

BIG NURSING DATA: ROUTINEDATEN AUS DER PFLEGEDOKUMENTATION

Hackl W O¹, Rauchegger F²

Kurzfassung

Die Rolle der Pflege im Gesundheitswesen wird ob der demografischen und gesellschaftlichen Entwicklung immer wichtiger. Sie ist ein bedeutender Kosten- und Qualitätsfaktor. In einer Fallstudie an einem großen Universitätsklinikum konnte gezeigt werden, wie Routinedaten aus der Pflegedokumentation mittels eines Data Warehousing und Business Intelligence Ansatzes für patientenübergreifende Analysen aufbereitet und für Controlling und Qualitätsmanagement genutzt werden können, auch wenn das eingesetzte Dokumentationssystem nur eine kasuistische Datensicht bietet.

Abstract

The role of nurses in the public health sector is gaining in importance due to demographic and societal developments. Nurses are an important factor for cost and quality in healthcare. A case study was conducted in a large university hospital to investigate how data warehousing and business intelligence approaches can be used to prepare routine data from nursing documentation for secondary use purposes, even if the underlying nursing documentation system solely provides a casuistic perspective on the nursing data.

Keywords – Pflegedokumentation, Pflegedaten, Data Warehousing, Business Intelligence

1. Einleitung

Die Rolle der Pflege wird immer wichtiger. Die Kosten der Gesundheitssysteme in den Industrienationen steigen ständig [11] und die demografische Entwicklung führt zu einer fortschreitenden Überalterung und zur Zunahme des Anteils multimorbider und pflegebedürftiger Patienten. Diese werden zusehends mündiger, nehmen eine aktivere Rolle beim Management ihrer eigenen Gesundheit ein [5] und geben für Gesundheitsdienstleistungen immer mehr Geld aus [2] Im Gesundheitswesen findet eine Veränderung vom Anbieter- zum Verbrauchermarkt statt und Gesundheitseinrichtungen und Gesundheitsdiensteanbieter stehen zusehends im Wettbewerb untereinander. Im Krankenhaus, der Kern-Einrichtung des Gesundheitswesens, spielt die Berufsgruppe der Pflege neben der Ärzteschaft eine sehr wichtige Rolle in der Patientenbehandlung. Sie stellt dort die zahlenmäßig größte Berufsgruppe dar, hat den häufigsten

¹ Institut für Medizinische Informatik, UMIT - University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology, Hall in Tirol, Austria

² Pflegedirektion - Pflegeinformatik, Landeskrankenhaus Innsbruck - Universitätskliniken, Tiroler Landeskrankenanstalten GmbH, Innsbruck, Austria

Patientenkontakt und ist somit ein wesentlicher Kosten - und Qualitätsfaktor. Die Tätigkeit der Pflege umfasst nämlich neben der Durchführung von diagnostischen und therapeutischen Aufgaben, die ärztlich angeordnet wurden (mitverantwortlicher Tätigkeitsbereich) oder in Abstimmung mit anderen Berufsgruppen geplant wurden (interdisziplinärer Tätigkeitsbereich) auch einen eigenverantwortlichen Tätigkeitsbereich. Dieser orientiert sich am gesetzlich Handlungsmodell des Pflegeprozesses [12], welcher im Gesundheits- und Krankenpflegegesetz (GuKG) gesetzlich verankert ist und folgende Schritte vorsieht: i. *Pflegeanamnese/Pflegeassessment* (Erhebung von Pflegebedürfnissen, Grad der Pflegeabhängigkeit sowie Ressourcen des Patienten), ii. Stellen von *Pflegediagnosen*, iii. *Pflegeplanung* (Festlegung von Pflegezielen und Pflegemaßnahmen), iv. *Durchführung* der Pflegemaßnahmen und v. *Pflegeevaluation* (Beurteilung der Resultate der Pflegemaßnahmen) [1]. In der Pflegedokumentation, die ebenfalls gesetzlich vorgeschrieben ist, finden sich also eine Fülle von Daten zu einzelnen Patienten und ihrem Pflegeprozess. Darüber hinaus sind in der Pflegedokumentation zahlreiche weitere Informationen zu durchgeführten Tätigkeiten im mitverantwortlichen und interdisziplinären Tätigkeitsbereich (z.B. ärztlich angeordnete Maßnahmen, Verabreichung von Arzneimitteln) enthalten. In den routinemäßig dokumentierten Pflegedaten würde somit großes Potenzial für verschiedenste Aufgaben wie Qualitäts- und Risikomanagement, Medizin-, Personal- und Finanzcontrolling, Überwachung und Optimierung von Behandlungspfaden und klinischen Leitlinien, Managementaufgaben, Pflege- und Versorgungsforschung, Lehre, etc. stecken. Die Daten dazu wären zwar prinzipiell in den elektronischen Patientenakten vorhanden, können aber in den meisten Fällen nicht direkt für patientenübergreifende Analysen genutzt werden. Die Pflegedokumentation erfolgt nämlich meist rein kasuistisch und die Dokumentationssysteme bieten nur eine vertikale, behandlungsfallbezogene Sicht auf die Daten an. Deshalb sollte anhand einer Fallstudie untersucht werden, ob und wie Routinedaten aus der Pflegedokumentation für patientenübergreifende Analysen aufbereitet und für Controlling und Qualitätsmanagement genutzt werden können, wenn das eingesetzte Pflegedokumentationssystem eine rein kasuistische, d.h. eine rein behandlungsfall- und prozessbezogene Sicht auf die Daten bietet und keine direkten patientenübergreifenden Analysefunktionalitäten vorgesehen sind.

