

Seminar Wirtschaftsinformatik FH Campus Wien

Lernziel 1

Brücke zwischen Wissenschaft/Technik und Sprache/Englisch

Fachtexte, Computerlinguistik, Digital Humanities

Brücke zwischen Deutsch und Englisch

Wörtertable, Synonyme

Lernziel 2

Wiss. Arbeiten

Lernziel 3

Einführung in die Wirtschaftsinformatik

Klassische Themen

Erkenntnistheoretische Themen

Seminararbeiten

Termin 31.10., 23:00

pdf per Email an Alfred.Holl@th-nuernberg.de, 1x je Gruppe senden

4 Seiten pro Person, 8 Seiten pro Zweiergruppe, 12 Seiten pro Dreiergruppe

mind. 2 der 5 Übungsaufgaben auf **Englisch**

Literaturverzeichnis separat je Aufgabe

Erster Seminartag

08:45-09:30 **Wiss. Arbeiten**

09:30-11:15 **Wirtschaftsinformatik interkulturell, Außenperspektive, Innenperspektive**

Ü: Entwickeln Sie ein aktuelles Bild der Wirtschaftsinformatik:

1. Nennen Sie die Aufgabengebiete der Wirtschaftsinformatik kontrastiv zu denen der Informatik im Rahmen einer geeignet gegliederten, inhaltlich explizit strukturierten (d.h. mit – in Form von Überschriften – explizit benannten Vergleichsbereichen versehenen) Gegenüberstellung von Unterschieden und Ähnlichkeiten.

In tabellarischer Darstellung erhalten Sie die drei Spalten *Vergleichsbereich, Wirtschaftsinf., Informatik*. Vergleichsbereiche z.B. Datenhaltung und -auswertung, Datentransport und Netzwerke, Software-Entwicklung, Ablaufdesign, IT-Sicherheit, Hardware, Mathematik

2. Nennen Sie Berufsfelder und Tätigkeitsbilder der Wirtschaftsinformatik in strukturierter Form.

11:30-13:00; 13:30-14:30 **Geschäftsprozess-Modellierung**

Ü: Wählen Sie ein geeignetes Unternehmen, das Sie kurz beschreiben.

Entwerfen Sie für dessen Auftragsannahme ein Geschäftsprozessmodell aus Unternehmenssicht.

Notation der Grafik frei, mind. 1 Bedingung, mind. 1 Iteration, ggf. Swimlanes

14:45-17:15 **Knowledge Management**

Ü: Was ist bei der Einführung (Neueinstieg) von Wissensmanagement(-systemen) in einer Organisation zu beachten?

Zwei Quellen aus dem Internet (z. B. eine Fallstudie und einen Leitfaden) strukturiert vergleichen.

(Tabelle mit drei Spalten: Vergleichsbereich, Quelle1, Quelle2)

Zweiter Seminartag

08:45-11:15 **Referenzmodelle**

Ü: Stellen Sie die Analogie der Verkaufs- und Einkaufsseite eines Unternehmens in drei Grafiken dar (Datensicht, Datenflusssicht, Prozesssicht).

Hinweis zur Prozesssicht: zwei Swimlane-Spalten Einkauf / Kunde und Lieferant / Verkauf; 2 Seiten.

11:30-12:30; 14-15:30 **Erkenntnistheorie**

12:30-13:30; 14-15:30 **Multiperspektivität**

Ü: Erarbeiten Sie eine inhaltlich explizit strukturierte Aufstellung von vier negativen Aspekten von Multiperspektivität bei der Erfassung und Analyse betrieblicher Abläufe in der Problemanalysephase. Stellen Sie den negativen Aspekten geeignete professionelle Gegenmaßnahmen gegenüber (selber denken!).

Inhaltsverzeichnis der Folien

Wissenschaftliches Arbeiten
Scientific Work and Writing
Wirtschaftsinformatik interkulturell
Wirtschaftsinformatik Außenperspektive
Wirtschaftsinformatik Innenperspektive
BPM / Geschäftsprozess-Modellierung
Knowledge Management
Reference Modeling
Epistemology / Erkenntnistheorie
Multi-perspectivity

Alfred Holl

Wissenschaftliches Arbeiten

Einführende Abschnitte

Titel, Vorwort, Gliederung, Einleitung, Logik des Aufbaus

Hauptteil

Thema, Äußere Form, Terminologie, Abkürzungen, Leserführung, Angewandte Informatik, Begründung, Dokumentation, Literaturzitate

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

Technisches

Formalien, Vorkorrektur, Betreuung, Termine, Bewertung, Zweitprüfer

Thema und Titel

Titel und Inhalt der Arbeit müssen zusammenpassen

Titel für einen breiten Leserkreis verständlich, Untertitel detailliert

Titel sollte wichtige **Schlagwörter** enthalten, **nicht zu umfassend** sein

Ggf. mit einem **Arbeitstitel** beginnen

Beispiele für Themen auf meiner Homepage

Abstract

Sollte den Inhalt in gut verständlicher Sprache zusammenfassen,
Aufmerksamkeit wecken („Forschungsmarketing“)

Einführende Abschnitte

Vorwort 1

Keine Abschnittsnummer

Knappe **nichtfachliche** Vorab- / Hintergrundinformation: formaler Kontext

Entstehungsgeschichte / -umstände Ihrer Arbeit

Anstoß für die Arbeit, Anregung von wem, wodurch;
persönliche Motivation

Begründung von **Auffälligkeiten** und Grenzen,
die sonst als Mängel erscheinen (können)

Vorwort 2

Eigene **Vorkenntnisse**,

z.B. Notwendigkeit tieferer / breiterer Einarbeitung in das Umfeld vor der Auseinandersetzung mit dem eigentlichen Thema

Zeitaufwand und Art der **Informationsbeschaffung** / Recherche

Was haben Sie während der Erstellung Ihrer Arbeit dazugelernt?

Vom Leser erwartete Vorkenntnisse („**Lesermodell**“)

Anforderungen des betreuenden Unternehmens

Dankadressen (optional)

Gliederung

Dezimale Abschnittsnummern

Klare und detaillierte Feingliederung; gut strukturieren, nicht mehr als **7 Gliederungspunkte** auf einer Ebene

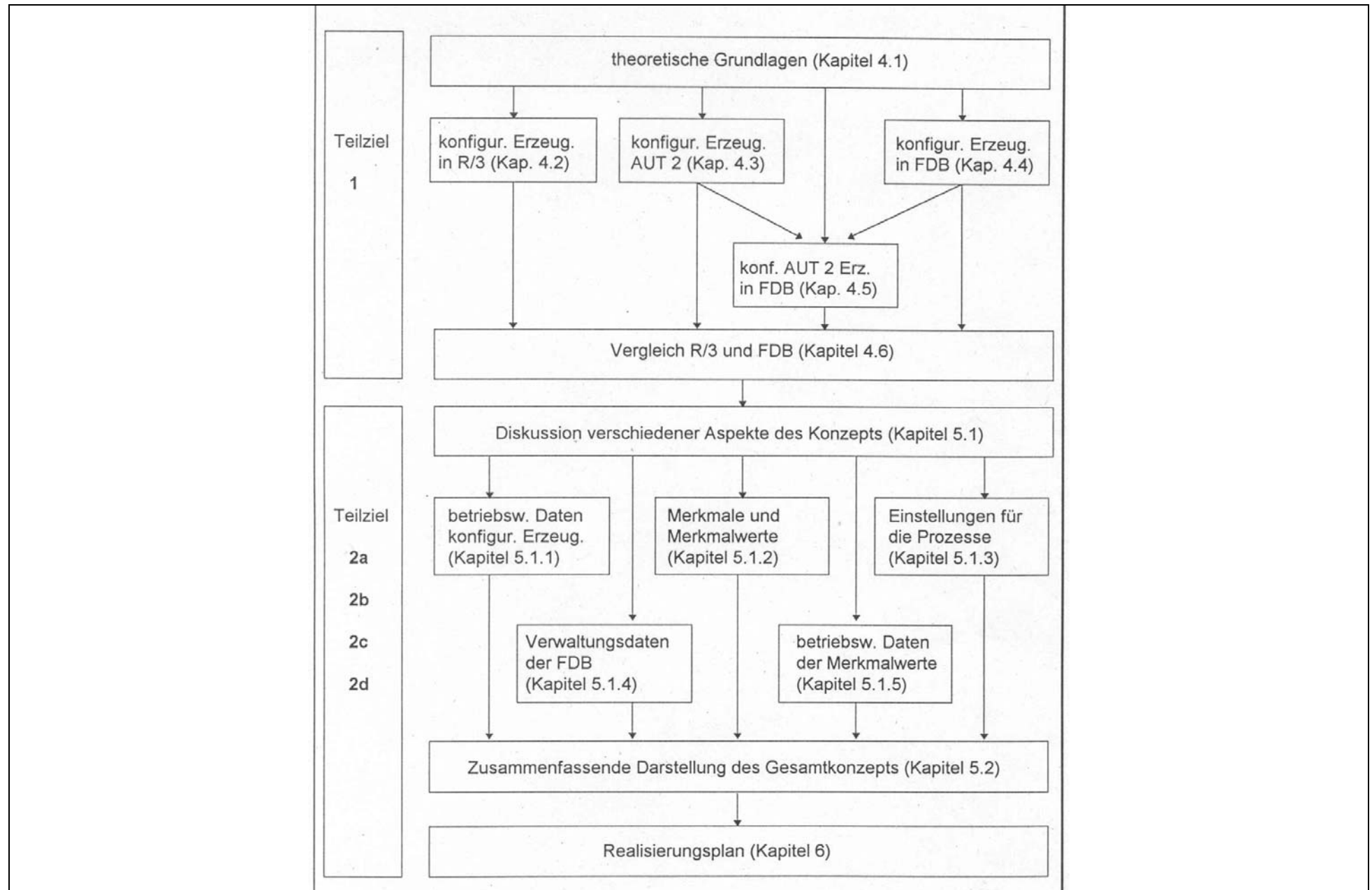
Auf eine Gliederungsebene gehört nur thematisch Zusammengehöriges und Vergleichbares;

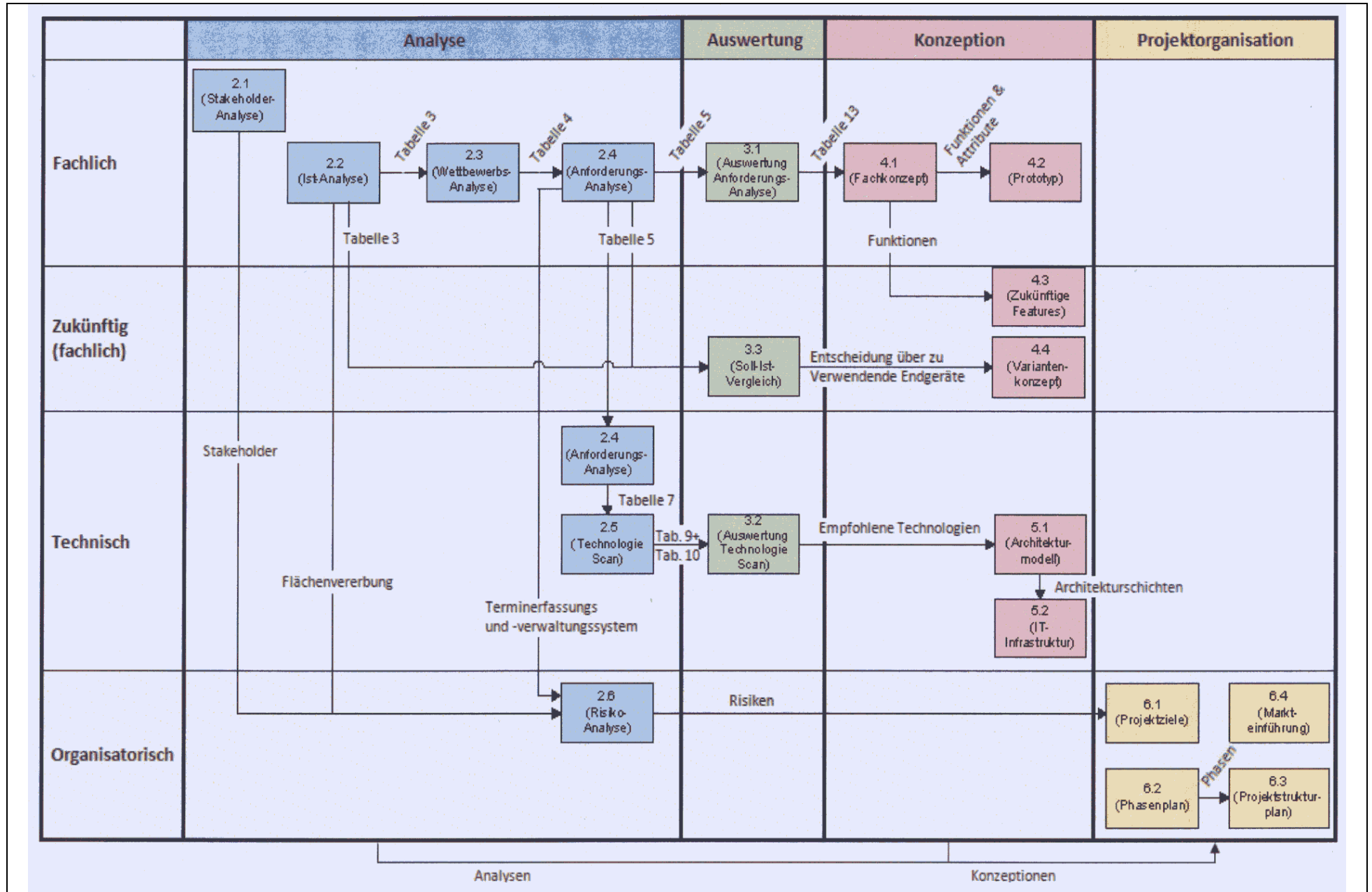
bei parallelen Gliederungspunkten muss die **Parallelität** erkennbar sein; also nicht „Äpfel, Computer, Tische“ sondern „grüne, gelbe, rote Äpfel“.

Zusätzlich zur linearen Gliederung kann eine **zweidimensionale** hilfreich oder notwendig sein:

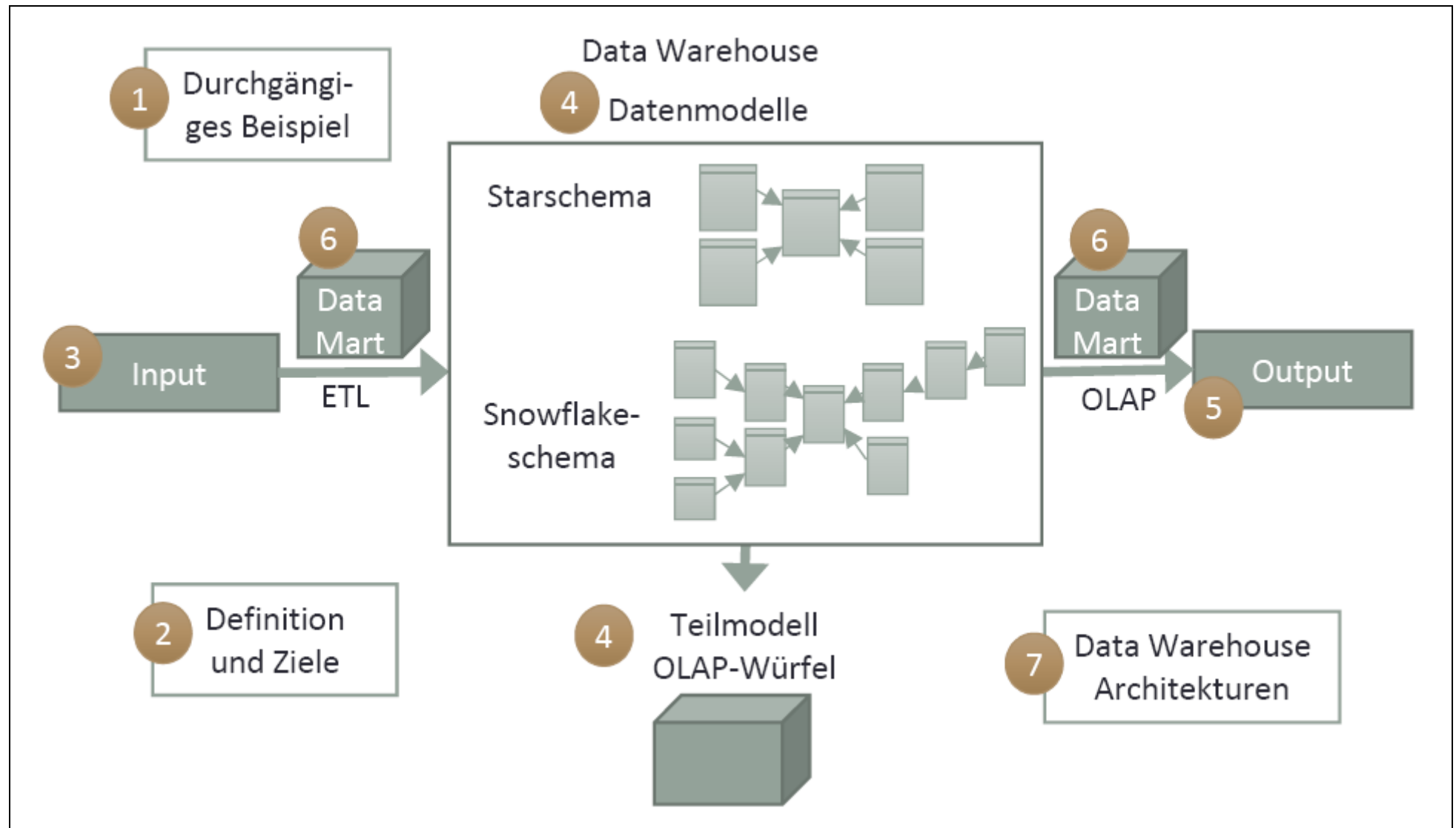
Matrix-, Netzplan-, Mindmap-, Spinnennetz-Gliederung.

Kernbereiche des PM PM in ...	Strategie / Planung	Vertragsgestaltung	Finanzierung	Durchführung
Kleinunternehmen	5.1.3	5.1.1	5.1.2	5.2
Großunternehmen	6.1.3	6.1.1	6.1.2	6.2
der Wunschvorstellung	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.3





Zeitliche Gliederung



Einleitung 1

Kurze **fachliche** Vorabinformation: inhaltlicher Kontext

Einbettung des Themas in breiteren Kontext, **einführendes Beispiel**, von allgemein Verständlichem zu Ihrer speziellen Thematik hinführen

Darstellung und Begründung Ihrer **Vorgehensweise** (woher? wohin? wie?)

- **Ausgangspunkt** der Arbeit: was ist bekannt? Problemformulierung, Forschungsfragen, research questions, scientific issues
- Genaue Zielvorgaben, **Zieldefinition** (Beantwortung der Forschungsfragen), detaillierte Aufgabenstellung; Motivation: Was will die Arbeit? Was soll erreicht werden? Ziele: erreichbar, pragmatisch, nicht zu optimistisch / hoch / breit
- Motivation von **Methoden und Vorgehensweise**: Auf welchem Weg soll Ziel erreicht werden? und Begründung der Verwendung spezieller Methoden

Einleitung 2

Unterscheidung der Ziele:

- allgemein **wünschenswerte Ziele**, zu denen die Arbeit einen Beitrag leistet
- in der Arbeit **erreichte / -bare Ziele** (keine falschen Erwartungen wecken!)
- **tatsächliche Resultate** der Arbeit: **Form** der Ergebnisse

Formal strukturierter Überblick über die gesamte Arbeit

für jedes Kapitel: Nummer, Überschrift, verwendete Methoden, Teilziele
Motivation der **numerischen Gliederung** durch Vergleich
mit Vorgehensweise (→ Besprechung von Gliederung und Exposé)

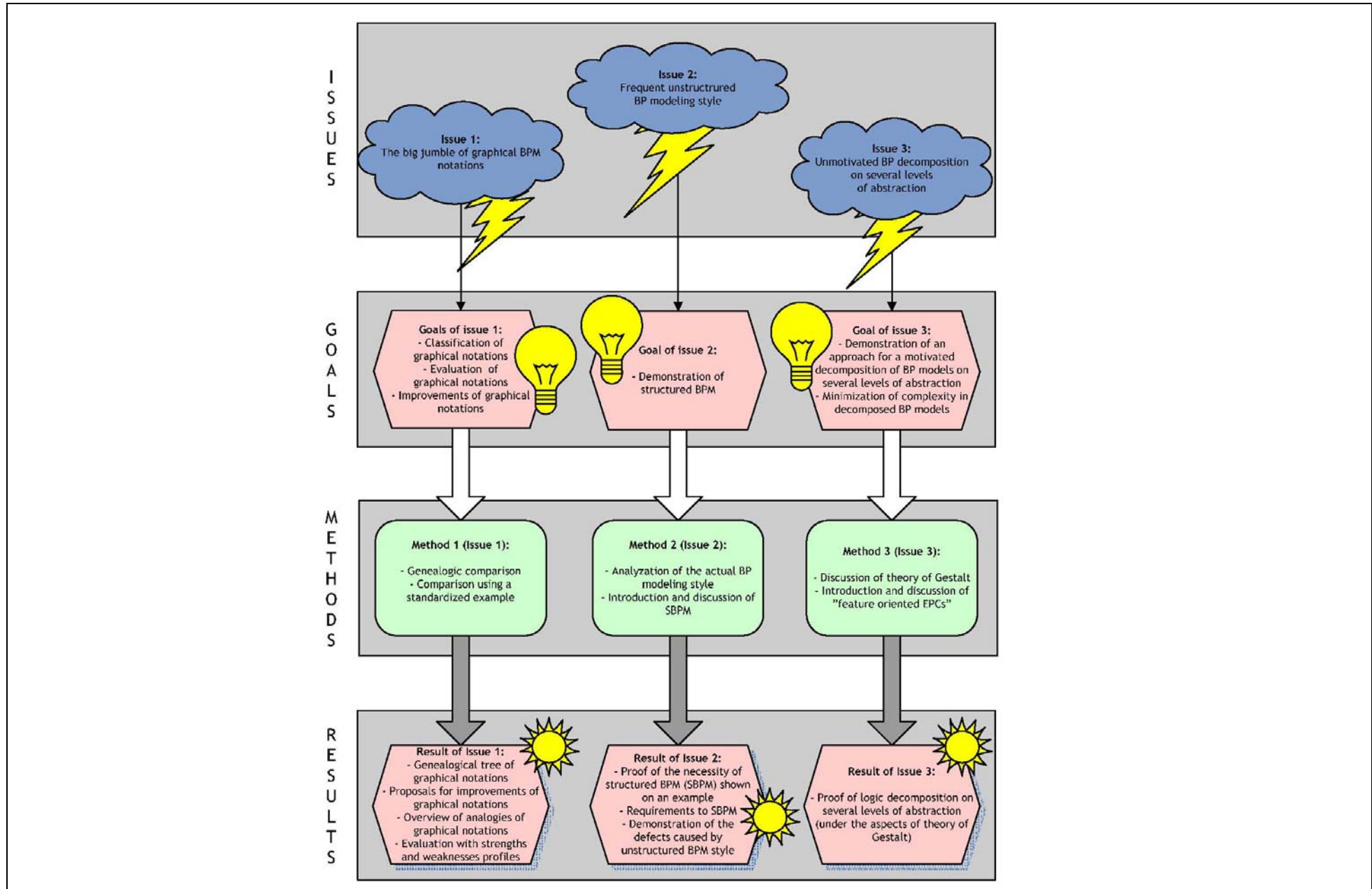
Related work: bisherige Forschung und die Neuigkeit Ihrer Ideen erklären

Lesehinweise:

Einsatz von Schriftattributen (kursiv, unterstrichen, fett), Schriftgrößen

Einleitung 3

	Woher? Ausgangspunkt Problemstellung	Wohin? Zieldefinition	Wie? Methoden (-verwendung)	Was? (Form der) Resultate
Gesamte Arbeit				
Kapitel 1				
Kapitel 2				
Kapitel 3				
etc.				



Entwurfs- und Entwicklungsmethoden

Requirements Engineering und Systemanalyse
Referenzmodellierung (Analogie)
Geschäftsprozess-, Algorithmenmodellierung
Business Process Reengineering
Informationsflussmodellierung
Daten-, Klassenmodellierung
DataMining-Methoden
Programmierung mit bestimmten Entwicklungsumgebungen
Customizing, Tailoring
Design science
Empirische und rationalistische Methoden zur Modellkonstruktion

Weitere Methoden der Wirtschaftsinformatik

Organisationstheoretische Methoden

Erhebungsmethoden wie Fragebogen, Interview, Workshop

Informations- und Wissensmanagement-Methoden

Marktstudie über Standardsoftware

Function point-Methode (für Vergleiche)

Projektmanagement-Methoden

Fallstudien

Forschungsmethoden (nach Wilde / Hess 2007)

Main methods (91%)

Deductive by reasoning (using natural language)

Case study (including ethnography)

Prototyping

Quantitative-empiric

Conceptional-deductive (in semi-formal models)

Formal-deductive (in mathematical models)

Side methods (9%)

Reference modeling

Qualitative-empiric (including grounded theory)

Lab / field experiment

Simulation

Action research

Literatur zu Forschungsmethoden

Backlund, Per: On the research approaches employed at recent European Conferences on Information Systems (ECIS 2002 – ECIS 2004). In: Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems, Regensburg 2005.

Becker, J; Rosemann, M; Schütte, R: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. Wirtschaftsinformatik 37(1995) 435-445.

Fettke, Peter; Houy, Constantin; Loos, Peter: Zur Bedeutung von Gestaltungswissen für die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Konzeptionelle Grundlagen, Anwendungsbeispiel und Implikationen. Wirtschaftsinformatik 52(2010) 339-352.

Fettke, Peter; Loos, Peter: Referenzmodellierungsforschung. Wirtschaftsinformatik 48(2006) 257-266.

Hevner, Alan R.; March, Salvatore T.; Park, Jinsoo; Ram, Sudha: Design science in information systems research. MIS Quarterly 28(2004) 1, 75-105.

Klein, H. K.; Myers, M.: A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 23(1999) 1, 67-97.

Kock, N.: *Information systems action research. An applied view of emerging concepts and methods.* Springer 2007.

Lee, Allen S. (ed.): *Information systems and qualitative research (conference proceedings).* Philadelphia, PA 1997.

Morgan, G; Smircich, L: The case for qualitative research. *Academy of Management Review* 5(1980) 491-500.

Myers, Michael D.; Avison, David (ed.): *Qualitative research in information systems. A reader.* London: Sage 2002.

Palvia, Prashant; En, Mao; Salam, A. F.; Soliman, Khalid S.:
Management information systems research: what's there in a methodology? In:
Communications of AIS 6(2003) 11, 289-308.

Palvia, Prashant; Leary, David; En, Mao; Midha, Vishal; Pinjani, Praveen; Salam, A. F.: Research methodologies in MIS: an update. In: Communications of AIS 6(2004) 14, 526-542.

Peppers, K; Tuunanen, T; Rothenberger, M A; Chatterjee, S: A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems 24(2007), 3, 45-77.

Susman, G. I.; Evered, R. D.: An assessment of the merits of scientific action research. Administrative Science Quarterly, 23(1978) 4, 583-603.

Trauth, Eileen Moore: Qualitative research in IS. Hershey, PA: Idea Group 2001.

Ulrich, H.; Probst, G. J. B. (ed.): Self-organization and management of social systems: insights, promises, doubts and questions. Berlin: Springer 1984.

Wilde, Thomas; Hess, Thomas: Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. Eine empirische Untersuchung. Wirtschaftsinformatik 49(2007) 280-287.

Hauptteil

Fachliche Darstellung

Das folgende gilt teils bereits für Einleitung und Vorwort.

Nebenkriegsschauplätze sind Themaverfehlungen.

Breite nicht zum Thema gehörige Exkurse
haben schlechtere Noten zur Folge.

Keine Allgemeinplätze, um die Seiten zu füllen

Äußere Form 1

An sich gute Ergebnisse verlieren bei schlechter **Präsentation** an Wert.

Saubere äußere Form: Rechtschreibung, konservative Zeichensetzung, Seitenlayout; Gebrauch von ich / wir / man

Sprachlicher Ausdruck: überschaubarer Satzbau, Verständlichkeit, flüssige Lesbarkeit, Prägnanz, Transparenz für einen breiten Leserkreis, für jeden anderen Informatiker.

Graphische Übersichten, Skizzen mit übersichtlichem Anordnungsprinzip (roter Faden: Uhrzeigersinn, von links nach rechts, diagonal etc.); die Kommentierung muss nach Inhalt und Anordnung mit der Graphik konsistent sein; beliebige, aber schnell und leicht verständliche, einheitliche Symbolik. Gleicher Satz von Symbolen in allen Graphiken

Äußere Form 2

Zeichensetzung

Wissenschaftstexte verlangen konservative Zeichensetzung

- bei Wechsel der Satzhierarchie-Ebene
- bei Aufzählungen ohne Bindewort
- bei Gegensätzen
- bei Appositionen

- bei sonstigen Einschüben besser Gedankenstrich

- nicht nach satzeinleitenden Umstandsbestimmungen (englisch!)
- nicht automatisch bei Sprechpausen

Äußere Form 3

Überschriften inhaltlich zum Text passend (ggf. als Fragen formuliert).

Kolumnentitel (ein- / zweistellige Hauptkapitelangabe) im Seitenkopf.

Textstrukturierung: spätestens alle drei Seiten eine Zwischenüberschrift, reiche Absatzgliederung, deutliche Hervorhebungen, angenehme Schriftgröße (z. B. Word 12 pt), Zeilenabstand 20 pt (oder starke Absatzgliederung).

Keine unstrukturierten Aufzählungen

(„ein anderer / weiterer“, Aufzählungspunkte)

Sie führen zu Fragen nach Auswahl und Vollständigkeit der Aspekte

Wörtliche **Zitate** und fußnotenartige Einschübe:
andere Schriftattribute, engerer Zeilenabstand.

Äußere Form 4 – English

Correct English (good native proof reader)

Vocabulary (simple, no literary English, no dictionary translations and bulky expressions); use Merriam-Webster and the web
Try to find better expressions using paraphrases and synonyms

Morphology

Syntax: simple, short sentences; verb language

Punctuation

Terminologie und Abkürzungen 1

Definition der verwendeten Terminologie (vollständig, korrekt, klar) bei ihrem ersten Vorkommen (soweit nicht Standard-Informatik) oder Verweis auf das **Glossar**;
Hervorhebung durch Fettdruck (nicht kursiv, da schlecht erkennbar!)

Eigene **Arbeitsdefinitionen** bei unklaren Definitionen in der Literatur

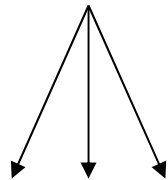
Nur wenige, wohldefinierte, wirklich notwendige **Abkürzungen** verwenden, nicht gemischt mit den vollständigen Ausdrücken.

Homonymie / Polysemie: konstante Terminologie
Achtung bei gleichen Termini mit verschiedener Bedeutung
bei unterschiedlichen Autoren / IT-Systemen / Firmenphilosophien

Terminologie und Abkürzungen 2

natural language

one meaning



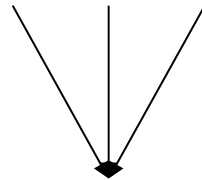
many forms

synonymy

e.g.

glasses
spectacles

many meanings



one form

homonymy
polysemy

floor, earth,
tree, root

formal language

one meaning



one form

non-ambiguity

Quasi-synonymy, quasi-homonymy: overlapping meanings

Terminologie und Abkürzungen 3

Den Gebrauch firmeninterner Sprache gering halten

Für eine breitere wissenschaftliche Gemeinde schreiben

Projektinterne Scheuklappen vermeiden

Das eigene Projekt aus einem gewissen Abstand betrachten

Ideen und Projekterfahrungen auf einer allgemeineren Ebene beschreiben

Hintergrundwissen erklären

Leserführung 1: Eine didaktische Aufgabe

Der Leser muss mitdenken können, geführt werden:

top-down-Darstellung (Details auf niedrigere Ebenen verschieben)
orientiert an hierarchischer Gedächtnisstruktur

Dem Leser mit Grafiken, **Illustrationen** und **guten Beispielen** helfen

Abschnittsüberblicke am Beginn größerer Gliederungsabschnitte auf den momentan erreichten Stand der Gedankengänge hinweisen, das Gliederungskonzept (Zusammenhang) in Erinnerung rufen, das nächste Ziel formulieren und die Teilgliederung des Abschnitts und die Vorgehensweise zur Erreichung des nächsten Ziels kommentieren und motivieren (wie Gesamtüberblick).

Rote Fäden bis ins Detail dokumentieren, offen legen, transparent machen
Sie müssen Ihre Ideen für einen größeren Leserkreis diskutierbar machen.

Leserführung 2

Verweise innerhalb Ihrer Arbeit nur konkret auf Abschnittsnummern, nicht schwammig („früher“, „später“);
„siehe oben / unten“ nur auf der gleichen Seite empfehlenswert

Regieanweisungen an Textstellen, mit deren Gestaltung Sie noch nicht zufrieden sind.

Helfen Sie sich gegenseitig als „**Probeleser**“. Ihre Arbeit sollte für jeden anderen Absolventen der gleichen Studienrichtung verständlich sein.
Nehmen Sie ggf. mit ehemaligen Absolventen Kontakt auf.

Lesen Sie sich Ihre Arbeit selbst l a u t vor.

Allgemeine Bemerkungen zum Inhalt

methodenbewusst arbeiten

nicht nur auf Detailebene schreiben

Problem der NDAs

Keine betriebsblinden, firmeninternen Projektberichte, keine Insidertexte, die nicht über den Horizont irgendeines Unternehmens oder eines kleinen Forschungsgebiets hinausgehen, sondern eine gut lesbare wissenschaftliche Abhandlung, z.B. eine lesbare Entwickler- (und Anwender-)Dokumentation

Spätestens auf Master-Ebene: eine bloße Fallstudie reicht nicht, Generierung allgemeinen Wissens, das auf andere Firmen übertragbar ist

Abschlussarbeiten in angewandter Informatik, z.B. Wirtschaftsinformatik 1

Klären Sie den **Zweck** der IT-Anwendung:

Ausgangspunkt ist betrieblicher Ablauf (Geschäftsprozess), in den sie eingebunden werden soll; eine **betriebliche Aufgabe**, die sie unterstützen soll.

Ein Systemhandbuch (d. h. Ausgangspunkt ist Ihre DV-Anwendung) kann daher höchstens ein Teil einer Abschlussarbeit sein.

Verantwortung des Informatikers nicht vergessen (**Datenschutz**)!

Dürfen Sie alles modellieren / programmieren,
was modellierbar / programmierbar ist?

Informationssysteme (auch soziotechnische IS): Organisation i.w.S.

Organisationale Informationssysteme (auch soziale IS)

(Betriebl.) Anwendungssysteme (auch technische IS)

Abschlussarbeiten in angewandter Informatik, z.B. Wirtschaftsinformatik 2

Vollständiges Fachkonzept obligatorisch.

Unterscheiden Sie Ihre Teilmodelle genau nach den drei Dimensionen der **Multiperspektivität**:

horizontal: Informationsfluss-, Funktions/Prozess-, Daten-/Objektmodell

vertikal: Teilmodelle auf verschiedenen Abstraktionsebenen

diaphasisch: Fachkonzept, Benutzeroberfläche, Auswertungen, IT-Konzept

Alle **Modellierungsansätze** müssen zusammenpassen (**konsistent** sein).

Fachkonzepte müssen aktiv sein, d. h. ggf. neue Aspekte einbeziehen, die erst beim IT-Konzept oder der Programmierung auftauchen!

1. Horizontal multi-perspectivity / decomposition: static and dynamic data and function models

2. Vertical multi-perspectivity / decomposition: levels of abstraction

Using **design methods** (top-down, bottom-up, inside-out), models have to be decomposed into small and transparent partial models on different **levels of abstraction** (hierarchical levels with different degrees of abstraction).

3. Diaphasic multi-perspectivity: phase concepts / software process models

On its way through a systematic **software (development) process model**, a model of a technical IS has to be **transferred** in several steps via different models, each of which in turn is split vertically and horizontally, from an organization / enterprise model on the information level to a technical model on the implementation level.

Begründung von Lösung(sweg)en: Dokumentation Ihrer Denkprozesse 1

Kein reines Ergebnisprotokoll, sondern **Dokumentation** Ihrer Ideen:
Nicht nur apodiktisch (ohne Begründung) fertige Ergebnisse und Lösungen vorlegen, sondern **thematisieren, problematisieren und begründen**, warum Sie so und nicht anders vorgehen!

Ihre Lösungsfindung, Ihr gedanklicher Weg muss nachvollziehbar sein.
Wie sind Sie auf Ihre Lösung, auf gerade diesen Gedanken gekommen?
Welche andere Lösungsmöglichkeit, welche andere Überlegung mussten Sie ausschließen und warum (Dokumentation von Sackgassen)?

Wichtig sind **Reflexion** und Rechenschaftsablage über Ihre eigene Vorgehensweise.

Nur so wird Ihre gedankliche Leistung erkennbar!

Begründung von Lösung(sweg)en: Dokumentation Ihrer Denkprozesse 2

Nicht nur was Sie getan haben, ist wichtig, sondern auch all das, was Sie bewusst und absichtlich **nicht getan, unterlassen, ausgeschlossen** haben.

Wo könnte der Leser weiter denken als Sie?

Schließen Sie von vornherein Überlegungen des Typs aus:

„Warum sagt denn der Verfasser zu diesem Gesichtspunkt nichts?

Das wäre doch eigentlich die log. Folge, eine naheliegende Lösung!“

Natürlich brauchen Sie nicht jede unwichtige Kleinigkeit zu dokumentieren: keine langatmigen Erklärungen, wo ein Satz genügt. **Zwischen wesentlich und unwesentlich zu unterscheiden** ist auch eine Leistung (die Meinungen darüber können natürlich auseinandergehen).

Umgang mit **Darstellungs- und Vorgehensnormen**:

Nicht sklavisch daran halten, sondern ggf. den besonderen Erfordernissen Ihres Projekts mit entsprechender Begründung anpassen.

Umgang mit Literatur 1

Denken Sie **selbständig**: Unkommentiertes, unreflektiertes und undifferenziertes Abschreiben aus der Literatur ist völlig wertlos.

Überlegen Sie genau, welche Zitate Sie **auswählen**!

Wenn Sie unreflektiert zitieren (auch in Büchern steht Unsinn, gedrucktes Wort ist keine Garantie für dessen Qualität), wirft das ein schlechtes Licht auf Sie.

Ihre **eigene Meinung** muss von **zitatierter Meinung** (Anführungszeichen) und **referierter Meinung** (indirekte Rede, Konjunktiv) eines anderen Autors klar unterscheidbar sein.

Sie dürfen durchaus das Wort „ich“ verwenden!

Zitate sollten entweder als **Referenz** dienen oder Ihre eigene Meinung belegen oder in deutlichem **Kontrast** zu Ihrer Meinung stehen.

Umgang mit Literatur 2

Anmerkungen und Literaturangaben am besten im Text,
(nach Zitat, vor Punkt)
durch Fußnoten wird eine Arbeit auch nicht wissenschaftlicher.
Verkürzte Literaturangabe: (Autor, Jahr: Seite) oder
(Verfasser, Kurztitel, [Erscheinungsjahr,] Seite)

Auch **indirekte, sinngemäße Zitate** (referierte Meinung)
verlangen eine Literaturangabe.

Entscheidende **Hinweise** – insbesondere von Ihrem Erstprüfer – sind
Quellen, die zitiert werden müssen.

Summarische Zitate (bearbeitet nach ...) für enzyklopädische Grundlagen

Das **Zitieren eines Zitats** geschieht durch doppelte Zitierung.

Literaturrecherche

Selbständige Literatur: Bücher

BVB Bayerischer Bibliotheksverbund (auch aus Nürnberger OPAC)

KVK Karlsruher virtueller Katalog (weltweit)

scholar.google.com

e-books

Unselbständige Literatur: Aufsätze in Zeitschriften und Sammelbänden

electronic journals (EZB)

Aufsatz-Datenbanken (DBIS): Recherche darin ist Pflicht!

www.informatikbegriffsnetz.de (GI)

www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de = www.wi-enzyklopaedie.de

lexinform-DB der DATEV e.G.

Verzeichnisse

Evtl. **Glossar** (mit Seiten- / Abschnittsangabe der erstmaligen Verwendung eines Terminus)

Abkürzungsverzeichnis (mit Seiten- / Abschnittsangabe der erstmaligen Verwendung einer Abkürzung)

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Stichwortverzeichnis

Die **Detaillierung** von Glossar und Abkürzungsverzeichnis ist an die angesprochenen Leser (Lesermodell) anzupassen!

Literaturverzeichnis 1

Sortieren Sie alphabetisch nach Verfassernachnamen auch korporative Verfasser.

Unterscheiden Sie **verwendete und nicht verwendete** (weiterführende) Literatur.

Das letztere ist nötig, wenn die Anzahl der Quellen zu groß ist, um alle zu bearbeiten, oder wenn Quellen über Internet oder Bibliotheken nicht verfügbar sind.

Kommentieren Sie im Literaturverzeichnis jedes der von Ihnen eingesehenen Werke (max. 5 Zeilen):

Halten Sie es für gut, brauchbar oder schlecht, verwenden Sie es häufig, selten oder gar nicht und warum?

Dies ist zwar nicht allgemein üblich, wird aber stellenweise in Büchern verwendet und ist für bibliographische Recherchen sehr hilfreich.

Literaturverzeichnis 2

Monographie:

Autor / Herausgebarnachname, -vorname: Titel. Ort[: Verlag] Auflage Jahr.
Herausgeber mit folgendem (ed.) [= editor] bezeichnen
Auflage Jahr: z.B. 2. Aufl. 1990 oder ²1990

Aufsatz in einer Zeitschrift:

Autornachname, -vorname: Aufsatztitel.
Zeitschriftentitel Jahrgang (Jahr) Seiten von - bis.

Aufsatz in einem Sammelband:

Autor: Aufsatztitel. In: Monographie, Seiten von - bis.

Hinweise auf „graue“ Literatur (z. B. Web-Sites, Herstellerhandbücher)
sind in der Regel nicht oder nur kurzzeitig nachvollziehbar.

Daher sind die verwendeten Teile solcher Belegstellen ausgedruckt unter
Angabe des Zugriffsdatums in den Anhang der Arbeit aufzunehmen.

Zu Web-Quellen sind Verfasser und Titel anzugeben.

Seminarvortrag

Gliederung mit **Dezimalklassifikation** haben, bekannt geben, darauf zurückkommen (bei Wechsel eines Hauptabschnittes)

Überblick: Bezug der einzelnen Abschnitte Ihres Vortrags zur Zielsetzung Ihres Vortrags und zum Thema Ihres Vortrags

Bezug Ihres Vortrags zum **Thema des Seminars**

Quellenangaben mit Seiten, insbesondere auch bei Abbildungen

ggf. 2-seitiges **Handout / Thesenpapier** (nicht mehr!) mit Stichwörtern

Keine **PowerPoint-Notizen** ablesen; ersatzweise Karteikarten

Syntaxorientierte Zeilenumbrüche bei Fließtext

Technisches

Formalien 1

Zulassungsbestätigung des Prüfungsamtes; Anmeldeformular

Details zu spätester Anmeldung und Verlängerungsmöglichkeiten im Prüfungsamt erfragen.

Gesamtumfang etwa 100 Seiten

Abschlussarbeiten zu zweit sind möglich, müssen aber am Schluss trennbar sein (z.B. 1. / 2. Teil).

Obligatorisch: Vortrag mit Diskussion in einem Oberseminar

Formalien 2

Erst- und Zweitprüfer Ihrer Abschlussarbeit werden von Ihnen ausgesucht.
Der Erstprüfer sollte der Fakultät IN angehören.
Der Zweitprüfer kann ein beliebiger FH-Professor (auch Uni-Professor mit Praxiserfahrung) sein (fakultätsunabhängig).

Alte (nicht vertrauliche) Abschlussarbeiten und Projektberichte sind ausleihbar.

Eine Liste mit von mir bisher betreuten Abschlussarbeiten ist verfügbar.

Evtl. Zeitschriftenartikel, Tagungsbeitrag (reduziert Gesamtumfang)
Plakat zum Aushang

Vorkorrektur und Betreuung

Sie sind verpflichtet, den Erstprüfer in regelmäßigen Zeitabständen über den Fortschritt Ihrer Abschlussarbeit zu informieren und fertige Abschnitte zur Vorkorrektur vorzulegen.

Die äußere Form muss schon zur Vorkorrektur einwandfrei sein.
Papierform ist erforderlich; Studierende im Ausland senden pdf-Dateien.

Ich korrigiere jeden Abschnitt nur einmal vor (ein „Freischuss“ möglich).

Vorkorrekturen sind mit der endgültigen Version abzugeben.

Bei Wahlpflichtfächern erfolgen Vorkorrekturen nur im Semester des mündlichen Vortrags.

Termine

5 Monate (Bachelor) bzw. 8 Monate (Master) formale Bearbeitungszeit zwischen juristischem Anmeldetermin und juristischem Abgabetermin

Möglichst keine Abgabetermine in den Semesterferien, sondern frühestens 14 Tage nach Vorlesungsbeginn, um eine kontinuierliche Betreuung in der Schlussphase zu gewährleisten

Abgabetermin

15.01. zur Korrektur im laufenden WiSe

30.06. zur Korrektur im laufenden SoSe

Bewertung

„Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus seinem Studiengang selbständig auf wissenschaftlicher ... Grundlage zu bearbeiten.“ (§ 31(1) RaPO)

Alles, was für die Bewertung relevant ist / sein soll (gedankliche Leistung, Zeitaufwand, externe Ansprüche etc.), muss aus Ihrer schriftlichen Arbeit deutlich ersichtlich sein.

Mündliche Zusatzinformationen, Nebenabsprachen, Interpretationen, implizite Folgerungen, zwischen den Zeilen Gesagtes ganz gleich welcher Art und ganz gleich von / mit wem können zur Bewertung nicht herangezogen werden.

Zweitprüfer

Der Zweitprüfer ist in seiner Beurteilung Ihrer Arbeit autonom, d.h. unabhängig von der Beurteilung des Erstprüfers.

Bei unterschiedlicher Beurteilung wird das arithmetische Mittel der Noten gebildet.

Nehmen Sie mit dem Zweitprüfer spätestens dann Rücksprache, wenn Gliederung und Text Ihrer Arbeit zur Hälfte fertig sind.

Probleme mit der auftraggebenden Firma auf ein gesondertes Blatt

Beispiel für ein Literaturverzeichnis

- Albertus-Magnus-Institut (Hrsg.): Albertus Magnus und sein System der Wissenschaften: Schlüsseltexte in Übersetzung Lateinisch-Deutsch. Münster 2011.
- Appl, Tobias: Zwei berühmte Pfarrer des 15. Jahrhunderts. Johann von Streitberg – Reinhard Gensfelder. In: Käufel, Manfred (Hrsg.): 1100 Jahre Gemeinde Tegernheim. Tegernheim 2001, S. 35-41.
- Baader, Klement Alois: Das gelehrte Baiern oder Lexikon aller Schriftsteller, welche Baiern im achtzehnten Iarhunderte [sic] erzeugte oder ernährte. Vol. I. Nürnberg und Sulzbach: I. E. Seidelsche Kunst- und Buchhandlung 1804.
- Becker, Friedrich: Geschichte der Astronomie. 4. Aufl. Zürich 1980.
- Chrobak, Werner: Naturkundliche Schriften. In: Mai, Paul (Hrsg.): Konrad von Megenberg. Regensburger Domherr, Dompfarrer und Gelehrter (1309-1374). Regensburg 2009 (= Bischöfliches Zentralarchiv und Bischöfliche Zentralbibliothek Regensburg, Kataloge und Schriften 26), S. 147-173.
- Craemer-Ruegenberg, Ingrid: Albertus Magnus. München 1991.
- Dünninger, Eberhard; Meinel, Christoph: Kloster Prüfening. Das Bild der Wissenschaft: Natur und Geist. In: Universität Regensburg (Hrsg.): Gelehrtes Regensburg. Stadt der Wissenschaft. Stätten der Forschung im Wandel der Zeit. Regensburg 1995, S. 66-70.
- Evans, James: The history and practice of ancient astronomy. New York 1998.
- Feistner, Edith (Hrsg.): Konrad von Megenberg (1309-1374): Ein spätmittelalterlicher ‚Enzyklopädist‘ im europäischen Kontext. Wiesbaden 2011 (= Jahrbuch der Oswald von Wolkenstein-Gesellschaft 18).
- Folkerts, Menso: Georg Wendler (1619-1688). In: Gebhardt, Rainer (Hrsg.): Rechenbücher und mathematische Texte der frühen Neuzeit. Annaberg-Buchholz 1999 (= Schriften des Adam-Ries-Bundes 11), S. 335-345. Aktualisierter Nachdruck III.5 in diesem Band.
- Folkerts, Menso: Fridericus Amann und seine Bedeutung für die mathematischen Wissenschaften im 15. Jahrhundert. In: Schmid, Peter; Scharf, Rainer (Hrsg.): Gelehrtes Leben im Kloster. St. Emmeram als Bildungszentrum im Spätmittelalter. München 2012, S. 187-211.
- Forstner, Gustav: Längenfehler und Ausgangsmeridiane in alten Landkarten und Positionstabellen. München 2005 (= Schriftenreihe Studiengang Geodäsie und Geoinformation, Universität der Bundeswehr München 80).
- Gerl, Armin: Fridericus Amann und die Geographie. In: Neutraublinger Blätter 2001/ 2002. Neutraubling 2002, S. 103-118.
- Gingerich, Owen: Die islamische Periode der Astronomie. In: Astronomie vor Galilei. Spektrum der Wissenschaft. Dossier 4/2006, S. 38-47.

- Goldstein, Bernard R.: The Arabic Version of Ptolemy's Planetary Hypotheses. In: Transactions of the American Philosophical Society 57/4 (1967), S. 3-55 (doi: 10.2307/1006040).
- Gomez, Alberto G.: Aristarchos of Samos, the Polymath. A collection of interrelated papers. Bloomington (Indiana) 2013.
- Günther, Siegmund: Uttenhofer, Kaspar. In: Allgemeine Deutsche Biographie 39 (1895), S. 418 (Onlinefassung; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/ppn128677031.html?anchor=adb>).
- Heidingsfelder, Franz: Reichenbach und Walderbach – zwei Stätten alter Kunst. In: Das Bayerland 41 (1930), S. 491-501.
- Heinrich, Placidus: Geographische Ortsbestimmungen in Bayern. In: Zach, Franz Xaver von (Hrsg.): Monatliche Correpondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels-Kunde 1 (1800), S. 606-610.
- Heinrich, Placidus: Kurze Lebensgeschichte des letzten Fürst-Abtes zu St. Emmeram in Regensburg Coelestin Steiglehner. Regensburg: Daisenberger'sche Buchhandlung 1819.
- Helden, Albert van: Measuring the Universe: Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley. Chicago 1985.
- Holl, Alfred: Die *Deutsche Sphära* des Konrad von Megenberg. Ein astronomischer Forscher im Spannungsfeld zwischen der Freude an Beobachtung und dem Leid von mathematischer Modellierung. In: Feistner, Edith (Hrsg.) Konrad von Megenberg (1309-1374): Ein spätmittelalterlicher ‚Enzyklopädist‘ im europäischen Kontext. Wiesbaden 2011, S. 285-312 (= Jahrbuch der Oswald von Wolkenstein-Gesellschaft 18).
- Ibach, Helmut: Leben und Schriften des Konrad von Megenberg. Berlin 1938.
- Jacobi, Max: Die mathematischen Wissenschaften nach dem 30jährigen Kriege. Aus dem Kodex eines Nürnberger Rechenmeisters. In: Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 2 (1903), S. 275-282.
- Karlinger, Hans: Das Astrolabium aus St. Emeram [sic] bei Regensburg. In: Münchner Jahrbuch der bildenden Kunst 13 (1938/1939), S. 12-17.
- Kaunzner, Wolfgang: Zum Stand von Astronomie und Naturwissenschaften im Kloster Reichenbach. In: Gemeinde Reichenbach (Hrsg.): 875 Jahre Kloster Reichenbach am Regen 1118-1993. München 1993, S. 24-45.
- Knogler, Gabriel: Nachricht von astronomischen Beobachtungen in Deutschland und China, und von einer Chinesischen Grad-Messung. In: Zach, Franz Xaver von (Hrsg.): Monatliche Correpondenz zur Beförderung der Erd- und Himmels-Kunde 1 (1800), S. 241-251.
- Krafft, Fritz: Johannes Kepler als Vertreter einer überkonfessionell orientierten Naturforschung. In: Zeitsprünge – Forschungen zur Frühen Neuzeit 1 (1997), (= Flemming, Victoria von (Hrsg.): Sonderheft: Aspekte der Gegenreform), S. 563-584.
- Krüger, Sabine (Hrsg.): Konrad von Megenberg. Werke. *Ökonomik (Buch I)*. Stuttgart 1973.

- Lauchert, Jakob: Wilhelm, Abt. In: Allgemeine Deutsche Biographie 43 (1898), S. 221-224 (Onlinefassung; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/ppn118987216.html?anchor=adb>).
- Lelgemann, Dieter: Eratosthenes and the heliocentric hypothesis of Aristarchos. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät 104 (2009), S. 65-80.
- Mai, Paul (Hrsg.): Konrad von Megenberg. Regensburger Domherr, Dompfarrer und Gelehrter (1309-1374). Regensburg 2009 (= Bischöfliches Zentralarchiv und Bischöfliche Zentralbibliothek Regensburg, Kataloge und Schriften 26).
- Meinel, Christoph: Maß und Zahl im Mittelalter. In: Universität Regensburg (Hrsg.): Gelehrtes Regensburg. Stadt der Wissenschaft. Stätten der Forschung im Wandel der Zeit. Regensburg 1995a, S. 36-44.
- Meinel, Christoph: Das Licht der Natur. In: Universität Regensburg (Hrsg.): Gelehrtes Regensburg. Stadt der Wissenschaft. Stätten der Forschung im Wandel der Zeit. Regensburg 1995b, S. 55-66.
- Meinel, Christoph: Vom Nutzen der Experimente. In: Universität Regensburg (Hrsg.): Gelehrtes Regensburg. Stadt der Wissenschaft. Stätten der Forschung im Wandel der Zeit. Regensburg 1995c, S. 73-78.
- Menath, Alois: Zur Geschichte der Regensburger Sternwarte. In: Acta Albertina Ratisbonensia 29 (1969), S. 101-102.
- Menath, Alois: Über astronomische Beobachtung in Regensburg. In: Naturwissenschaftlicher Verein Regensburg (Hrsg.): Kepler-Festschrift 1971 (= Acta Albertina Ratisbonensia 32), S. 186-190.
- Meurer, Peter H.: Cartography in the German lands, 1450-1650. In: Woodward, David (Hrsg.): The history of cartography 3, Cartography in the European Renaissance. Chicago 2007, S. 1172-1245.
- Mirwald, Benjamin: Volkssternwarten – Verbreitung und Institutionalisierung populärer Astronomie in Deutschland 1888-1935. Leipzig 2014.
- Neugebauer, Otto: A history of ancient mathematical astronomy. 3 Bde. Berlin, Heidelberg 1975.
- Neumann, Martin J.: Venus vor der Sonne. Ein seltenes Rendezvous. In: Sterne und Weltraum 43/6 (2004), S. 22-32.
- Nürnberger Astronomische Arbeitsgemeinschaft (Hrsg.): Caspar Uttenhofer. In: Astronomie in Nürnberg, das Astronomieportal in der Region (<http://naa.net/ain/personen/show.asp?ID=130>; Stand 01.01.2014).
- Pilz, Kurt: 600 Jahre Astronomie in Nürnberg. Nürnberg 1977.
- Pongratz, Ludwig: Naturforscher im Regensburger und ostbayerischen Raum. In: Acta Albertina Ratisbonensia 25 (1963), S. 1-152.
- Rau, Wolfgang: Auf der Suche nach der Dunklen Materie. In: Sterne und Weltraum 44/1 (2005), S. 32-42.

- Schmeller, Johann Andreas: Ueber Bücherkataloge des XV. und früherer Jahrhunderte. In: Serapeum 2 (1841), S. 214-254, 257-271, 283-287.
- Schmöger, Ferdinand von: Die Sternwarte zu Regensburg. Programm zum feierlichen Schlusse des Studienjahres 1836/37 in den königlichen Studienanstalten zu Regensburg. Regensburg: Lorenz Stephan Schaupp's Witwe 1837.
- Schneider, Ivo: Der Proportionalzirkel – Ein universelles Analogrecheninstrument der Vergangenheit. München 1970 (= Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte 38/2).
- Schuba, Ludwig: Die Quadriviums-Handschriften der Codices Palatini Latini in der Vatikanischen Bibliothek. Wiesbaden 1992.
- Setia, Adi: Fakhr al-Din al-Razi on physics and the nature of the physical world: A preliminary survey. In: Islam & Science 2 (2004), S. 61-80.
- Strohmeier, Gotthard: Ptolemäus und sein Weg nach Europa. In: Sterne und Weltraum 54/7 (2015), S. 42-50.
- Thorndike, Lynn: The sphere of Sacrobosco and its commentators. Chicago 1949.
- Toomer, Gerald James: Hipparchus on the distances of the sun and moon. In: Archive for the History of Exact Sciences 14 (1974), S. 126-142 (doi:10.1007/BF00329826).
- Tropfke, Johannes: Geschichte der Elementarmathematik. Bd. 1: Arithmetik und Algebra. 4. Aufl. Vollständig neu bearbeitet von Kurt Vogel, Karin Reich und Helmuth Gericke. Berlin, New York 1980.
- Uffrecht, Ulrich: Die Messung der astronomischen Einheit. Aufruf zu einem weltumspannenden Beobachtungsprojekt. In: Sterne und Weltraum 40/8 (2001), S. 656-657.
- Vogel, Kurt: Die *Practica des Algorismus Ratisbonensis*. Ein Rechenbuch des Benediktinerklosters St. Emmeram aus der Mitte des 15. Jahrhunderts nach den Handschriften der Münchner Staatsbibliothek und der Stiftsbibliothek St. Florian. München 1954 (= Schriftenreihe zur bayerischen Landesgeschichte 50).
- Vogel, Kurt: Fridericus. In: Neue Deutsche Biographie 5 (1961), S. 439 (Onlinefassung; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/ppn102500312.html>).
- Vogel, Kurt: Heinrich Hofmann. In: Neue Deutsche Biographie 9 (1972), S. 453f. (Onlinefassung; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/ppn116951303.html>).
- Wilde, Sandra: „... denn ohne Observatorium gibt es keine Observationen“: Astronomen und Sternwarten in Regensburg, 1773-1923. Magisterarbeit, Lehrstuhl für Wissenschaftsgeschichte, Philosophische Fakultät I. Universität Regensburg 1999.
- Wright, John Kirtland: Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages. In: Isis 5 (1923), S. 75-98.

Zinner, Ernst: Das mittelalterliche Lehrgerät für Sternkunde zu Regensburg und seine Beziehungen zu Wilhelm von Hirsau. In: Zeitschrift für Instrumentenkunde 43 (1923), S. 278-282.

Zinner, Ernst: Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.-18. Jahrhunderts. München 1956.

Alfred Holl

Scientific work and writing

Introducing sections

Title, abstract, preface, structure, introduction, lines of argumentation

Main part

Subject, formal requirements, terminology, abbreviations, reader guidance, applied CS, motivation of solutions, documentation, use of literature

Indexes

Bibliography

Technical remarks

Administrative requirements, pre-correction and supervision, juridical requirements, grading, grading persons

Subject and title

Title and contents of your thesis should fit together

Title understandable for a large public, subtitle in detail

Title should contain important **keywords**, should **not** be **too comprehensive**

Maybe you will have to start with a **preliminary title**.

Abstract

Should summarize the contents in a well understandable language,
attract attention (“research marketing”)

Key Words

Introducing sections

Preface 1

No chapter number

Brief background information **not belonging to the subject** of your thesis.

History and circumstances of the development of your thesis.

Impulse of the thesis, suggestion by whom, how; personal motivation.

Motivation of **particularities and limitations**
which could otherwise be interpreted as defects.

Preface 2

Previous knowledge of your own,
e.g. necessity of getting more familiar with related topics
before starting to discuss the central topic.

Duration and type of your **search for bibliographical references**.

What did you learn by working on your thesis?

Previous knowledge the **reader** is expected to have.

Requirements by the company where you wrote your thesis.

