

Reformwerkstatt Gesundheitswesen

Trends • Innovationen • Best Practices • Ideen



Wilfried von Eiff

Patientenorientierte Arzneimittelversorgung

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

KMA Reader Wikom-Verlag





PATIENTENORIENTIERTE ARZNEIMITTEL-VERSORGUNG:

Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

1. Problemstellung: Komplexität der Medikationstherapie

Spätestens mit der Publikation des vom Institute of Medicine herausgebrachten Reports "To Err is Human: Building a Safer Health System" (1999) rückte das Problem sog. Adverse Drug Events, also der Schädigung von Patienten als Folge inappropriater Medikation, in den Fokus des Interesses von Kostenträgern, Patienten, Patientenvertretern, Krankenhausmitarbeitern und Öffentlichkeit (Abbildung 1).

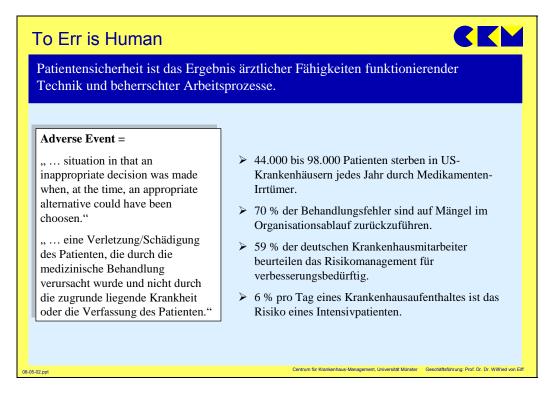


Abbildung 1: Durch "narrensichere" (poke-yoke) Organisation werden die meisten Fehler verhindert

Auch in deutschen Krankenhäusern sind Arzneimittelfehler Realität: 35 % aller patientenschädigenden Ereignisse im Krankenhaus gehen auf Medikationsirrtümer zurück (CKM-Studie 2006). In Holland schätzt die Gesellschaft für Qualitätssicherung 300 Patienten, die pro Jahr als Folge falscher Medikation versterben (Abbildung 3).

Eine wesentliche Quelle für Medikationsfehler sind personelle Unterausstattung, Arbeitsverdichtung und Zeitdruck (Abbildung 2). Die Fehlerquote beim Stellen von Medikamenten wird pro Ausgabe mit 1,39 % geschätzt (Studie: Col et al.).



Benchmarking Personelle Unterausstattung, Arbeitsverdichtung und Zeitdruck erhöhen das Fehlerrisiko: insbesondere im Hinblick auf Fehler beim Stellen und Administrieren von Arzneien Schichtdauer 8,5 bis 12,5 > 12,5 Std. < 8.5 Std. Basis 771 Schichten 771 Schichten 771 Schichten Fehler in 12 Schichten in 77 Schichten in 103 Schichten Beinahe-Irrtümer In 20 Schichten in 95 Schichten in 94 Schichten Aiken, L. H., et al. (2002): In Krankenhäusern, in denen Pflegekräfte acht Patienten betreuen, ist die Mortalität um 31 Prozent höher als in Krankenhäusern, in denen sie lediglich vier Patienten betreuen. Rafferty, A. M., et al. (2007): Im Durchschnitt betreute eine Pflegekraft zwischen 6,9 und 14,3 Patienten (30 Akut-KH). Die Analyse ergab eine Korrelation zwischen dem Pflegeschlüssel und der Sterblichkeit der Patienten. Auf den Stationen mit wenig Pflegekräften war die Sterblichkeit um 26 Prozent erhöht. Wären alle Patienten in den Krankenhäusern mit den meisten Pflegekräften pro Patient behandelt worden, so hätten 246 Todesfälle vermieden werden können. Kalifornien per Gesetz: Betreuungsverhältnis von 1:6, d. h. eine Registered Nurse (RN) ist für die Betreuung von 6 Patienten zuständig. Für die Intensivstation ist ein Betreuungsverhältnis von 1:2 (jetzt 1:4) vorgesehen.

Abbildung 2: Fehler beim Stellen und Verabreichen von Arzneien sind oft auf personelle Unterausstattung zurückzuführen



Abbildung 3: In der Medikamentenlogistik sind direkte Kosten und Komplexitätskosten zu beobachten.

Die Folgen von Medikationsirrtümern sind erheblich:

Für Patienten bewirken "Unerwünschte Arzneimittelwirkungen" (UAW)



- ⇒ deutliche Befindlichkeitsstörungen wie Übelkeit, Schwindel, schwindendes Sehvermögen, Verlust der Hörfähigkeit, häufige Toilettengänge, gesteigerter/verlangsamter Herzschlag,
- ⇒ aber auch Verlängerung der Verweildauer.
- ⇒ Im Extremfall stellen sich toxische Wirkungen ein, die z. B. fruchtschädigende Wirkung bei schwangeren Patientinnen oder die Niereninsuffizienz herbeiführen (z. B. bei zu langer hochdosierten Gabe des Antibiotikums Gentamizin), oder
- ⇒ die Sturzgefahr für Patienten erhöhen (z. B. Gabe von Benzodiazipin bei hochbetagten Patienten).
- In vielen Fällen werden Medikamentenkombinationen verabreicht, die zu einem Therapieversagen führen, was zu Liegezeitverlängerungen und Kapazitätsblockaden führt (= steigende Opportunitätskosten durch wegfallende Deckungsbeiträge) und erhebliche Folgekosten durch aufwändige Ersatzmedikation verursacht.
- Für Krankenhäuser sind UAW aus mehreren Gründen unangenehm:
 - ⇒ Patienten und Angehörige reagieren verärgert auf UAWs und unnötige Verlängerung der Verweildauer; sie berichten in Ruf schädigender Weise an Dritte über ihre negativen Erfahrungen: der Markenwert des Krankenhauses leidet.
 - ⇒ Krankenkassen werden mit zunehmender Realisierung des "Einkaufsmodells", also der Direktkontrahierung zwischen Krankenkasse und Krankenhaus, solche medizinischen Leistungsanbieter bevorzugen, die medizinische Qualität und ein Höchstmaß an Sicherheit bieten. Auch Häuser, die versuchen, die Folgen von Medikationsfehlern zum "UpCoding" zu nutzen, werden mit dieser Strategie nur im Einzelfall Erfolg haben (Abbildung 4).

In den meisten Fällen nimmt die Verweildauer stärker zu als der durch zusätzliche Komplikationen gesteigerte Case Mix Index, so dass der Erlös je Tag gegenüber optimaler/normaler/komplationsfreier Behandlung sinkt.



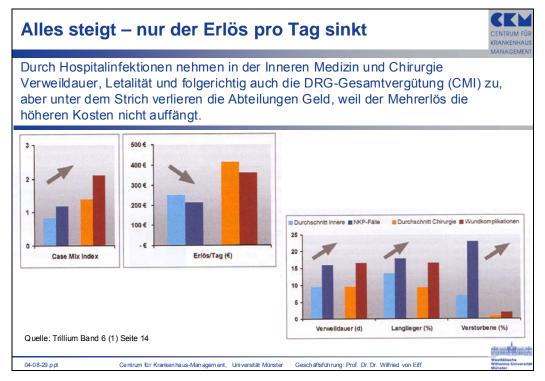


Abbildung 4: Komplikationsbedingte Zusatztherapien wirken sich betriebswirtschaftlich nachteilig aus

Gleichzeitig ist zu beachten, dass in Häusern mit steigenden Komplikationsraten auch die Krankenhaus-Letalität signifikant steigt.

Die Gründe für Fehler rund um die Arzneimittelversorgung sind vielfältig, was darauf zurückzuführen ist, dass es sich um einen komplexen, stark arbeitsteiligen Prozess mit einer Vielzahl von Möglichkeiten handelt: → falsches Medikament → falscher Patient → falsche Einnahmezeit → falsche Dosis → Therapieversagen durch Wirkungsbeeinträchtigung zweier Medikamente. Hinzu kommen → falsche Lagerung (Lichtempfindlichkeit, Hygroskopische Reaktion, Temperatur z. B. bei Schüttgut-Lagerung) → Überschreiten des Verfalldatums → Retouren aufgrund von Falschlieferungen → Schwund → Diebstahl als Gründe für unsachgemäßen und unwirtschaftlichen Medikamenteneinsatz.

Weitere Fehlerquellen offenbaren sich in der klinische Praxis dadurch, dass die Zahl chronisch Kranker zunimmt, diese Patientengruppen (Diabetes, Multiple Sklerose ...) bringen zum Krankenhausaufenthalt eigene Medikamente (z. B. Betaferon) mit, die z. T. unter besonderen Bedingungen (z. B. im Kühlschrank) zu lagern sind, aber therapiegerecht verwaltet werden müssen. Verwechslungen mitgebrachter Medikamente (z. B. Copaxone gegen Betaferon) sind bei unübersichtlicher Medikamentenadministration signifikant wahrscheinlich. Fehlerpotentiale resultieren auch aus der Komplexität des Medikamentenangebots.

Auf dem deutschen Markt sind über 50.000 Präparate verfügbar, die im klinischen Betrieb verordnet werden. Alle diese Produkte unterscheiden sich im Hinblick auf Wirksubstanzen, Pharmakokinetik bzw. Bioverfügbarkeit und Nebenwirkungen. Selbst in Medikamentengruppen mit anwendungsgleicher Wirksubstanz und gleichem Anwendungsgebiet sind erhebliche Unterschiede in der klinischen Therapie und in den Kosten festzustellen. Wird z. B. zur Pneumoniebehandlung eines Patienten Avalox i. v. verabreicht und der Patient weder Schluckbeschwerden hat, noch Kontraindikationen gegen eine orale Gabe bekannt sind, führt die Umstellung auf orale Gabe zu einer Kostenersparnis von kalkulierten 36,50 Euro je Tag.



Studien aus den USA belegen, dass

- ➤ 28 % der Krankenhauseinweisungen älterer Patienten im Zusammenhang mit inappropriat verordneten Medikamenten stehen,
- ➤ 11,4 % Non-Compliance-Verhalten zur Ursache haben und
- ➤ 16,8 % auf "adverse reaction" zurückzuführen sind.

In Europa wird geschätzt, dass 18,2 % der Verstorbenen in Krankenhäusern durch Arzneimittelzwischenfälle zu Tode kommen. Altersbedingt steigt die Komplikationsrate von 4 Fällen unter 10.000 bei unter 65jährigen Patienten auf 20 unter 10.000 Fällen in den Altersgruppen über 65 Jahre.

Die Ursachen für Fehlermöglichkeiten im Medikationsprozess sind im Wesentlichen:

- Mangelnde Präparatekenntnis der Ärzte, insbesondere über die Pharmakokinetik von Arzneien, dabei ist festzustellen, dass
 - ⇒ bei häufigen (also aus ärztlicher Sicht standardisierten) Verschreibungen 78 % der Anordnungen eine korrekte Dosierung aufweisen, während
 - ⇒ bei seltenen Verschreibungen die Anordnungen mit korrekter Dosierung auf 66 % zurückgehen.
 - ⇒ Beim Stellen von Medikamenten liegt die Fehlerquote bei 1,39 % pro Ausgabe.

Glossar

Die "letzte Meile"

Letzte Meile bezeichnet denjenigen Versorgungsabschnitt des gesamten Medikationsprozesses, der mit der Bereitstellung der patientenbezogenen Medikamente (= therapeutische Unit Dose) beginnt und mit der zeit- und therapieberechten Einnahme/Anwendung durch den Patienten endet.

- Fehlermöglichkeiten bestehen insbesondere darin, dass
 - trotz richtiger Stellung eine nicht therapiegerechte Einnahme erfolgt (Zeitpunkt, Reihenfolge, Zeitabfolge; Weglassen von einzelnen Unit Dose-Komponenten, Unterlassung der Einnahme);
 - o trotz richtiger Stellung und Patientenzuordnung der falsche Patient die Medikation erhält.

2. Die Fehleranfälligkeit alternativer Medikamentenversorgungsprozesse

Die Fehleranfälligkeit des Medikationsprozesses hängt direkt ab von der Art der Organisation der Medikamentenlogistik, wobei der "gesamte" Prozess zu betrachten ist: von der Arzneimittel-Anamnese bei Aufnahme des Patienten bis zum Drug Monitoring sechs Wochen nach dessen Entlassung aus dem Krankenhaus.



2.1 Der klassische Prozess

Die größte Fehleranfälligkeit weist der "klassische Prozess" auf, der weitgehend auf IT-Unterstützung verzichtet, mehrere Medienbrüche aufweist und durch die manuelle Eintragung (Arzt) und Übertragung (Pflege) der Therapiedaten gekennzeichnet ist. Die Medikamente werden von der Pflege in der Apotheke bestellt oder direkt aus dem Stationslager ausgefasst und gestellt. Zusätzliches Fehlerpotential entsteht, wenn die Nachschwester stellt und die Schwester der ersten Schicht die Medikation verabreicht.

