

Automatische oder manuelle Kommissionierung in deutschen Apotheken?

Vergleich des Personalaufwandes

Frank Ruhle¹, Herwig Ostermann¹

Zusammenfassung

Hintergrund: In Deutschland werden in öffentlichen Apotheken zunehmend Kommissionierautomaten als Lager-system eingesetzt.

Zielstellungen: Es soll geklärt werden, wie sich der Personalaufwand für den Wareneingang in Apotheken mit Kommissionierautomat von Apotheken ohne Kommissionierautomat unterscheidet.

Material und Methode: Eine öffentliche Apotheke mit konventionellem Lagersystem (ohne Kommissionierauto-mat) und eine Apotheke mit Kommissionierautomat der Firma ROWA Typ ROWA select[®] wurden unter realen Bedingungen untersucht. Dabei wurden die Zeiten für den Wareneingang mit einer Stoppuhr gemessen.

Ergebnisse: Für den Wareneingang ergibt sich ein Personalaufwand von 11,96 HM (HM = hundertstel Minuten) pro Packung für die Apotheke ohne Kommissionierautomat und 7,67 HM pro Packung für die Apotheke mit Kom-missionierautomat.

Schlussfolgerung: Kommissionierautomaten verringern den Personalaufwand im Wareneingang signifikant. Perso-nalkosten können eingespart werden, wenn der Personalbestand an den geringeren Personalbedarf angepasst wird.

Schlüsselwörter: Kommissionierautomat, Apotheke, Personalaufwand

Robotic Dispensing Machine or Manual Picking in German Community Pharmacies? Comparison of Personnel Time Requirement

Summary

Background: Robotic dispensing machines are being used increasingly as storage systems in community pharma-cies in Germany.

Aim: It is to be clarified how the personnel time requirement for the receipt of goods is different between pharma-cies with and without robotic dispensing machine.

Material and Method: A community pharmacy with a conventional storage system (without robotic dispensing machine) and a community pharmacy with a robotic dispensing machine of the type "ROWA select"[®] (from ROWA[®]) were studied under real conditions. Times for the receipt of goods were measured using a stopwatch.

Results: The personnel time requirement for the receipt of goods is 11.96 HM (HM stands for one hundredth of a minute) per pack for the pharmacy without a robotic dispensing machine, and 7.67 HM per pack for the pharmacy with a robotic dispensing machine.

Conclusions: Robotic dispensing machines significantly reduce the personnel time requirement for the receipt of goods. Personnel costs can be reduced if the staffing level is adapted to the lower personnel requirement.

