

# **Einführung in die Medizinische Informatik: Krankenhausinformationssysteme**

# **KRANKENHAUSINFORMATIK**

1. Einleitung
2. Krankenhaus-Informationssysteme
3. Informations-Management im Krankenhaus
4. Krankenhaus-Funktionen
5. KIS: Zusammenfassung

# 1. Einleitung

## A) Einführung: Med. Informationssysteme - Ziele

### a) Unterstützung der Patientenbetreuung

Zugriff auf Vorbefunde

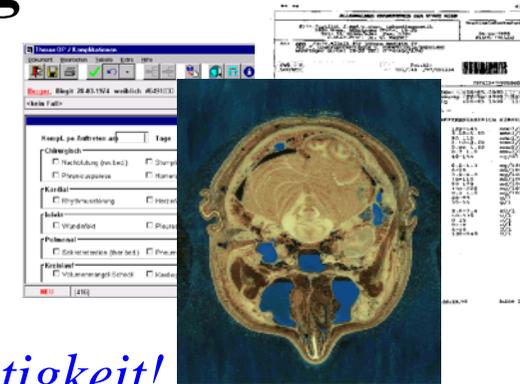
- **rasch**

*Suche nach Befunden: ca. 20-25% der Arzttätigkeit!*

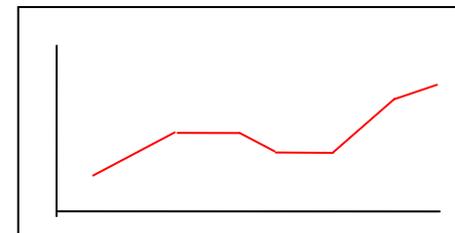
- **übersichtlich**

- **multi-lokal**

*Basis für „shared care“*



Verlauf Laborbefund



## **b) Weitere Ziele:**

- Daten für leistungsorientierte Verrechnung
- Qualitätssicherung
- Bereitstellung von Planungsunterlagen
- Überblick über Patientengut / klinische Forschung

**Daten nutzen = verarbeiten**

**Nur strukturierte Daten (= „formularorientiert“)  
verarbeitbar !**

## **KIS $\Leftrightarrow$ Abteilungssysteme**

KIS = **K**rankenhaus**i**nformationssystem

**KIS - Schwerpunkt „Integration“**

**Umfassen zumeist schwerpunktmäßig:**

- Patientenaufnahme
- Patientenidentifikation
- Medizinische Basisinformation
- Kommunikation zwischen Abteilungen
  - Leistungsanforderungen
  - Resultatübermittlung
- Abrechnungsdaten
- Oft Nähe zur Verwaltung

## Abteilungssysteme:

### Schwerpunkt „Individualität“

- Meist sehr Medizin-nahe
- Abteilungsspezifische Bedürfnisse
- Beispiele:
  - Radiologie ( Bilddaten!)
  - Laborinformationssystem
  - Intensivmedizin
- Augenabteilung, Zahnabteilung

Kommunikation mit anderen Abteilungen komplexer /  
problematisch / unmöglich

# **B) Signifikanz der Informationsverarbeitung in Krankenhäusern**

## **Informationsverarbeitung: ein wichtiger Qualitätsfaktor**

Information wird von allen Gesundheitsberufen benötigt  
Essentiell für Qualität der Patientenbetreuung und für Qualität  
des KH-Managements

## Veranschaulichung:

- Patientenaufnahme: Informationsbedarf über Grund der Aufnahme und über die „Geschichte“ des Patienten
- In der Folge: Resultate von Klinischen -, Labor-, Radiologischen-, ..., -Untersuchungen

Diese Resultate müssen zeitgerecht, aktuell und gesichert sein

Sonst: Patientenbetreuung gefährdet!

