

# 1 Einführung

## 1.1 Effektive Gesundheitssysteme brauchen IT-Unterstützung

Die Gesundheitssysteme in vielen Industrienationen stehen vor großen Herausforderungen: Steigendes Durchschnittsalter mit einhergehender Zunahme chronischer Erkrankungen und damit steigende Ausgaben, Arbeitsmarkt bedingte Beitragsausfälle und der Anspruch der Bürger nach hochwertiger zeitgemäßer medizinischer Versorgung schaffen neue Problemfelder, die auch ethische Dimensionen annehmen. So unter anderem die Frage der Balancierung von Geld-Mitteln und der entsprechenden Zuteilung von Versorgungsleistungen – sozialrechtlich fixierte Vollversorgung versus definierter Grundversorgung.

*Gesundheitssysteme stehen vor großen Herausforderungen*

Aber auch die Aufgabe, medizinischen Fortschritt und die damit verbundenen neuesten Erkenntnisse schnell und effizient flächendeckend umzusetzen, ist heute aktueller denn je. In der MEDLINE finden sich ca. 14 Millionen Artikel seit 1950, wobei der jährliche Zuwachs kontinuierlich steigt. Sucht man nach allen Artikeln des Jahres 2002 in PUBMED, so erhält man 535.320 Treffer, was einer Artikelanzahl von ca. 1466 wissenschaftlichen medizinischen Veröffentlichungen pro Tag entspricht. Grenzt man mit dem Begriff „Diabetes“ ein, sind es alleine für diese eine Krankheitsentität 4120 Veröffentlichungen, also ca. 11 pro Tag. Das darin enthaltene Wissen findet nur schwerlich papieren schnell seinen Weg zum Endverbraucher, dem praktisch tätigen Arzt.

*Enormer Wissenszuwachs muss schneller in die Praxis überführt werden*

Die vor diesem Hintergrund diskutierten Lösungsansätze sind z.B. Disease Management, Managed Care, Evidence Based Medicine, Medizinische Versorgungszentren und eine bessere Verzahnung der verschiedenen Versorgungsektoren durch die Telematik.

*Moderne effektive Gesundheitsversorgung braucht IT-Unterstützung*

Politik, Selbstverwaltungsorgane, Fachgesellschaften und auch die Patienten und Bürger sind sich zunehmend bewusst, dass die Herausforderungen für eine effizientere und qualitativ hochwertige Gesundheitsversorgung nur mittels moderner Medizinischer Informationssysteme sowie einer informationstechnologischen Vernetzung zum Zwecke der Verzahnung aller Versorgungssektoren des Gesundheitswesens bewältigt werden können und auch der rasche Wissenstransfer aus der Forschung in die Praxis nicht ohne IT-Unterstützung möglich ist.

*Gesundheits-telematik ermöglicht verzahnte Versorgung*

Stichwort Gesundheitstelematik. „Since it is our aim to have patients derive tangible benefits from the application of health telematics, we may not limit ourselves to island solutions.“ (Fischer 2001). Einen gesetzlichen Niederschlag bekam der Wille zur informationstechnologischen Unterstützung des Gesundheitswesens erstmals im Jahr 2003 durch entsprechende Passagen im Gesundheitsmodernisierungsgesetz. Dieses schreibt die Einführung einer Gesundheitskarte mit integrierten medizinischen Funktionen – wie z.B. dem elektronischen Rezept, einer Notfalldaten-Dokumentation und einer Medikationsdokumentation – bis zum Anfang des Jahres 2006 fest.

*Gesundheits-telematik erfordert leistungsfähige Medizinische Informationssysteme in den einzelnen Einrichtungen*

Aber: Eine funktionierende und leistungsfähige Vernetzung macht nur dann Sinn, wenn die Knoten dieses Netzes – nämlich die betrieblichen Informationssysteme in den einzelnen Gesundheitsversorgungseinrichtungen – vorhanden und geeignet sind, dieses Netz tatsächlich zu knüpfen und mit Leben zu füllen! Die Ausstattung von Gesundheitsversorgungsinstitutionen mit geeigneten einrichtungsbezogenen medizinischen Informationssystemen ist daher ein kritischer Erfolgsfaktor für die weitere Entwicklung moderner Gesundheitssysteme.

Treffend wird in einer Studie von Coopers & Leybrand aus dem Jahr 1997 angemerkt:

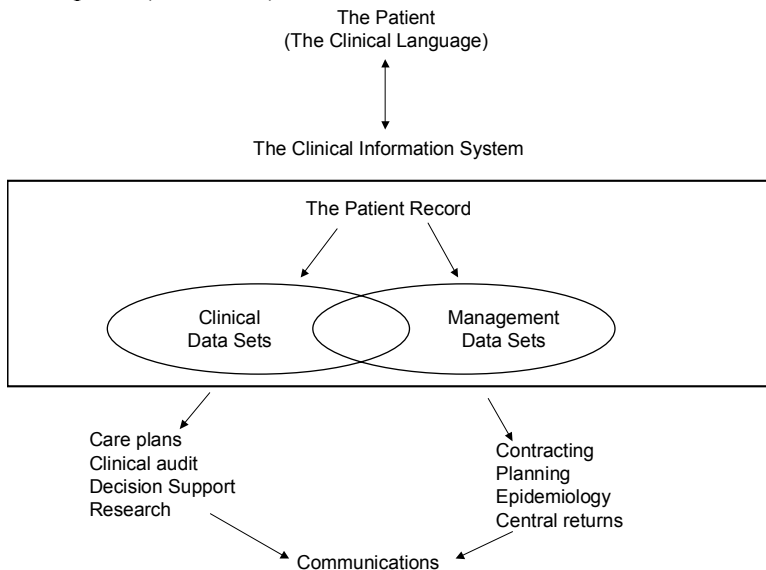
„Trotz großer Unterschiede im europäischen Gesundheitswesen gibt es viele Aspekte, die den Reformprogrammen der verschiedenen Länder gemein sind. Sie sind Reaktion auf den überall herrschenden Druck und die durch zeitgemäßes Management und moderne Informationssysteme gegebenen Möglichkeiten. ... Verbesserte Entscheidungsfindungsprozesse basieren auf jeder Stufe auf Information. Es kann gar argumentiert werden, dass bessere Informationssysteme und bessere Verwendung von Informationen die Grundlagen für jede wirksame Reform von Gesundheitssystemen sind“

*Medizinische Informationssysteme haben gleichrangig ökonomischen und qualitativen Nutzen.*

Funk-Bretano machte schon 1979 auf die erhöhte Wertschöpfung im Gesundheitswesen durch die Informatisierung der Medizin aufmerksam und begründete diese mit dem Nutzeffekt eines verbesserten Managements aller Verwaltungs- und Organisationsabläufe sowie durch eine verbesserte Entscheidungsfindung des Arztes durch informatische Werkzeuge für die Datenpräsentation und -anordnung sowie intelligenten Entscheidungshilfen. Dies ist inso-

fern erwähnenswert, da Funck-Bretano dem ökonomischen Nutzen Medizinischer Informationssysteme – welcher bisher meistens Motivation für die Investition war und ist – den qualitativen Nutzen gleichstellt und damit auch eine entsprechende Berücksichtigung entscheidungsunterstützender Komponenten in Medizinischen Informationssystemen anmahnt. Dabei fordert er jedoch auch deutlich die Fähigkeit und Bereitschaft zur Mitwirkung durch die ärztliche Profession.

