

Systemanalyse



Wintersemester 2019/2020
Prof. Dr. Andreas Häuslein

Vorlesungsinhalte im Überblick

- Einführung zum Vorlesungsthema
- Grundbegriffe der Systemanalyse
 - Gegenstand und Zielsetzung
 - Methodische Grundlagen und Begrifflichkeiten
- Systemaufnahme
 - Informationsgewinnung
 - Inhaltliche Untersuchungsbereiche
- Systemmodellierung
 - Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)
 - Business Process Model and Notation (BPMN)
 - Objektorientierte Analyse
 - Strukturierte Analyse/ Essenzielle Modellierung

Materialien zur Vorlesung

- Vorlesungsfolien auf dem Handout-Server (PowerPoint-/PDF-Dateien)
- Quellen:
 - Krallmann, H.; Bobrik, A.; Levina, O.:
Systemanalyse im Unternehmen - Prozessorientierte Methoden der Wirtschaftsinformatik, Oldenbourg, 2013
 - Rupp, Chr.:
Systemanalyse kompakt, Springer Verlag, 2013
 - Häuslein, A.:
Systemanalyse. vde-Verlag, 2004
 - Krüger, J.; Uhlig, Ch.:
Praxis der Geschäftsprozessmodellierung. VDE Verlag, 2009
 - Scheer, A.-W.:
Architektur integrierter Informationssysteme. Springer-Verlag, Berlin, 1991
 - Object Management Group OMG:
Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0, URL:
<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>, 2011

- Weitere Quellen:
 - Gadatsch, Andreas:
Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen. 8. Aufl., Springer Vieweg, 2017
 - Allweyer, Thomas:
BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation: Einführung in den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung. Books on Demand, 2015
 - Freund, Jakob ; Rücker, Bernd:
Praxishandbuch BPMN: Mit Einführung in CMMN und DMN, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2016
 - Fuehrer, Joshua; Butchko, Joseph:
Learning BPMN 2.0: A Practical Guide for Today's Adult Learners. Indie Books International, 2018

- Weitere Quellen:
 - Balzert, Heide:
Lehrbuch der Objektmodellierung - Analyse und Entwurf mit der UML 2. Spektrum Akademischer Verlag, 2011
 - Object Management Group OMG: Unified Modeling Language, Version 2.5.1, <https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/>, 2017
 - Kecher, Chr., Salvanos, A., Hoffmann-Elbern, R. : UML 2.5: Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Computing, 6. Aufl., 2017

0 Hinführung zum Vorlesungsthema

↳ Inkl. Behörden etc.

- In Unternehmen sind, neben den Aktivitäten im Kerngeschäft, viele Maßnahmen auf Verbesserungen der Abläufe ausgerichtet:
 - Organisatorische Abläufe sollen verbessert werden,
 - Produktionsprozesse sollen effizienter werden,
 - Die Lagerhaltung soll Lieferengpässe vermeiden,
 - Die Informationen sollen schneller vorliegen,
 - IT-Unterstützung soll durch neue Software verbessert werden
 - usw.
- Die Maßnahmen betreffen in Unternehmen meist *komplexe Zusammenhänge* und *Wechselwirkungen* von vielen Menschen, Maschinen, Funktionen, Daten, Einflussfaktoren, Rollen, Zielen, Restriktionen...

...sie betreffen **Systeme**



- Der Erfolg der Maßnahmen hängt von einem umfassenden Verständnis der betroffenen Systeme ab:

Ohne exakte Kenntnis der Wirkungsbeziehungen in einem System kommt es bei Maßnahmen häufig zu **überraschenden und unerwünschten Effekten**

- Um das notwendige Verständnis zu erlangen, müssen...
 - die Systeme untersucht werden
 - die relevanten Merkmale der Systeme identifiziert werden
 - das System bezogen auf seine relevanten Eigenschaften klar, eindeutig und abstrakt beschrieben werden

Das Problem:

Ausgehend von der äußeren Erscheinungsform der Systeme ist eine solche Beschreibung schwierig zu erstellen

0 Hinführung zum Vorlesungsthema

So sehen die zu untersuchenden Systeme in Unternehmen zunächst aus:



Oder so:

0 Hinführung zum Vorlesungsthema



Oder so:



Oder so:



0 Hinführung zum Vorlesungsthema



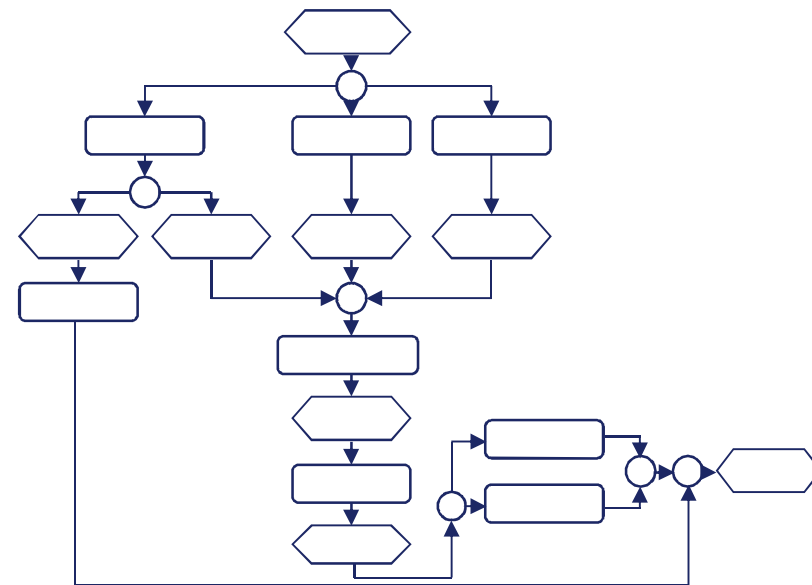
- Die Aufgabe, vor der wir bei einer Systemanalyse stehen:

Aus so:



Reales, konkretes System

Mach so:



Abstraktes Modell
(als Abbildung des Systems)

1 Grundbegriffe der Systemanalyse

1.1 Gegenstand und Ziele der Systemanalyse



- Systemanalyse...
 - ...ist eine universelle Vorgehensweise, die zur Untersuchung von Systemen
 - ...in verschiedenen Anwendungsbereichen...
 - ...mit unterschiedlichen Zielen eingesetzt werden kann
 - ...ermöglicht ein umfassendes Verständnis für komplexe Systeme
 - ...schafft die Voraussetzung für eine gezielte (Um-)Gestaltung von Systemen



- Im Fokus hier:

Informationssysteme in Unternehmen

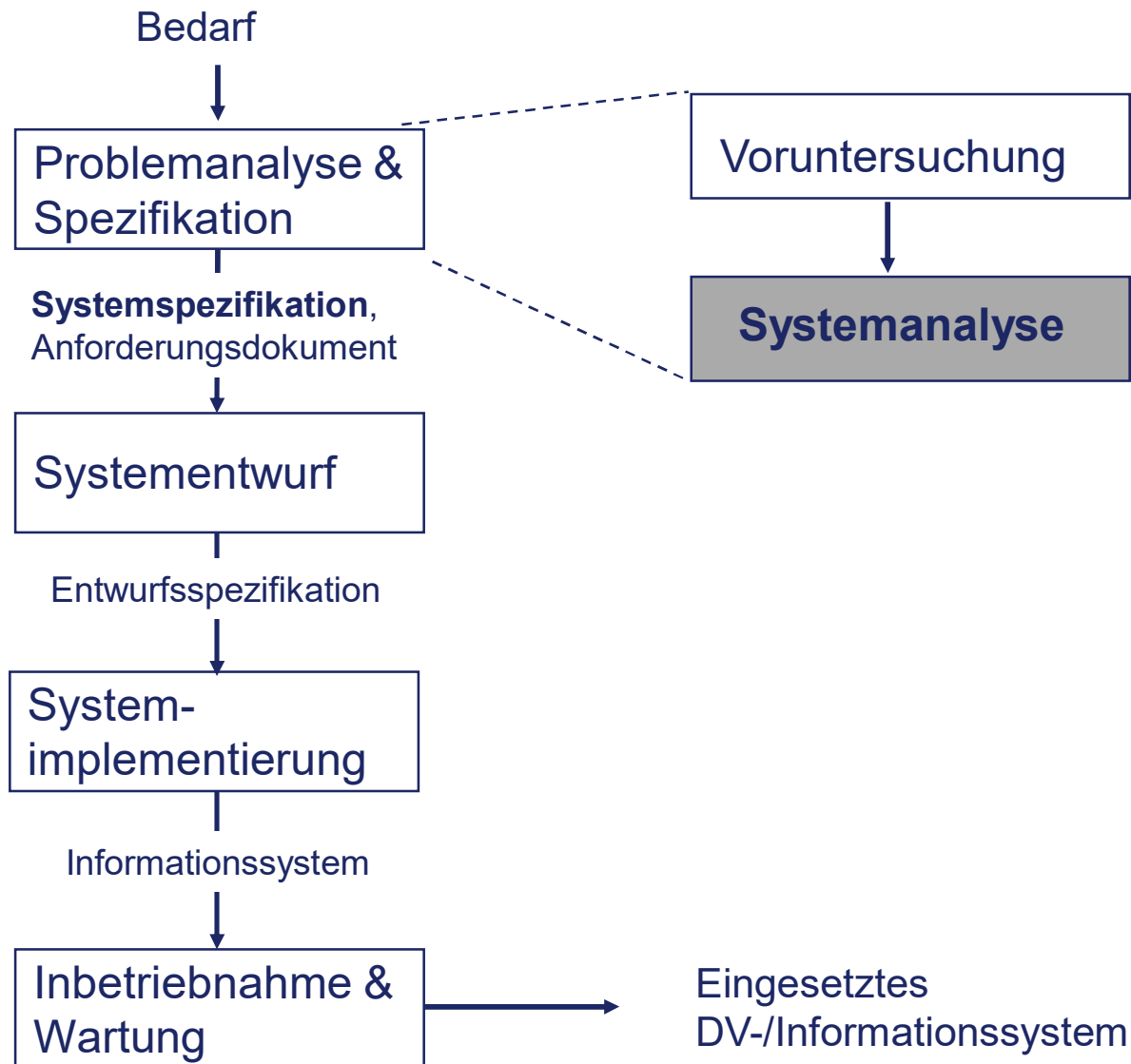
- Definition "Informationssystem":
System, in dem die Aktivitäten der Systembestandteile in der Aufnahme, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen bestehen
- In Unternehmen grobe Unterscheidung in:
 - Dispositive Informationssysteme:
Versorgen die Unternehmensleitung und das höhere Management mit Informationen
 - Operative Informationssysteme:
Liefern Informationen für strukturierte, determinierte Prozesse auf der operativen Ebene (Routineaufgaben)
- Häufiger Anlass für Systemanalysen in Unternehmen:
Vorbereitung der Neu- oder Weiterentwicklung eines Informationssystems, Ermittlung der fachlichen Anforderungen