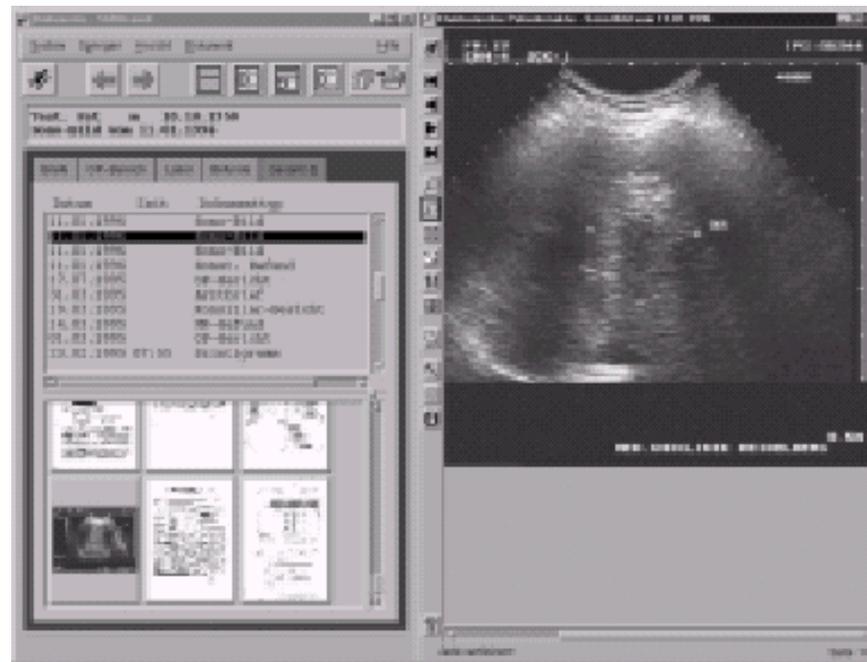
Diese Informationen sind auch notwendige Basis für Verrechnung, etc.!

Informationsbedarf des KH-Managements, z.B. über

- Kosten
- Controlling
- nosocomiale Infektionen
- Komplikationsraten
- ....

## Informationsverarb.: Gesamtbild des Patienten liefern!

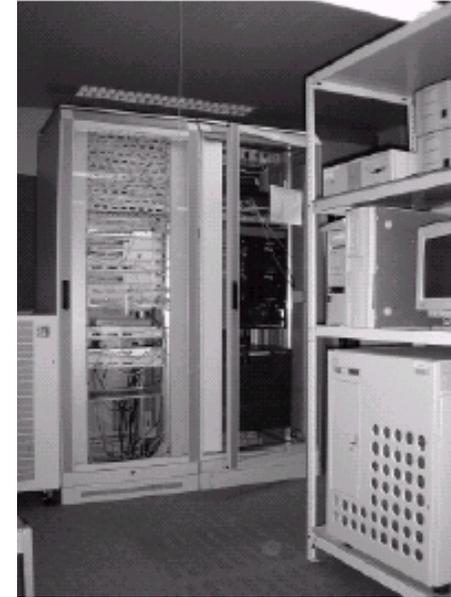
Beispiel für eine elektronische KG, mit Dokumente + Bildern:



## KIS ist Gedächtnis und „Nervensystem des KH“:



Papier-KG-Archiv



Server-Raum

KIS: Informationen empfangen, übertragen, verarbeiten,  
speichern, darstellen

# Fortschritte der Informations- u. Komm.- technologie

Beispiele: MR-Bilder, CT, ...: ohne IT unmöglich



## **Informations- und Kommunikationstechnologie wird Gesundheitswesen weiter ändern**

- Momentane Entwicklung wird in nächster Dekade zumindest anhalten
- Verwendung im Gesundheitswesen wird dramatisch zunehmen
- Mobile Devices und multifunktionale „bedside“-Terminals werden zunehmen
- Wireless-Netzwerke werden in meisten KH Standard werden

- Entscheidungsunterstützung wird zunehmen
- Elektronischer Datenaustausch steigt weiter stark an:
  - Gesundheitstelematik
  - Telemedizin
  - Elektronischer lebensbegleitender Gesundheitsakt (ELGA)
  - Verrechnung

## **Bedeutung des systematischen Informations-Managements**

- **Alle Personen** [Patienten, Mitarbeiter] und
- **alle Bereiche des KH**

sind von der Qualität des Informationssystems betroffen!

Mitarbeiter sind 25% (und mehr) ihrer Arbeitszeit im KH mit Informations-„handling“ beschäftigt!

