



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

Aus dem

Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik

Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Kommissarischer Leiter: PD Dr. Stefan Gräber

**Auswirkungen der Einführung klinischer Pfade auf den
Behandlungsverlauf, insbesondere Organisation,
Aufwand und Kosten**

Dissertation zur Erlangung eines Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2007

vorgelegt von: Phuong-Tam PHAM

geb. am: 01.07.1982 in Ho-Chi-Minh-Stadt

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG - ABSTRACT	1
1.1. ZUSAMMENFASSUNG	1
1.2. ABSTRACT	2
2. EINLEITUNG	3
2.1. EINFÜHRUNG	3
2.2. GRUNDBEGRIFFE	4
2.3. PROBLEMSTELLUNG	11
2.3.1. VERÄNDERUNGEN IM GESUNDHEITSSYSTEM	11
2.3.2. KLINISCHE PFADE ALS MANAGEMENTINSTRUMENT	14
2.4. GRUNDLAGEN DER KLINISCHEN PFADE	19
2.4.1. GESCHÄFTSPROZESSMANAGEMENT IM KRANKENHAUS	19
2.4.2. AUFBAU KLINISCHER PFADE	22
2.4.3. KRITERIEN FÜR DIE PFADAUSWAHL	29
2.5. ZIELSETZUNGEN KLINISCHER PFADE IM KRANKENHAUS	32
2.6. STAND DER FORSCHUNG	34
2.7. ZIELE UND HYPOTHESEN	36
3. MATERIAL UND METHODIK	38
3.1. AUSGANGSSITUATION IN DER KLINIK FÜR ALLGEMEINCHIRURGIE	38
3.2. BESCHREIBUNG DER BEOBACHTUNGSSTUDIE	42
3.2.1. EIN- UND AUSSCHLUSSKRITERIEN	44
3.2.2. AUSWAHL DER PFADE	45
3.2.2.1. Einfache Pfade	46
3.2.2.2. Mittelschwere Pfade	47
3.2.2.3. Komplizierte Pfade	47
3.2.3. RELEVANTE MERKMALE	48
3.3. DATENERHEBUNG	48
3.3.1. DATENQUELLEN	48
3.3.1.1. Klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS)	48
3.3.1.2. M&M-Datenbank	51
3.3.1.3. Konventionelle Patientenakte (kPA)	51
3.3.2. DATENBANK	51

3.3.2.1. Stammdaten	53
3.3.2.2. Zusätze	55
3.3.2.3. Antibiotika	57
3.3.2.4. Komplikationen	58
3.4. DATENAUSWERTUNG	59
3.5. STATISTISCHE METHODEN UND TESTS	59
3.5.1. BOX-AND-WHISKERS-PLOT	60
3.5.2. HISTOGRAMM	60
3.5.3. STATISTISCHE TESTS	60
3.5.4. MANN-WHITNEY-U-TEST	61
3.5.5. CHI-QUADRAT-TEST	61
4. ERGEBNISSE	62
4.1. VERGLEICHE DER BEIDEN GRUPPEN	62
4.1.1. KRANKHEITSBILDER	62
4.1.2. GESCHLECHTERVERTEILUNG	64
4.1.3. ALTERSVERTEILUNG	64
4.1.4. RISIKOFAKTOREN	66
4.1.5. BODY-MASS-INDEX	68
4.1.6. ZUSAMMENFASSUNG	70
4.2. KOSTENEFFIZIENZ	71
4.2.1. VERWEILDAUER DER PATIENTEN IM KRANKENHAUS	71
4.2.2. ANZAHL DER ANTIBIOTIKA (AB) UND DAUER DER AB-GABE	76
4.2.3. ÜBERBLICK DIAGNOSTISCHER MAßNAHMEN	78
4.2.4. KONSILE	80
4.2.5. BILDGEBENDE VERFAHREN (BGV)	81
4.2.6. LABORUNTERSUCHUNGEN	81
4.2.7. ERGEBNIS DER KOSTENEFFIZIENZ	83
4.3. ZEITERSPARNIS	84
4.3.1. TAGE VOR OP-BEGINN, TAGE NACH OP BIS ZUR ENTLASSUNG	84
4.3.2. FREIGABE DES ARZTBRIEFES	85
4.3.3. ERGEBNIS DER ZEITERSPARNIS	88
4.4. QUALITÄT DER LEISTUNG	89
4.4.1. WIEDERAUFNAHMEN	89
4.4.2. KOMPLIKATIONEN NACH OP	90
4.4.2.1. Einfluss der Antibiotika-Gabe auf das Auftreten von Komplikationen	94
4.4.2.2. Einfluss von Risikofaktoren auf das Auftreten von Komplikationen	95
4.4.3. ERGEBNIS DER QUALITÄT DER LEISTUNG	96
4.5. EINSATZ DER KLINISCHEN PFADE	96
4.5.1. ANZAHL DER SELEKTIV ZUGEORDNETEN PFADE	96
4.5.2. ANZAHL DER NACHTRÄGLICH ZUGEORDNETEN PFADE	97
4.5.3. ANZAHL DER PFADABBRÜCHE	98
4.5.4. ERGEBNIS DES EINSATZES DER KLINISCHEN PFADE	99

5. DISKUSSION	100
6. LITERATURVERZEICHNIS	108
7. ANHANG UND VERZEICHNISSE	123
7.1. STRUKTUR DER STUDIENDATENBANK	123
7.2. PATIENTENINFORMATIONSBLETT ZU COLON-CARCINOM	125
7.3. LEGENDE IM KLINISCHEN ARBEITSPLATZSYSTEM	128
7.4. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	129
7.5. TABELLENVERZEICHNIS	131
7.6. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	133
8. PUBLIKATION/DANKSAGUNG	135
9. LEBENSLAUF	136

1. Zusammenfassung - Abstract

1.1. Zusammenfassung

Einleitung. Die wichtigsten Ziele klinischer Pfade, als Instrument des Geschäftsprozessmanagements zur Reorganisation der Prozesse im Krankenhaus, bestehen darin, die Verweildauer der Patienten bei mindestens gleich bleibender Leistungsqualität zu optimieren, durch eine festgelegte Anzahl diagnostischer Maßnahmen (Konsile, bildgebende Verfahren und Laboruntersuchungen) die Kostenausgaben zu verringern und abteilungsübergreifende Prozesse und Abläufe reibungsloser und damit zeitsparender zu gestalten.

