

Kapitel 2

Grundlagen der Krankenhauslogistik

2.1 Begriffliche Einordnung

Um den Begriff der Krankenhauslogistik abzugrenzen, soll zunächst kurz auf den Begriff der Logistik im Allgemeinen verwiesen werden. So versteht man unter Logistik die ganzheitliche Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle aller Güter-, Personen- und Informationsströme mit dem Ziel, das richtige Objekt, in der richtigen Menge, der richtigen Qualität, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, zu den richtigen Kosten bereitzustellen.¹

Die Logistik befasst sich demnach mit der durchgängigen Behandlung sämtlicher materieller und immaterieller Flüsse. Hinsichtlich materieller logistischer Objekte gilt es in diesem Kontext zwischen Sachgütern und Personen zu unterscheiden. Als immaterielle logistische Objekte sind Informationen anzusehen. Entsprechend kann die Logistik im Allgemeinen in die Sachgüterlogistik, die Personenlogistik sowie die Informations- und Kommunikationslogistik gegliedert werden.²

Parallel zu dieser objektbezogenen Einteilung lassen sich innerhalb der Logistik die Makrologistik, die Mikrologistik und die Metalogistik institutionell voneinander abgrenzen. Während sich die Makrologistik auf gesamtwirtschaftliche Systeme wie

¹ Vgl. PFOHL (2010) S. 12, JÜNEMANN UND SCHMIDT (2000) S. 2 f., FIETEN (1999) S. 57, SCHULTE (1996) S. 7, FLEISCHMANN (2008) S. 3 f., PIEPER (2005) S. 4.

² Vgl. FLEISCHMANN (2008) S. 4, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 174.

das Güterverkehrssystem einer Volkswirtschaft bezieht, betrachtet die Mikrologistik einzelwirtschaftliche Systeme, beispielsweise den Fuhrpark eines Unternehmens. Eine Zwischenform ist die Metalogistik, welche auf der Ebene unternehmensübergreifender Kooperationen angesiedelt ist und zum Beispiel den Güterverkehr zusammenarbeitender Organisationen im Fokus hat.³

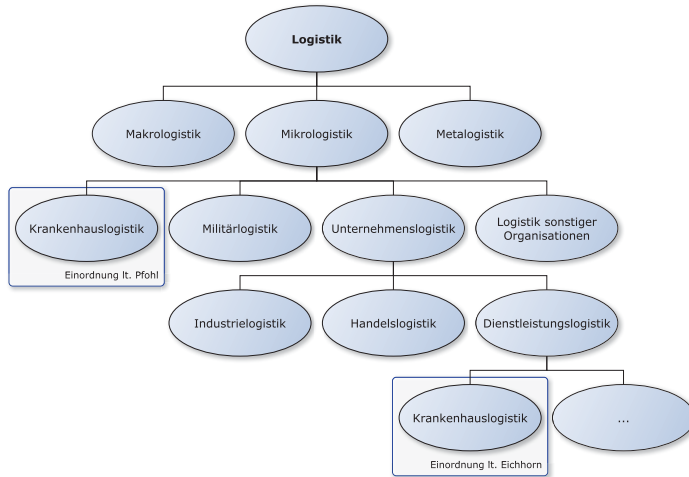


Abbildung 2.1 – Organisatorische Einordnung der Krankenhauslogistik
Quelle: In Anlehnung an PFOHL (2010) S. 15

Laut allgemeinem Konsens ist die Krankenhauslogistik dem Bereich der Mikrologistik zuzuordnen. Gemäß PFOHL (2010) steht sie dabei auf einer Stufe mit der Militärlogistik, der Unternehmenslogistik und der Logistik sonstiger Organisationen.⁴ Dem Verständnis von EICHHORN (1977) folgend, wird die Krankenhauslogistik hingegen als Zweig der Dienstleistungslogistik gesehen, welche neben Industrielllogistik und Handelslogistik das Fachgebiet der Unternehmenslogistik bildet.⁵ Abbildung 2.1 verdeutlicht diese verschiedenen Auffassungen.

Basierend auf den Phasen des Güterflusses in Unternehmen, werden mikrologistische Systeme üblicherweise in die vier Subsysteme Beschaffungs-, Produktions-

³ Vgl. PFOHL (2010) S. 14 f. Zur weiterführenden Diskussion verschiedener Definitionen und Aspekte der Logistik sei auf die einschlägige Literatur verwiesen.

⁴ Vgl. PFOHL (2010) S. 15, SCHULTE (1996) S. 7.

⁵ Vgl. EICHHORN (1977) S. 123, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 173 und S. 177, PFOHL (2010) S. 15 f.

Distributions- und Entsorgungslogistik aufgegliedert.⁶ In Dienstleistungsunternehmen gelten allerdings die Bereiche der Produktions- und der Distributionslogistik als absent. Betrachtet man nun Krankenhäuser als Dienstleistungsunternehmen oder zumindest als den Dienstleistungsunternehmen ähnliche Einrichtungen, so verbleiben dieser funktionalen Gliederung entsprechend die Subsysteme Beschaffungslogistik und Entsorgungslogistik als Teilbereiche der Krankenhauslogistik.⁷ Darüber hinaus finden sich Literaturquellen, in denen die Produktionslogistik als weiterer Bestandteil der Krankenhauslogistik aufgeführt wird. Die Veränderung des Gesundheitszustandes von Patienten wird in diesen Quellen als der Produktion im Industrieunternehmen gleichzusetzende Leistungserstellung im Krankenhaus aufgefasst.⁸ Schließlich verstehen einige Autoren die Entlassung von Patienten, die Nachsorge im Krankenhaus oder aber die innerbetriebliche Versorgung der Verbrauchsstellen im Klinikum als Funktionen der Distributionslogistik.⁹ Diese stark interpretationsabhängige, funktionale Gliederung soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter verfolgt werden.

Aus einem anderen Blickwinkel wird die Krankenhauslogistik als Teilmenge der übergeordneten Healthcare Logistik verstanden. Letztere dient als Oberbegriff aller logistischen Aktivitäten in dem volkswirtschaftlichen Bereich des Gesundheitswesens und wird von PIEPER (2005) sowie PIEPER UND MICHAEL (2004) als Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Güter-, Personen- und Informationsflüsse innerhalb der beteiligten Einrichtungen des Gesundheitswesens gedeutet, zu denen Krankenhäuser zählen.¹⁰ Die anfangs genannten allgemeinen theoretischen Grundlagen hinsichtlich der fluss- und objektbezogenen Gliederung der Logistik gelten im Rahmen der Healthcare Logistik in vollem Umfang.¹¹

Folglich kann die Krankenhauslogistik im Sinne der Mikrologistik als innerbetriebliche Logistik eines Krankenhauses definiert werden, welche – aus flussorientierter Sicht – die Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Güter-, Personen- und Informationsflüsse im Krankenhaus umfasst. Diese Interpretation orientiert sich eng an den Ansätzen von ADAM (1997), CHRISTIANSEN (2003), SIEPERMANN (2004) und WIBBELING (2006), welche Güter, Patienten und Informationen als

⁶ Vgl. PFOHL (2010) S. 16 f., FLEISCHMANN (2008) S. 5, WEBER (1999) S. 4.

⁷ Vgl. SIEPERMANN (2004) S. 22.

⁸ Vgl. BRETTEL (1999) S. 766, SIEPERMANN (2004) S. 22.

⁹ Vgl. BRETTEL (1999) S. 766 f., SIEPERMANN (2004) S. 22, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 178.

¹⁰ Vgl. PIEPER (2005) S. 5, PIEPER UND MICHAEL (2004) S. 186 f.

¹¹ Vgl. PIEPER (2005) S. 4 f.

relevante Objekte der Krankenhauslogistik verstehen und ergänzt diese um den Aspekt des klinischen Personals. Damit subsummiert die hier gegebene Definition alle maßgeblichen, in der Literatur vertretenen Aufgabenbereiche der Krankenhauslogistik.¹²

2.2 Aufgabenbereiche der Krankenhauslogistik

Um die inhaltlichen Schwerpunkte der Krankenhauslogistik weiter zu konkretisieren, sollen die drei erarbeiteten Bereiche der Sachgüterlogistik, der Personenlogistik sowie der Informations- und Kommunikationslogistik eingehender analysiert werden.

