

*Vorlesung*  
***Methodische Grundlagen des  
Software-Engineering***  
im Sommersemester 2014

Prof. Dr. Jan Jürjens

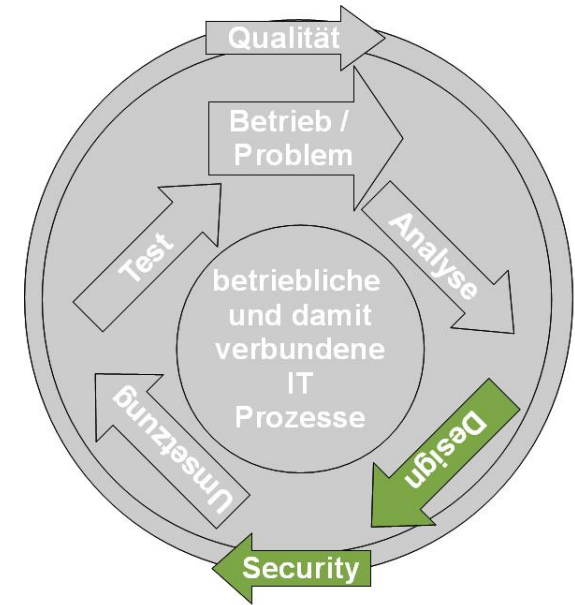
TU Dortmund, Fakultät Informatik, Lehrstuhl XIV

Teil 1.3: Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs)

v. 10.11.2014

## Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPKs)

- Modellgetriebene SW-Entwicklung
  - Einführung
  - Modellbasierte Softwareentwicklung
  - OCL
  - Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)
  - Petrinetze
  - Eclipse Modeling Framework (EMF)
- Qualitätsmanagement
- Testen



Inkl Beiträge von Prof. Ekkart Kindler, DTU Kopenhagen.

### Literatur (s. Vorlesungswebseite):

- J. Becker, O. Günther, W. Karl: Geschäftsprozessmanagement.
- Kapitel 3.4.1

Ziel dieses Abschnitts:

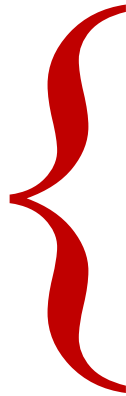
## **Grundlagen Prozess-Engineering:**

- Was sind die Herausforderungen beim Management von Geschäftsprozessen ?
- Motivation für Einsatz von Geschäftsprozessmodellierung.

## **Grundlegende Konzepte von Geschäftsprozessen.**

- Was macht einen Prozess aus ?
- Grundlegende Konzepte und Beispiele: Aktivitäten, Ressourcen, Rollen.

## 1.3 Ereignis- gesteuerte Prozessketten



Grundlagen Prozess-Engineering

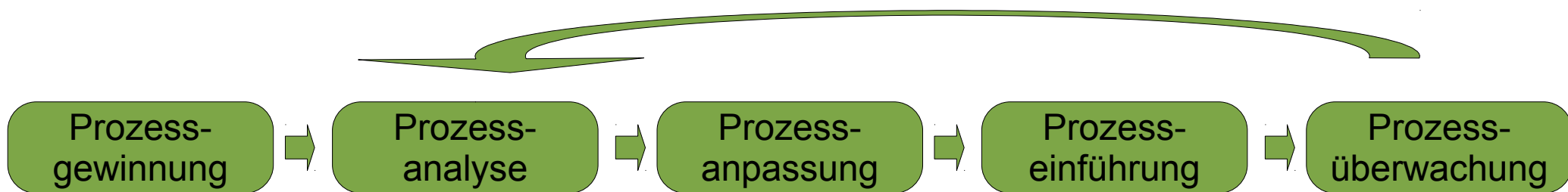
Grundlegende Elemente der EPK Notation

Werkzeuge für EPK

Geschäftsprozesse in heutigen Unternehmen: von zunehmender **Komplexität**.

Zur Bewältigung der Komplexität und **Effizienzsteigerung** durch **Standardisierung** und **Automatisierung** braucht man effektiven Umgang mit Geschäftsprozessen.

Übliches Vorgehen:



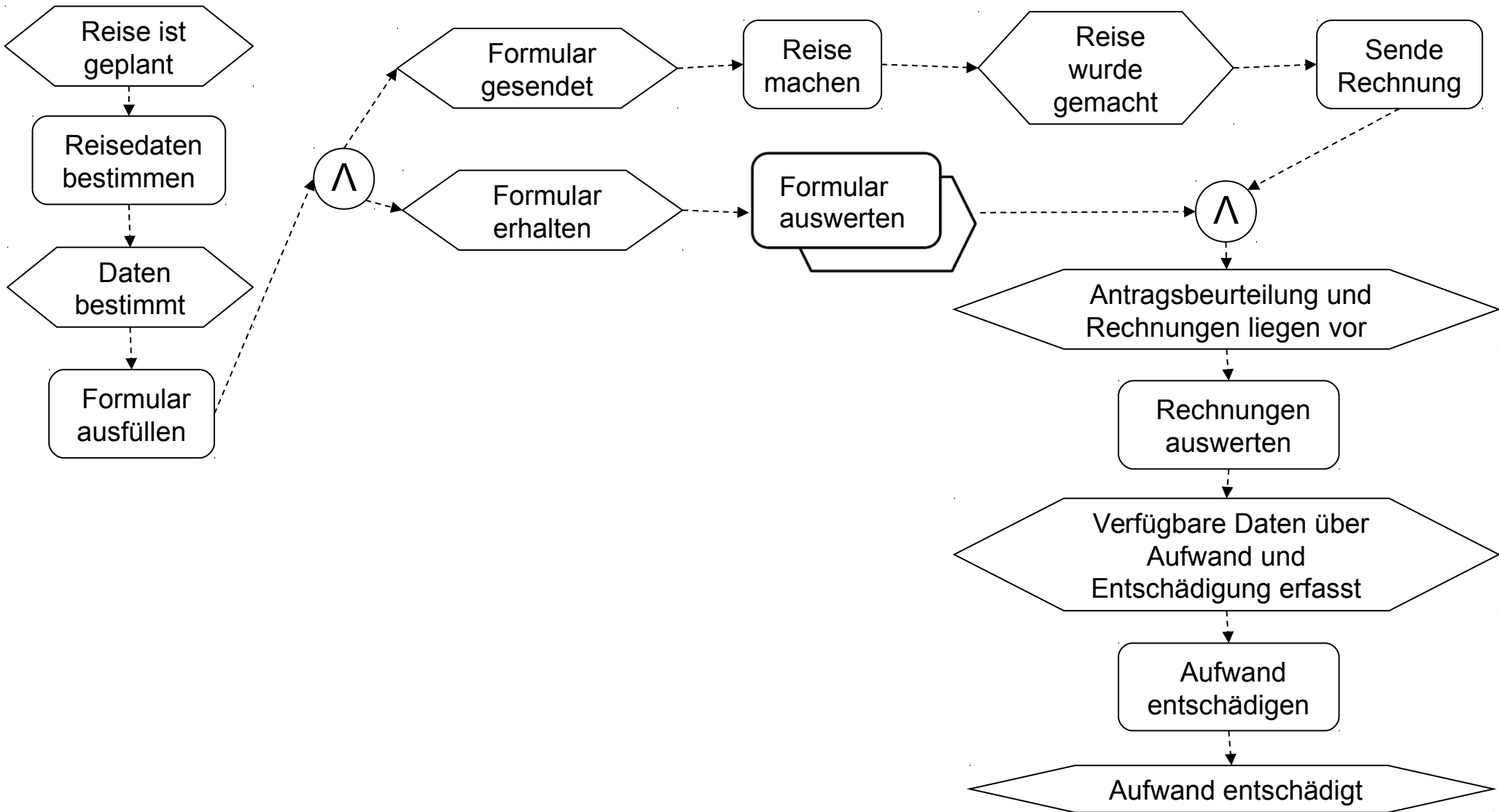


## Geschäftsprozess:

Sammlung von **Aktivitäten**, die in Unternehmen oder Verwaltung gemäß bestimmter **Regeln** und mit Hinblick auf bestimmte **Ziele** ausgeführt werden.

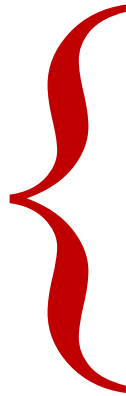
- **Geschäftsreise.**
- **Krankenhaus-Informationssystem:**
  - Patientenregistrierung.
  - Besondere körperliche Untersuchung eines Patienten.
  - Gesamtaufenthalt eines Patienten.
- **Gebäudemanagement:**
  - z.B. Bau eines neuen Gebäudes.
- **Produktion:**
  - Bau eines Flugzeugs.
- ...

# Geschäftsprozess Beispiel: Eine Geschäftsreise





## 1.3 Ereignis- gesteuerte Prozessketten



---

Grundlagen Prozess-Engineering

Grundlegende Elemente der EPK Notation

---

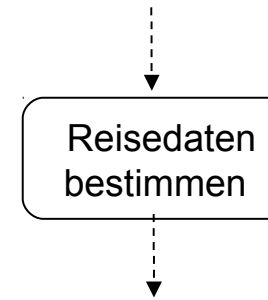
Werkzeuge für EPK

---

## **Aufgabe** eines GP:

Atomarer Arbeitsschritt auf abstrakter Ebene,  
der nicht weiter unterteilbar ist.

In EPKs: „Funktionen“.



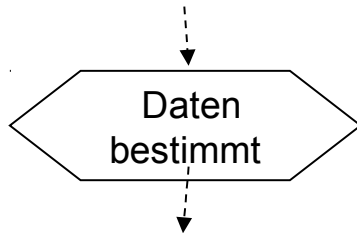
Beispiele für Aufgaben:

- Antragsformular ausfüllen.
- Reise genehmigen (Unterschrift des Vorgesetzten).
- Erinnerungsschreiben senden.
- Gutschrift auszahlen.

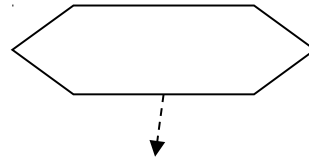
## Ereignis eines GP:

(intern / extern verursachte) Zustandsänderung.

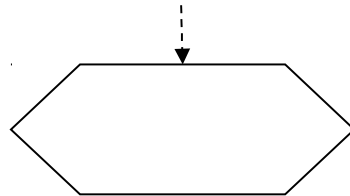
Beispiel:



Startereignis:



Endereignis:

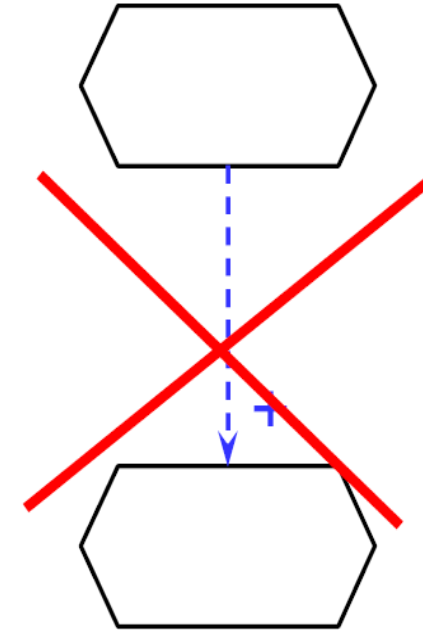
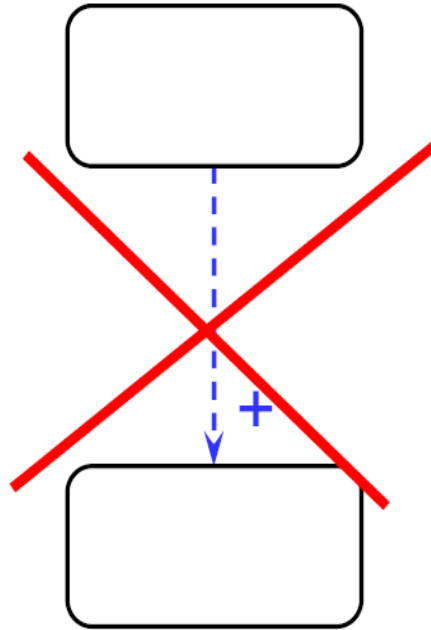
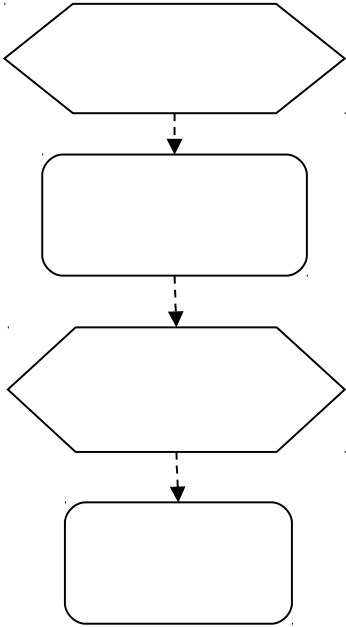


