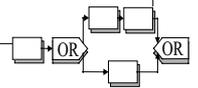


## Kapitel 2: Workflow-Definitionssprachen

- Überblick und Klassifikations-Kriterien
- Fallbeispiel
- Petri-Netz-basierte Sprachen
- State- und Activity-Charts
- XML-basierte Sprachen



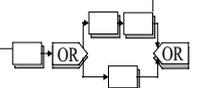
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

### Workflow-Definitionssprachen: Relevante Sprachklassen

Hauptklassen	Unterklassen
Petri-Netze	Prädikat/Transitions-Netze
	Hierarchische Petri-Netze
	Objektorientierte Petri-Netze
	Zeitorientierte Petri-Netze
State- und Activity-Charts	
XML-basierte Sprachen	BPEL4WS
Logikbasierte Sprachen	Prozess-Logiken
	Transaktions-Logiken

#### ■ Bewertungskriterien

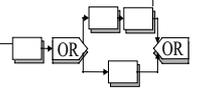
- Notation (Skript-basiert und/oder graphisch)
- Mächtigkeit bzgl. Kontrollfluss-Elementen (u.a Kantenbedingungen und temporale Aspekte)
- Mächtigkeit bzgl. Datenfluss-Elementen
- Mächtigkeit bzgl. Organigramm-Elementen
- Strukturierung (hierarchische Workflows, Modularisierung)
- Analysierbarkeit (Verifikation)
- Behandlung semantischer Ausnahmen (z.B. durch Zuordnung von Kompensations-Aktivitäten)



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Fallbeispiel: Einstellung einer studentischen Hilfskraft (SHK)

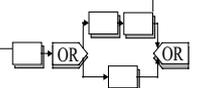
- Ziel: Modellierung eines (oder mehrerer?) Workflows zur Einstellung einer studentischen Hilfskraft
- Zu identifizieren sind u.a.:
  - Ausgangssituation und erwünschter Endzustand nach Workflow-Durchführung
  - Signifikante Zwischenzustände (falls vorhanden)
  - Beteiligte Abteilungen und Personen (→ *Organigramm*)
  - Durchzuführende Schritte und Teilschritte (→ *Kontrollfluss*)
  - Benötigte oder „produzierte“ Daten und Dokumente (→ *Datenfluss*)
- Umsetzung der identifizierten „Objekte“ in semi-formale Workflow-Notation
- Anwendung der verschiedenen Workflow-Sprachklassen auf Fallbeispiel



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Fallbeispiel: Zustände

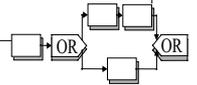
Zustand	Beschreibung
Ausgangs-Zustand	Mündliche Vereinbarung zwischen autorisiertem MitarbeiterIn <i>M</i> und StudentIn <i>S</i> , dass <i>S</i> für einen bestimmten Zeitraum als SHK eingestellt werden soll
End-Zustand	Formaler Vertragsabschluss zwischen <i>S</i> und der Universität
Zwischenzustand 1	Klärung der Vertragsdetails erfolgt
Zwischenzustand 2	SHK-Antrag abgeschlossen
Zwischenzustand 3	Vertrag abgeschlossen



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Fallbeispiel: Beteiligte Einrichtungen und Personen

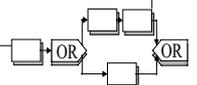
Einrichtung	Abteilung	Person	Rolle/Funktion
Institut	Einstellende Abteilung	Betreuende(r) MitarbeiterIn	Absprache Arbeitsprofil mit SHK
		AbteilungsleiterIn	Zustimmung zu Absprache
		StudentIn (SHK)	Vertragspartner
	Institutsleitung	InstitutsleiterIn	Entscheidung über Landesmittel
Zentrale Dienste / Ökonomie	SachbearbeiterIn	Bearbeitung Vorvertrag	
Personal-Verwaltung der Universität		SachbearbeiterIn	Bearbeitung Vertrag, Vertragspartner
Finanzabteilung		SachbearbeiterIn	Berechnung und Überweisung Gehalt



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

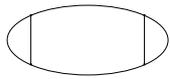
## Fallbeispiel: Beteiligte Daten und Dokumente

SHK-Antrag	Stundenzahl, beabsichtigte Vertragsdauer
	Lohnsteuerkarte
	Lebenslauf
	Immatrikulationsbescheinigung
	Studien- und Prüfungsnachweis
	Mitgliedsbescheinigung der Krankenkasse
	Sozialversicherungsnachweis
Hauptvertrag	



