

HANSER

Handbuch der Medizinischen Informatik

Thomas Lehmann

ISBN 3-446-22701-6

Leseprobe

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-22701-6> sowie im Buchhandel

14 Klinische Arbeitsplatzsysteme

Josef Ingenerf und Jürgen Stausberg

14.1	Einführung	626
14.1.1	Grundlegende Begriffe	626
	Informationssystem – Anwendungssystem – Arbeitsplatzsystem – Funktionskategorien – Elektronische Patientenakte	
14.1.2	Anforderungen an klinische Arbeitsplatzsysteme	627
	Patientenidentifikation – Informationslogistik – Mehrfachverwendbarkeit – Standardisierung – Benutzerfreundlichkeit	
14.1.3	Realisierungsvarianten für klinische Arbeitsplatzsysteme	628
	Systemorientiert – Funktionsorientiert	
14.2	Allgemeine Leistungsmerkmale	629
14.2.1	Funktionsumfang	629
	Direkter Patientenbezug – Indirekter Patientenbezug – Kein unmittelbarer Patientenbezug	
14.2.2	Dateneingabe	631
	Analoge Datenerfassung – Digitale Datenerfassung – Dokumentenstandards	
14.2.3	Daten- bzw. Funktionszugriff	633
14.2.4	Datenpräsentation	634
	Verlaufsdaten – Interpretationshilfen	
14.3	Ausgesuchte Funktionen	635
14.3.1	Basisfunktionen am Beispiel eines Stationsarbeitsplatzes	635
	Patientendatenmanagement – Basisdokumentation	
14.3.2	Behandlungsplanung am Beispiel operativer Therapien	637
	Klinischer Pfad – Anmeldung – Planung – Dokumentation – Erforderliche Schnittstellen	
14.3.3	Auftrags- und Befundkommunikation	639
	Laboranforderung – Röntgenanforderung	
14.3.4	Klinische Dokumentation	640
	Pflegedokumentation – Ärztliche Dokumentation und Arztbriefschreibung	
14.3.5	Leistungsdokumentation	641
	Erfassung – Codierung – Gruppierung	
14.4	Zusammenfassung und Ausblick	644
	Wissensbereitstellung – Schulung – Verfügbarkeit – Fazit	

Klinische Arbeitsplatzsysteme (KAS) stellen für Mitarbeiter in patientenversorgenden Bereichen eines Krankenhauses die unmittelbare Schnittstelle zum Krankenhausinformationssystem (KIS) dar. Dem KAS kommt die Aufgabe der Sammlung, Integration und Präsentation von Daten aus vielfältigen Subsystemen zu. Aufgrund des hohen Anteiles persönlicher und nicht automatisierbarer Dienstleistung am Patienten sowie der geringen Standardisierung der Abläufe ist die Integrationstiefe unterschiedlich ausge-

prägt. Insbesondere die großen Leistungserbringer wie Labor, Pathologie und Radiologie verwenden aufgrund ihrer spezifischen Anforderungen eigene Abteilungssysteme. Bei den vielen kleineren Funktionsbereichen wie Gastroenterologie oder Kardiologie kann der benötigte Funktionsumfang mit einer geeigneten Parametrierung durch ein Standard-KAS übernommen werden.

Im Folgenden werden daher nach einer Einführung zunächst allgemeine Leistungsmerkmale einschließlich des Funktionsumfangs eines KAS skizziert und anschließend anhand von exemplarischen Funktionen im Detail vorgestellt.

14.1 Einführung

Ausgehend vom administrativen Krankenhausbereich dringen informationstechnische Verfahren in immer neuen Varianten zunehmend auch in den patientenversorgenden Bereich zur Unterstützung des medizinischen Personals vor. Dabei ist die Fülle an Namen und vor allem Akronymen zur Bezeichnung der realisierten Softwaresysteme sehr unübersichtlich geworden [Prokosch 01]. Dies wird noch dadurch verstärkt, dass verschiedene Realisierungsvarianten eines KAS existieren.

14.1.1 Grundlegende Begriffe

Ausgehend vom 3-Ebenen-Meta-Modell, das die fachliche Ebene sowie die logische und die physische Werkzeugebene unterscheidet (vgl. Kap. 13.1.3, S. 555), wollen wir zunächst einige Begriffe einführen.

Informationssystem. Ein Informationssystem ist ein System aufeinander bezogener informationsverarbeitender Verfahren und der beteiligten Handlungsträger in ihrer informationsverarbeitenden Rolle. Informationsverarbeitende Verfahren sind dabei Gruppen von Aktivitäten bzw. Operationen, die wichtige Aufgaben eines Unternehmens erfüllen. Sie verarbeiten Eingaben zu Ausgaben unter Anwendung von Vorschriften. In der Praxis begegnet man dem Begriff Informationssystem nicht nur

- im Sinne datenverarbeitender Systeme (z. B. KIS), sondern auch
- im Sinne von Fachinformationssystemen (z. B. Enzyklopädie „Psychembel“).

Anwendungssystem. Ein Anwendungssystem ist jedes Teilsystem eines Informationssystems, das unmittelbar informationsverarbeitende Verfahren für spezifische Aufgaben realisiert. Es ermöglicht die Verarbeitung und Speicherung von Informationen und Wissen. Anwendungssysteme lassen sich mittels konventioneller papiergestützter Werkzeuge der Informationsverarbeitung (z. B. Formular, Organisationsplan, Fax) oder rechnergestützt realisieren. Im Folgenden wird unter Anwendungssystem bevorzugt ein rechnergestütztes verstanden (Anwendungssoftwaresystem).

Arbeitsplatzsystem. Ein rechnergestütztes Anwendungssystem zur Unterstützung der Mitarbeiter in patientenversorgenden Bereichen eines Krankenhauses bei der Durchführung relevanter Aufgaben heißt klinisches Arbeitsplatzsystem. Der Begriff „Arbeitsplatzsystem“ hebt auf eine Verfügbarkeit der Anwendungssysteme im unmittelbaren Arbeitsumfeld (z. B. Ambulanzbereich, Stationszimmer, Pflegebereich, Patientenzimmer, Untersuchungsraum, Operationssaal, Arztzimmer, Sekretariat) ab. Hieraus ergeben sich

unterschiedliche Sichtweisen, die zu weiteren Bezeichnungsvarianten eines KAS führen, z. B.

- nach dem *Einsatzort*: Ambulanz- oder Stationsarbeitsplatz,
- nach der *Benutzergruppe*: Arzt-, Pflege- oder Sekretariatsarbeitsplatz oder
- nach der *Systemfunktion*: Dokumentations- oder DRG-Arbeitsplatz.

Funktionskategorien. Die von einem KAS zu unterstützenden Funktionen können grob in vier Kategorien eingeteilt werden:

- *Information*, d. h. Abruf, Präsentation und Interpretation von Daten und Wissen;
- *Dokumentation*, d. h. Erfassung, Strukturierung und Speicherung von Daten;
- *Kommunikation*, d. h. Interaktion zwischen Menschen und Maschinen;
- *Organisation*, d. h. Ablaufplanung, -steuerung und -kontrolle.

Bei den Daten, die in einem KAS dokumentiert und kommuniziert werden, handelt es sich um strukturierte Daten (z. B. Patientenstammdaten), (semi-)strukturierte Dokumente (z. B. Formular mit Formularinhalten) sowie unstrukturierte Klartextdokumente (z. B. Arztbrief). Durch verschiedenste Geräte werden weitere Dokumenttypen generiert (z. B. Messwert, Signal, Bild, Video).

Elektronische Patientenakte. Alle zu einem Behandlungsfall und damit zu einem Patienten gehörigen relevanten Daten und Dokumente, die in elektronischer Form verfügbar bzw. zugreifbar sind, werden in der sog. elektronischen Patientenakte (EPA) zusammengefasst (vgl. Kap. 15, S. 649). Während eine EPA im Allgemeinen als Datenbasis eines KAS verstanden wird, verwendet man im angelsächsischen Bereich Begriffe wie „Electronic Health Record“ (EHR) und „Clinical Workstation“ nahezu synonym.

14.1.2 Anforderungen an klinische Arbeitsplatzsysteme

Das Ziel eines KAS ist die Unterstützung der Mitarbeiter in patientenversorgenden Bereichen bei der Durchführung relevanter Aufgaben. Dazu müssen grundlegende Anforderungen erfüllt werden.

Patientenidentifikation. Die eindeutige, lebenslange und fallunabhängige Identifikation eines Patienten ist fundamentale Aufgabe eines KAS. Bei einer fehlerhaften Re-Identifikation eines Wiederkehrers werden diesem u. U. Befunde von früheren Behandlungsaufenthalten eines anderen Patienten zugeordnet. Bei einer fälschlichen Neuaufnahme kann auf vorhandene Befunde früherer Behandlungsaufenthalte nicht zugegriffen werden. Üblicherweise wird die Patientenidentifikation in einem eigenen Anwendungssystem verwaltet (sog. Master-System), das allen anderen KAS sämtliche Patientenstamm- und -bewegungsdaten übermittelt. Mit dem neuen § 290 SGB V (Elektronische Gesundheitskarte) soll im Jahr 2006 eine Krankenversicherungsnummer eingeführt werden, die einen lebenslang gültigen Identifikationsteil hat.

Die Notwendigkeit einer eindeutigen Identifikation gilt letztlich für alle Objekttypen, zu denen Daten verarbeitet werden (z. B. Behandlungsfall, Auftrag, Probe).

Informationslogistik. Den berechtigten Personen sollen alle relevanten und korrekten Informationen (und nur diese) zu einem oder mehreren Patienten und zu deren Behandlungen sowie relevantes Wissen zur Entscheidungsunterstützung bereitgestellt werden, und zwar zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort und in der richtigen Form.

