

Geschäftsprozess-Management

Prof. Dr.-Ing. Andreas Ittner

Email: ittner@hs-mittweida.de

WWW: www.andreas-ittner.de

Tel.: +49(0)3727-58-1288

Mob.: +49(0)177-5555-347

- Motivation
- Prozesse und Prozess-Management
 - Geschäftsprozesse, Workflow-Prozesse
 - Prozessdesign, Prozessverbesserungen
- Prozess-Modellierung
 - Zweck, Modellierungselemente und –sprachen
 - Petri-Netze, EPKs, BPMN, ...
- Prozess-Analyse
 - Struktur-, Verhaltens-, Erreichbarkeits- und Performance-Analysen
 - Simulation
- Workflow-Management-Systeme
 - Historie, Infrastruktur, Implementierungen, Standards

Gliederung:

1. Einführung in die Modellierung,
2. Geschäftsprozess-Modellierung
3. Grundregeln der Modellierung mit Petrinetzen,
4. Petrinetze formal,
- 5. High-level Petrinetze,**
6. Grundregeln der EPK-Modellierung,
7. Verknüpfungsoperatoren bei EPK,
8. Erweiterte EPK und ARIS,
9. EPK vs. Petrinetze,
- 10. BPMN.**

Beim praktischen Einsatz von „klassischen“ Petrinetzen treten oft Probleme auf:

- Die Modelle werden zu groß und komplex.
- Die Modellierung ist langwierig und kompliziert.
- Zeit, Kosten und Daten können nicht modelliert werden.

5 High-Level Petrinetze

High-Level Petrinetze sind Petrinetze mit den folgenden Erweiterungen:

- **Trigger**
 - zur Modellierung äußerer Einflüsse (Wartezeiten u.ä.)
- **Unterscheidbare Marken**
 - zur Modellierung von Attributen
 - auch: gefärbte Marken, colored tokens
- **Zeit**
 - zur Performance-Analyse
- **Hierarchie**
 - zur Strukturierung der Modelle
 - Modellierung auf verschiedenen Abstraktionsebenen
- **Beschriftung mit Funktion**
- U.a.

5 High-Level Petrinetze

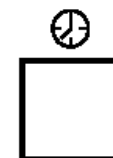
Trigger:

- Die zu modellierenden Prozesse sind oft von äußeren Einflussfaktoren abhängig,
- Zum Beispiel muss bei bestimmten Aufgaben
 - die Ankunft einer Nachricht,
 - die Ankunft einer Akte,
 - ein Anruf zur Auftragsbestätigung,
 - der Arbeitsbeginn einer Ressource,
 - o.ä.abgewartet werden.
- Einige Aufgaben erfordern deshalb Trigger.

5 High-Level Petrinetze

Trigger: Arten von Aufgaben

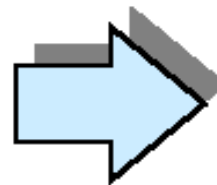
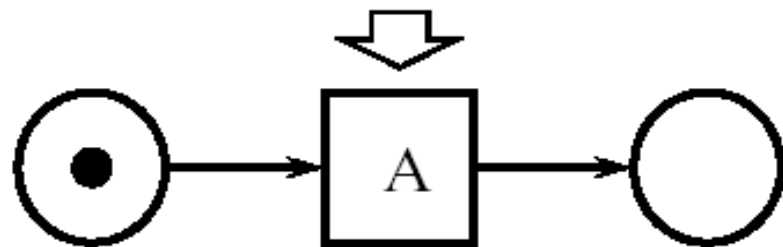
- **Automatisch**
Kein Trigger erforderlich.
- **Benutzer**
Initiiert durch eine Ressource.
- **Extern**
Ein externer Event (z.B. Nachricht, Anruf) ist erforderlich.
- **Zeit**
Zeitdauern oder Zeitpunkte werden berücksichtigt.



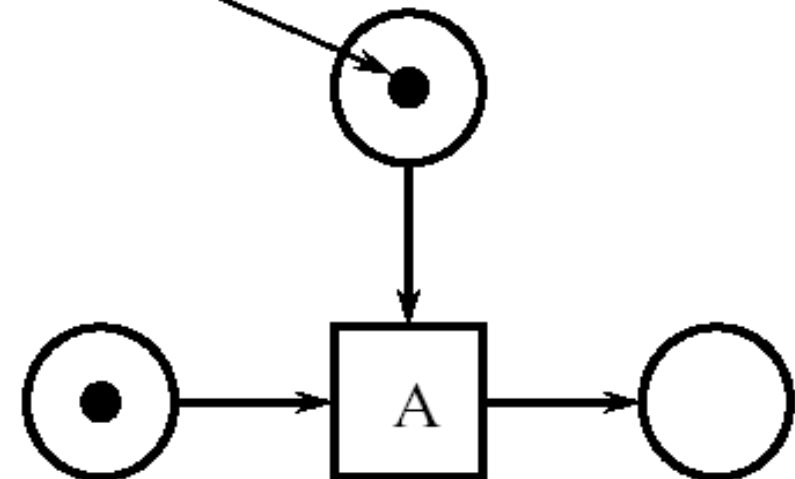
5 High-Level Petrinetze

Trigger:

Aufgabe benötigt Trigger

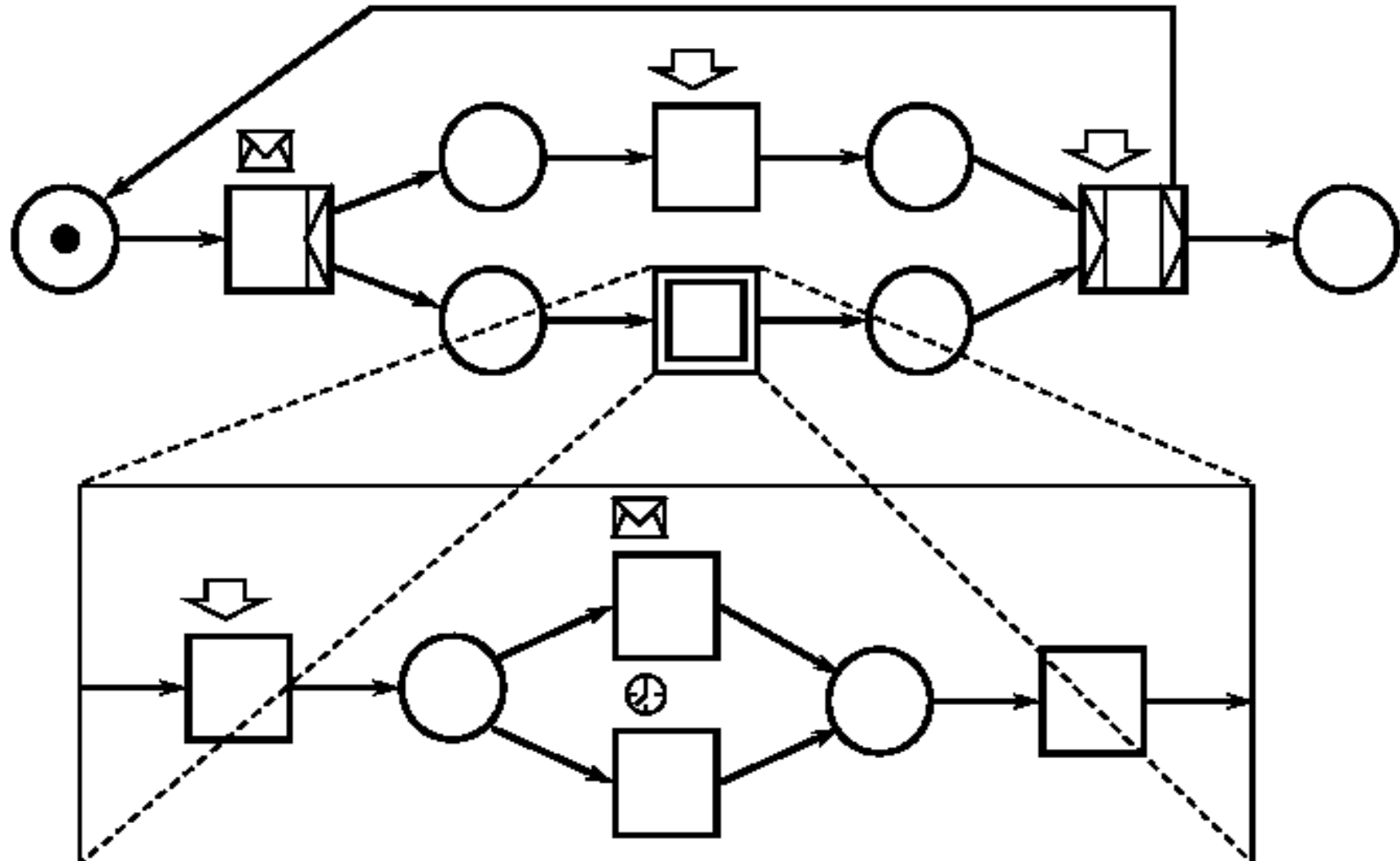


Trigger-Marke



5 High-Level Petrinetze

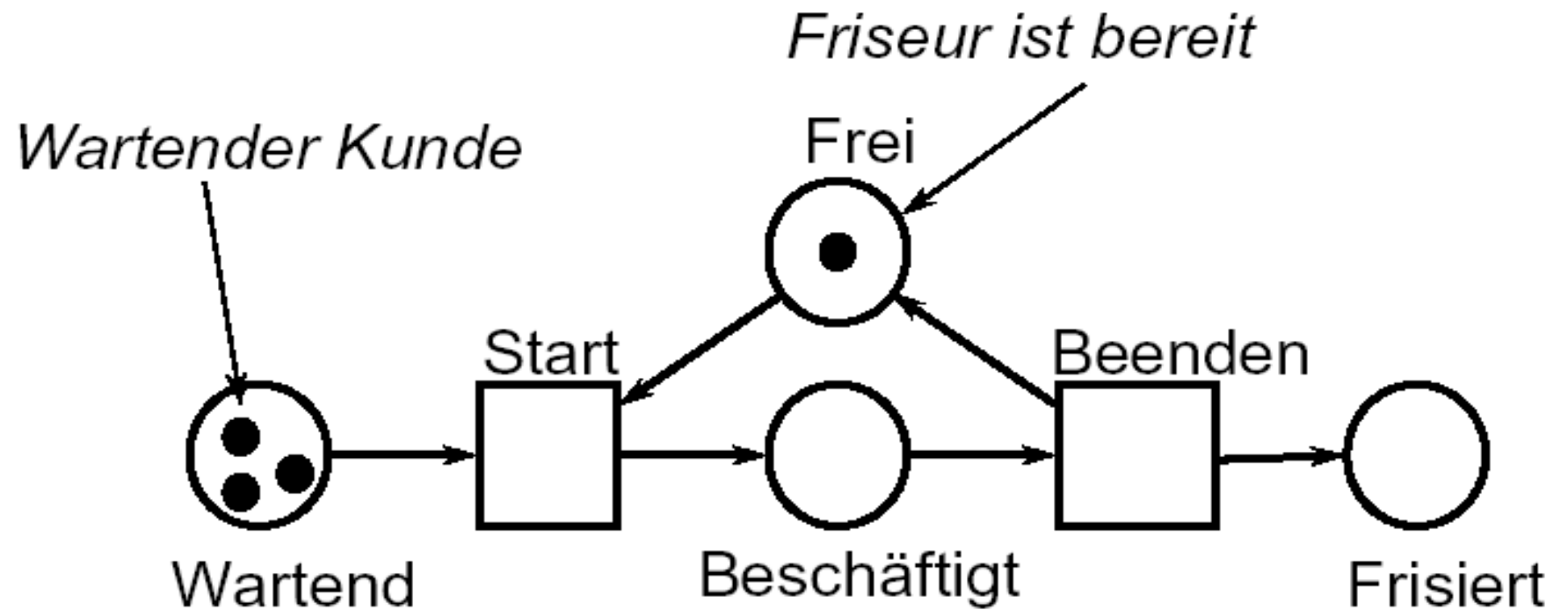
Trigger:



5 High-Level Petrinetze

Unterscheidbare Marken:

Beispiel: beim Friseur (I)



Anmerkung: man bemerke die problemlose Modellierung einer Situation mit mehreren Friseuren

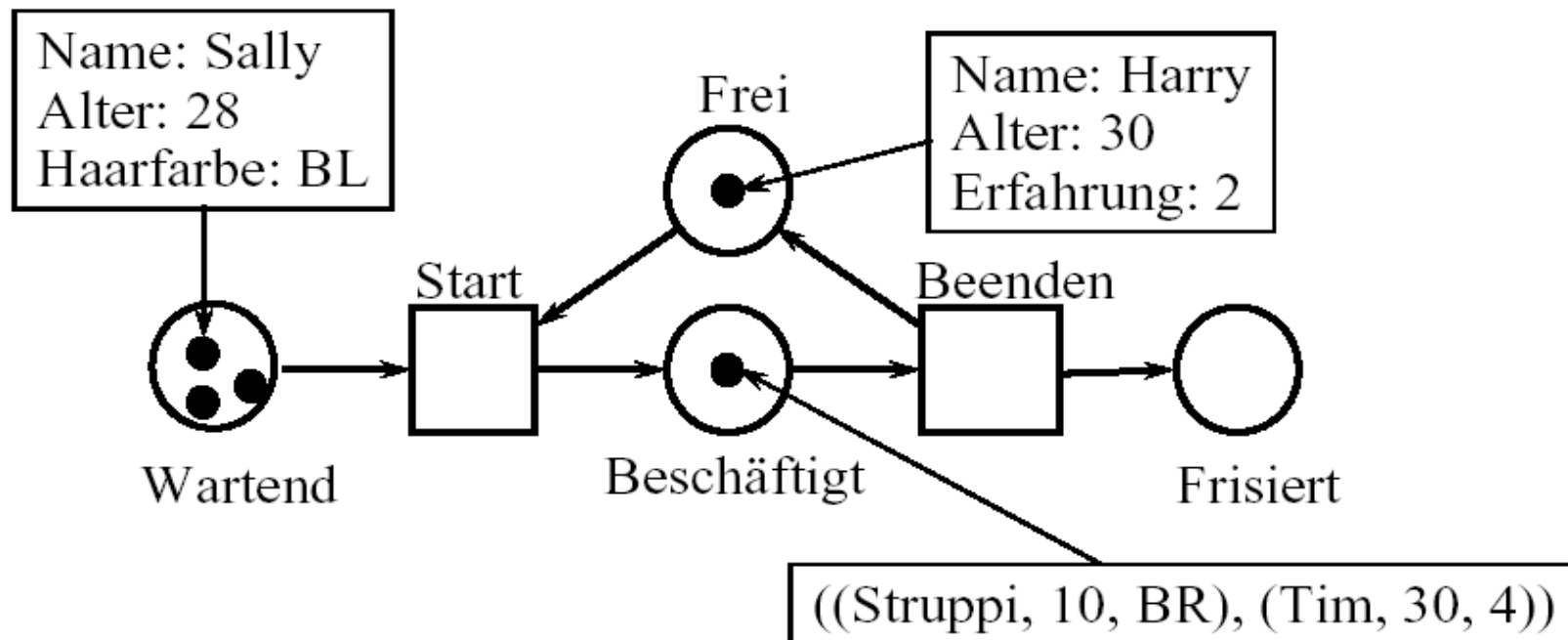
5 High-Level Petrinetze

Unterscheidbare Marken:

Beispiel: beim Friseur (II)

Eine unterscheidbare Marke

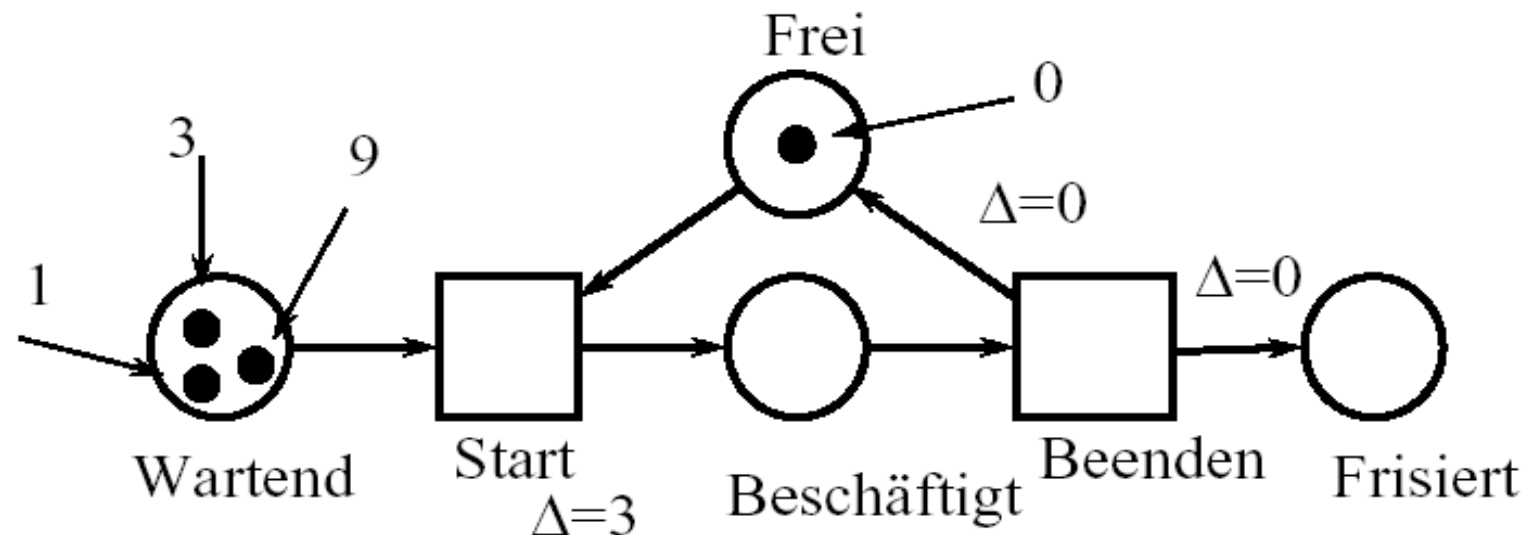
- stellt ein Objekt mit einer Menge von Attributen dar.
- beinhaltet Werte für alle Attribute.



5 High-Level Petrinetze

Die Erweiterung mit Zeit:

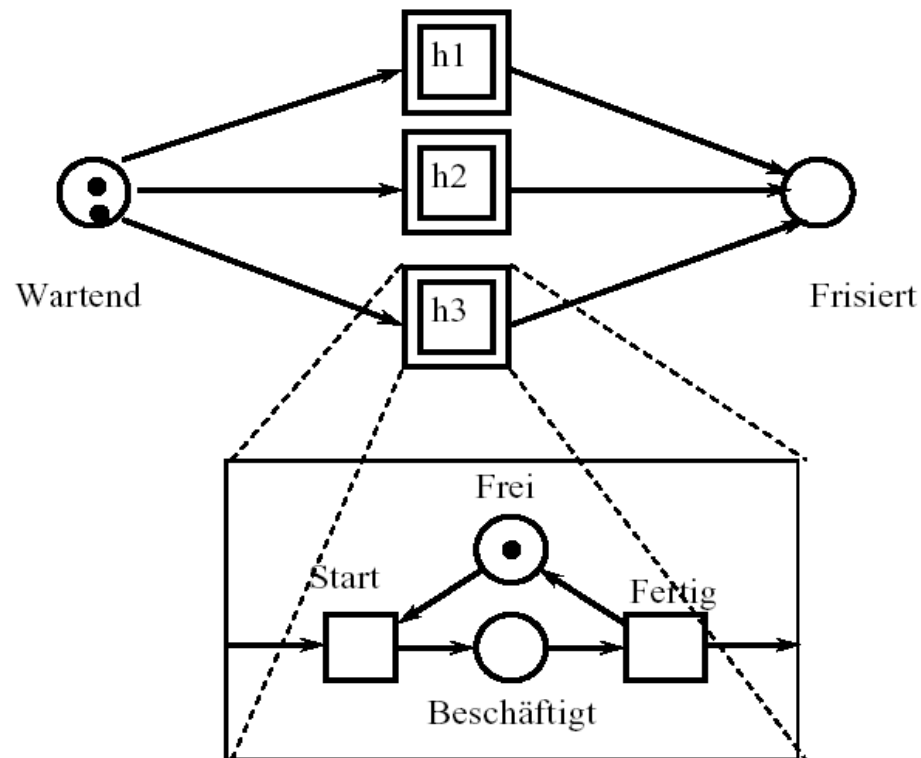
- Für Performance-Analysen werden Zeitdauern, Verzögerungen etc. benötigt.
- Jede Marke bekommt einen Zeitstempel.
- Durch Transitionen wird das Alter (und damit die Verfügbarkeit) der Marke neu gesetzt.



- verschiedene Zeitkonzepte (hier: Bestimmung der Verzögerung jedes Tokens)

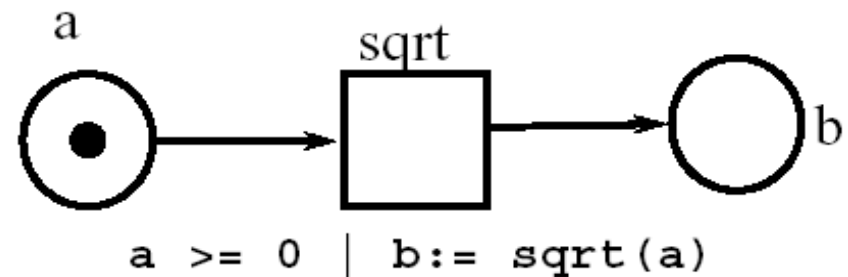
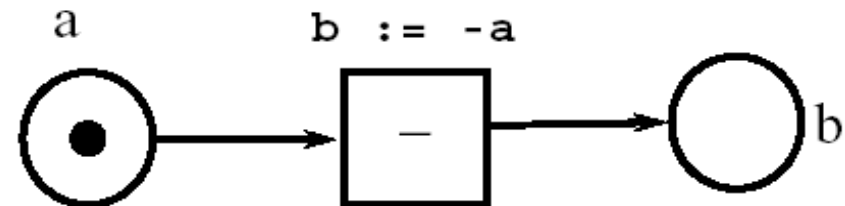
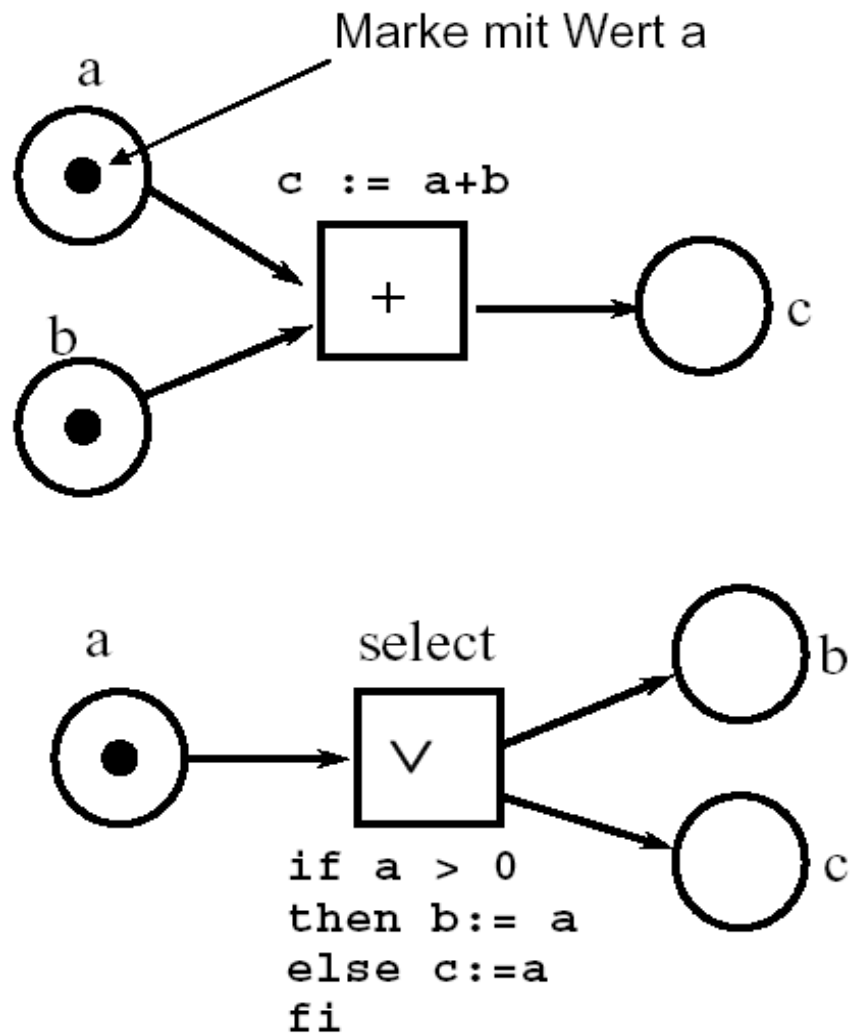
Die Erweiterung um Hierarchie-Konzepte:

- Ein Mechanismus zur Strukturierung komplexer Modelle ermöglicht das Modellieren und die Darstellung auf verschiedenen Abstraktionsstufen
- Ein Netzelement wird durch ein entsprechend berandetes Teilnetz ersetzt.



5 High-Level Petrinetze

Beschriftung mit Funktion:



5 High-Level Petrinetze

Weiterhin kann für jede Transition spezifiziert werden:

- der Name,
- die Anzahl der produzierten Marken,
- die Anzahl der konsumierten Marken,
- die Werte der entsprechenden Attribute,
- (optional) eine Schaltbedingung (auch: guard),
- ...

- Motivation
- Prozesse und Prozess-Management
 - Geschäftsprozesse, Workflow-Prozesse
 - Prozessdesign, Prozessverbesserungen
- Prozess-Modellierung
 - Zweck, Modellierungselemente und –sprachen
 - Petri-Netze, EPKs, BPMN, ...
- Prozess-Analyse
 - Struktur-, Verhaltens-, Erreichbarkeits- und Performance-Analysen
 - Simulation
- Workflow-Management-Systeme
 - Historie, Infrastruktur, Implementierungen, Standards

Gliederung:

1. Einführung in die Modellierung,
2. Geschäftsprozess-Modellierung
3. Grundregeln der Modellierung mit Petrinetzen,
4. Petrinetze formal,
5. High-level Petrinetze,
6. Grundregeln der EPK-Modellierung,
7. Verknüpfungsoperatoren bei EPK,
8. Erweiterte EPK und ARIS,
9. EPK vs. Petrinetze,
10. BPMN.

6 Grundregeln der EPK-Modellierung

Die EPK-Methode (EPK: **E**reignisgesteuerte **P**rozess**k**ette)

- graphische Modellierungssprache,
- basiert auf Petrinetztheorie,
- kann verstanden werden als eine Variante, die um logische Verknüpfungsoperatoren erweitert wurde,
- ist semiformal, d.h. enthält sowohl textuelle als auch graphische Modellierungselemente,
- 1992 entwickelt von Prof. Scheer (IDS Prof. Scheer GmbH) und Mitarbeitern,
- hoher Verbreitungsgrad in Deutschland: ARIS-Toolset bzw. SAP R/3-Analyzer.

