

# Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung eines Anästhesie-Informations-Management-Systems\*

## Specific guidelines and requirements for the implementation of a clinical information system in anaesthesia

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

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

► **Zusammenfassung:** Nach den Publikationen zu den allgemeinen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie sowie den speziellen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin durch die Arbeitsgruppe EDV des Forums "Qualitätsmanagement und Ökonomie" der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) folgen nun die speziellen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung eines Anästhesie-Informations-Management-Systems (AMS). Aufbauend auf den allgemeinen Empfehlungen, werden in dieser Arbeit die Aspekte Dokumentationsinhalte, Funktionalität, Anwenderoberfläche, Schnittstellen sowie Reporting und Auswertungen diskutiert.

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

► **Summary:** After publications by the working group "Electronic Data Processing" of the forum "Quality Management and Economics" of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine and the German Association of Anaesthesiologists of basic guidelines and requirements for the implementation of clinical information systems in anaesthesia, intensive care medicine, emergency medicine, and pain therapy as also specific guidelines and requirements for implementation of clinical information systems in intensive care, the working group has now defined specific guidelines and requirements for a clinical information system in anaesthesia (AMS). On the basis of the published general guidelines and requirements, the aspects relevant data, functionality, graphical user interface (GUI), interfaces, reporting and statistics are discussed in this paper.

► **Keywords:** Anaesthesia – Computer – Graphical User Interface – Clinical Information System – Computerized Hospital Information Systems.

## Einleitung

Anästhesie-Informations-Management-Systeme (AMS) sind spezielle klinische Arbeitsplatzsysteme für die Anästhesie. In der Literatur und Praxis werden unterschiedliche Synonyme für diese Systeme verwendet (z.B. Patienten-Daten-Management-Systeme (PDMS), elektronisches Narkoseprotokoll). Für diese speziellen Arbeitsplatzsysteme gelten die von der Arbeitsgruppe EDV des Forums "Qualitätsmanagement und Ökonomie" der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) publizierten „Allgemeinen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie“ [3].

Nach den „Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin“ [4] folgen nun die „Speziellen Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung eines Anästhesie-Informations-Management-Systems“. Zum Teil gelten sinngemäß die gleichen Aussagen wie in der Intensivmedizin [4]. Aufgrund der Vollständigkeit sind sie mit entsprechenden Änderungen im Folgenden nochmals aufgeführt.

In der Planung zum Kauf eines AMS stellen sich zunächst folgende Fragen:

- Welche Ziele sollen mit der Implementierung eines AMS angestrebt werden?
- Welches sind die obligaten und fakultativen Anwendungsbereiche eines AMS in der eigenen Abteilung und darüber hinaus für das Krankenhaus?
- Welche notwendigen Funktionalitäten und Applikationsmodule eines AMS werden für die Anästhesie benötigt?
- Wie passt ein solches System in den Arbeitsprozess der Abteilung (z.B. postoperative Visite)?
- Wie sind die technischen Spezifikationen eines solchen Systems?

\* Rechte vorbehalten

- • Welche spezifischen Anforderungen werden an die graphische Benutzeroberfläche gestellt?
- Welches Monitoring und welche Therapiegeräte müssen eingebunden werden?
- Wie gliedert sich das AMS in die IT-Infrastruktur des Krankenhauses ein, d.h. mit welchen klinischen Informationssystemen innerhalb und außerhalb der Klinik wird kommuniziert? Welche Schnittstellen stehen zur Verfügung?
- Welche speziellen Anforderungen an die Datenerhaltung müssen erfüllt werden?
- Welche weiteren Folge- und Supportkosten sind zu erwarten?
- Finden medikolegale und datenschutzrechtliche Aspekte eine ausreichende Berücksichtigung?
- Wie sind die wirtschaftlichen und vertraglichen Aspekte berücksichtigt?

