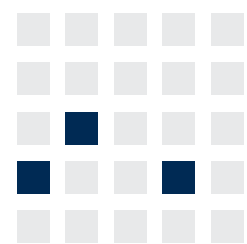




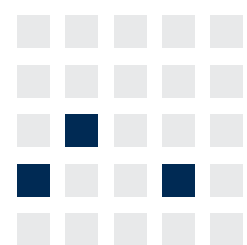
System und Modell

VL 02, Geschäftsprozessmanagement, WS 2024/25

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prozesse und Systeme
Universität Potsdam



Chair of Business Informatics
Processes and Systems
University of Potsdam

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany
Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam
Tel +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de
Web lswi.de

Lernziele

- Welche möglichen Sichtweisen auf die Organisation gibt es? (Maschine, Organismus, Gehirn, Kultur etc.)
- Wie kann man die Anpassungsfähigkeit einer Organisation beurteilen?
- Was verstehen Sie unter dem Begriff des Systems und der Systemtheorie?
- Welche Modelle zur Abbildung von Geschäftsprozessen gibt es? (Bsp. isomorphes und homomorphes Modell)
- Welche Klassifikationen und Qualitätsmerkmale von Modellen kennen Sie?
- Wie ist das Vorgehen bei der Modellierung?
- Mit welchen Methoden kann man die Gültigkeit von Modellen prüfen?



Sichtweisen auf die Organisation

Systemtheorie

Abbildung von Geschäftsprozessen

Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen



Sichtweisen auf die Organisation

Systemtheorie

Abbildung von Geschäftsprozessen

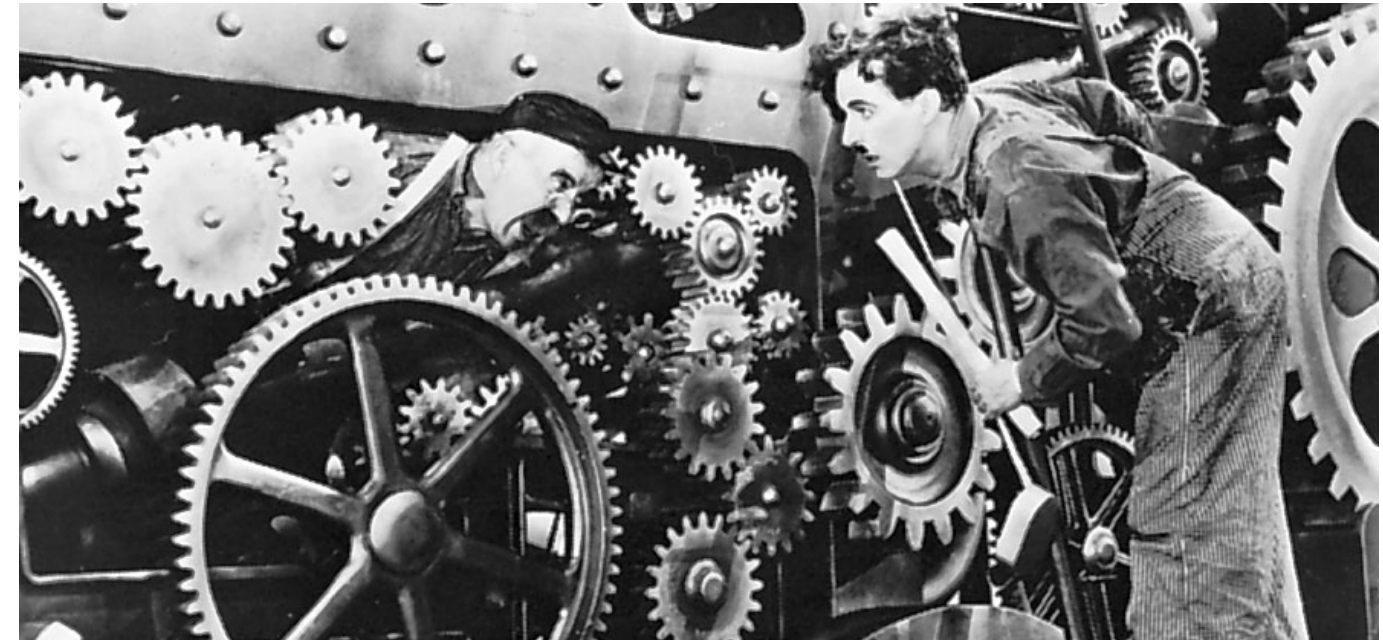
Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen

Blickwinkel: Organisation als Maschine

Begründung durch Max Weber

- Zustand wohlgeordneter Beziehungen
- Klar definiertes Ordnungssystem
- Arbeitsteilung
- Kontrolle durch Dritte



Anwendbarkeit der mechanistischen Organisation

- Erfüllung einer einfachen Aufgabe
- Stabile Umgebung
- Permanente Wiederholung der Herstellung des gleichen Produktes
- Erfordernis einer hohen Genauigkeit
- Menschliche Elemente der Organisation verhalten sich genau so wie vorgeschrieben

Schwächen der mechanistischen Organisation

- Keine gedanklichen Überholungszyklen
- Erziehung zu mangelnder Kritikfähigkeit
- Zielkonflikte zwischen Organisation und ihren Mitgliedern
- Schwer zumutbare Arbeitsbedingungen

Organisation als Organismus

Basis Kontingenztheorie nach Burns und Stalker

- Untersuchung von Industriezweigen mit unterschiedlich turbulentem Umfeld
- Mechanistische Organisation nur bei wenig turbulentem Umfeld ausgeprägt

Anpassungsfähige Organisationen

- Größere interne Differenzierung zwischen einzelnen Arbeitsbereichen
- Höherer Integrationsbedarf
- Harmonisierung zwischen den Arbeitsbereichen erforderlich



Fertigungstechnik	Werkstattfertigung geringe Mechanisierung	Fertigung nach dem Fließprinzip, hohe Mechanisierung	Automatisierte Fertigung, hohe Starrheit
Spezialisierungsgrad	(1) niedrig	(4) hoch	(7) niedrig
Koordinationsbedarf	(2) hoch	(5) innerhalb der Fertigung: niedrig Zwischen unterstützenden Abteilungen der Fertigung: Hoch	(8) innerhalb der Fertigung: hoch
Wodurch wird Koordinationsbedarf befriedigt?	(3) persönliche Weisungen, Selbstbestimmung	(6) Programmierung, Planung	(9) Selbstabstimmung persönliche Weisungen, Planung

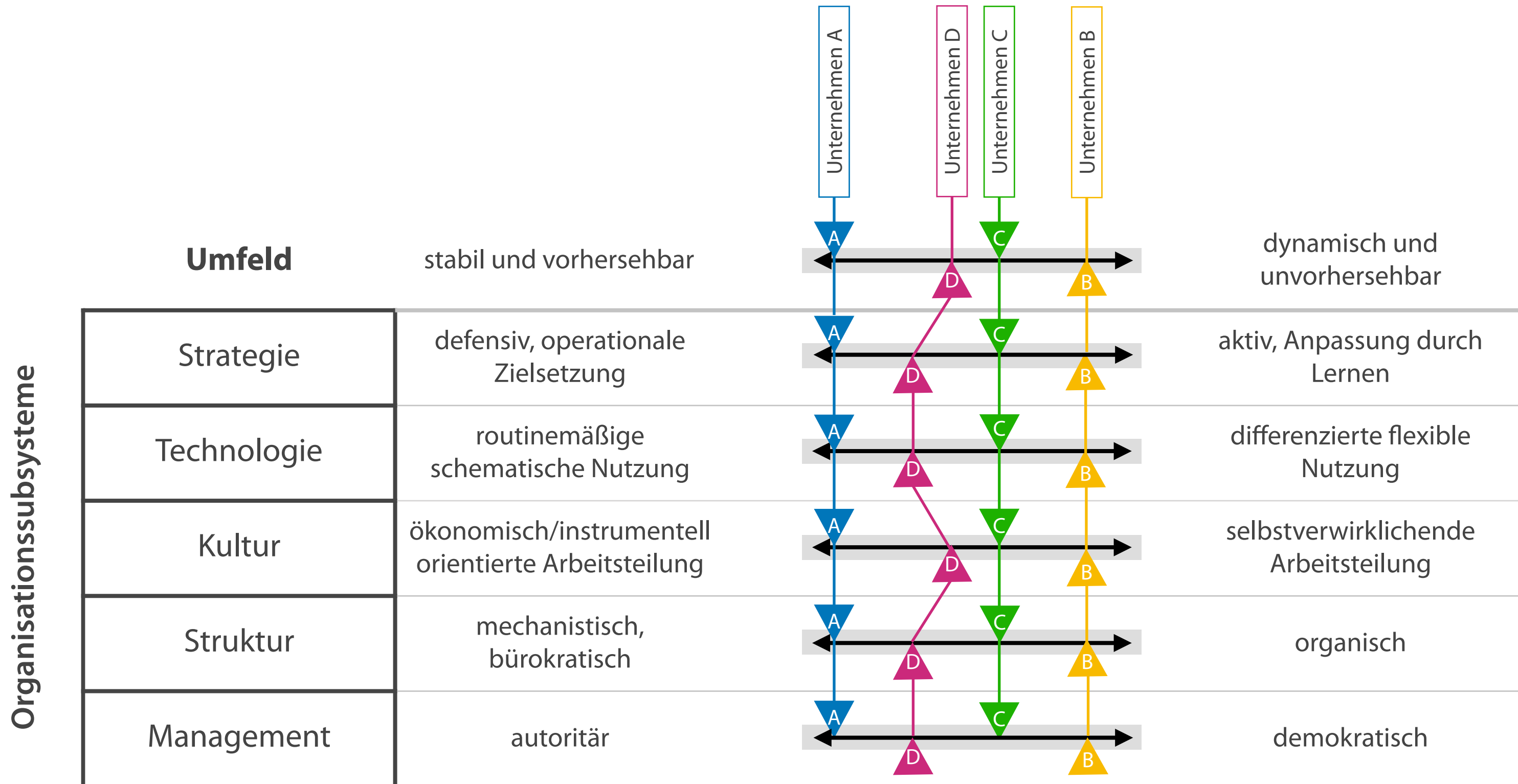
Beurteilung der Anpassungsfähigkeit

Fragestellungen

- Wie ist das Umfeld der Organisation beschaffen (einfach, stabil oder komplex dynamisch)?
- Welche Strategie wird angewandt?
- Welche Technologie wird angewandt?
- Welche Mitarbeiter werden eingesetzt, und wie ist die vorherrschende Arbeitsmoral innerhalb der Organisation?
- Wie ist die Organisation strukturiert und was sind die vorherrschenden Managementleitprinzipien?