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

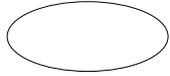
## Fallbeispiel: Verwendete Workflow-Symbole



= Organisationseinheit



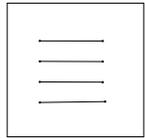
= Kontrollfluß



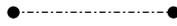
= Person



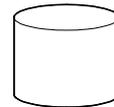
= Datenfluß



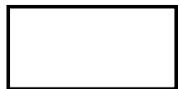
= Dokument



= Zuordnung Ressourcen zu Aktivitäten



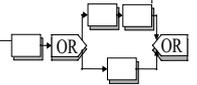
= Datenbank



= zusammengesetzte Aktivität

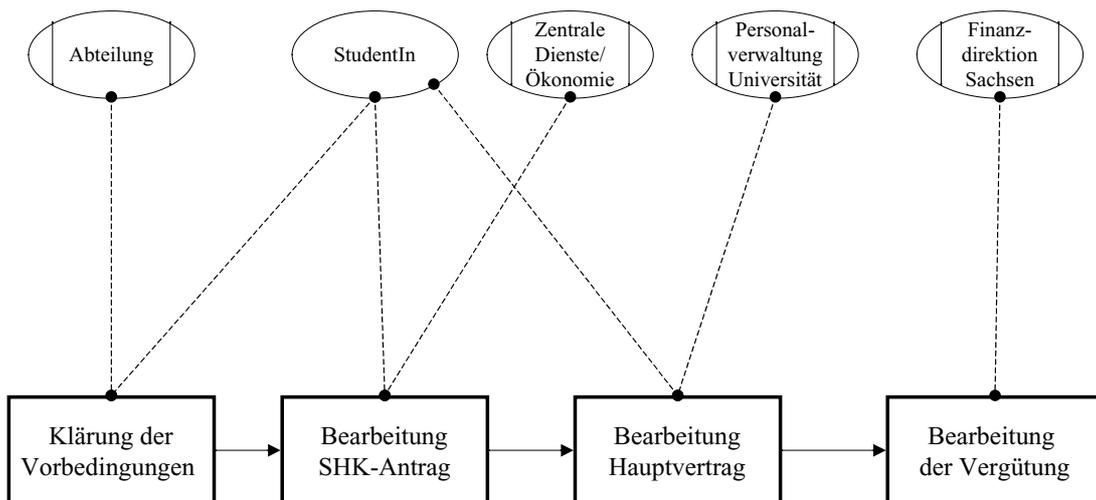


= Basisaktivität



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Fallbeispiel: Haupt-Workflow

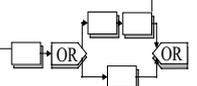


*U.a. Absprache bzgl. Dauer, Arbeitsinhalte, Arbeitszeiten; Abklärung der Mittellage*

*U.a. Bereitstellung der für Vertragsabschluß nötigen Unterlagen (z.B. Lohnsteuerkarte); Prüfung der Unterlagen; Unterzeichnung des Antrags*

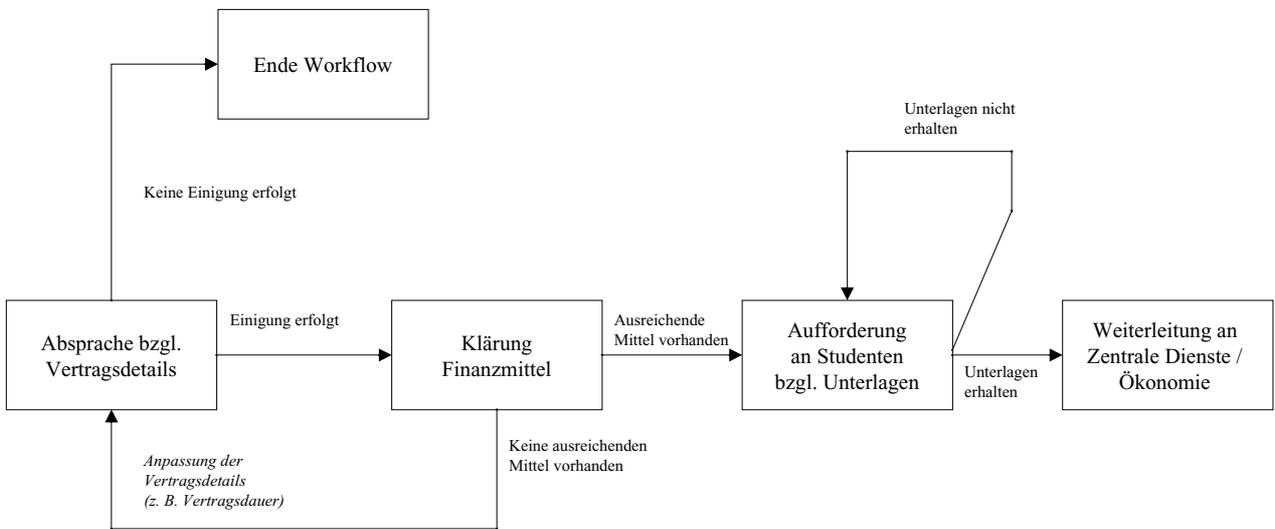
*U.a. Prüfung der Unterlagen für Vertrag; Aufsetzen des Vertrags; Unterzeichnung des Vertrags*