2. Material und Methoden

Die Fallstudie wurde im Landeskrankenhaus – Universitätskliniken Innsbruck (LKI) durchgeführt. Das LKI besteht aus zahlreichen Universitätskliniken und weist einen hohen Durchdringungsgrad in der rechnerunterstützten klinischen Dokumentation auf. Die elektronische Pflegedokumentation wurde von der Stabsstelle Pflegeinformatik in der LKI Pflegedirektion entworfen, als Teil des klinischen Arbeitsplatzsystems Cerner Millennium realisiert und in den letzten Jahren sukzessive eingeführt bzw. ausgebaut. Die stationäre Pflegedokumentation deckt alle Schritte des Pflegeprozesses und ein weites Spektrum an zu dokumentierenden pflegerischen Aufgaben ab. Der stufenweise Roll-Out begann 2006 mit Pilotprojekten in einzelnen Stationen. Bis Ende 2012 wurde das elektronische Pflegedokumentationssystem in 91 Stationen (127 Organisationseinheiten) ausgerollt. Als Klassifikation für Pflegediagnosen wird NANDA-I (Taxonomie II, Version 2009-2011) [10] eingesetzt. Zusätzlich zu den dort vorgesehenen bestimmenden Merkmalen, beeinflussenden Faktoren und Risikofaktoren werden auch Ressourcen des Patienten bei der Erstellung der Pflegediagnosen berücksichtigt und dokumentiert. Für Pflegeziele und Interventionen wurde ein Hauskatalog hinterlegt. Die patientenübergreifende Auswertung und Nutzung der dokumentierten Daten wurde seitens der Pflegedirektion angedacht, bis auf einfache Exportmöglichkeit von .csv Dateien, die zur weiteren Verwendung aufwändig per Hand mittels