Dimensionen der internen Situation	Dimensionen der externen Situation
<p>gegenwartsbezogene Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none">• Leistungsprogramm• Größe• Fertigungstechnik• Informationstechnik• Rechtsform und Eigentumsverhältnisse	<p>aufgabenspezifische Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none">• Alter der Organisation• Art der Gründung• Entwicklungsstadium der Organisation
<p>vergangenheitsbezogene Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none">• Konkurrenzverhältnisse• Kundenstruktur• Dynamik der technischen Entwicklung	<p>globale Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none">• gesellschaftliche Bedingungen• kulturelle Bedingungen

Anpassungsfähigkeit und organisatorische Subsysteme



Stärken und Schwächen der Organismusmetapher

Stärken

- Betonung der Beziehungen zwischen Organisation und Umfeld
- Offene Systeme und fortlaufende Prozesse
- Offene und flexible Sicht von Organisationen
- Betrachtung der Bedürfnisse ermöglicht Verbesserung des Managements der Organisation

Schwächen

- Charakter der Organisation als sozial konstruiertes System nicht berücksichtigt
- Fehlende Betrachtung der schöpferischen Aktivitäten der Menschen

Anders als im Organismus können sich in der Organisation getrennt lebensfähige Subsysteme herausbilden.

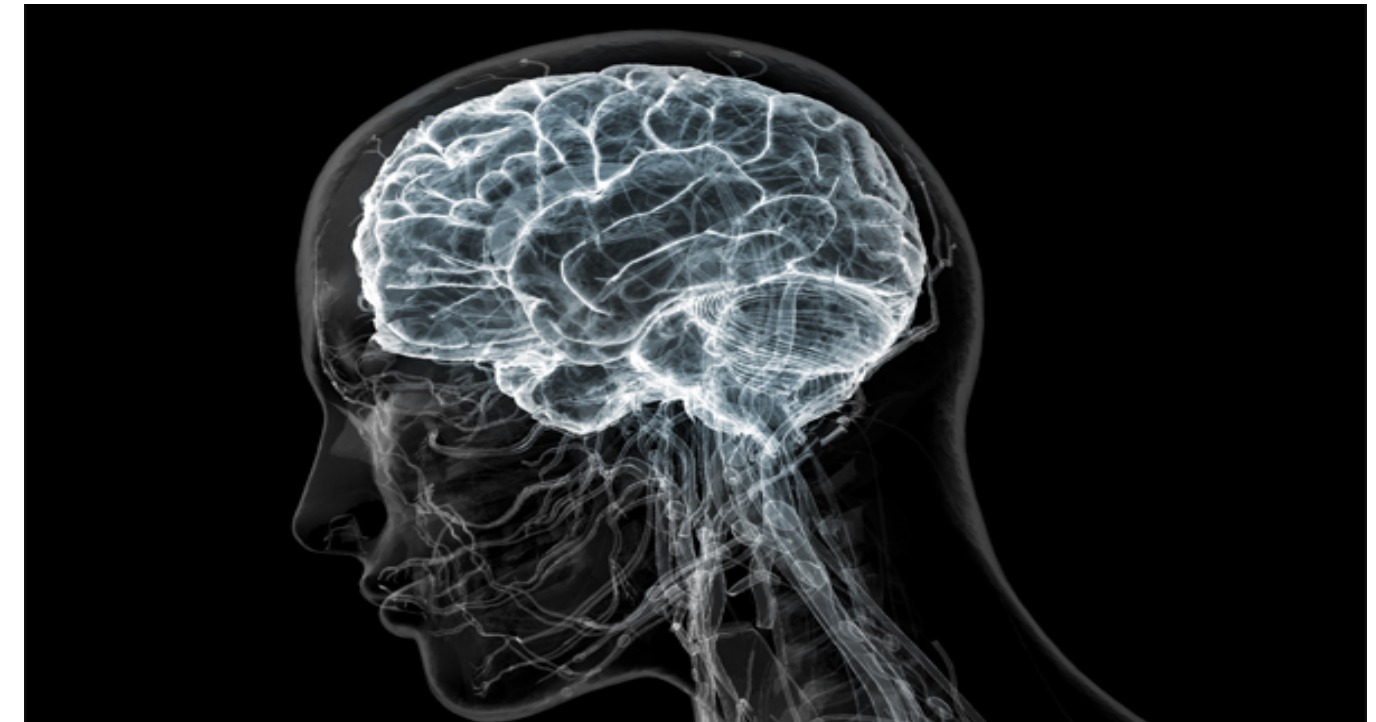
Organisation als Gehirn

Übertragung gehirnähnlicher Fähigkeiten auf das Unternehmen

- Vermutung organisationaler Intelligenz
- Informationsverarbeitung
- Mustererkennung
- Lernfähigkeit

Organisation als informationsverarbeitendes Gehirn

- menschliche Entscheidungsfindung erfolgt meist mit:
 - (a) unvollkommenen Informationen
 - (b) begrenzter Anzahl an Alternativen
 - (c) unzureichender wertebasierter Ergebniseinordnung
- Unsicherheit beeinflusst die Vorausplanung
- Unvorhersehbarkeit führt zu mehr Kontrolle

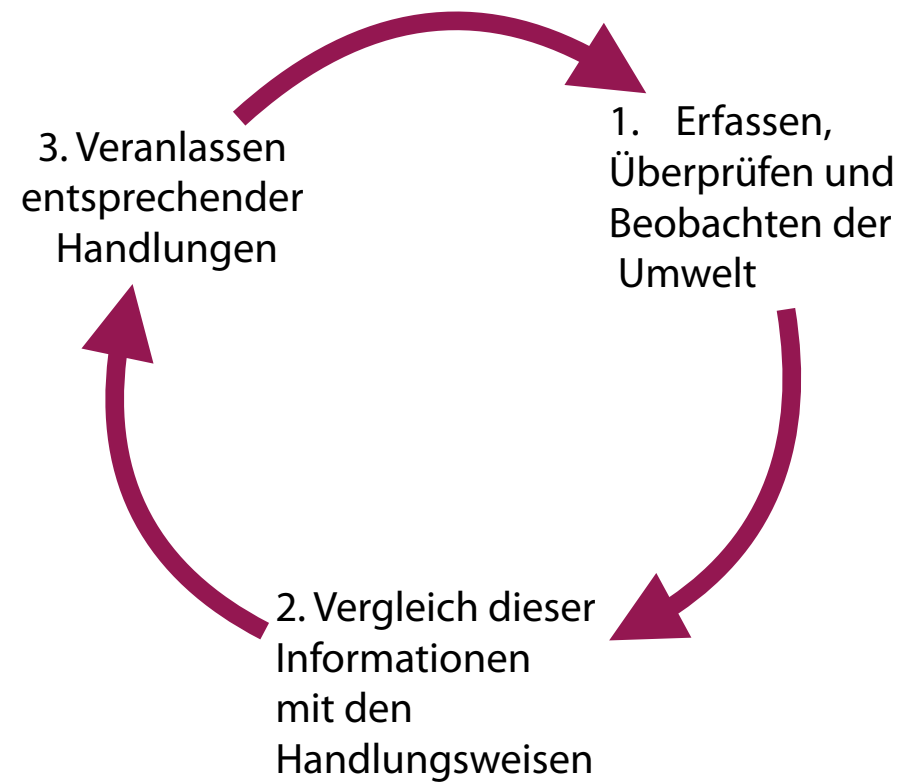


Lerntheorie der Kybernetik

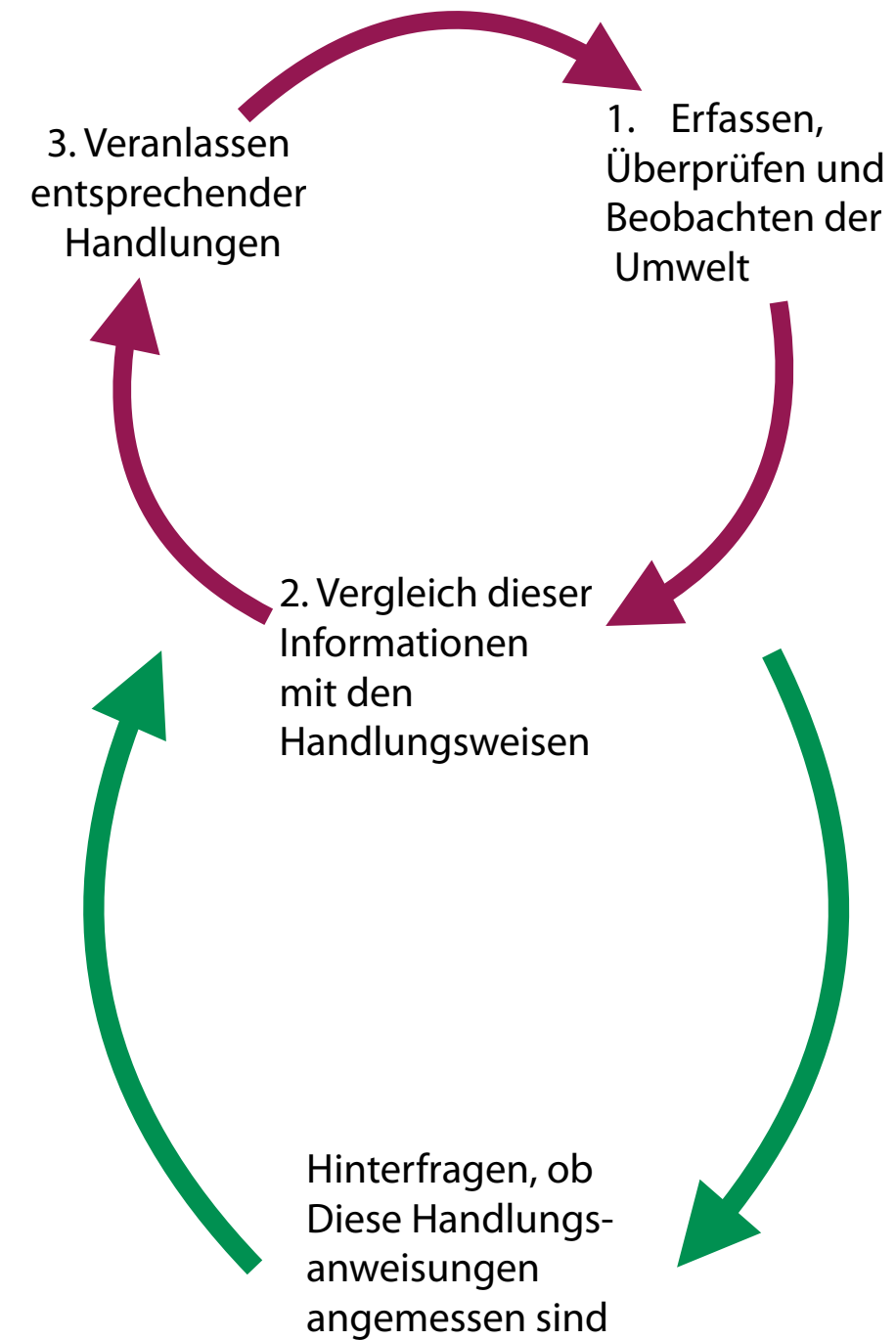
- Erfassung, Überwachung und Überprüfung von relevanten Umweltaspekten
- Schaffung von Beziehungen zu den Steuerungsparametern, die das Systemverhalten bestimmen
- Erkennung von Abweichung in den Steuerungsparametern
- Fähigkeit zur Einleitung von Korrekturmaßnahmen

Lernzyklen in Einzel- und Doppelschleifen

Single-loop Lernen



Double-loop Lernen



Organisation als Kultur

Begriff der Kultur

- „Kultivierung“ - Urbarmachen/Bestellen von Böden
- Zivilisatorische und bildungsbedingte Verfeinerungen von Glauben und Handeln
- Inszenierung einer gemeinsamen Realität (Riten, Symbole, Erzählungen)
- Zuschreibung des Erfolgs japanischer Unternehmen auf deren Kultur
- Geteilte Sprache und Sinnggebung



Kultur und Subkultur

- Differenz zwischen Erscheinungsbild nach außen und gelebter Einstellung innen
- Entwicklung aus der geteilten Loyalität der Organisationsmitglieder

Ermöglicht Aufzeigen (gemeinsamer) Bedeutungsschemata in Sprache, Normen, Überlieferungen und Zeremonien

Definition Organisationskultur

„... a pattern of shared basic assumptions learned by a group as it solved its problems of external adaption and internal integration, which has worked well enough to be considered valid and, therefore, to be taught to new members as the correct way to perceive, think, and feel in relation to those problems.“

Eine Organisationskultur ...