## **Großer Umfang an Informationsverarbeitung im KH!**

Beispiel: Typische UNI-Klinik in Mitteleuropa: ca.  
6.000 Mitarbeiter, 500 Mio €Jahresbudget, 60 Abteilungen,  
100 Stationen, 1.500 Betten, 100 Ambulanzen  
50.000 stationäre Aufenthalte, 250.000 Ambulanzbesuche.

### **Es werden verfasst:**

20.000 Operationsberichte, 250.000 Arztbriefe, 20.000 Patho-  
befunde, 100.000 Mikrobiologische Berichte, 200.000  
Radiologiebefunde, 800.000 chem.Laborbefunde, u.v.a.

An einer solchen UNI-Klinik werden jedes Jahr

**ca. 400.000 Krankengeschichten**

mit **ca. 8 Mio Seiten Papier** verfasst.

**→ Das sind ca. 1,5 km Papierakten.**

Elektronisch entspricht dies ca. 5 Terabytes (inkl. digitale Bilder und Signale)

KG muss gesetzlich 30 Jahre aufgehoben werden

Informationssysteme an einer solchen UNI-Klinik bestehen aus

- hunderten Applikationskomponenten
- tausenden Work-Stations oder anderen Endgeräten
- bis zu hundert Servern

In anderen (nicht universitären) Krankenhäusern sind diese Anzahlen entsprechend kleiner

## **C) Verschieden Gesundheitsberufe benötigen oft die selben Daten**

z.B.:

Operateur dokumentiert Diagnose & Therapie im OP-Bericht.

Dieser OP-Bericht dient als Basis für den Entlassungsbrief.

Der Entlassungsbrief ist wichtig für die Kommunikation mit der zuweisenden Stelle (zumeist ein niedergelassener Arzt)

Diagnose & Therapie sind auch wichtig für Gesundheitsstatistiken, für das Qualitätsmanagement, für die weitere Pflege, für die Verrechnung des KH-Aufenthalts!

## Integrierte Informationsverarbeitung

Ist für effiziente Erfüllung des Informationsbedarfs notwendig

→ Vorteile für Patienten, für Gesundheitsberufe,  
für Versicherungen, für KH-Besitzer.

Sonst:

„Informations-Inseln“ → steigende Kosten

Gilt nicht nur innerhalb einer Organisation, sondern auch  
zwischen Organisationen (zwischen KH, Niedergelassenen,  
Labors, ...)

# **2. Krankenhaus- informationssysteme**

# Krankenhausinformationssysteme

Ein **Krankenhausinformationssystem (KIS)** kann als das soziotechnische Untersystem eines Krankenhauses definiert werden, das alle Informationsverarbeitungsfunktionen und die menschlichen oder technischen Akteure in ihrer Informationsverarbeitungsrolle umfasst

Als Konsequenz dieser Definition hat jedes Krankenhaus ein KIS von Beginn an

Es ist also keine Frage, ob ein Krankenhaus ein KIS erhalten soll

Sondern nur wie es durch moderne informationsverarbeitende Werkzeuge und systematisches Informationsmanagement verbessert werden kann

Unternehmensfunktionen -> Krankenhausfunktionen

Das Ziel eines KIS ist

- die adäquate Ausführung von Krankenhausfunktionen zur Behandlung von Patienten zu ermöglichen
- und dabei ökonomische, rechtliche und andere Anforderungen zu berücksichtigen

**Hauptaufgaben** eines KIS zur Unterstützung der Patientenbehandlung, Administration (und Forschung) sind die Bereitstellung von

- Informationen über Patienten durch korrekte, systematische Dokumentation
- Wissen über Krankheiten, Wechselwirkungen von Medikamenten, ...
- Informationen über die Qualität der Patientenbehandlung, Leistung und Kostensituation, ...

