

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

- die (Weiter-) Entwicklung von Theorien, Methoden und Werkzeugen zur Gewinnung intersubjektiv überprüfbarer Erkenntnisse über IS,
- 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

In order to produce an efficient **socio-technical IS**, there are two starting points for improvement and optimization:

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

In general, the **technical IS** has to be oriented towards the **social IS** (and not the other way round!):

- Use **epistemology-based modeling** strategies to improve the quality of the underlying model of the **technical IS**.

In the case of chaotic business processes, however, it is necessary to change the **social IS** softly and smoothly:

- Use **Business Process Reengineering (BPR)** strategies to improve the quality of the business processes in the **social IS**.

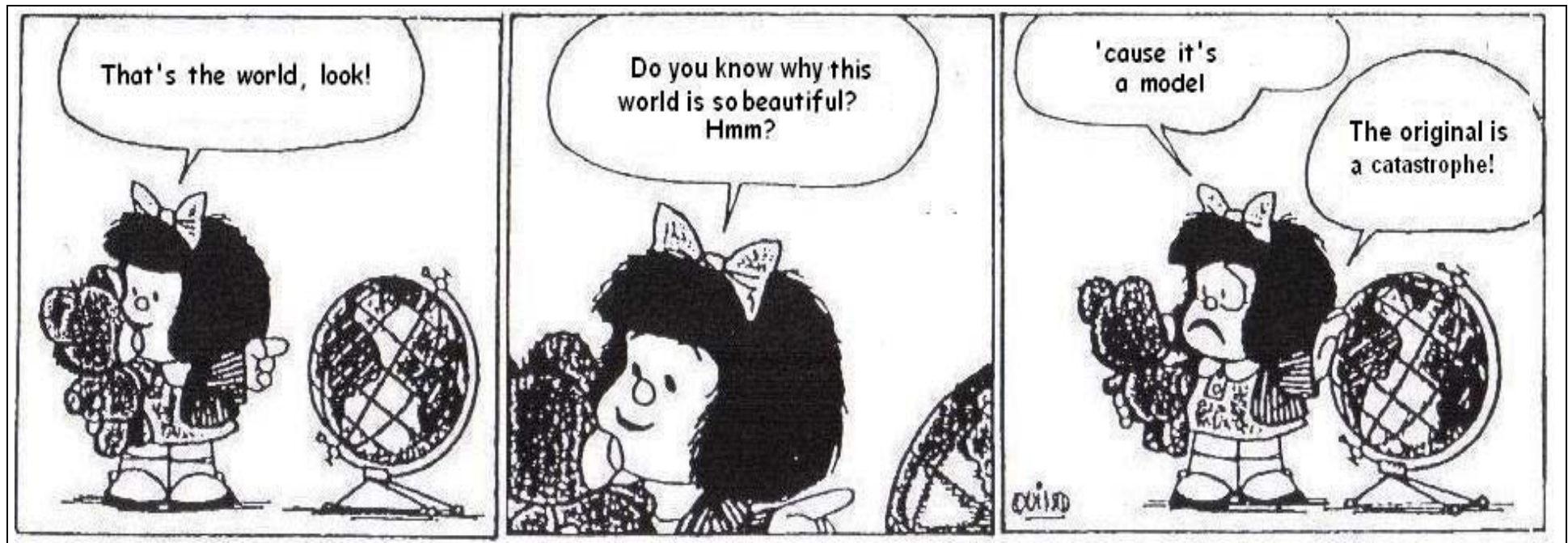
1.2 Object of cognition in IS

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.