Die Gleichrangigkeit klinischer und ökonomischer Bedeutung rückte auch der britische National Health Service (NHS) bei seinen Aktivitäten u.a. zur Entwicklung des Read Codes gedanklich in den Mittelpunkt (NHS 1995).



**Abb. 1.1:**  
*Klinische und administrative Relevanz der Medizinischen Dokumentation nach NHS (1995)*

Wenngleich aber Informationssysteme inzwischen in den meisten Lebensbereichen den Arbeitsalltag vieler Menschen bestimmen und zu mehr Effizienz und Transparenz beitragen – oft auch selbst zu neuen Formen von Dienstleistungen und Organisationen geführt haben – so ist im Gegensatz dazu der Einsatz von Informationssystemen in den meisten Einrichtungen des Gesundheitswesens weitgehend hinter den modernen Möglichkeiten zurückgeblieben. Obwohl heute so gut wie alle Krankenhäuser und fast alle Arztpraxen IT-Systeme einsetzen, lag in der Vergangenheit die Motivation hierfür nur in der effektiven Durchführung der Abrechnung sowie einem ökonomischen Controlling. Eine Umfrage von Hübner (2004) zeigt, dass der Anteil der bundesdeutschen Krankenhäuser, die Elektroni-

*Aber:  
Der Einsatz der medizinischen IT ist heute weit hinter dem Möglichen zurück*

scher Krankenakten, elektronischer Archive und einer elektronischen Pflegedokumentation einsetzen unter 20 % liegt.

*Investitionen in  
medizinische  
IT-Systeme  
waren selten und  
nur durch gesetz-  
liche Anforder-  
ungen induziert*

Investitionen in Medizinische Informationssysteme wie umfassende Elektronische Krankenakten, die überwiegend medizinischem Zweck – also der qualitativen Verbesserung medizinischer Organisations- und Entscheidungsprozesse – dienen, waren bisher selten und nur dort vermehrt zu verzeichnen, wo diese direkt mit medizintechnischer Innovation einhergingen – z.B. im radiologischen Bereich. Erste Implementierungen von medizinisch orientierten IT-Systemen in den deutschen Krankenhäusern waren punktuell und im Wesentlichen durch neue Abrechnungsformen bedingt – so z.B. die Einführung von OP-Dokumentationssystemen für die Fallpauschalen- und Sonderentgeltabrechnung Anfang der 90er Jahre. Die fehlende Ausstattungsdichte kann aber nicht nur – wie oft argumentiert wird – der Finanzschwäche der Versorgungsinstitutionen zugeschrieben werden, sondern war und ist Ausdruck eines fehlenden Verständnisses für die Potenziale Medizinischer Informationssysteme und den daraus resultierenden Möglichkeiten und Chancen.

*Moderne Medizin  
braucht moderne  
Informationssy-  
steme*

Heute wird zunehmend festgestellt, dass ein Disease Management, die Nutzung klinischer Pfade, modernes Medizincontrolling, Disease Staging und Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen nur und ausschließlich durch den Einsatz der Informationstechnologie möglich werden.

*Einführung und  
Betrieb von  
Medizinischen  
Informationssy-  
stemen ist kom-  
plexer Prozess  
und erfordert  
aufgeklärte Be-  
nutzer*

Die Auswahl, Einführung und der Betrieb umfassender Medizinischer Informationssysteme mit integrierter Elektronischer Krankenakte in den Gesundheitsversorgungseinrichtungen ist jedoch ein komplexer und irreversibler Prozess, der gut geplant und vorbereitet sein will. Er erfordert aufgeklärte und motivierte Benutzer, die auch bis zu einem gewissen Maße von Wohlgewohntem Abstand gewinnen können. So ist z.B. eine digitale Krankenakte kein greifbares wohlumschriebenes Objekt analog der konventionellen Akte, sondern als Konzeption der Verfügbarmachung aller – nicht einmal unbedingt physisch zentral vorgehaltenen – Behandlungsdaten eines Patienten in digitaler Form zu verstehen.

*Aufwändige  
Bedienung ist  
bisher Hemm-  
schwelle*

Der Umgang mit diesen elektronischen Akten hatte in der Vergangenheit gewiss auch technische Hürden, die die Bedienung dieser Systeme aufwändiger machte, als das Arbeiten mit den konventionellen Akten. Diesem Mehraufwand konnte nicht immer ein adäquater Nutzen für den einzelnen Benutzer entgegenstellt werden.

*Neue  
Technologien  
bauen jedoch  
Hürden ab*

Technologische Innovationen wie über Funk an ein Zentralsystem angebundene Pen- und Hand-Held-Computer, die Sprach- und Handschrifterkennung sowie weitere Miniaturisierung, Leistungssteigerung und Preisverfall werden bestehende Hemmschwellen überwinden helfen und ganz erheblich zur Handhabbarkeit, Adä-

quatheit und Finanzierbarkeit Medizinischer Informationssysteme und Elektronischer Krankenakten beitragen. Schon heute hält die mobile Pflegedokumentation bei ambulanten Pflegediensten Einzug, großflächige Flachmonitore erlauben es, digitale OP-Pläne wie gewohnt auszuhängen – aber immer aktuell und transparent für alle Beteiligten.

Bei allen diesen Möglichkeiten sollte jedoch nicht vergessen werden, dass es immer darum gehen muss, Arzt und Schwester in ihrer Arbeit optimal zu unterstützen und nicht neue den Arbeitsprozess behindernde Tätigkeiten einzuführen.

Die Elektronische Krankenakte wird durch ihre Auswertbarkeit, Kommunizierbarkeit und ihren Integrationsbeitrag innerhalb globaler Kontexte zu einer effektiveren Patientenbehandlung beitragen und auch einen neuen Fundus für den Erkenntnisgewinn in der Medizin schaffen. Sie realisiert aber auch den gläsernen Patienten und Arzt – was die Notwendigkeit nach einem besonders verantwortungsvollen Umgang mit dieser Technologie deutlich macht.