6 Grundregeln der EPK-Modellierung

EPK ist ein gerichteter Graph und besteht aus den Elementen:

Knoten des Graphen:

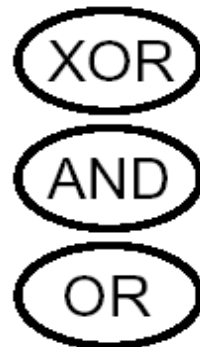
Ereignis



Funktion



Verknüpfungs-
operatoren



Kanten des Graphen:

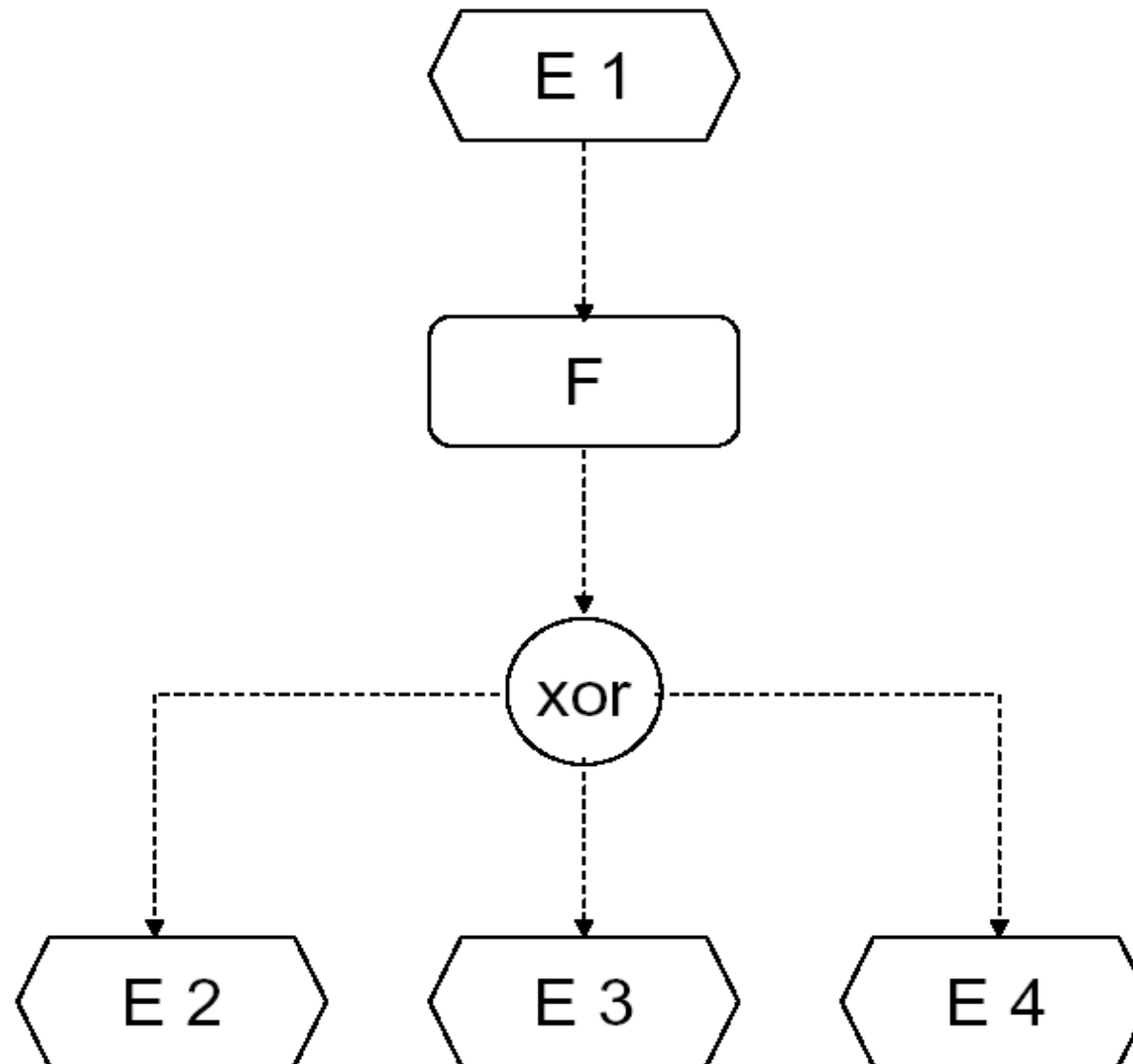
Abhängigkeit zwischen **Ereignis**
und **Funktion**



(an geeigneten Stellen
zwischengeschaltet)



6 Grundregeln der EPK-Modellierung



6 Grundregeln der EPK-Modellierung

In ihrem Grundprinzip besteht die EPK aus

- aktiven Komponenten (***Funktionen***), die etwas durchführen,
- passiven Komponenten (***Ereignissen***), die Aktivitäten auslösen.

Ereignisse sind

- Auslöser von Funktionen und
- deren Ergebnis.

Ereignisse repräsentieren einen eingetretenen ***betriebswirtschaftlichen Zustand***.

6 Grundregeln der EPK-Modellierung

Ereignisse:

Syntaktische Regel für „Ereignis“:

- Einem vorangestellten **Substantiv** folgt immer das **Partizip Perfekt** des gewählten Verbs.

Beispiele:

- Kundenauftrag *ist eingetroffen.*
- Materialstamm *ist angelegt.*
- Rechnung *ist gebucht.*

6 Grundregeln der EPK-Modellierung

Funktionen:

Funktionen transformieren Input- in Outputdaten
und:

Eine Funktion hat die **Entscheidungskompetenz** über den weiteren Ablauf
(Ereignisse haben keine solche Entscheidungskompetenz)

Funktionen können soweit unterteilt werden, bis sie einen **betriebswirtschaftlich
nicht weiter sinnvoll unterteilbaren** Vorgang darstellen:

- z.B.: Auftragsbearbeitung – Annahme Telefonanruf | ...

6 Grundregeln der EPK-Modellierung

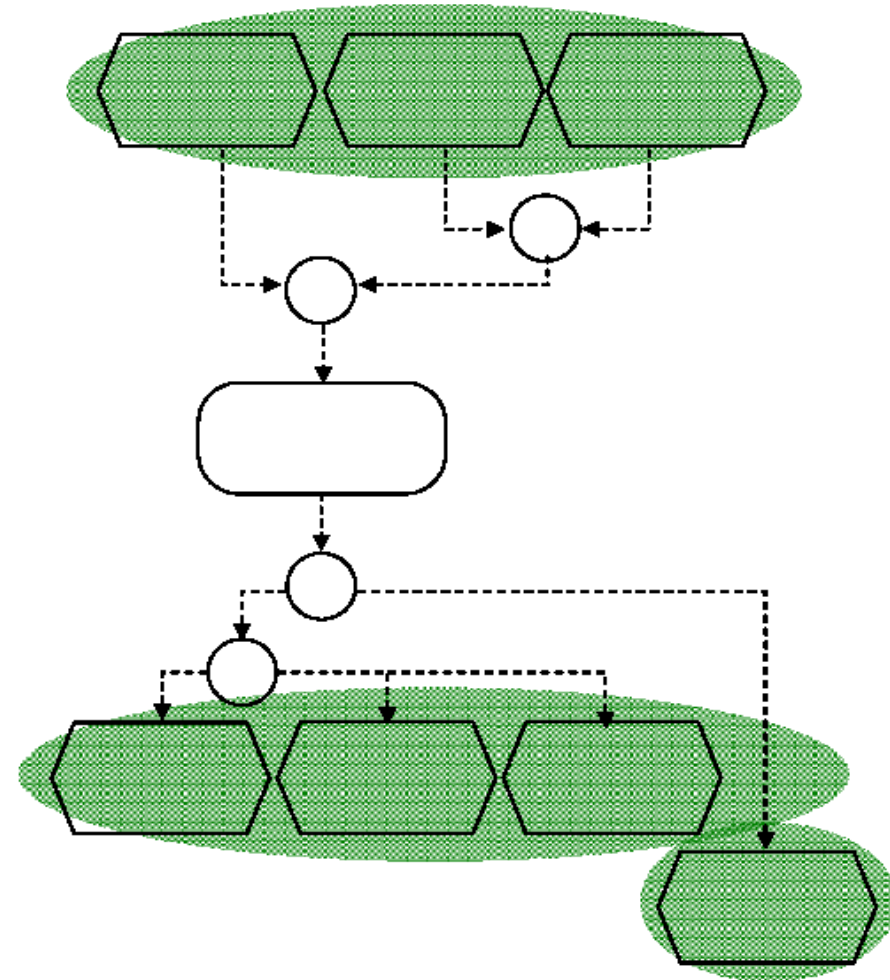
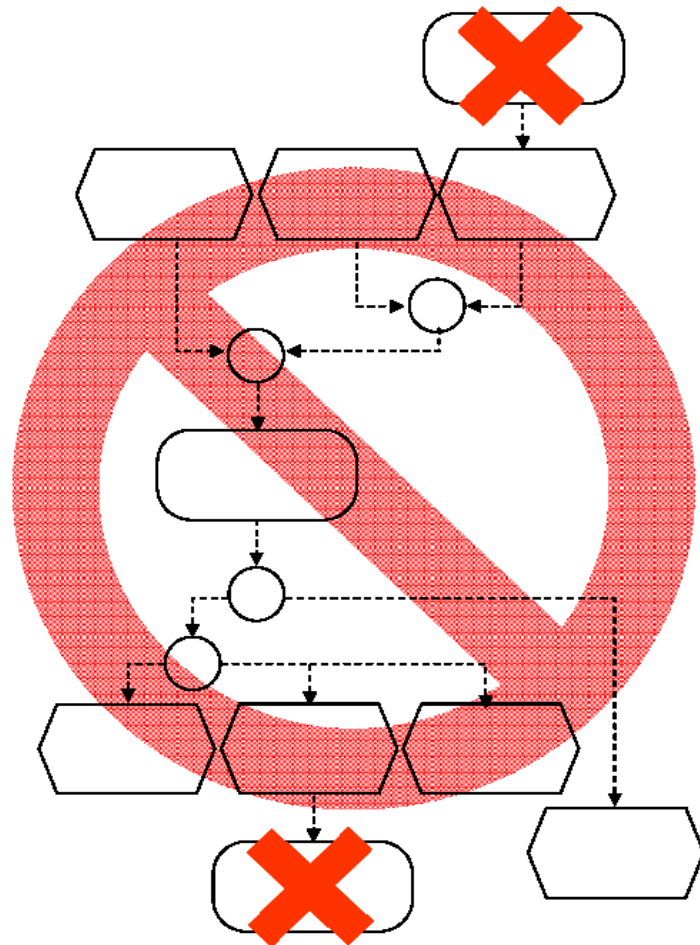
Verknüpfung:

Die beiden Grundelemente Ereignis - Funktion werden ***direkt*** oder über verschiedene ***Verknüpfungsoperatoren*** verbunden.

Durch die Zuordnung von Ereignissen zu Funktionen, die wiederum ein oder mehrere Ereignisse erzeugen können, erhält man einen ***zusammenhängenden Aufgaben- oder Funktionsablauf***.

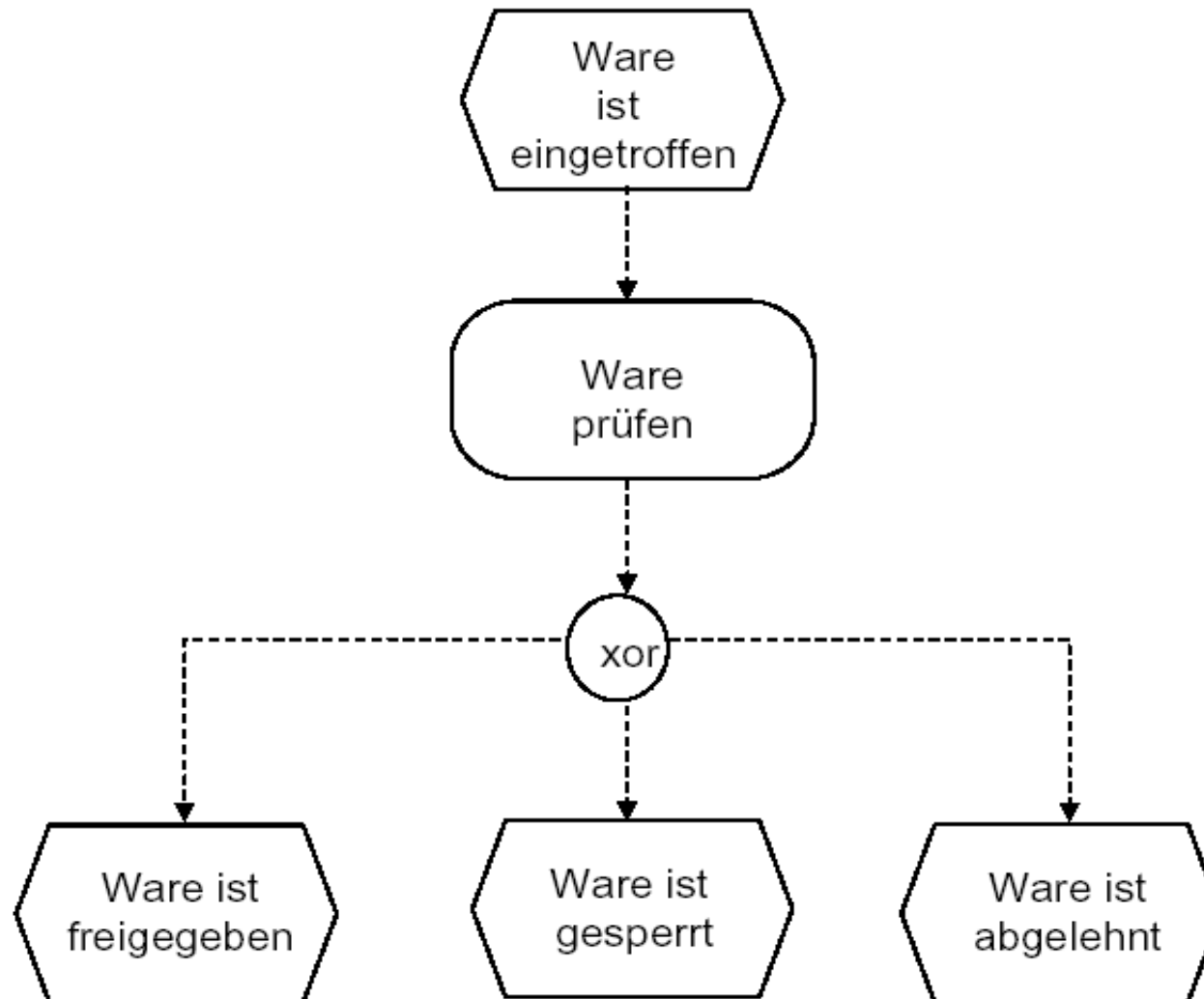
6 Grundregeln der EPK-Modellierung

Jede EPK beginnt mit einem **Startereignis** (oder mehreren) und wird mit einem **Endereignis** (oder mehreren) abgeschlossen.



