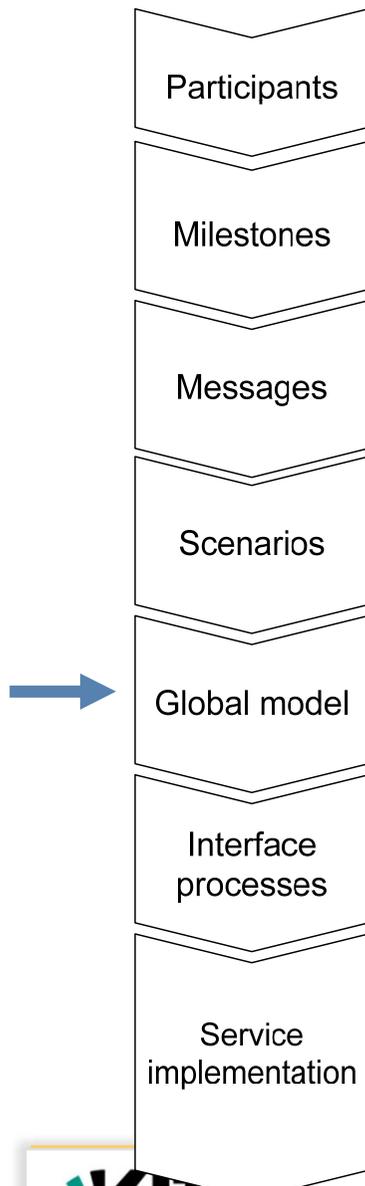


Let's Dance für top-down Choreographie-Design



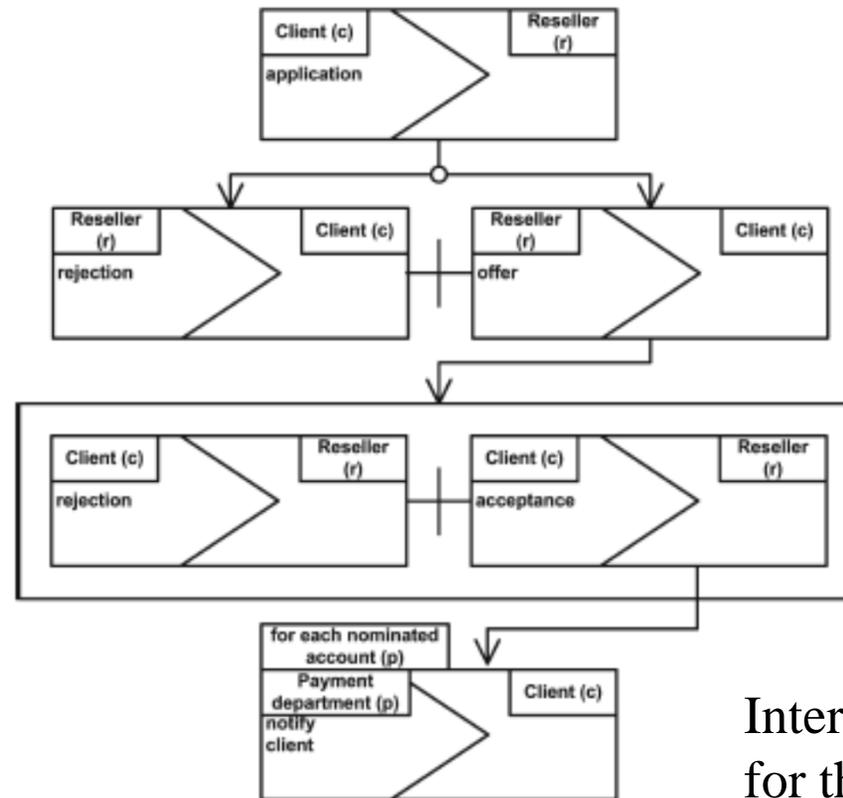
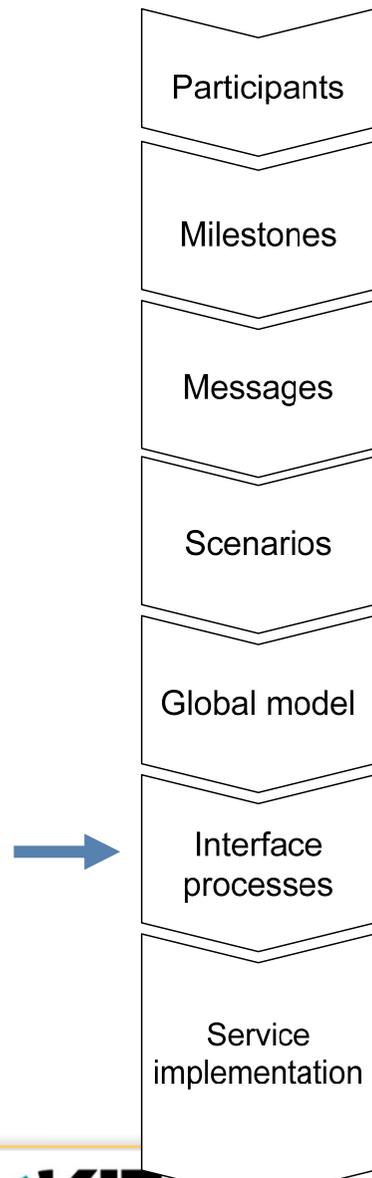
- Formale Ausführungssemantik durch Übersetzung ins Pi-Kalkül (Prozessalgebra)
- Modellverifikation durch Analyse-Algorithmen (Wohlgeformtheit, Konsistenz, Erreichbarkeit, lokale Überprüfbarkeit)