Tabellenkalkulationsprogramm gefiltert und aufbereitet werden mussten, war diese aber nicht möglich. Da seitens der LKI Pflegedirektion der dringende Wunsch bestand, die vorhandenen Pflegedaten nicht nur für die einzelnen Behandlungsfälle, sondern auch im Rahmen patientenübergreifender Fragestellungen nutzbar zu machen, war das LKI somit ein geeigneter Ort, zu untersuchen wie dies sowohl technisch als auch organisatorisch am geeignetsten machbar wäre. Zunächst wurden in gemeinsamen Sondierungsworkshops die Informationsbedürfnisse der LKI Pflegedirektion erhoben sowie ein Überblick über die verfügbaren Daten geschaffen. Im Fokus des Interesses der Pflegedirektion standen die Pflegeassessments, der pflegediagnostische Prozess, die Pflegeplanungen sowie Pflegeevaluierungen. Pflegevisiten und Dekubituserhebungen sollten ebenfalls in die Untersuchungen mit einbezogen werden. Die Durchführung der Pflegemaßnahmen sollte vorerst nicht näher untersucht werden. Ein Teilziel war die Untersuchung der Qualität der Pflegedokumentation (Korrektheit, Vollständigkeit, Einhaltung von Vorgaben und Richtlinien) und des Dokumentationssystems selbst (fachliche Inhalte, Weiterentwicklung der Hauskataloge). Hauptziel war aber die Messbarmachung von Qualität im Pflegeprozess. Da es nicht möglich war, direkt auf die Datenbanken des Pflegedokumentationssystems zuzugreifen und eigene Abfragen zu implementieren, wurde ein Data Warehousing Ansatz [3] gewählt. Die benötigten Daten sollten aus den Quellsystemen extrahiert und in eine an die erhobenen Informationsbedürfnisse und Anforderungen angepasste physische Datenbank, einen so genannten Nursing Data Mart, geladen werden. Auf diesen sollte eine Business Intelligence Plattform als flexible Analysekomponente aufgesetzt werden. Alle Entwicklungsarbeiten sollten dabei unter Verwendung von freier Software erfolgen. 2009 wurde eine dreistufige Machbarkeitsstudie gestartet. In der ersten Phase wurden geeignete Softwarewerkzeuge identifiziert und getestet und ein erstes Datenmodell für einen Data Mart samt Datenextraktions-, transformations- und Laderoutinen (ETL) konnten entworfen werden. Die ETL-Komponenten wurden mit Talend Open Studio (www.talend.com) entwickelt, als Datenbank und Datenbankmanagementsystem wurde PostgreSQL (www.postgresql.org) eingesetzt. In der zweiten Phase der Machbarkeitsstudie wurden die ETL Routinen systematisch getestet und verbessert. Parallel wurden erste Analysekomponenten implementiert. Da sich die Eigenentwicklung einer Business Intelligence Plattform als nicht optimal herausstellte, wurde nach einer besseren Lösung für Datenauswertungen und Visualisierungen gesucht. BIRT (Business Intelligence and Reporting Toolkit, www.eclipse.org/birt) zeichnete sich als brauchbare Open Source Lösung ab. Um die Praxistauglichkeit von BIRT zu prüfen, wurde 2010 ein neuerliches Praxisprojekt durchgeführt. Zielsetzung dieser letzten Phase der Machbarkeitsstudie war die Weiterentwicklung der Liste mit Fragestellungen, die Erstellung von Datenbankabfragen sowie die Implementierung und das Testen von Analysefunktionen in BIRT. Als Vorgehensmodell für die weiteren Entwicklungsschritte wurde das iterative Spiralmodell [4] gewählt. Den Startpunkt bildeten die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie. In jedem Durchgang erfolgte die (Weiter)Entwicklung der Prototypen für ETL-Routinen, Datenmodell, Data Mart und Intelligence System, die ständig verbessert wurden. Sämtliche Entwicklungsarbeiten wurden mit nicht-personenbezogenen Testdatensätzen durchgeführt.

3. Ergebnisse

3.1. Datenintegration: ETL Routinen

Das Pflegedokumentationssystem in der Fallstudie ermöglichte keinen direkten Zugriff auf die zugrundeliegenden Datenbanken. Stattdessen mussten Daten als .csv Dateien exportiert werden. Die Export-Dateien wurden von der IT-Abteilung zur Verfügung gestellt. Jeder Eintrag im Dokumentationssystem wurde in diesen Dateien als eine Zeile ausgegeben. Die exportierten Dateien lagen daher in stark denormalisierter Form vor und mussten für den Import in den Nursing

Data Mart erst normalisiert werden. Bei formularbasierten Dokumentationen (Assessment, Dekubitus-erhebung und Pflegevisite) wurden die Inhalte eines Formulars als Zeile dargestellt. Da sich im Rahmen von Plausibilitätsprüfungen der Analysen herausstellte, dass die in den Exportdateien angegebenen Organisationseinheiten nicht korrekt waren, wurden zusätzlich Daten zu Patientenaufenthalten (z.B. Aufnahmen, Entlassungen, Verlegungen) aus dem Patientenverwaltungssystem SAP-ISH verwendet, um anhand der Zeitstempel korrekte Zuordnungen dokumentierter Einträge zu den Organisationseinheiten zu ermöglichen. Die ETL Routinen werden gestartet, sobald neue Exportdateien mit Pflegedaten vorhanden sind. Zurzeit werden die Daten auf monatlicher Basis in den Data Mart geladen.