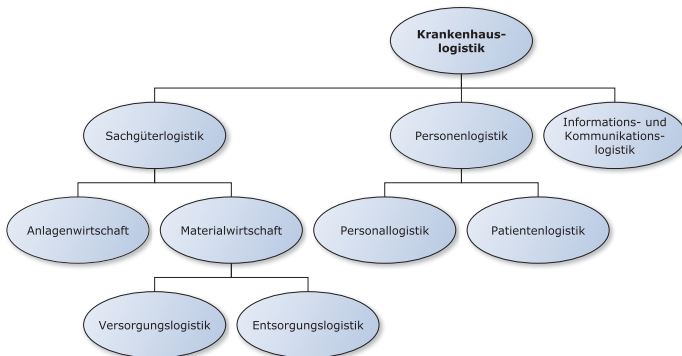


Abbildung 2.2 – Bereiche der Krankenhauslogistik

2.2.1 Sachgüterlogistik

Innerhalb der Sachgüterlogistik gilt es mit Blick auf die relevanten Objekte zwischen Anlage-, Gebrauchs- und Verbrauchsgütern zu unterscheiden. Laut Abgrenzungsverordnung (ABGRV) zählen zu den Anlage- und Gebrauchsgütern alle Wirtschaftsgüter des zum Krankenhaus gehörenden Anlagevermögens, wobei Güter mit einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von über drei Jahren als Anlagegüter und Güter mit einer durchschnittlichen Nutzungsdauer bis zu drei Jahren als

¹² Siehe dazu die Ansätze von ADAM (1997) S. 460, CHRISTIANSEN (2003) S. 51 f., SIEPERMANN (2004) S. 11 f., WIBBELING (2006) S. 6, BRETTEL (1999) S. 767, KLAUS UND KRIEGER (1998) S. 238, PIEPER UND MICHAEL (2004) S. 186 f., PIEPER (2005) S. 5, EMMERMANN (2005) S. 2, SCHÖFFTHALER (2005) S. 21.

Gebrauchsgüter bezeichnet werden. Anlagegüter in diesem Sinne sind folglich Gebäude, Gebäudeteile, Außenanlagen, aber auch Einrichtungs- und Ausstattungsgegenstände wie Fahrzeuge, Mobiliar und Gehgestelle. Als Gebrauchsgüter gelten beispielsweise Dienst- und Schutzkleidung, Bettwäsche, Geschirr, Atembeutel und Narkosemasken. Unter dem Begriff der Verbrauchsgüter versteht man schließlich jene Wirtschaftsgüter, die durch ihre bestimmungsgemäße Verwendung aufgezehrt oder unverwendbar werden (zum Beispiel Arzneimittel oder Verbandmittel) beziehungsweise Wirtschaftsgüter, die ausschließlich von einem Patienten genutzt werden und bei ihm verbleiben (zum Beispiel Implantate). Weiterhin sind – aus Kostensicht der Abgrenzungsverordnung – den Verbrauchsgütern alle eigenständig nutzungsfähigen, wiederbeschafften, abnutzbaren beweglichen Anlagegüter hinzuzurechnen, insofern die Anschaffungs- oder Herstellungskosten für das einzelne Gut ohne Umsatzsteuer 150 Euro nicht übersteigen.¹³

In Zusammenhang mit der Sachgüterlogistik von Anlage- und Gebrauchsgütern findet in der Literatur oftmals der Ausdruck Anlagenwirtschaft Verwendung. Parallel spricht man im Rahmen der Sachgüterlogistik mit Verbrauchsgütern von der Materialwirtschaft.¹⁴ Dabei ist die genaue Abgrenzung der Begriffe strittig. Welche der Sachgüter unter dem unterschiedlich weit definierten Sammelbegriff Material zusammengefasst werden, speziell ob Anlage- und Gebrauchsgüter oder Energien als Objekte der Materialwirtschaft anzusehen sind, wird in der Fachliteratur widersprüchlich diskutiert.¹⁵ In dieser Arbeit werden Anlagenwirtschaft und Materialwirtschaft als nebeneinander stehende Teilbereiche der Sachgüterlogistik verstanden.

Dieser Interpretation folgend, beschreibt die **Anlagenwirtschaft** als Subsystem der Logistik alle Prozesse der Ver- und Entsorgung des Krankenhauses mit Anlage-

¹³ Vgl. ABGRV §2 und Anlage.

¹⁴ Vgl. NEBL UND PRÜSS (2006) S. 3, GROCHLA (1978) S. 13 f., FIETEN (1999) S. 53. Genau genommen geht die Materialwirtschaft jedoch über den Bereich der (Sachgüter-)Logistik hinaus. Der Einkauf – ein gemeinhin anerkannter Bestandteil der Materialwirtschaft – wird im Allgemeinen nicht als eine Komponente der Logistik angesehen. In dieser Hinsicht erscheint der Begriff der Materiallogistik als passendere Bezeichnung für einen Teilbereich der Krankenhauslogistik, vgl. PFOHL (2010) S. 64, TEMPELMEIER (2003) S. 6. Allerdings findet dieser Begriff üblicherweise im Kontext von Industrieunternehmen Verwendung. In der Literatur zur Krankenhauslogistik hingegen wird vornehmlich die Bezeichnung Materialwirtschaft gebraucht, vgl. beispielsweise SIEPERMANN (2004) S. 78 f. Die vorliegende Arbeit schließt sich dieser Praxis an, da eine strikte Ausgliederung des Einkaufs als nicht zielführend erscheint, vgl. LÜTTGE (2005) S. 2. Dieser Argumentation folgend wird auch der Begriff der Anlagenwirtschaft genutzt – in synonyme Bedeutung zur Anlagenlogistik beziehungsweise Infrastrukturlogistik.

¹⁵ Vgl. FIETEN (1999) S. 56, SCHULTE (1996) S. 16.

und Gebrauchsgütern, kurz Anlagen. Sie schließt alle Fragestellungen der Beschaffung, Bereitstellung, Nutzung und Ausmusterung von Anlagen ein.¹⁶ Gemäß den Phasen des Anlagenlebenszyklus werden konkret folgende neun Aktivitätsfelder der Anlagenwirtschaft unterschieden: Projektierung, Bereitstellung und Errichtung der Anlagen während der Investitionsphase, Nutzung, Instandhaltung und Verbesserung der Anlagen in der Nutzungs- und Erhaltungsphase sowie Aussonderung, Entsorgung und Ersatz der Anlagen während der Desinvestitionsphase.¹⁷

Die (integrierte) **Materialwirtschaft** umfasst alle Prozesse der Ver- und Entsorgung des Krankenhauses mit Material, d.h. Verbrauchsgütern, inklusive Energien.¹⁸ Materialien in diesem Sinne sind – gemäß Krankenhaus-Buchführungsverordnung (KHBV) – Verbrauchsgüter des medizinischen Bedarfs, des Wirtschaftsbedarfs und des Verwaltungsbedarfs, Lebensmittel sowie Wasser, Energie und Brennstoffe.¹⁹

Der Aufgabenkreis der Materialwirtschaft erstreckt sich, angefangen bei der Beschaffung des Materials, über dessen Bevorratung und Bereitstellung bis hin zu Recycling und Entsorgung. Dabei beinhaltet die Beschaffung neben der Ermittlung des Materialbedarfs (Materialdisposition), auch den Einkauf zur Deckung dieses Bedarfs. Zur Bevorratung gehören die Wareneingangskontrolle, die Festlegung von Lagerbeständen, die Durchführung der Lagerbewegungen und die Materialpflege. Die Bereitstellung oder Verteilung impliziert alle materialbezogenen Umschlags- und Transporttätigkeiten, inklusive der Kommissionierung. Die Funktion des Recyclings und der Entsorgung schließlich bezieht die Rückführung nicht länger benötigten Materials in den Wirtschaftskreislauf beziehungsweise die Beseitigung dieses Materials ein.²⁰

Zusammenfassend lässt sich der Bereich der Materialwirtschaft in die Positionen der **Versorgungslogistik** und der **Entsorgungslogistik** gliedern – eine in der Literatur zur Krankenhauslogistik gängige Strukturierung, die sich zudem eng an die in Kapitel 2.1 erwähnte Unterteilung der Mikrologistik in die Subsysteme Beschaffungslogistik und Entsorgungslogistik anlehnt.²¹ Die verschiedenen Aufgabenbereiche der Krankenhauslogistik lassen sich damit wie in Abbildung 2.2

¹⁶ Vgl. LÜCKE (1997) S. 26.

¹⁷ Vgl. NEBL UND PRÜSS (2006) S. 32.

¹⁸ Vgl. FIETEN (1999) S. 54, ESCHENBACH (1996) S. 1194.

¹⁹ Vgl. KHBV Anlage 4, StBA (2013B) S. 4.

²⁰ Vgl. GROCHLA (1978) S. 18, FIETEN (1999) S. 56 f., SCHULTE (1996) S. 11 und S. 34.

²¹ Vgl. VOGELSANG (2003) S. 3, HARNEIT (1999) S. 1, SIEPERMANN (2004) S. 14, S. 22 und S. 78, WIBBELING (2006) S. 6.

dargestellt voneinander abgrenzen. An dieser Stelle sei angemerkt, dass, abweichend von dieser Ordnung, in einigen Literaturquellen die Materialwirtschaft der Krankenhauslogistik (im engeren Sinne) gleichgesetzt wird.²²

2.2.2 Personenlogistik

Innerhalb des Bereiches der Personenlogistik können im Krankenhaus zwei relevante Objektgruppen ausgemacht werden: das Personal und die Patienten.