- ... ist ein Gruppenphänomen
- ... verfestigt Handlungsmuster basierend auf vergangene Problemlösungen
- ... trägt zum Fortbestehen der Organisation bei
- ... existiert solange wie die Gruppe daran glaubt bzw. sie für richtig hält
- ... wird durch einen Sozialisationsprozess weitergegeben (Akkulturation)
- ... ist selektiv und normativ
- ... beeinflusst die Wahrnehmung der Umwelt sowie der Chancen und Risiken

Organisation als politisches System

Kennzeichen

- Schaffung von Ordnung zwischen Menschen mit konkurrierenden Interessen
- Ausräumen von Meinungsverschiedenheiten
- Beschreibung der Machtverhältnisse in einer Organisation mit politischen Begriffen
- Koalitionsbildung
- Anforderung des Funktionierens mit einem Minimum an Konsens



Machtinstrumente

- Reorganisationsmaßnahmen als Instrumente zum Machterhalt
- Informationssysteme zur Stärkung der Macht der Peripherie oder der niedrigen Ebenen

Betrachtet die Interessen der Organisationsmitglieder und strategisches Handeln in Bezug auf Umwelterwartungen.

Strategische Reaktion auf institutionalisierte Erwartungen

Strategien	Taktiken	Beispiele
1. Erdulden	a. Gewöhnen b. Imitieren c. Befolgen	Als gesichert geltende Normen befolgen Institutionalisierte Modelle nachahmen Regeln befolgen
2. Kompromiss	a. Ausgleichen b. Befrieden c. Verhandeln	Erwartungen unterschiedlicher Akteure ausgleichen Besänftigen, institutionalisierte Elemente anpassen Mit den „Stakeholdern“ in Verhandlung treten
3. Vermeiden	a. Verbergen b. Puffern c. Fliehen	Nichtkonformität verstecken Anknüpfen zur institutionellen Umwelt locker Ziele, Aktivitäten oder Standort ändern
4. Trotzen	a. Zurückweisen b. Herausfordern c. Angreifen	Explizite Normen und Werte ignorieren Gegen Regeln und Anforderungen ankämpfen Quellen institutionalisierter Zwänge angreifen
5. Manipulieren	a. Kooptieren b. Beeinflussen c. Steuern	Einflussreiche Akteure einbinden Werte und Kriterien entwickeln und formen Institutionelle Akteure und Prozesse beherrschen

Organisation als sich veränderndes System

Einführung des Systembegriffes

- Organisationen als selbsterhaltende Systeme
- Eigenschaften wie Autonomie, Zirkularität, Rekursivität
- Selbsterhalt und Selbsterneuerung
- Veränderungen als Rückkopplungsschleifen

Der Weg zur Systemtheorie

- Systemsicht bereits in der Antike
- „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“ - Aristoteles
- Allgemeine Systemtheorie erst im 20. Jahrhundert (Bertalanffy)
- Nutzung im Zweiten Weltkrieg
- Entstehung neuer Forschungsgebiete wie Operations Research und Systemanalyse



Organisationsbegriff der Wirtschaftsinformatik

Die Wirtschaftsinformatik sieht eine Organisation als

- teilweise maschinistisches
- anpassungsfähiges
- kulturell beeinflusstes
- lernendes
- politisches und
- sich veränderndes System an.

Diese Multiperspektivität ist typisch für eine gestaltungsorientierte Wissenschaft.