Mehrfachverwendbarkeit. Einmal erhobene Daten sollen für verschiedene Zwecke verwendbar sein. Damit sollen vor allem eine Doppelerfassung und damit unnötiger Aufwand und Inkonsistenzen verhindert werden. Die im klinischen Kontext erhobenen Daten dienen primär der unmittelbaren Patientenversorgung, das heißt als Erinnerungshilfe des Arztes, zur Behandlungsplanung oder zur Kommunikation mit den Kollegen. Sekundäre Verwendungszwecke von elektronisch verfügbaren Daten sind datengestützte Entscheidungshilfen (im Vorschlags- oder Kritik-Modus etwa bei Medikationen) sowie das Suchen, Ableiten, Aggregieren und Auswerten von Patientendaten. Zu Letzterem gehört auch die Nutzung der Daten für Zwecke der Qualitätssicherung, Abrechnung, Forschung oder Ausbildung.

Standardisierung. Über eindeutige Objektidentifikationen hinaus ist für eine bereichsübergreifende Patientendatenverarbeitung die Verwendung sog. Stammtabellen mit standardisierten Bezeichnungen für zahlreiche Objekttypen erforderlich (z. B. Mitarbeiter, einweisender Arzt, Material, Kostenstelle, Untersuchung). Insbesondere ist hier die Verwendung von kontrollierten Vokabularien erforderlich, etwa für Diagnosen, Prozeduren, Pflegediagnosen und -leistungen oder Laborwerte (vgl. Kap. 5, S. 89).

Benutzerfreundlichkeit. An ein KAS müssen hohe Anforderungen hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit gestellt werden. So besitzen die Nutzer nicht immer eine ausreichende Vorbildung in elektronischer Datenverarbeitung (EDV) und im Umgang mit quantitativ und qualitativ komplexen Daten. Auf Stationen und Ambulanzen besteht eine hohe Mitarbeiterfluktuation. Am i. d. R. zeitlich angespannten Arbeitsprozess sind mehrere Benutzergruppen beteiligt. Zur Benutzerfreundlichkeit tragen

- gute Softwareergonomie,
- schnelles Antwortzeitverhalten,
- hohe Ausfallsicherheit sowie
- ausführliche Hilfen, Betreuung und Schulung

maßgeblich bei. Es sollten Möglichkeiten zur individuellen Parametrierung gegeben und das mehrfache Anmelden auf unterschiedlichen Oberflächen vermieden werden.

14.1.3 Realisierungsvarianten für klinische Arbeitsplatzsysteme

Die in einem Krankenhaus benötigten Verfahren bzw. Funktionen werden in verschiedener Weise auf Anwendungssysteme und diese wiederum auf Rechnersysteme verteilt. Die Klassifizierung der KAS-Realisierungen kann dabei system- oder funktionsorientiert erfolgen.

Systemorientiert. Aus systemorientierter Sicht lassen sich verschiedene Einsatzgebiete eines KAS unterscheiden. Dies ist jedoch problematisch, weil die mit den Anwendungssystemen bereitgestellten oder parametrisierbaren Funktionen stark variieren. Häufig überschneiden sich die Systeme in ihrem Funktionsumfang, und je nach Realisierungsvariante folgen daraus verschiedene KIS-Architekturen. Dennoch lassen sich folgende Einsatzgebiete identifizieren:

- Patientendatenmanagementsystem (PDMS), u. a. als Master-System zur zentralen Verarbeitung von Patientenstamm- und -bewegungsdaten;
- Informationssysteme der großen Leistungserbringer, z. B. Radiologieinformationssystem (RIS), Laborinformationssystem (LIS), Pathologieinformationssystem (PIS);

- abteilungsspezifische Informationssysteme für die Leistungserbringung in klinischen Abteilungen, z. B. Gynäkologie, Neurologie oder Gastroenterologie;
- administratives Krankenhausverwaltungssystem, z. B. Finanzbuchhaltung, Kosten- und Leistungsrechnung, Controlling, Personal- und Materialwirtschaft;
- Informationssysteme in speziellen administrativen Bereichen, z. B. Apotheke, Küche, Materiallager, Beschaffungswesen, Ver- und Entsorgung, Haus- und Betriebstechnik;
- Anwendungssysteme in Forschung und Lehre, z. B. Forschungsregister, Wissensserver, Leitliniensammlung;
- sonstige Anwendungssysteme, z. B. Office-Standardsoftware, Internetsoftware.

Funktionsorientiert. Aufgrund der Funktionsüberschneidungen spielt die Abwägung zwischen verschiedenen Funktionskonzepten bei der Anbietersauswahl eine große Rolle. Man unterscheidet zwei Konzepte:

- *Generalisten* sind Anbieter, die möglichst viele Funktionen in einem mehr oder weniger einheitlichen Softwareentwurf „aus einer Hand“ unterstützen. Sie basieren etwa auf einer gemeinsamen Datenbank und vermeiden Schnittstellen. Parametrierbare Standardlösungen ermöglichen spezielle Funktionslösungen und werden vor allem aus zentraler, u. a. EDV-verantwortlicher Sicht favorisiert;
- *Spezialisten* sind Anbieter, die sich auf spezielle Anwendungsbereiche konzentrieren. Sie nutzen jeweils eigene Datenbanken und sind auf Schnittstellen angewiesen. Den Anwender unterstützen anspruchsvolle Funktionen, weshalb dieses Konzept vor allem aus Sicht der Anwender meist favorisiert wird.

Die Vorteile beider Varianten, d. h. die einheitlichen Benutzeroberflächen und Menüführungen eines Generalisten für verschiedene Anwendungen sowie die anspruchsvollen Funktionen eines Spezialisten, lassen sich nur schwer kombinieren.

14.2 Allgemeine Leistungsmerkmale

Abhängig von den Erfordernissen und dem Ausbauzustand eines KIS unterscheiden sich die KAS in ihrem Funktionsumfang und in den Möglichkeiten der jeweiligen Unterstützung durch Informationstechnologie (IT). Die im Folgenden genannten Funktionen und Einsatzmöglichkeiten stellen einen Maximalkatalog dar. Zusammen mit weitergehenden technischen Systemanforderungen sowie produkt- und anbieterspezifischen Kriterien finden sich diese oder ähnliche Merkmale in Anforderungskatalogen bzw. Pflichtenheften, wie sie etwa für Ausschreibungsverfahren spezifiziert werden.

14.2.1 Funktionsumfang

Zur Beschreibung des Funktionsumfangs eines KAS existieren bereits mehrere z. T. online verfügbare Anforderungskataloge oder Checklisten, z. B. für die Informationsverarbeitung im Krankenhaus [Haux 01], aber auch für ein KAS.

Direkter Patientenbezug. Ein Teil der KAS-Funktionen unterstützt unmittelbar den Behandlungsprozess des Patienten im Krankenhaus hinsichtlich der Information und Dokumentation:

- *Patientenaufnahme*, d. h. administrative, pflegerische und ärztliche Aufnahme;

- *EPA-Zugriff* mit einer bedarfsgerechten Präsentation des Patientenstatus, vorliegender Befunde, durchgeführter Untersuchungen sowie von Angaben zur Therapie;
- *Behandlungsplanung* für pflegerische und ärztliche Maßnahmen, inkl. der Aufklärung des Patienten sowie diagnostische, therapeutische und medikamentöse Anordnungen;
- *Maßnahmendurchführung*, inkl. der Bereitstellung von Organisationsmitteln wie Etiketten für die Probenentnahme;
- *patientenspezifische Entscheidungsunterstützung*, etwa durch eine kontextspezifische Bereitstellung von Wissen oder durch Warnhinweise bei Abweichungen von diagnostischen oder therapeutischen Vorgaben (z. B. Medikationsprüfung);
- *Basisdokumentation*, inkl. Diagnosen- und Prozedurencodierung unter Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen;
- *klinische Dokumentation* mit integrierter Arztbriefschreibung, inkl. Befund- und Verlaufsdokumentation, Pflegedokumentation, Operations (OP)-Dokumentation und Intensivdokumentation;
- *Spezialdokumentation*, insb. für die Qualitätssicherung sowie für forschungsorientierte Zwecke (z. B. klinische Studie);
- *patientenbezogene Auswertungen* in Form von Kurven, Listen, Statistiken, Berichten und sonstigen Übersichten.

Indirekter Patientenbezug. In diese Kategorie gehören alle Funktionen, die eine Patientenbehandlung indirekt unterstützen, d. h. Funktionen zur primären Unterstützung von Kommunikation und Organisation:

- *Patientenmanagement*, d. h. Planung (Vormerkung und Einbestellung), Aufnahme, Verlegung und Entlassung,
- *Ressourcenplanung*, z. B. Bettendisposition (Bettenbelegung auf einer Station), Ambulanz- und Wartezimmerverwaltung, Pflegeplanung, OP-Planung oder die Planung von diagnostischen Untersuchungen mit den jeweils in Anspruch genommenen Ressourcen;
- *Terminplanung* mit Möglichkeiten der Reservierung, Bestätigung, Ergänzung, Einbestellung, Belegung, Verschiebung, Stornierung, Freigabe und Statusübersicht von Aktivitäten aus anfordernder und durchführender Sicht, mit
 - Berücksichtigung von Berechtigungen, Dringlichkeiten, Wünschen und anderen *Zusatzinformationen*,
 - Möglichkeiten von Einzel-, Sammel- oder zyklischen *Anforderungen*,
 - „intelligentem“ *Terminkalender*, bezogen auf Ressourcen wie Station, Zimmer, Person, Patient, Leistungsstelle, Untersuchung, OP-Saal oder Gerät, und
 - ressourcenorientierten *Belegungslisten* unter Berücksichtigung von Terminkonflikten und Änderungen, inkl. wirksamer Erinnerungen;
- *Leistungsanforderung* und Befundrückübermittlungen mit oder ohne Terminierung, inkl. der elektronischen Übernahme von Messwerten, Signalen und Bildern;
- *Materialverwaltung* und Medikamentenverwaltung, d. h. kostenstellen- und möglichst patientenbezogene Anforderungen von Material (z. B. Blutkonserven, Implantat, Verband, Essen, Medikament), sowie eine Verbrauchsdokumentation mit Zugriff auf krankenhaushausweite Kataloge;