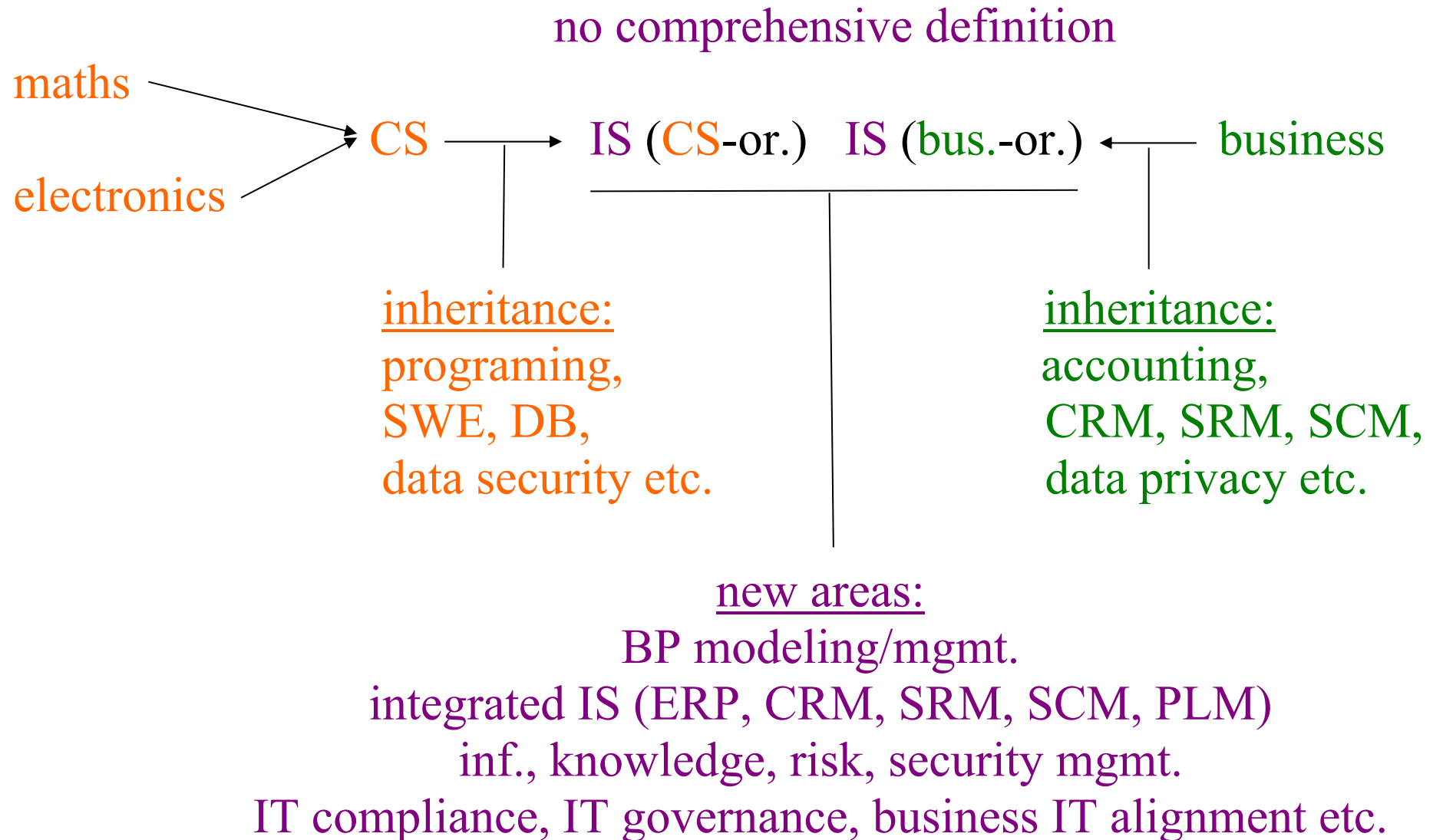
1.2 Object of cognition in IS

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

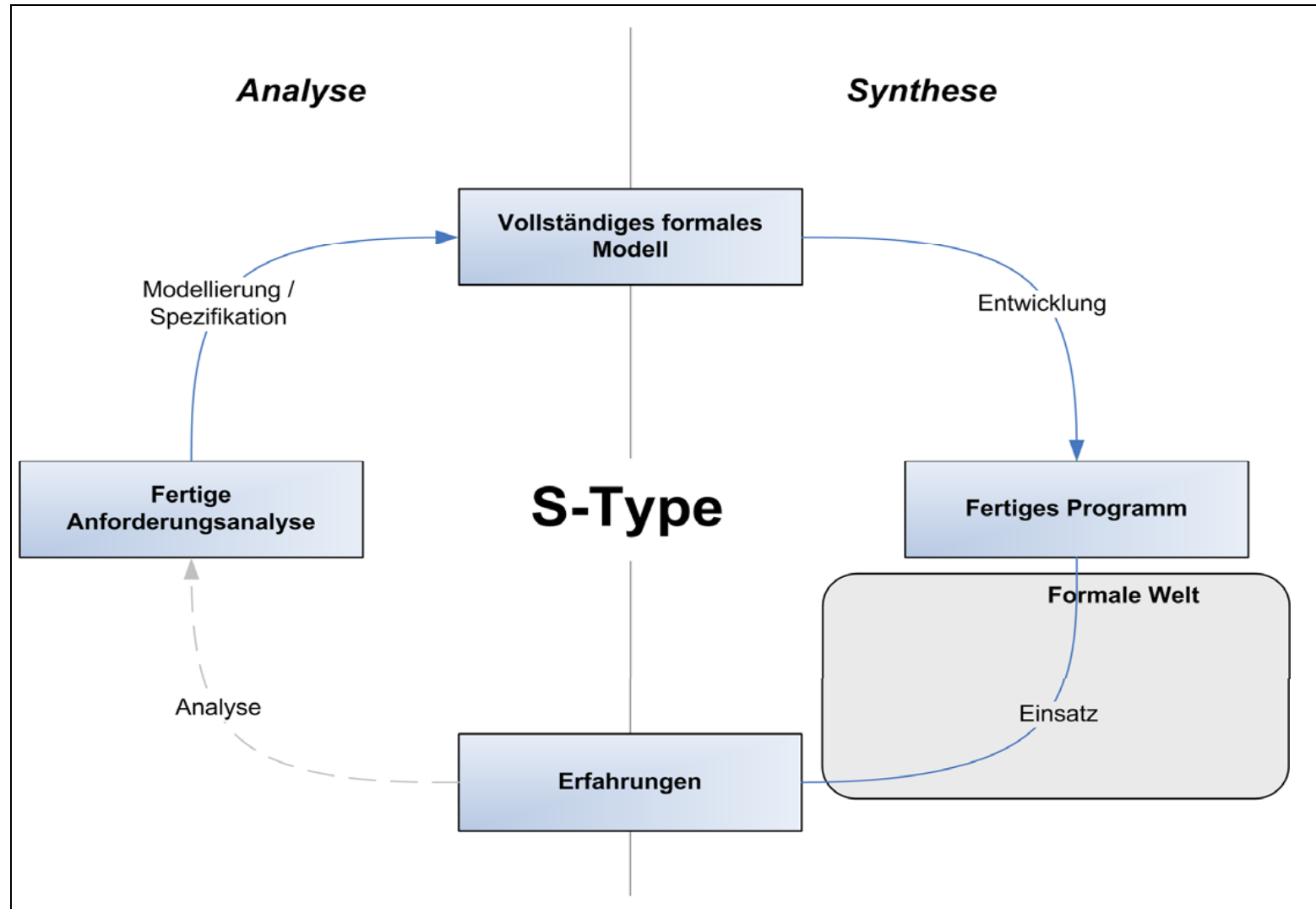
An IT system belongs to type S if one can prove that a previous specification is mathematically correct.