1 Grundbegriffe der Systemanalyse

1.1 Gegenstand und Ziele der Systemanalyse



Systemanalyse im Kontext der Software-Entwicklung



1 Grundbegriffe der Systemanalyse

1.1 Gegenstand und Ziele der Systemanalyse



- Ergebnis der Systemanalyse ist eine **System-Spezifikation**
- Eine System-Spezifikation besteht aus einem Satz von Darstellungen, die das (zu entwickelnde) System so wiedergeben, dass
 - die fachlich/inhaltlichen Zusammenhänge und Anforderungen korrekt und vollständig beschrieben werden
 - die an der Entwicklung beteiligten Personen ein gemeinsames Verständnis des Systems entwickeln und darüber kommunizieren können
 - noch keine bestimmte technische Umsetzung festgeschrieben ist (**Implementationsunabhängigkeit**) *(Vor allem um technischen Neuerungen vorzubeugen)*
- Kern der System-Spezifikation ist ein Modell des betrachteten Systems (**Systemmodell**, auch **Analysemodell** genannt)



1.2 Methodische Grundlagen

1.2.1 Systeme



- Definition "System":
Menge von miteinander in Beziehung stehenden Elementen, die zur Erreichung von definierten Zielen in einem bestimmten Wirkungszusammenhang stehen und gegen die Umwelt abgrenzbar sind.
- Formale Definition:
 $\text{System } S = (E, R),$
E endliche nicht-leere Menge von Elementen
 $e \in E$ sind die Systemelemente
Relation $R \subset E \times E$ zur Repräsentation der Zusammenhänge zwischen Systemelementen
- Systemelemente sind Träger von Eigenschaften
- Ein $r \in R$ beschreibt einen Wirkungszusammenhang zwischen einem Element e_1 und einem Element e_2 , der die Eigenschaften der Elemente betrifft



1.2 Methodische Grundlagen

1.2.1 Systeme



- Beispiele für Systeme:
 - Unternehmensorganisation
 - E: Menge der Mitarbeiter
 - R: Weisungsbefugnisse oder Weitergabe von Informationen
 - oder
 - E: Menge der Abteilungen
 - R: Weitergabe von Informationen
 - Geschäftsprozesse
 - E: Aktivitäten
 - R: Ablauflogik/Reihenfolge der Aktivitäten
 - Lagerlogistik
 - E: Lagerstandorte
 - R: Transportwege/-beziehungen

1.2.1 Systeme

1.2.1.1 Wichtige Systemmerkmale



- Systemstruktur
 - Stellung der Systemelemente zueinander, die sich durch die Relationen zwischen den Elementen ergibt (Ordnung der Elemente)
- Systemkomplexität
 - Anzahl und Variationsbreite der Beziehungen zwischen den Elementen des Systems
 - Berechnung quantitativer Komplexitätsmaße auf der Basis der Anzahl der Elemente und der Verbindungen
 - Beispiel für (einfache) Kennzahl:

Beispiele auf d. nächsten
Seite

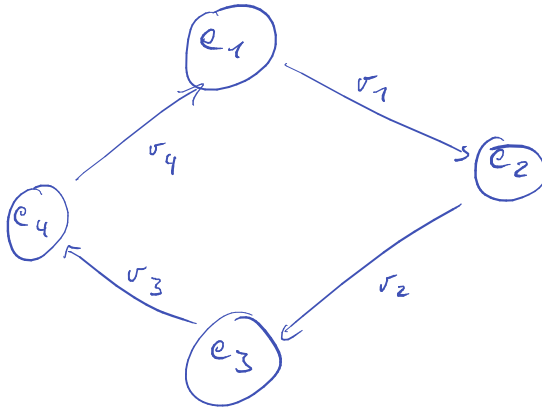
Strukturelle Komplexität K:

$$K = \frac{n_R}{n_E}$$

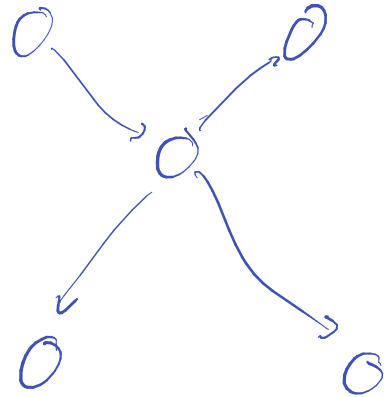
mit n_R als Anzahl der Relationen und n_E als Anzahl der Elemente

Beispiele Systemstruktur

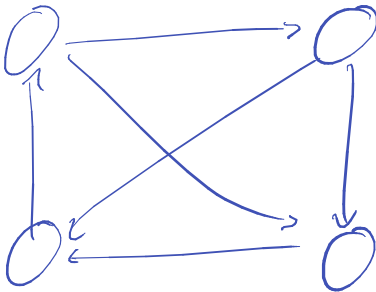
1.



2.



3.



System-Komplexität

1. $k = 1$

2. $k = \frac{4}{5} = 0,8$

3. $k = \frac{6}{4} = 1,5$



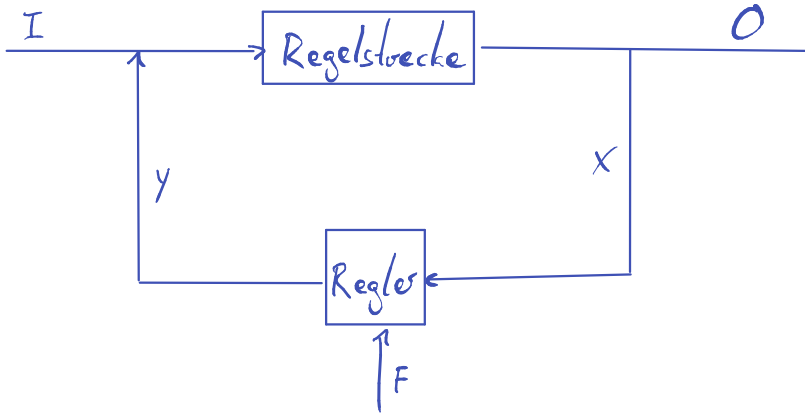
- Systemgrenze
 - Trennlinie zwischen dem System und seiner Umgebung
 - Bei *offenen* Systemen bestehen Austauschbeziehungen zwischen Systemelementen und der Systemumgebung, bei *geschlossenen* Systemen fehlen diese
 - Geschlossene Systeme in der Praxis sehr selten
- Systemzustand
 - Menge der Eigenschaftsausprägungen aller Systemelemente zu einem Zeitpunkt
 - Evtl. Auswahl von Eigenschaften, die als Zustandsgrößen betrachtet werden



- Systemverhalten
 - Durchlaufen von Systemzuständen im Zeitverlauf
 - Wesentliche Ausprägungen:
 - **Statische** Systeme: *Beispiel Periodensystem: Zuordnung d. Elemente ist fest.*
kein Systemverhalten, Systemzustand unveränderlich
 - **Dynamische** Systeme: *↳ Alles eine Frage d. Zeitbetrachtung (auch d. Periodensystem kann verändert werden)*
Systemverhalten, Zustandsfolgen werden durchlaufen
 - **Deterministische** Systeme: *Feste Gesetzmäßigkeiten*
Systemverhalten in gleichen Situationen immer gleich
 - **Stochastische** Systeme:
Systemverhalten durch relative Häufigkeiten charakterisiert
 - **Stabile** Systeme:
Systemverhalten weitgehend unabhängig von externen Störungen
 - **Instabile** Systeme:
Systemverhalten verändert sich nach externen Störungen grundlegend
 - **Kybernetische** Systeme: *Struktur auf d. nächsten Seite*
Systeme mit Regelkreis (Rückkopplung) in Systemstruktur: Stabilität durch Regelung, auch bei Störeinflüssen



Grundstruktur kybernetischer Systeme



Legende:

- I - Input
- O - Output
- X - Regel
- Y - Stellgröße
- F - Führungsgröße
- S - Störgröße (Einflüsse aus d. Umwelt)

Hinweis:

- Struktur durch Rückkopplung gekennzeichnet.