Acknowledgements (optional)

Table of contents – structure

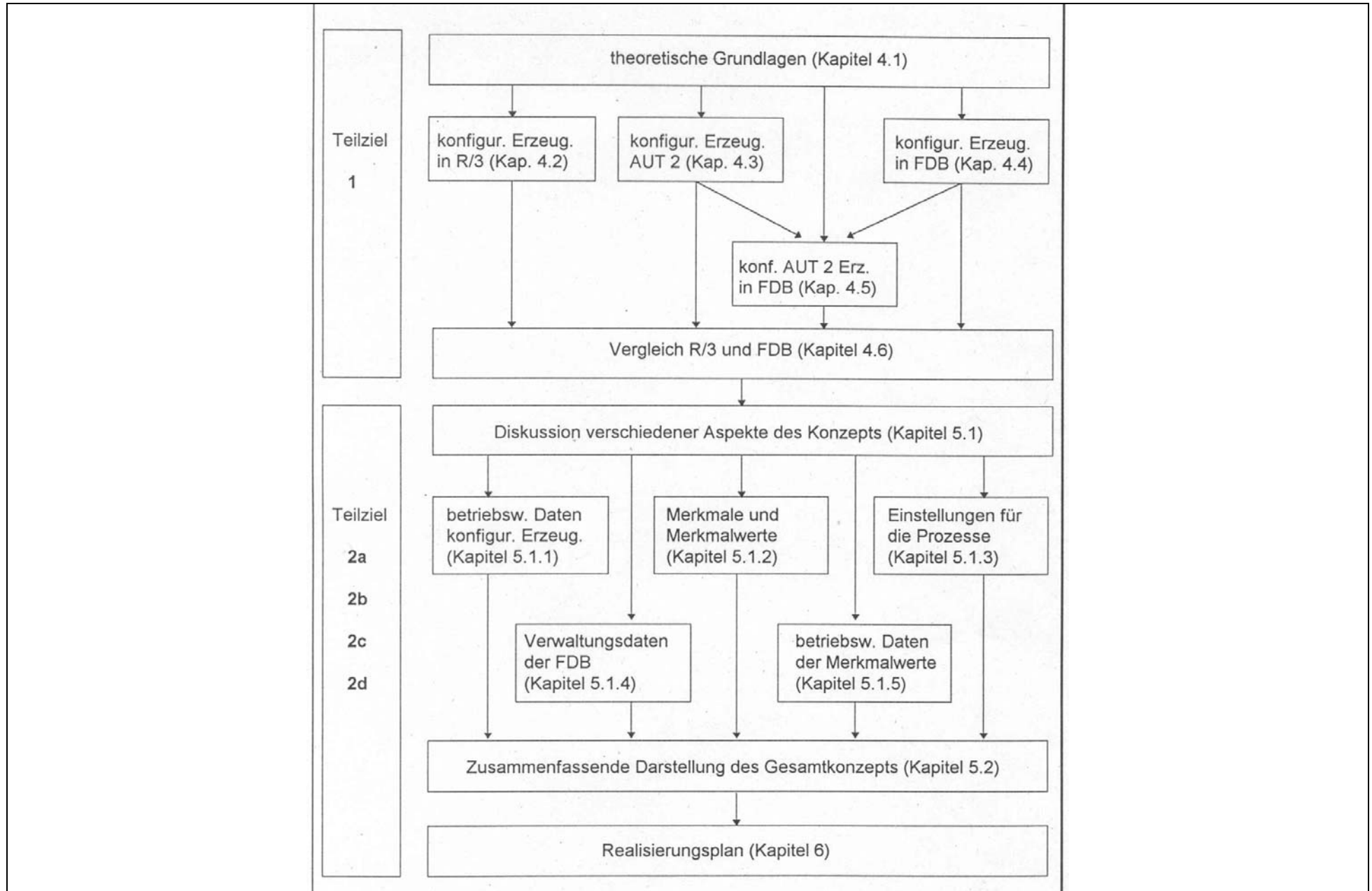
Decimal section numbers

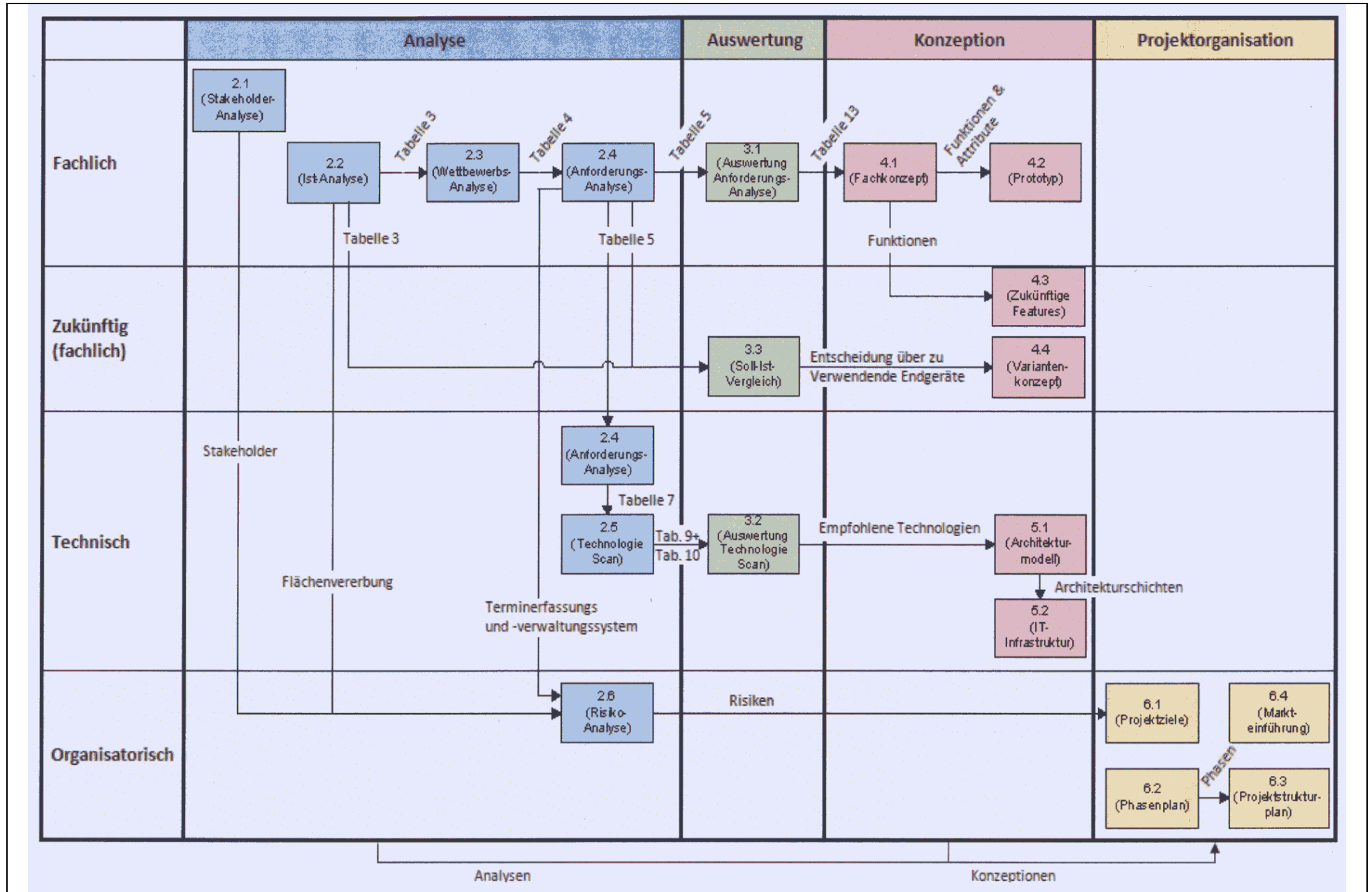
Clear and detailed fine (not only coarse) structure;
give your thesis a good structure,
not more than **7 structure entries** on one structural level.

Only similar and comparable entries / topics
should be put together on one structural level;
parallelization should be made recognizable if there are parallel structural
entries: therefore, not “apples, computers, desks”, but only “green, yellow,
red apples”.

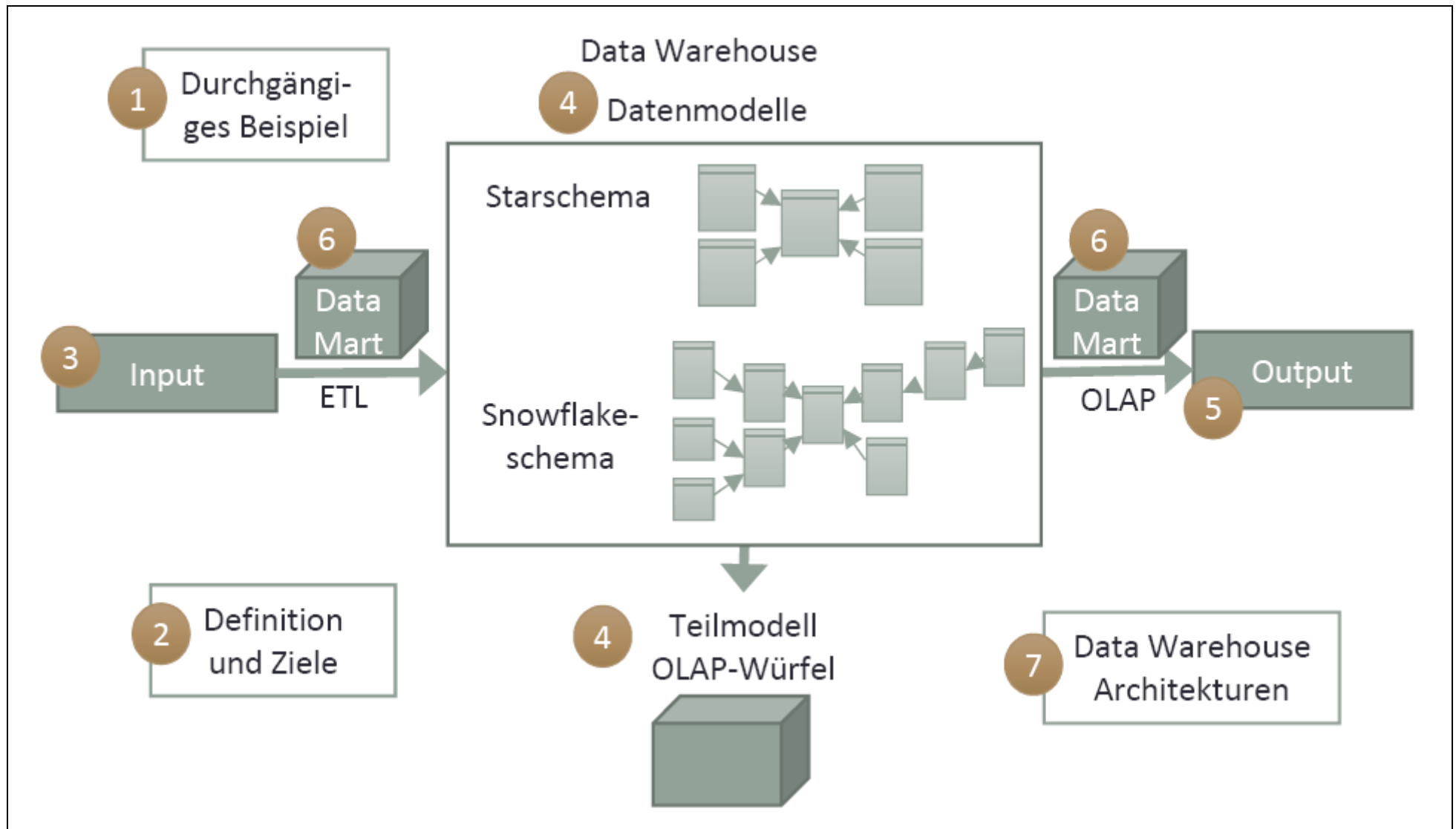
In addition to a linear structure,
a **two-dimensional** structure can be helpful or necessary:
table / matrix, network, mind-map, spider net structure.

Kernbereiche des PM PM in ...	Strategie / Planung	Vertragsgestaltung	Finanzierung	Durchführung
Kleinunternehmen	5.1.3	5.1.1	5.1.2	5.2
Großunternehmen	6.1.3	6.1.1	6.1.2	6.2
der Wunschvorstellung	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.3





Temporal structure



Introduction 1

Brief introductory **information** about the **subject**: scientific context.

Embed the subject into a broader context, use an **introductory example**, guide from commonly understandable areas to your particular subject.

Description / motivation of the **structure** (from where? how? where?)

- **Starting point** of your thesis: what do we know? Where are the problems?
Clear description of **research questions** / **scientific issues**
- Exact **definition of the objectives** (to answer the research questions),
description of your task in detail;
motivation: what is the purpose of your thesis? What are you aiming at?
Objectives: reachable, pragmatic, not too optimistic / high / broad
- Motivation of the **way how the methods are applied**
(how shall the objectives be reached) and
motivation of the use of particular methods.

Introduction 2

Distinction of the goals:

- generally **desired goals** to which your thesis contributes
- **goals reached** within your thesis (do not wake false expectations!)
- **actual results** of your thesis, **form** of the results

Formally structured overview of the entire thesis

for each section: number, title, methods used, partial goals

Motivation of the **numeric structure** of your thesis

by comparing it to the way how the methods are applied

(reflections about the structure, → already important for exposé).

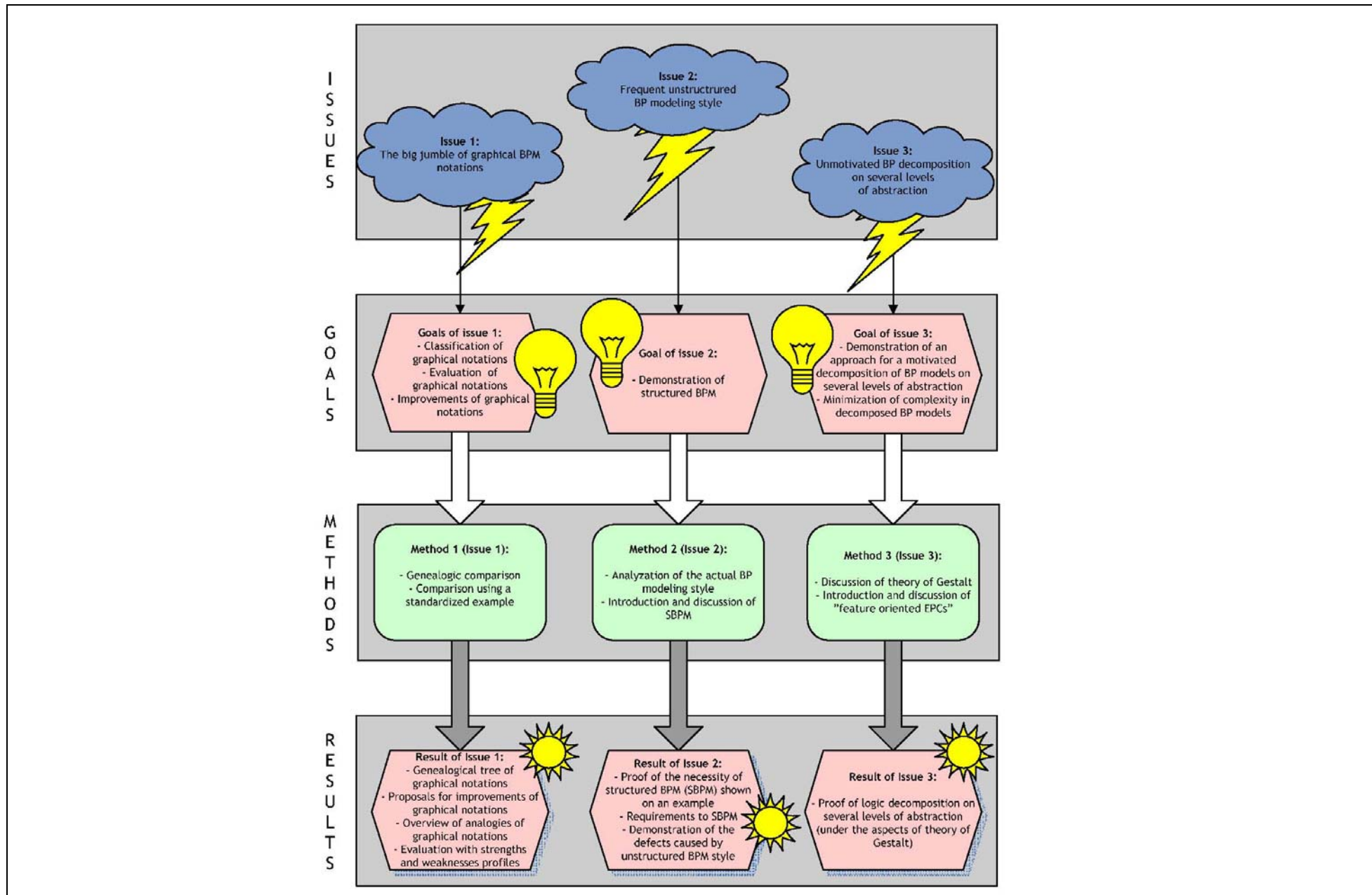
Related work: explain previous research and the novelty of your ideas

Conventions for the reader:

use of character attributes (italics, underline, bold) and font sizes.

Introduction 3

	Where from? Starting point scientific issues	Where? Definition of the objectives	How? Methods (and their use)	What? (Form of the) Results
Entire thesis				
Chapter 1				
Chapter 2				
Chapter 3				
etc.				



Design and development methods

Requirements engineering and systems analysis

Reference modeling (analogy)

Business process modeling, algorithm modeling

Business Process Reengineering

Information flow modeling

Data modeling, class modeling

Data mining methods

Programming with special development environments

Customizing, tailoring

Design science

Empiric and rationalistic methods to construct models

Methods in information systems continued

Organization-theoretical methods

Elicitation methods such as questionnaire, interview, workshop

Information and knowledge management methods

Market study on standard software

Function point method (for comparisons)

Project management methods

Case studies

Research methods (according to Wilde / Hess 2007)

Main methods (91%)

Deductive by reasoning (using natural language)

Case study (including ethnography)

Prototyping

Quantitative-empiric

Conceptional-deductive (in semi-formal models)

Formal-deductive (in mathematical models)

Side methods (9%)

Reference modeling

Qualitative-empiric (including grounded theory)

Lab / field experiment

Simulation

Action research

References regarding research methods

Backlund, Per: On the research approaches employed at recent European Conferences on Information Systems (ECIS 2002 – ECIS 2004). In: Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems, Regensburg 2005.

Becker, J; Rosemann, M; Schütte, R: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung. *Wirtschaftsinformatik* 37(1995) 435-445.

Fettke, Peter; Houy, Constantin; Loos, Peter: Zur Bedeutung von Gestaltungswissen für die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Konzeptionelle Grundlagen, Anwendungsbeispiel und Implikationen. *Wirtschaftsinformatik* 52(2010) 339-352.

Fettke, Peter; Loos, Peter: Referenzmodellierungsforschung. *Wirtschaftsinformatik* 48(2006) 257-266.

Hevner, Alan R.; March, Salvatore T.; Park, Jinsoo; Ram, Sudha: Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28(2004) 1, 75-105.

Klein, H. K.; Myers, M.: A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 23(1999) 1, 67-97.

Kock, N.: *Information systems action research. An applied view of emerging concepts and methods.* Springer 2007.

Lee, Allen S. (ed.): *Information systems and qualitative research (conference proceedings).* Philadelphia, PA 1997.

Morgan, G; Smircich, L: The case for qualitative research. *Academy of Management Review* 5(1980) 491-500.

Myers, Michael D.; Avison, David (ed.): *Qualitative research in information systems. A reader.* London: Sage 2002.

Palvia, Prashant; En, Mao; Salam, A. F.; Soliman, Khalid S.:
Management information systems research: what's there in a methodology? In:
Communications of AIS 6(2003) 11, 289-308.

Palvia, Prashant; Leary, David; En, Mao; Midha, Vishal; Pinjani, Praveen; Salam, A. F.: Research methodologies in MIS: an update. In: Communications of AIS 6(2004) 14, 526-542.

Peppers, K; Tuunanen, T; Rothenberger, M A; Chatterjee, S: A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems 24(2007), 3, 45-77.

Susman, G. I.; Evered, R. D.: An assessment of the merits of scientific action research. Administrative Science Quarterly, 23(1978) 4, 583-603.

Trauth, Eileen Moore: Qualitative research in IS. Hershey, PA: Idea Group 2001.

Ulrich, H.; Probst, G. J. B. (ed.): Self-organization and management of social systems: insights, promises, doubts and questions. Berlin: Springer 1984.

Wilde, Thomas; Hess, Thomas: Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. Eine empirische Untersuchung. Wirtschaftsinformatik 49(2007) 280-287.

Main part

Presentation of the subject of your thesis.

The following requirements partly apply already for introduction and preface.

Secondary topics should be avoided as they do not belong to your subject. Broad digressions far from your subject will lead to downgrading.

No statements of common knowledge in order to fill pages.

Formal requirements 1

Good results lose their value when they are **presented** badly.

Accurate formal presentation: orthography, punctuation, page layout.

Use of I /we, my / our

Use of language: simple syntax, clear understandability, fluent readability, precision, transparency for a broad public, for every other information systems expert or computer scientist.

Graphic overviews, outlines, diagrams should have a logical arrangement (train of thought; clockwise, from left to right, diagonal etc.); comments should be consistent with contents and disposition of the graphics; arbitrary, but quickly and easily understandable symbolic / notation. Same set of symbols in all of your graphics

Formal requirements 2

Punctuation

Formal requirements 3

Headlines (if helpful, put them in the form of questions) should fit the contents of the text.

Section headers (one / two digit sections) in page header.

Structure of the text: frequent headlines (no four pages in a row without any headlines), structure in numerous paragraphs, visible underlines and bold types, comfortable font size (e.g. Word 12 pt), line spacing 20 pt.

No unstructured enumerations (“another”, “a further”, bullet points) Give rise to questions such as: Why just these aspects? Is the list complete?

Literal **quotations** and inserts similar to footnotes: other character attributes, less line space.

Formal requirements 4 – English

Correct English (good native proof reader)

Vocabulary (simple, no literary English, no dictionary translations and bulky expressions); use Merriam-Webster and the web
Try to find better expressions using paraphrases and synonyms

Morphology

Syntax: simple, short sentences; verb language

Punctuation

Terminology and abbreviations 1

Definition of the terminology used (complete, correct, clear) in the place of first occurrence (except for standard IS / CS) or reference to **glossary**; highlighting with bold type (no italics as they are not well visible!)

Preliminary definitions of your own if definitions in literature are not clear.

Use only a few, well-defined, really necessary **abbreviations**, not mixed with full expressions.

Homonymy / polysemy: constant terminology attention with regard to identical terms with different meaning when used by different authors, IT systems, companies (idiolects)

Terminology and abbreviations 2

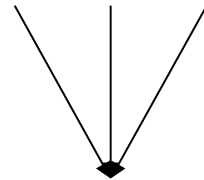
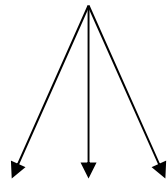
natural language

formal language

one meaning

many meanings

one meaning



many forms

one form

one form

synonymy

homonymy
polysemy

non-ambiguity

e.g.

glasses
spectacles

floor, earth,
tree, root

Quasi-synonymy, quasi-homonymy: overlapping meanings

Terminology and abbreviations 3

Reduce the use of company-internal language

Write for a broader scientific community

Avoid a project-internal tunnel view

Step back, have a look at your project from a distance

Describe your ideas and your project experience on a more general level

Explain background knowledge

Reader guidance 1: A didactic task

The reader must be able to follow your thoughts, must be guided:
top-down presentation (move details to lower levels)
oriented towards the hierarchic memory structure of humans

Help the reader with graphics, **illustrations** and **good examples**

At the beginning of larger chapters: put **overviews / summaries** there,
briefly explain the current state of your reasoning,
refer to the structural concept, to the context,
describe the next step / objective;
comment and motivate the fine structure of the chapter and
the methods to reach the next objective.

Describe your **lines of argumentation** in detail and make them transparent.
You have to make your ideas discussible to a larger public

Reader guidance 2

Use **references** within your thesis only directly related to chapter / section numbers (or page numbers), not unclearly (“earlier”, “later”);
“see above” or “see below”
only recommended with reference to the same page.

Use “To be improved” **hints** in those places
where you yourself are not yet content with your text.

Help one another mutually as **proofreaders**.

Your thesis should be
understandable for every other master’s student with the same major;
do not read on the monitor, use print-outs!
If helpful, contact former master students.

Read the text of your thesis aloud to yourself.

General remarks regarding the contents

Be aware of the **methods** you use

Do **not** write **only on a detailed level**

Problem of NDAs

No internal project report, no insider text, no esoteric text
which does not go beyond the horizon of some company
or some small research area
but a well readable scientific report,
e.g. a readable developer (and user) documentation.

At the latest on the master's level: **A mere case study is not sufficient,**
produce general knowledge which is transferable to other companies

Master theses in applied computer science and information systems 1

Explain the **purpose** of the IT application:

starting point is some course of events in a company (business process) where the IT application has to be embedded;
a **business task** which it has to support.

A system manual (that is, starting point is your IT application) can therefore be at the most a part of your thesis.

Do not forget about the **responsibility** of computer scientists / information systems experts (e.g. **data privacy**)! Are you allowed to model / program everything which can be modeled / programmed?

Information systems (or socio-technical IS): organization

Organizational information systems (or social IS)

Business IS, applications (or technical IS)

Master theses in applied computer science and information systems 2

A complete business concept is mandatory.

Distinguish your partial models clearly
according to the three dimensions of **multi-perspectivity**:

horizontal: information flow, function/process, data/object models

vertical: partial models on different abstraction levels

diaphasic: business concept, user surface, reports, IT concept

All **modeling approaches** have to fit together (**be consistent**).

Business concepts have to be active, they have to include new aspects
which do not show up before IT concept design or programming!

1. Horizontal multi-perspectivity / decomposition: static and dynamic data and function models

2. Vertical multi-perspectivity / decomposition: levels of abstraction

Using **design methods** (top-down, bottom-up, inside-out), models have to be decomposed into small and transparent partial models on different **levels of abstraction** (hierarchical levels with different degrees of abstraction).

3. Diaphasic multi-perspectivity: phase concepts / software process models

On its way through a systematic **software (development) process model**, a model of a technical IS has to be **transferred** in several steps via different models, each of which in turn is split vertically and horizontally, from an organization / enterprise model on the information level to a technical model on the implementation level.

Motivation of solutions: documentation of all of your reasoning 1

Do not write just a mere protocol of results,
but a **documentation** of your ideas:

Do not apodictically (without motivation) present finished results and solutions, but **render account in detail and motivate**,
why you choose just this method and technique and not other ones!

It has to be possible to follow **your reasoning, the way how you found your solution**. What gave you just this idea?

Which other possible solutions, which other considerations had to be excluded and why (documentation of dead ends)?

It is important that you **reflect** on and render account of your reasoning and your methods.

This is the only way which allows your advisors to recognize your intellectual work!

Motivation of solutions: documentation of all of your reasoning 2

It is not only important what you did, but also all **which you did not do, what you omitted, what you excluded** consciously and intentionally.

Where could the reader go beyond your thoughts?

Do not give rise to considerations such as:

“Why does the author not mention this aspect?

In my opinion, it would be a logical consequence, an obvious solution!”

Of course, there is no need to document trivialities which are of no importance:

do not give long-winded explanations where a single sentence is sufficient.

It is also intellectual work **to distinguish between essential and non-essential**, between important and unimportant

(opinions about this point can, of course, differ in detail).

Deal consciously with **norms for diagrams (charts) and methods**:

do not blindly follow them,

but adapt them to the particular requirements of your project if necessary.

Use of literature 1

Think **independently**: Simplistic copying from literature without understanding, comments and reflections of your own is entirely worthless.

Consider precisely which quotations you **choose**!
Quoting without any accurate reflection will put your work in an unfavorable light (nonsense can be found in books, too; the fact that a word is printed is no guarantee for its absolute quality).

Clearly distinguish your **own opinion** from literally **quoted opinions** (quotation marks) and non-literal, **reported** / mentioned **opinions** (reported speech) of other authors.

You are allowed to use the word “I”!

Quotations should serve as a **reference** or support your opinion or clearly serve as **contrast** to your opinion.

Use of literature 2

Put **notes and bibliographical references** at the best in the text (after the quotation, before period),
footnotes do not make a paper more scientific.

Abbreviated bibliographical reference: (author's last name, year: page) or (author's last name, shortened title, [year,] page)

Non-literal quotations in your own words
also require a bibliographical reference.

Essential **hints** – particularly from your advisors –
are sources which have to be quoted.

Overall quotations (adapted from ...) for encyclopedic basics

Quoting a quotation is done by double bibliographical reference.

Bibliographic search

Independent literature: books

BVB Bayerischer Bibliotheksverbund

KVK Karlsruher virtueller Katalog (world wide)

scholar.google.com

e-books

Dependent literature: papers in journals and collections

electronic journals (EZB)

Paper databases (DBIS): searching them is mandatory!

Indexes

Glossary

(with reference to page / chapter of the first occurrence of a term)
if necessary

Abbreviation index

(with reference to page / chapter of the first occurrence of an abbreviation)

Figure index

Table index

Key word index

The **granularity** of glossary and abbreviation index
should be adapted to the expected previous knowledge of the reader.

Bibliography 1

Sort your references alphabetically according to the authors' last names, corporative / institutional authors as well.

Distinguish between **used and unused literature**.

The latter is necessary if the number of possible sources is so big that you have to make a choice or if some sources are not available via internet or libraries.

Give a brief **comment** (max. 5 lines) to each of the sources mentioned in your bibliography: do you consider it as good, usable or bad, do you use it often, rarely or not at all and why? Although it is not common practice, some books already use this sort of comments which is very helpful for bibliographical research.

Bibliography 2

Monograph:

Author / editor last name, first name: title. place[: publisher] edition year.

Mark editor(s) with following (ed.).

Example for edition and year: 2nd ed. 2005 or ²2005

Paper in a journal:

Author last name, first name: title.

Journal title volume (year) pages from - to.

Paper in a collection (e.g. festschrift, proceedings, anthology):

Author: title. In: Monograph, pages from - to.

As a rule, “grey” literature (e.g. web sites, system manuals) has only short duration. Therefore, print-outs or a CD of the parts used of such sources with the date of access have to be included into the appendix of your thesis.

References of web sources require author and title.

Oral presentation – talk

You should have a **structure** with a **decimal classification** (also in detail); show it to your audience and recur to it when arriving at a new section.

Overview: Relation of the sections of your presentation to the goals of your presentation and the subject of your presentation.

Relevance of your topic for the **subject of the seminar**

References with pages, also for figures

Short **handout** with key words

You should not read **PowerPoint notes**; use cards instead

New lines according to the **syntactical structure** of a sentence

Technical remarks

Administrative requirements

Entire size: about 100 pages, double line spacing.
You can use single line spacing for the final version,
but double line spacing is required for all of the pre-corrections.

A thesis for two is possible,
but has to be formally separable in the end (e.g. 1st / 2nd part)
to meet administrative requirements by some authorities.
The actual contributions of the two authors
can differ from the formal separation and
have to be discussed in the introduction.

A thesis (with reduced size)
can have the form of a journal paper or a contribution to a congress.

Pre-correction and supervision

It is your duty to regularly inform your advisors about the progress of your thesis and to submit finished chapters for pre-correction.

These documents have to be on paper.
Students from abroad can send pdf-files via e-mail.

The formal requirements have to be accurately met already for pre-correction.

I am available for pre-correction of the final wording only once per chapter. Of course, you can discuss contents and structure of your thesis several times with me before you submit texts for pre-correction.

Pre-corrections have to be submitted together with the final version.

Juridical requirements

Always meet the deadlines
you agreed upon with your advisors and the university administration.

Include a confirmation of working independently
at the beginning of your thesis.

Information relevant for grading

A master's thesis shall prove that a student is able to independently discuss a problem from his / her degree program on a scientific basis.

All of the information which shall be taken into consideration for grading (intellectual work, temporal effort, external requirements by a company etc.) has to be made evident in the text of your thesis.

Additional oral information, side agreements, interpretations, implicit consequences, hints between the lines, no matter of what type and no matter by, with and for whom cannot be considered for grading.

Grading persons

Each grading person is completely autonomous in his / her judgment of your thesis, that is, completely independent of the advisor's or any other grading person's opinion.

In Germany, there are two grading persons, in other countries, there may be only one. Sometimes your advisor is also a grading person.

Contact grading persons at the latest when you have accomplished one half of structure and text of your thesis.

Problems with the company involved should be explained on a separate page.

Method report 1

The focus of a method report in an information systems master's program are scientific methods relevant in the field of information systems.

What is the purpose of scientific methods?

Scientific methods are used in order to find answers and solutions to scientific issues (scientific questions, scientific problems).

Remember a hard requirement: work in teams of two students.

Method report 2

There are different possibilities to choose a subject for a method report in the framework of an information systems master's thesis:

Describe the scientific issues and the methods you use to arrive at answers and solutions.

Describe a certain scientific issue relevant for information systems and discuss methods to answer / solve it.

Describe a scientific discipline / approach / theory relevant for information systems, its issues and the methods it uses (state of the art).

Describe a scientific method relevant for information systems and possible scientific issues where it can be used.

Information Systems: Cultural differences and specialties

1. Inside perspective of IS

- 1.1 Cultural differences
- 1.2 Object of cognition in IS – Recommendations by German GI
- 1.3 Historical development and new disciplines within IS

2. Outside perspective of IS

- 2.1 Branches of Computer Science
- 2.2 SPE classification according to Lehman

3. Back to the inside perspective of IS: Software Evolution

- 3.1 IS and natural sciences: empirical methods
- 3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle
- 3.3 Lehman's laws of Software Evolution
- 3.4 An application in IS: increasing complexity of E-type systems

1. Inside perspective

1.1 Cultural differences

English	Information Systems – Informatics vs Computer Science
Swedish	Informatik (part of social sciences) vs datalogi
German	Wirtschafts informatik
French	Informatique de gestion
Italian	Informatica di gestione / aziendale
Spanish	Informática de gestión

Question What is a system in general?

Question: What is an information system?

1.1 Cultural differences

“From our studies, my impression is that the American IS researchers develop hypotheses [**behaviorism**], the German IS researchers get surveys done [**reference models**] and the Scandinavians think a lot [**social informatics**].“

C. Avgerou, LSE, ECIS 1996, AIS Panel on European Research Traditions in IS

Against American behaviorism:

Memorandum on design-oriented IS research

(European Journal of IS 20(2011) Jan, 7-10)

Memorandum zur gestaltungsorientierten WI: Österle, Becker, Frank et al.

(Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 11(2010) 664-669)

Profil der Wirtschaftsinformatik

WKWI und GI FB WI*

Die folgenden Ausführungen formulieren das Profil der Wirtschaftsinformatik im deutschsprachigen Raum, wie es von der wissenschaftlichen Gemeinschaft, den Mitgliedern der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI) im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V. (VHB) sowie dem Fachbereich Wirtschaftsinformatik in der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), einmütig¹ vertreten wird.

1 Gegenstand der Wirtschaftsinformatik

Gegenstand der Wirtschaftsinformatik sind Informationssysteme (IS) in Wirtschaft, Verwaltung und privatem Bereich.

IS sind soziotechnische Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen. Sie unterstützen die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation. IS tragen zur Entscheidungsfindung, Koordination, Steuerung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Automatisierung, Integration und Virtualisierung unter insbesondere ökonomischen Kriterien bei. IS können Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen bewirken.

2 Ziele der Wirtschaftsinformatik

Ziele der Wissenschaftsdisziplin Wirtschaftsinformatik sind

- (a) die (Weiter-) Entwicklung von Theorien, Methoden und Werkzeugen zur Gewinnung intersubjektiv überprüfbarer Erkenntnisse über IS,
- (b) die gestaltungsorientierte Konstruktion von IS sowie die dafür

notwendige (Weiter-) Entwicklung von Konzepten, Vorgehensweisen, Modellen, Methoden, Werkzeugen und (Modellierungs-) Sprachen,

(c) die Erzielung eines realwissenschaftlichen Verständnisses von Einsatz, Akzeptanz, Management und Beherrschbarkeit von IS sowie von ihren jeweiligen Systemelementen, etwa im Hinblick auf das Verhalten von Menschen in und mit diesen Systemen als Aufgabenträger oder Anwender,

(d) die primär wirtschaftswissenschaftlich fundierte Bewertung von Risiko-, Nutzen- und Wirtschaftlichkeitsdimensionen bei Gestaltung und Einsatz von IS, der durch sie veränderten Wertschöpfungsprozesse sowie der damit verbundenen strategischen und organisatorischen Auswirkungen auf Individuen, Gruppen, Unternehmen, Branchen und Wirtschaftsräume, und

(e) die Prognose technischer und nichttechnischer Entwicklungen und Auswirkungen des Einsatzes von IS.

3 Wirtschaftsinformatik als Wissenschaftsdisziplin

Die Wirtschaftsinformatik ist eine eigenständige, interdisziplinäre Wissenschaft. Sie hat ihre Wurzeln in der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften, insbesondere der Betriebswirtschaftslehre. Die Wirtschaftsinformatik lässt sich als Realwissenschaft klassifizieren, da Phänomene der Wirklichkeit untersucht werden. Sie trägt dabei insbesondere Wesenszüge einer Ingenieurwissenschaft, da die Gestaltung von Informationssystemen eine Konstruktionssystematik verlangt. Ebenso hat die Wirtschaftsinformatik Bezüge zu den Verhaltenswissenschaften, da diese Theorien und Methoden

zur Analyse der sozialen Wirklichkeit bereitstellen. Die Wirtschaftsinformatik beinhaltet auch Elemente einer Formalwissenschaft, da die Analyse und Gestaltung von Informationssystemen der Entwicklung und Anwendung formaler Beschreibungsverfahren bedürfen.

Die Wirtschaftsinformatik wird nicht von einer einzelnen Theorie, Methode oder Perspektive dominiert. Eine enge Verzahnung mit der Praxis zum Zwecke der Gewinnung und Validierung von Erkenntnissen ist dabei wünschenswert und notwendig.

4 Relevanz und Anspruch der Wirtschaftsinformatik

In nahezu allen denkbaren ökonomischen, politischen und sozialen Zusammenhängen spielen Informationssysteme eine unverzichtbare Rolle. Angesichts zunehmender Ubiquität von IT und der damit einhergehenden Informatisierung unserer Lebens- und Arbeitswelt sowie der zunehmenden Vernetzung von Menschen, Diensten und Dingen weitet sich das Aufgabenspektrum der Wirtschaftsinformatik aus und wächst ihre Bedeutung für innovative Lösungsbeiträge zur weiteren wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung.

Die Auseinandersetzung mit der geeigneten Gestaltung und dem Einsatz von Informationssystemen in wirtschaftlich und gesellschaftlich bedeutenden Kontexten wie etwa Ressourcenbewirtschaftung, Energie, Sicherheit, Gesundheit und Versorgung, Verkehr, Umwelt, Produktion, Finanzwesen, Bildung, Medien, Kommunikations- Infrastrukturen, Vernetzung – definiert Relevanz und Anspruch wirtschaftsinformatischer Forschung und Lehre sowie des Transfers in die Praxis.

* Grundlage: Ergebnis der Arbeitsgruppe „Profil der Wirtschaftsinformatik“ (2009-2011) – Schoder, D. (Sprecher); Bichler, M.; Buhl, H. U.; Hess, Th.; Krcmar, H.; Sinz, E.

¹ Einstimmiger Beschluss der gemeinsamen Sitzung der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI) im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V. und des Fachbereichs Wirtschaftsinformatik (FB WI) in der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) vom 18. Februar 2011, Zürich.

1.1 Cultural differences

What lead me to the Scandinavian school of IS:

1 Social IS

2 Epistemology

1.2 Object of cognition in IS (Recommendations by German GI)

Information systems (IS) – „information processing systems“ – are **socio-technical systems** consisting of **human components** and **machine components** in order to process **data, information and knowledge** and support (**value-added**) **processes ((Wertschöpfungs-)Prozesse)** (Profil 2012)

Systems theory: **socio-technical systems** consisting of

- **social subsystems** (holistic view, business, dynamic)
- **technical subsystems** (reductionist view, maths, static)

German perspective: **socio-technical** and **technical**

Swedish perspective: **social** and **technical**

1.2 Object of cognition in IS (German GI-“Rahmenempfehlung”)

Objects (Gegenstand) of information systems are **information and communication systems in business and administration**; they are briefly called information systems (IS).

IS are socio-technical systems: The tasks are performed cooperatively by responsible **human entities (Aufgabenträger)** and **machine entities**.

(Technical) business information systems

(betriebliche Anwendungssysteme (AS)) are different from IS.

They are automated subsystems of IS (automatisierte Teilsysteme von IS).

In a broader sense, they comprise hardware, system software, communication equipment and application software (Anwendungs-SW).

In a narrower sense, the word only means application software.

1.2 Object of cognition in IS

Organizations, however, are open, dynamic, complex, informal systems. Therefore, a complete support of organizations by IT is not possible. The organization level has a clear priority.

Information systems (or socio-technical IS): organization (broad sense) (socio-technical) information processing systems consisting of cooperating humans and computers, e.g. doctor's office

Organization level (lock): **organization** (in a stricter sense)
Organizational information systems (or social IS)

Information technology level (key)
Business IS, applications (or technical IS)
automated subsystems of information systems
 e.g. patient management, health insurance accounting,
 expert systems for diagnosis and medical treatment

Distinction **social IS** vs **technical IS** → epistemology

1.2 Object of cognition in IS

A good **technical IS** and its **application area** fit like **key** and **lock**: in order to produce an efficient **socio-technical IS**.

IT cannot cure the disastrous management of an **organization**.

A **straight key** cannot be put into a **crooked lock**.



Information technology level (key)
technical IS

Organization level (lock)
social IS

1.2 Object of cognition in IS

The problem of isomorphism (reality – model) → illustration

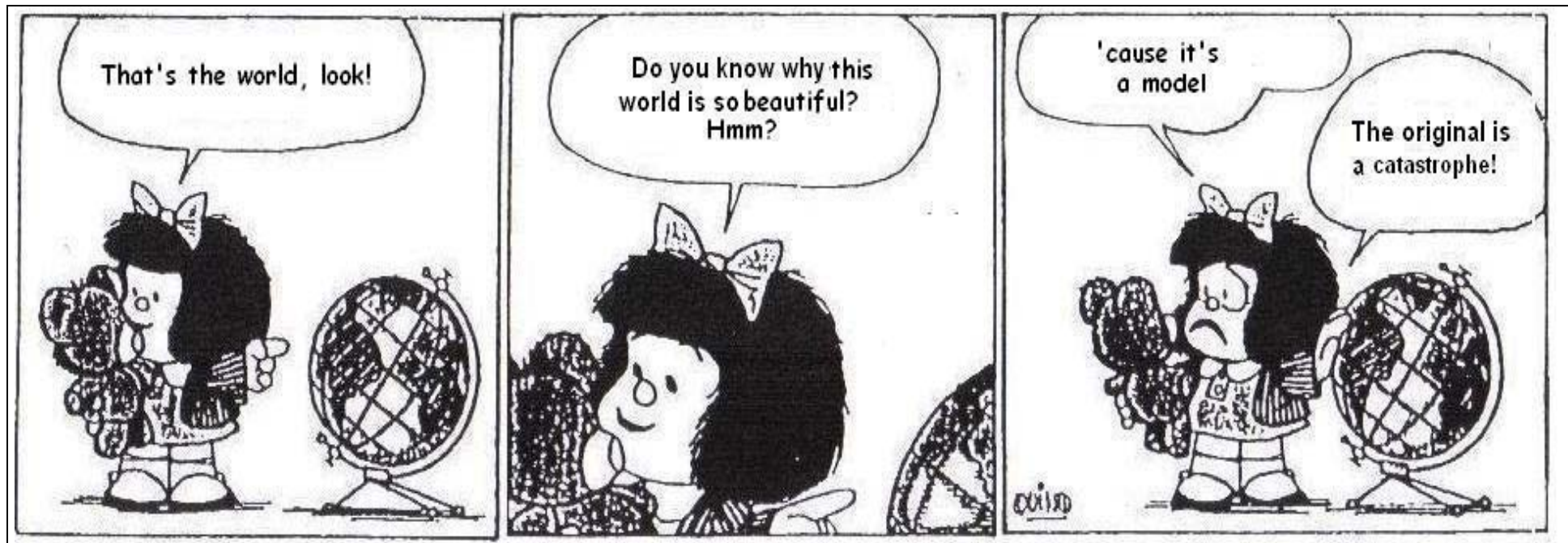
Computers are formal technical systems,
they don't understand anything but formal language and
models represented in formal language, i.e. formal models,
but the reality of organizations is not formal,
can only partly be described in terms of formal language.
Only formal aspects of reality are accessible to computers.

Which of the two possible starting points has the priority?

A technical IS and its prescriptive / normative model?	A social IS and its descriptive model?
--	--

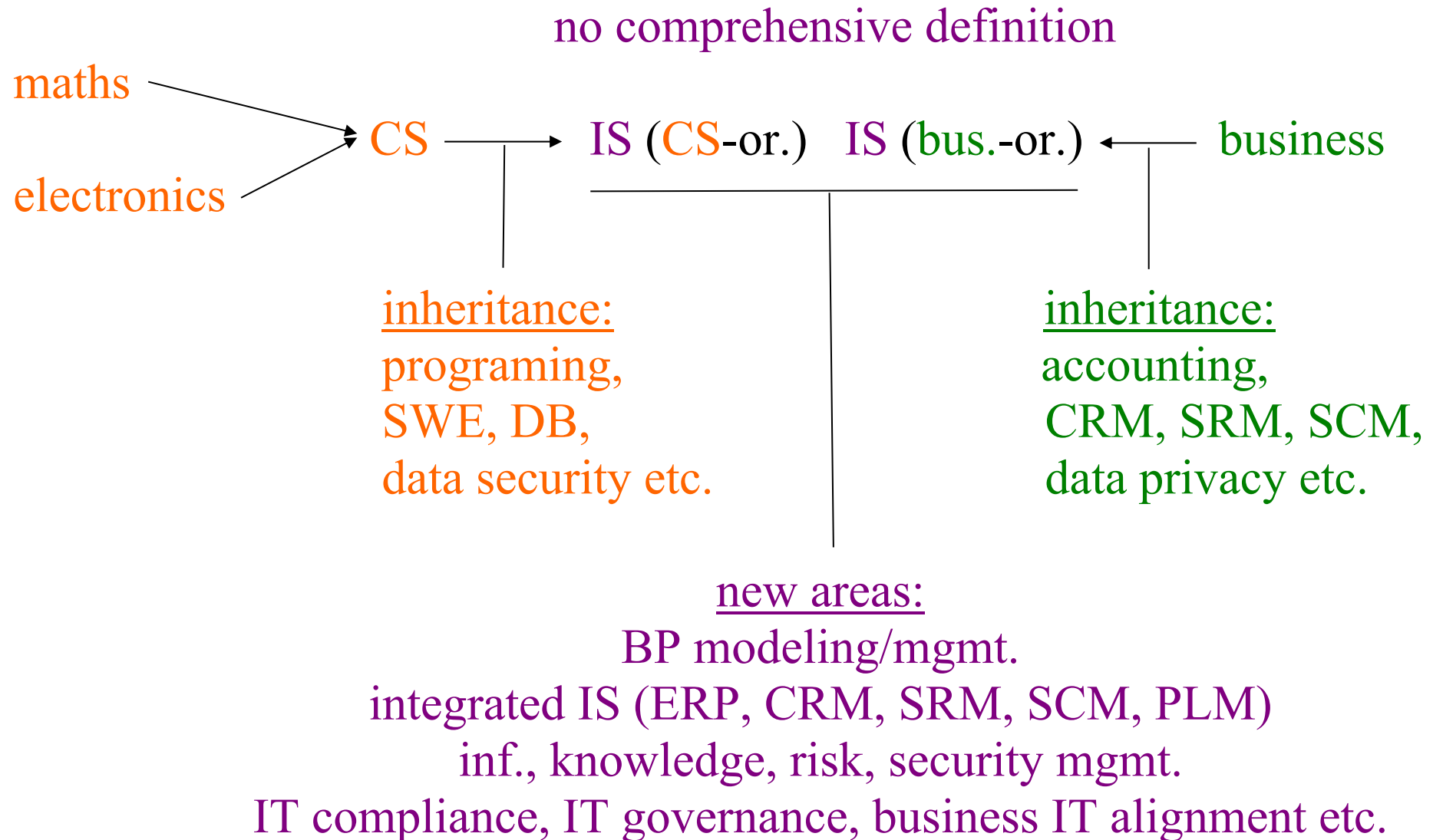
1.2 Object of cognition in IS

Technical IS are based upon models.



Girl and globe
(Quibeldey-Cirkel, Objekt-Paradigma, 1994, 15)

1.3 Historical development and new disciplines



1.3 New disciplines between computer science and business

Integrated information systems: ERP, CRM, SCM, PLM etc.

Decision support systems

IT compliance

IT governance

Business IT alignment

Business process modeling and mgmt.

Information mgmt.

Knowledge mgmt. (← artificial intelligence)

Risk mgmt.

Security mgmt.

etc.

2. Outside perspective of IS

2.1 Branches of CS

Theoretical CS

Practical CS

Technical CS

Applied CS

- computer physics
- computer chemistry
- computer biology
- information systems
- computer linguistics
- etc.

2.2 SPE classification according to Meir “Manny” Lehman (1925–2010)

2.2.1 S-type systems: specifiable

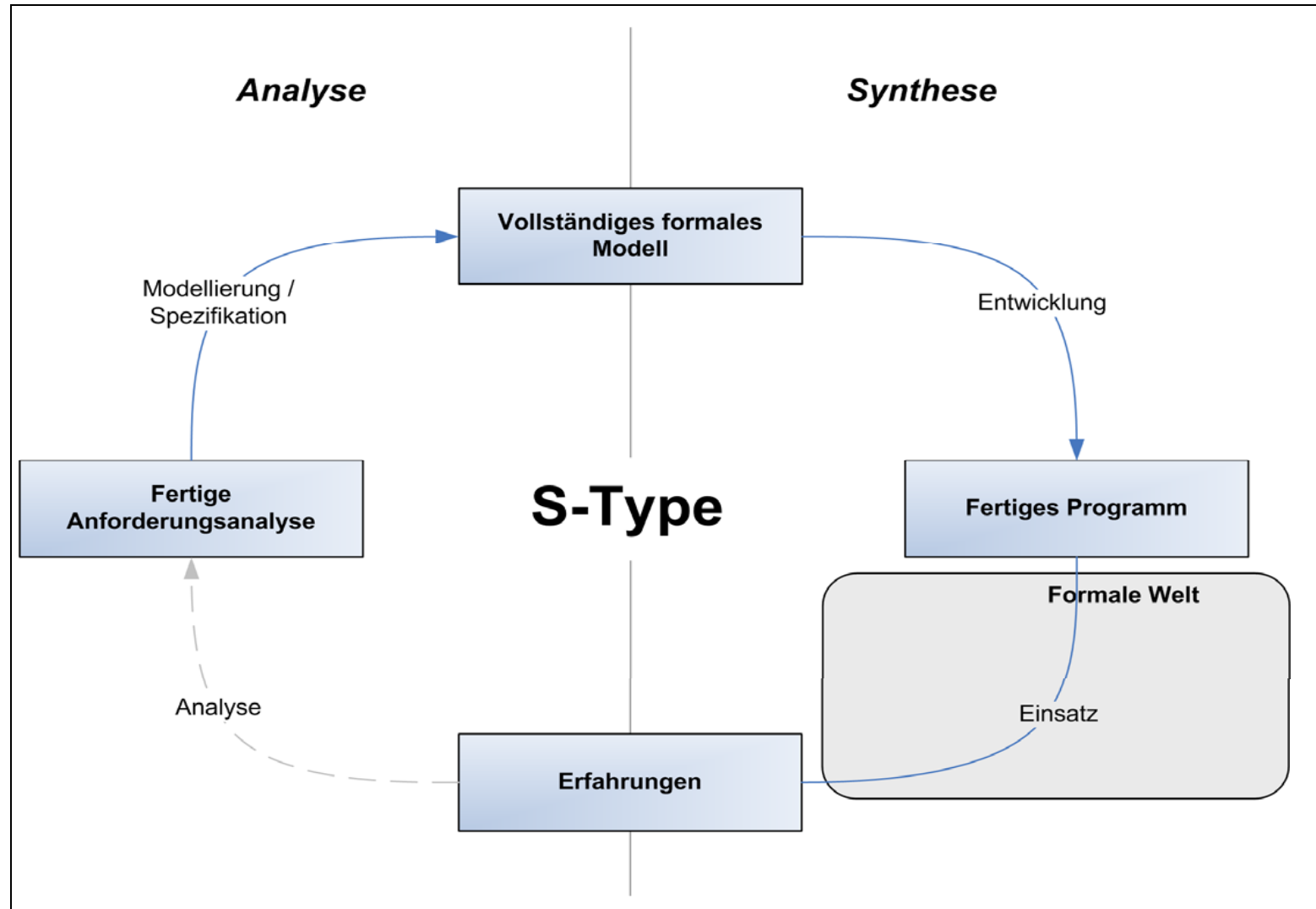
An IT system belongs to type S if one can prove that a previous specification is mathematically correct.

- Requirements are described completely
- Problem does not change
- Acceptance: mathematical correctness
- Improvement is impossible

Examples:

inversion of matrices, solution of equations; World-3 problems

2.2.1 S-type systems



2.2.2 P-type systems: problem-solving

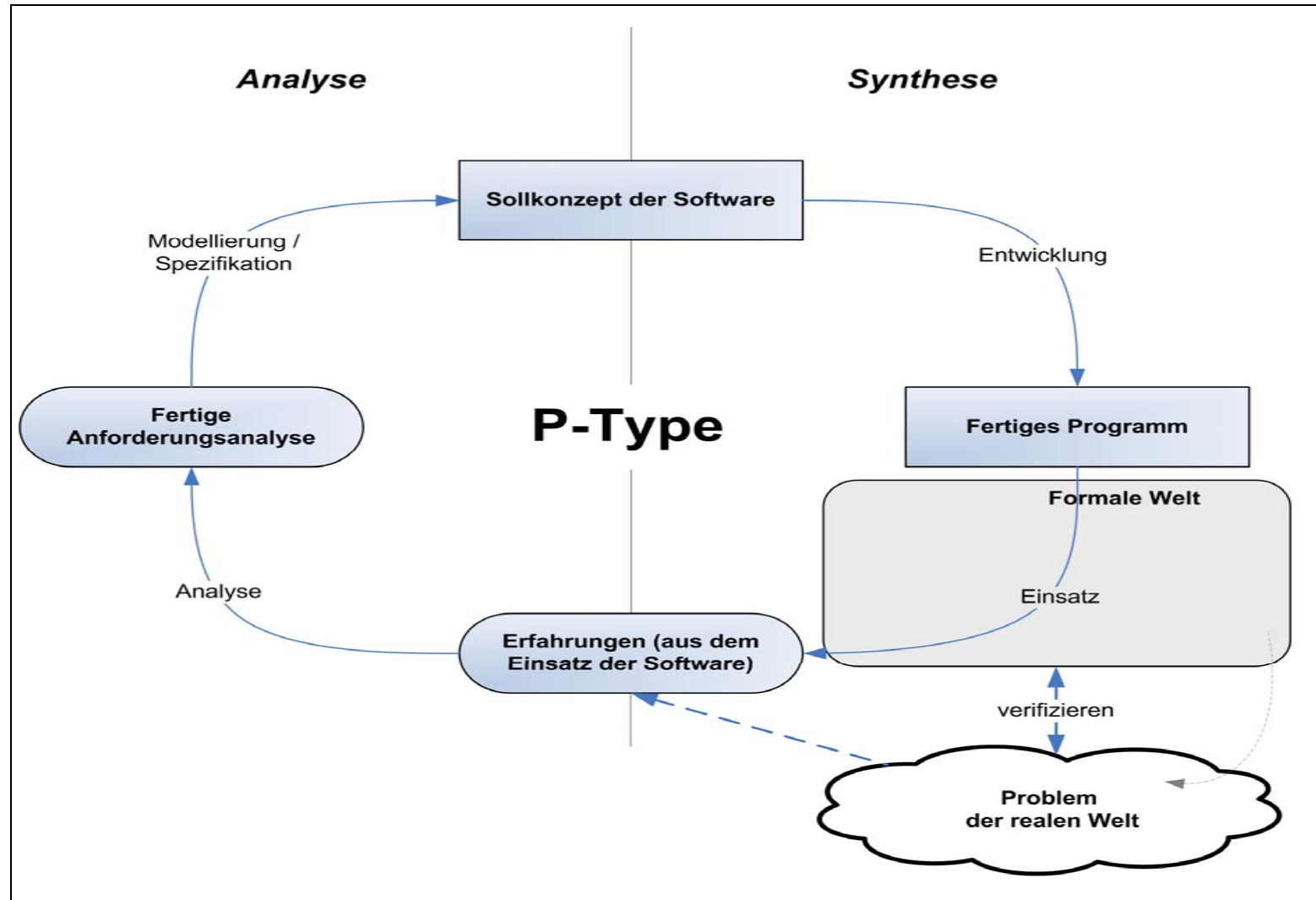
P-type systems are solutions for limited problems which cannot be described completely on a formal level.

- A complete formalization is impossible
- The problem is simplified
- The problem on reality level is not solved
- Acceptance via use
- Continuous improvement

Examples:

weather forecast, IMIS (BfS); World-1 problems

2.2.2 P-type systems



2.2.3 E-type systems: embedded

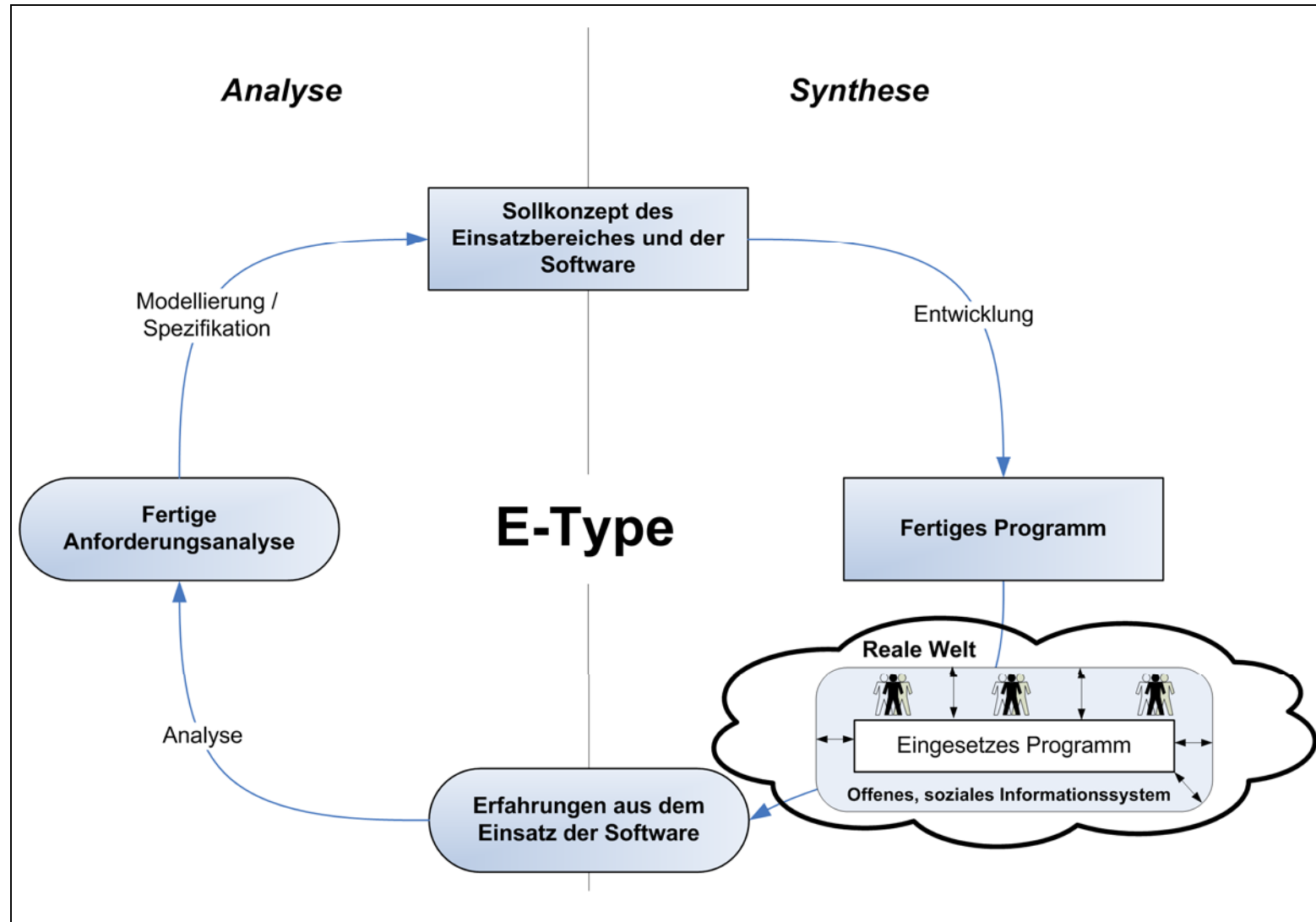
E-type systems are embedded in open, dynamic, complex, social (socio-technical) information systems (organizations).

- Automation of human or social activities
- Requirements are not clear
- Acceptance: the business/domain expert (“user”) is content
- Continuous improvement

Examples:

business information systems, ERP, SCM, CRM; World-2 problems

2.2.3 E-type systems



3. Back to the inside perspective of IS

3.1 IS and natural sciences: empirical methods 1

The essential empirical knowledge-acquiring methods are common features and a basis of comparison between IS and natural sciences.