Dem Personal kommt im Krankenhaus eine sehr hohe Bedeutung zu, welche sich deutlich auf der Kostenseite niederschlägt. So halten die Personalkosten im Krankenhaus einen Anteil von etwa 61 Prozent an den Gesamtkosten.²³ Dabei können folgende Personalkategorien unterschieden werden:

- Ärztlicher Dienst,
- Pflegedienst,
- Medizinisch-technischer Dienst (z.B. Apotheker, Logopäden),
- Funktionsdienst (z.B. Hebammen, Krankentransportdienst),
- Klinisches Hauspersonal (z.B. Reinigungspersonal der Stationen),
- Wirtschafts- und Versorgungsdienst (z.B. Hausmeister, Köche)
- Technischer Dienst (z.B. Maler, Tapezierer),
- Verwaltungsdienst (z.B. Buchhalter),
- Sonderdienste (z.B. Seelsorger),
- Sonstiges Personal.²⁴

Einen Überblick über den Umfang der einzelnen Personalkategorien im Krankenhaus hinsichtlich Beschäftigtenzahl und Kosten gibt Abbildung 2.3.²⁵

Ziel der **Personallogistik** muss es sein, das Personal möglichst effizient einzusetzen, das bedeutet seine Auslastung hoch und seine Leerzeiten niedrig zu halten. Gleichwohl ist das Vorhalten einer hinreichenden Personalreserve in Form von

²² Vgl. VOGELSANG (2003) S. 3, HARNEIT (1999) S. 1, KLAUS UND KRIEGER (1998) S. 238, SIEPERMANN (2004) S. 14.

²³ Angaben des Jahres 2012, siehe Anhang A.

²⁴ Vgl. KHBV Anlage 4, StBA (2013B) S. 4.

²⁵ Siehe Anhang A.

Bereitschaftsdiensten eine grundlegende Notwendigkeit für eine zeitnahe Notfallversorgung am Patienten. Dieser Umstand betrifft vorrangig das ärztliche und pflegerische Personal.²⁶

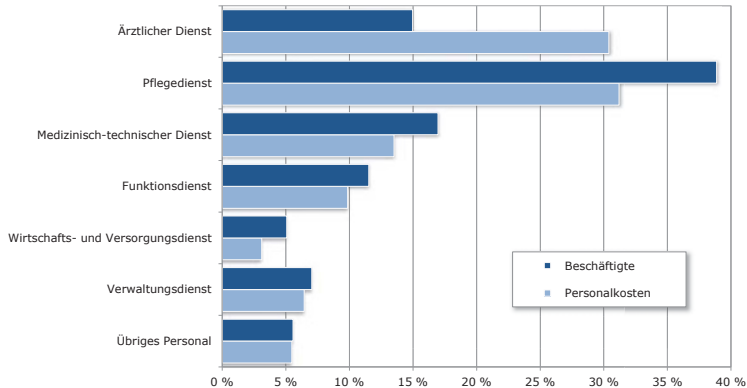


Abbildung 2.3 – Personal der Krankenhäuser in Deutschland im Jahr 2012
Datenquellen: StBA (2013B) S. 10, StBA (2013A) S. 42 und S. 56

Der Patient genießt als „Kunde im Krankenhaus“ eine besondere Stellung. Zum einen ist er zwar der Leistungsempfänger, aufgrund des bestehenden umfassenden Versicherungsschutzes jedoch nicht gleichzeitig der Kostenträger.²⁷ Zum anderen ist er über seine Funktion als bloßer Leistungsempfänger hinaus ebenso Mitwirkender bei der Erstellung der Gesundheitsleistung an ihm. Ohne seine Beteiligung kann der primäre Leistungsprozess eines jeden Krankenhauses, nämlich der medizinische Behandlungsprozess am Patienten mit den Teilprozessen Aufnahme, Anamnese, Diagnose, Therapie und Entlassung (siehe Abbildung 2.4), nicht durchgeführt werden.²⁸ Die Aufgabe der **Patientenlogistik** besteht somit in der Steuerung aller Logistikaktivitäten am Patienten in Hinblick auf die Realisierung des Primärprozesses.²⁹

²⁶ Vgl. BRETTEL (1999) S. 767 und S. 769, VERA UND FOIT (2005) S. 362.

²⁷ Vgl. VERA (2006) S. 840, CHRISTIANSEN (2003) S. 28 und S. 45 ff., SIEPERMANN (2004) S. 43.

²⁸ Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 45, ERLEMAN UND TORBECKE (2002) S. 240, KERTH (2002) S. 178 f., VERA UND FOIT (2005) S. 362, BRETTEL (1999) S. 770, ADAM (1997) S. 460. Bei der Beschreibung des Behandlungsprozesses wird zuweilen die Anamnese als Bestandteil der Aufnahme verstanden und nicht als eigenständiger Teilprozess aufgeführt, vgl. VERA UND FOIT (2005) S. 362, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 126, SCHUBERT (2006) S. 418.

²⁹ Vgl. ERLEMAN UND TORBECKE (2002) S. 253.



Abbildung 2.4 – Medizinischer Behandlungsprozess

Quelle: In Anlehnung an ERLEMAN UND TORBECKE (2002)
S. 240

Dabei ist die große Gruppe der Patienten in sich sehr inhomogen. Aus logistischer Sicht sind Differenzierungen anhand von zeitlicher Disponierbarkeit, Mobilitätsgrad und Betreuungsintensität von Interesse.³⁰

So ist die Unterscheidung der Patienten in zeitlich disponible (elektive) Patienten und Notfallpatienten von zentraler Bedeutung für die Planung der medizinischen Behandlungsprozesse. Für Erstere – beispielsweise für Patienten, bei denen eine Entfernung der Mandeln ansteht – können die Aufnahme in das Klinikum oder zumindest die Erbringung einzelner Diagnose- oder Therapieleistungen mit einem gewissen zeitlichen Vorlauf geplant werden. Anders stellt sich die Situation bei Notfalleingriffen dar. Bei diesen ist eine Terminierung wegen des akuten Handlungsbedarfes bei oft lebensbedrohlichem Gesundheitszustand des Patienten kaum möglich. Lediglich Grobplanungen, basierend auf Beobachtungswerten der Vergangenheit und abgeleiteten Prognosewerten, sind aufstellbar.³¹

Ein zweites Unterscheidungsmerkmal von Patienten betrifft deren Mobilitätsgrad. Ausschlaggebend für den zeitlichen und personellen Aufwand bei der Durchführung von Patiententransporten ist, ob der Patient uneingeschränkt mobil (Fußgänger), gehbehindert (Rollstuhlfahrer) oder gar bettlägerig ist.³²

Ferner ist für den Gestaltungsspielraum bei der Durchführung der Transporte die Betreuungsintensität der Patienten von Belang. Hier können wiederum drei Kategorien von Patienten ausgemacht werden. Zu differenzieren ist zwischen (leichtverletzten) Patienten, die keiner Begleitung bedürfen, Patienten, die eine Begleitung benötigen und Patienten (zum Beispiel mit Infusionen), die eine intensive Betreuung erfordern.³³

³⁰ Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 53, SIEPERMANN (2004) S. 12.

³¹ Vgl. VERA UND FOIT (2005) S. 361, BRETTTEL (1999) S. 770, CARDOEN, DEMEULEMEESTER UND BELIËN (2010) S. 922.

³² Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 53, SIEPERMANN (2004) S. 12.

³³ Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 53, SIEPERMANN (2004) S. 12.

2.2.3 Informations- und Kommunikationslogistik

Aufgabe der Informations- und Kommunikationslogistik – synonym wird der Begriff der Informationswirtschaft gebraucht – ist die adäquate Bereitstellung relevanter Informationen.³⁴ Im Krankenhaus können diese Informationen zum einen den Sachgüterstrom betreffen, wie zum Beispiel die Bestellung von Arzneimitteln. Zum anderen kann es sich um Informationen handeln, die an die Personenlogistik gekoppelt sind, wie beispielsweise Krankenakten oder Röntgenbilder.³⁵

Das Fehlen dieser Informationen führt, ebenso wie das Fehlen von benötigten Gütern oder Personen, zur zeitlichen und qualitativen Behinderung des primären Leistungsprozesses.³⁶ Laut Angaben des Institute of Medicine ist ein beträchtlicher Teil der in der Gesundheitsversorgung unterlaufenen Fehler auf unvollständige, unzureichend aufbereitete und mangelhaft weitergeleitete Informationen zurückzuführen.³⁷ Das zeitnahe Versorgen von Entscheidungsträgern mit genügend Informationen, um eine möglichst gute Entscheidungsqualität zu gewährleisten ist also einer der Hauptinhalte der Informations- und Kommunikationslogistik. Allein, es sollten nicht zu viele Informationen bereitgestellt werden, da eine Informationsüberflutung der Entscheidungsträger ebenfalls in Entscheidungsfehlern münden kann.³⁸ Neben der Entscheidungsunterstützung hat die Informations- und Kommunikationslogistik die Dokumentation von Arztbriefen, Laborbefunden etc. zum Inhalt.³⁹

In den letzten Jahren haben sowohl der Entscheidungsbedarf als auch der reine Dokumentationsbedarf stetig zugenommen.⁴⁰ Um beiden Schwerpunkten gerecht zu werden und somit Ablauf und Güte des medizinischen Behandlungsprozesses sicherzustellen, gilt es für die Informations- und Kommunikationslogistik folgende drei Funktionen zu erfüllen:

- die Generierung von Informationen aus Daten,
- die Speicherung von Informationen,

³⁴ Vgl. PFOHL (2010) S. 65, CHRISTIANSEN (2003) S. 54, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 173 und S. 193.