Keywords: robotic dispensing machine, pharmacy, personnel time requirement

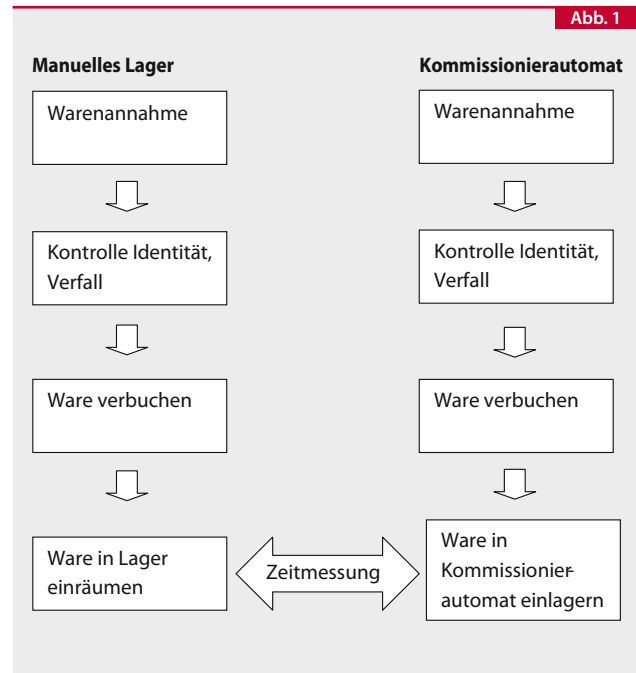
Hintergrund und Zielstellungen

In Deutschland werden in öffentlichen Apotheken zunehmend Kommissionierautomaten als Lagersystem eingesetzt. Sie funktionieren wie kleine Hochregallager und ersetzen die klassischen Ziehschubladen. Trotz hoher Anschaffungskosten von über 100.000 € [1] und der Unsicherheit, ob die von den Automatenherstellern versprochenen Vorteile sich auch betriebswirtschaftlich auf das Unternehmen Apotheke auswirken, steigen die Verkaufszahlen der Kommissionierautomaten stetig. Im Jahr 2010 wird mit der flächendeckenden Einführung der elektronischen Gesundheitskarte mit weiteren Absatzsteigerungen bei Kommissionierautomaten gerechnet, da Apotheken mit Kommissionierautomat hiervon profitieren, weil auf elektronischem Wege Arbeitsschritte entfallen, während Apotheken mit konventionellem Lager einen Mehraufwand im Warenhandling zu rechnen haben [2]. Die Automatenhersteller werben mit Platzersparnis, Personalkosteneinsparung durch Zeitgewinn, sowie Umsatzsteigerungen durch verbesserte Beratung im Verkauf [3–6].

Deutsche Apotheken haben ein vergleichsweise breites Sortiment mit bis zu 10.000 verschiedenen Artikeln [7]. Die gesetzlichen Bestimmungen fördern eine besondere Lagerung von Arzneimitteln, wenn diese apothekenpflichtig sind. Es gilt hier das Selbstbedienungsverbot. Apothekenpflichtige Arzneimittel bilden das Hauptsegment in der Apotheke: 2006 entfielen in deutschen Apotheken auf dieses Segment 92,6% bezogen auf den Gesamtumsatz, beziehungsweise 95,2% bezogen auf die Packungszahl [8].

Apothekenpflichtige Arzneimittel werden in Deutschland meist in quaderförmigen Faltschachteln verkauft. Diese sind greif- und stapelbar, haben oft ein geringes Gewicht und sind im Vergleich zu Lebensmitteln lange haltbar [9]. Das sind auch die Voraussetzungen für automatisches Kommissionieren. In der Fachliteratur der Transport- und Lagerlogistik wird die Wegzeit mit 30–50% als der größte Bestandteil der Kommissionierzeit bezeichnet. Kommissionierautomaten für die Apotheke arbeiten nach dem Prinzip Ware zum Mann, so dass hier die Wegzeit gegen Null geht [10]. Kommissionierautomaten übernehmen aber nur einen Teil der logistischen Aufgaben in der Apotheke. Wie sich der Personalaufwand in Apotheken mit Kommissionierautomat von Apotheken ohne Kommissionierautomat unterscheidet, soll nachfolgend geklärt werden.

Nur wenige Forschungsarbeiten wurden bisher veröffentlicht, die die Vorzüge von Kommissionierautomaten analysieren. Die meisten beziehen sich auf Automaten für die Kommissionierung von Unit-Dose-Packungen, wie sie in Krankenhausapotheken oder in öffentlichen Apotheken in den USA und Holland hergestellt werden. Eine Analyse wurde in den Vereinigten Staaten im Bundesstaat Michigan in den Jahren 2001 bis 2002 durchgeführt: Lin, Huang, Panches und Chen evaluierten in einer Apotheke der Apothekenkette Panches Pharma Plus die Effekte eines Automaten bei der Herstellung von Unit-Dose-Verpackungen. Dabei wurde eine Untersuchung der Arbeitsprozesse bei der Aufbereitung von Unit-Dose-Verpackungen vor und nach der Installation des Automaten für einen Zeitraum von jeweils 60 Stunden an fünf Werktagen durchgeführt. Insgesamt konnte eine signifikante Zeit-



einsparung festgestellt werden. Der Einspareffekt ergibt sich aber nur dann, wenn der Personalbestand an den veränderten Personalbedarf angepasst wird [11].

