

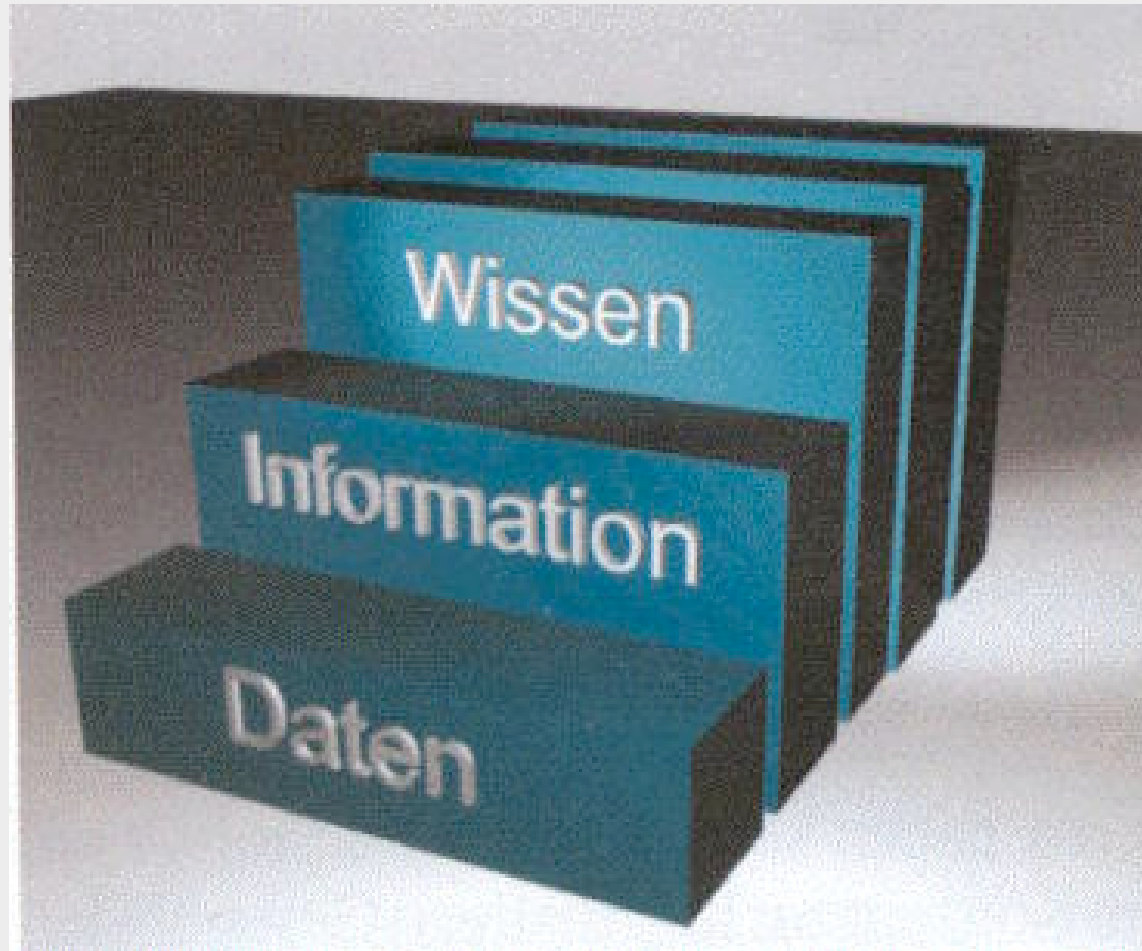
Entscheidungsunterstützung in Krankenhaus Informationssysteme (KIS)

Prof. Dr. Joachim Dudeck

Standard Akademie
Goethestr. 5 - 35423 Lich
Tel.: 0171 - 342 2608 Fax: 0641-994.1359

E-Mail: jwd@uni-giessen.de
<http://www.standard-akademie.de>

Krankenhaus Informationssysteme



Clinical Decision Support (CDS)