Sichtweisen auf die Organisation

Systemtheorie

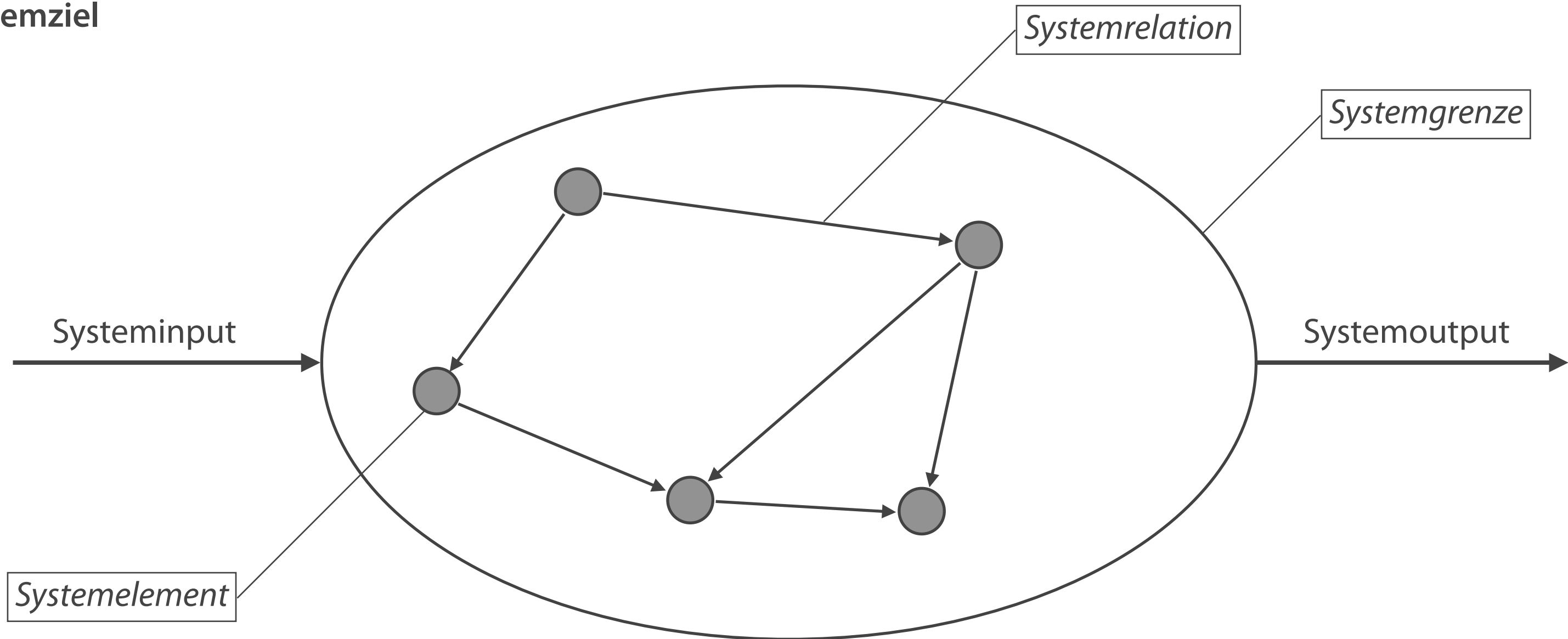
Abbildung von Geschäftsprozessen

Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen

Der Begriff des Systems

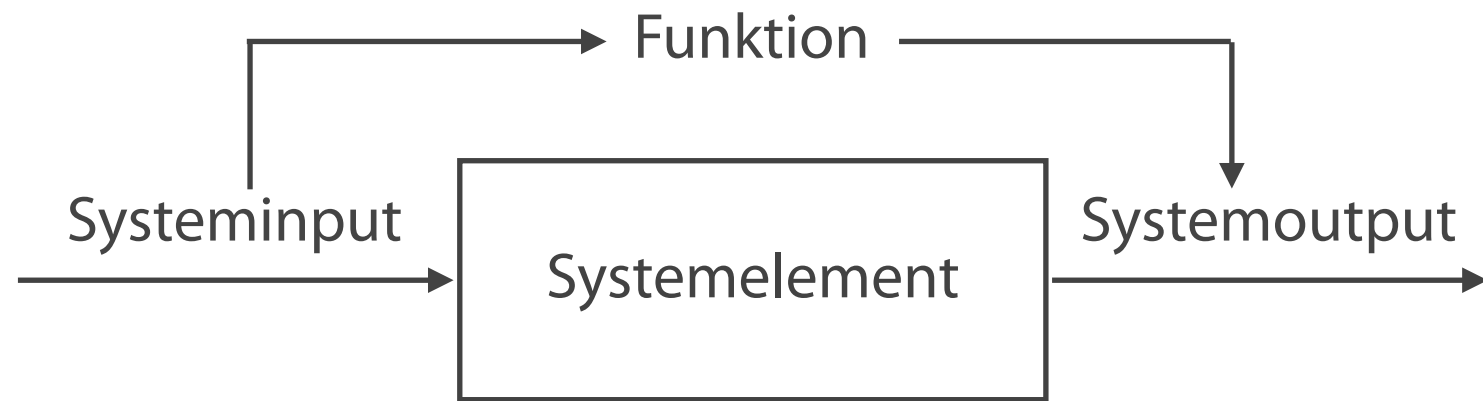
Systemziel



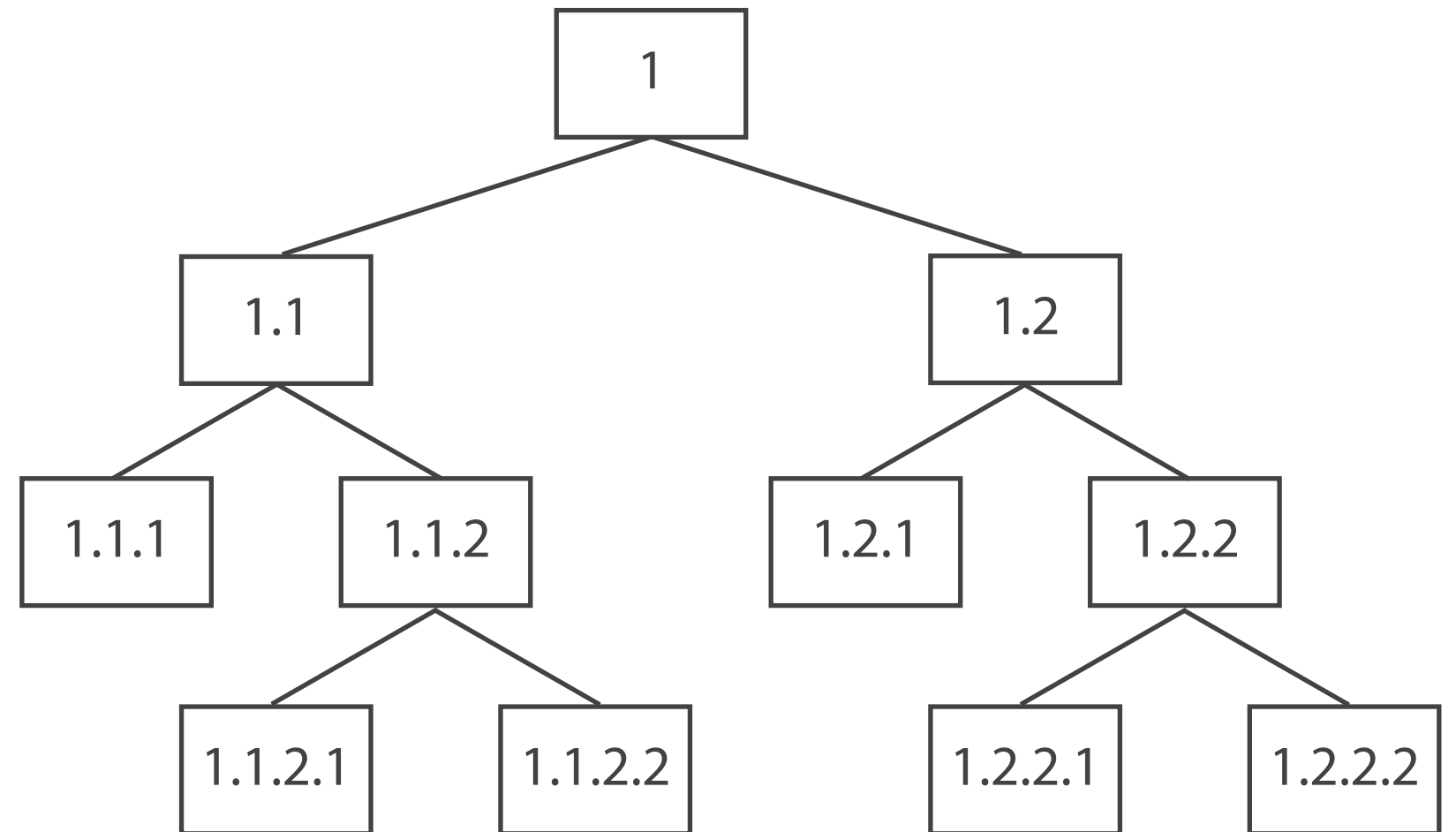
Ein System besteht aus einer Menge (im mathematischen Sinne) von Elementen, die durch eine Menge von Relationen miteinander verbunden sind.

Beschreibung eines Systems

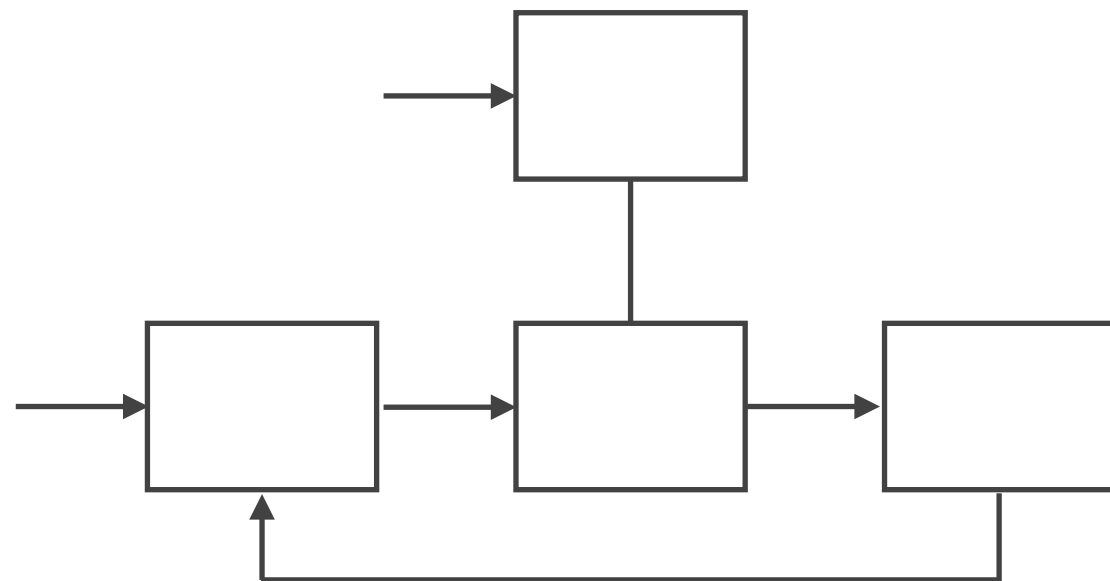
Funktion



Ordnung



Wirkung

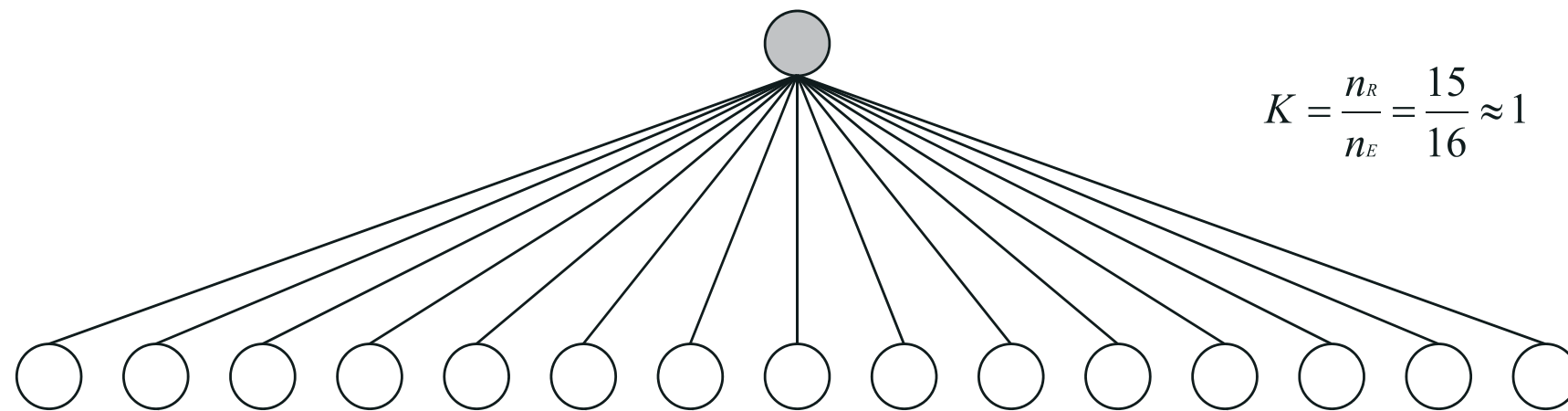


Komplexität von Systemen

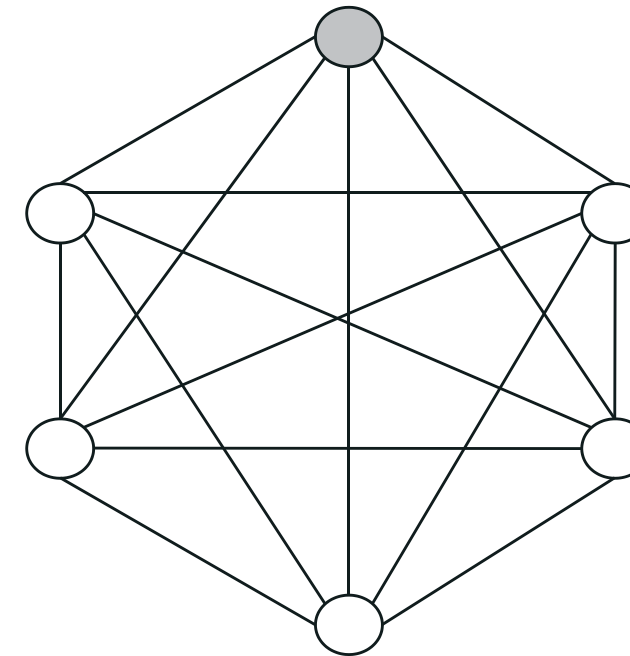
Berechnung

- $K = n_r / n_E$
- $K = \text{Komplexität}$
- $n_r = \text{Anzahl Relationen}$
- $n_E = \text{Anzahl Elemente}$

Beispiele



$$K = \frac{n_r}{n_E} = \frac{15}{16} \approx 1$$



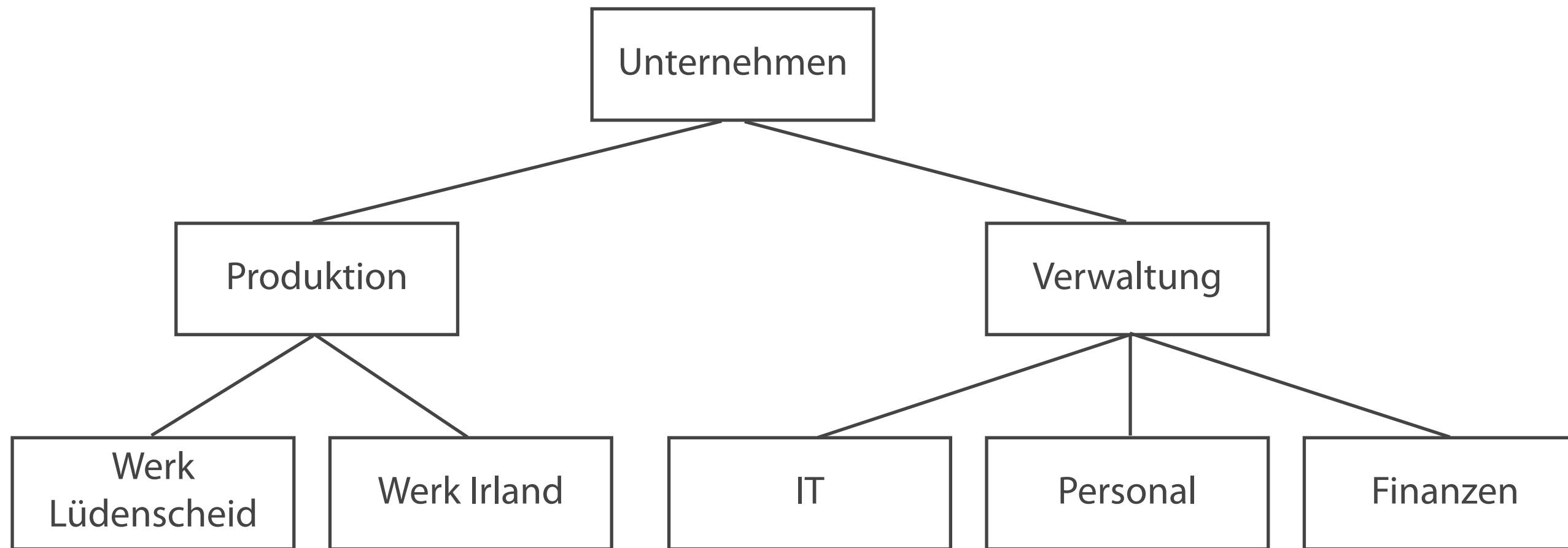
$$K = \frac{n_r}{n_E} = \frac{15}{6} = 2,5$$

Hohe Systemkomplexität ...

