

Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin

Specific guidelines and requirements for implementation of clinical information systems in intensive care

R. Röhrig, A. Junger, M. Raetzell, W. Bleicher, P. Branitzki, B. Pollwein, A. Prause und M. Specht

Arbeitsgruppe EDV des Forums Qualitätsmanagement und Ökonomie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA)

► **Zusammenfassung:** Nach der Publikation der allgemeinen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie durch die Arbeitsgruppe EDV des Forums "Qualitätsmanagement und Ökonomie" der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) folgen nun die speziellen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin. Bei diesen speziellen klinischen Informations- und Arbeitsplatzsystemen handelt es sich um sog. intensivmedizinische Informations-Management-Systeme (IMS). Aufbauend auf den allgemeinen Empfehlungen werden in dieser Arbeit die Aspekte Inhalte des Dokumentationssystems, Funktionalität, Anwenderoberfläche, Schnittstellen sowie Reporting und Auswertungen diskutiert.

► **Schlüsselwörter:** Computer – Anwenderoberfläche – Patienten-Daten-Management-Systeme – Krankenhaus-Informationssystem.

► **Summary:** Following the publication of the general recommendations and requirements for the implementation of clinical information systems in the fields of anaesthesia, intensive care medicine, emergency medicine, and pain management by the EDP working group of the forum "Quality Management and Economics" of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care together with the German Association of Anaesthesiologists, the specific recommendations and requirements for the implementation of clinical information systems in intensive care have now become available. These specific clinical information and workstation systems are known as Intensive Care Information Management Systems (IMS). Expanding on the basic recommendations and requirements, the aspects relevant data, functionality, graphic user interface (GUI), interfaces, as well as reporting and statistics are now discussed in this paper.

► **Keywords:** Computer – Computer Graphics – Medical Records Systems, Computerized – Hospital Information Systems.

Einleitung

Intensivmedizinische Informations-Management-Systeme (IMS) sind spezielle klinische Informations- und Arbeitsplatzsysteme für die Intensivmedizin. In der Literatur und Praxis werden unterschiedliche Synonyme für diese Systeme verwendet (z.B. Patienten-Daten-Management-Systeme (PDMS), Intensivdokumentationssysteme). Für diese speziellen klinischen Informations- und Arbeitsplatzsysteme gelten die von der Arbeitsgruppe EDV des Forums "Qualitätsmanagement und Ökonomie" der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) publizierten „Allgemeinen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie“ [5]. Auf diesen aufbauend werden im Folgenden die „Speziellen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin“ dargestellt.

Die Abgrenzung zum allgemeinen klinischen Arbeitsplatzsystem (KAS) eines Klinikums ist nicht eindeutig, da eine große Schnittmenge in der Funktionalität besteht. Intensivsysteme bieten zusätzlich zu der Funktionalität eines normalen KAS Schnittstellen zur Datenübernahme von bettseitigen Medizingeräten, sowie ein bessere Benutzeroberfläche und Funktionalität zur Abbildung klinischer Inhalte und Prozesse. Bei einer entsprechenden Softwarearchitektur können damit IMS als Maximalvariante eines KAS betrachtet werden. Bei der Einführung eines IMS muss die Grenze zum KAS in Abhängigkeit von der lokalen Abteilungs- und IT-Struktur im Kontext eines schlüssigen Gesamtkonzeptes individuell definiert werden.

►

► Inhalte des Informationssystems

Administrative Daten

Die Administrativen Daten eines Patienten werden im Allgemeinen führend im Patienten-Verwaltungssystem des Klinikums verarbeitet. Die Darstellung der für die Intensivstation relevanten Daten sollte das IMS gewährleisten. Hierzu gehören:

- Patientenbewegungen (incl. Korrekturen und Stornierungen)
- Bettenmanagement (graphische oder tabellarische Darstellung)
 - Kopplung (Standard ist eine HL7-Schnittstelle, ggf. proprietäre Schnittstellen wie z.B. BAPI)
 - manuelle Eingaben (Plausibilitätskontrollen der Fall- und Patientennummer)
- Daten der Arbeitsorganisation (z.B. ärztliche und pflegerische Zuständigkeit pro Schicht)
- Aufruf von Order-Entry-Verfahren (z.B. Materialwirtschaft, Apothekenbestellung, Essensanforderung, Laboranforderungen, etc.).