Nur durch eine **Informations-** und **Wissenslogistik** können die handelnden Akteure die richtigen Entscheidungen treffen

Ein KIS muss

- die richtige Information (über Patienten, Kosten, Qualität...) und das richtige Wissen (über Krankheiten, ...)
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort
- für die richtigen Personen
- in der richtigen Form zur Verfügung stellen

Es müssen alle Bereiche und Personen eines Krankenhauses berücksichtigt werden

- **alle Anwendungsbereiche**, wie Stationen und Ambulanzen, Verwaltungsabteilungen, Apotheke, Bibliotheken, ...
- **alle Gruppen von Personen**, wie Patienten, Besucher, Ärzte, Krankenschwestern Verwaltungsstab, technischen Stab in ihren verschiedenen Rollen

# **3. Informationsmanagement im Krankenhaus**

# Informationsmanagement im Krankenhaus

Generelle **Aufgaben** sind

- **Planung** des KIS und dessen Architektur
- **Steuerung** der Einführung und des Betriebs
- **Überwachung** der Entwicklung und des Betriebs in Hinblick auf geplante Ziele

Das Informationsmanagement kann unterteilt werden in

- **Strategisches** (Informationsmanagement als Ganzes)
- **Taktisches** (betrifft die Einführung, Austausch oder Änderung einzelner Funktionen oder Applikationen)
- **Operatives** (Management des Betriebs wie Personal- oder Ressourcenplanung, Netzwerküberwachung, ...)

# 4. Krankenhaus-Funktionen

# Krankenhaus-Funktionen

## A) Patientenaufnahme:



Besteht aus den Teilfunktionen:

- **Terminverwaltung:**

- Geplante/ungeplante Patientenaufnahmen

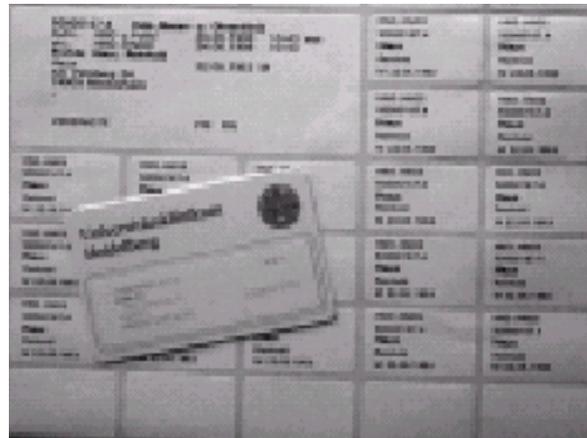
- **Patientenidentifikation:**

- Zuordnung einer ein-eindeutigen PIN (Patienten-Identifikations-Nummer), welche lebenslang gültig & unverändert bleibt (nicht abhängig von änderbarem, wie Namen) – Voraussetzung für patientenorientierte Kombination aller Patienteninfo's.
- Dazu muss der Patient korrekt identifiziert werden, üblicherweise auf Basis der verfügbaren administrativen Patientendaten.

- War der Patient früher im KH, muss er als Wiederaufnahme identifiziert werden, und frühere Informationen müssen verfügbar gemacht werden.
  - Die einzelnen Fälle und Aufenthalte des Pat. müssen unterscheidbar sein  $\Rightarrow$  Fall-ID, Aufenthalts-ID
- 
- **Administrative Aufnahme:**
    - Erfolgt nach der Patienten-Identifikation

- Erhebung administrativer Daten wie Versicherungsdaten, Spezielle Bedürfnisse, Angehörige, Überweisender, Aufnahmearzt und Aufnahmeidiagnosen, Fall-ID und Aufnahme-ID, Zuordnung zu Station und Bett, Organisationsmitteln

(Abb. mit Magnetkarte und Klebeetiketten).



- Weiterleitung relevanter Informationen vom Überweisenden an den verantwortlichen Arzt
- Administrative Aufnahme meist in zentraler Aufnahmekanzlei oder direkt auf Station (Notfall, Wochenende)
- **Klinische Aufnahme:**
  - Basis-Krankengeschichte
  - Einführung des Patienten auf Station
- **Information:**

KH-Management (inkl. Pförtner) muss Überblick über Patienten im KH haben.

## **B) Planung und Organisation der Patientenbehandlung**

Die Gesundheitsberufe diskutieren, beschließen, planen und initiieren alle klinischen Maßnahmen. Dies erfolgt immer beim Vorliegen neuer Informationen.

