

Universitätsklinikum Heidelberg

Fachweiterbildung Anaesthesiologie- und Intensivpflege 2000

**EDV - gestützte Patienten Daten
Management Systeme in der Intensiv-
medizin:
Spezielle pflegerische Aspekte**



Nicola E. Feuerstein, DGuKS

An der Neckarspitze 9

69115 Heidelberg

1. VORWORT	3
2. EINLEITUNG	4
3. PATIENTEN DATEN MANAGEMENT SYSTEME (PDMS) - BEGRIFFSDEFINITION	5
a.3.1. Aktuelle Probleme des Datenmanagements in der modernen Intensivpflege	6
b.3.2. Geschichtliche Entwicklung computerunterstützter Patienten - Datenmanagementsysteme	8
4. ANFORDERUNGEN AN EINE AUTOMATISIERTE DOKUMENTATION UND LEISTUNGSERFASSUNG	9
5. AUTOMATISIERTE COMPUTERUNTERSTÜTZTE DOKUMENTATION UND LEISTUNGSERFASSUNG: VORTEILE IM KLINISCHEN EINSATZ VON PDMS	12
6. BAUSTEINE EINES PATIENTEN - DATENMANAGEMENTSYSTEMS	14
7. RECHTLICHE ASPEKTE UNTER VERWENDUNG EINER EDV - GESTÜTZTEN PATIENTENDATENDOKUMENTATION	16
8. EVALUATION VERSCHIEDENER PATIENTEN - DATENMANA- GEMENTSYSTEME AUF IHRE KLINISCHE ANWENDBARKEIT UND PRAKTIKABILITÄT	17
9. KOSTEN UND FINANZIELLE ASPEKTE	21
10. ZUSAMMENFASSUNG	23
11. ANHANG	25
a.11.1. Abbildungen	25
b.11.2. Tabellen	27
c.11.3. Literatur	30

1. Vorwort

Die Fachweiterbildung für Anaesthesie- und Intensivpflege beinhaltet neben theoretischen Kursen und Pflegepraktika an verschiedenen Intensivstationen des Universitätsklinikums Heidelberg die Erstellung einer Facharbeit („Hausarbeit“). Diese Arbeit ist meiner Meinung nach ein überaus interessanter und wichtiger Bestandteil der Fachweiterbildung; gibt sie doch dem Kursteilnehmer die Möglichkeit, sich eingehend mit einem speziellen, pflegerisch relevanten Thema auseinanderzusetzen und die Ergebnisse dieser Betrachtungen in einer schriftlichen Arbeit zusammenzufassen.

In Anbetracht der hochaktuellen Etablierung eines computergestützten Patienten - Datenmanagementsystems (CareVue) an den beiden Intensivstationen 12-W (meiner „Stammstation“) und 13-IOPIS (Einsatzort eines achtmonatigen Pflegepraktikums) im Februar 2001 wurde mein Augenmerk auf diese neuen für das Intensivpflegepersonal hochrelevanten Dokumentationssysteme gelenkt.

„Eine Intensivstation ohne Papier...“ diese Vorstellung weckte mein Interesse an computergestützten Patienten - Datenmanagementsystemen. In der folgenden Arbeit möchte ich dem Leser diese Systeme näher vorstellen: ihre Entwicklung und wichtige Weiterentwicklungen, ihre Praktikabilität in den täglichen pflegerischen Workflows, Vor- und Nachteile und Vieles mehr. Ich hoffe, der Leser kann nach Durchsicht dieser Arbeit meine Faszination für diese effektiven „Werkzeuge“ der modernen Intensivpflege mit mir teilen.

Folgenden nachstehend genannten Personen möchte ich herzlich für ihre Unterstützung und Anregungen bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit danken:

Angelika Brobeil, Pflegedienstleitung Station 13-IOPIS;

Dr. med. Jochen Epple, Klinik für Anaesthesiologie;

Sharon LaDuke, BS(n), RN; Hepburn Medical Center, Ogdensburg, NY, USA;

Christina Lorenz, Kursleiterin Fachweiterbildung Anaesthesie- und Intensivpflege;

Dr. med. Stephan A. Padosch, Klinik für Anaesthesiologie;

Gabriele Schmid, Pflegedienstleitung Station 12-W;

2. Einleitung

Im Rahmen der Fachweiterbildung zur Fachschwester für Anästhesie - und Intensivpflege befasst sich die vorliegende Arbeit eingehend mit dem pflegerisch relevanten und medizinisch bedeutsamen Thema der computergestützten Patientendatendokumentation bzw. Patienten Daten Management Systeme (PDMS).

Grund für die Auswahl dieser Thematik ist die in kürze bevorstehende Etablierung eines PDMS (CareVue, Firma Agilent Technologies) auf zwei operativen Intensivstationen (insgesamt 28 Intensivpflegebetten) des Klinikums der Ruprecht - Karls - Universität Heidelberg.

Die vorliegende Fachpflegearbeit beinhaltet unter anderem eine umfassende Übersicht über allgemeine Informationen zu Patienten - Datenmanagementsystemen (PDMS). Es wird weiters ein Überblick über den Aufbau moderner computerunterstützter PDMS gegeben. Darüber hinaus wird auf themenrelevante aktuelle rechtliche Aspekte der elektronischen Patientendatendokumentation eingegangen. Ebenso werden ökonomisch - finanzielle Aspekte der computerunterstützten Patientendatendokumentation diskutiert. Weiters wird eine detaillierte Beschreibung der momentan meistverwendeten PDMS gegeben. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die aktuell gängigen PDMS einander vergleichend gegenübergestellt und diskutiert.

Abschliessend werden moderne PDMS im Hinblick auf ihre praktische Relevanz und Handhabung (Auswirkungen auf pflegerische Workflows etc.) analysiert.

3. Patienten Daten Management Systeme (PDMS) - Begriffsdefinition

Ein PDMS ist generell ein für die Medizin spezialisiertes elektronisches Datenverarbeitungs (EDV) - System, dessen Funktion die Dokumentation von Patienten- und Therapiedaten, etc. darstellt. PDMS werden einerseits vor allem zur präzisen Darstellung des medizinischen Verlaufes und andererseits zur Erfassung von Qualitäts- und Kostenfaktoren angewendet. Vorteil des computerunterstützten PDMS ist u.a. eine lückenlose Dokumentation sämtlicher Patientendaten bzw. Parameter. Einen besonderen Anwendungsbereich von PDMS stellt die Intensivpflege dar, es gibt jedoch auch PDMS für eine Vielzahl anderer Bereiche (Stationen, Ambulanzen, Operationsabteilung), auf diese soll hier jedoch nicht näher eingegangen werden.

Die konventionellen handgeführten Patientenverlaufskurven auf Intensivstationen umfassen normalerweise grundsätzlich Herzkreislauf- und Beatmungsparameter, Labordaten, Volumsmanagement (Bilanzierung der Ein- und Ausfuhr), medikamentöse Therapie (Verordnungen und Durchführung), diagnostische und therapeutische Interventionen sowie die Dokumentation pflegerischer Tätigkeiten.