- **Definition**

- CDS ist bestrebt, Ärzten, med. Personal und Patienten mit klinischem Wissen und patienten-bezogener Information zu versorgen, die **intelligent ausgewählt** ist und **zum richtigen Zeitpunkt** präsentiert wird zur Verbesserung der Patientenbehandlung
- Relevantes klinisches Wissen kann umfassen **einfache Fakten** und Beziehungen bis hin zu **Vorschlägen für die optimale Behandlung** von Patienten mit spezifischen Erkrankungen, **neues medizinisches Wissen** aus der Forschung und andere Informationen

Clinical Decision Support (CDS)

- **Angestrebte Ziele**

- Verminderung von Fehlern und Nebenwirkungen bei Arzneverordnungen
- Verbesserte Behandlung von akuten und chronischen Erkrankungszuständen
- Verbesserte Anpassung der Behandlung an die Bedürfnisse des Patienten
- Optimale Behandlung nach evidenzbasierten Methoden
- Kostengünstige und behandlungsadäquate Verschreibung von Medikamenten

Wissensverarbeitende Funktionen

*“In einer **wissensverarbeitenden Funktion** wird explizit repräsentiertes Wissen aktiv auf aktuell gegebene Fakten angewendet. Hierbei kann entweder der Prozeß der menschlichen Entscheidungsfindung unterstützt werden*

*(“**Entscheidungsunterstützung**”)*

oder aber eine getroffene Entscheidung mit vorliegendem Wissen verglichen und dadurch abgesichert werden

*(“**Entscheidungsmonitoring**”).*

(Prokosch 94)

Entscheidungsunterstützung

“Entscheidungsunterstützende Funktionen”
setzen in einem frühen Stadium des menschlichen Entscheidungsprozesses an. Der Mensch muß dem System in der Regel Vorinformationen über seine Entscheidungssituation liefern und wird dann durch einen Entscheidungsvorschlag vom System bei der Festlegung seines Handlungsplans unterstützt. Diagnosesysteme sind typische Beispiele für entscheidungsunterstützende Funktionen. (Prokosch 94)

Entscheidungsunterstützung

aktive Unterstützung des Arztes bei der Festlegung von Anordnungen ("intelligente" Datenerfassung)

Beispiel Arzneiverordnung

dem System bereits bekannte Patientendaten

z.B. Aufnahmeidiagnose, anamnestische Daten, Laborwerte, Allergien, sonstige Risikofaktoren

werden zur Berechnung von Vorschlagswerten für die Arzneitherapie verwendet

Beispiel:

- » Erstellung von chemotherapeutischen Protokollen
- » Dosisberechnung bei Niereninsuffizienz
- » pharmakokinetische Algorithmen

Entscheidungsunterstützung

Expertensysteme

- Computerprogramme, die das Wissen von Experten speichern und Probleme ähnlich wie Experten lösen
- **MYCIN** -
 - ältestes System zur Analyse von entzündlichen Gehirnerkrankungen
 - Entwickelt von Shortliffe
 - Regelbasiert
 - Konzepte des logischen Schließens erprobt

Entscheidungsunterstützung

Expertensysteme

- **INTERNIST**

- Umfassendes System zur Medizinischen Diagnostik
- Sehr aufwändige Daten Eingabe
- Keine praktische Anwendung

- **ILEAD**

- Abgeleitet aus INTERNIST für Anwendungen im Unterricht

- **PRO M.D.**

- Entwicklung für die Labordiagnostik
- Eingabe der Daten aus dem Laborsystem
- Viele Jahre erfolgreich eingesetzt

Entscheidungsunterstützung

Expertensysteme

- **Probleme**

- Abgrenzung des Entscheidungsraumes
- Umfangreiche Dateneingabe als Barriere
- Bei trivialen Aussagen gut
- Bei komplexen Problemen nicht leistungsfähig genug
- Nach großer Euphorie nur wenig Akzeptanz für umfassendere Ansätze
- Umgrenzte Problemlösungen (PRO M.D, EKG) akzeptiert