Folgende Arten zur Erfassung der Anästhesiedokumentation [1] haben sich neben der ursprünglichen Papierdokumentation im klinischen Alltag etabliert:

- Papierdokumentation mit EDV-gestützter manueller Nacherfassung
- Beleglesersysteme / Scannersysteme / Digitale Stiftsysteme (E-PEN)
- Automatisierte Anästhesieprotokollsysteme
- Anästhesie-Informationsmanagement-Systeme.

## Grundsätzliche Anforderungen

### Einheitliches, lesbares und vollständiges elektronisches Dokument

An den inhaltlichen Aufbau eines Anästhesieprotokolls werden gewisse Mindestanforderungen gestellt [10], die ihren Niederschlag im Kerndatensatz „Anästhesie“ der DGAI [8,9] gefunden haben. Neben den Parametern des Kerndatensatzes der Anästhesie werden in aller Regel folgende Daten verlaufsorientiert dokumentiert:

- Lagerung
- Messungen und Befunde
- intraoperative Zusatzmaßnahmen
- Verabreichung von Medikamenten und Infusionen sowie deren Verbrauch
- invasive Maßnahmen
- Techniken
- Anästhesieverfahren
- Dokumentation des Patientenzustandes.

Ein AMS soll den anästhesiologischen Arbeitsablauf (Workflow) vollständig erfassen, d.h. konzeptionell, programm- und hardwaretechnisch muss der räumliche Transfer bzw. die Mobilität der Dokumentation (Prämedikationsvisite, Einleitung, OP, Aufwachraum

etc.), die patientenseitig zu erfolgen hat, abgedeckt werden. Der dreiteilige perioperative Verlauf muss abgebildet werden:

#### 1) Prämedikationsvisite

Der präoperative medizinische Zustand des Patienten sowie seine Vormedikation können den intraoperativen Verlauf entscheidend beeinflussen. Daher ist eine exakte Dokumentation der Anamnese, aller relevanten Vorbefunde und der körperlichen Untersuchung unerlässlich. Des Weiteren werden die patientenbezogenen administrativen Daten erhoben. Um einen Medienbruch (Papier – Computer) zu vermeiden, können neben organisatorischen Lösungen (Prämedikationsambulanz) auch mobile EDV-Lösung eingesetzt werden (z.B. Tablet-PC, Handheld- oder Pocket-Computer).

#### 2) Intraoperativer Verlauf

Während des intraoperativen Verlaufs werden Verlaufsparemeter wie Blutdruck, Herzfrequenz und weiteres Monitoring, Beatmungsparemeter, Medikamentenverabreichung, Bilanzierung der Ein- und Ausfuhr, Gabe von Blutprodukten, Technik, Personal und Zeiten erfasst.

#### 3) Postoperativer Verlauf (Aufwachraum, PACU)

Maßnahmen, Medikamentenapplikationen und besondere Ereignisse werden während der postoperativen Phase in ein Verlaufsprotokoll übertragen. Durch die Einführung der Qualitätssicherung und der komplexen Akutschmerzbehandlung (OPS 301 8-919) kommt der Dokumentation der anästhesiologischen Betreuung des Patienten über den Aufwachraum hinaus im Rahmen einer postanästhesiologischen Visite oder im Akutschmerzdienst eine besondere Bedeutung zu. Dies kann durch stationäre Lösungen (AMS-Funktionalität auf Stationsrechnern), eine Nacherfassung oder – wie oben schon erwähnt (s. Prämedikation) – durch mobile Computer unterstützt werden. Der Abschluss des perioperativen Verlaufs erfolgt mit einem anästhesiologischen Verlaufsbericht.

### Datenaggregation für betriebswirtschaftliche, wissenschaftliche und qualitätssichernde Zwecke

Die Einführung der Qualitätssicherung durch den Gesetzgeber im Jahre 1989 [7] verpflichtet seither jede Anästhesieeinrichtung, sich an diesen Maßnahmen zu beteiligen. Daher wurde von der DGAI u.a. die Erfassung des Kerndatensatzes [8,9] beschlossen. Die Notwendigkeit der Leistungserfassung u.a. über die Dokumentation relevanter Prozeduren (OPS) und Diagnosen (ICD10) sowie ►

► die potentielle wissenschaftliche Auswertung der erhobenen Patientendaten sind heute ohne eine computergestützte Datenerfassung nicht mehr vorstellbar.