# Syntax von EPKs: Kontrollfluss

**Kontrollfluss:**

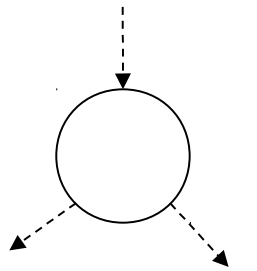


(nur) zwischen Ereignis und Funktion erlaubt:

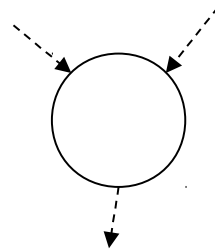


**Teilung** und **Verbindung** des Kontrollflusses  
nur an **Konnektoren**.

**Teilung:**



**Verbindung:**



Wobei  einer der folgenden Konnektoren:   

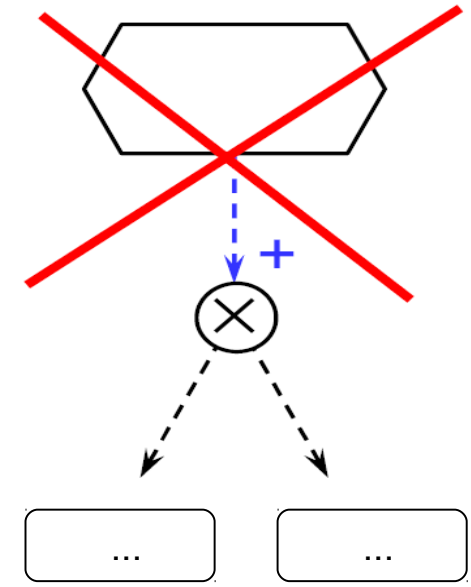
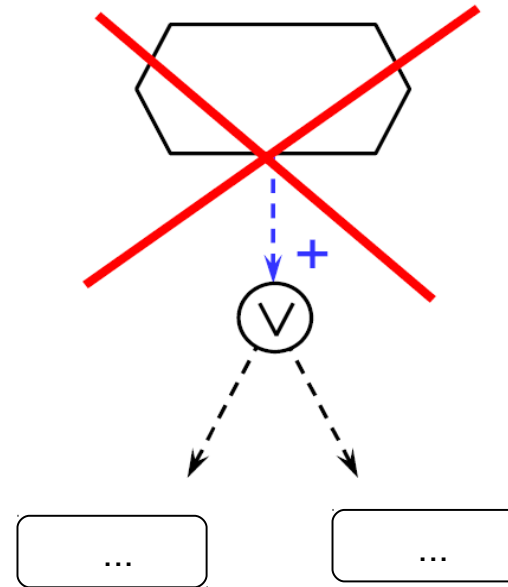
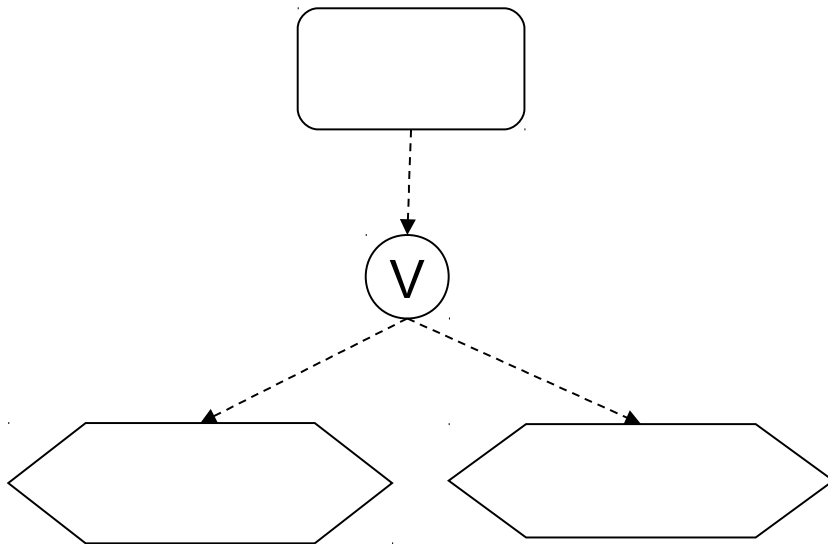
Teilung und Verbindung müssen dabei zusammenpassen.

# Syntax von EPKs: Konnektoren - Einschränkungen

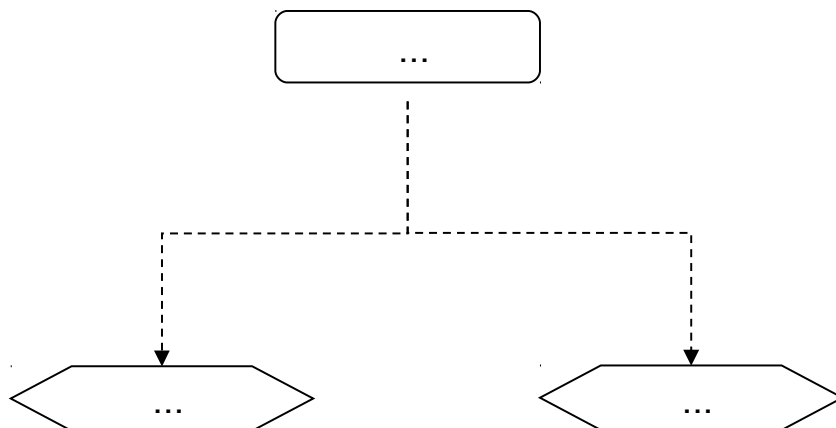
**Keine Kreise** an Kontrollflusskonnektoren:



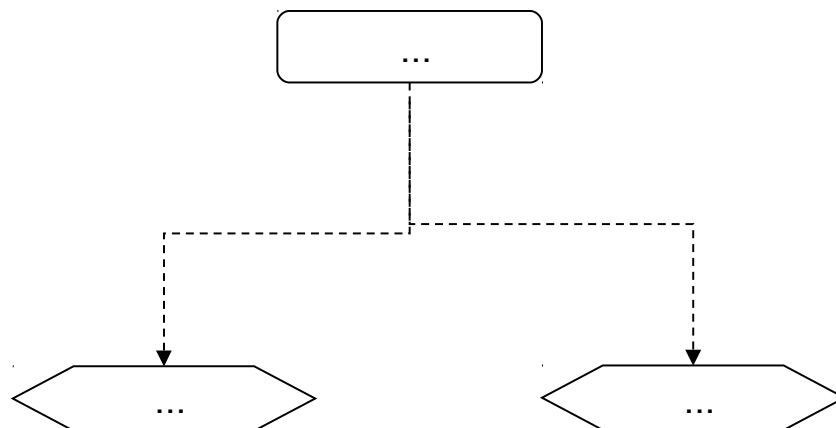
Keine (inklusive oder exklusive)  
Oder-Entscheidung **nach Ereignissen**:



Welcher Fehler liegt hier vor ?

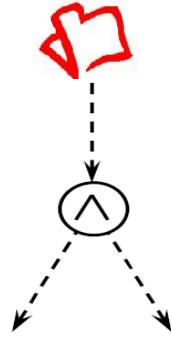


Welcher Fehler liegt hier vor ?



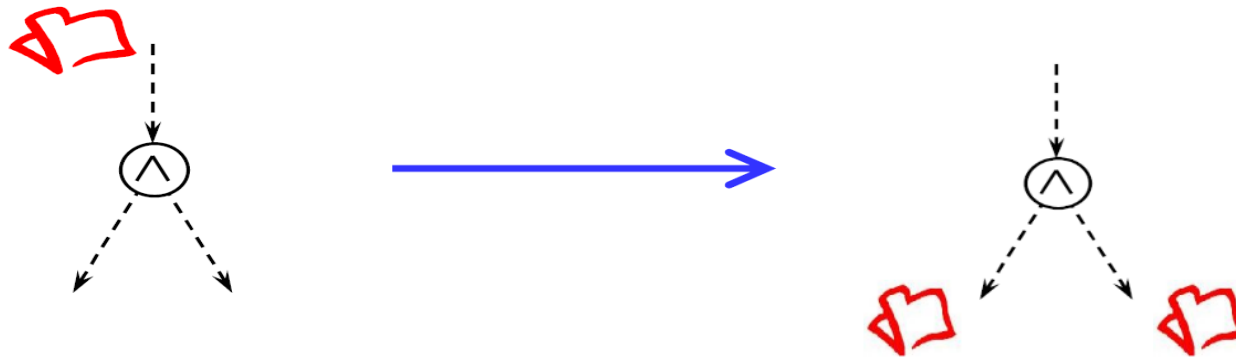
**Ohne Konnektor:** Auftrennen von Kontrollflüssen nicht erlaubt.





 **nicht Teil der EPK-Notation**, sondern sollen folgendes symbolisieren:

 Bearbeitung eines Prozessordners (repräsentiert aktuellen Systemzustand).



→ und  **nicht Teil der EPK-Notation**, sondern sollen folgendes symbolisieren:

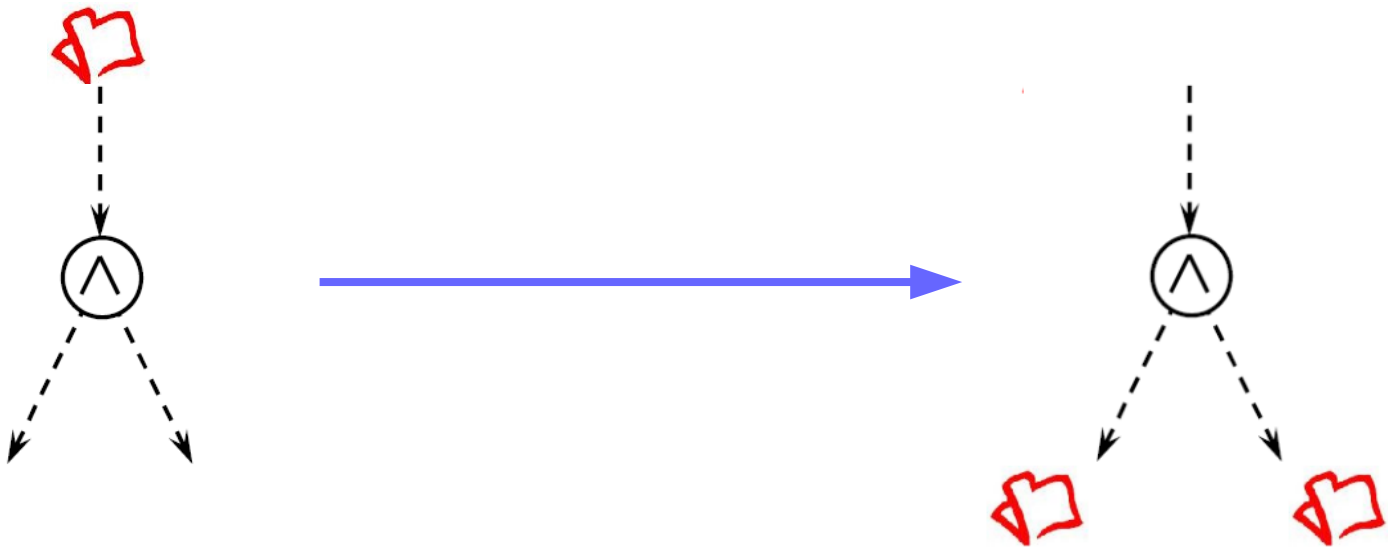
 Bearbeitung eines Prozessordners (repräsentiert aktuellen Systemzustand).

→ Ausführung resultiert in folgendem Zustand (Zustandsübergang / Transition; ggf. mehrere Möglichkeiten).