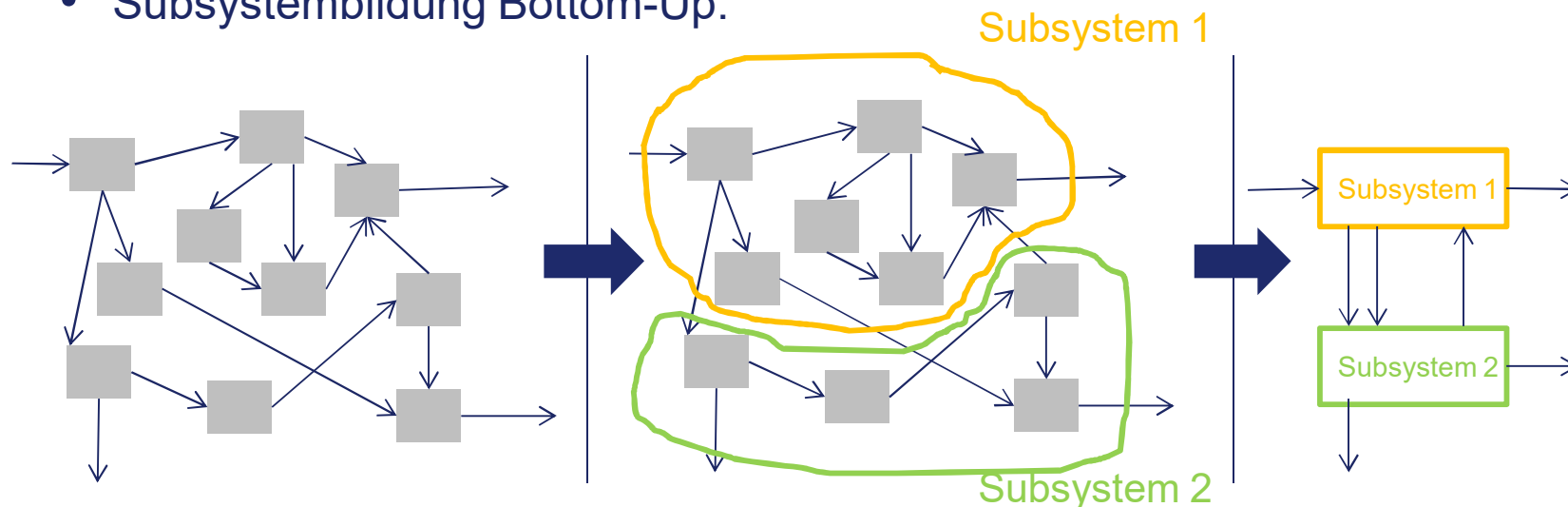
- Charakteristika von Informationssystemen in Unternehmen:
 - Umfangreich (große Zahl an Systemelementen)
 - Komplex (vielfältige Beziehungen zwischen Systemelementen)
 - Dynamisch
 - Instabil (störanfällig)
 - Stochastisch (Verhalten variiert zufällig)
- Diese Charakteristika erschweren die Systemanalyse
- **Abgrenzung von Subsystemen** als Mittel zur Bewältigung zu hoher Komplexität/zu großen Umfangs

1.2.1 Systeme

1.2.1.2 Subsystembildung



- Subsysteme: Ausschnitte eines Systems, die auf höherer Aggregationsebene als Elemente betrachtet werden können
- Ausbildung einer Systemhierarchie mit übergeordneten und untergeordneten Systemen
- Identifizierung/Festlegung der Schnittstellen zwischen Subsystemen notwendig
- Jedes Subsystem als Untersuchungsgegenstand einer (separaten) Systemanalyse
- Subsystembildung Bottom-Up:



1.2.1 Systeme

1.2.1.2 Subsystembildung

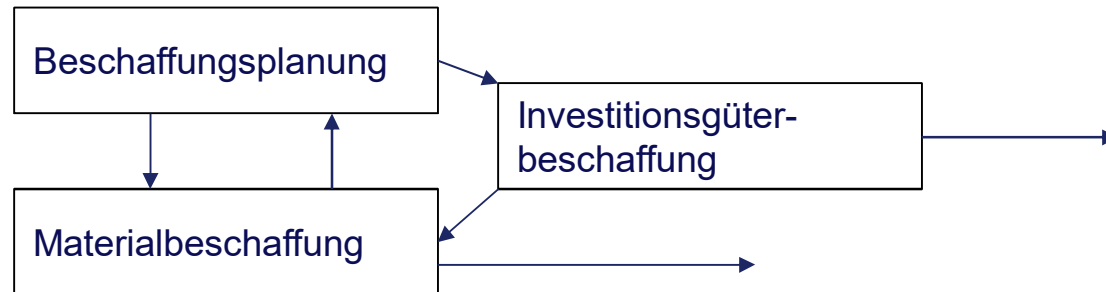


- Beispiel Subsystembildung (Top-Down):
(Verbindungen exemplarisch)

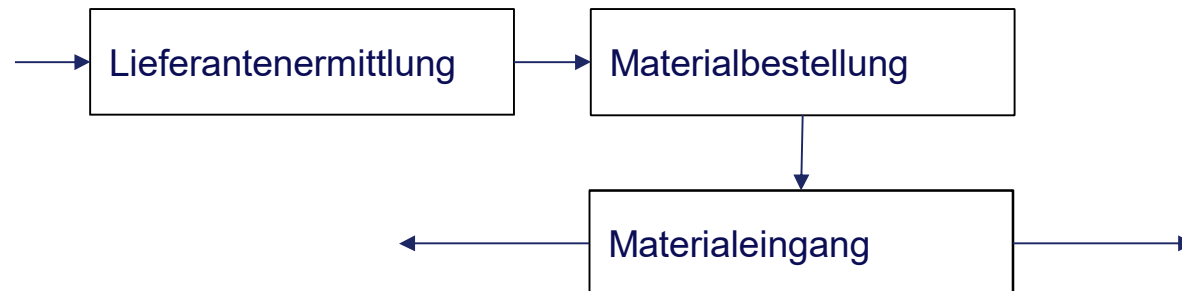
System:
Unternehmen



(Sub-)System:
Beschaffung



(Sub-)System:
Materialbeschaffung

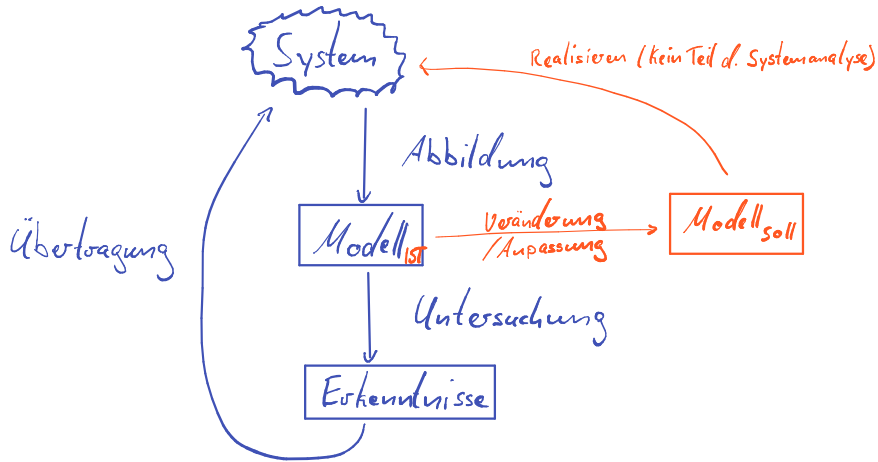




- Modelle...
 - ...bilden Systeme ab (homomorphe Abbildung) und beschreiben die Systeme mit ihren relevanten Eigenschaften
 - ...bilden Systeme in Abhängigkeit vom Modellzweck auf unterschiedliche Weise ab
 - ...dienen der Reduzierung von Komplexität durch Anwendung der Prinzipien der Abstraktion, Idealisierung, Aggregation
 - ...sind wesentliche Arbeitsergebnisse der Systemanalyse
 - ...treten bei der Bearbeitung von Systemen an deren Stelle
 - ... entstehen durch den Vorgang der Modellierung (vgl. Abschn. 1.2.3.2)



Die Rolle von Modellen in d. Systemanalyse





- Die Vorgehensweise ist heuristisch und in weiten Teilen nicht formalisierbar
- Verschiedene methodische Ansätze helfen, eine angemessene Vorgehensweise zu wählen
- Genereller Nutzen der systemanalytischen Methoden: *Heuristische Herangehensw.*
 - Leitlinien für eine angemessene Vorgehensweise bei der Analyse
 - Hilfsmittel zur Bewältigung der Komplexität bei der Untersuchung von Systemen
 - Sicherstellung eines qualitativ hochwertigen Analyseergebnisses
- Zwei generelle Vorgehensstrategien bei allen methodischen Ansätzen der Systemanalyse:
 - Zerlegung:
Identifizierung/Abgrenzung der wesentlichen Bestandteile des Systems (Systemelemente)
 - Modellierung:
Erzeugung einer vereinfachten Abbildung des Systems

1.2.3 Grundsätzliche Vorgehensweise der Systemanalyse

1.2.3.1 Zerlegung



- Ziel: Identifikation/Abgrenzung der Systemelemente
- Typische Zerlegungsstrategien der Systemanalyse bei der Untersuchung von Informationssystemen:
 - **Funktionsorientierte Zerlegung:**
Welche Funktionen stellt das System bereit und aus welche Teilfunktionen sind diese aufgebaut?
 - **Datenorientierte Zerlegung:**
Welche Daten werden verarbeitet oder gespeichert und aus welchen Teil-Strukturen sind diese zusammengesetzt?
 - **Ereignisorientierte Zerlegung:**
Auf welche Ereignisse muss ein System (geplant) reagieren?
 - **Objektorientierte Zerlegung:**
Welche Objekte existieren und wie sind die Beziehungen untereinander (Klassenbildung, Vererbung, Botschaften)
- Eingesetzte Zerlegungsstrategie ist vom methodischen Ansatz abhängig, der bei der Analyse zur Anwendung kommt

1.2.3 Grundsätzliche Vorgehensweise der Systemanalyse

1.2.3.2 Modellierung



- Modellierung erzeugt eine zielorientierte Abbildung/Beschreibung der Systeme
- Wesentliche Merkmale der Modellierung
 - Trennung zwischen relevanten und irrelevanten Systemmerkmalen, Vernachlässigung aller irrelevanter Systemeigenschaften
 - Abstraktion von konkreter Erscheinungsform, Konzentration auf den logisch/fachlichen Kern
 - Repräsentation des Modells in geeigneter Form
 - Zu Zwecken der Dokumentation und Kommunikation
 - Zu Zwecken der Manipulation des Modells/Systems
- Vorteile der Existenz von Modellen:
 - Sequenzialisierung der mentalen Erfassung
 - Gezielte Vereinfachung der Systemzusammenhänge
 - (Verbesserte) Möglichkeiten der Beobachtung u. Veränderung