Diagnosen, Leistungen, Qualitätssicherung

Die Unterstützung der gesetzlichen und berufspolitischen Kodierungsanforderungen (z.B. ICD, OPS 301) umfasst:

- Unterstützung der Codierung aus der klinischen Dokumentation (z.B. Vorschlag des OPS-Codes nach ZVK-Anlage)
- Ableitung von zusatzentgeltrelevanten Leistungen aus der klinischen Dokumentation (z.B. Dialyse-tage, Medikation)
- Unterstützung der Berechnung der Beatmungszeit aus der klinischen Dokumentation
- eigene Katalogverwaltung und / oder Integration der gängigen Kodierhilfen (z.B. Diacos® (Fa. ID®), Kodip® oder 3M®-DRG-Suite)
- Plausibilitätsprüfungen gemäß der für den Fall gültigen Kodierrichtlinien
- Erfassung von Scoring-Systemen (z.B. SAPS-II, TISS; s.u. Berechnungen)
- Unterstützung von Controlling-Prozessen (Arbeitslisten, Fehlermeldungen, etc.)
- fallbasierte Darstellungen für multi- und bilaterale Prozeduren, (z.B. Beatmungsstunden oder Komplexbehandlung Intensivmedizin)
- bidirektionale Schnittstelle zum KIS (Übernahme von Diagnosen und Leistungen aus dem KIS in das IMS, senden von Diagnosen und Leistungen aus dem IMS an das KIS)
- Unterstützung des aktuellen Kerndatensatzes der DGAI und der DIVI [3]
- aufgrund der regelmäßigen Änderungen müssen alte Daten (-Felder) / Parametrierungen weiter einsehbar sein

- vollständiger Datenexport / Auswertung der administrativen Daten (siehe Reporting).

Datenübernahme von Medizingeräten

Ein wesentliches Leistungsmerkmal von IMS ist die automatische Datenübernahme von Medizingeräten, wie z.B. Vitaldatenmonitore oder Respiratoren. Für die Datenübernahme gelten folgende Punkte:

- zentrale oder bettseitige Lösung:
 - Anschlussmöglichkeiten [5]
 - ggf. galvanische Trennung beachten
 - Dokumentation der Schnittstellen
- ausreichende Anschlussmöglichkeiten
- Parametrierung der Schnittstellen:
 - kontinuierliche Abfrage, Einstellung des Abfrageintervalls (Granulierung)
 - Ereignisgesteuerte Datenübernahme (event-getriggert)
- Möglichkeit der Messwertvalidierung / Validierung
- Änderungen von Werten
- rückwirkende Datenübernahme (z.B. nach einem Ereignis) bzw. nachträgliches Auslesen eines Gerätes (z.B. Transportmonitor).

Ärztliche und pflegerische Dokumentation

Die ärztliche und pflegerische Dokumentation sollte frei konfigurierbar (s.u. Parametrierung / Data Dictionary) und möglichst vollständig abgebildet sein. Durch die Arbeit mit einem IMS besteht die Möglichkeit berufsgruppenübergreifend patientenzentriert in einer Akte zu dokumentieren.

Mindestmerkmale, die mit dem IMS erfasst werden müssen, sind:

- Anamnese, Vorerkrankungen, häusliche Medikation
- Therapieplanung und Befunddokumentation
- Dokumentation aller ärztlicher Maßnahmen
- Verordnung und Dokumentation der Medikation.

Darüber hinaus entstehen speziell für die Pflege folgende Anforderungen:

- Abbildung des gesamten Pflegeprozesses
- Pflegeanamnese
- Pflegebeobachtung
- Pflegeplanung
- Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen und Ableitung der Leistungserfassung
- Abbildung von Pflegekonzepten (z.B. Primary Nurse).

Funktionalität

Die Leistungsfähigkeit eines IMS ist im Wesentlichen von der zur Verfügung gestellten Funktionalität abhängig. Diese sollte mindestens die in [Tabelle 1](#) genannten Aspekte umfassen. ►

Tab. 1: Relevante Anforderungen der Funktionalität eines IMS.