- 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

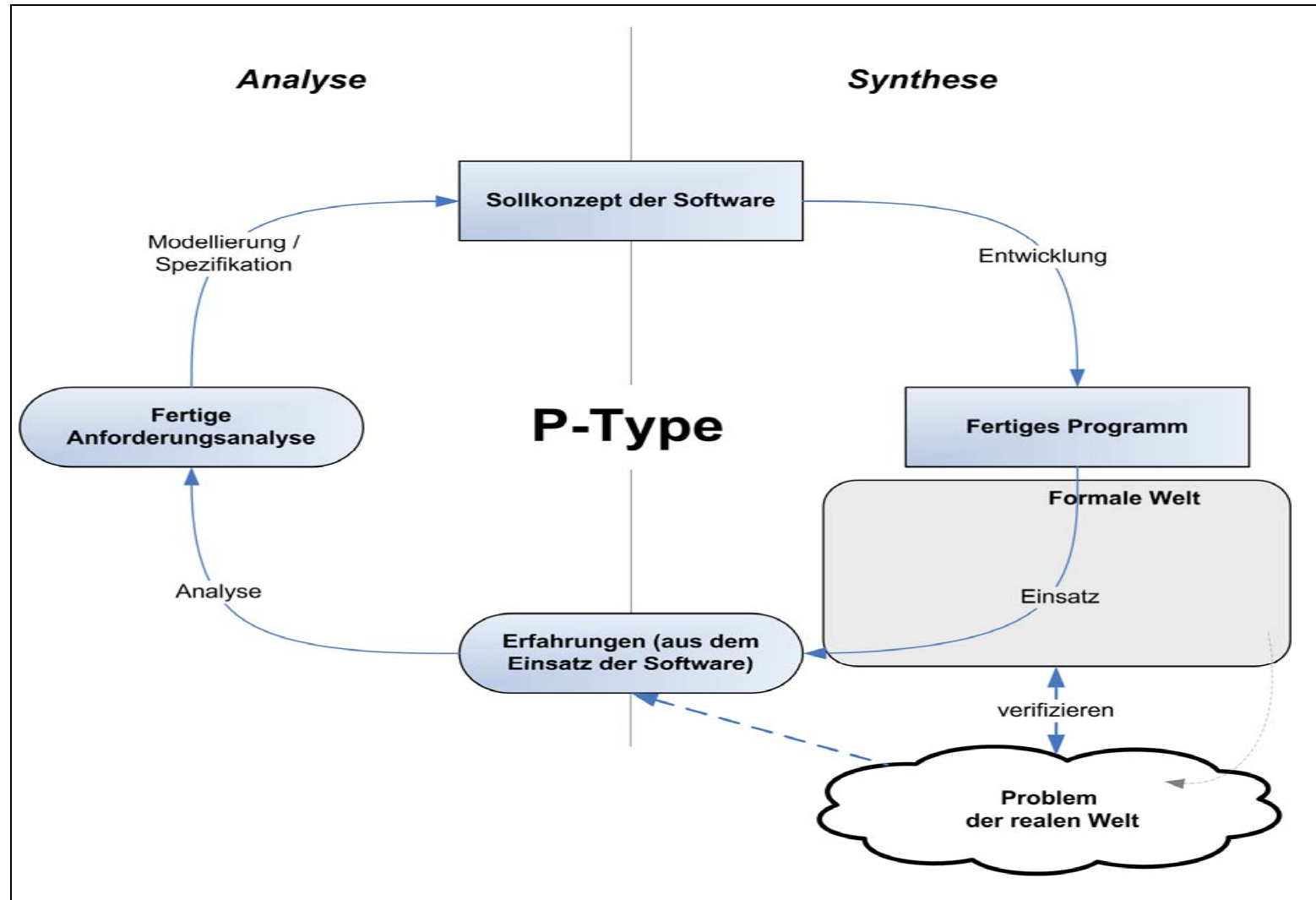
P-type systems are solutions for limited problems which cannot be described completely on a formal level.