Let's Dance für top-down Choreographie-Design



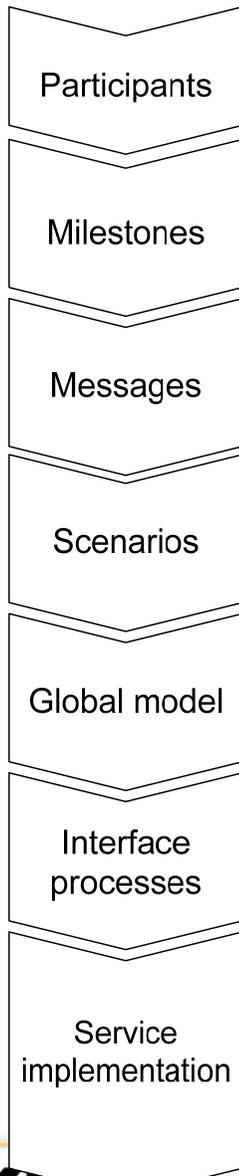
An welchen Interaktionen ist die Client-Rolle beteiligt?

Let's Dance für top-down Choreographie-Design

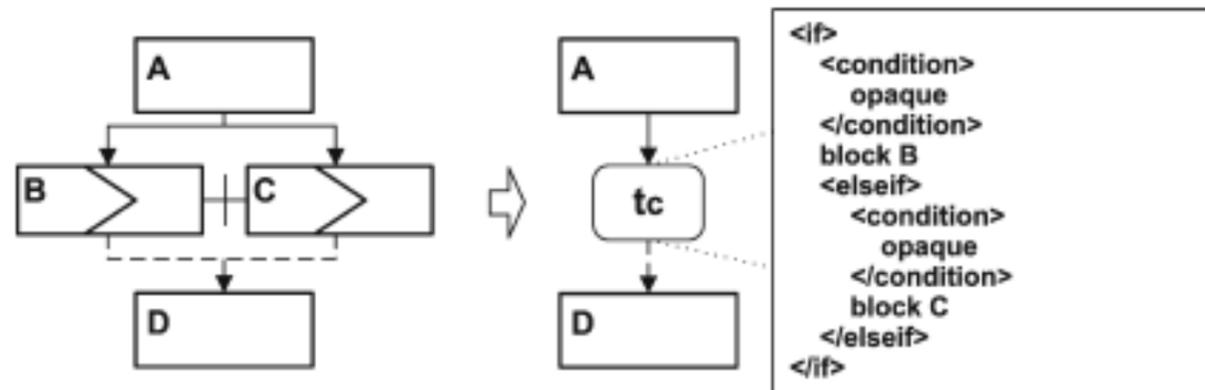
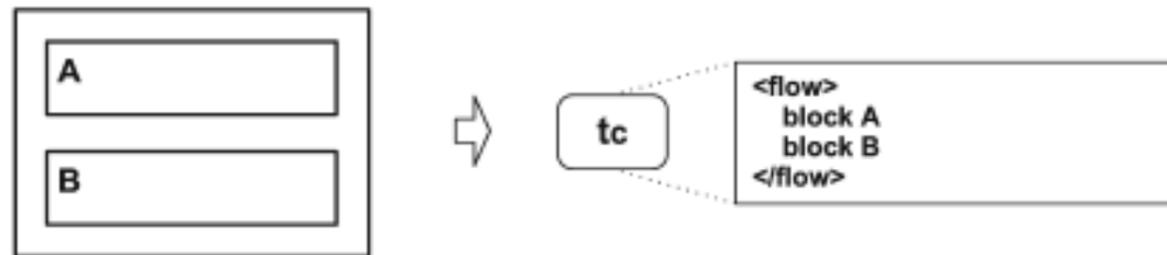