Anwender	Abteilungsleitung / Verwaltung	Technik (EDV)
<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation • Zielgerichtete Information • Vermeidung redundanter Dokumentation • Therapieplanung • Verordnungsplanung • Pflegeplanung • Prozessunterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> • ICD- und OPS-Generierung • Zusatzentgelterfassung • Leistungserfassung für ILV • Statistik und Reporting • Qualitätssicherung • Kerndatensatz Intensivmedizin 	<ul style="list-style-type: none"> • Plausibilitätskontrollen • Konfiguration (Medical Data Dictionary) • Schnittstellen • Änderungsverlauf (Audit-Trail) • Verfügbarkeit • Migrationskonzept • Berechtigungskonzept • Desasterkonzept • Archivkonzept

► Parametrierung / Medical Data Dictionary (MDD)

Um das System an gegebene Anforderung anpassen zu können, sollten die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Inhalte nicht fest programmiert, sondern in einer Datenbank hinterlegt sein. Dies gilt sowohl für die Variablen (Parameter), den Datentyp (Numerisch, Text, etc.) als auch für strukturierte Vorgaben. Sowohl Variablen als auch strukturierten Texte sollen dabei mit beliebigen Katalogen und Nomenklaturen (z.B.: ICD, OPS, LEP, LOINC, SNO-MED-CT) verknüpft werden können. Durch das Hinterlegen von Synonymen wird eine Suchfunktion im Sinne eines stationsspezifischen Thesaurus unterstützt. Da aber auch eine gut gepflegte Installation nicht alle denkbaren Fälle abdecken kann, sollten man die strukturierten Parameter mit einem Freitext ergänzen bzw. kommentieren können. Es wäre wünschenswert, wenn das IMS dem Anwender hierfür Textbausteine anbietet, die der Administrator zuvor in der Datenbank hinterlegt hat. Der Hersteller sollte bereits eine oder mehrere deutschsprachige in Routine befindliche Parametrierung anbieten können.

Berechnungen

In einem IMS sollten Formeln und Bedingungen zur Berechnung von abhängigen Parametern durch den Anwender hinterlegt werden können. Variablen wie der Body-Mass-Index oder der Oxygenierungsindex (PO_2/FiO_2) sollten als einfache Formeln, die Berechnung von Befundscores wie die Glasgow-Coma-Scale, Branden-Skala oder Norton-Skala als Formeln mit Fallunterscheidung eingepflegt werden können. Die (voll-)automatische Berechnung von Scoring-Systemen, wie z.B. den SAPS II, erfordern umfangreiche Verlaufsabfragen, die sowohl eine komplexe Syntax der Formeln und Abfragen als auch die entsprechende Kompetenz beim Administrator voraussetzen. Daher werden diese Berechnungen oft vom Hersteller fertig programmiert angeboten. Obligat ist die Verfügbarkeit der gesetzlich geforderten Scoring-Systemen. Ebenso ist die vollautomatische Berechnung der Bilanz aus der Dokumentation des

Flüssigkeitshaushaltes (Medikation, Einfuhr, Ausfuhr) mit frei konfigurierbaren Zwischenbilanzen Standard. Insgesamt gibt es zwei Konzepte bei der Berechnung von Parametern: Bei der ersten Variante wird die Berechnung durch den Anwender angestoßen und das Ergebnis in der Datenbank gespeichert, bei der zweiten Variante erfolgt eine kontinuierliche Berechnung und Anzeige der Parameter ohne Abbildung in der Datenbank. Der Vorteil der ersten Variante ist eine vereinfachte Datenbankabfrage für Auswertungen, dafür führen aber Korrekturen der Datengrundlage, wie z.B. das Nachtragen einer Infusion oder Korrigieren des Volumens, ohne den Anstoß einer Neuberechnung zu inkonsistenten Daten.

Plausibilitätskontrollen

Das IMS sollte die Möglichkeit von Pflichtfeldern und Plausibilitätskontrollen bieten, um die Konsistenz der Datenhaltung zu unterstützen.

Prozessabbildung

Obligat ist die Abbildung der Verordnung bzw. Planung der Medikation ärztlicher und pflegerischer Maßnahmen sowie die Dokumentation der Ausführung (ggf. mit Befund) und das Löschen von Daten. Optional können weitere Status, wie die Planung ohne Freigabe, die nicht bestätigte vorläufige Dokumentation von Befunden oder „Gesehen durch den Oberarzt“ erfolgen.

Für alle Daten, insbesondere aber für Daten, die prozessbedingt verändert werden, gilt, dass eine vollständige Protokollierung aller Änderungen erfolgt. Das heißt, bei allen Korrekturen muss erkennbar sein, wer welchen Wert wann eingegeben oder von welchem Ausgangswert geändert hat (Änderungsverlauf, Audit-Trail).