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

- Unterstützung der Kodierung aus der klinischen Dokumentation (z.B. Vorschlag des ICD-Codes nach schwieriger Intubation)
- Plausibilitäts- und Vollständigkeitskontrollen
- eigene Katalogverwaltung und / oder Integration gängiger Kodierhilfen
- Übernahme von Befunden, Leistungen, Diagnosen und Prozeduren aus dem KIS in das AMS
- Senden von Leistungen (z.B. Beatmungszeit), Diagnosen und Prozeduren aus dem AMS an das KIS
- Unterstützung von Controlling-Prozessen (Arbeitslisten, Fehlermeldungen, etc.)
- Unterstützung des aktuellen Kerndatensatzes der DGA
- Revisionssicherheit
- aufgrund der regelmäßigen Änderungen der Parametrierung müssen alte Daten (-Felder) unabhängig von der Parametrierung weiter einsehbar sein
- Migrationsicherheit (Transfer von Daten aus einer (Software-) Umgebung in eine andere, z.B. bei einem Systemwechsel oder einer Änderung der Parametrierung)
- vollständiger Datenexport / Auswertung der administrativen Daten (s. Reporting)
- Grundsätze der elektronischen Archivierung.

## Inhalte der Dokumentation

### Administrative Daten

Im führenden Patienten-Verwaltungssystem des Klinikums (KIS, KAS) werden die administrativen Daten des Patienten vorgehalten. Eine Komplettierung der Daten erfolgt während der Prämedikationsvisite (s.o.). Die Darstellung der für die Anästhesie relevanten Daten sollte das AMS gewährleisten. Folgende administrative Daten und Funktionen sollte das AMS enthalten:

- Patientenbewegungen (inkl. Korrekturen und Stornierungen)
- OP-Management (Darstellung OP-Auslastung, Planung)
- Daten zur Arbeitsorganisation (z.B. ärztliche und anästhesiepflegerische Zuständigkeit)
- Unterstützung von Order-Entry-Verfahren (z.B. Laboranforderungen).
- Zusammenführen verschiedener Datensätze eines

Patienten (Dubletten) in einen einzigen Datensatz (Merge)

- Kopplung an andere Informationssysteme (z.B. KIS, OP-Informationssystem).

### Diagnosen, Leistungen, Qualitätssicherung

s.o.

### Automatische Datenübernahme

Für die Datenübernahme sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Anschlussmöglichkeiten (zentral oder bettseitig)
- ggf. galvanische Trennung (Herstellervorgaben)
- Dokumentation der Schnittstellen
- ausreichende Anschlussmöglichkeiten für das Fluidmanagement
- Parametrierung der Schnittstellen:
  - Einstellung der zeitlichen Auflösung der Datenübernahme (Granulierung)
  - Ereignisgesteuerte Datenübernahme (event-getriggert)
- Möglichkeit der Messwertvalidierung
- Änderungen von Werten mit Protokollierung (Audit-Trail)
- 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 an die eigenen Bedürfnisse angepasst und möglichst vollständig abgebildet sein (s.u. Parametrierung / Data Dictionary). Anders als bei einem IMS erfolgt jedoch der größte Teil der Dokumentation durch den bzw. die betreuenden Anästhesisten. Dennoch besteht durch die Arbeit mit einem AMS die Möglichkeit, berufsgruppenübergreifend patientenzentriert in einer Akte zu dokumentieren.