Interface process
for the Client

Let's Dance für top-down Choreographie-Design



- Übersetzung von Prozess-Schnittstellen nach BPEL
- BPEL-Skelette als Startpunkt für die Implementierung



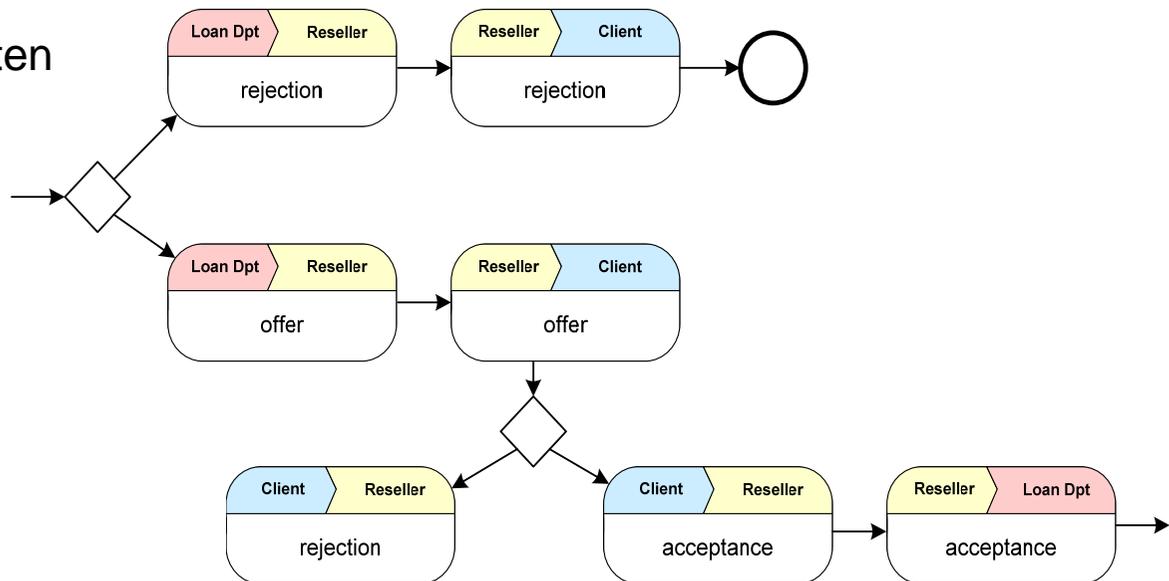
Grafische Notationserweiterung: BPMN4chor