- kann zum Systemerhalt notwendig sein.
- ermöglicht höhere Flexibilität (mehr mögliche Pfade).
- reduziert Transparenz.
- erschwert Steuerung und Planbarkeit von Eingriffen.

Organisationssysteme müssen eine Balance zwischen Steuerbarkeit und Flexibilität- bzw. Komplexitätserhalt finden.

Darstellung eines Systems als Hierarchie von Subsystemen



Konstruktivistische Subsystembildung

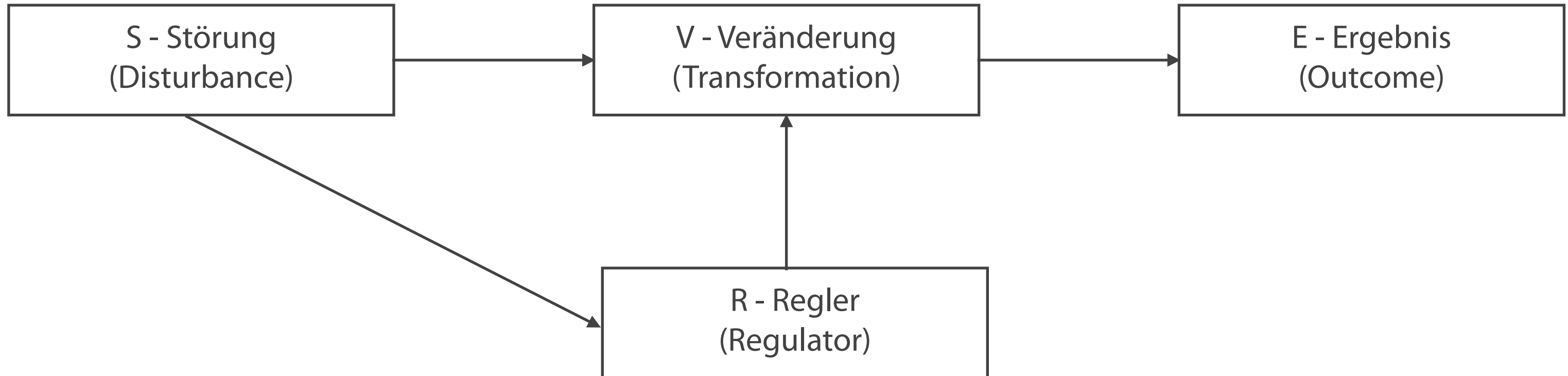
- Zusammenfassung von elementaren Elementen zu Subsystemen
- Ggf. Zusammenfassung von Subsystemen
- Ende, wenn Einheit höchster Ordnung (System) erreicht ist

Dekonstruktivistische Subsystembildung

- Identifikation von Einheiten höherer Ordnung
- Sukzessive Dekomposition
- Ende, wenn unterste Betrachtungsebene erreicht ist

Ashby's Law

Ansatz aus der Psychologie



Kann Komplexität wirklich nur mit Komplexität bekämpft werden?



Sichtweisen auf die Organisation

Systemtheorie

Abbildung von Geschäftsprozessen

Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen

Abbildung von Systemen in Modellen

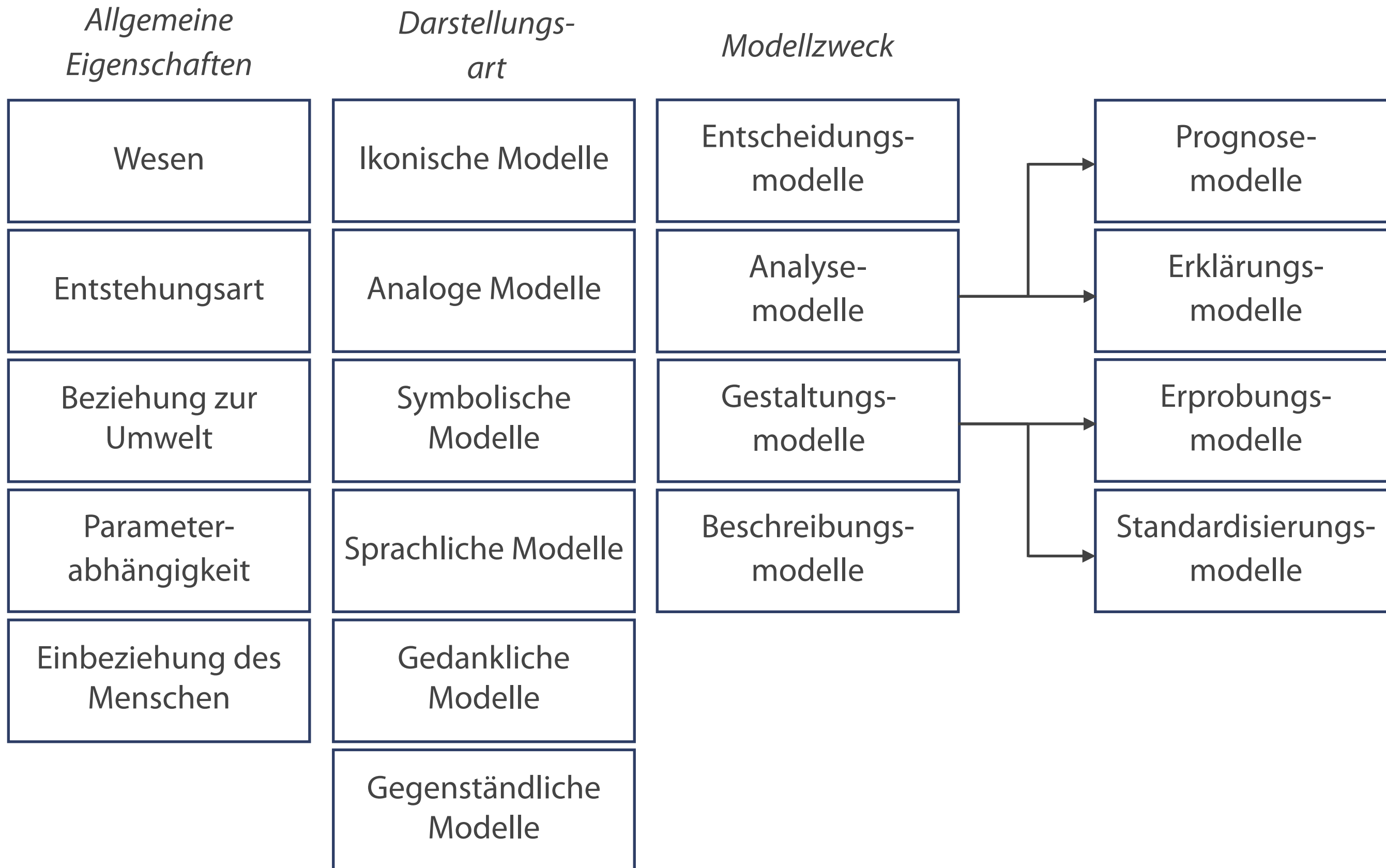
Definition

- Ein Modell ist ein System, welches durch eine zweckorientierte, abstrakte Abbildung eines anderen Systems entstanden ist.