## Funktionalität

### Parametrierung / Data Dictionary

Die Leistungsfähigkeit eines AMS ist im Wesentlichen von der zur Verfügung gestellten Funktionalität abhängig. Da es sich bei der Anästhesie im Gegensatz zur Intensivmedizin um einen relativ klar definierten, abgegrenzten und standardisierten Prozess handelt, müssen die oben beschriebenen Inhalte nicht alle frei parametrierbar sein. Dies gilt sowohl für die Variablen (Parameter), den Datentyp (Numerisch, Text, etc.) als auch für strukturierte Vorgaben. Sowohl Variablen als auch strukturierte Texte sollen dabei mit beliebigen Katalogen und Nomenklaturen (z.B.: ICD, OPS, LOINC, SNOMED-CT) verknüpft werden können. Da aber auch eine ►

► gut gepflegte Installation nicht alle denkbaren Fälle abdecken kann, sollte man die strukturierten Parameter mit einem Freitext ergänzen bzw. kommentieren können. Es wäre wünschenswert, wenn das AMS 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 Parametrierungen anbieten können.

### Berechnungen

In einem AMS sollten reguläre Ausdrücke (Formeln und Bedingungen) zur Berechnung von abhängigen Parametern durch den Anwender hinterlegt werden können. 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 AMS muss die Möglichkeit von Pflichtfeldern und Plausibilitätskontrollen bieten, um die Konsistenz der Datenhaltung zu unterstützen.

### Unterstützung des Dokumentationsprozesses

Die Dokumentation wird durch konfigurierbare Standards unterstützt. Für alle Daten, insbesondere für automatisch übernommene Daten, 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 (Veränderungshistorie, Audit-Trail).

### Order-Entry-Verfahren

Die Implementierung von Befundanforderungen an Fremdsysteme oder auch die Bestellung eines Patiententransports hängt von der Schnittstellenfähigkeit des AMS und des angesprochenen Systems ab (siehe Funktionale Integration und Datenintegration). Um einen Informationskreislauf zu gewährleisten, ist die Erstellung einer einheitlichen eindeutigen Vorgangsnummer (ID) notwendig.

### Graphische Benutzeroberfläche

Die graphische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface, GUI) stellt die Schnittstelle zum Anwender dar. Auf ihr werden alle Informationen abgebildet. Außerdem dient sie dem Ansteuern von Funktionen der Software und sie stellt die Eingabemöglichkeit für Daten dar. In [Abbildung 1](#) ist eine Benutzeroberfläche eines AMS aufgeführt.

### 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 AMS 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.

### Spezielle Anforderungen

#### Bereichsübersicht

Auf einer Bereichsübersicht der jeweiligen OP-Einheit sollen in Echtzeit alle Patienten angezeigt werden, die aktuell im OP behandelt werden. Zum schnellen Erkennen der Belegungssituation ist die Anzeige der belegten und der freien Einleitungs- und OP-Säle hilfreich ([Abb. 2](#)). Es sollte möglich sein, beliebige Informationen über die einzelnen Patienten sichtbar zu machen, z.B. ob bei einem Patienten ein regionales Verfahren oder eine Intubationsnarkose angewendet wird/wurde. In der Bereichsübersicht wird der Patient ausgewählt, für den Daten erfasst oder betrachtet werden sollen.

#### Patientenbezogene Sichtweise

Das GUI bietet in der Regel verschiedene Arten von Bildschirmansichten an, um den Arbeitsfluss („Workflow“) in der Einleitung bzw. im OP 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, Vital-, Beatmungsparameter und Medikamente in einer Ansicht gemeinsam darzustellen.

Zur Darstellung der Patientendaten sollten folgende Layoutformen angeboten werden:

- Zeitreihen-Formular (Krankenblatt, Flowsheet, Chart): entspricht der üblichen Fieberkurve, in ►