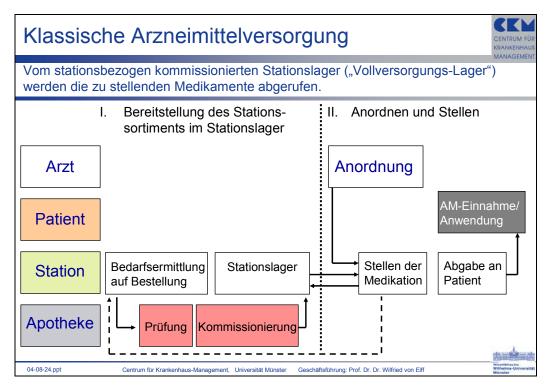


Abbildung 5: Der klassische Prozess der Arzneimittelversorgung ist extrem fehleranfällig



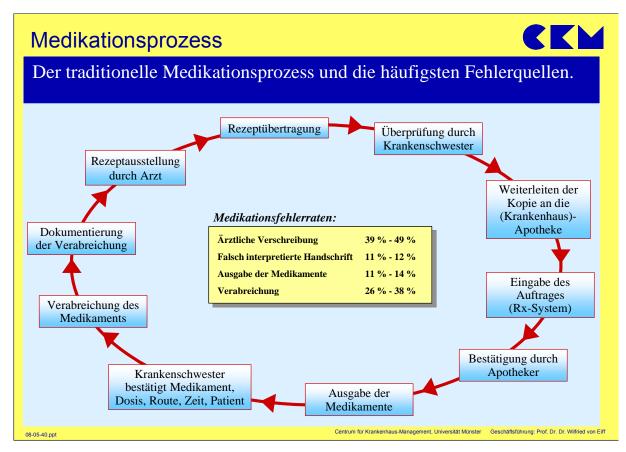


Abbildung 6: Typische Fehlerquellen im traditionellen Medikationsprozess

2.2 Unit Dose Management: alternative Formen der Versorgungsorganisation mit Medikamenten

2.2.1 Das zentrale Unit Dose-Konzept

Das zentrale Unit Dose-Konzept gibt es in Abhängigkeit der eingesetzten Technologie in zwei Ausprägungsformen.

a) Variante 1: Unit Dose für orale Medikamente und Zurüstung nicht-oraler Arzneien

Die dem Patienten verordneten Arzneimittel werden über zwei logistische Kreisläufe gesteuert.

> Orale Medikamente (alle festen Formen) werden in Form von Unit Dosis (= einzeln verpackte Tabletten) über einen Automaten produziert. Jede einzelne Tablette ist in einem Schlauchbeutel, der mit allen relevanten Informationen gekennzeichnet ist (Tablettenart, Patient, Dosis, Einnahmezeitpunkt, ...)

Die Beschickung des Automaten erfolgt

- ⇒ entweder durch Bulkware
- ⇒ oder durch eine vorgeschaltete Entblisterung von Tabletten, die in Standard-Industrie-Blistern angeliefert
- ⇒ oder kombiniert werden.



Der Anteil von Bulkware beträgt unter allen Tablettensorten allerdings nur 3-6 %. Begründet ist dies in eingeschränkten Hersteller-Offerten einerseits sowie durch gesetzliche Auflagen andererseits.

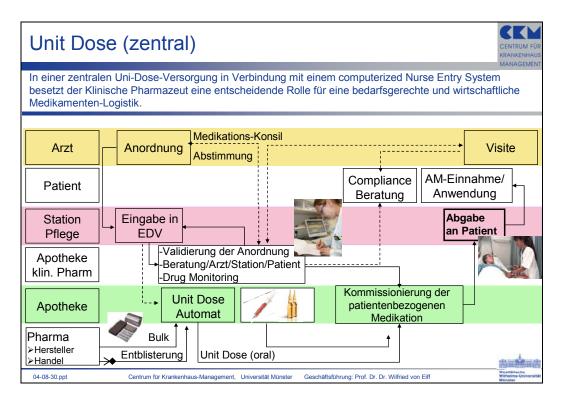


Abbildung 7: Zentrale Unit Dose-Logistik mit gemischter Anlieferung der Arzneien (Bulk und Entblisterung) sowie manueller Zurüstung von nicht-oralen Arzneien.

Bulkware-Lieferung erfordert bei bestimmten Produkten eine spezielle Lagerung, insbesondere bei lichtempfindlichen und hygroskopisch wirkenden Tablettensorten.

Die Entblisterung geschieht entweder per Hand oder durch einen Entblisterungsautomaten; dieser drückt entweder die Tabletten aus dem Blister heraus oder schneidet Einzelblister heraus (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9). Beide Verfahrensweisen sind aufwändig, wobei die Automaten-Variante in der Praxis mit technischen Problemen verbunden ist (Beschädigung der Blister).

➤ Nicht-orale Arzneien, also Salben, Ampullen, Infusionen, Spritzen, etc. werden über einen zweiten Logistikkreis gesteuert. Aus dieser Zusteuerung und der oralen Unit Dose entsteht das endgültige Medikationstablett für den Patienten.



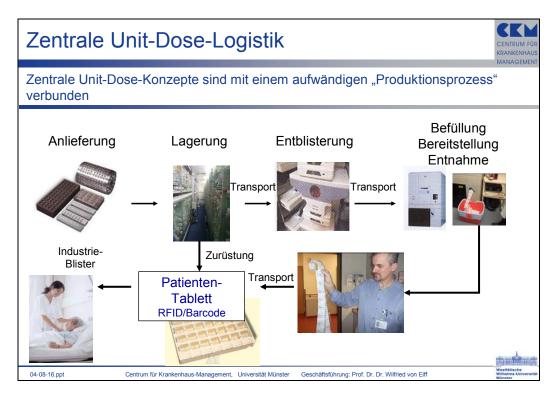


Abbildung 8: Zentrale Unit Dose-Logistik mit maschineller/manueller Entblisterung und Konzentration auf orale Medikamente

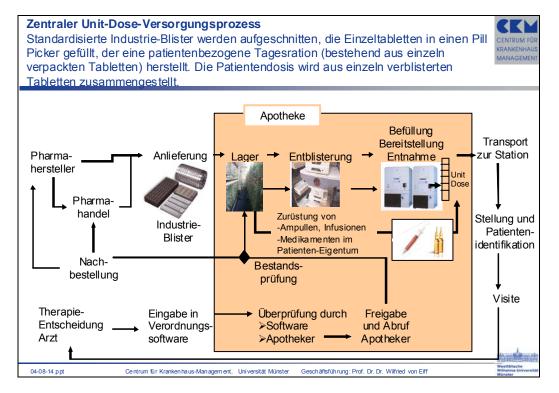


Abbildung 9: Pharma-Herteller sind nur begrenzt bereit, Bulkware anzuliefern; insbesondere hygienische, rechtliche und Sicherheitsgründe werden als Begründung angeführt

b) Variante 2: Vollautomatische Kommissionierung in der Apotheke



Die hier verwendeten Technologien sind in der Lage, orale und nicht-orale Formen von Arzneimitteln in einem logistischen Ablauf zu einer patientengerechten Form herzurichten.

Wertung:

Kennzeichen zentraler Unit Dose-Konzepte ist, dass der Rationalisierungsschwerpunkt beim Herstellungsprozess einer patientenbezogenen tages-/zeitpunktbezogenen Verordnung in der Apotheke liegt; andere Bereiche des Arzneimittelversorgungsprozesses werden zunächst nicht grundsätzlich berührt.

Die Nutzung eines zentralen UD-Konzepts hat eine geteilte Logistik zur Konsequenz: ein automatisierter Prozess, der die maschinell erstellten Unit Dose-Anteile bereitstellt und ein händisch getragener Prozess, der patientenindividuelle Medikamente (z. B. Copaxone bei MS-Patienten) bzw. Medikamente mit nicht in den Unit Dose-Automaten verarbeitbaren Verpackungsformaten (z. B. Ampullen, Infusionen, Salben) zusteuert.

Der Rationalisierungseffekt dieser logistischen Versorgungsform ist daher begrenzt auf die Stellung der Medikamente auf Station. Alle Bereitstellungsaufgaben, also die "Produktion" eines Patiententabletts, werden in der Apotheke durchgeführt. In einer solchen Organisation ist die Zahl von Retouren (bedingt durch die späte Reaktionsmöglichkeit der Stationen) tendenziell erhöht; dies insbesondere gegenüber einer Versorgungsschranklogistik (siehe: dezentrales Unit Dose-Konzept)

2.2.2. Das dezentrale Unit Dose-Konzept

Prof. Dr. Dr. W. von Eiff

Das "Endprodukt" dieses logistischen Versorgungsprozesses mit Arzneimitteln ist eine sogenannte Komplett-Unit Dose: Aus einem elektronisch gesteuerten Versorgungsschrank entnimmt die Pflegekraft gesteuert durch Lichtsignale diejenigen Medikamente, Ampulle, Salben, Infusionen, Violen, Suppositorien, Betäubungsmittel usw. aus entsprechend bestückten Schubladen und stellt darauf ein komplettes Medikationstablett für den Patienten her. Durch den lichtgesteuerten Zugriff ist die Fehlermöglichkeit nahezu null. Das Patiententablett ebenso wie die diesem Tablett zugeordneten Einzelarzneien sind mit einem Patientencode belegt, so dass am Patientenbett eine Identitätsprüfung stattfinden kann. Einsetzbar sind Barcodes, aber auch RFID-Technologie (Radio Frequency Identification)



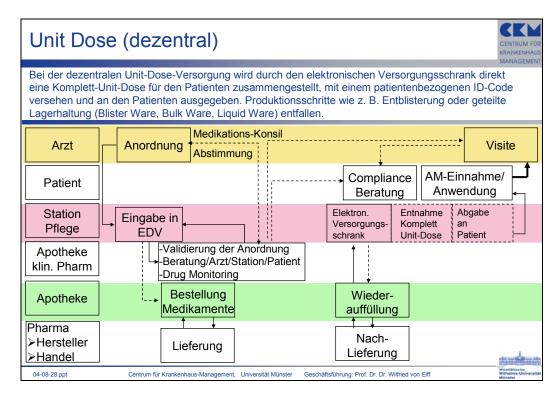


Abbildung 10: Der elektronische Versorgungsschrank sorgt automatisch für Bestandsüberprüfung, Nachbestellung und Zuordnung aller Medikamentenkosten zum Patienten

Mit dem Entnahmevorgang aus dem elektronischen Versorgungsschrank wird automatisch eine Überprüfung des Lagerbestandes in diesem Schrank durchgeführt und ggf. eine Nachbestelltroutine ausgelöst. Darüber hinaus gehen alle für einen bestimmten Patienten entnommenen Produkte automatisch auf dessen Kostenkalkulationsblatt, so dass eine Nachkalkulation jederzeit möglich ist.

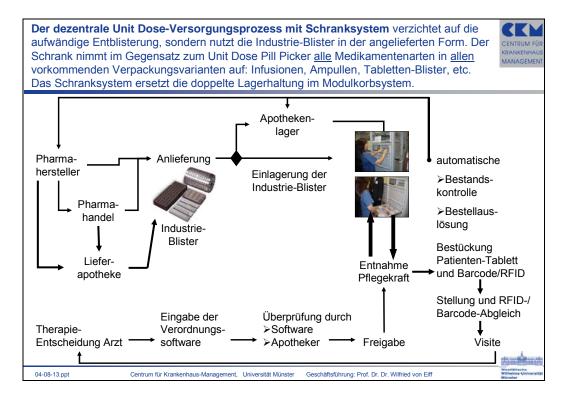




Abbildung 11: Pharmahersteller können durch Packungsgestaltung auf die Logistikeffizienz und die Sicherheit Einfluss nehmen

Wertung:

Bei der dezentralen Uni Dose-Versorgung auf Basis elektronischer Versorgungsschränke wird direkt eine Komplett-Unit Dose für den Patienten zusammengestellt, mit einem patientenbezogenen ID-Code versehen und an den Patienten ausgegeben. Aufwändige Produktionsschritte wie z. B. die Entblisterung oder eine geteilte Lagerhaltung zwischen Blisterware, Bulkware und Liquidware entfallen.

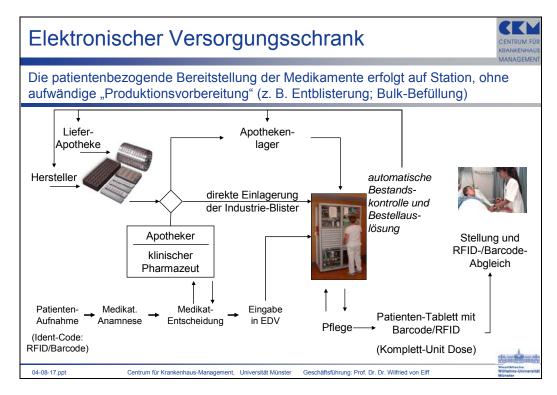


Abbildung 12: Lieferapotheke und Apotheker können eine direkte Anlieferung und Befüllung der Versorgungsschränke durchführen (→ Anlieferung im Stockless Mode)

Alle Unit Dose-Varianten, unabhängig davon, ob sie zentral oder dezentral angelegt sind, können bzgl. ihrer Effizienz, d. h. im Hinblick auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Arzneimittelmanagements erheblich gesteigert werden, wenn klinische Pharmazeuten in dieses System eingebunden sind. Letztlich sind es die klinischen Pharmazeuten, die dafür Sorge tragen, dass die richtigen Produkte in den Schranksystemen gelagert werden, außerdem sorgen diese Personen dafür, dass pharmakokinetische Zusammenhänge, die sich patientenindividuell arbeitstäglich ergeben können und außerdem in einer standardisierten Verordnungssoftware nicht zwingend enthalten sind, zeitnah Berücksichtigung finden.

Elektronische Versorgungsschranksysteme werden von unterschiedlichen Herstellern angeboten. Es empfiehlt, vor einer endgültigen Entscheidung alternative Schranksystemangebote im Hinblick auf klare Kriterien zu vergleichen. Die in Kapitel 4 bereitgestellte Kriterienliste soll helfen, diesen Entscheidungsprozess sachlich zu fundieren.

Elektronische Versorgungsschränke eigenen sich insbesondere für Stationen, auf denen



- ▶ häufige Medikamentenänderungen vorkamen (Intensiveinheit, OP, Notfallaufnahme, Kardiologie, Radiologie);
- in sofortige direkte Patientenzuordnungen nicht erfolgt bzw. erfolgen kann (Notfallaufnahme).