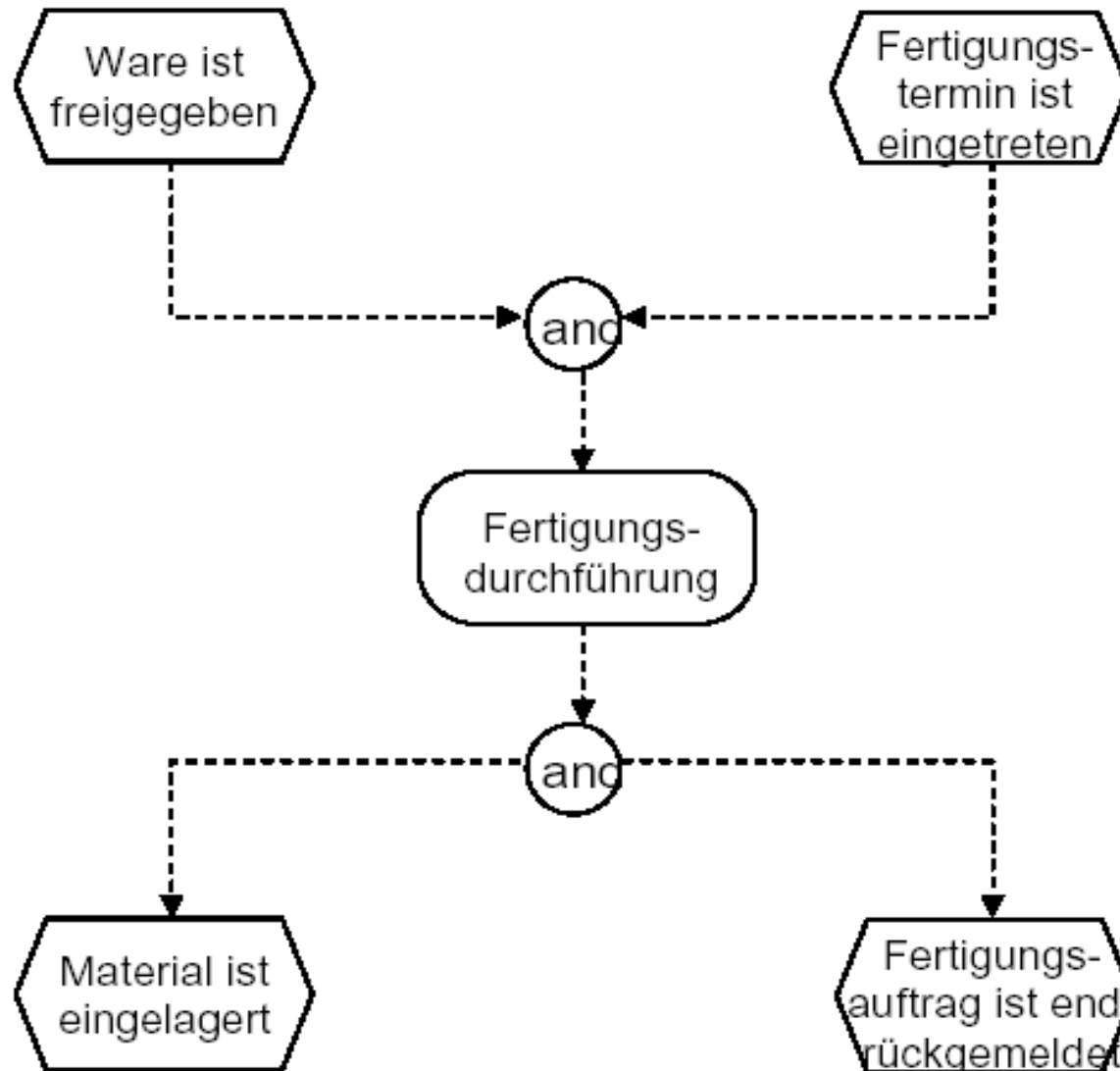
6 Grundregeln der EPK-Modellierung

Beispiel 1: Wareneingangsbearbeitung



6 Grundregeln der EPK-Modellierung

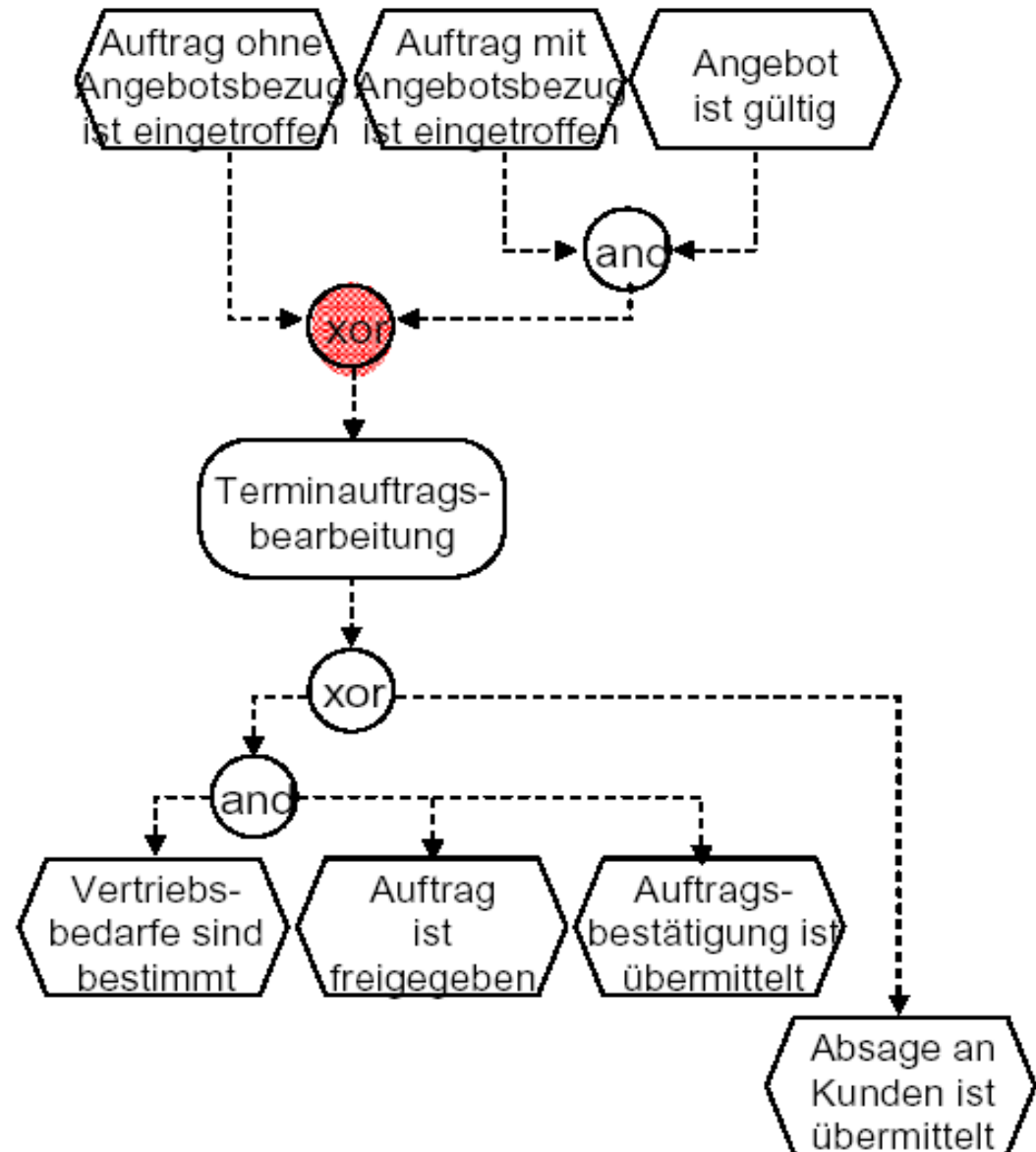
Beispiel 2: Fertigungsdurchführung



6 Grundregeln der EPK-Modellierung

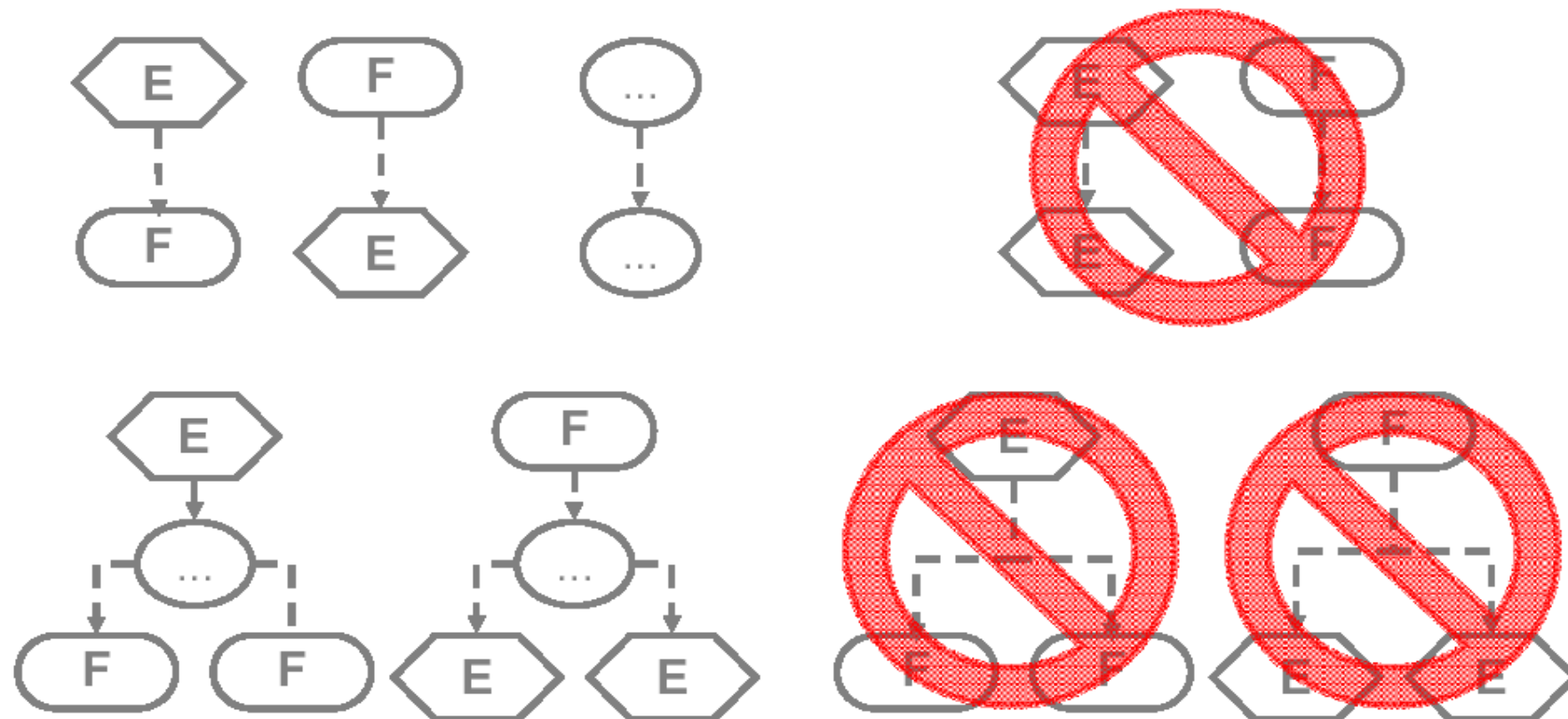
Beispiel 3: Auftragsbearbeitung

Es kann vernünftigerweise
nur **eines** der beiden Ereignisse
eingetreten sein!