³⁵ Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 55, SIEPERMANN (2004) S. 13.

³⁶ Vgl. SIEPERMANN (2004) S. 13.

³⁷ Vgl. GUPTILL (2005) S. 11.

³⁸ Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 193.

³⁹ Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 197 f.

⁴⁰ Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 197 f.

- die Übermittlung von Informationen.⁴¹

Die letztgenannte Funktion, die den Transfer von Daten beziehungsweise Informationen zwischen Organisationseinheiten umschreibt, findet unter der Bezeichnung Kommunikation Eingang in die Literatur.⁴² Damit ist der Transport von Informationen ein Bestandteil dieses Aufgabenbereiches, wie auch der Transport von Sachgütern einen Bestandteil der Sachgüterlogistik und der Transport von Personen, insbesondere Patienten, einen Bestandteil der Personenlogistik darstellt. Die (innerbetriebliche) Transportlogistik, ein zuweilen gesondert ausgewiesenes Aufgabenfeld der Krankenhauslogistik, ist folglich in den genannten drei Bereichen impliziert.⁴³

2.3 Besonderheiten der Logistik im Krankenhaus

Bis vor wenigen Jahren genossen Krankenhäuser das Privileg, sich vornehmlich auf die ärztlich-pflegerischen Aspekte der Krankenversorgung konzentrieren zu können. Ökonomische Gesichtspunkte wurden lange Zeit vernachlässigt. Die Logistik der Häuser war folglich vor allem an der zeitlichen Dringlichkeit der medizinischen Behandlungsprozesse orientiert.⁴⁴

Mit steigendem wirtschaftlichem Druck auf die Einrichtungen des Gesundheitswesens, forciert durch Änderungen in der Krankenhausfinanzierung, wurde inzwischen die Berücksichtigung ökonomischer Bewertungsmaßstäbe bei der Ausgestaltung der Güter-, Personen- und Informationsströme in zunehmendem Maße erforderlich.⁴⁵ Heute sind mehr denn je Maßnahmen gefragt, welche einen effizienten Umgang mit den eingesetzten Ressourcen (Güter, Personen und Informationen) unterstützen.⁴⁶ Ausgehend von den gewachsenen, krankenhauseigenen Individuallösungen sind die Häuser angehalten, Effizienzsteigerungspotentiale, die in ihrer Logistik stecken, zu erkennen und bestmöglich auszuschöpfen.⁴⁷

⁴¹ Vgl. RAIBLE (2007) S. 102, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 193 f.

⁴² Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 59, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 193 f.

⁴³ Vgl. CHRISTIANSEN (2003) S. 56, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 178, ADAM (1997) S. 460.

⁴⁴ Vgl. HOUDENHOVEN (2007) S. 18, BRETTEL (1999) S. 765.

⁴⁵ Vgl. BRETTEL (1999) S. 765, ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10, VOGELSANG UND RUNGE (2001) S. 622, VOGELSANG (2003) S. 1.

⁴⁶ Vgl. AUGURZKY, ENGEL, KROLOP, SCHMIDT UND TERKATZ (2005) S. 20.

⁴⁷ Vgl. VOGELSANG UND RUNGE (2001) S. 622 f., VOGELSANG (2003) S. 4 f.

Es gilt, im Gesundheitswesen eine Entwicklung nachzuholen, die in der Industrie bereits vor Jahrzehnten eingesetzt hat. Dabei sind zahlreiche im Gesundheitswesen respektive im Krankenhaus auftretende Fragestellungen denen aus der Industrie recht nah verwandt. Hier erscheint es als zweckmäßig, die schon gewonnenen Einsichten und erarbeiteten Methoden auf den Krankenhausbereich zu übertragen. In vielen Fällen ist jedoch eine einfache Übernahme der industriellen Konzepte nicht sinnvoll. Im Gegensatz zu anderen Branchen weist das Gesundheitswesen signifikante, vorwiegend durch rechtliche Rahmenbedingungen vorgegebene Spezifika auf.⁴⁸

Krankenhäuser können sich ihre Patienten nur bedingt aussuchen. Gemäß Sozialgesetzbuch, Fünftes Buch, sind die Kliniken im Rahmen ihres Versorgungsauftrags dazu verpflichtet, jeden Patienten aufzunehmen, der einer in ihr Leistungsspektrum fallenden Krankenhausbehandlung bedarf. Es besteht ein sogenannter **Kontrahierungszwang**.⁴⁹ Dadurch sind weder die Zahl der Patienten noch Art und Umfang der von ihnen benötigten Leistungen im Vorhinein planbar. Selbst bei Aufnahme der Patienten können angesichts der nicht vorhersehbaren Krankheitsverläufe das Ausmaß der zu erbringenden Behandlungen und die Verweildauer der Patienten nicht exakt vorhergesagt werden. Entscheidungen über verschiedene Behandlungsalternativen, beispielsweise medikamentöse Therapie versus Operation, werden oftmals erst im Laufe der Behandlung getroffen. Die Nachfrage nach den einzelnen Leistungen des Krankenhauses unterliegt folglich stochastischen Schwankungen. Lediglich Abschätzungen auf Basis der Häufigkeiten gleichartiger Krankheitsverläufe erlauben so grobe Planungen in Bezug auf Quantität und Qualität des Güter-, Personen- und Informationsbedarfes.⁵⁰

Auf der anderen Seite kommt der **Versorgungssicherheit** im Krankenhaus eine übergeordnete Bedeutung zu. Die Kliniken sind dazu verpflichtet, die Verfügbarkeit sämtlicher Ressourcen zu gewährleisten, um in jedem Fall die Versorgung der Patienten sicherzustellen.⁵¹ Im Mittelpunkt der Leistungserstellung im Krankenhaus steht der Mensch, das Feststellen seiner Krankheiten und deren Heilung

⁴⁸ Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10, PIEPER UND MICHAEL (2004) S. 186, SIEPERMANN (2004) S. 29, HOUDENHOVEN (2007) S. 18.

⁴⁹ Vgl. SGB V §109 (4), CHRISTIANSEN (2003) S. 27, SIEPERMANN (2004) S. 59.

⁵⁰ Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10, CHRISTIANSEN (2003) S. 44 und S. 54, SIEPERMANN (2004) S. 59, BRETTTEL (1999) S. 767 ff.

⁵¹ Vgl. BOLDY UND O'KANE (1982) S. 5, ADAM (1997) S. 460, PIEPER UND MICHAEL (2004) S. 186, VOGELSANG (2003) S. 1, MÜLLER (1999) S. 6, SIEPERMANN (2004) S. 59 f., WIBBELING (2006) S. 3.

beziehungsweise Linderung.⁵² Krankenhäuser können damit – im Gegensatz zu Industrieunternehmen – nicht unter rein ökonomischen Aspekten geführt werden. Sämtliche Obliegenheiten bewegen sich vielmehr im Spannungsfeld zwischen Humanität und Wirtschaftlichkeit.⁵³ Im Sozialgesetzbuch, Fünftes Buch, heißt es: „... die Leistungserbringer haben eine bedarfsgerechte und gleichmäßige, dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse entsprechende Versorgung der Versicherten zu gewährleisten. Die Versorgung der Versicherten muß ausreichend und zweckmäßig sein, darf das Maß des Notwendigen nicht überschreiten und muß in der fachlich gebotenen Qualität sowie wirtschaftlich erbracht werden.“⁵⁴ Damit dominiert das Sachziel der Versorgung der Bevölkerung mit ärztlichen und pflegerischen Leistungen im Krankenhaus klar das Formalziel der wirtschaftlichen Mittelbereitstellung und -verwendung.⁵⁵

Neben den Besonderheiten des Gesundheitswesens hinsichtlich des Charakters der Nachfrage und der Eigenheiten des Zielsystems, prägen vor allem spezifische Anforderungen der für das Gesundheitswesen typischen **Materialien** die Krankenhauslogistik. Diese Materialien, vornehmlich die Verbrauchsgüter des medizinischen Bedarfs, weisen regelmäßig Eigenschaften auf, die in hohem Maße die Ausgestaltung der Logistik mit beeinflussen. Einige der Güter verlangen die Einhaltung spezieller Lager- und Transportvorschriften. Hierzu zählen sicherheitskritische Materialien wie Gefahrstoffe und Betäubungsmittel oder Materialien, welche auf eine geschlossene Kühlkette angewiesen sind. Eine Vielzahl von Gütern gilt aufgrund ihrer lebenserhaltenden respektive lebensnotwendigen Funktion als zeitkritisch. Daher muss sich die Krankenhauslogistik auch in dieser Hinsicht weniger ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten als vielmehr medizinischen und rechtlichen Vorgaben unterordnen.⁵⁶ Beispielsweise müssen grundlegende Arzneimittel laut Apothekenbetriebsordnung in einer Menge vorrätig gehalten werden, die wenigstens dem durchschnittlichen Bedarf von zwei Wochen entspricht.⁵⁷

Problemstellungen aus dem Bereich des Gesundheitswesens sind letztlich einzigartig.⁵⁸ Infolgedessen gilt es, die in Industrieunternehmen bewährten logistischen

⁵² Siehe Kapitel 1.2. Vgl. EICHHORN (1977) S. 122, ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10, VOGELSANG UND RUNGE (2001) S. 622, BRETTTEL (1999) S. 765.