Onkologische und geriatrische Stationen können unter bestimmten Voraussetzungen wirtschaftlich über Verblisterungslösungen versorgt werden, da hier die Medikation über längere Zeit unverändert bleibt.

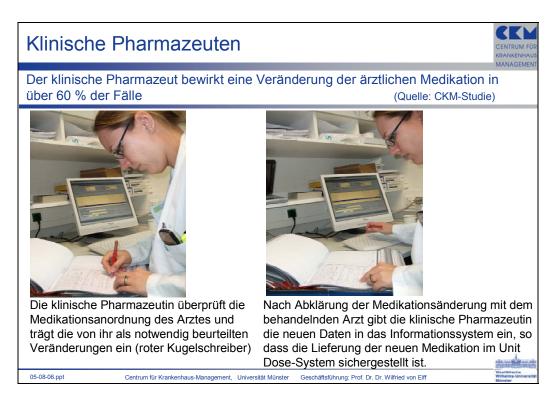


Abbildung 13: Durch klinische Pharmazeuten können Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von allen Organisationsformen der Arzneimittellogistik nachhaltig erhöht werden.



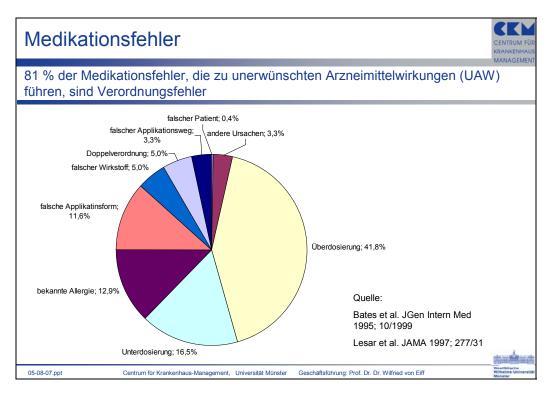


Abbildung 14: Verordnungsfehler können durch kooperatives Zusammenwirken von Arzt und klinischem Pharmazeuten weitgehend vermieden werden



Glossar

Unit Dose

Der Unit-Dose-Begriff wird nicht einheitlich verwendet, wobei grundsätzlich zwei Definitionsrichtungen zu erkennen sind: eine logistisch orientierte Definition sowie eine therapieorientierte Definition.

- (1) = kleinste logistische Einheit eines Medikaments, die einzeln steril verpackt ist.
- (2) = kleinste logistische Einheit eines bestimmten Medikaments in derjenigen Dosiereinheit, die der Patient von diesem Medikament zu einem bestimmten Zeitpunkt einnehmen muss.
- (3) = Auslieferung (durch Apotheker oder Pflegekraft) der vorbereiteten Tagesration von oralen Medikamenten direkt bezogen auf den Patienten mit eindeutigen Hinweisen bzgl.
 - ➤ Art des Medikaments (Name, Wirkungsgruppe)
 - **>** Patientenname
 - ➤ Einnahmezeit
 - ➤ Einnahmemenge
 - ➤ Einnahmemodalitäten (z. B. Biphosphonat ½ Stunde vor dem Frühstück mit Leitungswasser einnehmen, wenn zeitgleich Calcium verordnet ist).
- (4) = Die Komplett-Unit Dose (=Therapie-Unit Dose) als Zusammenstellung aller Medikamente, die der Patient zu einem bestimmten Zeitpunkt einnehmen muss (orale Tabletten, Ampullen, vorbereitete Injektionen, Infusionen, patienteneigene von zu Hause mitgebrachte Medikamente, Salben in einer logistischen Einheit (Tablett), die mittels RFID- bzw. Barcode-Kennung patientenbezogen identifiziert werden kann.



Glossar

Die Module eines Unit Dose-Systems

- (1) Elektronische Verschreibung und Wirkungsprüfung
 - > Standardisierte Erfassung der Arzneimittelverordnung
 - ➤ Rückgriff auf Datenbank gestützte Dosier- und Interaktionsprüfung
 - ➤ Integration von Patientendaten in die Dosier- und Interaktionsprüfung
- (2) Herstellung und Kommissionierung
 - Zentrale Lösung
 - a) vollautomatische Verarbeitung von oralen Medikamenten
 - b) vollautomatische Verarbeitung von Tabletten, Infusionen, Salben, Spritzen, Ampullen
 - Dezentrale Lösung
 - = kontrollierte Entnahme von Medikamenten, Medikalprodukten und patienteneigenen Medikamenten aus automatischen Versorgungsschränken
- (3) Bestandsprüfung und Bestellung
 - Sichtkontrolle durch Pflege
 - ➤ Sichtkontrolle durch Dritte
 - > automatisch und elektronisch
- (4) Medikationsentscheidung
 - > Arzt
 - > Arzt und klinischer Pharmazeut
 - Arzt und Stichprobenprüfung durch klin. Pharmazeut
- (5) Dateneingabe in das System
 - ➤ Arzt (Computerized Physician Order Entry)
 - ➤ Pflege (Computerized Nurse Order Entry)
- (6) Wiederauffüllung/Tablettenverarbeitung
 - Bulkware
 - > Industrieblister
 - Einzelblister



3. Schranksystem-Vorteile

Das elektronische Schranksystem trägt zur Therapiequalität, zur Patientensicherheit und zur Wirtschaftlichkeit bei.

- ➤ Die Standard-Industrieblister werden ohne weitere Manipulation im System verwendet.
- Es findet keine aufwändige Entblisterung von Industrieblistern statt.
- ➤ Verordnungs-Software überprüft Nebenwirkungen, Reaktionszusammenhänge zwischen Medikamenten, Dosierung, Gabezeitpunkte, Therapiedauer etc.
- Aufnahme aller Medikamentenarten in allen vorkommenden Verpackungsvarianten in den Schrank ist möglich: Infusionen, Ampullen, Tabletten-Blister, Einzeltabletten, etc.
- Automatische Bestandskontrolle und automatische Nachbestellauslösung.
- ➤ Integriertes Verfalldatenmanagement sorgt für Verbrauch vor dem Verfallsdatum
- ➤ Durch Nutzung der Industrie-Blister ist Rücknahme von Medikamenten (aufgrund Umstellung auf anderes Medikament) durch Apotheke möglich.
- ➤ Keine doppelte Lagerhaltung (wie z. B. bei geteiltem Vorrat des Modulkorbsystems) nötig.
- Reduktion von Lagerkapazitäten und Lagerfläche (insbesondere im Zentrallager und auf Station) durch Direktanlieferungsoption auf Station.
- ➤ Kritische Produkte (Adalat, Antibiotika, etc.) können in Schrankschubladen mit doppelter Sicherung eingelagert werden. Bei Schließung der Klappe nach Entnahme wird Bestandsüberprüfung und ggf. Nachbestellung automatisch ausgelöst.
- ➤ Patientenbezogener Medikamentenverbrauch kann lückenlos dokumentiert werden: für Zwecke der betriebswirtschaftlichen Nachkalkulation.
- > Schranksystem ist für Mischbetrieb von Medikamenten und Medikalprodukten geeignet.
- ➤ Die Einlagerung von Blistern ermöglicht problemlose, hygienesichere Rückgabe von Medikamenten, die vor Verfallsdatum oder wegen Absetzung nicht mehr gebraucht werden.
- ➤ Zusätzliche Lageranforderungen wie z. B. bei Bulkware-Lieferung und Bulkware-Lagerung müssen nicht erfüllt werden (z. B. Speziallagerung für hygroskopisch agierende Medikamenten-/Tablettensorten).
- Elektronische Schranksysteme erfüllen die Anforderungen der ADKA (siehe Abbildung 15).



Anforderungen erfüllt Elektronische Versorgungsschränke erfüllen Forderungen des Bundesverbandes Deutscher Krankenhausapotheker (ADKA)* Sichere und dokumentierte Arzneimitteltherapie für jeden Patienten zu jeder Zeit der Krankenhausbehandlung Vermeidung von Medikationsfehlern und offenen präventiven Umgang mit Beinahe-Ereignissen Einkauf, Beschaffung, Lagerung und Abgabe von Arzneimitteln nur mit Sachkenntnis des Krankenhausapothekers ➤ Bewertete Informationen über Arzneimittel und Medizinprodukte Kontinuierliche Dokumentation von Arzneimittelneben- und Wechselwirkungen Versorgungssicherheit mit Arzneimitteln > Handhabung potentiell gefährlicher Arzneimittel nur durch pharmazeutisches Personal mit entsprechender Sachkenntnis und technischer Ausstattung * Bundesverhand Deutscher Krankenhaus-Anotheke duncesverolari Deutschier In almerinlass-Apotheker (ADKA) e. V., Arzneimitteltherapie der Patienten im Krankenhaus – Arzneimittel-, Patienten-, Anwender-und Versorgungssicherheit sowie Wirtschaftlichkeit der Arzneimitteltherapie im Krankenhaus, Zukunftspapier Qualitätsgesicherte Arzneimitteltherapie des Bundesverbands Deutscher Krankenhaus Apotheker (ADKA) e. V., Version 2.1, 17.04,2006

Abbildung 15: Die ADKA-Anforderungen zielen auf die Verhinderung von Medikationsfehlern

4. Die Auswahl elektronischer Schranksysteme

Elektronische Versorgungsschranksysteme zur Unterstützung der Medikamenten- und Medikalproduktelogistik in Krankenhäusern werden von unterschiedlichen Herstellern angeboten. Solche Systeme entsprechen einer dezentralisierten Lösung, denn sie ermöglichen eine kontrollierte Entnahme von Medikamenten und Medikalprodukten aus automatisierten Stationsschränken mittelbar am Einsatzort (Station, OP-Saal, Intensivstation).

Die Entscheidung für eine Investition in ein elektronisches Versorgungsschranksystem sollte auf der Basis nachvollziehbarer Kriterien erfolgen. Diese Auswahlkriterien orientieren sich idealer Weise an Leistungsmerkmalen, die bei verschiedenen Herstellern unterschiedlich ausgeprägt sind und auf die Ziele der Patientensicherheit und Wirtschaftlichkeit signifikanten Einfluss haben.

Im Folgenden werden Leistungsmerkmale nach Funktion und Zweck beschrieben, die in diesem Sinn Entscheidungsrelevanz haben.

(1) Leistungsmerkmal: Entnahmeführung durch Licht (Guiding Lights)

⇒ Funktion

Das Pflegepersonal wird von einem Lichtsignal zum gewünschten Medikament geführt

⇒ Zweck

Vermeidung der Entnahme falscher Medikamente. Die Patientensicherheit wird erhöht, die Orientierung für das Personal vereinfacht (Poka-Yoke-Effekt).

(2) Leistungsmerkmal: Flexible Nutzung und Lagerhaltung

⇒ Funktion



Einlagerung und Verwaltung von Verbrauchsmaterialien (z. B. Spritzen, Kanülen, Tupfer) und Medikamenten (z. B. Paracetamol, Antibiotika) in einem Schrank (Kabinett) und Verwaltung über eine einzige Datenbank.

⇒ Zweck

Ausnutzen von begrenztem Raum zur Aufstellung von Schränken bzw. Einrichtung von Lagerflächen. Vermeidung zweier, unabhängig voneinander zu organisierender (steuernder) Logistiksysteme).

(3) Leistungsmerkmal: Einzeldosisausgabe mit überwachter Medikamentenverwaltung

⇒ Funktion

Mehrere unterschiedliche Medikamente können zur gleichen Zeit aus der Einzeldosis-Schublade entnommen werden. Einzeldosis-Ausgabeschublade mit automatischer first-in, first-out Steuerung.

⇒ Zweck

Überwachte Medikamentenverwaltung und Verringerung des Fehlerrisikos bei nichtüberwachter Medikamentenentnahme

(4) Leistungsmerkmal: Patientenspezifisches Fach

⇒ Funktion

Automatische Verwaltung von Medikamenten, die nicht routinemäßig im Kabinett gelagert sind, sondern patientenindividuell befristet zugerüstet werden (z. B. eigene Medikamente eines MS-Patienten: Copaxone-Spritzen zur täglichen Injektion).

⇒ Zweck

Reduzierung des Arbeitsaufwands für Ein- und Auslagerung der Medikamente. Ausschalten des Risikos einer Verwechslung der von zu Hause mitgebrachten Medikamente verschiedener Patienten.

(5) Leistungsmerkmal: Aufwärtskompatibilität

⇒ Funktion

Kontinuierliche Verbesserung und Erweiterung der Leistungsmerkmale bei Sicherstellung der Kompatibilität mit Altgeräten

⇒ Zweck

Sicherstellen, dass Aufwand und Kosten im Fall einer innovativen Weiterentwicklung des Systems (zusätzliche Leistungsmerkmale, Verbesserung der Sicherheit ...) möglichst gering sind.

Sicherstellen einer modularen Austauschbarkeit von Systemkomponenten, d. h. Vermeidung des Austauschs kompletter Systeme (Computer und Kabinett).

(6) Leistungsmerkmal: Aktives Bestandsmanagement und synchrones Nachfüllen sowie automatisches Nachbestellen

⇒ Funktion

Ständige Überprüfung des Lagerbestands im Kabinett und automatisches Auslösen einer Bestellroutine bei Erreichen des "Eisernen Bestands".

⇒ Zweck



Arbeitsentlastung und Reduktion von Fehlern durch Nutzer aufgrund Überprüfung und Eingabe der Nachfüllmengen produktautomatisch durch das System

(7) Leistungsmerkmal: Kabinett-Kapazität

⇒ Funktion

Unterbringung von Medikamenten und Medikalprodukten

⇒ Zweck

Raum- und platzsparende Lagerung durch Einziehen zusätzlicher Fachböden pro Zelle.