Franklin, Bryony, O'Grady, Voncina, Papoola, Jacklin und Papoola untersuchten die Auswirkung der Einführung von Unit-Dose-Automaten zweier unterschiedlicher Hersteller in britischen Krankenhäusern im Hinblick auf die Arzneimittelsicherheit, Effizienz und Mitarbeiterzufriedenheit. Nach der Einführung der Unit-Dose-Automaten reduzierten sich bei beiden Fabrikaten die Dispensierfehler signifikant und in geringerem Maße die Etikettierfehler. Auch die Kommissionierzeit wurde kürzer. Die Mitarbeiterzufriedenheit erhöht sich. Diese Effekte scheinen vom Fabrikat des Automaten unabhängig zu sein [12].

Mobach untersuchte in einer holländischen Apotheke, in welchem Umfang Zeit durch Einsparung logistischer Arbeit für mehr pharmazeutische Beratung genutzt werden kann. Dabei untersuchte er 2004 und 2005 eine holländische Apotheke vor und nach der Einführung eines Kommissionierautomaten. Er stellte eine Verschiebung der logistischen Arbeiten zugunsten pharmazeutischer Aufgaben fest, wodurch insgesamt mehr Arzneimittelsicherheit gewonnen werden konnte [13].

Wir beabsichtigten den Personalbedarf der Apotheken mit und ohne Kommissionierautomat zu vergleichen, um dann mögliche Einspareffekte mit Kommissionierautomaten quantitativ zu beurteilen. Dazu wurde jeweils der Personalaufwand für den Wareneingang mit einer Stoppuhr gemessen. Die identischen Arbeitsprozesse in den Lagersystemen, wie der Warenfluss für Artikel aus dem Selbstbedienungssortiment, Sichtwahl, Kühlschrank und Sonderlagerorte wie Tresor, wurden nicht untersucht.

Tab. 1

Personalaufwand für den Wareneingang mit und ohne Kommissionierautomat nach Auftragsgröße

Lagersystem	Mit Automat			Ohne Automat		
	Mittelwert in HM	N	Standardabweichung	Mittelwert in HM	N	Standardabweichung
bis 20	9,0000	9	2,58494	12,1964	14	4,44701
bis 50	7,5338	11	,92202	12,2938	25	3,47118
bis 100	7,2232	15	,60584	11,2881	17	3,16057
bis 1000	7,0498	4	,47301	-----	--	-----
insgesamt	7,7030	39	1,52506	11,9641	--	3,61143
					56	

Material und Methode

Eine öffentliche Apotheke mit konventionellem Lagersystem (ohne Kommissionierautomat) und eine Apotheke mit Kommissionierautomat der Firma ROWA Typ ROWA select® wurden unter realen Bedingungen untersucht. Beide Apotheken sind bezogen auf ihre Kundenfrequenz und Umsatzklasse vergleichbar.

Über einen Zeitraum von jeweils zwei Wochen wurde der Personalaufwand für den Wareneingang, ohne Berücksichtigung der vor- und nachgelagerten Tätigkeiten wie Verbuchen der Ware, sowie Hin- und Rücktransport der Lieferboxen gemessen (Abb. 1). Für das manuelle Einräumen der Ware in der Apotheke mit konventionellem Lager muss eine gewisse Wegstrecke zu den Schubladen und zum Starpunkt zurückgelegt werden. Der Personalaufwand wird beim manuellen Kommissionieren der Literatur nach maßgeblich vom zurückgelegten Gassenweg bestimmt [14]. In der Apotheke mit Kommissionierautomat hingegen erfolgt die Einlagerung stationär, das heißt ohne das Wegstrecke zurückgelegt werden muss.