1.2.3 Grundsätzliche Vorgehensweise der Systemanalyse

1.2.3.3 Arbeitsphasen



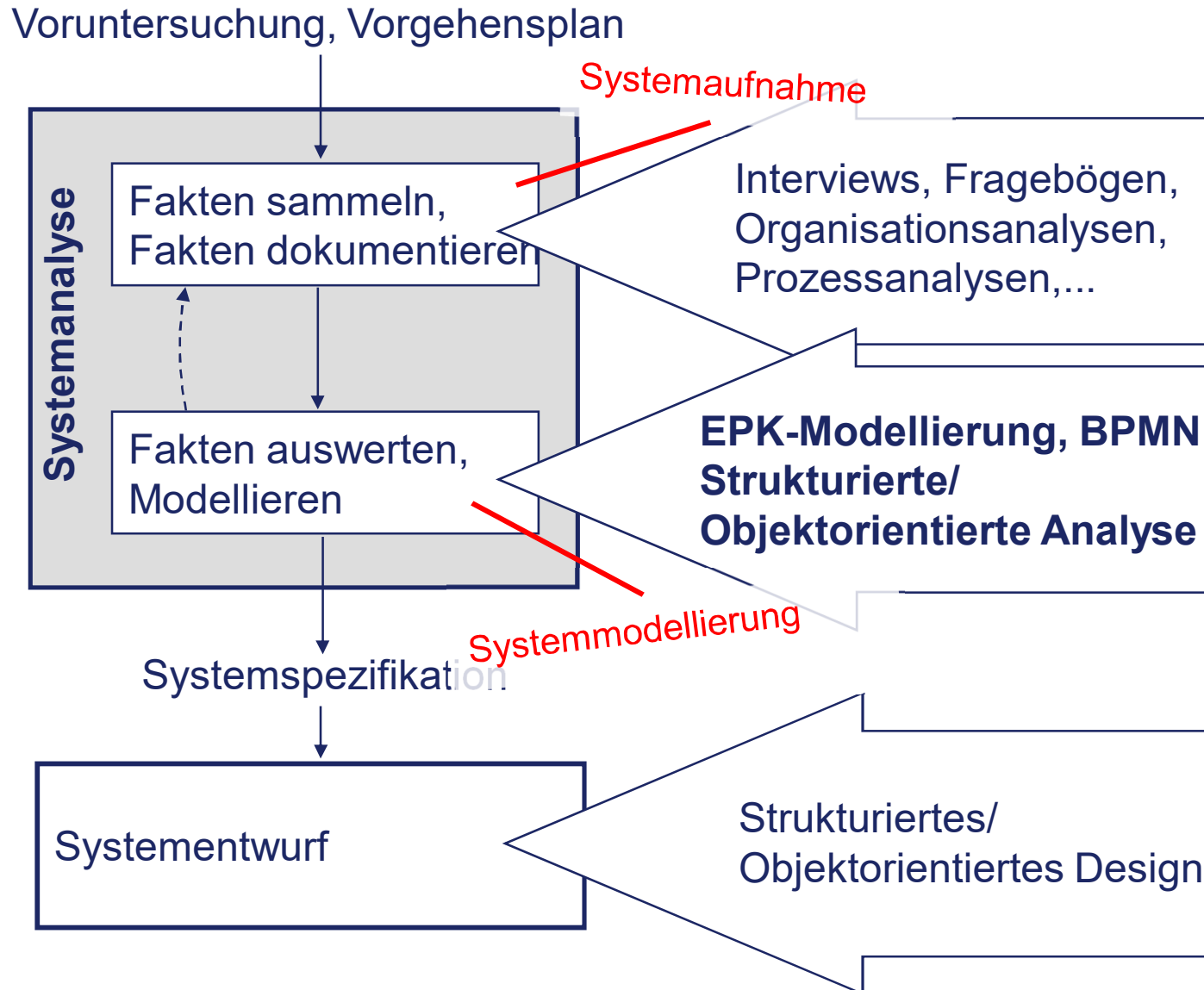
- Durchführung einer Voruntersuchung
 - Grobe Abgrenzung des Systems, Abschätzung des Systemumfangs und seiner Komplexität, grobe Aufwandsschätzung
 - Ergebnis: Entscheidung für/gegen Durchführung einer aufwendigen Systemanalyse
- Entwicklung eines Vorgehensplans
 - Definition des Untersuchungsauftrages
 - Entscheidung über Umfang der Untersuchung:
 - Totalanalyse vs. Partialanalyse
 - Entscheidung über Detaillierungsgrad der Untersuchung:
 - Grob-, Fein-, Detailanalysen
 - Erste Auswahl der einzusetzenden Methoden/Techniken
 - Zeitliche/personelle/finanzielle Planung der Aktivitäten
- Durchführung der Systemanalyse im engeren Sinne
 - Systemaufnahme
 - Systemmodellierung

1.2.3 Grundsätzliche Vorgehensweise der Systemanalyse

1.2.3.3 Arbeitsphasen



Methoden und Techniken der Systemanalyse
im Kontext von Arbeitsphasen



2 Systemaufnahme

2.1 Techniken der Informationsgewinnung



- Ziel der Informationsgewinnung:
Eine Informationsbasis schaffen, die eine angemessene Modellierung des Systems erlaubt
- Zwei wesentliche Informationsquellen
 - **Personen**, die Kenntnisse über das System besitzen
 - **Dokumente**, in denen Eigenschaften des Systems beschrieben sind
- Zusätzlich von Bedeutung:
Abfragen/Auswerten von Daten in **IT-Systemen**, insbes. in CRM- und ERP-Systemen
 - Großer Informationsbestand, aber (für externe Analytiker) meist schwierig zugänglich
 - Massive Unterstützung durch Mitarbeiter im analysierten Unternehmen erforderlich

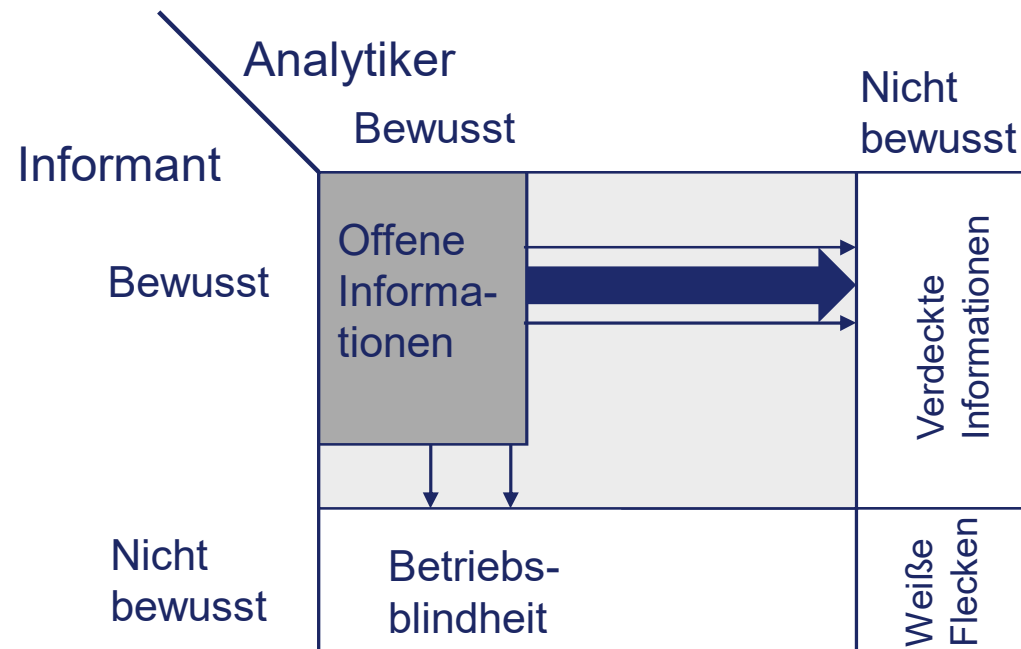


2.1 Techniken der Informationsgewinnung

2.1.1 Personenbezogene Techniken



- Erstes Problem:
Identifizieren von Personen mit relevanten Kenntnissen ("Informanten")
- Ziel der personenbezogenen Informationsgewinnung:



- Primärer Ansatz der personenbezogenen Informationsgewinnung:
Stellen von Fragen (insbes. "W-Fragen")



2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.1 Interview-Technik



- Direkte mündliche Befragung eines Aufgaben-/ Kompetenzträgers durch den Analytiker
- Unterscheidung von standardisierten, teil-standardisierten und freien Interviews
- Spezielle Ausprägungen
 - Gruppeninterview:
Gleichzeitige Befragung mehrerer Personen
 - Konferenz:
Zahlreiche Teilnehmer, die vorbereitete Fragestellungen diskutieren, i.d.R. mit Moderation
- Gute Vorbereitung der Interviews erforderlich (siehe "Leitlinien zur Durchführung von Interviews")



2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.1 Interview-Technik



- Vorteile
 - Qualitative/bewertende Faktoren können gut erfasst werden
 - Missverständnisse hinsichtlich der Fragestellung werden vermieden
 - Hohe Effektivität der Informationsgewinnung
 - Eindruck einer Einbeziehung in Entwicklung beim Befragten
- Nachteile
 - Hoher Aufwand für Analytiker und Befragten
 - Subjektivität und psychologische Rahmenbedingungen
 - Beschränkung auf mental präsente Informationen, umfangreiche Faktendaten schlecht zu erfassen
 - Schwierige Dokumentation der Ergebnisse



- Beantwortung von Fragen in schriftlicher Form, ohne persönlichen Kontakt zwischen Befragtem und Analytiker
- Aufgrund der Parallelität der Beantwortung Informationsgewinnung auf breiter Basis möglich
- Fragen müssen äußerst präzise sein, um Fehlinterpretationen zu vermeiden
- Tendenziell mehr geschlossene Fragen als bei Interviews
- Standardfragebögen oder spezifische Fragebögen, abhängig von der Personengruppe, evtl. kombiniert
- Fragebögen sowohl auf Papier als auch als Web-Formulare zu realisieren
- Erprobung von Fragebögen im kleineren Kreis sinnvoll
- Geplante Auswertung muss Art der Fragen prägen

2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.2 Fragebogen-Technik



- Kombination mit Interviews sinnvoll (vgl. Abschn. 2.1.3)
 - Interviews vorab zur Entwicklung von Fragen
 - Interviews nachschaltet zur Vertiefung der Erkenntnisse
- Spezifische Ausprägungen:
 - Delphi-Technik
 - Für abgegrenzte Problem-/Personenkreise
 - Informationsgewinnung zu schwierigen Abschätzungen/Bewertungen
 - Berichtstechnik
 - Ausführliche Beschreibung von thematisch eingegrenzten Sachverhalten
 - Weitergehende Formfreiheit
 - Begrenzung auf höhere Hierarchieebenen



