

# Automatische Kommissionierung von Arzneimitteln

Torsten Hoppe-Tichy, Heidelberg

In der Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg wurde ein automatisches Kommissioniersystem zur Belieferung der Kliniken und Laboratorien mit Apothekengütern etabliert. Etwa 65 % aller lagervorrätigen Waren werden mit diesem System zum Versand bereitgestellt. Es ermöglicht eine flexible, tägliche Belieferung jeder bestellenden Einrichtung und Möglichkeiten zur Umstrukturierung im Bereich des Personaleinsatzes in der Klinikapotheke. Das Packungsdesign hat einen erheblichen Einfluss auf die Kommissionierbarkeit mit Automaten.

**Schlüsselwörter:** Distribution, Logistik, Kommissionieranlagen, Krankenhausapotheke, Automatisierung, Arzneimittelbelieferung, Packungsdesign, Verpackung, Kostenreduktion

## Automatic order picking of drugs

In 1995, the pharmacy department of the university hospital Heidelberg was equipped with an automatic order picking system which supports the pharmacy personnel. This system ensures the delivery of pharmaceutical products to the different sections of the hospital as well as to the laboratories. Approximately 65 % of all products in the pharmacy's stock are held in this system for later order picking and delivery. The installation of an automated order picking system resulted in advantages as for example a daily, more flexible delivery of the pharmaceutical products to the different hospital sections and the possibility to restructure the working environment and the use of the highly qualified personnel in the pharmacy itself. Dimension, shape and size of the products have, however, a considerable influence on the fact whether these items can be picked automatically by means of an order picking system.

**Keywords:** Distribution, logistics, order picking systems, hospital pharmacy, automation, pharmaceutical supply, packing, design, reduction of costs

Die Apotheke der Universitätsklinik Heidelberg sah sich der Forderung des Klinikumsvorstands nach einer flexiblen Belieferung der Stationen mit dem Ziel der Reduktion des toten Kapitals – beispielsweise durch die Stationslager – im Bereich der Arzneimittel gegenübergestellt. Diese Erhöhung der Lieferfrequenz sollte personalneutral ablaufen. Im Rahmen einer qualitätssichernden Maßnahme wurde durch die Klinikapotheke ein Konzept erarbeitet und durchgesetzt, das diese Forderung erfüllt.

## Strukturanalyse

### Versorgungsumfang

Die Klinikapotheke der Universität Heidelberg versorgt etwa 2200 Betten. Hierin enthalten sind die Betten der Klinik der Universität und die einer der Klinik angegliederten ver-

sorgten Klinik eines anderen Trägers (externes Haus). Daneben werden die Institute der Universität beliefert. Die Klinikapotheke versorgt die der Universität zugehörigen Bereiche (interne Häuser) mit allen apothekenpflichtigen Waren, Infusionslösungen, Zubereitungen aus Blut, Diagnostika, Chemikalien und Reagenzien. Es ergab sich hieraus für 1995 ein Versorgungsumfang mit lagervorrätigen Gütern in Höhe von etwa 44 Mio. DM. Dies entspricht einer Größenordnung von etwa 320 000 Bestellzeilen (ohne Durchläuferbestellungen) und fast 1,5 Mio. aus der Apotheke abgegebenen Packungen.

### Lieferrhythmus/Öffnungszeiten der Apotheke

Die Apotheke belieferte die internen Häuser an 2 Tagen/Woche. Ferner wurde ein Samstags- und Sonntagsdienst mit jeweils einem/einer

ApothekerIn und einer Helferin/PTA für zwei Stunden/Tag durchgeführt. Die Apotheke war von 7 bis 15 Uhr geöffnet, ein Spätdienst war bis 18 Uhr anwesend. Diesen Spätdienst hat dasselbe Personal geleistet, welches in dieser Woche auch den Samstags- und Sonntagsdienst zu leisten hatte. Diese Mitarbeiter hatten eine verlängerte Mittagspause, so daß keine Überstunden in der Zeit von Montag bis Freitag anfielen. Eine Rufbereitschaft war entgegen den geltenden Vorschriften nicht organisiert.