Material und Methoden. Um die Auswirkungen klinischer Pfade einzuschätzen, wurden in einer prospektiven Studie 120 Patienten mit konventioneller Behandlung (ohne klinische Pfade, Gruppe1) mit 133 Patienten mit klinischen Pfaden (Gruppe2) verglichen. Zielgrößen waren u.a. die Verweildauer, die Anzahl diagnostischer Maßnahmen, die Wiederaufnahmerate und die Zeit bis zur Freigabe des Arztbriefes.

Ergebnisse. Mit der Einführung klinischer Pfade konnte die Verweildauer im Mittel von 16 auf ca. 13 Tage ($p=0,09$) reduziert werden. Die Anzahl der Konsile konnte signifikant ($p=0,001$) verringert werden. Die Anzahl der bildgebenden Verfahren ($p=0,6$) und Laboruntersuchungen ($p=0,227$) zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, aber eine abnehmende Tendenz. Die Anzahl der Wiederaufnahmen waren in beiden Gruppen gleich. Die mittlere Komplikationsrate pro Patient konnte von 2,5 auf 1 gesenkt werden ($p=0,006$).

Schlussfolgerung. Die Implementierung klinischer Pfade kann Verweildauer und Kosten senken und gleichzeitig eine hohe Versorgungsqualität garantieren. Damit ist ihre Einführung in dem zunehmenden Konkurrenzkampf in der medizinischen Versorgung ein wichtiges Steuerungsinstrument.

Schlüsselwörter. Klinische Pfade · Clinical pathways · Verweildauer · Kostensenkung · Zeitersparnis · Evaluation

1.2. Abstract

Object. The most important aims of clinical pathways, as instruments of the business process reengineering at hospital, are to optimise the length of hospital stay with at least the same level of quality, to reduce cost by fixed number of diagnostic measures (number of consultations, imaging procedures and laboratory tests) and to pattern departmental-trespassing procedures more fluently and therewith time-saving.

Materials and methods. To evaluate the consequences of clinical pathways, 120 patients with conventional treatment (without clinical pathways, group1) were compared in a prospective observational study with 133 patients treated with clinical pathways (group2). The main outcome variables were length of stay, number of diagnostic procedures, number of readmissions, and time up to release of discharge letter.

Results. With introduction of clinical pathways the length of hospital stay could be reduced on average from 16 to 13 days ($p=0,09$). The number of requested consultations could be reduced significantly ($p=0,001$). The number of imaging procedures ($p=0,6$) and laboratory tests ($p=0,227$) showed no significant differences between the two groups, but a decreasing tendency. The number of the readmissions was equally in both groups. The average rate of complications per patient could be reduced from 2.5 to 1 ($p=0,006$).

Conclusion. The implementation of clinical pathways can reduce length of hospital stay and cost, and guarantee at the same time a high quality of care. Therefore they are an important control instrument to overwhelm the challenges of the increasing competition in medical care.

Keywords. Clinical pathways · Length of Hospital stay · Cost reduction · Time saving · Evaluation

2. Einleitung

2.1. Einführung

Im Spannungsfeld zwischen steigenden Anforderungen an das Krankenhaus von Seiten der Patienten und der Kostenträger, und der Notwendigkeit zur Sicherung bzw. Steigerung der Qualität und gleichzeitiger Kostensenkung, steht das Krankenhausmanagement vor neuen Herausforderungen. Besonders vor dem Hintergrund der im Jahre 2000 eingeführten diagnosebezogenen Fallgruppen („Diagnoses Related Groups“, kurz DRG) als neues Entgeltsystem für Krankenhausleistungen, gewinnt die Optimierung der Prozessabläufe mit den Zielen einer erhöhten Kostentransparenz und gleichzeitiger Qualitätssteigerung der Leistungserbringung immer mehr an Bedeutung. Zur Umsetzung dieser Ziele werden klinische Pfade als strategisches Instrument eingesetzt.

Man geht derzeit davon aus, dass man mit einer effektiveren Prozessgestaltung und Prozesssteuerung auf die sich verändernde Kostenerstattung reagieren, Misswirtschaft vermeiden und Kosten senken kann [Dykes et al., 2002]. Da auch die Anzahl chronisch Kranker in unserem Gesundheitssystem immer mehr an Dominanz gewinnt, gilt es die Prozesse auf die Patientenergebnisse auszurichten und im Sinne der Patienten zu optimieren [Höhmann et al., 1999; Hellmann et al., 2002].

In dieser Arbeit wurde im Rahmen einer Studie in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral- , Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes (Homburg) untersucht, ob mit der Reorganisation der Prozesse durch die Einführung klinischer Pfade tatsächlich die oben genannten Ziele erreicht werden können, insbesondere Kostenreduktion bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität der Leistungserbringung.

2.2. Grundbegriffe

Klinische Pfade

Das Thema „Klinische Pfade“ wird gegenwärtig zwar häufig und kontrovers diskutiert, doch bei der Definition ist man bisher noch nicht zu einem allgemein gültigen Konsens gekommen. Die nachfolgende Definition kann als Versuch angesehen werden, das gesamte Spektrum der Leistungserbringung von prä-, über stationäre bis hin zur poststationären Phase einzubinden.

„Ein Integrierter klinischer Behandlungspfad ist die Beschreibung einer kompletten, interdisziplinär und/oder sektorenübergreifend erbrachten Behandlungsleistung für einen definierten Patiententyp. Der Behandlungspfad berücksichtigt Patientenanforderungen, den aktuellen Stand der medizinischen Erkenntnisse, die erforderliche Qualität der Leistungserbringung sowie Aspekte der Wirtschaftlichkeit. Er steuert den Leistungserstellungsprozess und unterstützt die Erfassung relevanter Daten zur Erhebung von organisatorischen, medizinischen und ökonomischen Abweichungen mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung“ [Drumm et al., 2005].

Für diese Arbeit wird die folgende Definition favorisiert:

„Ein klinischer Behandlungspfad ist der im Behandlungsteam selbst gefundene berufsgruppen- und institutionenübergreifende Konsens bezüglich der besten Durchführung der Krankenhaus-Gesamtbehandlung unter Wahrung festgelegter Behandlungsqualität und Berücksichtigung der notwendigen und verfügbaren Ressourcen sowie unter Festlegung der Aufgaben und der Durchführungs- und Ergebnisverantwortlichkeiten. Er steuert den Behandlungsprozess, ist gleichzeitig das behandlungsbegleitende Dokumentationsinstrument, und erlaubt die Kommentierung von Abweichungen von der Norm zum Zwecke fortgesetzter Evaluation und Verbesserung“ [Roeder et al., 2003a].