- 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

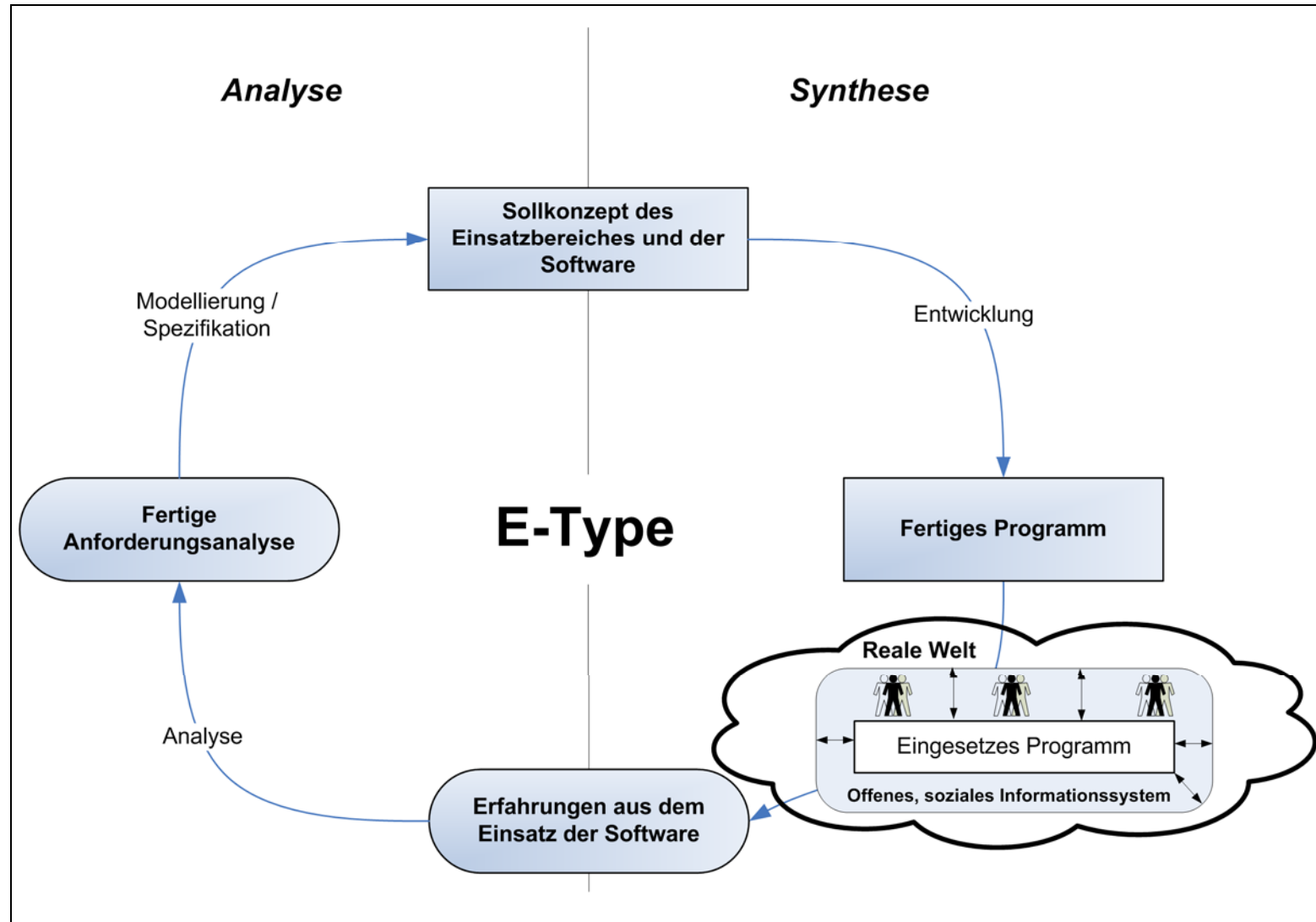
E-type systems are embedded in open, dynamic, complex, social (socio-technical) information systems (organizations).