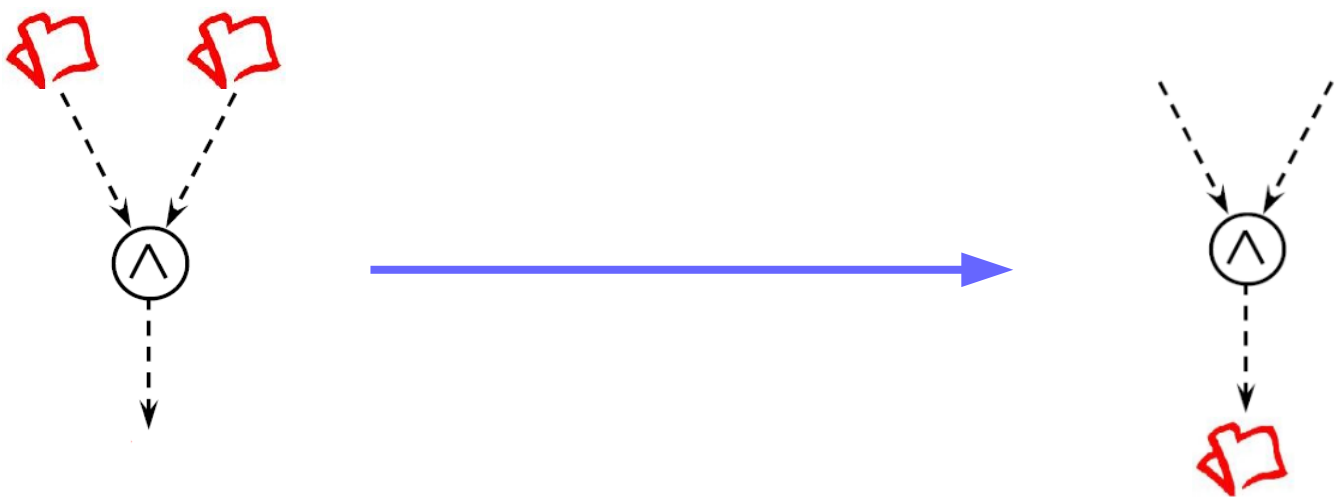
# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: UND-Teilung und -Verbindung



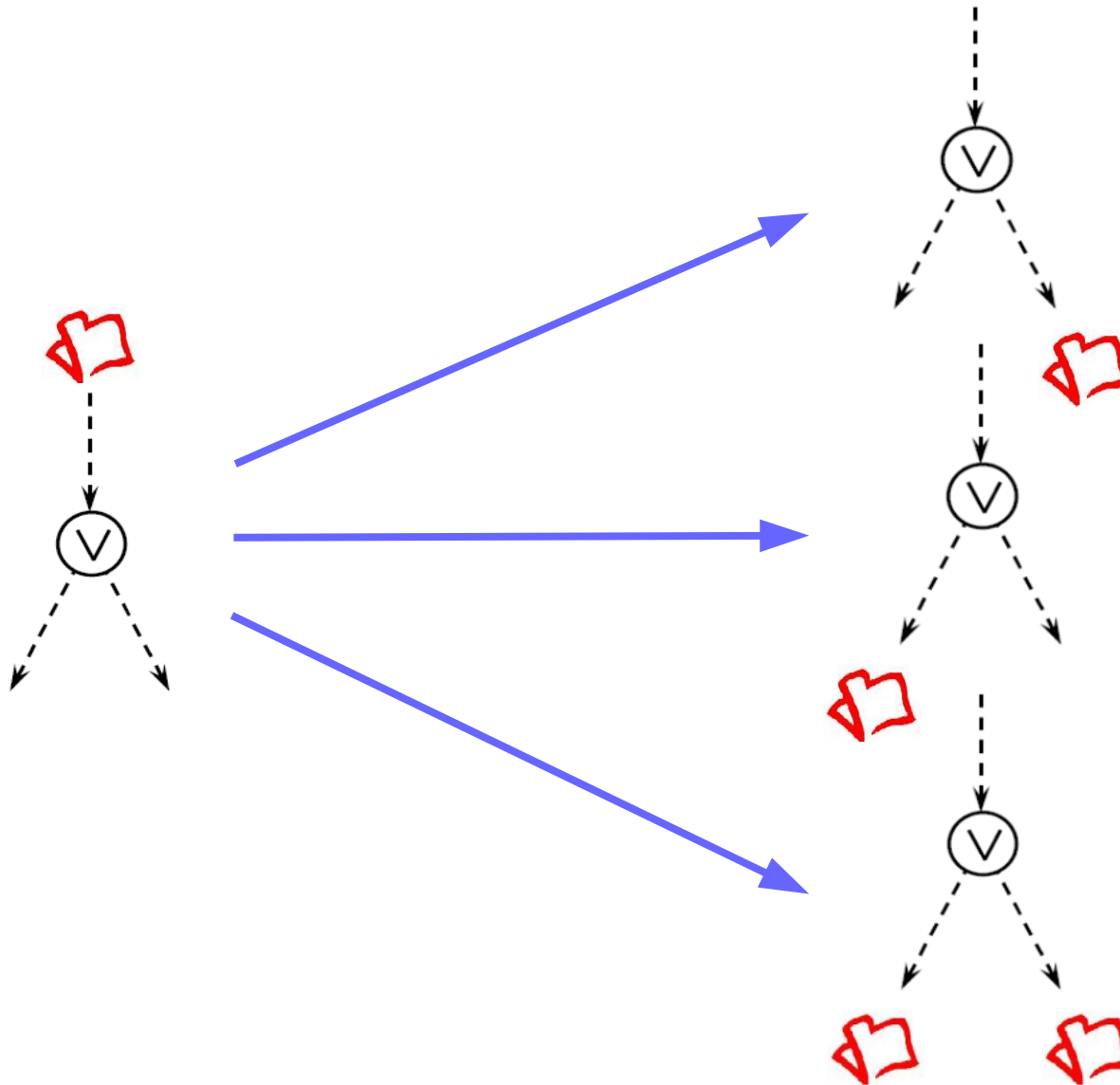
Teilung:



Verbindung:



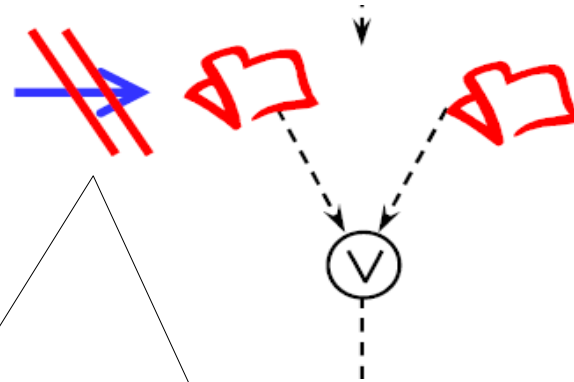
# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: ODER-Teilung



**Nachfolgen-  
des Ereignis**  
definiert, in  
welchem Fall  
welcher Zweig  
genommen  
wird.

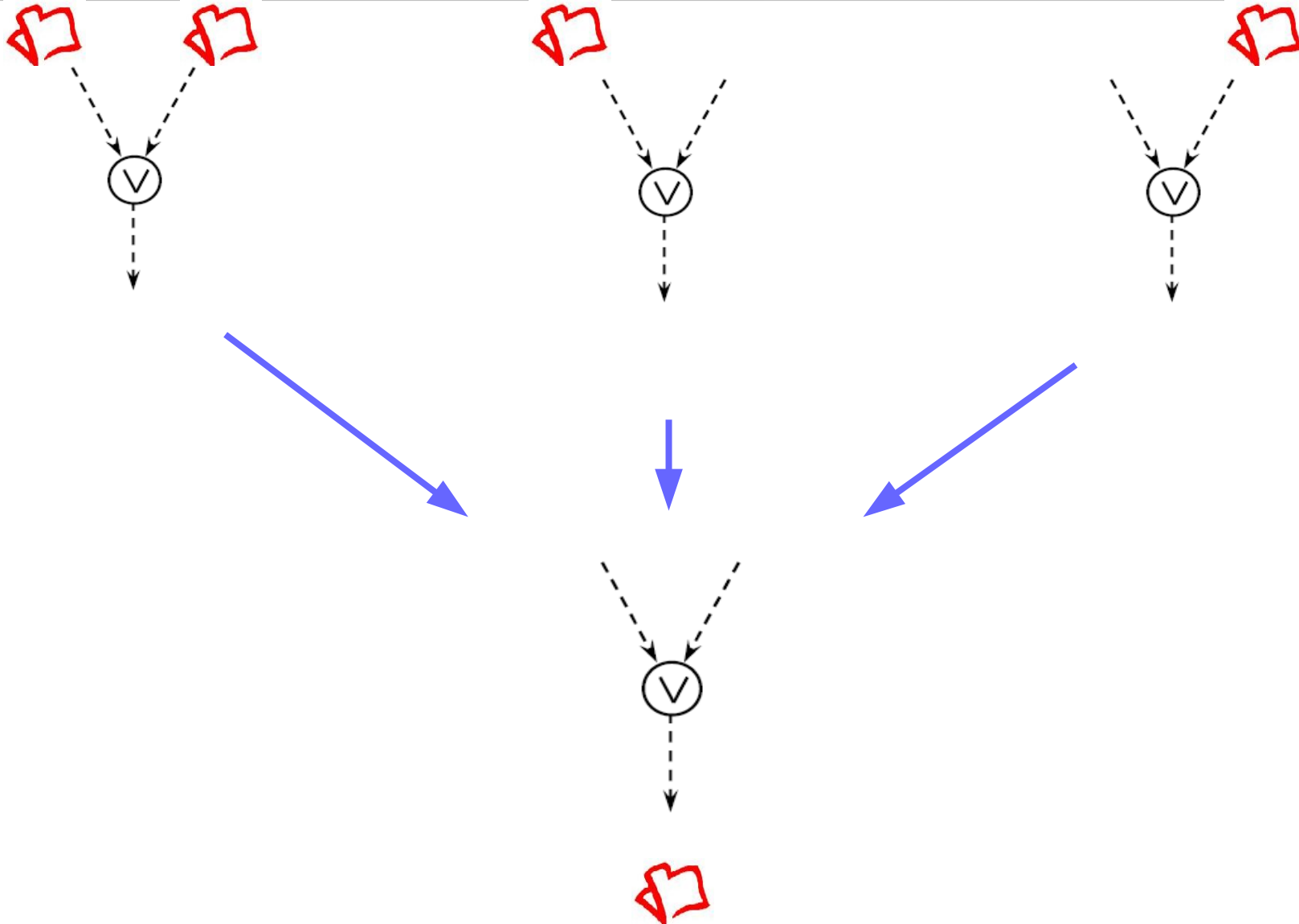
Wahl ggf. von  
**vorhergehen-  
der Funktion**  
abhängig

# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: Mehr Notation

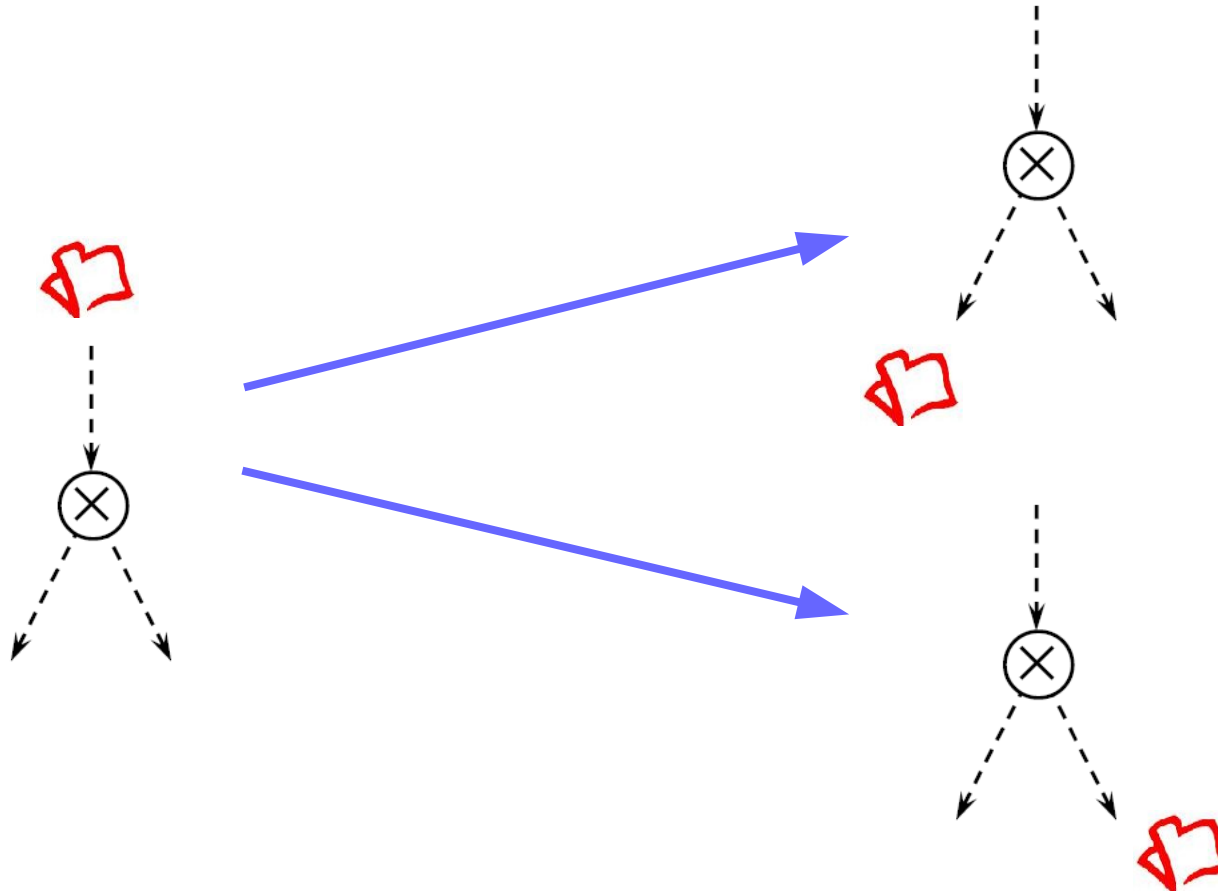


„In diesem Szenario kommt von dieser Seite  
kein Prozessordner“.  
**[Nicht Teil von EPK, nur zur Veranschaulichung !]**

# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: ODER-Verbindung



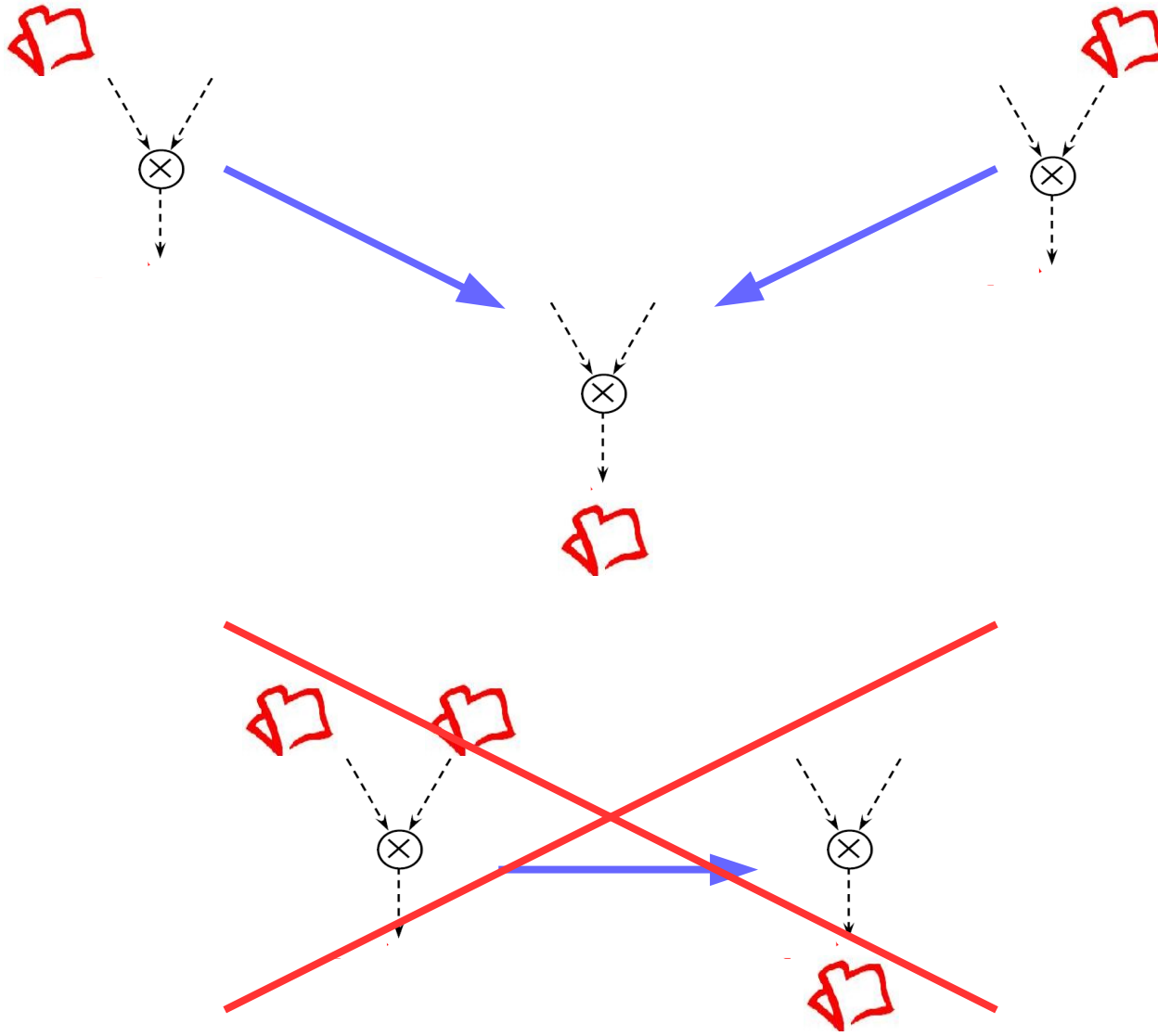
# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: XOR-Teilung



**Nachfolgen-  
des Ereignis**  
definiert, in  
welchem Fall  
welcher Zweig  
genommen  
wird.

Wahl hängt von  
**vorhergehen-  
der Funktion**  
ab (muss aber  
nicht).

# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: XOR-Verbindung





Was meinen Sie:

Könnte man hier vorgestellte **Konnektoren** für das Zusammenführen von **mehr als zwei Kontrollflüssen** verallgemeinern; wenn ja, wie ?

Was meinen Sie:

Könnte man hier vorgestellte **Konnektoren** für das Zusammenführen von **mehr als zwei Kontrollflüssen** verallgemeinern; wenn ja, wie ?

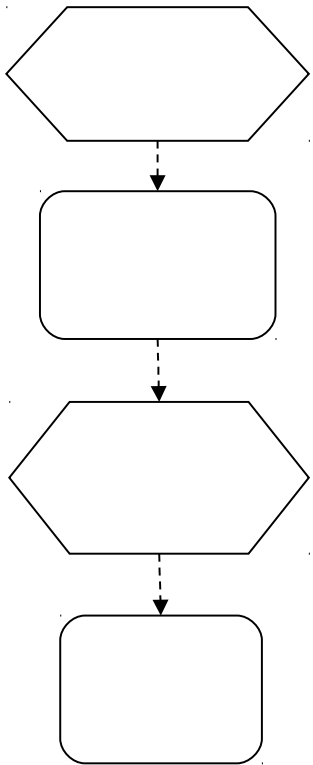
**Ja.**

**AND:** Alle Kontrollflüsse müssen bis zum Konnektor abgelaufen sein.

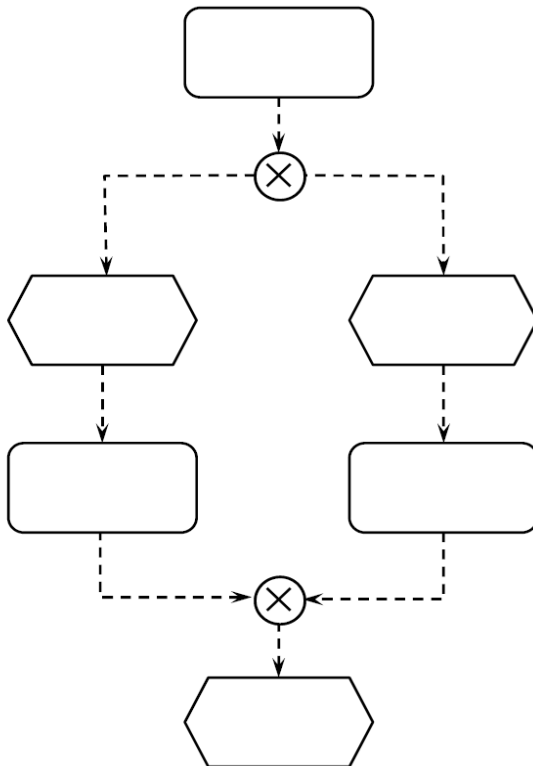
**OR:** Mindestens ein Kontrollfluss muss bis zum Konnektor ablaufen.