Die Zeiten für den Wareneingang wurden in Anlehnung an die Methoden der REFA-Zeitmessung [15] mit einer Stoppuhr in Hundertstel Minuten (HM) gemessen. Es handelt sich hierbei um eine Zeitmessung durch Fremdaufschreibung.

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 16.0. Den Signifikanztests wurde ein 95 % Konfidenzintervall zugrundegelegt. Als Testverfahren wurde der Chi-Quadrat-Test eingesetzt.

Ergebnisse**Personalaufwand Wareneingang mit Automation**

Bei der Einlagerung von Ware in den Kommissionierautomaten ergibt sich ein durchschnittlicher Personalaufwand von 7,7 HM pro Packung (n = 39 Aufträge, entsprechend 2.899 Packungen, $\sigma = ,24421$). Kleine Aufträge mit einer Packungszahl kleiner 20 werden, gemessen an der absoluten Zeit schneller in den Kommissionierautomaten eingelagert. Der Zeitanteil je kommissionierter Packung ist etwas höher.

Personalaufwand Wareneingang ohne Automation

Bei der Einlagerung von Ware in das konventionelle Lager (Schubladensystem) ergibt sich ein Personalaufwand von 11,96 HM pro Packung. Es wurden 56 Wareneingänge entsprechend 2.148 Packungen untersucht (Tab. 1).

Bei kleinen Aufträgen bis 20 Packungen liegt der Personalaufwand bei 9 HM pro Packung. Bei Aufträgen von mehr als 20 Packungen ist der Personalaufwand niedriger. Werden Aufträge des Wareneingangs mit einer Packungszahl größer 20 in den Kommissionierautomaten eingelagert, verkürzt sich die Kommissionierzeit nicht weiter.

Die Kommissionierzeit pro Packung ist im beobachteten Zeitraum für kleine Aufträge bis 20 Packungen geringfügig kleiner als für Aufträge größer als 20 Packungen.

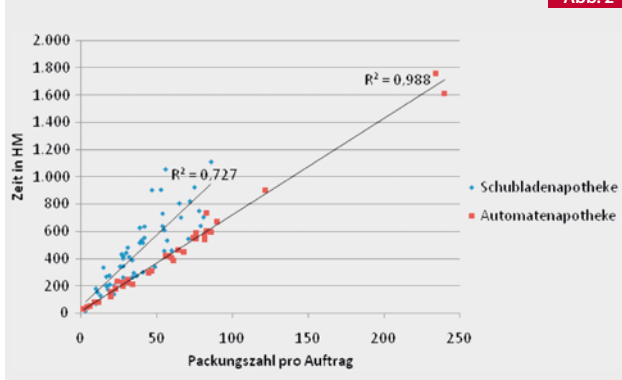
Personalaufwand mit und ohne Automation im Vergleich

Der Personalaufwand pro Packung in der untersuchten Apotheke mit Kommissionierautomat ist im Vergleich zu der untersuchten Apotheke ohne Kommissionierautomat kürzer. Es ergibt sich eine signifikante Ersparnis ($p = 0,000$) des Personalaufwandes von 36 %, entsprechend 4,3 HM pro Packung (Abb. 2).

Auftragsstruktur des Wareneingangs

Bei der Einlagerung von Ware in den Kommissionierautomaten wird der Personalaufwand nicht von der Artikelstruktur beein-

Abb. 2



Personalaufwand des Wareneingangs mit und ohne Kommissionierautomat

flusst. Es kann zwar festgestellt werden, dass hier erneut bei der Schubladenapotheke eine höhere Kommissionierzeit zu veranschlagen ist, die Summe der Pics (= Griffe) wird aber primär durch die Packungszahl bestimmt, während die Auftragsiefe keinen nachvollziehbaren Einfluss aufweist (Abb. 3).