- 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

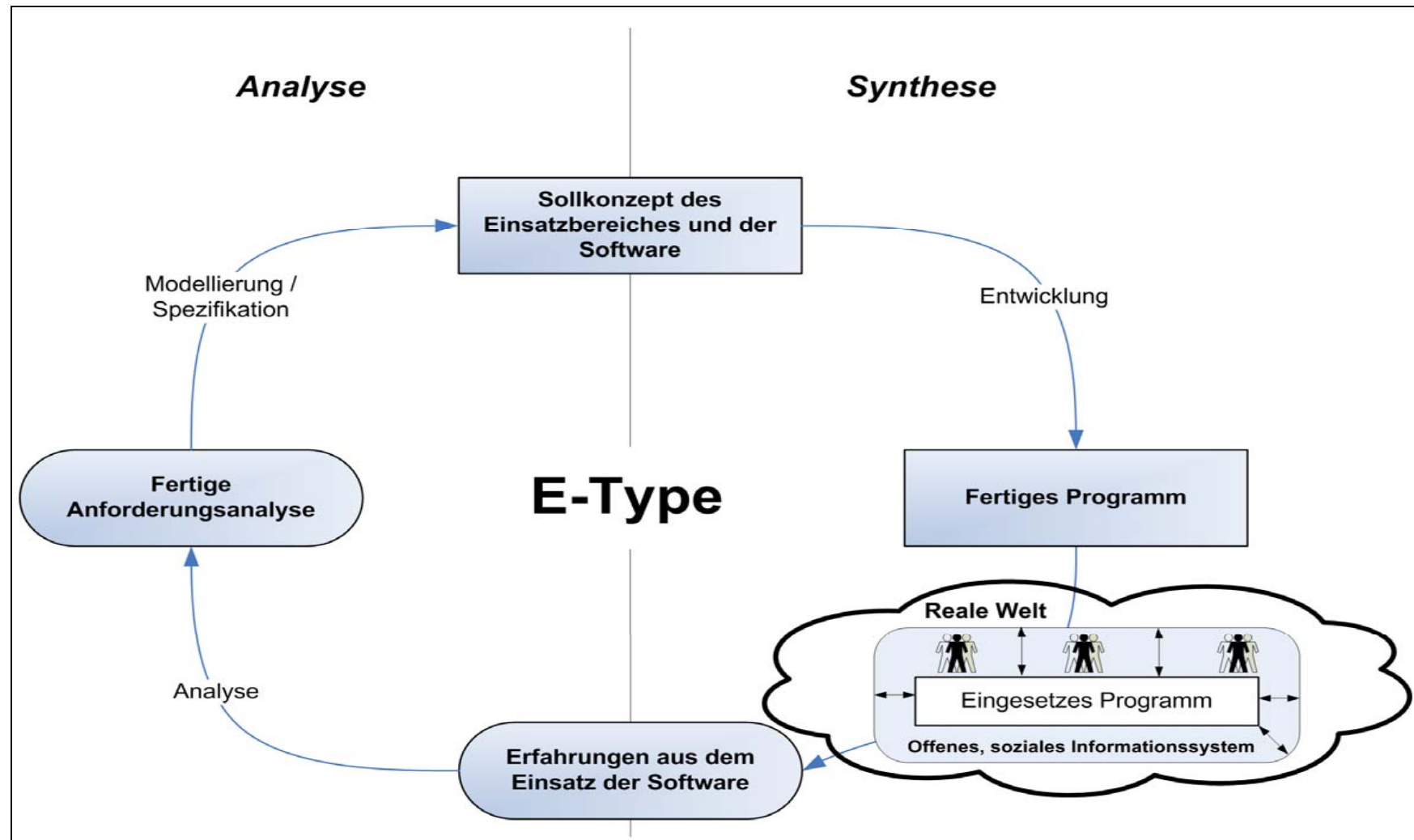
Thus, IS can be considered as an empirical science, but has not yet reached the state of a natural science.

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

3.1 IS and natural sciences: empirical methods 2

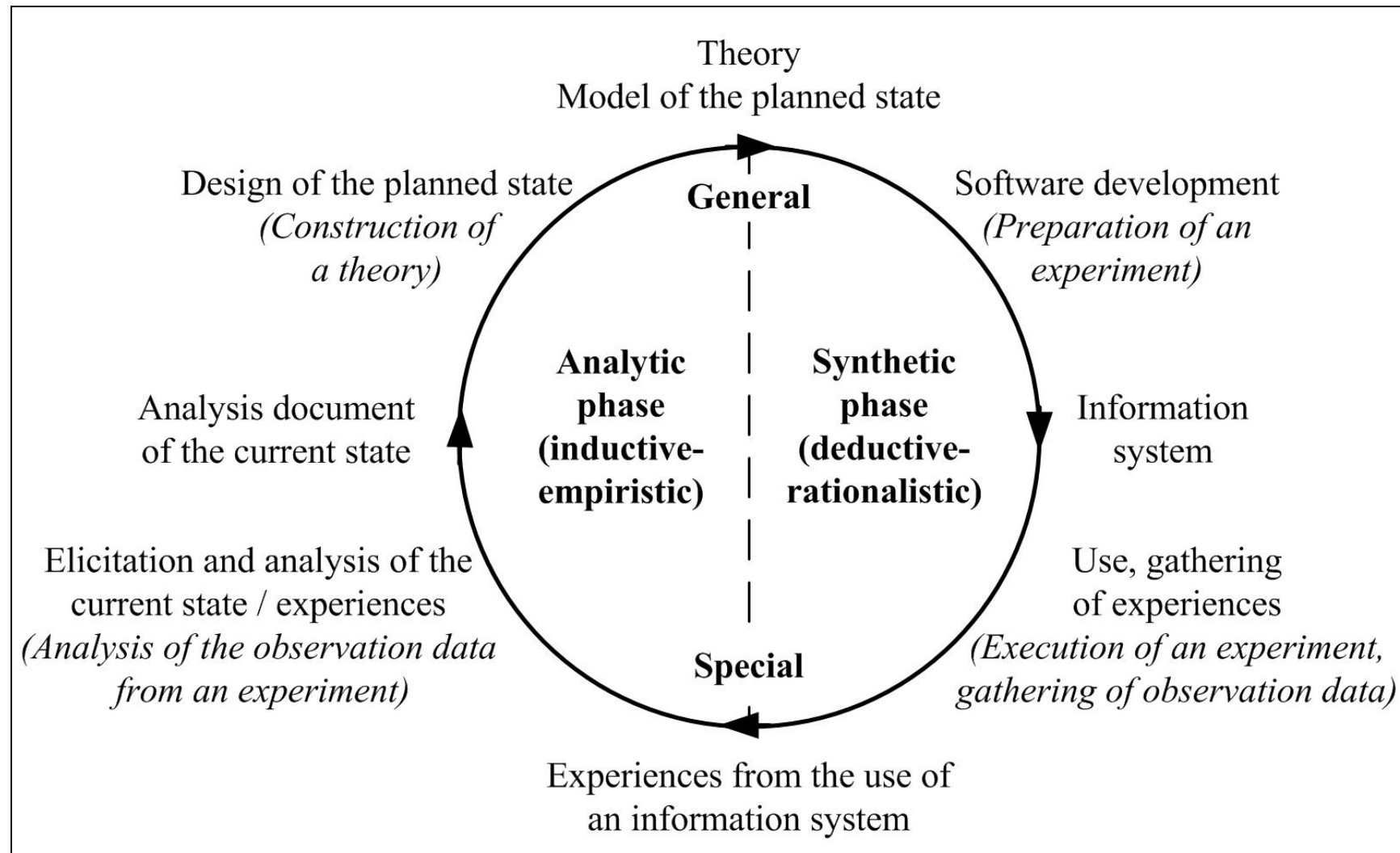
	natural sciences	IS
object of examination	object of cognition in the nature	information handling processes in organizations
manner of examination	observation	observation
use of the observation results	process of model construction	process of model construction
result of the process of model construction	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



