

Martin Glinz

# Informatik für Ökonomen II: Modellierung von Informatiksystemen

## 1. Grundlagen



Universität Zürich  
Institut für Informatik

# Motivation

---

- Was müssen Ökonominnen und Ökonomen über den Bau und den Unterhalt von Informatiksystemen wissen?
- Welche Mittel brauchen sie, um ihre Vorstellungen
  - selbst besser zu verstehen
  - angemessen ausdrücken zu können
  - erfolgreich mit Informatikern zu besprechen
- Modellierung als Schlüsseltechnik
- Vieles davon kann auch im Nicht-Informatikbereich erfolgreich verwendet werden

# Konzept und Aufbau der Vorlesung

---

- Themenblock von fünf Doppelstunden
- Zwei Übungen
- Theorie in Einschubblöcken, wo sie benötigt wird
- Einfache Beispiele zur Einführung
- Illustration an einer realen Fallstudie
- Mini-Übungsaufgaben in der Vorlesung
- Unterlagen: [http://www.ifi.uzh.ch/serg/courses/hsxx/inf\\_oec\\_ii](http://www.ifi.uzh.ch/serg/courses/hsxx/inf_oec_ii)

Achtung: **xx** durch letzte zwei Ziffern des aktuellen Jahrs ersetzen

# Bedeutung von Informatiksystemen

---

- Als **notwendige Infrastruktur** (wie Strom und Wasser)
  - Betriebliche Informationssysteme für Personal, Rechnungswesen, Materialwesen, etc.
  - Integration mit Nachbarssystemen, z.B. Zahlungsverkehr
- Als **Teil der Wertschöpfung**, zum Beispiel
  - Elektronischer Handel
  - Auf Kunden individuell zugeschnittene Dienstleistungen und Produkte
  - Als Kernbestandteil von Geräten, Fahrzeugen oder Anlagen

# Fallstudie „Gesundheitskarte“

---

- Deutsches Großprojekt zur **Informatisierung des Gesundheitswesens**
- Kostenrahmen: ca. 1,4 Milliarden €
- **Grundlagen:** § 291a des Gesetzes zur Sicherung der nachhaltigen Finanzierungsgrundlagen der gesetzlichen Rentenversicherung
- **Verantwortliche Organisationen**
  - Spitzenverbände von Krankenkassen, Ärzten, Zahnärzten, Krankenhäusern und Apotheken
  - Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
- **Gesundheitskarte ist u.a. Träger für**
  - Patientendaten
  - Versicherungsdaten
  - Rezepte
  - Behandlungsdaten und Arztbriefe



# Fallstudie „Gesundheitskarte“ – 2

## Sozialgesetzbuch Fünftes Buch Gesetzliche Krankenversicherung

In der Fassung des Gesetzes zur Sicherung der nachhaltigen Finanzierungsgrundlagen der gesetzlichen Rentenversicherung (RV-Nachhaltigkeitsgesetz) vom 21. Juli 2004 (BGBl. I S. 1791)

### § 291a

#### Elektronische Gesundheitskarte

(1) Die Krankenversichertenkarte nach § 291 Abs. 1 wird bis spätestens zum 1. Januar 2006 zur Verbesserung von Wirtschaftlichkeit, Qualität und Transparenz der Behandlung für die in den Absätzen 2 und 3 genannten Zwecke zu einer elektronischen Gesundheitskarte erweitert.

(2) Die elektronische Gesundheitskarte hat die Angaben nach § 291 Abs. 2 zu enthalten und muss geeignet sein, Angaben aufzunehmen für

1. die Übermittlung ärztlicher Verordnungen in elektronischer und maschinell verwertbarer Form sowie

2. den Berechtigungsnachweis zur Inanspruchnahme von Leistungen im Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 1408/71 des Rates vom 14. Juni 1971 zur Anwendung der Systeme der sozialen Sicherheit auf Arbeitnehmer und deren Familien, die innerhalb der Gemeinschaft zu- und abwandern (ABl. EG Nr. L 149 S. 2) und der Verordnung (EWG) Nr. 574/72 des Rates vom 21. März 1972 über die Durchführung der Verordnung (EWG) Nr. 1408/71 zur Anwendung der Systeme der sozialen Sicherheit auf Arbeitnehmer und deren Familien, die innerhalb der Gemeinschaft zu- und abwandern (ABl. EG Nr. L 74 S. 1) in den jeweils geltenden Fassungen.