⁵³ Vgl. SIEPERMANN (2004) S. 11.

⁵⁴ SGB V §70 (1).

⁵⁵ Vgl. HARNEIT (1999) S. 1, CHRISTIANSEN (2003) S. 26, SIEPERMANN (2004) S. 61, EICHHORN (1977) S. 121.

⁵⁶ Vgl. VOGELSANG (2003) S. 13, PIEPER (2005) S. 5 f., PIEPER UND MICHAEL (2004) S. 186 f.

⁵⁷ Vgl. APBETRO §30.

⁵⁸ Vgl. CARTER (2002) S. 26 ff., PIERSKALLA UND BRAILER (1994) S. 469.

Strategien und Methoden nicht einfach zu kopieren, sondern mit der für das Krankenhaus notwendigen Sensibilität an die branchenspezifischen Bedingungen anzupassen.⁵⁹ Gleichwohl kann sich das Gesundheitswesen die Erfahrungen des industriellen Sektors, speziell in Bezug auf die Verwendung mathematischer Planungsmethoden, zunutze machen. In Industrieunternehmen werden bereits seit Jahren mit großem Erfolg logistische Planungsverfahren eingesetzt, die sich auf Techniken der Mathematik, insbesondere des Operations Research, stützen. Auch im Gesundheitswesen finden sich viele komplexe Fragestellungen, die nicht selten vom Einsatz des Operations Research profitieren können.⁶⁰ Einen kurzen Überblick über diesbezügliche Anwendungsfelder, geordnet anhand der in Kapitel 2.2 vorgestellten Bereiche der Krankenhauslogistik, gibt der nachfolgende Abschnitt.

2.4 Rationalisierungsansätze

2.4.1 Ansatzpunkte in der Sachgüterlogistik

Betrachtet man den ersten Zweig der Sachgüterlogistik, die Anlagenwirtschaft, finden Verfahren des Operations Research sowohl auf strategischer, taktischer als auch auf operativer Ebene Anwendung. Unter dem Begriff des Kapazitätsmanagements (**Capacity Management, Resource Capacity Planning**) werden hier zum einen Akquisitionsentscheidungen und zum anderen Allokationsentscheidungen thematisiert. Erstgenannte betreffen die Lage und Größe der Anlagen.⁶¹

So gilt es aus strategischer Sicht die räumliche Verteilung von Stationen, Ambulanzen und Funktionsräumen innerhalb des Klinikkomplexes derart zu gestalten, dass ein an Wirtschaftlichkeitskriterien ausgerichteter Klinikbetrieb gewährleistet wird. Ziel der Layoutplanung (**Hospital Layout Planning**) muss es sein, ein

⁵⁹ Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10.

⁶⁰ Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 9 f., CARTER (2002) S. 26, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 173, FLESSA, HAMACHER UND KÜFER (2003) S. 143. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis zum Thema Operations Research im Gesundheitswesen stellt die ORchestra Bibliography zur Verfügung, siehe CHOIR (2015). Seit 2012 widmet sich auch die Zeitschrift Operations Research for Health Care explizit diesem Thema. Des Weiteren sei in diesem Zusammenhang auf die Übersichtsartikel von ROSENHEAD (1978) S. 75 ff., BOLDY UND O'KANE (1982) S. 1 ff., PIERSKALLA UND BRAILER (1994) S. 469 ff. und RAIS UND VIANA (2010) S. 1 ff. verwiesen.

⁶¹ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 890 f. Eine systematische Literaturübersicht zum Kapazitätsmanagement geben SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 889 ff.

Raumkonzept zu erarbeiten, welches mithilfe einer transportaufwandsorientierten Anordnung der einzelnen medizinischen Abteilungen die effiziente und effektive Durchführung der Behandlungsabläufe unterstützt.⁶² Ausschlaggebend für die Intensität der Verknüpfungen zwischen den Abteilungen sind die Flüsse von Patienten (unter Berücksichtigung des Begleitungsbedarfes) und Personal. Bei der Lösung des zugrunde liegenden Zuordnungsproblems müssen indes zusätzliche Anforderungen des medizinischen Umfeldes einbezogen werden, wie der Raumbedarf einzelner Einrichtungen oder die zur Erzielung ärztlicher Spezialisierungsvorteile erforderliche Abteilungsbildung.⁶³

Hinsichtlich der Größe von Anlagen ist vor allem die Größe der Krankenhausstationen, gemessen an der Bettenanzahl, von Interesse (**Bed Allocation Problem, Bed Requirements Planning**). Die einzelnen Stationen unterscheiden sich anhand des medizinischen Fachgebiets (Augenheilkunde, Chirurgie, Frauenheilkunde, etc.), der pflegerischen Fertigungsanforderungen sowie der verfügbaren Geräteausrüstung (Normalstationen, Intermediate Care Stationen, Intensivstationen) und bedienen in dieser Weise gezielt die entsprechenden Diagnosegruppen.⁶⁴ Um eine adäquate Anzahl an Betten in den medizinischen Versorgungseinheiten bereitzustellen, gilt es die Zahl stationärer Patienten, deren Ankunft und Verweildauer möglichst gut abzuschätzen.⁶⁵ Eine geeignete Bettenanzahl vereint eine hohe Bettenbelegung mit einer akzeptablen Abweisungsrate.⁶⁶ Sie ist oftmals der limitierende Faktor für die Zahl an Patienten, die (zeitgleich) bedient werden können und besitzt damit starken Einfluss auf die Länge der Warteliste für elektive Patienten.⁶⁷

Allokationsentscheidungen im Krankenhaus berühren typischerweise die Belegung von Betten und Operationssälen.⁶⁸ Maßgebend für erstere ist die Terminierung der Aufnahme stationärer Patienten (**Admission Scheduling**). Dem Streben nach einer hohen Auslastung der verfügbaren Kapazitäten stehen hierbei Planungsunsicherheiten bezüglich Verweildauer und medizinischer Anforderungen von

⁶² Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 12, VOS, GROOTHUIS UND MERODE (2007) S. 357, BRETTEL (1999) S. 770.

⁶³ Vgl. BRETTEL (1999) S. 770, ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 12, ELSHAFEI (1977) S. 167 und S. 173. Für weitergehende Ausführungen zur Layoutplanung sei auf CHRISTIANSEN (2003) S. 106 ff. verwiesen.

⁶⁴ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 894, MINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES DES LANDES SACHSEN-ANHALT (2014) Anlage 1.

⁶⁵ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 895.

⁶⁶ Vgl. HARPER UND SHAHANI (2002) S. 11.

⁶⁷ Vgl. WORTHINGTON (1987) S. 414 f.

⁶⁸ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 897.

Patienten entgegen. Plötzliche Änderungen im Gesundheitszustand eines Patienten können weitgreifende Planänderungen notwendig machen.⁶⁹ Zudem müssen stets Reservekapazitäten für Notfallpatienten bereitgehalten werden.⁷⁰ Ausgehend von der Warteliste elektiver Patienten ist es die Aufgabe der Terminplanung, die einzelnen Patienten unter Berücksichtigung ihrer Dringlichkeit zeitlich so zu disponieren, dass die verfügbare Kapazität und die Nachfrage nach medizinischen Behandlungsleistungen aufeinander abgestimmt werden. Um eine effiziente Ressourcennutzung bei einem gleichmäßigen Patientenfluss und damit möglichst kurzem Patientenaufenthalt zu gewährleisten, ist fortwährend auf einen ausgewogenen fallgruppenbezogenen Patientenmix zu achten.⁷¹

Als zweiter Schwerpunkt für den Einsatz mathematischer Planungsmethoden im Bereich der Ressourcenbelegung ist die Gewährleistung einer hohen Auslastung medizinischer Geräte oder Einrichtungen wie Röntgengeräte oder Operationssäle anzusehen.⁷² Eines der in der Literatur zur Krankenhauslogistik meist diskutierten Probleme ist das der Ablaufplanung in Operationssälen (**Operating Room Scheduling, Operating Theatre Scheduling**). Mit Hilfe einfacher Veränderungen in der Reihenfolge geplanter Operationen können so oft deutliche Verbesserungen in der Auslastung der Kapazitäten (Anlagen und Personal) und seitens der Wartezeiten von Patienten erreicht werden.⁷³

Im zweiten Zweig der Sachgüterlogistik, der Materialwirtschaft, gilt es sowohl auf dem Gebiet der Versorgungs-, als auch auf dem Gebiet der Entsorgungslogistik, vorhandene Rationalisierungspotentiale zu erschließen.

Die Versorgungslogistik der Krankenhäuser hat sich im Laufe der Jahre meist individuell entwickelt und ist im Allgemeinen durch ein umfangreiches Artikelspektrum

⁶⁹ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 897, HARPER (2002) S. 166, MILSUM, TURBAN UND VERTINSKY (1973) S. 647, HUTZSCHENREUTER, BOSMAN, BLONK-ALTENA, AARLE UND LA POUTRÉ (2008) S. 45.