Flexible Auswahl der Anzahl von Türen beeinflusst Anzahl der Fachböden.

Optimal:

- Wahlmöglichkeit zwischen eins, zwei, drei oder vier Türen. Schubladenkonfiguration für zwölf und mehr Reihen/Spalten.
- (8) Leistungsmerkmal: Kabinettmaße/Kabinettgröße

⇒ Funktion

Unterschiedliche Kabinettgrößen ermöglichen flexible Ausstattung in Abhängigkeit des verfügbaren Platzes auf Station

⇒ Zweck

Zweckgerechte Ausstattung mit ein, zwei und/oder drei Zellen Kabinetten

5. Pharma-Controlling: die Pharmazeutische Steuerungstafel

Das Dashboard "Risiko-Controlling" enthält entscheidungsrelevante Informationen. Um ein Flugzeug sicherer, d. h. in jeder Flugphase (Start, Flug, Landung) zu jedem Zeitpunkt kontrolliert zu bewegen, werden Pilot und Co-Pilot laufend mit den "Vitalfunktionen" des Flugzeugs (Kabinendruck, Fahrwerkverfügbarkeit, Treibstoffreserve, …) versorgt, und sie erhalten zusätzliche Informationen (wie z. B. Luftdruck, Wetterlage, Verkehrslage, …) die ihnen insgesamt signalisieren, ob der Flug planmäßig fortgesetzt werden kann oder Handlungsbedarf für Korrekturen besteht.

Diese Informationen werden über die Instrumententafel, das Dashboard, bereitgestellt.

Aus der Sicht einer Führungskraft, die qualifizierte Entscheidungen zu treffen hat, beinhaltet ein Dashboard alle entscheidungsrelevanten Informationen, die notwendig sind, um einen bestimmten Verantwortungsbereich sowie die damit verbundenen Geschäftsprozesse beherrscht zu steuern.

Ein Dashboard ist damit auch ein strukturiertes System von Kennzahlen und entscheidungsrelevanten Informationen, die inhaltlich und bzgl. ihres Informationswerts aufeinander abgestimmt sind. Dashboards werden zugeschnitten auf den individuellen Informationsbedarf einer Führungskraft in Abhängigkeit von deren inhaltlichem Verantwortungsbereich (z. B. klinischer Pharmazeut; Oberarzt, Krankenhaus-Einkäufer) und der eingenommenen Hierarchieebene (Geschäftsführer des Krankenhauses; Leiter der Personalabteilung; Leiter des Medikalproduktelagers; Leiter der Apotheke/des klinischen Pharmazeuten; Mitglieder eines therapeutischen Teams). Kennzahlen haben die Funktion, eine Führungskraft über die aktuelle Situation im eigenen Verantwortungsbereich in informieren (= Berichtsfunktion), darüber hinaus sollen Kennzahlen entscheidungsrelevante Informationen über die zukünftige Entwick-



lung bereitstellen (= Frühwarnfunktion) und der Führungskraft Art, Schwere und Dringlichkeit einer Handlungsnotwendigkeit signalisieren.

→ Bestandteile von Dashboard-Kennzahlen

Dashboard-Kennzahlen sind wie folgt aufgebaut:

a) Inhaltliche Festlegung/Definition

Kennzahlen müssen eindeutig definiert sein; außerdem ist darauf zu achten, dass die zur Fütterung der Kennzahl erforderlichen Daten auch valide, zeitnah und ohne Aufwand beschafft werden können.

Ideal sind Kennzahlen, die aus Daten gespeist werden, die automatisch im Rahmen anderer routinemäßiger Datenvermarktungsprozesse anfallen (z. B. Retouren von Station).

b) Zweck und Informationswert

Eine Kennzahl stellt einen Indikator dar für ein bestimmtes Fehlerphänomen. Solche Erscheinungsformen bzw. sichtbare Konsequenzen begangener Fehler können im Zusammenspiel mit dem Instrument "Fehler-Möglichkeiten-und-Einfluss-Analyse" (FMEA) erkannt, analysiert und bewertet werden.

c) Festlegung der Interventionswerte

Für entscheidungsorientierte Kennzahlen sind Normalwert, oberer und unterer Interventionswert zu definieren. Dadurch erhält der Entscheider gezielt Signale, die ihn zum Eingreifen veranlassen.

Zur Analyse werden Varianzen (Sigma Shift) und die Frequenz von Ereignistypen herausgezogen (Häufigkeit des Auftretens, standalone Event, Zeitbezug).

d) Interventionshinweise

Ideal ist es, wenn mit einer Interventionsmarke auch Interventionshilfen i. S. einer normstrategischen Entscheidung mitgeliefert werden.

e) Fehlinterpretationsmöglichkeiten

Diese helfen dem Entscheider, Fehlentscheidungen zu vermeiden.

f) Benchmarks

Hilfreich sind (internationale) Vergleichswerte, um eine Orientierung und Standortbestimmung vornehmen zu können.

Die Kennzahlen in einem "Pharmaceutical Dashboard" müssen inhaltlich und von ihrer Struktur her so gewählt werden, dass ein Zusammenhang zwischen

- Qualität und Effizienz der klinischen Leistungsprozesse,
- Qualität und Effizienz der Zusammenwirkens von Arzt, Pflegekraft und klinischem Pharmazeuten,
- Wirtschaftlichkeit der Arzneimittelversorgung und
- Risiken für den Patienten

transparent sind.



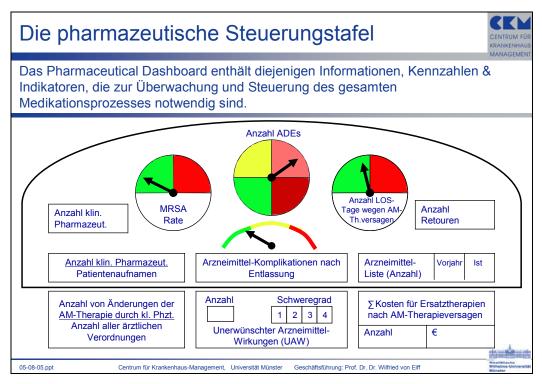


Abbildung 16: Arzneimittel-Controlling

6. Best Practices: internationale Erfahrungen mit dezentralem Unit Dose-Systemen

Im Medikationsprozess von der Medikamenten-Festlegung durch den Arzt, über die Kontrolle durch den Apotheker bis zur Verabreichung an den Patienten ist ein arbeitsteiliger Arbeitsund Kommunikationsprozess mit zahlreichen Fehlerquellen. Das zeigen z. B. die Erfahrungen im Hackensack University Medical Center (N.J.). Hier wurde durch Entwicklung eines "medication reconciliation process management" unter Verwendung elektronischer Medikamenten-Versorgungsschränke die Rate von Adverse Drug Events von 3,5 pro 1.000 Verabreichungen auf 1,0 pro 1000 innerhalb von 2½ Jahren reduziert (so die Aussage von Regina Berman, Director of Performance Improvement) anlässlich der Begutachtung des Krankenhauses im Rahmen des U.S. News Top 100-Vergleichs "America's Best Hospitals").

Kern des Medication-Reconciliation-Programs ist die elektronische Medikamentenausgabe und Medikationsüberwachung direkt am Patienten: Am Ort der Medikation wird die Richtigkeit der Medikation durch Vergleich des Unit-Dose-Barcodes mit dem Patienten-Barcode am Armband sichergestellt. Eine elektronische Medikationsliste (Medikament, Zeitpunkt, Dosierung, Unverträglichkeiten, wirkungsstörende Medikamenten-Interaktionen) wird bei Aufnahme des Patienten erstellt und ständig aktualisiert.

Der Grund: 50 % der ADEs (so die Analyse im Hackensack-Hospital) betreffen die Aufnahmephase des Patienten und beziehen sich auf "adverse drug interactions": Medikamentenunverträglichkeiten und wirkungsstörende Medikamenteninteraktionen. Viele Patienten kennen die vom Hausarzt verschriebenen Medikamente nicht bzw. können diese nicht im Hinblick auf Wirkungskomplikationen beurteilen.

Ähnlich überzeugende Erfahrungen mit einem Computerized-Physician-Order-Entry-System (CPOE) in Verbindung mit Automated-Dispensing-Machines (ADM) liegen laut Aussage von Hadewig Colen (Hospital Pharmacist) im Medisch Spectrum Hospital (Twente/Enschede) vor.



Die Ausgangssituation war wie folgt charakterisiert:

- ➤ Ein neu aufgenommener Patient musste 72 Stunden auf seine Erstmedikation warten. Nach Einführung reduzierte sich diese Verzögerungszeit auf 2 Stunden. Dies hatte Wirkung auf die Verkürzung der Verweildauer.
- ➤ 20 % der eingekauften Medikamente standen aufgrund von Diebstahl und Überschreiten des Verfalldatums nicht für Therapiezwecke zur Verfügung.
- ➤ 17.000 Retouren pro Jahr bescherten der Apotheke einen zusätzlichen zeit- und personalintensiven Handhabungsaufwand (Gesamtzahl der Medikamentenlieferung pro Jahr: 253.000 auf Stationen; 80.000 für individuelle Patienten; 200 Auslieferungsorte; 2.000 Betten).
- ➤ 40 % der vermeidbaren Behandlungszwischenfälle (adverse events) gingen auf Medikationsirrtümer zurück. Diese Irrtümer betreffen (u. a.)
 - zu 20 % eine Medikamentengabe an den Patienten zur falschen Zeit;
 - zu 3,3 % die Nichteinnahme des Medikaments und
 - zu 1,0 % die falsche Dosierung.

Ein Problem stellen auch Informationsabweichungen zwischen Station und Apotheke dar. Diese sind zu 32 % zurückzuführen auf manuelle Änderungen der Schwester auf Station.

Die Ursachen für Medikamentenirrtümer waren im Wesentlichen zurückzuführen auf:

- ➤ falsche Medikamentenausgabe;
- > Zeitdruck für das Personal;
- > mangelnde Verfügbarkeit eines benötigten Medikaments im Lager (out-of-stock);
- ➤ Kommunikationsmissverständnisse zwischen den Akteuren im Medikationsprozess;
- keine Kontrolle der Einnahme durch den Patienten:
- ➤ Patient ist zu geschwächt/krank für die Tabletteneinnahme;
- Medikament ist nicht verwendbar (falsch; Nebenwirkungen; Unverträglichkeiten).

Durch den Einsatz von elektronischen Versorgungsstationen (Abbildung 17) in Verbindung mit einer Reorganisation des Medikamenten-Verabreichungsprozesses (Administering Medication: Abbildung 19) und des Wiederauffüllungsprozesses (Replenishment) konnte die Fehlerrate reduziert werden; ebenso ging die Zahl der Retouren zurück und die Schwundrate infolge Diebstahl und Überschreitung des Verfallsdatums reduzierte sich auf Null.





Abbildung 17: Dezentrale Medikamentenausgabestation

Derartige elektronische Versorgungsschranksysteme werden in US-Krankenhäusern eingesetzt, um Medikamentenirrtümer zu vermeiden. Die Joint Commission (JCAHO) hat dieses logistische Versorgungsverfahren als Indikator für Patient Safety Initiatives akzeptiert. Bei der Zertifizierungen durch die JCAHO wird der prozessorientierte durchgängige Einsatz solcher Systeme mit einem höheren Qualitäts-Rating belegt.



Abbildung 18: Ausstattungsvarianten Kardiologie und Radiologie. Mischbetrieb (Arzneimittel und Medikalprodukte) erfolgt über die gleiche Steuerungssoftware



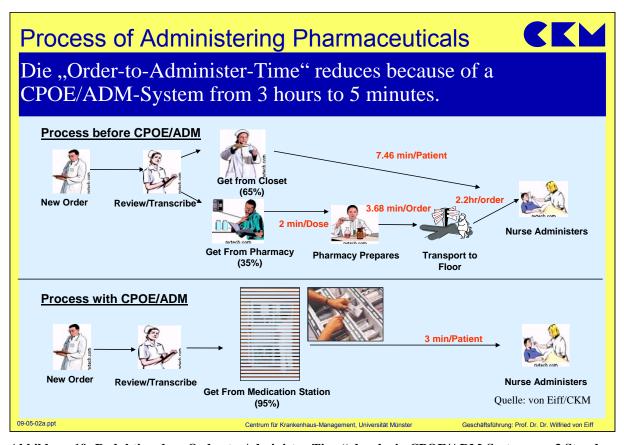


Abbildung 19: Reduktion der "Order-to-Administer-Time" durch ein CPOE/ADM-System von 3 Stunden auf 5 Minuten



Abbildung 20: Elektronische Versorgungsschränke im St. Joseph's Hospital (Phoenix/Arizona)



Der Einsatz von elektronischen Versorgungsschränken im Notfallbereich des St. Joseph's Hospital (Phoenix) bietet ein vergleichsweise hohes Maß an Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.



Abbildung 21: Elektronische Versorgungsschranksystem im Bellevue Hospital (New York)



The Electronic Cabin



The computer-based cabin contains 95 % of the medical products typically used on a certain ward, an ICU or inside the operating theatre.