## Personal

Im Bereich der Kommissionierung war sehr viel, vor allem pharmazeutisches Personal beschäftigt. Ferner waren die Mitarbeiter allgemein mit der Mittagsregelung und den Wochenenddiensten unzufrieden.

### Dr. Torsten Hoppe-Tichy

Chefapotheker der Apotheke des Klinikums der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Geboren 1959 in Hannover, Pharmaziestudium in Braunschweig, Promotion 1991 mit einer pharmazeutisch-chemischen Arbeit. 1989 bis 1993 Apotheke der Universitätsklinik Ulm, Abteilung Analytik, stellvertretender Apothekenleiter. Seit 1993 in Heidelberg. Mitglied des Vorstandes des ADKA-Landesverbandes Baden-Württemberg, Mitglied der European Society of Clinical Pharmacists, der American Society of Health-Care Pharmacists und der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V.



Dr. Torsten Hoppe-Tichy, Apotheke des Klinikums der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 670, 69120 Heidelberg

## Konzept

Mit dem Ziel der Strukturänderung in der Apotheke wurde ein Konzept erarbeitet, das folgende Ziele hatte:

- Ausbau des Versorgungsangebotes für den versorgten Bereich: Den versorgten Einrichtungen sollte eine tägliche Belieferung mit einer Liefergarantie angeboten werden. Im ersten Schritt wurde die tägliche Belieferung vor Einrichtung der automatischen Kommissionieranlage den Intensivstationen und Operationsbereichen angeboten und durch Mehrarbeit in der Apotheke realisiert. Dabei sollte auch nach den Vorstellungen der Apotheke und des Klinikumsvorstands indirekt das Bestellverhalten der Anforderer und damit die Größe des durch die Stationsvorräte gebundenen Kapitals auf der Station beeinflusst werden. Die Klinikapotheke garantiert die tägliche Versorgung bei Eingang der regulären Bestellung bis 10.00 Uhr. Verspätet eintreffende Bestellungen werden so schnell wie möglich bearbeitet, es kann aber keine Liefergarantie gegeben werden. Notfallbestellungen werden selbstverständlich vorrangig behandelt und teilweise mit Sondertransporten beliefert. Ferner wurde eine 24stündige Rufbereitschaft organisiert, die verlängerte Mittagspause zu Gunsten eines späteren Arbeitsbeginns abgeschafft und der Sonntagsdienst ersatzlos gestrichen, wodurch sich die zu leistenden Überstunden um 50% verringerten.

- Umstrukturierung innerhalb der Apotheke: Das in der Kommissionierung gebundene pharmazeutische Personal wurde zum größten Teil abgezogen. Es wurden neue Abteilungen (Arzneimittelinformationszentrum, zentraler Zytostatikaservice) gegründet und mit diesem pharmazeutischen Personal besetzt.

- Neue Aufgaben für PKA: Die Tätigkeit der PKA wurde aufgewertet. Es handelt sich nicht mehr um eine reine „Packtätigkeit“. Enthalten im neuen Tätigkeitsbild der Apothekenhelferinnen sind nunmehr zum Beispiel Lagerorganisation, Fehleranalyse, Beratung von Stationen im Bereich Lagerhaltung, Einkaufsorganisation, Lieferantenbeurteilung. Salopp kann gesagt werden, daß sich die Leistung der Apotheke nicht