- observation
- modeling
- model formalization
- mathematization, reduction to axioms

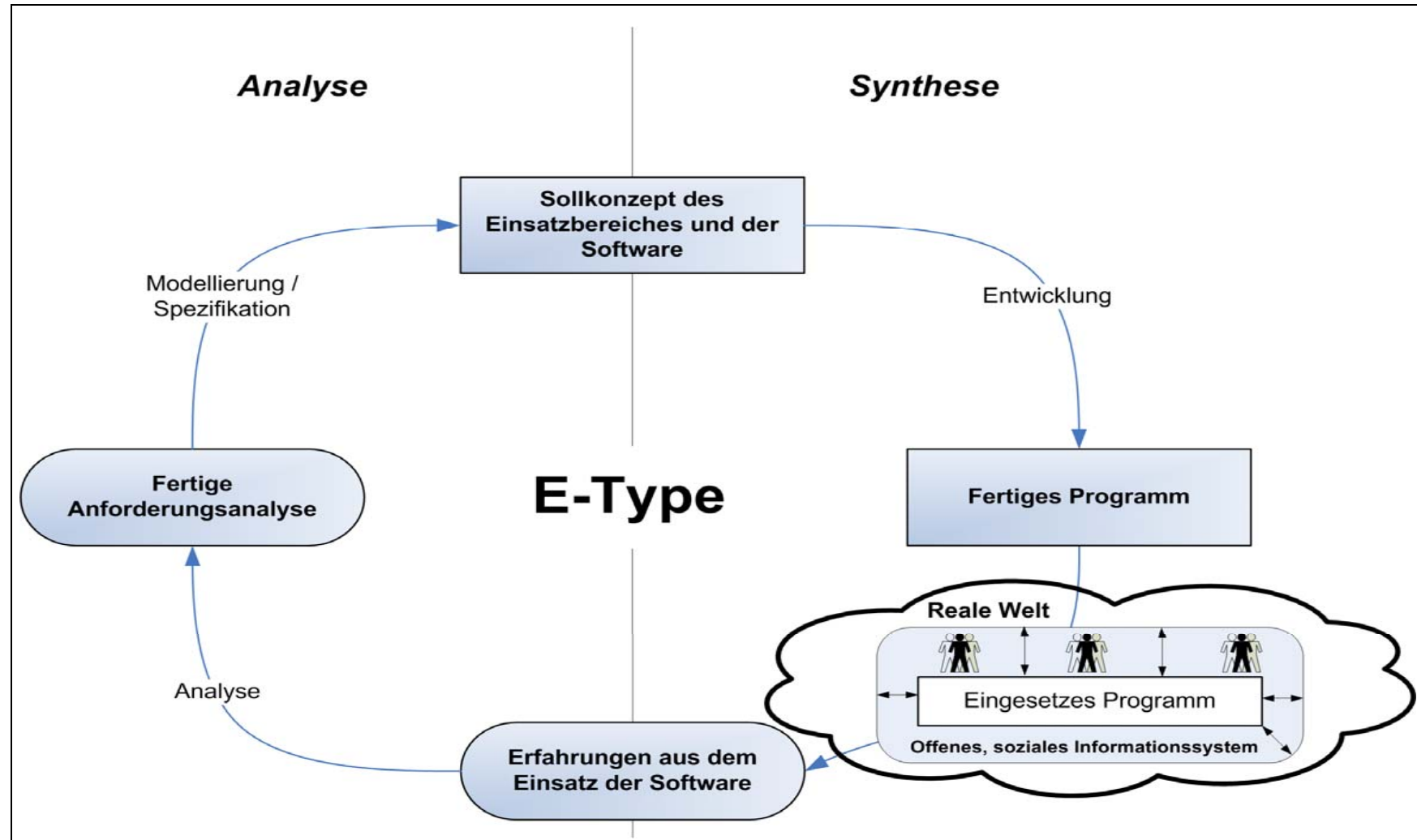
Thus, IS can be considered as an empirical science, but has not yet reached the state of a natural science.

Therefore,
epistemological approaches and results from natural sciences can successfully be transferred to IS.

3.1 IS and natural sciences: empirical methods 2

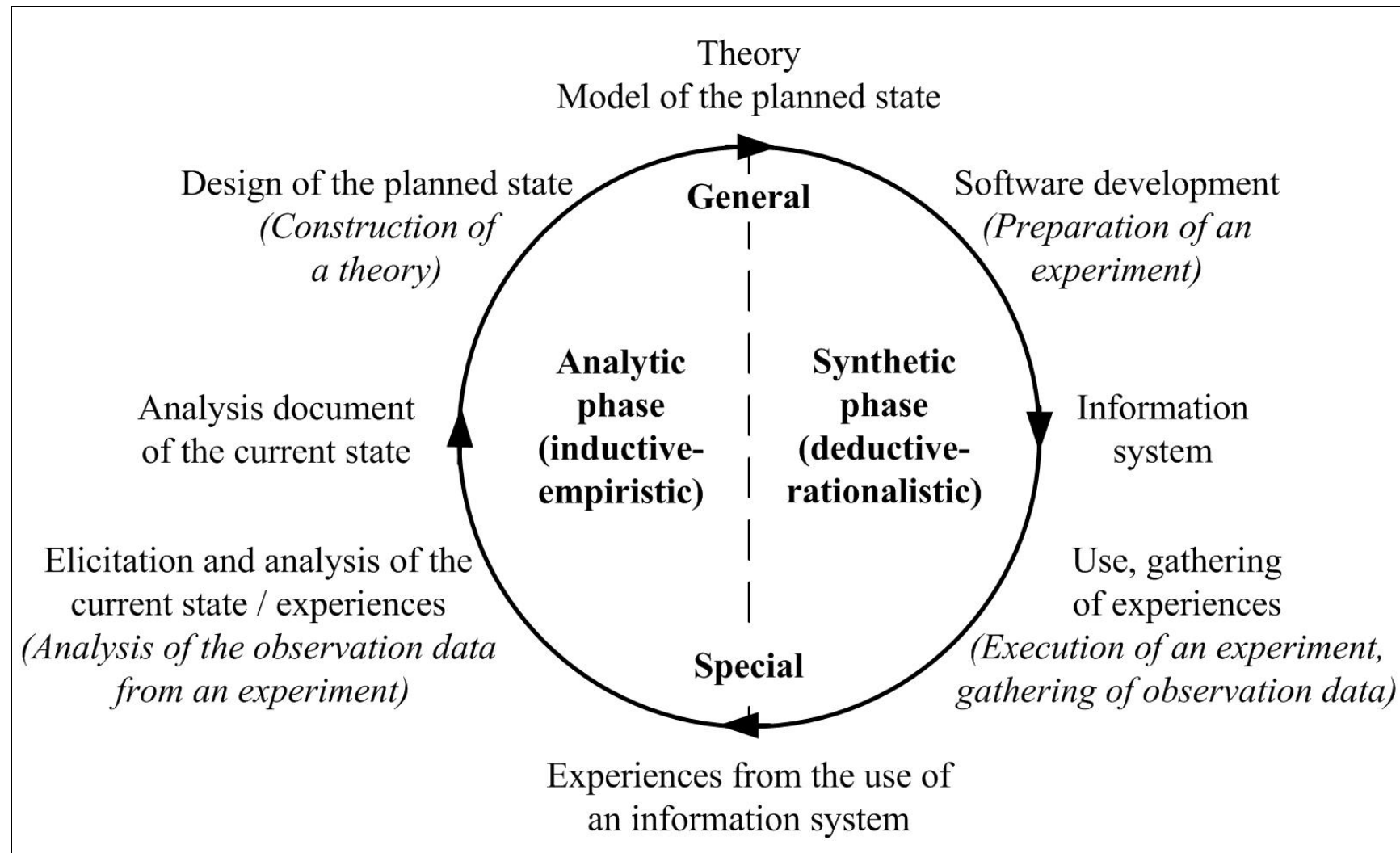
	natural sciences	IS
object of examination	object of cognition in the nature	information handling processes in organizations
manner of examination	observation	observation
use of the observation results	process of model construction	process of model construction
result of the process of model construction	formal model: formula	formal model: data model, information flow model, business process model
descriptive purpose	mathematical description	description of the current state of an organization
explanatory purpose	explanation, understanding	explanation, understanding
transfer purpose	prediction	reference models optimization of information handling processes
design purpose	technological applications	construction of system designs for IS

3.2 IS and natural sciences: mayeutic (knowledge gaining) cycle 1



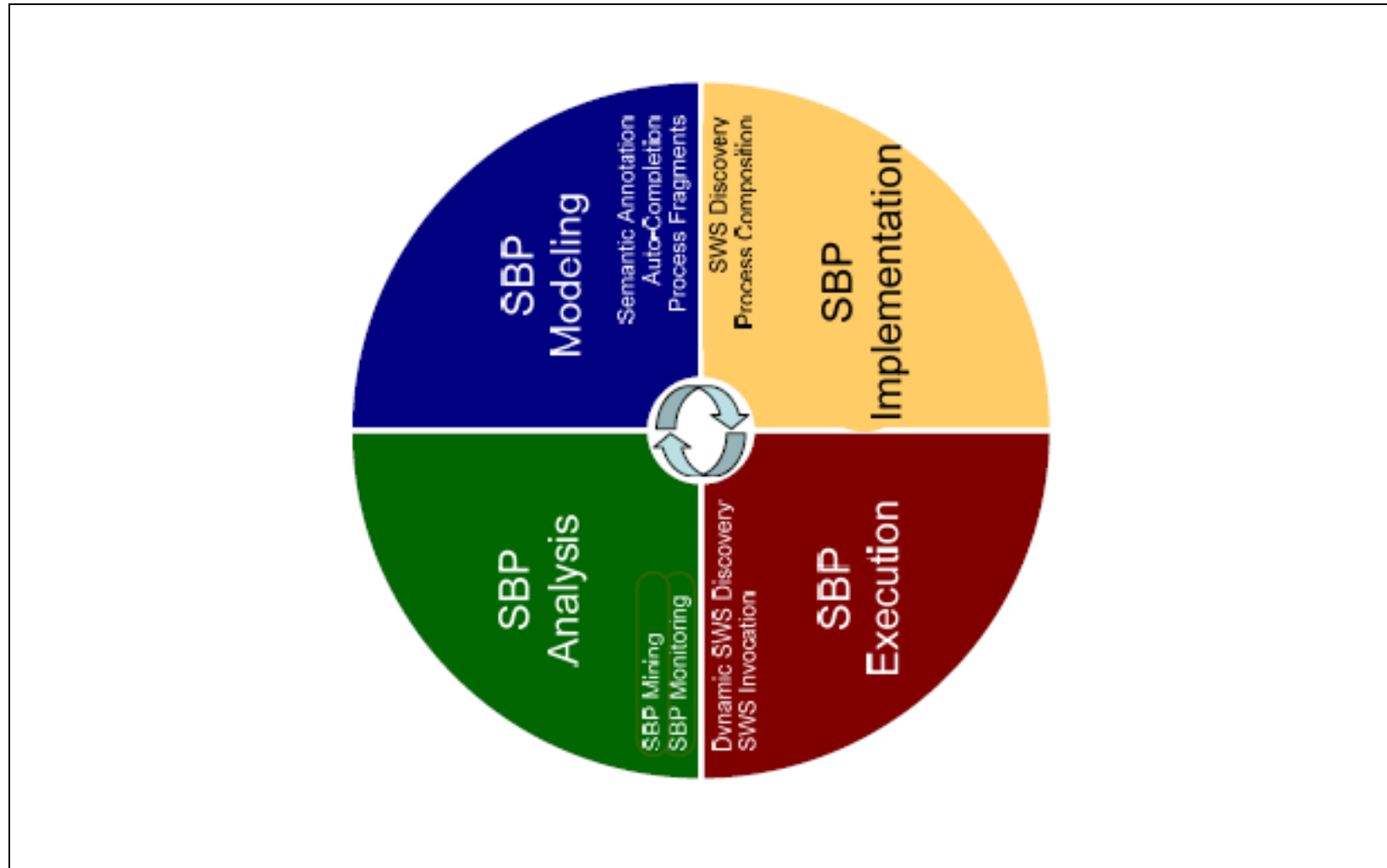
E-type systems

3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 2



(Holl / Paetzold / Breun, IS anti-aging, 2008; according to Holl, 1999, 175)

3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 3



BPM life cycle (Wetzstein et al., SBPM 2007, p. 4)

3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 4

1. Analytic phase: inductive-empiristic

1.1 Observation data is interpreted / evaluated / classified.

- PLM (product life-cycle management): analysis of a problem
- IS: elicitation and analysis of the current state

1.2 A model / theory is inductively constructed / modified by a creative or intuitive act, inspiration, idea, flash of genius (→ analogy!).

- PLM: design of a product
- IS: design of the planned state (lock and key)

3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 5

2. Synthetic phase: deductive-rationalistic

2.1 Deductively, predictions are derived from the model.
Experiments for their test (verification or falsification;
and therefore the model's test) are designed and prepared.

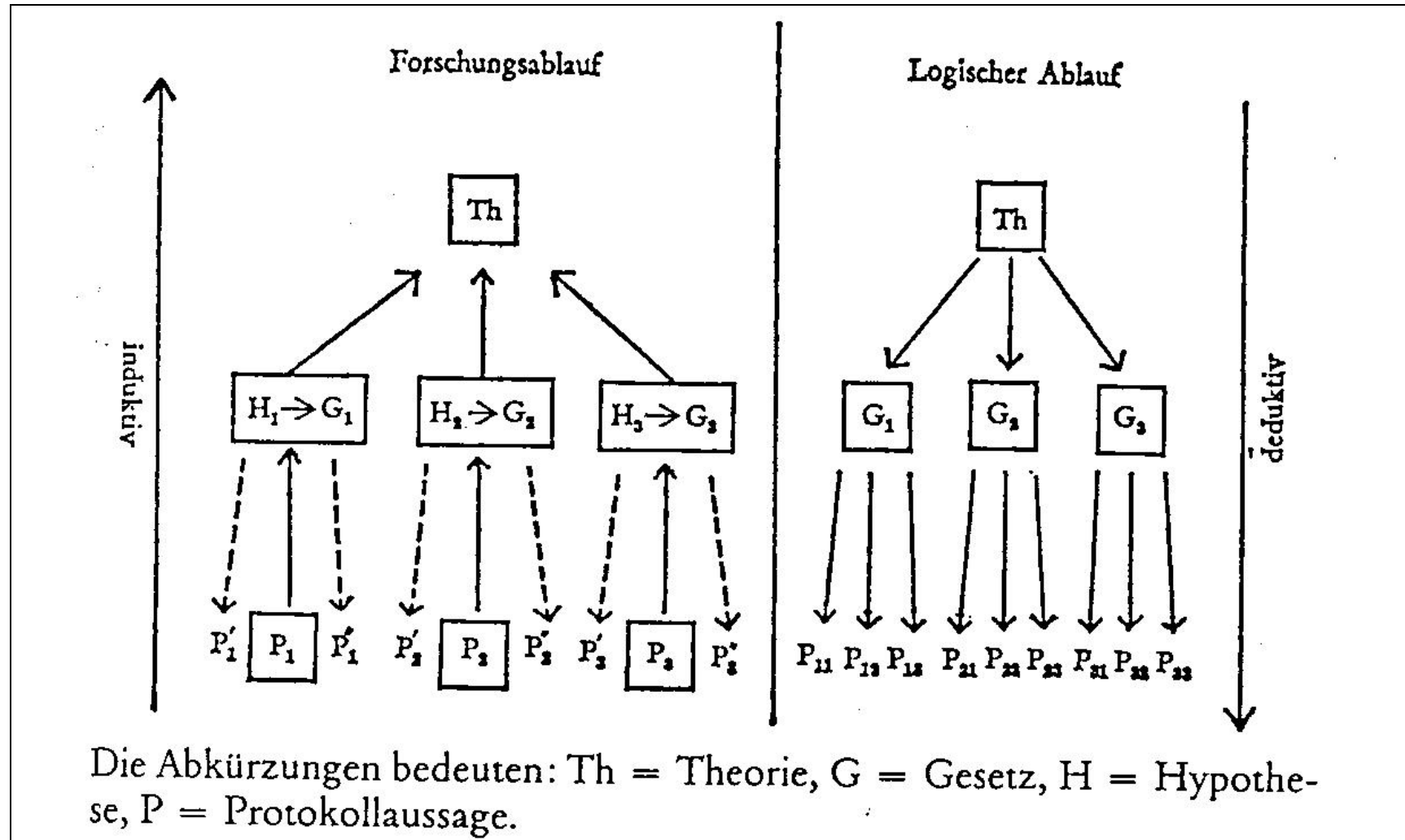
- PLM: production of a product
- IS: software development (IT design, programming, test)

2.2 The experiments and measurements are executed,
observation data is gathered.

- PLM: the product is used
- IS: the technical information system is used in an organization

back to 1.1 The new observation data is interpreted,
compared with the predictions, evaluated and classified.

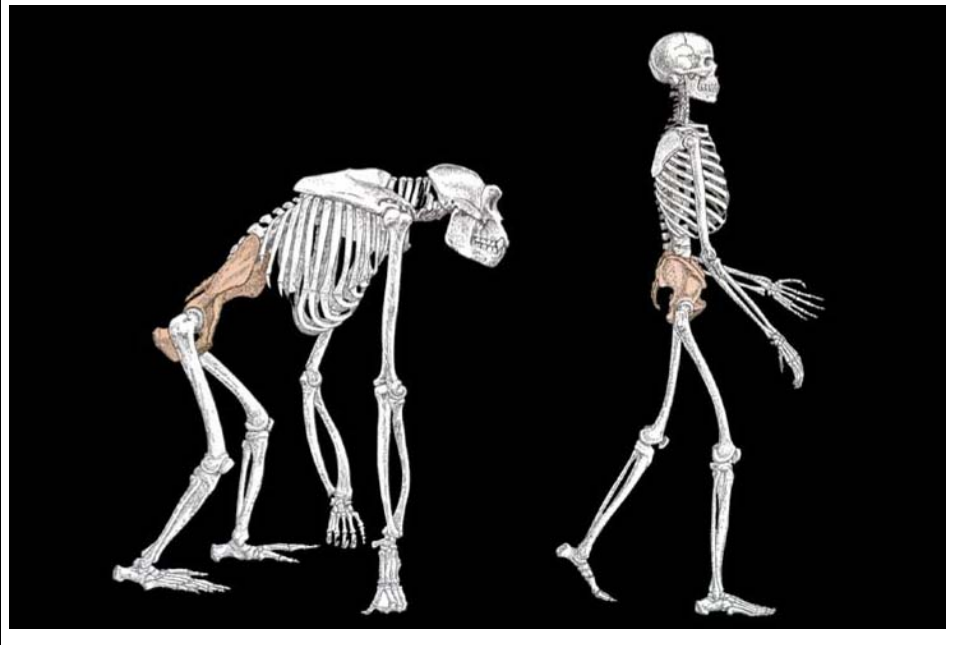
3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 6



(Seiffert, Wissenschaftstheorie 1, 1991, 167)

3.3 Software Evolution according to Lehman

Change of IT systems during their life cycle
vs. biologic evolution: change of species
Ontogenesis vs. phylogenesis

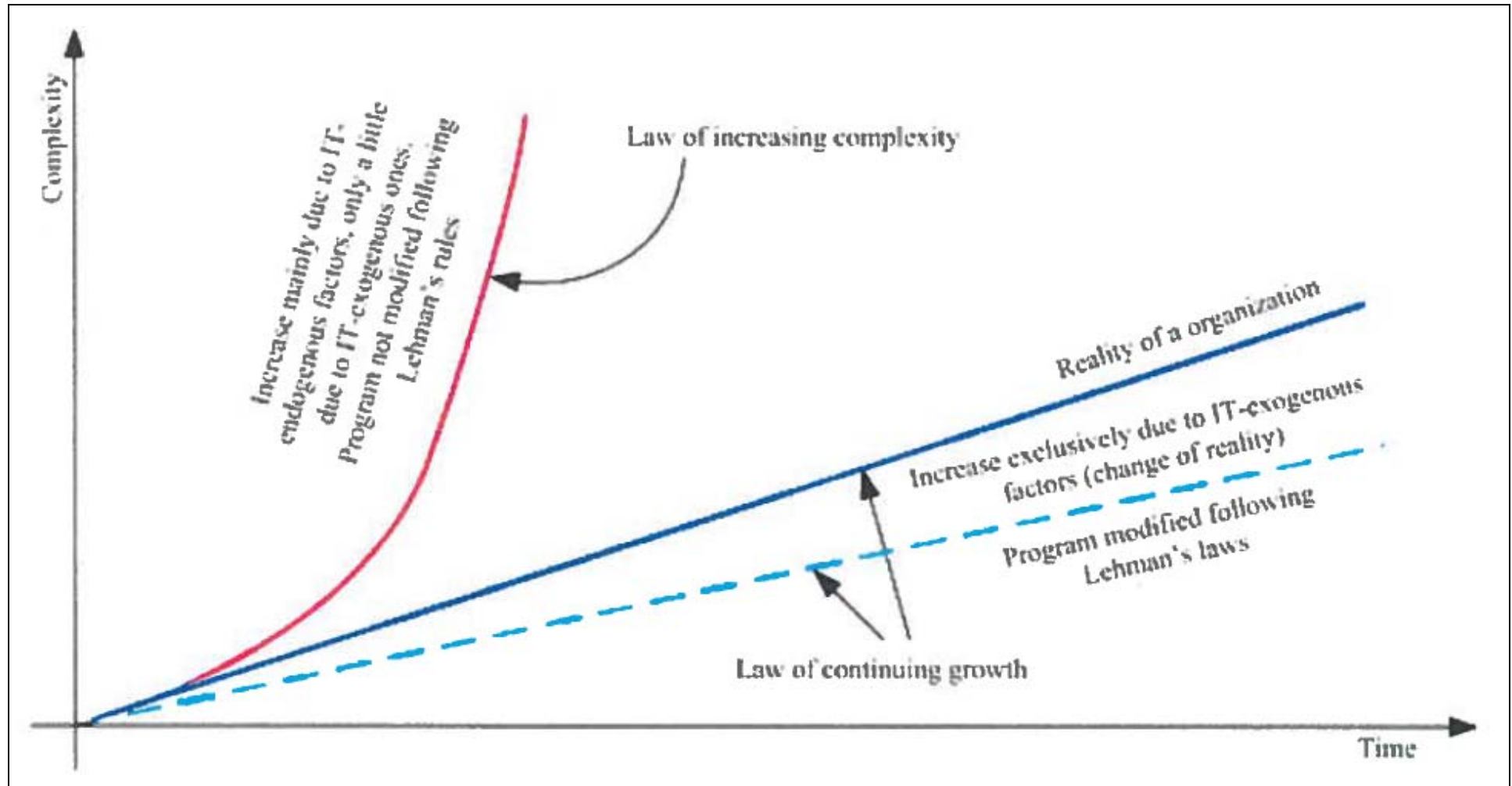


3.3 Lehman's laws of software evolution

Law	Description	Year
I	Continuing change	1974
II	Increasing complexity	1974
III	Self regulation	1974
IV	Conservation of organizational stability	1980
V	Conservation of familiarity	1980
VI	Continuing growth	1980
VII	Declining quality	1996
VIII	Feedback system	1996

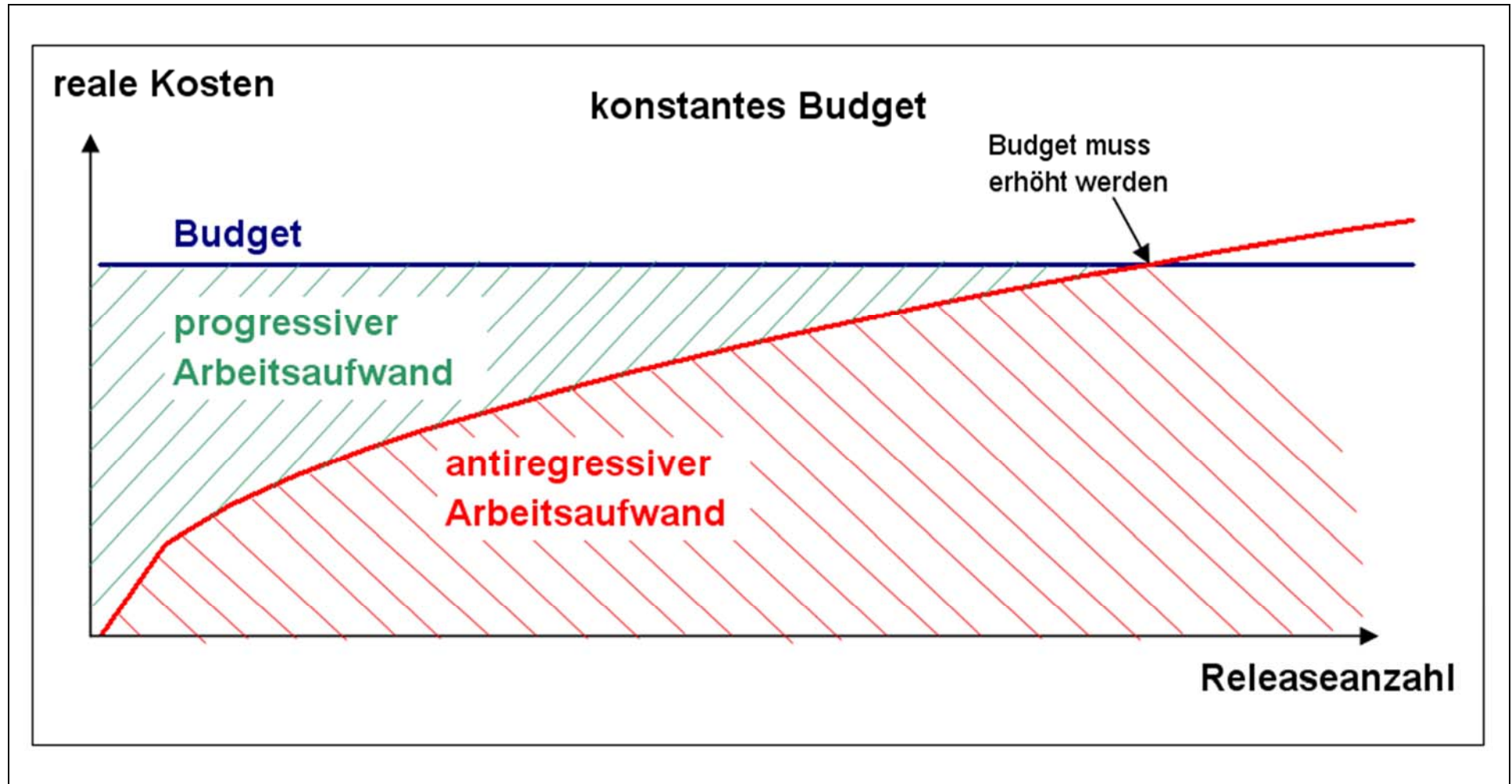
(Lehman / Belady 1972 etc.)

3.4 An application in IS: increasing complexity of E-type systems 1



(Holl / Paetzold / Breun, IS anti-aging, 2008)

3.4 An application in IS: increasing complexity of E-type systems 2



Grundlagen der Wirtschaftsinformatik – Überblick

Wirtschaftsinformatik

1. Begriffsbestimmung und Positionierung der WI (Außenperspektive)
2. Aufgabenbereiche und Besonderheiten der WI (Innenperspektive)

In AS zu beachtende gesetzliche Anforderungen (IT Compliance)

3. Datenschutz und Berufsethik der (Wirtschafts-)Informatik
4. Elektron. Rechnungs- und Berichtswesen

Wissen als Produktionsfaktor und Information als Querschnittsfunktion

5. Wissensmanagement
6. Informationsmanagement

Allgemeine Grundlagen der Modellierung

7. Informationssystem-Modellierung, Phasenkonzepte
8. Basic modeling techniques

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik – Überblick

Erkenntnistheoretische Grundlagen der Modellierung

- 9. Introduction to epistemological issues of information systems modeling
- 10. Multi-perspectivity, decomposition and model balancing

Ebene der betrieblichen Aufgaben (organisationale Ebene, soziale IS)

- 11. Geschäftsprozessmanagement und -modellierung
(Organisation betrieblicher Abläufe)

Ebene der betrieblichen Aufgabenträger (IT-Ebene, technische IS)

- 12. Anwendungssysteme, integrierte Informationsverarbeitung
- 13. Informationssystem-Architekturen

Zusätze

- 14. Anleitung zum wiss. Arbeiten, Informationsrecherche

Aufgabenbereiche und Besonderheiten der Wirtschaftsinformatik

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

- 1.1 Quellen zum Selbstverständnis der WI
- 1.2 Aufgaben und Ziele der WI
- 1.3 WI als Wissenschaftsdisziplin
- 1.4 Rahmenempfehlung der GI: Hochschulausbildung in WI
- 1.5 Rahmenempfehlung der GI: Hauptausbildungsbereiche

2. Struktur der organis. Ebene: betriebliche Funktionen (Referenzmodell)

3. Unterschiedliche Formen von Wirtschaftsinformatik

- 3.1 Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in Studiengängen
- 3.2 Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in Einführungsliteratur

4. Literatur

- 4.1 Einführungsliteratur
- 4.2 Studienführer
- 4.3 Zeitschriften
- 4.4 Organisationen

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.1 Quellen zum Selbstverständnis der WI: aktuelle Quellen

Profil der WI: Wirtschaftsinformatik (52)2012, Heft 1, Beilage S. 6

Memorandum zur gestaltungsorientierten WI: Österle, Becker, Frank et al.
(Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 11(2010) 664-669)

Memorandum on design-oriented IS research
(European Journal of IS 20(2011) Jan, 7-10)

Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI)
Fachbereich Wirtschaftsinformatik, Ges. für Informatik (GI FB WI)

Rahmenempfehlung für die Universitätsausbildung in WI:
Informatik Spektrum 30(2007) 5, 362-372 =
Wirtschaftsinformatik 49(2007) 4, 318-325

Profil der Wirtschaftsinformatik

WKWI und GI FB WI*

Die folgenden Ausführungen formulieren das Profil der Wirtschaftsinformatik im deutschsprachigen Raum, wie es von der wissenschaftlichen Gemeinschaft, den Mitgliedern der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI) im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V. (VHB) sowie dem Fachbereich Wirtschaftsinformatik in der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), einmütig¹ vertreten wird.

1 Gegenstand der Wirtschaftsinformatik

Gegenstand der Wirtschaftsinformatik sind Informationssysteme (IS) in Wirtschaft, Verwaltung und privatem Bereich.

IS sind soziotechnische Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen. Sie unterstützen die Sammlung, Strukturierung, Verarbeitung, Bereitstellung, Kommunikation und Nutzung von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Transformation. IS tragen zur Entscheidungsfindung, Koordination, Steuerung und Kontrolle von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Automatisierung, Integration und Virtualisierung unter insbesondere ökonomischen Kriterien bei. IS können Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen bewirken.

2 Ziele der Wirtschaftsinformatik

Ziele der Wissenschaftsdisziplin Wirtschaftsinformatik sind

- (a) die (Weiter-) Entwicklung von Theorien, Methoden und Werkzeugen zur Gewinnung intersubjektiv überprüfbarer Erkenntnisse über IS,
- (b) die gestaltungsorientierte Konstruktion von IS sowie die dafür

notwendige (Weiter-) Entwicklung von Konzepten, Vorgehensweisen, Modellen, Methoden, Werkzeugen und (Modellierungs-) Sprachen,

(c) die Erzielung eines realwissenschaftlichen Verständnisses von Einsatz, Akzeptanz, Management und Beherrschbarkeit von IS sowie von ihren jeweiligen Systemelementen, etwa im Hinblick auf das Verhalten von Menschen in und mit diesen Systemen als Aufgabenträger oder Anwender,

(d) die primär wirtschaftswissenschaftlich fundierte Bewertung von Risiko-, Nutzen- und Wirtschaftlichkeitsdimensionen bei Gestaltung und Einsatz von IS, der durch sie veränderten Wertschöpfungsprozesse sowie der damit verbundenen strategischen und organisatorischen Auswirkungen auf Individuen, Gruppen, Unternehmen, Branchen und Wirtschaftsräume, und

(e) die Prognose technischer und nichttechnischer Entwicklungen und Auswirkungen des Einsatzes von IS.

3 Wirtschaftsinformatik als Wissenschaftsdisziplin

Die Wirtschaftsinformatik ist eine eigenständige, interdisziplinäre Wissenschaft. Sie hat ihre Wurzeln in der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften, insbesondere der Betriebswirtschaftslehre. Die Wirtschaftsinformatik lässt sich als Realwissenschaft klassifizieren, da Phänomene der Wirklichkeit untersucht werden. Sie trägt dabei insbesondere Wesenszüge einer Ingenieurwissenschaft, da die Gestaltung von Informationssystemen eine Konstruktionssystematik verlangt. Ebenso hat die Wirtschaftsinformatik Bezüge zu den Verhaltenswissenschaften, da diese Theorien und Methoden

zur Analyse der sozialen Wirklichkeit bereitstellen. Die Wirtschaftsinformatik beinhaltet auch Elemente einer Formalwissenschaft, da die Analyse und Gestaltung von Informationssystemen der Entwicklung und Anwendung formaler Beschreibungsverfahren bedürfen.

Die Wirtschaftsinformatik wird nicht von einer einzelnen Theorie, Methode oder Perspektive dominiert. Eine enge Verzahnung mit der Praxis zum Zwecke der Gewinnung und Validierung von Erkenntnissen ist dabei wünschenswert und notwendig.

4 Relevanz und Anspruch der Wirtschaftsinformatik

In nahezu allen denkbaren ökonomischen, politischen und sozialen Zusammenhängen spielen Informationssysteme eine unverzichtbare Rolle. Angesichts zunehmender Ubiquität von IT und der damit einhergehenden Informatisierung unserer Lebens- und Arbeitswelt sowie der zunehmenden Vernetzung von Menschen, Diensten und Dingen weitet sich das Aufgabenspektrum der Wirtschaftsinformatik aus und wächst ihre Bedeutung für innovative Lösungsbeiträge zur weiteren wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung.

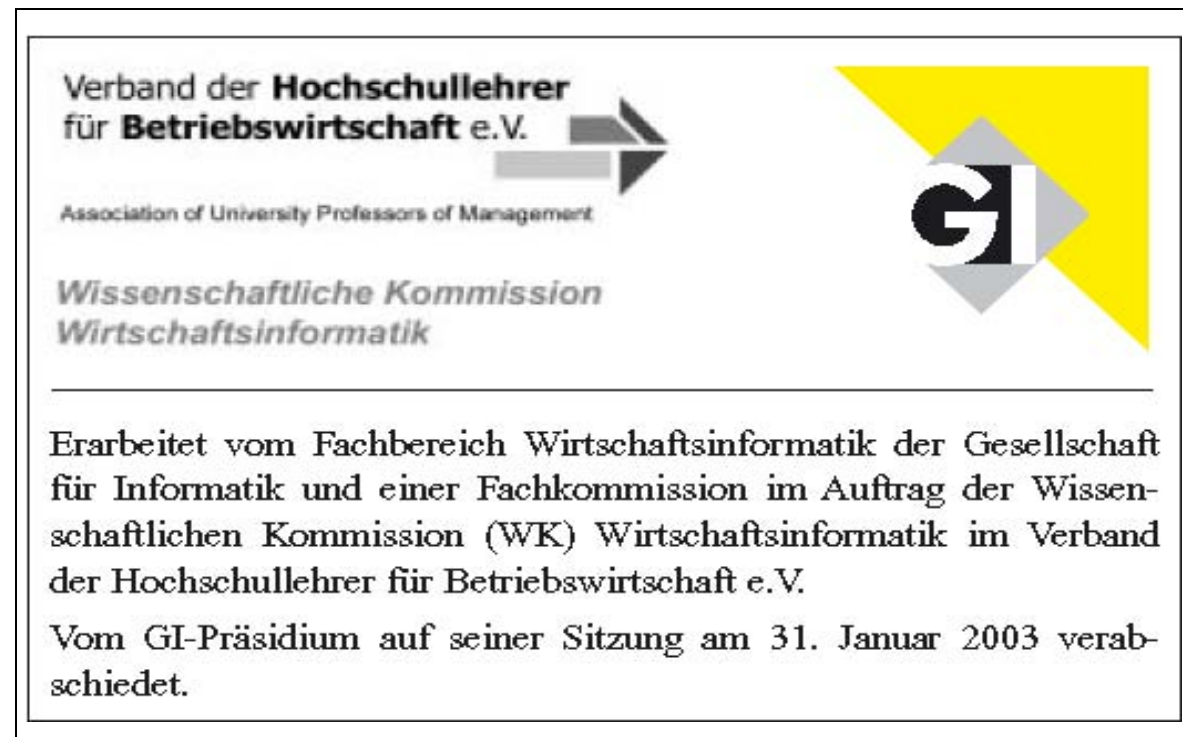
Die Auseinandersetzung mit der geeigneten Gestaltung und dem Einsatz von Informationssystemen in wirtschaftlich und gesellschaftlich bedeutenden Kontexten wie etwa Ressourcenbewirtschaftung, Energie, Sicherheit, Gesundheit und Versorgung, Verkehr, Umwelt, Produktion, Finanzwesen, Bildung, Medien, Kommunikations- Infrastrukturen, Vernetzung – definiert Relevanz und Anspruch wirtschaftsinformatischer Forschung und Lehre sowie des Transfers in die Praxis.

* Grundlage: Ergebnis der Arbeitsgruppe „Profil der Wirtschaftsinformatik“ (2009-2011) – Schoder, D. (Sprecher); Bichler, M.; Buhl, H. U.; Hess, Th.; Krcmar, H.; Sinz, E.

¹ Einstimmiger Beschluss der gemeinsamen Sitzung der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (WKWI) im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V. und des Fachbereichs Wirtschaftsinformatik (FB WI) in der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) vom 18. Februar 2011, Zürich.

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.1 Quellen zum Selbstverständnis der WI: Rahmenempfehlung der GI



(www.gi-ev.de/informatik/publikationen/empfehlungen.shtml
Informatik Spektrum 26(2003) 2)

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.1 Quellen zum Selbstverständnis der WI: ältere Quellen

Rahmenempfehlungen / Anforderungen für Diplomstudiengänge WI an U:
Informatik-Spektrum 26(2003) 2, 108-113 = WI 45(2003) 3, 374-386
Wirtschaftsinformatik 39(1997) 5, 514-517
Informatik-Spektrum 15(1992) 2, 101-105 = WI 35(1993) 4, 446-449
Informatik-Spektrum 12(1989) 4, 225-228 = WI 32(1990) 5, 472-475
Informatik-Spektrum 7(1984) 4, 256-258

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder
in der Bundesrepublik Deutschland (ed.):

Rahmenordnung für die Diplomprüfung im Studiengang WI
an Universitäten und gleichgestellten Hochschulen. 1999.

1.1 Quellen zum Selbstverständnis: Denken und Arbeitsweise der WI

konzeptorientiert: Requirements Engineering

modellorientiert: Erkenntnistheorie

strukturiert-prozedural, prozessorientiert: Geschäftsprozess-Mod. BPM

systemorientiert (intra- und interorganisational): CRM, SCM, PLM

juristisch: IT Compliance, Datenschutz, GoBD, GAAP

ethikorientiert: Codes of ethics and professional conduct

organisationsorientiert: BWL, betriebliche Grundfunktionen

dynamikorientiert (Änderung von Anforderungen): Change Mgmt.

kommunikationsor. (soziotechn. IS): Theorie lernender Organisationen

informations- und wissensorientiert: Informations- und Wissens-Mgmt.

anwenderorientiert: Customizing, Anwendereinbindung, Arbeitspsychol.

serviceorientiert: IT Governance, Business IT Alignment

projekt- und teamorientiert: Projekt-Mgmt.

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.2 Aufgaben und Ziele der WI

Aufgabe der WI ist die Entwicklung und Anwendung von Theorien, Konzepten, Modellen, Methoden und Werkzeugen für die **Analyse, Gestaltung und Nutzung von Informationssystemen**. Dabei greift die Wirtschaftsinformatik auch auf Ansätze der BWL (und gelegentlich der VWL) sowie der Informatik zurück, die sie erweitert, integriert und um eigene spezifische Ansätze ergänzt. (Rahmenempfehlung)

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.2 Aufgaben und Ziele der WI

Ziele

- a) Gewinnung intersubjektiv überprüfbarer **Erkenntnisse** über IS
- b) gestaltungsorientierte **Konstruktion** von IS (cf. Memorandum 2010)
- c) realwiss. und verhaltenswiss. **Verständnis** von IS
- d) Bewertung von **Wirtschaftlichkeitsdimensionen** von IS
- e) **Prognose** von Entwicklungen und Auswirkungen des Einsatzes von IS (Profil 2012)

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.3 WI als Wissenschaftsdisziplin

Eigenständige interdisziplinäre Wissenschaft

Realwissenschaft

Erkenntnisgegenstände der Wirklichkeit (Organisationen)

- Ingenieurwissenschaft

Konstruktionssystematik zur Gestaltung von IS

Verhaltenswissenschaft

Erkenntnisgegenstand soziale Wirklichkeit

Formalwissenschaft

formale Beschreibungsverfahren für die Analyse und Gestaltung von IS
(Profil 2012)

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.4 Rahmenempfehlung der GI: Hochschulausbildung in WI 1

- a) Wenn die Wirtschaftsinformatik-Ausbildung von einer wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät getragen wird, kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die betriebswirtschaftlichen Komponenten bereits abgedeckt sind. Es ist dann sicherzustellen, dass auch die relevanten Teile der Informatik vermittelt werden.
- b) Der umgekehrte Fall liegt vor, wenn eine Informatik-Fakultät das Fach Wirtschaftsinformatik anbietet. In diesem Fall kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass die relevanten Informatikkomponenten des Wirtschaftsinformatik-Studiums bereits abgedeckt sind, während andererseits sichergestellt werden muss, dass auch die relevanten Teile der Betriebswirtschaftslehre im Rahmen der Ausbildung vermittelt werden.

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.4 Rahmenempfehlung der GI: Hochschulausbildung in WI 2

Wenn Wirtschaftsinformatik im Rahmen oder als Ergänzung eines anderen Studiengangs (z.B. Informatik, Ingenieurwissenschaften) angeboten wird, so ist es unabdingbar, dass auch die betriebswirtschaftlichen Komponenten in der Ausbildung verankert werden.

Als wesentlich und unabdingbar werden die folgenden betriebswirtschaftlichen Teilgebiete betrachtet:

a) Entlang der Wertschöpfungskette:

Marketing und Vertrieb, Produktion, Beschaffung, Logistik

b) Querschnittsfunktionen:

Personalwesen, Rechnungswesen, Finanzierung, Unternehmensführung, Organisation

1. Wirtschaftsinformatik – Empfehlungen der GI

1.5 Rahmenempfehlung der GI: Hauptausbildungsbereiche 1

(0) HILFS- UND GRUNDLAGENFÄCHER (auch: Querschnittsfächer)

(1) ALLGEMEINER TEIL

- a) Gegenstand der Wirtschaftsinformatik, Teilgebiete, Informationssysteme
- b) Bezüge zwischen Wirtschaftsinformatik und Unternehmensführung
- c) Rechtliche Rahmenbedingungen
- d) Methoden aus den Verhaltenswissenschaften
- e) Informatik-Industrie; Markt für Informatik

(2) WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

1.5 Rahmenempfehlung der GI: Hauptausbildungsbereiche 2

(3) INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE

- a) Theoretische Grundlagen der Informatik
- b) Hardware- und Systemsoftwareplattformen
- c) Rechnernetze
- d) Datenkommunikation: Dienste und Protokolle

(4) INFORMATIONSMANAGEMENT

- a) Produktionsfaktor Information; Informationsfunktion in Unternehmen
- b) Informationsversorgung: Strategie und Controlling; Outsourcing
- c) Gestaltung von Informationsnetzen; Integration v. Anwendungssystemen
- d) Sicherheit in der Informationsverarbeitung; Datenschutz
- e) Modelle, Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von IS-Architekturen; individuelles/personelles Informationsmanagement

1.5 Rahmenempfehlung der GI: Hauptausbildungsbereiche 3

(5) INNER- UND ÜBERBETRIEBLICHE INFORMATIONSSYSTEME

- a) Wirtschaftszweigorientierte IS (incl. **ERP Enterprise Resource Planning**)
- b) Prozessorientierte und funktionsorientierte Informationssysteme
- c) Funktions- und prozessübergreifende Integrationsbereiche (z.B. **CRM Customer Relationship Mgmt, SRM Supplier Relationship Mgmt, SCM Supply Chain Management, PDM Product Data Management**)
- d) Elektronische Marktplätze

(6) ENTWICKLUNG UND MANAGEMENT VON IS

- a) Grundlagen der Entwicklung von AS: Software Engineering
- b) Entwicklung webbasierter AS
- c) Auswahl, Anpassung und Einführung von Standardanwendungssoftware
- d) Systemintegration

1.5 Rahmenempfehlung der GI: Hauptausbildungsbereiche 4

(7) DATEN- UND WISSENSMANAGEMENT(SYSTEME)

- a) Datenmodelle und Datenbanksysteme: Konzeptuelle Datenmodellierung, Unternehmensdatenmodellierung; Datenbanksprachen (insbesondere SQL)
- b) Data Mart, Data/Information Warehouse
- c) Wissensrepräsentation und -verarbeitung, Knowledge Engineering; Wissensmanagement, Business Intelligence (einschließlich Data Mining)

(8) MODELLE UND METHODEN ZUR ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG

- a) Mathematisch-statistische Methoden und Modelle
- b) Methoden und Modelle des Operations Research
- c) Künstliche Intelligenz, Softcomputing und Agententechnologie
- d) Hilfsmittel für das strategische Management (z.B. Risikoanalysen)

2. Struktur der organis. Ebene: betriebliche Funktionen (Referenzmodell)

1. Grundfunktionen = Hauptfunktionen

1.1 güter-, leistungswirtschaftlich (Beschaffungs-, Absatzmarkt)

Einkauf, Beschaffung [teils incl. Lager] (Beschaffungsmarkt)

Produktion, Fertigung, Leistungserbringung

Vertrieb, Absatz, Marketing (Absatzmarkt)

1.2 finanzw. (Finanzmarkt): Rechnungswesen, Finanzbuchh., Investition

1.3 personalw. (Arbeitsmarkt) Personalwesen, human resources m. HRM

2. Führungsfunktion: Unternehmensführung

3. Querschnittsfunktionen

3.1 Information

3.2 Logistik (Steuerung etc. von Waren- und zugehör. Informationsflüssen)

3.3 Qualitätsmanagement (häufig, aber nicht allgemein so gesehen)

4. Begleitfunktionen: innerbetriebl. Transport und Reparatur etc.

3. Unterschiedliche Formen von Wirtschaftsinformatik

3.1 Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in Studiengängen

Wirtschaftsinformatik in verschiedenen Studiengängen von IN bis BWL	Stand	Differenzierung Y-Schaft	Y-Gabel im Y-Modell	
<u>IN</u> Schwerpunkt <u>WI</u> in IN: IN(W)	1990	keine	rudim.“T”	“harte” Fächer
<u>IN-dominierte WI</u>	2010	gering	schwach	
<u>IN-orientierte WI</u> <u>Wirtschaftsinformatik</u>	2013	mittel	mittel	
<u>BWL-orientierte WI</u>		stark	V-Modell	
<u>BWL-dominierte WI</u> Schwerpunkt <u>WI</u> in BWL <u>Betriebswirtschaftslehre</u>				“weiche” Fächer

3. Unterschiedliche Formen von Wirtschaftsinformatik

3.2 Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in Einführungsliteratur

Quelle der inhaltlichen Anteile: Rahmenempfehlung 2007, 10

Quelle der Tabellen: Wirtschaftsinformatik 49(2007)136-147

(1) Bachelor-Programme

Die Module eines Bachelor-Programms in Wirtschaftsinformatik sollten alle unter Abschnitt 4.2 genannten Inhalte abdecken. Entsprechend dem 4-Säulen-Modell gilt, dass – nach Abzug des für die Abschlussarbeit und Praktikum vorgesehenen Arbeitsvolumens – die Module in den Fächern im Umfang näherungsweise mit folgenden Anteilen zu bemessen sind:

	<i>Wirtschaftswissenschaften</i>	<i>Wirtschaftsinformatik i.e.S.</i>	<i>Informatik</i>	<i>Grundlagen</i>
<i>Anteil</i>	25 %	25 %	25 %	25 %

Wenn man als Maßeinheit Kreditpunkte lt. ECTS (European Community Course Credit Transfer System) verwendet, ergeben sich aus der prozentualen Verteilung – in Abhängigkeit von der Dauer des an der jeweiligen Universität praktizierten Bachelor-Programms – die in der nachfolgenden Tabelle beispielhaft angegebenen Punktezahlen. Dabei ist angenommen, dass die Gesamtzahl der ECTS-Punkte bei einem 6-semesterigen Programm 180, bei einem 7-semesterigen 210, bei einem 8-semesterigen 240 beträgt und dass der Vorwegabzug sich auf 20 ECTS-Punkte beläuft (z.B. Bachelor-Arbeit 12, Praktikum 8).

<i>Dauer (Semester)</i>	<i>Wirtschaftswissenschaften</i>	<i>Wirtschaftsinformatik i.e.S.</i>	<i>Informatik</i>	<i>Grundlagen</i>
6	40	40	40	40
7	47,5	47,5	47,5	47,5
8	55	55	55	55

[Angaben in ECTS]

(2) Konsekutive Master-Programme

Konsekutive Master-Programme bauen inhaltlich auf einem vorausgegangenen Bachelor-Studium auf. Die Gesamtdauer für beide ist entsprechend den Vorgaben der Kultusministerkonferenz auf 10 Semester beschränkt. In Abhängigkeit von der gewählten Dauer des Bachelor-Programms beträgt die Dauer des Master-Programms dann 4, 3 oder 2 Semester.

Da bereits das Bachelor-Programm zu einem berufsqualifizierenden Abschluss führen und nach der obigen Empfehlung auch alle Teilgebiete aus 4.2 abdecken soll, müssen einem konsekutiven Master-Programm fortgeschrittene Themenstellungen aus den selben Teilgebieten zugrundegelegt werden. Eine disjunkte Aufteilung von Teilgebieten auf das Bachelor- und Masterstudium wird wegen des Erfordernisses eines berufsqualifizierenden Bachelorabschlusses als nicht sinnvoll angesehen.

Es wird empfohlen, im Master-Teil die gleichgewichtige Verteilung der Lehrveranstaltungen auf die 4 Säulen zugunsten einer Schwerpunktsetzung im Bereich Wirtschaftsinformatik i.e.S. zu verschieben. Weiterhin ist es möglich, dass von den Fachvertretern im konkreten Fall Spezialisierungen in Teilbereichen der Wirtschaftsinformatik verfolgt werden.

Die Fächeranteile in einem konsekutiven Master-Programm sollten näherungsweise wie folgt bemessen werden:

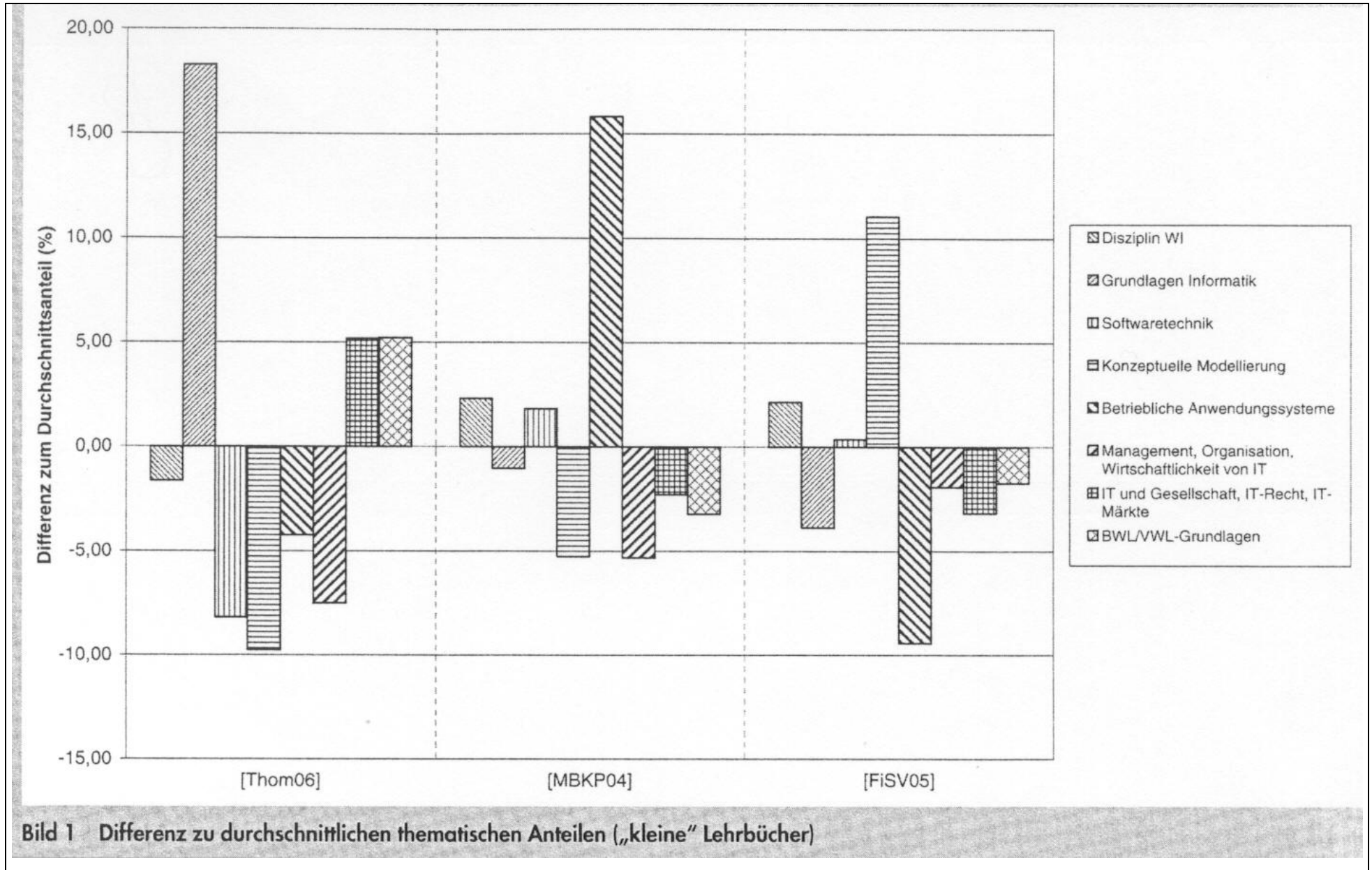
	<i>Wirtschaftswissenschaften</i>	<i>Wirtschaftsinformatik i.e.S.</i>	<i>Informatik</i>	<i>Grundlagen</i>
<i>Anteil</i>	20 %	50 %	20 %	10 %

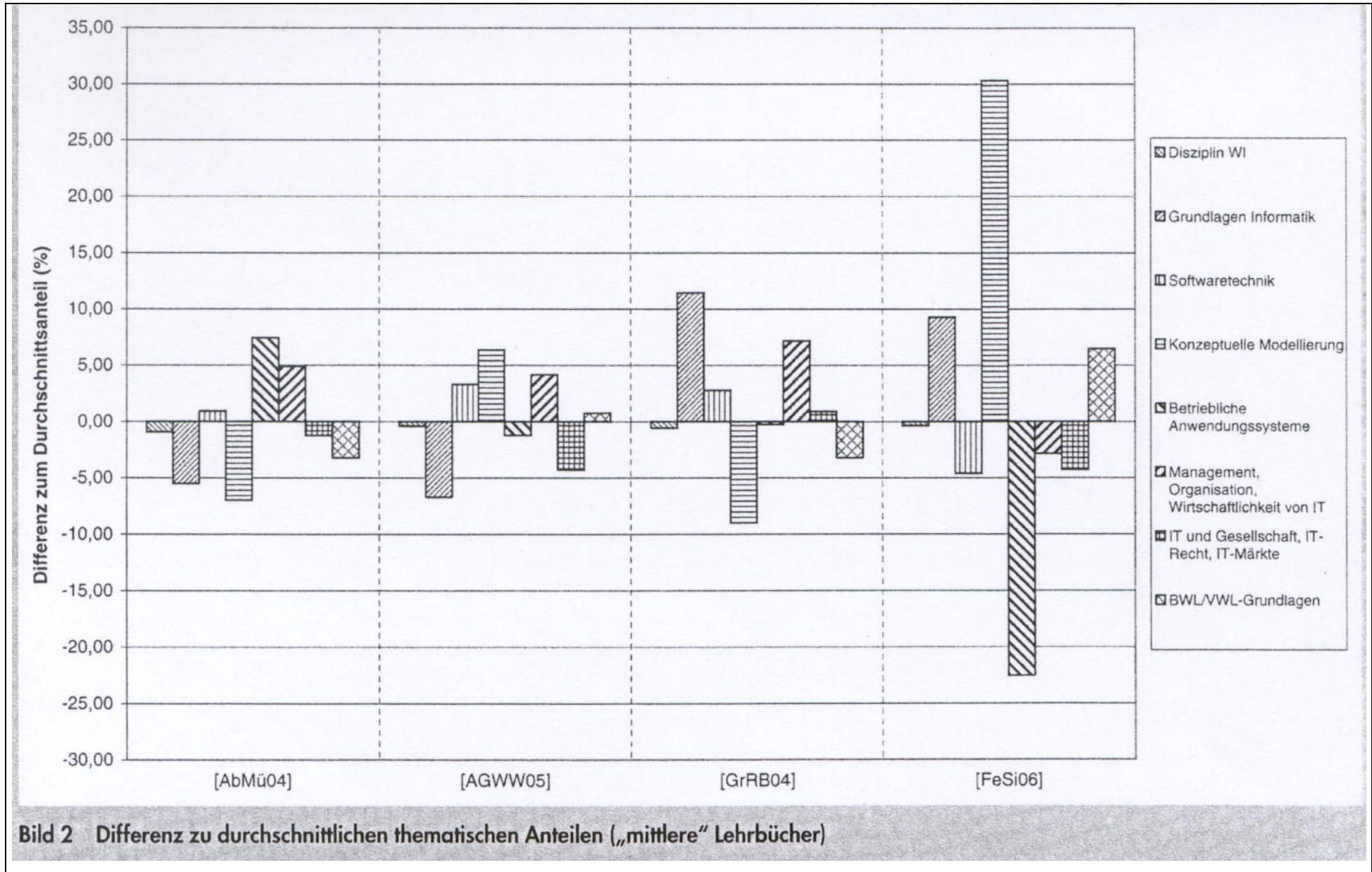
3.2 Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen in Einführungsliteratur

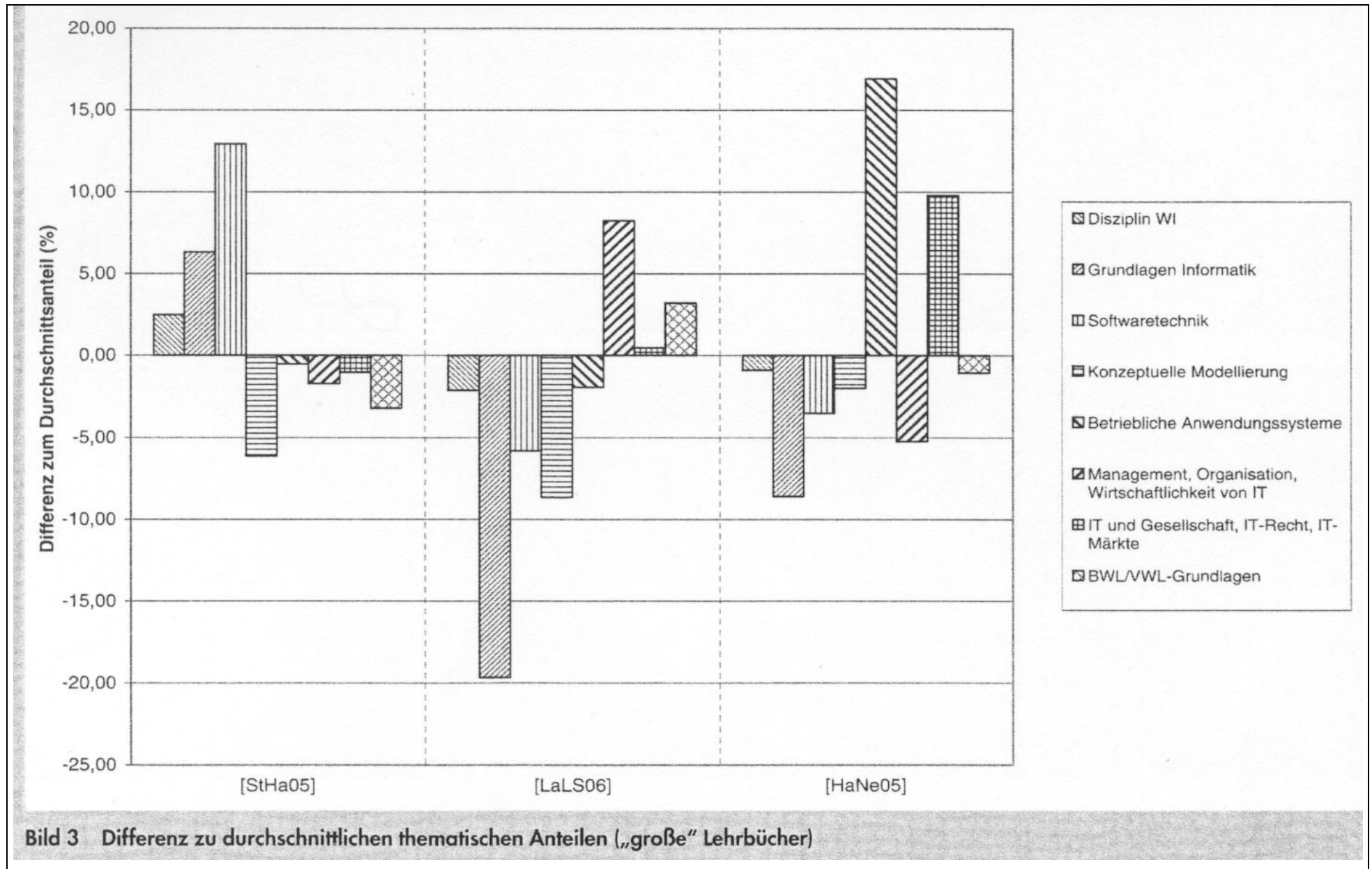
Tabelle 1 Ausgewählte einführende Lehrbücher in die Wirtschaftsinformatik (Titel chronologisch nach Jahr der Erstauflage sortiert)

Referenz	Autor(en)	Titel und Verlag	Erstaufl.	Jahr	Aufl.	Preis
[HaNe05]	Hansen, Neumann	Wirtschaftsinformatik 1 – Grundlagen und Anwendung; Lucius & Lucius*	1978	2005	9	24,90
[StHa05]	Stahlknecht, Hasenkamp	Einführung in die Wirtschaftsinformatik; Springer*	1983	2005	11	19,95
[GrRB04]	Grob, Reepmeyer, Bensberg	Einführung in die Wirtschaftsinformatik (ehemals: Einführung in die EDV); Vahlen	vor 1987 (2. Aufl.)	2004	5	25,00
[MBKP04]	Mertens, Bodendorf, König, Picot, Schumann, Hess	Grundzüge der Wirtschaftsinformatik; Springer*	1991	2004	9	15,95
[FeSi06]	Ferstl, Sinz	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik (ehemals Band 1); Oldenbourg	1993	2006	5	24,80
[AbMü04]	Abts, Mülder	Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung; Vieweg	1996	2004	5	19,90
[AGWW05]	Alpar, Grob, Weimann, Winter	Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik – Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen; Vieweg	1997	2005	4	29,90
[FiSV05]	Fink, Schneiderei, Voß	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik; Springer/Physica	2001	2005	2	19,95
[Thom06]	Thome	Grundzüge der Wirtschaftsinformatik – Integration der Informationsverarbeitung in die Organisation von Unternehmen; Pearson Studium	2006	2006	1	19,95
[LaLS06]	Laudon, Laudon, Schoder	Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung; Pearson Studium	2006	2006	1	59,95

* Diese Titel stimmen – laut dem aktuellen Studienführer – am besten mit dem empfohlenen Anforderungsprofil für Wirtschaftsinformatik-Einführungsveranstaltungen überein [MCEG02, 38].