Electronic-Cabin system on the Central ICU Ward at Bellevue Hospital New York



Foto: VE/CKM

E09-04-25appt

Abbildung 22: Das Versorgungsschranksystem eignet sich in besonderer Weise für Intensivstationen, Notfallversorgungseinheiten, Katheter-Labore und andere medizinische Organisationseinheiten mit einem Bedarf an hochwertigen Medikalprodukten



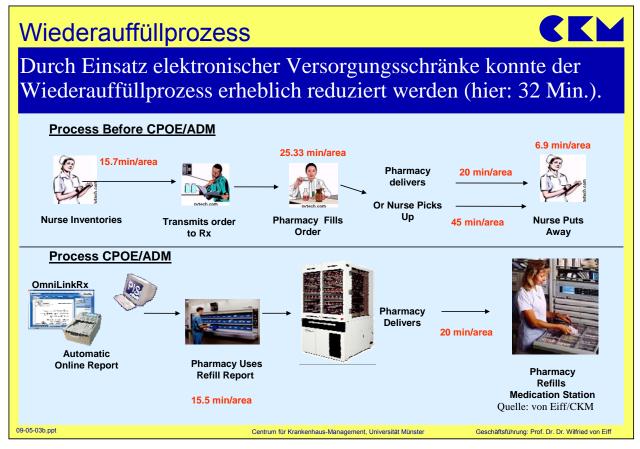


Abbildung 23: Zeitersparnis im Wiederauffüllungsprozess durch elektronische Versorgungsschränke (hier ca. 32 Minuten für einen Versorgungsbereich je Auffüllungsvorgang)

Die meisten Fehler wurden in den Prozessstufen

- ➤ Diagnoseerstellung und Bestellung (39 %),
- manuelle Datenübertragung der ärztlichen Anordnungen in das Bestellsystem (12 %) und
- ➤ Medikamentenverteilung (11 %) beobachtet.

Durch das neue System (gestützt auf elektronische Versorgungsschränke) konnten 50 % dieser Fehler beim Entstehen aufgefangen werden. Zudem sind mit der Einführung des neuen elektronisch gestützten Systems auch Wirtschaftlichkeitseffekte verbunden:

- ➤ So konnten im Krankenhaus in Enschede die gesamten Prozesskosten je "patient dose" von 0,34 €auf 0,29 €durch die elektronisch gestützte Prozessorganisation gekürzt werden.
- ➤ Das Kantonspital Thun (Schweiz) berichtet über kostenwirksamen Medikamentenverbrauch in Höhe von 22 % innerhalb von 17 Monaten.

In Deutschland existieren Anwendungen dieser Art und in dieser ablauforganisatorischen Konsequenz nicht. Das Aufstellen einzelner elektronischer Versorgungsschränke ist aufgrund der Erfahrungen mit verschiedenen internationalen Krankenhäusern weder zielführend im Sinne einer nachhaltigen Risikominimierung noch ökonomisch sinnvoll. Erst eine systemische Verbundlösung unter der Voraussetzung eines komplett reorganisierten Arbeitsablaufs und bei gleichzeitiger Nutzung von Standardisierungsvorteilen im Produktspektrum lassen sich nachhaltige Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsnachweise erbringen.



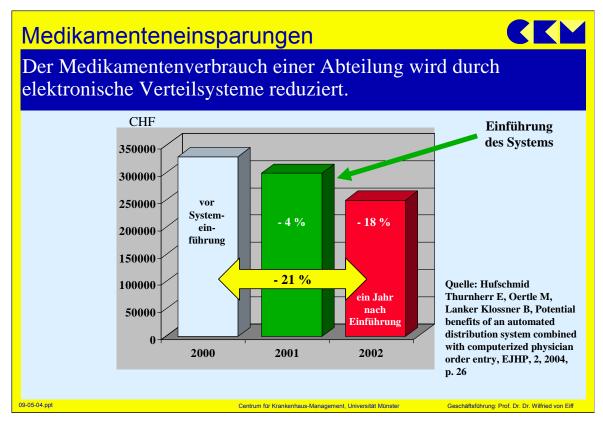


Abbildung 24: Reduktion des Medikamentenverbrauchs einer Abteilung durch elektronische Verteilsysteme

Quelle: Hufschmid Thurnherr et al., Potential benefits of an automated distribution system combined with computerized physician order entry, EJHP, 2-2004, S. 26

Im Kameda-Hospital (Kamogawa City, Japan), dem Spitzenkrankenhaus mit dem Ruf, besonders auf Patientenfreundlichkeit und Patientensicherheit Wert zu legen, stehen 10 Medikationsversorgungsschränke zur beherrschten Medikamentenverteilung auf 10 Stockwerke verteilt; insbesondere die Intensivstationen (Neugeborenen-ICU, Erwachsenen-ICU) sowie Stationen mit hohem Medikamentenumschlag (auch kostenintensiver Präparate) werden über dieses Order Entry and Dispensing System mit Pharmaka versorgt.

Die "Order-to-Administer-Time" beträgt nach Einführung des Systems im Minimum 11 Minuten: 25 bis 35 Minuten sind der Normalfall.

Bei der Einführung des Systems spielten vordergründige Kosteneinsparungsüberlegungen eine absolut untergeordnete Rolle für die Beschaffungsentscheidung. Dominante Entscheidungskriterien waren vielmehr Sicherheit für den Patienten und Arbeitserleichterung für das Personal, das in Japan im Schwesternbereich sehr knapp ist. Vor Einführung des Systems waren 35 % aller Behandlungszwischenfälle mit erheblicher Beeinträchtigung des Patienten-Outcome, anschließender Liegezeitverlängerung und medizinischer ungeplanter Zusatzbehandlung (Adverse Event; Sentinel Event) auf Medikamentenirrtümer zurückzuführen. Für das Kameda-Management ein ausreichender Grund für die Einführung des Elektronischen Versorgungsschrank-Systems in den medikamenten-kritischen Bereichen.

Weitere Praxisberichte, die den Nutzen solcher Systeme im Hinblick auf Risikosenkung, Qualitätsförderung und Wirtschaftlichkeit demonstrieren, konnten im Zuge der vom CKM durchgeführten internationalen Innovations- und Best Practice-Studie zusammengestellt werden:



- Im Wirral Hospital NHS Trust Organisation (UK) werden 80 % des Medikamentenbestands über elektronische Schranksysteme abgewickelt. In den ersten vier Monaten nach Implementierung konnte die Verteilungsfehlrate um 50 % gesenkt werden. 70 % der vorher benötigten Regale konnten entfallen; die beanspruchte Fläche reduzierte sich um 50 %
- ➤ Das Royal London Hospital (Whitechapel, UK) senkte die Verteilfehlrate um 70 %.
- ➤ Das Hospital Gregorio Maranon (Madrid) setzt das System im Bereich "Women and Children" ein. Die jährlichen Kosten belaufen sich auf 420.850,- Euro; die Einsparungen werden mit 578.000,- Euro (2002), 1.290.000,- Euro (2003), 1.239.000,- Euro (2004) angegeben. Der Lagerbestand im Intensivbereich ging um 43 % zurück. Die Produktlagerung reduzierte sich von ca. 40.000 Packungen (vor Automatisierung) auf ca. 22.000 Packungen.
- Im New Cross Hospital (Wolverhampton, UK) war nach Einführung der Automatisierungslösung die Arbeitsbelastung der im Prozess beteiligten Mitarbeiter um 19 % niedriger. Insbesondere der Arbeitsaufwand beim Wiederauffüllen der Maschine war um 80 % geringer. Die Überstunden gingen um 55 % zurück. Reduziert wurde auch die Laufstrecke für beteiligte Mitarbeiter um 5,5 km pro Tag, was etwa einer Arbeitsstunde entspricht.
- Für das University Medical Center of Southern Nevada war die Entscheidung für ein elektronisches Medikamentenverteilsystem primär strategisch motiviert. Ziel war eine deutliche Verbesserung des Risikoprofils des gesamten Krankenhauses, um sich im Wettbewerb gegen andere Krankenhäuser wirkungsvoller abzugrenzen. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse bei Chemotherapeutika zeigte folgende Resultate:

Jede Falschdosierung bewirkt durchschnittlich eine Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes von 2,3 Tagen, bei Kosten von 1.500,- USD pro Tag. Bei 8 Fehlern summiert sich dies auf 27.600,- USD. Durch das elektronische "Patient Safety Medication Management" reduzierte sich die Zahl der Fehler auf 2, was Einsparungen in Höhe von 20.700,- USD zur Folge hatte (ca. 400 %).

Über diesen Wirtschaftlichkeitseffekt hinaus, muss der immaterielle Schaden eines Fehlers im Rahmen des Krankenhaus-Marketings beachtet werden. Jeder Vorfall trägt zu einer Verschlechterung des Rufs in der Öffentlichkeit bei. Außerdem ist die Reakkreditierung durch die JCAHO gefährdet.

Einsatzvoraussetzungen für elektronische Schranksysteme

Elektronische Schranksysteme entfalten ihre Qualitätssicherungs- und Wirtschaftlichkeitseffekte erst dann, wenn das komplette Versorgungsmanagement zielgerichtet und prozessorientiert umgesetzt ist.

Das isolierte Aufstellen von Schränken bringt die gewünschten Effekte nicht hervor. Vielmehr muss der gesamte Versorgungsprozess restrukturiert werden und die Unternehmenskultur ist im Hinblick auf eine "Patient Safety Culture" weiterzuentwickeln.

Die im Jahr 2002 von der Nationale Health Group (NHG, Singapur) initiierte "Medication Safety Collaborative", an der sich das Alexandra Hospital (AH), das National Health Hospital (NUH) und das Tan Tock Seng Hospital (TTSH) beteiligten, stand unter der Zielsetzung der "10 Rs" (Abbildung 25).



THE TEN RIGHTS OF Drug Administration

Medication errors represent a significant risk to patient safety.

Doctors and nurses should observe the "Ten Rights" of drug administration, especially for parenteral drugs to reduce errors,



Abbildung 25: Die "10 Rs" des Medikations-Managements

Weiterhin wurden "Evidence-based Interventions" eingeführt, die systematisch das menschliche Fehlerpotential reduzieren sollten, indem typische Fehlerbereiche "narrensicher" (Poka Yoke) gemacht wurden.

Abbildung 29 zeigt, wie der fehlerträchtige Bereich der Abkürzungen sicherer gemacht werden kann. Hier geht es um eine typische Einstellungs- und Verhaltensbeeinflussung.



High-Risk Abbreviations DO NOT use the following high-risk abbreviations when prescribing medications



Spell Out	Do Not Write
unit	u or U
international unit	iu or IU
mcg	ug or UG
every other day	QOD, god or eod
Order medications by DO NOT use abl	
methotrexate	MTX
morphine sulphate	MS or MSO4
magnesium sulphate	Mg\$O4

- DO NOT USE a trailing zero when doses are expressed in whole numbers. Write 10mg NOT 10.0mg
- USE a leading zero before the decimal when the dose is less than a whole unit. Write 0.5mg NOT .5mg

Abbildung 26: Abkürzungen jeder Art (maschinell, handschriftlich) sind Fehlerquellen mit hohem Risi-kopotential

Weiterhin wurden in allen drei Hospitälern die Apotheker mit neuen Aufgaben betraut: Intensive Care Pharmacists nehmen an den Visiten teil, überprüfen die Medikamentenverschreibungen und stehen dem Pflegepersonal beratend zur Seite. Sie sind verantwortlich für die Medikamentensicherheit, d. h. sie spüren Fehlerquellen auf und identifizieren Notwendigkeiten zur Prozessverbesserung.

Schließlich gehört es zum Standard, dass in allen drei Häusern regelmäßig eine Mitarbeiterbefragung durchgeführt wird, die über Einstellung und Verhalten des Personals zum Theme Risiko eine Rückkopplung geben soll (Abbildung 27).



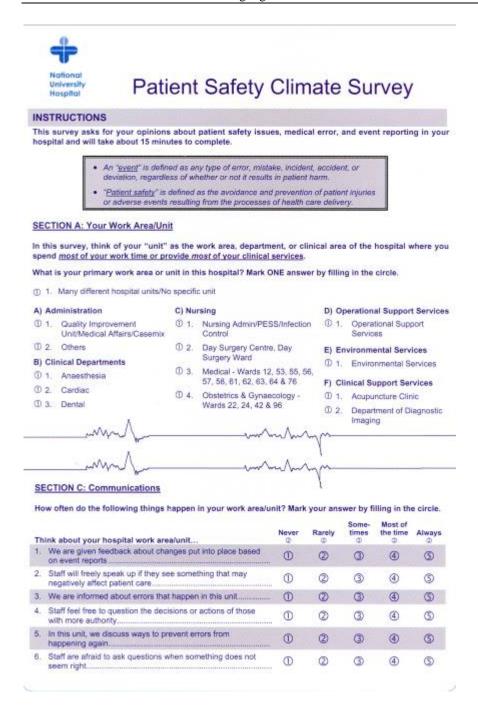


Abbildung 27: Der Risikograd von Krankenhaus-Leistungsprozessen hängt wesentlich ab vom Risikobewusstsein des Personals und den organisatorischen Rahmenbedingungen.

Ziel ist es, eine organisationskulturelle Weiterentwicklung zu erreichen, in deren Mittelpunkt das Verständnis für offene Kommunikation und Lernen aus Fehlern steht. Dazu gehört auch die Einführung von Kennzahlen und Messkriterien, durch die die Leistungsfähigkeit des Medikationssystems transparent gemacht werden kann.



7. Patientenorientierte Medikamentenversorgung als Teil der Qualitätssicherung: der Arzneimittelprozess im KTQ-System

Ansätze zur patientenorientierten Arzneimittelversorgung sind nur dann wirksam, wenn

- ➤ die Arbeits-, Informations- und Entscheidungsprozesse allen Beteiligten bekannt sind,
- ➤ die Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit des Organisationsablaufs durch Kennzahlen zeitnah überprüfbar sind, und
- Automatismen in den Versorgungsprozess eingebaut sind, durch die auf notwendige Medikamentenumstellungen reagiert, Fehler erkannt und Abstellmaßnahmen eingeleitet werden.