Abb. 1. Aufbau der Kommissionieranlage

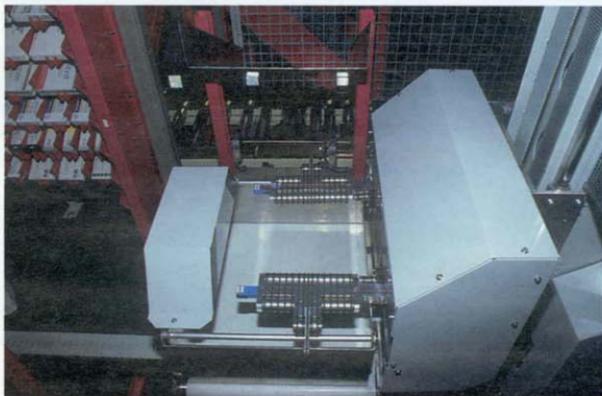


Abb. 2. Entnahmeeinheit/Kommissionierroboter



Abb. 3. Blick in Kommissioniergasse

mehr mit den Wörtern „Kisten und Listen“, sondern Logistik und Beratung beschreiben läßt. Vor allem die Beratung des Pflegedienstes im Feld der Bestellung und Lagerhaltung durch die Apothekenhelferin oder PKA soll in Heidelberg noch ausgebaut werden, da man sich hiervon durch fehlende hierarchische Unterschiede eine bessere Umsetzung und Akzeptanz erhofft. Zum erweiterten Tätigkeitsfeld der Apothekenhelferin gehört dann natürlich auch die Organisation der Vorgänge rund um die Kommissionieranlage.

## Kommissionieranlage

Die Apotheke der Universität Heidelberg hat sich für eine Anlage mit Regalböden und einem zentral positionierten, die Waren entnehmenden, Roboter entschieden (Abb. 1 bis 4).

### Kennzahlen

In dieser Anlage sind etwa 1100 verschiedene Packungen in etwa 3500 Schächten untergebracht. Die Schächte haben eine Länge von 100 cm. Im Schnitt ist ein Arzneimittel in drei Schächten untergebracht. Hierbei wird nach „Schnelldreher“ und „Langsamdreher“ unterschieden. Weniger als 10% der Packungen liegen nur in einem Schacht, bei „Schnelldreher“ kommt es durchaus vor, daß Einzelpackungen in vier Schächten liegen und daß zusätzlich dazu auch noch vier Schächte mit den jeweiligen Anstaltspackungen belegt sind.

Die kleinste im Kommissionierautomaten vorrätig gehaltene Packung hat eine Abmessung von 5 x 2,5 x 2,5 cm und ein Gewicht von 14 g, eine der größten vorrätig gehaltenen Packungen hat eine Abmessung von 29 x 12 x 6 cm und ein Gewicht von 920 g, die schwerste Packung hat eine Abmessung von 25 x 11 x 6 cm und ein Gewicht von 1150 g.

### EDV-Anbindung

Der Datensatz aus dem Materialwirtschaftssystem der Firma SAP (Stammsätze) mußte dem Verwaltungsrechner der Kommissionieran-

lage zur Verfügung gestellt und ausgebaut werden, so daß jede einzelne Schachtadresse definiert ist. Der Pflegeaufwand der so entstandenen Schachtdatei beschränkt sich auf die Arbeit, welche bei Neueinführungen, Streichungen oder Änderungen durch Packungsgrößenänderungen entstehen, und kann als vernachlässigbar angesehen werden. Zum Warenwirtschaftssystem der Firma SAP mußte eine Schnittstelle hergestellt werden. In der ersten Stufe wurden dem Verwaltungsrechner der Kommissionieranlage die im Warenwirtschaftssystem erzeugten Reservierungsdaten mit Hilfe einer Diskette zur Verfügung gestellt

(Abb. 5). In der Endausbaustufe soll der Verwaltungsrechner sich diese Daten automatisch oder nach manuell erzeugter Anforderung aus dem Warenwirtschaftssystem abholen. Ideal wäre dann eine automatische Buchung der Abgänge aus der Kommissionieranlage im Warenwirtschaftssystem durch den Verwaltungsrechner.

### Kosten

Für die Anlage mit Fördertechnik, EDV-Anbindung, Übervorratsregalen und Transport- und Vorratskisten fallen Kosten in Höhe von 600000,- DM an.



Abb. 4. Kommissionieranlage: einzelne Schächte



Abb. 5. Datenübertragung der Materialreservierung aus dem Materialwirtschaftssystem der Firma SAP in den Verwaltungsrechner der Kommissionieranlage

## Aufbau der Anlage

Bei Aufbau der Anlage ist von einem *erheblichen personellen Mehraufwand* auszugehen, da die Anlage bei laufendem Betrieb installiert und getestet werden muß. Es kommt somit zu räumlich bedingten Engpässen. Selbstverständlich dürfen die Kunden der Apotheke von den durch die Aufstellung und Installation ausgehenden Störungen im Betrieb nicht tangiert werden. Vor Beginn der Arbeiten ist also eine *umfassende Projektplanung* mit Zeitplanung und Festlegung der Personalressourcen für die einzelnen Arbeiten notwendig. Trotzdem ist unter Umständen mit dem Anfall von Überstunden zu rechnen.