2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.2 Fragebogen-Technik



- Vorteile
 - Parallelisierung der Informationsgewinnung
 - Für Analytiker weniger zeitintensiv als Interviews, großer Kreis von Befragten möglich
 - Keine zusätzliche Dokumentation erforderlich
 - (Evtl.) Auswertung mit statistischen Verfahren möglich
- Nachteile
 - Häufig später/geringer Rücklauf (Effektivität eingeschränkt)
 - Missverständnisse nicht korrigierbar
 - Evtl. Probleme der Interpretation der Angaben

2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.3 Beobachtung



- Aufnahmen von Sachverhalten und Prozessen durch sinnliche Wahrnehmung
- Weitgehender Verzicht auf Kommunikation mit den beobachteten Personen
- Zwei Realisierungsformen
 - Dauerbeobachtung über einen längeren, aber sinnvoll abgegrenzten Zeitraum
 - Multimomentverfahren, Beobachtung nur zu einzelnen (zufälligen) Zeitpunkten
- Im administrativen Bereich nur in ausgewählten Situationen sinnvoll, häufiger im Produktionsbereich eingesetzt
- Selbstbeobachtung/Selbstaufschreibung als Sonderform
- Messungen (z.B. Bearbeitungszeiten) während der Beobachtung als Grundlage für quantitative Aussagen

2.1.1 Personenbezogene Techniken

2.1.1.3 Beobachtung



- Vorteile
 - Keine (verfälschende) Kommunikation erforderlich
 - Hohe Effektivität der Informationsgewinnung
 - Zeitliche/quantitative Aspekte gut zu erfassen
 - Keine Störung des Arbeitsablaufes
- Nachteile
 - Hoher zeitlicher Aufwand für den Analytiker
 - Relativ kleines Spektrum an beobachtbaren Sachverhalten
 - Beobachtungssituation für Beobachteten unangenehm

2.1 Techniken der Informationsgewinnung

2.1.2 Dokumentbezogene Techniken



- "Dokument" hier im weitesten Sinne zu verstehen: Abgrenzbare Einheit von abgelegten (gespeicherten) Informationen
 - Abgrenzung häufig thematisch geprägt
 - Unabhängig vom Medium des Dokuments
 - Papierbasierte Dokumente
 - Elektronische Dokumente
- Evtl. maschinelle Auswertung möglich
- Auch "inoffizielle" Dokumente von Relevanz (häufig aktueller als offizielle Dokumente)

2.1.2 Dokumentbezogene Techniken

2.1.2.1 Inventurtechnik



- Ableitung von Informationen aus Dokumenten mit direktem Bezug zum untersuchten System
- Identifikation von relevanten Dokumenten bzw. Dokumentbeständen als primäres (großes) Problem
- Zugriff auf Dokumente als weiteres Problem (Vertraulichkeit, Geheimhaltung, Zugriffsrechte auf IT-Systeme)
- Vorlauf mit personenbezogenen Techniken erforderlich
- Beispiele für relevante Dokumenttypen:
 - Organisations- und Aufgabenpläne
 - Arbeits-/Verfahrensanweisungen
 - Formulare
 - Berichte, Statistiken
 - System-/Programmdokumentation
 - Unternehmens-Wiki
 - Dokumentenmanagementsysteme
 - Auch inoffizielle Dokumente (z.B. Notizen von Mitarbeitern)

2.1.2 Dokumentbezogene Techniken

2.1.2.1 Inventurtechnik



- Vorteile
 - Wenig Störung des Arbeitsablaufes
 - Reduzierung des Erfassungsaufwandes, Vermeidung von Mehrfacherfassung
 - Gute Erfassung von Zahlendaten u. statischen Strukturen
- Nachteile
 - Qualität, insbes. Aktualität der Dokumente für Externe schwer zu beurteilen
 - Prozesse/Abläufe häufig schlecht nachvollziehbar (Ausnahme: Geschäftsprozessmodelle)

2.1.2 Dokumentbezogene Techniken

2.1.2.2 Quellenauswertung



- Nutzung von Informationen aus Dokumenten, die außerhalb des Unternehmens vorliegen
- Auswertung von Fachpublikationen zum Thema Gestaltung von Informationssystemen
- Vorteile
 - Einbeziehung von Erfahrungen aus anderen Systementwicklungen
 - Vermeidung von Betriebsblindheit
- Nachteile
 - Qualität, Hintergrund und praktische Relevanz der Aussagen schwer zu beurteilen
 - Anwendbarkeit der Aussagen auf die spezifische Situation nicht immer gegeben (muss gesondert geprüft werden)

2.1 Techniken der Informationsgewinnung

2.1.3 Vorgehensweise



- Entwicklung einer Vorgehensstrategie bei der Informationsgewinnung
- Hauptfrage: Wann soll welche Technik mit welchem Ziel sinnvollerweise eingesetzt werden?
- Identifizieren wesentlicher Informationsquellen als wichtige Vorbereitung
- Begleitend zur Gewinnung der Fachinformationen Erstellung einer Meta-Dokumentation zum Gesamtbestand an erhobenen Informationen

2.1 Techniken der Informationsgewinnung

2.1.3 Vorgehensweise

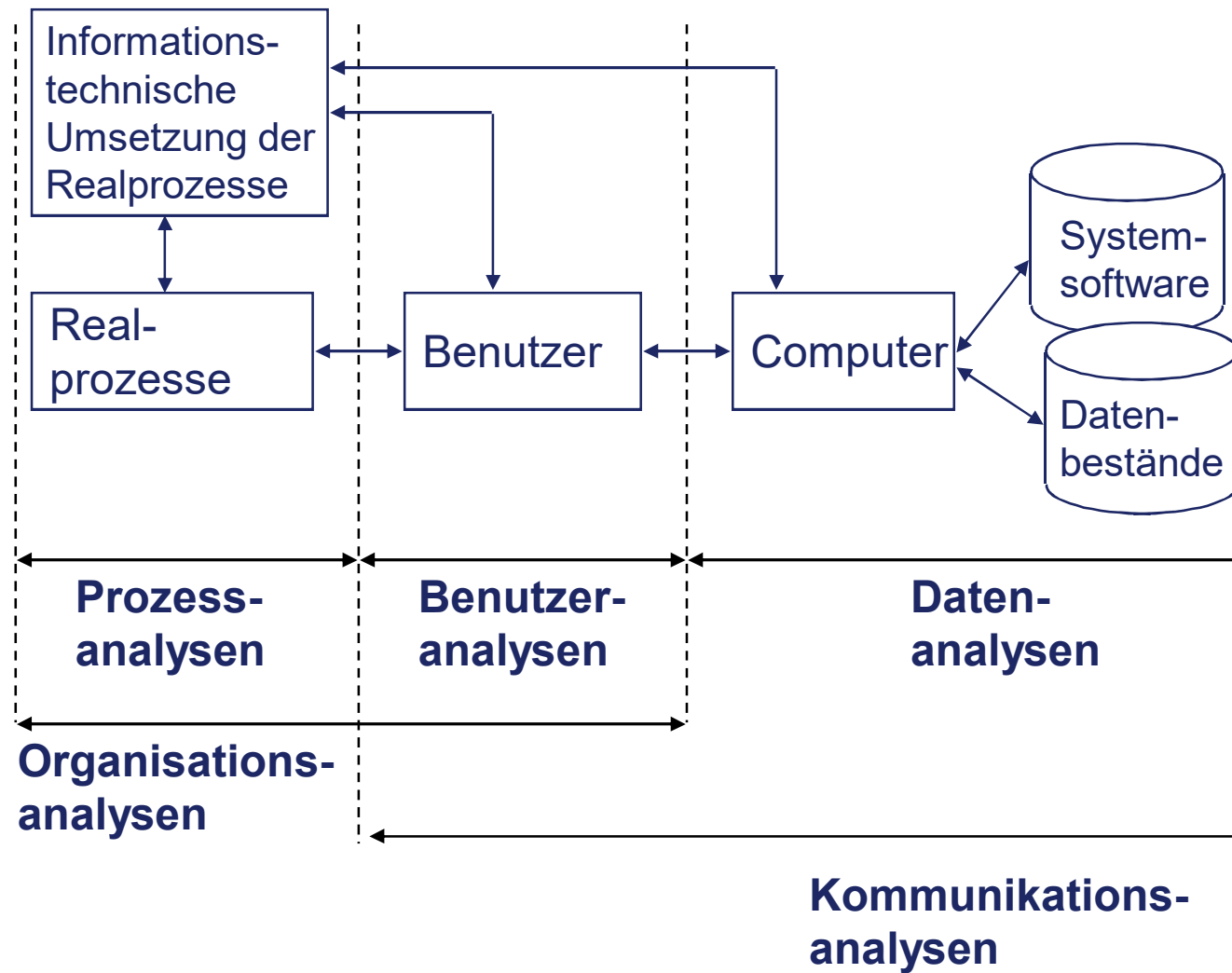


- Realisierung eines Phasenkonzeptes
 - Ziel: Informationen aus frühen Phasen zur Verbesserung der Informationsgewinnung in späten Phasen nutzen
 - Zumindest 3 Phasen sinnvoll
 - Initialisierungsphase: Ermittlung zentraler Problemstellungen und der nutzbaren Informationsquellen
 - Hauptphase: Aufbau eines umfangreichen fachbezogenen Informationsbestands
 - Kontrollphase: Schließen von Lücken, Beseitigen von Unklarheiten



2 Systemaufnahme

2.2 Untersuchungsbereiche



2 Systemaufnahme

2.2 Untersuchungsbereiche



- Zielrichtung der Systemaufnahme in den Untersuchungsbereichen:

Untersuchungsbereich	Wesentliche Erkenntnisziele
Organisation	Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten
Benutzer	Informationsbedarf, -nutzung, Anforderungen
Prozesse	Vorhandene/gewünschte Abläufe, Aufgaben und Verrichtungen sowie deren Zusammenhang
Daten	Vorhandene/verarbeitete (Daten-) Objekte und ihre Attribute
Kommunikation	Übertragung von Daten und Informationen (Art/Kommunikationspartner)