Inwieweit derart "beherrschte Prozesse" in einem Krankenhaus existieren, wird im KTQ-System überprüft; benutzt wird die sog. PDCA-Methodik (siehe

Insbesondere zwei Kriterien hält KTQ vor, um eine Beurteilung der Medikamentenversorgung vorzunehmen. Nachfolgend wird dargestellt, wie diese Kriterien im aktuellen KTQ-System beschreiben sind und welche Ergänzungen aus Sich des Verfassers sinnvoll wären, um eine patientenorientierte Mediversorgung zu erreichen.

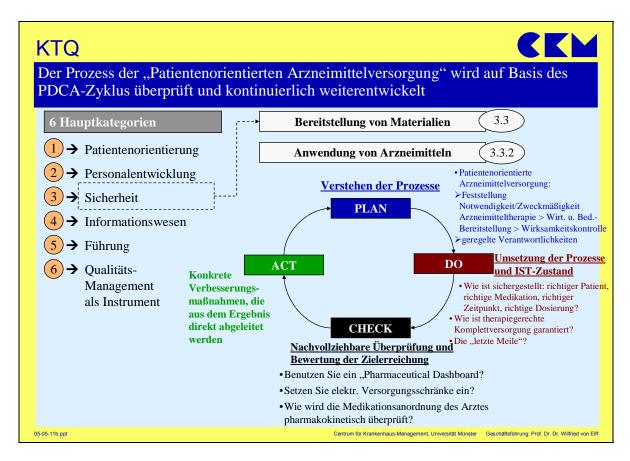


Abbildung 28: Der PDCA-Zyklus basiert auf dem Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung, wobei in die Organisation Automatismen zur Schaffung von Verbesserungsanlässen eingebaut sind

→ Kriterium: "Anwendung von Arzneimitteln"

Dieses Kriterium (sieh KTQ-Manual 3.3.2) ist orientiert an dem Leitsatz: "Im Krankenhaus existiert ein geregeltes Verfahren zur Anwendung von Arzneimitteln."



Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit den Ursachen und der Natur von Medikationsfehlern sowie im Hinblick auf die Verfügbarkeit neuer Technologien sowie unter Berücksichtigung von bisher ungenutzten Synergien zwischen Herstellern, Apotheken und Anwendern, erscheint eine Anpassung dieses Leitsatzes als zweckmäßig: "Im Krankenhaus existiert ein geregeltes Verfahren zur bedarfsgerechten (richtiges Medikament, richtige Dosierung, richtiger Zeitpunkt, richtige Zubereitung, richtige Darreichungsform, richtiger Patient) und wirtschaftlichen (verschwendungsfreien) Versorgung und Anwendung aller therapierelevanter Arzneimittel." Unter Verwendung der PDCA-Methode werden im KTQ-Systeme folgende Leitfragen vorgegeben, die dem Anwender helfen sollen, eine beherrschte Organisation der Medikamentenversorgung schrittweise zu etablieren.



- 1. Beschreiben Sie Ihre Regelungen zur
 - Anwendung von Arzneimitteln
 - Bestellung und Lagerung von Arzneimitteln
 - zum Zugang mit Zytostatika und zur Zubereitung aseptischer Lösungen
 - zum Umgang mit Betäubungsmitteln
- 2. Inwieweit sind strukturierte Vorgehensweisen zur Vermeidung von Komplikationen in der Arzneimitteltherapie, wie z. B. bei Neben- und Wechselwirkungen, Inkompatibilität, Überdosierung u. a., geregelt?
- 3. Inwieweit gibt es einen krankenhausinternen Meldeweg über unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Vorkommnisse/Beinahe-Vorkommnisse (wie z. B. Dosierungsfehler, Falschanwendungen oder Verwechslungen von Arzneimitteln)? Wie gewährleisten Sie eine umfassende und zeitnahe Aufklärung?

Folgende Ergänzungen scheinen zukünftig sinnvoll zu sein:

- 4. Beschreiben Sie den Prozess der patientenorientierten Versorgung von der
 - Ermittlung der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit einer bestimmten Arzneimitteltherapie durch den Arzt, über die
 - wirtschaftliche und bedarfsgerechte Bereitstellung der Medikamente für den Patienten bis hin zur
 - Wirksamkeitskontrolle und ggf. Neuorientierung der Medikationsentscheidung.
- 5. Gibt es systematisch in dem Prozess eingebundene Kontrollmechanismen zur Risikoerkennung existieren?
- 6. Gibt es Prozessregelungen und organisatorische Automatismen, die für eine kontinuierliche Verbesserung von Prozessqualität, Prozesswirtschaftlichkeit, Prozessresultat und Risikoreduktion sorgen?
- 7. Ist die Medikamentenlogistik in der "letzten Meile" zum Patienten organisiert mit dem Ziel, Medikationsfehler zu vermeiden und die Identität zwischen Patient und Medikation zu sichern?





- 1. Inwieweit ist die ggf. aseptische Zubereitung (z. B. Lösung zur totalen parenteralen Ernährung, Opiate, Zytostatika, Antibiotika) unter der Verantwortung eines Apothekers sichergestellt?
- 2. Wie gewährleisten Sie die zeitnahe Verfügbarkeit qualitative hochwertiger Informationen zur unerwünschten Nebenwirkungen bei Arzneimitteltherapien (z. B. Interaktionen, Kompatibilität von Infusionen, Behandlung von Patienten mit Niereninsuffizienz)?
- 3. Wie wird die Arzneimittelversorgung rund um die Uhr sichergestellt?

Vorschläge zur Erweiterung:

- 4. Wie wird im veränderten Prozess sichergestellt und überprüft, dass der Patient die für ihn appropriate Medikation verschrieben bekommt?
- 5. Wie wird sichergestellt, dass
 - der richtige Patient,
 - die richtige Medikation,
 - zum richtigen Zeitpunkt,
 - in der richtigen Dosierung,
 - in der richtigen Zubereitung

erhält?

- 6. Wie wird erreicht, dass Fehler auf der "letzten Meile" zum Patienten vermieden werden?
- 7. Welche Entscheidungsregeln und Organisationsautomatismen stellen sicher, dass Fehler in der Medikation erkannt und abgestellt werden?
- 8. Wie vermeiden Sie Übertragungsfehler, Interpretationsfehler zwischen Arzt und Pflegekraft?
- 9. Wie schnell und irrtumsicher werden Medikationsänderungen umgesetzt?



1. Inwieweit wird durch Stationsbegehungen die Einhaltung der Regelungen überprüft (z. B. Fehlbestände, Verfallsdaten)?

Vorschläge zur Erweiterung:

- 2. Benutzen Sie ein pharmaceutical Dashboard und welche Informationen, Kennzahlen und Indikatoren zum Prozesscontrolling werden benutzt?
- 3. Wird der gesamte Medikationsprozess regelmäßig auf Wirksamkeit und Sicherheit überprüft?
- 4. Werden die im Medikamentenversorgungsprozess eingesetzten Geräte (z. B. Glukosemonitoring) regelmäßig gereinigt, desinfiziert und kalibriert?



- 5. Gibt es ein CIRS für Medikamentenmanagement?
- 6. Ermitteln Sie Anzahl und Konsequenzen von
 - Adverse Drug Events (Arzneimittelzwischenfälle mit erheblichen den Gesundungsprozess beeinflussenden Konsequenz)
 - Near Misses (Beinahezwischenfälle)?
- 7. Ermitteln Sie die Anzahl der Retouren?
- 8. Ermitteln Sie den Medikamententyp und den Medikamentenwert, der durch Überschreiten des Verfalldatums, durch Veränderung der Medikationsanordnung oder Schwund nicht mehr eingesetzt werden kann und zu entsorgen ist?
- 9. Stellen Sie durch befristeten Einsatz eines klinischen Pharmakologen fest (z. B. zwei Wochen), wie viele Änderungen der Medikationsanordnung des Arztes aus pharmakutdynamischen Gründen abgeändert werden?
- 10. Bewerten Sie die Änderungsvorschläge des klinischen Pharmazeuten im Hinblick auf
 - therapeutische Wirksamkeit,
 - Verweildauer.
 - Differenzkosten?



- Nehmen Sie bitte Bezug auf alle Prozessbeschreibungen, die im DO und CHECK beschrieben sind.
- Beschreiben Sie, wie diese Verbesserungsmaßnahmen ggf. in die erneute Prozessplanung einfließen

Vorschläge zur Erweiterung:

- Vergleichen Sie die ermittelten Daten und Verbesserungsmaßnahmen mit einer Best Practice aus einem anderen Krankenhaus oder führen Sie einen Benchmark gegen ein sog.
 "Excellence Modell" durch.
- Arbeiten Sie Unterschiede in den Effizienz- und Risikostrukturen von Medikationsversorgungsprozessen in der Verwendung von zentralen sowie dezentralen Unit Dose Konzepten (inbes. Elektronischen Versorgungsschränken) und vergleichen Sie diese Abläufe mit
 dem Ist-Ablauf in Ihrem eigenen Krankenhaus

BEWERTUNG



	Maximal erreichte Punkte	Erreichungs-	Durchdringungs-	
PDCA-Schritt	jeweils für (E) und für (D)	grad (E)	grad (D)	Ergebnis
PLAN	3	E:	D:	1/2 (E+D)
DO	9	E:	D:	1/2 (E+D)
CHECK	3	E:	D:	1/2 (E+D)
ACT	3	E:	D:	1/2 (E+D)
Summe	18			
Endergebnis	max. 27			

→ Kriterium: "Gewährleistung der Patientensicherheit"

Dieses Kriterium ist orientiert an dem Leitsatz: "Für den Patienten wir eine sichere und unmittelbare Umgebung gewährleistet und Maßnahmen zur Sicherung von Eigen- und Fremdgefährdung umgesetzt."

In diesem Kriterienbereich geht es im Wesentlich um die Sicherheit des Patienten vor Eigenund Fremdgefährdung. Insofern ist es ratsam, solche Prüfkriterien in den PDCA-Katalog aufzunehmen, die einerseits den Medikamentenversorgungsprozess betreffen andererseits aber spezielle berücksichtigen, dass auch der Patient durch seine Compliance (also seine Bereitschaft, an der Therapie aktiv und verständig mitzuwirken) beeinflussen kann. Für den Fall, dass einer positiven Compliance der Patienten aus Gründen fehlender Einsicht, mangelnden Verständnisses, eingeschränkter Mobilität usw. nicht ausgegangen werden kann, ist der Medikationsprozess durch Maßnahmen zur Sicherstellung von Compliance-Handlungen zu unterstützen.



- 1. Inwieweit stellen Sie sicher, dass die Aufsichtspflicht für Patientengruppen, die der Aufsichtspflicht bedürfen (z. B. Kinder) geregelt ist.
- 2. Beschreiben Sie die Handlungsanweisungen für Mitarbeiter zur Aufsichtspflicht für bestimmte Patientengruppen.
- 3. Wie ist gewährleistet, dass Ausstattung, Anschlüsse und Ausrüstung des Krankenhauses für den Gebrauch durch Kinder geeignet bzw. gesichert sind?
- 4. Psych.: Inwieweit gibt es ein spezialisiertes Management zum Umgang mit Krisenintervention (z. B. bei aggressivem und suizidalem Verhalten)?

Vorschläge zur Erweiterung:

- 5. Inwieweit stellen Sie sicher, dass der Patient seine Medikamente verordnungsgerecht einnimmt?
- 6. Wird darauf geachtet, dass der Patient Flüssigkeit aufnimmt, um unter anderem, aufsteigende Harnwegsinfektionen zu vermeiden?





- 1. Wie gewährleisten Sie, dass zu beaufsichtigende Patienten in den ihnen vertrauten Aktivitäten sicher sind?
- 2. Wie werden Patienten vor von ihnen selbst ausgehenden Sicherheitsrisiken geschützt?
- 3. Wie werden Mitpatienten vor Sicherheitsrisiken geschützt, die von anderen Patienten ausgehen?
- 4. Wie wird bei den Maßnahmen zur Gewährleistung der Patientensicherheit sorgsam zwischen Schutz und Wahrung der persönlichen Freiheit abgewogen?

Vorschläge zur Erweiterung:

- 5. Wie gewährleisten Sie, dass der Patient die Medikation verordnungsgerecht einnimmt?
- 6. Wie gewährleisten Sie, dass der Patient ausreichend Flüssigkeit aufnimmt?



Beschreiben Sie, wie die regelmäßige, nachvollziehbare Überprüfung und Bewertung der Zielerreichung der im DO dargestellten Prozesse erfolgt, ggf. gemessen an den Zielen des PLAN (Kennzahlen, Messgrößen).

- 1. Führen Sie eine z. B. auf bestimmte Patientengruppen bezogene Unfallstatistik?
- 2. Finden regelmäßig Begehungen und Begutachtungen der Bereiche unter dem Aspekt der Patientensicherheit statt?

Vorschläge zur Erweiterung:

- 3. Wird regelmäßig überprüft, inwieweit auch bei Non-Compliance-Patienten bzw. auch bei immobilen und verwirrten Patienten die Organisation der Medikamentengabe überprüft wird?
- 4. Wird im Fall des Auftretens aufsteigender Harnwegsinfektionen auch die Organisation der Medikamentengabe überprüft?



Beschreiben Sie die Verbesserungsmaßnahmen die aus den Ergebnissen des CHECK abgeleitet haben.

- Nehmen Sie bitte Bezug auf alle Prozessbeschreibungen, die im DO und CHECK beschreiben sind.
- Beschreiben Sie, wie diese Verbesserungsmaßnahmen ggf. in die erneute Prozessplanung einfließen.