4. Literatur

4.1 Einführungsliteratur

Abts, Dietmar; Mülder, Wilhelm: Grundkurs Wirtschaftsinformatik – Eine kompakte und praxisorientierte Einführung. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 5th ed. 2004.

Abts, Dietmar; Mülder, Wilhelm; Stegemerten, Berthold; Wilking, Georg; Treibert, René; Frick, Detlev: Masterkurs Wirtschaftsinformatik – Praxisorientiertes Wissen für Studium und beruflichen Erfolg. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 1st ed. 2007.

Alpar, Paul; Grob, Heinz Lothar; Weimann, Peter; Winter, Robert: Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik – Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 4th ed. 2005.

Disterer, Georg; Fels, Friedrich; Hausotter, Andreas: Taschenbuch der Wirtschaftsinformatik. Hanser (Fachbuchverlag Leipzig): München, Wien 2nd ed. 2003.

Ferstl, Otto; Sinz, Elmar: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. München: Oldenbourg 5th ed. 2006.

Fink, A.; Schneiderei, G.; Voß, S.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer (Physica) 2nd ed. 2005.

Grob, Heinz Lothar; Reepmeyer, Jan-Armin; Bensberg, Frank: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. München: Vahlen 5th ed. 2004.

- Hansen, Hans Robert; Neumann, Gustaf: Wirtschaftsinformatik. 1 Grundlagen und Anwendungen. 2 Informationstechnik. Stuttgart: Lucius & Lucius (UTB) 9th ed. 2005 (zusätzlich Arbeitsbuch Wirtschaftsinformatik).
- Heinrich, Lutz J.; Roithmayr, Friedrich: Wirtschaftsinformatik-Lexikon. München, Wien: Oldenbourg 3rd ed. 1989.
- Holey, Thomas; Welter, Günter; Wiedemann, Armin: Wirtschaftsinformatik. Ludwigshafen: Kiehl 2nd ed. 2007.
- Lassmann, Wolfgang (ed.): Wirtschaftsinformatik – Nachschlagewerk für Studium und Praxis. Wiesbaden: Gabler 2006.
- Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P.; Schoder, Detlef: Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung. München et al.: Pearson Studium 2006.
- Lehner, Franz; Wildner, Stephan; Scholz, Michael: Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung. München, Wien: Hanser 2007.
- Mertens, Peter; Bodendorf, Freimut; König, Wolfgang; Picot, Arnold; Schumann, Matthias; Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer 9th ed. 2005.
- Mertens, Peter et al. (ed.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer 1987.
- Rolf, A. et al.: Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer 1998.
- Rupp, Chris: Requirements-Engineering und –Management – Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. München, Wien: Hanser 4th ed. 2007.

Scheer, August-Wilhelm: Wirtschaftsinformatik – Informationssysteme im Industriebetrieb. Berlin et al.: Springer 3rd ed.1990.

Schwarze, Jochen: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Herne, Berlin: Neue Wirtschaftsbriefe 3rd ed. 1994 (zusätzlich Übungsbuch zur Wirtschaftsinformatik).

Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer 11th ed. 2005.

Stair, Ralph M.; Reynolds, George W.: Principles of information systems – A managerial approach. Boston Mass.: Thomson 8th ed. 2008.

Steinbuch, Pitter A.: Betriebliche Informatik. Ludwigshafen: Kiehl 7th ed. 1998.

Stickel, Eberhard; Groffmann, Hans-Dieter; Rau, Karl-Heinz (ed.): Gabler Wirtschaftsinformatik-Lexikon. Wiesbaden: Gabler 1998.

Thome, Rainer: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik – Integration der Informationsverarbeitung in die Organisation von Unternehmen. München et al.: Pearson Studium 2006.

Wigand, R. T.; Mertens, Peter; Bodendorf, Freimut; König, Wolfgang; Picot, Arnold; Schumann, Matthias: Introduction to business information systems. Berlin et al.: Springer 2003.

Zilahi-Szabó, Miklós G.: Wirtschaftsinformatik – Eine anwendungsorientierte Einführung. München, Wien: Oldenbourg 1993.

www.informatikbegriffsnetz.de (GI)

www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de = www.wi-enzyklopaedie.de (Oldenbourg-Verlag)

4.2 Studienführer

Bischoff, Rainer (ed.): Studien- und Forschungsführer Informatik, Technische Informatik, Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 1995.

Henning, Wolfgang: Studienführer Wirtschaftswissenschaften: Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft, Internationale Betriebswirtschaft, Internationale Volkswirtschaft, Wirtschaftswissenschaften, Ökonomie, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftspädagogik. Würzburg: Lexika 5th ed. 2003.

Mertens, Peter; Ehrenberg, Dieter; Chamoni, Peter; Griese, Joachim; Heinrich, Lutz J.; Kurbel, Karl; Barbian, Dina (ed.): Studienführer Wirtschaftsinformatik – Das Fach, das Studium, die Universitäten, die Perspektiven. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 4th ed. 2008.

Wickel, Wolfram: Studienführer Mathematik, Informatik, Physik. Würzburg: Lexika 2001.

4.3 Zeitschriften

Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB) der Ohm-Hochschule

Datenbank-Spektrum (Datenbank-Technik, Information Retrieval): www.Datenbank-Spektrum.de

Datenschutz und Datensicherheit [DuD]; Recht und Sicherheit in Informationsverarbeitung und Kommunikation 31(2007), ISSN 0724-4371.

Informatik-Spektrum; Organ der Gesellschaft für Informatik e.V. und mit ihr assoziierter Organisationen 30(2007), ISSN 0170-6012.

Information Management and Consulting [IM] 22(2007), ISSN 0930-5181.

Information Systems [IS] 33(2007), 0306-4379.

Praxis der Wirtschaftsinformatik: HMD.dpunkt.de

Wirtschaftsinformatik [WI] 49(2007), ISSN 0937-6429.

4.3 Zeitschriften (aus Wirtschaftsinformatik 2008/09)

Nr.	Kategorie	Zeitschrift*
1	A	ACM Transactions Journals (ACMT)
2	A	Communications of the Association for Computer Machinery (CACM)
3	A	Decision Support Systems (DSS)
4	A	Electronic Markets (EM)
5	A	European Journal of Information Systems (EJIS)
6	A	Human-Computer Interaction (HCI)
7	A	I&O (Information and Organization) [was Accounting, Management, & IT from 1995–2000]
8	A	IEEE Software
9	A	IEEE Transactions Journals (IEEET)
10	A	Information & Management (I&M) [ISSN: 0378–7206]
11	A	Information Systems (ISYS [Elsevier])
12	A	Information Systems Journal (ISJ)
13	A	Information Systems Research (ISR)
14	A	Informing Science Journal (INFSJ) [The International Journal of an Emerging Transdiscipline]
15	A	International Journal of Information Management (IJIM) [Elsevier]
16	A	Journal of Information Technology (JIT)
17	A	Journal of Management Information Systems (JMIS)
18	A	Journal of Strategic Information Systems (JSIS)
19	A	Journal of the Association of Information Systems (JAIS)
20	A	Management Information Systems Quarterly (MISQ)
21	A	Management Science (MS)
22	A	Organization Science (OS)
23	A	Wirtschaftsinformatik (WI)
24	B	ACM Computing Surveys
25	B	ACMSIG (ACM Special Interest Group Publications) [sofern referierte Beiträge]
26	B	AI & Society
27	B	Applied Artificial Intelligence
28	B	Artificial Intelligence
29	B	Australian Journal of Information Systems
30	B	Behavior and Information Technology
31	B	Business Process Management Journal (BPMJ)
32	B	Communications of the Association of Information Systems (CAIS)
33	B	Computer Journal (Oxford)
34	B	Computer Supported Cooperative Work (CSCW) ISSN 0925–9724 (Print) 1573–7551 (Online) [The J. of Coll. Computing]
35	B	Computers and Operations Research (COR)
36	B	Computers and Security
37	B	Data and Knowledge Engineering
38	B	Data Management
39	B	Database Programming and Design
40	B	Decision Sciences (DSI)
41	B	Electronic Commerce Research and Applications (ECRA)

Nr.	Kategorie	Zeitschrift*	Nr.	Kategorie	Zeitschrift*
42	B	Electronic Commerce Research Journal	81	B	Journal of Electronic Commerce Research (JECR)
43	B	e-Service Journal	82	B	Journal of End User Computing
44	B	European Journal of Operational Reserach (EJOR)	83	B	Journal of Information Management
45	B	Expert Systems with Applications	84	B	Journal of Information Science
46	B	Harvard Business Review (HBR)	85	B	Journal of Information Systems (Accounting)
47	B	HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik	86	B	Journal of Information Systems Education
48	B	IBM Systems Journal	87	B	Journal of Information Systems Management
49	B	IEEE Computer (IEEEC)	88	B	Journal of Information Technology Management
50	B	IEEE Intelligent Systems	89	B	Journal of Interactive Marketing
51	B	IEEE Internet Computing	90	B	Journal of International Technology and Information Management (JITIM, ISSN: 1543-5962, formerly, the Journal of International Information Management ISSN: 1063-519X)
52	B	IEEE Pervasive Computing	91	B	Journal of Internet Research
53	B	InformatikSpektrum (INSP)	92	B	Journal of Management Systems
54	B	Information Processing and Management	93	B	Journal of Media Business Studies
55	B	Information Resources Management Journal	94	B	Journal of Organizational and End User Computing
56	B	Information Systems and eBusiness Management (ISeB)	95	B	Journal of Organizational Change Management (JOCM)
57	B	Information Systems Frontiers (ISF)	96	B	Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce
58	B	Information Systems Management	97	B	Journal of Systems and Software
59	B	Information Technology and People	98	B	Journal of Systems Management
60	B	Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management	99	B	Journal of Web Engineering (JWE)
61	B	Interface: The Computer Education Quarterly	100	B	Journal on Computing
62	B	Interfaces (Informs)	101	B	Knowledge and Information Systems
63	B	International Journal of Cooperative Information Systems (IJCIS)	102	B	Knowledge Based Systems
64	B	International Journal of Electronic Business (IEB)	103	B	Künstliche Intelligenz (KI)
65	B	International Journal of Electronic Commerce (IJEC)	104	B	Logistic Information Management (LIM)
66	B	International Journal of Human Computer Interaction (IJHCI)	105	B	Management Information Systems Quarterly Executive (MISQE)
67	B	International Journal of Human Computer Studies (IJHCS) [ehemals, International Journal of Man-Machine Studies]	106	B	Medienwirtschaft
68	B	International Journal of Information Security	107	B	MIT Sloan Management Review
69	B	International Journal of Internet and Enterprise Management	108	B	Mobile Computing and Communications Review (a ACM SIGMOBILE publication)
70	B	International Journal of Mobile Communications	109	B	Mobile Networks and Applications (MONET)
71	B	International Journal of Technology Management (IJTM)	110	B	Omega
72	B	International Journal of the Economics of Business	111	B	Organizational Behavior and Human Decision Processes
73	B	International Journal on Media Management	112	B	Quarterly Journal of Electronic Commerce
74	B	Journal of Computer Information Systems [International Association of Computer Information Systems] (JCS)	113	B	Scandinavian Journal of Information Systems (SJIS)
75	B	Journal of Computer-Mediated Communication (JCMC)	114	B	Technology and Management (T&M)
76	B	Journal of Database Management	115	B	The DATA BASE for Advances in IS (DATA BASE)
77	B	Journal of Decision Systems (JDS)	116	B	The Information Society (TIS)
78	B	Journal of Digital Information Management	117	B	The International Journal of IT Standards & Standardization Research (IJTSR)
79	B	Journal of Education for Management Information Systems	118	B	Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB)
80	B	Journal of Electronic Commerce in Organizations (JECO)			

* innerhalb der Kategorie in alphabetischer Reihenfolge

4.4 Organisationen

Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen [AK-WI]: www.akwi.de.

Association for Computing Machinery [ACM]: www.acm.org

Fachbereichstag Informatik [FBT-I]: www.fbti.de.

Fakultätentag Informatik der Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland: www.ft-informatik.de.

Gesellschaft für Informatik e.V. [GI]: www.gi-ev.de.

Wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Fakultätentag: eMail: rainer.marr@unibw-muenchen.de

4.5 Kongresse (aus Wirtschaftsinformatik 2008/09)

Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes*
European Conference on Information Systems (ECIS)
International Conference on Information Systems (ICIS)
Wirtschaftsinformatik (WI)
ACM Computer and Communications Security Conference (CCS)
ACM Conference on Electronic Commerce
Americas Conference on Information Systems (AMCIS)
Annual ACM Symposium on Applied Computing
Business Information Systems
Business Process Management Conference (BPM)
Computer Supported Cooperative Work (CSCW)
Computer/Human Interaction (CHI)
Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE)
EDOC Conference (The Enterprise Computing Conference)
Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)
IEEE Conference on E-Commerce Technology (CEC)
IEEE Conference on Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services (EEE)
IEEE International Conference on Data Mining
IEEE Security and Privacy
IFIP Proceedings (z. B. MOBIS, I3E, SEC, PRO'VE)
International Conference on Conceptual Modeling (ER)
International Conference on Extending Database Technology (EDBT)
International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (SIGKDD)
International Conference on Mobile Business (mBusiness)
International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)
Lecture Notes in Computer Science (LNCS)
Lecture Notes in Informatics (LNI)
Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)
SIGMOD (ACM)
Workshop on Information Technologies and Systems (WITS)
Annual IACIS International Conference (IACIS)
Australasian Conference on Information Systems (ACIS)
Bled eConference
BTW Datenbank-Tagung
Communities and Technologies (C&T)
Conference on Information and Knowledge Management (CKIM)
Conference on Information Systems and Technology (CIST)
European Conference on CSCW (ECSCW)
European Symposium On Research In Computer Security (ESORICS)
German Conference on Multi-Agent Systems (MATES)
GI Sicherheit
Group (ACM Group)
Group Decision and Negotiation (GDN)
ICSOC, International Conference on Service Oriented Computing
IEEE/ACM International Conference on Grid Computing
Informatik
Information System Development Conference (ISD)

Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes*
International Conference of Enterprise Information Systems (ICEIS)
International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (AAMAS)
International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery – DaWaK
International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA)
International Conference on Electronic Business (ICEB)
International Conference on Electronic Commerce (ICEC)
International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies – EC-Web
International Conference on Self-Organization and Autonomic Systems in Computing and Communications (SOAS)
Jahrestagung des VHB
Mobilität und mobile Informationssysteme
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI)
WDSI annual meeting (Western Decision Sciences Institute)

Alfred Holl

Structured design of process models, structured business process modeling

1 Internal structures: Structured BPM

1.1 Motivation

1.2 Unstructured examples of BP models

1.3 Basic components of process models

1.4 Process meta-model

1.5 Conclusion

2 Structured business process decomposition

2.1 Motivation

2.2 Theory of gestalt

2.3 Business process decomposition and gestalt-theoretical features

3 References

1.1 Motivation 1

BPM is a type of process (dynamic function) modeling, a subtype of behavior modeling, represented by

- event-driven process chain [A. W. Scheer, ARIS]
- UML activity diagram
- BPMN business process modeling notation

What other modeling approaches belong to this type?

Control flow modeling in program design and programming represented by

- block diagram (flow chart)
- Nassi-Shneiderman diagram
- UML activity diagram

Comparison of current diagrams:

- BPM unstructured: spaghetti [Scheer 1994]
- control flow diagram structured

<u>Control flow modeling styles</u>		<u>BPM styles</u>	
1950s 1960s	Spaghetti code programming and spaghetti design	late 1980s	Spaghetti BPM
early 1970s	Structured programming and structured design	2010 ?	Desire: Structured BPM (not only in WFM)

Historic comparison (Holl / Valentin 2004)

Why did BPM not realize the similarity and learn from structured program design?

- BPM ← business, information systems
- structured program design ← computer science

1.1 Motivation 2

The problem of structuring is **independent of the notation used**.

“There is nothing to prevent the systems analyst from creating an arbitrarily complex, unstructured flowchart.” [Yourdon 1989,222]

Not only

– mapping of spaghetti reality

but even

– higher complexity than the complexity of the reality

“Unless great care is taken, the flowchart can become incredibly complicated and difficult to read.” [Yourdon 1989, 290]

Only Nassi-Shneiderman is restrictive with regard to structuring, but it is not applied to BPM

“The Nassi-Shneiderman diagrams are generally more organized, more structured and more comprehensible than the typical flowchart.” [Yourdon 1989, 224]

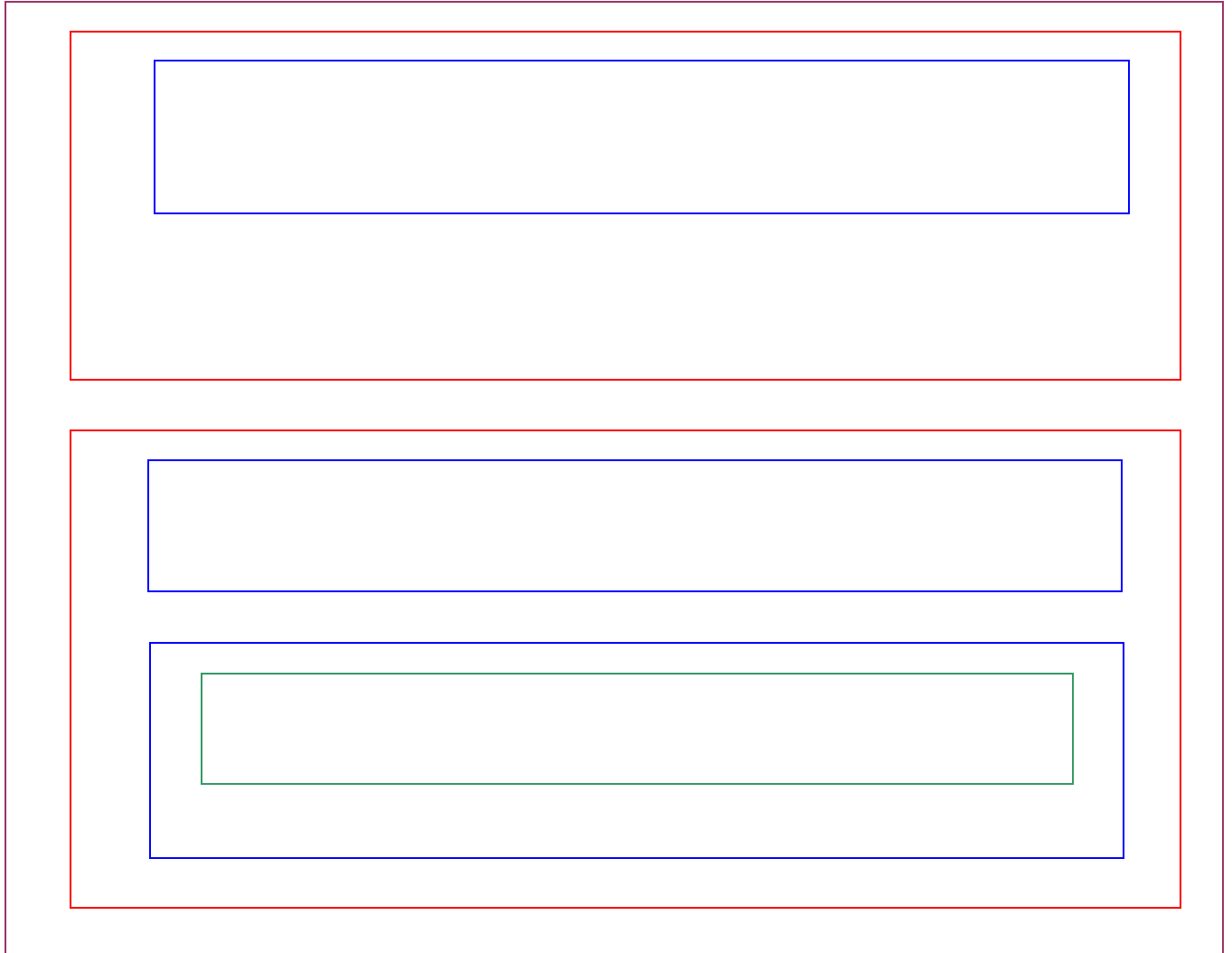
Improvement

“To create a structured flowchart, the systems analyst must organize his or her logic with nested combinations of the flowchart symbols (by Böhm-Jacopini).” [Yourdon 1989, 222]

Böhm-Jacopini proof 1966 shows the sufficiency of sequence, selection (alternative / test) and repetition (iteration) for every mathematically describable process.

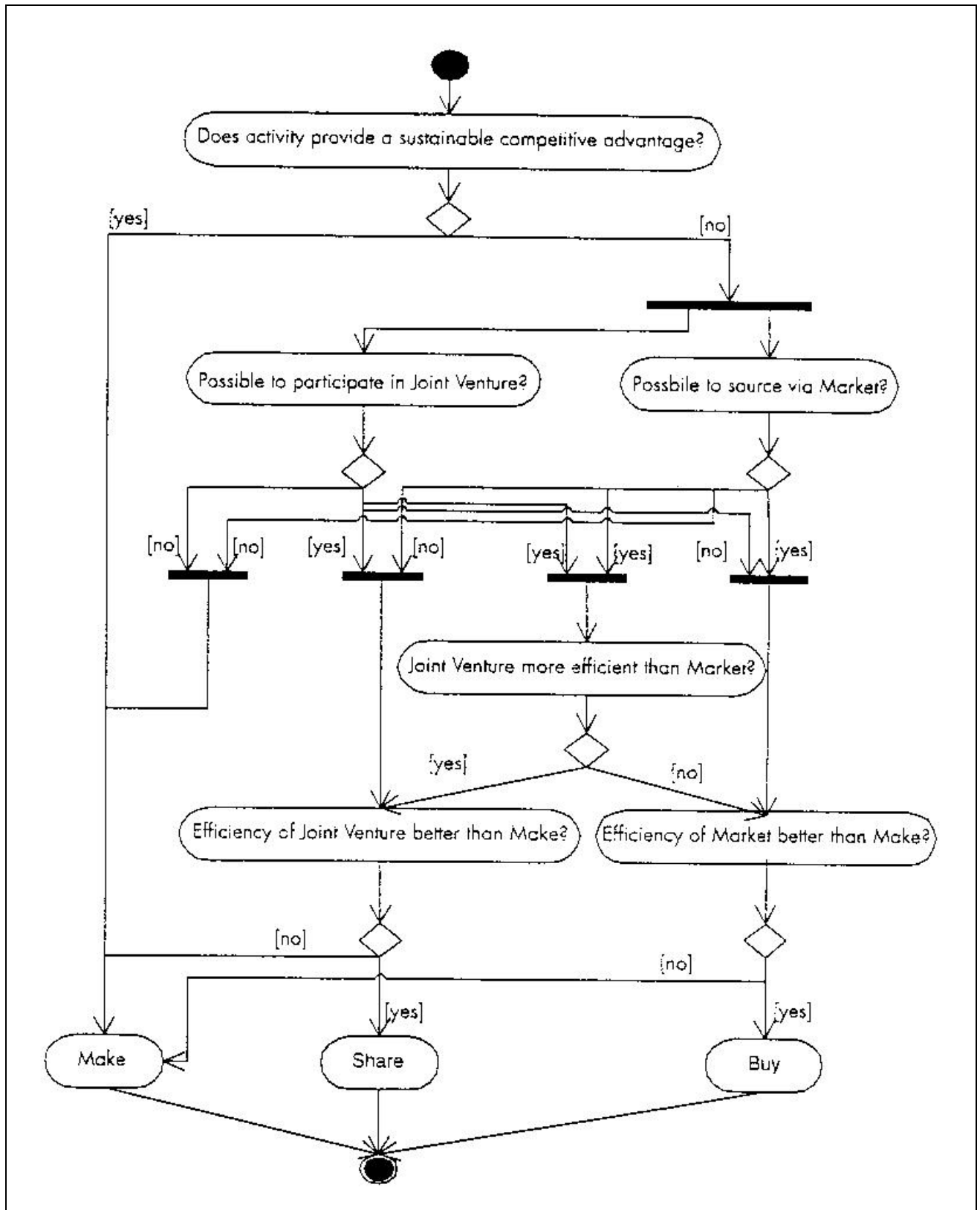
1.1 Motivation 3

Nested structure components



cf. latest version of UML sequence diagrams

1.2.1 Unstructured examples: current literature 1



(Wirtschaftsinformatik 46(2004) 207)

1.2.1 Unstructured examples: current literature 2

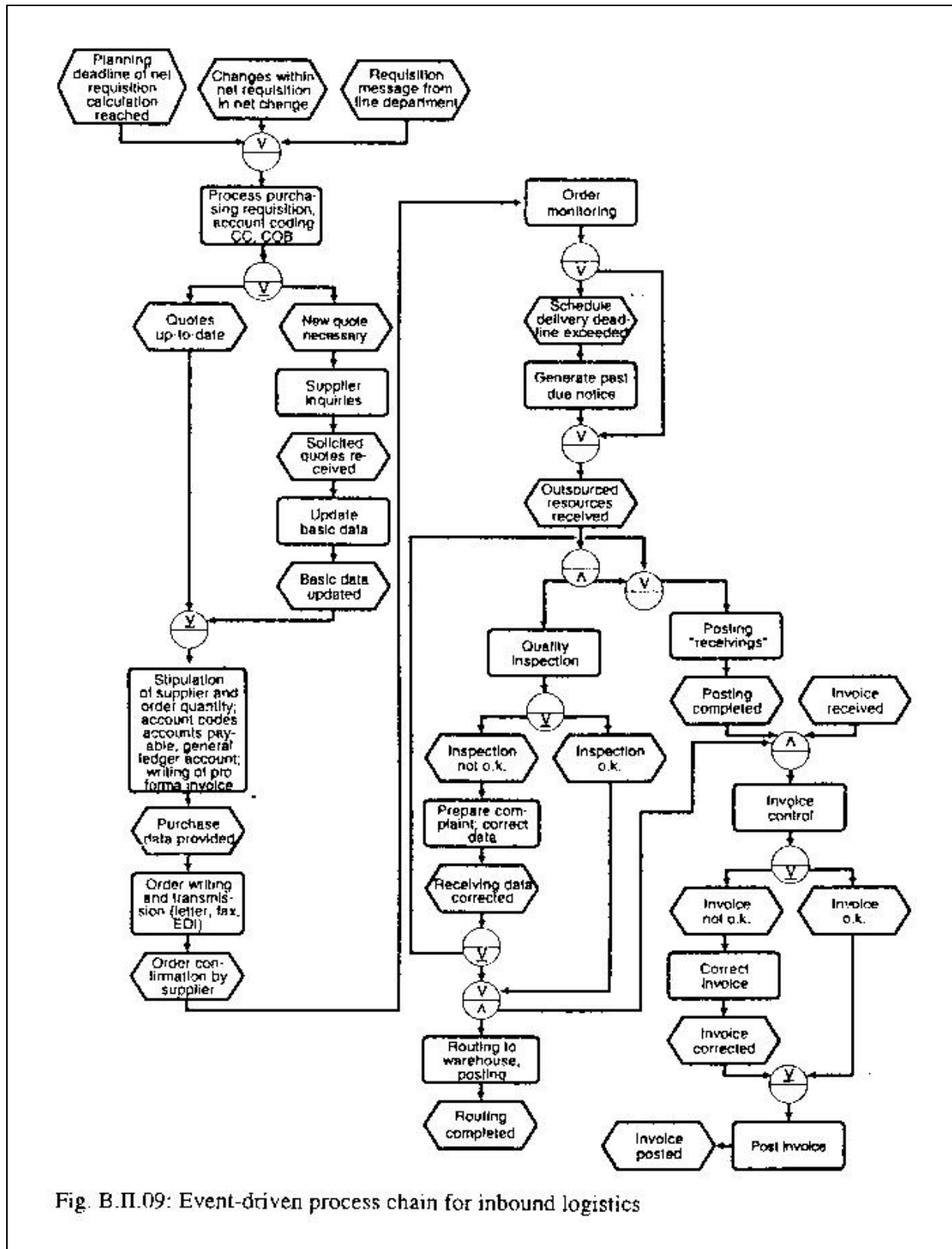
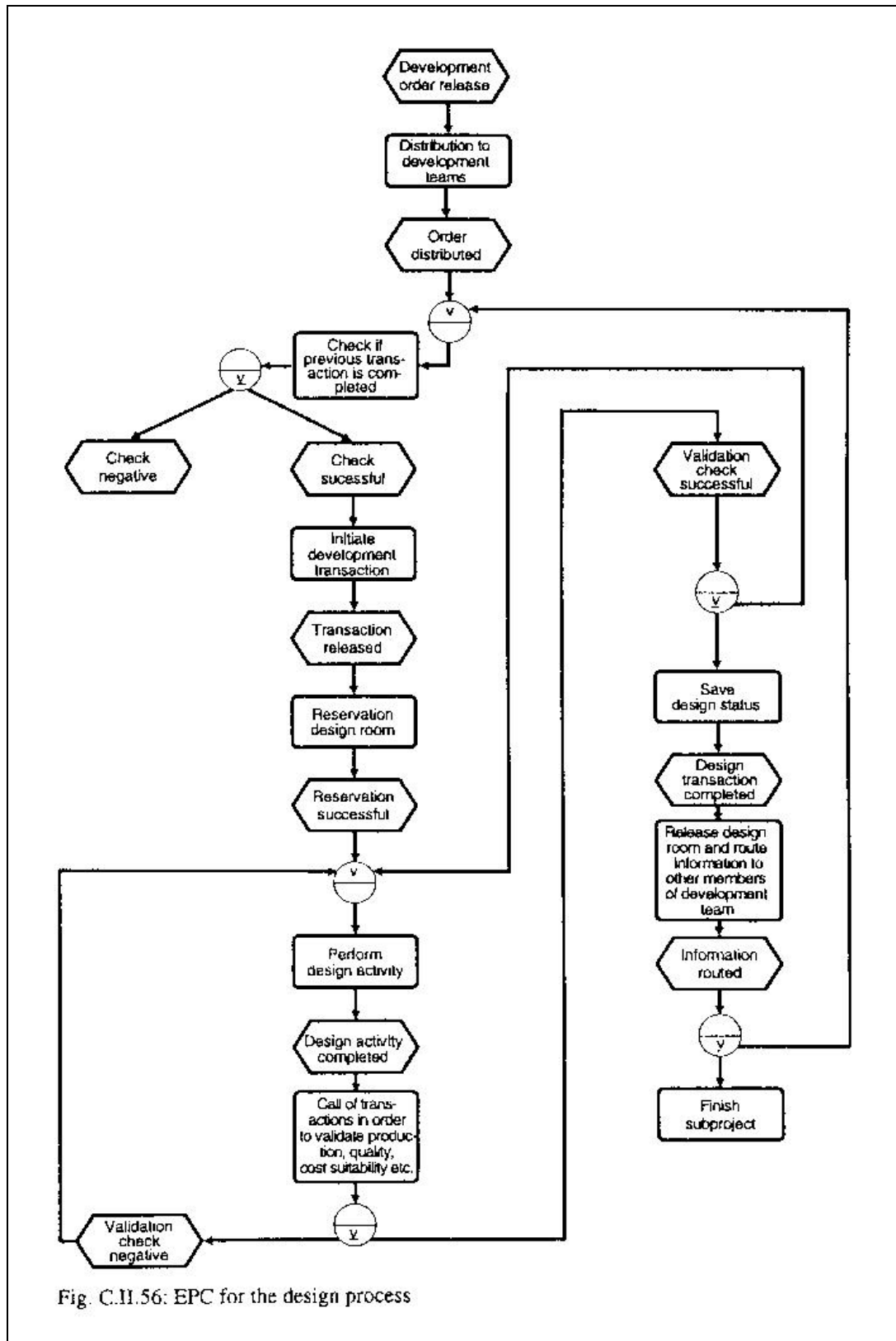


Fig. B.II.09: Event-driven process chain for inbound logistics

(Scheer, Business Process Engineering, 1994: 404)

1.2.1 Unstructured examples: current literature 3



(Scheer, Business Process Engineering, 1994: 589)

1.2.1 Unstructured examples: current literature 4

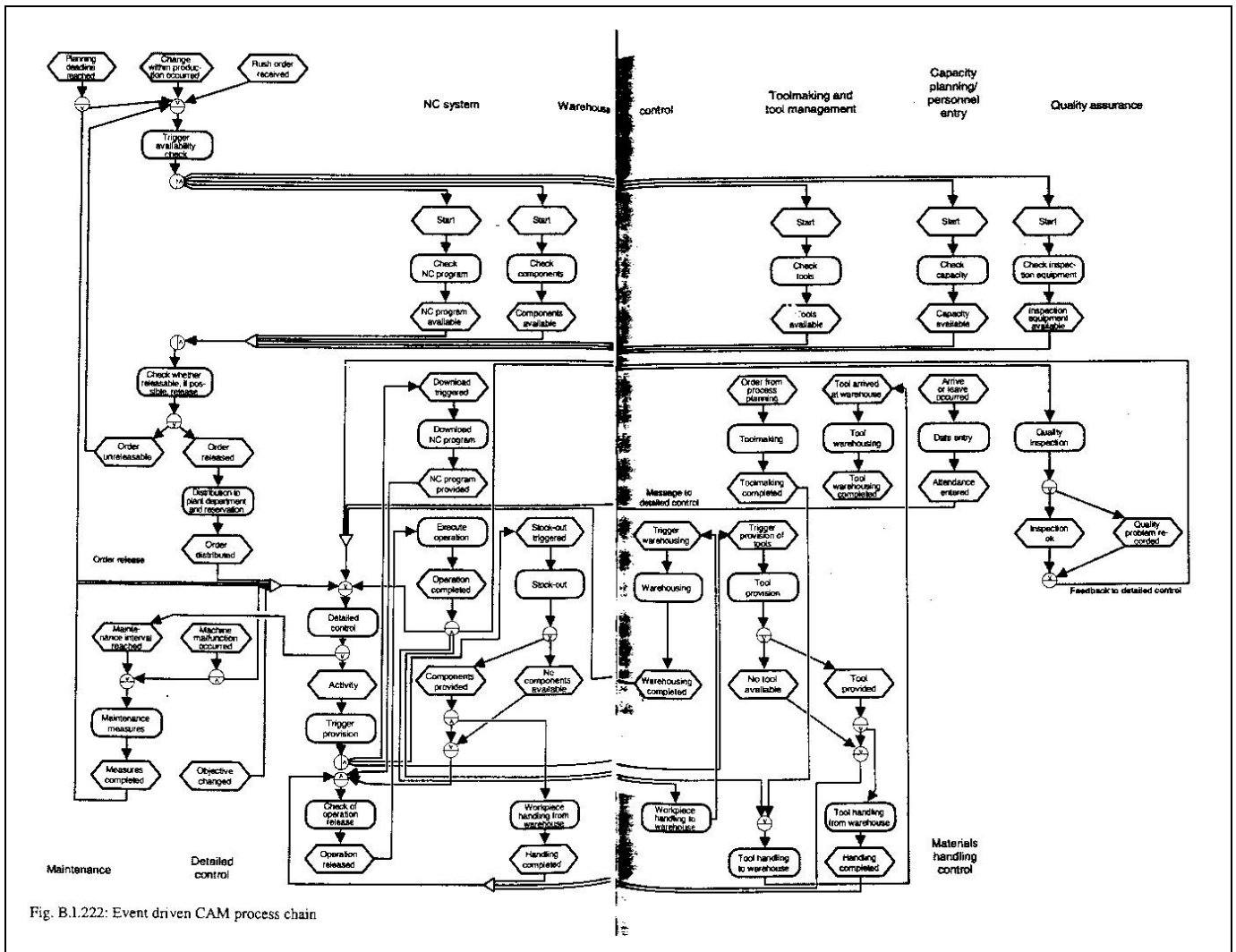
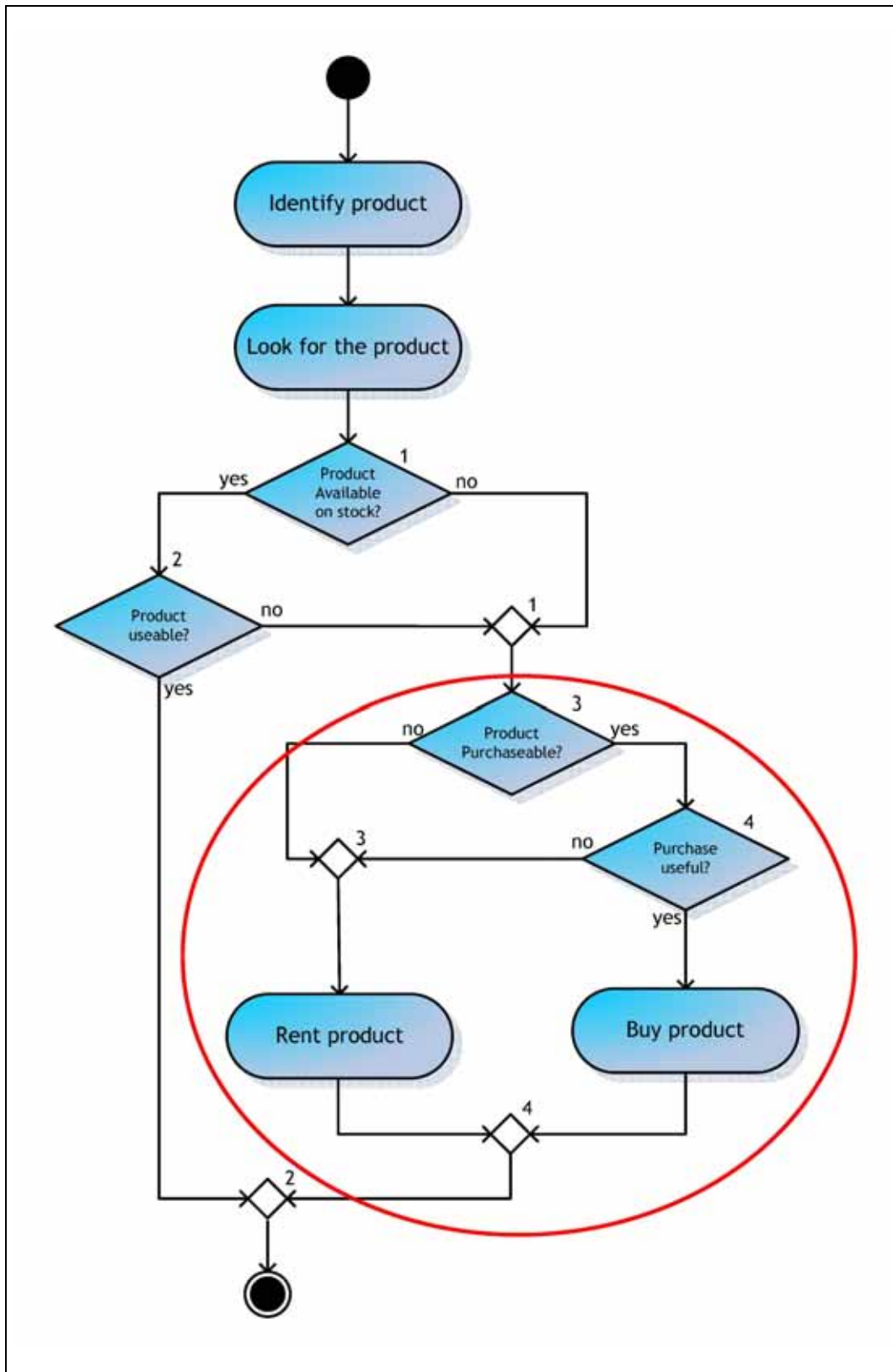


Fig. B.1.222: Event driven CAM process chain

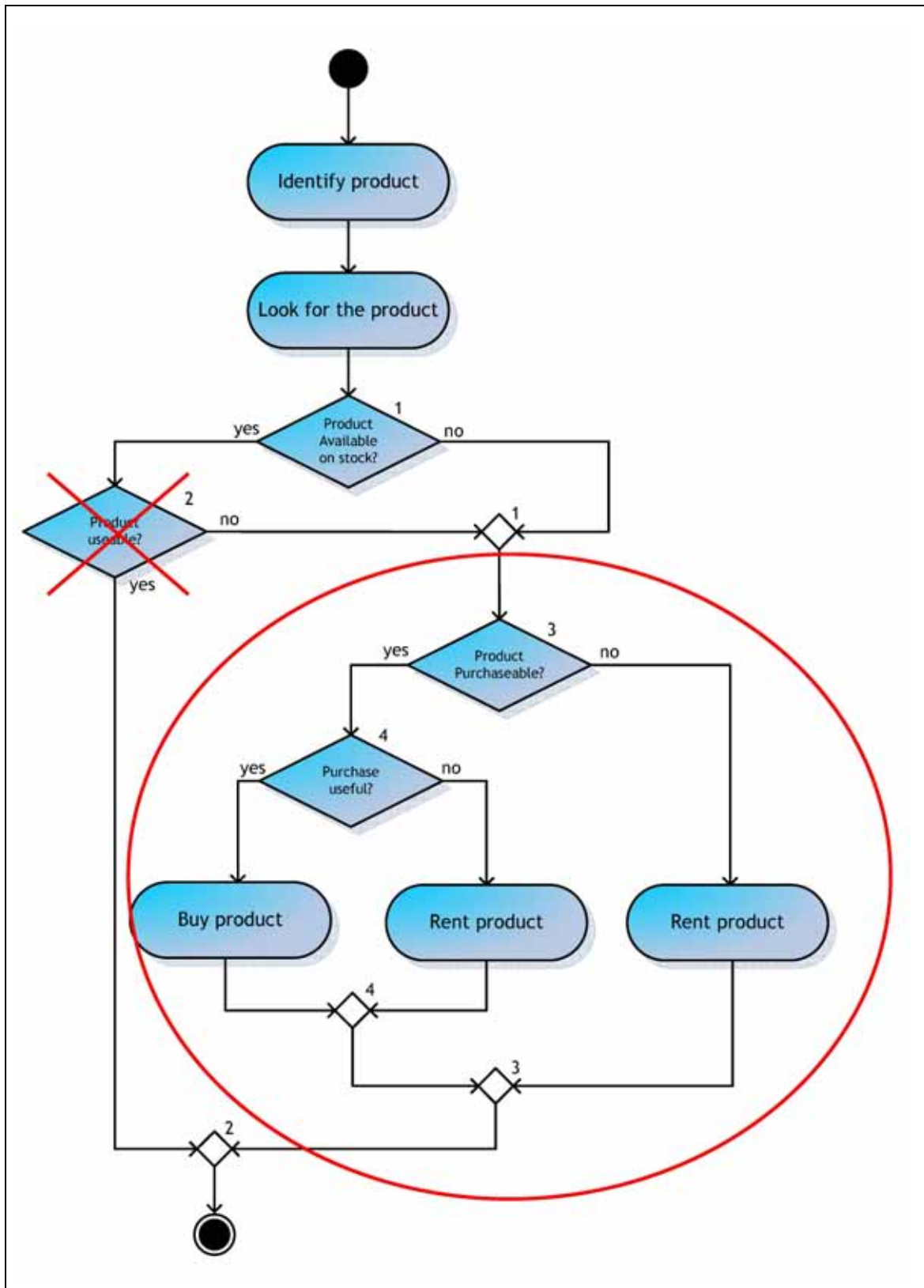
(Scheer, Business Process Engineering, 1994: 350-351)

1.2.2 Unstructured examples: structuring 1



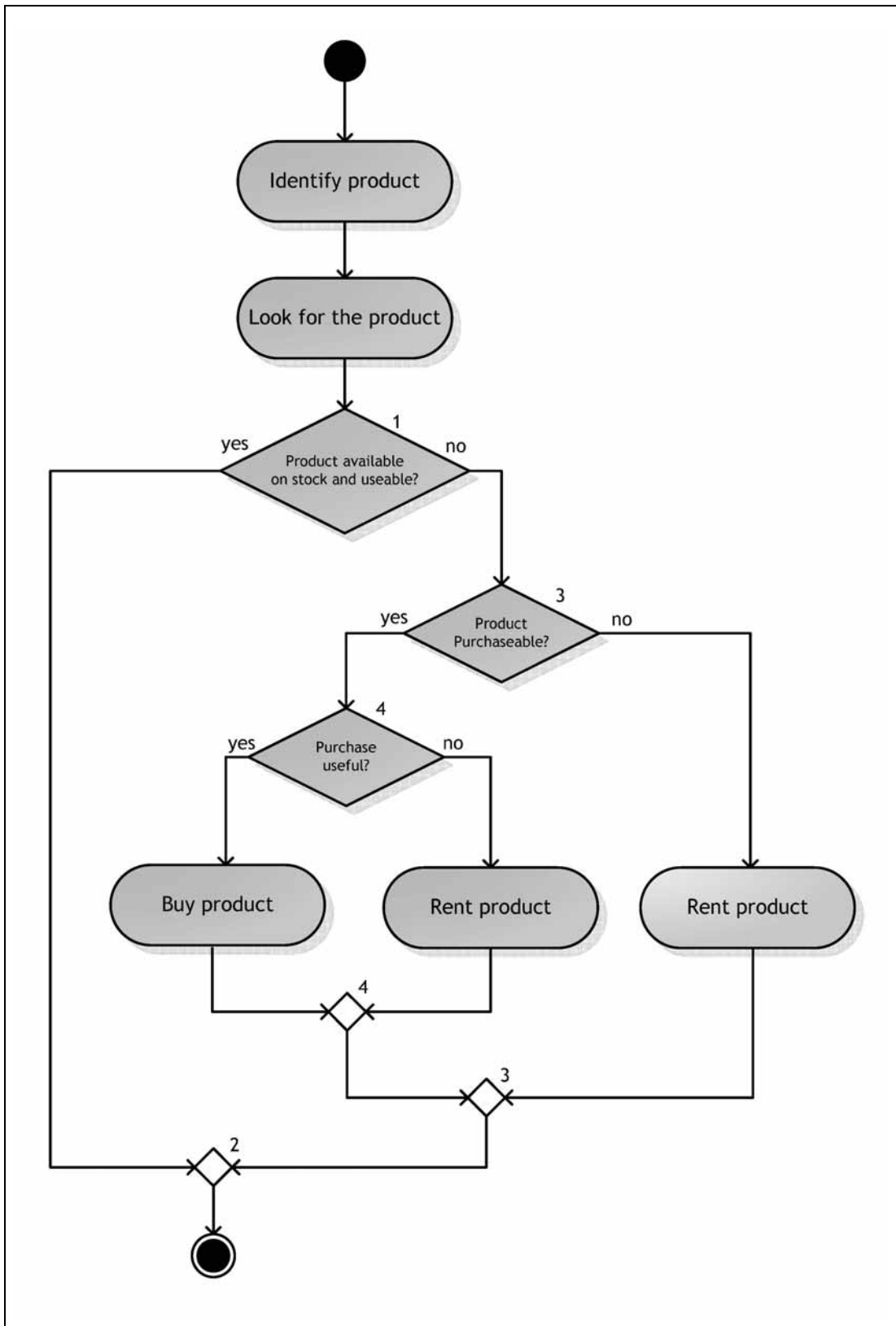
**Typical example of the current BPM style
in the form of a UML activity diagram;
example only covers unstructured tests (Holl / Valentin 2004)**

1.2.2 Unstructured examples: structuring 2



**Improved business process model
(Holl / Valentin 2004)**

1.2.2 Unstructured examples: structuring 3



**Well-structured business process model
(Holl / Valentin 2004)**



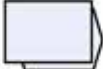

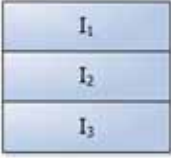
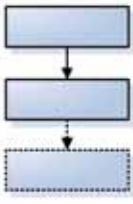
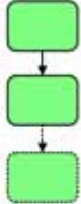
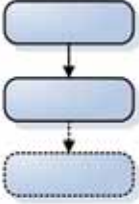
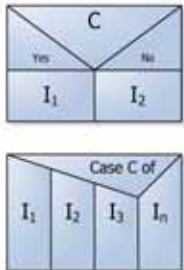
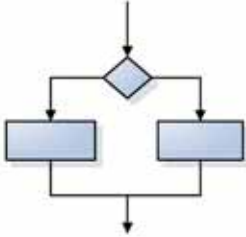
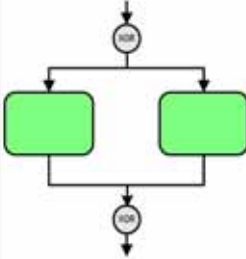
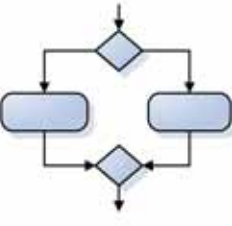
1.3 Basic components of process models 1

→ Aim: to convince the BPM community
with the presentation of a detailed **analogy**

Umbrella term	BPM	Control flow modeling
Modular substructure	partial process	subprogram, subroutine
Event	business event	operating system event, interrupt
Sequence	sequence	sequence
Test, alternative, decision	XOR	IF
Iteration	cycle	loop
Simultaneity, parallelism	AND	parallel functions
Process unit	business activity	instruction or block of instructions

**Analogy (umbrella terms) of the basic components
of BPM and control flow modeling
(Holl / Valentin 2004)**

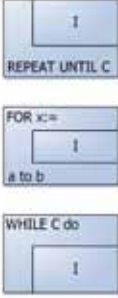
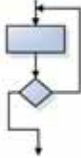
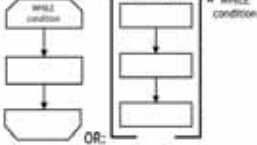
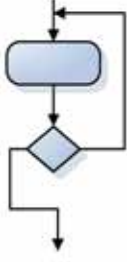
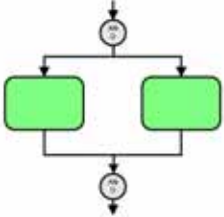
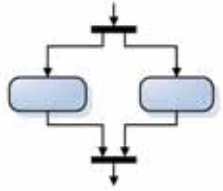




1.3 Basic components of process models 2

Umbrella term	Structure diagram	Control flow chart	eEPC	UML activity diagram
Modular sub-structure				No symbol
Event	No symbol	No symbol		No symbol
Sequence				
Alternative/Decision				

**Analogy of the notations of BPM and control flow modeling
(Grünauer 2008: 102 according to Holl / Valentin 2004)**

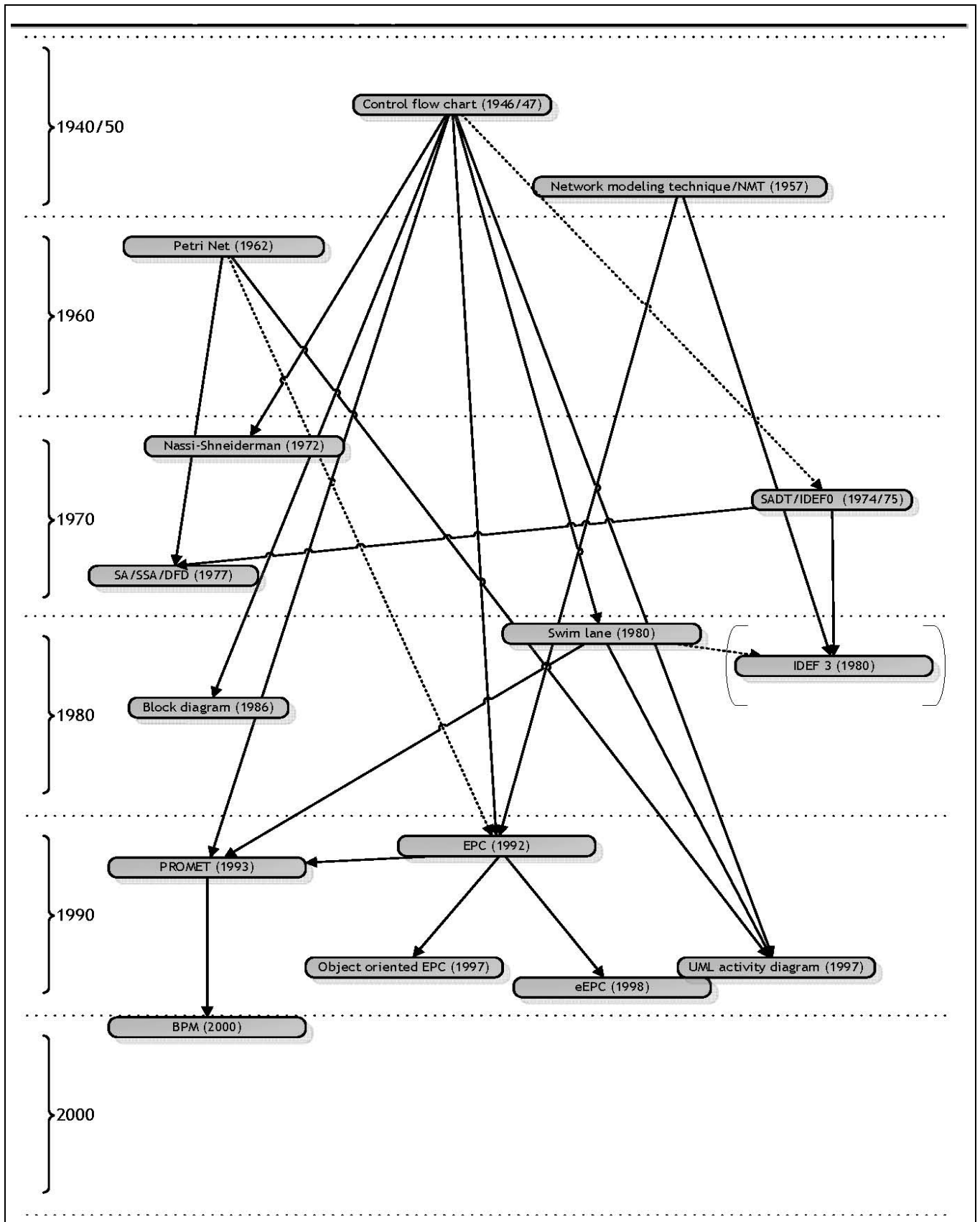
**Structure diagram: DIN 66 261, according to Nassi-Shneiderman
Control flow chart: DIN 66001**

1.3 Basic components of process models 3

<p>Iteration: DO-WHILE REPEAT- UNTIL, WHILE,</p>		<p>Old: unstructured</p>  <p>New: structured</p> 	<p>No symbol</p>	
<p>Parallelism</p>	<p>No symbol</p>	<p>No symbol</p>		
<p>Process unit</p>				

**Analogy of the notations of BPM and control flow modeling
(Grünauer 2008: 102 according to Holl / Valentin 2004)**

1.3 Genealogical tree of process notations



(Grünauer 2008: 30)

1.4 Process meta-model: elements 1

In the following, process meta-models will be examined from the point of view of information systems.

That is, there will be a focus on the activity-on-node variant.

The **activity-on-arc** variant (state transition networks, Petri nets), which is important for theoretical computer science approaches, will be excluded.

1.4 Process meta-model: elements 2

Nodes of a semantic network:

1. **function**, action (computer-aided or not)
function unit, function module
 - name from the view of the organization
 - decomposition-marker: reference to subprocesses
 - algorithm, internal logic in a note
 - duration, start time, end time
 - features, feature values (→ theory of gestalt)
 - IT support: computer-aided or manual
2. **initiating and resulting events**
3. **actor**: person/role/department **responsible** for the action
partly connected with data flow
4. **external (business/communication) partners**
connected with data flow
5. **data stores accessed**: input data and output data
connected with data flow
6. **resources used** (machines etc.)

	World 1 (reality)	World 3 (model)
single object, “instance”	one individual course of events in an organization	business process instance
set - type of similar objects	set of homogeneous courses of events	business process type

1.4 Process meta-model: elements 3

Arcs of a semantic network:

1. **control flow**: temporal interrelation of functions
(cf. structured programming)

– temporal **succession**: sequence (predecessors and successors)

– **condition**: alternative, selection (IF, XOR)
case discrimination (CASE)
or complex rule (decision table)
disjoint and complete

– **repetition**: iteration, loop (WHILE or REPEAT)
test-first loop and test-last loop

– recursion

– simultaneousness: parallel processing (AND)

– coroutine: mutual call

CAUTION:

all control flow elements without the mere sequence must have
a divergent delimiter (begin) and
a convergent delimiter (end, synchronization);
the delimiters have to be arranged symmetrically in a diagram:
IF – ENDIF, CASE – ENDCASE, LOOP – ENDLOOP etc.

2. **data flow** (only partly)

3. **mere connectors** to actors and resources used

1.4 Process meta-model: special notations 1

1. Classical notations

1.1 Traditional notations for structured programming

flow chart, block diagram ('Programm-Ablauf-Plan')

structure diagram, structogram (**Nassi-Shneiderman diagram**)

Jackson tree

- Jackson structured design (JSD)

- Jackson structured programming (JSP)

functions and control flow

1.2 Decision table

complex conditions and functions: rules

1.3 Network model(ing technique)

functions, sequence, parallel processing,

duration, start time, end time

→ **critical path**

1.4 Control flow plus data flow

HIPO: hierarchy plus input-process-output (Mills 1972, IBM)

functions, control flow, data stores, data flow

1.4 Process meta-model: special notations 2

1.5 Swim lane diagram

functions, control flow, responsible departments

predecessor of UML activity diagram

Arbeitsablaufdiagramm: Arbeitsschritte – Abteilungen

Organisationsprozessdarstellung (H. F. Binner)

2. Business process models

Event-driven process chain

functions, control flow (ridiculous: no iterations!)

events

actors, partners, data stores, resources, data flow

3. Dynamic object models

UML activity diagram

functions, control flow

events

actors, partners, data stores, resources, data flow

swim lanes (responsible departments)

UML sequence diagram

classes, elementary functions called by messages, control flow

1.5 Conclusion

Changes to be made in BPM

- **block structures:**
BEGIN – END, LOOP – ENDLOOP,
IF(XOR) – ENDIF, CASE – ENDCASE
BEGIN OR – END OR, BEGIN AND – END AND
- **corresponding notations** for block structures:
divergent and convergent delimiters
symbol for iterations
- hierarchically **nested structures** (LIFO principle)
- vertical decomposition with **motivated cuts**
hierarchic modular structure
- **transparent diagrams**

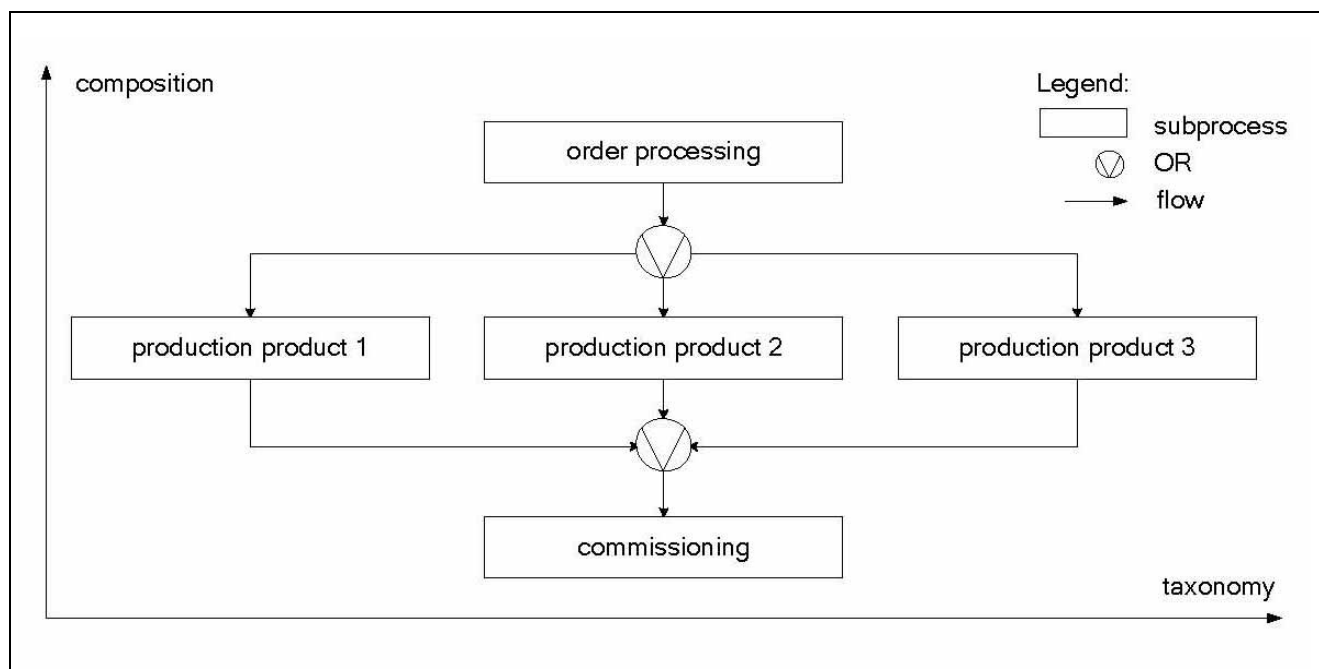
Advantages

- more transparent description of the reality
- easier optimization of BP models (BP reengineering)
- easier modification and adaptation of BP models
- more effective mapping to workflow management tools

- better, transparent basis of communication
- more effective requirements engineering
- better usable reference models

2 Structured business process decomposition

2.1 Motivation 1: teaser



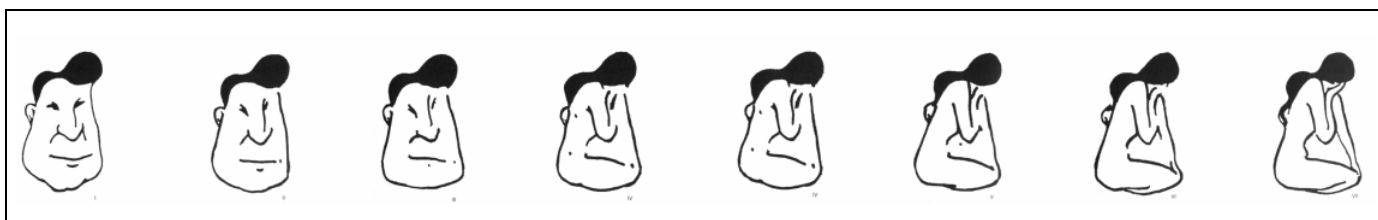
Decomposition of processes in sub-processes (Holl / Krach / Mnich 2000, 198)

1 Decomposition in **sequential** sub-process (**compositional**)

2 Decomposition in **parallel** sub-processes (**taxonomic**)

The former is the subject of the following considerations.