- *Leistungsdokumentation*, d. h. für den stationären Bereich Angaben zur Abrechnung mit Diagnosis Related Groups (DRG) sowie Angaben zu Einzelleistungen, Materialverbrauch oder zum Personaleinsatz (z. B. mit der Pflegepersonalregelung, PPR), um DRGs zu kalkulieren oder innerbetriebliche Leistungen zu verrechnen. Für den ambulanten Bereich werden Angaben zur Abrechnung mit den Kassenärztlichen Vereinigungen (KV) sowie zum ambulanten Operieren benötigt;
- *Controlling* und DRG-Fallabschluss mit flexibel definierbaren Prüfkriterien und Filtern zur Visualisierung sowie Generierung von Arbeitslisten und Berichten zur Überwachung und Steuerung von Behandlungsfällen hinsichtlich ihrer Eingruppierung ins DRG-System;
- *Formularverwaltung*, u. a. für Notfall, Arbeitsunfähigkeit, Berufsgenossenschaft, Rezepte, KV-Abrechnung, Privatliquidation und Überweisung;
- *Archivierung*, d. h. das Ablegen und Bereitstellen von Krankenakten;
- *Konsultation*, d. h. betriebliche Kommunikation mit Bezug zum Patienten sowie Erstellung und Versand patientenbezogener Dokumente (z. B. Gutachten).

Kein unmittelbarer Patientenbezug. Zu den KAS-Funktionen ohne Patientenbezug gehören:

- *Stationsorganisation*, d. h. Personalverwaltung mit Dienstplanung, Arbeitszeiterfassung oder Organisation der Fortbildung sowie allgemeine Ressourcenverwaltung mit bereichsspezifischen Materialanforderungen (z. B. Verbrauchsmittel wie Kittel, Mundschutz, Reinigungsmittel, Papier) inkl. einer Lagerbestandsüberwachung;
- *stationsinterne Dokumentation*, z. B. Erstellen von Organisationsplänen und Leitfäden oder Überleitungsprotokolle bei Schichtwechsel;
- *Kommunikation* intern sowie extern, i. Allg. über E-Mail-Funktionalitäten und Terminplaner, evtl. mit synchroner Aufgabenplanung für eine Arbeitsgruppe;
- *Wissensquellen* intern sowie extern, d. h. die Bereitstellung
 - medizinischer (z. B. Pflegestandard, Arzneimittelliste, Literaturdatenbank),
 - organisatorischer (z. B. Telefonliste, Veranstaltungskalender) oder
 - allgemeiner (z. B. Mitteilungsblatt, Gebrauchsanweisung)
 Informationen;
- *Stammdatenverwaltung*, d. h. Pflege der bereichsinternen Stammdatenkataloge;
- *Forschung und Lehre*, d. h. Organisation und Unterstützung von Publikationen und Präsentationen sowie der Durchführung von Lehrveranstaltungen;
- *elementare Aufgaben*, etwa für den allgemeinen Schriftverkehr im Sekretariat durch Verwendung von Standard-Softwarewerkzeugen (z. B. Microsoft-Office);
- *Dokumentenmanagement* für den allgemeinen Schriftverkehr.

14.2.2 Dateneingabe

Oft trifft man im Krankenhaus auf ein Nebeneinander von konventionellen papiergestützten und elektronischen Anteilen medizinischer Dokumentation. Das KAS muss beide Welten synergetisch verbinden, z. B. durch die Digitalisierung von analogen Dokumenten für Archivierungszwecke oder durch die Generierung von konventionellen Organisationsmitteln wie Papierformulare oder Magnetkarten (Abb. 14.1).

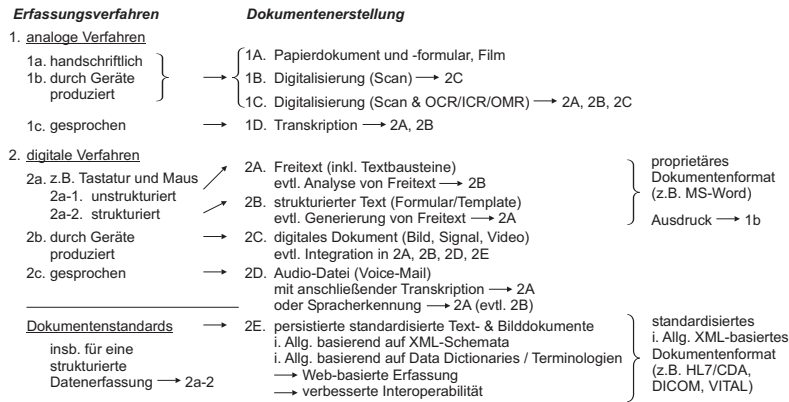


Abb. 14.1: Erfassungsverfahren und damit assoziierte Dokumente, nach [Waegemann 02]

Analoge Datenerfassung. Die zu dokumentierenden Daten werden überwiegend handschriftlich auf einer Fülle spezifischer Formulare mehr oder weniger strukturiert notiert (z.B. Laboranforderung) oder schlicht als Textnotiz formuliert (z.B. Befund, Übergabemitteilung). Komplexere klinische Texte werden außerdem auf Diktiergeräte gesprochen und von Schreibkräften mit entsprechenden Korrekturschleifen geschrieben (z.B. Arztbrief). Schließlich werden durch verschiedenste medizinische Geräte analoge Dokumente produziert (z.B. Röntgenfilm). Alle zu einem Behandlungsfall gehörenden Dokumente werden physikalisch einer Patientenakte zugeordnet.

Analoge Dokumente lassen sich mittels Scannern digitalisieren. Die im resultierenden Bildformat (z.B. Tagged Image File Format, TIFF) enthaltenen Informationen lassen sich jedoch nicht direkt verarbeiten. Aus diesem Grund werden Techniken

- zur Klarschrifterkennung (*optical character recognition, OCR*),
- zur Handschrifterkennung (*intelligent character recognition, ICR*) und
- zur Erkennung von Markierungsbelegen (*optical mark recognition, OMR*)

eingesetzt. Die automatisch ermittelten Daten müssen oft manuell überprüft werden. Das gilt insb. für die Erkennung kompletter Texte und ihre Überführung in digitale Dokumentformate. In der Praxis werden oft nur relevante Ausschnitte der Papierdokumente extrahiert (z.B. Adresse), die zur Generierung von Suchkriterien (Index) für einen effizienten Zugriff auf ein digitales Archiv unter anderem am klinischen Arbeitsplatzsystem dienen. Sie verweisen dann auf die Originaldokumente, die zur Langzeitarchivierung vor allem aus rechtlichen Gründen mikroverfilmt werden [Schmücker 00].

Digitale Datenerfassung. Medizinische Daten lassen sich auch direkt in digitaler Form erfassen oder werden durch Geräte in verschiedenen digitalen Formaten produziert. Neben Tastatur und Maus sowie der Digitalisierung gesprochener Sprache werden berührungsempfindliche Monitore (*touch screen*), sog. Graphik-Tablets, Chip-Karten (insb. Krankenversichertenkarte, Gesundheitskarte), Barcodelesegeräte oder mobile Computer (*personal digital assistant, PDA*) eingesetzt. Bereits die elektronische Präsenz der Dokumente in verteilten Rechnersystemen verbessert deren Verfügbarkeit und Wieder-

verwendung. Diese Verbesserung variiert jedoch mit den unterschiedlichen digitalen Erfassungsverfahren:

- *Unstrukturierter Freitext*: Ein großer Teil der medizinischen Dokumentation besteht im Verfassen von unstrukturierten Texten (z. B. Befundbericht, Arztbrief), die primär der menschlichen Kommunikation dienen. In einzelnen Anwendungsbereichen können mit automatisierten Sprachverarbeitungssystemen gewisse Inhalte wie Diagnosen erkannt und in standardisierte verarbeitbare Repräsentationsformen überführt werden (z. B. automatisiertes Indexieren und Codieren);
- *(Semi-)strukturierte Texte*: Die Datenerfassung für die Kernfunktionen eines KAS wie Patientenaufnahme, Behandlungsplanung oder Leistungserfassung sowie für formularbasierte Dokumente (z. B. Laboranforderung) erfolgt so weit wie möglich strukturiert auf Ebene von Einzeldatenfeldern. Werden die Inhalte dieser Einzelfelder ebenfalls strukturiert vorgegeben, so spricht man von strukturierten Texten. Sind hingegen beliebige Eingaben in die Felder möglich, ist das Dokument semistrukturiert. Als Alternative zu Volltextdokumenten werden in zunehmendem Maße auch Befundberichte und Arztbriefe strukturiert repräsentiert. Über flexible Formulargeneratoren und frei gestaltbare Eingabemasken lässt sich die Datenerfassung an individuelle Bedürfnisse anpassen. Für eine Erfassung besonders komplexer und wichtiger Merkmale wie Diagnosen- und Prozedurencodes empfiehlt sich die Integration dedizierter Codier- oder Erfassungssoftware in ein KAS;
- *Datengeneration*: Insbesondere bei klinischen Spezialdokumentationen in den diagnostischen Leistungsbereichen werden zahlreiche Geräte eingesetzt. Die von diesen Geräten generierten Daten sollten in möglichst standardisierter Form elektronisch an das KAS übermittelt werden, um hier nicht nur angeschaut, sondern auch für verschiedene Zwecke weiterverwendet werden zu können. Dies können wiederum Einzeldaten (z. B. Beatmungsdauer im Intensivbereich) oder Dokumente (z. B. Laborbefund) sein.