⁷⁰ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 897, MILSUM, TURBAN UND VERTINSKY (1973) S. 647.

⁷¹ Vgl. HUTZSCHENREUTER, BOSMAN, BLONK-ALTENA, AARLE UND LA POUTRÉ (2008) S. 45, GEMMEL UND DIERDONCK (1999) S. 865 und S. 869, MILSUM, TURBAN UND VERTINSKY (1973) S. 647. Eine Sammlung weiterer Literaturquellen zum Admission Scheduling findet sich bei GEMMEL UND DIERDONCK (1999) S. 863 ff.

⁷² Vgl. HOUDENHOVEN (2007) S. 21.

⁷³ Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 180, CARDOEN, DEMEULEMEESTER UND BELIËN (2010) S. 923 f., JEBALI, HADJ ALOUANE UND LADET (2006) S. 54. Für einen Überblick über die Literatur auf dem Gebiet des Operating Room Scheduling sei auf CARDOEN, DEMEULEMEESTER UND BELIËN (2010) S. 921 ff. oder GUERRIERO UND GUIDO (2011) S. 89 ff. verwiesen.

und eine große Anzahl von Lieferanten gekennzeichnet.⁷⁴ Dabei überschneiden sich die angebotenen Sortimente der Lieferanten stark. Gleiche oder zumindest äquivalente Artikel werden oftmals von verschiedenen Lieferanten offeriert.⁷⁵ Als Folge bestehen immense Einsparmöglichkeiten seitens der Materialbeschaffung, besonders in der Reduzierung der enormen Typen- und Variantenvielfalt durch die Standardisierung des Artikelsortiments und in der Berücksichtigung möglicher Substitutionen teurer Artikel durch gleichwertige, jedoch kostengünstigere Fabrikate.⁷⁶ Abgesehen von der Sortimentsbereinigung kann eine Neugestaltung der Lieferprozesse durch die Bündelung von Lieferanten, einhergehend mit der Reorganisation und Automatisierung der Bestellabwicklung, maßgeblich zur Kostensenkung beitragen.⁷⁷ Schließlich vermag die Zusammenarbeit mit anderen Krankenhäusern, Lieferanten oder Logistikdienstleistern Kostenvorteile zu schaffen.⁷⁸ Vor allem Kooperationen von Krankenhäusern untereinander, in Form von Einkaufskooperationen, finden in diesem Zusammenhang regen Zuspruch. Von ihnen erhoffen sich die Häuser Synergieeffekte beim Einkauf, bessere Konditionen und eine stärkere Verhandlungsmacht gegenüber den Lieferanten.⁷⁹

Bei der Materialbevorratung und -bereitstellung können die Einrichtungen des Gesundheitswesens wiederum erheblich von Methoden des Operations Research profitieren. Der mengen- und zeitgerechten Versorgung mit Materialien kommt im Krankenhaus, wo das Warten auf einen bestimmten Artikel die Gesundheit oder gar das Leben von Patienten gefährden kann, eine außerordentliche Bedeutung zu.⁸⁰ Um dennoch ökonomische Aspekte nicht gänzlich außer Acht zu lassen, ist der Gebrauch von Lagerhaltungsmodellen (**Inventory Management**) bei der Festlegung von Lagerbeständen förderlich. Dieser Aspekt wird in den nachfolgenden Kapiteln vertieft.

⁷⁴ Vgl. ULMER (2005) S. 2, HARNEIT (1999) S. 2, S. 12 und S. 15. Zu Angaben über den Umfang des Artikel- und Lieferantenspektrums von Krankenhäusern siehe ULMER (2005) S. 2 f., SIEPERMANN (2004) S. 87 ff.

⁷⁵ Vgl. ULMER (2005) S. 3 und S. 7, PIEPER (2005) S. 7, HARNEIT (1999) S. 40, SIEPERMANN (2004) S. 96.

⁷⁶ Vgl. ULMER (2005) S. 2 und S. 7, LÜTTGE (2005) S. 3, ADAM (1997) S. 460. Eine Übersicht über die Folgen von Sortimentsredundanzen gibt ULMER (2005) S. 6.

⁷⁷ Vgl. MÜLLER (1999) S. 102, SIEPERMANN (2004) S. 96 ff., GOLDSCHMIDT (2004) S. 52, WIBBELING (2006) S. 2.

⁷⁸ Vgl. APTEL UND POURJALALI (2001) S. 67, SIEPERMANN (2004) S. 160.

⁷⁹ Vgl. VERA UND LÜNGEN (2002) S. 642, OSTERHUES (2005) S. 12, PIEPER (2005) S. 3, MÜLLER (1999) S. 60 ff., SIEPERMANN (2004) S. 162 f., PRANGENBERG (2010) S. 49 f. Für eine Diskussion möglicher Intensitätsstufen von Einkaufskooperationen siehe MÜLLER (1999) S. 60 ff. oder PRANGENBERG (2010) S. 51 ff.

⁸⁰ Vgl. SIEPERMANN (2004) S. 62.

Zur Sicherstellung einer bedarfsgerechten Versorgung im Krankenhaus bedarf es weiterhin der Unterstützung durch das Transportwesen. Im Sinne der Kostenminimierung gilt es hier, Leerfahrten zu vermeiden und die verfügbaren Fördermittel sowie das entsprechende Personal möglichst gut auszulasten. Außerdem ist die Minimierung von Transportwegen anzustreben.⁸¹ Diese Zielstellungen, gepaart mit unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Transportaufträge in Hinblick auf Dringlichkeit und Planbarkeit, stellen die Transportplanung und -steuerung vor große Herausforderungen.⁸² Mathematische Methoden kommen bei der Ausgestaltung der Tourenplanung (**Vehicle Routing Problem**) in all ihren Varianten zum Einsatz.⁸³

Die Entsorgungslogistik im Krankenhaus umfasst das Sammeln, Verpacken, Bereitstellen, Lagern, Transportieren, Behandeln, Verwerten und Beseitigen von Krankenhausabfällen jeglicher Art, angefangen bei normalem Hausmüll über Abfälle, die aus infektionspräventiver, umwelthygienischer oder ethischer Sicht (beispielsweise Wundverbände, Chemikalienreste oder Organabfälle) einer gesonderten Behandlung bedürfen.⁸⁴ Dabei unterliegt die Entsorgungslogistik dem Gesetz der Kreislaufwirtschaft. Zur Schonung der natürlichen Ressourcen und zur Sicherstellung der Umweltverträglichkeit der Abfallwirtschaft hat die Vermeidung von Abfällen mittels Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit oberste Priorität. Danach ist der stofflichen beziehungsweise der energetischen Verwertung Vorzug gegenüber der Beseitigung von Abfällen zu geben.⁸⁵ Diese Strategie ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern kann darüber hinaus helfen, die Kostenbelastung durch die Entsorgung zu senken. Dabei besteht eine enge Verzahnung mit der Versorgungslogistik. So lässt sich das Abfallaufkommen durch die Materialbeschaffung – beispielsweise durch den Einkauf von Einwegartikeln im Kontrast zur Verwendung von Mehrwegartikeln – erheblich beeinflussen.⁸⁶ Zudem sollte der Transport des Abfalls nicht losgelöst von dem des Materials betrachtet werden.⁸⁷ Die Zielstellungen und Methoden der Versorgungslogistik prägen folglich ebenso die Entsorgungslogistik.

⁸¹ Vgl. MÜLLER (1999) S. 97 f.

⁸² Vgl. WIEMANN (2005) S. 6 und S. 16.

⁸³ Für Übersichten zum Vehicle Routing Problem sei auf LAPORTE UND OSMAN (1995) S. 230 ff., PARRAGH, DOERNER UND HARTL (2008A) S. 21 ff. und PARRAGH, DOERNER UND HARTL (2008B) S. 81 ff. verwiesen. Für weitere Ausführungen zur Tourenplanung in Krankenhäusern siehe beispielsweise CHRISTIANSEN (2003) S. 149 ff.

⁸⁴ Vgl. LAGA (2009) S. 3 ff., GIES (2005) S. 3 f., FLESSA (2010) S. 315 f., MÜLLER (1999) S. 145 ff., SIEPERMANN (2004) S. 18.

⁸⁵ Vgl. LAGA (2009) S. 3 f., KrWG §1, §2 (1) und §6 (1).

⁸⁶ Vgl. MÜLLER (1999) S. 160 und S. 183, GIES (2005) S. 6.

⁸⁷ Vgl. MÜLLER (1999) S. 100 f.

2.4.2 Ansatzpunkte in der Personenlogistik

Verlässt man den Zweig der Sachgüterlogistik und betrachtet die Personenlogistik, gilt es wiederum zwei Bereiche zu analysieren: die Personallogistik und die Patientenlogistik.

Der Personalbereich ist der größte Kostenblock eines Krankenhauses und seit Beginn der Rationalisierungsbemühungen oftmals der erste Ansatzpunkt für Sparmaßnahmen, vornehmlich in Form von Stellenkürzungen. Heute gelten diese Kosteneinsparpotentiale vielerorts als bereits ausgeschöpft.⁸⁸ Während bestehende Stellen nur schwer antastbar sind, existieren jedoch nach wie vor Optimierungspotentiale in der Auslastung des ärztlichen und pflegerischen Personals.