*Berechnung Gehalt und Einrichtung Dauerauftrag*

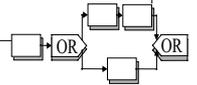


(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

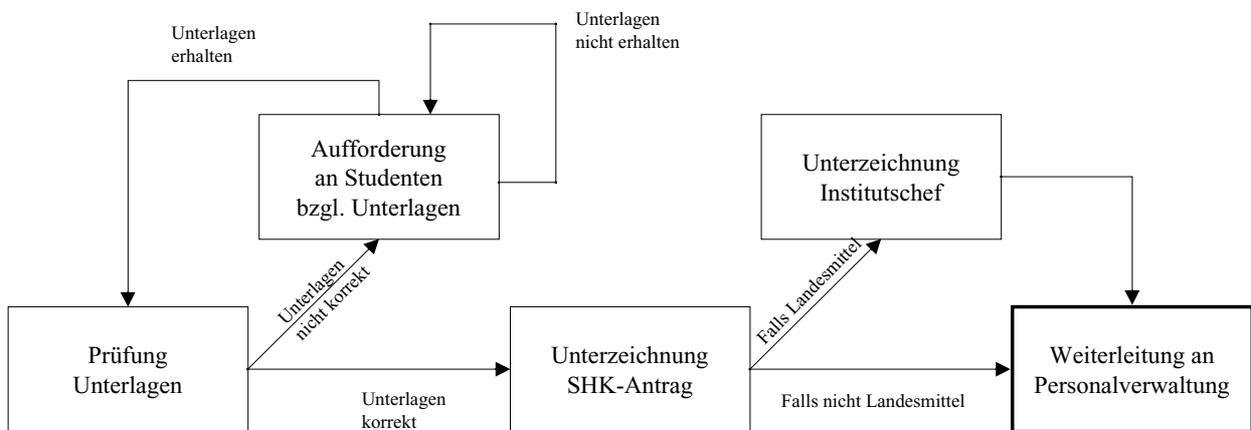
## Fallbeispiel: Teil-Workflow *Klärung der Vorbedingungen*



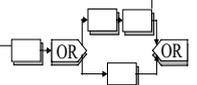
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



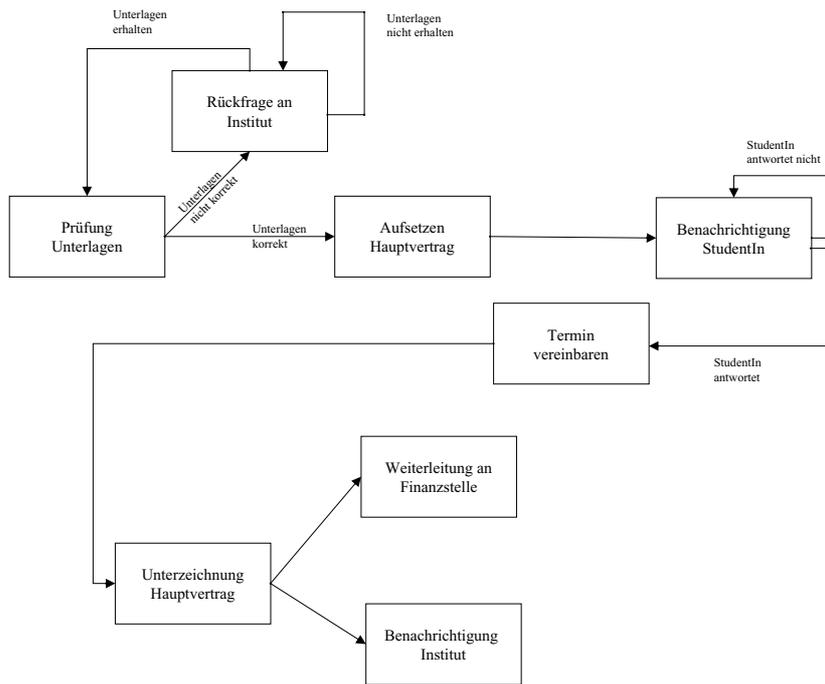
## Fallbeispiel: Teil-Workflow *Bearbeitung SHK-Antrag*