Klinische Pfade haben demnach folgende Eigenschaften: sie sind ausgewählte hausinterne und zielgerichtete Handlungsempfehlungen, die abteilungsübergreifend in den Behandlungsprozess eingreifen und die sich auf Wissen stützen. Dabei werden die besten Erfahrungen des Hauses bei der Behandlung einer Erkrankung zusammengetragen und daraus ein Vorgehensmodell entwickelt, das diese Erfahrungen widerspiegelt und die Behandlungsqualität bestimmt. Ferner gehen klinische Pfade mit einer geringen Variationsbreite („Standardisierung“) einher, sodass ein Behandlungsprozess ohne größeren Aufwand und Umschweife anvisiert werden kann, was sich positiv auf den

Zeitverbrauch auswirkt. Sie ermöglichen eine Darstellung der optimalen Abfolge der Behandlungsprozesse oder der Terminierung der wichtigsten Interventionen und *„standardisieren den krankheitsspezifischen Ablauf einer Krankenhausbehandlung im Konsens“* [Hildebrand, 1999]. Zusammenfassend ist *„ein klinischer Pfad die Beschreibung bzw. Festlegung der optimalen Abfolge oder Terminierung der wichtigsten Interventionen, die von allen Disziplinen bei der Versorgung eines Patienten mit einer bestimmten Diagnose oder einer Behandlung durchgeführt werden“* [Coffey et al., 1992].

Derzeitig existiert international ein „Begriffschaos“: in England findet man ca. 30 unterschiedliche Begriffe allein für „Behandlungs- und Pflegepfade“ und in den USA werden ca. 200 Begriffe rege angewendet [Wilson, 1997]. Aktuell wird im deutschsprachigen Raum der Begriff „klinische Pfade“ synonym zu „Clinical Pathways“ oder „Critical Pathways“ verwendet [Hellmann et al., 2002; Holler et al., 2002b]. In diesem Zusammenhang sprechen auch viele Autoren fälschlicherweise von „Patientenpfaden“ in Anlehnung an den amerikanischen Begriff „Patient pathway“, der aber einen Leitfaden zur Orientierung für den Patienten darstellt.

Richtlinien

„Richtlinien sind von einer rechtlich legitimierten Institution konsentiert, schriftlich fixierte und veröffentlichte Regelungen des Handelns oder Unterlassens, die für den Rechtsraum dieser Institution verbindlich sind und deren Nichtbeachtung definierte Sanktionen nach sich zieht“ [Eckardt, 2006].

Als Beispiel hierfür kann das am 01. Dezember 1997 in Kraft getretene Transplantationsgesetz der Bundesärztekammer mit den „Richtlinien zur Feststellung des Hirntodes – Dritte Fortschreibung 1997 mit Ergänzung gemäß Transplantationsgesetz (TPG)“ [Angstwurm et al., 1998] aufgeführt werden. In der Einleitung dieses Dokuments steht geschrieben: *„Die folgenden Richtlinien sind verpflichtende Entscheidungsgrundlagen für den Arzt, der die unteilbare Verantwortung für die Feststellung des Hirntodes trägt“*. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der verantwortliche Arzt die Pflicht hat, den vorgeschriebenen Handlungen zu folgen und die Richtlinien nicht nur als Entscheidungshilfe anzusehen, sondern diese als Voraussetzungen zur Feststellung des Hirntodes einzuhalten. Diese Eigenschaften lassen eine Differenzierung zwischen Richtlinien und dem nachfolgend erläuterten Begriff der Leitlinien zu.

Leitlinien

„Leitlinien (*guidelines*) sind systematisch entwickelte Aussagen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung von Ärzten, anderen im Gesundheitssystem tätigen Personen und Patienten. Das Ziel ist eine angemessene gesundheitsbezogene Versorgung in spezifischen klinischen Situationen“ [DDCZ, 2007].

Damit soll die medizinische Entscheidungsfindung anschaulich und nachvollziehbar werden. Sie enthalten die Grundlagen bezüglich eines gesundheitlichen Problems und sollen kein Lehrbuch ersetzen, sondern auch Anfängern als Orientierungshilfen dienen. Ihre systematische Entwicklung basiert auf dem aus unterschiedlichen Quellen zusammengetragenen Wissen zu speziellen Versorgungsproblemen, die aus aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen gewonnen wurden (d.h. evidenzbasiert sind) und sich in der Praxis bewährt haben. Sie dienen daher lediglich als Entscheidungshilfen, indem sie den Behandlungsprozess unterstützen, und sind rechtlich nicht verbindlich, d.h. der behandelnde Arzt ist zur kritischen Überprüfung der Anwendbarkeit der Leitlinien im konkreten Fall verpflichtet. Dies unterscheidet sie von den Richtlinien. Zudem sind sie charakteristisch für ihre fachabteilungs- oder diagnosespezifischen Eigenschaften. Leitlinien beschreiben also Handlungsabfolgen, die von der Mehrheit favorisiert werden. Als Beispiel können hier die „Internationalen Leitlinien zur Reanimation“ angeführt werden, die im August 2000 gemeinsam von ERC (European Resuscitation Council), AHA (American Heart Association) und anderen Organisationen veröffentlicht wurden. Diese Publikationen stellen Empfehlungen dar, die dem Arzt im Einzelfall ein angepasstes Vorgehen erlauben.

Klinische Pfade basieren größtenteils auf Leitlinien. Aber auch Richtlinien müssen berücksichtigt werden.

Prozess

Der Prozessbegriff leitet sich aus dem lateinischen Wort *procedere* (vorwärts schreiten, Fortschritte machen, Erfolg haben) ab und wird wie folgt definiert:

„Ein Prozess ist eine Struktur, deren Elemente Aufgaben sind, die durch logische Folgebezeichnungen verknüpft sind. Sie hat einen definierten Input und Output und dient dazu, einen Wert für Kunden zu schaffen“ [Drumm et al., 2005].

Diese Begriffsdefinition ist allgemein gültig und kann daher sowohl für ein produktives Unternehmen als auch ein Dienstleistungsunternehmen verwendet werden. Übertragen auf

das Krankenhaus als Dienstleistungsunternehmen sind die Patienten die Kunden, an denen es sich zu orientieren gilt.

Geschäftsprozesse sind Prozesse, die auf externe Kunden ausgerichtet sind. In einem Geschäftsprozess werden alle Aufgaben funktionsübergreifend zusammengefasst, die für die Erstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderlich sind. In der Patientenbehandlung wird damit eine ständige und durchgängige Beziehung zwischen den Patienten und allen an der Versorgungsleistung beteiligten Personen und Funktionsbereiche aufgebaut. Abbildung 1 zeigt die elementaren Strukturen eines Prozesses in einem häufig verwendeten Prozessmodell. Im Zentrum dieses Prozessmodells steht die Dienstleistung, die die gesamte Behandlung des Patienten einschließt und in die verschiedene Ressourcen eingebracht werden, damit der Patient zu seiner Genesung gelangt („Output“). Während der Behandlungsdauer können Messwerte und Qualitätsindikatoren erhoben werden, um diese dann mit den definierten Ziel- und Messgrößen zu vergleichen.