Dokumentenstandards. Je nach Gerät existieren Standardformate für diverse Medien wie Vitaldaten und EKGs (z. B. *Vital Signs Information Representation*, VITAL [ISO 11073]) oder Bilder (z. B. Digital Imaging and Communication in Medicine, DICOM). Mit der Extensible Markup Language (XML) besteht weiterhin die Möglichkeit, die hierarchische Struktur mit den eindeutig gekennzeichneten Einzeldaten eines Dokumentes zu beschreiben. Über assoziierte Transformationen können die Inhalte in beliebige für den Benutzer lesbare Ausgabeformate abgebildet werden (z. B. Web-Seite, Ausdruck). Eine wirkliche Interoperabilität zwischen Anwendungssystemen wird aber erst dann erreicht, wenn die verwendeten Feldbezeichnungen (*tag* bzw. *markup*) nicht beliebig sind, sondern wiederum standardisiert vergeben werden. Dieses soll durch die Initiative zur Clinical Document Architecture (CDA) der Standardisierungsorganisation *Health Level Seven* (HL7) erreicht werden. Näheres dazu findet sich in der Literatur zur nationalen Adaptation der HL7-CDA im SCIPHOX-Projekt [Heitmann 01].

14.2.3 Daten- bzw. Funktionszugriff

Ein KAS mit seinen Funktionen präsentiert sich dem Benutzer mehr oder weniger intuitiv über eine bestimmte Menüführung mit Ein- und Ausgabedialogen. Abgesehen von grundsätzlichen Anforderungen an eine standardisierte Softwareergonomie sollte ein KAS an die lokalen Bedürfnisse anpassbar sein. Dies geschieht vor allem durch eine möglichst umfassende Parametrierung des Systems, deren Möglichkeiten durch die

Mächtigkeit des zugrunde liegenden Datenmodells inkl. der Stammtabellen beeinflusst wird. Zur Datenerfassung sollten Formulareditoren existieren, die die Erzeugung neuer oder die Anpassung vorhandener Erhebungsformulare erlauben. Weiterhin sollte ein umfassendes Berechtigungskonzept modelliert werden, sodass abhängig von den definierten Benutzerrechten geeignete Sichten auf die Patientendaten mit den notwendigen Funktionen bereitgestellt werden können. Dabei sollte der übliche Arbeitsablauf der Benutzergruppen berücksichtigt werden; etwa durch die automatisierte Generierung von Arbeitslisten oder Warnhinweisen sowie durch statusbezogene Freigabemechanismen für benutzergruppenübergreifende Interaktionen (z. B. „DRG-Dokumentation ist abgeschlossen“, „Arztbrief wurde korrigiert“). Eine adäquate Unterstützung der Arbeitsabläufe im Krankenhaus gilt im Zusammenhang mit der Umsetzung des DRG-Systems, klinischer Pfade sowie einer integrierten Versorgung als eine aktuelle Herausforderung aus technischer [Reichert 00] und organisatorischer [Eckardt 00] Sicht.

14.2.4 Datenpräsentation

Aufgrund der z. T. sehr großen Datenmengen kommt es darauf an, kontextspezifische Sichten erzeugen zu können. Es sollten Möglichkeiten zur Sortierung nach verschiedenen Merkmalen sowie zur farblichen oder anderweitigen Markierung auffälliger Sachverhalte existieren. Die Nutzung selbstdefinierter Filter erlaubt das Verdichten und Auffinden von Daten, z. B. nach Funktionsbereichen und Betten, nach Patienten und behandelnden Ärzten, nach realisierten und geplanten Zeiten, nach Untersuchungs- oder Maßnahmentyp, nach Diagnosen und Leistungen sowie nach dem Dokumententyp. Ausgehend von einer Übersicht sollten die wichtigsten Sichten auf Knopfdruck verfügbar sein (z. B. Warteliste, Terminübersicht, offene Anforderungen, fertige Befunde). Die eingegangenen Befunddokumente aus Labor, Radiologie, Endoskopie oder Pathologie sollten nicht nur über eine modalitätengerechte Betrachtungssoftware angeschaut, sondern auch zur Arztbriefschreibung weiterverwendet werden können.

Verlaufsdaten. Die Repräsentation quantitativer Verlaufsdaten (z. B. Vitalparameter, Laborwert, EKG) stellt eine besondere Herausforderung dar. Sie sollten über eine tabellarische Darstellung mit Toleranzintervallen und Auffälligkeitsmarkierungen hinaus auch graphisch aufbereitet werden (Abb. 14.2). Bei Bedarf können die Einzelwerte sowie weitere Informationen zum jeweiligen Ereignis z. B. durch Positionierung der Maus auf maussensitive Bereiche (*hotspot*) direkt abgerufen werden (hinterlegtes Feld in Abb. 14.2). Insbesondere im Labor ist die Bereitstellung kumulativer Befunde, d. h. die summarische Betrachtung einzelner Werte über ein Zeitintervall hinweg, sowie eine Gegenüberstellung mit Vorbefunden sinnvoll.

Interpretationshilfen. Über das Markieren auffälliger Befunde hinaus haben sich vereinzelt aktive, datengetriebene Entscheidungshilfen etwa zur Medikation oder zur Einschätzung von Komplikationsrisiken bewährt. Sie reichen von wissensbasierten Systemen (Expertensystemen) bis hin zu validierten Scores zur Verlaufsbeurteilung, Therapiekontrolle und Qualitätssicherung. Daneben existieren zahlreiche „passive“ Wissensquellen in Form von Literatur, Leitlinien oder Medikamentenkatalogen (z. B. Rote Liste), die möglichst gezielt im Kontext der medizinischen Fragestellung bereitgestellt werden sollten. Zu den Interpretationshilfen zählt auch die Darstellung statistischer Zusammenhänge (z. B. Komplikationen als Histogramm), denen auffällige Fälle gegenübergestellt werden können. Grundsätzlich sollte es in einem KAS möglich sein, für verschiedenste, u. a. gesetzlich geforderte Zwecke,

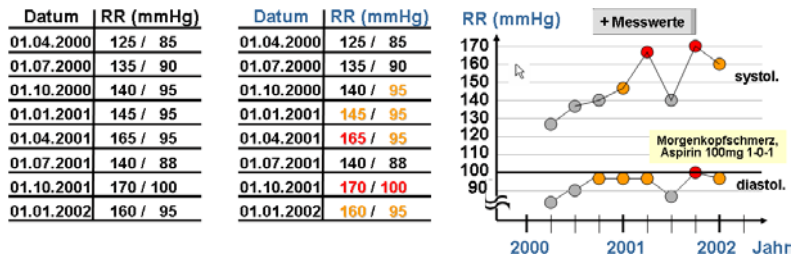


Abb. 14.2: (in Farbe auf S. 882) Adäquate Präsentation von Blutdruckwerten. Auffällige (orange) und kritische (rote) Werte werden automatisch hervorgehoben.

- Listen (z. B. Belegungsliste, Diagnosemahnliste),
- Statistiken (z. B. Mitternachtsstatistik) und
- Berichte (z. B. Pflegebericht)

zu generieren. Für das Controlling sollte es möglich sein, einen definierten Datenkörper mit Techniken der Datenexploration (*data mining*), insb. durch Online Analytical Processing (OLAP), im Sinne eines Data Warehouse auszuwerten [Meister 03].

14.3 Ausgesuchte Funktionen

Die wichtigsten Funktionen eines KAS werden im Folgenden beispielhaft skizziert. Dazu werden an geeigneten Stellen Screenshots integriert, um einen Eindruck von der Arbeitsweise mit einem KAS zu vermitteln.

14.3.1 Basisfunktionen am Beispiel eines Stationsarbeitsplatzes

An einem Stationsarbeitsplatz müssen die Grundfunktionen zum Patientendatenmanagement und zur Basisdokumentation verfügbar sein. Ausgehend von einer Stationsübersicht mit der Bettenbelegung werden die Funktionen mit Bezug auf Patienten, Untersuchungsanforderungen oder Befunde bereitgestellt. Die Daten und Dokumente der hinterlegten Patientenakten lassen sich effektiv dokumentieren, zugreifen, auswerten und archivieren. Aus der Fülle der verfügbaren Daten lassen sich aufgabenspezifisch Sichten erzeugen, um etwa den Status der EKG-Untersuchungen der Patienten auf einer Station einzusehen und entsprechende Aktionen auszulösen.

Patientendatenmanagement. Eine zentrale KAS-Aufgabe ist das Patientendatenmanagement mit Voraufnahme, Notfall- bzw. Kurzaufnahme, ambulanter Aufnahme (sog. Quartalsfälle), vor- und nachstationärer Aufnahme, stationärer Aufnahme, Verlegung und Entlassung eines Patienten. Bei der Patientenaufnahme muss die Identifikation und eine Prüfung auf Wiederkehrer erfolgen und die Krankenversichertenkarte eingelesen werden.

Beispiel: In Abb. 14.3 wird die Verlegung innerhalb oder außerhalb einer Station mit Hilfe eines sog. Wanderschafts-Pools gezeigt. Die annehmende Station, auf die der Patient verlegt werden soll, kann den Patienten nach erfolgter Verlegung der abgehenden

Station im Wanderschafts-Pool sehen. Eine Verlegung kann auch im Voraus mit einem Abgabedatum geplant werden. Um eine Verlegung schnell durchzuführen, hat man die Möglichkeit, sechs Kurzwahlbuttons mit den häufigsten Stationen und Fachrichtungen zu belegen, was meist im Rahmen der Parametrierung eingestellt wird. Um eine Verlegung rückgängig zu machen, wird der Patient im Wanderschafts-Pool ausgewählt und mit der Maus auf ein freies Bett oder den Flur gezogen (*drag and drop*). Die Übernahme eines Patienten aus dem Pool erfolgt ebenfalls durch Drag And Drop. Mit der Übernahme erhält die aufnehmende Station alle Informationen zu diesem Patienten, die bis zu diesem Tag in der Datenbank vorhanden sind.