Diese Dokumentationsaufgaben erfassen primär medizinische Leistungen, dienen aber auch z.B. der Qualitätssicherung sowie forensischen Aspekten.

a. 3.1. Aktuelle Probleme des Datenmanagements in der modernen Intensivpflege

Alleine die Dokumentation aller erfassten klinischen Parameter eines Pflegetages eines instabilen Intensivpatienten generiert mehr als 2000 Messwerte und zusätzlich bis zu 1000 daraus abzuleitender weiterer Daten [18]. Eine umfassende Dokumentation sämtlicher relevanter Parameter stellt für das ärztliche Personal und das Pflegepersonal auf Intensivstationen einen erheblichen Arbeitsaufwand dar. Einhergehend mit dieser Vielzahl erfasster, beziehungsweise generierter Daten hat auch die Komplexität klinisch - therapeutischer Entscheidungsfindungsprozesse zugenommen. Trends, die eine Reaktion des Patienten auf therapeutische Veränderungen widerspiegeln, müssen in einer aussagekräftigen bzw. nachvollziehbaren Art und Weise dargestellt werden, wie dies mit herkömmlichen manuellen Dokumentationsmethoden heute kaum mehr zu erreichen ist.

Aufgrund dieser enorm grossen Anzahl von anfallenden Parametern und Daten ist eine korrekte von handgeführte Dokumentation in der modernen Intensivpflege beinahe unmöglich geworden. Nach einer Untersuchung österreichischer Autoren gehen schätzungsweise bis zu 30% aller generierter bzw. erfasster Daten im Rahmen einer herkömmlichen (handschriftlichen) Pflegedokumentation verloren. Die Autoren zweifeln aufgrund dieser Tatsachen die forensische Verwertbarkeit herkömmlicher Patientendokumentationsmethoden stark an [8,11].

Nach einer internen Erhebung auf der Intensivstation der Chirurgischen Universitätsklinik Regensburg mit zehn Intensivpflege - Planbetten entfallen vier bis fünf ärztliche Arbeitsstunden und sogar acht bis zehn pflegerische Arbeitsstunden pro Tag auf Dokumentationsaufgaben [13].

Darüber hinaus stellen heute gängige Dokumentationsmethoden (mehrseitige Patientenkurven) durch ihren Umfang bzw. umständliche Handhabung häufig eine Fehlerquelle dar, von denen einige mittels computergestützter Dokumentation vermieden werden könnten.

An den Intensivstationen 13-IOPIS (interdisziplinäre operative Pflegeintensivstation) und 12-W (herzchirurgische Intensivpflegestation) des Universitätsklinikums Heidelberg sind z.B. dreiblättrige doppelseitige Patientenkurven in Verwendung:

- 1) Verlaufskurve (Vitalparameter, Beatmungsparameter, Laborwerte, Urinausscheidung, Patientenstatus, etc.)
- 2) Therapiekurve (Medikamente, Infusionstherapie, Perfusorthherapie, Konsiliarbefunde, Flüssigkeitsbilanzierung)
- 3) Pflegekurve (Pflegeplanung, Dokumentation pflegerischer Massnahmen, Dokumentation von Drainagen, Atemwegsmanagement etc.)

In Untersuchungen konnte diesbezüglich nachgewiesen werden, dass ein Drittel aller Fehler auf einer Intensivstation auf fehlerhafte Dokumentation bzw. mangelhaftem Informationsaustausch bei Schichtwechsel zurückzuführen sind [21]. Aufgrund der bisher diskutierten Tatsachen ergibt sich somit in der modernen Intensivmedizin und -pflege die Notwendigkeit zum Einsatz computerunterstützter Patienten - Datenmanagementsysteme. Als Vergleich zu den bekannten herkömmlichen dreiblättrigen und doppelseitig geführten Patientenkurven sind in den Abbildungen 1-3 die entsprechenden „Screenshots“ (Monitorausschnitt aus der Benutzeroberfläche) von der Patientenverlaufskurve des PDMS CareVue dargestellt.

b. 3.2. Geschichtliche Entwicklung computerunterstützter Patienten - Daten- managementsysteme

Elektronische Patienten - Datenmanagementsysteme fanden ihren ersten klinischen Einsatz Ende der 60er und in den frühen 70er Jahren. Sie wurden zur Erfassung der Patientendaten und immer grösser werdenden Zahl der überwachten bzw. erfassten klinischen Parameter entwickelt.

Bereits 1995 standen zahlreiche kommerziell erhältliche leistungsstarke computerunterstützte PDMS zur Verfügung. Erstaunlicherweise wurden in Europa zu diesem Zeitpunkt verhältnismässig wenige derartige Systeme tatsächlich in der Klinik eingesetzt. Als Ursachen wurden damals u.a. die mangelhafte Ausbildung der Intensivmediziner betreffend der Informationstechnologie sowie die hohen Anschaffungskosten derartiger Systeme diskutiert. Ein weiterer massgeblicher Grund für die niedrige Akzeptanz derartiger Dokumentationssysteme war zu dieser Zeit der fehlende Beweis bzw. die mangelhafte Dokumentation ihres tatsächlichen Nutzens. Darüber hinaus standen diese Systeme anfänglich in Verruf, durch vermeintliche Verminderung des Arbeitsaufkommens als Argument für personelle Einsparungen beim Intensivpflegepersonal verwendet zu werden.

In den vergangenen Jahren setzte jedoch ein Trend hin zur Forcierung der Anwendung von PDMS vor allem an grossen europäischen Kliniken ein. Die Gründe dafür sind vielschichtig. Massgeblich dürften aber die finanziellen Umstrukturierungen der letzten Jahre in den Gesundheits- und Sozialsystemen und die damit verbundenen gesteigerten Anforderungen an die Patientendatendokumentation zur Leistungserfassung, die zunehmende Bedeutung der pflegerischen und ärztlichen Qualitätssicherung, sowie letztlich eine Ausschöpfung bisher gebräuchlicher Dokumentationsmethoden (konventionelle „Patientenkurve“) und die damit in zunehmenden Masse auftretenden Probleme sein.

4. Anforderungen an eine automatisierte Dokumentation und Leistungserfassung

Eine umfassende Pflegedokumentation begleitet den Pflegeprozess und ist wichtiger Teil der gesamten klinischen Dokumentation. Monitoring und Dokumentation sind auf der Intensivstation untrennbar durch ihren Informationsgehalt mit Therapieanordnungen und deren Umsetzung sowie einer permanenten Evaluierung und Validierung von Pflegeprozessen verknüpft.

Therapieumsetzung bedeutet auf der Intensivstation Leistung, diese muss selbstverständlich erfasst werden. Die unmittelbare Therapie wird ebenfalls dokumentiert und stellt die erbrachte Leistung dar. Hierbei muss Wert darauf gelegt werden, dass nicht nur ärztliche Leistungen sondern auch pflegerische Leistungen erfasst werden. Durch Automatisierung bzw. computerunterstützte Erfassung und Weiterverarbeitung der Daten lässt sich diese Dokumentation vereinfachen, ausbauen und somit effizienter nutzen. Arbeitsabläufe und die Organisation auf der Intensivpflegestation lassen sich somit erheblich optimieren [13].

In den vergangenen Jahren wurden die Gesundheits- und Sozialsysteme europäischer Länder mit erheblichen Kostensteigerungen im Gesundheitswesen konfrontiert. Um eine Eindämmung dieser Kostenexplosion zu vermindern, wurden neue Instrumente zur Erfassung und folglich Finanzierung medizinischer Leistungen entwickelt. Eine der wichtigsten diesbezüglichen Veränderungen stellt die für 2003 geplante Einführung der Diagnosis Related Groups („gDRGs“ - german diagnosis related groups) als neues Krankenhausfinanzierungssystem in Deutschland dar [20]. Die genaue Dokumentation der erbrachten Leistungen wird im Zusammenhang mit diesem diagnoseorientierten System in Zukunft eine überaus grosse Rolle spielen.