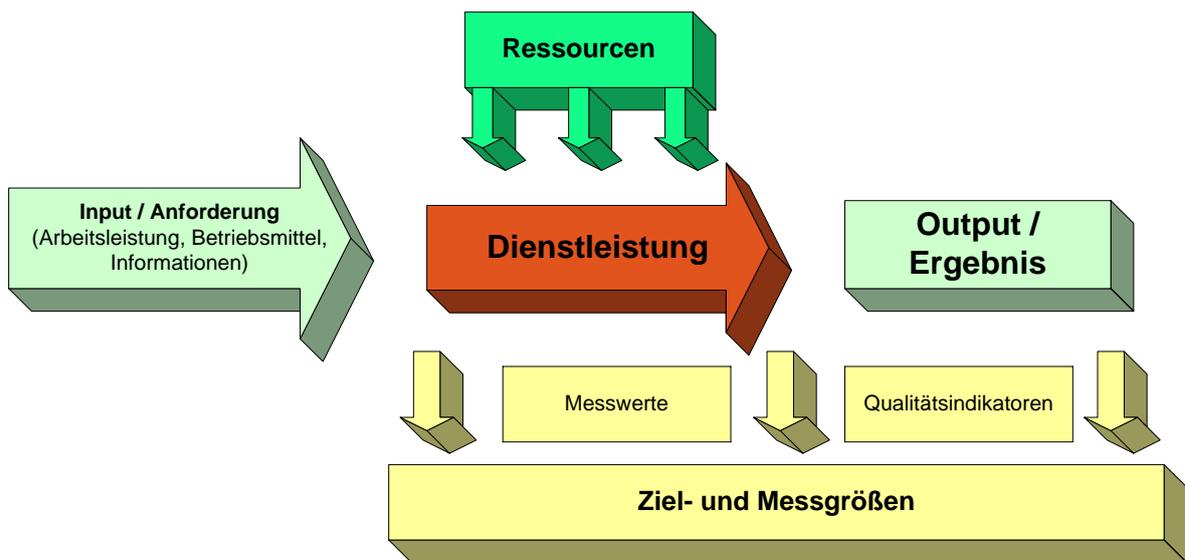


Abb. 1: Das Prozessmodell mit seinen Grundstrukturen (modifiziert nach [Eckardt, 2006])

Man unterteilt die Geschäftsprozesse in verschiedene Kategorien: Führungsprozesse (Managementprozesse), Kernprozesse (Schlüsselprozesse) und Unterstützungsprozesse. Unter Führungsprozessen werden solche Prozesse verstanden, die einen komplikationsarmen Rahmen für die Durchführung der Kern- und Unterstützungsprozesse bilden. Diese Gruppe setzt sich aus strategischer Planung, Steuerung und Kontrolle sowie der Personalentwicklung und kontinuierlichen Qualitätsverbesserung zusammen. Zur Einführung von klinischen Pfaden sind geeignete Führungsprozesse unabdingbar. Kernprozesse leisten einen direkten Beitrag zum Kundennutzen und definieren den

Unternehmenserfolg. Mit dem eigentlichen Produktionsprozess, dem Produktplanungsprozess und dem Innovationsprozess, bilden sie das Kerngeschäft des Unternehmens [Eckardt, 2006]. Bezogen auf das Krankenhaus sollte der größte Teil der Kernprozesse – die wertschöpfenden Kernleistungen der Organisation – durch klinische Pfade realisiert werden (siehe Abb. 2). Als Unterstützungsprozesse werden Aktivitäten bezeichnet, die zur Produkterstellung erforderlich sind, jedoch nicht direkt am Produkt selbst ausgeführt werden, d.h. sie ermöglichen eine erfolgreiche Durchführung der Kernprozesse. Im Krankenhaus zählen zu diesen Aktivitäten z.B. die Erbringung der Laborleistungen, Transport und Verfügbarkeit von Betriebsmitteln und Material. Im Pfadmanagement spielen diese Unterstützungsprozesse eine untergeordnete Rolle. Ihr Funktionieren und die kontinuierliche Bereitstellung sind jedoch Voraussetzungen für einen reibungslosen Ablauf der Kernprozesse, sonst entstehen massive Störungen.

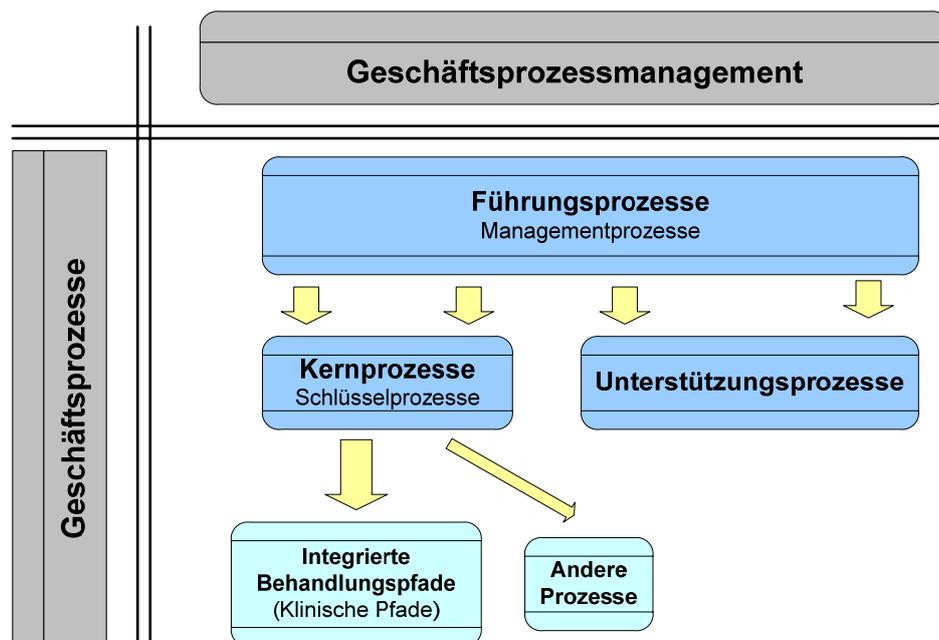


Abb. 2: Geschäftsprozessorganisation und Prozesshierarchie (modifiziert nach [Eckardt, 2006])

Geschäftsprozessmanagement (GPM)

„Unter Geschäftsprozessmanagement versteht man ein integriertes Konzept von Führung, Organisation und Controlling, das eine zielgerichtete Steuerung der Geschäftsprozesse in einem Unternehmen ermöglicht“ [Schmelzer et al., 2001].