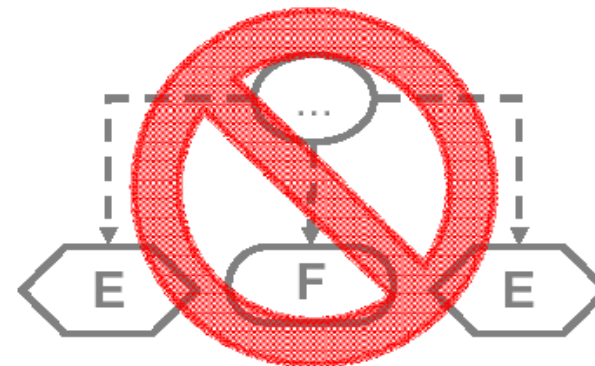
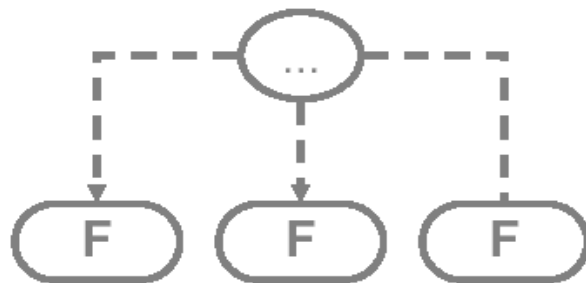
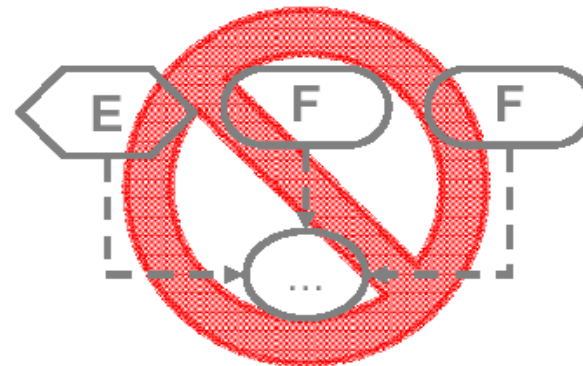
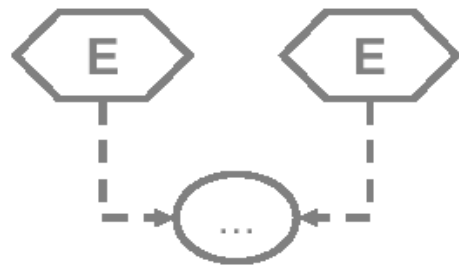
7 Verknüpfungsoperatoren bei EPK

- Jede Kante verbindet in der Regel zwei Knoten von jeweils unterschiedlichem Typ.
- Nur die Verknüpfungsoperatoren verzweigen, sie verbinden Ereignisse mit Funktionen u.u. (sie können auch miteinander verbunden werden).



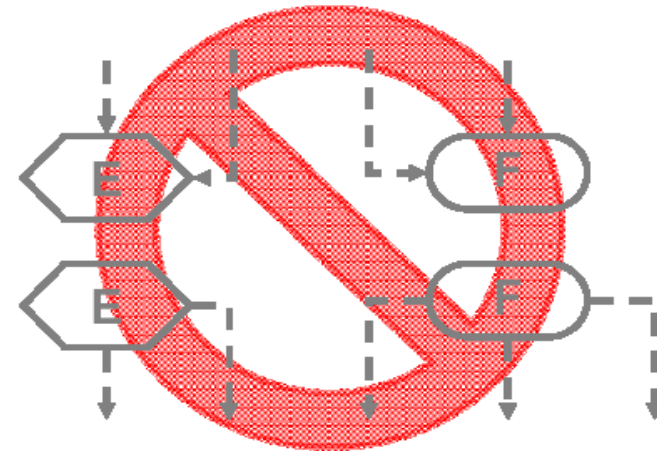
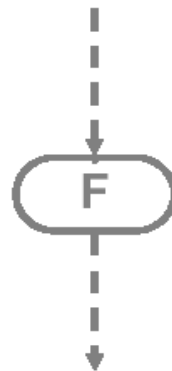
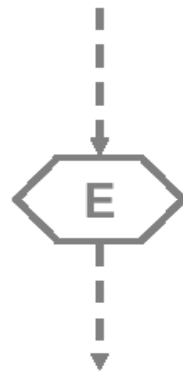
7 Verknüpfungsoperatoren bei EPK

- Die Eingänge eines Verknüpfungsoperators sind entweder **alle vom Typ Ereignis** oder **alle vom Typ Funktion**, ebenso sind seine Ausgänge.

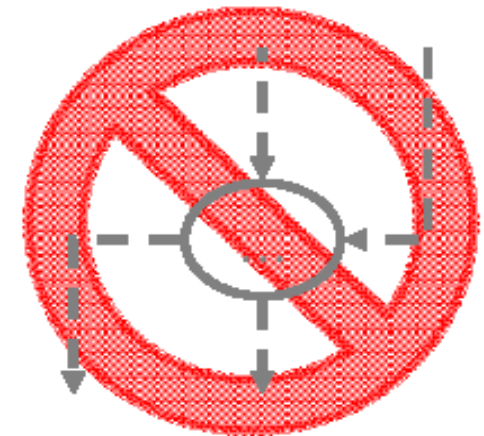
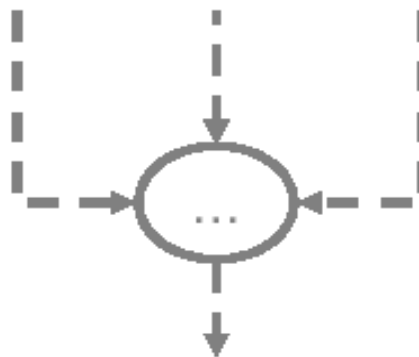
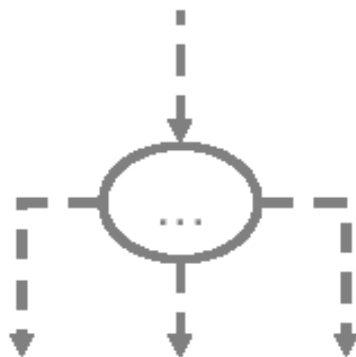


7 Verknüpfungsoperatoren bei EPK

- Ereignisse und Funktionen dürfen nur einen Eingang und einen Ausgang haben



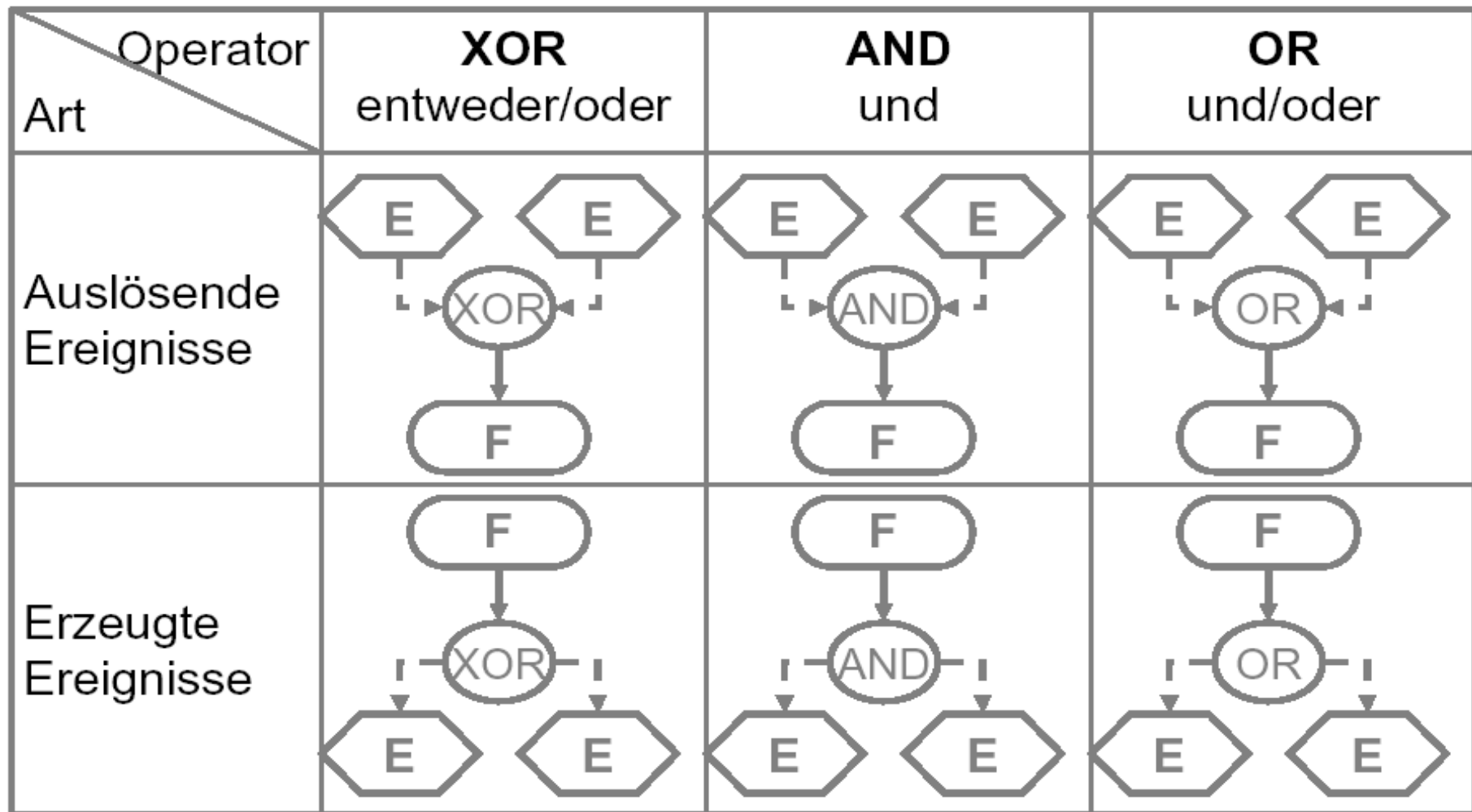
- Verknüpfungen können mehrere Eingänge oder Ausgänge haben (aber nicht beides!)



7 Verknüpfungsoperatoren bei EPK

■ Ereignisverknüpfung:

Mehrere Ereignisse werden mit einer Funktion verknüpft.



7 Verknüpfungsoperatoren bei EPK

- **Funktionsverknüpfung:**

Mehrere Funktionen werden mit einem Ereignis verknüpft.

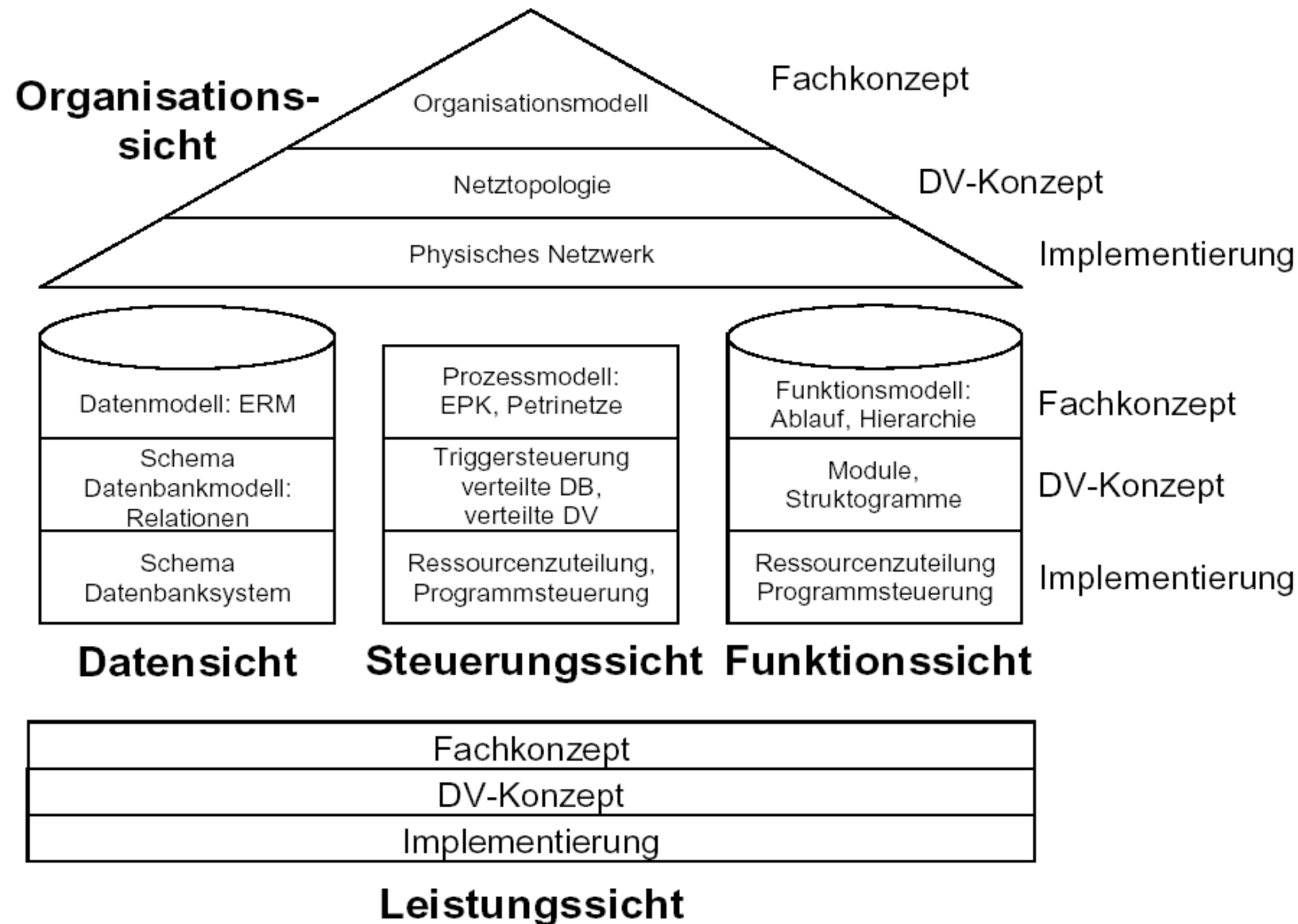
Verbot, XOR- bzw. OR-Konnektor anzuwenden, da Ereignisse als passive Elemente keine Entscheidungen treffen können.

Operator Art	XOR entweder/oder	AND und	OR und/oder
Auslösendes Ereignis			
Erzeugtes Ereignis			

8 Erweiterte EPK und ARIS

- **ARIS = Architektur integrierter Informationssysteme,**
- beschreibt die einzelnen Bausteine eines Informationssystems hinsichtlich
 - ihrer Art,
 - ihrer funktionalen Eigenschaften und
 - ihres Zusammenwirkens.
- Im Einzelnen werden mit ARIS ...
 - ... ein Rahmenkonzept (Architektur) zur vollständigen Beschreibung von Anwendungssoftware-Systemen angeboten,
 - ... in die Architektur die am geeignetsten erscheinenden Methoden zur Modellierung von Informationssystemen eingeordnet bzw. neue Methoden zur Geschäftsprozessbeschreibung entwickelt,
 - ... Tools zur Verwaltung von Anwendungswissen in Form von Referenzmodellen, zur Modellierung und Analyse von Anforderungen an Systeme sowie zur benutzerfreundlichen Navigation durch Modelle angeboten.