Krankenhaus Informationssysteme

- **Neuere Entscheidungsunterstützung**
 - **Leitlinien**
textuell definiert Handlungsanweisungen
in Deutschland verwaltet von AWMF
 - **Clinical Guidelines** (operationalisiert,
anwendbare Leitlinien) Beispiel GLIF
noch im Entwicklungsstadium
 - **Behandlungspfade**
an örtliche Bedürfnisse angepasste Leitlinien
Strengere Handlungsanweisungen

Krankenhaus Informationssysteme

- **Neuere Entscheidungsunterstützung**
 - **Therapie Protokolle**
 - über Klinische Studien entwickelte Behandlungsstrategien insbesondere bei Tumor-Erkrankungen
 - Sollten "evidenz-basiert" sein, d.h. auf Ergebnisse mehrerer kontrollierter klinischer Studien beruhen
 - Höhere Verbindlichkeit als Behandlungspfade
 - Protokolle tragen häufig weltweit akzeptierte Standardbezeichnungen

Entscheidungsmonitoring

*“Mit dem Begriff **Entscheidungsmonitoring** bezeichnet man Funktionen, die vom Anwender bereits getroffene Entscheidungen im Hintergrund überwachen.*

*Solange die vom Anwender getroffenen Entscheidungen durch das im System definierte Expertenwissen abgesichert ist, nimmt er die **Ausführung der Monitoringfunktionen nicht wahr.***

Diese werden lediglich dann nach außen hin aktiv, wenn sie einen Verstoß gegen das gespeicherte Expertenwissen feststellen.

In einem solchen Fall können sie den Anwender über das vorliegende Problem informieren und somit diesen dazu anregen, die getroffene Entscheidung noch einmal zu überdenken.”
(Prokosch 94)

Entscheidungsmonitoring

Überprüfung der vom Arzt getroffenen Entscheidungen im Hintergrund

Warnmeldungen bzw. Hinweise werden nur dann präsentiert, wenn ein Verstoß gegen eine in der Wissensbank vordefinierte Regel erkannt wird

Beispiele:

- » Überprüfung auf Allergien
- » Überprüfung auf Arzneimittelwechselwirkungen
- » Überprüfung auf notwendige Dosisanpassung aufgrund von bestimmten Laborergebnissen
- » Überprüfung auf Mehrfachanordnungen