Die Planung und Verordnung wird durch konfigurierbare Standards (Order-Sets) und durch Vorgabe bereits erfolgter Verordnungen für denselben Patienten unterstützt. Zusätzlich sollte das IMS komplexe Prozesse wie SOPs und Behandlungspfade unterstützen. Bei der Verwendung von Standards und Order-Sets ist insbesondere bei der Übernahme ►

- ▶ einer Medikation die individuelle Bestätigung durch einen Anwender obligat.

Order-Entry-Verfahren

Die Implementierung von klinischen Anforderungen an Fremdsysteme (z.B. Befunde, Konsile, Medikamente, etc.) hängt von der Schnittstellenfähigkeit des IMS und des angesprochenen Informationssystems ab (siehe Funktionale Integration und Datenintegration). Um einen Informationskreislauf zu gewährleisten ist die Erstellung einer krankenhausesweit eindeutigen Vorgangs-ID notwendig.

Textverarbeitung

Die Erstellung von Arztbriefen, ärztlichen und pflegerischen Verlegungsberichten, der Beantragung einer Betreuung, etc. müssen durch das System unterstützt werden. Dabei sollten Daten aus der Dokumentation (Diagnosen, Prozeduren, Befunde, aktuelle Medikation, etc.) sowohl durch Konfiguration von Standardbriefen als auch durch das Einfügen von Textbausteinen übernommen werden können. Die Dokumente sollten in der Oberfläche bzw. Patientenakte sichtbar sowie von dort aufrufbar sein (funktionale Integration), und die Inhalte sollten der Funktionalität des IMS (Freitextsuche, etc.) im Sinne der Datenintegration unterliegen. Ebenfalls muss die Textverarbeitung über eine Versionierung (Audit-Trail) verfügen. Für Arztbriefe kann ein erweitertes Freigabeverfahren (Assistenzarzt, Oberarzt, Chefarzt) sinnvoll sein.

Graphische Anwenderoberfläche

Die graphische Anwenderoberfläche (Graphical User Interface, GUI) ist für den Anwender der wichtigste Baustein der Software. Das GUI ist der einzige Teil der Software, den der Anwender überhaupt sieht, und damit der Teil, mit dem er täglich arbeitet. Das GUI stellt einerseits die Eingabemöglichkeit für Daten dar, indem es entsprechende Eingabefelder in geeigneten Layouts zur Verfügung stellt. Andererseits muss das GUI auch die gesamte Funktionalität des IMS abbilden.

Allgemeine Anforderungen

Als Eingabemedium sind Maus, Tastatur und Touchscreen heutzutage Standard. Vom GUI werden auf dem Bildschirm Steuerelemente (Schaltflächen, Buttons) dargestellt, mit denen die verschiedenen Softwarefunktionen gesteuert werden können. Weiter sollte das IMS über Kontextmenüs (Pop-Up) die möglichen Funktionen für ein ausgewähltes Objekt anbieten.

Die Darstellung von Texten erfordert die Verwendung von ausreichend großen, kontrastreichen Schriften, um eine bequeme Lesbarkeit zu erreichen. Die Schriftgröße sollte skalierbar sein.

Da verschiedene Nutzer an mehreren Arbeitsplätzen gleichzeitig mit Daten desselben Patienten arbeiten können, muss sichergestellt werden, dass Änderungen überall zeitnah sichtbar werden, ohne Zutun des Benutzers. Ob die technische Lösung durch aktives Verschicken der Änderung an andere Arbeitsplätze oder durch regelmäßiges engmaschiges Neuladen der Daten erfolgt, ist für den Anwender unerheblich, solange er stets die aktuelle Datenversion sehen kann.

Spezielle Anforderungen

Stationsübersicht

Auf einer Stationsübersicht sollen alle Patienten angezeigt werden, die aktuell auf der Station liegen (Abb. 1). Zum schnellen Erkennen der Belegungssituation ist die Anzeige der belegten und der freien Betten hilfreich. Es sollte möglich sein, beliebige Informationen über die einzelnen Patienten sichtbar zu machen, z.B. ob ein Patient beatmet oder ob eine Verlegung geplant ist. In der Stationsübersicht wird der Patient ausgewählt, für den Daten erfasst oder betrachtet werden sollen.