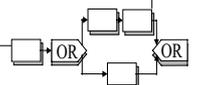
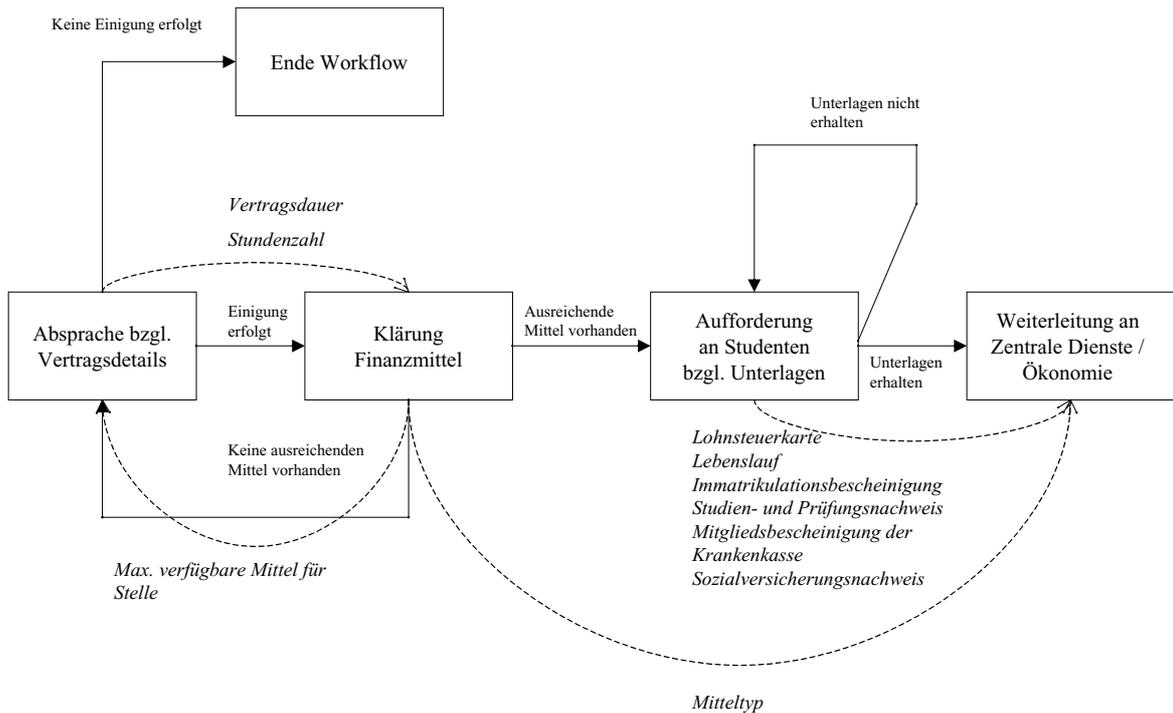
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