8 Erweiterte EPK und ARIS / ARIS-Haus



Fünf Sichten:

■ Funktionssicht

- beinhaltet Funktionen, Aufgaben, Aktivitäten oder Vorgänge,
- Weiterhin Ziele der Funktionen sowie verwendete Anwendungssoftware,
- Struktur des Funktionsmodells gibt an, welche Funktionen in anderen Funktionen enthalten sind,

■ Organisationssicht

- hier werden Ressourcenklassen in Form von Org.-Einheiten (z.B. Stelle, Abteilung, Bereich, ...) definiert,
- Auch maschinelle Ressourcen sowie Betriebsmittel, Software, etc.

■ Datensicht

- beinhaltet Daten, die im Ablauf anfallen, sowie Ereignisse oder Nachrichten, die Vor- oder Nachbedingungen von Funktionen sind,

■ Leistungssicht

- Modellierung von materiellen und immateriellen Input- und Output-Leistungen (Sach-, Dienst-, Informationsleistungen incl. Geldflüsse),

■ Steuerungs-/Prozesssicht

- enthält die dynamischen Aspekte des Geschäftsprozess-Ablaufs, vollständige Prozessbeschreibung.

Drei Phasen:

Jede Sicht durchläuft drei Phasen, um ein Informationssystem zu erstellen.

- **Fachkonzept**

- formalisierte Beschreibung für spätere informationstechnische Realisierung, d.h. Funktionsmodelle, Datenmodelle, Leistungsmodelle sowie Prozessmodelle sind in den entsprechenden Sichten im Rahmen des Fachkonzepts hier einzuordnen,

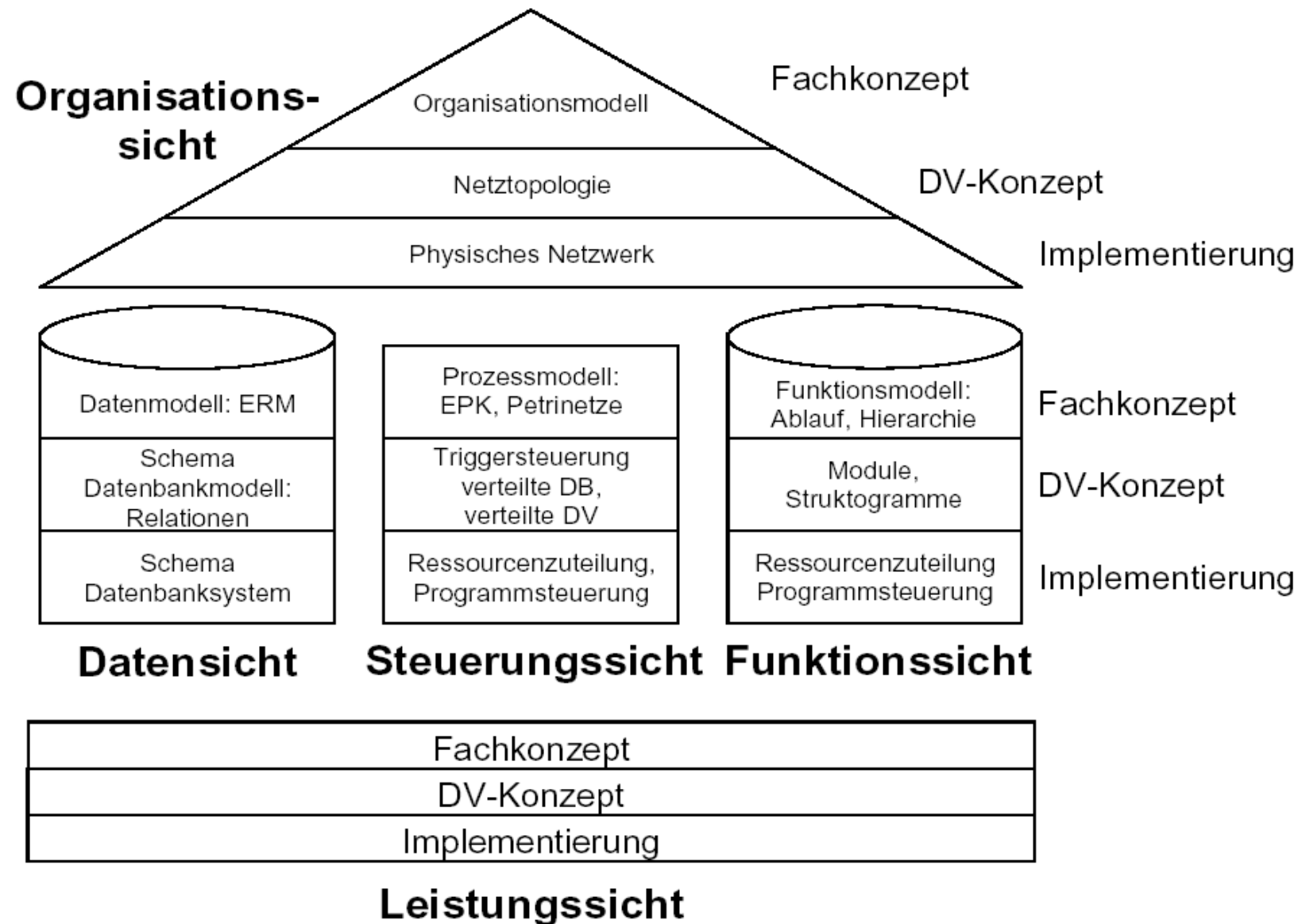
- **DV-Konzept**

- Schnittstelle zwischen Fachkonzept und technischer Implementierung,

- **Implementierung**

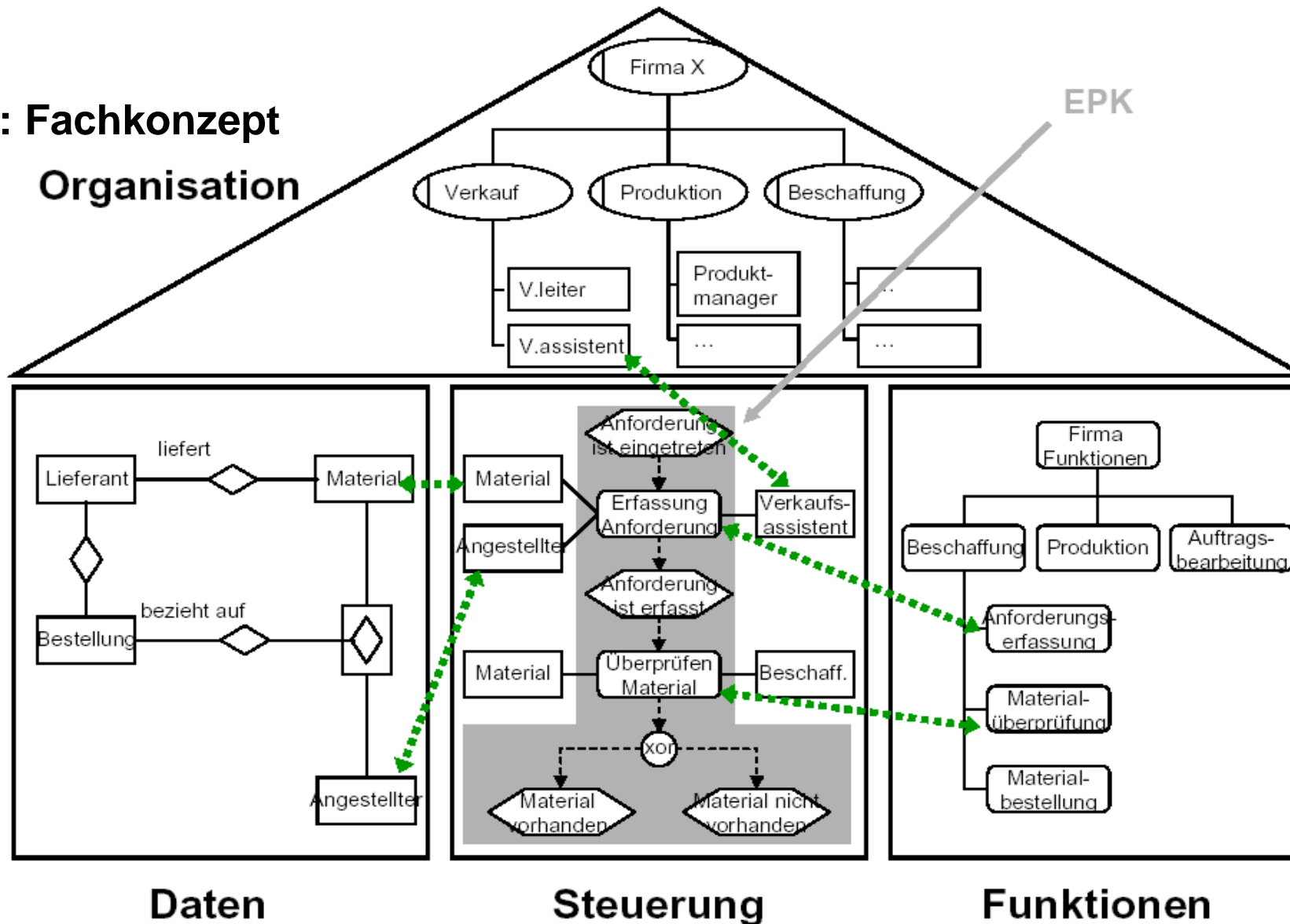
- Einsatz/Umsetzung konkreter Hard-Komponenten, Datenstrukturen, Softwarelösungen entsprechend den Anforderungen.

8 Erweiterte EPK und ARIS / ARIS-Haus



8 Erweiterte EPK und ARIS / ARIS-Haus

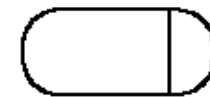
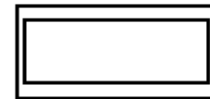
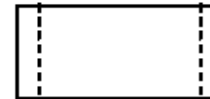
Beispiel: Fachkonzept Organisation



8 Erweiterte EPK und ARIS

Ergänzungselemente – Erweiterte EPK

- Datenobjekt
- Informationsfluss
- Organisatorische Einheit
- Anwendungssoftware
- Zuordnung von Ressourcen
- Leistungsobjekt
- Leistungsfluss
- Funktion wird durch EPK verfeinert



8 Erweiterte EPK und ARIS

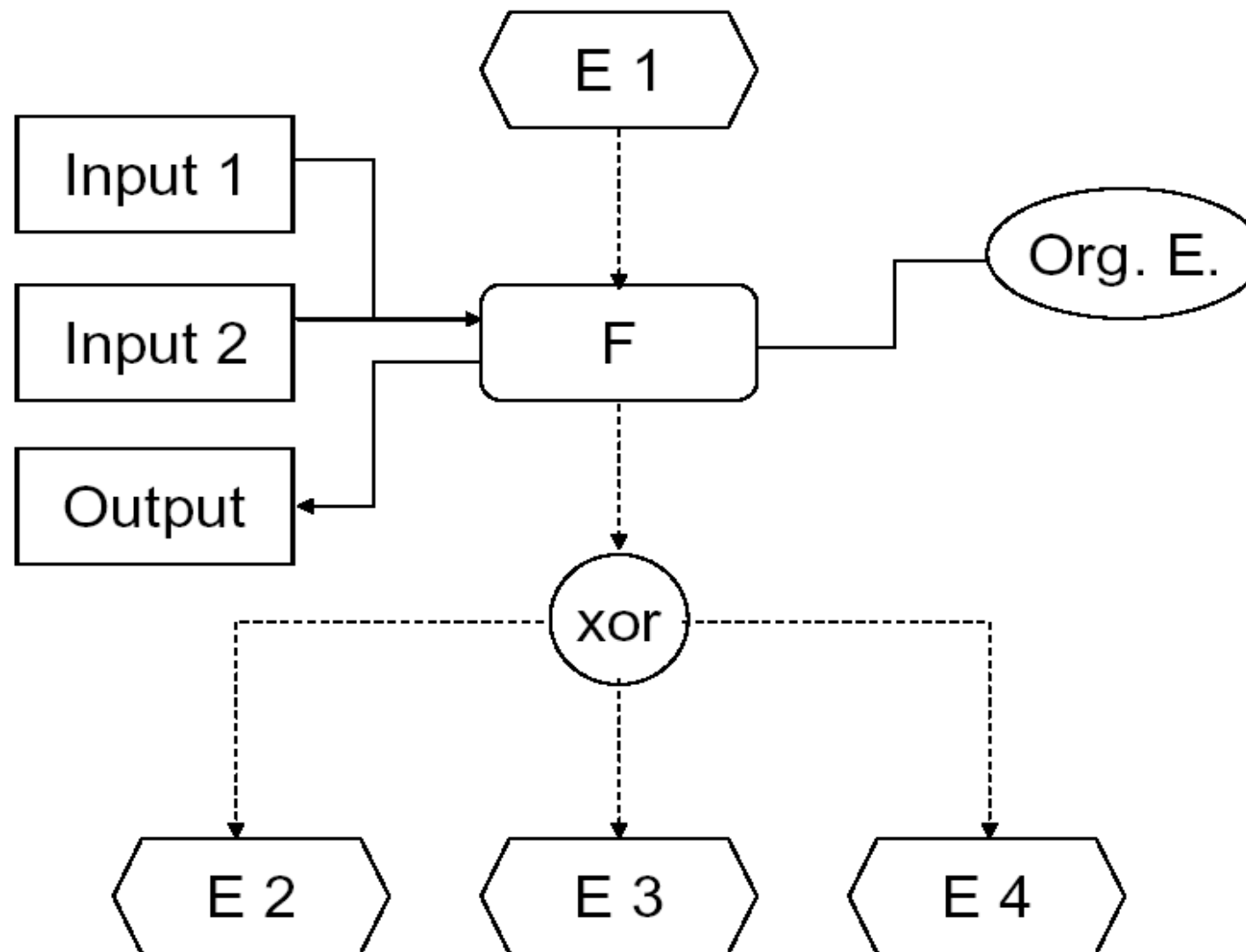
Den Funktionen können

- die mit der Ausführung betrauten Organisationseinheiten sowie
 - ein- und ausgehende Datenobjekte
- zugeordnet werden.