Aufgrund dieser Tatsachen ist die genaue und detaillierte Dokumentation der erbrachten Leistungen für den Betrieb eines Krankenhauses enorm wichtig geworden. Um wirtschaftlich handeln und planen zu können, benötigen die Wirtschaftsexperten der Klinikumsverwaltungen genaue Aufstellungen über den zeitlichen Einsatz des Personals (Hauptkostenfaktor) und den Aufwand der verschiedenen Sachmittel. Hier sind integrative EDV - Lösungen gefordert, die bis an den Arbeitsplatz auf der Intensivstation reichen müssen, um die gewünschten Daten zu erheben [9].

Auch im Bereich der Qualitätssicherung steigen die Anforderungen nach elektronischer Dokumentation, die u.a. auch zu einer Vergleichbarkeit der Daten zwischen verschiedenen Intensivtherapieeinheiten führen soll. Pflegestandards können so effektiv miteinander verglichen werden, um bestehende Standards evaluieren bzw. neue Pflegestrategien entwickeln zu können.

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) - speziell die Kommission für Qualitätssicherung und Datenverarbeitung in der DGAI (www.qm-anaesthesie.de) - hat hier im Rahmen von zwei multizentrischen Studien eine sog. „Minstdokumentation“ in der Intensivtherapie erarbeitet, die die Voraussetzungen zur Dokumentation im Rahmen der Qualitätssicherung beinhaltet und auf der Datenträger - gestützten Übermittlung der Daten aufsetzt [2,10].

Moderne in der Intensivmedizin gebräuchliche Scoring - Systeme (z.B. Acute Physiology and Chronic Health Care II [APACHE II], Simplified Acute Physiology Score [SAPS], und Therapeutic Intervention Scoring System [TISS]) zur Beurteilung des Schweregrades der Erkrankung und Evaluierung der Therapie stellen wichtige Instrumente zum Management der Ressourcen und der Qualitätskontrolle dar [12]. Für diese Fragestellungen müsste ein modernes PDMS diese Scoring - Systeme beinhalten. Darüber hinaus sollte das PDMS in der Lage sein noch ausstehende Daten für die Kalkulation der Scores anzuzeigen.

Für den Einsatz in der Intensivpflege lassen sich somit folgende konkrete Anforderungen an ein „optimales“ modernes computerunterstütztes PDMS ableiten:

- Vitaldaten - Monitoring und andere zur Therapie und Diagnose am Patienten angeschlossene Systeme müssen ihre Daten an dieses PDMS übergeben können.
- Automatisierte und übersichtliche Dokumentation
- Einträge müssen mit einer elektronischen Unterschrift („Code“) des jeweiligen verantwortlichen Mitarbeiters gezeichnet werden
- Arbeitsablaufforientiert, berufsgruppenübergreifend
- Kompatibilität zur Einbindung externer Rechner (z.B. Labor, Mikrobiologie, Röntgen, Blutgasanalyse etc.)
- einfache Bedienung
- Eine manuelle Eingabe der Daten am Patientenbett muss möglich sein („bed-side“ Eingabe)
- Leistungs-, Materialkostenerfassung
- Ein konventionelles Dokumentationssystem muss als Ausfallskonzept vorliegen und dem Pflegepersonal vertraut sein
- Manipulationen an den Daten müssen ausgeschlossen sein
- Änderungen an den Daten dürfen nach Abschluss eines Protokolls nicht mehr möglich sein
- wissenschaftliche Auswertbarkeit

5. Automatisierte computerunterstützte Dokumentation und Leistungserfassung: Vorteile im klinischen Einsatz von PDMS

Eine weitgehend automatisierte Dokumentation und Leistungserfassung kann erheblich dazu beitragen, zahlreiche Abläufe im klinischen Alltag zu vereinfachen und zu optimieren.

Gerade auf Intensivstationen ist es von besonderer Wichtigkeit, qualitätssichernde Massnahmen u.a. in Form einer exakten und lückenlosen Dokumentation durchzuführen. Ebenso ist auch die exakte Leistungserfassung sowohl pflegerischer als auch ärztlicher Tätigkeiten von massgeblicher Bedeutung.

Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe anderer ebenfalls sehr wichtiger Aspekte einer computerunterstützten Patientendatendokumentation, wie eine Optimierung von Arbeitsabläufen, vereinfachte Dokumentation durch Automatisierung etc. Auf diese bedeutenden Punkte wird im Einzelnen noch näher eingegangen. Im folgenden sollen die wichtigsten Vorteile einer computerunterstützten Patientendatendokumentation vorgestellt und ausführlich diskutiert werden.

Eine der wichtigsten Eigenschaften eines computerunterstützten PDMS ist die Möglichkeit zur Vernetzung. Wichtige Patientendaten stehen damit nicht nur anderen Abteilungen (Mikrobiologie, Röntgen, Labor, Blutgasanalyse, etc.) des eigenen Krankenhauses, sondern auch anderen Kliniken (national/international) zur Verfügung (siehe Abbildung 3). Solche Netzwerke sind als „Teleradiologie“ bzw. „Telepathologie“ bereits seit einigen Jahren in verschiedenen europäischen Ländern im Einsatz und haben sich sehr gut bewährt. Die sofortige Verfügbarkeit von Patientendaten durch derartige Vernetzungen lässt einen schnellen Zugriff auf umfassende Informationen zu. Weitere Vorteile sind eine rund um die Uhr gewährleistete Abrufbarkeit von Informationen bzw. relevanten Daten, im Idealfall grenzüberschreitend. Es ist weiters dadurch die Möglichkeit gegeben, zusätzliche, wiederholte Untersuchungen zu vermeiden.

Zum heutigen Zeitpunkt ist diese Funktion in vielen kommerziellen Systemen leider noch unzureichend realisiert. In der Zukunft wird die Kommunikation nach „Aussen“ einen noch grösseren Stellenwert einnehmen, da man am Arbeitsplatz über das heutige Informationsangebot hinaus auch auf spezielle medizinische Datenbanken, Expertensysteme und Konsiliardienste zugreifen möchte.

Ein weiterer überaus bedeutender Aspekt ist die Möglichkeit der elektronischen Datenverarbeitung insbesondere Aufgaben der schnellen Verfügbarkeit von Informationen bzw. Daten durch z.B. Nachschlagewerk - Funktionen zu erfüllen. Die interpersonelle Kommunikation kann durch sog. „Memory - Funktionen“, zum Beispiel beim Schichtwechsel, verbessert werden [17]. Wichtige Informationen, wie z.B. noch ausstehende Pflege- oder Therapiemassnahmen, aber auch wichtige Hinweise (z.B. Infektionsgefahr) stehen somit -einmal eingegeben- auch dem Pflegepersonal der ablösenden Dienstschrift sicher zur Verfügung. Gerade bei plötzlichen Notfallereignissen kommt es vor, dass die lückenlose Dokumentation pflegerischer und/oder ärztlicher Tätigkeiten auf Kosten lebenswichtiger Massnahmen zu leiden hat (siehe Abbildung 2 und 4).

Darüber hinaus werden durch die exakt erhobenen Daten Qualitätssicherungsmaßnahmen unterstützt, die wissenschaftliche Auswertbarkeit von Daten gewährleistet und Kostentransparenz sowie effiziente Personal- und Materialkalkulationen ermöglicht.