Methodisch weist die Personallogistik eine Analogie zur Anlagenwirtschaft auf. Das Personal stellt eine weitere Ressource im Sinne des Kapazitätsmanagements dar. Auch hier finden sich Methoden des Operations Research zur Unterstützung von Akquisitionsentscheidungen.⁸⁹ Die strategischen Fragestellungen betreffen die optimale Größe und Mischung des Personalbestandes (**Hospital Staffing**).⁹⁰ In der einfachsten Form besteht das Problem in der Bestimmung der für den veranschlagten Bedarf an Personalstunden erforderlichen Anzahl an Beschäftigten (in Vollzeitäquivalenten) ohne die Berücksichtigung möglicher Aufgabensubstitutionen zwischen verschiedenen Qualifikationsstufen.⁹¹

In den Bereich der Allokationsentscheidungen fällt das Problem der Dienstplanerstellung im Krankenhaus, welches in der Literatur überwiegend am Beispiel des Pflegepersonals verankert ist (**Nurse Rostering Problem, Nurse Scheduling Problem**).⁹² Die primären Fragestellungen auf dieser Ebene beziehen sich auf die Zuweisung von Aufgaben innerhalb einer gegebenen Belegschaft.⁹³ Die Personaleinsatzplanung berührt dabei eine Vielzahl von Nebenbedingungen, wie gesetzliche und tarifliche Richtlinien oder krankenhausspezifische Anforderungen.

⁸⁸ Vgl. SALFELD, HEHNER UND WICHELS (2008) S. 47, PRANGENBERG (2010) S. 2 f.

⁸⁹ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 890 f.

⁹⁰ Vgl. ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY UND SIER (2004) S. 5.

⁹¹ Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 900.

⁹² Vgl. SMITH-DANIELS, SCHWEIKHART UND SMITH-DANIELS (1988) S. 904, ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY, OWENS UND SIER (2004) S. 37, ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY UND SIER (2004) S. 11.

⁹³ Vgl. ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY UND SIER (2004) S. 5.

Bereitschaftsdienste sind ebenso zu berücksichtigen, wie die unterschiedlichen Qualifikationen der einzelnen Beschäftigten.⁹⁴

Verfahren des Operations Research finden innerhalb der Personenlogistik jedoch nicht allein auf dem Gebiet der Personallogistik Anwendung. Auch auf dem Gebiet der Patientenlogistik existieren verschiedene Einsatzfelder. Auf strategischer Ebene dienen mathematische Planungsmethoden beispielsweise der Optimierung des klinischen Leistungsprogramms (**Case Mix Optimisation, Patient Mix Planning**). Im Mittelpunkt solcher Überlegungen steht eine an ökonomischen Kriterien ausgerichtete Zusammensetzung der Patienten nach Anzahl und Struktur – beispielsweise gemäß ihrer Einordnung zu Diagnosis Related Groups (DRG). Bei der gezielten Steuerung dieses sogenannten Case-Mix an Patienten in Richtung einer Maximierung des finanziellen Ergebnisses des Krankenhauses gilt es, eine Reihe ressourcenbasierter Einschränkungen zu berücksichtigen. Diese Kapazitätsengpässe betreffen nicht selten die Belegung von Betten und Operationssälen – jene Ressourcen, die häufig im Rahmen von Allokationsentscheidungen des Kapazitätsmanagements analysiert werden.⁹⁵

Die Terminierung einzelner Diagnose- und Therapieleistungen am (zeitlich disponiblen) Patienten stellt ein weiteres Arbeitsgebiet der Krankenhauslogistik, speziell der Patientenlogistik, dar.⁹⁶ Beachtung finden in diesem Zusammenhang sowohl die Terminplanung stationärer Patienten (**Inpatient Scheduling**) als auch die Planung ambulanter Patienten (**Outpatient Scheduling, Outpatient Appointment Scheduling**).⁹⁷ Die zeitliche Koordination der einzelnen Prozesse birgt ein großes Optimierungs- aber auch Konfliktpotenzial in Bezug auf kontroverse Zielstellungen wie die Maximierung von Geräte- und Personalauslastung, die Begrenzung von Überstunden, die Minimierung der Patientenwartezeiten und

⁹⁴ Vgl. CHEANG, LI, LIM UND RODRIGUES (2003) S. 447 ff. Für einen Überblick über die zahlreichen Publikationen zum Nurse Rostering Problem sei auf CHEANG, LI, LIM UND RODRIGUES (2003) S. 447 ff., ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY, OWENS UND SIER (2004) S. 37, ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY UND SIER (2004) S. 3 ff. oder BURKE, CAUSMAECKER, BERGHE UND LANDEGHEM (2004) S. 441 ff. verwiesen. Bei ERNST, JIANG, KRISHNAMOORTHY, OWENS UND SIER (2004) S. 37 finden sich zudem Literaturempfehlungen zur Dienstplanerstellung anderen Gesundheitspersonals.

⁹⁵ Vgl. VERA (2005) S. 6 ff., MA UND DEMEULEMEESTER (2013) S. 2198 und S. 2201 f. Für einen integrierten Planungsansatz, welcher sowohl Fragen der Case Mix Optimisation als auch Problemstellungen des Capacity Management berührt, sei auf MA UND DEMEULEMEESTER (2013) S. 2198 ff. verwiesen.

⁹⁶ Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 181 f.

⁹⁷ Einen Literaturüberblick zum Outpatient Scheduling, beginnend mit den ersten Arbeiten in den 1950er Jahren, geben CAYIRLI UND VERA (2003) S. 519 ff. Für Literatur zum Inpatient Scheduling sei beispielhaft auf PATRICK UND PUTERMAN (2007) S. 235 ff. verwiesen.

die Verkürzung der Wartelisten für Untersuchungen.⁹⁸ Die Pünktlichkeit von Patienten und Personal sowie die stimmige Abschätzung von Behandlungszeiten gehören zu den brisantesten Eckpunkten dieser Problemstellungen.⁹⁹ Von enormer Bedeutung ist überdies die enge Verknüpfung mit den Planungsproblemen der Anlagenwirtschaft, vornehmlich dem Admission Scheduling und dem Operating Room Scheduling.¹⁰⁰

Des Weiteren weist die Terminplanung bedeutende Wechselbeziehungen zum Patiententransport (**Dial-a-Ride-Problem**) auf.¹⁰¹ Der Transport der Patienten zwischen den Stationen, Ambulanzen und Funktionsräumen – ob als hausinterner Begleitservice zu Fuß, als interner Schiebetransport mittels Rollstuhl beziehungsweise Bett oder als hausernter Fahrtransport – hat stets starke Auswirkungen auf die Planung respektive die plangerechte Durchführung aller nachfolgenden Leistungsprozesse. Im Gegenzug bestimmt die Güte der Abschätzungen voraussichtlicher Untersuchungsdauern die Planbarkeit der Transporte.¹⁰² Die Bereitstellung eines effizienten und termingerechten Transportservices, welcher insbesondere darauf abzielt, Verspätungen der Patienten in den Behandlungseinrichtungen zu vermeiden, kann durch eine verbesserte Auslastung teurer Ressourcen helfen, Kosten einzusparen und gleichzeitig die Patientenzufriedenheit zu steigern.¹⁰³

Unterstützung finden Terminplanung und Transportplanung in der Definition und Etablierung klinischer Behandlungspfade (Clinical Pathways)¹⁰⁴. Anhand dieser Pfade werden für Gruppen gleichartiger Behandlungsfälle patientenzentriert, d.h. ausgehend von der Perspektive des Patienten, alle Teile des medizinischen Behandlungsprozesses von der Aufnahme bis zur Entlassung abgebildet. Trotz der grundsätzlich patientenbedingten Individualität der vom Krankenhaus erbrachten Leistungen, können so standardisierte Behandlungsabläufe als Handlungsricht-

⁹⁸ Vgl. SIEPERMANN (2004) S. 13, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 181 f., KAANDORP UND KOOLE (2007) S. 217, CAYIRLI UND VERAL (2003) S. 519, PIERSKALLA UND BRAILER (1994) S. 480, ADAM (1997) S. 460.

⁹⁹ Vgl. WELCH (1964) S. 225 ff., PIERSKALLA UND BRAILER (1994) S. 481.

¹⁰⁰ Vgl. PIERSKALLA UND BRAILER (1994) S. 483.

¹⁰¹ Für weitergehende Ausführungen zum Dial-a-Ride-Problem siehe beispielsweise CORDEAU UND LAPORTE (2007) S. 29 ff. oder PARRAGH, DOERNER UND HARTL (2008b) S. 81 ff.

¹⁰² Vgl. FLESSA UND NICKEL (2008) S. 180 f., ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 11, BEAUDRY, LAPORTE, MELO UND NICKEL (2010) S. 78.

¹⁰³ Vgl. BEAUDRY, LAPORTE, MELO UND NICKEL (2010) S. 77 f.