## Prozesse bei Bestellung und Belieferung

Abbildung 6 zeigt den Ablauf bei Bestellung und Belieferung.

## Informationen zur Belieferung

Der Verwaltungsrechner stellt Nachpacklisten für die folgenden Bereiche zur Verfügung:

- Rezeptur
- Defektur
- Infusionslager
- Diagnostika, Chemikalien, Reagenzien
- Packliste

Die Packliste ist eine an das Lager angepaßte, wegeoptimierte gestaltete Liste, die Informationen zum *Nachpacken* für die Apothekenhelferin enthält. Nachgepackt werden müssen Arzneimittel, die nicht in der Kommissionieranlage enthalten sind oder in so großen Mengen angefordert worden sind, daß ein manuelles Nachpacken sinnvoller erscheint als das Kommissionieren aus der Anlage heraus. Ferner tauchen hier Arzneimittel auf, die in so großer Menge bestellt worden sind, daß eine Überprüfung der Bestellmenge nötig ist. Die Daten, die dieses Aussteuern

einer Anforderung auslösen, sind im Verwaltungsrechner zu jedem einzelnen Schacht hinterlegt.

Die Nachpacklisten und Aufträge für Rezeptur und Defektur, das Infusionslager und das Lager für Des-

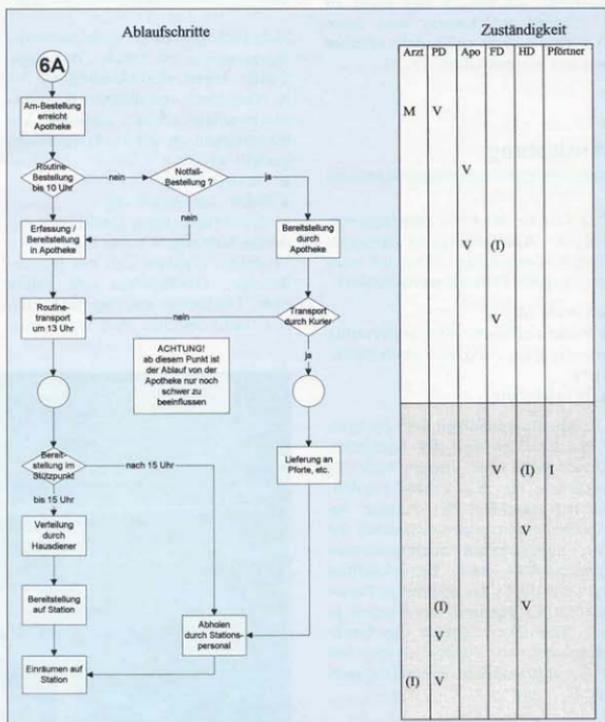


Abb. 6. Bestellung und Belieferung mit Zuständigkeiten (PD = Pflegedienst, Apo = Apotheke, FD = Fahrdienst, HD = Hausdienst, V = Verantwortlichkeit, M = Mitwirkung, I = Information)

09235620 - STATION 6 A  
Kommissionierliste für Wanne 0143 Auftr. 16407201 gedruckt: Seite 2  
MAY

Apotheke der Universitätsklinik Heidelberg Datum 16.02.96 12:17

Artikelbezeichnung Lagerplatz	Empfänger	Entnahme	SAP-Nr (R-Nr)	Soll	Ist	DIFF	ME
PINIMETHOL N SALBE / 100 G S6H1		16.02.96	01002921 (2485)	3	3	0	ST
XITIX BRAUESTABL / 1 G S6K1		16.02.96	01003695 (1850)	40	40	0	ST
CLONT I.V. INF FL / 500 MG / 100 ML S2P1		16.02.96	01001367 (8856)	10	0	10	ST
LIQUERIN N 5000 FERTIGSPR. / S2P2	0,5 ML	16.02.96	01010227 (8536)	126	0	126	ST
TERRACORTRIL GEL STERAJECT / 3 G S514		16.02.96	01003404 (1118)	10	0	10	ST
TAZOBAC 4,5 G FL S6I1		16.02.96	01015039 (1108)	10	5	5	ST