	Maximal erreichte Punkte	Erreichungs-	Durchdringungs-	
PDCA-Schritt	jeweils für (E) und für (D)	grad (E)	grad (D)	Ergebnis
PLAN	3	E:	D:	1/2 (E+D)
DO	9	E:	D:	1/2 (E+D)
CHECK	3	E:	D:	1/2 (E+D)
ACT	3	E:	D:	1/2 (E+D)
Summe	18			
Gewichtung als				
Kernkriterium	mal 1,5			
Endergebnis	max. 27			

8. Fazit: Zusammenfassung und Ausblick

Wie gezeigt wurde, kann die Fehlerrate bei Medikamenten durch zwei Maßnahmen maßgeblich reduziert werden:

- Einsatz von klinischen Pharmazeuten in den Bereichen Arzneimittelanamnese, Arzneimittelkonsil mit Freigabefunktion, Arzneimittel-Monitoring und Arzneimittel-Controlling
- Einführung von zentralen bzw. dezentralen Unit Dose-Systemen. Diese Systeme reduzierten die Fehlerrate erheblich.

Für orale Arzneimittel gibt der Sachverständigenrat in seinem Gutachten 2007 die Fehlerrate zwischen 0,2 und 5,1 % an; ein Unit Dose-System für orale Medikamente drückt die Fehlerrate auf unter 1 %.

Dezentrale Unit Dose-Systeme erhöhen Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zusätzlich gegenüber zentralen Systemen dadurch, dass sie den "Produktionsprozess" in der Apotheke verschlanken (keine Entblisterung; keine Sonderlager für Schüttware mit Licht-, Temperatur- oder Wasserempfindlichkeit [Hygroskopie]) und eine Unit Dose vollautomatisch bereitstellen, die alle Medikationskomponenten einer patienten-individuellen Therapie abdeckt: orale Medikamente, Infusionen, aufgezogene Injektionen, Ampullen, Salben etc.

Die optimale Lösung für eine patientenorientierte sichere und wirtschaftliche Medikamentenlogistik umfasst nicht nur das organisierte Zusammenspiel zwischen klinischen Pharmazeuten und dezentralem Unit Dose Management, sondern bezieht insbesondere auch das Aufnahmenmanagement (Medikationsanamnese) sowie das Entlassungsmanagement (Monitoring von Folgewirkungen nach Entlassung) mit ein.

Der Stellenwert des klinischen Pharmakologen im Hinblick auf Patientensicherheit, medizinische Behandlungs-(Prozess-) und Ergebnisqualität (medizinisches Resultat und Patienten-Outcome wird steigen; dezentrale Unit Dose-Systeme unter Verwendung von elektronischen Versorgungsschränken sind ein zweckmäßiges Konzept zur Steigerung der Arbeitseffizienz klinische Pharmakologen.



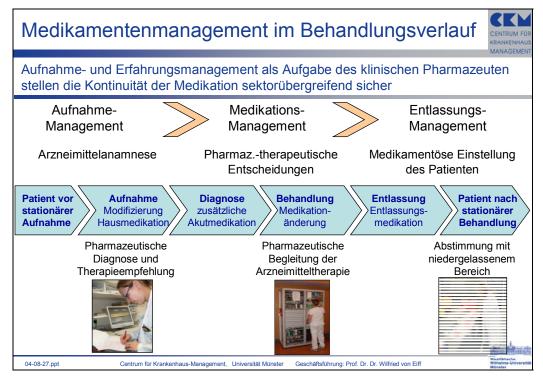


Abbildung 29: Das Medikamenten-Management der Krankenhäuser wird ganzheitlich auf den niedergelassenen Bereich ausgedehnt, um die Wirkungen der Therapie nach Entlassung zu kontrollieren (Drug Monitoring).

Wesentlichen Anteil an der Optimierung der "patientenorientierten Arzneimittelversorgung" haben Pharmaindustrie und Pharmahandel: Packungsgrößen, Verpackungsart (Lichtempfindlickeit, Sterilität, Schutz vor hygroskopischen Effekten, Stabilität der Packung und Robustheit der Packung), Anlieferungs- sowie Wiederauffüllungs-Modus, Bestellabwicklung, Rechnungslegung und Faktorierung beeinflussen die Kapitalbindung, die Betriebskosten, die Fehlerrisiken und die Finanzierungskosten.

Es kommt darauf an, den Prozess der "patientenorientierten Arzneimittelversorgung" ganzheitlich i. S. des Wertschöpfungskettenansatzes (PORTER) zu verstehen. Danach sind die signifikantesten Effekte im Hinblick auf Medizinische Qualität, Patientensicherheit, Therapiewirksamkeit, Patient Outcome, Compliance-Verhalten des Patienten und Risikobewusstsein der Mitarbeiter sowie Kosten und Gewinn dann zu erreichen, wenn sich alle Spieler in der Wertkette prozessoptimal verhalten: Konzentration auf das eigene Kerngeschäft, Übertragung von Aufgaben auf Organisationseinheiten mit der größten Expertise, Minimierung der Organisationsprinzipien "One Piece Flow" und "fallabschließende Organisation". In Abbildung 30 ist das Grundprinzip der Wertkette einer Krankenhaus-Apotheke dargestellt.





Abbildung 30: Wertschöpfungskette und Infrastruktur der Krankenhaus-Apotheke

Die Vorteile des Wertketten-Managements sind in dem Maß mobilisierbar, in dem es gelingt wirkungsvolle Kooperationen nachhaltig zu organisieren. So wichtig Wettbewerb für die Innovationsentwicklung ist, so schädlich kann er sich auswirken, wenn singuläre Unternehmensziele die Meta-Ziele einer Wertschöpfungskette behindern: nämlich medizinische Qualität, Patientensicherheit und wirtschaftliche Leistungserbringung zur Entlastung der solidar finanzierten Krankenversicherung.

Vor diesem Hintergrund geht es darum, klassische Wettbewerbsstrukturen auf Basis des "Gewinner-Verlierer-Prinzips" zugunsten eines Coopetition-Ansatzes mit "Gewinner-Gewinner-Prinzip" zu überwinden. Kooperatives Konkurrieren erhöht den Mehrwert für den Nutzer (Kunden) einer Wertschöpfungskette: den Patienten und die solidare Versichertengemeinschaft.

Der Coopetition-Ansatz ermöglicht die nachhaltige Bereitstellung "innovativer Dienstleistungen": Dies sind Leistungsangebote mit einem besonderen Mehrwert für den Patienten; gleichzeitig liefern diese Leistungen Kosteneinsparungen in einer Höhe, die ihre Finanzierungskosten übersteigen. Damit entstehen Vorteile für den Patienten ebenso wie für das Krankenhaus und die in die Wertkette eingebundenen Industriepartner bzw. Servicedienstleister.

Repräsentiert wird der Coopetition-Ansatz durch das sogenannte Wertnetz (siehe Abbildung 31); es zeigt alle Spieler und deren gegenseitige Abhängigkeiten sowie Kooperations-Chancen.

Eine besondere Rolle kommt dem Komplementär zu. Wenn die eigenen Kunden (also der Apotheker) das Leistungsangebot der Apotheke höher bewerten, sofern sie auch das Leistungsangebot des Komplementär haben (also das Komplement-Produkt), als wenn sie nur das Produkt der Apotheke allein haben, dann liegt ein komplementärer Mehrwertverbund vor. Ein banales Beispiel: Käfer-Weißwurst und Luise Händelmeier-Senf (süß) sind Komplementäre, weil die meisten Menschen Weißwurst lieber mit als ohne süßen Senf mögen. Unter Einbezug des Lieferanten ist ein Spieler ein Komplementär der Apotheke, wenn es für einen Lieferanten



attraktiver ist, die Apotheke zu beliefern, wenn er auch gleichzeitig den anderen Spieler beliefert, als wenn er die Apotheke allein beliefert.

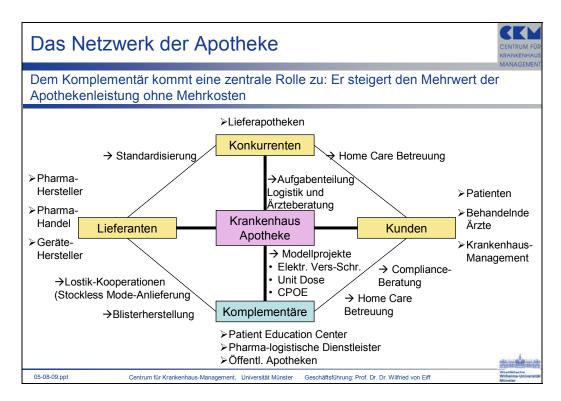


Abbildung 31: Ziel von Coopetition ist es, kooperativ zu konkurrieren



FAQs (Frequently Asked Questions)

rund um den Einsatz von Automated Drug Dispensing Machines (ADM)

- ➤ Wird die Krankenhaus-Apotheke durch ADMs ersetzt?
 - ⇒ Nein! Aber die Rolle des Apothekers wandelt sich vom Logistikmanager zum pharmazeutischen Therapieberater für den Arzt.
- ➤ Wer befüllt die ADMs?
 - ⇒ Die Apotheke. Dadurch wird der Wiederauffüllungsprozess sicherer und wirtschaftlicher, da er krankenhausweit aus einer Hand organisiert wird. Es sind aber auch andere Organisationsformen klinikindividuell möglich. Die Erstbestückung erfolgt immer in Abstimmung mit der Apotheke; die Logistik kann auch ohne Beteiligung der Apotheke organisiert werden, sofern dies gewünscht wird.
- ➤ Welcher Unterschied besteht zwischen ADM und Unit Dose System?
 - ⇒ Beim Unit Dose System werden bereits ausgeplisterte Medikamente eingelagert. Wird ein Medikament abgesetzt, müssen diese Medikamente vernichtet werden. Bei ADM erfolgt eine stationsbezogene Lagerung im Plister; diese können jederzeit weiterverwendet werden.
- ➤ Wo und durch wen wird die Verordnung eingetragen?
 - ⇒ Im Idealfall gibt der verordnete Arzt direkt über seinen PC oder Palmtop die Medikationsdaten ein; ansonsten erfolgt die Eingabe über den Apotheker.
- ➤ Kann das ADM Verordnungsfehler verhindern?
 - ⇒ Eine Falscheingabe durch den Arzt führt zu einem solchen Fehler. Diese Schnittstelle im Ablauf der Medikamentenadministration ist maschinell nur dann "narrensicher" (poka yoke) organisierbar, wenn vor der Verordnungseingabe das Krankheitsbild in das System eingegeben wurde und daraufhin eine Überprüfung von Cochrane-Daten automatisch stattfindet.
- ➤ Greift das ADM ein, wenn ein Patient eine gewichtsbedingt zu hohe Dosis zu erhalten droht oder unerwünschte Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten oder Krankheitsbildern wahrscheinlich sind?
 - ⇒ Diese Konstellationen werden sofort automatisch überprüft und der Sachverhalt direkt an die Station übermittelt. Durch ein optisches Signal werden die Pflegekräfte in Kenntnis gesetzt.
- ➤ Nach welchen Organisationsgrundsätzen entnehmen und stellen die Schwestern die Medikamente?
 - ⇒ Entnommen und gestellt wird entweder einmal pro Tag oder jeweils zu den Einnahmezeitpunkten.
- ➤ Verhindert das ADM, dass Medikamente das Verfallsdatum überschreiten?
 - ⇒ Ja. Es wird regelmäßig eine Verfallsliste generiert. Dadurch wird sichergestellt, dass auf Station in der Apotheke jederzeit bekannt ist, welche Medikamente wann betroffen sind. Ein rechtzeitiger Austausch sichert die Verfügbarkeit gültiger Medikamente. Ergänzt wird die Organisation durch ein Rückgaberecht, das mit dem Lieferanten auszu-



handeln ist. Durch diese Bestandstransparenz kommt man mit vergleichsweise geringen Lagerbeständen aus.

- ➤ Kann das ADM Retouren verhindern?
 - ⇒ Ja. Denn es kommt nur auf Station an, was dort auch bebraucht wird.
- ➤ Etwa 20 % der Medikamentenirrtümer gehen darauf zurück, dass Patienten ihre Medikamente zu falschen Zeit bekommen bzw. einnehmen. Wird dies durch ADM vermieden?
 - ⇒ Nein. Dieses Problem ist organisationsinduziert und ist gleichzeitig eine Frage der Führung und des Qualitätsbewusstseins.
- ► Kann ADM die Nichteinnahme eines Medikaments verhindern?
 - ⇒ Nein! Auch dies ist eine Organisations- und Disziplinfrage: Der "menschliche Faktor" ist durch noch so intelligente Technik nicht auszuschalten.
- ➤ Können Fehler in der Medikamentenzuteilung durch ADM verhindert werden?
 - ⇒ Eine 100prozentige Verhinderung ist dann denkbar, wenn der Patient RFID-gestützt am Krankenbett als Person mit Krankheitsbild und Medikationsanordnungen identifizierbar ist. Denkbar ist auch der Einsatz eines Barcode-Systems. Am Patientenarmband, das diese medikamentenbezogenen Risikodaten i. S. einer Risiko-Patienten-Akte enthält, geht kaum ein Weg vorbei.
- ➤ Welche Vorteile hat ADM für das Stationspersonal?
 - ⇒ Das Stationspersonal wird von allen logistischen T\u00e4tigkeiten, von der Bestands\u00fcberweisung, Organisation von Retouren, Wiederauff\u00fcllung, Bestandsmanagement etc. v\u00fcllig entlastet und kann sich intensiver um die Patienten k\u00fcmmern. Dies ist im "Dienstleistungsbetrieb Krankenhaus" essentiell f\u00fcr ein erfolgreiches Bestehen auf dem Markt.
- Für welche Einsatzbereiche eignen sich ADM besonders gut?
 - ⇒ ADMs sind grundsätzlich immer dann zweckmäßig, wenn Mensch-Maschine-Schnittstellen (z. B. Dateneingaben) oder Mensch-Mensch-Schnittstellen (z. B. händische Übertragung von Daten; Übertragung handschriftlicher Daten durch eine 3. Person in ein anderes Medium) vermieden werden können, da an diesen Übergabestellen die meisten Fehler passieren.
 - ADMs eignen sich aus Gründen der Risikominimierung und Qualitätssicherung ebenso unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten für onkologische Stationen, Intensivversorgungseinheiten, Notfallbereiche, also Organisationseinheiten, in denen teuere Präparate risikolos dem Patienten zugeführt werden müssen. Dazu gehörten sicher auch die Kardiologie, die Herzchirurgie und die Kinderonkologie.
- ➤ Welches sind die Unterschiede zwischen einer Versorgung mit elektronischen Schränken und einem Modulkorbsystem?
 - ⇒ Das Modulkorbsystem arbeitet nach dem Prinzip des geteilten Vorrats. Bestückung und Bestandskontrolle erfolgen durch Versorgungsassistenten. Demgegenüber arbeitet das ADM auf Basis elektronischer Direktabrufe; wodurch die aufwändige regelmäßige Bestandskontrolle auf Station entfällt.
 - Insbesondere für teure, Platz beanspruchende Medikalprodukte (z. B. Katheter) ist dieses System nicht geeignet. Bei Medikamenten erfolgt keine Zugriffsüberprüfung und es



findet keine automatische Verfallsdatenkontrolle statt. Auch eine patientenbezogene Überprüfung der Vergabe an Patienten ist nicht möglich.