◆ Motivation

- BPMN ist eine weitverbreitete BP-Modellierungssprache
- Bei Prozess-Modellierern ist die Notation bekannt

◆ Ausführungssemantik von BPMN teilweise vergleichbar zu Let's Dance

- Übernehmen des wichtigsten Bausteins von Let's Dance in BPMN → BPMN4Chor
- Mapping von BPMN4chor zu Let's Dance
→ Verifikation etc. bleibt möglich



Zusammenfassung: Let's Dance

- ◆ Let's Dance : Grafisch-formaler Ansatz zur Choreographie-Modellierung
 - Einfaches Meta-Modell, formale Semantik, Anwendbarkeit von Analyse-Algorithmen
 - Wissenschaftlicher Beitrag in der Geschäftsprozessmodellierung
- ◆ Tool-Unterstützung
 - Maestro for Let's Dance = Modellierung, Simulation, Analyse
- ◆ Andere grafische Notation: BPMN4chor
- ◆ Website
 - <http://servicechoreographies.com>

Agenda

- ◆ Einführung
- ◆ Wdh. Choreographie in BPMN
- ◆ Let's dance
- ◆ **CDL**
- ◆ Zusammenfassung

WS-CDL allgemein (1)

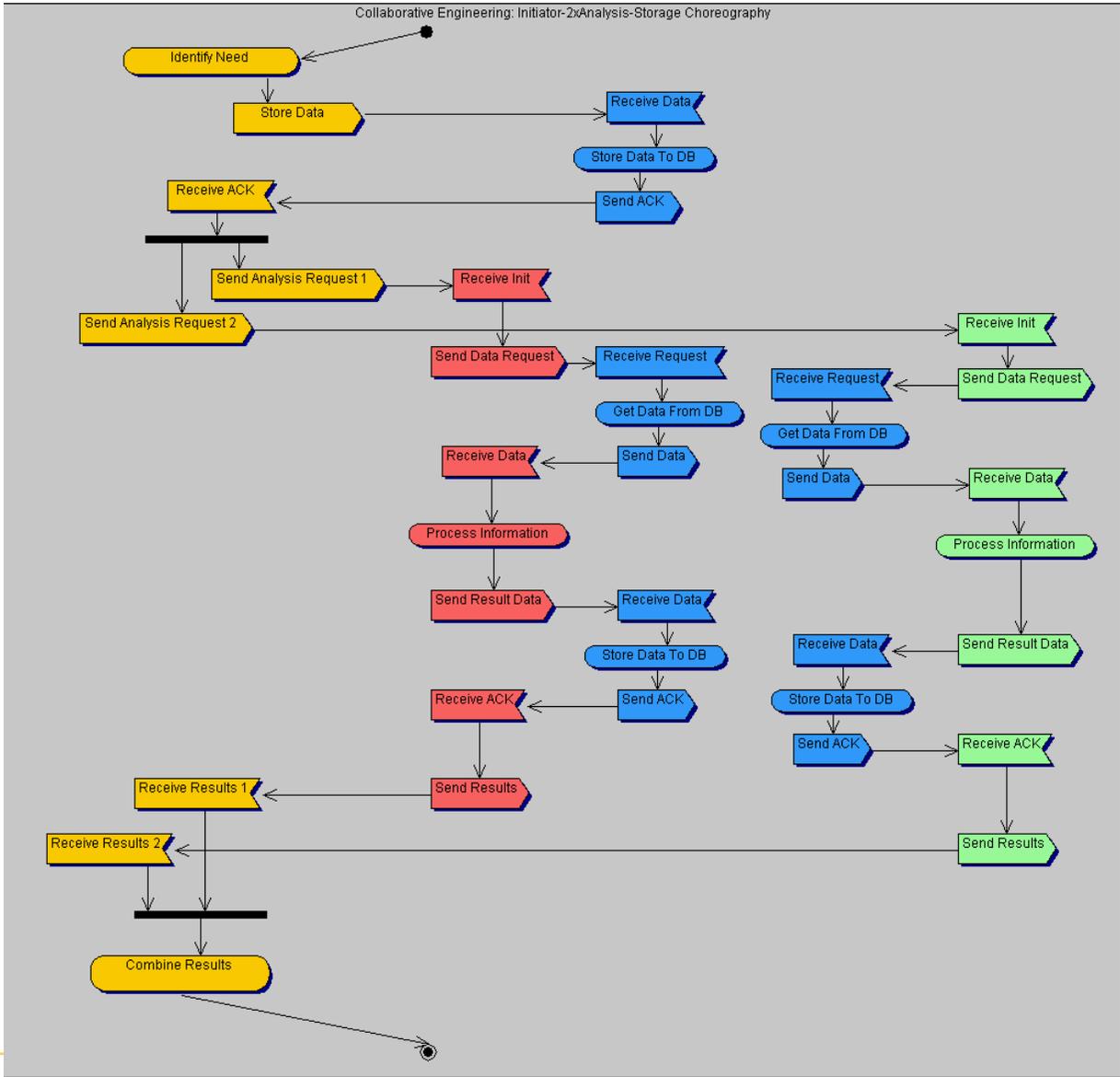
WS Choreography Description Language (WS-CDL)