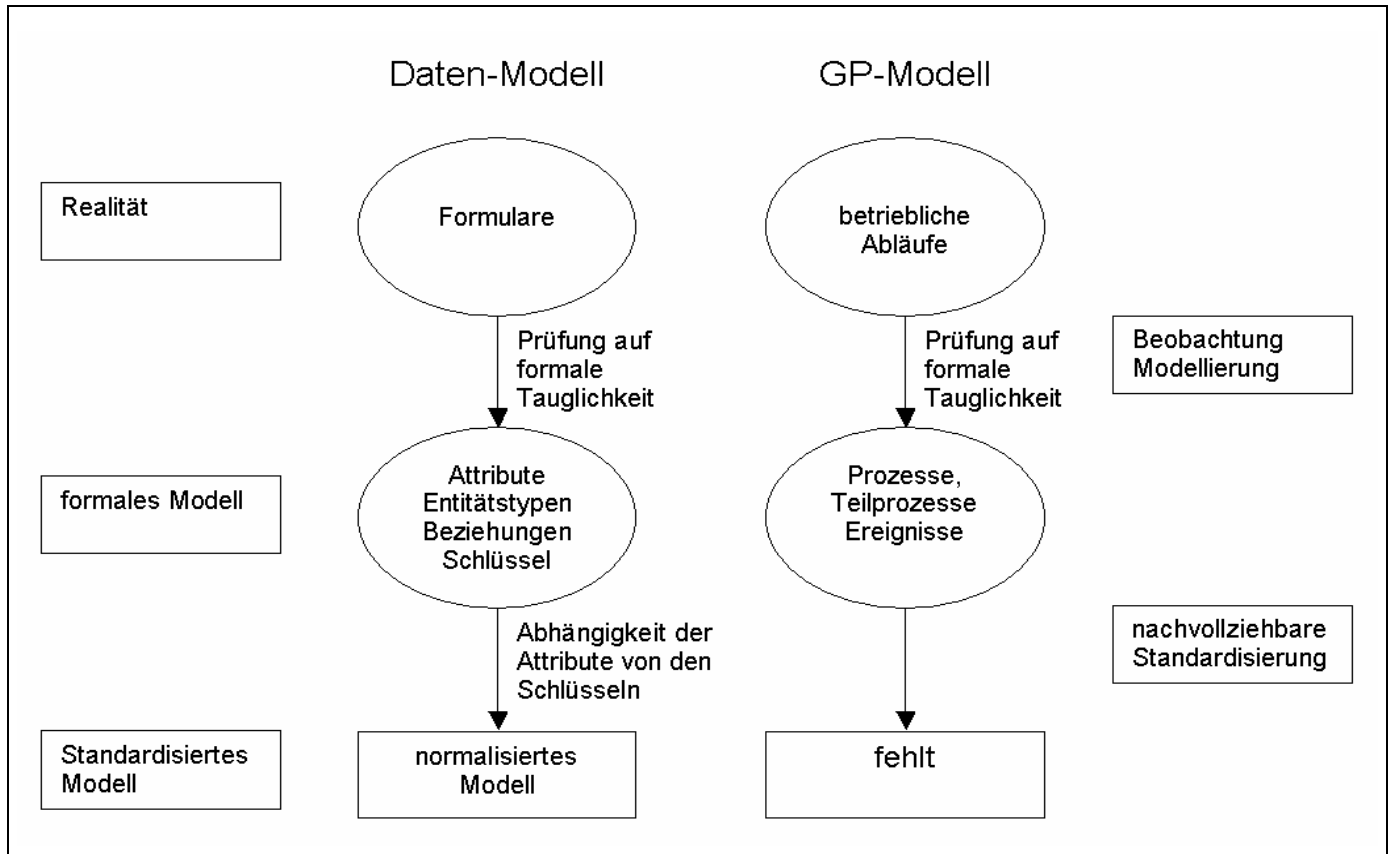
Where can the following process be divided into sub-processes?



A man's face to a woman's body (Riedl 1987: 74-77)

2.1 Motivation 2: two starting points and their synthesis

1 Different model designers construct different BP models vs. data and static OO models are more independent of designers



**Comparison between data and BP modeling:
a method analogous to normalization is missing
(Holl / Krach / Mnich 2000, 203)**

2 Examination of similarity and features as cognitive principles in evolutionary epistemology and theory of gestalt: becoming aware of **decomposition features changes hypotheses of decomposition, of splitting points**

**3 Aim / synthesis of the two starting points:
gestalt-theoretical business process decomposition:
processes are split up where a feature changes its value.**

2.2 Theory of gestalt 1

The theory of gestalt dates back to considerations of

- Johann Wolfgang von Goethe
- Christian von Ehrenfels
- Max Wertheimer

It is an interdisciplinary theory with applications in

- epistemology, psychology of perception
- biology
- pedagogic
- architecture, arts

The whole (semantics) is more than the sum of its parts (syntax).

‘Forms’ (German **“Gestalten”**) can be

- **static:** physical objects
- **dynamic:** melody, ritual, process



What is this?

2.2 Theory of gestalt 2

Decomposition of static and dynamic ‘forms’ (“Gestalten”)

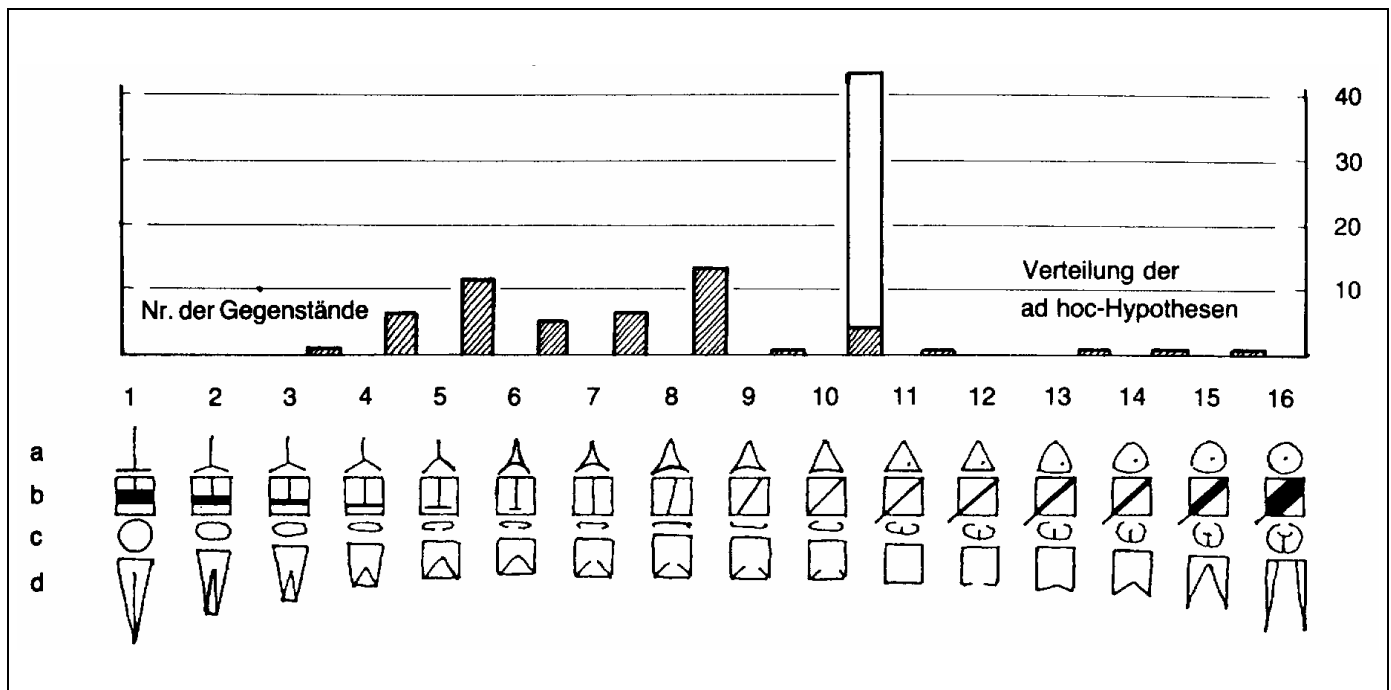
For humans, it is **easy to decompose static ‘forms’** (pictures),
difficult to decompose dynamic ‘forms’
 (courses of events, business processes, morphing processes).

Features

A particularity or a property of a ‘form’ can be called a **feature**.

Rupert Riedl has systematically examined the idea of a feature in his book “Begriff und Welt” (‘Concept and reality’) 1987.

Riedl shows that features cannot only be used to find similarities between different static ‘forms’ but also to decompose / subdivide dynamic ‘forms’.



**Splitting of a process according to changes of features
 (Riedl 1987: 195)**

2.3 Business process decomposition and gestalt-theoretical features 1

BP decomposition is done using features.

The model designer has to be aware of these features, has to lift them from the unconscious to the conscious level and has to make them explicit.

Thus, we obtain BP models which can be followed and, therefore, be discussed and motivated.

Possible features in business processes:

- responsible person
- order status
- machine

Processes are split up where a feature changes its value.

Relation between features and events

When a feature changes its value, an event happens.

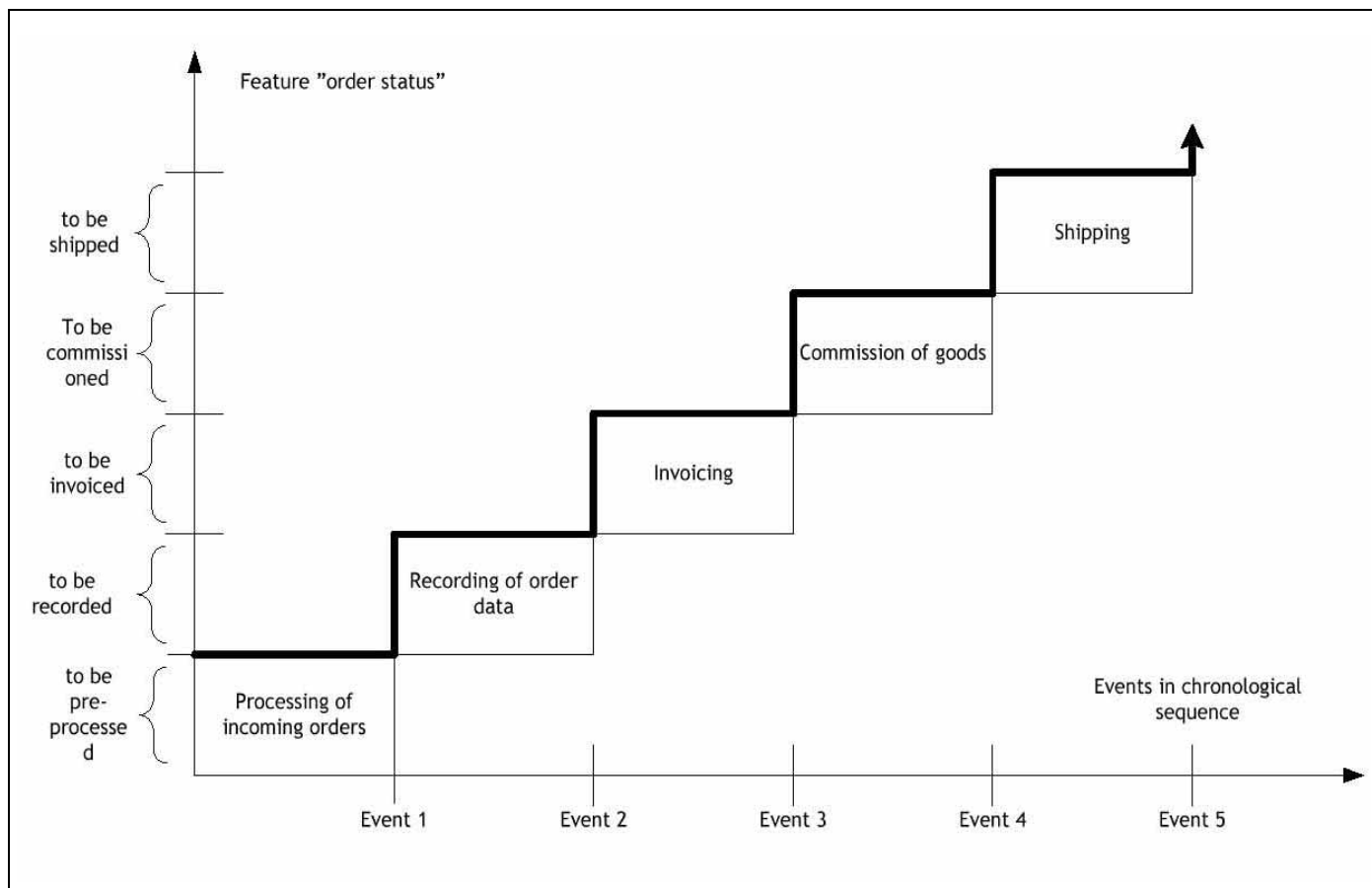
→ Feature-based event-driven process chains

Models do not become better automatically, but this approach makes it easier to discuss and, thus, to improve them.

2.3 Business process decomposition and gestalt-theoretical features 2

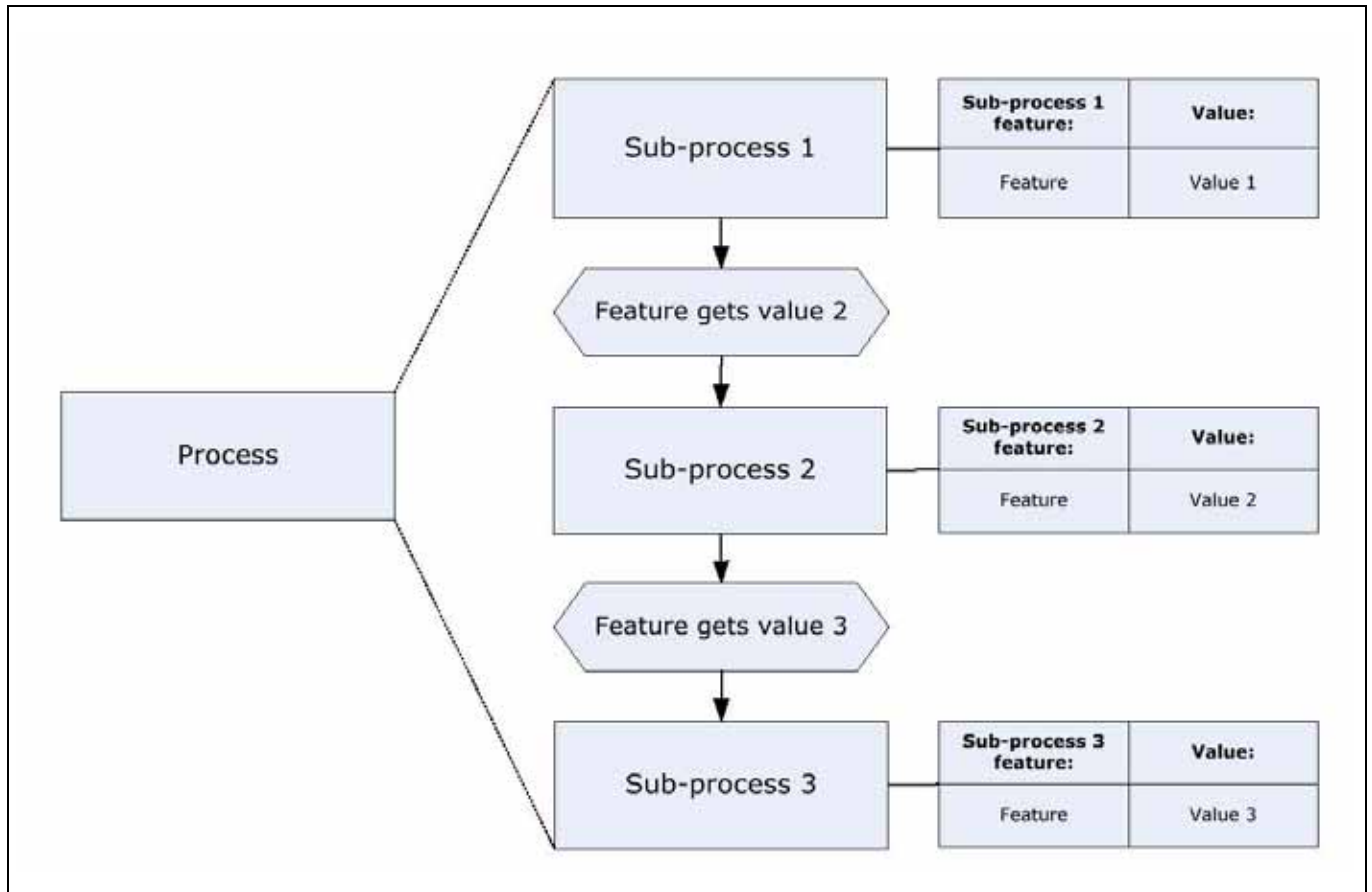
Sub-processes	Values of the feature "order status"
Order acceptance check	To be checked
Order data recording	To be recorded
Invoicing	To be invoiced
Commissioning	To be commissioned
Shipping	To be shipped

Sub-processes and their feature values



Changes of a feature visualized as mathematical step function (Holl / Krach / Mnich 2000, 207)

2.3 Business process decomposition and gestalt-theoretical features 3



**Process representation
with sub-processes, events and features
(Holl / Krach / Mnich 2000, 208)**

3 References

Böhm, Corrado; Jacopini, Giuseppe:

Flow diagrams, Turing machines and languages with only two formation rules.

Communications of the ACM 9(1966) 5, 366-371.

Dijkstra, Edsger:

GOTO statement considered harmful.

Communications of the ACM 11(1968) 3, 147-148.

Grünauer, Karin:

Business process modeling. Växjö (Master thesis) 2008

Holl, Alfred; Valentin, Gregor:

Structured business process modeling.

Contribution to:

*Information Systems Research in Scandinavia (IRIS'27),
Falkenberg/Sweden 2004, CD-ROM.*

Holl, Alfred; Krach, Thomas; Mnich, Roman:

Geschäftsprozessmodellierung und Gestalttheorie.

In: Britzelmaier, Bernd et al. (ed.): *Information als Erfolgsfaktor. 2. Liechtensteinisches Wirtschaftsinformatik-Symposium an der FH Liechtenstein.*

Stuttgart: Teubner 2000, 197-209, ISBN 3-519-00317-1.

Lorenz, Konrad (1903-1989):

Gestalt perception as fundamental to scientific knowledge

[original 1959 in German: Gestaltwahrnehmung als Quelle wissenschaftlicher Erkenntnis. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 6(1959) 118-165].

***General systems* 7 (1962) 37-56 [= Bertalanffy, L. v.; Rapoport, A. (ed.): *Yearbook of the Society for General Systems Research*].**

Riedl, Rupert:

Begriff und Welt – Biologische Grundlagen des Erkennens und Begreifens. Berlin, Hamburg: Parey 1987.

Yourdon, Edward:

Modern structured analysis. Englewood Cliffs NJ 1989.

pdf-files of my own publications: see my homepage

Knowledge Management – Wissensmanagement

0. Produktionsfaktoren

1. Data – Information – Knowledge
2. Knowledge representation – Wissensdarstellung
3. Interfaces to artificial intelligence
4. Knowledge management in organizations

Ausgangspunkt:

höhere Ebene in der DIKW-Pyramide

tacit knowledge, externes Wissen, „nicht-formatierbare Daten“

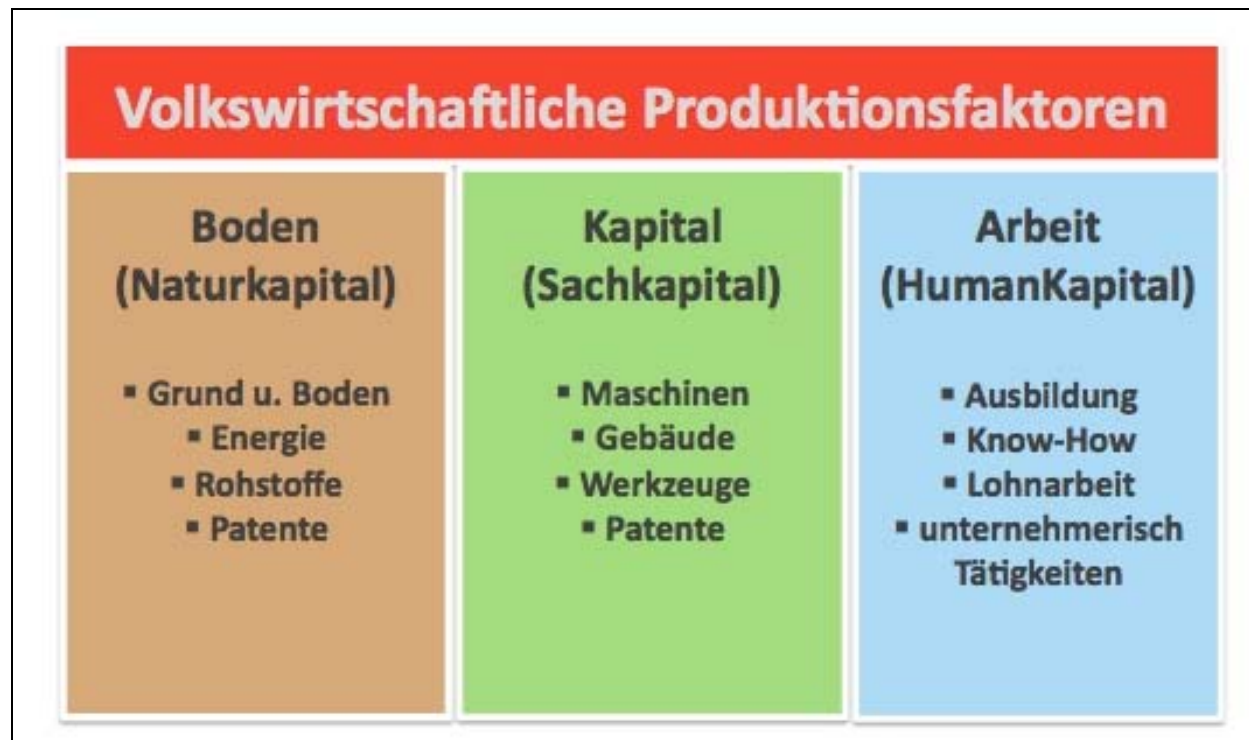
“Artificial intelligence applied to information systems”

unter Verwendung von Folien von Herrn Prof. Dr. Flensburg,
von Laudon/Laudon/Schoder und von Frau Prof. Dr. Schuhbauer

0. Produktionsfaktoren: klassisch

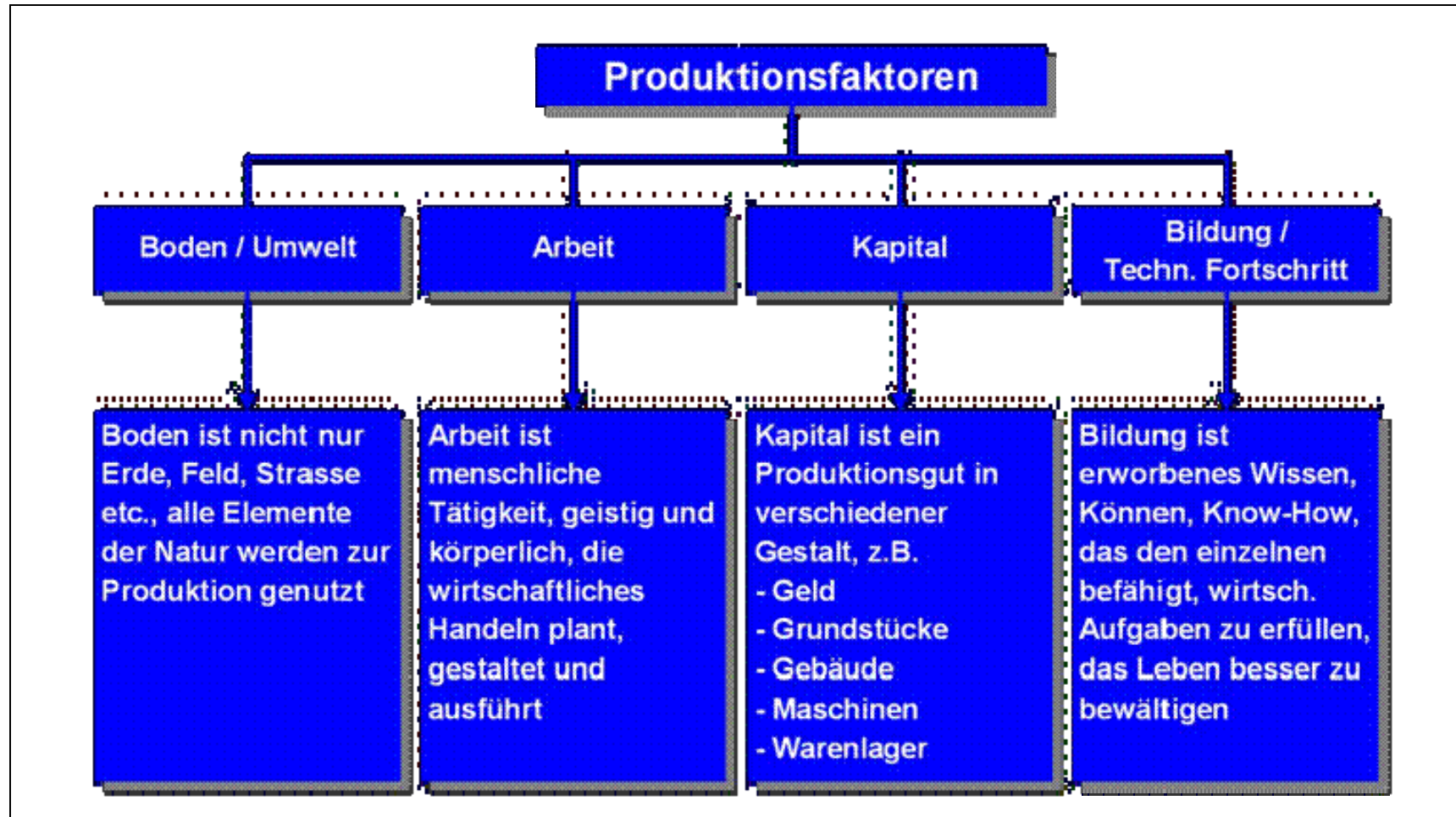
Produktionsfaktoren:

Wirtschaftsgüter, die bei der Leistungserstellung eingesetzt werden
in VWL und BWL (bilanzorientiert) verschieden unterteilt



Klassische Einteilung nach Adam Smith (1723-1790)

0. Produktionsfaktoren: moderner

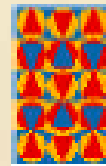
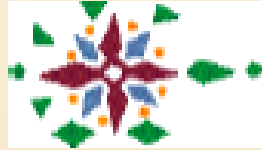


Bildung, Wissen („Humankapital“), Information werden heute als Produktionsfaktoren erkannt; Information teilw. dem Kapital zugerechnet

1. Data – Information – Knowledge: data (© Per Flensburg)

Daten: bedeutungs- und zusammenhanglose Symbole

Data are symbols without meaning for instance , knbx, #€5, ±|6 S, 31, focularine, Härlanda, november, prison



1. Data – Information – Knowledge: information (© Per Flensburg)

Information: Daten in einer syntaktischen Struktur (Relation, Tabelle)
plus Metadaten (Spaltenüberschriften, „**Kontext**“)





Metadaten: **explizite formalsprachliche** Beschreibung der Inf.-Struktur














In **natürlicher Sprache** sind diese Metadaten **implizit** (→ tacit knowledge).

Customer	Ordered part	Day of order	Quantity
Stubbhead	Coneswinger	040707	2
Grimsfeld	Crwth	040706	2
Turbin	Travers	040606	3

1. Data – Information – Knowledge: information

Hieroglyphen: Desambiguierung durch Determinative

hieroglyphische Schreibung	moderne ägyptologische Transkription	Wortbedeutung	vom Determinativ dargestelltes Objekt	Bedeutung des Determinativs
	wn	<i>öffnen</i>	Türflügel	Tor/Tür/Pforte u. Ä.; öffnen
	wn(j)	<i>eilen</i>	Beinpaar	Bewegung
	wn	<i>Fehler; Schuld; Tadel</i>	Sperling, Spatz, o. Ä.	schlecht, übel, unzureichend, u. Ä.; Schlechtes, Übles, Unzureichendes
	wn	<i>kahl (werden)</i>	Haarbüschel	Haar, haarig; Trauer, traurig

	man		house, building		book, writing, abstract
	woman		town, village		small, bad, weak
	god, king		desert, foreign country		wood, tree
	force, effort		sun, light, time		logogram indicator
	eat, drink, speak		walk, run		plural indicator

1. Data – Information – Knowledge: knowledge (© Per Flensburg)

Data combined with a context (this is information) can be interpreted as knowledge by human beings, but

1. The same data can be combined with different contexts (becomes different information) and then be interpreted differently:
e.g. other metadata: supplier, place, date of delivery, number of parcels
2. The same information (the same data combined with the same context) can be interpreted differently by different people:
e.g. X knows some Paul Stubbhead, Y some Ernest Stubbhead
3. The same information (the same data combined with the same context) can even be interpreted differently by the same person at different occasions:
e.g. date format DDMMYY, YYMMDD ???

1. Data – Information – Knowledge (© Per Flensburg)

Wissen: von Menschen interpretierte Information (mögliche Definition)



1. Data – Information – Knowledge

Possible (weak) relationship to the **semiotic triangle**

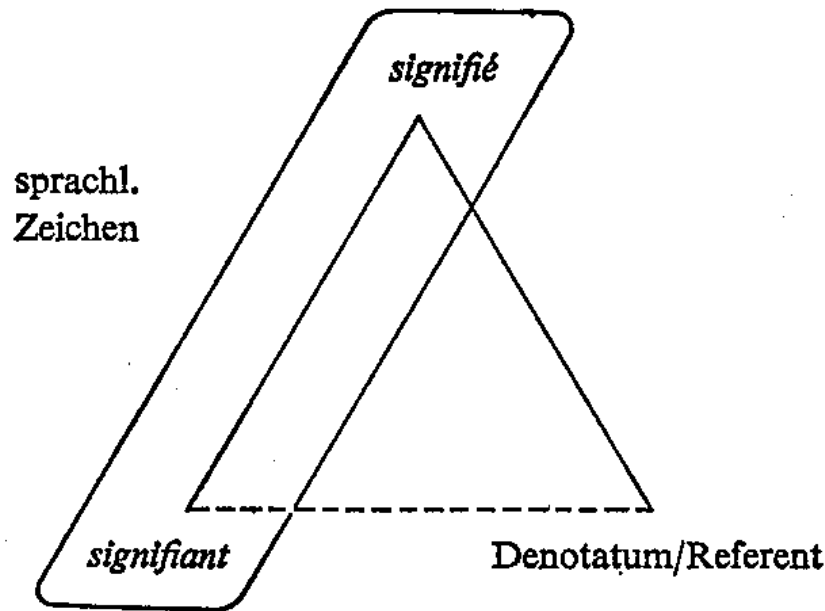
Data ~ **form** (Ausdruck)

Information ~ form + **meaning** (Inhalt)

Knowledge ~ form + meaning + **world**

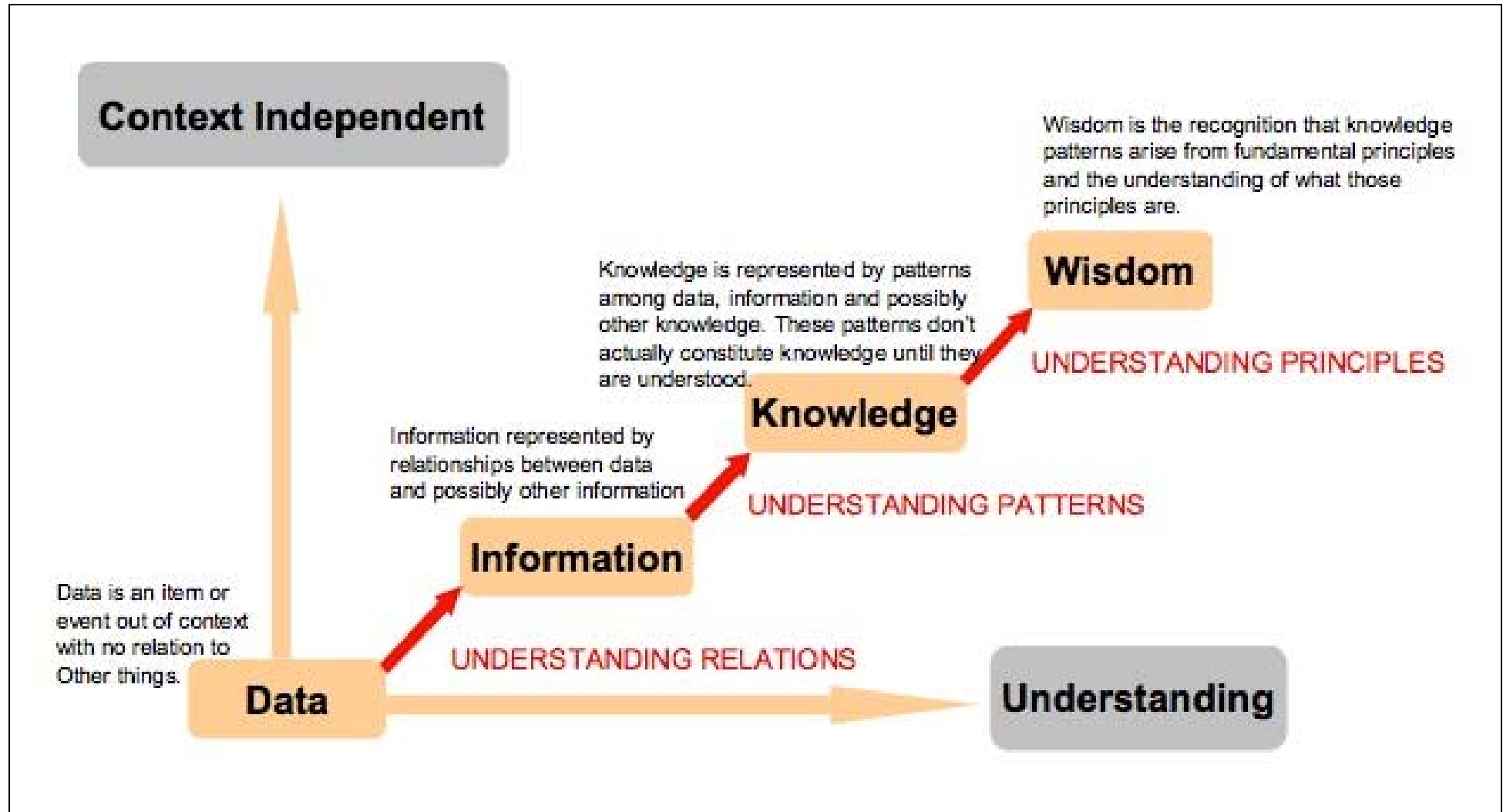
2.1. Das semiotische Dreieck

Signifiant und *signifié* konstituieren das sprachliche Zeichen. Das *signifiant*, z. B. die Lautfolge [vwaty:R], verweist über das *signifié*, die Bedeutung „Auto“, auf eine Klasse von konkreten Gegenständen, die Automobile. Eine direkte Beziehung zwischen *signifiant* und Denotatum besteht nicht – deshalb die gestrichelte Linie.

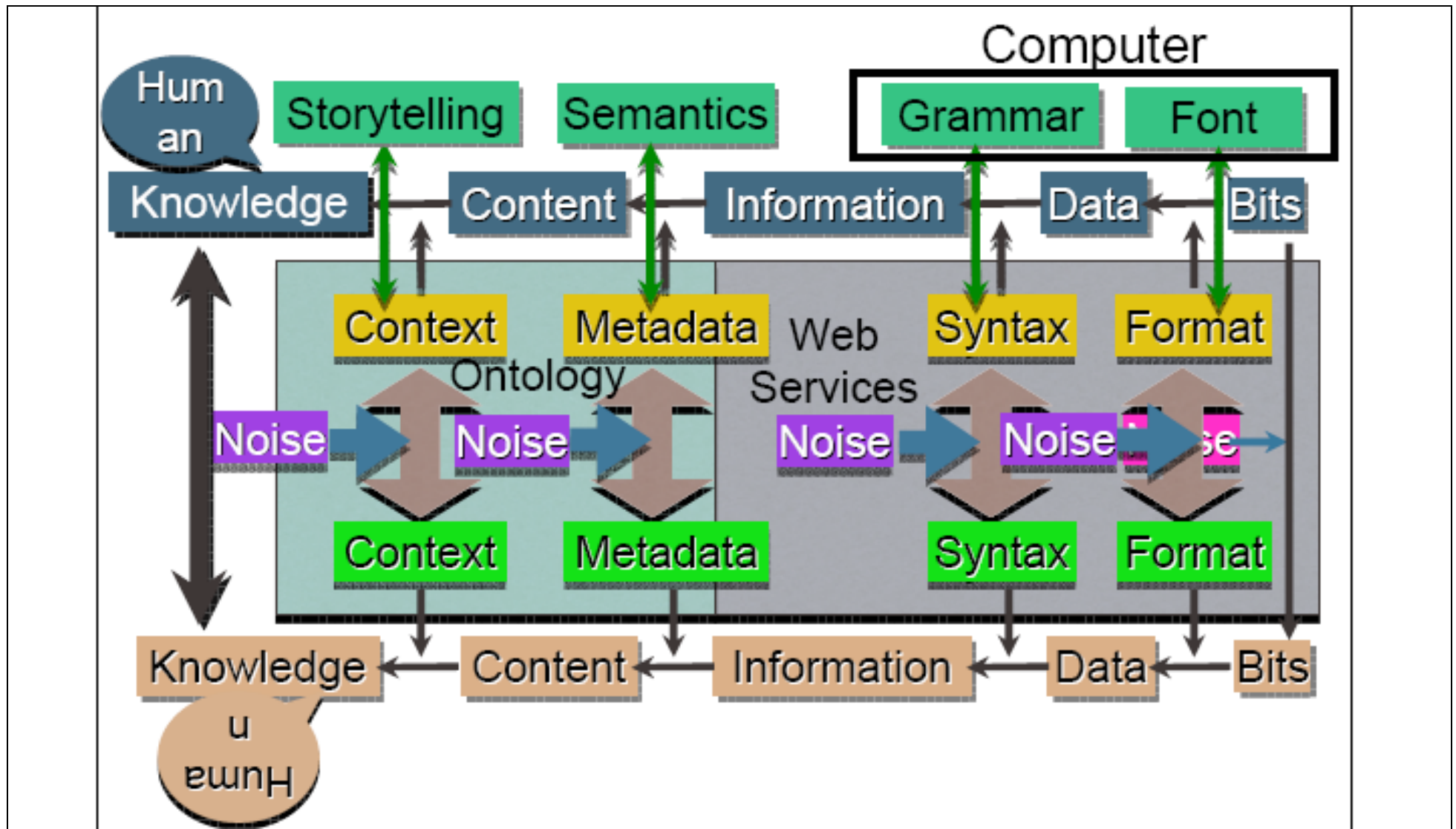


(Felixberger / Berschin, Sprachwissenschaft, 1974, 15)

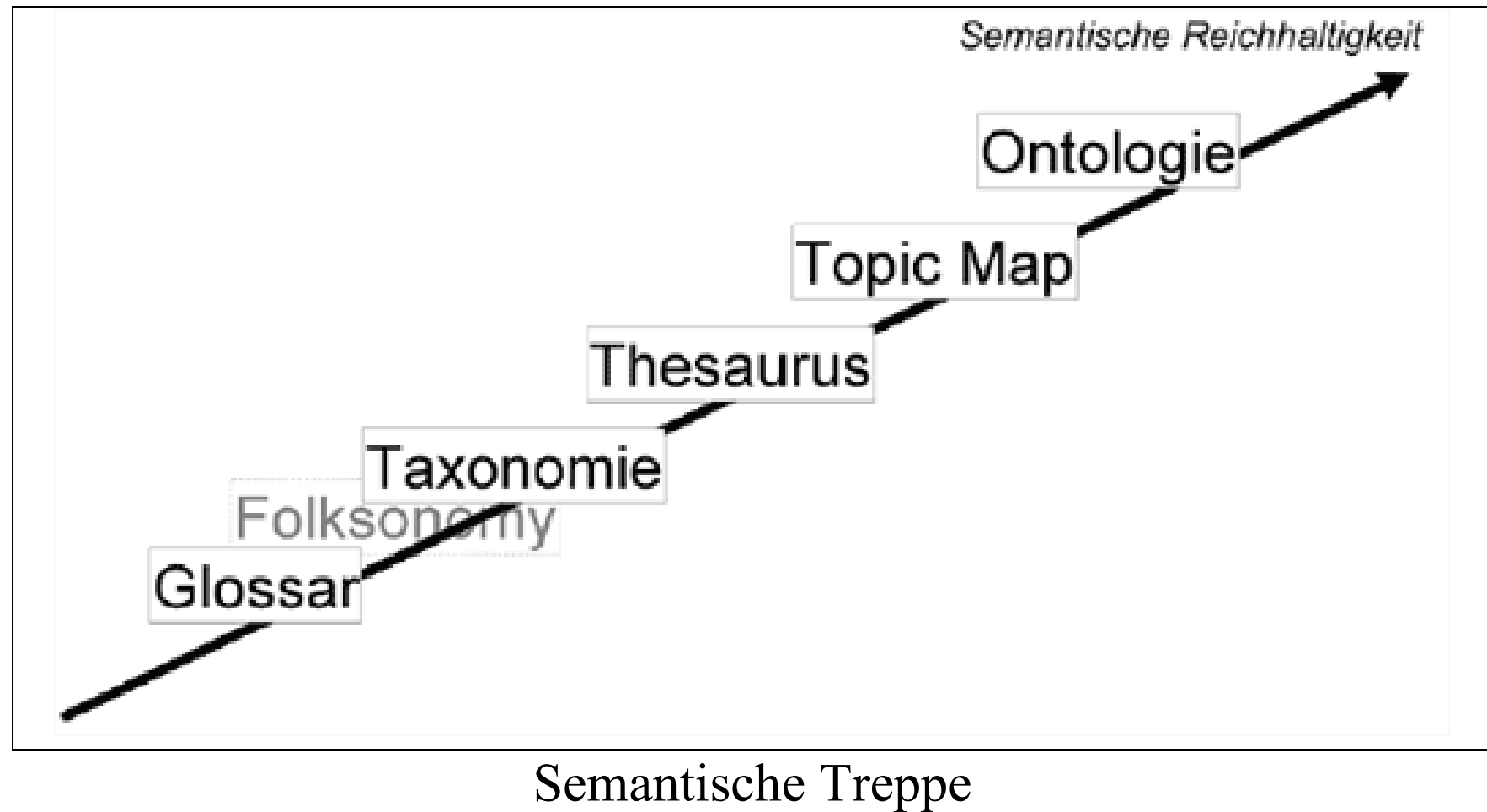
1. Data – Information – Knowledge



1. Data – Information – Knowledge (© Per Flensburg)

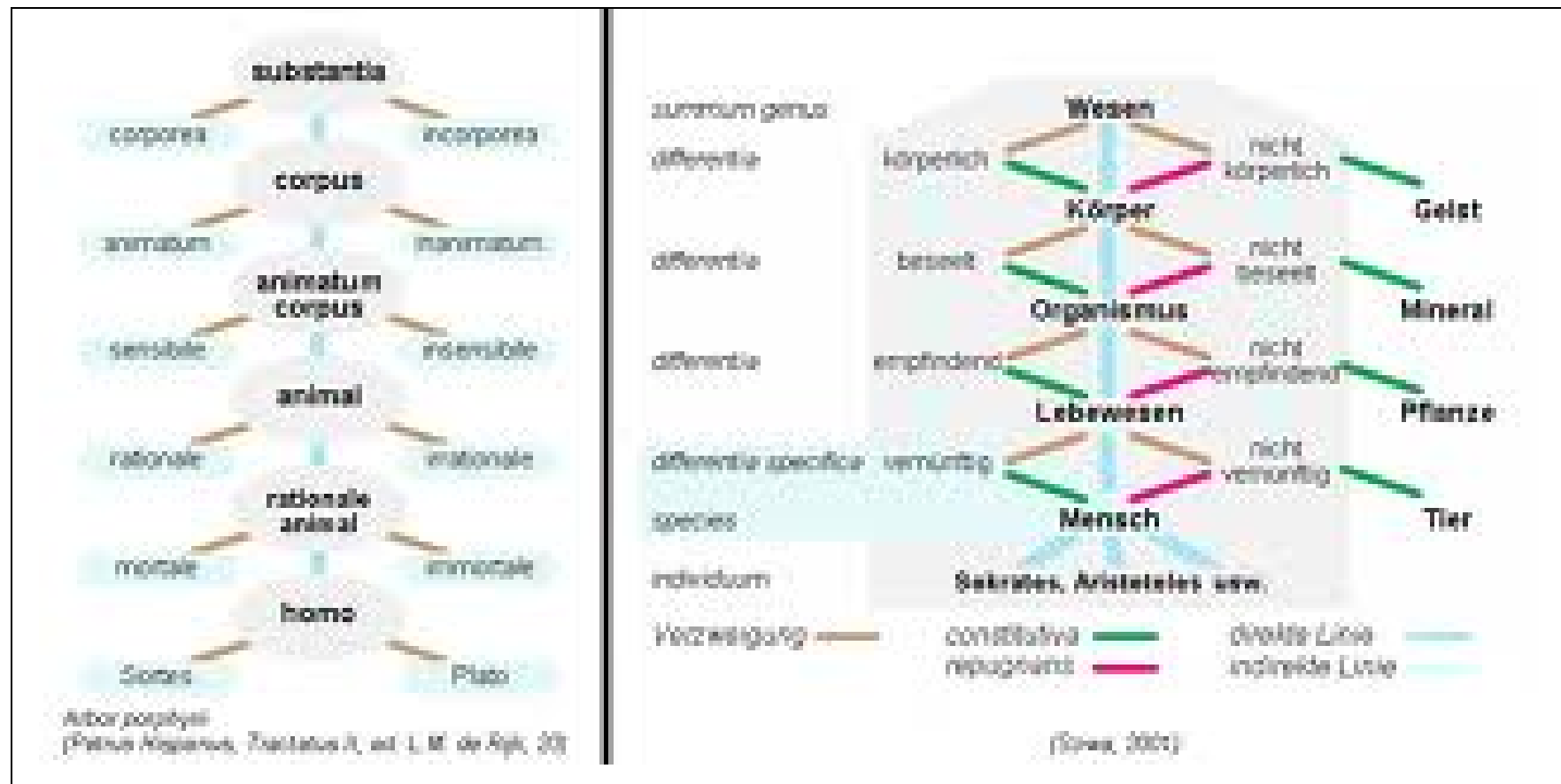


2. Knowledge representation



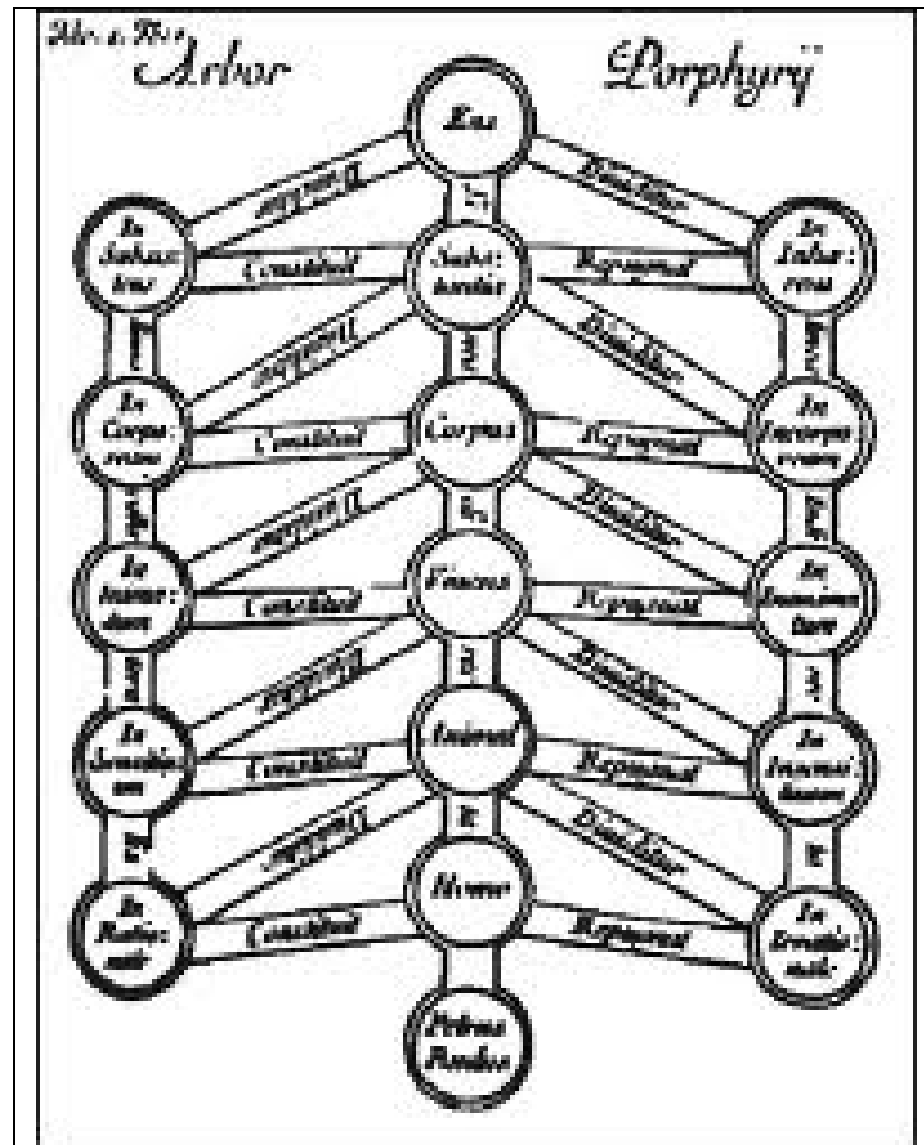
2. Knowledge representation: taxonomy

Taxonomie: Begriffshierarchie

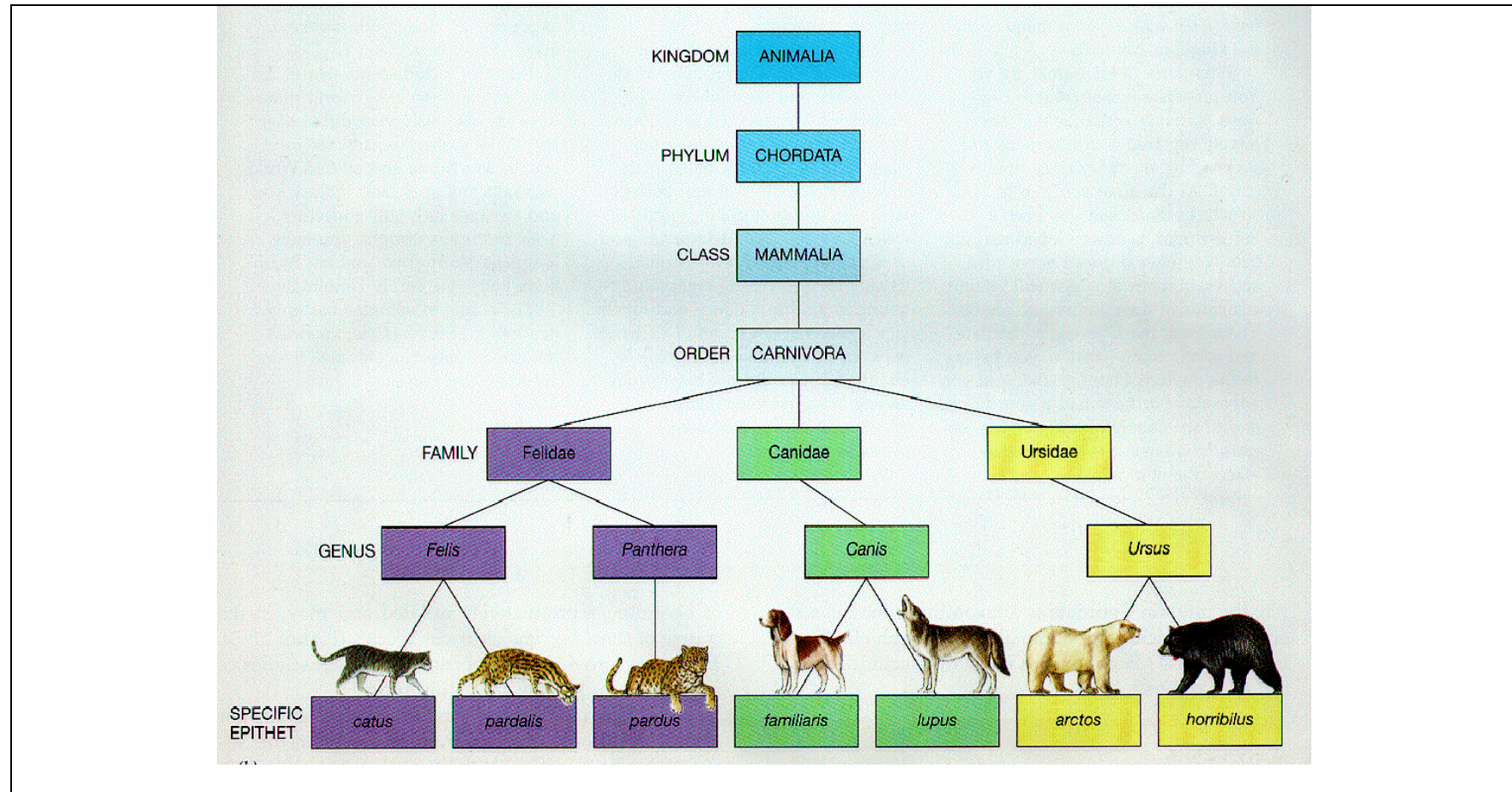


Arbor Porphyrii (~233-~303)

2. Knowledge representation: taxonomy



2. Knowledge representation: taxonomy



Systematik von Pflanzen und Tieren
 zunächst deskriptiv-synchron bei Carl von Linné (1707-1778)
 heute oft phylogenetisch-diachron

2. Knowledge representation: taxonomy

HGB-Taxonomie Version 5.0, GAAP-Modul (Entwurf zur Verbandsanhörung 31.08.2010) de

[Taxonomy einreichen](#) [Taxonomy Hosting / Lizenzierung](#) [FAQ](#) [Impressum](#)

- ⊕ Bilanz
- ⊕ Haftungsverhältnisse
- ⊖ Gewinn- und Verlustrechnung
 - ⊖ Gewinn- und Verlustrechnung
 - ⊖ Jahresüberschuss/-fehlbetrag {M Summe}
 - ⊖ Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit {M Summe}
 - ⊖ Betriebsergebnis (GKV) {M Summe}
 - ⊕ Rohergebnis (GKV) {M Summe}
 - ⊕ Personalaufwand (GKV) {M Summe}
 - ⊖ Abschreibungen (GKV) {M Summe}
 - ⊖ Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen {M Summe}
 - ⊖ auf Ingangsetzungsaufwendungen {M rechnerisch}
 - ⊖ auf Geschäfts-, Firmen- oder Praxiswert {M}
 - ⊖ auf andere immaterielle Vermögensgegenstände {M}

Sprachen **Referenzen** Details Berechnungen Bookmark

Referenz	Zweck
Name: HGB; Paragraph: 275; Subparagraph: 2; Number: 7a); ValidSince: Anwendungszeitpunkt BilMoG;	reference
legalFormEU: true; legalFormKSt: true; legalFormPG: true; typeOperatingResult: GKV; fiscalRequirement: Summenmussfeld;	mandatory

Deutsche HGB-Taxonomie (XBRL) für die elektronische Bilanz

2. Knowledge representation: indexing and thesaurus

Automatische Indexierung

Stichwort, Schlagwort

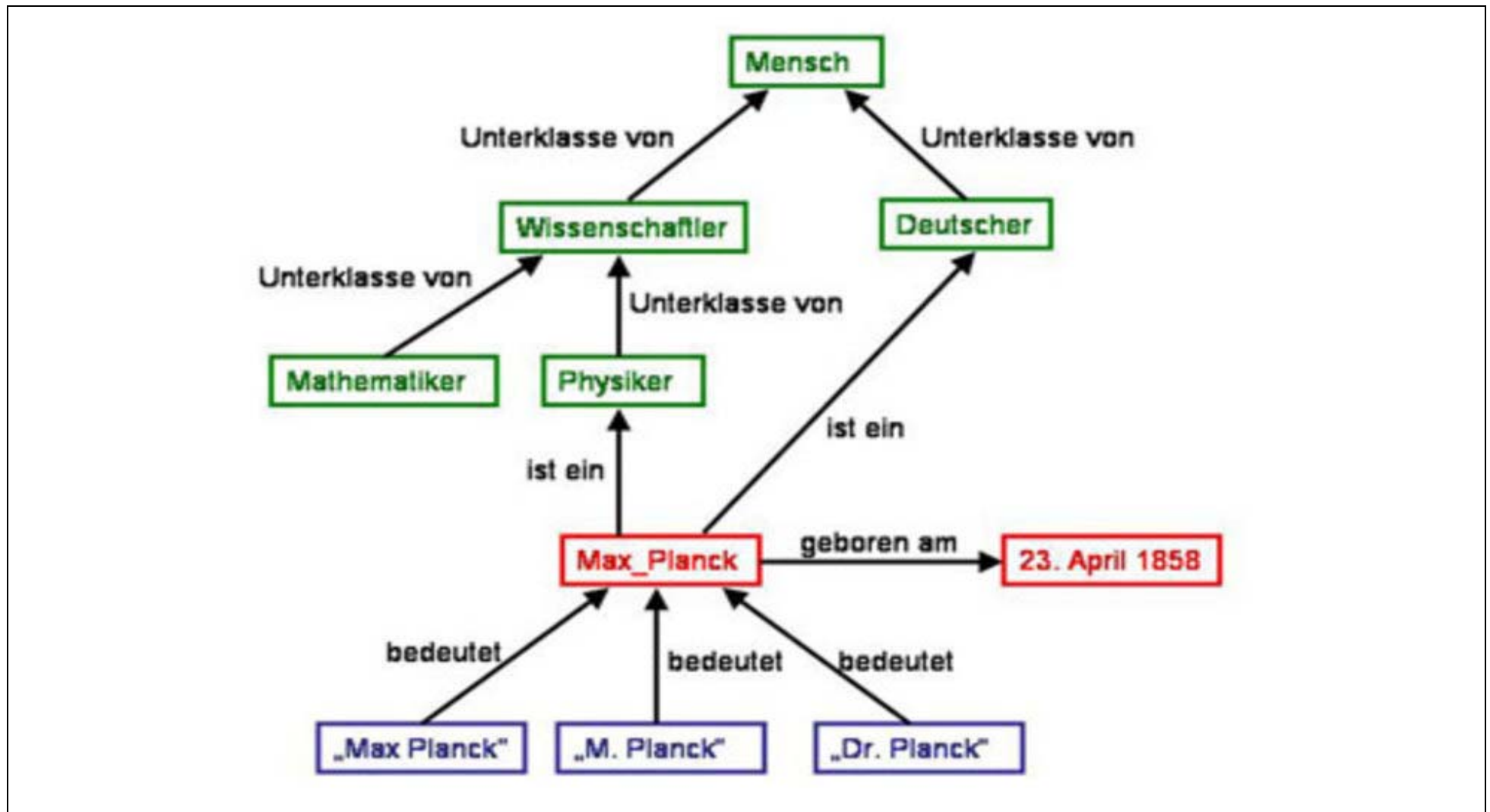
freier Deskriptor

gebundener Deskriptor: mit Kategorie (Determinans, Determinativ)

vgl. Hieroglyphen

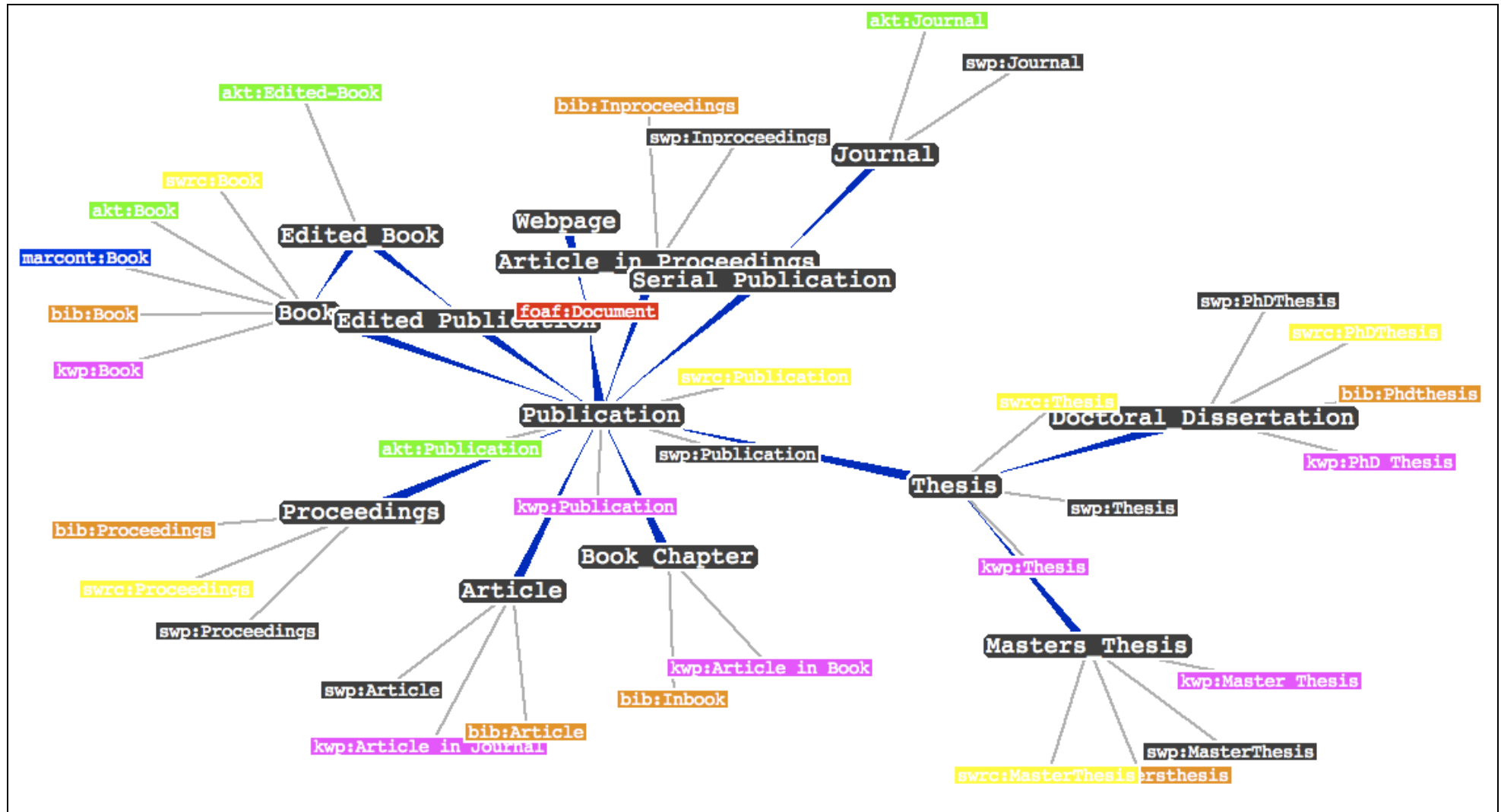
Im Gegensatz zu einem Glossar enthält ein **Thesaurus** auch:
(Quasi-)Synonyme, Antonyme, Begriffshierarchien