3.2. Datenhaltungsschicht: Nursing Data Mart

Das Datenmodell für den Nursing Data Mart wurde so designt, dass es den Pflegeprozess einzelner Patienten abbilden kann und gleichzeitig patientenübergreifende Analysen ermöglicht. Dazu wird im Datenmodell die Relation *Fall* als zentrales Element geführt. Darin ist als Primärschlüssel eine organisationsweit eindeutige Aufenthaltszahl (AZL) enthalten. Zu jedem Fall sind Aufnahme- und Entlassungsdaten, die aufnehmende Station, die Aufnahme- und Entlassungsdiagnose (ICD-10 codiert) sowie die Liegedauer gespeichert. Über Fremdschlüsselbeziehungen sind die weiteren Tabellen verknüpft. Die einzelnen Fälle sind wiederum über die Patientenidentifikationsnummern (PatID) mit der Relation *Patient* verknüpft. Hier werden zur PatID nur Alter und Geschlecht gespeichert. Weitere Merkmale, die zur Identifizierung einzelner Patienten genutzt werden könnten, sind nicht vorhanden. Für formularbasierte Dokumentationsobjekte (*Pflegevisite*, *Assessment*, *Dekubitus-Erhebung*) wurden jeweils eigene Tabellen angelegt. Diese sind über AZL und PatID mit den Fällen bzw. Patienten verknüpft. Daneben können *beliebige Datenfelder aus Formularen* mittels einer eigens entwickelten ETL Komponente, die Entity-Attribute-Value Tabellen [9] erzeugt, in den Nursing Datamart geladen werden. Für jeden Fall wird der Pflegeprozess mit seinen Phasen gesondert betrachtet und gespeichert. Die während des Patientenaufenthaltes gestellten *Pflegediagnosen* werden dazu in einer eigenen Relation verwaltet und die *Prozessphasen* des Pflegeprozesses werden für jede Pflegediagnose gesondert gespeichert. Gemäß der NANDA-I Spezifikation wird dabei in *beeinflussende Faktoren*, *bestimmende Merkmale* und *Risikofaktoren* unterschieden. Da auch persönliche und soziale *Ressourcen* der Patienten während der Pflegeplanung erhoben werden müssen, werden diese ebenfalls in der Relation *Prozessphase* gespeichert. Der Phase *Pflegeziele* ist eine Relation *Evaluierung* zugeordnet, in der die Evaluierungszeitpunkte und -ergebnisse für die einzelnen Ziele gespeichert werden. Die Details zu allen anderen Phasen werden in der Relation *Order_Outcome* gespeichert. Zu allen Einträgen sind entsprechende *Zeitstempel* und die zugeordneten *Organisationseinheiten* gespeichert. Damit keine personenbezogenen Auswertungen bezüglich einzelner Mitarbeiter erfolgen können, sind die Einträge nur bis auf diese Ebene im Data Mart rückführbar. Aktuell sind Pflegedokumentationsdaten zu über 240.000 stationären Fällen von 120.000 physischen Patienten der letzten 38 Monate im Nursing Data Mart vorhanden.

3.3. Analyseschicht: Nursing Intelligence System

Unter Verwendung der BIRT-Plattform wurde ein webbasiertes Nursing Intelligence System als Analysewerkzeug für das Pflegemanagement und Pflegecontrolling entwickelt. Damit können automatisiert vordefinierte Berichte aus den Pflegedaten erstellt werden. Es können verschiedene Benutzergruppen angelegt werden, die eingeschränkte Sichten auf die Daten erhalten bzw. nur bestimmte Analysen vornehmen dürfen. Auch eine individuelle Vergabe von Benutzerrechten ist möglich. Für berechtigte Benutzer gibt es die Möglichkeit, individualisierte Datenanalysen