Abschließend sei angemerkt, dass vor dem Hintergrund des enormen Nutzenpotenzials Medizinischer Informationssysteme der Einsatz dieser zur Verbesserung der Krankenversorgung sehr wohl eine ethische Verpflichtung gegenüber kranken Menschen ist und die Nutzeffekte – so wie ja auch bei der Medizintechnik üblich – diesen nicht vorenthalten werden dürfen.

„Information technology offers the potential to expand access to health care significantly, to improve its quality, to reduce its costs, and to transform the conduct of biomedical research“ (Reddy 2001)

*Verantwortungsvoller Umgang ist evident*

---

## **Merktafel 1**

zu Kapitel 1.1: Gesundheitssysteme brauchen IT-Unterstützung

---

- |  |             |
|--|-------------|
| ■ Medizinische Informationssysteme in den einzelnen Versorgungseinrichtungen sind unabdingbare Voraussetzung für eine effektive Vernetzung und Kooperation im Gesundheitswesens („Gesundheitstelematik“).                      | <i>M1.1</i> |
| ■ Medizinische Informationssysteme verbessern Ökonomie und Qualität der Krankenversorgung.   | <i>M1.2</i> |
| ■ Ein verantwortungsvoller Umgang mit medizinischen Daten ist evident und in Medizinischen Informationssystemen besonders zu berücksichtigen.  | <i>M1.3</i> |
| ■ Sowohl Durchdringungsgrad von Gesundheitsversorgungseinrichtungen mit medizinischen Informationssystemen als auch Funktionsumfang verfügbarer Systeme bleiben heute zum Teil weit hinter den gegebenen Möglichkeiten zurück. | <i>M1.4</i> |

## 1.2

# Aspekte der Betriebs- und Managementunterstützung

*Umfangreiche  
Unterstützungs-  
möglichkeiten  
durch  
Informations-  
technologie*

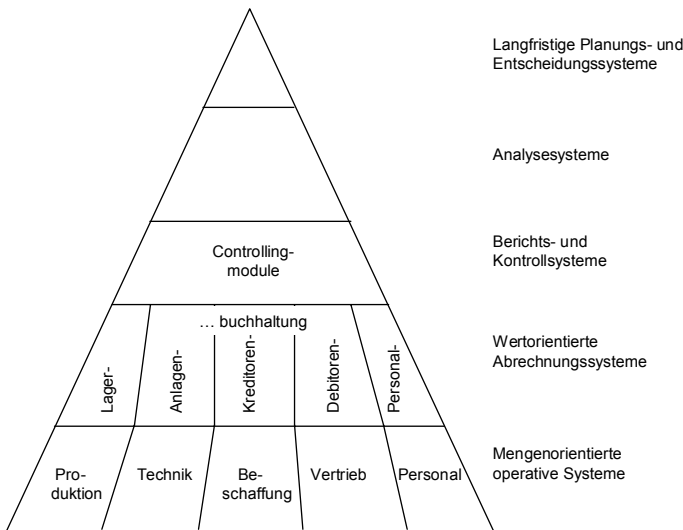
In der Wirtschaftsinformatik werden betriebswirtschaftliche Anwendungssysteme eingeteilt in Administrations-, Dispositions-, Planungs- und Kontrollsysteme (u.a. Mertens 1993, Stahlknecht 1999). Diese Einteilung macht deutlich, in welcher vielfältiger Weise die Betriebsorganisation und -führung sowie das Management durch Informationssysteme unterstützt werden können. Einerseits geht es darum, die betrieblichen Güter bzw. Handlungsobjekte – seien es nun materielle oder immaterielle wie z.B. Informationen – zu verwalten, andererseits soll aber auch der Leistungserstellungsprozess disponiert, gesteuert und optimiert werden. Darüber steht dann der Wunsch, die betriebliche Produktion mittel- und langfristig zu planen sowie die wirtschaftliche Entwicklung kontinuierlich überwachen und hochrechnen zu können.

Speziell in Gesundheitsversorgungseinrichtungen stehen z.B. Aspekte der Patientendaten- und Fallverwaltung sowie die für eine ordnungsgemäße stationäre bzw. ambulante Abrechnung und die verschiedenen gesetzlichen Nachweispflichten notwendige Leistungs- und Diagnosedokumentation im Vordergrund. Daneben haben die Unterstützung der Archivierung und der Medizinischen Dokumentation sowie der Disposition im Sinne einer Geräte- oder Bettenbelegungsplanung zunehmend Beachtung und Anwendung gefunden. Aufbauend auf diesen Anwendungen sind aber auch die notwendigen Managementfunktionen je nach Betriebsgröße von großer Bedeutung, da diese nicht isoliert betrieben werden können.

„Management-Informationssysteme setzen Dispositionssysteme voraus, die die Datenbasis erzeugen, auf die dann entsprechende Verdichtungsprozeduren zur Ermittlung von Führungsinformationen zugreifen.“ (Scheer 1995).

Vor dem Hintergrund dieser Betrachtungen können die einzelnen betrieblichen Informationssysteme in ein Schichtenmodell gebracht werden, welches einerseits deutlich macht, wie diese aufeinander aufbauen, andererseits aber auch verdeutlicht, wie die operative Bedeutung der einzelnen Systeme „von unten nach oben“ abnimmt, und gegenläufig die strategische Bedeutung zunimmt. Informationssysteme auf einer höheren Ebene können in der Regel aber ohne jene auf der unteren Ebene nicht sinnvoll betrieben werden, da sie auf die Daten der darunter liegenden Systeme angewiesen sind. Nachfolgende Abbildung zeigt diesen Zusammenhang nach Scheer (1995).

**Abb. 1.2:**  
**Systemtypen**  
**und Informa-**  
**tionssystem-**  
**pyramide**



Die Zuordnung von IT-Systeme zu den einzelnen Schichten führt zu Systemtypen, welche u.a. die „funktionale Kompetenz“ (☒ Kap. 2.5, S. 49) eines Informationssystems kennzeichnen. Dabei sind aber Funktionen für das Berichts- und Kontrollwesen oftmals auch als integrierte Teile von operativen Systemen zu finden.

In diesem Sinne dienen die mengenorientierten operativen Systeme dazu, die betrieblichen Leistungserstellungsprozesse zu unterstützen und zu optimieren. Beispiele hierfür sind im Krankenhaus

- das Patientendatenverwaltungssystem,
- das Laborinformationssystem,
- das Radiologieinformationssystem,
- das Operationsdokumentations-System,
- das Apothekensystem,
- das Materialwirtschaftssystem und
- das Personalinformationssystem.