### Zweck:

„Verbesserung von Wirtschaftlichkeit, Qualität und Transparenz der Behandlung“

### Grundmerkmale:

- Versicherten-Daten
- Elektronisches Rezept
- Europäische Krankenversichertenkarte; ersetzt Formular E-111

# Fallstudie „Gesundheitskarte“ – 3

§ 6c des Bundesdatenschutzgesetzes findet Anwendung.

(3) Über Absatz 2 hinaus muss die Gesundheitskarte geeignet sein, folgende Anwendungen zu unterstützen, insbesondere das Erheben, Verarbeiten und Nutzen von

1. medizinischen Daten, soweit sie für die Notfallversorgung erforderlich sind,
2. Befunden, Diagnosen, Therapieempfehlungen sowie Behandlungsberichten in elektronischer und maschinell verwertbarer Form für eine einrichtungsübergreifende, fallbezogene Kooperation (elektronischer Arztbrief),
3. Daten einer Arzneimitteldokumentation,
4. Daten über Befunde, Diagnosen, Therapiemaßnahmen, Behandlungsberichte sowie Impfungen für eine fall- und einrichtungsübergreifende Dokumentation über den Patienten (elektronische Patientenakte),
5. durch von Versicherten selbst oder für sie zur Verfügung gestellte Daten sowie
6. Daten über in Anspruch genommene Leistungen und deren vorläufige Kosten für die Versicherten (§ 305 Abs. 2).

Datenschutz

Zusatzmerkmale:  
Speicherung und  
Bearbeitung von...

- medizinischen  
Notfalldaten
- Arztbriefen
- Medikamenten-  
dokumentation
- Patientenakten
- weiteren Daten
- Leistungs- und  
Kostenübersicht



# Aufgabe 1.1: Welche Art von Informatik?

Handelt es sich bei der Gesundheitskarte um ein Projekt, das

- **Informatik als Infrastruktur** für die effizientere Abwicklung von Prozessen im Gesundheitswesen bereitstellt?
- zusätzliche **Wertschöpfung** im Gesundheitswesen generiert?