**XOR:** Genau ein Kontrollfluss darf bis zum Konnektor ablaufen.

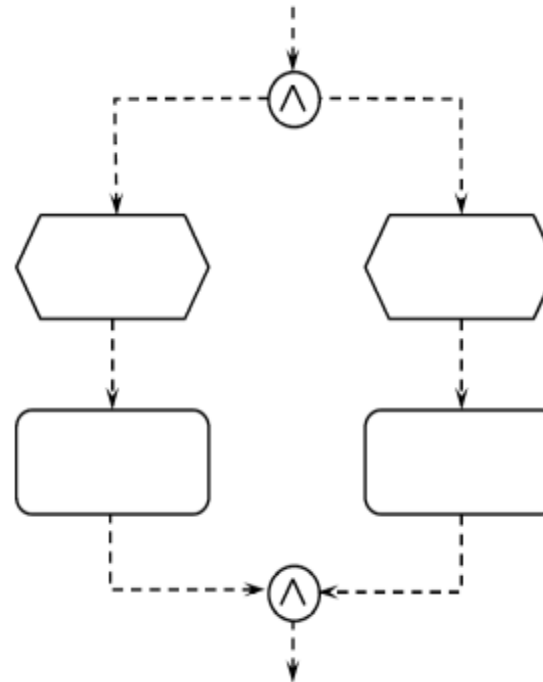
## Sequentieller Ablauf



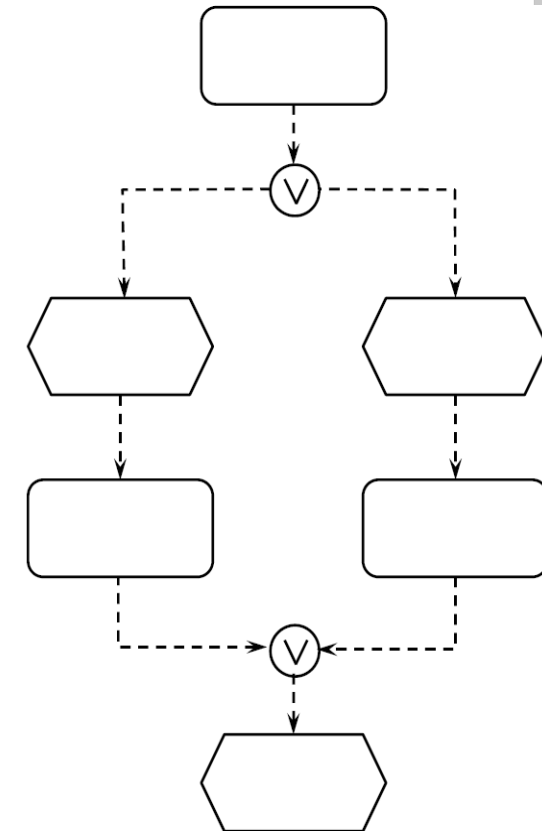
## Bedingter Ablauf



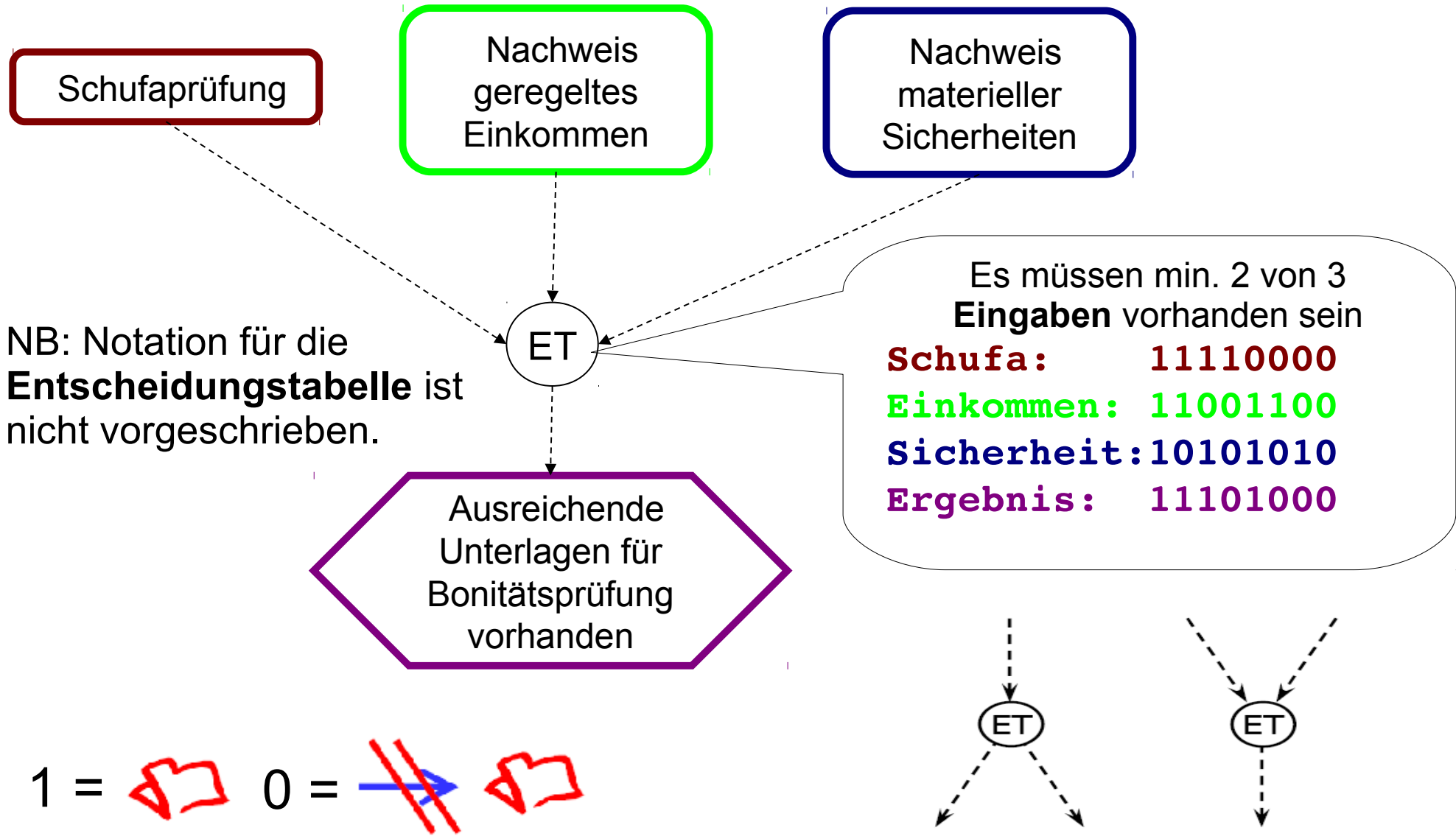
## Paralleler Ablauf



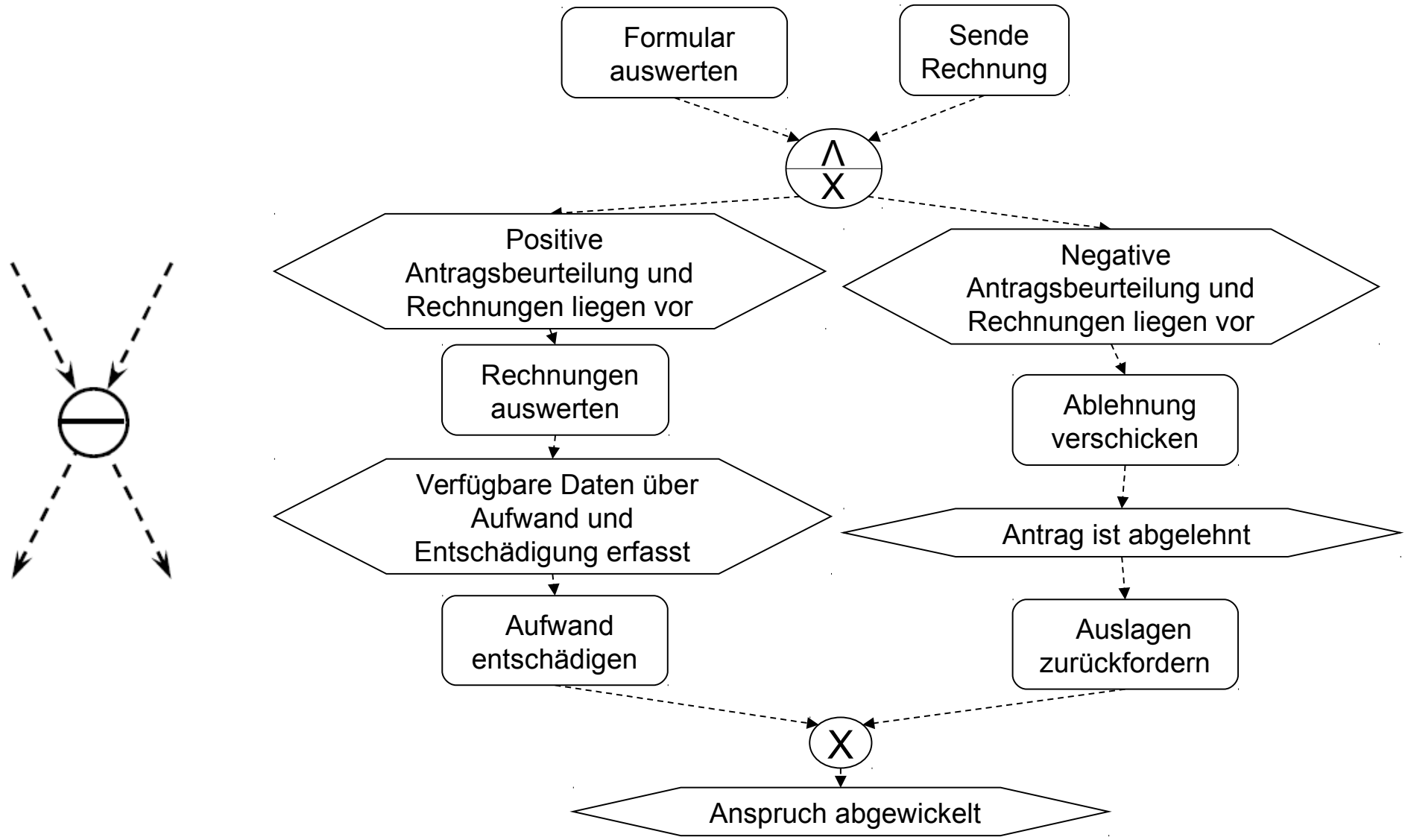
## Bedingter, ggf. paralleler Ablauf



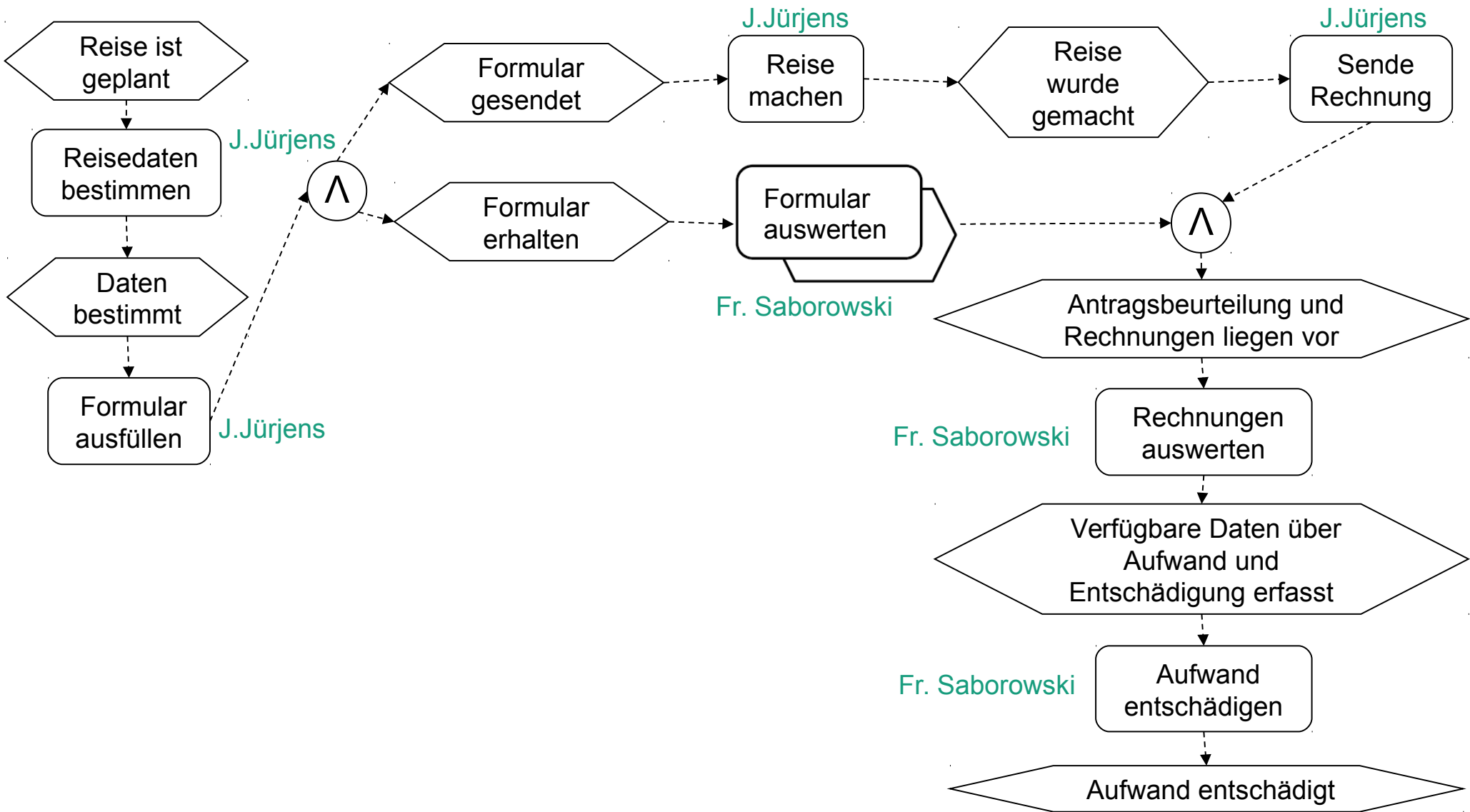
# ET-Konnektoren (Entscheidungstabelle)



# Kombinierter Konnektor: Kombination von Verbindung und Teilung



# Geschäftsprozess Beispiel: Eine Geschäftsreise: Akteure

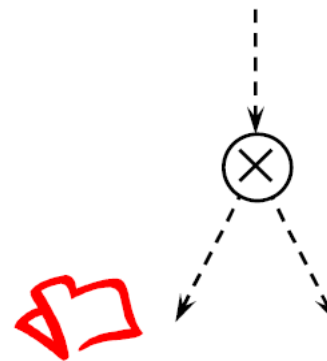
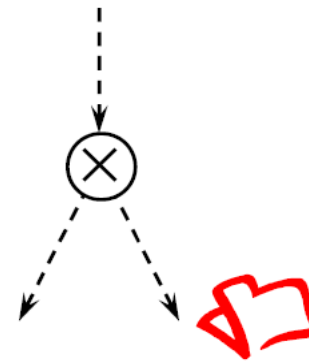
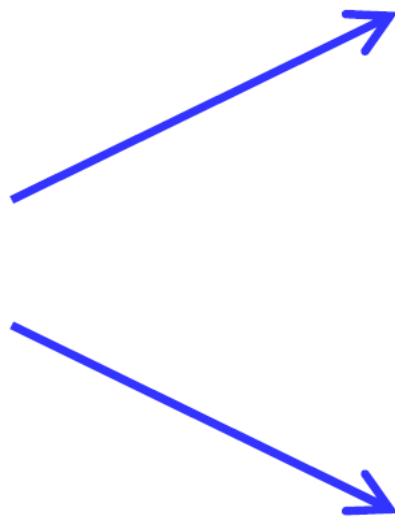
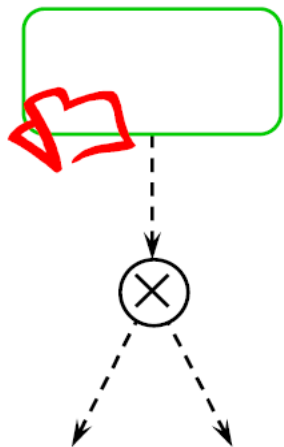


- **Ressource:** Für Ausführung einer Aufgabe notwendiges Mittel.
- Wenn Ressource eine Person ist: **Akteur** (oder Actor / Agent).