Darauf aufbauend arbeiten dann die einzelnen Buchhaltungssysteme wie Finanzbuchhaltung, Materialbuchhaltung, Personalbuchhaltung und speziell aufbauend auf den medizinisch orientierten Informationssystemen die Abrechnungs- und Controllingsysteme.

Auf der *operativen Ebene* sind die Unterstützungsmöglichkeiten des betrieblichen Miteinanders vielfältig und betreffen die Aspekte der Dokumentation, Verarbeitung, Organisation, Kommunikation und Entscheidungsunterstützung.

*Unterstützung  
der betrieblichen  
Dokumentation*

Die Unterstützung einer integrierten Berufsgruppen übergreifenden betrieblichen Dokumentation besteht in der Möglichkeit der zeitnahen Erfassung von Leistungsdaten und medizinischen Befunden, die dann auch zeitnah von allen Berechtigten eingesehen werden können. Dadurch wird nicht nur die Transparenz erhöht, sondern auch Durchlaufzeiten können durch rechtzeitige Verfügbarkeit wichtiger Informationen (z.B. Laborergebnisse, Röntgenbefunde etc.) verkürzt werden, was zu einer effektiveren Organisation, Auslastung und zur Verkürzung von Warte- und Verweildauern führt.

*Unterstützung  
der betrieblichen  
Organisation*

Aber auch die Möglichkeiten einer IT-gestützten Leistungsanforderung sowie die Terminverwaltung mittels elektronischen Kalendern – wie sie heute viele Benutzer von den persönlichen Arbeitsumgebungen kennen – effektiviert die Betriebsorganisation enorm, da aufwändige Telefonate, Rückfragen oder schriftliche Anforderungsübermittlungen entfallen. Auch die Übertragungen von Angaben von einem Beleg auf einen anderen bzw. in einen Kalender entfallen, und die Koordination z.B. therapeutischer Teams zur abgestimmten Therapiesitzungsplanung für einen Patienten unter Berücksichtigung vieler Randbedingungen (Gruppen-/Einzeltermine, Verfügbarkeit von Ressourcen) wird erheblich erleichtert bzw. erst möglich. Planänderungen sind einfacher durchzuführen und alle Beteiligten werden automatisch benachrichtigt.

*Unterstützung  
der innerbetrieblichen und  
externen  
Kommunikation*

Medizinbetriebe basieren aufgrund des Dienstleistungscharakters und der enormen fachlichen Differenzierung auch und ganz wesentlich auf einer effektiven Kommunikation aller Beteiligten. Hierzu zählt einerseits die Möglichkeit, dass Mitarbeiter mittels E-Mail bezüglich betrieblicher Aspekte kommunizieren und spezielle sowohl behandlungsbezogene als auch organisationsbezogene Nachrichten austauschen können – ein gerade bei durch Schichtbetrieb geprägten Einrichtungen nicht unwesentlicher Vorteil, aber auch Funktionen zur sicheren Übersendung von Patientendokumenten an interne und externe Mitbehandler erleichtern und effektivieren die Kommunikation ganz erheblich, da nicht mehr physisch Dokumente kopiert, eingetütet und versandt werden müssen.

*Verarbeitungs-  
und  
Auswertungs-  
unterstützung*

Auf der *Managementebene* stehen auf Basis der operativen Daten der Medizinischen Informationssysteme dann vielfältige Möglichkeiten diese für Zwecke der Abrechnung und des Controllings auszuwerten und weiter zu nutzen. Allein der hohe Komplexitätsgrad der ambulanten Abrechnung in Deutschland zeigt, dass eine manuelle Bearbeitung mit allen notwendigen Überprüfungen und Berechnungen gar nicht mehr möglich ist. Aber auch auf der Berichts- und Kontrollebene gibt es vielfältige Unterstützungsmöglichkeiten, sei dies mittels Statistiken wie Einweiserstatistiken, Leistungsstatistiken, Diagnosestatistiken, Auswertungen zu Behandlungs- und Lie-

gedauer, Auswertungen zu postoperativen Komplikationsraten, Qualifikationsnachweise für Ärzte (Operationsstatistiken), Kosten-/Leistungsbetrachtungen und Budgetierung/Budgetüberwachung.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass die Unterstützung der Betriebsführung und des Managements von Gesundheitsversorgungseinrichtungen durch Medizinische Informationssysteme vielfältig sind.

*Zusammenfassung  
Kapitel 1.2*

---

## **Merktafel 2**

zu Kapitel 1.2: Managementunterstützung durch Informationssysteme

---

- |  |             |
|--|-------------|
| ■ IT-Systeme unterstützen die Berufsgruppen übergreifende zeitnahe Dokumentation im Sinne des effektiven Managements von Patientenakten und -dokumenten sowie eine effektive Datenpräsentation.  | <i>M2.1</i> |
| ■ Die zeitnahe und vollständige Leistungsdokumentation ist wichtige Basis für die Abrechnung und Kostenrechnung.   | <i>M2.2</i> |
| ■ Durch die Verarbeitung von Patientendaten, z.B. durch Berechnung von Scores, Trends etc. kann die betriebliche Leistung und die Ergebnisqualität transparent gemacht werden.   | <i>M2.3</i> |
| ■ Die Unterstützung der Organisation durch ein elektronisches Termin-, Auftrags- und Workflowmanagement verbessert die Prozessqualität.  | <i>M2.4</i> |
| ■ Die elektronische Kommunikation mit internen und externen Partnern überwindet Medienbrüche und effektiviert die Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern.  | <i>M2.5</i> |
| ■ Berichts- und Kontrollsysteme für das ökonomische und das medizinische Controlling sowie für das Qualitätsmanagement helfen bei der Betriebsführung.   | <i>M2.6</i> |
| ■ Operative Systeme helfen bei der Abwicklung betrieblicher Vorgänge, werteorientierte Systeme sichern die Finanzflüsse, Berichts- und Kontrollsysteme sowie Analysesysteme helfen bei der Betriebsführung und -steuerung sowie beim Management. | <i>M2.7</i> |

## 1.3

# Aspekte der Unterstützung medizinischen Handelns

Neben der Unterstützung der Betriebsführung und des Managements können Medizinische Informationssysteme auch in vielfältiger Weise das medizinische Handeln direkt unterstützen. Dabei sollte bewusst der „unterstützende Aspekt“ im Vordergrund stehen – d.h. die Handlungsautonomie des Arztes darf in keinem Fall durch elektronische Automatismen ersetzt oder eingeschränkt werden.