Zusammengefasst sprechen folgende Vorteile für den Einsatz moderner computerunterstützter Patientendokumentationssysteme auf Intensivpflegestationen:

- vereinfachte Dokumentation (Automatisierung)
- Optimierung von Arbeitsabläufen und Organisation (pflegerische Workflows)
- Schnellinformation, Nachschlagewerk
- Interpersonelle Kommunikation

- Vernetzung mit anderen Abteilungen
(Mikrobiologie, Röntgen, Labor, Blutgasanalyse)
- Repräsentation nach Aussen (Berichterstellung)
- Unterstützung von Qualitätssicherungsmassnahmen
- Kostentransparenz
- Personal- und Materialkalkulation
- Wissenschaftliche Auswertbarkeit von Daten

6. Bausteine eines Patienten - Datenmanagementsystems

Das Herz eines PDMS ist das Datenbanksystem, welches die Archivierung der erfassten Daten übernimmt. Von seiner Realisierung wird die Flexibilität des Systems, die Zuverlässigkeit und die Möglichkeit zu Auswertungen entscheidend abhängen. Ferner muss sich dieses System an die individuellen Vorstellungen und Gegebenheiten des Krankenhauses bzw. der Anwender, d.h. Pflegepersonal und Ärzte anpassen lassen. Leistungs- und anwenderorientierte Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass eine individuelle Anpassung an die Gegebenheiten des jeweiligen Klinikums möglich ist [7].

Wünschenswert (aber nicht in allen Produkten realisiert) ist die Verwendung eines offenen Datenbankproduktes, d.h. einer Software, die für sich dokumentiert ist und über geeignete Schnittstellen verfügt.

Bei den kommerziellen Datenbanksystemen hat sich ein Standard in Form der sog. „SQL Fähigkeit“ etabliert. SQL („structured query language“) ist eine Programmiersprache für Datenbestände. Dahinter steht das Konzept der sog. relationalen Datenbanken, d.h. in vereinfachter Form die Speicherung der Daten in Tabellen, die über bestimmte Verknüpfungen („relations“) miteinander in Verbindung stehen.

Die aktuellen Entwicklungen gehen aber noch weiter: „objektorientierte“ Datenbanken sind mit einer noch grösseren Flexibilität ausgestattet und erlauben die Definition wesentlich komplexerer Zusammenhänge. Hiermit können beispielsweise Bild- und Befunddaten in einem „Objekt - Thorax“ zusammengefasst und in der Datenbank angelegt werden [16,19]. Hierdurch dürfte die Effizienz im Hinblick auf den Informationsgehalt eines PDMS deutlich ansteigen und damit der Aufgabe, komplexe Zusammenhänge zu visualisieren, besser gerecht werden.

In der Anordnung und Gestaltung der Anzeige zeigt sich eine der Stärken des PDMS. Durch die Verwendung von farbigen Darstellungen lässt sich die geringere Auflösung der Bildschirme im Vergleich zu einer papiergestützten Dokumentation mehr als ausgleichen. Heute zeichnet sich bereits ab, dass PDMS nicht nur dokumentieren sollen. Pflegepersonal und Ärzte sollen am Arbeitsplatz mit kontextsensitiver Zusatzinformation versorgt werden. Damit ist u.a. der Zugriff auf medizinische Datenbanken, Lehrmaterial, Medikamenteninformation usw. gemeint.

Es besteht die Möglichkeit, derartige Informationen in die Serverdatenbank einzubinden oder einen Anschluss des Hausnetzwerkes an das Internet herzustellen und somit die Informationssuche in bestimmten Fachbereichen zu ermöglichen. Die Datenpräsentation erfolgt dann mit einem Standardprogramm (z.B. Netscape Communicator oder Microsoft Internet Explorer). Hygienestatistiken, Lagerlisten usw. lassen sich so ohne zusätzlichen Aufwand im PDMS an den Arbeitsplatz heranbringen.

7. Rechtliche Aspekte unter Verwendung einer EDV - gestützten Patientendatendokumentation

Beim Einsatz computerunterstützter PDMS in der klinischen Medizin gelten im allgemeinen die im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) und die im Landeskrankenhausgesetz (LKHG) des jeweiligen Bundeslandes verfassten Regelungen weiter fort. Spezielle Vorkehrungen um Missbrauch an Patientendaten zu verhindern müssen jedoch unbedingt getroffen werden. Dies betrifft vor allem die herstellende Computerfirma sowie jeden einzelnen Mitarbeiter der jeweiligen Klinik bzw. Station, der Zugang zum Computersystem hat. Manipulationen an den Daten müssen ausgeschlossen sein. Änderungen sind möglich, es wird aber protokolliert, „wer wann was änderte“. Ist ein Protokoll erst einmal abgeschlossen, dürfen Änderungen an den Daten überhaupt nicht mehr möglich sein.

Die Datenbanksysteme müssen so programmiert sein, dass die Einträge mit einer elektronischen Unterschrift des verantwortlichen Mitarbeiters gezeichnet werden. Bei den derzeit verwendeten computerunterstützten PDMS erhalten alle Mitarbeiter primär einen Benutzernamen und ein Passwort, welches sofort durch ein persönliches Passwort ersetzt werden muss. Wird z.B. ein Medikament verabreicht und mit dem Benutzernamen und dem Passwort des Verantwortlichen abgespeichert, so ist der vollständige Name und die Berufsgruppe des jeweiligen Mitarbeiters zu sehen.

Dies ist vor allem für forensische Fragen von besonderer Wichtigkeit, um nachvollziehen zu können wer in diesem Falle das entsprechende Medikament verabreicht bzw. die Massnahme durchgeführt hat.

Vor allem bei den bettseitigen Arbeitsstationen ist es besonders wichtig, jeden Mitarbeiter zu sensibilisieren, die manuelle Eingabe von Patientendaten bei ver-

lassen des Patientenzimmers zu sperren , da unbefugte Personen sonst jederzeit mit der Zugriffsberechtigung des jeweiligen Mitarbeiters Manipulationen an Patientendaten durchführen könnten.

Die aktuelle rechtliche Situation im Bundesland Baden-Württemberg schreibt (immer noch) eine Archivierungspflicht für Patientendaten in Papierform vor. So müssen die erfassten Daten des PDMS CareVue an den beiden chirurgischen Intensivstationen des Universitätsklinikums Heidelberg alle 24 Stunden vollständig ausgedruckt und archiviert werden.

8. Evaluation verschiedener Patienten - Datenmanagementsysteme auf ihre klinische Anwendbarkeit und Praktikabilität

Es sind bereits eine Vielzahl verschiedener PDMS auf dem internationalen Markt erhältlich. Entwickelt wurden diese zum Großteil in den Vereinigten Staaten von Amerika. Vereinzelt eigens für europäische Verhältnisse entwickelte PDMS sind mittlerweile ebenfalls erhältlich.

Eine Evaluation verschiedener PDMS und deren spezifischen Funktionen ist die Grundlage für eine entsprechende Weiterentwicklung auf diesem noch recht unerforschtem Gebiet der Medizininformatik.

Im European „INFORM“ Projekt wurden spezifische Anwenderbedürfnisse festgelegt die für eine erfolgreiche Einführung eines PDMS auf Intensivstationen von essentieller Wichtigkeit sind [3,11].

Ein weiteres europäisches Projekt, das „EURISIC“ Projekt (European Users Requirements for an Information System for Intensive Care), ist ebenfalls damit be-

schäftigt, spezifizierte Standards für PDMS zu entwickeln. Primäre Resultate wurden bereits im Juni 1994 am europäischen Kongress für Intensivmedizin in Innsbruck präsentiert [5].

Eine von einer holländischen Arbeitsgruppe durchgeführte Studie mit Evaluation verschiedener Patienten - Datenmanagementsysteme in Europa basiert auf der Evaluierung aller durch die im European „INFORM“ Projekt vorgeschriebenen bzw. empfohlenen Richtlinien für die verschiedenen Funktionen eines PDMS.