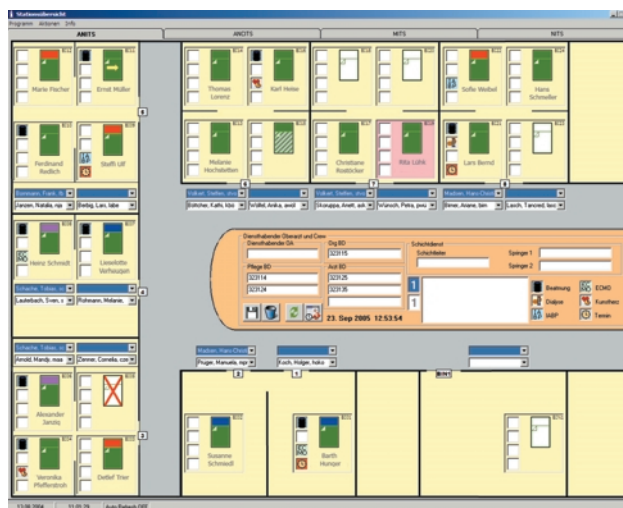


Abb. 1: Beispiel für das Graphical User Interface einer Stationsübersicht. (©Universitätsklinikum Jena).

Patientenbezogene Sichtweise

Das GUI bietet in der Regel verschiedene Arten von Bildschirmansichten an, um den Arbeitsfluss („workflow“) auf der Intensivstation angemessen zu unterstützen.

- Gesamtsicht: Ansicht, in der alle Informationen zu einem Patienten repräsentiert werden
- Problembezogene Sichtweise: Darstellung von ▶

- ▶ Parametern zu häufig wiederkehrenden Fragestellungen. Zum Beispiel ist es sinnvoll, Laborergebnisse, wie Leukocyten und CRP, Körpertemperatur und Antibiotikatherapie, in einer Ansicht gemeinsam darzustellen.

Zur Darstellung der Patientendaten sollten folgende Layoutformen angeboten werden:

- Zeitreihen-Formular (Krankenblatt, Flowsheet, Chart): entspricht der üblichen Fieberkurve, in dem in einem Raster mit horizontaler Zeitachse Messparameter, Beobachtungen, Medikationen usw. eingetragen bzw. dargestellt werden. Teilssegmente können hier auch in graphischer Form dargestellt werden.
- Ereignis-Formular: analog zum Zeitreihen-Formular, nur werden hier die Daten zeitvertikal dargestellt.
- X-Y-Plot: Darstellung der Abhängigkeit eines Messparameters von einem anderen. Wo erforderlich, sollte die zeitliche Abfolge in der Graphik erkennbar sein.
- Freie Formulare und Dialoge: In Abhängigkeit von bestimmten Ereignissen (Aufnahme, Verlegung, Durchführung von Einzelleistungen, Qualitätssicherung) können frei gestaltbare Formulare oder Dialoge mit der Möglichkeit von mandatorischen Feldern definiert werden. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit ist eine zweidimensionale Anordnung der Beschriftungen und Eingabefelder notwendig.
- Einfügen und Darstellen von Bildern (z.B. Wunddokumentation).

Online-Hilfe

Für die Arbeit mit der Software muss eine Hilfefunktion vorhanden sein, die die Funktionsweise knapp, aber ausreichend erklärt. Diese Hilfe sollte kontextsensitiv aufgerufen werden, also immer die Information anzeigen, die gerade an dieser Stelle benötigt wird.

Folgende individuelle Hilfefunktionen sind nützlich:

- Freitextsuche (Thesaurussuche) zur Unterstützung des Anwenders, um herauszufinden, wo eine Maßnahme oder ein Befund zu dokumentieren ist
- Inhaltliche Erläuterungen von Standardtexten / Definitionen (s.a. Data Dictionary)
- Beratung, Darstellung und Übernahme von Standards (Aufruf von SOPs bis hin zu Expertensystemen).

Schnittstellen

Datenintegration

Intensivsysteme sollten sowohl die Stammdaten

(ADT-Daten) als auch Informationen und Befunde aus den verschiedenen Informationssystemen übernehmen (Radiologiebefunde aus dem RIS, Pathologiebefunde, Narkoseprotokolle, etc.). Dabei gilt, je höher die Granularität der importierten Daten, desto besser kann die Funktionalität des IMS (z.B. Berechnungen, Berichte, Verläufe, Suchfunktionen, etc.) auf diese angewendet werden. Auf der anderen Seite sollten die Daten des IMS in andere klinische Systeme exportiert werden können, wie z.B. die Anamnese, Befunde oder die Gabe von zusatzentgeltspflichtigen Medikamenten. Dies sollte wahlweise automatisch oder per Trigger durch den Anwender geschehen. Das Standardprotokoll für den Datenaustausch ist Health Level 7 (HL7).