Diskussion

Die eingeschätzte Personaleinsparung mit einem Kommissionierautomat gegenüber dem konventionellen Lagersystem hängt vor allem von den logistischen Anteilen im Wareneingang und dem Warenverkauf ab. Während der Personalaufwand für die manuelle Einlagerung der Packungen in das konventionelle Lager von der Auftragsgröße unabhängig ist, liegt bei der Einlagerung in den Kommissionierautomaten bei kleinen Aufträgen (bis 20 Packungen) ein höherer Personalbedarf vor, der sich durch die einmalige Systemanmeldung mit Eingabe der Rechnungsnummer sowie der Systemabmeldung für den Abschluss der Einlagerung erklärt.

Der Personalaufwand ist für die Einlagerung in den Kommissionierautomaten von der Auftragsstruktur, das heißt der Anzahl unterschiedlicher Artikel in einem Auftrag unabhängig. Dies war auch zu erwarten, denn der Kommissionierautomat fordert ein sequenzielles Anlegen der Packungen auf das Fließband. Bei der manuellen Einlagerung von Ware in das konventionelle Lagersystem wird zunächst ein Zeitgewinn bei Aufträgen großer Tiefe erwartet. Dieser Zusammenhang konnte in der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht beobachtet werden, da in der untersuchten Schubladenapotheke der Gassenweg mit 250 cm vom Startpunkt bis zu der am weitesten entfernten Schublade zu gering war, um wesentliche Einsparungen der Wegstrecke bei Aufträgen mit wenig Auftragspositionen im Verhältnis zur Gesamtzahl der Packungen zu erzielen. Es wurde beobachtet, dass sich nur eine begrenzte Anzahl an Packungen in den Händen oder Armbeugen transportieren lässt und daher gleiche Artikel oft vom Startpunkt nachgefasst werden mussten. In einigen Fällen wurde sogar die Lagerfläche innerhalb der Schubladenebene vergrößert, da der Platz nicht ausreichte, was wiederum höheren Personalaufwand bedeutete.

Der Personalaufwand bei Kommissionierautomaten scheint nicht wesentlich von der Auftragsgröße abzuhängen. Jede einzelne Packung wird manuell gescannt und sequenziell, das heißt eine Packung nach der anderen auf das Fließband des Kommissionierautomaten gelegt. Das Scannen von Packungen gleicher Artikel bringt keinen Zeitvorteil gegenüber dem Scannen von Packungen unterschiedlicher Artikel.

Für den Wareneingang ergibt sich für das Einlagern in den Kommissionierautomaten eine Zeiteinsparung von 36% gegenüber dem Kommissionieren in das konventionelle Lager. Wie viel Personalaufwand in der Apotheke eingespart werden kann hängt von der Summe der Packungen ab, die in den Kommissionierautomaten eingefüllt und wieder ausgelagert beziehungsweise verkauft werden. Die ABDA, der bundesdeutsche Apothekerverband, veröffentlicht für das Jahr 2007 einen Gesamtpackungsverkauf von 1,427 Milliarden Packungen, das sind 66.156 Packungen pro Apotheke [16].

Geht man von der Beobachtung aus, dass etwa 70% der Packungen im Kommissionierautomaten lagerungsfähig sind, ergibt sich für den Wareneingang einer Durchschnittsapotheke mit Kommissionierautomat eine eher geringe Personaleinsparung von 47 Stunden pro Jahr.

Wie sich der Kommissionierautomat auf den Warenverkauf auswirkt und in welchem Maße hier Personaleinsparungen möglich sind, muss in künftigen Untersuchungen geklärt werden. Für den Warenverkauf sind aber mit Kommissionierautomaten Effekte zu beobachten, die ein Cross-Selling und Upselling fördern und somit zu höheren OTC-Umsätzen führen können [1].