Die wesentlichen handlungsunterstützenden Aspekte sind

- eine bessere Informationstransparenz durch strukturierte Dokumentation, Disease-Staging und Assessments,
- die Möglichkeit der Führung eines problemorientierten Krankenblattes,
- der Einsatz von klinischen Pfaden und eines koordinierten Behandlungsmanagements,
- automatische oder halb manuelle Benachrichtigungs- und Erinnerungsfunktionen,
- der kontextsensitive Zugriff auf Literatur und Wissen sowie
- der Einsatz entscheidungsunterstützender Funktionen.

### 1.3.1

## Informationstransparenz

*Konventionelle  
Akten erlauben  
keinen schnellen  
Überblick*

Die Vielzahl der in konventionellen Papierakten abgelegten Dokumente ermöglichen keinen raschen und effizienten Überblick zum aktuellen Zustand des Patienten oder zur epikritischen Bewertung des – auch fallübergreifenden – Verlaufes. Dies ist aber wichtig, um strategische und taktische ärztliche Entscheidungen im Kontext einer Vielzahl von Variablen fällen zu können. Ein wesentliches Ziel klinischer Informationssysteme ist daher die effektive und übersichtliche Bereitstellung aktueller medizinischer Informationen zu einem Patienten.

„The ability to access patient information is the biggest selling point for clinical information systems investments“ (Clayton 2001).

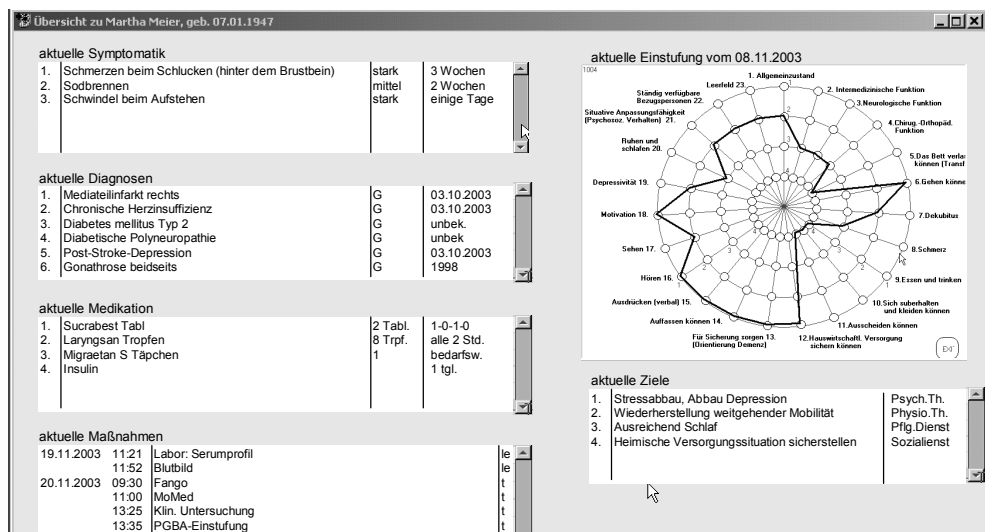
Schon in den 70er Jahren wurde vor diesem Hintergrund das Konzept der klinischen Basisdokumentation vorgestellt (Immich 1975), grundsätzliche Überlegungen gehen sogar bis in die 30er Jah-

re zurück! Das Konzept hat aber aufgrund der mittels einer Papierdokumentation nur aufwändigen Umsetzbarkeit – z.B. durch die doppelte Dokumentation von Diagnosen, Risikofaktoren usw. in den Detaildokumenten und auf einen gesonderten Basisdokumentationsbogen – nie breite Anwendung gefunden.

Mittels der elektronischen Dokumentation in Medizinischen Informationssystemen ist es nun jedoch möglich geworden, einmal erfasste medizinische Angaben flexibel für verschiedenste Zwecke zusammen- und darzustellen. Quasi „auf Knopfdruck“ können so die aktuellen Diagnosen, die aktuellen Probleme wie Risiken und Handicaps, die aktuellen Anordnungen und deren Durchführungsstatus sowie z.B. ein fachspezifisches Assessment oder spezielle Scores auf einen Blick dargestellt und so rasch überblickt werden (☒ nachfolgende Abbildung). Dabei ist auch denkbar, dass sich einzelne Assessmenteinstufungen bzw. Scores durch in anderen Dokumentationsfunktionen der Akte eingetragene Werte selbst aktualisieren (Haas 2002). Damit steht als Lösungsbaustein quasi ein patientenbezogenes medizinisches „Informationscockpit“ zur Verfügung, welches medizinisches Handeln durch eine hohe, effektive und zeitnahe Informationstransparenz unterstützt und von dem aus auf weitere Detailinformationen und Dokumente bzw. neue Anordnungen zugegriffen werden kann.

*Digitale Dokumentation erlaubt verschiedene „Sichten“ auf die Krankenakte*

*Zeitnahe effektive Informations-transparenz*



**Abb. 1.3:**  
*Übersichtsfunktion zu aktuellen klinischen Daten*

## 1.3.2

### Das problemorientierte Krankenblatt

Larry Weed stellte erstmals 1969 das Konzept des problemorientierten Krankenblattes mit weltweit großer Resonanz vor. Seine Vision:

„Das Krankenblatt braucht nicht bloß eine statische proforma-Ablage von medizinischen Beobachtungen und Tätigkeitsnachweisen zu sein, die in sinnloser Anordnung nach ihren Quellen – Arzt, Schwester, Labor oder Röntgenabteilung – angelegt ist, anstatt mit Bezug auf die zugrunde liegenden Probleme. Es kann problemorientiert sein und damit zu einem dynamischen, strukturierten, kreativen Instrument werden, das eine umfassende und hoch spezialisierte medizinische Versorgung ermöglicht.“

MedAktis / Patientenakte von: Hanna Hansen geb. 12.12.1972    Falltyp: ambulant    Nr. \_\_\_\_\_

**aktuelle Fallangaben**

Falltyp: **ambulant**    FallNr: **3952**    Status: \_\_\_\_\_    Sonstiges: Login: **OA Hans D.**

Aufnahmedatum: **05.08.2004**    gepl. Entlassdatum: \_\_\_\_\_

Stammdaten	Falldaten	Verlauf	Symptome	Diagnosen	Probleme/Ziele	klin. Notizen
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Bauchkrämpfe mit anschl. durchgängigen Stühlen für 3-7 Tage, seit 5 Jahren    --&gt; Status: aktuell    seit: 1999</li> <li>(2) Eheliche Spannungen seit 2 Jahren    --&gt; Status: aktuell    seit: 2002</li> <li>(3) Fühlt sich zu mager und unattraktiv    --&gt; Status: aktuell    seit: ca. 1 Jahr</li> </ul>						