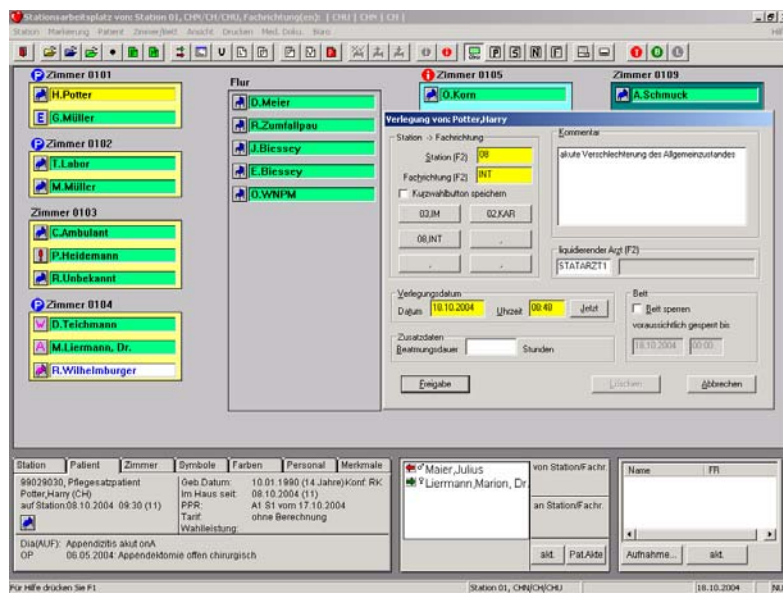


Abb. 14.3: Verlegung eines Patienten am medico/s-Stationsarbeitsplatz mit Belegungsliste der Station (oben links), detaillierten Daten des selektierten Patienten (unten links), Erfassungsmaske zur Verlegung (oben rechts) und dem sog. Wanderschaftspool mit verlegten Patienten von und zu der Station (unten rechts)

Basisdokumentation. Die Basisdokumentation besteht zunächst aus der Erfassung der Patientenstamm- und Patientenbewegungsdaten, z. B. zur Verlegung in Abb. 14.3. Bei der Patientenaufnahme wird ein Stammbblatt mit relevanten Einweisungs-, Aufnahme- und Kostenträgerdaten angelegt. Neben den administrativen Merkmalen lassen sich weitere Angaben eingeben (z. B. Diagnose, Prozedur, PPR-Merkmal). Merkmale wie die Abrechnungsart steuern unterschiedliche Erfassungsdialoge für ambulante und stationäre Behandlungsfälle. Die zur Entlassung erforderlichen Daten sollten sich aus den Merkmalen ableiten lassen (vgl. Abschn. 14.3.5).

14.3.2 Behandlungsplanung am Beispiel operativer Therapien

Vor oder spätestens mit Aufnahme eines Patienten beginnt eine Planung diagnostischer, therapeutischer und prophylaktischer Maßnahmen, die in regelmäßigen Abständen und bei unerwarteten Ereignissen auf ihre Angemessenheit zu überprüfen und anzupassen ist. Grundlage dieser Planung ist der jeweilige Erkenntnisstand über die Erkrankung des Patienten sowie das verfügbare medizinische Wissen. Bei der Behandlungsplanung werden festgelegt:

- die erforderlichen Maßnahmen (z. B. Laboruntersuchung, Röntgenuntersuchung);
- deren Terminierung und zeitliche Reihenfolge;
- die sich hieraus ergebende Ressourcenbindung (z. B. Gerät, Personal, Raum);
- der erforderliche Dokumentationsumfang;
- die ungefähre Verweildauer mit einem voraussichtlichen Entlassungstermin.

Klinischer Pfad. Für klar definierte Behandlungskomplexe können Ablaufvorgaben im KAS parametrisiert werden, um die Organisation der Behandlung (z. B. durch automatische Anforderung von diagnostischen Maßnahmen) oder die medizinische Entscheidungsfindung (z. B. durch automatische Inbezugsetzung der aktuellen Situation des Patienten mit den derzeit gültigen Leitlinien der Fachgesellschaften) zu unterstützen. Voraussetzung hierfür ist eine Vereinheitlichung des Vorgehens für Patientengruppen. Derartige Standardprozeduren sind insb. für operative Eingriffe (z. B. Implantation eines künstlichen Gelenkes bei fortgeschrittener Gelenkerkrankung) verfügbar.

Beispiel: Der Patient kann mit der Indikationsstellung durch den Operateur auf einen klinischen Pfad gebucht werden. Elegant ist ein automatisches Angebot durch das KAS, indem der Pfad über die Indikation nach ICD-10 und die geplante Maßnahme nach OPS-301 ausgewählt wird. Durch Festlegung des Operationstags X ergibt sich:

- Aufnahme des Patienten am Tag $X - 1$;
- Blockierung eines Bettes auf Station S ab Tag $X - 1$;
- Anmeldung des Patienten für EKG und Röntgen Thorax am Tag $X - 1$;
- Terminierung einer Blutabnahme auf der Station S an den Tagen $X - 1$ und $X + 1$;
- Generierung eines Vorschlags am Tag $X + 1$ für eine Röntgenkontrolle am Tag $X + 4$;
- Entlassung am Tag $X + 10$.

Anmeldung. Die Anmeldung zu einer OP kann jederzeit erfolgen. In etwa zwei Dritteln der Fälle geschieht dies bei der ambulanten Patientenvorstellung, bei den anderen Fällen handelt es sich um Notfalleingriffe. Voraussetzung für die OP-Anmeldung ist die Dokumentation der Patientenstammdaten. Es ist sinnvoll, bislang vorliegende OP-Anmeldungen dieses Patienten anzuzeigen, um Doppelerfassungen zu vermeiden und wichtige Informationen zu vorangegangenen Operationen zu präsentieren. Des Weiteren müssen Daten des Patienten, die während eines Schrittes im operativen Behandlungsprozess dokumentiert wurden, bei allen weiteren Schritten im Sinne einer Datenintegration zur Verfügung stehen. Soll bereits bei der OP-Anmeldung deren Terminierung erfolgen, ist die Darstellung einer zeitbezogenen Übersicht mit freien Personal- und Sachressourcen erforderlich.

OP- und Narkoseplanung greifen ineinander (Abb. 14.4), weshalb die OP-Anmeldung mit der Anforderung einer Narkose verknüpft werden kann. Dies initiiert einerseits eine Planung seitens der Anästhesiologie und führt andererseits zur Anlage eines vorläufigen Narkoseprotokolls für den Patienten mit seinen Daten.

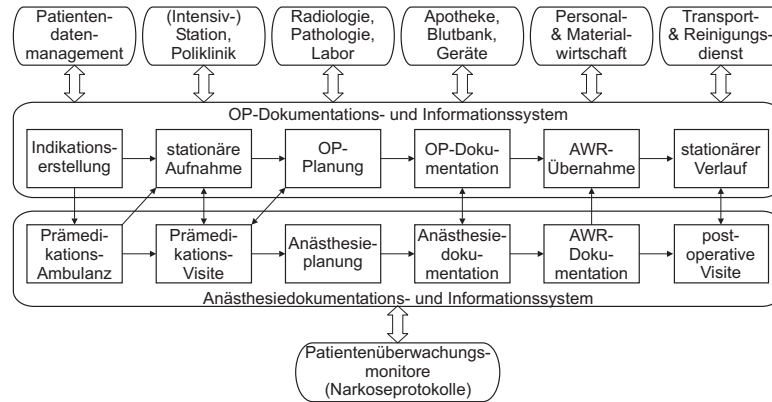


Abb. 14.4: Module eines OP- und Anästhesiedokumentations- und -informationssystems (AWR = Aufwachraum)

Planung. Am Vortag der Operation wird vom verantwortlichen Oberarzt der OP-Plan für den Folgetag festgelegt. Grundlage sind die OP-Anmeldungen, aus denen die Belegung der Operationssäle, die geplanten Eingriffe und weitere Informationen (z. B. Infektiosität der Patienten) hervorgehen. Hier sollte eine interaktive und graphische Änderung von Patientendaten möglich sein. Im Anschluss kann der OP-Plan automatisch gedruckt oder per E-Mail verteilt werden.

Dokumentation. Zum Zeitpunkt der Operation werden die bislang angefallenen Daten verifiziert bzw. um diejenigen Daten ergänzt, die zur Erfüllung gesetzlicher, betrieblicher und medizinischer Aufgaben erforderlich sind. Zu diesen Daten gehören das ärztliche Personal, die Operationszeiten, die durchgeführten Eingriffe und postoperativen Diagnosen, intraoperative Komplikationen sowie Besonderheiten und Merkmale zur postoperativen Weiterbehandlung. Zur Codierung sollte im OP-Modul das gleiche Werkzeug eingesetzt werden wie in der Basisdokumentation. Durch die Verzahnung mit der Anästhesiedokumentation kann die Festlegung von Beginn und Ende einer Operation durch die Anästhesiologie, die Festlegung von Schnitt- und Nahtzeit durch das chirurgische Fachgebiet erfolgen. Der OP-Bericht fasst alle Informationen zusammen. Bei Entlassung des Patienten fließen die Daten der Operationsdokumentation mit weiteren Behandlungsdaten (z. B. Haupt- bzw. Entlassungsdiagnose) in den Entlassungsbrief ein.

Erforderliche Schnittstellen. Auf Grund der Einbeziehung verschiedenster Bereiche in den operativen Behandlungsprozess muss ein OP-System zahlreiche Schnittstellen zu weiteren Anwendungssystemen im KIS haben. Der Zugriff auf Patientendaten und das Rückübermitteln von Diagnosen, Prozeduren, Leistungen sowie OP-Berichten an das Stations-KAS ist zwingend erforderlich. Auch aus dem OP heraus findet eine Auftrags- und Befundkommunikation mit diagnostischen Funktionsabteilungen wie Radiologie, Labor und Pathologie statt. Administrative Subsysteme für die Apotheke, Blutbank, Personal- und Materialwirtschaft sowie für den Transport- und Reinigungsdienst sollten ebenfalls integriert sein (Abb. 14.4).