Beispiele:

- Personen (J. Jürjens, Fr. Sabrowski)
- Drucker
- Computer
- Geräte

# Ausführung von Kontrollfluss in EPKs: XOR-Teilung



**Nachfolgendes Ereignis** definiert, in welchem Fall welcher Zweig genommen wird.

Wahl hängt von **vorhergehender Funktion** ab (muss aber nicht).



Warum ist es ein Problem, von **konkreten Akteuren** (z.B. Jan Jürjens) zu sprechen ?

Warum ist es ein Problem, von **konkreten Akteuren** (z.B. Jan Jürjens) zu sprechen ?

- **Wechsel** der Person: alle Prozesse ändern, in der sie vorkam.
- Personen sind in ihren **Berechtigungen** selten identisch.  
→ Alle Prozesse prüfen, ob neue Person nötige **Befugnisse** hat.
- Wird Prozess von **größerer Gruppe** von Personen durchgeführt, wird Notation mit Personennamen schnell zu komplex.

Wie könnte man es umgehen ?

Warum ist es ein Problem, von **konkreten Akteuren** (z.B. Jan Jürjens) zu sprechen ?

- **Wechsel** der Person: alle Prozesse ändern, in der sie vorkam.
- Personen sind in ihren **Berechtigungen** selten identisch.  
→ Alle Prozesse prüfen, ob neue Person nötige **Befugnisse** hat.
- Wird Prozess von **größerer Gruppe** von Personen durchgeführt, wird Notation mit Personennamen schnell zu komplex.

Wie könnte man es umgehen ?

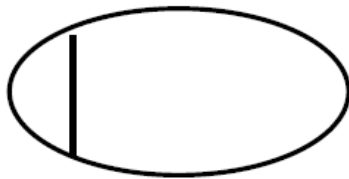
- Lösung: **Rollen**

- **Rolle:** Fähigkeit (oder Kompetenz) eines Agenten (oder einer Ressource), bestimmte Aufgaben auszuführen.
- Gleiche **Ressource** kann mehrere Rollen haben.
- Rollen können **Klassifizierung** von Ressourcen sein.

Beispiele:

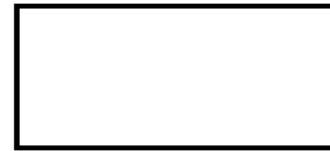
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Vorgesetzter, Regisseur, Arzt, Abteilungsleiter

Notation für Ressourcen (insbes. Rollen):



In GP werden **Informationsobjekte** (z.B. Dokumente) erstellt, verwendet, verändert.

Notation für Informationsobjekt:



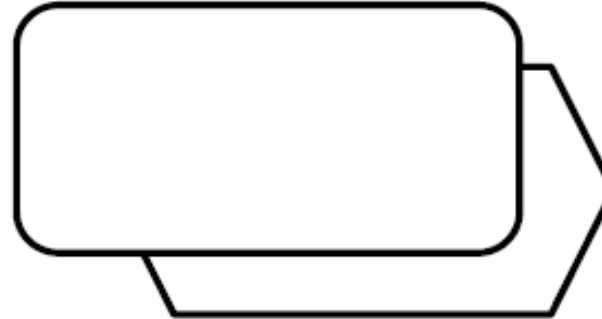
Ziel: **Informationen** zwischen Aktivitäten der gleichen bzw. verschiedenen Geschäftsprozessen **austauschen**.

Hier: **Modellierungskonzept**, d.h. abstrahieren von **physischen Form** (z.B. elektronisch oder auf Papier).

Beispiele: Zulassungen, Verträge, Erinnerungen, Einnahmen, Tickets, Notizen, ...

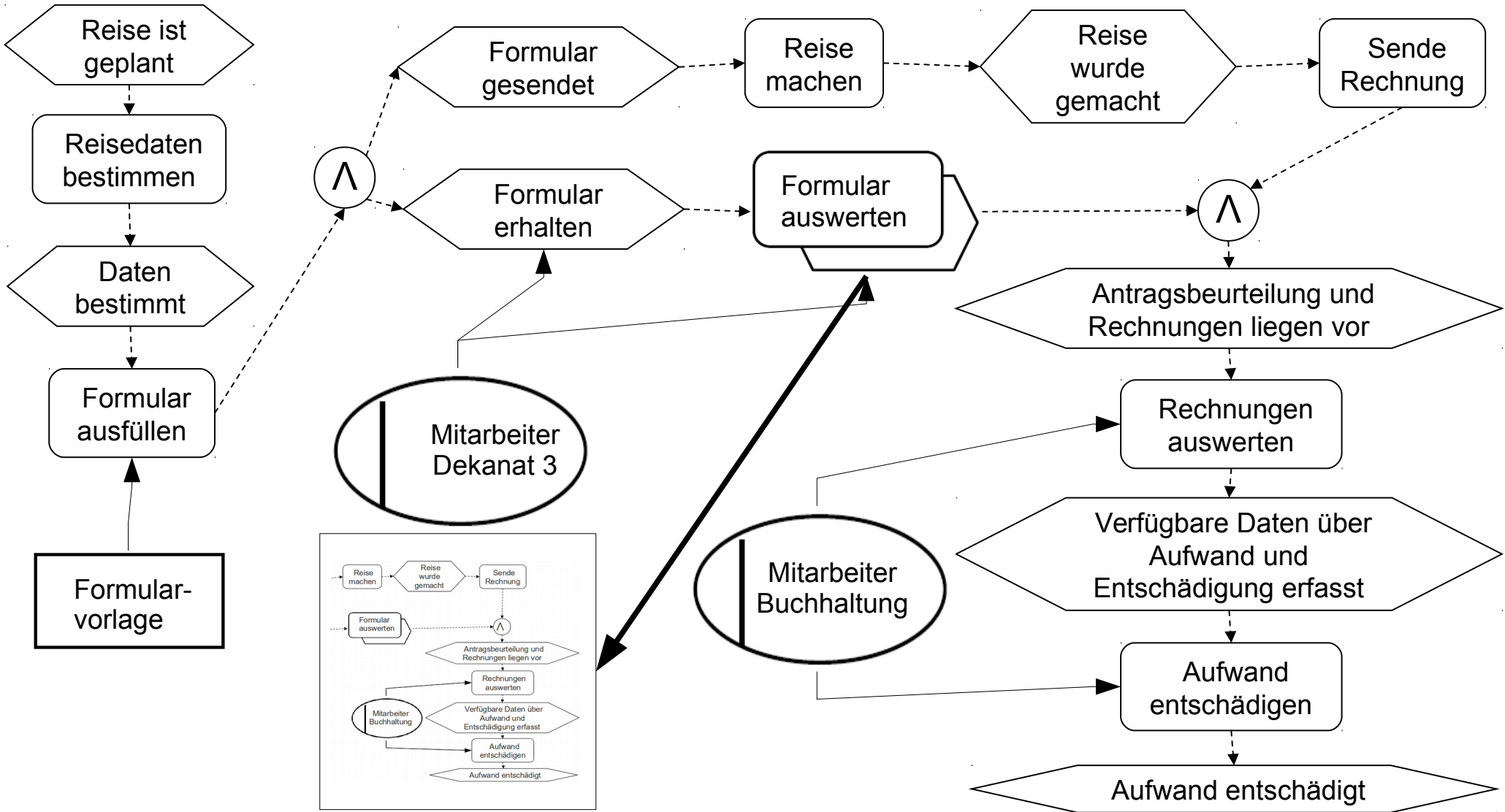
# Weitere Notation: Spezifikation von Unterprozessen

- **Unter-Prozess**



# Beispiel Geschäftsreise:

## Ressourcen, Informationsobjekt, Unterprozess



Eben gezeigte EPK: nicht vollständig um **Ressourcen**,  
**Informationsobjekte** und **Unterprozesse** angereichert.

Welche könnte man noch hinzufügen ?



Eben gezeigte EPK: nicht vollständig um **Ressourcen**,  
**Informationsobjekte** und **Unterprozesse** angereichert.

Welche könnte man noch hinzufügen ?

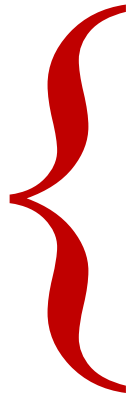
**Zum Beispiel:**

- Ressourcen Dozent, WiMi fehlen.
- Informationsobjekt Rechnung fehlt.

Hinter allen Funktionen: **komplexerer Ablauf**

Bei „Rechnung prüfen“ z.B. ist das sicherlich der Fall.

## 1.3 Ereignis- gesteuerte Prozessketten



---

Grundlagen Prozess-Engineering

---

Grundlegende Elemente der EPK Notation

---

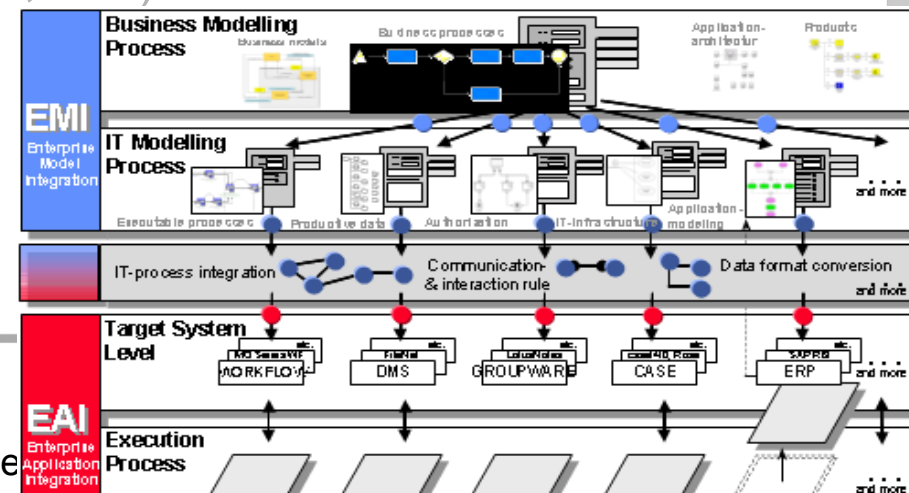
Werkzeuge für EPK

---

**ARIS** = ARchitecture of Integrated Information Systems

- Entwickelt von IDS Scheer ([www.ids-scheer.com](http://www.ids-scheer.com), jetzt Teil der Software AG).
- **Geschäftsprozess-Management (GM) – Werkzeug:**
  - für ganzheitliches GM (Design, Analyse, Kontrolle)
- Werkzeug zur **Unternehmensmodellierung:**
  - Prozess-Architektur
  - Daten-Architektur
  - System-Architektur
  - Organisationsarchitektur
- **SAP-Bezug.**

- **Integrierte Modellierung** von Geschäfts- & IT Prozessen.
- **Interaktives Prototyping** in Designlevel.  
→ Reduziert Implementieraufwand
- Spezifikationsdokument für Entwickler.
- **Test management:** Geschäftsfälle von -prozessen herleiten.
- **Integration** mit versch. **Zielplattformen:**
  - CASE-Tools (Rational Rose, case/4/0, etc.)
  - Workflowengines (MQ Series WF (IBM), Staffware, etc.)
  - ERP/CRM systems (SAP R/3, Components, etc.)
  - Groupware (Lotus Notes, etc.)
  - MIS



In diesem Abschnitt:

- Grundlegende **Konzepte** und **Beispiele** von **Geschäftsprozessen**
- Grundlegende Elemente der **EPK Notation**
- **Werkzeuge für EPK**

Im nächsten Abschnitt:

- **Petrinetze: Grundlage für Prozessmodellierung.**

# Anhang: Weitere Informationen und Beispiele zum Nacharbeiten

Softwarekonstruktion  
WS 2014/15

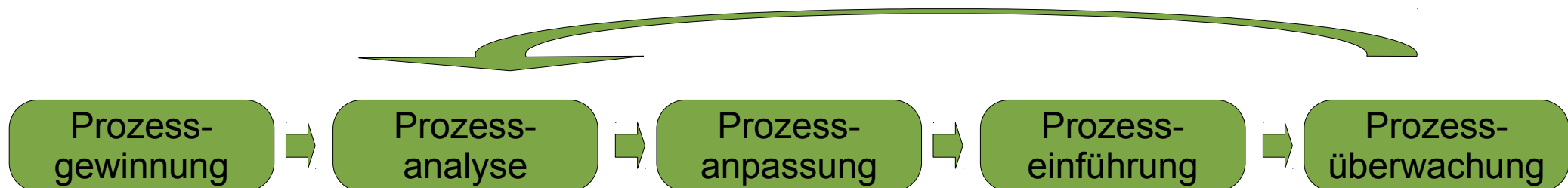


## Prozesse oft **nicht dokumentiert**:

- Prozessbeteiligte, Prozessschritte, Prozessgrenzen, Prozessverknüpfungen.