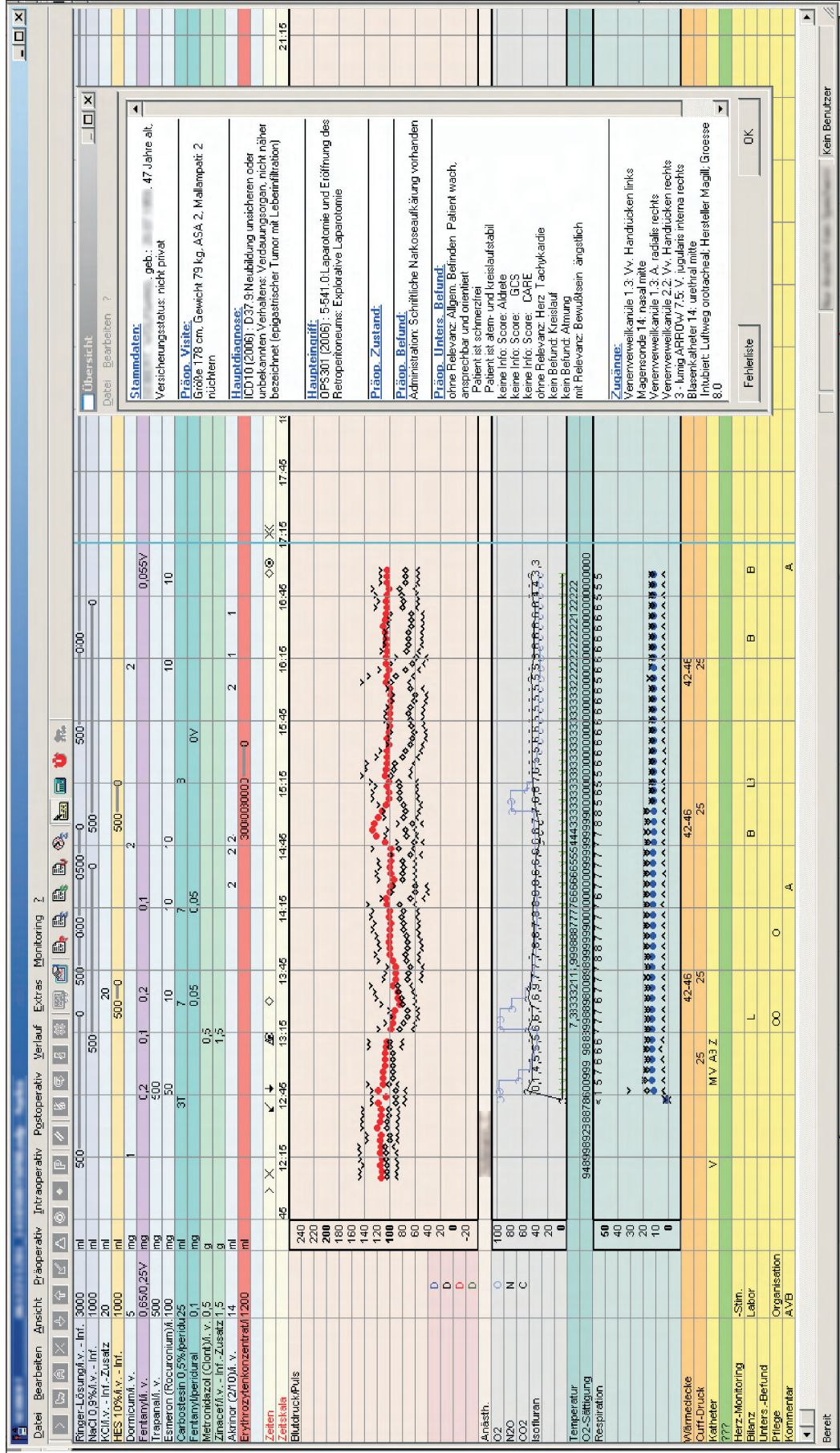


Abb. 1: Graphical User Interface eines AMS.