Ein prozessorientiertes Management zeichnet sich dadurch aus, dass die Kernprozesse, die Führungs- und Unterstützungsprozesse systematisch analysiert, dokumentiert und laufend verbessert werden. Durch die stetige Orientierung am optimalen Herstellungs- bzw.

Dienstleistungsprozess sollen Blindleistungen¹ bzw. unnötige Ressourceneinsätze minimiert bzw. im besten Falle eliminiert werden. In diesem Zusammenhang kann das Krankenhaus als Menge von Prozessen angesehen werden, die man durch ein Management planen, steuern und überwachen muss. Das GPM ist ein umfassender Ansatz zur prozessorientierten Gestaltung und Führung von Unternehmen. Zu den Eigenschaften eines Prozessmanagements gehören:

- 🖼️ das Zusammenwirken von Menschen, Maschinen, Materialien, Methoden und Umgebung zur Produktion eines bestimmten Outputs
- 🖼️ die aktuellen und zukünftigen Bedürfnisse des Unternehmens als auch seiner Kunden.

Die Aufgaben und Ziele eines Prozessmanagements sind folgende:

- 🖼️ Definierung des IST- und SOLL-Zustandes des Unternehmens
- 🖼️ Entwicklung von Zielen und Strategien zur Umsetzung
- 🖼️ ständige Verbesserung der Unternehmensabläufe.

Man unterteilt das GPM in strategisches, taktisches und operatives GPM. Die Geschäftsführung beschäftigt sich mit dem strategischen GPM, das die mittel- und langfristigen Unternehmensentscheidungen definiert. Das taktische GPM organisiert Projekte zur Erstellung von klinischen Pfaden und ist verantwortlich für ihre Integration am Arbeitsplatz. Das operative GPM ist für die Umsetzung der Strategie in einer prozessorientierten Organisation verantwortlich (siehe Abb. 3).

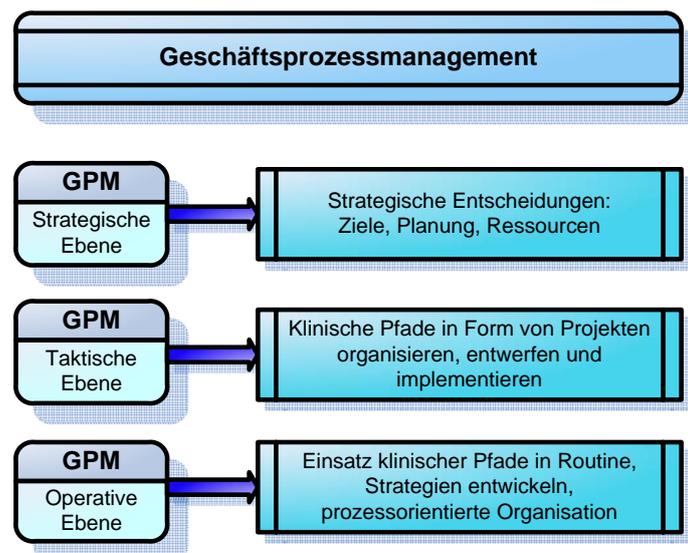


Abb. 3: Strategisches, taktisches und operatives GPM

¹ Blindleistungen sind Leistungen, die keinen Beitrag zur Realisierung des Endproduktes eines Prozesses leisten.

Die Organisation gliedert sich in Aufbau- und Ablauforganisation. Unter Aufbauorganisation versteht man Einheiten, die zur Durchführung eines Prozesses nötig sind (Raum, Maschine, Mitarbeiter), und deren Koordination. Bei der Ablauforganisation steht vor allem der reibungslose Ablauf der Unternehmensprozesse im Vordergrund. Bisher sind die Krankenhäuser überwiegend funktional organisiert, d.h. die Funktionsbereiche, wie Beschaffung, Produktion, Absatz und Entwicklung sind bestrebt, die eigenen Interessen und Ziele selbst zu optimieren ohne Rücksicht auf andere Unternehmensbereiche zu nehmen. Gleichzeitig verfolgen die Fachabteilungen ihre wirtschaftlichen Vorgaben, wie Abteilungsbudgets und Profite. Das Abteilungsdenken verhindert die optimale Versorgung der Patienten über die Grenzen der Abteilungen hinaus, da die Ziele des Gesamtprozesses außer Acht gelassen werden. Hiervon sind vor allem die Patienten betroffen, die wegen einer komplexen Erkrankung interdisziplinär behandelt werden müssten. Eine funktionale Organisation ist also durch ihre Dominanz in der Aufbauorganisation gegenüber der Ablauforganisation geprägt [Bühner, 2004]. Derartig organisierte Krankenhäuser arbeiten kontraproduktiv, weil Unterbrechungen in den Prozessen (broken processes) entstehen, deren Koordination und Wiederherstellung einen hohen Aufwand bedeuten. Die suboptimale Versorgung erkennt man an dem nachfolgenden Beispiel: dabei wird die Genesung des Patienten als Prozess verstanden. Der Patient durchläuft in diesem Prozess Abteilungen, wie die stationäre Behandlung, ambulante Versorgung und die Rehabilitation. Findet keine oder zu wenig Kommunikation und Interaktion unter den einzelnen Abteilungen statt (Abteilungsdenken), wird der Ablauf erschwert, sodass der gesamte Prozess stockt und der Patient nur langsam seine Gesundheit wiedererlangt.

„Geschäftsprozessmanagement ist die Methode der Wahl, wenn es darum geht, die zukünftigen Anforderungen an die hochkomplexen Gebilde und Organisationen des Gesundheitswesens erfüllen zu können“ [Eckardt, 2005a, S. 16]. Das Prozessmanagement dient der Verbesserung der Arbeitsabläufe hinsichtlich Patientenzufriedenheit, Qualität, Termintreue, Zeit und Kosten (Abb. 4). Für diese Zielkategorien können Kennzahlen für Steuerung und Überwachung der Prozesse abgeleitet werden.