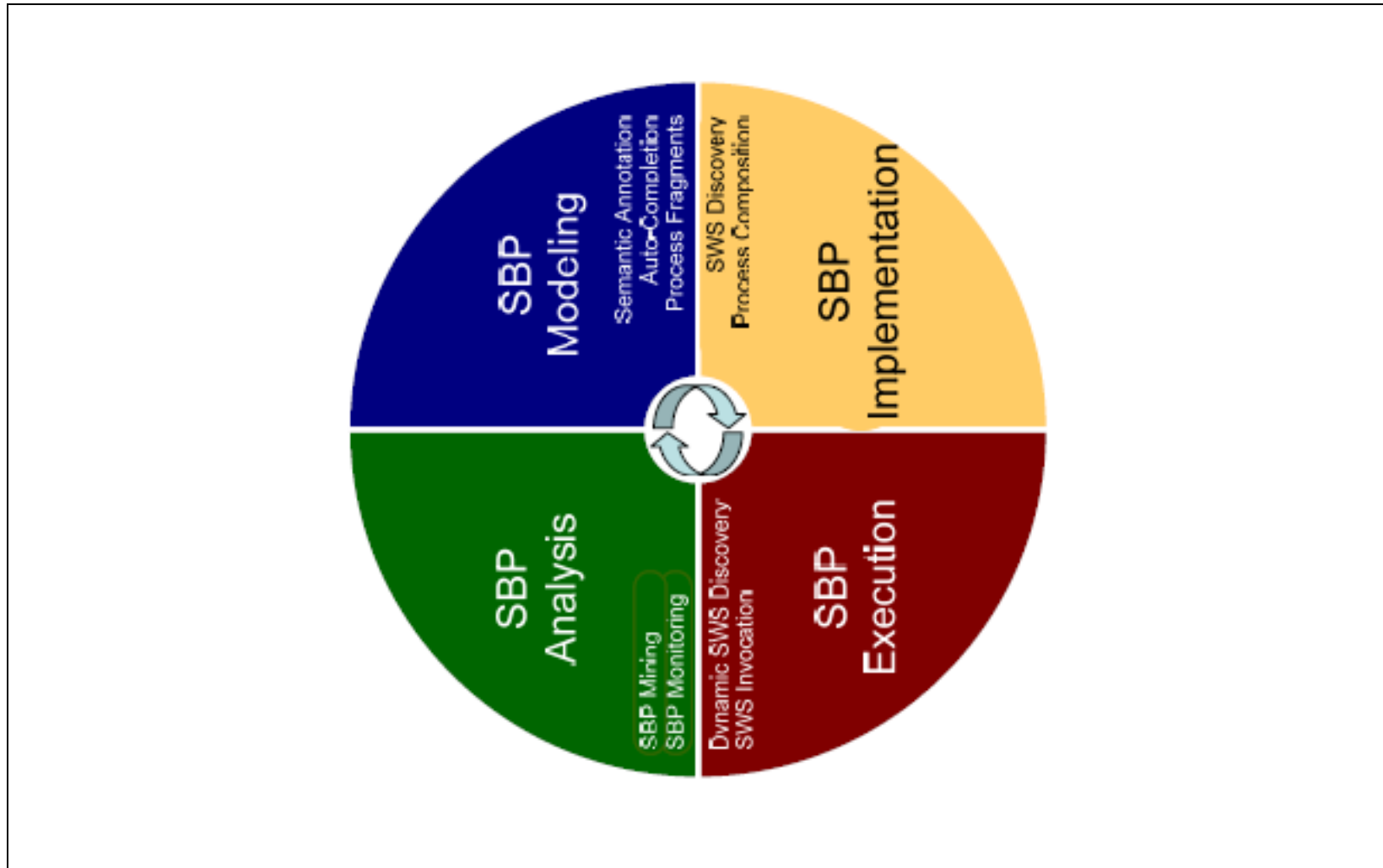
E-type systems

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.