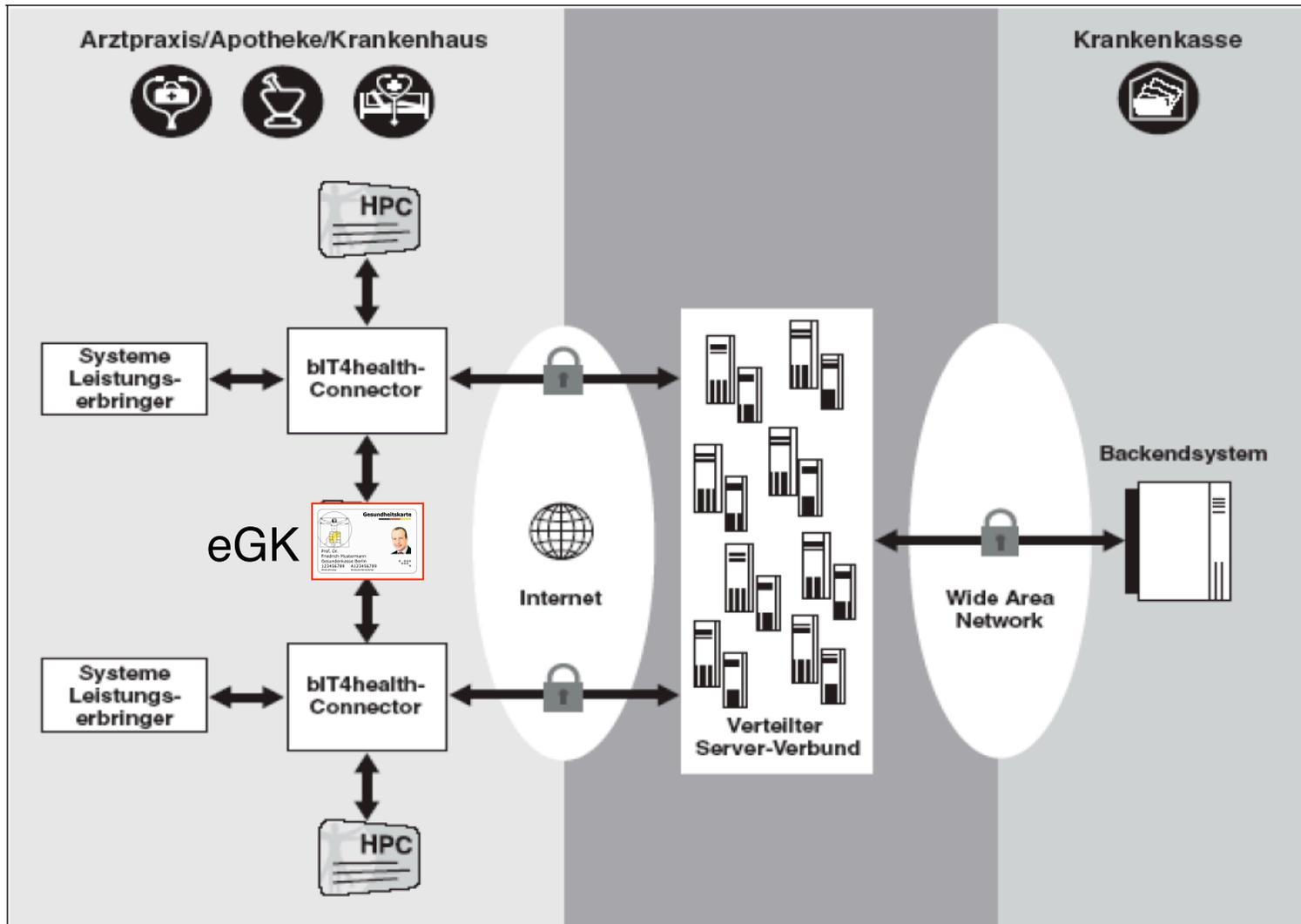
Begründen Sie Ihre Aussagen.

# Problem 1: Systemlandschaften, nicht Einzelsysteme

---

- Informatiksysteme **kommen nie allein** ...
- ... sondern sind Bestandteil von **Informatiksystem-Landschaften**
- **Neue Systeme** müssen in die bestehende Landschaft **integriert** werden
- **Bestehende Landschaften** müssen **unterhalten** werden
- Beispiel: Das System „elektronische Gesundheitskarte“ muss zusammenarbeiten mit:
  - Abrechnungssystemen der Versicherungen
  - Diversen Arztpraxis-Verwaltungssystemen
  - Krankenhaus-Informationssystemen
  - Apothekensoftware
  - Verifizierungssystemen für digitale Unterschriften
  - Karten-Ausgabesystem

# Gesundheitskarte: Systemlandschaft



[bit4health (2004) p.29, leicht adaptiert]

# Problem 2: Entwicklung und Pflege der IS-Landschaft

---

## Bedürfnisse und Technologie evolvieren.

- ⇒ Informatiksysteme, die unverändert bleiben, **verlieren** innerhalb weniger Jahre ihre **Gebrauchstauglichkeit**
- Im Rahmen der Bedürfnisse und der verfügbaren Technologie...
  - ... die Informatik-Systeme und -Systemlandschaft fortlaufend
    - anpassen und
    - weiterentwickeln
- Bestehende Informatiksysteme **ändern** und **anpassen**
- Neue Informatiksysteme
  - **entwickeln**
  - in die bestehende Architektur-Landschaft **integrieren**
- Systeme / Systemteile **außer Betrieb nehmen**