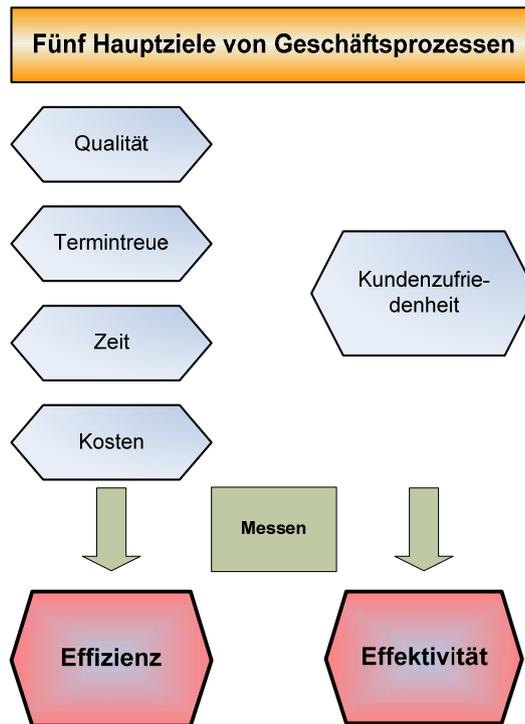


Abb. 4: Ziele des Geschäftsprozessmanagements (modifiziert nach [Eckardt, 2006])

2.3. Problemstellung

2.3.1. Veränderungen im Gesundheitssystem

Im internationalen Wettbewerb gelten die USA im Hinblick auf den medizinischen Sektor als Wegbereiter. Dort sind „Clinical Pathways“ Realität, während Deutschland sich noch in einer Umbruchsituation befindet. Mit der Einführung der DRGs sind neben den Krankenhäusern auch alle anderen Leistungserbringer im Gesundheitswesen dazu verpflichtet, immer wirtschaftlicher zu handeln. Der Kostendruck im Gesundheitswesen wird überall spürbarer. Das Management der Krankenhäuser steht dem Problem der medizinischen und technischen Entwicklung, steigenden Patientenanforderungen, zunehmendem Verwaltungsaufwand und begrenzten Finanzmitteln gegenüber und ist gezwungen, die Kosteneffizienz seiner Prozesse und Organisationen zu optimieren und gleichzeitig seine Qualität und Leistungsfähigkeit zu steigern. *„Aus allen Ländern, die die DRGs eingeführt haben, wird übereinstimmend berichtet, dass sich dadurch die Transparenz in Bezug auf Leistungen und Kosten erheblich verbessert hat. Aus ökonomischen Gründen wird eine Analyse der Behandlungsprozesse und effizientes Behandlungsmanagement für Krankenhäuser zu einer Frage des Überlebens“* [Hellmann

et al., 2002]. Auf dem Boden dieser Probleme wurden die klinischen Pfade als eine Lösung entwickelt, von der man vor allem eine Effizienz- und Leistungssteigerung und gleichzeitig Zeit- und Kostenersparnis erwartet. In den USA wurden diese vor allem unter dem Aspekt der Effizienzsteigerung hinsichtlich der Ressourcen, der Sicherung der Leistungsqualität, der Kostenkontrolle und der Reduktion der Verweildauer implementiert [Tong et al., 1990; Ogilvie-Harris et al., 1993; Griffin et al., 1994; Turley et al., 1994], während sie in Großbritannien als Werkzeug eingesetzt wurden, um die Qualität durch die interdisziplinäre Teamarbeit zu verbessern [Johnson, 2002b] und sicherzustellen, dass die klinische Behandlung auf aktuellen evidenzbasierten Forschungsergebnissen beruht [de Luc, 2000].

Seit der Implementierung des DRG-Systems hat sich vor allem die Art der Vergütung grundlegend verändert. Zuvor wurde die Dauer eines Krankenhausaufenthaltes eines jeden Patienten mit einem sogenannten tagesgleichen Pflegesatz vergütet, der mit den Kostenträgern ausgehandelt wurde und die entstandenen Kosten deckte. Somit wurde allen Beteiligten ein Spielraum gewährt, der eine Verlängerung der Verweildauer im Krankenhaus ermöglichte, z.B. wenn die Heimunterbringung noch nicht geregelt war oder die Angehörigen des Patienten nicht die Möglichkeit hatten, den Patienten sofort abzuholen. Mit dem DRG-System wurde eine fallbezogene Vergütungsform eingeführt, die (mit Hilfe so genannter Relativgewichte) eine Krankenhausbehandlung nach ihrem ökonomischen Aufwand, d.h. ihrem Ressourcenverbrauch, mit einem Geldbetrag bewertet. Das bedeutet, dass voll- und teilstationäre Fälle mit ähnlichem klinischem Aufwand weitgehend identisch vergütet werden. Dieses pauschalisierte Vergütungssystem bietet nur eine geringe Bewegungsfreiheit. Die Verweildauer des Patienten wird zunehmend zu einem kritischen Faktor, denn jeder zusätzliche Tag verursacht wiederum zusätzliche Kosten, d.h. jeder behandelnde Arzt trägt nicht nur die Verantwortung für die korrekte Behandlung seiner Patienten, sondern auch für die Wirtschaftlichkeit des Krankenhauses, in dem er tätig ist. Erstmals zeigt sich nun ein direkter Zusammenhang zwischen ärztlicher Entscheidung und ökonomischer Notwendigkeit. Das neue Entgeltsystem lässt z.B. keine Behandlung von Zweiterkrankungen zu, die im Rahmen des Krankenhausaufenthaltes entdeckt werden, da in solchen Fällen meist der Ertrag nicht ausreicht, um die Kosten zu decken [Balzer, 2006]. Deshalb ist eine fachübergreifende, interdisziplinäre und effiziente Behandlung des Patienten notwendig. Mit einer neu gestalteten Ablauforganisation muss eine Versorgungsqualität auf hohem Niveau gewährleistet sein. Dazu dienen regelmäßige Qualitätskontrollen.