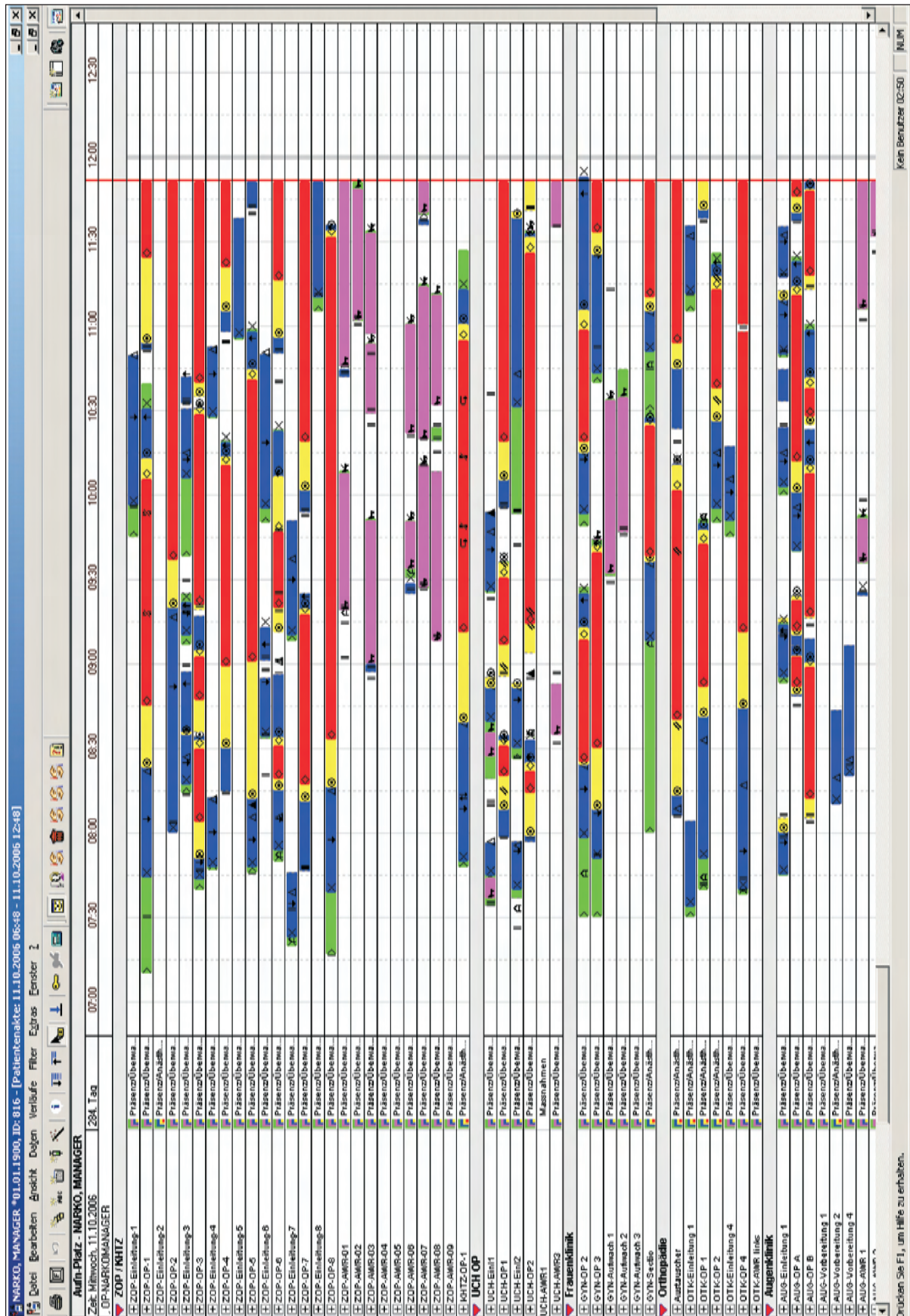


Abb. 2: Bereichsübersicht (in Echtzeit ist die OP-Belegung sowie der Status der jeweiligen Patienten zu erkennen).



- ▶ dem in einem Raster mit horizontaler Zeitachse Messparameter, Beobachtungen, Medikationen usw. eingetragen bzw. dargestellt werden. Teilsegmente können hier auch in graphischer Form abgebildet werden.
- Ereignis-Formular: analog zum Zeitreihen-Formular, nur werden hier die Daten zeitvertikal präsentiert.
- 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.

#### 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 Hilfsfunktionen 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

Anästhesie-Informationsmanagement-Systeme sollten sowohl die Stammdaten (ADT-Daten) aus dem KIS als auch Informationen und Befunde aus den verschiedenen Informationssystemen übernehmen (Radiologiebefunde aus dem RIS, Pathologiebefunde, Informationen aus dem IMS, etc.). Dabei gilt: je höher die Granularität der importierten Daten, desto besser kann die Funktionalität des AMS (z.B. Berechnungen, Berichte, Verläufe, Suchfunktionen, etc.) auf diese angewendet werden. Auf der anderen Seite sollten die Daten des AMS 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).