Abb. 7. Teil eines Ausdrucks des Verwaltungsrechners der Kommissionieranlage: Wegeoptimierte Nachpackliste

infektionsmittel, Chemikalien und Reagenzien werden schon vorab durch den Verwaltungsrechner ausgedruckt, so daß es hier nicht zu Verzögerungen kommt und diese Aufträge vorab gebündelt erledigt werden können (Abb. 7).

## Auslastung

Zur Zeit werden 65% aller lagervorrätigen Apothekengüter automatisch kommissioniert. Manuell wird in folgenden Fällen kommissioniert:

- Große Menge
- Nicht definierte oder anderweitig ungeeignete Arzneimittelverpackung
- Bruchgefahr

Die Maschinenlaufzeit liegt bei etwa 40% der Dienstzeit der Apotheke. Dieser Wert kann unserer Meinung höchstens bis 50% erhöht werden, da bei Ausfällen der Anlage das Apothekenpersonal den Betrieb mit den angegebenen Liefergarantien gewährleisten muß. Berücksichtigt man den durch das zuständige Personal vorher bearbeiteten Bereich in der Apotheke, nämlich das Großraumlager, so werden davon fast 95% automatisch kommissioniert (Abb. 8 und 9).

## Verpackung

Einer der begrenzenden Faktoren für eine automatische Kommissionierung eines Artikels ist seine Verpackung. So lassen sich mit der in Heidelberg installierten Anlage zum Beispiel keine Tuben oder Flaschen ohne Umkarton aus den Regalschächten entnehmen. Verschiedene, sehr kleine Packungen führten zu Entnahmefehlern dahingehend, daß der Kommissionierroboter vergeblich versuchte, die Packung zu entnehmen, und dem Verwaltungsrechner die Meldung weitergab „Schacht leer“. Hier waren Änderungen am Vorratsregal der Kommissionieranlage notwendig, die dazu führten, daß diese Fehler nicht mehr auftraten.

## Gibt es die ideale Verpackung?

Sicherlich gibt es für jede Kommissionieranlage ein ideales Packungsdesign. Unter Berücksichtigung der in Heidelberg installierten Kommissionieranlage können folgende Anforderungen an das Packungsdesign gestellt werden:

- Quaderförmig
  - Feste Umverpackung
  - Zylindrisch (ohne Deckel mit anderem Umfang, wie bei Flaschen)
- Probleme ergaben sich bei Plastikflaschen, Glasflaschen und Tuben ohne Umkarton und bei sehr kleinen, fast kubischen Packungen, vor-

nehmlich solchen mit oralen Arzneiformen in einem Glasbehältnis.

Fehler, die durch das Packungsdesign bedingt auftreten können, sind:

- Fehlkommissionierungen: Das sind keine schwerwiegenden Fehler, da der häufigste Fehler die Nichtentnahme aus dem Vorratsregal ist. Dabei nimmt der Verwaltungsrechner an, daß der Vorratsschacht leer ist und druckt das fehlende Arzneimittel als Position auf der Nachpackliste aus.
- Bruch: Ein durch das Packungsdesign bedingter Bruch konnte nur bei Verpackungen einer Firma beobachtet werden. Es wurde allerdings festgestellt, daß bei diesen Verpackungen schon durch die Lieferung selbst ein größerer Anteil beschädigt ange-



Abb. 8. Transportkiste mit Adresse

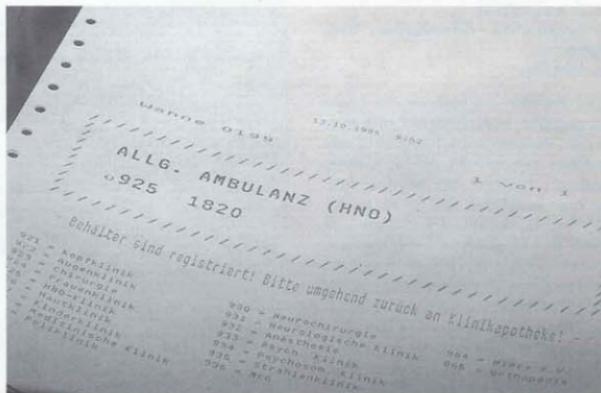


Abb. 9. Lieferschein zur Transportkiste

liefert wurde, so daß es sich um ein insuffizientes Packungsdesign allgemein und nicht nur unter Berücksichtigung der automatischen Kommissionierung handelt.