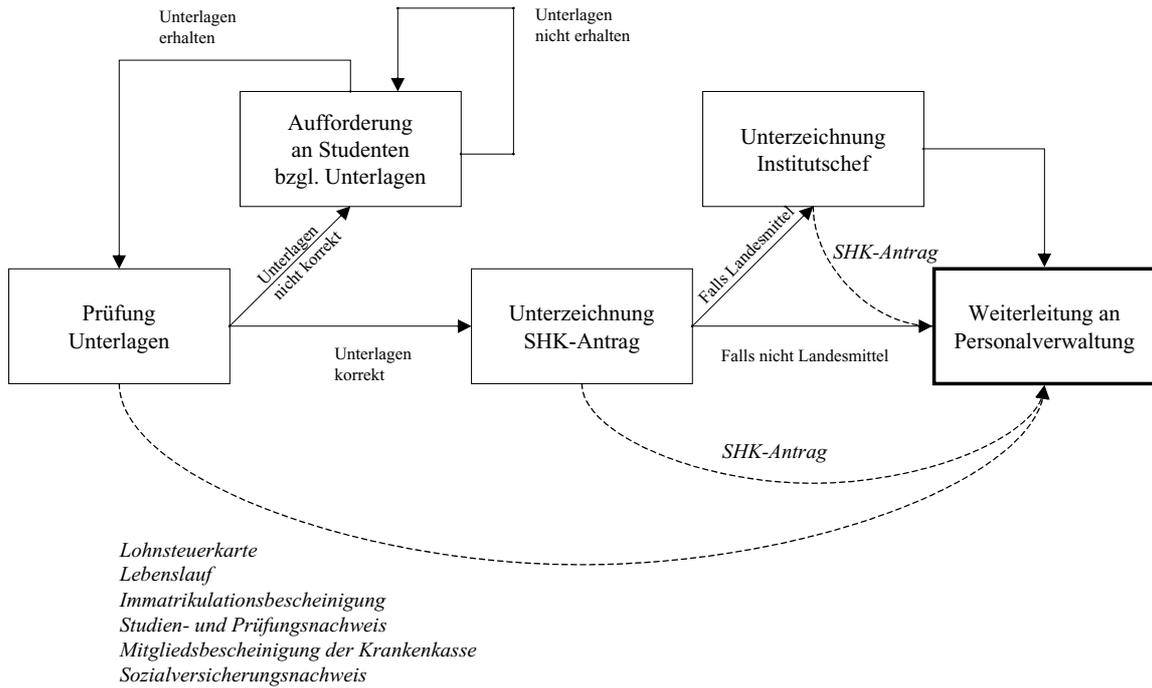
## Fallbeispiel: Teil-Workflow Bearbeitung Hauptvertrag



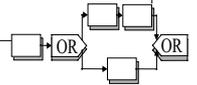
## Fallbeispiel: Datenfluss zu Klärung der Vorbedingungen



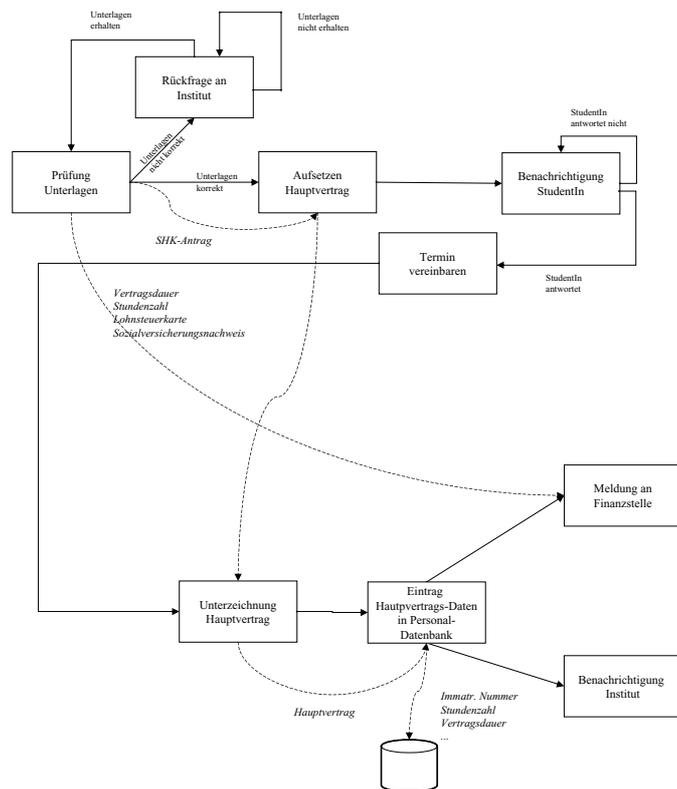
## Fallbeispiel: Datenfluss zu *Bearbeitung SHK-Antrag*



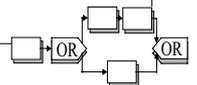
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



## Fallbeispiel: Datenfluss zu *Bearbeitung Hauptvertrag*



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



# Petri-Netze

■ Grundlage: Dissertation von C.A.Petri (1962)

■ Kernkompetenz: Formale Beschreibung *dynamischer* Systeme

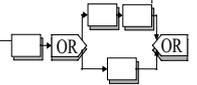
■ Vielzahl von verschiedenen Petri-Netz-Typen

- Bedingungs-/Ereignis-Netze (B/E)
- Stellen-Transitions-Netze (S/T)
- Prädikat-Transitions-Netze (Pr/T)
- Hierarchische Petri-Netze
- Objekt-orientierte Petri-Netze
- Funsoft-Netze
- Temporale Petri-Netze
- Stochastische Petri-Netze
- ...

} Workflow-relevant

■ Typische Einsatzgebiete u.a.