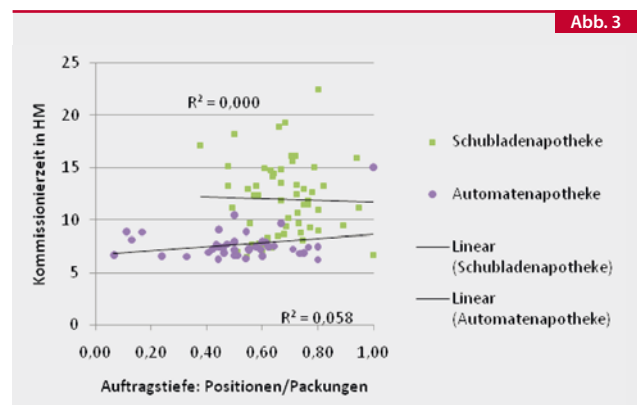
Jede Apotheke ist individuell zu beurteilen, denn die Verkaufsstruktur, das heißt das Verhältnis verkaufter Packungen aus dem Kommissionierautomaten zum Restsortiment der übrigen Lagerorte bestimmt das Maß des Einsparpotenzials. Ebenfalls sparen Apotheken mit kurzem Beratungsanteil stärker als beratungsintensive Apotheken von einem Kommissionierautomaten.

Aussagekraft und Grenzen der Untersuchung

Es wurden von den 21.570 deutschen Apotheken lediglich zwei Apotheken untersucht. Die Auswahl erfolgte nach ihrer Motivation und der regionalen Nähe des Autors. Bei der Untersuchung handelt es sich um ein Quasi-Experiment. Die beobachteten Mitarbeiter wurden nicht randomisiert ausgewählt. Die Leistungsstärke und Motivation der Apothekenmitarbeiter spielen für die Kommissionierleistung eine Rolle. Eine Leistungsgradbeurteilung der Mitarbeiter wurde aber bewusst nicht durchgeführt, da diese nicht objektiv beurteilbar ist und diese das Ergebnis der Untersuchung verzerren könnte. Diese Untersuchung sollte lediglich eine Einschätzung geben, in welchem Maße Kommissionierautomaten gegenüber dem konventionellen Lager Zeitersparnisse bringen. Dieses Paper erhebt keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit.

Vergleich mit bisherigen Untersuchungen

Die Ergebnisse dieser Untersuchung decken sich mit den Untersuchungen von Lin, Huang, Panches und Chen in der Apothekenkette Panches Pharma Plus, bei der durch die Automation signifi-



Zusammenhang Kommissionierzeit und Auftragstiefe für beide Lagersysteme

kante Zeiteinsparungen der Arbeitsprozesse resultierten, Einspar-effekte aber nur bei der Anpassung des Personalbestandes an den veränderten Personalbedarf eintreten [11].

Auch die Untersuchungen von Franklin, Bryony, O'Grady, Voncina, Papoola, Jacklin und Papoola, in denen in einer britischen Krankenhausapotheke nur mäßige Personaleinsparungen festgestellt wurden steht im Einklang der vorliegenden Untersuchung. Allerdings mit dem Unterschied, dass Franklin et al. die Herstellung von Unit-Dose-Verpackungen im klinischen Umfeld untersucht haben. Untersuchungen zur Mitarbeiterzufriedenheit und Arzneimittelsicherheit wurden in vorliegender Untersuchung nicht evaluiert [12].

Mobach beobachtete in seiner Untersuchung einer holländischen öffentlichen Apotheke nach der Installation eines Kommissionierautomaten eine Abnahme der Arbeitsbelastung der Mitarbeiter und einer Abnahme der logistischen Tätigkeiten. Diese Effekte konnten in der vorliegenden Untersuchung auch festgestellt werden, auch wenn es sich hier um die Untersuchung der Effekte eines Kommissionierautomaten für Fertigarzneimittel und nicht Bulkware handelt.