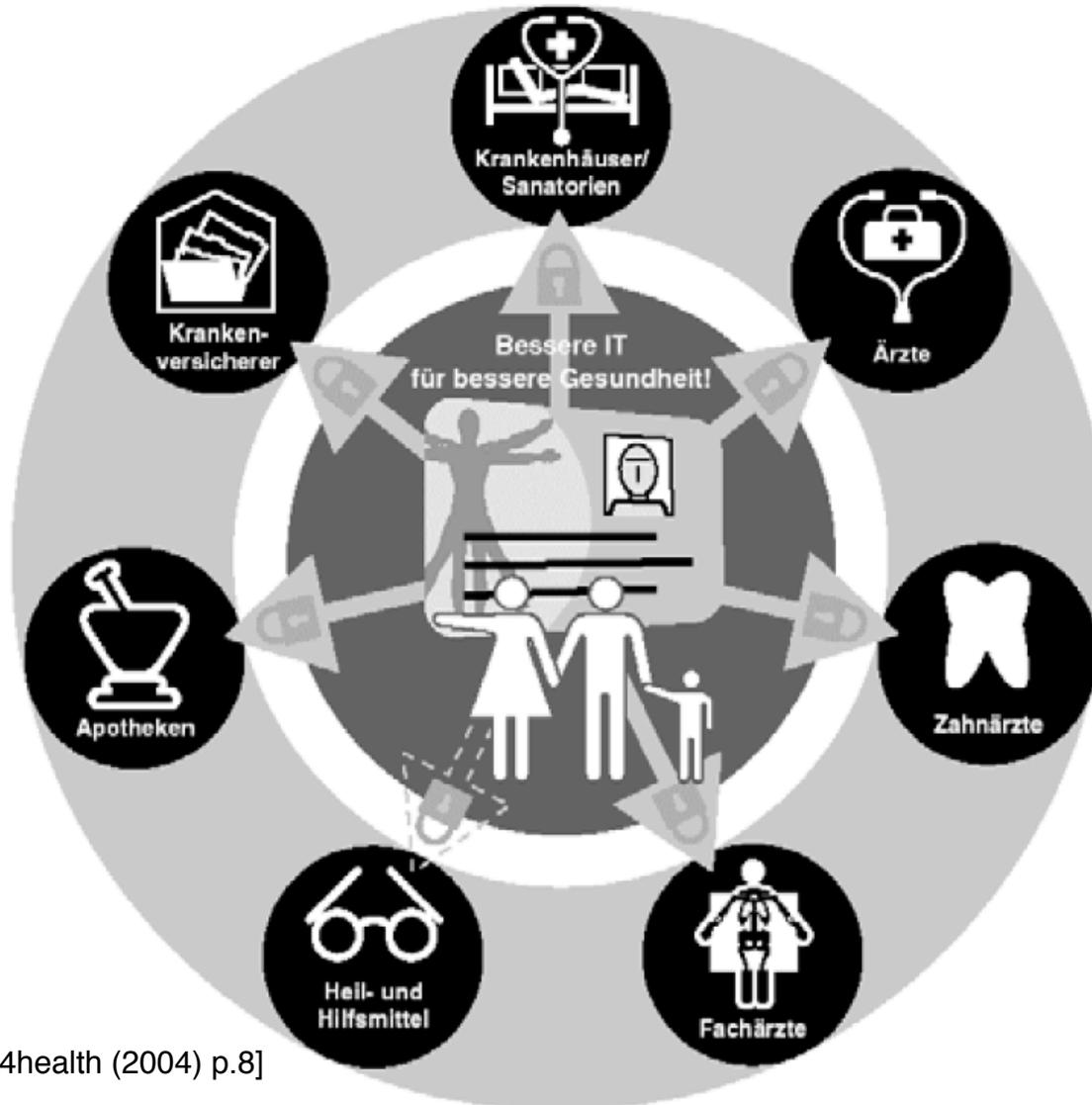
# Aber wie ??

---

- Rolle und Aufgaben der Auftraggeber und Anwender
- Rolle und Aufgaben der Informatiker
- Wie verstehen beide Seiten einander?
- Ansätze, die nicht funktionieren:
  - „Darum kümmern wir uns als Manager nicht; das soll gefälligst unsere Informatik machen“
  - „Wir stellen jetzt alles auf SAP um, dann haben wir diese Probleme nicht“
  - „Das lassen wir alles in Indien<sup>1)</sup> machen“
- Die fachlichen Probleme müssen gemeinsam analysiert und für beide Seiten verständlich dargestellt werden

<sup>1)</sup>oder China, Osteuropa oder wo auch immer es billiger ist

# So?



Übersichtlich, aber zu ungenau

[bit4health (2004) p.8]