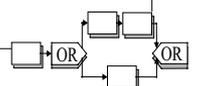
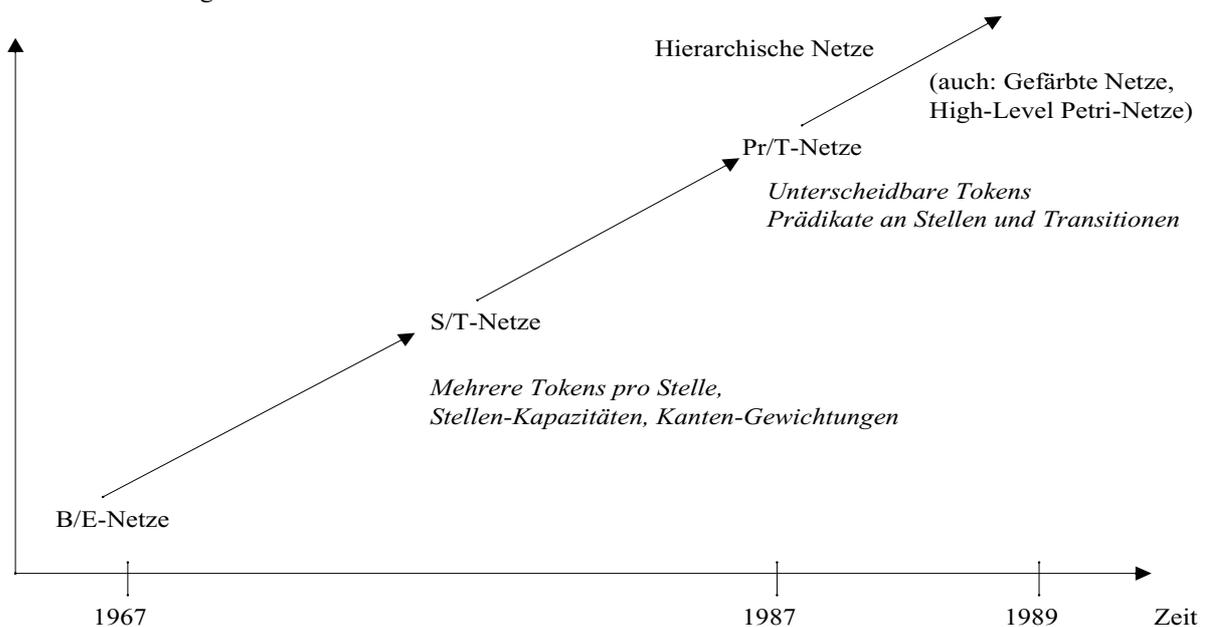
- Modellierung des Informationsflusses zwischen System-Komponenten (z.B. bei Rechner-Netzwerken)
- Kontrollsysteme (z.B. für Kernkraftwerke)
- Workflow-Management-Systeme



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Petri-Netze: Netztypen

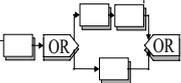
Abstraktionsgrad/  
Dichte der Darstellung