## Vermischung von **manuellen** und **automatisierten Prozess-Schritten**:

- Manuelle Schritte über Interviews gewinnbar.
  - Transparenz von Systemabläufen schwer zu erreichen.
- (Teil-) Automatismen zur Prozessgewinnung wünschenswert:  
Business Process Mining



- **Kritische** Prozesse und Prozessübergänge (z.B. analog nach digital) herausstellen.
- **Optimierungspotentiale** sichtbar machen.
- Prozessschritte identifizieren, die durch **IT** gestützt oder übernommen werden können.
- Prozesse gemäß **Sicherheits-** und **Rechtsanforderungen** bewerten.

Prozessanalyse bei vielen und großen Prozessen sehr komplex.

Werkzeug- und Methodenunterstützung notwendig.



Ergebnisse aus Analyse in **Anforderungen** umsetzen:

- An die IT-Systeme.
- An die Ausführenden.
- An vor- und nachgelagerte Schritte.

Konsequenzen:

- Schritte neu- / umspezifizieren.
- **Vereinheitlichung** von Vorgehensweisen.
- Transparente einheitliche **Datenhaltung**.
- Reduktion von **Medienbrüchen**.

- **Migrationspfade** vom alten zum neuen Prozess bestimmen.
- Bereitstellung und **Testen** von neuen IT-Systemen.
- Fall-back-Strategien.
- **Unternehmenskommunikation** intern / extern.
- Mitarbeiterschulungen.

Verschiedene Herangehensweisen:

- „**Big Bang**“ = komplette Prozesse und Systeme in einem Zug ersetzen.
- „**Small Steps**“ = Prozessschritte und Teilsysteme sukzessiv ersetzen.

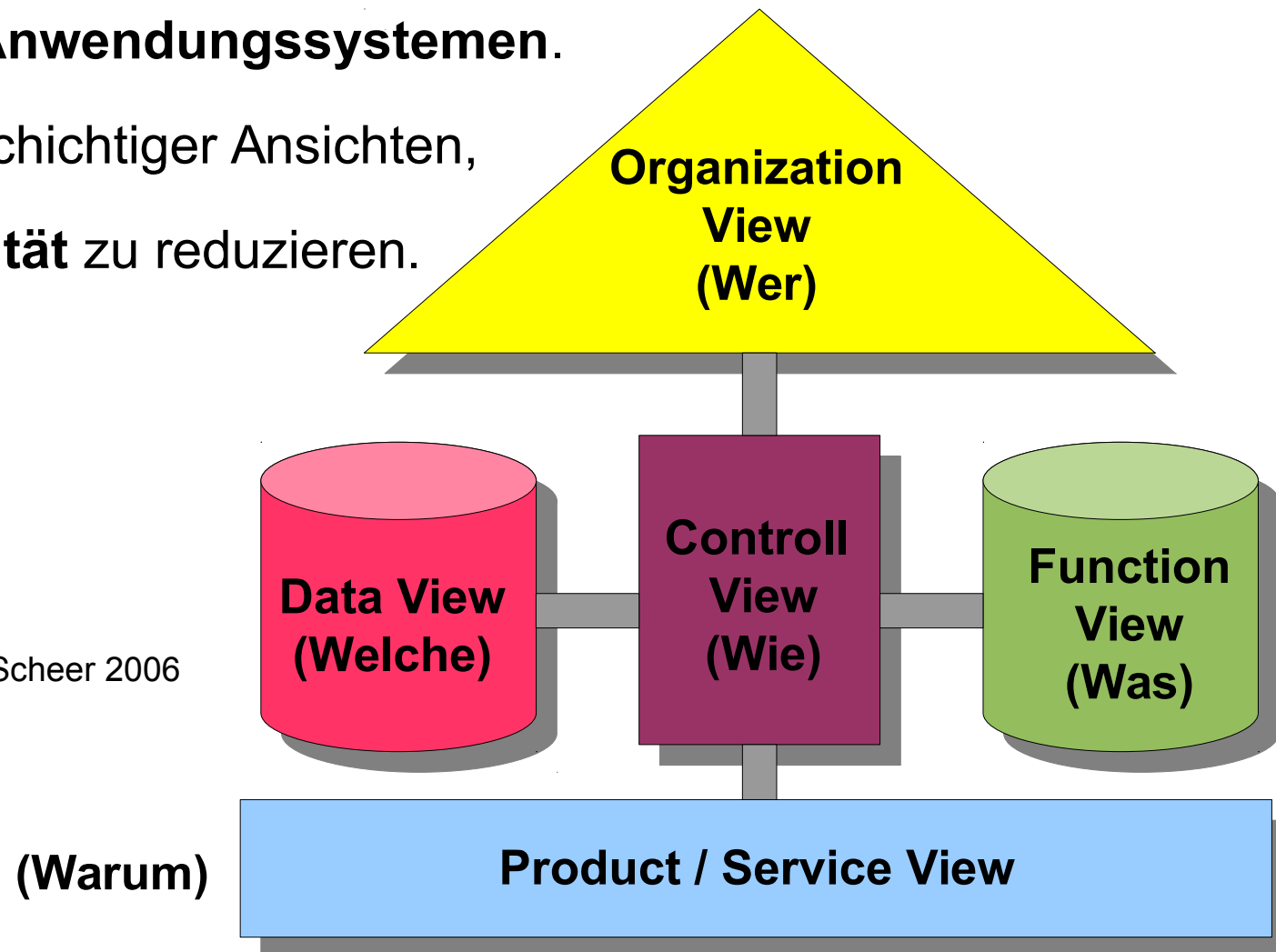


- Werden die **Prozesse** eingehalten ?
- Werden die erhofften **Effekte** erzielt ?
- **Automatisierung** wünschenswert (vgl. Business Process Monitoring, Kap. 2).
- Ansonsten durch **manuelle Screenings**.

- Objektorientierte **Datenbank**
- 3 Schichten **Client/Server-Architektur** und/oder alleinstehend;  
jetzt Teil von SAP netweaver
- 140+ Modelle
- Eingebaute **Modellierungsregeln**
- Berichtgenerierung
- **Prozess-Generator** (möglicher Import aus Excel, Word,...)
- Aktivitätsbasierte Kosten (beinhalten Tabellen zur Kalkulation)
- Prozess-Kalkulation und -Simulation
- **Analyse der Prozessleistung**

Konzept zur Beschreibung von Unternehmen und betriebswirtschaftlichen **Anwendungssystemen**.

Erstellung mehrschichtiger Ansichten, um die **Komplexität** zu reduzieren.

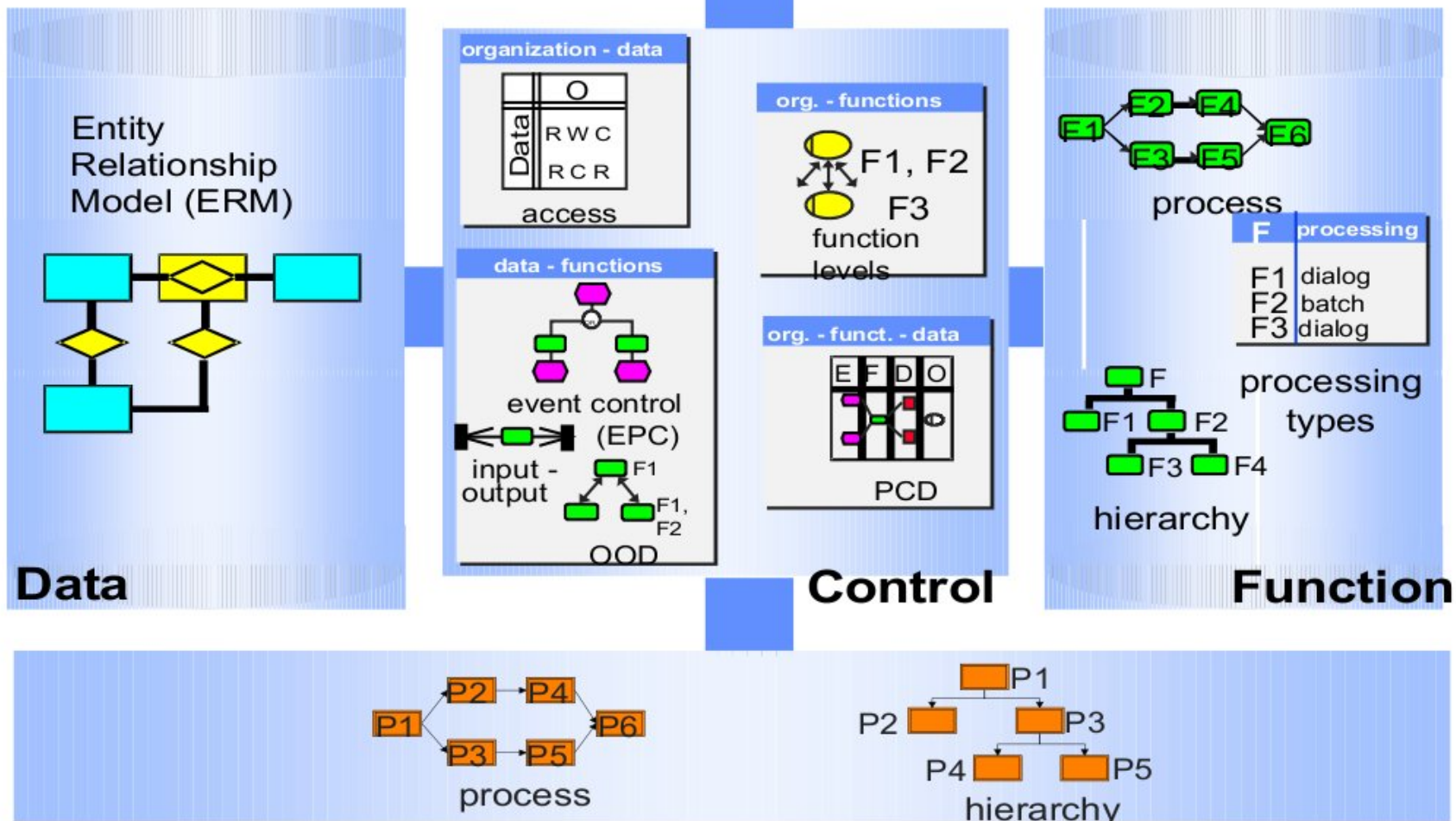
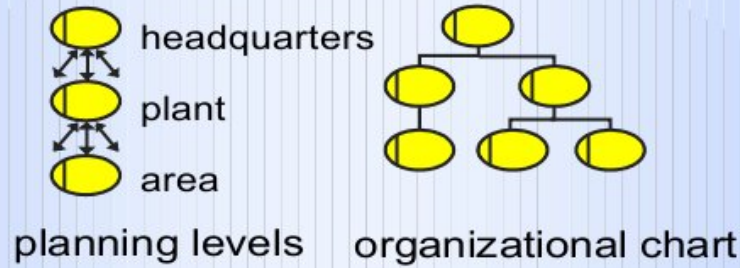


