



wirtschaftsinformatik  
managementinformationssysteme

# umweltmanagementinformations- systeme

*Übung 06*

*Sommersemester 2017*

*Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik*

*– Managementinformationssysteme –*



# agenda

- *Fragen zur Vorlesung*
- *Wiederholung der Vorlesung*
- *Modellbildung und Stoffstromnetze*
- *Theoretische Einführung in Umberto®*



# fragen zur vorlesung

- *Habt ihr Fragen zur Vorlesung?*



# aufbereitung der letzten Übung

- *Auswertung Zwischenklausur*
  - *32 Teilnehmer insgesamt*
  - *Gruppenergebnisse:*
    - *Gruppe 1:* ☹️
    - *Gruppe 2:* ☹️
    - *Gruppe 3:* ☹️



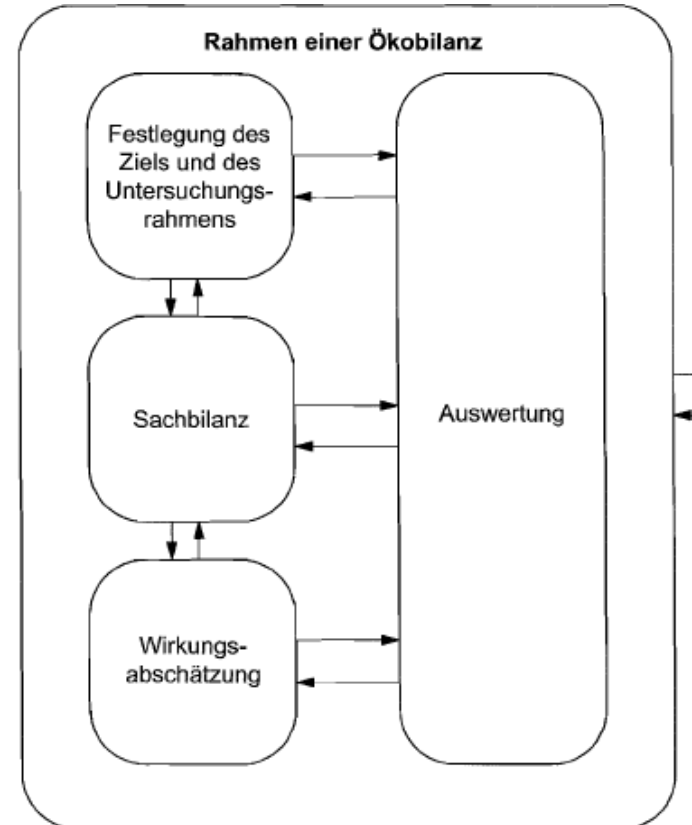
# wiederholung der vorlesung

- *Stoff- und Energiebilanzierung nach DIN EN ISO 14040*
  - *Wie sieht der Aufbau aus?*
  - *In welchem Bereich sind Stoffstromnetze zu finden?*



# wiederholung der vorlesung ii

- *Aufbau nach DIN EN ISO 14040:*
  - *Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens*
  - *Sachbilanz*
  - *Wirkungsabschätzung*
  - *Auswertung*



Quelle: DIN EN ISO 14040, 2006

- *Was ist ein Modell?*
  - *Ein Modell ist ein abstraktes, immaterielles Abbild realer Strukturen bzw. des realen Verhaltens für Zwecke des Subjekts.*
- *Ein Modell ist damit ein*
  - *adäquates*
  - *vereinfachendes*
  - *idealisiertes Abbild der Realität*
- *Was ist der Zweck eines Modells?*
  - *Untersuchungen am Modell und schließlich die Übertragung der Ergebnisse auf das reale System*

## ■ Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung

### Notwendige Grundsätze

Grundsatz der Richtigkeit

Grundsatz der Relevanz

Grundsatz der  
Wirtschaftlichkeit

### Ergänzende Grundsätze

Grundsatz der Klarheit

Grundsatz der  
Vergleichbarkeit

Grundsatz des  
systematischen Aufbaus

Quelle: in Anlehnung: Becker, Mathas, Winkelmann: Geschäftsprozessmanagement



- *Beispiele:*
  - *Entity-Relationship-Modell (ERM)*
  - *Organigramm*
  - *Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)*
  - *Wertschöpfungskette*
  - *Aktivitätsdiagramm*
  - *Petri-Netze*

# stoffstromnetze

- *spezieller Modellierungsansatz, basierend auf der Methodik von **Petri-Netzen***
- *Darstellung von Stoffstromsystemen (d.h. von Stoff- und Energieströmen)*
- *Grundlage für die Aufstellung von Ökobilanzen*
- *Anwendungsmöglichkeiten: Produkt- und Betriebsbilanz*
- *keine Unterscheidung von Stoffen und Energien in Stoffstromnetzen (einziger Unterschied durch die verschiedenen Maßeinheiten kg und kJ)*



# exkurs: petri-netze

- *Skript der Veranstaltung „Modellierung“ (2010)*
- *Beispielmodellierung für den Prozess „Tee kochen“*