Teilfunktionen sind:

- **Präsentation von Informationen und Wissen:**
  - Die Mitarbeiter müssen Zugriff zu allen relevanten Patientendaten sowie zu allgemeinem klinischen Wissen (z.B. Guidelines und Standards) haben

## • Entscheidungen fällen & Patienteninformation:

- Verantwortliche Team-Mitglieder müssen Entscheidungen bezüglich diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen fällen.
- Dazu sollte „Second-opinion“ (intern / extern) einholbar sein. Hier können ev. (Tele-) Konferenzen sinnvoll sein.

Regelmäßige Besprechungen  
über nächste diagnostische  
und therapeutische Maßnahmen



- Der Patient sollte in den Entscheidungsprozess einbezogen sein; sein „Informed Consent“ muss dokumentiert werden.
- **Behandlungs-Planung**
  - Detailplanungen: Für jede einzelne Maßnahme (wie Operation, Chemotherapie, ...) den genauen Typ, Ausmaß, Dauer, Verantwortlichen festlegen
  - Pflege-Planung dokumentieren gemäß Pflegeproblem – Pflegeziel – Pflegeprozedur
  - Bei Bedarf Beiziehen spezieller Pflegespezialisten

## **C) Leistungsanforderung & Resultatübermittlung**

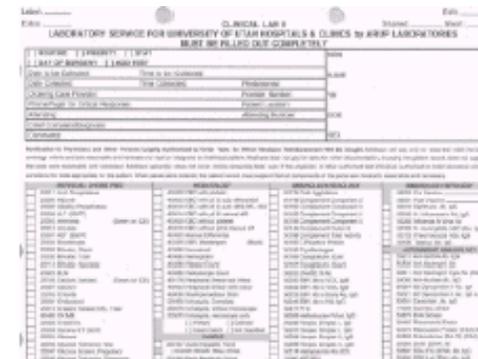
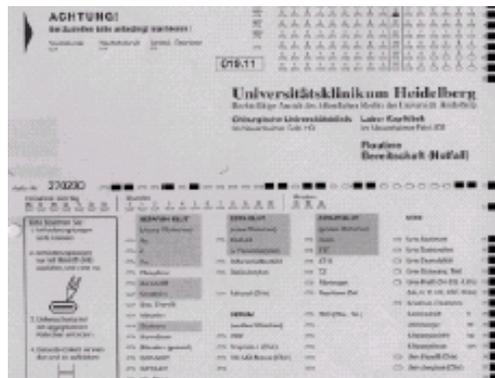
Diagnostische und therapeutische Maßnahmen müssen oft bei Spezial-Abteilungen (Labor, Radiologie, Pathologie, ...) angefordert werden.

Diese Abteilungen führen die Anordnungen durch und übermitteln die Resultate an die anfordernde Abteilung.

Teilfunktionen sind:

## Vorbereitung der Leistungsanforderung:

- Der Arzt / die Schwester wählt entsprechende Leistung auf dem Anforderungsformular aus.
- Angabe von Patienten- und Fall-ID, aktuellen Informationen wie Diagnose, aktuelle Fragestellung, angeforderte Leistungen, Kommentare, ....



- **Probenabnahmen und Leistungszeitpunkt vereinbaren**
  - Je nach Leistungsanforderungen:
    - Proben (Blut, ...) eineindeutig zu Patienten zuordnen,
    - Zeitpunkt der Leistung (auf Radiologie, ...) vereinbaren, unter Berücksichtigung des Bedarf aller Beteiligten [anordnendem Arzt, Leistungsstelle, Patient, Transportdienst]
- **Transport der Anordnung**
  - schnell und richtig zur Leistungsstelle
  - Proben zur Anforderung ein-eindeutig zuordenbar

- **Resultatübermittlung**
  - schnell und richtig an anfordernde Stelle übermitteln
  - Ergebnis ein-eindeutig zu richtigem Patient zuordenbar
  - Information des verantwortlichen Arztes; mit Hinweis auf kritische Resultate

## **D) Durchführung der diagnostischen / therapeutischen Maßnahmen**



- Bereitstellung entsprechender Räume und Ausrüstung
- Bei neuen Befunden: Anpassung der Behandlungsplanung muss an alle involvierten Personen übermittelt werden