Funktionale Integration

Aus der Benutzerplattform des IMS sollten dem Anwender Funktionen anderer Applikationen mit Übergabe des Anwender- und Patientenkontextes zur Verfügung gestellt werden. Ein Beispiel ist der zielgerichtete Aufruf von Röntgenbildern. Dabei ist zwischen dem allgemeinen Aufruf, dem Patientenaufruf oder dem befundbezogenen Aufruf zu unterscheiden. Letztere setzen voraus, dass die Datenintegration einen Verweis zum Aufruf des konkreten Bildes oder Dokumentes enthält.

Das Ziel der Funktionalen Integration ist, dass dem Anwender die volle Funktionalität aus einer Oberfläche heraus zur Verfügung steht. Das bedeutet, dass der Anwender nicht merkt, in welcher Applikation (z. B. KIS, IMS, PACS) er sich gerade befindet.

Reporting und Auswertungen

Reporting

Die Einführung des IMS hat zur Folge, dass sich für Ärzte, Pflegekräfte und übriges klinisches Personal typische Abläufe im Rahmen der Informationsverarbeitung ändern [6, 7]. Hierbei sind vor allem die Prozesse im Rahmen des Dokumentenmanagements von Bedeutung. Sie zeichnen sich durch das Auftreten von Medienbrüchen aus. Unter einem Medienbruch versteht man dabei einen Wechsel des informationstragenden Mediums innerhalb eines Informationsbeschaffungs- oder Informationsverarbeitungsprozesses. So birgt Verlegung eines Patienten von einer Intensivstation mit einer in einem IMS geführten Station sowohl auf eine papiergeführte wie auch mit einem anderen System oder innerhalb des IMS nicht durchgängigen Dokumentation die Gefahr eines Informationsverlustes [2]. Daher sollen z.B. Papierdokumente, die im Zusammenhang mit dem

► Aufenthalt des Patienten am Klinikum entstehen, digitalisiert und gespeichert werden. Ein späterer Zugriff auf diese Dokumente erfolgt dann ausschließlich elektronisch an den dafür vorgesehenen klinischen Arbeitsplätzen. Im Gegenzug dazu kann es vorkommen, dass bereits digital vorliegende Dokumente ausgedruckt werden müssen, um beispielsweise vom Patienten unterschrieben zu werden. Demnach müssen IMS folgende Funktionalität unterstützen:

- Erstellung von Dokumenten (Arztbriefe, Pflegeüberleitung, Konsilanforderungen, Ausdruck der Fieberkurve, etc.)
- Verfügbarkeit der Inhalte der Berichte im IMS
- Export der Dokumente an weiterführende Systeme.

Auswertungen

Für IMS gelten die bereits in den „Allgemeinen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie“ [5] formulierten Prinzipien für Datenbankauswertungen. Hierzu gehört die Differenzierung in drei Auswertungsebenen:

- Standardauswertungen
Definierte Fragestellungen werden meist durch Hersteller zur Verfügung gestellt, wie z. B. Statistiken von Behandlungstagen, Mortalität, Scores, Leistungen wie Beatmungszeiten und Dialysetage aufgeschlüsselt nach Fällen, Zeiträumen und Abteilungen etc. (Abb. 2).
- Data-Warehouse
Für umfassendere oder individuelle Abfragen dienen Data-Warehouse-Tools. Hier werden die Daten des gesamten Falles zusammengeführt und erlauben somit Statistiken aufgeschlüsselt nach Krankenhausleistungen, DRGs, Kostenträgerrechnung, etc. Je nach Struktur und Integration des IMS und der Klinik-DV dient dabei die Datenbank des IMS als Grundlage, oder es muss eine Exportschnittstelle in das Data-Warehouse des Klinikums bestehen.
- Freie Abfragen
Diesen liegen meist ganz spezielle Fragestellungen aus der Forschung zugrunde, die eine Vorprozessierung von Daten notwendig machen (komplexe Bedingungen, Zeitreihenanalysen, etc.). Dies erfordert entsprechende Fachkenntnisse. ►