2. Knowledge representation: ontology (semantic network)



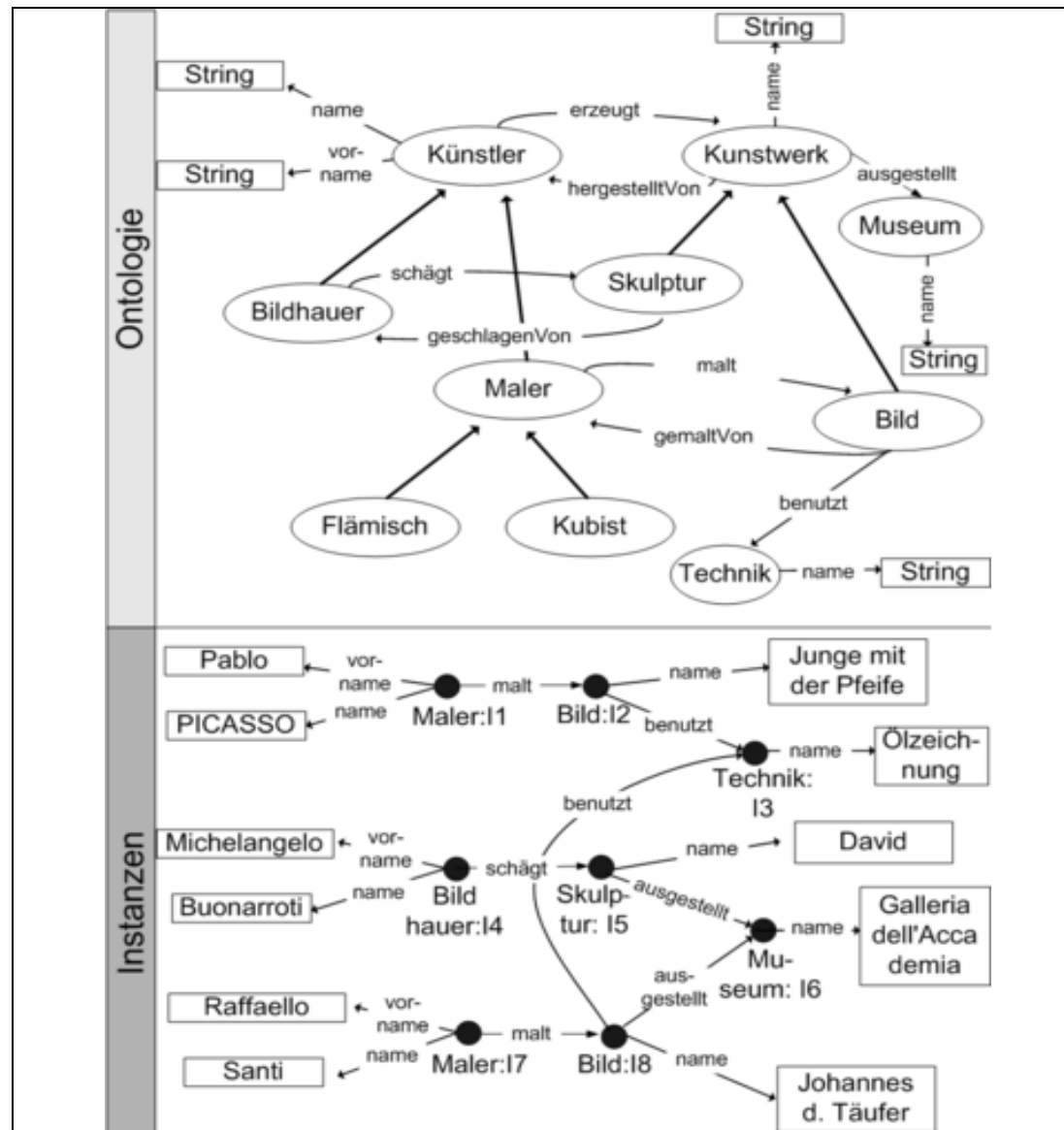
Ontologie über Personen

2. Knowledge representation: ontology (semantic network)



Ontologie über Veröffentlichungsarten

2. Knowledge representation: ontology (semantic network)



2. Knowledge representation: ontology representation languages

Resource Description Framework RDF:

XML-basiertes Rahmenwerk zur Beschreibung einzelner Ressourcen
Subjekt-Prädikat-Objekt-Tripel

RDF Schema RDFS

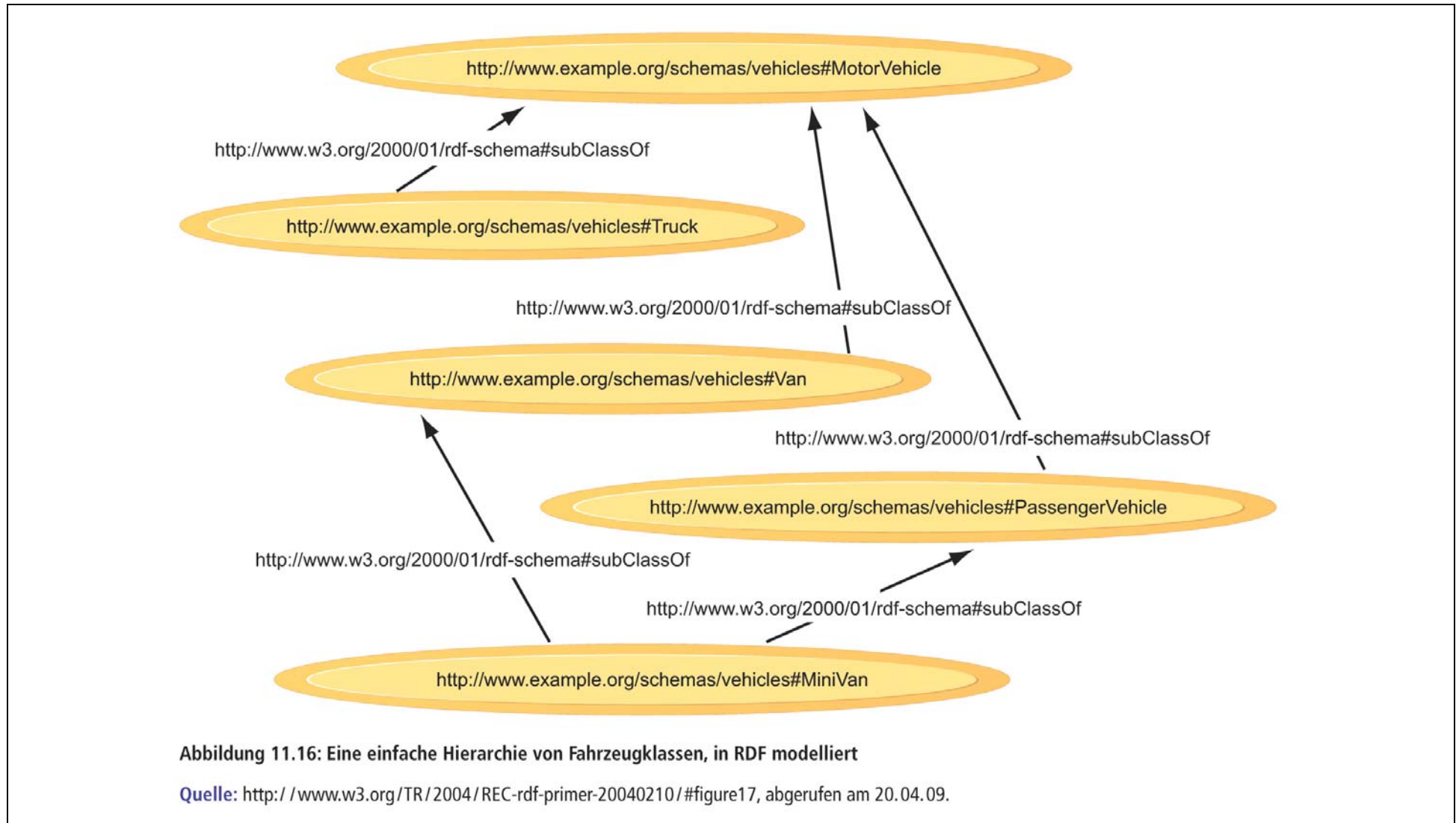
Web Ontology Language OWL: RDF-basiert

Web ontology:

OWL-Dokument, das eine Semantic-Web-Ontologie beschreibt

SPARQL Protocol And RDF Query Language SPARQL

2. Knowledge representation: ontology representation – RDF



3. Interfaces to artificial intelligence

Logical reasoning (Prolog)

Expert systems XPS

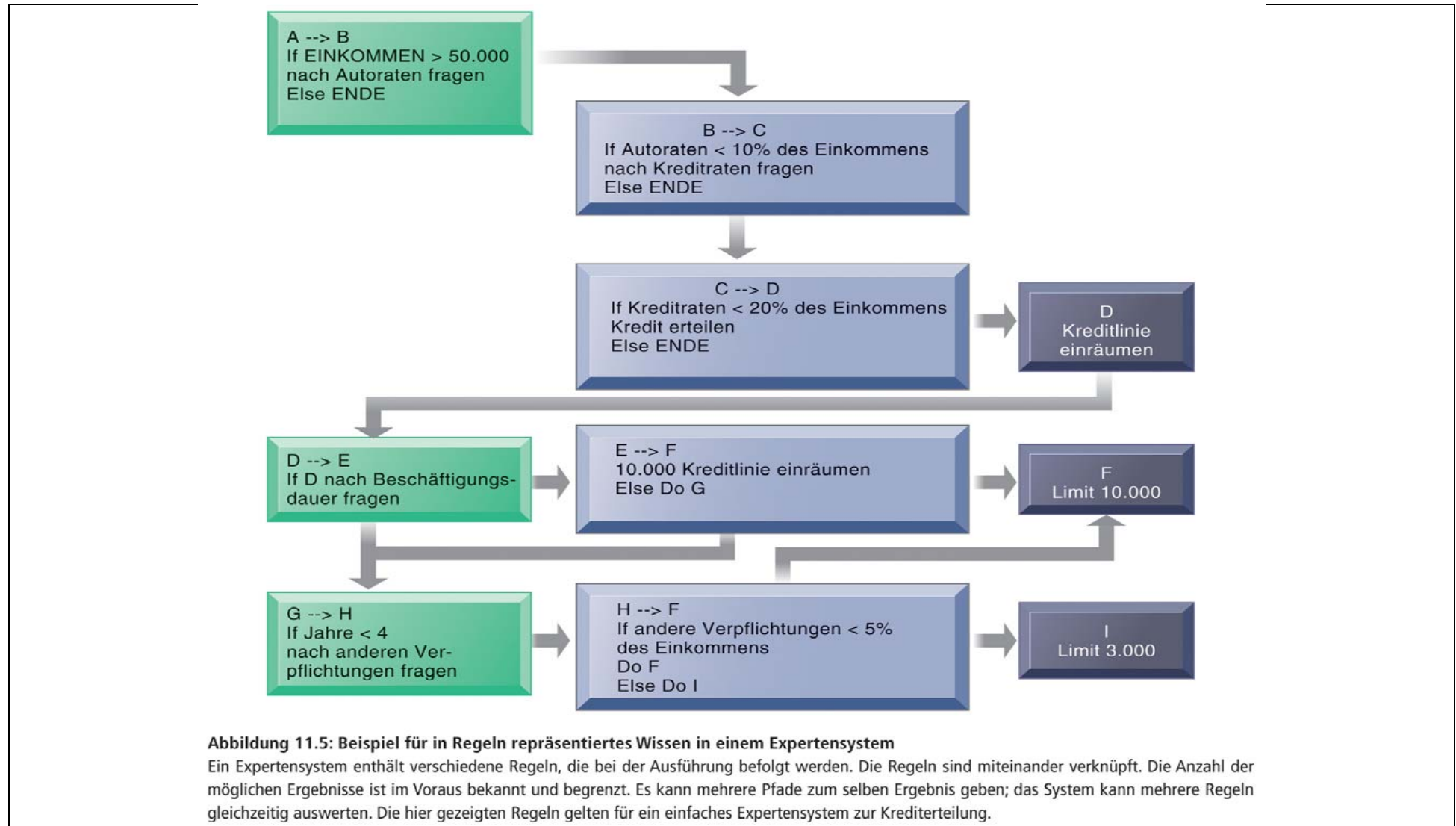
Knowledge based systems → Knowledge representation

Knowledge base, rule base, inference machine

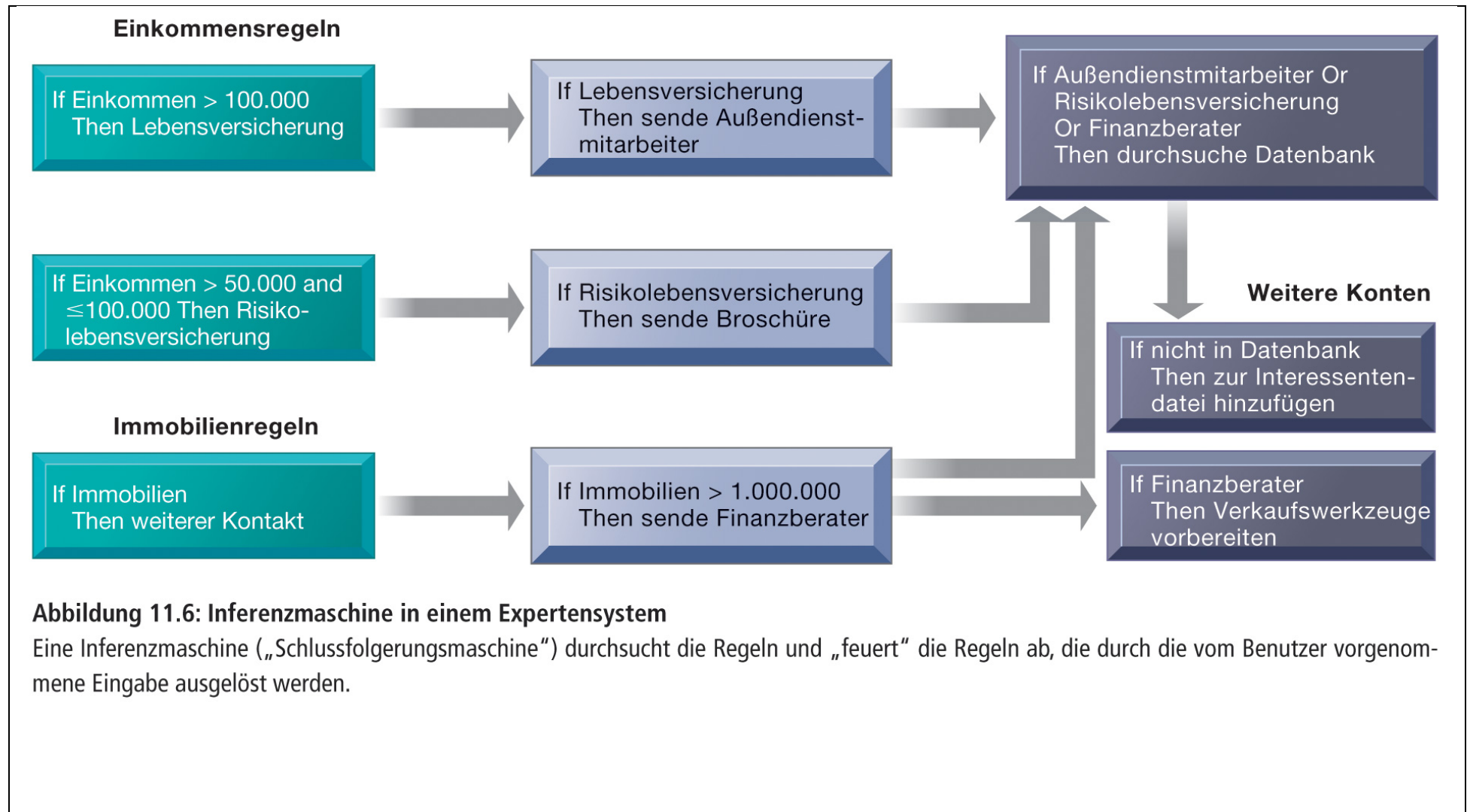
Fuzzy logic

Neural networks

3. Interfaces to artificial intelligence: expert systems



3. Interfaces to artificial intelligence: expert systems



3. Interfaces to artificial intelligence: fuzzy logic

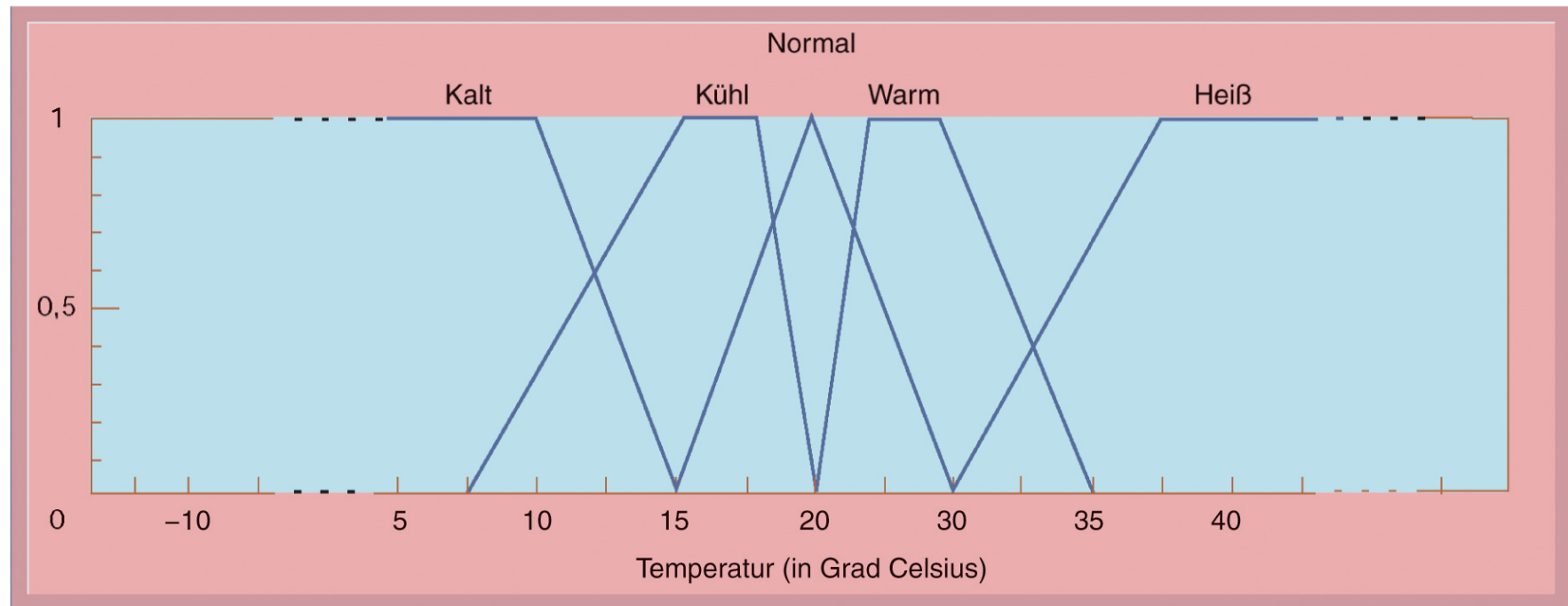
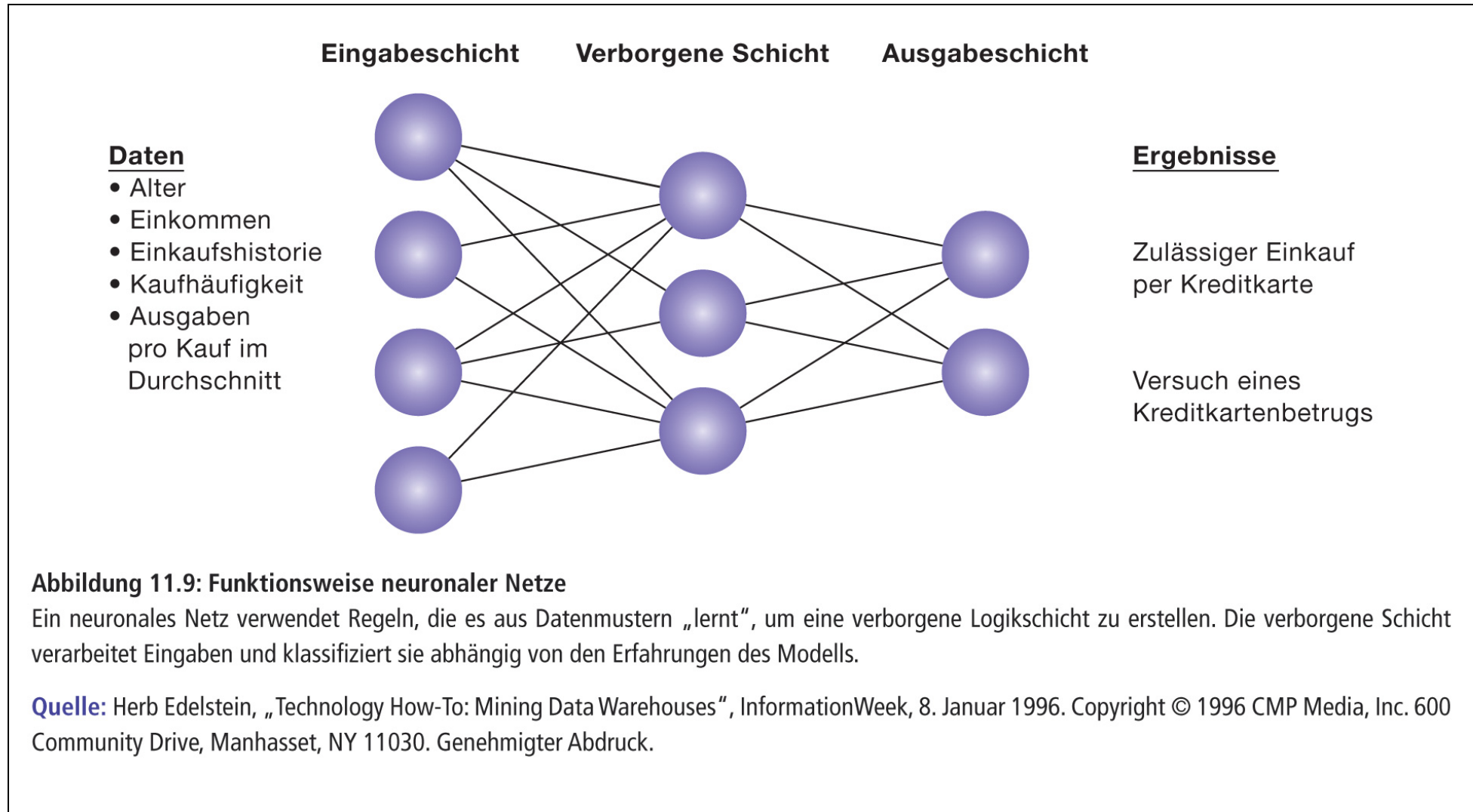


Abbildung 11.8: Abbildung von unscharfen Beschreibungen in Fuzzy-Logik-Regeln

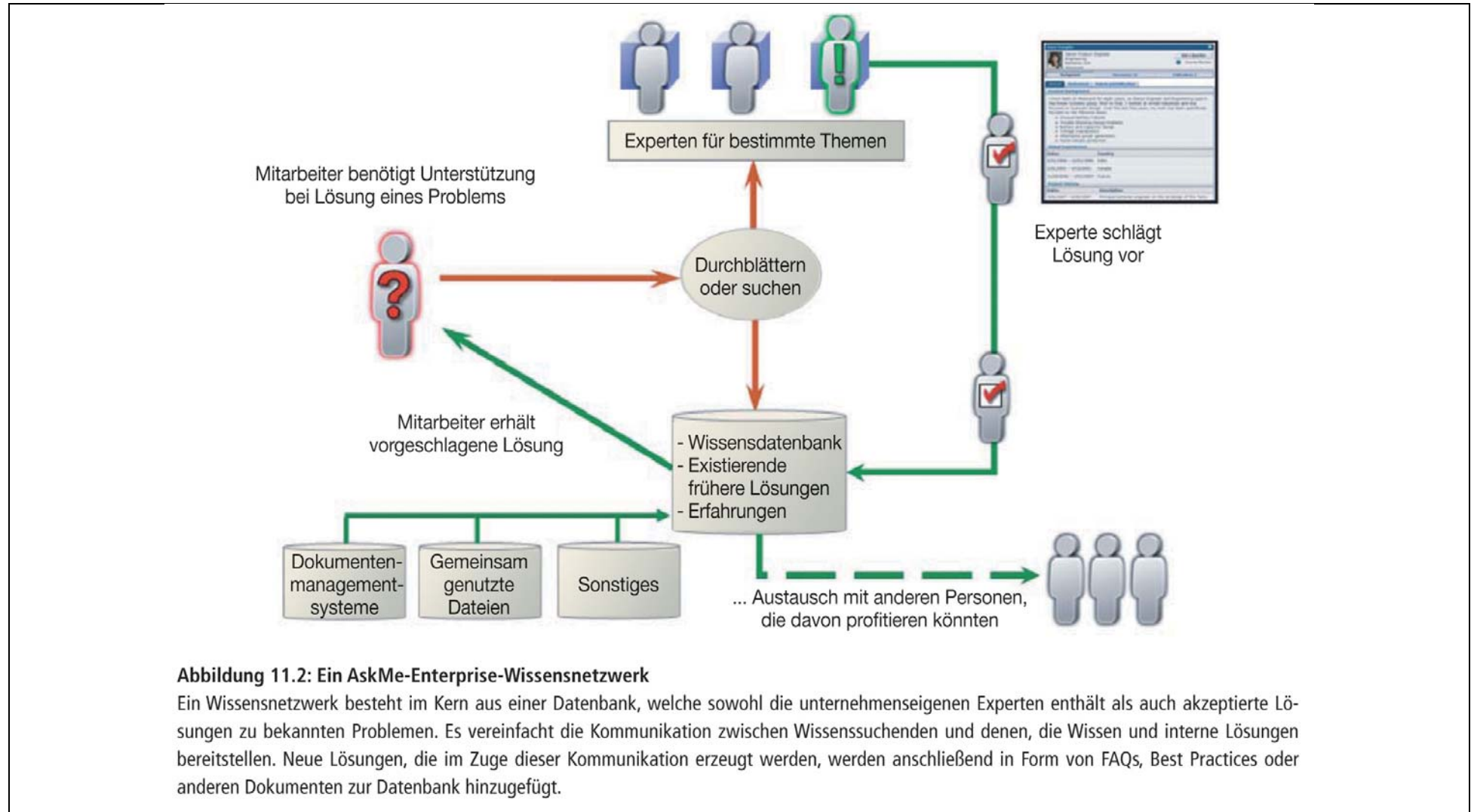
Die sogenannten Zugehörigkeitsfunktionen für die Eingabe namens „Temperatur“ befinden sich in der Logik des Thermostats, um die Raumtemperatur zu steuern. Zugehörigkeitsfunktionen helfen, linguistische Ausdrücke, wie beispielsweise „warm“, in Zahlen zu übersetzen, die der Computer verarbeiten kann.

Quelle: James M. Sibigroth, „Implementing Fuzzy Expert Rules in Hardware“, AI Expert, April 1992. © 1992 Miller Freeman, Inc. Genehmigter Abdruck.

3. Interfaces to artificial intelligence: neural networks



4. Knowledge management in organizations



4. Knowledge management in organizations

Organisationales Lernen

Veränderungen der organisationalen Wissensbasis
aufgrund von veränderten Erfahrungen aus Geschäftsprozessen

Lernende Organisationen

Best practices

4. Knowledge management in organizations

Types of knowledge, knowledge transformation 1

	Nach	Unbewusst implizit / tacit	Bewusstseins- fähig implizit	Explizit
Von				
Unbewusst implizit / tacit		Sozialisation: vorleben, zeigen	Bewusstmachung (nur innerhalb einer Person)	
Bewusst- seinsfähig implizit		Routinebildung (nur innerhalb einer Person)	Artikulation: Gespräch, Vortrag, Chat	Externalisierung: Dokumentation, Veröffentlichung, Aufbereitung, Verfügbarmachung
Explizit			Aktivierung / Internalisierung: lernen	Kombination: extrahieren, einfügen, verwerten

4. Knowledge management in organizations

Types of knowledge, knowledge transformation 2

	To	Implicit / tacit	Explicit
From			
Implizit / tacit		Socialization: vorleben, zeigen	Externalization: Dokumentation, Veröffentlichung, Aufbereitung, Verfügbarmachung
Explizit		Internalization: aktivieren, lernen	Combination: extrahieren, einfügen, verwerten

SECI model according to Nonaka / Takeuchi, The knowledge gaining company, 1995

Can be interpreted as knowledge gaining cycle

Alfred Holl

Rationalistic approaches to IS modeling: analogy and reference models

1 Motivation

- 1.1 Analogical thinking, a cognitive strategy
- 1.2 Examples for analogical thinking in IS

2 Analogy

3 Analogical thinking

- 3.1 Type construction -- induction (essential features)
- 3.2 Levels of analogy
- 3.3 Reasoning – deduction
- 3.4 Relation between analogy and induction / deduction
- 3.5 Popper's fallibilism

4 Key feature based analogical thinking

5 Applications

- 5.1 Data modeling
- 5.2 Main functional areas of a company

1 Motivation 1

1.1 Analogical thinking, a cognitive strategy 1

Cognitive dilemma 1

(Neolithic) Humans need(ed) information (knowledge) to quickly master new situations,

but humans cannot know every object of cognition.

They have too compare them with well-known situations.

=> the cognitive necessity of comparisons:
analogical thinking / reasoning

Purpose of analogical thinking:

Quick extension of the knowledge about some new situation based upon a comparison, upon analogy, no logical conclusion, but a heuristic strategy.

Procedure:

1. Situation

A new and a well-known object of cognition (requires memory!) coincide in some features.

2. Assumed consequence (analogical knowledge transfer)

Assumption of analogy:

They coincide in all their “important” features, at least one more feature.

Assumption of a strong analogy starting from a weak one,
assumption of an extensibility of an existing analogy.

(In German: Analogieschluss = Schluss auf stärkere Analogie)

The correctness of assumptions of analogy cannot be proved.

1.1 Analogical thinking, a cognitive strategy 2

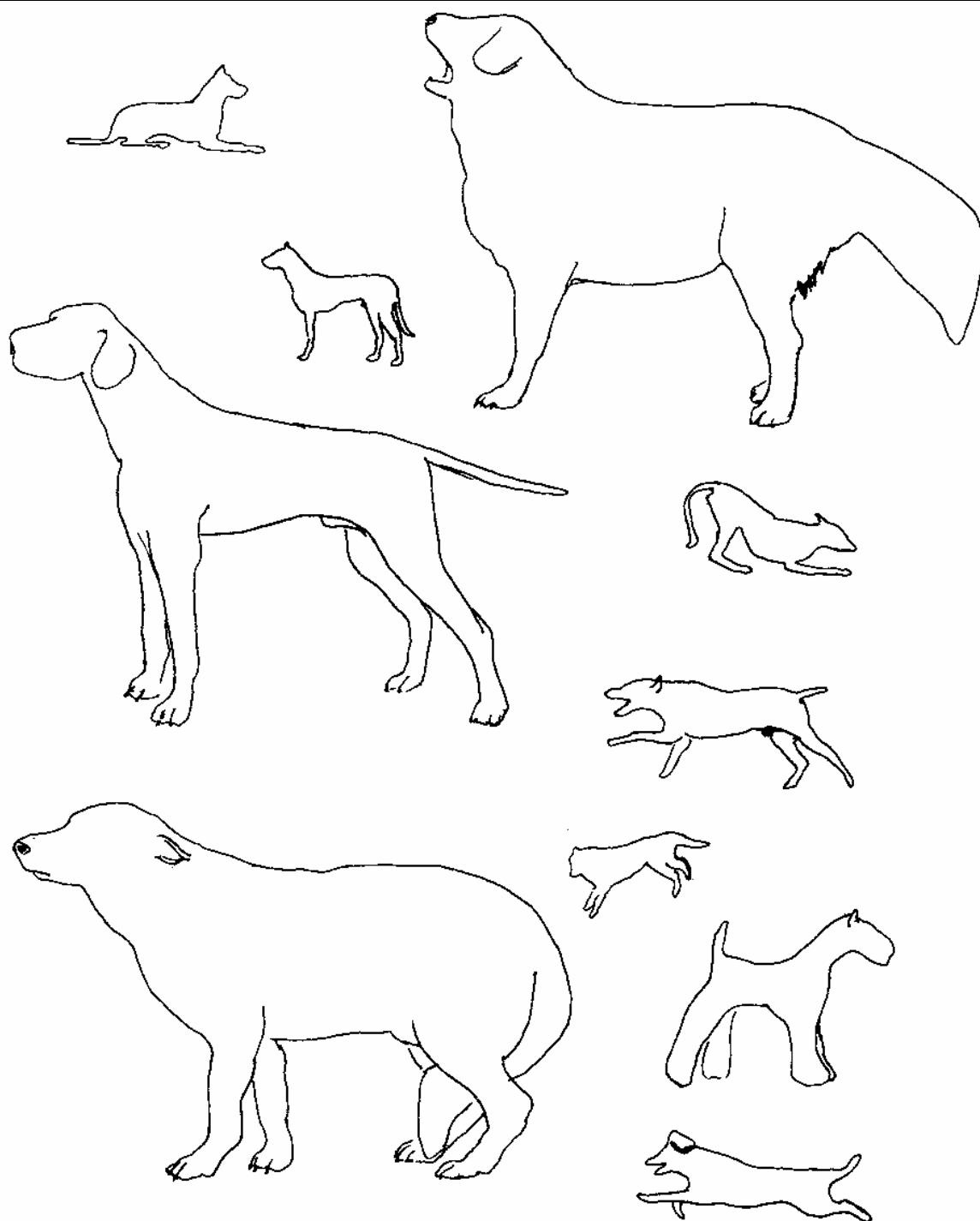


Abb. 13: Beispiel für Gestaltwahrnehmung des Menschen. Jede dieser Figuren erkennen wir als „Hund“, obwohl es sich nur um grobe Umrißzeichnungen handelt. Wir abstrahieren die für Hunde essentiellen Merkmale, die „Hundegestalt“, und erkennen diese auch in vereinfachenden Abbildungen, sofern nur die betreffenden Merkmale herausragen.

Assignment of individuals to a type using key features (Wuketits, Entdeckung des Verhaltens, 1995, 71)

1 Motivation 3

1.2 Examples for analogical thinking in IS 1

- **Data Mining** techniques (statistical and non-statistical), knowledge discovery in databases: similarities of data objects are used for inductive type construction.
- Transfer of **reference models** to “analogical” application fields;
cf. purchase and sales depts. in a company
(vs. the second source of modeling: observation / interview)
- Taxonomy in OO class models (**generalization**)
- Almost all IS models are **type models**.
We don't model an individual customer, but a customer type.
We don't model individual sales processes, but a sales process type.
(Exception: model of an individual machine)
- The concept of analogy can be used for static and dynamic situations, e.g. data structures and process structures.
- **Pattern recognition**
- **Design patterns**
- etc.

1 Motivation 4

1.2 Examples 2 – Two sources for model design

Popper's World 1 (reality): empiristic method/approach

Organization, company, department

observation and interviews (W3)

of employees by a model designer

(contrary to natural sciences: only observation)

preliminary description in pre-formal models: natural language
abstraction

check whether terminology is mathematically well-defined

final type construction

formalization (degree of pre-formalization is different)

reduction to axioms

often used for peripheral areas of models

often used for individual parts of an organization

(nominalist point of view: enumeration of individual objects)

Popper's World 3 (models, concepts, ideas): rationalistic method

reference models

activation in a model designer's brain

analogy-based transfer

often used for central areas of models

often used for standard parts of an organization, e.g. accounting

(universalist point of view: search for general principles)

Final step: **integration** of individual and reference models.

All steps have to be taken in World 2.

1 Motivation 5

1.2 Examples 3 – Two sources for model design

<p>external world</p> <p>↓</p> <p>World 1 objects of cognition</p>	<p>phenomenon, individual experience</p> <p>↓</p> <p>World 2 knowledge of an individual subject of cognition</p>			<p>model, theory</p> <p>↓</p> <p>World 3 common knowledge</p>
	<p>perception, cognitive processes (empiristic)</p> <p>↓</p> <p>reconstruct. of World 1</p> <p>→</p>	<p>memory</p>	<p>learning</p> <p>rationalistic</p> <p>↓</p> <p>activations of World 3</p> <p>←</p>	
	<p>↓</p> <p>creation, induction</p> <p>↓</p> <p>← design, influence ← new ideas, knowledge → publication →</p>			
Bi/trilateral semiotic sign				
<p>materialized signifiant, vox</p>	<p>code of interpretation</p>			<p>signifié, conceptus W2 W3</p>
<p>object of cog.</p>				
Model as complex bi/trilateral semiotic sign				
<p>materialized model representation</p>	<p>code of interpretation</p>			<p>model meaning W2 W3</p>
<p>object of cog.</p>				

1 Motivation 6

1.2 Examples – Variables, type models 3

IS experts do not design models of single real objects, such as of individual customers, of the processing of individual orders, (that is up to the organization's employees) but general models, such as the common properties of all of the customers, of the processing of all of the orders. This fact is the basis for the rationalization potential of IS.

Models with variables: type / class models:

(intensional set definition, that is, no enumeration)

- data model of a set of analogous / equivalent real objects:
tuple of attributes (variables); entity type; OO-class
e.g. customers in general
- function model (algorithm) for a set of equivalent problems:
e.g. algorithm for the calculation of the greatest common divisor of two natural numbers (variables) in general
e.g. algorithm for the processing of orders in general

Models without variables: individual / instance models:

- data model of a single real object:
tuple of attribute values (constants); entity; OO-instance
e.g. one individual customer
- function model for a single problem:
e.g. for the calculation of the greatest common divisor of the two natural numbers 12 and 30 (constants)
e.g. for the processing of order no. 4711

2 Analogy – coincidence of feature values 1

Relation between two objects of cognition

(segments of reality, models; objects, data, processes):

Similarity, comparability, compatibility, associability, equivalence (in terms of mathematics; → equivalence relation)

– some equal / common features

(tertium comparationis: base of comparison)

– some different features

Example: debtor and creditor management in a company

common: flow of data, goods, money between business partners

different: flow direction (inward, outward),

incoming / outgoing orders,

status of goods (raw material, final product)

Distinction:

– **functional analogy**: two processes deliver the same result irrespective of the way of constructing the result (→ functional model)

Example: copying a text with a copying machine vs. by hand

– **structural analogy**: two objects of cognition coincide in selected structural components

We restrict ourselves to the latter kind of analogy.

In biology, analogy has a special meaning (vs. homology):

two recent similar morphological forms

without phylogenetic relationship, without a common ancestor

Examples:

– fins of whales and fish

– wings of bats, birds and flying reptiles

2 Analogy – coincidence of feature values 2

**Formalization of the principle of analogy
in order to make models more transparent and better comparable**

Feature F (based on theory of gestalt):

– dimension D

– value V

(cf. attributes and attribute values in data modeling)

Example: Feature F (D color, V red)

Degree of analogy

**between two objects of cognition based on n features
calculated by using a weighted measure / function of proximity /
similarity:**

$$f(V_{11}, V_{12}, V_{21}, V_{22}, \dots, V_{n1}, V_{n2}) = \sum_{\substack{i=1..n \\ V_{i1}=V_{i2}}} W_i$$

Pick out the common features in the above set of n features.

**Two (or m) objects of cognition are defined as analogous iff they
have**

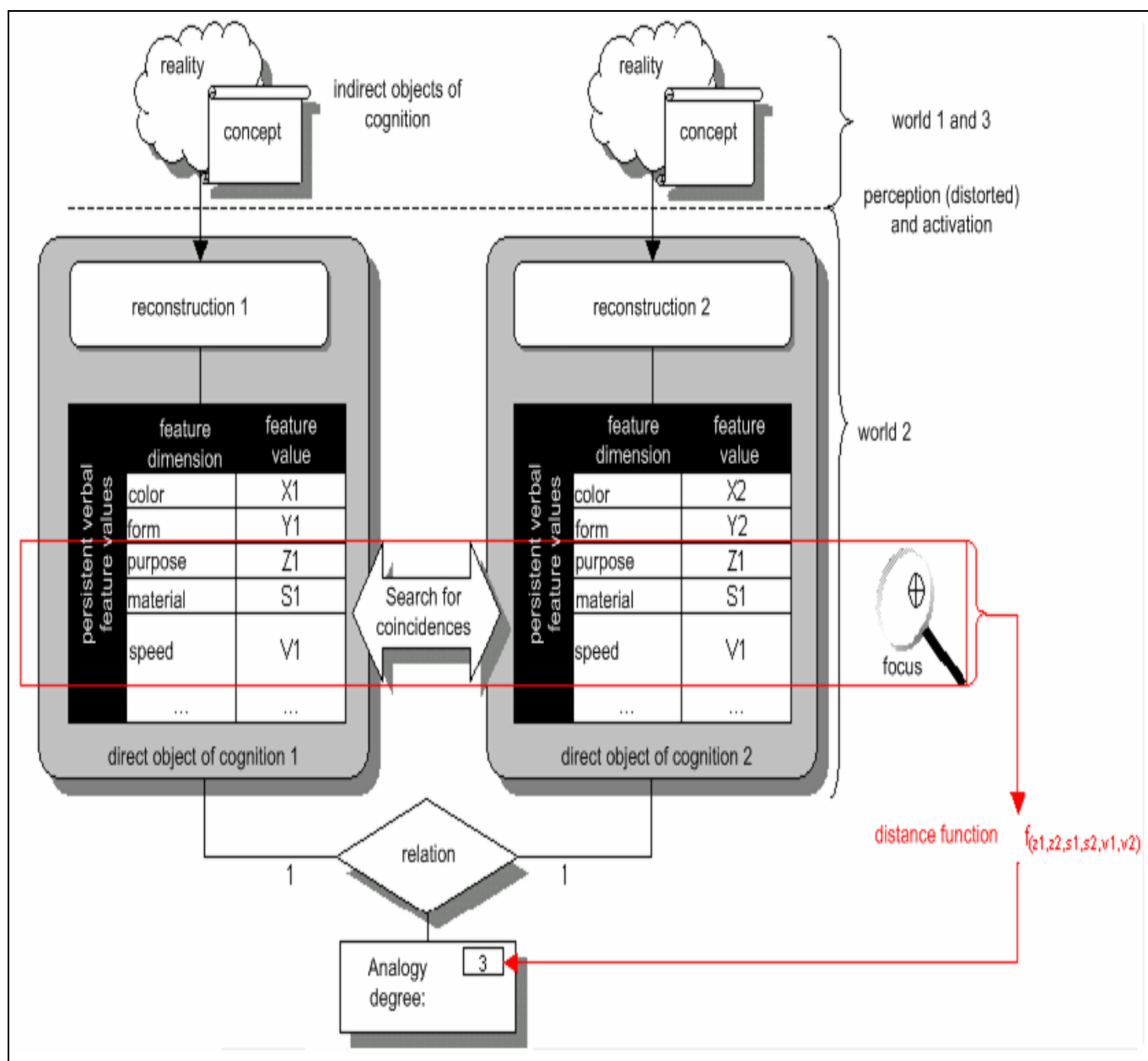
– equal essential (distinctive) features

(are considered as relevant for the comparison)

– different / equal accidental (non-distinctive) features

(don't play any role for the comparison)

2 Analogy – coincidence of feature values 3



Analogies are based upon coincidences of feature values (Holl / Auerochs, Analogisches Denken, 2004, Fig. 2)

3 Analogical thinking 1

3.1 Type construction – induction 1

Type (some sort of a model):

- **constituted** by equal / common **essential features**
- found via induction from similar objects of cognition
- a verbal description (**umbrella term**) can be constructed comprising just the analogous objects of cognition belonging to this type
- different or equal **accidental features**
(e.g. size, number of employees of an organization etc.)

Example:

Customer and supplier (business partners) with

- **essential features:** name, address, contact person, turnover etc.
(short for formal Boolean features (name-yes-no, yes) etc.)
- **accidental features:** receiver or sender of orders

Type construction is done in every natural language where the essential features often remain implicit.

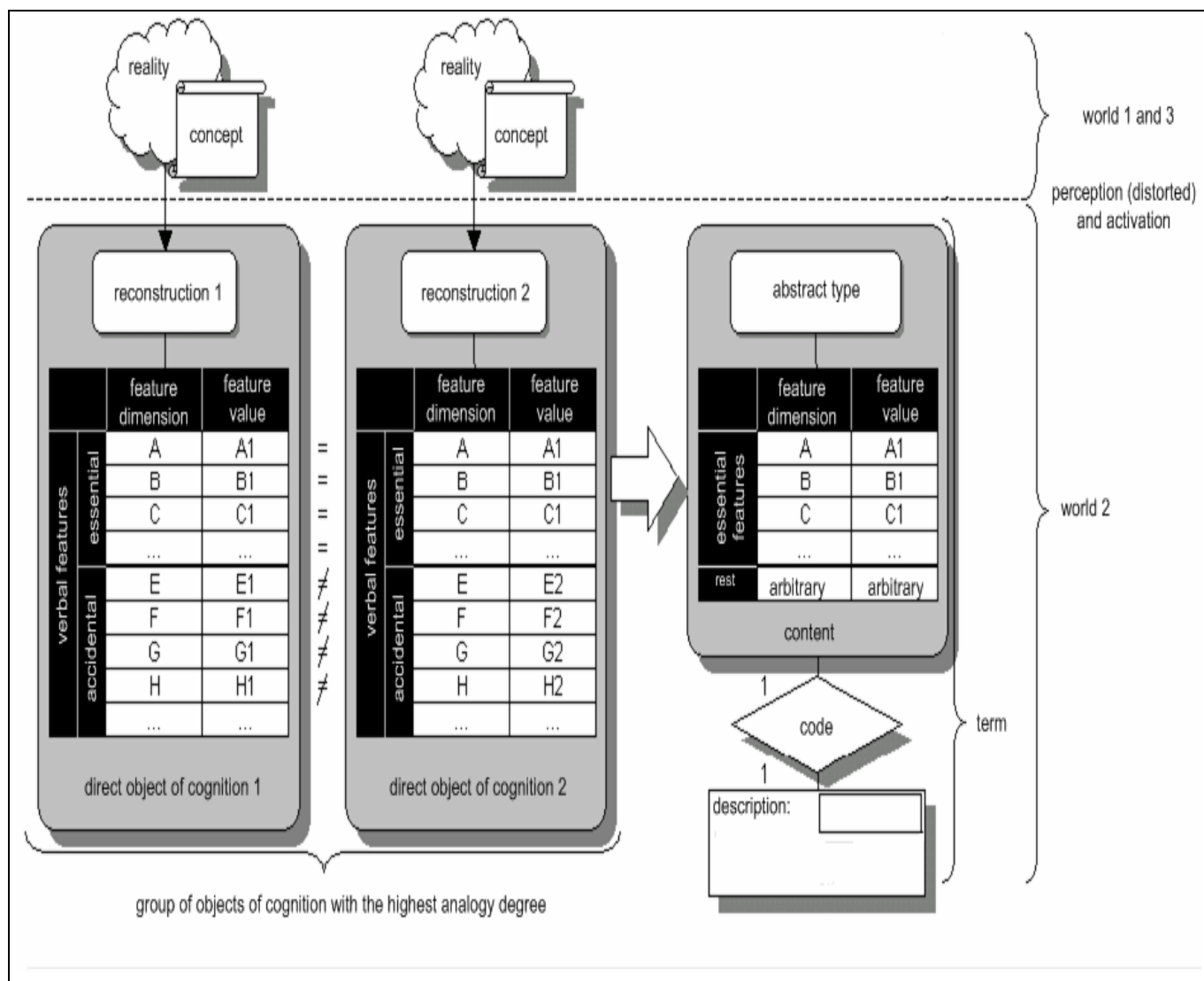
It can be formalized to serve scientific purposes.

Up until now, we distinguish between two kinds of features:

- **essential features:** common / equal (within a type),
distinctive (towards other types)
- **accidental features:** common or not common
non-distinctive

3 Analogical thinking 2

3.1 Type construction – induction 2



**Induction step due to postulated analogy
(Holl / Auerochs, Analogisches Denken, 2004, Fig. 3)**

3 Analogical thinking 3

3.1 Type construction – induction 3

An object of cognition can be assigned to different essential features, that is, to different types, depending on the compared object of cognition.

Analogy is always relative to a given set of essential features.

Example:

**Customer 1 – customer 2: customers with
more than 10,000 \$ turnover a year**

**Customer 1 – customer 3: customers with
A-rating**

Customer 1 – customer 4: regular customers

Weak analogy: “few” essential features

Strong analogy: “many” essential features

**“An analogy can be more or less detailed and
hence more or less informative.”**

(Konrad Lorenz, Analogy as a source of knowledge, 1974, 186)

3 Analogical thinking 4

3.2 Levels of analogy

Analogy can be defined between objects of cognition on various levels of cognition/existence, between

- 1 objects of cognition of World 1**
- 2 types, (parts of) models (World 3 objects of cognition)**
- 3 objects of cognition of World 1 and types (World 3)**

A type is also an object of cognition!

Examples (case 1):

Socrates, Aristotle;

this swan, that swan

customer 1, customer 2

Example (case 2):

philosopher, human;

ostrich, swan, bird

customers, suppliers

Examples (case 3):

Socrates, humans;

this swan, swans

customer 1, customers

3 Analogical thinking 5

3.3 Reasoning – deduction 1

1 Classification using essential features

2 Transfer using a pars-pro-toto strategy

Example (case 3) with true conclusion:

modus ponens (a sort of a syllogism = logical conclusion)

Humans are mortal.

common accidental (non-distinctive) feature of a type

Classification:

Socrates is a human.

coincidence object of cognition - type

in essential features (or key features, see 4)

Transfer:

Socrates is mortal.

common accidental feature of an object of cognition

(or essential feature if one starts with key features)

Example (case 3) with false conclusion:

Every swan is white.

This bird is a swan.

This bird is white.

Example (case 2) with false conclusion:

A swan can fly.

Ostrich and swan are analogous (are birds).

An ostrich can fly.

Correctness of assumptions of analogy:

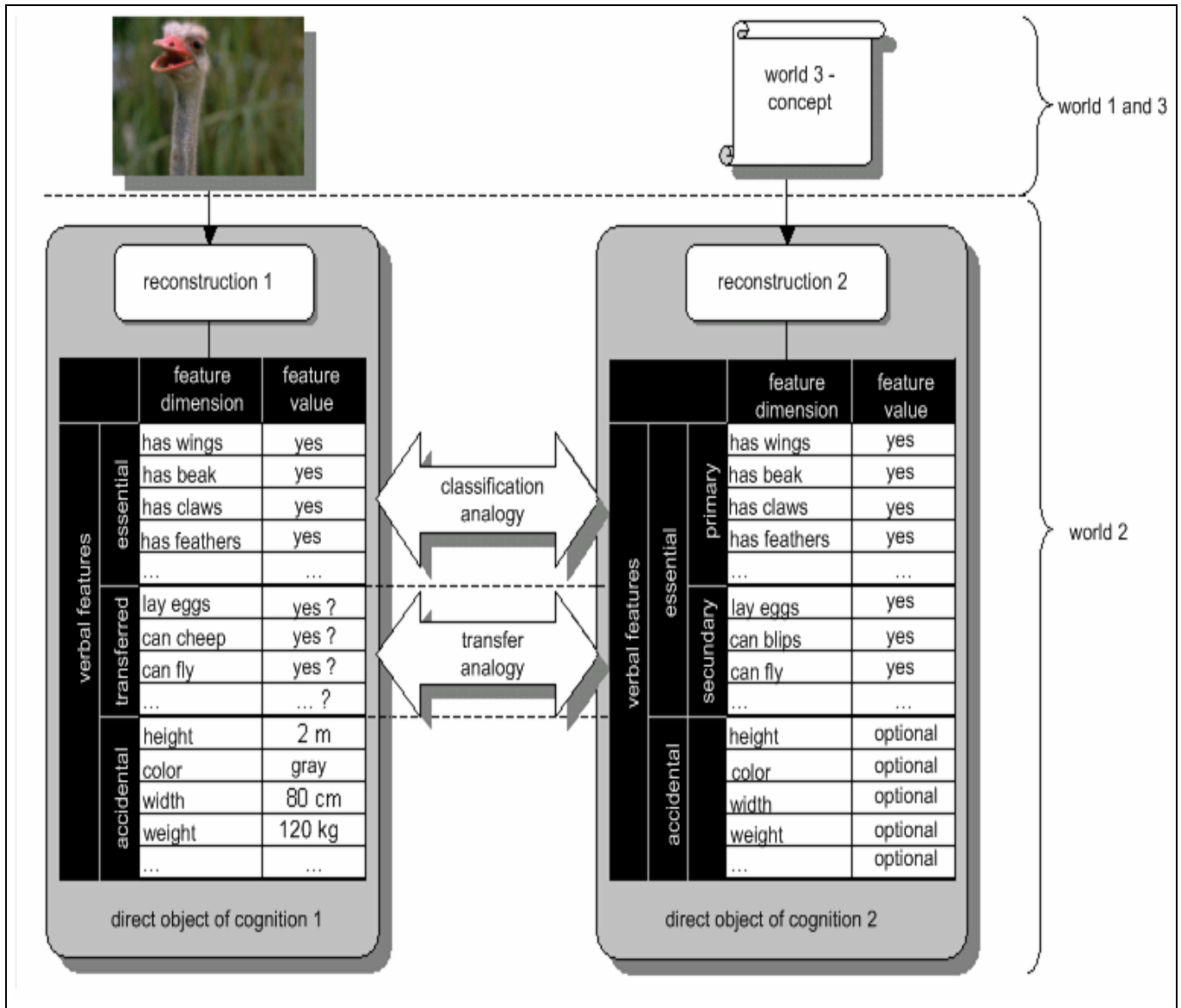
– ⇔ adequacy of selected essential features (or key features)

– cannot be proved.

Risk: This kind of thinking can be a cognitive trap!

3 Analogical thinking 6

3.3 Reasoning – deduction 2



Deductive conclusion with the help of analogy (Holl / Auerochs, Analogisches Denken, 2004, Fig. 4)

- Up until now, we distinguish between three kinds of features:**
- essential features (classification)
 - common accidental features (transfer)
 - different accidental features

3 Analogical thinking 7

3.4 Relation between analogy and induction / deduction

Induction

(due to cognitive dilemma 1)

Starting from some similar / analogous objects of cognition of the same type,
that is objects of cognition with the same essential features,
a theory / model of a common accidental feature is derived.
This is a creative, heuristic (not logical) procedure!

Deduction

Situation:

There is a theory about a common accidental feature of a type.

Classification: The type and some other object of cognition coincide in their essential features.

Transfer – analogical assumption – (logical) conclusion:

Type and object of cognition are analogous,
that is, they coincide in all their essential features,
therefore, the theory applies for the object of cognition.
(analogical transfer of common accidental features)

Or even in a weaker form (see 4):

Classification: The type and some other object of cognition coincide in key features.

Transfer – analogical assumption – (logical) conclusion:

Type and object of cognition are analogous,
that is, they coincide in all their key features,
therefore, the theory applies for the object of cognition.
(analogical transfer of common accidental features
and secondary essential features)

3 Analogical thinking 8

3.5 Popper's fallibilism 1

Verification / falsification (Karl Popper)

**As we do not know all the objects of cognition of a given type, inductively derived theories cannot be proved;
cf. *every swan is white, every bird can fly***

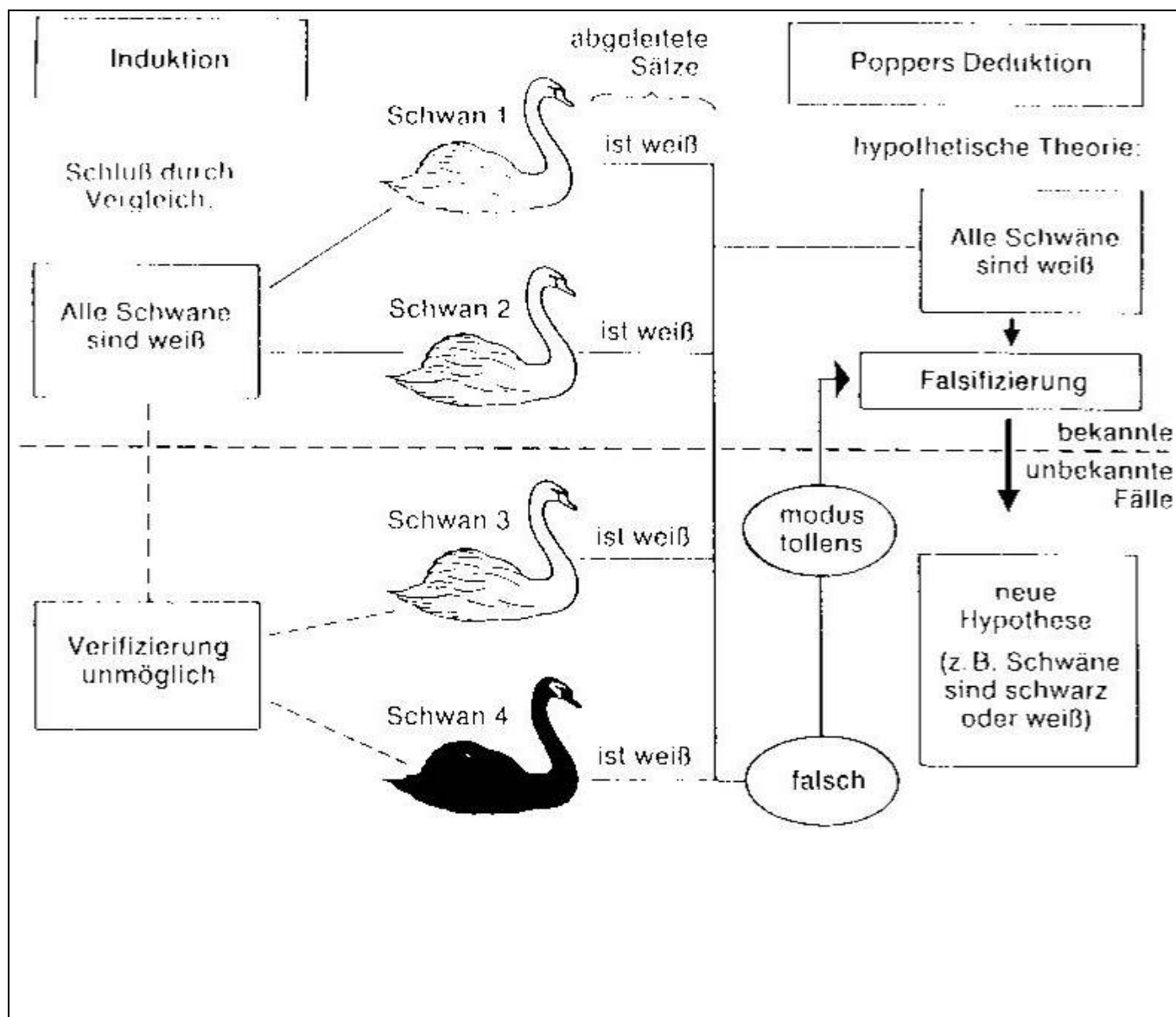
**That is – as we already know –
the correctness of assumptions of analogy cannot be proved
and
the correctness of logical deductions
starting from an inductively derived (only falsifiable) theory
cannot be proved.**

The results cannot be more true than the pre-conditions.