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

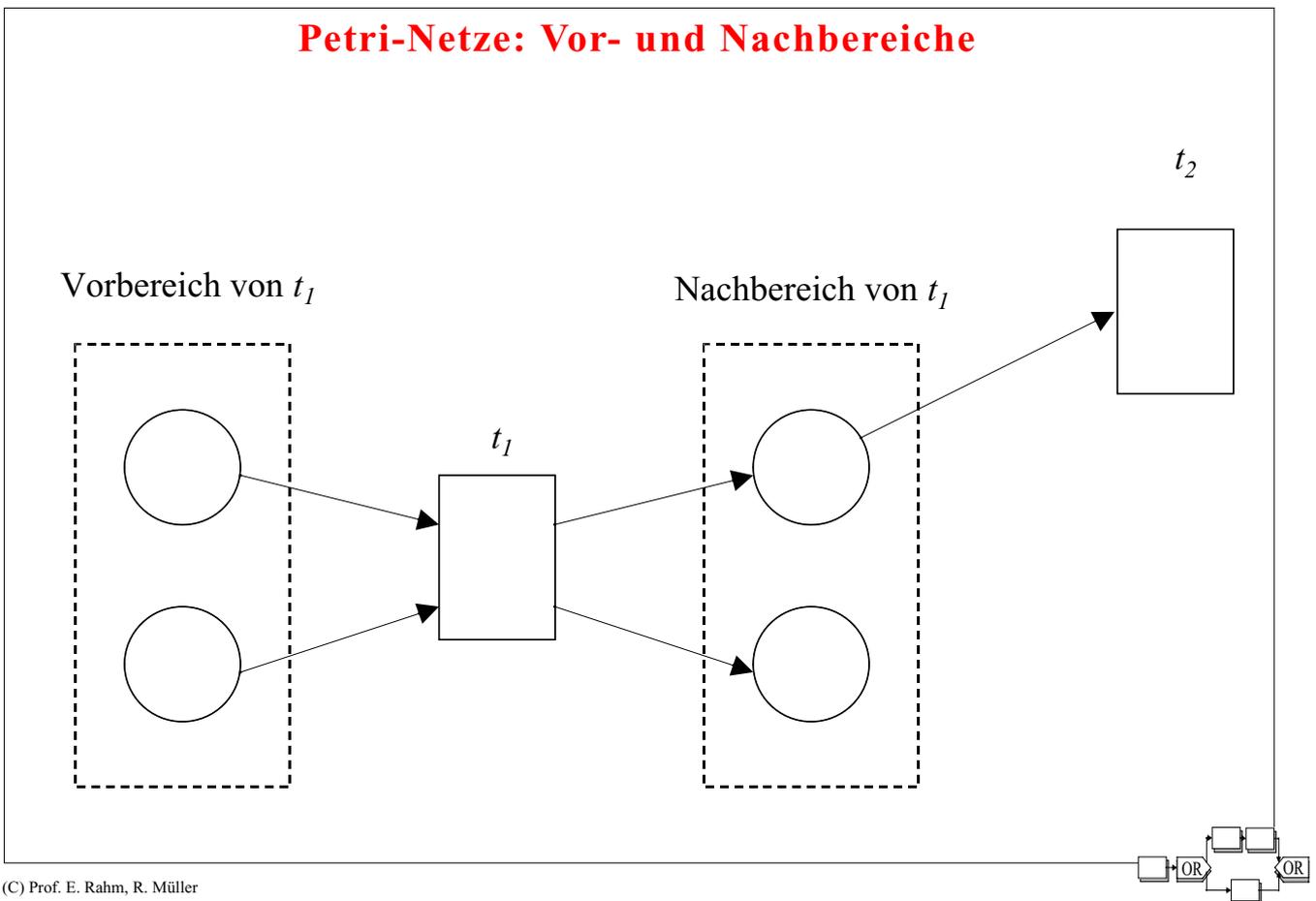
## Petri-Netze: Basiskonstrukte

	Formale Bezeichnung	Bedeutung im Workflow-Kontext
	Stelle, Bedingung, Kanals-Element	Datenspeicher
	Transition t-Element	Aktivität
	Kante	Kontroll- und Datenfluß
	Token	Informationsträger, Datenobjekt



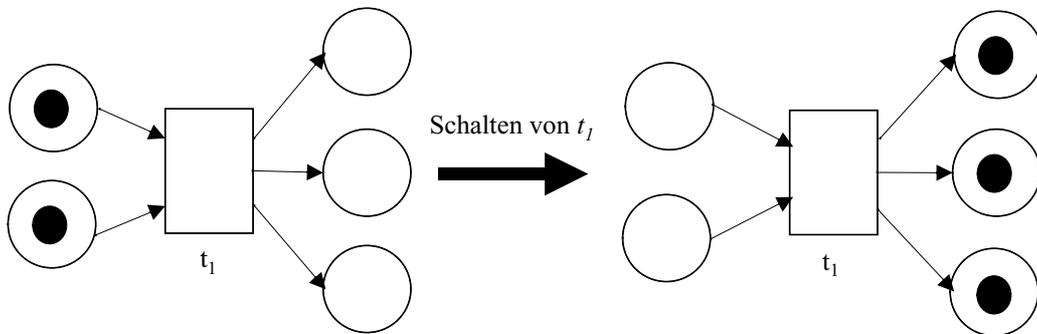
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Petri-Netze: Vor- und Nachbereiche

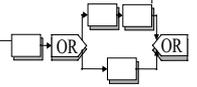


## Petri-Netze: Bedingungs/Ereignis-Netze (B/E-Netze)

- Maximal 1 Token pro Stelle und Kantenübergang
- Schaltregel: Aus jeder Stelle des Vorbereichs wird ein Token *entfernt*, in jede Stelle des Nachbereichs wird ein Token *geschrieben*