# stoffstromnetze ii

- *Stellen (= Zustand):*
  - *gleichzusetzen mit einem Lager*
  - *erfolgt keine Umwandlung*
  - *verschiedene Funktionen: Systemgrenzen (Input- und Output-Stellen), Verbindung (Connection-Stellen) oder Lager (Storage-Stellen)*
- *Verbindungen:*
  - *Materialströme zwischen Prozess und Lagerung (Verbindung zwischen Stellen und Transitionen)*



- *Software zur Modellierung, Berechnung, Visualisierung und Bewertung von Stoff- und Energieflüssen*
- *Datenbanksystem mit einer grafischen Benutzeroberfläche*
- *Konzept der Stoffstromnetze bildet die Basis*
- *Einsetzbar für unterschiedliche Anwendungsbereiche (durch den Einsatz einer allgemeinen Methodik zur Modellierung und Untersuchung)*

# umberto® - elemente

elemente		darstellung
transitionen		 T1
stellen	input-stellen	 P1
	output-stellen	 P1
	storage-stellen	 P1
	connection-stellen	 P1
verbindung		

# umberto® - aufbau von stoffstromnetzen

- *Entscheidung über Umfang und Detaillierungsgrad von Stoffstromnetzen:*
  - *Welche Vorgänge müssen berücksichtigt werden?*
  - *Welche Materialien müssen berücksichtigt werden?*
  - *Welche Prozesse müssen bzw. können in Teilprozesse zerlegt werden?*
  - *Wie exakt muss das Verhältnis von Input und Output von Umwandlungsprozessen betrieben werden (lineares vs. nicht-lineares Verhältnisse)?*



# umberto® - regeln der modellierung

- *Regeln (siehe Umberto®-Handbuch):*
  - *Bei jeder Transition muss min. eine Verbindung beginnen oder eine Verbindung enden.*
  - *Bei Stellen kann eine jeweils beliebige Anzahl von Verbindungen beginnen und enden.*
  - *Jede Verbindung verknüpft genau eine Stelle und eine Transition, Verzweigungen von Verbindungen sind nicht zulässig.*
  - *Verzweigungen oder Zusammenführungen von Stoffströmen sind nur an Stellen und Transitionen zulässig.*
  - *Keine Verbindung zwischen zwei gleichartigen Netzelementen (immer abwechselnd)*
  - *Zyklen in den Wegen der Verbindungen sind zulässig.*
  - *Die Ränder der Netzstruktur werden durch Stellen abgebildet.*





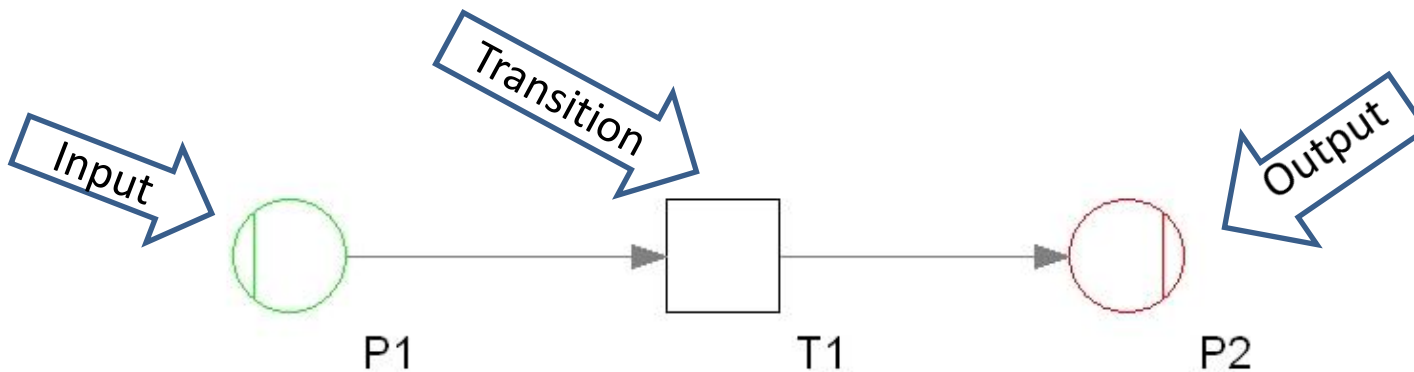
# umberto® - beispiel

- *Wie würde nun laut der Regeln die einfachste Ausprägung eines Stoffstromnetzes aussehen?*



# umberto® - beispiel

- *Wie würde nun laut der Regeln die einfachste Ausprägung eines Stoffstromnetzes aussehen?*



# umberto® - beispiel ii

- *Wie sehe das Modellierungsbeispiel in Umberto aus?*



- *Möller, A.; Rolf, A. (1995), Methodische Ansätze zur Erstellung von Stoffstromanalysen unter besonderer Berücksichtigung von Petri-Netzen. in: Schmidt, M./Schorb, A. (Hrsg.), Stoffstromanalysen – in Ökobilanzen und Öko-Audits. Berlin – Heidelberg, 33-58.*
- *Umberto<sup>®</sup>-Tool*
- *Umberto<sup>®</sup>-Handbuch*
- *Internet:*
  - *[www.umberto.de](http://www.umberto.de)*