- W3C-Initiative
- Beschreibt **kollaborative Geschäftsprozessmodelle**:
Betriebliche Abläufe, die mehrere Partner / Parteien (cdl:participants) umfassen
- Ganzheitliche Sichtweise, d.h. alle Partner sind gleichberechtigt
- XML-basiert
- Auf BPEL-Ebene (oder knapp darüber)

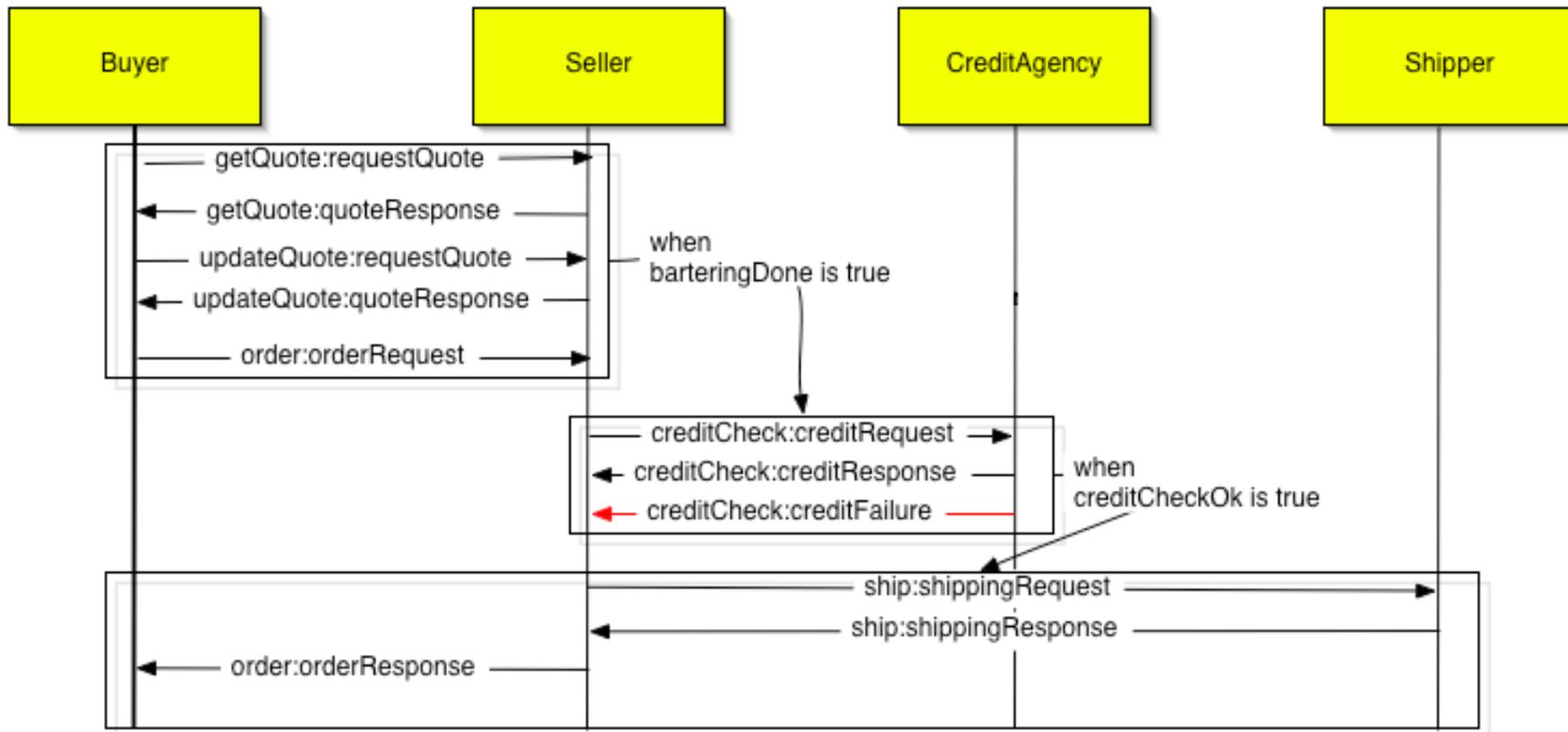
WS-CDL allgemein (2)