Die Sicherheit für Patienten und die Nachweisführung einer patientengerechten Anwendung zählen zu den Hauptvorteilen elektronischer Schranksysteme.

- ➤ Werden durch die ADM-Anwendungen auch Medikamentenirrtümer verhindert, die durch Wechselwirkungen und Kontraindikationen bewirkt werden?
 - ⇒ Ja. Durch Anbindung an die Arzneimitteldatenbank der Klinik bzw. durch die Apotheke ist bei der Vergabe der Medikamente ein sofortiger Interaktions-Check möglich. Dieser verhindert die Gabe kontraindizierter Medikamente und ermöglicht die Berücksichtigung von Wechselwirkungen, Nebenwirkungen und patientenindividuellen Medikamentenwirkungsmustern.
- ➤ Welche Rolle kommt dem Apotheker bzw. klinischem Pharmazeuten in einem ADM-System zu?
- ➤ Welche Vorteile sind mit dem Einsatz von zentralen und dezentralen Unit Dose-Systemen, insbesondere von elektronischen Versorgungsschränken, in einem DRG-System verbunden?
 - ⇒ Die Medikamentenauswahl hat zum Teil erheblichen Einfluss auf den DRG-Erlös einerseits sowie die Therapiekosten (also dem DRG-Gewinn) andererseits.
 - Der DRG-Erlös kann gesteigert werden durch gezielten Einsatz von Medikamenten, die eine Therapie ermöglichen, deren Vergütung durch Zusatzeffekte (ZE) oder Entgelte für neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden (NUE) erfolgt.
 - Die sofortige Datenverfügbarkeit in einem elektronisch unterstützen zentralen oder dezentralen Unit Dose-System ermöglicht eine schnelle Reaktion, was bei papierbasiertem klassischen Medikationsprozess nicht möglich ist.
 - Arzneimittekosten können aufgrund einer kurzen Reaktionszeit ebenfalls gesenkt werden, weil das Erkennen von unbeabsichtigten Arzneimittelwirkungen (UAW) ebenso wie die Therapieanpassung schnellstmöglich erfolgt. Ein maximales Resultat auf Wirtschaftlichkeit, Patientensicherheit und Therapieergebnis wird durch frühzeitiges, systematisches Einbinden erfahrener klinischer Pharmakologen erreicht.
- ➤ Ist Bulkware-Anlieferung von Tabletten die ideale Form, um die Medikamentenlogistik optimal zu organisieren?
 - ⇒ Nein, nicht zwingend. Diese Bulkware-Anlieferung wirkt nur optimierend wenn es um die Beschickung eines Tabletten-Disponsers geht; d. h. der Prozess der Versorgung mit oralen Medikamenten in Tablettenform wird unterstützt. Für therapiegerechte Unit Dose-Konzepte (dezentrale Lösung) reicht diese Teiloptimierung nicht aus. Außerdem sind derzeit nur etwa 3-6 % aller Medikamente in Bulk-Forum anlieferbar; allerdings stellen sich die Hersteller mehr und mehr auf diese Form der Anlieferung ein, sofern von Kunden gewünscht und mit attraktiver Abnahmegarantie ausgestattet.
 - Zu berücksichtigen ist, dass nicht alle oralen Medikamente in Bulk-Form gelagert werden können oder besondere Formen der Lagerung beanspruchen. Dies gilt für lichtempfindliche Medikamente ebenso wie für hygroskopisch anfällige.
- > Stehen elektronische Schranksysteme nicht in direkter Konkurrenz mit dem Berufsstand von Apothekern und klinischen Pharmazeuten?



⇒ Nein, im Gegenteil.

Klinische Pharmazeuten stellen sicher, dass die Informationssysteme mit denjenigen pharmazeutischen und patientenbezogenen Daten gefüttert sind, die eine komplikationsfreie Therapie ermöglichen.

Durch das Zusammenspiel von Schranksystem und Pharmazeuten wird es möglich sein, dem Ziel einer personalisierten Medizin" näher zu kommen.

Schranksysteme stellen versorgungsorganisatorisch betrachtet das ideale umsetzende Werkzeug dar, um das Expertenwissen klinischer Pharmazeuten zum Nutzen des Patienten zu multiplizieren und für alle Patienten zur Anwendung zu bringen.

- ➤ Welche Rolle spiele elektronische Versorgungsschränke bei der Zertifizierung nach KTQ oder Joint Commission?
 - ⇒ Ausgelöst durch die "100k Lives Campaign" des Institute for Healthcare Improvement im Jahr 2005 wird die Organisation der Medikamentenlogistik unter Verwendung von elektronischen Versorgungsschränken von der JACCO als besonders positiv im Zertifizierungsprozess beurteilt.

Die KTQ-Kriterien "3.1.5: Gewährleistung der Patientensicherheit" und "3.3.2.: Anwendung von Arzneimitteln" werden durch elektronische Medikamentensysteme deutlich unterstützt.

- ➤ Welches sind die wichtigsten Erfolgfaktoren bei der Einführung eins eVS-Systems?
 - ⇒ Benötigt wird kein "Schrankverkäufer" sondern ein Schränkelieferant, der idealer Weise auch die Logistikorganisation von Arzneimitteln bzw. von Medikalprodukten unterstützt.
 - ⇒ Die Software zur Schranksteuerung muss in das IT-Umfeld des Krankenhauses integriert werden können
 - ⇒ Nutzen Sie die Gelegenheit und reorganisieren Sie den kompletten Prozess der Medikalprodukte- und Arzneimittellogistik
 - ⇒ Wichtig: Das Verkäuferunternehmen unterstützt Sie bei der Prozessorganisation
- ➤ Worauf sollte man bei der Auswahl eines eVS-Herstellers zwingend achten?
 - ⇒ Die eingekaufte Technologie sollte auf dem neuesten technologischen Stand sein
 - ⇒ Umproblematische Einbindung der eVS-Software in die bestehenden Einkaufs- und Logistikprozesse sowie das KIS
 - ⇒ Die angebotene Funktionalität hat sich an den Anforderungen des Krankenhaus-Betriebes zu orientieren
 - ⇒ Die Möglichkeit zur komplikationslosen Aufrüstung und Schrankumrüstung muss garantiert sein: > flexible Einführung geänderter Fächersortimente (z. B. Umstellung von Tabletten auf Flüssigkeiten), > Erweiterung des System um zusätzliche eVS, > Kompatibilität
- ➤ Checkliste "Fehlermöglichkeiten": Welche risiko- und qualitätsrelevanten Fehler können im Medikallogistikprozess eintreten? Und wie kann man diese Bewerten?
 - ⇒ Patient erhält nicht-kompatible Medikamente mit aufhebender oder verstärkender Wirkung → Liegezeitverlängerung ca. 1,7 Tag → Gegenmedikation → 100 % Einsparung durch Schrank



- ⇒ Patient nimmt Medikamente nicht/nicht zeitgerecht ein → Problem der letzten Meile
 → 50 % Einsparung durch Schrank
- ⇒ Patient erhält falsches Medikament
- ⇒ Medikationsplan ist falsch → 30 % eVS → 70 % klinischer Pharmazeut



Checkliste:

Fragen zur Feststellung des Leistungsniveaus (Patientenorientierung, Qualität, Risikograd, Wirtschaftlichkeit) der Medikamentenlogistik

- ➤ Wird die Medikationstherapie, die der Patient im niedergelassenen Bereich erhält, ohne Überprüfung beibehalten oder auf Angemessenheit und Wirksamkeit überprüft sowie geändert?
- ➤ Ist der klinische Pharmakologe systematisch in den Prozess der Erstmedikation und Anpassungsmedikation eingebunden?
- ➤ Ist die Medikamentenlogistik orientiert an einem "zentralen Uni Dose-Konzept" (Einzelverblisterung oder orale Medikamente) oder einem "dezentralen Uni Dose-Konzept" (elektronische Versorgungsschränke))
- ➤ Werden zur Sicherung der "letzten Meile" von der Stellung bis zur Einnahme durch den Patienten RFID-Technologie oder Barcode-Armbänder eingesetzt zwecks eindeutiger Patientenidentifikation und Medikamentenzuordnung?
- ➤ Ist Ihr Prozess nach dem Prinzip "Physician Order Entry" oder dem Prinzip "Nurse Order Entry" organisiert?
- ➤ Nutzen Sie eine Verordnungs-Software und welche Leistungsmerkmale zeichnen diese aus?
- ➤ Wie ist das Verhältnis von eingesetzten klinischen Pharmazeuten zur Anzahl der Patienten?
- ➤ Werden orale Medikamente, aufgezogene Spritzen, Ampullen, kleine Infusionslösungen über den gleichen logistischen Ablauf patientenindividuell zusammengestellt (= Komplett-Unit Dose) oder wird der Patient über mindestens zwei Logistikkreise (> orale Medikamente und > andere Medikamente) versorgt?
- ➤ Erfolgt das Stellen der Medikamente durch die Schwester aus dem Stationslager heraus auf Basis der ärztlichen Verordnung?
- ➤ Wer überprüft die ärztliche Verordnung pharmakodynamisch?
- ➤ Wie werden Anpassungsnotwendigkeiten in der Medikation erkannt, neu entschieden und zeitnah umgesetzt?
- ➤ Kommen in dem mit Arzneien zu versorgenden Bereich häufige Medikationsänderungen vor (z. B. Intensiveinheit OP, Notaufnahme, Kardiologie, Radiologie)?
- > Soll eine onkologische Abteilung oder ein geriatrische Abteilung versorgt werden?
- ➤ Handelt es sich um Stationen, auf denen nicht sofort eine Patientenzuordnung erfolgt (z. B. Notfallaufnahme)?



PATIENTENORIENTIERTE MEDIKAMENTENVERSORGUNG:

Dezentrales Unit Dose-Management sorgt für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

"Wir wollen einen aktiven Beitrag zur nachhaltigen Patientensicherheit leisten und die Medikamentenversorgung therapiegerecht und wirtschaftlich unterstützen.

Daher unterbreitet APOFORMA GmbH/Omnicell Deutschland Krankenhäusern ein attraktives Angebot."



Birgit Derwanz-Dahlmann, Geschäftsführerin APOFORMA GmbH -Omnicell Deutschland

- Einführung des Omnicell-Medikamenten-Logistiksystems auf ausgewählten Stationen (zu günstigen Rabattkonditionen);
- ➤ Wissenschaftlich-organisatorische Begleitung des Einführungsprozesses;
- Übernahme aller Kosten der Erst-Zertifizierung nach KTQ für das gesamte Krankenhaus.

weitere Informationen unter:

b.derwanz@apoforma.com apoforma.com



> Umschlagseite 4 <

DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE DER KRANKENHAUS-APOTHEKE:

Zusammenspiel von klinischen Pharmazeuten und elektronischen Medikamentenschränken verhindert Arzneimittelkomplikationen

35 % aller Fehlereignisse in Krankenhäusern sind sog. Adverse Drug Events, also Schädigungen des Patienten, die auf Medikamentenirrtümer zurückgehen.

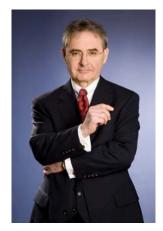
Die häufigsten Fehlerquellen sind:

- ärztliche Verschreibung (39-49 %)
- ➤ falsch interpretierte Handschrift (11-12 %)
- ➤ Medikamentenausgabe (11-14 %)
- ➤ Verabreichung (26-38 %)

Arzneimittelkomplikationen bewirken Liegezeitverlängerung (durchschnittlich 1,7 Tage), erhöhen die Kosten und schädigen den Ruf des Hauses.

Die vorliegende Broschüre zeigt, welche alternativen Organisationsformen des Medikationsprozesses existieren und welche Fehlermöglichkeiten, aber auch Einflussmöglichkeiten zur Fehlervermeidung mit diesen Prozessen verbunden sind.

Dabei stellt sich das zentrale Unit Dose-Management auf Basis elektronischer Medikamentenschränke als zweckmäßige Forme eines therapiegerechten Medikationsprozesses heraus.



Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff Geschäftsführer des Centrums für Krankenhaus-Management Universität Münster

www.krankenhaus-management.de