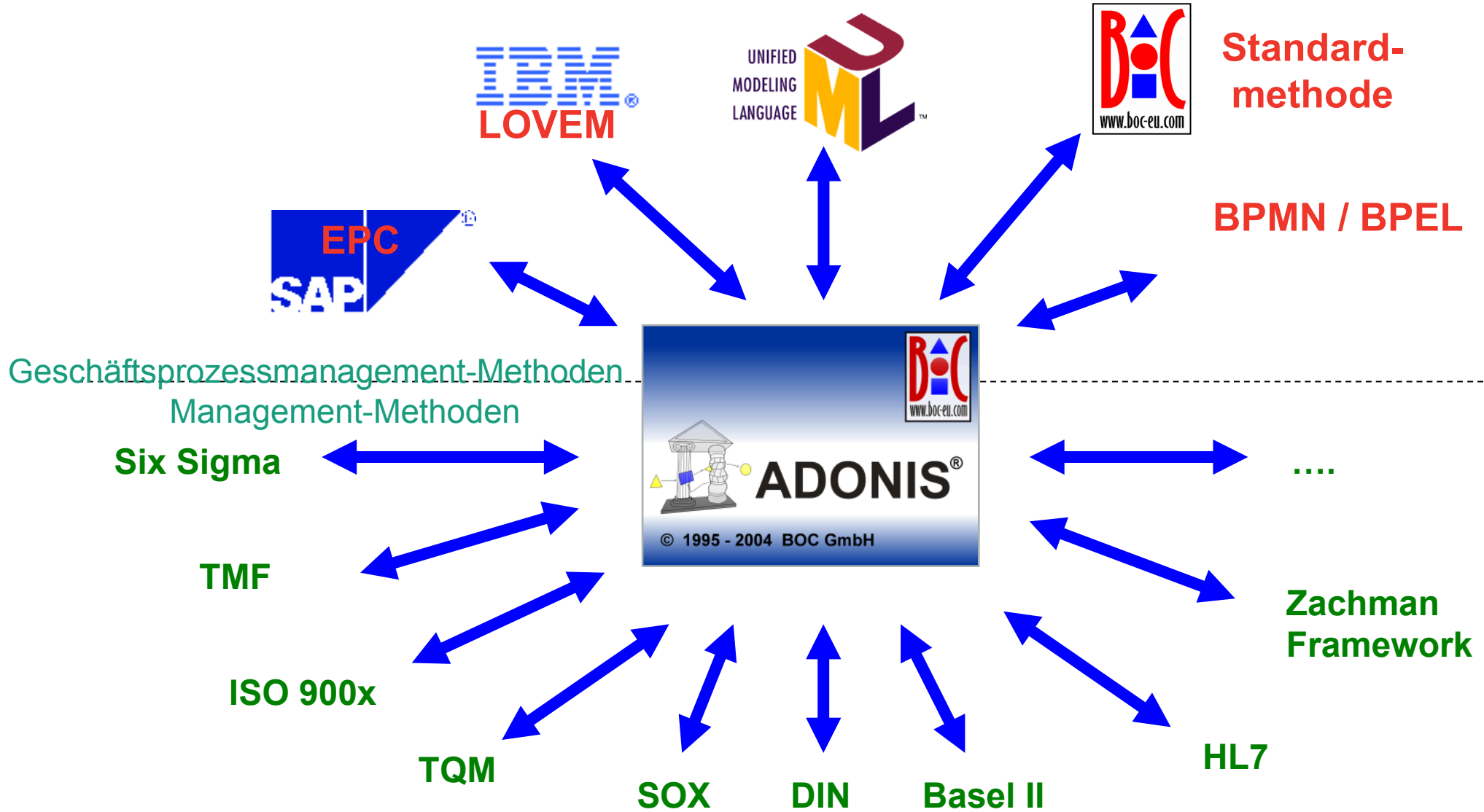
Quelle: Dr. Scheer, IDS Scheer 2006

# EPK-Werkzeug: ARIS

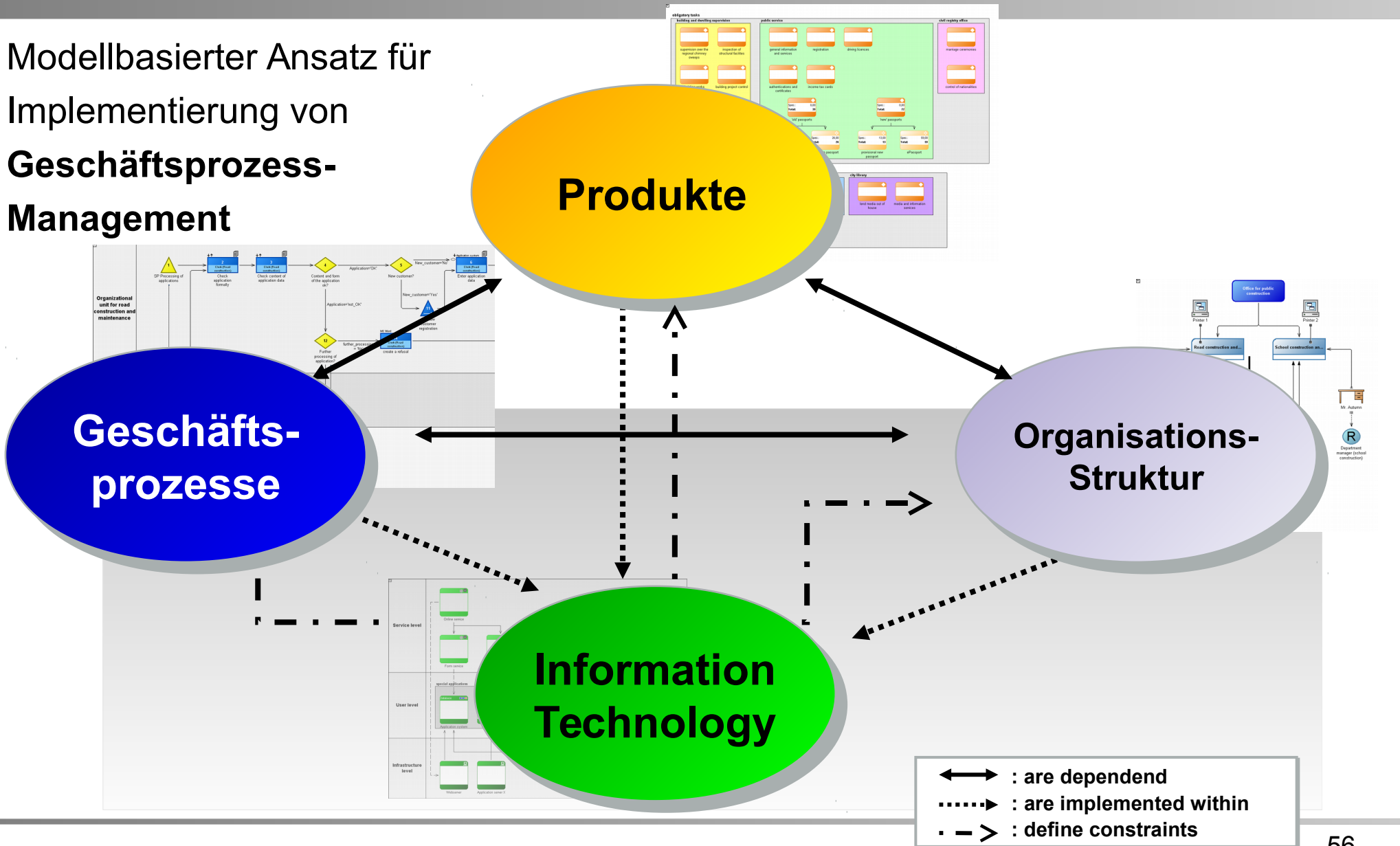
## ARIS – Geschäftsprozess Frameworks

## Organization





Modellbasierter Ansatz für  
Implementierung von  
**Geschäftsprozess-  
Management**



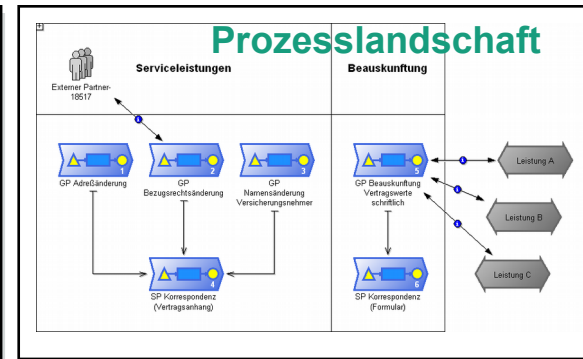
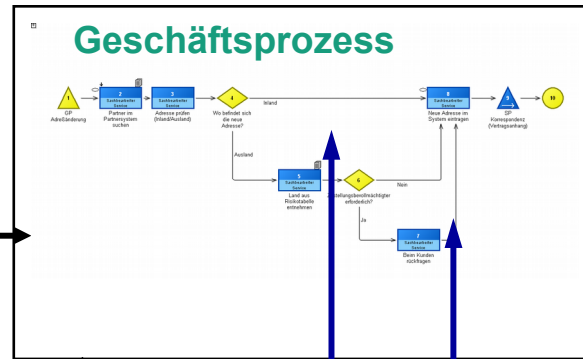


## Unternehmensmodell



BP-Experte

entwirft



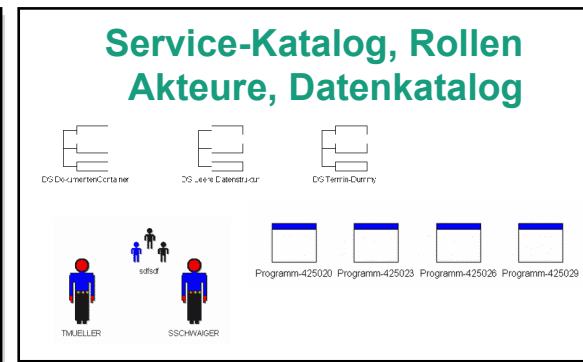
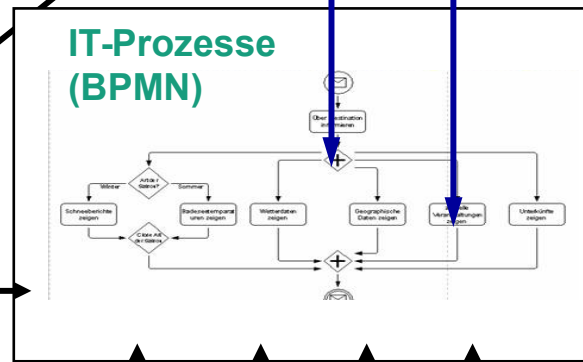
## Ausführungsmodell



IT-Spezialist

Input

entwirft



Schnittstelle (z.B. BPEL)

Prozessausführung in ausführungorientiertem  
Geschäftsprozessmanagement-System

**ADONIS®**  
Business Process Management

Integrated Modelling  
in ADONIS®

Notationen wie EPK sind **methodologisch unabhängig**.

- Einfache und komplexe Diagramme können gemäß einer gewählten Methodologie erstellt werden.
- Die **Methodologie** bestimmt, welche **Informationen** des Prozesses festgehalten werden.

Es gibt viele verschiedene Methodologien.

- Beispiel: **Integration Definition (IDEF)**, s. <http://en.wikipedia.org/wiki/IDEF>

- Prozess ist chronologisch. Modelle sollten sich an **Zeitleiste** orientieren (normalerweise von links nach rechts).
- Prozesse **beginnen** normalerweise mit „**getriggertem Ereignis**“ und arbeiten sich vor bis zu signifikantem **Geschäftsergebnis**.
  - Können auch kleine wiederverwendbare Arbeiten repräsentieren.
- Aufgaben und Aktivitäten sind **Rollen** zugewiesen, die aussagekräftig für ausführenden Menschen sind. Alle relevanten Rollen zugewiesen (ggf. auch außerhalb der Firma).
- Komplettes Modell sollte zeigen, wie und auf welchen Wege **Objekte** oder **Daten transferiert** werden.
- Prozess kann **hierarchisch modelliert** werden (z.B. Unterprozesse).
- **Auswahlmöglichkeiten an Entscheidungspunkten** im Prozess bestimmen, welche der Pfade genommen werden.

Sinnvoll: **Organisationsstandards** oder Richtlinien für Entwicklung von Modellen und Namensgebung von Elementen, z.B.:

- **Namenskonventionen** für verschiedene Modellobjekte.  
Zum Beispiel Namen von Aktivitäten:
  - (beschreibendes Adjektiv) + Nomen + Verb
  - Beispiel: „Konto verifizieren“
- Vermeidung überflüssiger Namenselemente (z.B. bei Prozessnamen: „Prozess“, bei Aufgabe: „Aktivität“ oder „Aufgabe“).
- Möglichst kurze Namen für Lesbarkeit.
- Für Lesbarkeit: alle Wörter großschreiben.

**Sinnvoll:** Standardnomen, -verben, -abkürzungen zur Benennung der Objekte; Standards für die Versionsverwaltung von Methoden und für die Ebenen der Artefakte, um **Nachvollziehbarkeit** zu gewährleisten.