Um der Gefahr entgegen zu wirken, dass Leistungen mit dem Ziel, die Gewinne zu maximieren [Mühlbauer, 2004], reduziert werden, wurden in Deutschland vom Gesetzgeber entsprechende Maßnahmen zur Qualitätssicherung eingeleitet. Mit dem Paragraphen 135a Sozialgesetzbuch - Fünftes Buch (SGB V) sind Leistungsanbieter im Gesundheitswesen, z.B. die zugelassenen Krankenhäuser, medizinische Versorgungszentren oder Erbringer von Vorsorgeleistungen oder Rehabilitationsmaßnahmen und Einrichtungen „zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität der von ihnen erbrachten Leistungen“, sowohl zu einer Teilnahme an einrichtungsübergreifenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung als auch zum Aufbau eines krankenhausinternen Qualitätsmanagements verpflichtet. Diese gesetzlichen Neuerungen sollen einen „echten Qualitätswettbewerb“ fördern [Schmidt, 2003]. Die Qualitätsmessung verursacht einen Konkurrenzkampf zwischen den Krankenhäusern. Anhand objektiver Kriterien wird dem Patienten zum ersten Mal die Möglichkeit eingeräumt, mit seinem Hausarzt ein Krankenhaus seiner Wahl auszusuchen. Der damit ausgelöste Wettbewerb zwingt die einzelnen Krankenhäuser dazu ihre Leistungsqualität immer wieder aufs Neue zu analysieren, zu kontrollieren und zu verbessern. Als Indikator für die Ergebnisqualität wird auch die Patientenzufriedenheit immer wichtiger. Nur wenn der Patient mit der Qualität der von Ärzten und Pflegepersonal erbrachten Leistung zufrieden ist, wird er sich auch bei erneuter Erkrankung an das gleiche Krankenhaus wenden (Kundenbindung). Das Krankenhaus als Unternehmen muss sich fortan um seine „Kunden“ bemühen und den rasant anwachsenden Kundenanforderungen gerecht werden. „*Patients also rate our quality of care well above average. Most important, no decreases in patient satisfaction are attributable to the pathways*“ [Wroblewski et al., 1999]. Ob und inwiefern die klinischen Pfade die Patientenzufriedenheit positiv beeinflussen, ist noch sehr umstritten. Während Pearson ihre positive Auswirkung bezweifelt [Pearson et al., 1995; Pearson, 1999], sind Melbert et al. der Meinung, dass sie die Patientenzufriedenheit zumindest leicht anheben [Melbert et al., 2002].

Da jede Leistung ihren Preis hat, erlangt die Kosten-Frage einen immer höheren Stellenwert im Gesundheitssystem. Dabei ist es nicht Ziel der DRG-Einführung, den einzelnen Institutionen mehr Geld zu verschaffen, sondern der Anreiz besteht vielmehr darin, mit dem gleichen Budget eine effizientere und effektivere Versorgung zu erzielen [Lauterbach et al., 2000]. Derzeit wird daran gearbeitet, das DRG-System bestmöglich zu integrieren und umzusetzen. Dafür sind Investitionen für das Management und die IT-Infrastruktur nötig. Das wirtschaftliche Denken darf dabei nicht auf Kosten der Leistung

und der Qualität ausgeweitet werden. Deshalb sind Instrumente erforderlich, um durch Standardisierung der Abläufe den Beteiligten mehr Handlungssicherheit zu geben und gleichzeitig ein hohes Qualitätsniveau sicherzustellen. Ohne eine Standardisierung der Behandlungen wird es nur unter sehr großem Aufwand möglich sein, zu erfassen, ob und in welchem Maße eine Kostendeckung durch die DRG-Erlöse erreicht wird. Eine Standardisierung dient somit der Vereinfachung der zahlreichen Prozesse und schließt aus, dass verschiedene Behandlungsformen angewendet werden, sodass letztlich die Kosten für den Prozess nicht ermittelt werden können.

Zur Sicherung und Steigerung der Qualität durch Standardisierung steht unter anderem das Konzept der klinischen Pfade zur Verfügung, die auf unterschiedlichen Wirkungsebenen das Ziel verfolgen, die ärztlichen Tätigkeiten im klinischen Alltag zu unterstützen und zu erleichtern, um so die Qualität der medizinischen Leistungserbringung zu steigern [Eckardt, 2005a; Rieben et al., 2001; Schrappe et al., 2001].

Klinische Pfade sind ein Instrument des Qualitätsmanagements und sollen zu einer Standardisierung der Behandlungsabläufe führen. Insofern ist ihre Einführung eine unmittelbare Folge des DRG-Systems: *„Wäre der Einführung der DRG in unseren Krankenhäusern in den USA nicht der Aufbau der Clinical Pathways gefolgt, wären die meisten heute nicht mehr existent“* [Paeger, 2001].

2.3.2. Klinische Pfade als Managementinstrument

Klinische Pfade stellen eine Neuordnung der krankenhausinternen Prozesse dar. Der Nutzen klinischer Pfade stellt sich im Einzelnen wie folgt dar [Hellmann, 2002].

- Begünstigung der Abteilungs- und Berufsgruppen übergreifenden Kooperation
- Kosten-, Ergebnis- und Leistungstransparenz
- Grundlage für die Kostenstellenkalkulation und Kostenträgerrechnung
- umfassende Information zu allen den Patienten betreffenden Abläufen in Diagnose, Therapie und Prophylaxe
- Zuweisung neuer Aufgaben tragen zu einem neuen Selbstverständnis der Pflege bei (Case-Management)
- eine evidenzbasierte Gesundheitsversorgung verbindet Theorie und Praxis
- Förderung des Qualitätsmanagements: Effektivitäts- und Effizienzsteigerung

Nachfolgend werden einige Aspekte, Vorurteile und Probleme diskutiert, die bei der Entwicklung und Einführung klinischer Pfade berücksichtigt werden müssen.

- ▶ Sehr wichtige Voraussetzungen für den Erfolg sind eine durchgängige Softwareunterstützung durch leistungsfähige Werkzeuge und eine vollständige Integration in das Krankenhausinformationssystem (siehe Kapitel 3).
- ▶ Neben den EDV-Spezialisten müssen auch die Ärzte viel Zeit in das Projekt einbringen. Wicke et al. haben entgegen der Annahme, dass die Entwicklung zu umfangreich und kostspielig sei, mit ihrem Projekt MIPP (Modell Integrierter Patientenpfade) erfahren, dass der personelle und zeitliche Aufwand zur Pfadkonstruktion und Implementierung anfangs zwar recht groß war, doch mit dem Erreichen einer Routine reduzierte sich der Aufwand kontinuierlich [Wicke, 2004]. Auch Roeder et al. konnten feststellen, dass die klinischen Pfade in ihrer Entwicklung nicht teuer sind, wenn man auf vorhandene Grundmodelle (Vorlagen) aufbaut, um dann zeit- und kostengünstig die Pfade zu erstellen [Roeder et al., 2003c].
- ▶ Eine abteilungsübergreifende, interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Berufsgruppen, wie dem Pflegepersonal und auch der Verwaltungsabteilung, muss gewährleistet sein. Nicht alle haben den gleichen Beitrag bei der Entwicklung klinischer Pfade zu leisten, doch auch diese Kooperation nimmt Zeit in Anspruch.
- ▶ Eine generelle Empfehlung über den Detaillierungsgrad der Pfade gibt es nicht. Jeder einzelne Arbeitsschritt muss genau überdacht und analysiert werden, um auch die Krankenhausleistungen kalkulierbar zu machen. Man versucht sich an das Motto „*so detailliert wie nötig und so global wie möglich*“ [Roeder et al., 2003c] zu halten, damit die Prozessabläufe überschaubarer präsentiert und die Entscheidungsfindungen erleichtert werden. In der Beschreibung eines Pfades für die „Hüft-Total-Endoprothese“ von Holler et al. sieht man, dass die detaillierte Beschreibung einzelner Arbeitsschritte mit Kostenkalkulation sehr umfangreich und aufwändig sein kann [Holler et al., 2002b].
- ▶ Manchmal wird die Befürchtung geäußert, dass klinische Pfade ein reines Kontrollinstrument seien und die Therapie- und Behandlungsfreiheit einschränken, weil man damit nachvollziehen kann, ob der vorgegebene Behandlungsverlauf und somit auch die vorgegebene Qualität eingehalten wurden. Dem muss entgegnet werden, dass die Therapiefreiheit des Arztes keineswegs eingeschränkt ist [Drumm et al., 2005; Roeder et al., 2003a]. Klinische Pfade stellen nur eine Beschreibung der