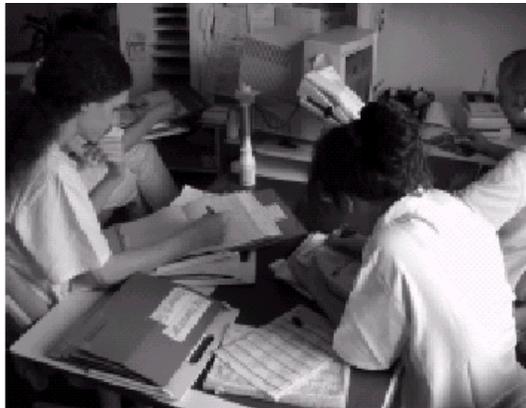
## **E) Klinische Dokumentation**

- Alle klinisch relevanten Patientendaten so komplett, korrekt und schnell wie möglich dokumentieren
- Das unterstützt die Koordination der Patientenbehandlung zwischen allen Beteiligten
- Rechtliche Bedeutung
- Möglichst strukturiert  $\Rightarrow$  Auswertbarkeit; computerisierte Entscheidungsunterstützung; LKF
- Klinische Dokumentation ist Basis für Verrechnung, Controlling, Qualitätsmanagement, Forschung und Lehre

Teilfunktionen sind:

- **Pflege-Dokumentation**

- Besteht aus Pflege-Anamnese, Pflege-Planung, Pflege-Proceduren, Auswertung, Pflege-Berichte sowie Vital-Parameter, Medikation, ....



Papier-basierte Pflege-Doku auf einer Station

- **Medizinische Dokumentation**

- Besteht aus ärztlicher Anamnese, Diagnosen, Therapien, Befunde, Doku von Spezialbereichen (wie Intensivbereich) oder Spezialzwecken (wie klinische Studien), sowie Leistungsanforderungen und Anweisungen an andere Berufsgruppen (Therapeuten,...)

Befunddiktat  
auf einer Radiologie



## **F) Administrative Dokumentation und Verrechnung**

- Basis der Verrechnung: Alle durchgeführten Leistungen am Patienten
- Administrative Doku ist auch notwendig für Controlling, Interne Budget Erstellung, Finanzanalysen, etc.
- Administrative Doku: Standardisiert, Katalogbasiert

## **G) Patientenentlassung / Transfer**

- Administrative Entlassung: Startpunkt für Verrechnung, gesetzliche Berichte,...
- Medizinisch – pflegerische Entlassung:
  - Vervollständigung der Dokumentation
  - Entlassungsbriefe (welche so rasch als möglich an Weiterbetreuende übermittelt werden müssen; Kurz-Arztbrief / Endgültiger Arztbrief)

## **H) Umgang mit der Krankengeschichte (KG)**

- Krankengeschichte: wichtig für Patientenbehandlung
- Üblicherweise eine „Mischung“ aus Papier- und EDV-basierter KG

Teilfunktionen sind:

- Erstellen von Dokumenten:
  - Dokumente müssen sein: patientenorientiert, rasch verfügbar, leicht erstellbar; unterschrieben, mit Erstellungsdatum versehen
  - Bereits dokumentiertes soll wieder verwendbar sein

- Management für Spezialbereiche, -anforderungen und für klinische Register
  - Retrieval von Subsets
- Vercodung von Diagnosen und Prozeduren
  - Für Diagnosen: z.B.: ICD-10
- Analyse der KG
  - Während der Behandlung rasch und Nutzer-freundlich, übersichtlich verfügbar – aber „Daten-geschützt“

- Archivierung der KG
  - Aufbewahrungsfristen
- Verwaltung der KG
  - KG muss bei Bedarf verfügbar sein
  - Es muss bekannt sein, wo die KG (Teile der KG) jeweils ist

# **I) Arbeitsorganisation und Ressourcenplanung**

Krankenhaus muss suffiziente und gut-organisierte Ressourcen für die Patientenbehandlung zur Verfügung stellen.