Damit wird

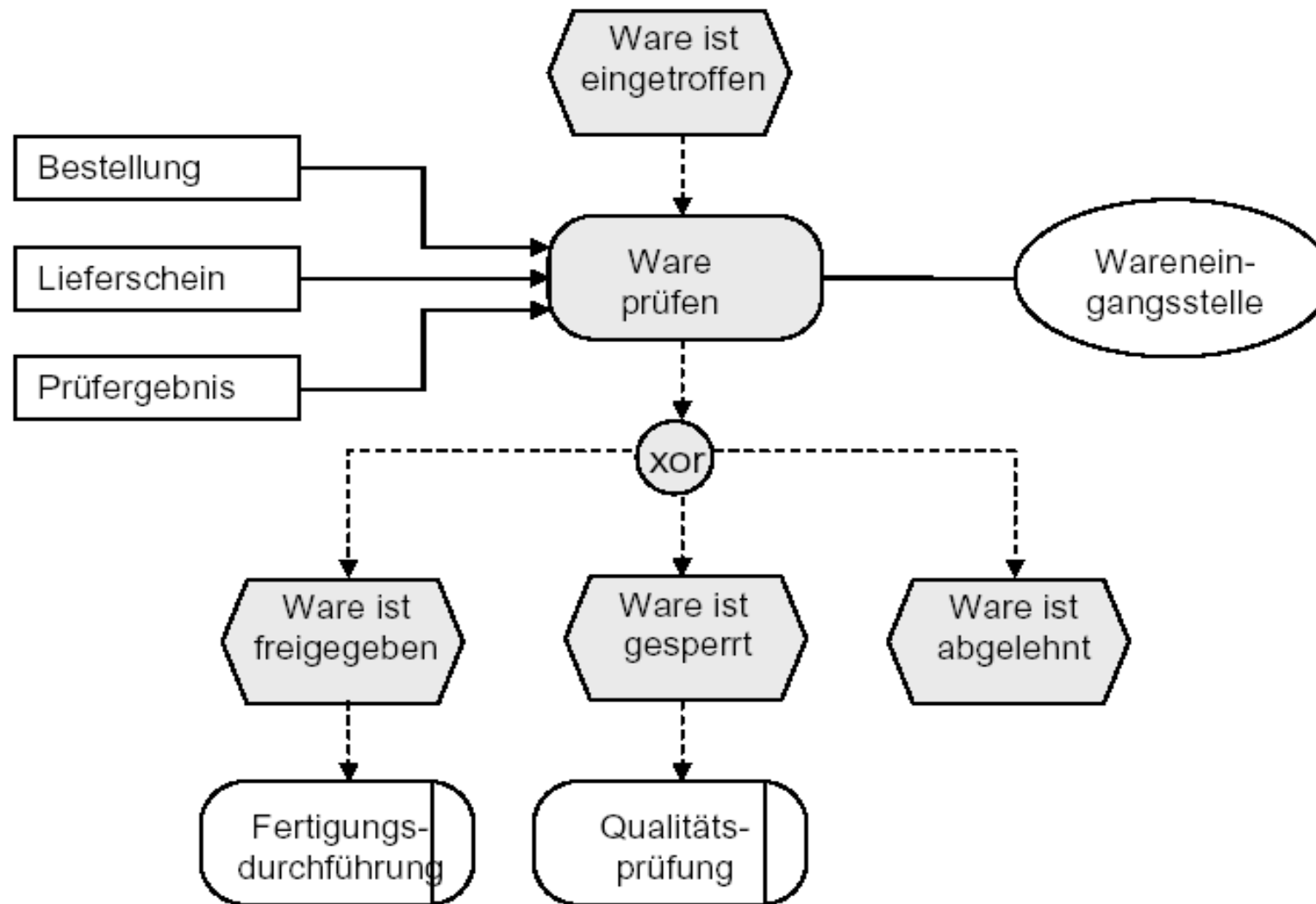
- die Prozessverfolgung über mehrere Organisationseinheiten hinweg möglich und
- zu jedem Informationsobjekt kann angegeben werden, von welcher organisatorischen Einheit es kommt, bzw. zu welcher organisatorischen Einheit es geschickt werden soll.