Stammdaten	Falldaten	Verlauf	Symptome	Diagnosen	Probleme/Ziele	klin. Notizen	Labor
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Bauchkrämpfe mit anschl. durchgängigen Stühlen für 3-7 Tage, seit 5 Jahren    --&gt; Status: aktuell    seit: 1999 <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialanamnestische Angaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:25 Mehrere Abklärungsversuche bei Kollegen (Rö Gallenblase und Darm, Gastroskopie) jedoch ohne Ergebnis</li> <li>10:25 Angebl. nicht abhängig von Essgewohnheiten. Erstes Auftreten 6 Wochen nach der Geburt des ersten Sohnes</li> <li>10:35 wg. -&gt; Problem (3) auf Anraten der Schwiegermutter häufig Sahne gegessen</li> <li>10:35 Das Essen von Sahne hat die geschilderten Attacken häufiger und heftiger werden lassen</li> </ul> </li> <li>Subjektives Befinden: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:27 Zusammenhang zwischen Erkrankung und Gewichtsverlust führte zu Eheproblemen -&gt; Problem (3)</li> <li>10:27 Hat mit der Symptomatik leben gelernt aber immer mehr abgenommen</li> </ul> </li> <li>Objektive Befunde/Symptome: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:29 Klin. Untersuchung: Untergewichtig 48 kg bei 1.68 m, sonst o.B.</li> </ul> </li> <li>Arbeitshypothesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:26 1: Psychosomatisches Geschehen</li> <li>10:38 2: Laktoseintoleranz</li> </ul> </li> <li>Ziele für weiteres Vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:39 1: Vorrangige Abklärung -&gt; HY2: Laktoseintoleranz</li> </ul> </li> <li>Maßnahmen geplant: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:40 Laktose-Toleranztest wg. -&gt; HY2 (Status: geplant für 06.08.2004)</li> </ul> </li> <li>Strategienotizen: <ul style="list-style-type: none"> <li>05.08.2004 10:26 evtl. psychosomatisches Geschehen??</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>							

**Abb. 1.4:**  
*Dokumentation  
von Problemen,  
Zielen und  
Maßnahmen*

Grundidee des Ansatzes ist die Orientierung bzw. Ergänzung der Dokumentation und des ärztlichen Vorgehens an den spezifischen Problemen des Patienten. Auch dieses Konzept ließ sich jedoch bisher aufgrund der vielen doppelten Schreibarbeit mit reinen papierbasierten Akten nicht konsequent umsetzen und hat daher noch keinen breiten Eingang in den praktischen Alltag gefunden. Integriert in klinische Informationssysteme kann aber ein solcher Baustein sehr wohl zu einem wertvollen Instrument werden, mittels dem problembezogen ärztliche Anordnungen, Behandlungsziele, Verlaufsnotizen

und Problemzusammenhänge dokumentiert werden (☒ Abb. 1.4, S. 12) und die Anordnungen unter Bezugnahme auf die Einträge aus der Problemliste erfolgen können.

### 1.3.3

## Klinische Pfade und Behandlungsmanagement

Ärztlich/pflegerisches Handeln ist gekennzeichnet durch die patientenorientierte problem-/diagnosebezogene Vorgehensstrategie und -taktik sowie situationsspezifische Einzelinterventionen. Welche Maßnahmen werden zur differentialdiagnostischen Abklärung ggf. in welcher Reihenfolge notwendig? Welche Maßnahmen im Zeitverlauf sind bei einer Therapie ggf. mehrfach anzuwenden? Welchen klinischen Kernprozess führen wir generell bei einer vorliegenden bestimmten Diagnose immer durch?

Neben den einen Handlungsprozess vor epidemiologischem Hintergrund und gesichertem Faktenwissen evidenzbasierten Vorgehensbeschreibungen im Rahmen von Leitlinien stehen viele Kliniken heute vor der Einführung von klinischen Pfaden. Diese sind im Gegensatz zu den Leitlinien vereinfachte meist lineare multidisziplinäre Handlungsstränge bezogen auf ein definiertes Problem – z.B. eine Operation oder eine Diagnose und beschreiben, welche Handlungen am 1. Tag, 2. Tag usw. durchzuführen sind (Dykes 2002).

Das Behandlungsmanagement kann auf Basis prozessorientierter Informationssysteme unterstützt werden (Haas 2000), indem vordefinierte klinische Pfade gespeichert werden können – z.B. über entsprechende Definitionsbildschirme oder grafische Editoren – und diese dann bei Bedarf nach einer patientenbezogenen Individualisierung – z.B. durch Streichen von Maßnahmen oder Hinzufügungen, durch Verändern von zeitlichen Distanzen oder Frequenzen – direkt zur Abarbeitung/Dokumentation in die digitale Krankenakte übernommen werden.

Die ☒ Abbildung 1.5 auf Seite 14 zeigt beispielhaft schematisch einen Planausschnitt, welcher nach Individualisierung (hier z.B. durch Hinzufügung der Lungenfunktionsprüfung) als patientenbezogener Plan bei stationärer Aufnahme in die Krankenakte zur zeitgerechten Abarbeitung/Dokumentation initial eingestellt wird. Auf Basis dieses Plans können dann alle Maßnahmen durchgeführt und anhand der zugeordneten Dokumentationsfunktionen/-formulare dokumentiert werden. Dabei muss auch die Möglichkeit von Planabweichungen und die Dokumentation der strategischen Überlegungen, die zu diesen geführt haben, möglich sein.