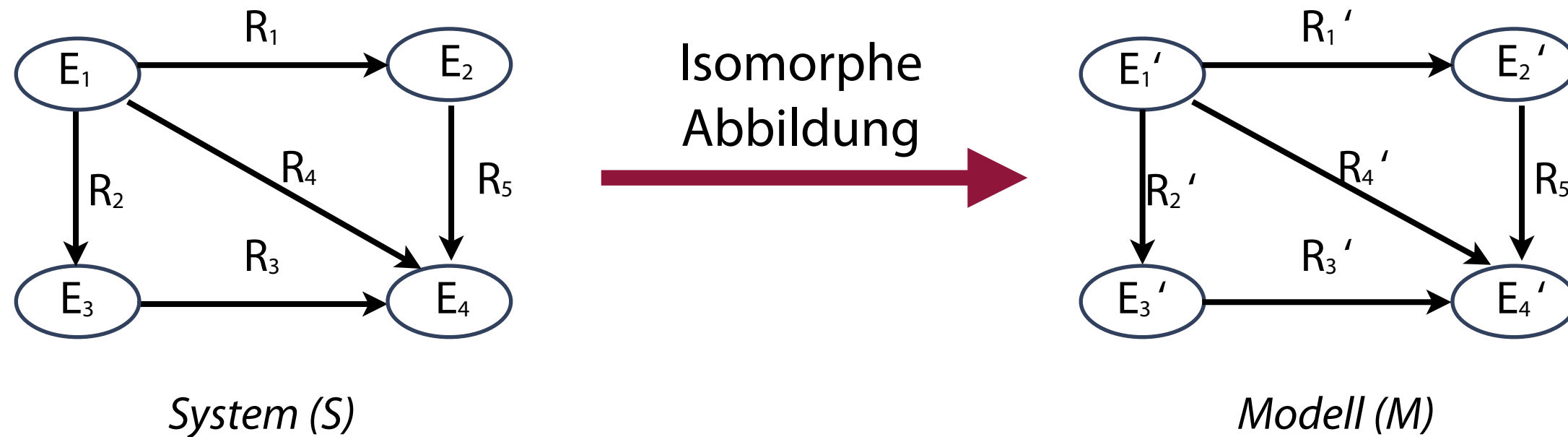
Merkmale eines Modells

- Abbildungsmerkmal
- Verkürzungsmerkmal
- Pragmatisches Merkmal

Klassifikation von Modellen

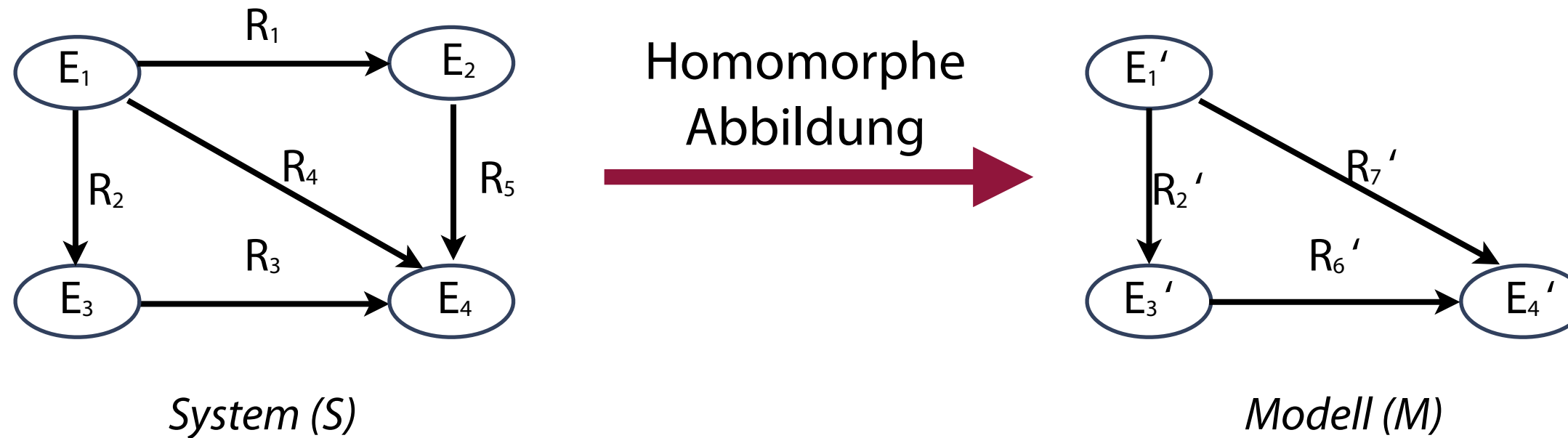


Isomorphe Abbildung



- Jedem Element von S ist ein Element von M eindeutig zugeordnet, diese Zuordnung ist auch umgekehrt eindeutig
- Jeder Relation in S ist eine Relation in M eindeutig zugeordnet, diese Zuordnung ist auch umgekehrt eindeutig
- Einander zugeordnete Relationen enthalten nur einander zugeordnete Elemente

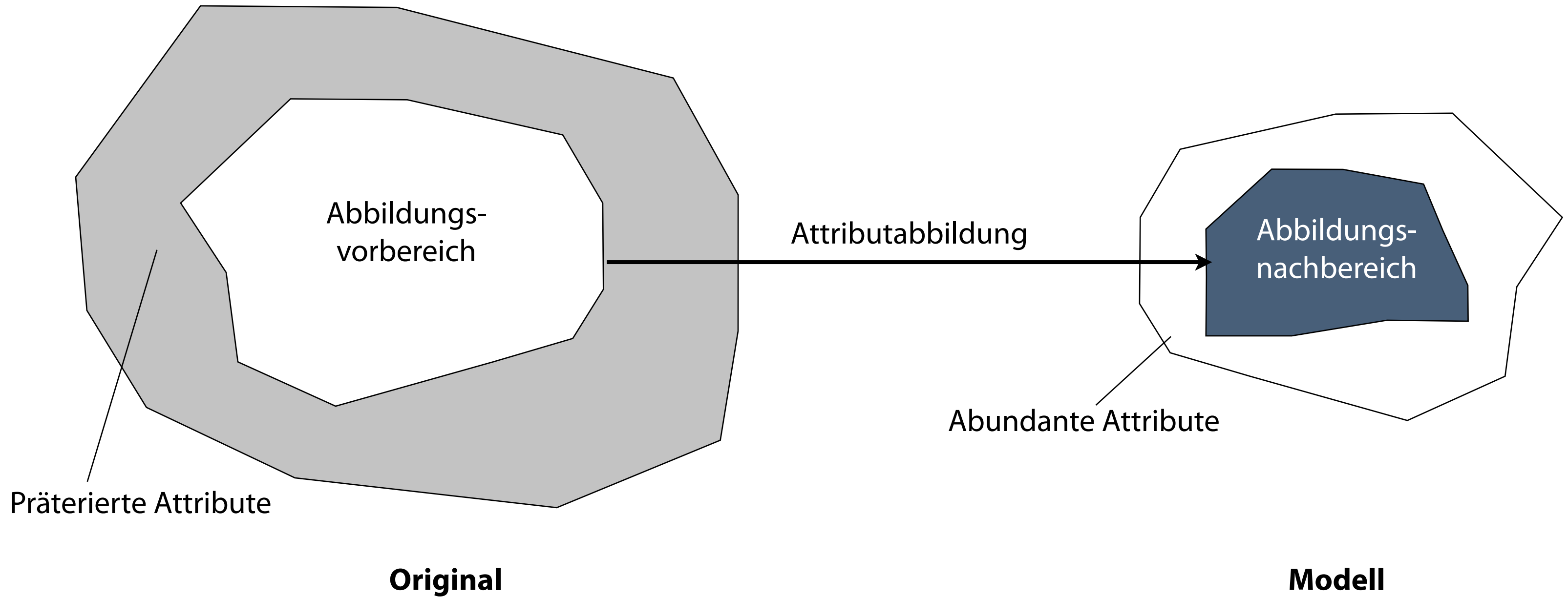
Homomorphe Abbildung



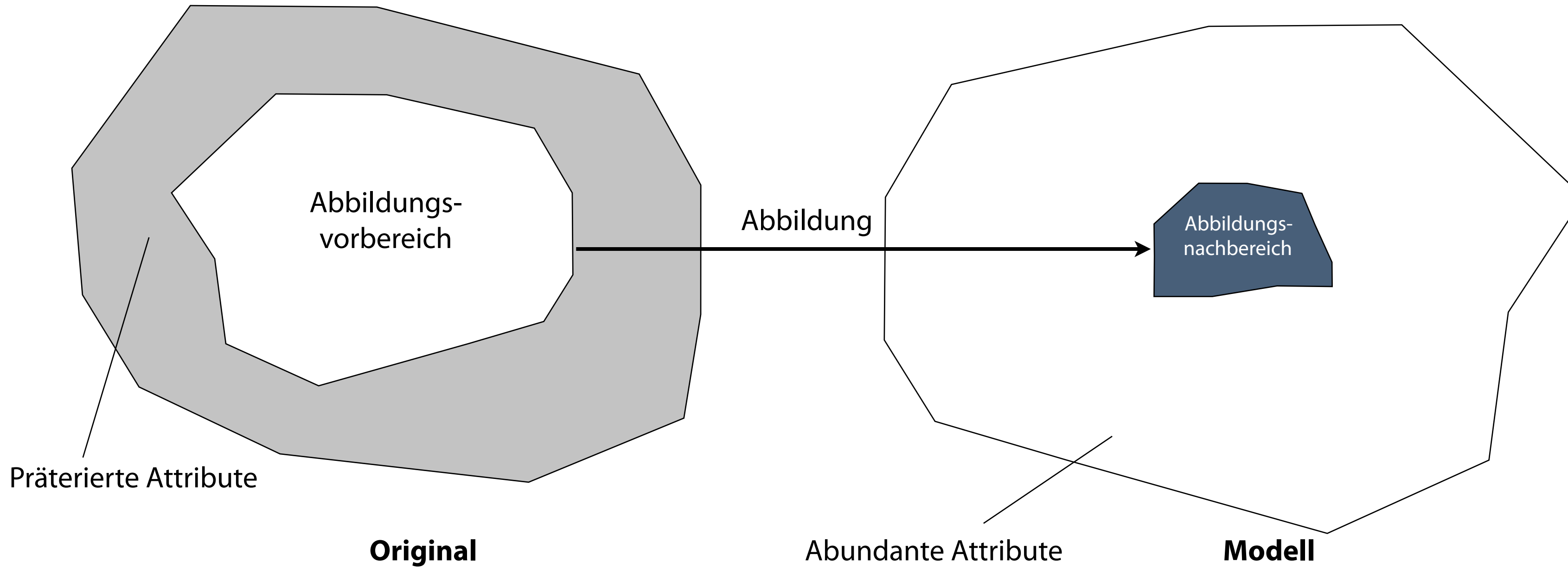
- Jedem Element von M ist ein Element von S eindeutig zugeordnet, aber nicht umgekehrt,
- Jeder Relation von M ist eine Relation in S eindeutig zugeordnet, aber nicht umgekehrt
- Die Relationen von M enthalten nur Elemente, denen ein Element von S zugeordnet werden kann

Im Geschäftsprozessmanagement werden homomorphe Abbildungen angestrebt.

Original - Modell - Abbildung



Original - Modell - Abbildung

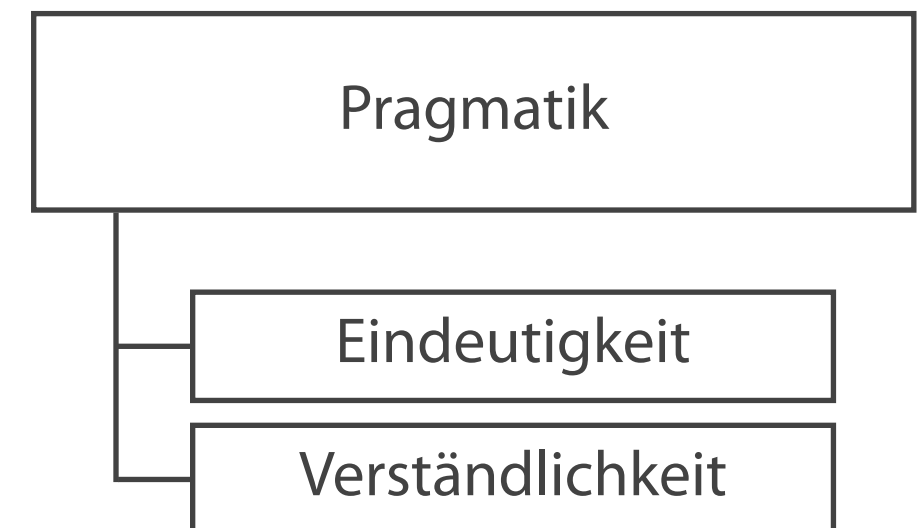
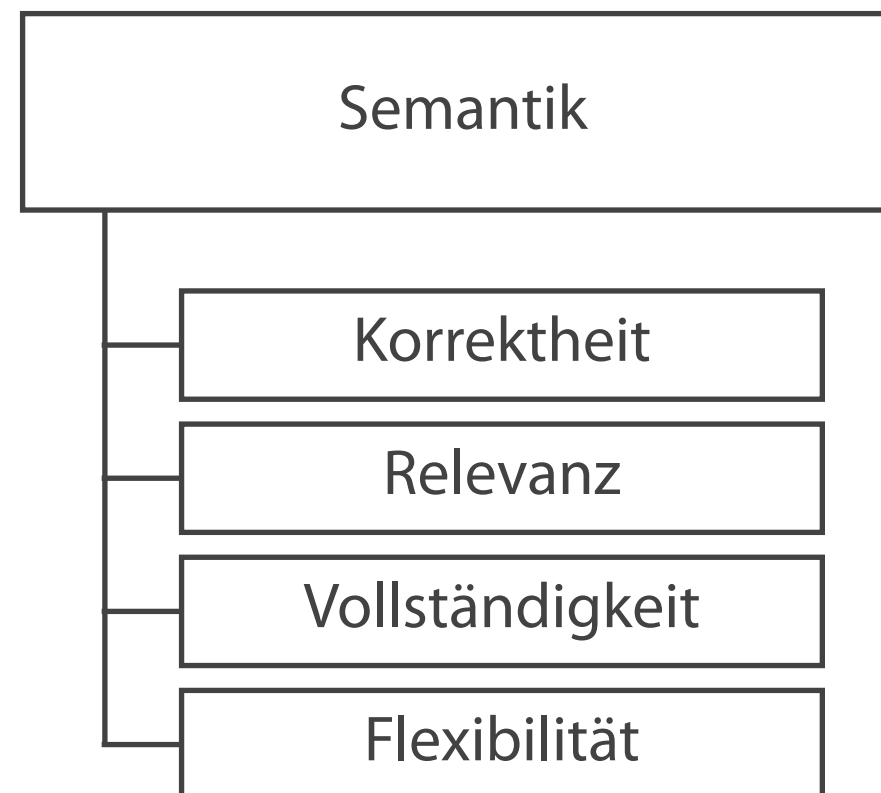
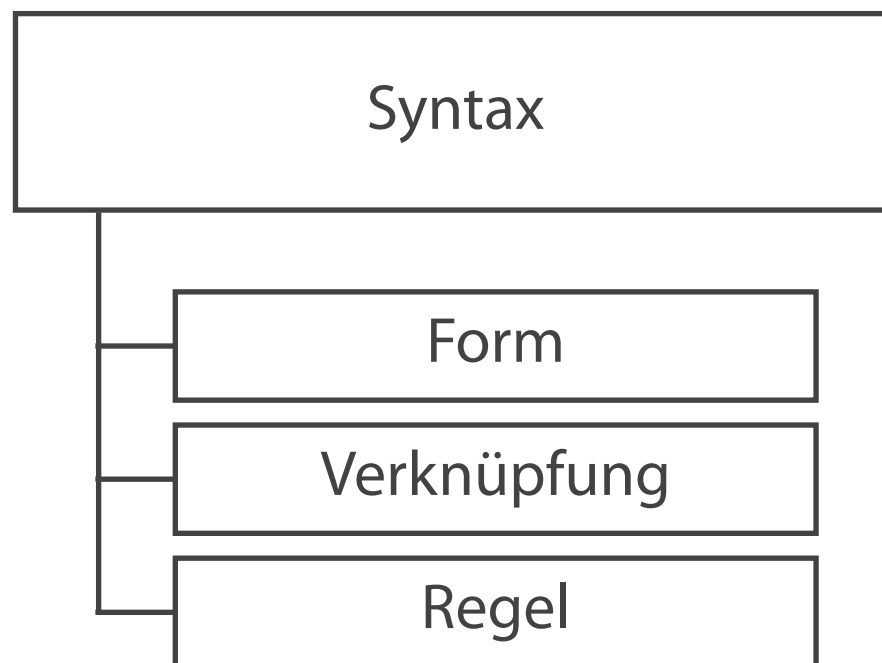