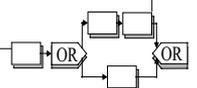
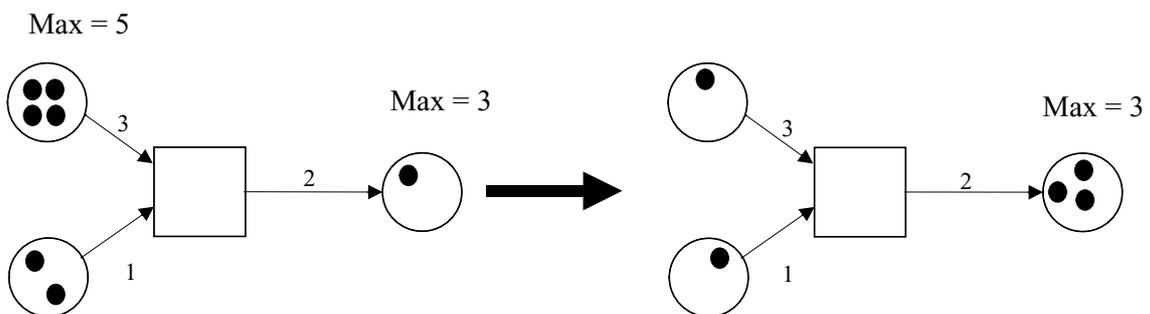
- Somit: Eine Transition kann nur schalten, wenn in jeder Stelle des Vorbereichs ein Token liegt, und in jede Stelle des Nachbereichs ein Token geschrieben werden kann



(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Petri-Netze: Stellen-Transitions-Netze (S/T-Netze)

- Erweiterungen gegenüber B/E-Netzen:
  - Mehrere Token pro Stelle möglich
  - Individuelle Kapazitäten pro Stelle
  - Kantengewichte: Angabe, wieviele Token beim Schalten fließen



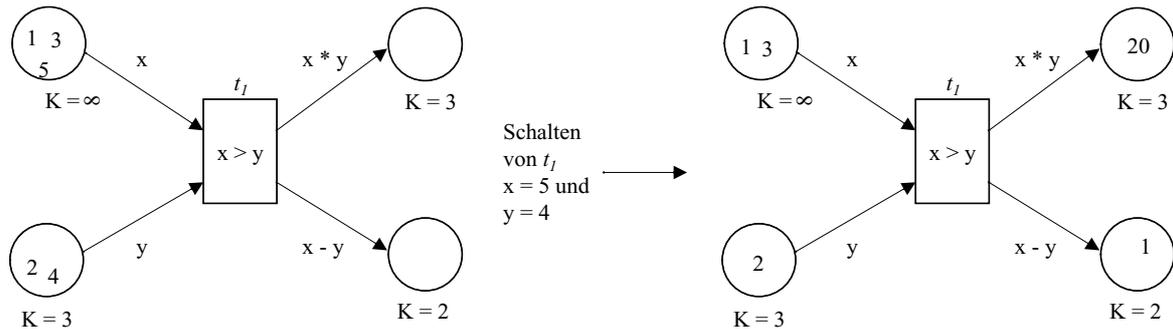
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller

## Petri-Netze: Prädikat-Transitions-Netze (Pr/T)

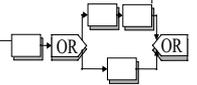
### ■ Erweiterungen gegenüber S/T-Netzen:

- Unterscheidbarkeit der Tokens (d.h. Tokens können als unterscheidbare Datenobjekte aufgefasst werden)
- Bedingungen an Transitionen

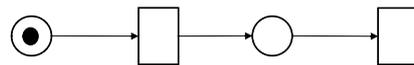
### ■ Erste Stufe von Workflow-relevanten Netzen



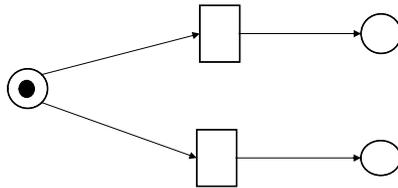
(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



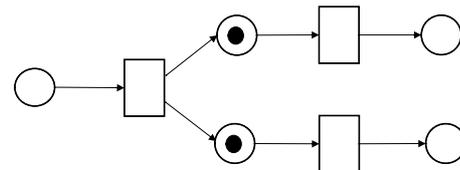
## Petri-Netze: Kontrollfluss-Konstrukte



Sequenz



Konflikt/  
Alternative

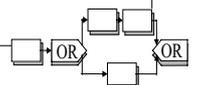


Parallelität



Wiederholung

(C) Prof. E. Rahm, R. Müller



# Petri-Netze: Hierarchische Strukturierung