- » **Prospektives Qualitätsmanagement**

Einstellung von Chefärzten gegenüber Entscheidungsmonitoring

Spezifische HELP-Funktionen

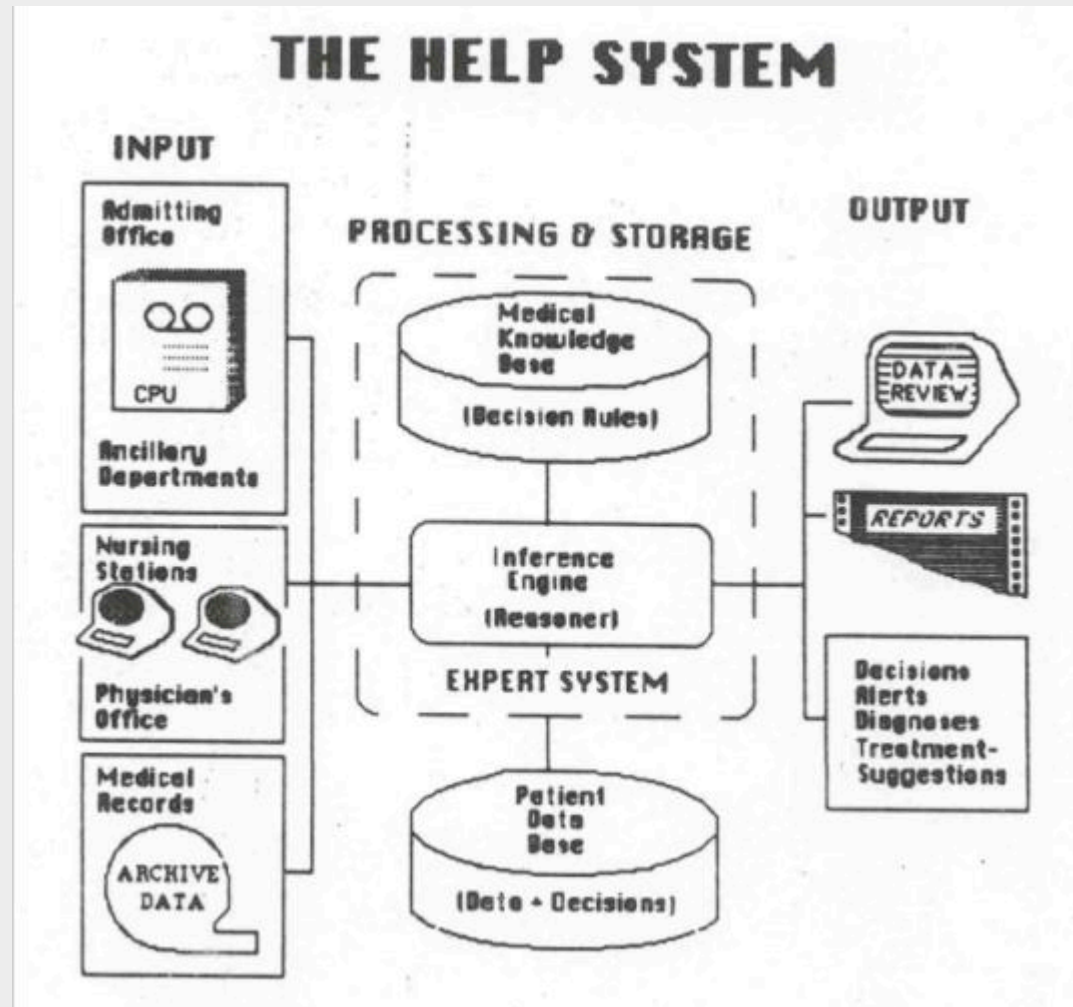
Indirekte Unterstützung von Diagnostik und Therapie - Bedeutung für die Krankenversorgung im Sinne eines Monitoring

	Frage A 1 Hinweise auf Arzneimittel- Inkompatibilitäten, Nebenwirkungen etc.		Frage A 3 Hinweise auf Allergien		Frage A 9 Alarmmeldungen in der Intensivpflege	
unbedingt notwendig	44	61%	50	69%	24	37%
sollte untersucht werden	24	33%	15	21%	30	46%
geringe Bedeutung	4	6%	2	3%	3	5%
ohne Bedeutung	0	0%	5	7%	8	13%
gesamt	72		72		65	

Entscheidungsmonitoring - HELP

- **HELP** - Health Evaluation through Logical Processing
 - Entwickelt im Latter Day Saint Hospital in Salt Lake City, Utah
 - Erstes System mit Entscheidungsmonitoring im klinischen Betrieb
 - Prototyp für erfolgreiche Anwendung wissensbasierter Systeme
 - Voraussetzungen
 - Integration in Behandlungsablauf
 - Einheitliche Terminologie
 - Sprache für Definition von Wissensmodulen

Entscheidungsmonitoring - HELP



Entscheidungsmonitoring - HELP

- **HELP** - Health Evaluation through Logical Processing
 - Wissensmodule Entscheidungsmonitoring
 - Formulierung in einheitlicher Sprache
 - Speicherung in zentraler Wissensbank
 - Erstmals Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile des Entscheidungsmonitoring erfolgreich aufgezeigt
 - Akzeptanz durch die Ärzte und medizinisches Personal
 - Vordergrund Arzneiverordnungen