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.1 Organisationsanalysen



- Ziel: Identifikation der strukturellen Elemente des Unternehmens als abgrenzbare organisatorische Einheiten
- Meist Einschränkung auf Analyse der *Aufbauorganisation* (daher auch als *Strukturanalyse* bezeichnet)
- Zergliederung des Unternehmens(-bereichs) evtl. bis zu den einzelnen Stellen
- Zu einzelnen Einheiten sind vor allem zu ermitteln:
 - Verantwortlichkeiten
 - Weisungsbefugnisse
 - Zuständigkeiten
 - Berichtspflichten

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.1 Organisationsanalysen



- Organisationsanalyse meist/weitgehend mit Hilfe der Inventurtechnik
- Ergebnisdokumentation in Form von Organigrammen und textuellen Beschreibungen
- Ergebnisse der Organisationsanalyse wichtige Grundlage für die weitere Analyse (insbesondere für deren Strukturierung)

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.2 Benutzeranalysen



- Erkenntnisziel: Vollständiges Bild der bestehenden/gewünschten Informationsversorgung der Benutzer eines Informationssystems einschließlich qualitativer Aspekte (Benutzererwartung)
- Informationsversorgung wird geprägt durch das Verhältnis von *Informationsangebot* und *Informationsbedarf*
- Weitere Unterscheidung des Informationsbedarfs:
 - *Objektiver* Informationsbedarf
(notwendige Informationsgrundlage ausgehend von Aufgabenstellung)
 - *Subjektiver* Informationsbedarf (Informationsnachfrage der Benutzer)
- Probleme der Informationsversorgung durch Diskrepanzen zwischen Informationsangebot und objektivem/subjektivem Informationsbedarf verursacht



2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.2 Benutzeranalysen



- Benutzer hier primär als Konsumenten von Information betrachtet
- Identifikation von Benutzern bzw. Benutzergruppen als wichtiges Teilziel der Analyse
- Unterscheidung von *aktiven* Benutzern und *passiven* Benutzern
 - Kennzeichen aktiver Benutzer: Informationssuche
 - Kennzeichen passiver Benutzer: Informationslieferung

2.2.2 Benutzeranalysen

2.2.2.1 Informationssuche



- Aktiver Benutzer stellt Anfrage an Informationssystem, er recherchiert
- Effektivität der Informationssuche eines Benutzers in Informationssystemen wird durch zwei Kriterien bestimmt:
 - *Relevanz* von Informationen
 - *Nachweis* von Informationen
- Relevanz ...
... von Informationen für eine Frage-/Problemstellung beruht auf subjektiver Einschätzung des Benutzers
- Nachweis ...
... beschreibt die Lieferung einer Information aus dem Informationssystem aufgrund einer Anfrage des Benutzers

2.2.2 Benutzeranalysen

2.2.2.1 Informationssuche



- Kennzahlen für Erfolg von Benutzeranfragen in Informationssystemen
 - **Recall** (Ausbeute):
Anteil der gelieferten relevanten Informationen an der Gesamtzahl der gespeicherten relevanten Informationen
 - **Precision** (Genauigkeit):
Anteil der gelieferten relevanten Informationen an der Gesamtzahl der gelieferten Informationen
 - **Silence**:
Anteil relevanter Informationen, die durch eine Anfrage *nicht* gefunden werden, an der Gesamtzahl gespeicherter relevanter Informationen
 - **Noise** (Ballast):
Informationen, die verwaltet werden, aber weder von Bedeutung sind noch gefunden werden

2.2.2 Benutzeranalysen

2.2.2.1 Informationssuche



- Errechnung der Kennzahlen mit Hilfe der Kriterien "Nachweis" und "Relevanz"

		Relevanz	
		ja	nein
Nachweis	ja	a	b
	nein	c	d

a, b, c, d: Anzahl der Informationseinheiten

Gesamtbestand an Informationen (z.B. Anzahl Dokumente):

$$D = a + b + c + d$$

$$\text{Recall: } R = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{Silence: } S = \frac{c}{a + c}$$

$$\text{Precision: } P = \frac{a}{a + b}$$

$$\text{Noise: } N = D - (a + b + c) = d$$



2.2.2 Benutzeranalysen

2.2.2.2 Informationslieferung



- Automatische Bereitstellung von Informationen für den Benutzer
- Auswahl der zu liefernden Informationen
 - durch Benutzer selbst
 - durch Vorgesetzte/Systemadministratoren
- Wählbare Merkmale der Informationslieferung
 - Gegenstand der Informationen
 - Medium/Darstellung der Informationen
 - Zeitpunkt/Periodizität der Lieferung
 - Evtl. nur Lieferung von Meta-Informationen (z.B. über Verfügbarkeit, Zugriffsmöglichkeiten, Aktualisierung von Informationen)
- Informationslieferung als vordefinierte Informationsnachfrage aufzufassen

2.2.2 Benutzeranalysen

2.2.2.3 Benutzererwartung



- Bewusste oder unbewusste Vorstellungen des Benutzers über die qualitative Leistungsfähigkeit des Informationssystems
- Vorstellungen meist durch Aufgaben des Benutzers geprägt
- Vorstellungen erfassbar als Qualitätskriterien mit Gewichtung durch den Benutzer
- Beispiele für Qualitätskriterien:
 - Aktualität der Daten
 - Sicherheit der Daten
 - Verfügbarkeit des Systems
 - Einfache Bedienung
 - Umfangreiche/brauchbare Dokumentation
 - ...

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.3 Prozessanalysen



- Ziel: Umfassendes Bild über die Prozesse und ihre Eigenschaften im betrachteten Unternehmen gewinnen
- Prozesse...
 - ...sind eine Folge von logisch zusammenhängenden Aktivitäten zur Erledigung einer Aufgabe (hier im Kontext der Informationsverarbeitung)
 - ...wandeln einen Input nach Transformations- und Ablaufregeln in einen Output um
 - ...brauchen Zeit und andere Ressourcen
 - ...leisten einen Beitrag zum System-/ Unternehmensziel
 - ...strukturieren die Abläufe eines Unternehmens in Einheiten, sind Elemente der Ablauforganisation
 - ...sind unabhängig von Abteilungs- und Funktionsgrenzen

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.3 Prozessanalysen



- Prozesse sind Bestandteile einer größeren (Ablauf-)Struktur:
 - Prozesse sind mit anderen Prozessen verknüpft
 - Input wird von anderen vorgelagerten Prozessen geliefert
 - Output dient als Input für weitere Prozesse
 - Prozesse bilden eine Hierarchie
 - Prozesse können Teilprozesse beinhalten
 - Oberste Ebene in Unternehmen: Geschäftsprozesse

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.3 Prozessanalysen



- Typisierung von Prozessen nach zahlreichen Kriterien
- Besonders wichtige Unterscheidung im Rahmen der Systemaufnahme:
 - Kontinuierliche, repetitive Prozesse
 - Diskontinuierliche, innovative Prozesse
- Bei der Systemanalyse Konzentration auf kontinuierliche, repetitive Prozesse



2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.3 Prozessanalysen



- Zu erfassende Merkmale von Prozessen:
 - Identifikation, Abgrenzung der einzelnen Prozesse, Prozessziel
 - Ermittlung des Input/Output von Prozessen, bearbeitete "Objekte"
 - Ermitteln der grundsätzlichen Verarbeitungslogik in jedem Prozess (insbes. Reihenfolge u. Auswahl der Aktivitäten/Verarbeitungsschritte)
 - Beteiligte/verantwortliche Stellen/Mitarbeiter (Process Owner, Process Worker)
 - Ermitteln der eingesetzten Ressourcen (Sachmittel, Formulare, Prozessoren)
 - Ermittlung von Mengen, Kapazitäten, Zeiten im Prozessablauf
 - Bewertung des Prozesses (Wertschöpfung, Häufigkeit, Effektivität, Effizienz etc.)
 - Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Prozessen



- Ziel:
Identifikation von Prozessen, Überblick über existierende Prozesse und ihre Verknüpfung gewinnen
- Vorgehensweise:
 - Strukturierung der Analyse anhand der EVA-Grundstruktur
 - Aussagekräftige Benennung der Prozesse
(Prozessziel muss deutlich werden)
 - Beschreibung der Eingabedaten in Form von Datenobjekten (und ihren Attributen)
 - Beschreibung der Ausgabedaten in Form von Datenobjekten (und ihren Attributen)
 - Keine Betrachtung der Prozessinterna, Prozesse als Black Box betrachten
 - Vorbereitung und Bildung von Prozessketten



- Ziel:
Stellen- und verrichtungsbezogene Erfassung/Analyse der prozessbezogenen Bearbeitungs-/Durchlaufzeiten
- Vorgehensweise
 - Auflösung der (Geschäfts-)Prozesse in Prozessschritte (Folgen von Verrichtungen)
 - Beziehung zwischen auftretenden Verrichtungen und ausführenden Stellen herstellen (Bezüge zu Ergebnissen der Organisationsanalysen)
 - Erfassung der jeweils auftretenden Bearbeitungszeiten



- Activity Direction Analysis Method (ADAM):
Darstellung des Verlaufs der Aktivitätenfolge durch das Unternehmen mit dabei auftretenden Zeiten
- Darstellung z.B. als ADAM-Chart:

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Stelle 1	B ₁₁					
Stelle 2		B ₂₂				
Stelle 3			B ₃₃	B ₃₄		B ₃₆
Stelle 4					B ₄₅	

V_n : Verrichtungen

B_{ij} : Bearbeitungszeit an Stelle i für Verrichtung j

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.2 Analyse der Geschäftslogik/ADAM



- Beispiele ADAM-Chart:

Angebot erstellen (für kundenspezifisches Produkt)

	Anfrage auswerten	Produktionsprozess planen	Verfügbarkeit Bauteile prüfen	Herstellungskosten ermitteln	Angebotspreis festlegen	Kundenbonität prüfen	Angebot erstellen
Vertrieb	2				1,5		1,5
Produktion		3,5		2			
Lager			0,5				
Buchhaltung						1	