14.3.3 Auftrags- und Befundkommunikation

Die rechnergestützte Auftragserteilung (*order entry*) führt zu einer unmittelbaren Arbeitserleichterung des medizinischen Personals. Es konnte nachgewiesen werden, dass ein Order Entry auch die Qualität der medizinischen Versorgung verbessern kann (z. B. durch die automatische Erzeugung von Warnhinweisen [Kaushal 03]). Das Gegenstück zur Auftragserteilung ist die Befundrückübermittlung (*result reporting*). Die Auftrags- und Befundkommunikation bedingt einen Austausch von Nachrichten zwischen den Behandlern auf Station, in der Ambulanz oder im OP mit zentralen Leistungsstellen.

Laboranforderung. Bei der Visite ordnet der Arzt Laboruntersuchungen an. Diese werden handschriftlich durch die Pflege in einer Visitedokumentation vermerkt und zu einem späteren Zeitpunkt in das Stations-KAS als Anforderung für den Folgetag eingegeben. Zur Identifikation wird durch das KAS ein eindeutiges Kennzeichen der Laboranforderung festgelegt. Der Arzt bestätigt die Anforderungen eines Tages am selben Nachmittag. Dann wird dem LIS der Auftrag für den nächsten Tag mitgeteilt. Nun muss das Kennzeichen noch mit dem Proberöhrchen verbunden werden. Dazu wird ein Etikett, das den Patienten und den Auftrag kennzeichnet, gedruckt und auf das entsprechende Röhrchen geklebt.

Das Labor erhält Proben vieler Stationen. Zur Auftragszuordnung wird die Kennung automatisch von der Probe gelesen (z. B. Barcode), Patient und Auftrag werden identifiziert und die beauftragten Leistungen automatisch ausgeführt. Die Ergebnisse werden anschließend einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und ggf. einzeln von einem Laborarzt explizit freigegeben. Danach übermittelt das LIS den Befund an das KAS, wo dieser sehr viel schneller zur Verfügung steht, als dies papiergestützt möglich wäre.

Röntgenanforderung. Bei der Röntgenanforderung ist auch eine Terminfestlegung notwendig, die von vielen Parametern abhängt:

- Art der Untersuchung;
- Dringlichkeit;
- verfügbare Ressourcen in der Radiologie;
- andere Untersuchungen des Patienten.

Für die rechnergestützte Aushandlung des Termins zwischen anfordernder Stelle (KAS) und Röntgenabteilung (RIS) gibt es drei Modelle:

1. *Direkte Eintragung:* Die anfordernde Stelle erhält vollen Zugriff auf die Terminplanung der Radiologie. Hier würde die Anforderung nicht über das KAS, sondern direkt im RIS erfolgen;
2. *Kontingentverwaltung:* Die anfordernde Stelle bekommt feste Zeiten zugewiesen, die sie frei belegen kann. Innerhalb dieser Zeiten findet die Planung im KAS statt. Das KAS übermittelt die Termine nur noch an das RIS;
3. *Aushandlung:* Das KAS stellt ein Modul zur Röntgenanforderung bereit, in dem ein Terminwunsch mit Zusatzparametern (z. B. Dringlichkeit) formuliert werden kann. Diese Anforderung wird an das RIS übermittelt, welches einen vorläufigen Termin generiert. Ideal wäre es, bei diesem Vorgang auch die anderen Termine des Patienten zu berücksichtigen. Hierzu muss das RIS Zugriff auf alle Daten des Patienten haben. Der vorläufige Termin wird vom RIS an das KAS übermittelt und dort vom behandelnden Personal bestätigt oder zurückgewiesen. Erst mit der Bestätigung ist der Termin vereinbart. Bei jeder Änderung auf einem der einbezogenen Bereiche

(Station, Ambulanz, OP, Röntgenabteilung) beginnt die Aushandlung des Termins erneut.

Elemente der hier dargestellten Anforderungen finden sich in vielen medizinischen Ablaufprozessen (z. B. Pflege, Patiententransport, Essensbestellung). Neben der Auftragsabwicklung entstehen Informationen über Leistungen, die oftmals unmittelbar dem Patienten oder zumindest einer Abteilung zugeordnet werden können. Diese Informationen können daher für weitere Zwecke genutzt werden:

- *Kostenträgerrechnung*, d. h. Ermittlung der Kosten, die ein einzelner Patient verursacht hat;
- *Leistungsverrechnung*, d. h. ursächliche Verteilung der Kosten innerbetrieblicher Leistungsstellen.

14.3.4 Klinische Dokumentation

Die klinische Dokumentation dient der direkten Unterstützung pflegerischer und ärztlicher Leistungserbringer. Die im Folgenden exemplarisch vorgestellten Module sind integraler Bestandteil anderer KAS-Funktionen (z. B. Behandlungsplanung, vgl. Abschn. 14.3.2). Insbesondere ergeben sich aus einer funktionierenden Auftrags- und Befundkommunikation (vgl. Abschn. 14.3.3) Möglichkeiten zur Übernahme von Patientendaten (z. B. Labordaten) in eine integrierte Arztbriefschreibung [Semler 01].

Pflegedokumentation. Eine im KAS möglichst umfassend integrierte elektronische Dokumentation der pflegerischen Aspekte einer Patientenbehandlung ist bis heute nicht selbstverständlich [Ammerwerth 03]. Die Pflegedokumentation umfasst

- die Pflegeanamnese,
- pflegerische Probleme (z. B. Druckgeschwür),
- die Pflegeziele (z. B. Schmerzlinderung, Erhaltung der intakten Haut) sowie
- die Pflegemaßnahmen (z. B. Druckentlastung, Mobilisation) und schließlich
- die Erstellung eines Pflegeberichtes.

Die Festlegung und Überprüfung von Problemen, Zielen und Maßnahmen in einem Regelkreis wird als Pflegeprozess bezeichnet. Weitere Inhalte einer Pflegedokumentation sind Aufzeichnungen von Vitalparametern, von ärztlichen Anordnungen, der Medikationen sowie von Aufwendungen für Sach- und Personalmittel. Die standardisierte Pflegedokumentation nach standardisierten Klassifikationsschlüsseln (vgl. Kap. 5.5.6, S. 117) dient der täglichen Bewertung der Pflegebedürftigkeit der Patienten und kann bei geeigneter Parametrierung des KAS aus einer differenzierteren Pflegedokumentation automatisch abgeleitet werden. Für die Kalkulation der DRGs dienen die PPR-Werte als Verrechnungsschlüssel der Pflegepersonalaufwände auf die einzelnen Patientenaufenthalte.

Ärztliche Dokumentation und Arztbriefschreibung. Auch für Ärzte ergeben sich erhebliche Dokumentationsaufwände, die durch IT-Lösungen zur Datenerfassung (vgl. Abschn. 14.2.2) unterstützt werden können [Blum 03]. Insbesondere für die Generierung von klinischen Dokumenten (z. B. Befundbericht, Arztbrief) existieren effektive Lösungen.

Beispiel: Das von einem Spezialisten angebotene System „ClinicWinData“ zur Bild- und Befundarchivierung bietet für zahlreiche medizinische Leistungsbereiche differenzierte Dokumentations- und Briefvorlagen sowie Geräteschnittstellen zum Bild- und

Messdatenimport [Lehmann 03]. Über HL7-Kommunikationsschnittstellen werden administrative Patienten- und Auftragsdaten sowie Befund-, Diagnose- und Leistungsdaten zum PDMS übertragen. In den definierten Abschnitten der strukturierten Dokumente sind intelligente Terminologien hinterlegt, mit denen ein Befund sehr schnell und standardisiert erstellt werden kann (Abb. 14.5).

```

...
Narbenbulbus :: Es zeigt sich ein {Ausprägung_Narbenbulbus} Narbenbulbus
                {Komplikation}{Taschenbildung}.
{Ausprägung_Narbenbulbus}
    wenig ausgeprägter
    deutlich ausgeprägter
    stark ausgeprägter
{Taschenbildung}
    und mit einer Taschenbildung in der Narbe
    und ohne Taschenbildung in der Narbe
...

```

Abb. 14.5: Ausschnitt aus der Duodenum-Befundgrammatik

Abb. 14.6 zeigt die Benutzeroberfläche von ClinicWinData. Neben einer Patienten-, Behandlungsfall-, Untersuchungs- und Wartezimmerverwaltung lassen sich mit der oberen Menüleiste Statistiken sowie Druck- und Archivfunktionen durchführen. Für jede Untersuchung lassen sich Bilder, Befunde und Arztbriefe generieren (Abb. 14.6, oben links). Für fast alle klinischen Disziplinen wird eine Vielzahl von strukturierten Dokumenten angeboten (Abb. 14.6, unten links). Im Hauptfenster ist eine Dokumentschablone für die Gastroskopie dargestellt. Die Eingabe wird durch feldsensitive Terminologien unterstützt, sodass ein Befund durch eine Menge von Selektionen aus vorgegebenen Antwortalternativen erzeugt und sukzessive als Klartext dargestellt wird (Abb. 14.6, unten rechts).

Besonders interessant wird die Vorgehensweise durch eine Verknüpfung der Terminologie mit ICD-10- und OPS-301-Codes sowie mit assoziierten Materialien und Leistungsziffern (untere vier Eingabefelder in Abb. 14.6). Durch die Standardisierung und Vollständigkeit lassen sich die Befunde besser auswerten und kommunizieren. Durch Umstellung auf den HL7-CDA-Standard würde das System auch den Anforderungen des momentan in Entwicklung befindlichen nationalen Projektes zur einrichtungsübergreifenden Versorgung gerecht werden [Heitmann 01].