- Point of Care → bettseitige Geräteanbindung (Patientenmonitore, Respirator und respiratorisches Monitoring, Perfusoren und Infusionspumpen, HLM, etc.)
- Klinikkommunikationssystem (Zentrale administrative Patientendatenverwaltung, Blutgasanalysator, klinisch-chemisches Labor, OP-System, Dienstplanverwaltung, Transfusionsmedizin, Leistungsdokumentation, Qualitätsmanagement, Apotheke, Materialbeschaffung, Radiologie, externe Befunde, wissenschaftliche und statistische Archive, etc.).

### Funktionale Integration

Aus der Benutzerplattform des AMS sollten dem Anwender Funktionen anderer Applikationen 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.

## Reporting und Auswertungen

### Reporting

Die Einführung des Dokumentenmanagement- und Archivierungssystems hat zur Folge, dass sich für Ärzte, Pflegekräfte und übriges klinisches Personal typische Abläufe im Rahmen der Informationsverarbeitung ändern [5,6]. 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 die Verlegung eines Patienten z.B. von einer papiergeführten Intensivstation in den mit einem AMS ausgestatteten OP 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 muss ein IMS folgende Funktionalitäten unterstützen: ▶

- ▶ • Erstellung von Dokumenten (Anordnungen für Aufwachraum, Schmerzdienst und Station, Ausdruck des Narkoseprotokolls, etc.)
- Verfügbarkeit der Inhalte der Berichte im AMS
- Export der Dokumente in das KIS / KAS und / oder den Befundserver.

### Auswertungen

Für AMS 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 die Hersteller zur Verfügung gestellt, wie z. B. Statistiken von perioperativen Zeiten, Kerndatensatz, Saalauslastung, Verbrauchsstatistiken, etc.
- **Data-Mining**  
Für umfassendere oder individuelle Abfragen dienen Data-Mining-Tools. Sie ermöglichen komplexere Abfragen (Queries) über eine graphische Oberfläche zu formulieren und die Ergebnisse zu visualisieren.
- **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.
- **Clinical-Data-Warehouse**  
In einem Data-Warehouse werden in einer zentralen Datenbank Daten aus unterschiedlichen Datenquellen zusammengeführt. In einem Clinical-Data-Warehouse werden insbesondere die Daten des gesamten Falles zusammengeführt und erlauben somit Statistiken aufgeschlüsselt nach Krankenhausleistungen, DRGs, Kostenträgerrechnung, etc. Je nach Struktur und Integration des AMS und der Klinik-DV dient dabei die Datenbank des AMS auch als Grundlage für anästhesieübergreifende Fragestellungen oder es muss eine Exportschnittstelle in das Clinical-Data-Warehouse des Krankenhauses bestehen.

### Arbeitsplatzgestaltung

Für Narkosearbeitsplätze verwendet man aufgrund der meistens beengten Situation Standard-PCs mit kleiner Bauhöhe. Den gewonnenen Platz kann man besser für große Monitore (z.B. 19 Zoll TFT-Displays) nutzen. In **Abbildung 3** ist ein Anästhesiearbeitsplatz mit integriertem AMS dargestellt. Die PCs und ▶



► Monitore müssen hinreichend äußerlich desinfizierbar und abwischbar sein; gleiches gilt für Tastatur und Maus (sofern nicht in Tastatur integriert). An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die meisten Hygienemaßnahmen nicht wissenschaftlich belegt sind [11,12]. Rechtliche Vorgaben sind natürlich, wie bei allen anderen klinischen Arbeitsplätzen, zu berücksichtigen.

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

Bei zentralen Arbeitsplätzen können normale Standard-PCs zum Einsatz kommen. Bei den mobilen Einheiten sollte man auf eine gewisse Robustheit achten; diverse Hersteller bieten hierfür „ruggedized“ (schmutz-, spritzwasser- und fallgeschützt) Tablet-PCs an. Diese müssen ebenfalls desinfizierbar und abwischbar sein.