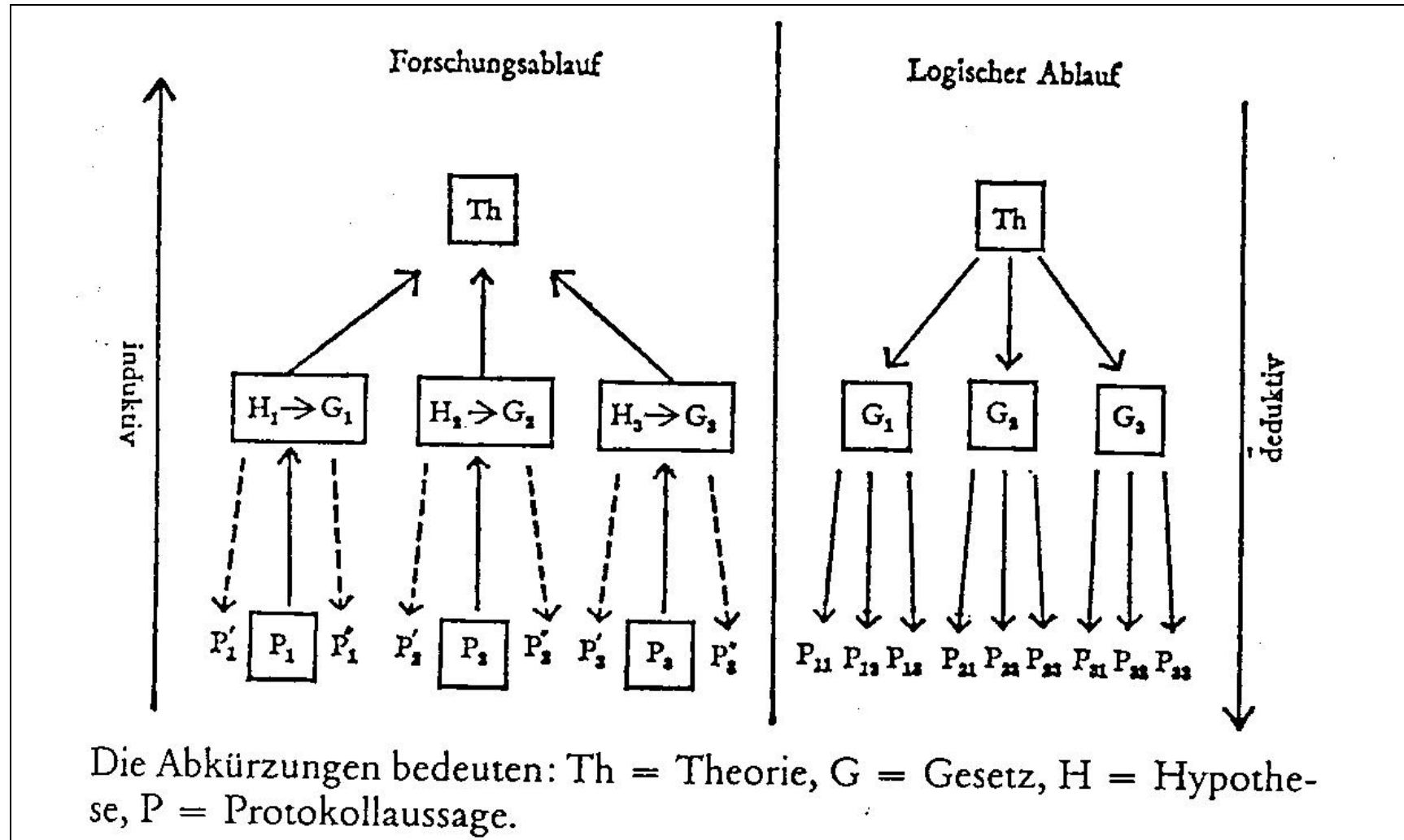
- PLM: production of a product
- IS: software development (IT design, programming, test)

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.