Dies gilt für Stationen, Ambulanzen, Leistungsstellen

Teilfunktionen sind:

- Ressourcenplanung und Ressourcen-Allocation
- Material- und Medikamenten-Verwaltung
- Geräteverwaltung (inkl. Wartung)

- Arbeitsorganisation (Arbeitslisten, ....)
- Kommunikationsunterstützung (Telephon, e-Mail, Anschlagtafeln, ...)
- Informationsverarbeitung (für Arztbriefe, Statistiken, ...)

## **J) Spitalsverwaltung**

Unterstützung der Patientenbetreuung und Sicherstellung des finanziellen „KH-Überlebens“

Teilfunktionen sind:

- Qualitätsmanagement
- Controlling und Budgetierung
- Kostenanalysen
- Finanzielle Aufstellungen (Buchhaltung, ...)
- Mitarbeiter-Fortbildung
- Allgemeine Statistiken

# 5. KIS: Zusammenfassung

# Weg eines Patienten durch das KH

## **Patientenaufnahme:**

- Patientenidentifikation:  
Richtige Zuordnung zu ev. früheren Aufenthalten  
→ Verknüpfung zu bisherigen med. Daten des Pat.

## **Vorteil EDV-Einsatz:**

- Automatischer Ausdruck von  
Organisationsmitteln (Klebeetiketten, ...)

## **Anamnese:**

- **Vorbefunde:**
  - Interne
  - Externe
- **Externe Vorbefunde:**
  - Kopieren (= Scannen)
  - Exzerpieren in ein Anamneseformular

## **Vorteil EDV-Einsatz:**

- Sofortiger Zugriff auf interne Vorbefunde
- Übersichtliche Darstellung der Vorbefunde

## **Diagnostik:**

- Status, ....
- Leistungsanforderungen (Labor, Röntgen, ...)
- Resultatübermittlung (Röntgenbefund, ...)

## **Vorteil EDV-Einsatz:**

- Rascher Transport der Anforderungen/Resultate
- EDV ist notw. Teil vieler Diagnostikmethoden (US, CT, ..)
- Weitere Diagnostik-EDV-Unterstützung:

## **Therapie:**

- Therapie-/ Medikamentenanordnungen
- Terminplanung

## **Vorteil EDV-Einsatz:**

- Arbeitslisten
  - „Medikamentenliste für alle Patienten der Station“
- Elektronische Terminplanung
  - „Wann ist nächste physikalische Therapie möglich“, ...
- Unterstützung bei Nutzung von med. Leitlinien
- Hinweise auf Medikamenten-Unverträglichkeiten

## **Arztbrief / Abschluss Krankengeschichte:**

- Arztbriefschreibung
- Abschluss der Krankengeschichte
- Anstoß der Verrechnung

## **Vorteil EDV-Einsatz:**

- Halb-automatische Arztbriefschreibung
- Automatisches Erstellen von „Fix-Teilen“ (Befunde, Laborresultate, ...)
- Zusammenfassung & Empfehlungen müssen aber durch Arzt erfolgen

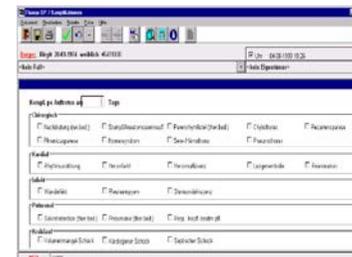
## Auswertungen:

- Für die Forschung
- Qualitätsmanagement
- Planungsgrundlagen für KH-Management

## Vorteil EDV-Einsatz:

- Automatische Suche nach Patienten mit bestimmten Diagnosen/Therapien („Alle Colon-Ca.“)
- Berechnung (explorativer) statistischer Kennzahlen, graphische Ergebnis-Darstellungen

*Voraussetzung  
Strukturierte Daten!*



# Zusammenfassung von Elektronische KG & KIS

- **Vorteile:**

- Zugriff von verschiedenen Stellen
- Benutzergerechte Datenaufbereitung
- Rascher Datenaustausch

- **Nachteile:**

- Abhängigkeit von komplexer Technologie
- Krankenhausumgebung  $\Leftrightarrow$  EDV
- Medienbruch bei „Papier und Elektronik“
- Kostenintensiv