8 Erweiterte EPK und ARIS



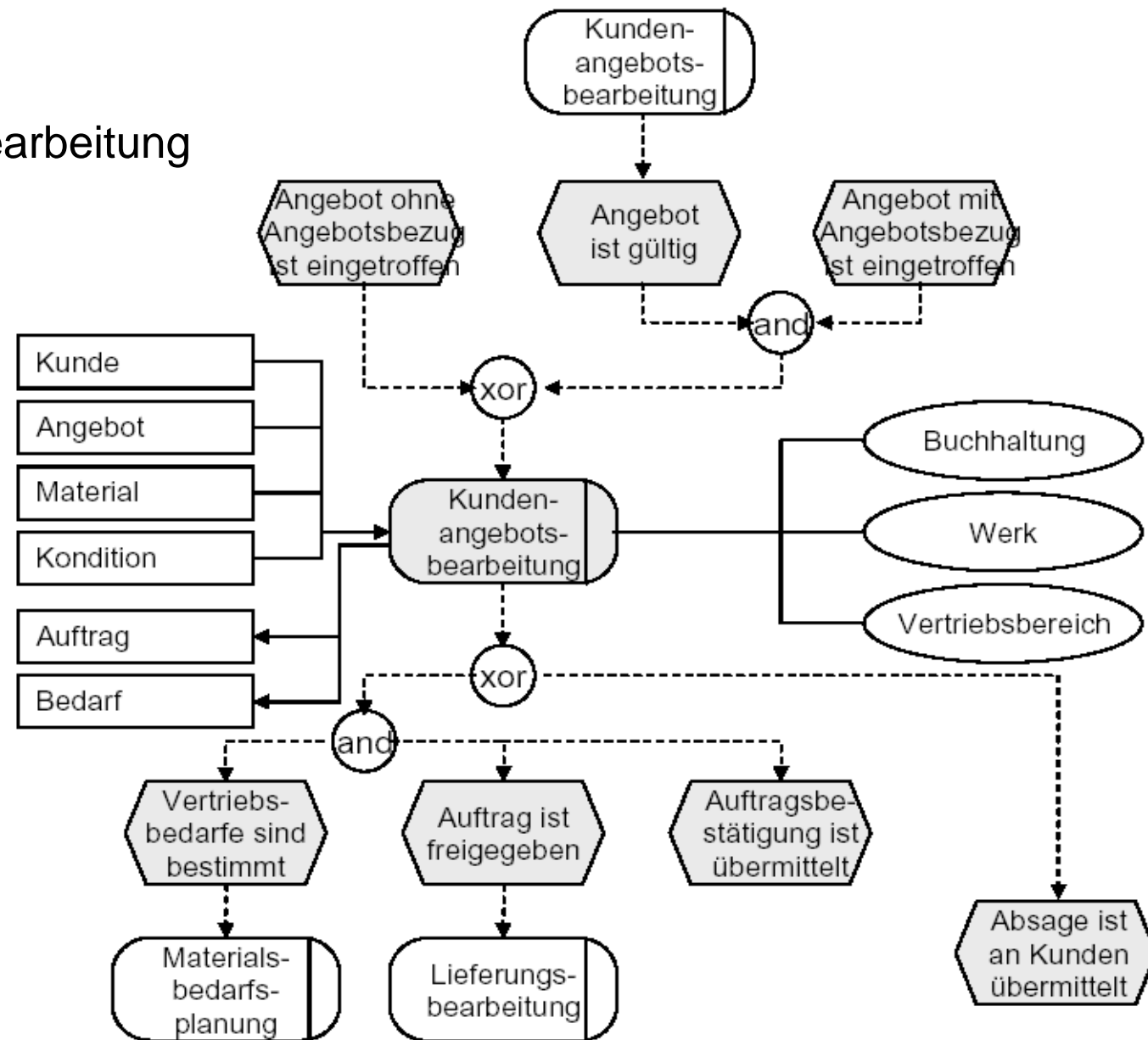
8 Erweiterte EPK und ARIS

Beispiel 4: Wareneingangsbearbeitung



8 Erweiterte EPK und ARIS

Beispiel 5: Auftragsbearbeitung



9 EPK vs. Petrinetze

EPK

Petrinetze



Ereignis



Stelle



Funktion



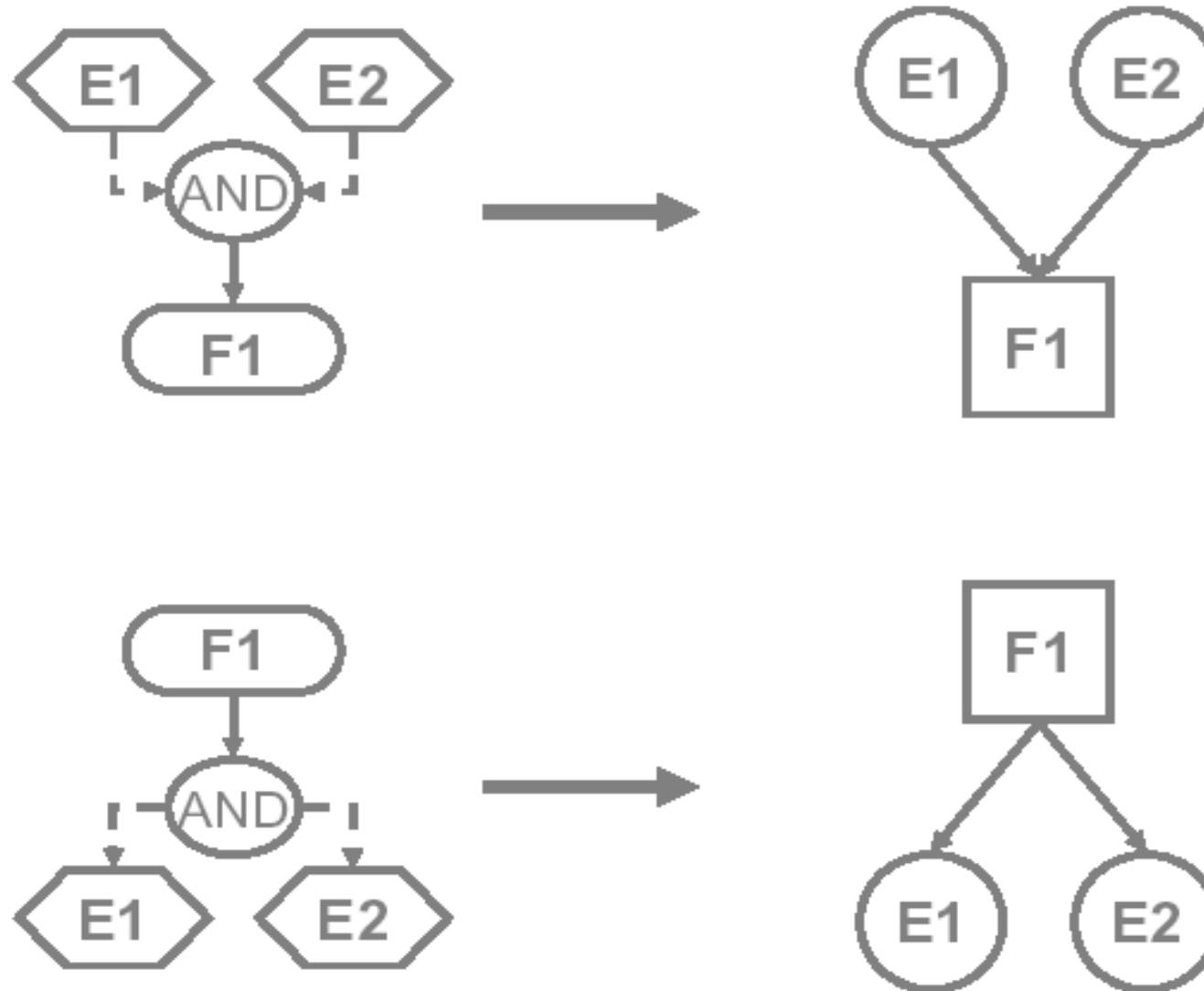
Transition



Pfeil

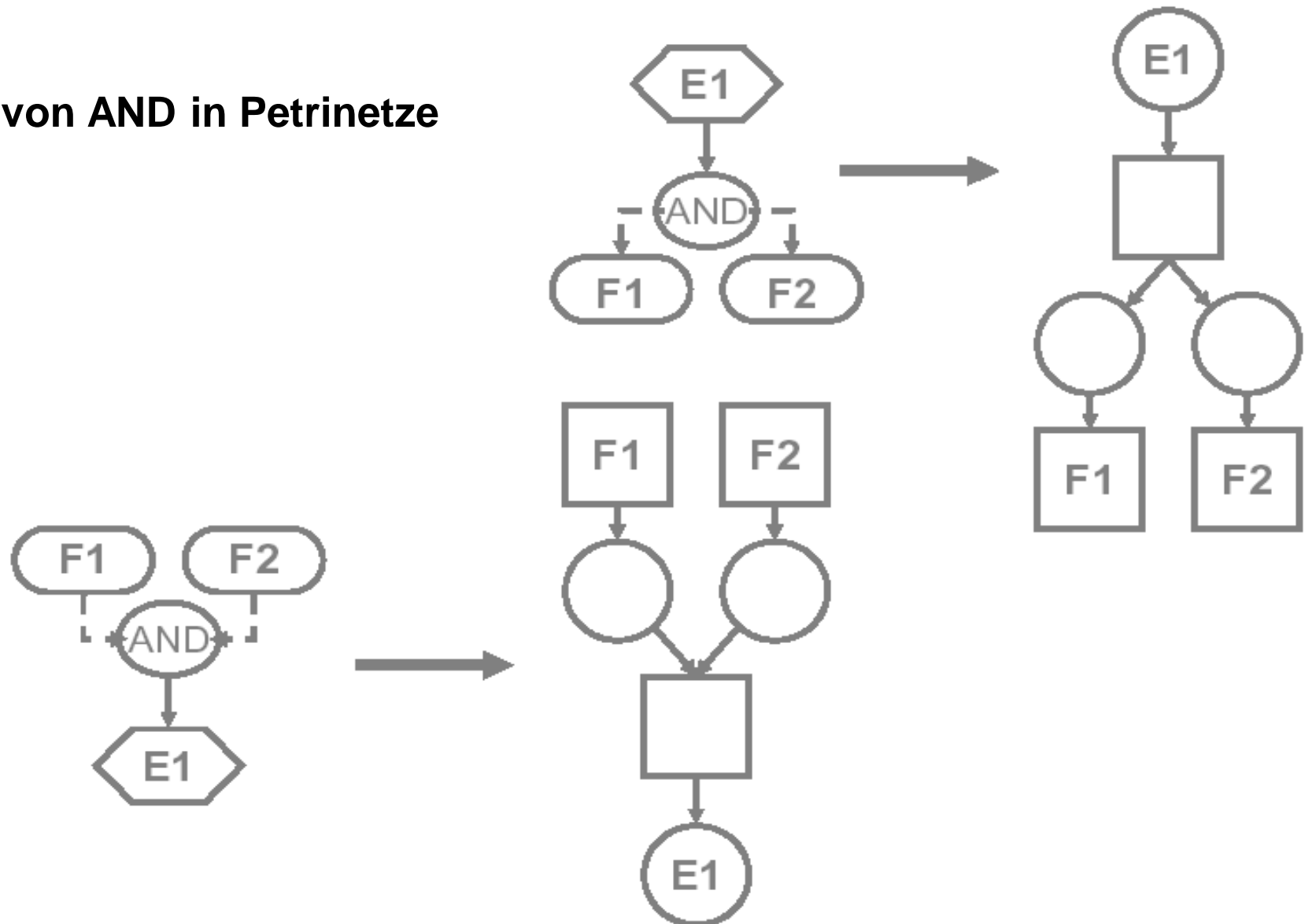
9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von AND in Petrinetze



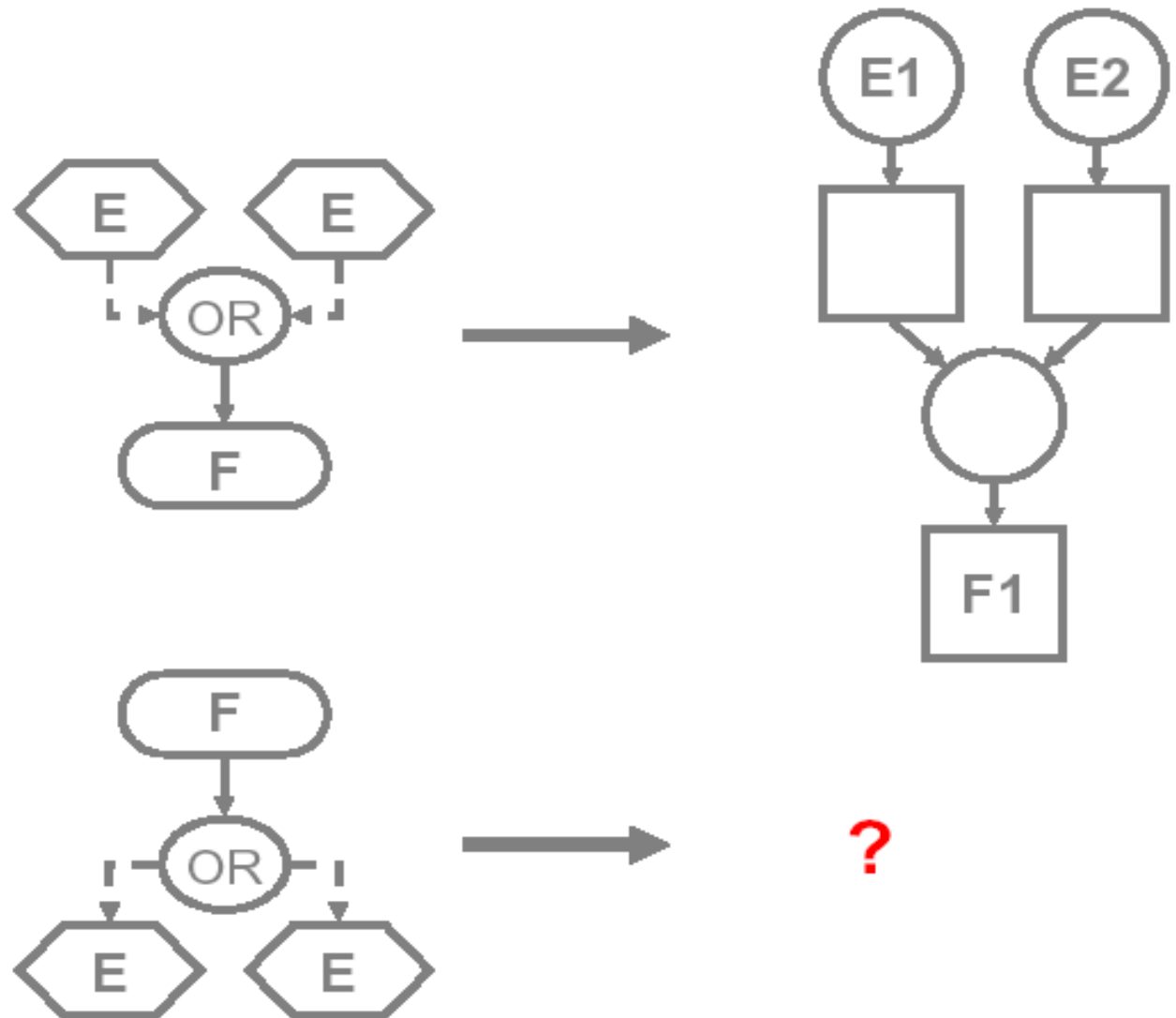
9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von AND in Petrinetze



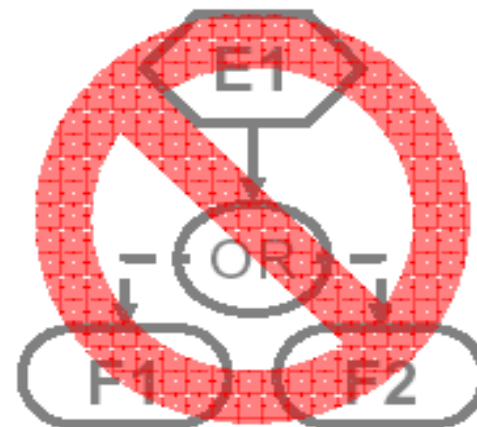
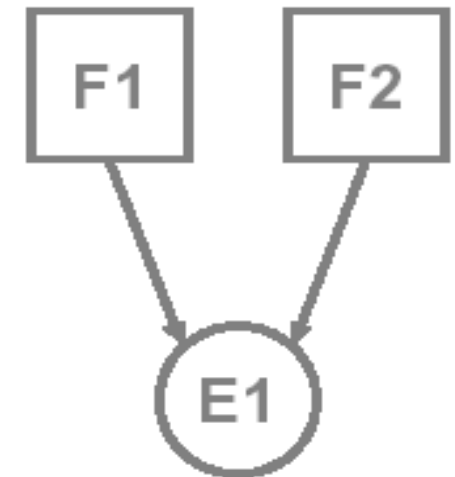
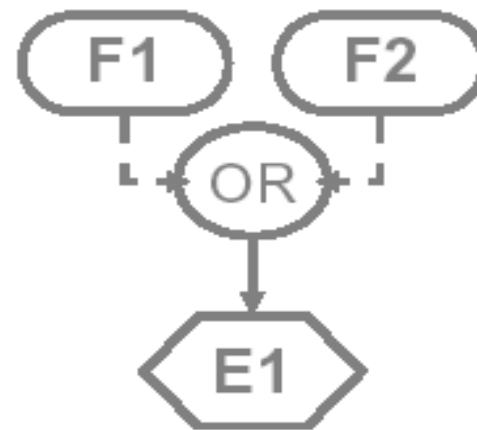
9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von OR in Petrinetze



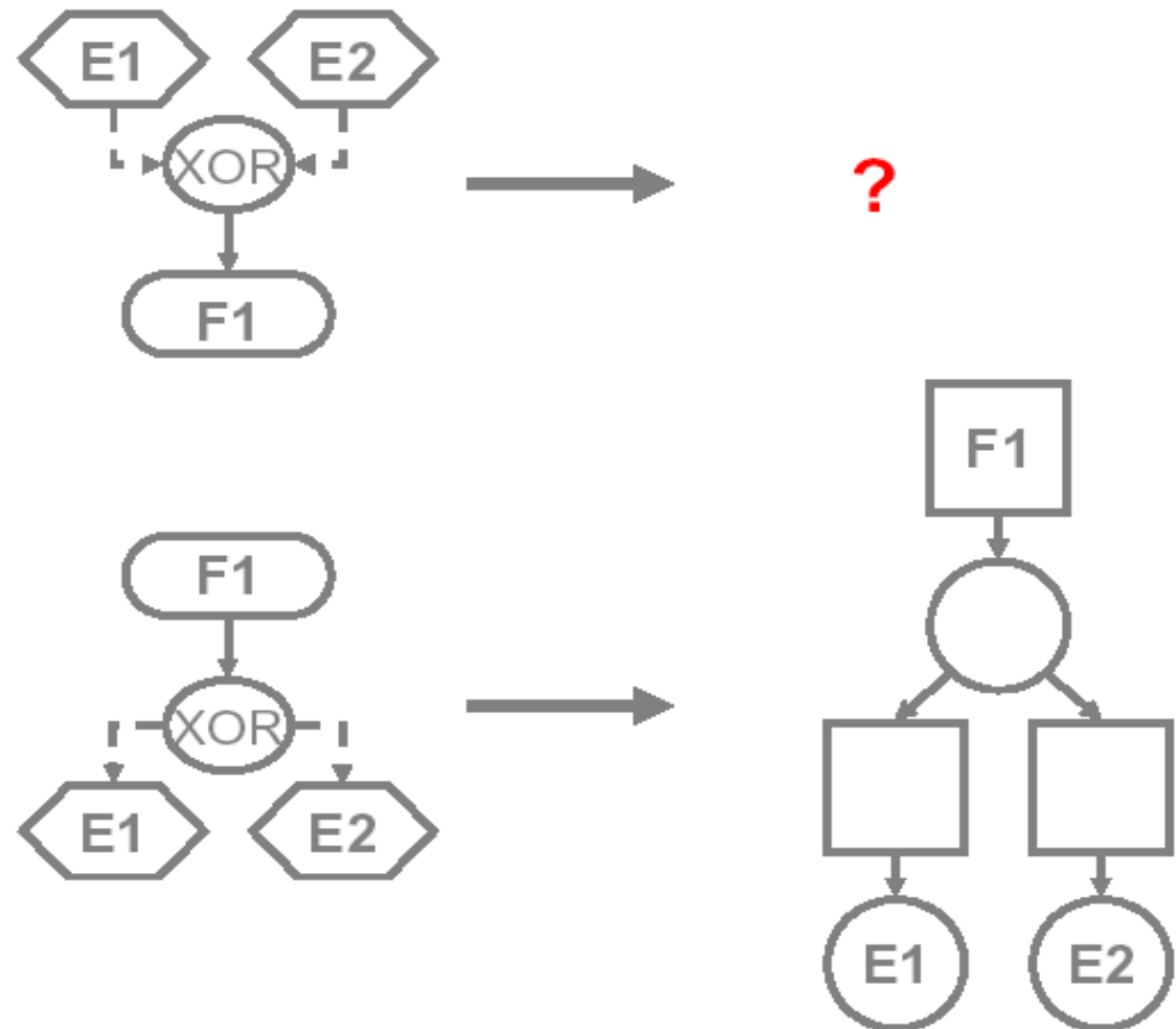
9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von OR in Petrinetze



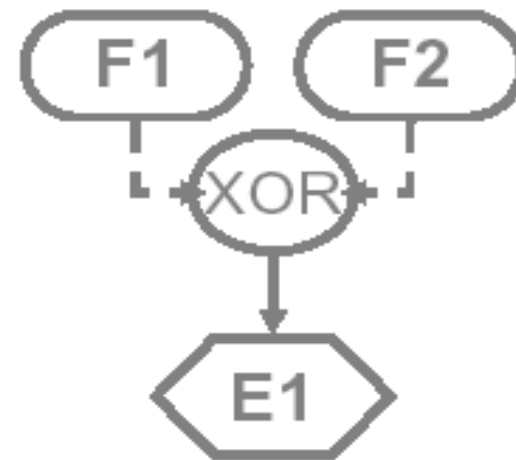
9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von XOR in Petrinetze



9 EPK vs. Petrinetze

Übersetzung von XOR in Petrinetze



?



Bewertung EPK im Hinblick auf Petrinetze

- hohe Anschaulichkeit und Sichtintegrationsfähigkeit (ARIS),
- Nur eine statische Sicht auf Prozess-Strukturen,
- Während sich Petrinetze sehr gut als Simulationssprache verwenden lassen, können die EPK diesen erhöhten methodischen Anforderungen ohne syntaktisch-semantic Erweiterungen nicht gerecht werden,
- Während Petrinetze eine umfangreiche und tiefe logisch-mathematische Fundierung besitzen, sind EPK syntaktisch und semantisch informell und besitzen noch keine hinreichenden Regeln für die Modellausführung.