durchzuführen. Eine Reihe verschiedener Analyseschemata und Basisabfragen wurde vordefiniert. Diese können durch Angabe von Parametern spezifiziert und für Subgruppenanalysen stratifiziert oder gefiltert werden. Als Parameter können fallbezogene Kriterien wie Ort (Haus, Klinik, Station, Organisationseinheit), Aufnahme- Entlassungs bzw. Dokumentationsdaten (auch Intervalle von-bis) oder Aufnahmediagnosen (einzelne oder mehrere ICD-10 Codes bzw. ganze ICD Kapitel) sowie patientenbezogene Kriterien wie Geschlecht oder Alter (ebenfalls auch Intervalle von-bis) angegeben werden. Als Stratifikationskriterium kann zusätzlich die Liegedauer gewählt werden. Es können auch Informationen aus einzelnen Formularfeldern als Filterkriterien verwendet werden. Es ist zum Beispiel möglich, nur jene Patienten in die Analyse einzubeziehen, bei denen im Assessment ein Problem mit der Atmung festgestellt wurde, oder bei denen Stürze in der Vorgeschichte bekannt sind. Der Benutzer kann sich auch interaktiv entlang vorgegebener Dimensionen durch die Daten bewegen. Für Analysen können verschiedene Perspektiven eingenommen werden. Ergebnisse können statisch betrachtet werden (z.B. Anzahl von geplanten, täglich durchzuführenden Pflegemaßnahmen pro Patient im ersten Quartal 2013, aufgeteilt nach Stationen und Liegedauer) oder im Zeitverlauf analysiert werden (z.B. Fälle von Patienten im Jahr 2012 mit vorliegenden Dekubitalgeschwüren, bei denen weder die NANDA-I Pflegediagnosen Gewebeschädigung (00044) noch Hautschädigung (00046) gestellt wurden, dargestellt in monatlichen Zeitreihen). Die Analyseergebnisse werden tabellarisch dargestellt und können auch mit verschiedenen Diagrammtypen visualisiert werden. Da die Abfragen modular aufgebaut sind, ist es einfach möglich, weitere Analysen zu implementieren bzw. weitere Parameter oder Analysedimensionen hinzuzufügen

4. Diskussion und Schlussfolgerung

Über 19 Millionen einzelne Datensätze sind zurzeit im Nursing Datamart gespeichert. Die Daten werden monatlich aktualisiert und können mithilfe des webbasierten Nursing Intelligence Systems komfortabel analysiert werden. Im Pflegedokumentationssystem selbst waren solche patientenübergreifenden Analysen nicht vorgesehen bzw. nicht möglich. Durch Implementierung eines Data Warehousing Ansatzes und Schaffung eines Nursing Data Marts konnten die Pflegedokumentationsdaten aber für patientenübergreifende Analysen erschlossen werden. Da das zugrundeliegende Pflegedokumentationssystem mit denselben Inhalten auch in anderen Krankenhäusern der Tiroler Landeskrankenanstalten GmbH (TILAK) eingesetzt wird, ist es nun möglich, die verschiedenen TILAK-Häuser bezüglich der Pflege und des Pflegeprozesses intern miteinander zu vergleichen. Noch werden Nursing Data Mart und Nursing Intelligence System nur von der LKI Pflegedirektion genutzt. Ein externer Vergleich auf nationaler bzw. internationaler Ebene ist durch den Einsatz von NANDA-I Pflegediagnosen ebenfalls möglich. Ein ähnlicher Data Warehousing Ansatz könnte auch in anderen Einrichtungen eingesetzt werden, um einen Nursing Data Mart aufzubauen. Dies setzt jedoch voraus, dass dort der Pflegeprozess voll implementiert ist und die entsprechenden Pflegedaten aus dem jeweiligen Pflegedokumentationssystem extrahiert werden können. Da aber für die Codierung von Ressourcen, Interventionen und Pflegezielen Hauskataloge eingesetzt werden und für das Assessment individuell entwickelte Formulare verwendet werden, beschränkt sich diese Vergleichbarkeit auf die gestellten Pflegediagnosen. Diese Situation trifft nicht nur auf die Einrichtung der Fallstudie zu, sondern die meisten Häuser im deutschsprachigen Raum setzten Hauskataloge zur Codierung von Interventionen und Zielen ein [6]. Eine Ausnahme bildet die Schweiz, in der in einem Großteil der Häuser LEP[®] [8] zur Codierung von Interventionen zum Einsatz kommt. Um auch andere Elemente des Pflegeprozesses international vergleichbar zu machen, müssten die einzelnen Hauskataloge auf international gültige Klassifikationen bzw. Terminologien gemappt werden. Entsprechende Mapping-Tabellen könnten