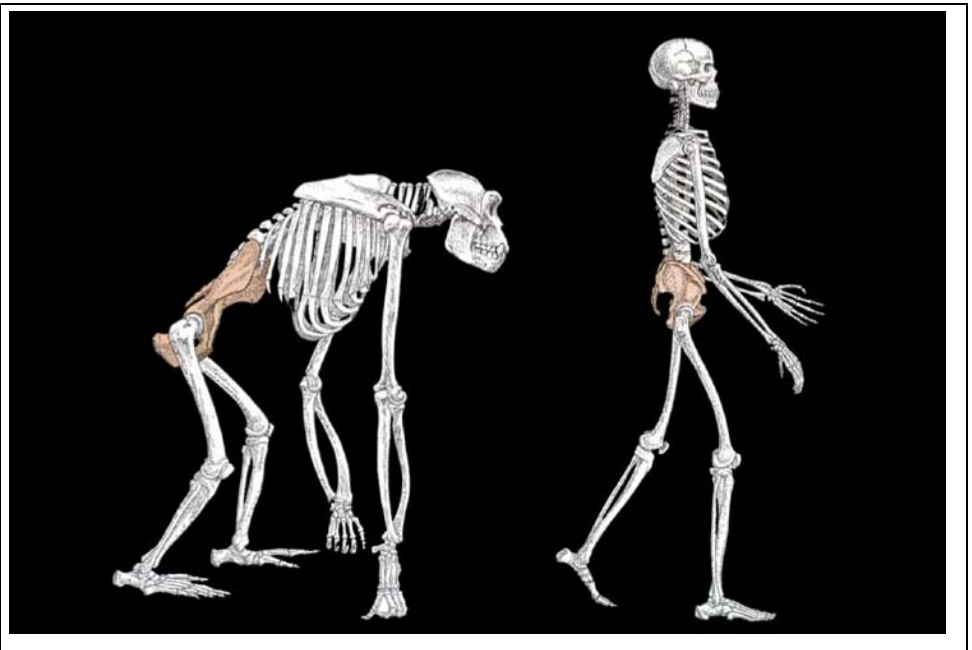
3.2 IS and natural sciences: mayeutic cycle 6



(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

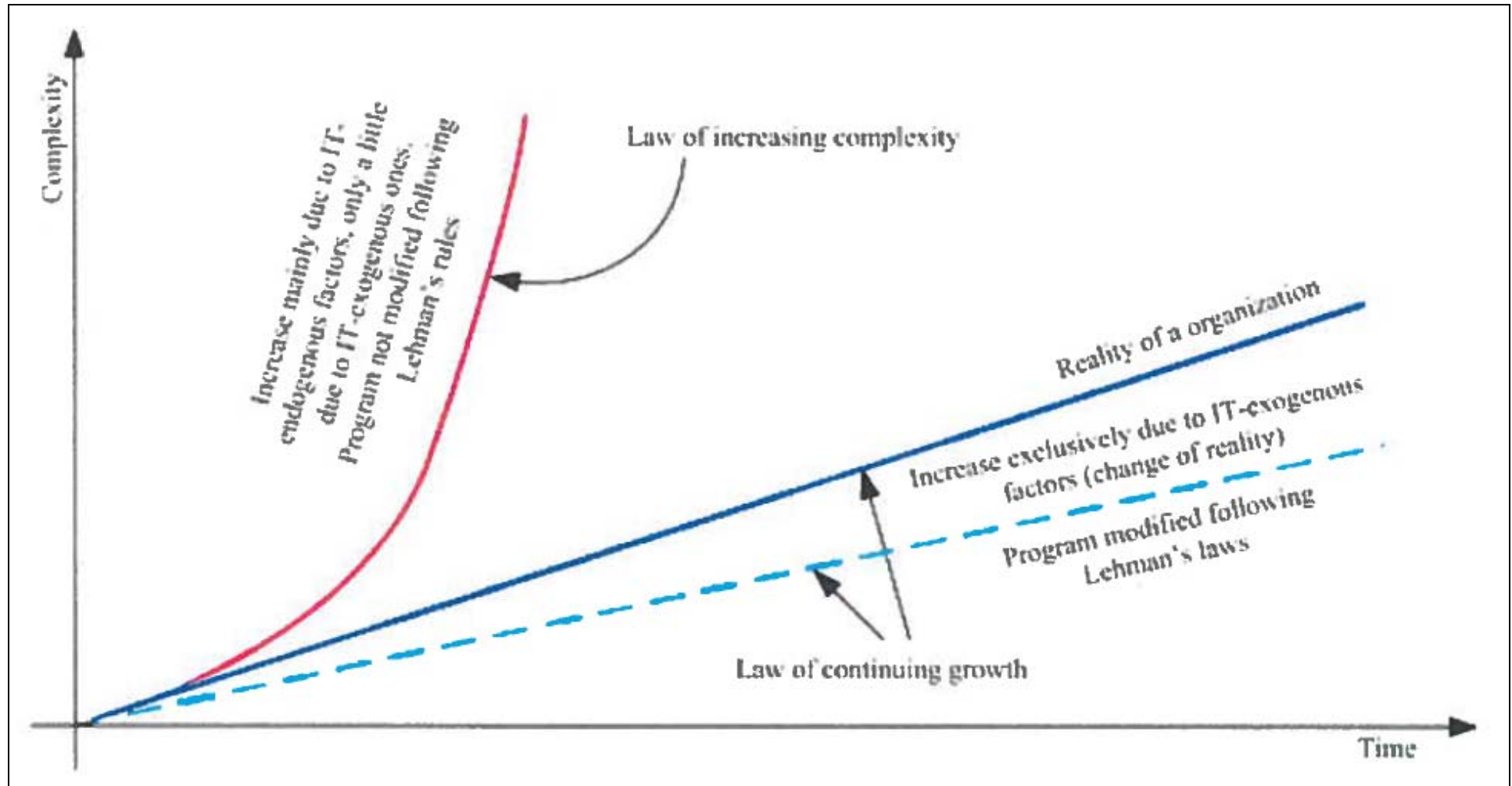


3.3 Lehman's laws of software evolution

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