14.3.5 Leistungsdokumentation

Die möglichst vollständige Erfassung aller Leistungen erfolgt in Einrichtungen des Gesundheitswesens vor allem aus ökonomischen Gründen. Für die Behandlung und Behandlungsplanung spielt die Leistungsdokumentation eine untergeordnete Rolle, da bei ihr nicht das Ergebnis einer Maßnahme, sondern die Maßnahme selbst von Relevanz ist. In der Verwaltung hingegen wird die Leistung mit einem Geldbetrag bewertet und mit dem Kostenträger abgerechnet.

Erfassung. Die Erfassung einer Leistung im KAS erfolgt zum Zeitpunkt ihrer Durchführung von der hierzu verantwortlichen Person (z. B. Radiologisch-Technischer Assistent bei radiologischen Maßnahmen). Sie ergibt sich aus

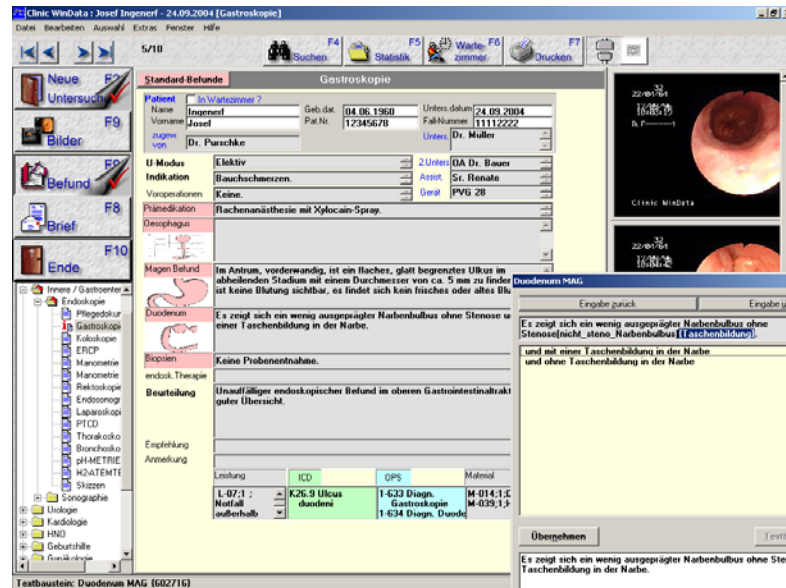


Abb. 14.16: Bild- und Befunddokumentation mit ClinWinData in der Endoskopie

- Basisdokumentation (vgl. Abschn. 14.3.1),
- Auftrags- und Befundkommunikation (vgl. Abschn. 14.3.3) und
- klinischer Dokumentation (vgl. Abschn. 14.3.4).

Codierung. Je nach Anwendungsbereich werden die Leistungen unterschiedlich codiert:

1. **DRG-Abrechnung:** Für operative und andere Prozeduren, die stationär oder ambulant im Krankenhaus durchgeführt werden, wird i. d. R. der OPS-301 benutzt;
2. **Einzelleistungsabrechnung:** Je nach Kostenträger werden zur Leistungsabrechnung im niedergelassenen Bereich unterschiedliche Gebührenordnungen verwendet, z. B. Einheitlicher Bewertungsmaßstab (EBM) oder Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ);
3. **Innerbetriebliche Leistungsverrechnung:** Hier lassen sich der OPS-301 und auch Gebührenordnungen verwenden. Vorteil der Gebührenordnungen ist, dass eine Leistung bereits einem Kostenäquivalent (Punktwert) zugeordnet ist. So kommen auch bei der DRG-Kalkulation Gebührenordnungen zur Erfassung der Kosten zum Einsatz.

Im Idealfall könnte über einen Hauskatalog ein einheitliches Werkzeug zur Verschlüsselung von Leistungen innerhalb einer Einrichtung zur Verfügung gestellt werden. Auf Grund der komplexen Regeln (z. B. Codierrichtlinien bei den DRGs) ist dies jedoch nur in sehr engen Grenzen möglich.

Die Codierung von Diagnosen und Prozeduren kann durch alleiniges Bereitstellen von einfachen Listen, aus denen ein Arzt die relevanten Codes mit einer einfachen Dateisuche selektiert, nur unzureichend unterstützt werden, insb. bei einem differenzierten und breiten Leistungsspektrum. Aus diesem Grunde wird spezialisierte Codiersoftware

von Drittanbietern in ein KAS eingebunden. Die Anbieter von Codiersoftware stellen die beim Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) verfügbaren Kataloge in geeigneten, verarbeitbaren Datenstrukturen zur Verfügung und erweitern diese.

Beispiel: Abb. 14.7 veranschaulicht die Integration von Codiersoftware (ID DIACOS) in ein KAS (medico/s). Für einen Behandlungsfall (Aufenthalt) werden zahlreiche Funktionen angeboten, die die Diagnosen- und Prozedurencodierung erleichtern, z. B. die Übernahme aus früheren Aufenthalten oder das Kopieren bzw. Ändern von Statusinformationen (Abb. 14.7, Buttons links). Über das Menü wurde die eingebundene Codiersoftware „ID DIACOS“ aufgerufen. Abb. 14.7, rechts zeigt die Eingabe von Prozedurencodes über den Karteikasten. Zusammen mit Diagnosencodes kann etwa auf Konformanz mit den deutschen Codierrichtlinien geprüft und gruppiert werden. Die Hauptmaske zeigt das Ergebnis der Rückübernahme von Haupt- und Nebendiagnosen sowie Prozeduren in das KAS.

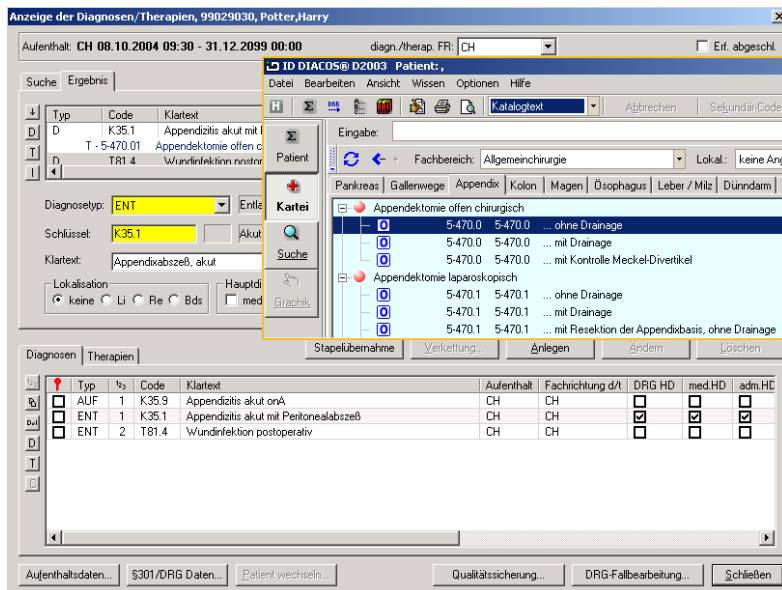


Abb. 14.7: Integration von ID DIACOS in den medico/s-Stationsarbeitsplatz [Ingernerf 01]

Gruppierung. Üblicherweise wird auch die Software zur Gruppierung von Behandlungsfällen (*grouper*) in das DRG-System integriert. Allerdings stehen zum Zeitpunkt der Codierung i. d. R. noch nicht alle DRG-relevanten Daten zur Verfügung bzw. werden vom aufrufenden KAS nicht über die Softwareschnittstelle bereitgestellt. Aus diesen Gründen wird eine zertifizierte Grouper-Software üblicherweise in einem DRG-Arbeitsplatzmodul integriert, das unabhängig vom KAS ist.

Die Komplexität einer DRG-gerechten Dokumentation und Abrechnung von der klinischen Erstdokumentation über einen abteilungsübergreifenden Fallabschluss bis zur

Abrechnung wird in einem integrierten DRG-Arbeitsplatzmodul über verschiedenste Funktionen sichergestellt, z. B. intelligente Vorgaben bzw. Prüfungen der Dokumentation, Vorgaben von benutzergruppenübergreifenden Arbeitsabläufen, flexibel definierbare Prüfkriterien und Filter zur Visualisierung sowie Generierung von Arbeitslisten zur Überwachung und Steuerung von Behandlungsfällen [Stausberg 03].

Beispiel: Bei der Entlassung des Patienten werden die Vollständigkeit und Richtigkeit der Leistungsdokumentation überprüft [Roeder 01]. Abb. 14.8 zeigt dies für die Abrechnung von DRGs in Form eines DRG-Arbeitsplatzes. Hier werden die Daten zur Ermittlung einer DRG zusammenfassend dargestellt und bewertet, u. a. die Diagnosen des Patienten codiert nach ICD-10 (Abb. 14.8, links) sowie die Prozeduren codiert mit dem OPS-301 (Abb. 14.8, rechts).