Deduction works correctly only with well-defined mathematical objects.

3 Analogical thinking 9

3.5 Popper's fallibilism 2



**Can swans be black?
(dtv-Atlas Philosophie, ***, 228)**

3 Analogical thinking 10

3.5 Popper's fallibilism 3

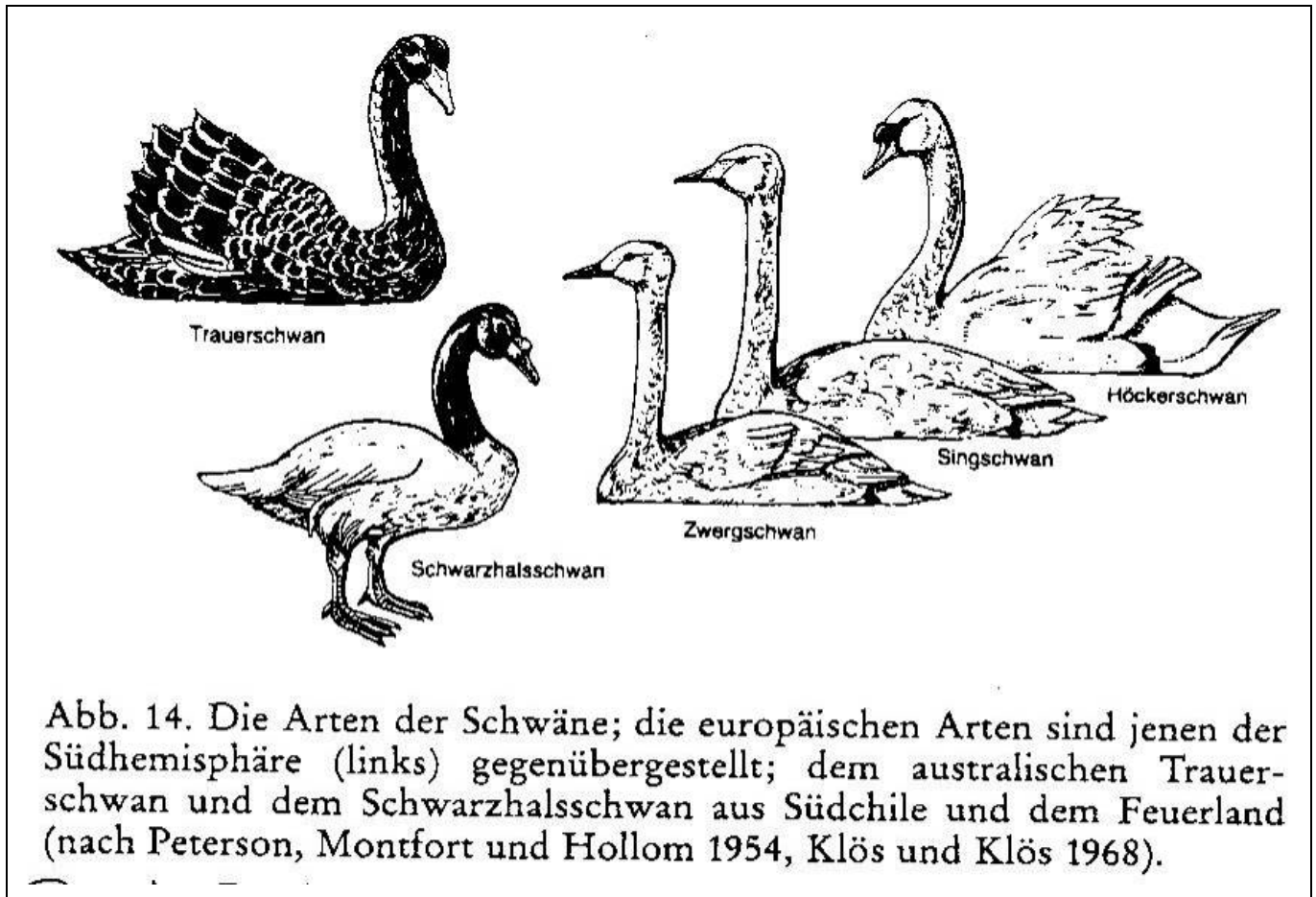


Abb. 14. Die Arten der Schwäne; die europäischen Arten sind jenen der Südhemisphäre (links) gegenübergestellt; dem australischen Trauerschwän und dem Schwarzhalschwän aus Südchile und dem Feuerland (nach Peterson, Montfort und Hollom 1954, Klös und Klös 1968).

**The genus “swan”
(Riedl, Biology of knowledge, 1984, 83)**

4 Key feature based analogical thinking 1

Cognitive dilemma 2

(Neolithic) Humans need information to master these situations in the most adequate possible way, but every object of cognition has numerous features, among them not easily observable ones and even hidden ones.

The complete observation of all the essential features of an object of cognition is impossible,

it would take too much time or even destroy the object, but quick reactions are necessary for survival.

cf. lion in the bush, roars, but is not visible

=> the cognitive necessity of partial comparisons based upon only few features ("key features")

The cognitive strategy of analogical thinking is originally a heuristic cognitive pars-pro-toto (part instead of total) strategy based upon so-called key features (Konrad Lorenz, Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung, 1943, 240: key stimuli, pars-pro-toto reactions)

Key features (directly perceptible, e.g. optical):

– considered as important in the sense of the theory of gestalt
Konrad Lorenz 1959:

“Gestalt perception as source of scientific knowledge.”

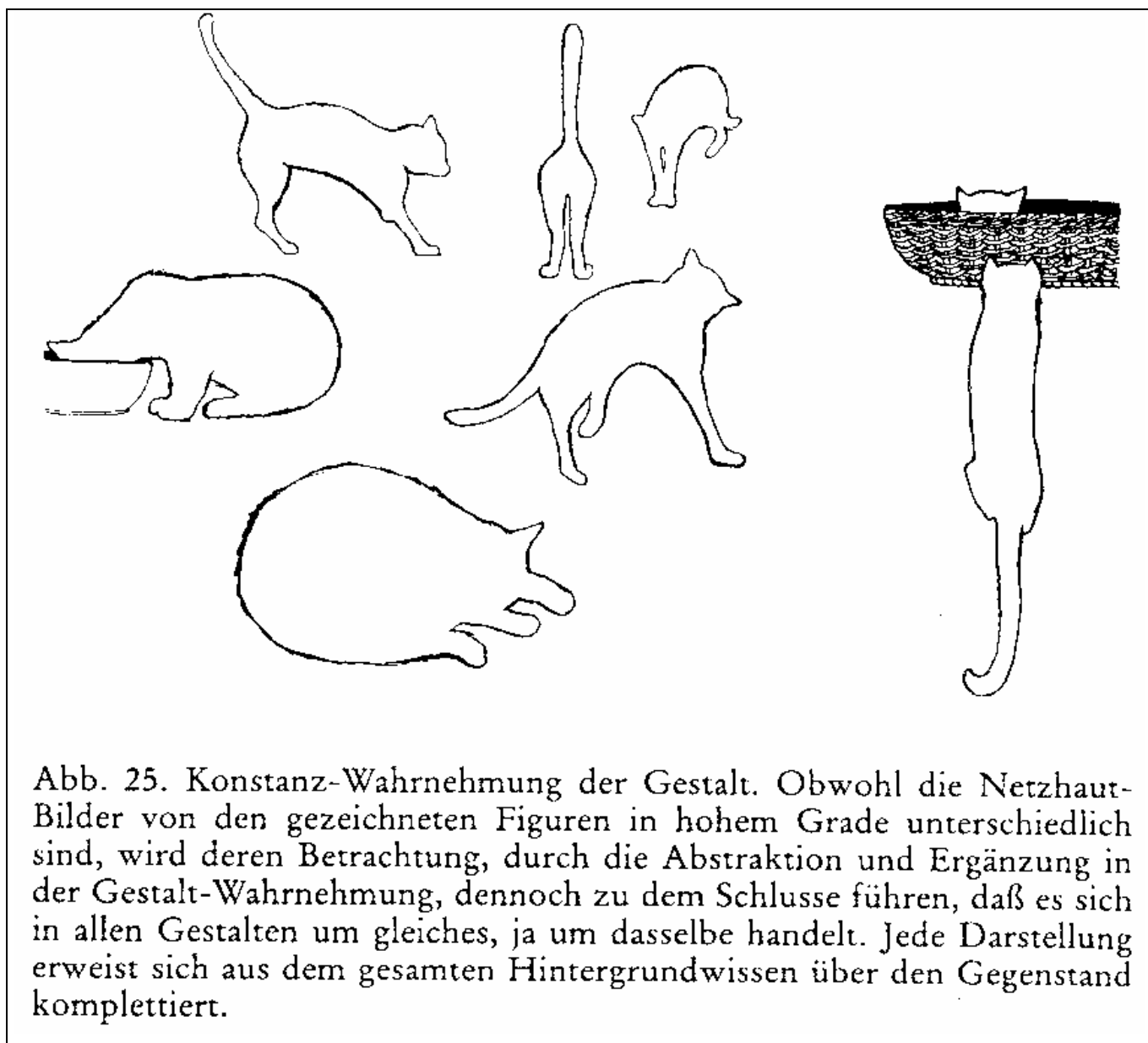
– (un)consciously, heuristically defined by observer/scientist
– not type-immanent, depending on object and observation

Example:

Customers and suppliers are companies connected with our own company by business transactions (data, goods, money)

4 Key feature based analogical thinking 2

Highly significant essential features can serve as key features.



**One animal or different animals?
(Riedl, Biology of knowledge, 1984, 167)**

4 Key feature based analogical thinking 3

At last, we distinguish between **four kinds of features**:

- primary essential features (suitable as key features)
- secondary essential features (not suitable as key features)
- common accidental features (transfer)
- different accidental features

Example: human

Primary essential features (suitable as key features)

- shape of the body
- shape of the face
- movement on two legs
- ability to speak

Secondary essential features (not suitable as key features)

- cortex of the brain

Common accidental features

- mortality

Different accidental features

- color of hair
- color of skin
- height
- sex

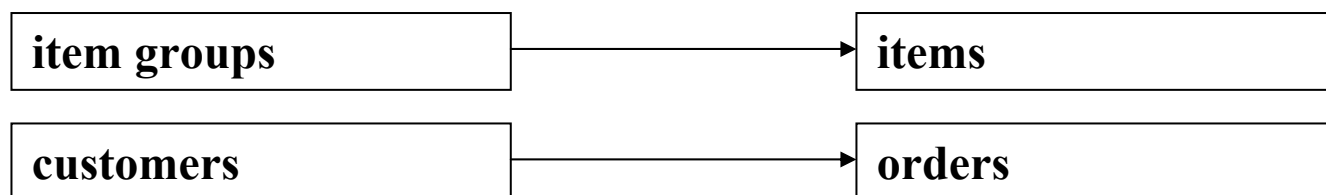
Essential features are common /equal and distinctive.

Accidental features are common or not and non-distinctive.

Secondary essential features and common accidental features can be used for analogical transfer.

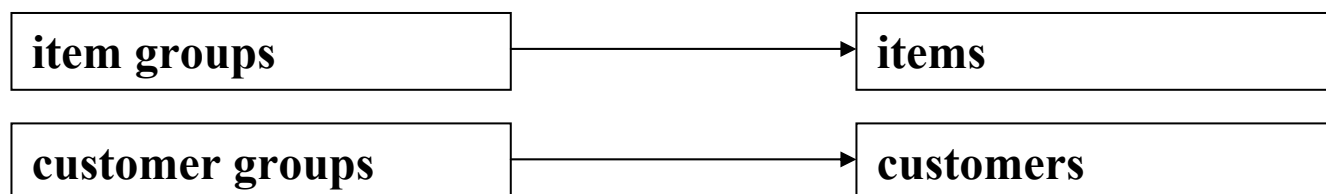
5.1 Data models: What degrees of analogy occur?

1 mere syntactic

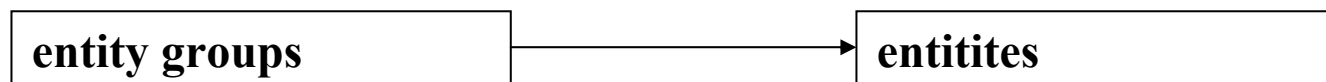


analogy: one-to-many relationship

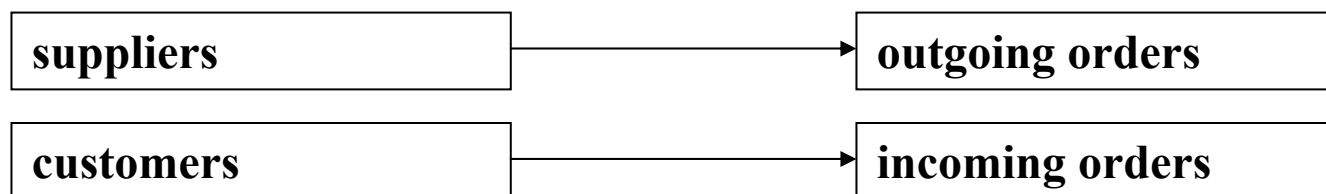
2 low degree, weak semantic



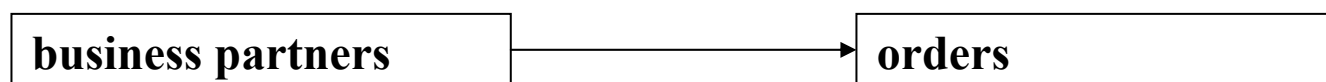
umbrella terms:



3 high degree, strong semantic



umbrella terms:



5.1 Data models: generic models; reference models

Two data models are analogous iff

- (1) they are **syntactically equal**, that is the structures of entity types and relationships are equal, the mere diagrams without text coincide
- (2) they are **semantically analogous in the same degree**, that is syntactically corresponding entity types are analogous in the same degree, that is an umbrella term can be constructed for each pair of corresponding entity types

Example

creditor	debtor	umbrella terms generic model
supplier groups ↓ suppliers ↓ outgoing orders ↓ order lines ↑ raw materials ↑ material groups	customer groups ↓ customers ↓ incoming orders ↓ order lines ↑ products ↑ product groups	business partner gr. ↓ business partners ↓ orders/contracts ↓ order lines ↑ items ↑ item groups

→ one-to-many relationship

5.1 Data models: What about partial analogies?

Complete model analogies are rare, that is syntactic equality is often not complete.

Example 1:

Number of order lines

orders with only one or with more order lines

customers library users	→	orders -	→	order lines borrow transactions	←	products books
----------------------------	---	-------------	---	---------------------------------------	---	-------------------

Example 2:

Individual identifiability of items

individually identifiable items (library books, cars) or
not individually identifiable items

borrow transactions order lines	←	books (copies) -	←	books (titles) products
------------------------------------	---	---------------------	---	----------------------------

5.2 Main functional areas of a company

Company management

Information management

Financial management, investments

Personnel management = human resources management

Accounting (ledger, accounts receivable, accounts payable)

Marketing, distribution, sales, order management

Materials management, inventory, purchasing, procurement

Production

Quality assurance/management

Product development, research and development

Customer support/service

Decomposition into smaller functional areas

which can be assigned to

employees (employee groups) in a matrix

6 References

pdf-files of my own publications: see my homepage.

Holl, Alfred:

Empirische Wirtschaftsinformatik und evolutionäre Erkenntnistheorie.

In: Becker, Jörg et al. (ed.): *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Bestandsaufnahme und Perspektiven.*

Wiesbaden: Gabler 1999, 163-207, ISBN 3-409-12002-5.

English translation on my homepage.

Holl, Alfred; Auerochs, Robert:

Analogisches Denken als Erkenntnisstrategie zur Modellbildung in der Wirtschaftsinformatik.

In: Frank, Ulrich (ed.): *Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik. Theoriebildung und –bewertung, Ontologien, Wissenmanagement.*

Wiesbaden: DUV 2004, 367-389, ISBN 3-8244-0738-8.

Alfred Holl

Information systems in organizations – epistemological discussion about reality vs model

1 Epistemology

2 Examples of fundamental problems

- 2.1 Lack of isomorphism (reality – model)
- 2.2 Circumstances of the formalization of organizations
- 2.3 The influence of model designers on their models
- 2.4 The influence of model designers on the organizations observed
- 2.5 Modeling without epistemological reflection

3 Structure of the research field

4 Widespread false opinions

5 Conclusion: type and effect of the results

1 Epistemology

Formal models are the essential knowledge of information systems.

The formal models have to be designed using methods of **empirical sciences** such as observation, induction, abstraction, type construction.

As formal models are a sort of scientific knowledge, we have to examine them with the theory of knowledge, i.e. epistemology.

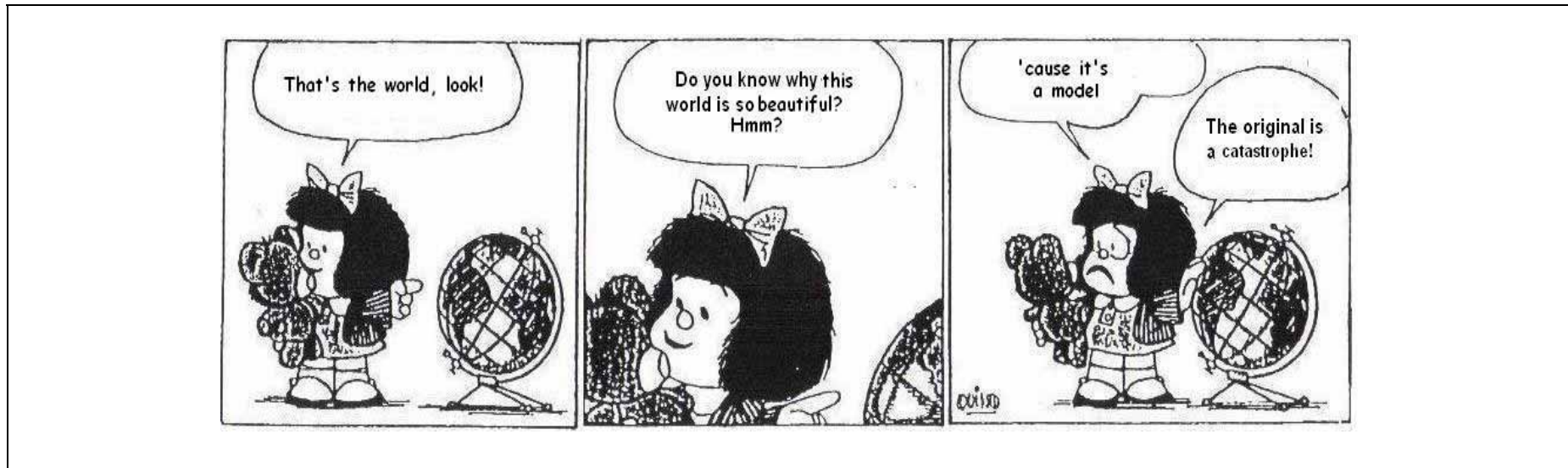
Objects of epistemology

Acquisition of knowledge (cognitive methods)

Nature/quality of knowledge, relation to reality

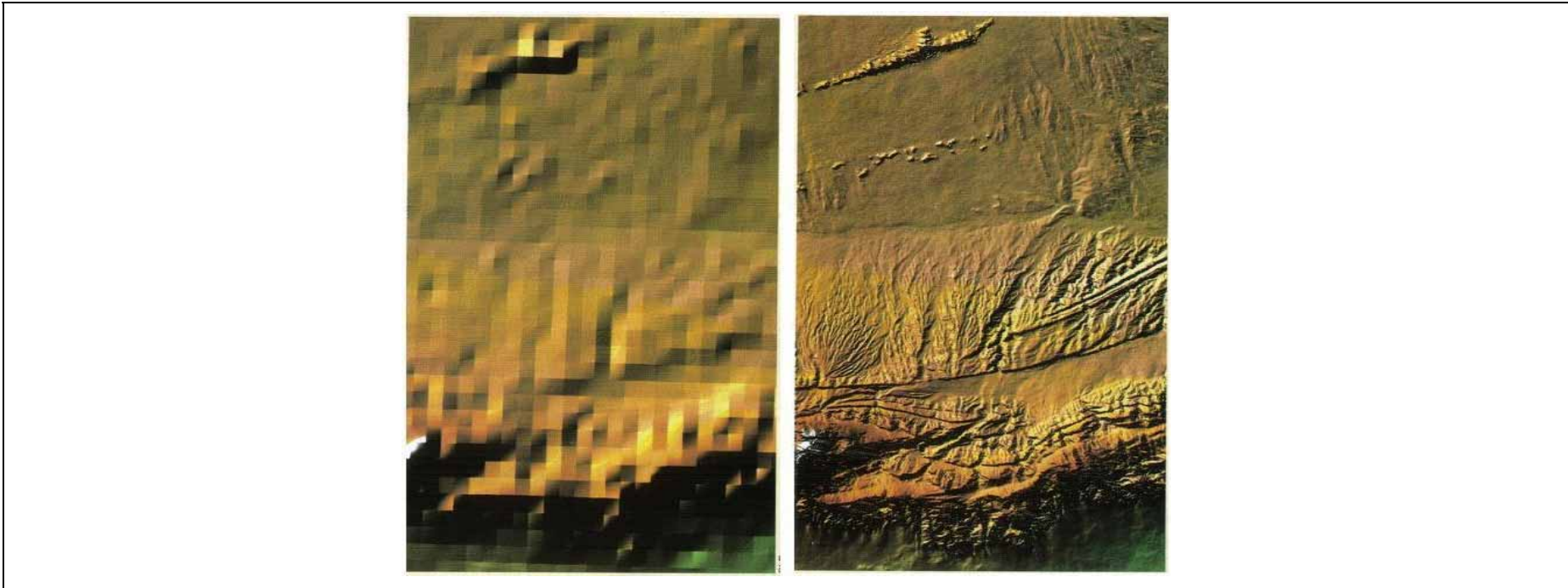
Limitations of knowledge (truth, correctness)

2.1 Lack of isomorphism (reality – model)



Computers are formal technical systems, they don't understand anything but formal language and models represented in formal language, i.e. **formal models**, but **reality** is not formal, **can only partly be described** in terms of formal language. Only formal aspects of reality are accessible to computers.

2.2 Circumstances of the formalization of organizations



Organizations are **social (information) systems** constituted by humans who are not accessible to formalization. The formalization **depends on**

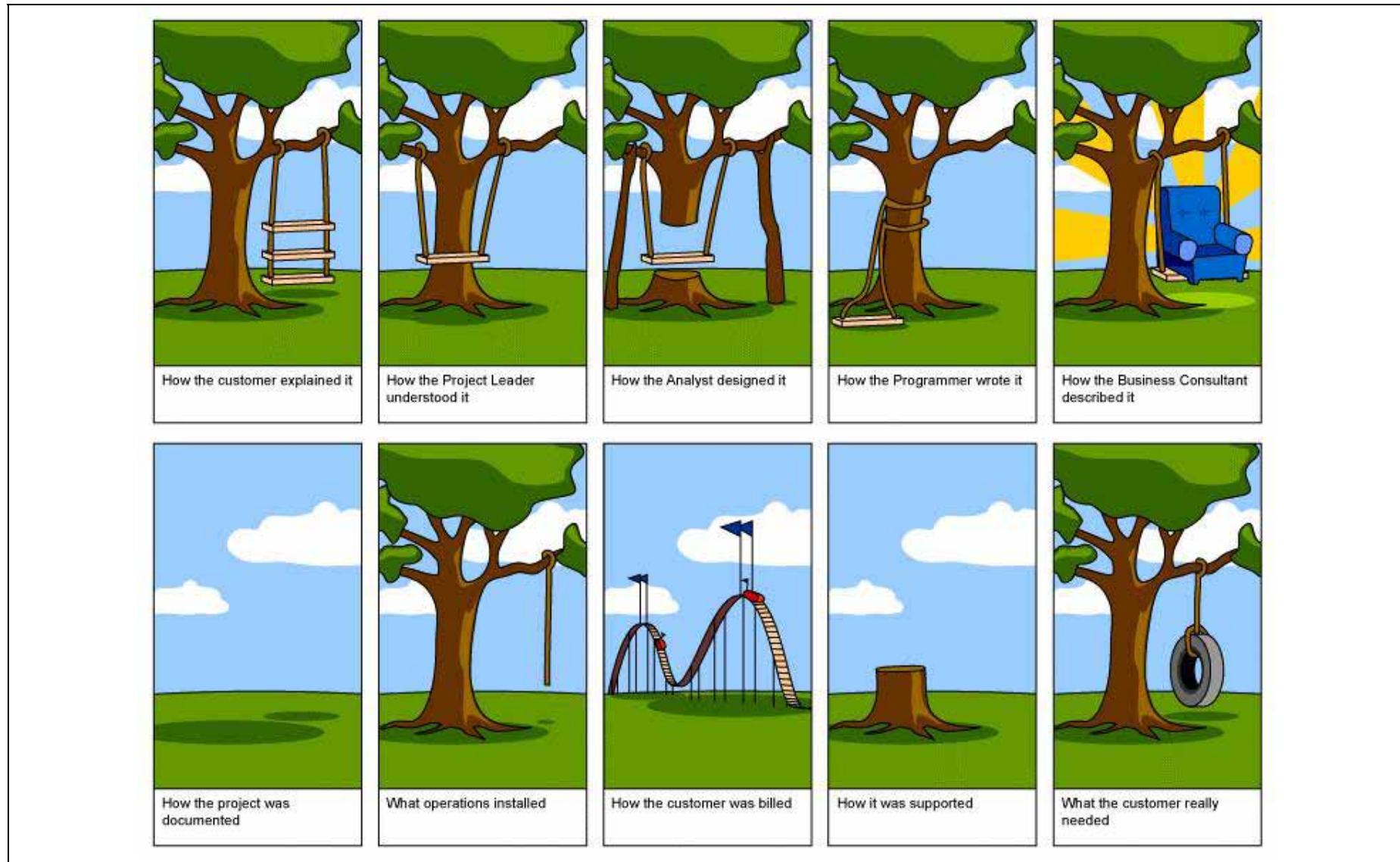
- the degree of **pre-formalization**
- the degree of accessibility to / **suitability for formalization**
- **time, effort and thus costs** necessary for formalization

2.3 The influence of model designers on their models

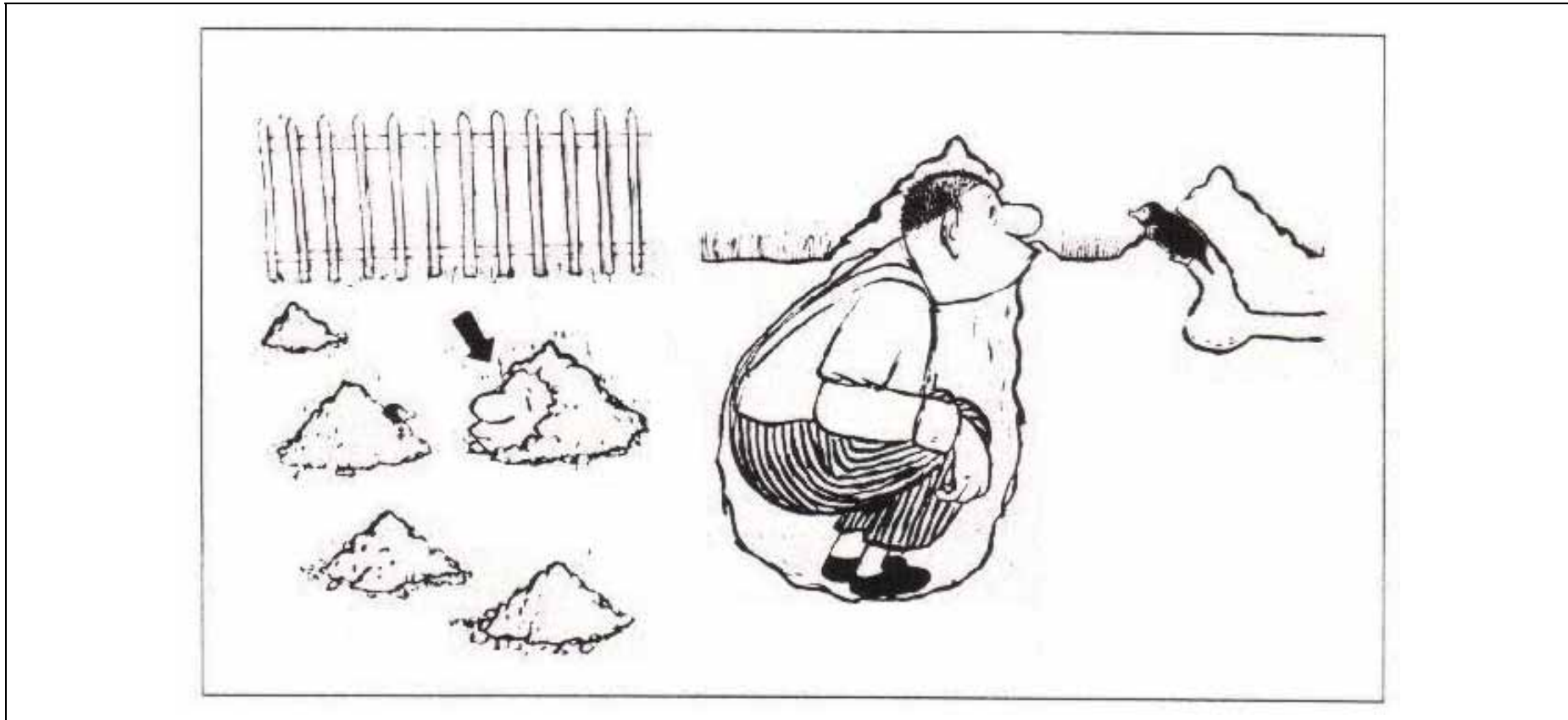


There aren't any models without **model designers**.
Models are the result of **cognitive processes**
where model designers unconsciously use **cognitive strategies**.

2.3 The influence of model designers: multi-perspectivity

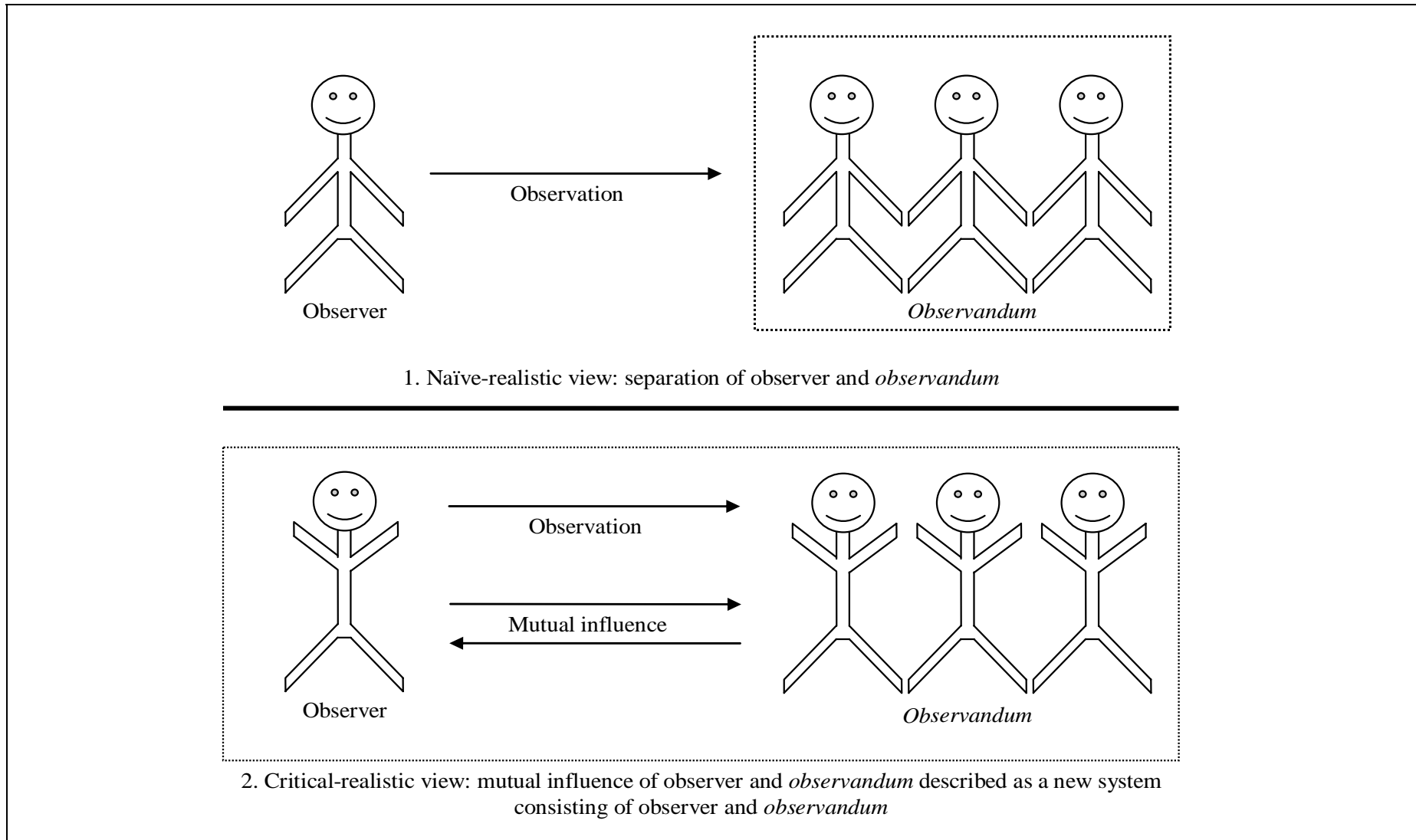


2.4 The influence of model designers on the organizations observed

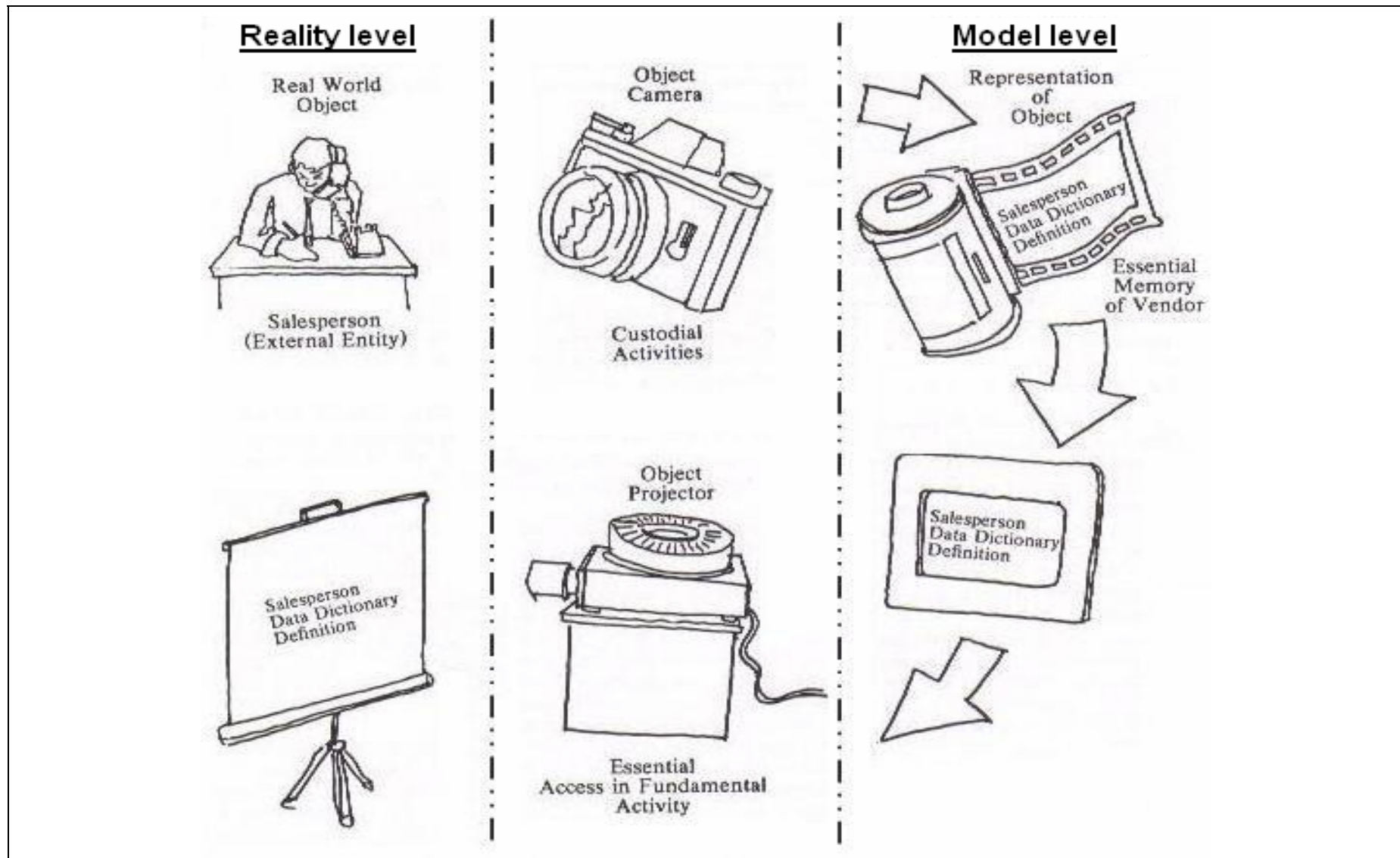


Organizations are open, temporally dynamic, complex, social (socio-technical) information(-processing) systems which **change their behavior** under observation.

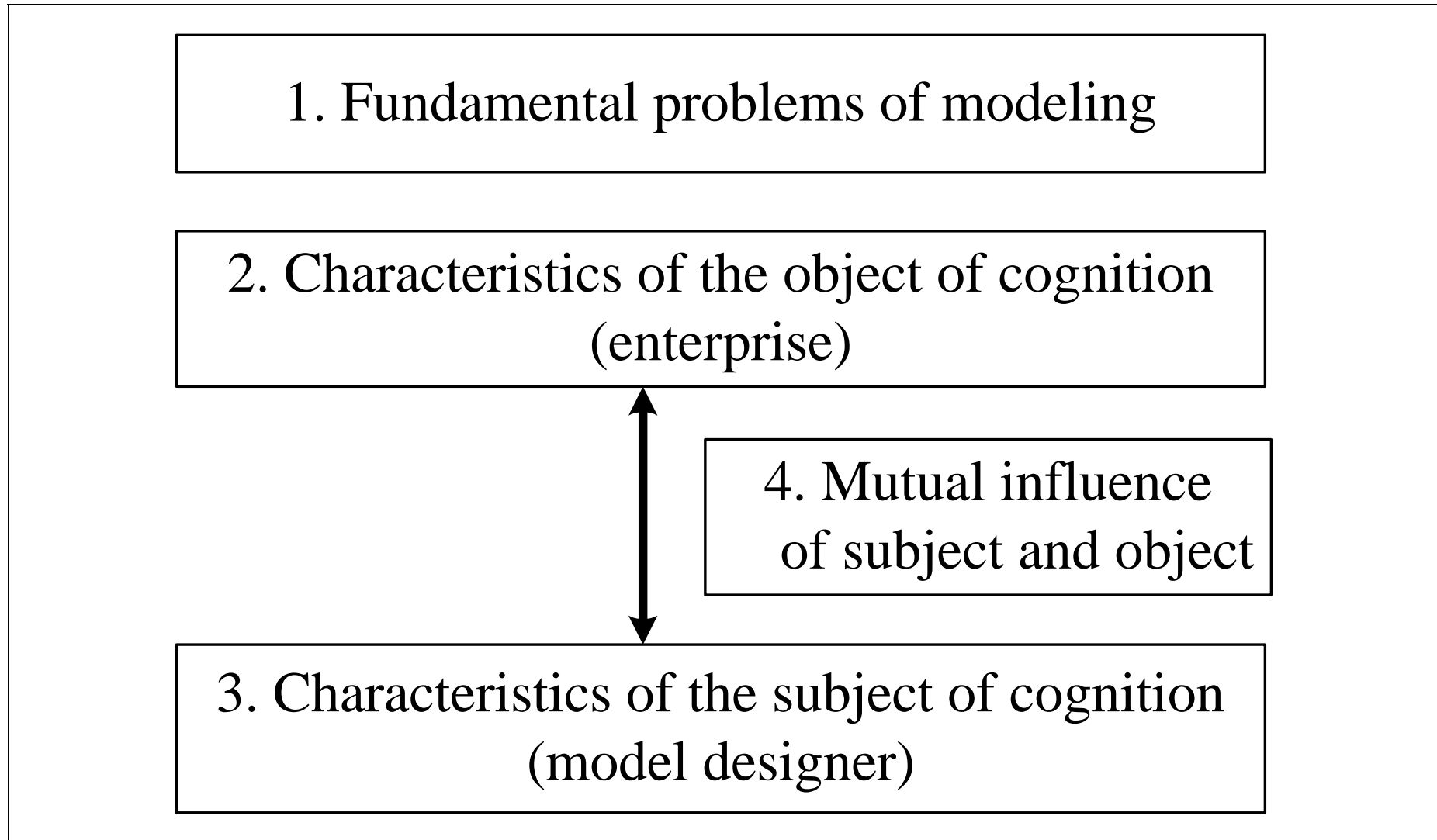
2.4 The mutual influence of observers and the organizations observed



2.5 Modeling without epistemological reflection



3 Structure of the research field



4 Widespread wrong opinions

- 1) Models are one-to-one images of segments of reality and every kind of information can be described in formal models.
- 2) Every segment of reality (each department of an organization) can be modeled completely and with the same precision and the same effort.
- 3) Models are objective descriptions of segments of reality and appear after some creative process which cannot be described.
- 4) Subject and object of cognition are strictly separated:
You can observe an organization like a table.

Ignorance of the fundamental problems with regard to models and naive and wrong expectations towards formal models are important reasons for projects going wrong.

5 Conclusion: type and effect of the results

The epistemological problem field is independent of model representations, notations, technologies and implementations.

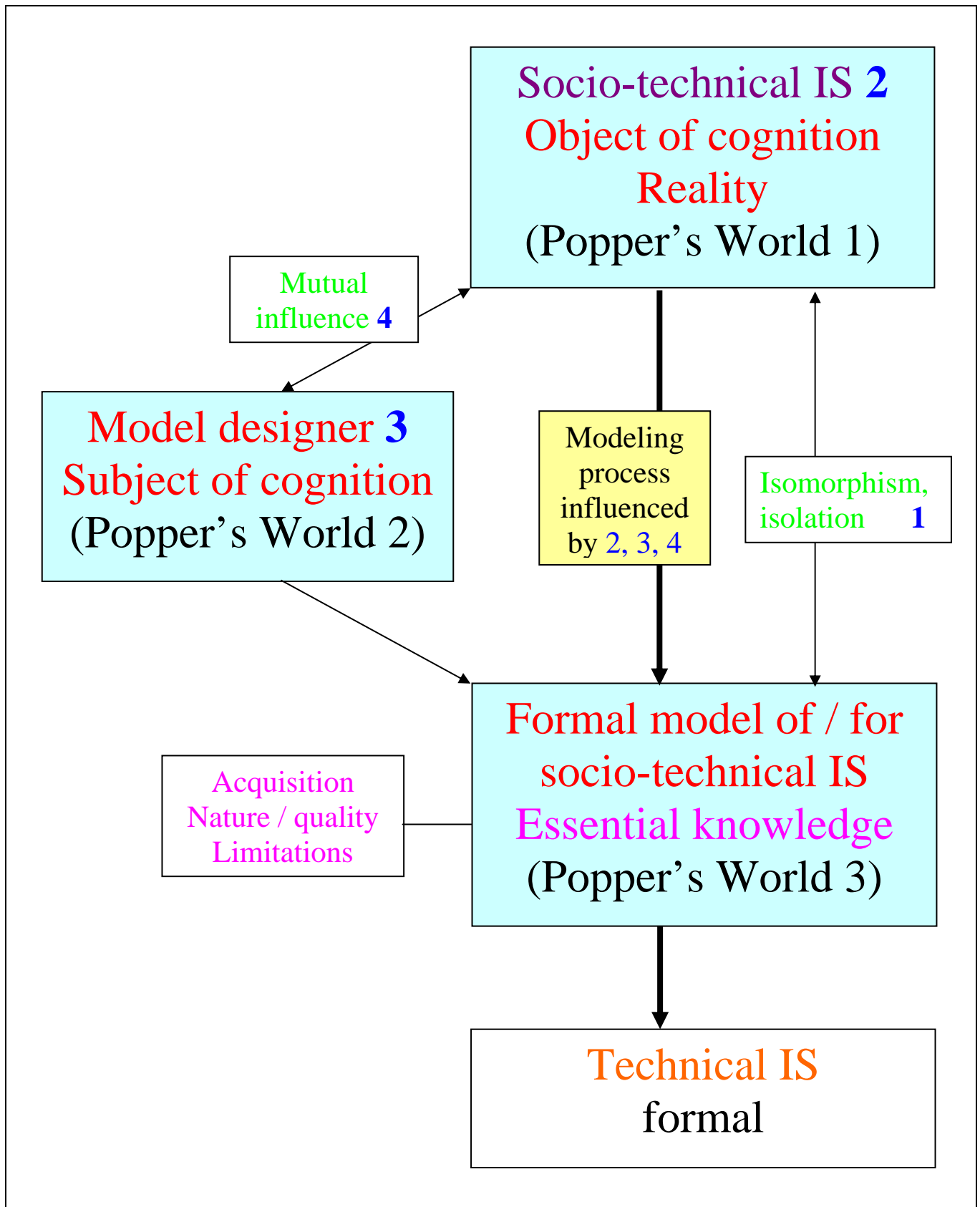
Many aspects of the epistemological problem field are essential problems which are not solvable.

If model designers are aware of those problems, undesired effects can be reduced considerably.

In order to exhaust this potential of improvement it is necessary to investigate and understand the epistemological problem field in a lot more details beyond the known aspects.

This is a wide research field and a great research challenge.

6 Summary



Alfred Holl

Multi-perspectivity in IS modeling

1 Motivation

- 1.1 Starting point: Intermodel errors
- 1.2 Introductory examples
- 1.3 Exemplary story *The blind men and the elephant*
- 1.4 Examples of multi-perspectivity in models

2 Aspects of information system models

- 2.1 Horizontal multi-perspectivity / decomposition
- 2.2 Vertical multi-perspectivity / decomposition
- 2.3 Diaphasic multi-perspectivity: phase concepts

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling

- 3.1 Different aspects: multi-aspectuality
- 3.2 Different model designers: multi-personality
- 3.3 Multi-aspectuality and multi-personality
- 3.4 Ambiguous mapping of reality segments to models
- 3.5 (Non-)ambiguous communication

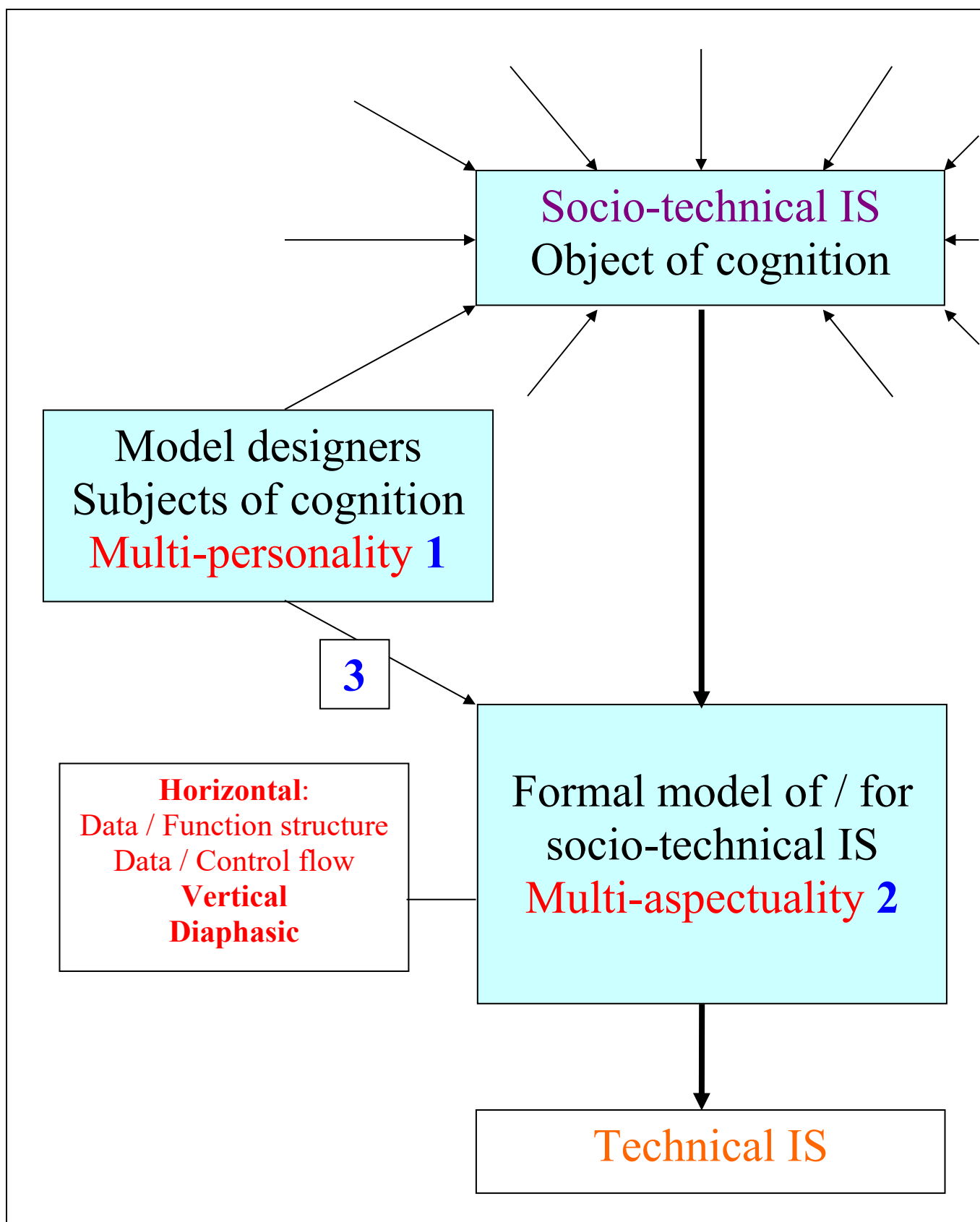
4 Conclusion using the exemplary story

- 4.1 Starting point
- 4.2 Generalization
- 4.3 Analogical transfer

5 Treatment of multi-perspectivity in IS modeling

- 5.1 Model balancing
- 5.2 Compatibility-checking tools
- 5.3 Glossaries, terminology management
- 5.4 Conclusion: the model designer's awareness

0 Multi-perspectivity in IS: Overview



Influences of multi-perspectivity on modeling and models

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 1

1.1 Starting point: Intermodel errors

→ Observations in IS modeling:

Intrapersonal inconsistencies

Frequent inconsistencies in organization / enterprise models even when designed by one author

Interpersonal inconsistencies

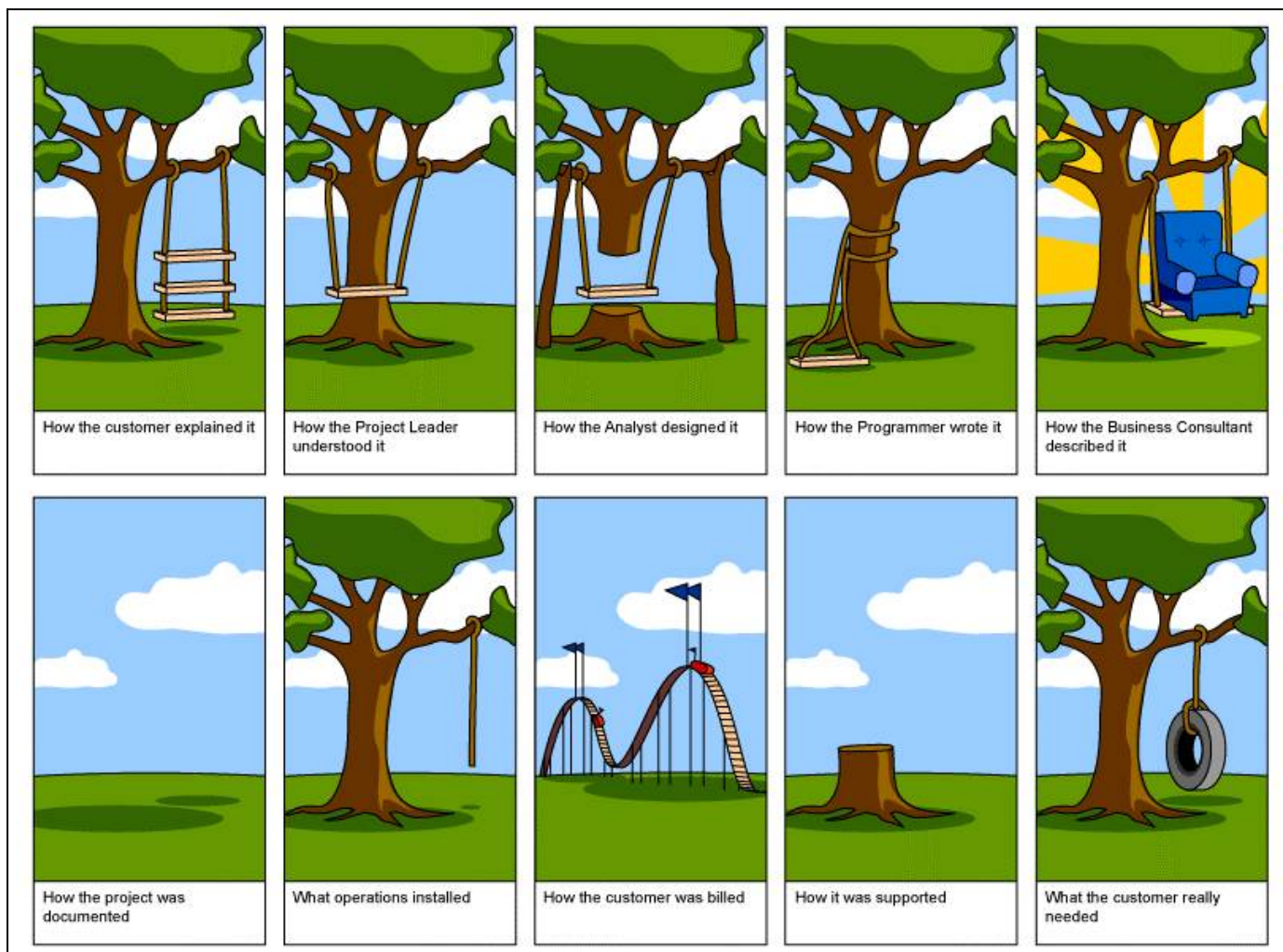
Discussions in project groups based on unconscious different interpretations of terminology

→ Questions

scientific challenge: **better understanding**

pedagogic challenge: **better training**

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 2



(No clear reference; see www.businessballs.com/treeswing.htm, probably having its origin in a political caricature from 1972: www.leg.state.mn.us/lrl/oldnews.asp)

Ethnographic research:
mediation between the traditions of radically different cultures,
e.g. producer vs. consumer, software practitioner vs. user

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 3

1.2 Introductory examples 1

Pantheism vs. personal god

God as creator vs. loving god (theodicee)

Human free will and determination

Freedom and necessity

Janus face

Wave-particle dualism

Group-psychological experiment

The members of a group get different written information about a problem.

They are asked to find a solution of the problem, but they are not told that the texts are different.

The solution of the problem, however, can only be found if all the group members realize that they got different information and put their knowledge together.

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 4

1.2 Introductory examples 2

Perception psychology



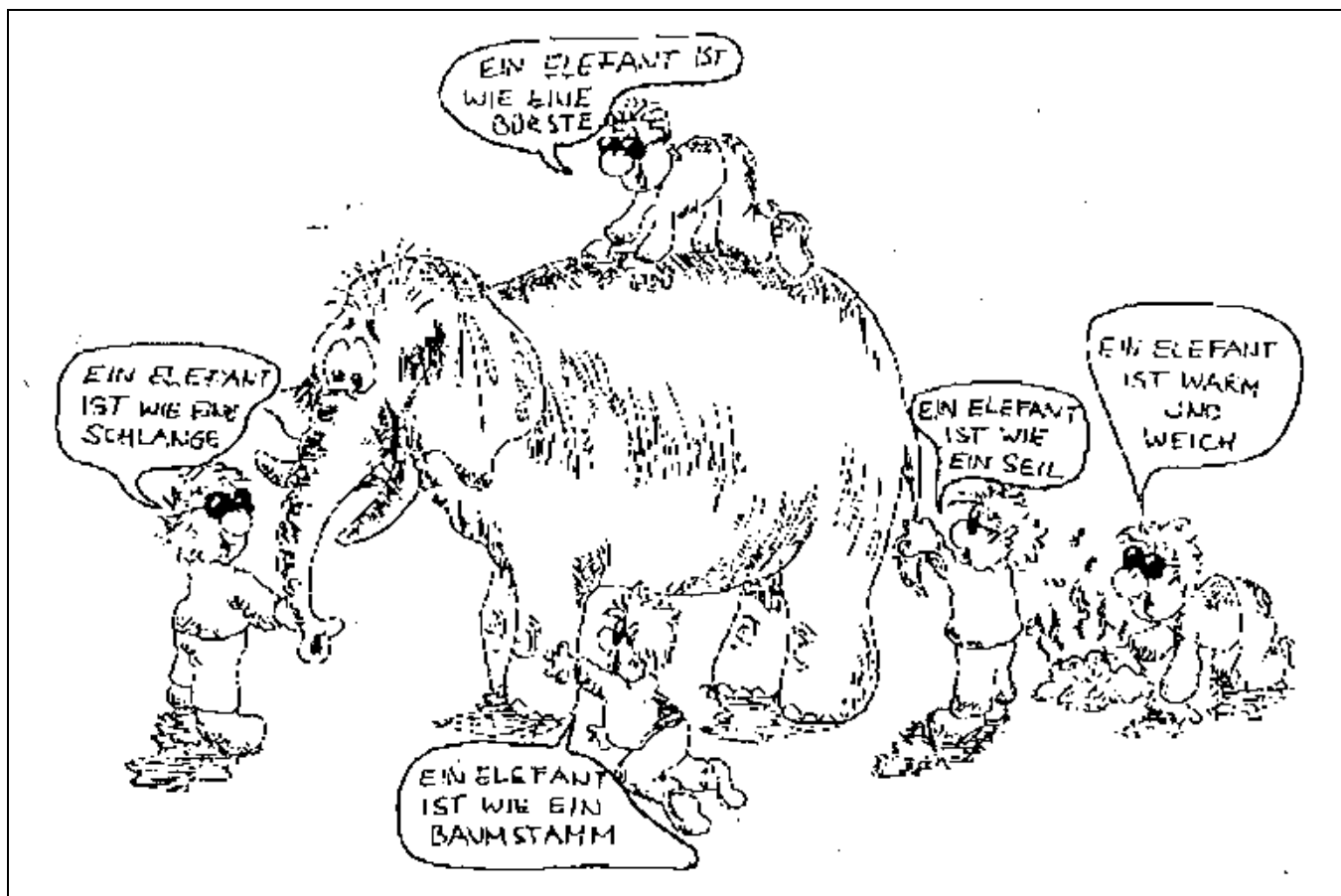
“Who sees the forest?”

(Hajos, Wahrnehmungspsychologie, 1991, 18)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 5

1.3 Exemplary story:

The blind men and the elephant



(www.learn-line.nrw.de)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 6

1.3 Exemplary story, first version:

The blind men and the elephant

**It was six men of Indostan
To learning much inclined,
Who went to see the Elephant
(Though all of them were blind),
That each by observation
Might satisfy his mind.**

**The *First* approached the Elephant,
And happening to fall
Against his broad and sturdy side,
At once began to bawl:
“God bless me! but the Elephant
Is very like a wall!”**

**The *Second*, feeling of the tusk,
Cried, “Ho, what have we here,
So very round and smooth and sharp?
To me ‘t is mighty clear
This wonder of an Elephant
Is very like a spear!”**

**The *Third* approached the animal,
And happening to take
The squirming trunk within his hands,
Thus boldly up and spake:
“I see,” quoth he, “the Elephant
Is very like a snake!”**

The *Fourth* reached out an eager hand,
 And felt about the knee
 “What most this wondrous beast is like
 Is mighty plain,” quoth he:
 “‘T is clear enough the Elephant
 Is very like a tree!”

The *Fifth*, who chanced to touch the ear,
 Said: “E’en the blindest man
 Can tell what this resembles most;
 Deny the fact who can,
 This marvel of an Elephant
 Is very like a fan!”

The *Sixth* no sooner had begun
 About the beast to grope,
 Than, seizing on the swinging tail
 That fell within his scope,
 “I see,” quoth he, “the Elephant
 Is very like a rope!”

And so these men of Indostan
 Disputed loud and long,
 Each in his own opinion
 Exceeding stiff and strong,
 Though each was partly in the right,
 And all were in the wrong!

MORAL

So oft in theologic wars,
 The disputants, I ween,
 Rail on in utter ignorance
 Of what each other mean,
 And prate about an Elephant
 Not one of them has seen!