*Strategische Entscheidungen und taktische Pläne*

*Klinische Pfade als multidisziplinäre Handlungsstränge*

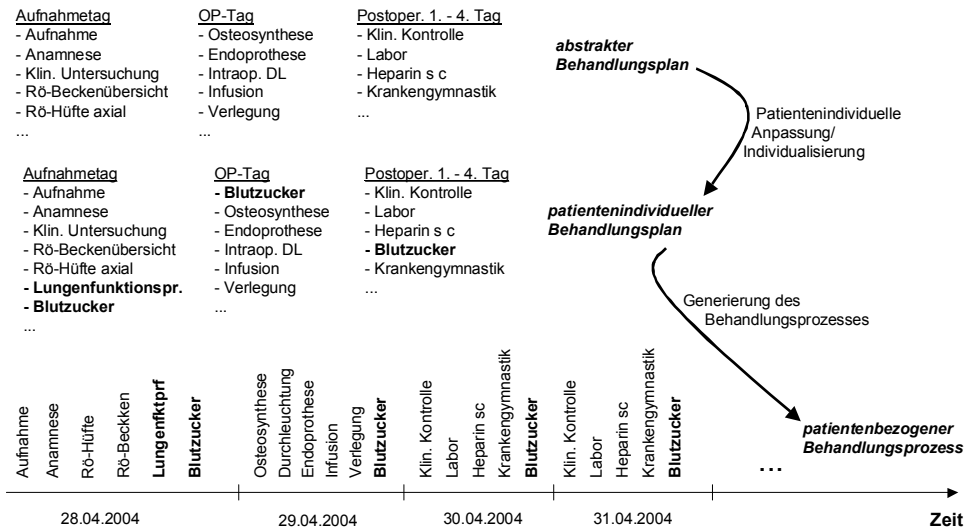


Abb. 1.5:  
Klinische Pfade  
und Behand-  
lungsprozess

### 1.3.4 Benachrichtigungs- und Erinnerungsfunktionen

Ein weiterer heute in kommerzieller Software wenig zu findender aber nachweislich hilfreicher Baustein zur Unterstützung des ärztlichen Handelns sind die so genannten „Message- und Reminder-Funktionen“ (Balas 1996). Basierend auf definierten Dateneingaben oder -änderungen werden automatisiert elektronische Nachrichten an definierte an der Behandlung beteiligte Personen oder Gruppen verschickt. Die Komplexität reicht hier von einfachen administrativ/organisatorischen Benachrichtigungen bei Änderungen des Entlassungsdatums, Terminänderungen, Versicherungswechsel etc. bis hin zu wissensbasierten medizinischen Remindern wie sie im System HELP (Kuperman 1991) schon früh erfolgreich implementiert wurden.

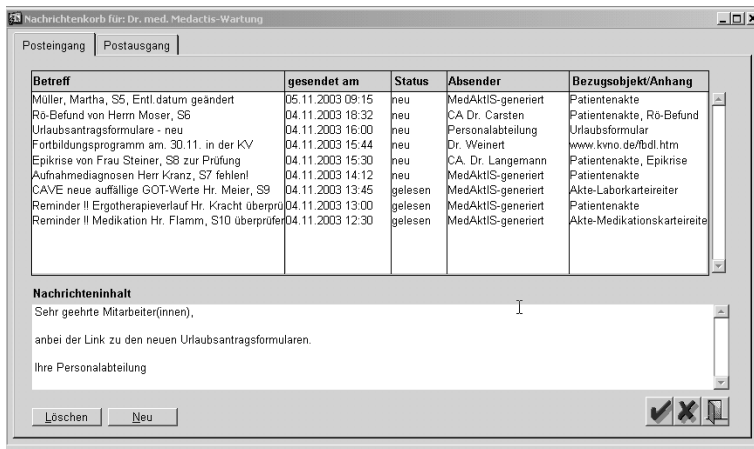
Ein einfaches Beispiel: Ändert der behandelnde Arzt in MedAktIS den geplanten Entlassungstag – was eine einzige kleine Eingabe notwendig macht – werden automatisch jene Therapeuten (Logopäden, Physiotherapeuten etc.) elektronisch benachrichtigt, bei denen der Patient dauerhaft regelmäßig zur Therapie ist und gleichzeitig werden die regelmäßigen Therapietermine im elektronischen Kalender der Therapeuten und des Patienten entsprechend bis zum neuen Entlassungstag verlängert (oder gekürzt). Zusätzlich erhält die zentrale Patientenaufnahme eine entsprechende E-Mail.

Weitere Anwendungsbeispiele sind

- die automatische Benachrichtigung des behandelnden Arztes, wenn sich bestimmte Laborwerte normalisiert haben, damit gegebenenfalls die Medikation geändert werden kann,
- die Benachrichtigung über neu eingetroffene Untersuchungsergebnisse aus Funktionsbereichen,
- die Meldung über Änderungen des Zustands des Patienten auf Basis definierter Scores oder einzelner – z.B. von Überwachungsgeräten übernommener – Parameter,
- eine Meldung bei Dokumentation bestimmter Vorfälle durch andere Benutzer,
- eine Benachrichtigung darüber, dass wichtige Termine (z.B. bestimmte Untersuchungen oder Termine) nicht eingehalten wurden und
- Regelmäßige Übermittlung einer ggf. auch patientenindividuell festlegbaren definierten Menge von überwachungs-/kontrollbedürftigen Angaben.

Neben der Möglichkeit, diese Meldungen per elektronische Post zu übermitteln, besteht heute auch die Option, diese per SMS an Handys oder PDAs oder in geeigneter Weise an den Piepser des behandelnden bzw. Dienst habenden Arztes zu übermitteln.

Mit den zuvor beschriebenen Funktionen bleiben medizinische Informationssysteme nicht nur passive Instrumente, sondern werden auf Basis vordefinierter Reaktionsmuster zu aktiven Elementen der Betriebsorganisation und -kommunikation.



**Abb. 1.6:**  
*Beispielhafte Benachrichtigungsfunktion*


### 1.3.5

## Integration von Literatur-/Wissensbasen

### Kontextsensitive Integration von Literaturdaten- banken und Wis- sensbasen

In den vergangenen Jahren sind zunehmend wichtige Informationsquellen der Medizin über das Internet oder einschlägige Informationsdienste öffentlich und schnell zugreifbar geworden.

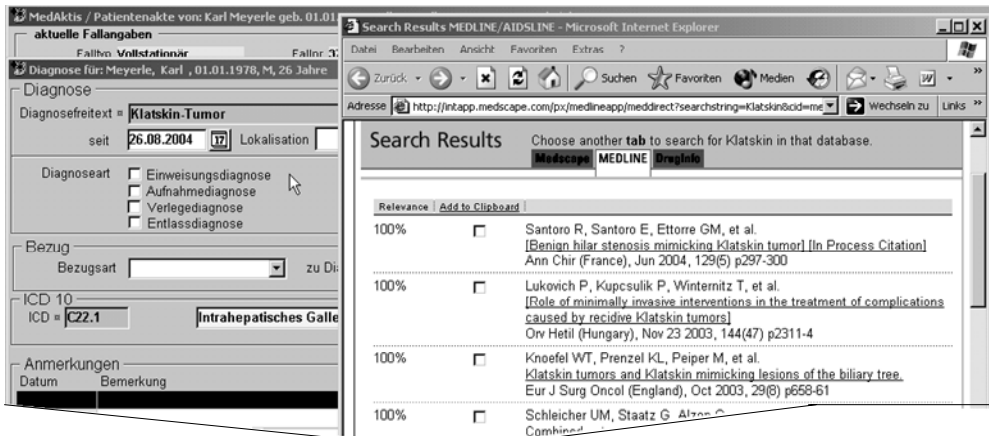
Damit entstand die Möglichkeit, aus klinischen Informationssystemen heraus kontextsensitiv – d.h. unter Einbezug der konkreten klinischen Situation eines Patienten bzw. seiner konkreten klinischen Daten – diese Wissensbasen mit bestimmten Fragestellungen abzufragen (Cimino 1996, Johansson 1996).