Anhand dieser Liste untersuchten bzw. verglichen diese Autoren folgende Patienten - Datenmanagementsysteme: *Clinisoft* (Datex-Engström, Helsinki, Finnland), *Emtek System 2000* (Siemens/Motorola, Erlangen, Deutschland), *CareVue* (Hewlett Packard, Böblingen, Deutschland), (siehe Abbildung 1), sowie zwei in den Niederlanden entwickelte in Microsoft Access programmierte PDMS („*IRS*“ [IRS, Amsterdam, Niederlande], und „*ICIS*“ [Inad, Amsterdam, Niederlande]).

Eine weitere von einer österreichischen Arbeitsgruppe durchgeführte multizentrische Vergleichsstudie befasste sich nicht nur mit dem Vergleich der verschiedenen PDMS auf ihre Funktionalität sondern auch auf ihre Praktikabilität in Bezug auf spezielle pflegerisch - klinische Fragestellungen. Teilnehmer dieser Studie waren insgesamt fünf Intensivpflegestationen, lokalisiert unter anderem in der Universitätsklinik Wien, den Städtischen Kliniken Dortmund, dem Universitätshospital Kuopio (Finnland) sowie dem Universitätshospital Antwerpen (Belgien). An jeder dieser Intensivtherapiestationen war ein anderes PDMS im Einsatz. Evaluiert wurden in dieser Studie folgende Patienten - Datenmanagementsysteme: *Clinisoft* (Datex-Engström), *Emtek System 2000* (Siemens/Motorola), *CareVue* (Hewlett Packard), *Clinicomp* (Marquette) und *Atlantis* (Hospitronics).

Es wurden dabei relevante Fragestellungen aus der täglichen Routinearbeit formuliert und so ein standardisierter Fragebogen erstellt. (siehe Tabelle 1)

Die Daten bezüglich der Funktionalität sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Anhand dieser Methode konnten die Zeiten bis zur Verfügbarkeit der angeforderten Daten aus dem jeweiligen PDMS gemessen und somit auch die verschiedenen Systeme vergleichend evaluiert werden.

Im folgenden soll insbesondere auf die in den beiden Studien evaluierten und in Europa am meisten vertriebenen Systeme *Clinisoft*, *Emtek System 2000* und *CareVue* eingegangen werden, da die beiden in Holland entwickelten Systeme im übrigen europäischen Raum nicht eingesetzt werden. Darüber hinaus soll anhand der in Tabelle 2 aufgeführten Eigenschaften und Funktionen solcher Computersysteme auch die klinische Funktionalität und Anwenderpraktikabilität dargestellt werden.

In der vergleichenden niederländischen Studie [4] konnte gezeigt werden, dass zum damaligen Zeitpunkt (1998) noch kein einziges PDMS erhältlich war das allen anerkannten Anforderungen des European „INFORM“ Projekt entsprach. Fehlende Vernetzung mit bereits bestehenden Strukturen wie mit dem Krankenhaus - Informationssystem (KIS oder engl. auch HIS für „Hospital Information System“) oder zu anderen diagnostischen Abteilungen (Labormedizin, Abteilung für Mikrobiologie und Radiologie) waren breitgefächerte Mängel bei der Untersuchung der verschiedenen PDMS. Darüber hinaus wurde berichtet, dass in vier der getesteten Systeme die Erstellung eines Therapieplanes und einer umfassenden Pflegeplanung als besonders schwierig oder nicht realistisch durchführbar war.

Nur eines der fünf untersuchten Systeme (*Clinisoft*) war mit einem Warnsystem ausgestattet das noch zu verabreichende Medikamente bzw. die Inkompatibilität der verschiedenen Medikamente und Allergien des Patienten anzeigen konnte.

Keines der Patienten - Datenmanagementsysteme war mit einem Warnsignal ausgestattet das an noch fehlende Daten bzw. Parameter für die Kalkulation von modernen intensivmedizinischen Scores hätte erinnern können. Bei fast allen Systemen mit Ausnahme eines der in Holland entwickelten PDMS (*ICIS*) war es sehr schwierig , sich einen schnellen Überblick über die Krankengeschichte des Patienten, der aktuellen medizinischen Probleme sowie der Zielsetzung der medizinischen Therapie zu verschaffen, ohne sich dabei durch mehrere Computerseiten blättern zu müssen.

Zusammenfassend kamen die Autoren zu dem Schluss, dass durch die Implementierung eines PDMS sich einerseits vieles im klinischen Alltag vereinfachen könnte, andererseits jedoch keines der zum damaligen Zeitpunkt verfügbaren Computersysteme tatsächlich allen klinischen Anforderungen und Anwenderbedürfnissen gerecht werden konnte [4].

Wie bereits erwähnt, verwendete die österreichische Arbeitsgruppe die zeitliche Komponente zwischen Anwender - Interaktion und Ausführung bzw. Verfügbarkeit der gewünschten Patientendaten anhand spezifizierter klinischer Fragestellungen als Beurteilungskriterium ihrer vergleichenden Studie. (Die Schnelligkeit des jeweiligen Computersystems in Bezug auf Dateneingabe und Datenauswertung bzw. das Anzeigen und zur Verfügung stellen der gewünschten Patientendaten ist ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz moderner Dokumentationssysteme [14].

Im Rahmen dieser Untersuchung konnten signifikante Unterschiede insbesondere in Bezug auf die Zeitintervalle zwischen Bedienerinteraktion und Systemreaktion der verschiedenen PDMS festgestellt werden. Es konnte unter anderem gezeigt werden, dass die Zeit die notwendig war um die Flüssigkeitsbilanz der vorhergehenden fünf Tage anzuzeigen, von einem Minimum von 3-4 sec. bei Verwendung eines PDMS und bis zu einem Maximum von 30 sec. bzw. 40 sec. bei der Verwendung zweier anderer Systeme variierte.

Als weiteres Beispiel sei das PDMS Clinisoft genannt, welches für die Erstellung einer Übersicht über Veränderungen der Hämodynamik innerhalb der letzten acht Stunden ein Minimum von 3 sec. und ein Maximum von bis zu 32 sec. für nur einen einzigen Patienten benötigte. Die in dieser Studie festgestellte z.T. nicht unerhebliche Streuung der Abrufzeiten u.U. lebenswichtiger Informationen sind hier als limitierende Faktoren dieser Computersysteme anzusehen [1]. Darüber hinaus konnte noch eine Reihe weiterer zeitlicher Abweichungen bei der Abrufbarkeit anderer Parameter bzw. Informationen der verschiedenen PDMS aufgezeigt werden [15].

Die Ergebnisse der beiden vergleichenden Untersuchungen zeigten abschliessend, dass ein PDMS sowohl in seiner Funktionalität als auch in seiner Praktikabilität einwandfrei einsatzfähig sein muss um die Anwenderbedürfnisse zu erfüllen. Je zeitaufwendiger die Arbeit mit einem PDMS, desto geringer die Akzeptanz der Anwender.

9. Kosten und finanzielle Aspekte

Die initialen Anschaffungskosten für ein derartiges Patienten - Datenmanagementsystem betragen in etwa 15 000 € bis 20 000 € pro Arbeitsstation am Patientenbett. Ungefähr 5% der initialen Kosten werden für anschliessende System - Unterhaltungskosten benötigt. Systemunterhaltung beinhaltet unter anderem den Ersatz von defekten Komponenten sowie regelmässige Softwareüberholung. Die Wartung und Instandhaltung eines installierten Systems betragen etwa 4h/Woche und kosten ca. 6 000 €, dies ist ungefähr soviel wie die Hälfte des Gehaltes eines Computerspezialisten mit Hochschulabschluss [6].