- Fokus auf **Interaktionen** zwischen Partnern
 - Interaktionen und Kontrollfluss-Konstrukte werden detailliert modelliert, partner-interne Details werden nur textuell beschrieben
- Die Choreographie beschreibt, **wer was wann** tut, aber nicht **wie**
- Interaktionen sind die **Berührungspunkte** zwischen den Parteien, daher der Name *Choreographie*
- Zwischen den Berührungspunkten legen die einzelnen Partner fest, wie genau sie sich verhalten
- **Globales Prozessmodell** für Kontroll- und Datenfluss
- Datenfluss ist wieder implizit, d.h. durch Variablen und deren Änderung
- Primer: <http://www.w3.org/TR/2006/WD-ws-cdl-10-primer-20060619/>

WS-CDL allgemein



WS-CDL allgemein

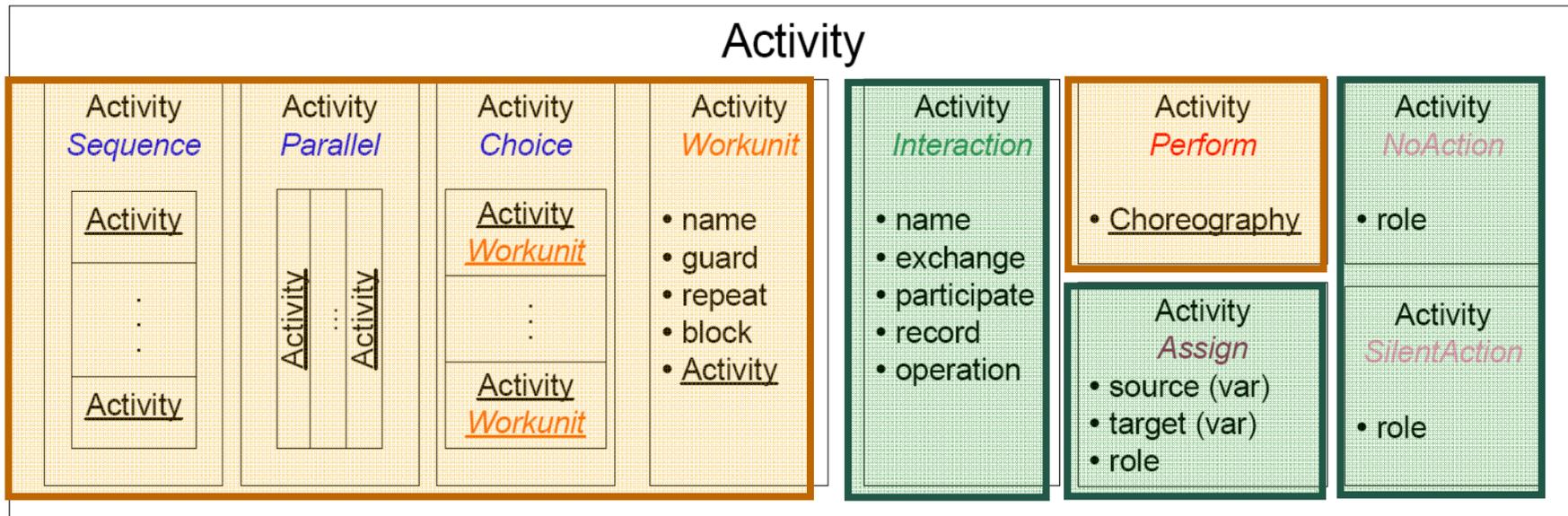


WS-CDL: Übersicht

Choreography

Kontrollfluss Aktivitäten

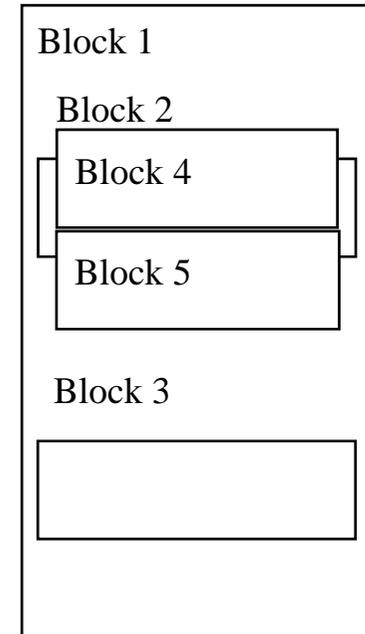
- name
- root
- complete
- Exception - Activity - *Workunit*
- Finalizer - Activity - *Workunit*
- Relationship



- variables
 - state
 - channel
 - application

WS-CDL: Schachtelung und Kontrollfluss

- Prinzip: Schachtelung von Aktivitäten