# Oder so?

---

## 4.1.1 Systemgrenze der Telematikinfrastruktur

Die Telematikinfrastruktur stellt eine Kooperationsplattform zwischen den existierenden IT-Systemen bei den Leistungserbringern (Primärsysteme), den existierenden Systemen bei den Kostenträgern sowie der elektronischen Gesundheitskarte (eGK) eines Versicherten dar. Mit Hilfe der Telematikinfrastruktur werden den IT-Systemen der Leistungserbringer sowie denjenigen der Kostenträger einheitliche, zertifizierte und semantisch interoperable Dienste zur Verfügung gestellt.

Die Telematikinfrastruktur schließt die eGK, die HBA und SMC sowie die zugehörigen Kartenterminals, den bit4health Connector<sup>5</sup> sowie allen zentralen Dienste zur Abbildung der verpflichtenden und freiwilligen Anwendungen nach § 291 a SGBV / GMG ein.

Die Telematikinfrastruktur endet jedoch zum einen an der Schnittstelle zwischen den Primärsystemen der Leistungserbringer und dem bit4health Connector (der den Primärsystemen die Kommunikation mit Diensten der Telematikinfrastruktur erlaubt) und zum anderen an der Schnittstelle zu den Kostenträgern hin (siehe Abbildung 7).

Dies bedeutet insbesondere, dass die Wahrung des Datenschutzes und der Datensicherheit von personenbezogenen administrativen oder medizinischen Daten, die in den Systemen der Telematikinfrastruktur erhoben, gespeichert oder verarbeitet werden, die Systemgrenze der Telematikinfrastruktur überschreitet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Daten in den Primärsystemen, d.h. Praxisverwaltungssystemen oder in einer

Genau, aber  
zu unübersichtlich

# Das Mittel: Modelle

---

- Idee:

Gezielt vereinfachte, nach bestimmten Kriterien fokussierte Darstellungen

⇒ Modelle

- Naiver Modellbegriff:

- **Modell** – abstrakte Darstellung eines Gegenstands oder einer Situation

- Betrachtungsebenen-Modell

- Sichtenmodell

- Detailmodelle einer bestimmten Ebene und Sicht

} des Gesamtproblems

# Betrachtungsebenen

---

- Die Informatik in einer Organisation kann (und muss) auf mehreren Ebenen betrachtet werden:
- **Strategieebene**: Informatikstrategie
  - Die Rolle der Informatik im Rahmen der **strategischen Ziele** der Organisation
- **Konzeptebene**: **Systemlandschaft**: Informatiksysteme, ihre Vernetzung und Einbettung
  - **Fachlich** wie **technisch**
  - Oft **Informationssystem-Architektur** oder **enterprise system architecture** genannt
- **Realisierungsebene**: Programme, Rechner und Netze

## Aufgabe 1.2: Betrachtungsebenen

Identifizieren Sie in der Zielbeschreibung\* für die elektronische Gesundheitskarte Aussagen auf der Strategieebene, der Konzeptebene und der Realisierungsebene. Was fällt Ihnen dabei auf?

«Ab 2006 wird die elektronische Gesundheitskarte die bisherige Krankenversicherungskarte schrittweise ersetzen. Das bedeutet, dass nicht von Beginn an alle Funktionen zur Verfügung stehen, sondern mit zunehmender Leistungsfähigkeit des Systems realisiert und nachgeladen werden.

Die Gesundheitskarte wird technisch so entwickelt sein, dass sie in der Lage ist, neben ihren administrativen Funktionen auch Gesundheitsdaten verfügbar zu machen. Hierfür ist es erforderlich, die Gesundheitskarte als Mikroprozessorkarte auszugestalten, die geeignet ist, Authentifizierung (...), Verschlüsselung und elektronische Signatur zu ermöglichen. Damit kann eine größtmögliche Sicherheit der Daten gewährleistet werden. Die elektronische Gesundheitskarte wird zur Identifikation mit einem Lichtbild ausgestattet sein, das grundsätzlich bei Karteninhabern ab der Vollendung des 15. Lebensjahres aufzubringen ist (...).