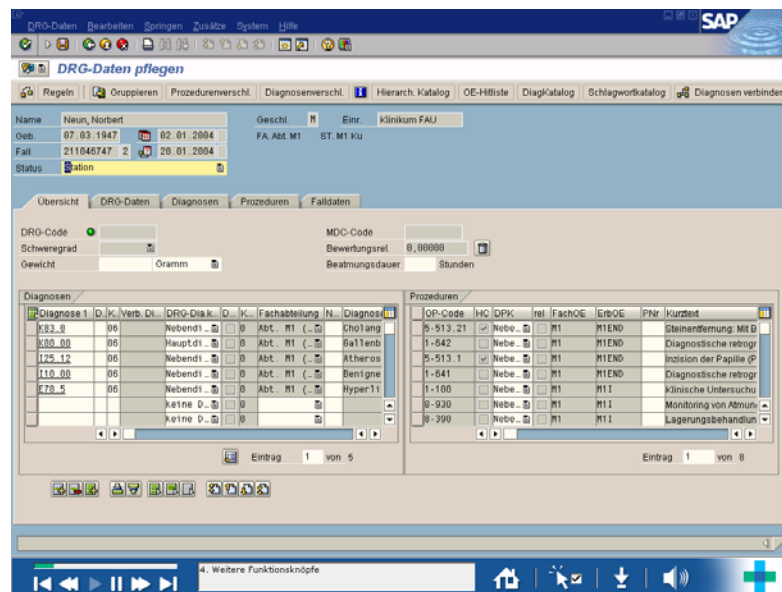


Abb. 14.8: DRG-Arbeitsplatz im IS-H-System als Schulungsvariante

14.4 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Kapitel konnten nur einige KAS-Funktionen exemplarisch dargestellt werden. Für die Bereiche Forschung und Lehre sowie für andere persönliche Zwecke werden weitere Werkzeuge benötigt (z. B. Intranet- bzw. Internetzugang und E-Mail-basierte Kommunikation). Standardwerkzeuge wie Textverarbeitungs-, Präsentations- und Statistikprogramme werden ebenso benötigt wie allgemeine und medizinische Informationsangebote (z. B. Telefonbuch, Medikamentenverzeichnis, Literaturdatenbank).

oder spezielle Programmsysteme (z. B. Dosis-Berechnung bei Arzneimitteln, Ermittlung von Schweregrad-Scores).

Wissensbereitstellung. Die Bereitstellung von elektronischen Wissensressourcen am klinischen Arbeitsplatz wie Literaturdatenbanken (z. B. Medline, Cochrane Library), Leitlinien, Lexika (z. B. Pschyrembel, Roche-Lexikon Medizin), Medikamentenlisten (z. B. Rote Liste, Gelbe Liste, Scholz-Liste) oder elektronische Lehrbücher (z. B. Oxford Handbook of Medicine, Harrison Principles of Internal Medicine, Merck-Manual) ist ein wesentliches Merkmal eines KAS. Der Zugriff sollte im Kontext der medizinischen Fragestellung ermöglicht werden [Cimino 97]. Entscheidungsunterstützende Systeme können durch Interpretation der Patientendaten Hilfen bei der Diagnosen- und Therapiefindung oder Warnhinweise bei Abweichungen von Standardverläufen generieren.

Schulung. Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt bei der Nutzung eines KAS ist die Schulung der Anwender. Insbesondere bei einer hohen Fluktuation des Personals sowie bei Release-Wechseln kann ein KAS nur so gut sein, wie es von seinen Anwendern bedient wird. Basierend auf einem geeigneten Schulungskonzept können Lernprogramme zur Illustration wesentlicher Funktionen beitragen.

Beispiel: Die Firma IT-Train, Köln, hat hausspezifische KAS-Lernmodule für die Systeme „medico/s“ (Einsatz z. B. am Universitätsklinikum Aachen) und „IS-H“ (Einsatz z. B. am Universitätsklinikum Erlangen) entwickelt (vgl. Abb. 14.8, S. 644).

Verfügbarkeit. Mit einer Befragung von Krankenhäusern hat STADLER im Jahre 2002 die Umsetzung von Funktionalitäten eines KAS untersucht [Stadler 02]. Bei den 122 teilnehmenden Krankenhäusern zeigten sich erhebliche Unterschiede. So war das Patientendatenmanagement und die Basisdokumentation in ca. 45 % und die OP-Dokumentation in ca. 35 % der Fälle rechnergestützt verfügbar. Eine elektronische Anforderung von Laborleistungen war in 21 % und von radiologischen Leistungen in 18 % der Krankenhäuser realisiert. Die Verfügbarkeit einer Pflegedokumentation wird mit 17 % angegeben. Nur in 2 % der Krankenhäuser, dies wären hochgerechnet für Deutschland rund 40, steht der gesamte Funktionsumfang zur Verfügung. Diese Krankenhäuser wären in der Lage, die Papierakte vollständig abzulösen.

Fazit. Die Umfrage bestätigt das bekannte Phänomen, dass eine adäquate Softwareunterstützung der klinischen Belange im Gegensatz zu den administrativen Aufgaben für die meisten Krankenhäuser immer noch nicht gegeben ist. Darüber können auch die häufig publizierten Einzelbeispiele papierloser Krankenhäuser mit einer voll funktionierenden elektronischen Patientenakte nicht hinwegtäuschen. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Ein aus unserer Sicht als virtuelles Gesamtsystem zu bezeichnendes KAS lässt sich aufgrund der Funktionsfülle und der von den klinischen Kollegen zu Recht geforderten Qualitätsmerkmale wohl kaum „von der Stange“ einkaufen. Es ist in eine bereits vorhandene KIS-Infrastruktur mit all ihren Randbedingungen einzubinden. Hierzu ist technologisch zu fordern, dass es sich um offene Softwaresysteme handelt, die den zunehmend entwickelten Standards im medizininformatischen Bereich gerecht werden, z. B. HL7 (inkl. HL7-CDA), DICOM und diversen Standards im Bereich Terminologie und Sicherheit. Denn nur ein von Klinikern akzeptiertes KAS liefert die Daten, die auch aus administrativer und vor allem abrechnungsrelevanter Sicht insb. mit der Einführung der DRGs benötigt werden.

Literatur

Verweise auf einführende oder grundlegende Literatur zum Thema sind im Folgenden **[fett]** gesetzt.

- [**Ammenwerth 03**] Ammenwerth E, Eichstädter R, Schrader U: EDV in der Pflegedokumentation. Hannover: Schlütersche, 2003.
- [Blum 03] Blum K, Müller U: Dokumentationsaufwand im Ärztlichen Dienst der Krankenhäuser – Repräsentativerhebung des Deutschen Krankenhausinstituts. *das Krankenhaus* 7 (2003) 544–548.
- [Cimino 97] Cimino JJ: Intranet technology in hospital information systems. *Studies in Health Technology and Informatics* 45 (1997) 102–109.
- [**Dick 97**] Dick RS, Steen B, Detmer DE (eds): The computer-based patient record – An essential technology for health care. Washington: National Academy Press, 1997.
- [Eckardt 00] Eckardt J, Stausberg J: Konsequenzen der German Diagnosis Related Groups (G-DRGs). *Forum der Medizin_Dokumentation und Medizin_Informatik* 4 (2000) 116–123.
- [**Giere 86**] Giere W: BAIK – Befunddokumentation und Arztbriefschreibung im Krankenhaus. Taunusstein: Media, 1986.
- [Haux 01] Haux R, Ammenwerth E, Buchauer A: Anforderungskatalog für die Informationsverarbeitung im Krankenhaus. *das Krankenhaus* 6 (2001) 502–503.
- [Heitmann 01] Heitmann KU: SCIPHOX-Projekt. *HL7-Mitteilungen* 11 (2001) 20–25 (siehe auch <http://www.sciphox.de>).
- [Ingenerf 01] Ingenerf J, Seik B, Pöpl SJ: ID DIACOS – Integration in Krankenhaussoftware – Ist-Zustand und Empfehlungen. Berlin: deGryter, 2001.
- [**Ingenerf 02**] Ingenerf J, Linder R, Pöpl SJ: Medizinische Informatik I – Informatik im Gesundheitswesen. Hagen: Fern-Universität, 2002.
- [Kaushal 03] Kaushal R, Shojania KG, Bates DW: Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety. *Archives of Internal Medicine* 163 (2003) 1409–1416.
- [Lehmann 03] Lehmann E: Clinic WinData – Bild- und Befunddokumentationssystem für alle Fachbereiche. Erlangen: E&L, 2003.
- [Lenz 04] Lenz R, Scharf L: Integration heterogener IT-Systeme im Krankenhaus. In: Schmücker P, Ellsäßer K-H (Hrsg.): 9. KIS-Fachtagung – Praxis der Informationsverarbeitung in Krankenhaus und Versorgungsnetzen (KIS). Mannheim: Eigenverlag, 2004, 145–150.
- [Meister 03] Meister J, Rohde M, Appelrath HJ, Kamp V: Data-Warehousing im Gesundheitswesen. *it Information Technology* 45/4 (2003) 179–185.
- [Prokosch 01] Prokosch HU: KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie* 32/4 (2001) 371–382.
- [Reichert 00] Reichert M: Prozessmanagement im Krankenhaus – Nutzen, Anforderungen und Visionen. *das Krankenhaus* 92/11 (2000) 903–909.
- [Roeder 01] Roeder N, Rochell B: Im DRG-System schreibt der Arzt mit der Codierung die Rechnung. *f&w* 2 (2001) 162–169.
- [Schmücker 00] Schmücker P, Reinhard O, Beß A: Die klinische Archivierung – Anforderungen und aktuelle Lösungen. *Zentralblatt für Gynäkologie* 12 (2000) 630–634.
- [Semler 01] Semler SC: Automatische Arztbriefschreibung – Was sollte sie können, wie weit darf sie gehen? *Der Computer-Führer für Ärzte* (2001) 102–113.

- [Stadler 02] Stadler J: Elektronische Patientenakte liefert kompakte Gesundheitsinformationen – Ergebnisse einer Befragung von 122 Krankenhäusern. *Führen und Wirtschaften im Krankenhaus* 19 (2002) 660–661.
- [Stausberg 03] Stausberg J: Folgen der DRGs für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien im Krankenhaus. In: Schnellschmidt H, Robra BP, Klauber J (Hrsg.): *Krankenhausreport 2003 – Schwerpunkt G-DRG im Jahre 1*. Bonn: WIdO-Institut der AOK, 2003, 255–267.
- [Trill 02] Trill R: *Informationstechnologie im Krankenhaus – Strategien, Auswahl, Einsatz*. Neuwied: Luchterhand, 2002.
- [Waegemann 02] Waegemann CP, Tessier C, Barbash A et al.: *Healthcare documentation – A report on information capture and report generation*. Boston: Medical Records Institute, 2002.
- [Weed 69] Weed LL: *Medical records, medical education and patient care – The problem-oriented record as a basic tool*. Cleveland: Press of Case Western Reserve University, 1969.