Entscheidungsmonitoring - HELP

```
HELP PHARMACY MEDICATION SCHEDULING MRx-02
-----
Reg#: 2235307 Pat: KLEIN, ANDREAS          31Y M 5073   Unit#: 5564562

Scheduling Entry (? for aid)
Drug.Dose.Route.Schedule 1.Schedule 2.FS.

=== Checking for Drug Alerts ===
SALICYLATE MEDICATION INCREASES METHOTREXATE LEVELS BY INHIBITING ITS
  RENAL EXCRETION. SUGGEST DISCONTINUING THE SALICYLATE MEDICATION, OR
  MONITORING METHOTREXATE LEVELS. (ONSET-RAPID, SEVERITY-MAJOR,
  DOCUMENTATION-SUSPECTED) (300902)

-- Sent to Printer -- .<cr>

W96

CONV *
```

Entscheidungsmonitoring - HELP

```
HELP PHARMACY MEDICATION SCHEDULING MRx-02
-----
Reg#: 2236529 Pat: SEBALD, PETER OY U 3073 Unit#: 5565759

Scheduling Entry (? for aid)
Drug.Dose.Route.Schedule 1.Schedule 2.FS.

=== Checking for Drug Alerts ===
DIE THERAPEUTISCHE BREITE VON DIGITALIS VERMINDERT SICH BEI
HYPOKALIAEMIE. PRUEFEN SIE DESHALB, OB DER KALIUM-WERT IM NORMBEREICH
LIEGT

-- Sent to Printer -- <cr>

CONV *
```



Voss Edward F.



66 m 3762896 4 West 423-A
Diagnose: Chronisches Herzversagen

Pat. Verf. Allergien

Aktuell | Pt Kontext | Anf. Sets | Abteilungen | Suche

Alle Probleme

- Alle
- Chronisches Herzversagen
 - Aufnahme - Hoher Schweregrad
 - Hypoxie
 - Hypervolaemie
 - Systolische Dysfunktion

Labor

to:

- Dobutamine 1 mcg/kg/min IV titrate \$\$
- to:
- Enalaprilat 1.25 mg IV q 6 hr \$\$
- Heparin lock \$\$
- Nitroglycerin drip 10 mcg/ min \$\$

Krankenpflege

- Oxygen 2 liters/min per nasal canula

Nicht unterzeichnete Anforderungen

Medikation

- Lasix 40 mg IV STAT
- ▲ Patient hat niedriges K:3.2 mmol/l (am 03.04.2003 06:25)**
- Anforderung Potassium Chloride Oral Solution 20meq tID x 3 \$\$
- Anforderung geringe Dosierung: Lasix 20 mg PO q 12 hrs

Labor

- Arterial blood gas \$\$

Kos

- Diet: 2

Kra

- Oxyge

Rules Engine:

- Alarme und Erinnerungen - Patientensicherheit
- One-click Entscheidung für Effizienz und Geschwindigkeit

Noch nicht freigegebene Aufträge:

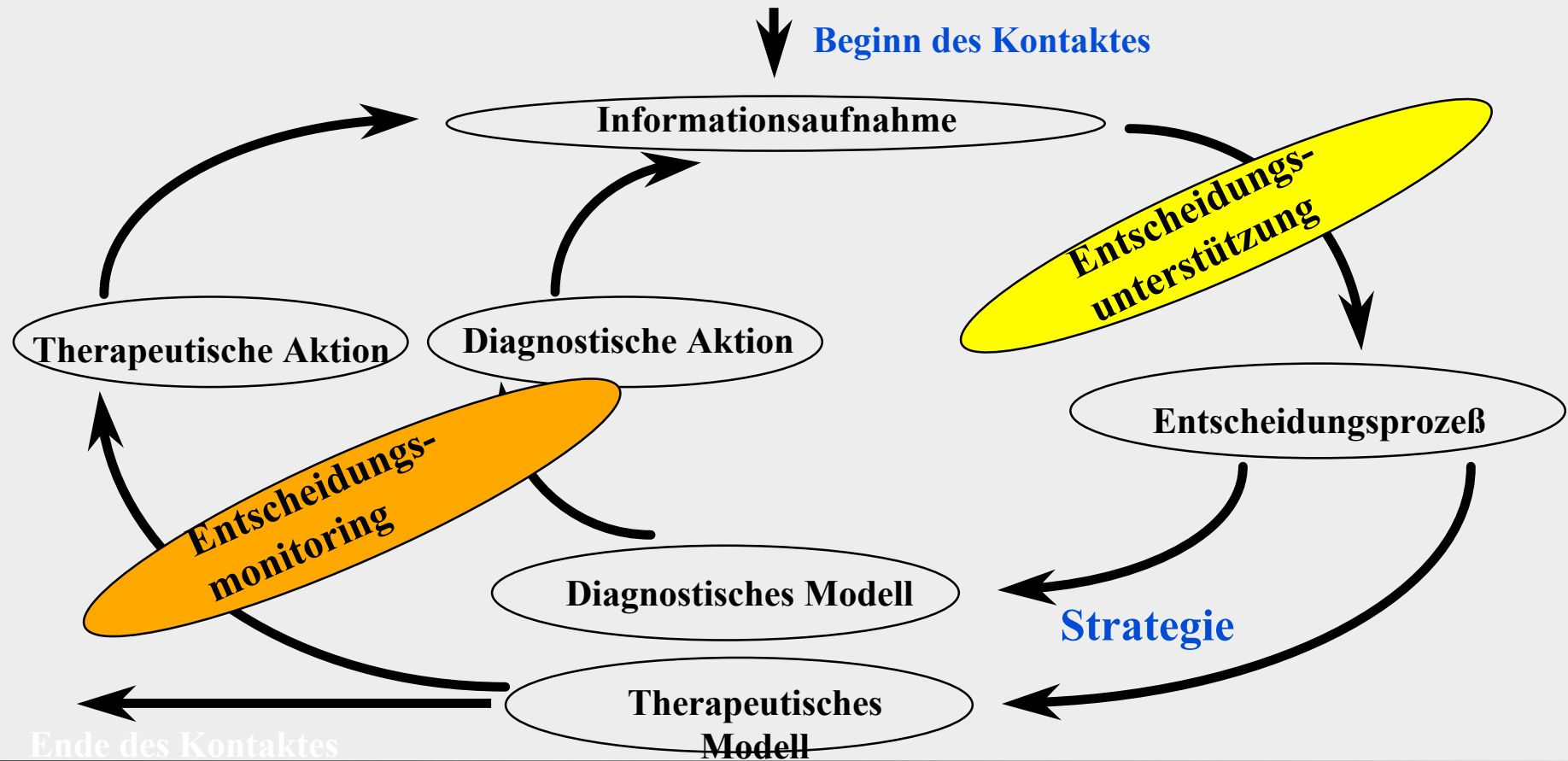
- Hinzufügen, Verändern, Löschen, Überprüfung
- Unterschreiben

Bei Verordnung von Lasix wird K überprüft:

- entweder zusätzlich Potassium C oder
- Lasix-Dosis runtersetzen

Unterschr. | Anford. speichern | Passwort:

Entscheidungsunterstützung oder Entscheidungsmonitoring ?



Weitere Entwicklung

- Die Integration wissensbasierter Funktionen ist eine der wichtigsten Herausforderungen an die Medizinische Informatik zur Verbesserung der Patientenversorgung
- Voraussetzung für weitere erfolgreiche Anwendungen
 - standardisierte Terminologien
 - Informationsbanken
 - Wissensbanken mit Wissensmodulen
 - Sprache zur Formulierung von Wissensmodulen (Arden Syntax)