Medizinische Computersysteme sind immer noch sehr teuer in ihrer Anschaffung und müssen daher mit besonderer Sorgfalt ausgewählt werden. Der Vergleich verschiedener Patienten - Datenmanagementsysteme ist unumgänglich und erfordert Spezialisten für medizinische Informatik. Die Kompatibilität des Dokumentationssystems mit bereits vorhandenen Strukturen ist dabei von besonderer Wichtigkeit, wie zum Beispiel mit dem administrativen Computersystem oder der Labor - EDV des jeweiligen Klinikums.

In der Praxis sollte man sich während der Planungs- und Implementierungsphase eines PDMS über den Umfang des Einsatzes Klarheit verschaffen. Die so oft zitierte „papierlose“ Intensivstation ist weder das Ziel noch bis heute irgendwo realisiert. Im nächsten Schritt werden die Arbeitsabläufe analysiert, die durch eine EDV - Lösung ersetzt werden sollen. Die Auswahl des PDMS erfolgt dann auf der Basis eines Pflichtheftes. Ausgewählt wird in der Folge ein Produkt, welches möglichst genau an die bewährten und bestehenden Arbeitsabläufe angepasst werden kann. Hierbei ergibt sich ein relativ geringer Schulungsaufwand, da ja das generelle Vorgehen im Umgang mit der Information nicht substantiell geändert wird.

Derart hochspezialisierte Computersysteme neigen zu technischen Fehlern und benötigen zur Instandhaltung bzw. zur Wartung entsprechend spezialisiertes Personal, was wiederum eine Steigerung der Krankenhauskosten bedeuten kann.

Darüber hinaus ist die Einführung eines solchen PDMS mit einem erheblichen zeitlichen Aufwand vergesellschaftet (Installation von Hard- und Software, individuelle Systemkonfiguration sowie personelles Training). Weiters kann es meist zu Beginn der Einführung zu anfänglichen Schwierigkeiten wie Serverprobleme oder Softwarefehler kommen, die für die Anwender natürlich eine zusätzliche Last darstellen.

10. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass computerunterstützte Patienten - Datenmanagementsysteme einen wichtigen Meilenstein im Datenmanagement bzw. der Patientendatendokumentation der modernen Intensivpflege darstellen. Die Fülle an gemessenen bzw. erfassten Daten lässt eine korrekte von Hand geführte Dokumentation (wie in der Vergangenheit üblich) heute als nahezu unmöglich erscheinen.

Die handgeführten Patientenkurven stellen nicht nur eine Fehlerquelle im Sinne der pflegerischen Qualitätssicherung, sondern auch in Bezug auf Leistungserfassung und

-dokumentation dar. Auch vom forensischen Standpunkt aus ist eine Dokumentation von Hand als durchaus zweifelhaft anzusehen. Darüber hinaus stellt eine adäquate händische Dokumentation sämtlicher Patientendaten und -parameter einen nicht vertretbaren Zeitaufwand für das Pflegepersonal dar. Aufgrund dieser Probleme und der Tatsache der in naher Zukunft zu erwartenden Umstrukturierung des Krankenhausfinanzierungswesens (gDRGs - german diagnosis related groups) und die damit verbundenen gesteigerten Anforderungen an die Patientendatendokumentation, ergibt sich somit die dringende Notwendigkeit einer computerunterstützten Erfassung und Auswertung von Patientendaten mittels modernen Datenmanagementsystemen (PDMS). Die Automatisierung bzw. computerunterstützte Erfassung und Weiterverarbeitung der Patientendaten gewährleisten eine lückenlose Dokumentation, Erfassung und Auswertung von Patientendaten, insbesondere in Bezug auf Qualitätssicherung und Leistungserfassung, sowohl im pflegerischen als auch medizinischen Bereich. Eine derartige umfassende Pflegedokumentation begleitet und unterstützt auf massgebliche Weise den Pflegeprozess und ist darüber hinaus ein elementarer Baustein der gesamten klinischen Dokumentation. Ein weiterer wesentlicher Fortschritt der exakt erhobenen Patientendaten ist die dadurch gewährleistete wissenschaftliche Auswertbarkeit der erfassten und generierten Daten.

PDMS wurden erstmals in den 60er und 70er Jahren in den USA entwickelt und angewendet, erst in den letzten zehn Jahren werden sie auch vermehrt in Europa eingesetzt. PDMS existieren für eine Vielzahl klinischer Anwendungen (Ambulanz- und Stationsdatenmanagement u.v.m.), ihr hauptsächliches Einsatzgebiet stellt jedoch momentan in Anbetracht der Fülle an verfügbaren wichtigen Patientendaten eindeutig die Intensivpflege dar.

PDMS sind speziell für Patientendatenarchivierung und -erfassung programmierte Computersysteme, die neben diesen spezifischen Funktionen in Vernetzung mit anderen klinikeigenen Systemen (Apotheke, Materialbeschaffung, Personalmanagement, Controlling, etc.) als leistungsstarke Softwarekomponenten der Krankenhausverwaltung zum Einsatz gelangen. Dadurch können PDMS erheblich dazu beitragen zahlreiche Abläufe im klinischen Alltag zu vereinfachen und zu optimieren. Leistungs- und anwenderorientierte Systeme zeichnen sich besonders dadurch aus,

dass eine individuelle Anpassung an die Anforderungen bzw. Gegebenheiten des jeweiligen Klinikums bzw. der jeweiligen Station möglich ist.

Heute zeichnet sich bereits ab, dass Patienten - Datenmanagementsysteme nicht nur dokumentieren sollen. Pflegepersonal und Ärzte sollen am Arbeitsplatz mit spezifischer Zusatzinformation versorgt werden (Zugriff auf medizinische Datenbanken, Lehrmaterial, Medikamenteninformation - „Rote Liste“ usw.).

Wichtiges Kriterium vor allem für die Anwenderakzeptanz von PDMS ist unter anderem die Schnelligkeit und Bedienerfreundlichkeit des Computersystem. Es konnte festgestellt werden, dass unter den zur Zeit verfügbaren PDMS eine nicht unerhebliche Streuung der Abrufzeiten u.U. lebenswichtiger Informationen zu verzeichnen und somit als limitierende Faktoren anzusehen sind. Darüber hinaus sind momentan noch relativ wenige kommerziell erhältliche PDMS in der Lage, sämtliche vom European INFORM Projekt gestellten Anforderungen an ein derartiges System, bzw. allen individuellen Anwenderbedürfnissen gerecht zu werden.

Weiterer Nachteil ist der zur Zeit (noch) hohe finanzielle und zeitliche Aufwand (Installation von Hard- und Software, individuelle Systemkonfiguration sowie personelles Training) bei der Etablierung und der Unterhaltung von derart spezifischen eigens für den medizinischen Bereich entwickelten Computersystemen.

Zusammenfassend kann zweifelsohne gesagt werden, dass PDMS die Zukunft der Datenerfassung- und Dokumentation auf modernen Intensivstationen darstellen. Diese Systeme bieten langfristig zahlreiche Vorteile und werden vielfältige positive Einflüsse auf pflegerische Workflows ausüben. Die eigene Erfahrung zeigt, dass die Umstellung von der handgeführten Dokumentation auf ein PDMS (CareVue) einen kurzfristigen erhöhten Zeitaufwand mit sich bringt, gleichzeitig ist aber auch eine gesteigerte Disziplin und somit Qualität der Pflegedokumentation sehr schnell festzustellen. Die „papierlose Intensivstation“ der Zukunft ist mit der Einführung des PDMS CareVue an den Intensivstationen 12-W und 13-IOPIS ein bedeutendes Stück näher gerückt. Ich bin überzeugt, dass in wenigen Monaten dieses PDMS aus den täglichen pflegerischen Arbeitsprozessen nicht mehr wegzudenken sein wird.