\*<http://www.dimdi.de/static/de/ehealth/karte/basisinformation/ziele> besucht am 24.11.05; nicht mehr online

## Aufgabe 1.2 – 2

Nach der Einführung werden zunächst die **administrativen Funktionen** (für alle Versicherten verpflichtend) realisiert. Den Anfang machen die Daten zur Beschreibung des Versicherungsverhältnisses. Sie ... können künftig in einem Online-Verfahren beim Arztbesuch aktualisiert werden. Ebenfalls zum administrativen Teil der elektronischen Gesundheitskarte zählt das **elektronische Rezept**, das das Papierrezept ablösen wird.

...

Unter Wahrung der **Datenhoheit der Patientinnen und Patienten** und **Stärkung der Patientenselbstbestimmung** soll die Karte auf diese Weise dazu beitragen, die **Qualität der medizinischen Versorgung** von Patientinnen und Patienten zu verbessern.

...

Die Daten werden entweder auf der Karte selbst gespeichert (z. B. Notfallinformationen) oder auf Servern, wobei der Zugriff dann über elektronische Verweise auf der Karte erfolgt.

... »

## Aufgabe 1.2 – 3

Schließlich sollen Gesundheitskarte und elektronische Datennetze auch dabei helfen, Kosten einzusparen, die im Gesundheitswesen entstehen, weil Verwaltungsvorgänge durch die gängigen Mischlösungen aus elektronischer Dokumentation und Papierdokumentation unnötig komplex werden.

...

Die durch die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte erwarteten **Einsparungen** ergeben sich insbesondere durch Erleichterungen bei der verwaltungstechnischen Abwicklung der Rezepte, durch Verminderung behandlungsbedürftiger Wechsel- und Nebenwirkungen von Arzneimitteln, durch die Verringerung von Doppelbehandlungen und die schnellere Verfügbarkeit von Notfall- und sonstigen Behandlungsdaten.

# Sichten

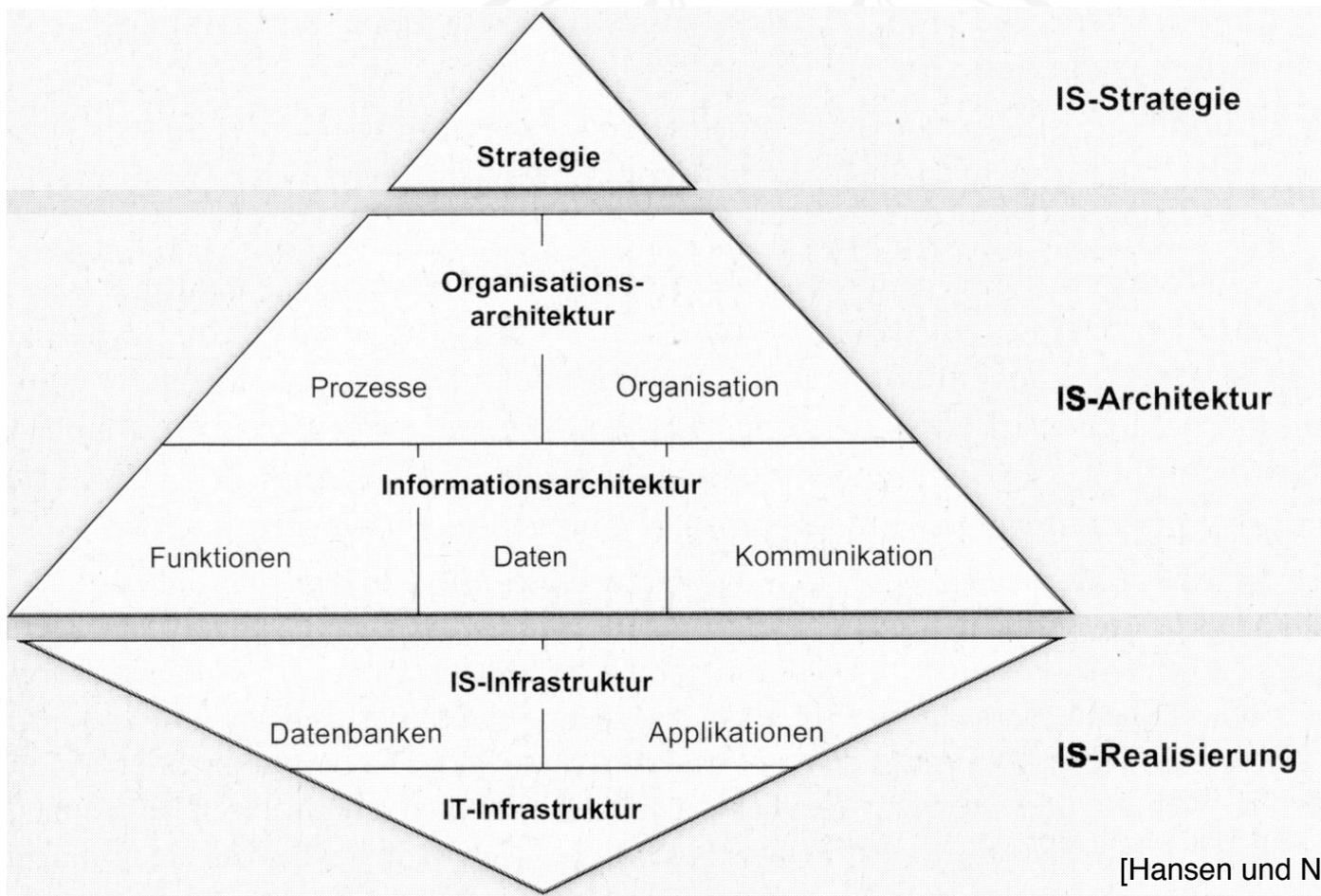
Betrachtung aus verschiedenen Sichten:

	Organisation	Steuerung	Funktionen	Daten
Strategie	Sichtenübergreifende Betrachtung			
Fachliches Konzept	Aufbauorganisation	Geschäftsprozesse	Anwendungen Fachliche Komponenten	Objekte des Anwendungsbereichs
Technisches Konzept	Unterstützung der Zusammenarbeit	Koordination und Verteilung der Informatikmittel	Klassen Komponenten Schnittstellen	Datenbankschema(ta)
Realisierung	Kommunikations- und Suchdienste	Plattform(en)	Programme Bibliotheken Rahmenwerke	Datenbanksystem(e)

# Ebenen- und Sichtenmodelle in der Literatur

---

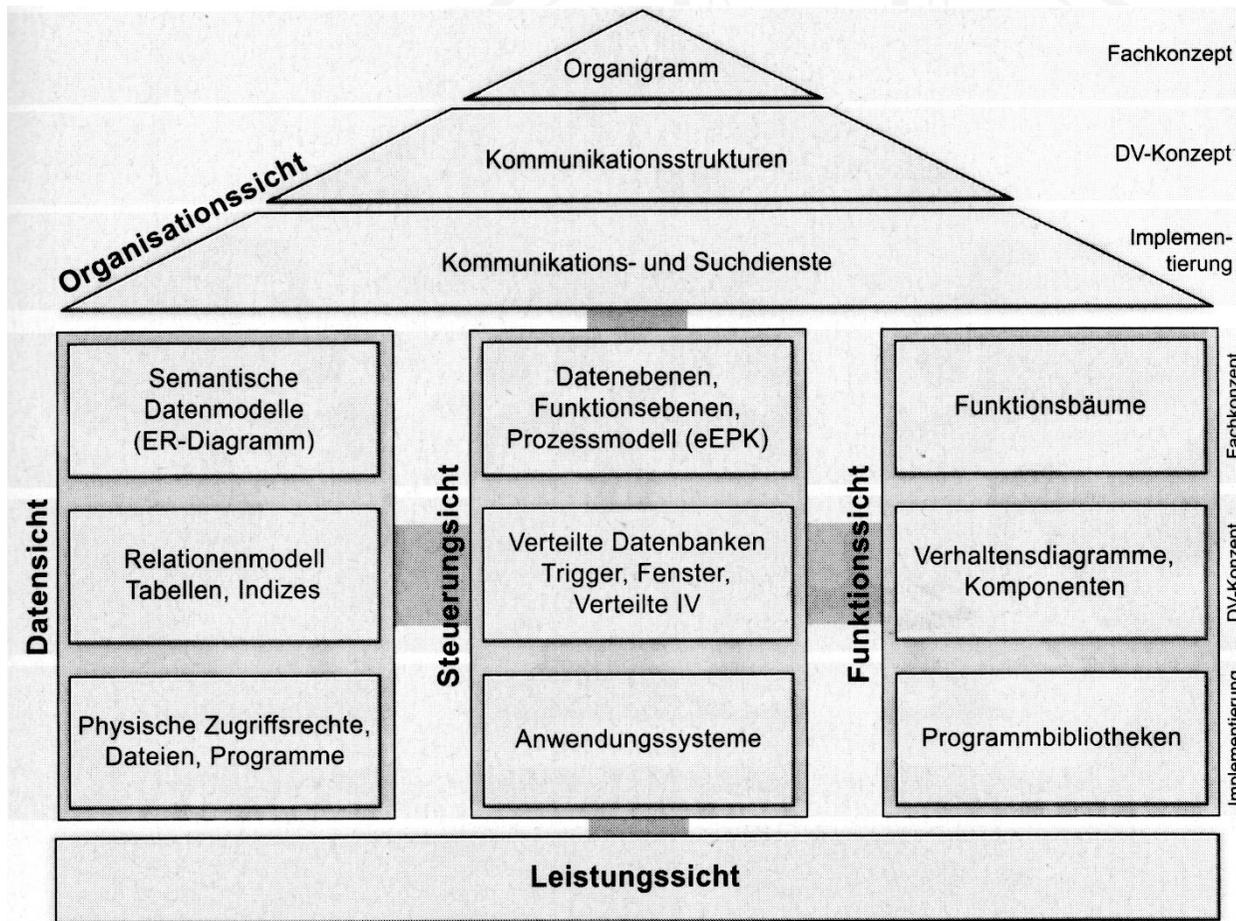
- Hansen und Neumann



[Hansen und Neumann (2005) p. 175]

# Ebenen- und Sichtenmodelle in der Literatur – 2

- Das ARIS-Modell von Scheer



[Hansen und Neumann (2005) p. 181]

# Detailmodelle

---

Fachkonzeptmodelle der verschiedenen Sichten:

- Die Schlüsselidee für die Kommunikation zwischen
  - Auftraggeber / Anwenderseite
  - Informatikseite
  
- Organisationsmodelle
- Prozessmodelle
- Datenmodelle
- Funktions- /Interaktionsmodelle

# Beispiel Gesundheitskarte

---

- Wie wird ein elektronisches Rezept ausgestellt und wie wird es eingelöst?  
→ Prozessmodelle
- Welche Daten braucht es für ein elektronisches Rezept?  