Ein einfaches Beispiel soll dies verdeutlichen: In der Basisdokumentation bzw. dem Informationsbildschirm in  Abbildung 1.3 Seite 11 zu einem aktuellen Fall sind die Diagnosen links oben übersichtlich aufgelistet. Durch ein Rechtsklick auf eine Diagnose erscheint ein Kontextmenü, mit dem es möglich ist, mit dieser Diagnose z.B. eine Recherche in der MEDLINE zu starten. Dabei wird im Hintergrund für die Abfrage auch der zugeordnete ICD-Code – oder besser, wenn eine entsprechende Transformationstabelle im klinischen System zum MESH hinterlegt ist, der MESH-Code – für die Abfrage verwendet.

Weitere Anwendungen dieser Funktionalität z.B. zur Aktivierung diagnose- und patientenbezogener Nachrichtendienste sind denkbar.

Abb. 1.7:

### Kontextsensitive PubMed- Recherche



The screenshot displays two overlapping windows. The left window, titled 'MedAktis / Patientenakte von: Karl Meyerle geb. 01.01.1978', shows patient data for Karl Meyerle, a 26-year-old male. The 'Diagnose' section lists 'Klatskin-Tumor' with a date of '26.08.2004'. Below this, there are checkboxes for 'Einweisungsdiagnose', 'Aufnahmediagnose', 'Verlegediagnose', and 'Entlassdiagnose'. The 'ICD 10' code is 'C22.1' and the 'Intrahepatisches Gallenkarzinom' is noted. The right window is a Microsoft Internet Explorer browser showing 'Search Results MEDLINE/AIDSLINE'. The search string is 'Klatskin%20tumor'. The results list four entries, all with 100% relevance, detailing various studies on Klatskin tumors and biliary tree lesions.

### 1.3.6

## Entscheidungsunterstützende Funktionen

Abzugrenzen von den zuvor erläuterten Ansätzen, die im Wesentlichen vorhandenen Informationen – seien es nun patientenbezogene Informationen, mögliche anwendbare klinische Pfade, relevante Literatur und Studien etc. – organisieren, kontextsensitiv auffinden und sachgerecht präsentieren sind wissensbasierte entscheidungsunterstützende Funktionen, bei denen das Informationssystem auf Basis einer hinterlegten Wissensbank selbstständig Wissen anwendet und zu Schlussfolgerungen oder Entscheidungsvorschlägen gelangt.

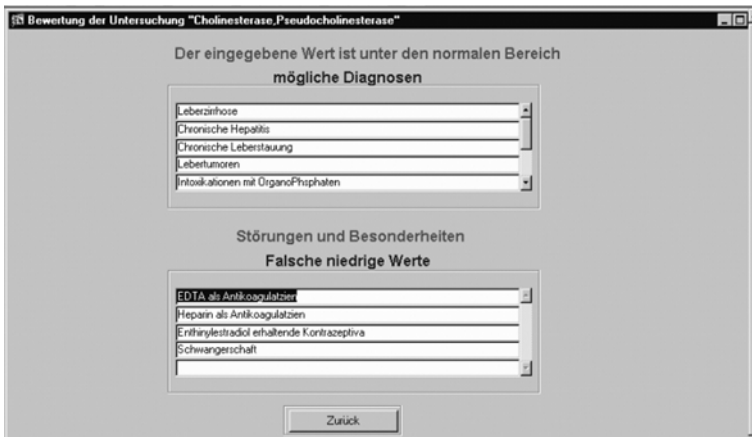


Abb. 1.8:  
maschinelle Beurteilung eines Laborwertes  
(Quelle: Dakka 2000)

So vielfältig und hoffnungsfroh die ersten Ansätze und Einschätzungen Mitte der 80er Jahre hierzu waren, so ernüchternd waren die tatsächlich erzielten Ergebnisse. Die kombinatorische Explosion des Problemraumes in der Medizin hat es bisher nicht möglich gemacht, umfassende Diagnostikexpertensysteme zu implementieren. Der Arzt bleibt als handelnder Experte Souverän seines Berufsfeldes und nur in sehr isolierten Betrachtungsbereichen wie der Labordiagnostik oder der Auswertung von Signalen oder Bildern sowie bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten für die Prognose können heute von Computern expertenähnliche intelligente Leistungen erwartet werden.

Insofern hat sich der Forschungsschwerpunkt des Medical Knowledge Enigneerings von der Entwicklung „klassischer“ Expertensysteme verlagert zum Aufbau von wissensbasierten Systemen (Spitzer 1994), deren Ziel es ist, formal modelliertes und damit algorithmisch auffindbar- und anwendbares Wissen schnell und kontextsensitiv dem Benutzer zur Verfügung zu stellen.

Das Potenzial Medizinischer Informationssysteme zur Unterstützung des ärztlichen Handelns ist weitgehend und heute wenig sowohl in den Vorstellungen der klinisch Tätigen als auch in den Implementierungsplänen der einschlägigen Software-Industrie verankert.

---

**Merktafel 3**

zu Kapitel 1.3: Unterstützung des ärztlichen Handelns durch Medizinische Informationssysteme

---

- M3.1 ■ Transparenz durch schnellen Überblick über die momentane bio-psycho-soziale Situation und die wichtigsten Befunde des Patienten durch eine Basisdokumentation, integriertes Disease-Staging und fachspezifische Assessments.
- M3.2 ■ Unterstützung des problemorientierten Handelns und einer problem-/zielorientierten Behandlungsplanung durch ein elektronisches „problemorientiertes“ Krankenblatt nach Weed.
- M3.3 ■ Unterstützung bei immer wiederkehrenden Verordnungen und bei der Anwendung klinischer Pfade sowie deren Durchführungsüberwachung durch ein IT-gestütztes „Behandlungsmanagement“.
- M3.4 ■ Unterstützung bei der innerbetrieblichen Koordination sowie bei der Überwachung von Anordnungen und eintreffenden Befunden sowie Score-/Zustandsänderungen durch Benachrichtigungs- und Erinnerungsfunktionen.
- M3.5 ■ Unterstützung beim Zugriff auf aktuelles Wissen, Studienergebnisse, Leitlinien etc. durch die Integration des kontextsensitiven Zugriffs auf Wissensbasen.
- M3.6 ■ aktive Unterstützung bei der Anwendung des aktuellen Wissens durch wissensbasierte Entscheidungsfunktionen.

Medizinische Informationssysteme und Elektronische  
Krankenakten

Haas, P.

2005, XVI, 756 S. 350 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-540-20425-1