dann in die ETL Routinen implementiert werden. Dann wäre es möglich, automatisch die Inhalte der Pflegedokumentation in andere Pflegesprachen zu übersetzen und Multi-Terminologie Nursing Data Marts zu erzeugen. Allerdings erfordert die Erstellung solcher Mapping Tabellen sehr großen Aufwand. Um die Vergleichbarkeit verschiedener Pflegeeinrichtungen weiter zu fördern, wäre es hilfreich, so genannte Nursing Minimum Datasets (NMDS) zu definieren, die ein Mindestmaß von Elementen vorgeben, die in einem pflegerischen Basisdatensatz enthalten sein müssen. In Deutschland und Österreich wurde ein solches NMDS bislang noch nicht definiert. Der Nursing Data Mart könnte dann auch als technische Grundlage verwendet werden, ein solches NMDS konkret umzusetzen und Daten aus verschiedenen Einrichtungen in eine gemeinsame Datenbasis zu integrieren. Eine Analyse-Plattform ähnlich des in der Fallstudie entwickelten Nursing Intelligence Systems könnte dann darauf aufgesetzt werden um Analysen für verschiedene Benutzergruppen zugänglich zu machen.

5. Referenzen

- [1] Bundesgesetz über Gesundheits- und Krankenpflegeberufe (Gesundheits- und Krankenpflegegesetz - GuKG), BGBl. I Nr. 108/1997.
- [2] Banerjee S. Expenditure patterns of older Americans, 2001-2009. EBRI Issue Brief Feb(368):1-25.
- [3] Bauer A, Günzel H, (Hrsg.). Data-Warehouse-Systeme : Architektur, Entwicklung, Anwendung. 3 ed. Heidelberg: dpunkt-Verl.; 2009.
- [4] Boehm BW. A spiral model of software development and enhancement. IEEE Computer 1988;21(5):61-72.
- [5] Colombo C, Moja L, Gonzalez-Lorenzo M, Liberati A, Mosconi P. Patient empowerment as a component of health system reforms: rights, benefits and vested interests. Intern Emerg Med Jan 26 2012
- [6] Hübner U, Ammenwerth E, Flemming D, Schaubmayr C, Sellemann B. IT adoption of clinical information systems in Austrian and German hospitals: results of a comparative survey with a focus on nursing. BMC Med Inform Decis Mak;10:8.
- [8] LEP AG. LEP - Leistungen sichtbar machen. Letzter Zugriff: 04.01.2013. URL: <http://www.lep.ch>.
- [9] Nadkarni PM, Brandt C. Data extraction and ad hoc query of an entity-attribute-value database. J Am Med Inform Assoc 1998 Nov-Dec;5(6):511-27.
- [10] NANDA International, (Hrsg.) Pflegediagnosen: Definitionen und Klassifikation 2009-2011. Kassel: Recom; 2010.
- [11] The World Bank. Health expenditure, total (% of GDP). Letzter Zugriff: 31.12.2012. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.TOTL.ZS>.
- [12] Walsh MB, Yura H, (Hrsg.). The Nursing process; assessing, planning, implementing, and evaluating. Edited by Helen Yura [and] Mary B. Walsh 1967; Washington: Catholic Univ. of America Press.

6. Danksagung

Gefördert mit Mitteln des Tiroler Wissenschaftsfonds.

Corresponding Author

Werner Hackl

Institut für Medizinische Informatik

UMIT- University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology

Eduard Wallnöfer Zentrum 1, 6060 Hall in Tirol, Austria

Email: werner.hackl@umit.at