Angaben in Stunden

Kreditvergabe (vgl. Abschn. 3.7.2)

	Antrag erfassen	Antrag prüfen	Antrag ergänzen	Über Antrag entscheiden
Bankberater	1,5			
Sachbearbeiter		1,5	1 - 48	
Leiter Kreditabteilung				0,5

Angaben in Stunden

- ADAM-Charts in der Praxis vielfältig variiert:

ADAM-Chart zur qualitativen Differenzierung der Zeitanteile an stellenbezogenen Durchlaufzeiten

Zeiten Stellen	B	L	T	D
S1	1	0.5	1	2.5
S2	2	1	2	5
S3	4	1	2	7
S4	2	0.5	1	3.5
Summe	9	3	6	18

B : Bearbeitungszeiten, L : Liegezeiten, T : Transportzeiten, D : Durchlaufzeiten

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



- Ziel:
Detaillierte, klare Beschreibung komplexer Entscheidungssituationen in den Prozessen
- Vorgehensweise:
 - Prinzip: Verbindung von Bedingungen mit Aktionen
 - Erfassung aller relevanten Entscheidungskriterien und möglichen Ausprägungen der Kriterien (Bedingungen)
 - Auflistung aller möglichen Aktionen und Zuordnung jeder Aktion zu Kriterienkonstellation(en)
 - Tabellarische Darstellung von Wenn-Dann-Beziehungen zu einem bestimmten Sachverhalt (normiert nach DIN 66241)

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



- Struktureller Aufbau von Entscheidungstabellen:

Wenn	Bedingungs- beschreibung	Entscheidungsregeln			
		R1	R2		Rn
	1. Bedingung			Bedingungs- indikatoren	
	Bedingungen				
	letzte Bedingung				
Dann	1. Aktion			Aktions- indikatoren	
	Aktionen				
	letzte Aktion				

- Feldinhalt der Bedingungsindikatoren: Wahrheitswerte (J/N, 0/1 oder - als Irrelevanzanzeiger für irrelevante Indikatoren)
- Feldinhalte der Aktionsindikatoren: Markierung mit x

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



- Beispiel: Entscheidungstabelle zur Nachbestellung von Artikeln

	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9
Lager voll	-	0	0	0	1	1	0	1	0
Unter Mindestbestand	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Nachfrage besonders hoch	0	0	1	-	1	0	1	1	1
Lieferschwierigkeiten	0	-	0	1	0	1	0	1	1
Abwarten	x				x	x			
Nachbestellen (Lagerkap.-Best.)		x		x					x
Nachbest. (Kap.-Best. + 20%)							x		
Nachbestellen (30% d. Kap.)			x					x	
2. Lieferanten (20% zusätzlich)									x

Inhaltlich vollständig, ohne Redundanz und Widerspruch

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



- Wichtige Eigenschaften von Entscheidungstabellen:
 - Vollständigkeit
 - Formal
 - Zu jeder (theoretisch) möglichen Kombination von Bedingungsindikatoren gibt es eine Regel
 - Anzahl der Regeln: $2^{\text{Anzahl der Bedingungen}}$
 - Inhaltlich
 - Alle praktisch relevanten Bedingungen werden berücksichtigt
 - Andere (Fehler-)Fälle werden durch einen Else-Teil erfasst
 - Meist formale Unvollständigkeit
 - Widerspruch
 - Gleiche Regeln führen zu unterschiedlichen Aktionen
 - Redundanz
 - Mehrere Regeln führen zu derselben Aktion
 - Evtl. Zusammenfassen der Regeln zu einer Regel, **Konsolidieren** der Tabelle

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen




- Vorgehensweise zum Konsolidieren einer Entscheidungstabelle
 - Regeln mit identischer Aktion als Kandidaten für Zusammenfassung bzgl. dieser Aktion identifizieren
 - Paarweise Betrachtung der Kandidaten bzgl. ihrer Bedingungsindikatoren:
 - Unterschiedliche Indikatoren nur in 1 Zeile?
 - Wenn ja:
 - Regeln zu einer Regel zusammenfassen
 - Anstelle der unterschiedlichen Indikatoren in zusammengefasster Regel Irrelevanzindikator einsetzen



2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



- Weitergehend Aspekte von Entscheidungstabellen
 - Erweiterte Entscheidungstabellen
 - Felder der Indikatoren enthalten nicht nur Markierungen, sondern Texte, die die Bedingung bzw. Aktion näher spezifizieren 
 - Verknüpfungsmöglichkeiten
 - Mehrere Entscheidungstabellen können verknüpft werden, indem als Aktion die Nutzung einer weiteren Entscheidungstabelle vorgesehen ist
 - Verschiedene "Ablaufstrukturen" sind realisierbar
 - Maschinelle Verarbeitung
 - Programme zu Erstellung, Prüfung und Umsetzung in lauffähige Programm(-teile)

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.3 Entscheidungstabellen



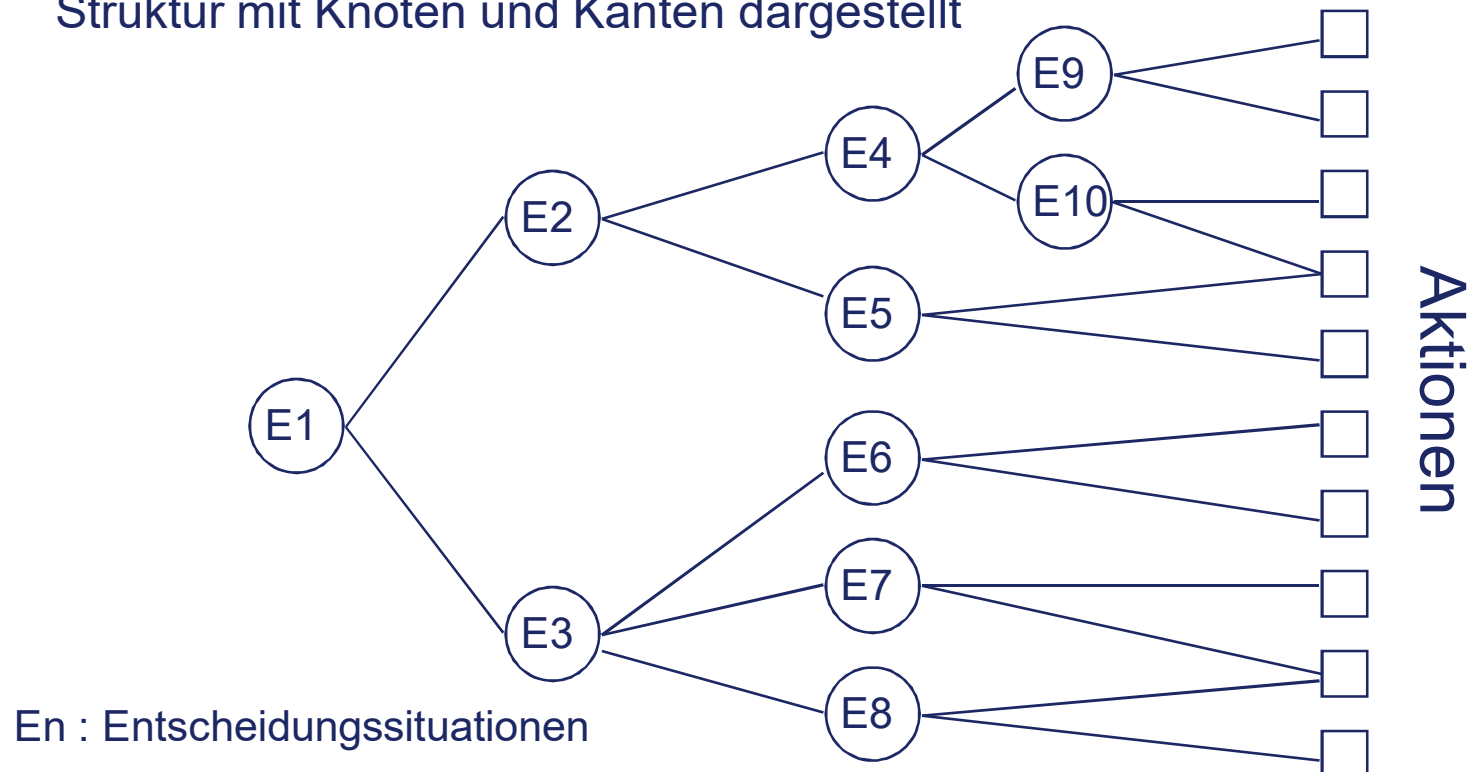
- Vorteile
 - Klare, kompakte Darstellung komplizierter logischer Sachverhalte
 - Leicht interpretierbar und erlernbar (Kommunikationsmittel!)
 - Gute Dokumentationsmöglichkeit
 - Gute Kontrollierbarkeit
 - Maschinelle Verarbeitung möglich
- Nachteile
 - Bedingungen und Aktionen müssen inhaltlich vollständig beschrieben werden können
 - Weder zwischen verschiedenen Bedingungen noch zwischen unterschiedlichen Aktionen explizite Bezüge abbildbar (z.B. Reihenfolge)
 - Reines Beschreibungsverfahren, das keine Bewertung der Bedingungen/Aktionen beinhaltet

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.4 Entscheidungsbäume



- Ziel:
Mehrstufige Abhängigkeiten zwischen Entscheidungen und Aktionen darstellen und evtl. bewerten
- Vorgehensweise:
Entscheidungs- und Aktionsmöglichkeiten werden als baumartige Struktur mit Knoten und Kanten dargestellt