Nicola Elizabeth Feuerstein

Heidelberg, im Februar 2002

11. Anhang

a. 11.1. Abbildungen

Patientenname		Abteilung	Arzt	Gerät	DATEVIEW CARE											
		Zeit: 1 h	25.06.2011				26.06.2011									
		Intern. Instrument. 31 h	1800	1900	2000	2100	2200	2300	0000	0100	0200	0300	0400			
Diagn./Ther.	a	Altersbedingte Lebererkrankung														
	b	Abdominalerkrankung														
Diagn./Ther.	c	Trachealinfektion														
	d	Trachealsekretion														
Diagn./Ther.	e	Trachealsekretion														
	f	Abdominalerkrankung														
Diagn./Ther.	g	(BGA) pH						7,49								
	h	(BGA) pO2						20,0								
Diagn./Ther.	i	(BGA) pO2/pO2						0,22								
	j	(BGA) SO2/pO2						95,78								
Diagn./Ther.	k	(BGA) K+/Na+						94,0/145								
	l	(BGA) Hb						10,5								
Diagn./Ther.	m	(BGA) Hct														
	n	(BGA) Calcium						1,0								
Diagn./Ther.	o	(BGA) U/Lac						9225/16								
Diagn./Ther.	p	Respirationsmodus														
	q	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	r	Respirationsmodus														
	s	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	t	Respirationsmodus														
	u	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	v	Respirationsmodus														
	w	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	x	Respirationsmodus														
	y	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	z	Respirationsmodus														
	aa	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ab	Respirationsmodus														
	ac	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ad	Respirationsmodus														
	ae	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	af	Respirationsmodus														
	ag	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ah	Respirationsmodus														
	ai	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	aj	Respirationsmodus														
	ak	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	al	Respirationsmodus														
	am	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	an	Respirationsmodus														
	ao	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ap	Respirationsmodus														
	aq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ar	Respirationsmodus														
	as	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	at	Respirationsmodus														
	au	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	av	Respirationsmodus														
	aw	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ax	Respirationsmodus														
	ay	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	az	Respirationsmodus														
	ba	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bb	Respirationsmodus														
	bc	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bd	Respirationsmodus														
	be	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bf	Respirationsmodus														
	bg	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bh	Respirationsmodus														
	bi	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bj	Respirationsmodus														
	bk	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bl	Respirationsmodus														
	bm	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bn	Respirationsmodus														
	bo	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bp	Respirationsmodus														
	bq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	br	Respirationsmodus														
	bs	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bt	Respirationsmodus														
	bu	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bv	Respirationsmodus														
	bw	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bx	Respirationsmodus														
	by	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	bz	Respirationsmodus														
	ca	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cb	Respirationsmodus														
	cc	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cd	Respirationsmodus														
	ce	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cf	Respirationsmodus														
	cg	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ch	Respirationsmodus														
	ci	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cj	Respirationsmodus														
	ck	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cl	Respirationsmodus														
	cm	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cn	Respirationsmodus														
	co	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cp	Respirationsmodus														
	cq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cr	Respirationsmodus														
	cs	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ct	Respirationsmodus														
	cu	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cv	Respirationsmodus														
	cw	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cx	Respirationsmodus														
	cy	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	cz	Respirationsmodus														
	da	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	db	Respirationsmodus														
	dc	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dd	Respirationsmodus														
	de	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	df	Respirationsmodus														
	dg	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dh	Respirationsmodus														
	di	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dj	Respirationsmodus														
	dk	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dl	Respirationsmodus														
	dm	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dn	Respirationsmodus														
	do	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dp	Respirationsmodus														
	dq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dr	Respirationsmodus														
	ds	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dt	Respirationsmodus														
	du	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dv	Respirationsmodus														
	dw	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dx	Respirationsmodus														
	dy	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	dz	Respirationsmodus														
	ea	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	eb	Respirationsmodus														
	ec	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ed	Respirationsmodus														
	ee	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ef	Respirationsmodus														
	eg	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	eh	Respirationsmodus														
	ei	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ej	Respirationsmodus														
	ek	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	el	Respirationsmodus														
	em	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	en	Respirationsmodus														
	eo	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ep	Respirationsmodus														
	eq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	er	Respirationsmodus														
	es	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	et	Respirationsmodus														
	eu	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ev	Respirationsmodus														
	ew	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ex	Respirationsmodus														
	ey	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ez	Respirationsmodus														
	fa	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fb	Respirationsmodus														
	fc	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fd	Respirationsmodus														
	fe	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	ff	Respirationsmodus														
	fg	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fh	Respirationsmodus														
	fi	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fj	Respirationsmodus														
	fk	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fl	Respirationsmodus														
	fm	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fn	Respirationsmodus														
	fo	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fp	Respirationsmodus														
	fq	Respirationsmodus														
Diagn./Ther.	fr	Respirationsmodus								</						

b. 11.2. Tabellen

Tabelle 1: (nach [15]) Zusammenfassung der verwendeten Fragestellungen zur Evaluierung der Anwenderpraktikabilität.

1. Datum der zentralvenösen Katheteranlage
2. Flüssigkeitsbilanzierung der letzten fünf Tage
3. Sedierung: Dosierung pro Stunde, seit wann diese Applikationsdosis und welche Dosierung wurde vorher appliziert
4. Veränderungen der Kreatinin - Clearance innerhalb der letzten drei Tage
5. Blutdruck- und kardiozirkulatorische Therapie vor 8 Stunden in Bezug auf: mittlerer arterieller Druck (MAP), Herzfrequenz (HF), zentralvenöser Druck (ZVD) und medikamentöse Therapie
6. Einstellungen bzw. Änderungen der Beatmungsparameter und der Blutgasanalyse während der letzten vier Stunden in
Bezug auf: inspiratorische Sauerstoffkonzentration (FiO ₂), Beatmungsform, Inspiration:Expirations - Verhältnis (I:E), Atemwegsspitzenenddruck (Pmax), endexpiratorisches Tidalvolumen, arterieller Sauerstoffpartialdruck (PO ₂), arterieller Kohlendioxidpartialdruck (PCO ₂) und pH - Wert des Blutes
7. Wie oft hatte der Patient einen Temperaturanstieg > 38°C in den letzten vier Tagen
8. Änderungen der extrakorporalen Nierenersatztherapie innerhalb der letzten 24 Stunden in Bezug auf: Blutfluss, Transmembrandruck (TMP), Laufrate der Antikoagulationstherapie
9. Abnahmehäufigkeit für Trachealsekretproben innerhalb der letzten drei Tage zum Zweck bakteriologischer Kulturen
10. Stuhlgangfrequenz des Patienten innerhalb der letzten vier Tage

Tabelle 2: (nach [4,15]), Zusammenfassung verschiedener Funktionen und Eigenschaften der in Europa geläufigsten PDMS.