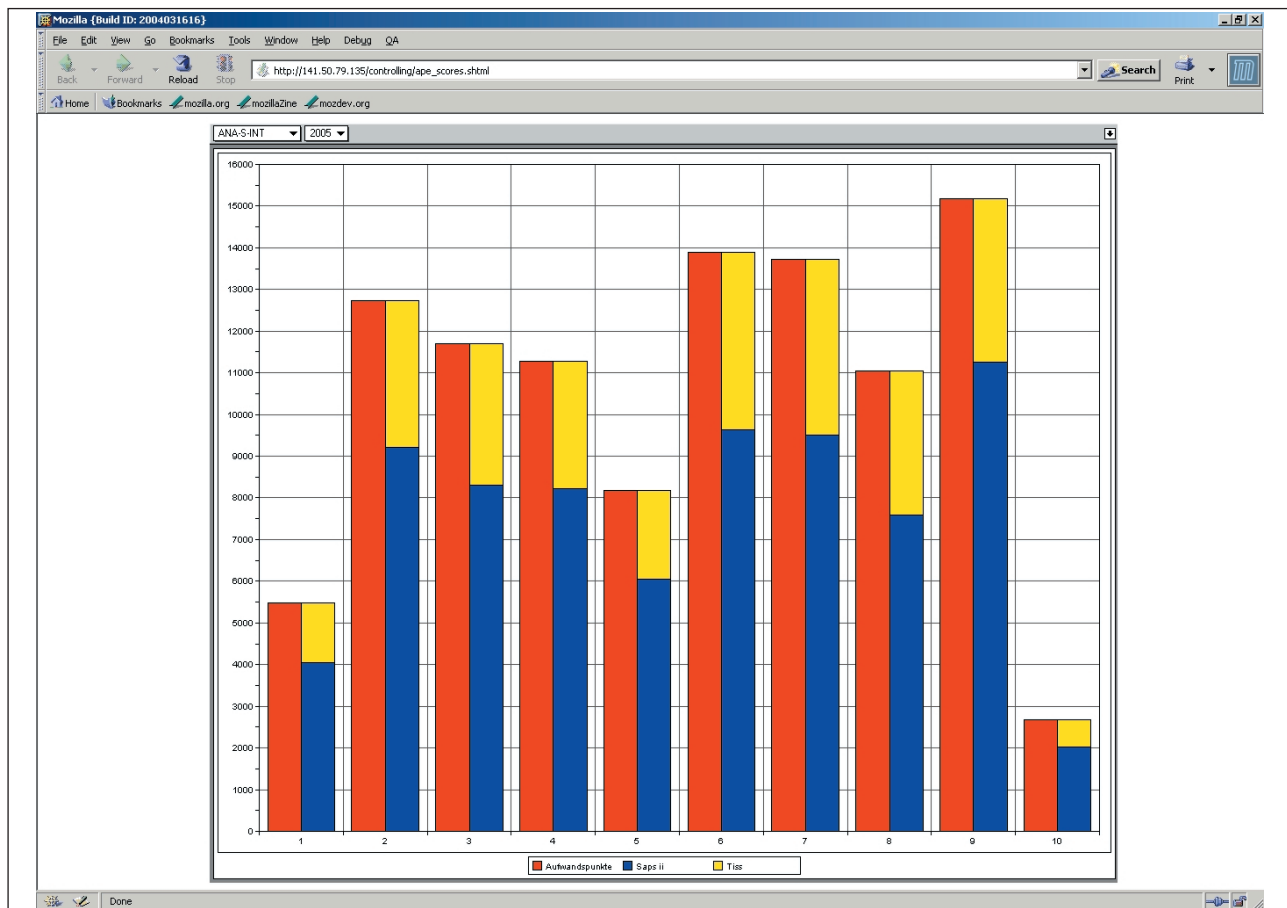


Abb. 2: Beispielhafte Auswertung der Aufwandspunkte für die Komplexbehandlung Intensivmedizin.

► Arbeitsplatzgestaltung

Bei der Arbeitsplatzausstattung sind unterschiedliche Arbeitsplätze zu berücksichtigen:

- Bettarbeitsplatz mit oder ohne Geräteanbindung
- zentrale stationäre oder mobile Arbeitsplätze
- Remote-Arbeitsplätze
- Auswerte-Arbeitsplätze
- Administrations-Arbeitsplätze.

Diese Arbeitsplätze können, soweit sinnvoll, auch kombiniert werden.