■ **Offene Packungen:** Teilweise wurden durch den Kommissioniervorgang Packungen geöffnet. Es war dabei kein Bruch zu beobachten. Den Kunden sollte aber nicht zugemutet werden, daß der Packungsinhalt vor Einräumen in den Stationsvorrat in den Umkarton zurückgeräumt werden mußte. Durch Nachverhandlung mit der Industrie konnte als Abhilfe erreicht werden, daß Klebepunkte und -streifen verstärkt wurden, so daß ein Aufplatzen des Umkartons verhindert wird. In einem Fall mußte auf eine kleinere Packung ausgewichen werden.

■ **Verwechslungsgefahr durch Corporate identity:** Eine wesentliche durch das Packungsdesign bedingte Fehlerquelle ist die fehlende, grob visuelle Unterscheidungsmöglichkeit von Arzneimittelverpackungen. Die Verpackungen eines Herstellers unterscheiden sich oft in der Packungsgröße bei unterschiedlichen Dosierungen überhaupt nicht und durch die äußere Gestaltung nur marginal. Wird eine falsche Verpackung in einen Schacht eingeräumt, wird der Roboter auch diese falsche Packung entnehmen. Abhilfe würde also eine deutliche Unterscheidung des Packungsdesigns bei unterschiedlichen Dosierungen eines Arzneimittels schaffen. Eine weitere in Heidelberg praktizierte Möglichkeit ist die bewußte chaotische Lagerung, bei der namensgleiche Arzneimittel bewußt an unterschiedlichen Plätzen in der Kommissionieranlage vorrätig gehalten werden.

Die Krankenhausapotheker sollten sich darüber hinaus bewußt machen, daß sie Möglichkeiten zur *Änderung des Packungsdesigns* haben. Große Krankenhausapotheken haben eine große Nachfragemacht, ferner ist im Bereich des Verpackungsdesigns der ADKA-Ausschuß für Arzneimittelverpackung und Normung, Umwelt und Recycling von großer Bedeutung.

## Fehler

Nach Inbetriebnahme der Anlage ist es unerlässlich, eine *Fehlerdokumentation* zu etablieren. Die Fehler sind zu bewerten und entsprechend der Wichtigkeit zu bearbeiten. Der Betrieb der Anlage ist so zu validieren. Fehler können, wie teilweise schon beschrieben, auftreten als

■ **Kommissionierfehler:** Hierbei ist an folgende, ausschließlich durch die Kommissionieranlage bedingte Fehler zu denken:

- Station erhält eine zu geringe Menge
- Station erhält eine größere Menge
- Die falsche Station erhält das Arzneimittel

Durch Validierung der Kommissionieranlage konnten diese Fehler vermieden werden.

■ **Nachfüllfehler:** Hierdurch erhält die Station das falsche Medikament. Dieser Fehler kann durchaus als kritisch angesehen werden, da es sich meist um die Fehlbefüllung mit einem Medikament gleichen Inhaltsstoffs, aber unterschiedlicher Dosierung handelt. Bei Auftreten dieses Fehlers sind unzugänglich Maßnahmen zur Fehlervermeidung zu treffen, wie die Umorganisation der Schachtbelegung oder Forderung eines neuen Packungsdesigns.

■ **Bruch:** Bei der installierten Kommissionieranlage kam es durch insuffizientes Packungsdesign vor, daß sich Packungen während des Kommissioniervorgangs öffneten und somit der Packungsinhalt ungeschützt in der Transportkiste lag, dies, obwohl keine nennenswerten Fallhöhen oder starke Manipulation an der Verpackung durch die Kommissionieranlage zu beobachten sind.