(Saxe, John Godfrey: The blind men and the elephant – A Hindoo fable.
 1882: 111 f.)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 7

1.3 Exemplary story, second version:

Seven blind mice

One day seven blind mice were surprised to find a strange Something by their pond.

“What is it?” they cried, and they all ran home.

On Monday, Red Mouse went first to find out. “It’s a pillar,” he said. No one believed him.

On Tuesday, Green Mouse set out. He was the second to go. “It’s a snake,” he said.

“No,” said Yellow Mouse on Wednesday. “It’s a spear.” He was the third in turn.

The fourth was Purple Mouse. He went on Thursday. “It’s a great cliff,” he said.

Orange Mouse went on Friday, the fifth to go. “It’s a fan!” he cried. “I felt it move.”

The sixth to go was Blue Mouse. He went on Saturday and said, “It’s nothing but a rope.”

But the others didn’t agree. They began to argue. “A snake!” “A rope!” “A fan!” “A cliff!”

Until on Sunday, White Mouse, the seventh mouse, went to the pond.

When she came upon the Something, she ran up one side, and she ran down the other. She ran across the top and from end to end. “Ah,” said White Mouse. “Now, I see.

The Something is

as sturdy as a pillar,

supple as a snake,

wide as a cliff,

sharp as a spear,

breezy as a fan,

stringy as a rope,

but altogether the Something is

an elephant!”

And when the other mice ran up one side and down the other, across the Something from end to end, they agreed. Now they saw, too.

(Young, Ed: Seven Blind Mice. 1992)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 8

1.3 Exemplary story, German version:

The blind men and the elephant

Es war einmal ein König, der vier weise Männer auf die Probe stellen wollte. Dazu ließ er in der Wüste ein großes Zelt aufstellen, in dem ein Elefant versteckt wurde.

Die vier Weisen wussten davon nichts und sollten nun in das vollkommen dunkle Zelt gehen und herausfinden, was darinnen sei.

Jeder der Männer gelangte durch einen anderen Eingang ins Zelt.

Der erste Weise bekam den Stoßzahn zu fassen und dachte, es sei vielleicht ein riesiger Speer.

Der zweite nahm das Schwänzchen des Elefanten in die Hand und meinte, es handle sich um einen Strick.

Der dritte fühlte eines der mächtigen Beine und vermutete, es sei ein Baumstamm.

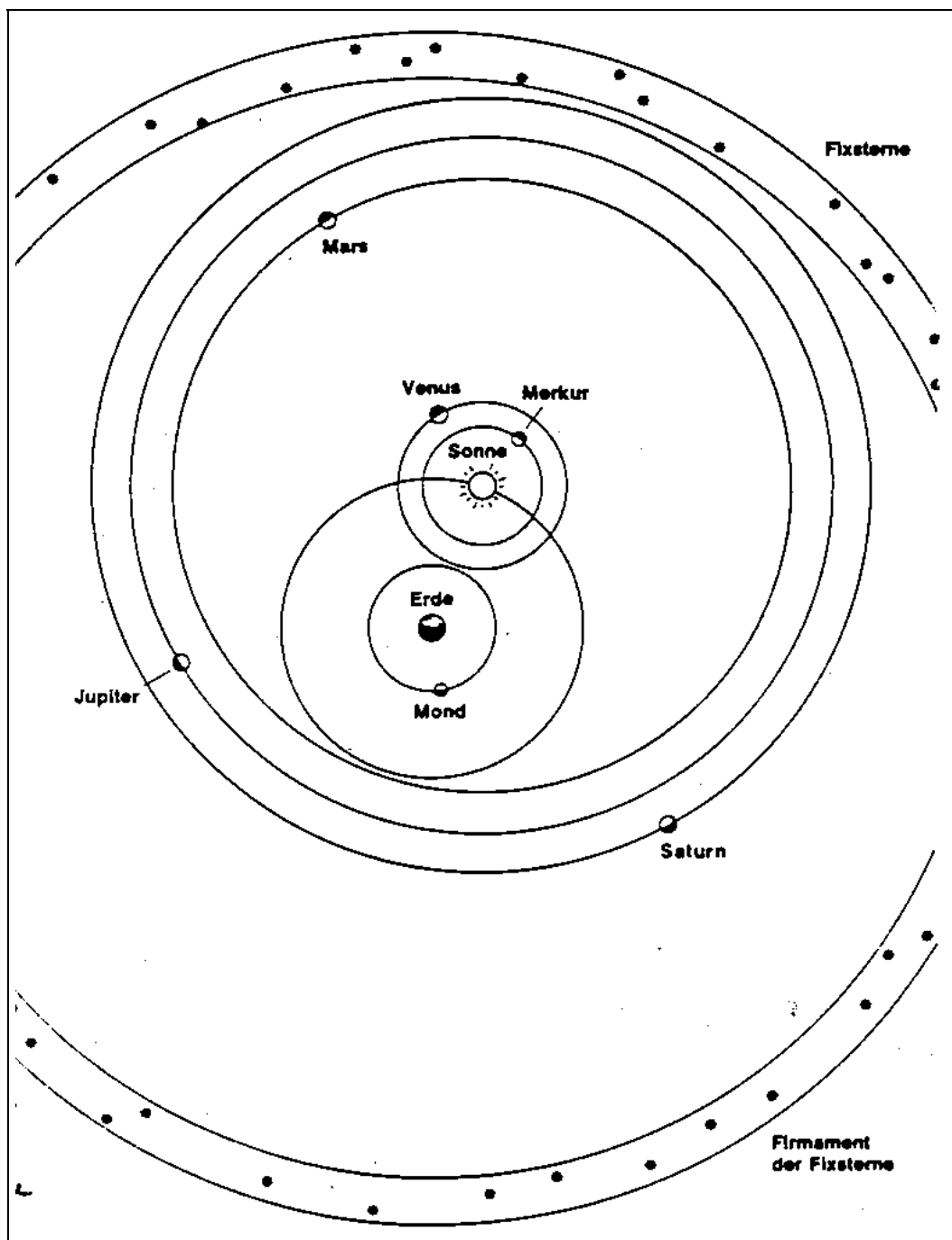
Der vierte ergriff den Rüssel und glaubte, eine große Schlange in den Händen zu haben.

Auf diese Weise machte jeder der vier Weisen eine ganz eigene Erfahrung desselben, des Elefanten.

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 9

1.4 Examples of multi-perspectivity in models 1

Model of the **solar system**



Model of the solar system by **Tycho Brahe** (1546-1601)

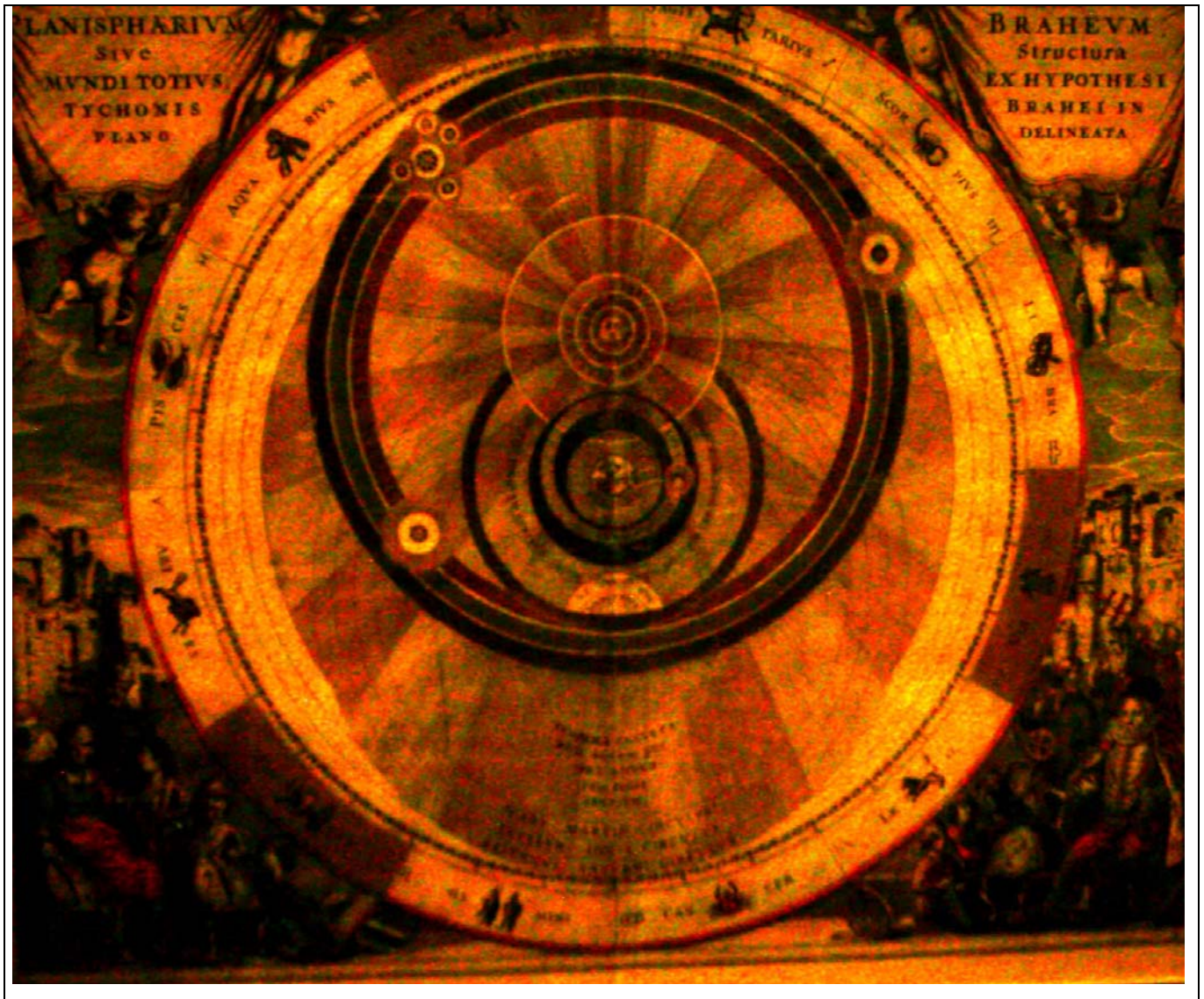
Egyptian model (Alexandria)

(Fuchs, Bevor die Erde sich bewegte, 1975, 140)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 10

1.4 Examples of multi-perspectivity in models 2

Model of the **solar system**

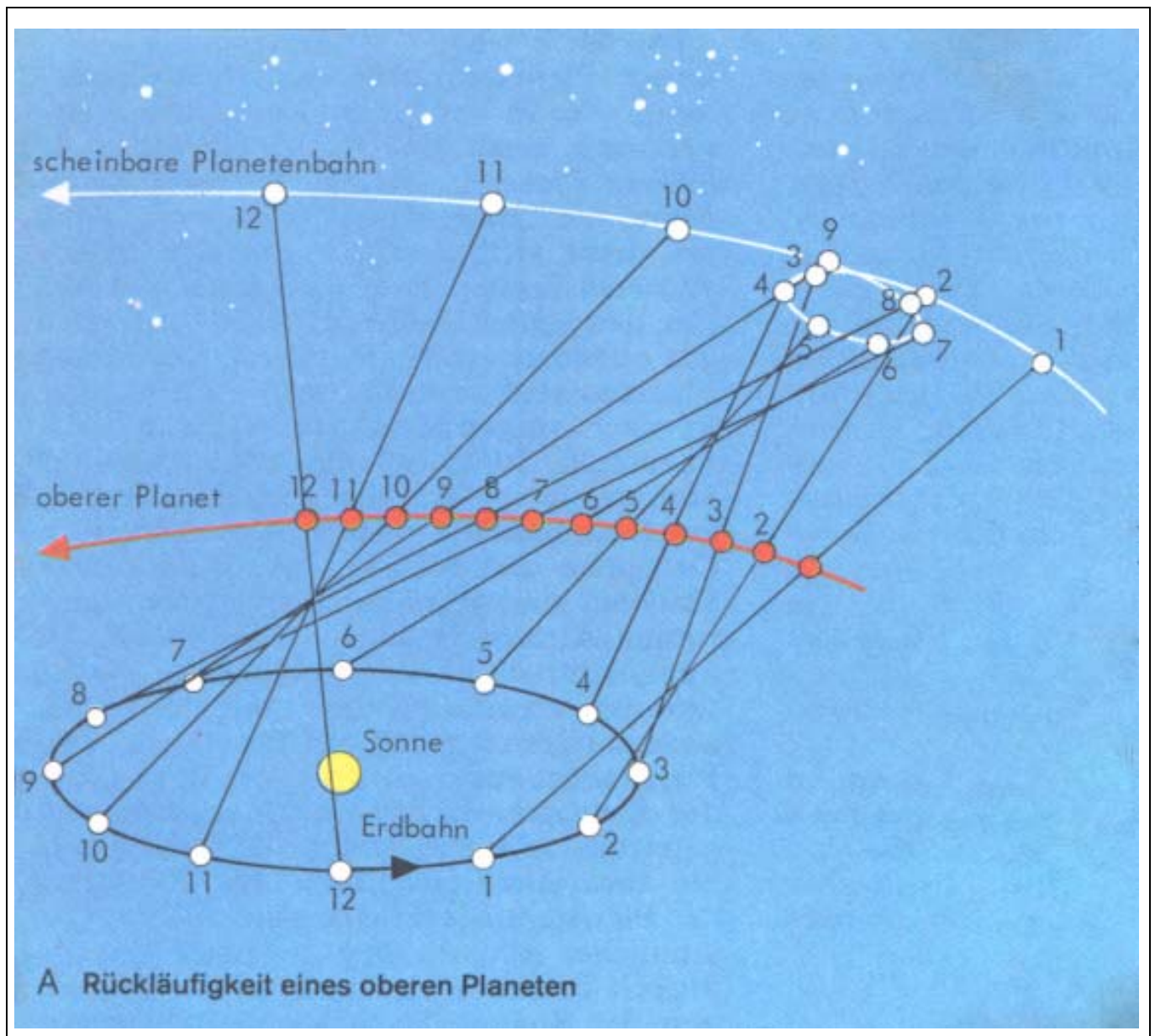


Model of the solar system by Tycho Brahe (1546-1601)
(Museo Nacional del Virreinato, former Jesuit college
San Francisco Xavier, Tepotzotlán, México)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 12

1.4 Examples of multi-perspectivity in models 4

Model of the **solar system**

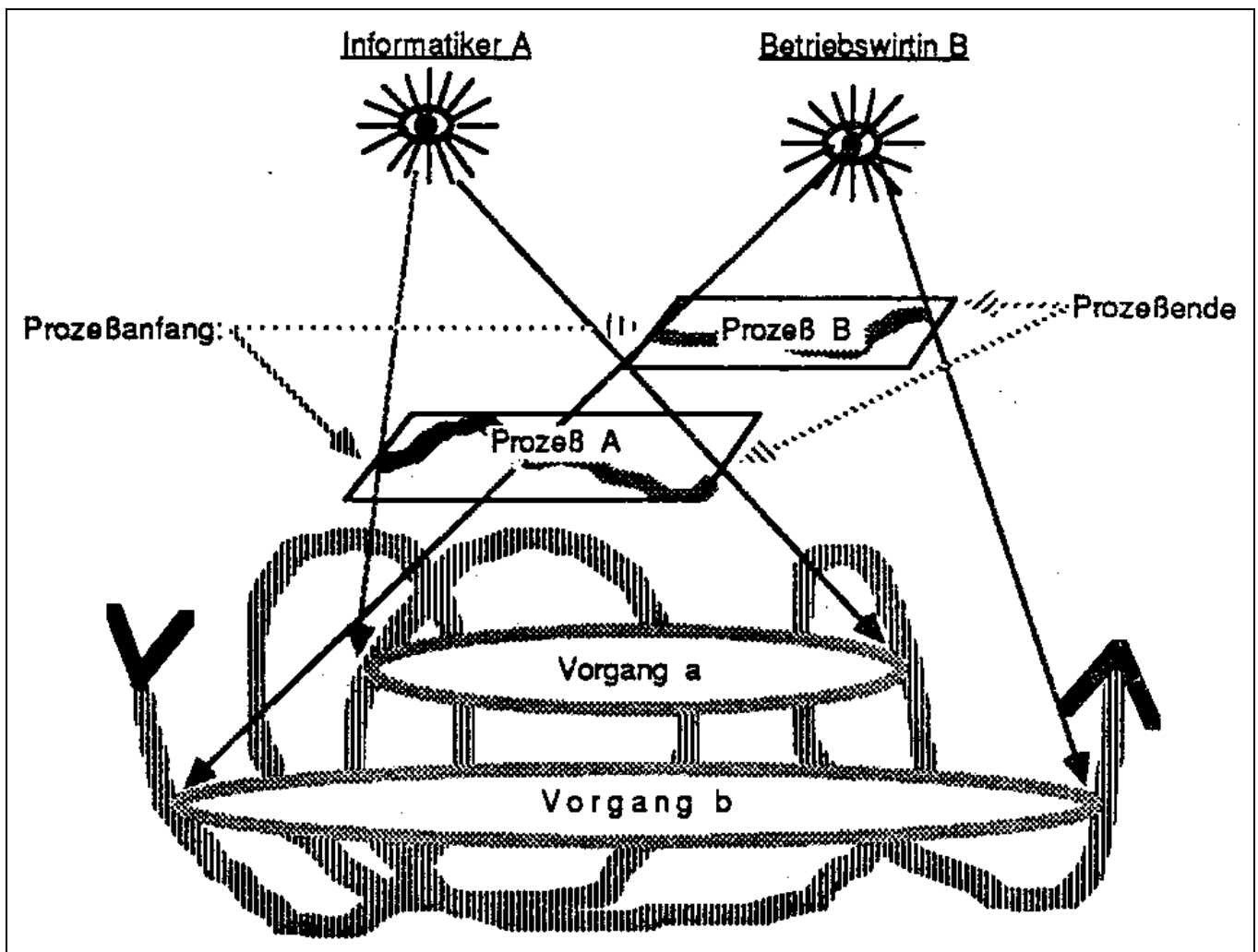


Ptolemaic model of the solar system: **recession** of a planet
(dtv-Atlas Astronomie)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 13

1.4 Examples of multi-perspectivity in models 5

Courses of events in an organization and business processes



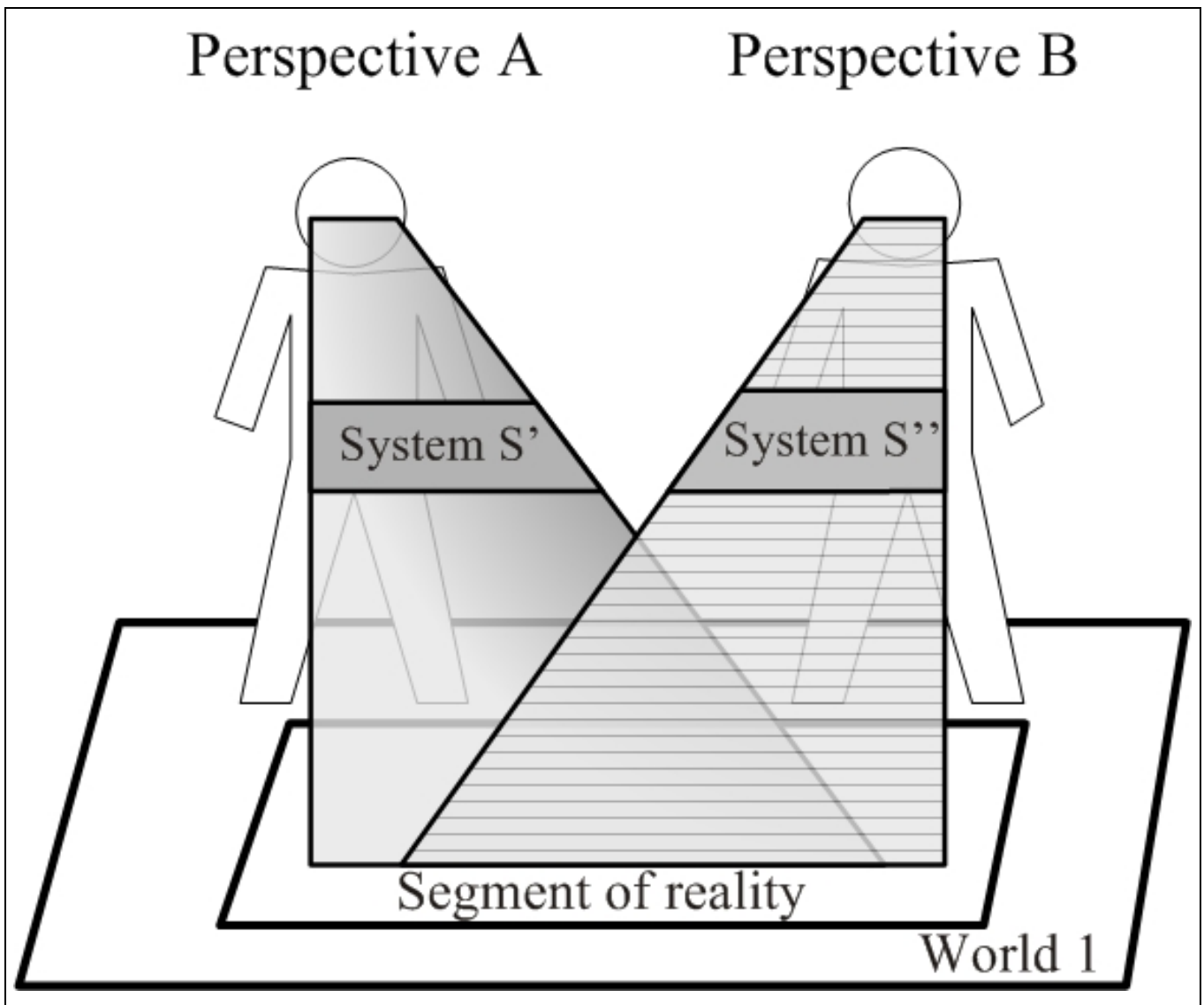
The process is defined by the observer

(Steinmüller, Informationstechnologie u. Gesellschaft, 1993, ***,
= Report 5: 19)

1 Multi-perspectivity in IS: Motivation 14

1.4 Examples of multi-perspectivity in models 6

Different views of the same real object



Systems are relative to perspectives
or: The system is defined by its observer
or: Everyone sees something else

(adapted from Steinmüller,
Informationstechnologie und Gesellschaft, 1993, p. 168)

2 Aspects of IS models 1

Multi-perspectivity in general means that an object is / can be / has to be considered from **different perspectives**.

In order to **reduce** their **complexity**, models in IS have to be **decomposed** (split) into small and transparent **partial models**.

Every partial model represents a special perspective.

The different perspectives / partial models carry the **danger of inconsistencies (logical contradictions)** They have to be **harmonized / balanced (model balancing → 5)**.

In IS, one can distinguish between **three types of decomposition** which correspond to three types of multi-perspectivity.

All of the three dimensions of multi-perspectivity are the motivation for dealing in detail with multi-perspectivity and the exemplary story of the blind men and the elephant.

2 Aspects of IS models 2

2.1 Horizontal

multi-perspectivity / decomposition:

static and dynamic data and function models 1

Aspects and their notations

	static/structure models	dynamic/behavior models
data models	data (structure) models: data structure diagrams; entity-relationship models (ERM) UML class diagrams	information flow models: information / data flow charts / diagrams; Structured Analysis (SA); UML use case diagrams
function models	function structure models: compositional function trees; Jackson trees	control flow models: algorithms (functions); Nassi-Shneiderman diagrams, block diagrams (flow charts); business process models; UML activity diagrams; (UML sequence diagrams)

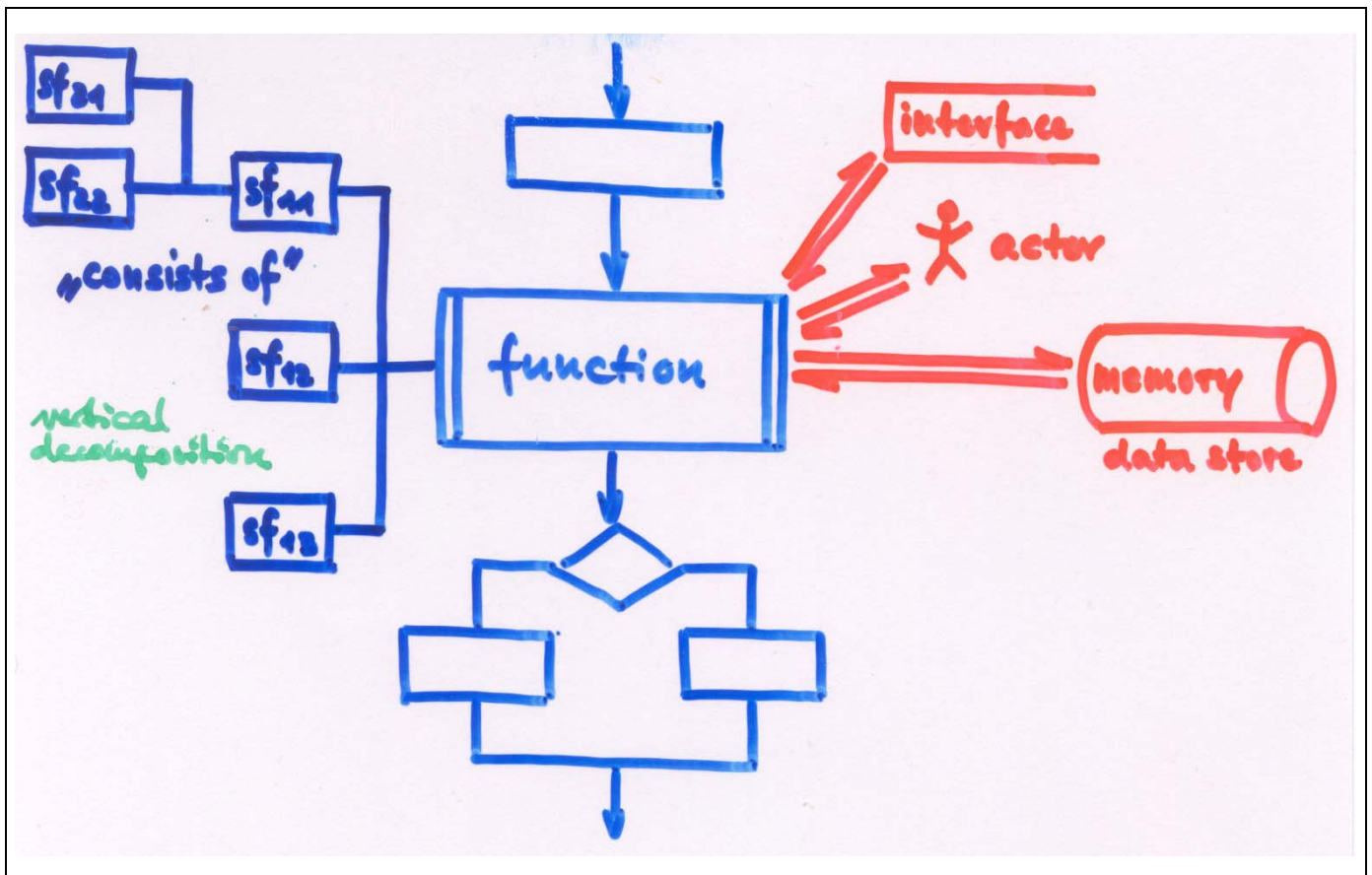
Each of the four aspects represents a certain perspective.

2 Aspects of IS models 3

2.1 Horizontal

multi-perspectivity / decomposition:

static and dynamic data and function models 2



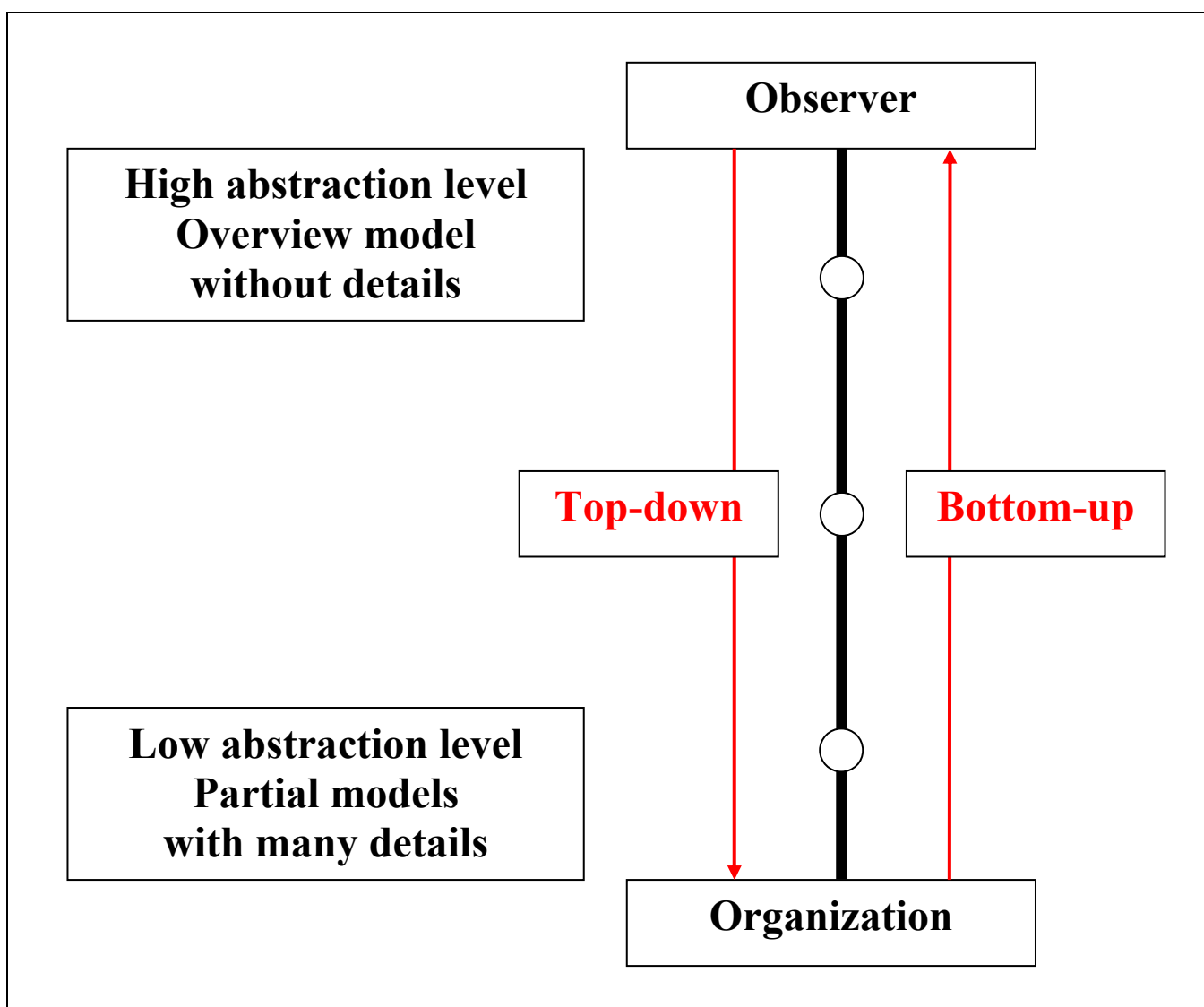
<p>Static function model: function structure model irrespective of tests, iterations, sequences</p>	<p>Dynamic function model: control flow model</p>	<p>Dynamic data model: information flow model</p>	<p>Static data model: data structure model</p>
---	--	--	---

2 Aspects of IS models 4

2.2 Vertical multi-perspectivity / decomposition: levels of abstraction 1

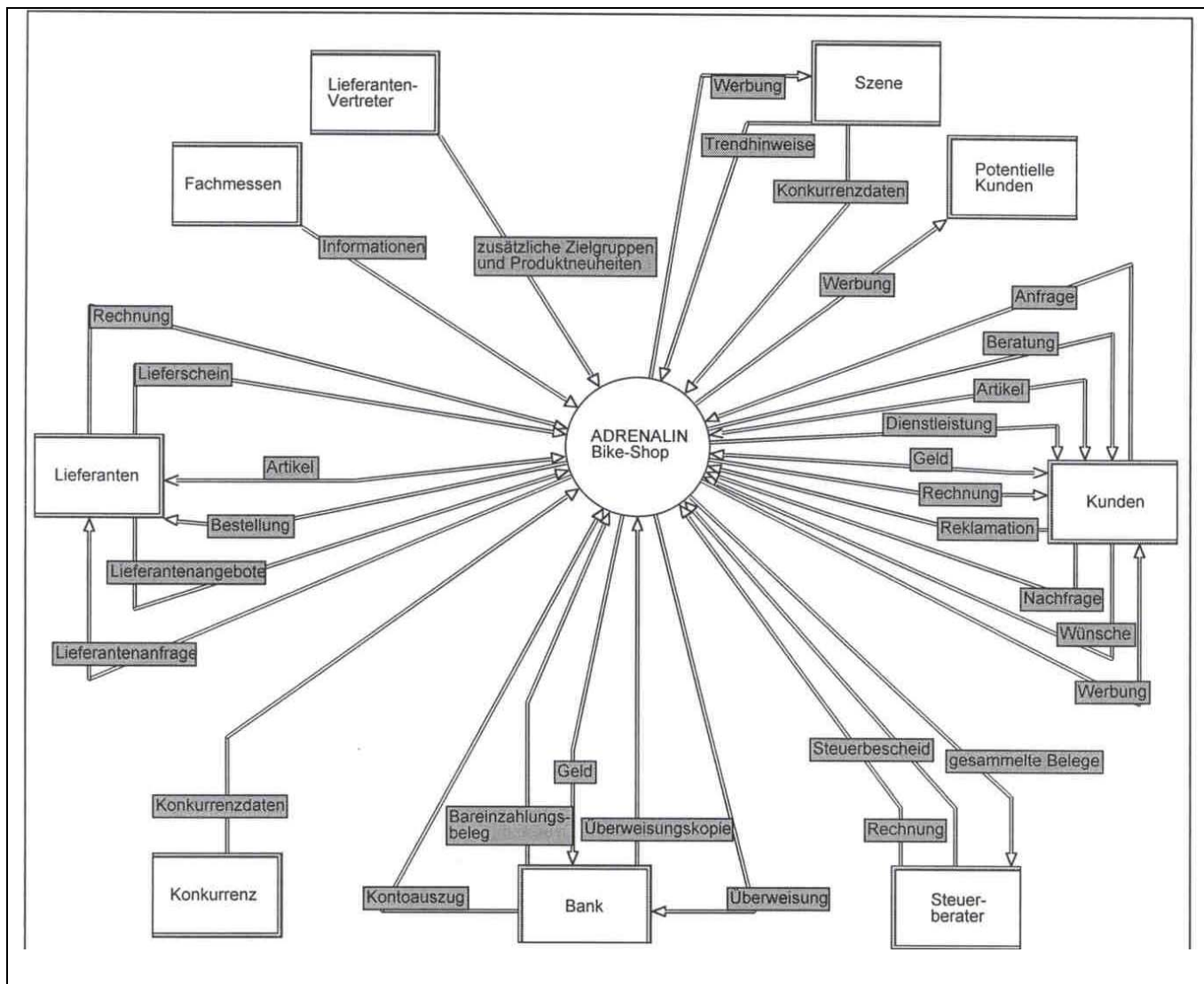
Using **design methods** (top-down, bottom-up, inside-out), models have to be decomposed into small and transparent partial models on different **levels of abstraction** (hierarchical levels with different degrees of abstraction).

Every level of abstraction represents a certain perspective.



2 Aspects of IS models 5

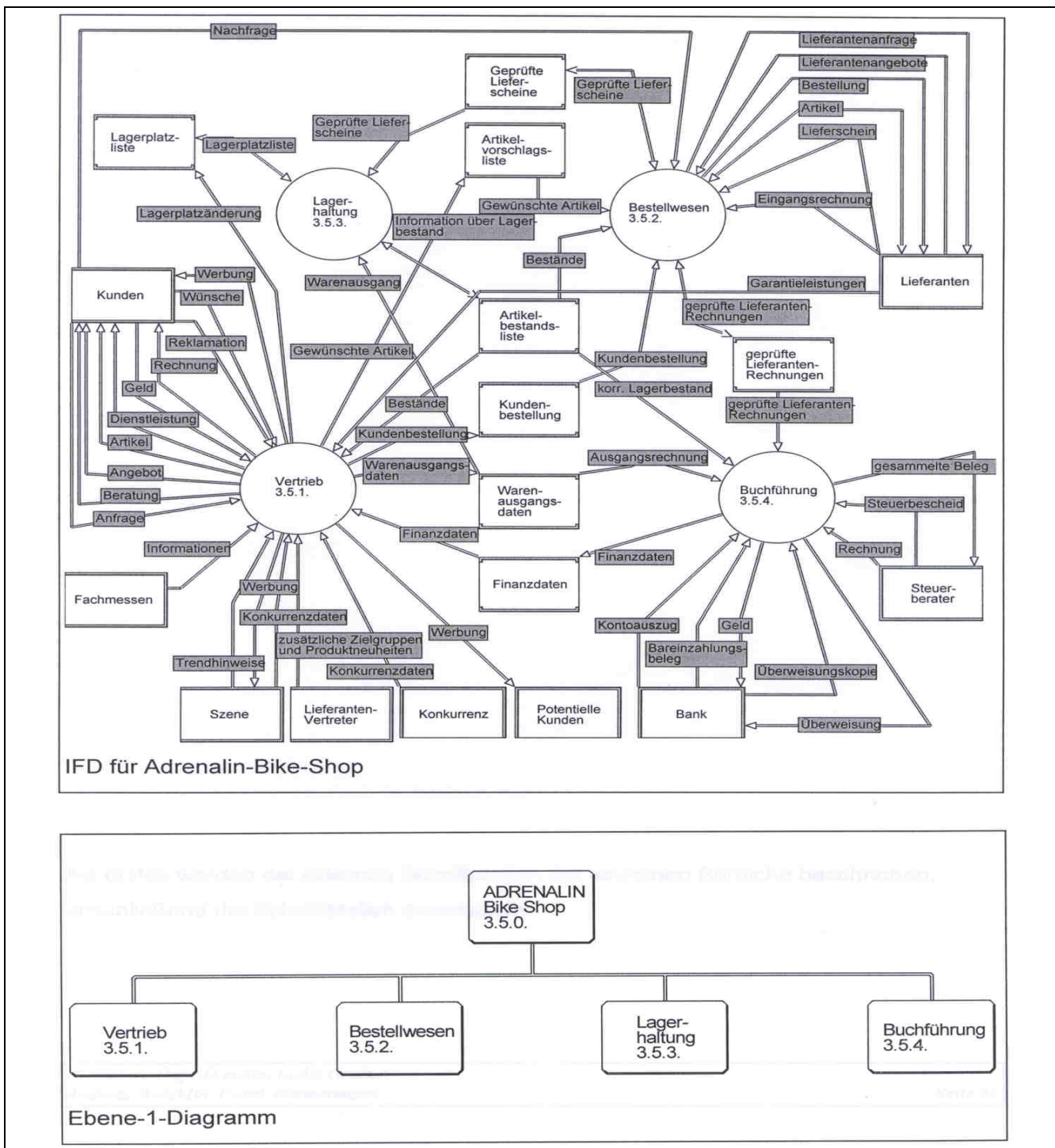
2.2 Vertical multi-perspectivity / decomposition: levels of abstraction 2



Structured analysis (SA) level 0 diagram (context diagram)

2 Aspects of IS models 6

2.2 Vertical multi-perspectivity / decomposition: levels of abstraction 3



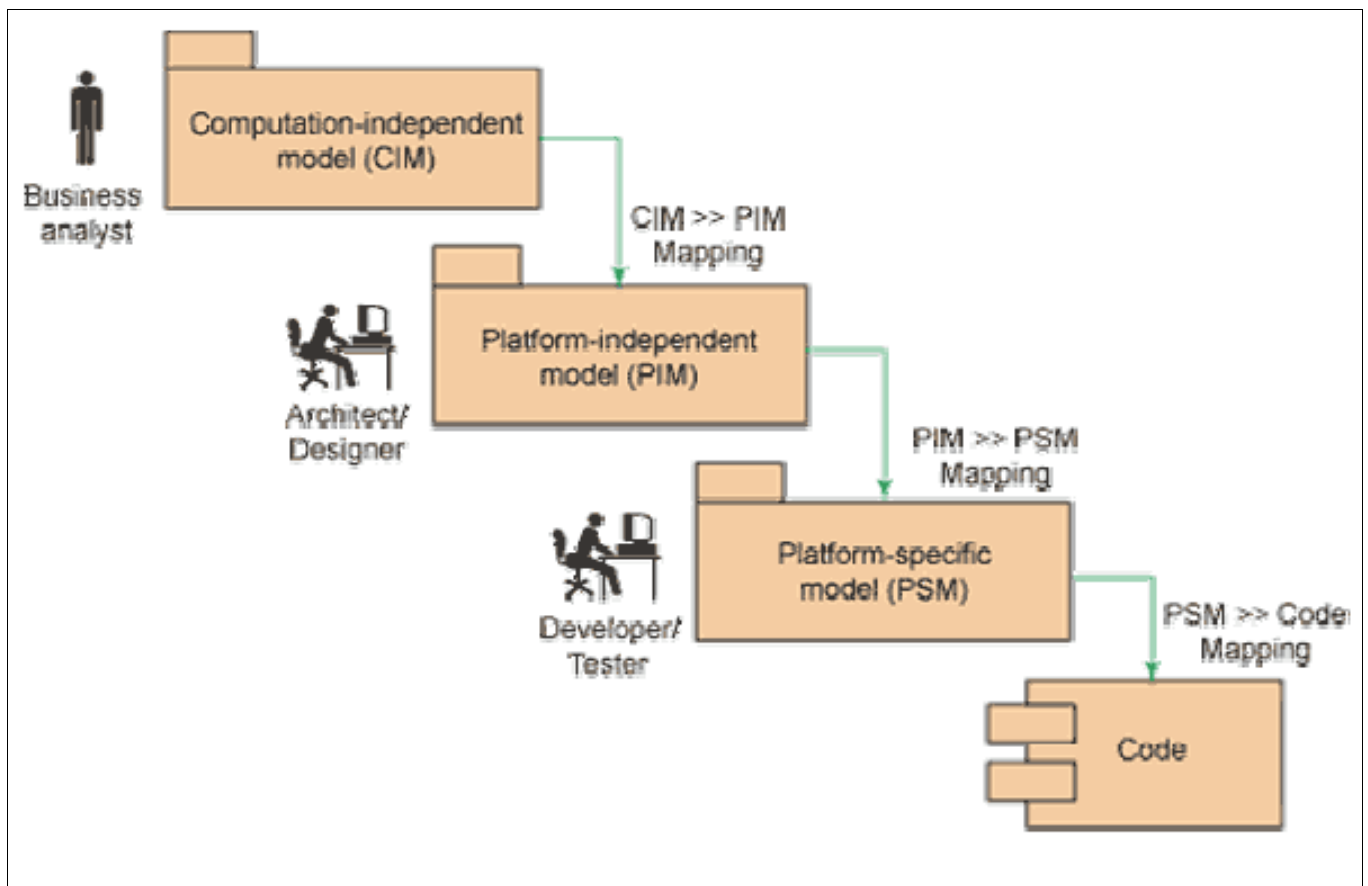
Structured analysis (SA) level 1 diagram

2 Aspects of IS models 7

2.3 Diaphasic multi-perspectivity: phase concepts / software process models 1

On its way through a systematic phase concept – through a **software (development) process model**, a model of a technical IS has to be **transferred** in several steps via different models, each of which in turn is split vertically and horizontally, from an organization / enterprise model on the information level to a technical model on the implementation level. **Every software process phase represents a certain perspective.**

Example: Model-Driven Architecture (MDA)
by Object Management Group (OMG)



(Journal of Object Technology 2006, http://www.jot.fm/issues/issue_2006_03/column4/images/figure3.gif)

2 Aspects of IS models 8

2.3 Diaphasic multi-perspectivity: phase concepts / software process models 2

main phase	subphase	model level	model purpose
analytical phase: problem analysis	elicitation of the current state of the soc-tech IS	information-relevant models	descriptive models (systems analysis)
	analysis of the current state of the soc-tech IS		
	design of the planned state of the social IS (LOCK)		prescriptive models (requirements engineering)
	design of the planned state (business concept) of the technical IS (KEY)		
synthetical phase: IT system development	design of the IT concept of the technical IS	implementation-relevant models	
	programming		
	test		
	use	information-relevant models	
maintenance			

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 1

3.1 Different aspects: multi-aspectuality

A description of an organization contains so many details
(due to the complexity of reality)

that it is impossible

to cover them all in only one diagram (type):

- vertical/hierarchical decomposition
- horizontal decomposition

3.2 Different model designers: multi-personality

Different model designers can model

- one aspect of an organization:
 alternative models (cf. solar system)
- different aspects of an organization

3.3 Multi-aspectuality and multi-personality

aspects (formal) persons	one aspect	several aspects
one designer intrapersonal	–	multi-aspectual
several designers interpersonal	multi-personal; alternative models	multi-personal and multi-aspectual

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 2

3.4 Ambiguous mapping of reality segments to models

Mapping of reality segments to models is **ambiguous**, that is, one reality segment can be described by several models, even by several correct models.

There is not only one single model for every segment of reality (cf. Tycho Brahe).

Distinctive features of good models:

- (mathematical) simplicity
- brevity, economy
- elegance, esthetics
- understandability
- optimization
- **high explanatory and cognitive value**
- improvement towards a
 - formal model
 - mathematical-logical model
 - axiomatic model

Examples:

- equations of motion (transformation of coordinates)
- relational data models (normalization):
 - 3NF is the mathematically simplest form
- different model representations in IS

Famous axiom systems:

Giuseppe Peano (1858 – 1939): 1889 natural numbers

David Hilbert (1862 – 1943): 1899 Euclidean geometry of the plane

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 3

3.5 Natural and formal languages: (non-)ambiguous communication 1

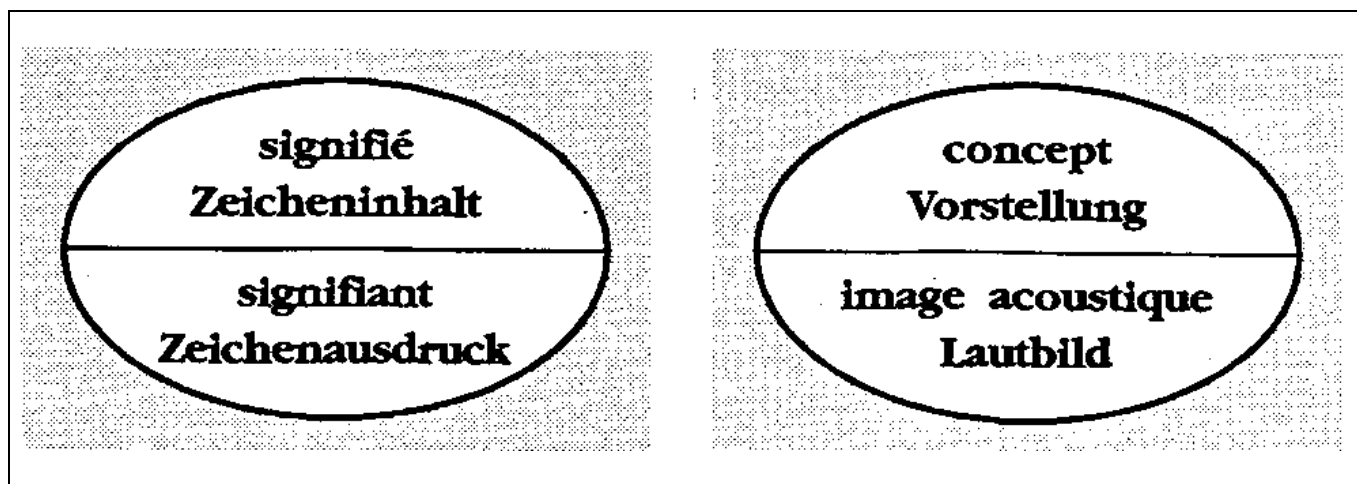
Structuralist linguistics

School of Geneva: Ferdinand de Saussure (1857-1913)

Bilateral semiotic sign:

- **form** (vox, significant, sequence of letters / phones, graphemes / phonemes)
- **meaning** (conceptus, signifié, concept)

The assignment between form and meaning is **arbitrary**
(code is learnt by psychological conditioning)



Bilateral semiotic sign

(Linke, Studienbuch Linguistik, 2004 [1991], 31)

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 4

3.5 Natural and formal languages: (non-)ambiguous communication 2

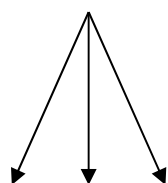
natural language

formal language

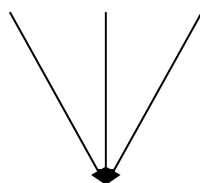
one meaning

many meanings

one meaning



many forms



one form



one form

synonymy

**homonymy
polysemy**

non-ambiguity

e.g.

*glasses
spectacles*

*floor, earth,
tree, root*

Quasi-synonymy, quasi-homonymy: overlapping meanings

Features of formal languages:

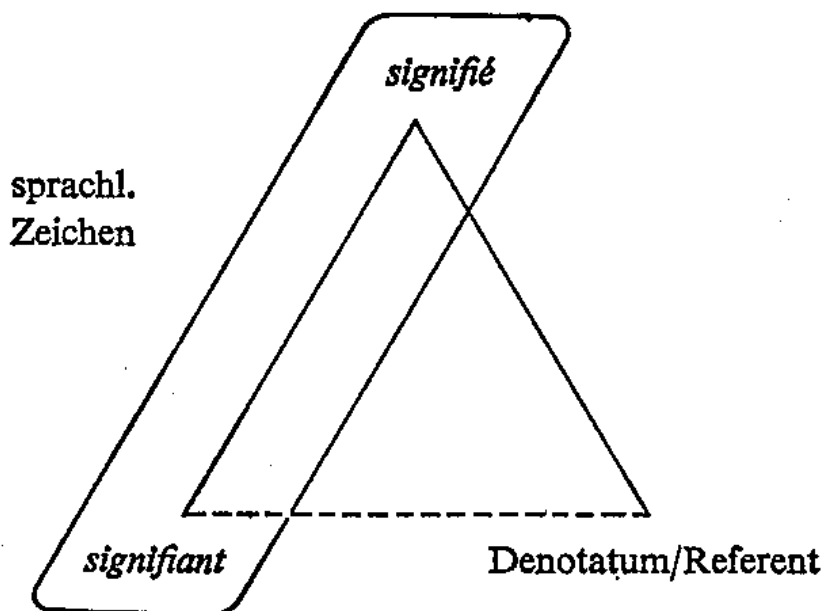
- standardization of word semantics (meanings)
- diachronic stability of word semantics
- standardization of phrase semantics:
e.g. SPO only for propositions, not for questions
sequence of parts of a sentence determines semantics

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 5

3.5 Natural and formal languages: (non-)ambiguous communication 3

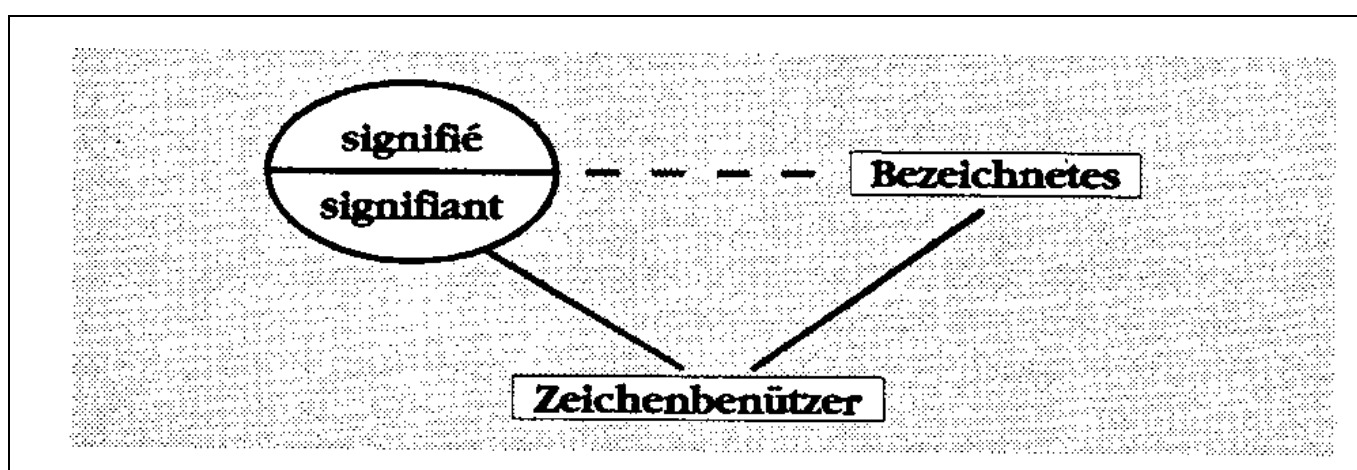
2.1. Das semiotische Dreieck

Signifiant und *signifié* konstituieren das sprachliche Zeichen. Das *signifiant*, z. B. die Lautfolge [vwaty:r], verweist über das *signifié*, die Bedeutung „Auto“, auf eine Klasse von konkreten Gegenständen, die Automobile. Eine direkte Beziehung zwischen *signifiant* und Denotatum besteht nicht – deshalb die gestrichelte Linie.



The semiotic triangle

(Felixberger / Berschin, Sprachwissenschaft, 1974, 15)

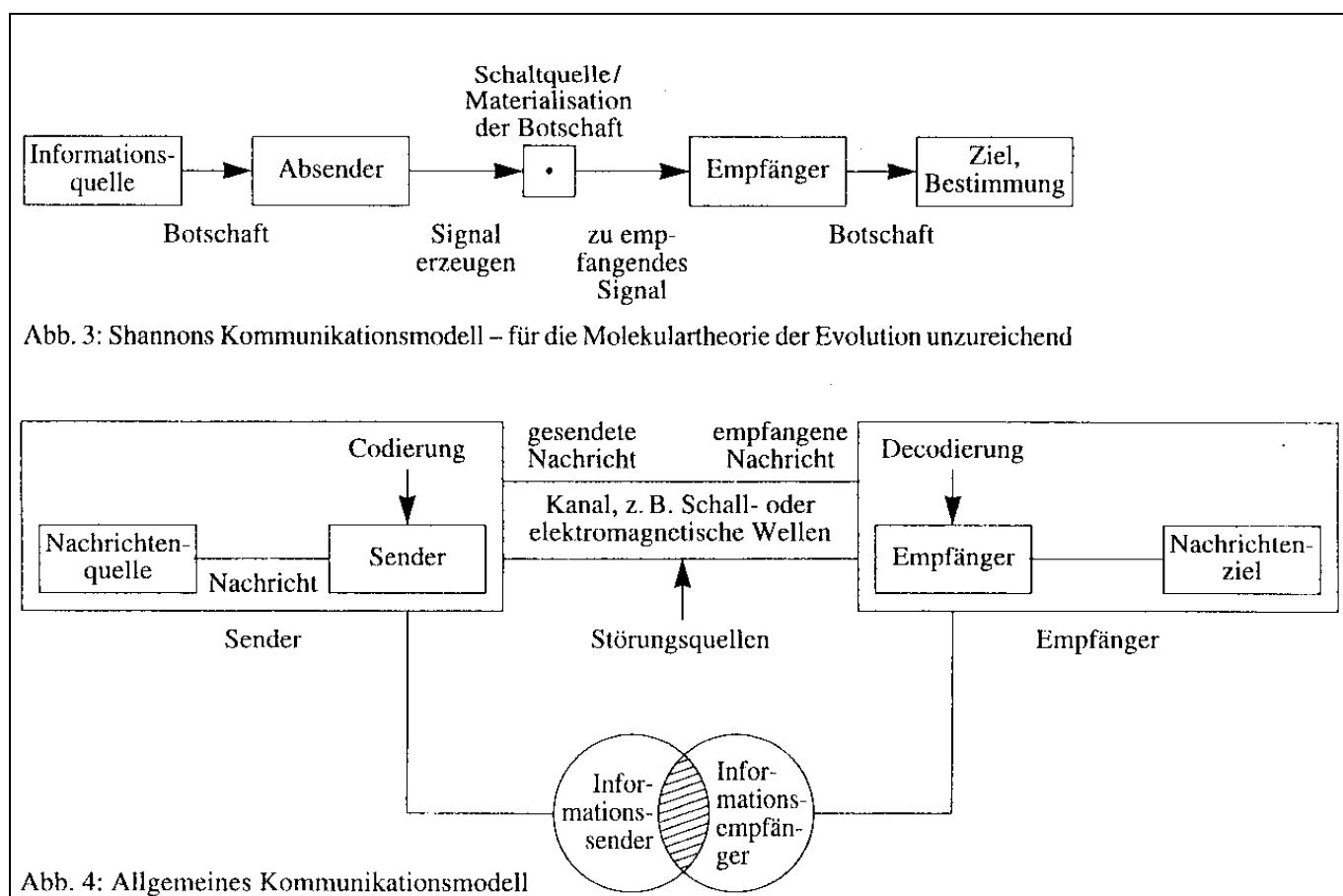


Semiotic triangle plus user

(Linke, Studienbuch Linguistik, 2004 [1991], 31)

3 Analysis of multi-perspectivity in IS modeling 6

3.5 Natural and formal languages: (non-)ambiguous communication 4



General model of communication (Irrgang, Evolutionäre Erkenntnistheorie, 1993, 159)

4 Conclusion using the exemplary story 1

Exemplary stories provide a fascinating mechanism.

4.1 Starting point

4.1.1 (Core of the) exemplary story and its internal moral

Some blind men touch different parts of an elephant's body. Each of them gets an individual impression, which he considers as absolute.

Once the blind men have been confronted with the others' opinions and have learned that they are different, each one insists on his own opinion, rejects the other ones as wrong and all of the blind men start quarreling.

4.1.2 Internal moral

The cognitive behavior of the blind men is judged as epistemologically stupid.

4 Conclusion using the exemplary story 2

4.2 Generalization towards an epistemological level (*tertium comparationis*)

4.2.1 Generalized story

Independently of each other,
some persons acquire
individual partial knowledge about an object of cognition and
consider it as complete and absolute knowledge.
Even when they are confronted with different opinions,
each one insists on his own opinion,
rejects the other ones as wrong and
all of the persons start quarreling.

4.2.2 Generalized moral

To consider incompatible opinions (partial knowledge),
which are based
on (unnoticed) mono-perspective, incomplete cognition,
as complete and absolute knowledge
is detrimental.
This kind of knowledge is not reliable.

4.2.3 Epistemological addition

Human thinking is mostly oligo-perspective.
Everyday life does not require to
automatically logically coordinate and harmonize knowledge.
Therefore, the human inconsistency checking apparatus does not
automatically work with formal-logical precision.

4 Conclusion using the exemplary story 3

4.3 Analogical transfer to an application area: IS modeling

4.3.1 Story adapted to an application area

Research groups of an ant state examine an elephant.

(Steinmüller, Wilhelm: Informationstechnologie und Gesellschaft, Einführung in die angewandte Informatik, Darmstadt 1993: 51 Cognition of objective truth?)

4.3.2 External moral

Consequence: The government decided to stop the project due to inconsistent results and unsolvable differences in the scientists' opinions.

“Das Projekt wurde auf Beschluss der Regierung wegen unüberbrückbarer Meinungsverschiedenheiten unter den Wissenschaftlern abgebrochen.”

4.3.3 Conclusion for IS modeling

Different model designers have different pre-knowledge and different psychic-mental-intellectual-social dispositions, they can use the same words with different meanings and even one model designer often has difficulties to keep his multi-aspectual models consistent.

Therefore

- different points of view are normal and cannot be avoided**
- contradictions and incompatibilities in models from different points of view are normal.**

5 Treatment of multi-perspectivity in IS modeling 1

5.1 Treatment of contradictions and incompatibilities: **model balancing 1**

**Elimination / harmonization
of contradictions, inconsistencies, incompatibilities
between partial models
which have their origin in horizontal and vertical decomposition.**

**Incompatibilities have to be eliminated in order to deploy IT!
Formal-mathematical models do not allow contradictions.
→ Principle of key (IT) and lock (organization)**

**Is the reality of an organization of that kind,
that consistent formal models are possible?**

**Personal experience: Yes!
I've only seen contradictions due to mistakes in models,
due to different implicit pre-conditions.**

**Consequence:
Organizations are not so complex as sub-atomic particles.
Hypothesis of coherency**

**Even alternative models need some parts in common,
a basis of comparison,
otherwise they are not comparable.**

5 Treatment of multi-perspectivity in IS modeling 2

5.1 Treatment of contradictions and incompatibilities: model balancing 2



Abb. 9: Interferenzvorgang. Zeichnung: Charles Addams. 1940

Interference, wave particle dualism
(Kanitscheider, Mechanistische Welt, 1993, 111)

5 Treatment of multi-perspectivity in IS modeling 3

5.2 Compatibility-checking tools

e. g. in the context of UML

→ 3.5 Bilateral semiotic sign, unequivocal communication

Therefore, there are two common situations (3.5):

- **homonymy/polysemy**: one form, several meanings
- **synonymy**: several forms, one meaning

**Tools can only check the syntactic level (form),
but not the semantic level (meaning)!**

5.3 Glossaries, terminology management

The terminology used is defined as exactly as possible:
rich definition

5.4 Conclusion: The model designer's awareness

necessary because the problem is not solvable

6 References

pdf-files of my own publications: see my homepage.

Holl, Alfred; Feistner, Edith:

Mono-perspective views of multi-perspectivity: IS modeling and 'The blind men and the elephant'.

Växjö: Växjö University Press 2006 [= Acta Wexionensia 87/2006 (Information Systems)];

short version = contribution to:

Information Systems Research in Scandinavia (IRIS'27),

Falkenberg/Sweden 2004, CD-ROM.