Ein Krankenhaus darf grundsätzlich Systeme (jegliche verbundenen Geräte) selbst herstellen. Die einzelnen Geräte müssen dabei nicht zwangsweise nach einer Norm aufgebaut sein. Allerdings übernimmt der Hersteller (i.d.R. das Krankenhaus) die Haftung und auch den Nachweis der Sicherheit des gesamten Systems.

Somit kann ein Krankenhaus unterschiedlichste Geräte kombinieren. Hierbei sind jedoch der gegenwär-

tige Stand der Technik und die für die Anwendung geforderten Sicherheitsstandards zu berücksichtigen.

Aus Kostengründen ist der Einzelnachweis der elektrischen Sicherheit meist sehr teuer, weshalb oft auf Geräte zurückgegriffen wird, bei denen ein Zertifikat über die Einhaltung von elektrischen Parametern nach DIN EN 60601-1 ff. vorliegt. Die EN 60601 mit dem Titel „Medizinische elektrische Geräte“ regelt allgemeine Festlegungen für die Sicherheit, Prüfungen und Richtlinien für Alarmsysteme in medizinischen elektrischen Geräten und in medizinischen Systemen.

#### Literatur

1. Benson M, Junger A, Fuchs C, Quinzio L, Sciuk G, Jost A, et al. Patienten-Daten-Management-Systeme in der Anästhesie und Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 2003;44:105-123.
2. Leiner F, Gaus W, Haux R, Knaup-Gregori P. Medizinische Dokumentation. Stuttgart: Schattauer Verlag; 1999.
3. Raetzell M, Junger A, Röhrig R, Bleicher W, Branitzki P, Kristinus B, et al. Allgemeine Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 2005;46(Suppl):S21-31.
4. Röhrig R, Junger A, Raetzell M, Bleicher W, Branitzki P, Pollwein B, et al. Spezielle Empfehlungen und Anforderungen zur Implementierung von DV-Systemen in der Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 2006;47(Suppl):S1-8.
5. Schmücker P. 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.
6. Van Ginneken AM. The computerized patient record: balancing effort and benefit. *Int J Med Inf* 2002;65:97-119.
7. Opderbecke HW. Grundsätze zur Dokumentation als Instrument der Qualitätssicherung von Anästhesieverfahren. *Anästh Intensivmed* 1993;34:101-104.
8. Runder Tisch. Qualitätssicherung in der Anästhesie von DGAI und BDA. Modifikation des Kerndatensatzes Anästhesie. *Anästh Intensivmed* 1999;40:649-658.
9. Runder Tisch und wissenschaftlicher Arbeitskreis Kardioanästhesie der DGAI. Erweiterter Kerndatensatz Kardioanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2000;41:683-691.
10. Osswald PM. Grundvorstellungen über die Datendokumentation während der Anästhesie. *Anaesthesist* 1987;36:47-54.
11. Hartmann B, Benson M, Junger A, Quinzio L, Röhrig R, Fengler B, et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. *J Clin Monit Comput* 2004;18:7-12.
12. Quinzio L, Blazek M, Hartmann B, Röhrig R, Wille B, Junger A, et al. Computers in anesthesia and intensive care: Lack of evidence that the central unit serves as a reservoir of pathogens. *Int J Hyg Environ Health* 2005;208:299-304.

#### Korrespondenzadresse:

Dr. med. Axel Junger  
Professor Anesthesiology and Intensive Care  
(JLU Giessen)  
Associate Professor Anesthesia (Dalhousie University)  
Department of Anesthesiology  
Queen Elizabeth II Health Sciences  
Centre 10 West Victoria, 1278 Tower Road  
Halifax, NS B3H 2Y9, Canada  
Tel.: +1 92 473 2331, Fax: +1 92 423 9454  
E-Mail: Axel.Junger@cdha.nshealth.ca



Abb. 3: Anästhesiearbeitsplatz mit integriertem AMS.