¹⁰⁴ Für weiterführende Informationen zu Synonymen und Definitionen klinischer Behandlungspfade siehe SALFELD, HEHNER UND WICHELS (2008) S. 48 f., GREILING, MORMANN UND WESTERFELD (2003) S. 22 ff., GREILING, THOMAS UND MUSZYNSKI (2005) S. 38 f., KÖNIG UND APPEL (2006) S. 396.

linien für diese Patientengruppen festgelegt und zur Steuerung der Abläufe im Krankenhaus benutzt werden.¹⁰⁵ Verbesserungen in der Ablauforganisation wie verkürzte Wartezeiten, effizienterer Ressourceneinsatz und größere Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit können die Folge sein.¹⁰⁶

2.4.3 Ansatzpunkte in der Informations- und Kommunikationslogistik

Grundlage für die Erschließung der Rationalisierungspotentiale in Sachgüter- und Personenlogistik ist eine entsprechende Ausgestaltung der Informations- und Kommunikationslogistik. Gemessen am Entwicklungsstand in Industrieunternehmen bestehen bislang jedoch spürbare Defizite in den Informations- und Kommunikationssystemen von Krankenhäusern.¹⁰⁷

Abgesehen von der Bereitstellung einer hinreichenden Datenbasis für die Optimierung der bereits genannten Bereiche, weist die Informations- und Kommunikationslogistik durchaus eigene Ansatzpunkte für Rationalisierungsmaßnahmen auf. Den Sachgüterstrom betreffend, kann zum Beispiel Electronic Procurement (eProcurement) neue Wege in der Materialbeschaffung aufzeigen. Die elektronische Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen mittels elektronischer Medien, insbesondere des Internets, leistet über die Verringerung von Medienbrüchen ihren Beitrag zur Prozessbeschleunigung und Prozesskostenreduzierung.¹⁰⁸

In Hinblick auf den Personenstrom finden sich weitere Möglichkeiten, welche das Feld der Gesundheitstelematik (auch eHealth) berühren. Populäre Beispiele für solche institutionsübergreifenden, ortsunabhängigen Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik im Gesundheitswesen mit dem Ziel der Überwindung raum-zeitlicher Diskrepanzen sind Telemedizin und elektronische Patientenakte.¹⁰⁹

Die Telemedizin beschreibt dabei keine eigene medizinische Disziplin. Sie eröffnet vielmehr Chancen, die vorhandenen medizinischen Ressourcen auf neue, bessere Weise zu nutzen, indem sie Zugang zu Expertise und Patienteninformationen

¹⁰⁵ Vgl. SALFELD, HEHNER UND WICHELS (2008) S. 47 f., GREILING, MORMANN UND WESTERFELD (2003) S. 26.

¹⁰⁶ Vgl. SALFELD, HEHNER UND WICHELS (2008) S. 47.

¹⁰⁷ Vgl. ELEY, HAMACHER, NICKEL UND TENFELDE-PODEHL (2000) S. 10, ESCHENBACH (1996) S. 1199.

¹⁰⁸ Vgl. OCHS (2005) S. 3 ff., GOLDSCHMIDT (2004) S. 53, PRANGENBERG (2010) S. 55 f.

¹⁰⁹ Vgl. HAAS (2006) S. 3 ff.

gewährt, unabhängig davon, wo Patient, Arzt oder Facharzt geografisch lokalisiert sind.¹¹⁰ Mit Hilfe entsprechender Technologien wie der Ton- und Bild-Kommunikation müssen Untersuchung und Überwachung von Patienten nicht mehr vor Ort stattfinden. Das Einholen von Zweitmeinungen oder das Einberufen bedarfsgerechter interdisziplinärer Konsile wird entscheidend vereinfacht, zahlreiche Wege können eingespart werden.¹¹¹

Zur Verbesserung der Qualität und Effektivität der Patientenversorgung ist überdies die Umstellung von papierbasierten auf elektronische Patientenakten von Vorteil.¹¹² Patientenakten als zentrale Quelle jedweder Informationen, die medizinische Versorgung eines individuellen Patienten betreffend, beinhalten alle Angaben zur Krankheitsgeschichte einer Person (inklusive Daten zu Konsultationen, Anamnesen, Diagnosen, Behandlungen, etc.) sowie alle relevanten persönlichen und epidemiologischen Angaben (Name, Adresse, Geburtsdatum, Familie, Arbeit, Reisen u.a.), niedergeschrieben von einem Arzt oder von anderem Gesundheitspersonal. Des Weiteren finden sich in den Akten Laborbefunde, Röntgenbilder und andere Testergebnisse.¹¹³ Die elektronische Speicherung dieser Daten begünstigt, im Vergleich zu papiernen Aufzeichnungen, die leichte Lesbarkeit, die schnelle Verfügbarkeit und die einrichtungsübergreifende Kommunizierbarkeit der patientenbezogenen Informationen. Ferner erlaubt sie eine flexible Sortierung des Datenbestandes, ob chronologisch oder problembasiert, und kann in dieser Weise die Entscheidungsfindung im klinischen Alltag bedeutend erleichtern.¹¹⁴

2.4.4 Operations Research in der Krankenhauslogistik

Wie die vorangegangenen Abschnitte gezeigt haben, findet sich innerhalb der Krankenhauslogistik eine Vielzahl möglicher Ansatzpunkte zur Steigerung von Qualität, Zeit- und Kosteneffizienz der Prozesse in den Gesundheitseinrichtungen. Viele Fortschritte lassen sich erzielen – oftmals durch die Anwendung von Verfahren des Operations Research – selbst wenn sie ein Element von Suboptimalität

¹¹⁰ Vgl. HØGLI UND REE (1999) S. 38.

¹¹¹ Vgl. HØGLI UND REE (1999) S. 38, HAAS (2006) S. 5 f., FLESSA UND NICKEL (2008) S. 207.

¹¹² Vgl. HAAS (2006) S. 1 f., FLESSA UND NICKEL (2008) S. 202 ff.

¹¹³ Vgl. GINNEKEN, MOORMAN UND BECHT (1997) S. 99, NYSTADNES (1998) S. 5 und S. 8, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 202 f.

¹¹⁴ Vgl. GINNEKEN, MOORMAN UND BECHT (1997) S. 104 ff., NYSTADNES (1998) S. 10 ff., HAAS (2006) S. 2, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 202 ff.

beinhalten sollten.¹¹⁵ Eine strukturierte Zusammenfassung der verschiedenen Planungsprobleme des Operations Research im Krankenhaus bietet Abbildung 2.5. Es sei angemerkt, dass diese Übersicht keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben möchte. Ihr Ziel ist es vielmehr, das Gros an Literatur auf diesem Gebiet schematisch einzuordnen.

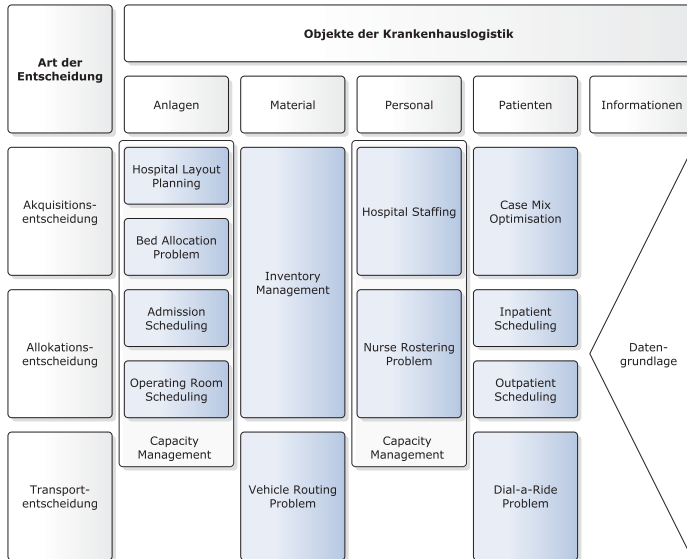


Abbildung 2.5 – Planungsprobleme in der Krankenhauslogistik

Die vorliegende Arbeit analysiert im Weiteren speziell die Etablierung von Lagerhaltungsmodellen zur Verbesserung der Materialwirtschaft, genauer der Versorgungsl Logistik, im Krankenhaus. Obgleich das Augenmerk in der Vergangenheit wenig auf diesem Gebiet lag, werden ihm doch ansehnliche Optimierungspotentiale nachgesagt.¹¹⁶ Im nachfolgenden Kapitel werden daher die grundlegenden Aspekte von Lagerhaltungsmodellen erörtert.

¹¹⁵ Vgl. BOLDY UND O'KANE (1982) S. 4.

¹¹⁶ Vgl. RIEGER (2000) S. 30, GOLDSCHMIDT (2004) S. 53, APTEL UND POURJALALI (2001) S. 65 ff., SCHÖFFTHALER (2005) S. 5, FLESSA UND NICKEL (2008) S. 173, ESCHENBACH (1996) S. 1196, WIBBELING (2006) S. 1, KELLE, WOOSLEY UND SCHNEIDER (2012) S. 54.

Lagerhaltung im Krankenhaus

Ein mehrstufiges Lagerhaltungsmodell für
medizinisches Verbrauchsmaterial

Herrmann, A.

2016, XXVIII, 383 S. 73 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-15225-3