Modelle entwickeln eine eigene Komplexität.

Qualitätsmerkmale von Prozessmodellen

Grundzüge ordnungsmäßiger Modellierung

- Richtigkeit
- Relevanz
- Wirtschaftlichkeit
- Klarheit
- Vergleichbarkeit
- Systematischer Aufbau





Sichtweisen auf die Organisation

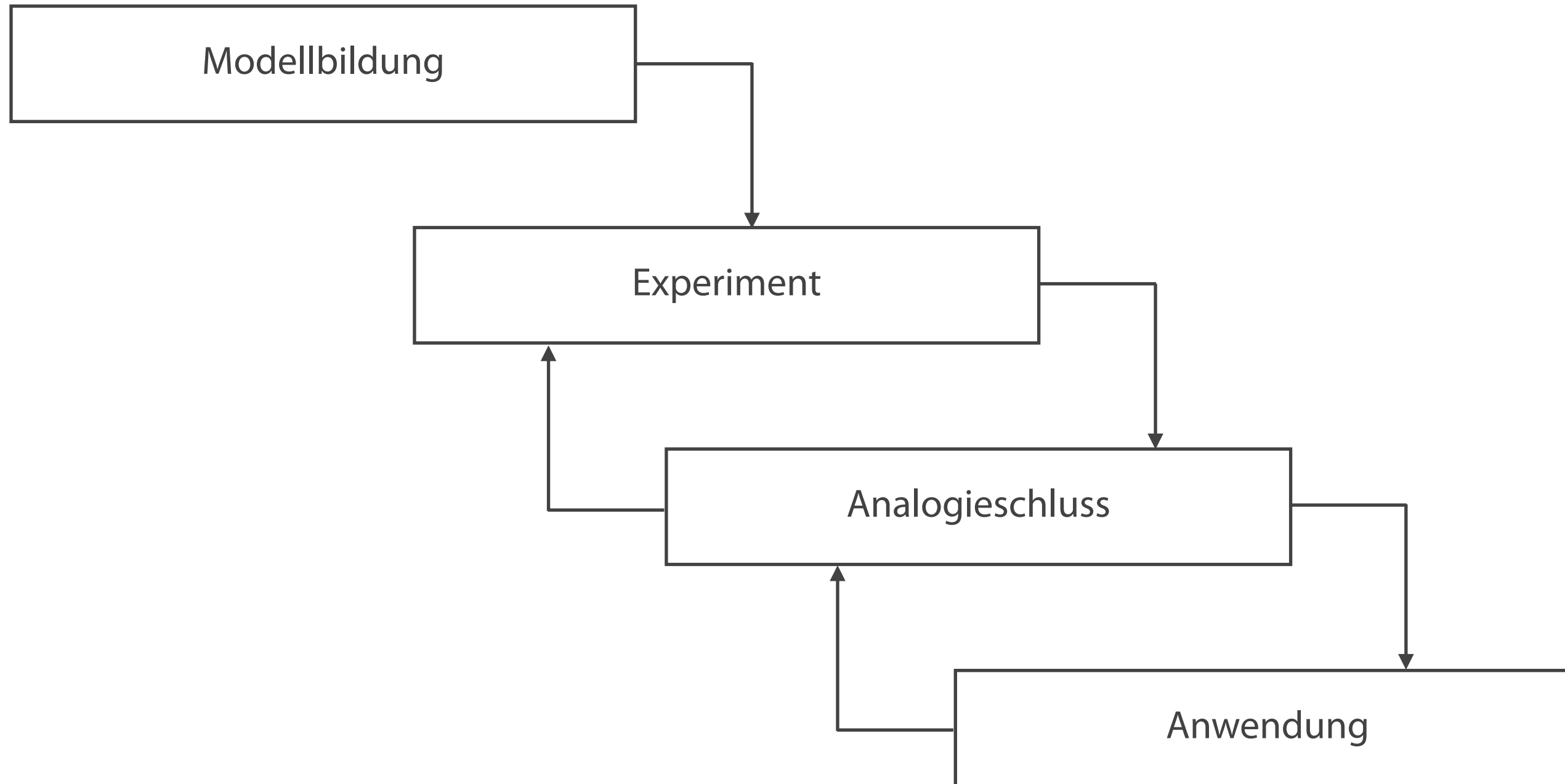
Systemtheorie

Abbildung von Geschäftsprozessen

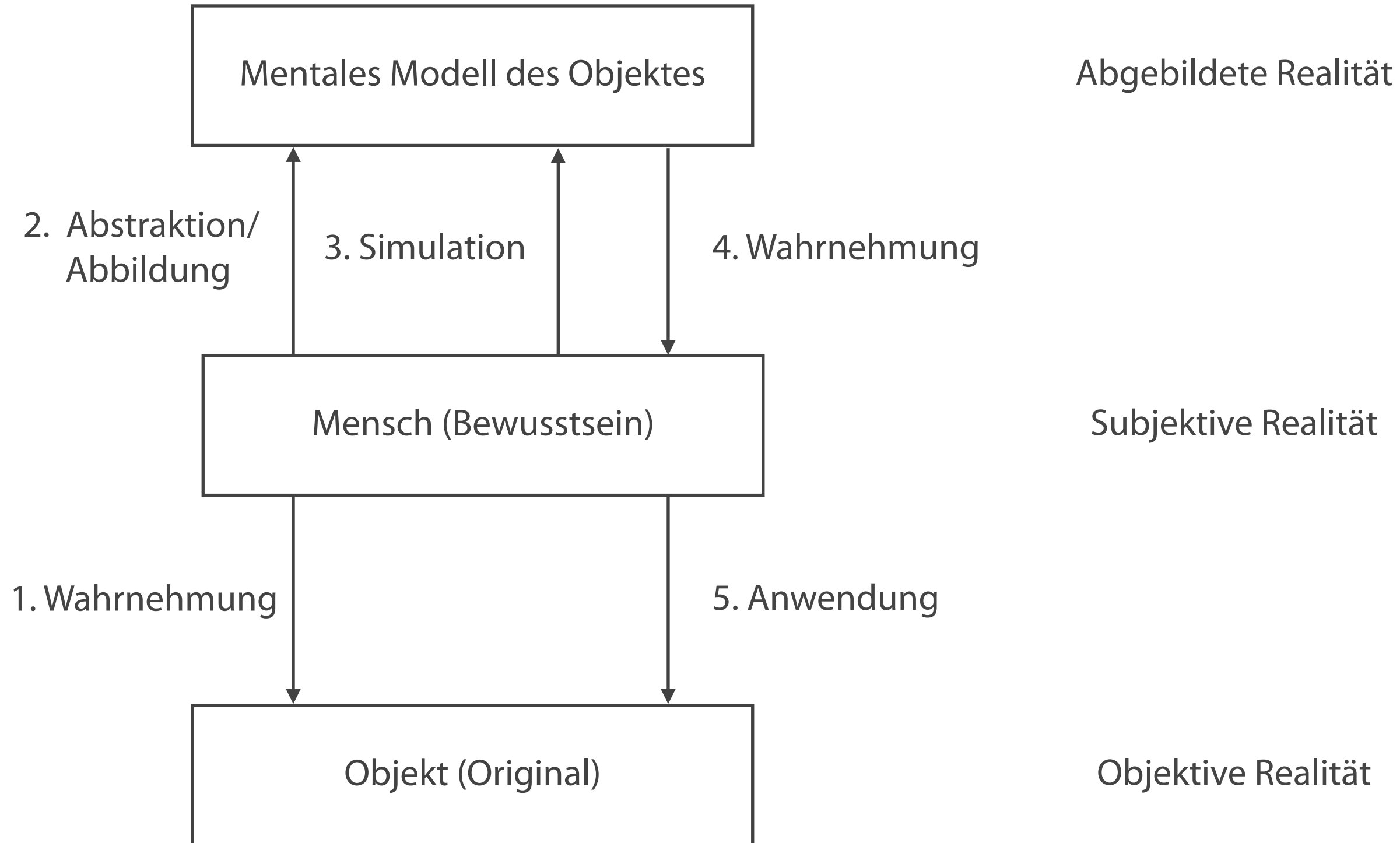
Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen

Vorgehen bei der Systemgestaltung mit Modellen



Beziehungen zwischen Original, Mensch und Modell





Sichtweisen auf die Organisation

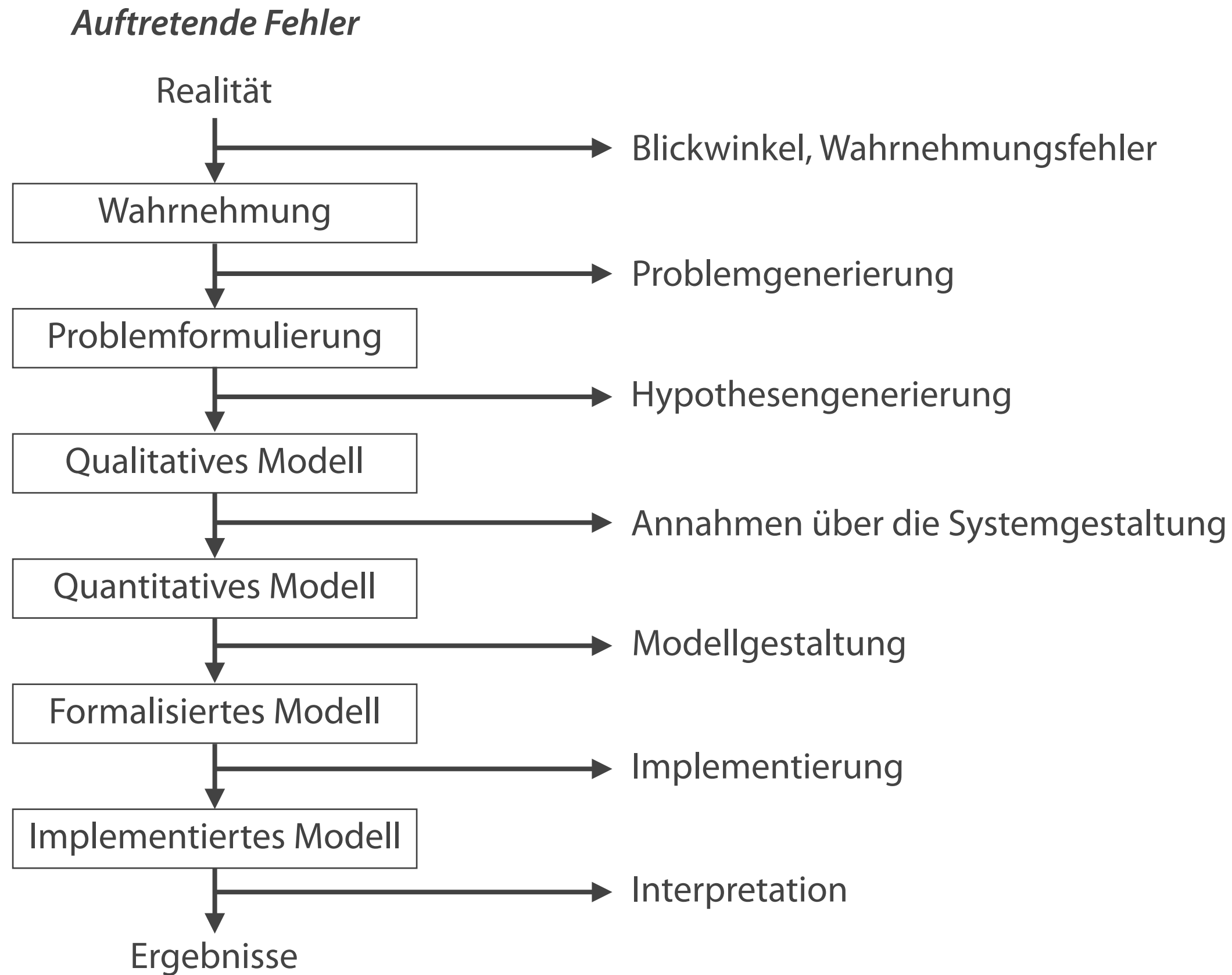
Systemtheorie

Abbildung von Geschäftsprozessen

Vorgehen bei der Modellierung

Gültigkeit von Modellen

Gültigkeit von Modellen



Methoden zur Prüfung der Gültigkeit von Modellen

Verifikation

- Überprüfung der benutzten Daten
- Nachweis ihrer korrekten Umsetzung in ein Modell

Kalibrierung

- Angleichung des Gesamtverhaltens des Modells an die wahrgenommene Realität
- Sukzessive Verhaltensprüfung und -angleichung auf Basis von Outputvergleichen und Parameteränderungen

Sensitivitätsanalyse

- Empfindlichkeit des Outputs in Abhängigkeit von bestimmten Parameterveränderungen
- Bestimmung von für das Verhalten wesentlichen und unwesentlichen Einflussgrößen

Validierung

- Bewertung des verifizierten und kalibrierten Modells
- Vergleich mit Alternativmodellen
- Nachweis der Abbildung der Problemstellung durch das Modell

Warum Organisations-, Modell- und Modellierungstheorie?

Blinde Flecken als Fehlerquellen

- Subjektive Interpretation der Realität(en)
- Selektion von Problemfeldern
- Auswahl von Interventionen
- Unknown-Unknowns

Bewusstsein für mehrere Perspektiven

- Diskrepanz zwischen internem und externem Beobachter des Systems
- Deutungen abhängig von Beobachterperspektive
- Berater nimmt immer eine Perspektive unter mehreren möglichen ein

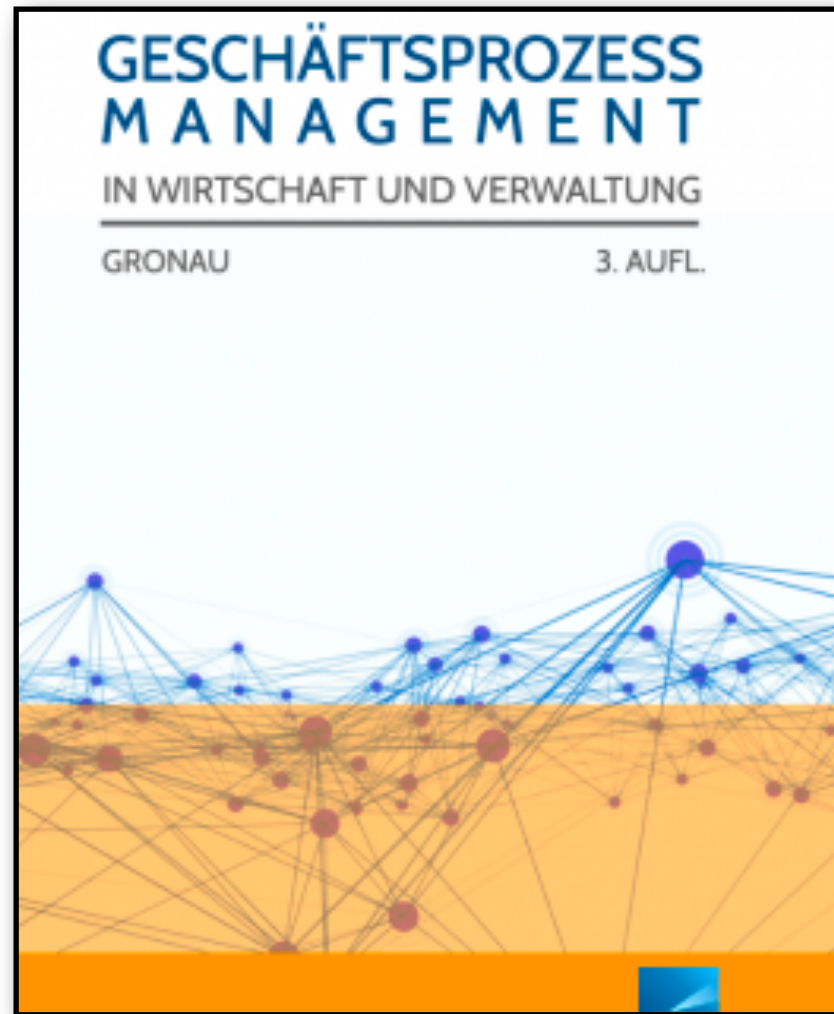
Begreifen von Statik und Dynamik

- Modelle sind immer statische Abbildungen
- Organisationen entwickeln sich dynamisch
- Bewusstsein, dass Abbildung immer hinter der Realität hinterher hinkt

Aufwand/Nutzen

- Bewusstsein für Zusammenhänge zwischen System- und Modellkomplexität
- Wirtschaftliche Aspekte der Modellbildung und -pflege

Zum Nachlesen



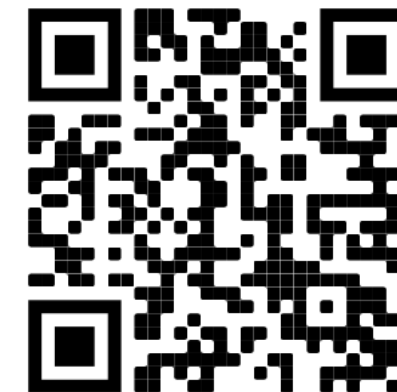
Gronau, N.:
Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung.
3. Auflage Berlin 2022

Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

Mail August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany
Visitors Digitalvilla am Hedy-Lamarr-Platz, 14482 Potsdam
Tel +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de
Web lswi.de



Literatur

Becker, J.; Probandt, W.; Vering, O.: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.

Beer, S. (1984). The viable system model: Its provenance, development, methodology and pathology. *Journal of the operational research society*, 35(1), 7-25

Burrell, G., & Morgan, G. (2006). Sociological paradigms and organizational analysis. Aldershot, Gower.

Burns, T.; Stalker, G. M.: The Management of Innovation. London 1961

Gronau, N.: Grundlagen der Systemanalyse. In: Krallmann, H. (Hrsg.): Systemanalyse im Unternehmen. Oldenbourg, 1994

Gronau, N.: Wandlungsfähigkeit industrieller Informationssystemarchitekturen. 2. Auflage Berlin 2006

Gronau, N.: Wandlungsfähigkeit industrieller Informationssystemarchitekturen. 2. Auflage Berlin 2006

Gronau, N.: Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung. 3. Auflage, Berlin 2022

Kieser, A., & Ebers, M.: Organisationstheorien, 8. Auflage 2019

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1991): Autopoiesis and cognition: The realization of the living (Vol. 42). Springer Science & Business Media.

Morgan, G., & Wacker, I. O. (2008). Bilder der Organisation. Stuttgart: Klett-Cotta.

Overhage, S., Birkmeier, D., Schlauderer, S.: Qualitätsmerkmale, -metriken und -messverfahren für Geschäftsprozessmodelle. *Wirtschaftsinformatik* 5/2012, S. 217-235

Roggisch, N., Wyssusek, B.: Systeme und Modelle. In: Krallmann, H., Frank, H., Gronau, N.: Systemanalyse im Unternehmen. 4. Aufl. München 2002, S. 21-46

Schein, E. 2010: Organizational Culture and Leadership, San Francisco, CA

Weber, M.: The Theory of Social and Economic Organization. London 1947