Schlussfolgerungen

Kommissionierautomaten verringern den Personalaufwand für logistische Prozesse in der Apotheke für den Wareneingang und den Warenverkauf. Der Nutzen des Kommissionierautomaten hängt stark von der Artikelstruktur der verkauften Packungen ab, das heißt je größer der Anteil der „Automatenartikel“ in einer Apotheke ist, desto größer ist das Potenzial möglicher Zeiteinsparungen. Ob aus dieser gewonnenen Zeit auch Personalkosteneinsparungen resultieren, hängt davon ab, ob der Personalbestand dem veränderten Personalbedarf angepasst wird. Die Zeitersparnis sollte nicht alleine ein Grund für die Kaufentscheidung eines Kommissionierautomaten sein. Es sollten auch mögliche Vorteile in der Arzneimittelsicherheit berücksichtigt werden, wie sie in wissenschaftlichen Untersuchungen zu Automaten für die Herstellung von Unit-Dose-Verpackungen festgestellt wurden [11–13, 17]. Jede Entscheidung ist aber individuell zu treffen.

Literatur

- Ruhle F, Braun R, Ostermann H. Impact of Robotic Dispensing Machines in German Pharmacies on Business Performance Indicators. *Libyan Journal of Medicine*. 2009; 4: doi:10.4176/090731
- Bauer G, Bergen, M, Förster, K, Resch, K-H. Chancen und Risiken für Apotheken bei der Einführung der elektronischen Gesundheitskarte. [Online] 16.12.2008. [Zitat vom 07.10.2009]. www.wuv-gmbh.de/.../tmg_Chancen_und_Risiken_der_eGK_16_12.pdf
- ROWA Automatisierungssysteme. www.rowa.de. [Online] 2008, [Zitat vom 01.10.2008]. <http://www.rowa.de/Vorteile.252.0.html>
- Apostore GmbH. www.apostore.de. [Online] 2008, [Zitat vom 01.10.2008]. <http://www.apostore.de/automatisierung.html>
- Robopharma. www.robopharma.de. [Online] 2008, [Zitat vom 01.10.2008]. http://www.robopharma.de/pages/automation/warom_mit/
- KLS-Steuerungssysteme GmbH. www.kls-system.de. [Online] 2008, [Zitat vom 01.10.2008]. http://www.kls-system.de/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=31
- Knoellinger H, Berger R. PKA 22 – Das Lehrbuch für Pharmazeutisch-kaufmännische Angestellte. Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2002
- Seitz H-J. Jahresbericht 08/09. ABDA-Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. [Online] 2009, [Zitat vom 14.11.2009]. <http://www.abda.de/jahresbericht.html>
- Kovar, K-A. Pharmazeutische Praxis. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2007
- Martin, H. Transport- und Lagerlogistik. FriedrichVieweg & Sohn Verlag/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2006
- Lin A, Huang Y-C, Panches G, Chen, Y. Effect of a robotic prescription-filling system on pharmacy staff activities and prescription-filling time. *American Journal of Health System Pharmacy*. 2007; 64: 1832–39
- Franklin B-D, O'Grady K, Voncina L, Papoola J, Jacklin A. An evaluation of two automated dispensing machines in UK hospital pharmacy. *International Journal of Pharmacy Practice*. 2008; 16: 47–53
- Mobach M. The Merits of a Robot: a Dutch Experience. *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences* 2006; 3: 376–87
- Schulte J. Auftragsstrukturen und Kosten der Aufbauorganisation. Hebezeuge und Fördermittel. 2003; 43: 326–29
- REFA – Methodenlehre der Betriebsorganisation – Datenermittlung. REFA-Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung e.V. München. Kommissions-Verlag, Carl Hanser, 1997
- Die Apotheke – Zahlen, Daten, Fakten 2008. ABDA Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. [Online] 25.03.2009, [Zitat vom 25.03.2009]. <http://www.abda.de/publikationen.html?db=1&&CMD=Detail&ZDFID=66&AktivReiter=3>
- Larsen AB, Haugbølle LS. The impact of an automated dose-dispensing scheme on user compliance, medication understanding, and medication stockpiles. 2007; 3: 265–84

Korrespondenzadresse

Dr. sc. hum. Frank Ruhle
Ulmenapotheke
Hartstr. 50, 82110 Germering
Tel.: +49-89 8413652
Fax: +49-89 84057586
Email: ulmenapotheke@t-online.de