Für Bettarbeitsplätze verwendet man aufgrund der meistens beengten Situation Standard-PCs mit kleiner Bauhöhe. Den gewonnenen Platz kann man besser für große Bildschirme (z.B. 19 Zoll TFT-Displays) nutzen. Die PCs und Bildschirme müssen äußerlich desinfizierbar und abwischbar sein; selbiges gilt für Tastatur und Maus (sofern nicht in Tastatur integriert). An dieser Stelle wollen wir darauf hinweisen, dass die meisten Hygienemaßnahmen nicht wissenschaftlich belegt sind [1, 4]. Rechtliche Vorgaben sind natürlich, wie bei allen anderen klinischen Arbeitsplätzen, zu berücksichtigen.

Für Bettarbeitsplatz mit Geräteanbindung müssen je nach IMS entsprechende Schnittstellen vorhanden sein. In der Regel sind sowohl serielle als auch Netzwerkschnittstellen in ausreichender Anzahl erforderlich. Neuere Systeme arbeiten auch über Infrarottechnik. Hier empfiehlt sich eine sehr enge Abstimmung mit dem IMS-Hersteller. Bei der Integration der Computerarbeitsplätze in den klinischen Arbeitsplatz sind individuelle örtliche Gegebenheiten zu berücksichtigen (Abb. 3). Jedoch kann man heutzutage auf ein breites Spektrum von Herstellern zurückgreifen, die praktikable Lösungen (verschiedene Halterungen und Stative) anbieten.

In der Zentrale können normale Standard-PCs zum Einsatz kommen. Gleiches gilt für mobile Einheiten. Hier kann man Standard-Notebooks verwenden. Diese müssen ebenfalls desinfizier- und abwischbar sein. Allerdings verlangen für Zentralen nicht alle Hygienebeauftragten die teuren OP-Tastaturen (s.o.), sondern lassen auch Standardtastaturen zu. Einige IMS-Hersteller bieten die Möglichkeit, dass man via Webtechnologie per Fernbedienung (remote control) von jedem beliebigen Arbeitsplatz auf Daten des IMS zugreifen kann. Für diese Arbeitsplätze ►



Abb. 3: Beispiel: Arbeitsplatz am Patientenbett am Universitätsklinikum Freiburg.

► ist ein normaler Standard-PC mit einem Webbrowser ausreichend. Auswerte- und Administrations-Arbeitsplätze sollte seitens Speicher und Graphikkarte etwas üppiger ausgestattet sein. Basis ist auch hier ein normaler Standard-PC. Die Details sind mit dem IMS-Anbieter zu klären.

Literatur

1. **Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Röhrig R, Fengler B, Faber UW, Wille B, Hempelmann G** (2004) Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J Clin Monit Comput* 18:7-12
2. **Leiner F, Gaus W, Haux R, Knaup-Gregori P** (1999) *Medizinische Dokumentation*. Stuttgart, Schattauer Verlag
3. **Martin J, Schleppers A, Fischer K, Junger A, Klöss Th, Schwilk B, Pützhofer G, Bauer M, Krieter H, Reinhart K, Bause H, Kuhlen R, Heinrichs W, Buchardi H, Waydhas C** (2004) Der Kerndatensatz Intensivmedizin: Mindestinhalte der Dokumentation im Bereich der Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 45:207-216
4. **Quinzio L, Blazek M, Hartmann B, Röhrig R, Wille B, Junger A, Hempelmann G** (2005) Computers in anesthesia and intensive care: Lack of evidence that the central unit serves as reservoir of pathogens. *Int J Hyg Environ Health* 208:299-304
5. **Raetzell M, Junger A, Röhrig R, Bleicher W, Branitzki P, Kristinus B, Pollwein B, Prause A, Specht M** (2005) Allgemeine Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 46:Suppl.21-31
6. **Schmücker P** (1997) Dokumentenmanagement- und Archivierungssysteme - ein Weg zur elektronischen Krankenakte: Anforderungen und Konsequenzen. In Muche R, Büchele G, Harder D, Gaus W. *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie GMDS* 1997:267-271
7. **Van Ginneken AM** (2002) The computerized patient record: balancing effort and benefit. In: *Int J Med Inf* 65:97-119.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Axel Junger, MBA
 Abteilung Anästhesiologie, Intensivmedizin,
 Schmerztherapie
 Universitätsklinikum Giessen und Marburg,
 Standort Giessen
 Rudolf-Buchheim-Straße 7
 D-35392 Giessen
 Tel.: 0641 99 44401, Fax: 0641 99 44409
 E-Mail: axel.junger@chiru.med.uni-giessen.de ■