Eigenschaften	System		
	<i>Clinisoft</i>	<i>Emtek</i>	<i>HP CareVue</i>
Monitoring			
Vernetzung des PDMS mit dem Krankenhaus - Informationssystem	ja	ja	ja
Verbindung zwischen PDMS und Laborsystem für labortechnische Anforderungen/bakterielle Kulturen	nein/nein	nein/nein	nein/nein
Verbindung zwischen PDMS und Laborsystem für labortechnische und bakteriologische Ergebnisse	ja/nein	ja/ja	ja/nein
Verbindung zwischen PDMS und Monitor/Infusomaten Bzw. Perfusoren/Beatmungsgerät	ja/ja/ja	ja/nein/ja	ja/nein/ja
Verbindung zwischen PDMS und extrakorporaler Nierenersatztherapie (Hämofilter bzw. Dialyse)	#	#	#
Verbindung zwischen PDMS und einer Intraaortalen Ballonpumpe (IABP)	#	#	#
Tabellarisch dargestellte Parameter - Präsentation	ja	ja	ja

Graphisch dargestellte Parameter - Präsentation	ja	ja	ja
Manuelle Editierung von automatisch registrierten Daten	ja	ja	ja
Automatische Editierung der registrierten Daten alle Minuten	2 oder 5 min.	1 min.	15 - 120 min.
Pflegeplanung			
Multidisziplinäre Pflegeplanung	ja	nein	nein
Pflegeprotokolle	ja	ja	nein
Klassifikation von Diagnosen/Komplikationen/Behandlungsstrategien [†]	ja/ja/nein	nein/nein/nein	nein/nein/nein
Automatische Aufgabenliste mit Verknüpfung zu Verordnungen und Therapieanweisungen	ja	nein	nein
Anzeigen von noch auszuführenden Tätigkeiten	ja	-	-
Graphische Darstellung eines menschlichen Körpers: frontale und dorsale Ansicht des Körpers*	ja	nein	nein
Nutrition			
Errechnen von Kalorien	ja	nein	nein
Errechnen von Elektrolyten	ja	ja	nein
Errechnen der Flüssigkeitsmenge	ja	#	nein
Unterstützung bei Entscheidungsfindungsprozessen			
Automatisierte hämodynamische Kalkulationen	ja	ja	ja
Feststellung und Warnung bei Medikamenteninkompatibilität	ja	nein	nein
Warnung bei bekannten Allergien des Patienten	ja	nein	nein
Warnung bei Überschreiten vorher definierter Grenzwerte	nein	ja	ja
Errechnen von medizinischen Scoring-systemen wie APACHE/SAPS/TISS	ja/nein/ja	ja/nein/ja	ja/nein/ja
Datenaufbewahrung und Archivierung			
Datenaufbewahrung	ja	ja	nein [‡]
Zeitdauer der möglichen Datenaufbewahrung In der Hauptdatenbank	Klinikaufenthalt des Patienten	unbegrenzt	ca. 12 Wochen [‡]
Archivierung der Patientendaten	ja	ja	#

[†] In allen PDMS gibt es eine Art der Registrierung von Diagnosen, eine echte Intensivpflegeklassifikation gibt es jedoch nicht. Die meisten Systeme benutzen ein Feld für Freitexteingaben um Diagnosen, Komplikationen und Behandlungsstrategien zu registrieren. Bei diesem Unterpunkt, Klassifikation von Diagnosen/Komplikationen/Behandlungsstrategien[†], steht das „ja“ für irgendeine Art von Klassifikation, das „nein“ für Freitexteingabe oder keine Registration von Diagnosen;

Ja = bedeutet im übrigen Text der Tabelle die Verfügbarkeit der jeweiligen Eigenschaft oder Funktion;

Nein = bedeutet im übrigen Text der Tabelle nicht zur Verfügung stehend;

„-“ = bedeutet keine Angaben in der aktuellen Literatur vorhanden;

* Graphische Darstellung des menschlichen Körpers (frontale und dorsale Ansicht), um dem Pflegenden die Möglichkeit

einer möglichst exakten und realen Darstellung von speziellen Pflegeproblemen des Patienten zu geben, wie es bereits bei der herkömmlichen handgeführten Dokumentation der Fall ist;

? gegenwärtig keine permanente Datenaufbewahrung möglich;

* bis die Datenbank voll ist, danach werden die Daten des ersten Patienten gelöscht;

es ist möglich diese Funktion zu konfigurieren, wurde aber für diese Studie nicht gemacht;

c. 11.3. Literatur

1. Baldock G, Dowland J, Green J (1994) **Business case for an ICU clinical information system.** Protocol of the Lewisham Hospital Trust
2. Benson M, Junger A, Quinzio L, Michel A, Sciuk G, Bottger S, Marquardt K, Hempelmann G (2000) **[Using an anesthesia information management system (AIMS) for documentation in a day care unit for ambulatory surgery].** Anaesthesist 49: 810-5.
3. Bowes CL, Ambroso C, Carson ER, Chambrin MC, Cramp D, Gilhooly K, Groth T, Hunter JR, Kalli S, Leaning ML (1991) **INFORM: development of information management and decision support systems for High Dependency Environments.** Int J Clin Monit Comput 8: 295-301.
4. de Keizer NF, Stoutenbeek CP, Hanneman LA, de Jonge E (1998) **An evaluation of Patient Data Management Systems in Dutch intensive care.** Intensive Care Med 24: 167-71.
5. East TD, Morris AH, Wallace CJ, Clemmer TP, Orme JF, Jr., Weaver LK, Henderson S, Sittig DF (1991) **A strategy for development of**

computerized critical care decision support systems. Int J Clin Monit Comput 8: 263-9.

6. Fretschner R, Bleicher W, Heininger A, Unertl K (2001) **Patient data management systems in critical care.** J Am Soc Nephrol 12: S83-6.
7. Friesdorf W, Konichezky S, Gross-Alltag F, Schwilk B (1993) **Ergonomics applied to anaesthesia record keeping.** Int J Clin Monit Comput 10: 251-9.
8. Groom DA, Harris JW (1990) **Evaluation and selection of systems for automating clinical operations.** Biomed Instrum Technol 24: 173-85.
9. Heinrichs W (1998) **[Patient data management in intensive care therapy--pro].** Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 33: 676-8.
10. Junger A, Michel A, Benson M, Quinzio LA, Hafer J, Hartmann B, Brandenstein P, Marquardt K, Hempelmann G (2001) **Evaluation of the suitability of a patient data management system for ICUs on a general ward.** Int J Med Inf 64: 57-66.
11. Kalli S, Ambroso C, Gregory R, Heikela A, Ilomaki A, Leaning M, Marraro G, Mereu M, Tuomisto T, Yates C (1992) **Inform: conceptual modelling of intensive care information systems.** Int J Clin Monit Comput 9: 85-94.
12. Kari A (1995) **Information systems for intensive care are ready--are we?** Intensive Care Med 21: 701-2.
13. Mann S, Wiedmann S, Mann U, Zirngibl H (1996) **[General automated documentation and performance data on the surgical intensive care unit--the theoretical concept of the Regensburg Surgical University Clinic].** Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd 113: 314-7.
14. Metnitz P, Lenz K (1993) **Patient Data Management Systems in Europe- a comparative study.** In Lenz K, Metnitz PGH. (1993) **Patient Data Management Systems in Intensive Care.** Springer, Wien New York.
15. Metnitz PG, Lenz K (1995) **Patient data management systems in intensive care--the situation in Europe.** Intensive Care Med 21: 703-15.
16. Möller DP, Hörner C (1993) **Object-oriented data management: an approach to computerized anaesthesia documentation.** Int J Clin Monit Comput 10: 247-50.

17. Pierpont GL, Thilgen D (1995) **Effect of computerized charting on nursing activity in intensive care.** Crit Care Med 23: 1067-73.
18. Price DJ (1987) **The use of computers in neurosurgical intensive care.** Bailliere's Clin Anaesthesiol 1: 553-556.
19. Sainsbury DA (1993) **An object-oriented approach to data display and storage: 3 years experience, 25,000 cases.** Int J Clin Monit Comput 10: 225-33.
20. Schmidt U (2001) **[Speech of Ulla Schmidt, National Minister of Health Care, Germany].** Internist (Berl) 42: M180-2.
21. Shulman D, Donchin Y, Dekel S (1987) **Human errors in an intensive care unit: a pilot study. (Abstract) presented at the 16th Annual Meeting of the Society of Critical Care Medicine, Anaheim, California, May 1987.**