Es ist unabdingbar, mit der vorhandenen pharmazeutischen Kompetenz ein System zur Fehlervermeidung zu etablieren. Die Fehlerkorrektur durch Kontrolle jeder Kiste durch pharmazeutisches Personal reicht zum Betrieb einer Kommissionieranlage nicht aus.

## Nachfüllen der Schächte

Das *korrekte Nachfüllen* leerer Vorratsschächte ist von elementarer Bedeutung. Hier ist eine gute Organi-

sation mit der Vergabe von Verantwortung und der Festschreibung von Arbeitsanweisungen nach unseren Erfahrungen wichtig. Man darf sich hierbei jedoch nicht zum „Sklaven“ der Anlage machen, sondern muß durch Organisation der Schachtbelegung, zum Beispiel mindestens zwei Schächte pro Arzneimittel, Freiräume beim Nachfüllen schaffen. Ferner sollte erst ab einer gewissen Zahl leerer Schächte eine Füllliste ausgedruckt werden.

## Sind die Ziele erreicht worden?

■ **Tägliche Belieferung:** Die Apotheke des Universitätsklinikums Heidelberg bietet jeder zu beliefernden Station des Klinikums die tägliche Belieferung an. Durch die Installation der Kommissionieranlage im April 1995 konnte die Zahl der Bestellzeiten für 1995 im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 35% erhöht werden.

■ **Verringerung des „toten Kapitals“** auf den Stationen, weniger Verfall: Diese beiden Punkte sind nur schwer oder nur theoretisch zu bewerten. Durch die Erhöhung der Bestellzeitenzahl bei gleichbleibendem Bestellwert und gleichbleibenden Leistungszahlen der Kliniken, also einer Erhöhung der Bestellfrequenz, kann davon ausgegangen werden, daß die Lagerreichweiten der Stationslager reduziert worden sind und es somit gleichzeitig zu einer Reduktion des toten Kapitals im Stationsschrank gekommen ist. Hieraus ergibt sich die Folgerung, daß das Risiko des Verfalls der Medikamente im Stationsvorrat verringert worden ist.

## Weitere Effekte

■ **Umstellung:** Aus dem Bereich der Logistik konnten für andere Abteilungen der Apotheke durch Einführung der Kommissionieranlage bisher 1,5 Apothekenhelferinnen zur Verfügung gestellt werden. Die Zahl des gebundenen pharmazeutischen Personals konnte reduziert werden. Es wurden die in einer Krankenhausapotheke als unverzichtbar an-

gesehenen Abteilungen Arzneimittelinformationszentrum und zentraler Zytostatikaservice gegründet und personell ausgestattet. Eine Personalreduktion der Apotheke ist aber als kritisch anzusehen ist, da dann Liefergarantien unter Berücksichtigung möglicher Ausfälle der Kommissionieranlage nur schwerlich möglich sind und somit die Lieferfähigkeit der Klinikapotheke insgesamt gefährdet sein könnte.

■ **Zeitverbrauch:** Innerhalb des Apothekenablaufs ist es zu einer zeitlichen Verschiebung der einzelnen Aktivitäten gekommen. Würde früher die Zeit ab 7.00 Uhr durch

die Wartezeit auf Reservierungslisten zum Auffüllen des Lagers genutzt, so werden jetzt in dieser Zeit schon die ersten Sendungen, welche am Vorabend durch die Kommissionieranlage vorbereitet wurden, zum Versand fertiggestellt. Die Arbeit des Lagereingangs mußte auf den Nachmittag verschoben werden.

## Zusammenfassung

Durch die Einrichtung eines automatischen Kommissioniersystems

steigt die Qualität der Arzneimittelbelieferung in einer Krankenhausapotheke. Es kann eine flexible und tägliche Belieferung unter Beibehaltung der Personalressourcen garantiert und sichergestellt werden. Positive Effekte sind in der geringeren Kapitalbindung auf Station, in weniger verfallenden Medikamenten und im Personaleinsatz zu sehen. Die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Konkurrenz dürfte steigen, wenngleich aus berufsethischen Gründen jeder Apotheker diesen Punkt kritisch hinterfragen sollte.