- Sequenzielle Blöcke
 - Enthaltene Aktionen werden nacheinander abgearbeitet
- Parallele Blöcke
 - Enthaltene Aktionen werden parallel ausgeführt
- Choice-Blöcke
 - Nur einer von mehreren möglichen Prozess-Pfaden wird ausgeführt
- WorkUnits
 - Wie Let's Dance *Guard* und *Repeat*
 - Guard-Condition sagt, ob eine enthaltene Aktion ausgeführt wird
 - Repeat-Condition, ob die enthaltene Aktion wiederholt wird
- Perform
 - Eine Unter-Choreographie wird ausgeführt
- Bei Kontrollfluss-Elementen einige Entsprechungen in BPEL.



WS-CDL: Interaktionen und andere Aktivitäten (1)

○ Interaction

- Eine Nachricht wird von Rolle A zu Rolle B gesendet
- Nachrichtenaustausch über Channels
 - Empfänger kann zur Laufzeit festgelegt werden
- Eine Interaction kann mehrere Exchanges enthalten
 - Jeweils ein Nachrichtenaustausch
 - Eine gesendete Nachricht kann eine 'normale' Antwort und n mögliche Fehler-Antworten haben
- Time-Out für Antworten kann festgelegt werden
- Kann als atomare Transaktion behalten werden

WS-CDL: Interaktionen und andere Aktivitäten (2)