→ Datenmodell
- Wie läuft das Einlösen eines e-Rezepts in einer Apotheke aus der Sicht des Patienten bzw. aus der Sicht des Apothekers ab? Welche Daten müssen ausgetauscht werden?  
→ Interaktionsmodell
- Wie muss eine Arztpraxis organisiert sein, damit Patienten mit eGK ordnungsgemäß behandelt werden können?  
→ Organisationsmodell

# Literatur

---

H.R. Hansen und G. Neumann (2005). *Wirtschaftsinformatik 1: Grundlagen und Anwendungen*, 9. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.

A. W. Scheer (2002). *ARIS – vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem*, 4. Auflage. Berlin: Springer.

bIT4health (Hrsg.) (2004). *Rahmenarchitektur für die Telematikinfrastruktur des Gesundheitswesens – Ein Überblick*.

[http://www.dimdi.de/dynamic/de/ehealth/karte/downloadcenter/technik/rahmenarchitektur/telematik\\_rahmenaktuell/b4h\\_ueberblick\\_v\\_1-1.pdf](http://www.dimdi.de/dynamic/de/ehealth/karte/downloadcenter/technik/rahmenarchitektur/telematik_rahmenaktuell/b4h_ueberblick_v_1-1.pdf) (besucht 2008-10-07; derzeit nicht mehr frei online verfügbar)

Fallstudie „Elektronische Gesundheitskarte“: <http://www.dimdi.de/static/de/ehealth/karte>