2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.4 Entscheidungsbäume



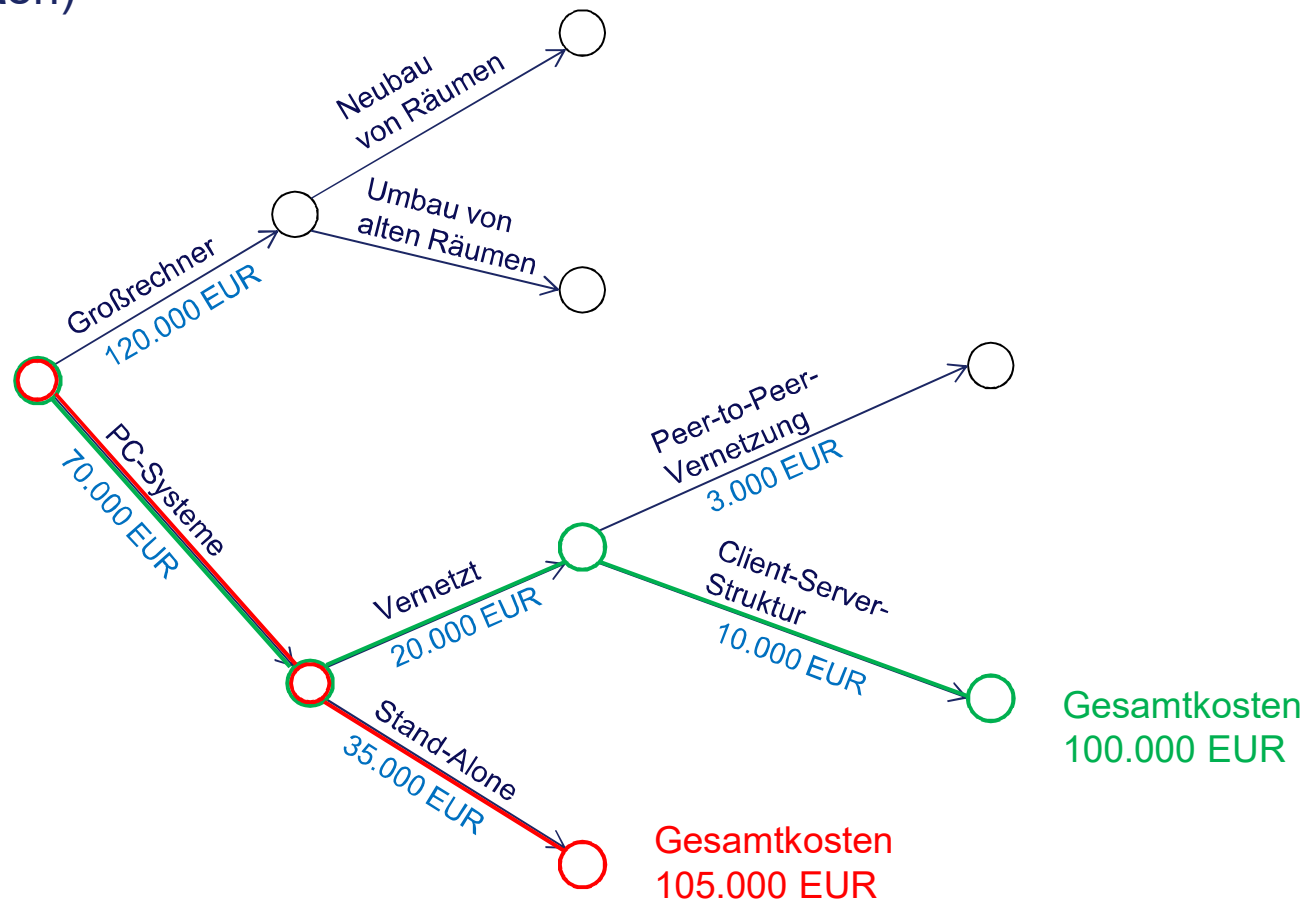
- Zusätzliche Konzepte (im Vergleich zu Entscheidungstabellen):
 - Abhängigkeiten zwischen Entscheidungen durch Baumstruktur vorgegeben (Reihenfolge, wechselseitiger Ausschluss)
 - Quantifizierung von Entscheidungskonsequenzen durch Zuordnung von Quantitäten zu den Kanten (z.B. Kosten), die über einen Pfad akkumuliert oder gewichtet werden
 - Mischung von Entscheidungs- und Aktionsfolgen

2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.4 Entscheidungsbäume



- Beispiel (mit Abhängigkeiten zw. Entscheidungen und Quantifizierung von Entscheidungskonsequenzen): Entscheidungen über Gestaltung der IT-Infrastruktur (bezogen auf Kosten)

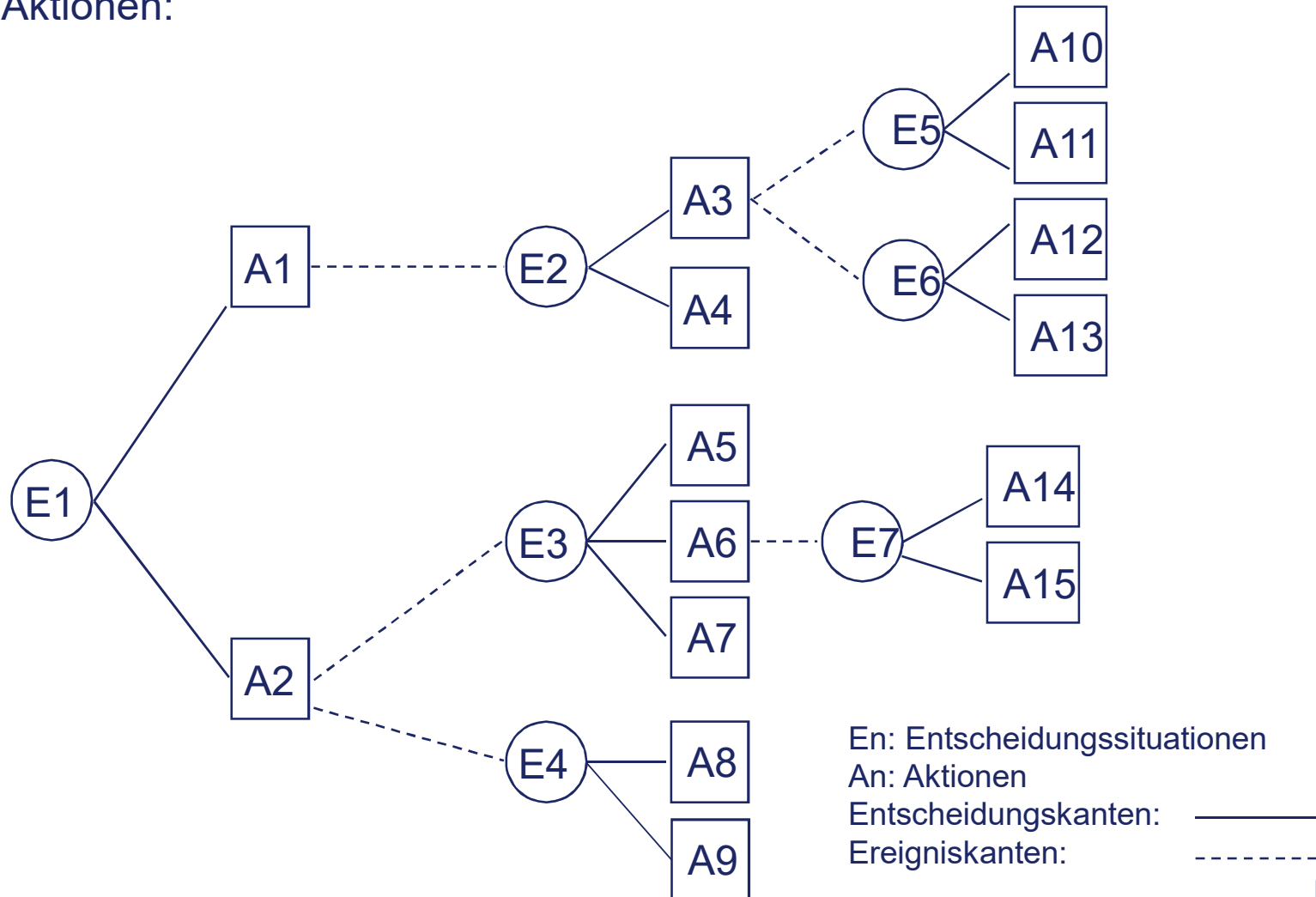


2.2.3 Prozessanalysen

2.2.3.4 Entscheidungsbäume



- Entscheidungsbaum mit gemischter Folge von Entscheidungen und Aktionen:



2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.4 Kommunikationsanalysen



- Ziel:
Überblick über Umfang und Qualität der Kommunikationsbeziehungen zwischen Stellen/Aufgaben gewinnen
- Vorgehensweise:
 - Erfassung von
 - Teilnehmern an Kommunikation (Personen, Abteilungen)
 - existierenden Kommunikationsbeziehungen
 - quantitativen Merkmalen (Dauer, Häufigkeit, Datenmenge) jeder Kommunikationsbeziehung
 - qualitativen Merkmalen (Kommunikationskanäle u. -formen, Sicherheit, Rechtzeitigkeit, Kompatibilität...) jeder Kommunikationsbeziehung
 - Dokumentation der erfassten Daten, evtl. ausschnittsweise

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.4 Kommunikationsanalysen



- Darstellung der Erfassungsergebnisse häufig in Tabellenform

Sender Empf.	S_1	S_2	S_3	S_4	...	S_n
E_1	K_{11}	K_{21}	K_{31}	K_{41}		K_{n1}
E_2	K_{12}	K_{22}	K_{32}	K_{42}		K_{n2}
E_3	K_{13}	K_{22}	K_{33}	K_{43}	...	K_{n3}
\vdots			\vdots			
E_m	K_{1m}	K_{2m}	K_{3m}	K_{4m}		K_{nm}

K_{xy} : Kommunikationskennwert zwischen Sender x und Empfänger y

- Alternativ Darstellung als Kommunikationsgraph

2.2 Untersuchungsbereiche

2.2.5 Datenanalysen



- Ziel:
Überblick über vorhandene/benötigte Datenbestände im System gewinnen
- Vorgehensweise:
 - Identifizierung/Abgrenzung/Benennung von *relevanten* Datenbeständen
 - Erfassung von relevanten Merkmalen zu jedem Datenbestand:
 - Zweck der Datenbestände
 - Zuständige Stelle ("Datenherr")
 - Umfang
 - Speichermedium und -ort
 - Datenstruktur
 - Datenqualität
 - ...
- Festlegungen zur umfassenden Datendokumentation in DIN 66232