- Assign
 - Datenmanipulation / Variablenzuweisung
- NoAction
 - Eine Rolle tut an einer bestimmten Stelle explizit nichts
- SilentAction
 - Eine Rolle tut an einer bestimmten Stelle etwas (Freitext-Beschreibung), aber die Details davon sind für die Choreographie nicht relevant

WS-CDL: Beispiel

- ◆ <package name="..." version="0.5" targetNamespace=<http://...>
- ◆ xmlns="http://www.w3.org/2004/12/ws-chor/cdl">
- ◆ <informationType name="stringType" type="xsd:string"/>...
- ◆ <roleType name="AnalysisPartner"><behavior name="Analyzer"/></roleType>...
- ◆ <participantType name="AnalysisParticipant">
- ◆ <roleType typeRef="AnalysisPartner"/></participantType>...
- ◆ <choreography name="SAC_Choreography" root="true">
- ◆ <relationship type="AnalysisStorageRel"/>
- ◆ <variableDefinitions><variable name="varRawDataAddr_Ana"
- ◆ informationType="uriType"/> ...</variableDefinitions>
- ◆ <sequence>
- ◆ <interaction name="getRawDataReq" operation="getRawDataOp"
- ◆ channelVariable="chVarGet">
- ◆ <participate relationshipType="AnalysisStorageRel"
- ◆ fromRoleTypeRef="AnalysisPartner" toRoleTypeRef="StoragePartner"/>
- ◆ <exchange name="exRawDataAddr" informationType="uriType"
- ◆ action="request">
- ◆ <send variable="cdl:getVariable('varRawDataAddr_Ana','')"/>
- ◆ <receive variable="cdl:getVariable('varRawDataAddr_Sto','')"/>
- ◆ </exchange>
- ◆ </interaction>
- ◆ <silentAction roleType="StoragePartner">
- ◆ <description type="description">Deliver goods</description>
- ◆ </silentAction>
- ◆ <interaction name="getRawDataResp" operation="getRawDataOp"
- ◆ channelVariable="chVarGet">...</interaction>
- ◆ ...</sequence> </choreography> </package>

Agenda

- ◆ Einführung
- ◆ Wdh. Choreographie in BPMN
- ◆ Let's dance
- ◆ CDL
- ◆ **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Choreographie
 - spezifiziert ein globales Interaktionsmodell
 - arbeitet mit öffentlichen Sichten von Workflowmodellen
 - wird zur Ausführung in Orchestrierungsmodell umgesetzt
- Let's Dance vs. WS-CDL
 - Beide beschreiben Service-Interaktionen aus einer globalen Perspektive.
 - WS-CDL ist eher auf Software-Entwickler ausgerichtet
 - Let's Dance ist für High-level-Design und -Analyse gedacht
 - WS-CDL ist eine mögliche Implementierungssprache für Let's Dance-Choreographien
- BPMN hat bereits viele Elemente einer Choreografiesprache (und wird in Richtung Ausführbarkeit weiterentwickelt, siehe Kapitel über BPMN).

Literaturhinweise

- Let's Dance
 - <http://www.servicechoreographies.com>
- WS-CDL
 - <http://www.w3.org/TR/ws-cdl-10/>
 - Editor (eclipse-plugin)
 - <http://www.pi4tech.com>
- Nutzung des Foliensatzes zu Let's Dance und WS-CDL von Ingo Weber (aus der Wfms-Vorlesung im Wintersemester 2008/09)

Exemplarische Fragen Kapitel 9

- ◆ Was ist eine Choreographie bei der Geschäftsprozessmodellierung?
- ◆ Wie ist der Zusammenhang mit der Orchestrierung?
- ◆ Welche Modellierungselemente sind in einer Choreographiesprache notwendig?
- ◆ Welche Aspekte werden unterstützt?
- ◆ Welche Rolle spielen öffentliche oder private Sichten auf Geschäftsprozesse?