üblichen Behandlungsabläufe in einem Krankenhaus dar. Abweichungen können jederzeit eingeleitet werden, nur sie müssen immer dokumentiert und begründet werden [Roeder, 2002; Roeder et al., 2003a].

- ▶ Klinische Pfade führen zu einer Kochbuchmedizin, ist ein übliches Vorurteil. Steht erst einmal die Diagnose fest, werden weitere Überlegungen zur Behandlung überflüssig, indem die aufgeführten Schritte nacheinander abgearbeitet werden. Dies führt nicht unbedingt dazu, das medizinische Wissen von Fall zu Fall zu erweitern oder interdisziplinär zu denken.
- ▶ Der Patient sollte sich über seinen Pfad umfassend informieren können. *„Da empfohlen wird, die von professioneller Seite eingesetzten Clinical Pathways zusätzlich in eine patientenverständliche Form zu übertragen und sie den Patienten an die Hand zu geben, bieten diese sog. Patientenpfade den Erkrankten Information und scheinen damit deren Bedürfnis nach Einbezug in den Behandlungsverlauf entgegenzukommen“* [Hellige et al., 2005]. Dem Patienten wird somit die Gelegenheit gegeben, sich nicht nur einen Überblick über seinen Behandlungsverlauf zu verschaffen, sondern diesen auch zu prüfen und sich somit aktiv in die eigene Behandlung einzubinden. *„Patients are more involved in making decisions that affect their care and have a better understanding of their condition when they leave the hospital“* [Wroblewski et al., 1999]. Mit der Einführung der klinischen Pfade wird zwar die Kommunikation nicht automatisch verbessert, aber der Patient weiß welcher Schritt als nächstes auf ihn zukommt, ohne dass er auf eine Aufklärung der Ärzte angewiesen ist. Daher finden Patientenpfade bei den Patienten und ihren Angehörigen große Akzeptanz [Roeder et al., 2003c]. In Australien z.B. suchen heute die Patienten ihre Krankenhäuser zur Behandlung danach aus, ob Patientenpfade angeboten werden, und Angehörige fragen, nach welchem Behandlungspfad der Patient behandelt wird [Roeder et al., 2003c]. Dennoch sollte die Kommunikation und die Interaktion zum Patienten nicht vernachlässigt werden. Aus zwei umfassenden Patientenbefragungen mit mehr als 1000 ausgewerteten Fragebögen im Jahre 1996 und 2001 ging hervor, dass die ärztliche Information über Erkrankung und Behandlung die höchste Priorität hat, und auch von Seiten der Ärzte findet man hinsichtlich der Kommunikation und Kooperation Konsens [Lindemeyer et al., 2001], gefolgt von der Information in Bezug auf die Abläufe (*„was wann mit mir geschieht“*). *„Patients rated the communication between their physicians and nurses higher than they had in previous surveys“* [Wroblewski et al., 1999]. Das

Augenmerk richtet sich auch auf die Atmosphäre und den pflegerischen Umgang [Buchecker, 2002].

- ▶ Aus Sicht des Patienten kann bei der Behandlung mit klinischen Pfaden das Gefühl aufkommen, wie ein Produkt auf dem Fließband behandelt zu werden. Durch die detaillierte Beschreibung des Behandlungsablaufs im klinischen Pfad soll möglichst viel Zeit eingespart werden, die letzten Endes in eine Verkürzung der Verweildauer des Patienten resultiert. Diese Zeitvorgabe belastet zweifelsohne die Mitarbeiter. Hierbei sollte man aber bedenken, dass die Mehrzahl der Patienten zur älteren Generation gehört und zudem noch multimorbide ist. Wird man sich dieser Tatsachen bewusst, so versteht es sich von selbst, dass gerade diese Patienten skeptisch einer Veränderung durch die klinischen Pfade gegenüberstehen. Aus der Perspektive des Patienten ist ein Arzt-Patienten-Verhältnis mit ausführlichen Gesprächen die beste Methode der Wahl. Bekommt der Patient aber das Gefühl vermittelt, als Produkt durch das Krankenhaus geschleust zu werden, wird keine effektive Grundlage für ein Vertrauensverhältnis erreicht und die Patientenzufriedenheit leidet folglich stark darunter. Patientenpfade dienen eher dazu, das Behandlungsziel zügig zu erreichen und den Patienten in einen reibungslosen Arbeitsablauf einzupassen, als ihm mehr Mitspracherecht und Gestaltungsfreiheit in seiner eigenen Behandlung an die Hand zu geben [Hellige et al., 2005].
- ▶ Die klinischen Pfade fokussieren verstärkt das ökonomische Denken. Aus diesem Grunde müssen die Ärzte den klinischen Pfad überwachen, kontrollieren und koordinieren, sonst besteht tatsächlich die Gefahr, dass dieser als Kostenreduktionsversuch der Verwaltung angesehen wird und somit zum Scheitern verurteilt ist [Every et al., 2000].
- ▶ Der Nutzen klinischer Pfade ist durch zahlreiche Studien belegt. Die Qualität der medizinischen Behandlung verbessert sich insofern, als dass sie durch Festlegung unverzichtbarer Aufgaben auf ein bestimmtes Niveau angehoben werden kann. Als Instrument zur Erläuterung und Anleitung für Patienten und deren Familien und zur Bekanntmachung der medizinischen Verfahrensweisen sind die klinischen Pfade von großem Vorteil [Pearson et al., 2001]. Die Systematisierung der medizinischen Behandlung vereinfacht die Aufgaben der medizinischen Mitarbeiter und des Behandlungsablaufs für verschiedene Berufsgruppen, wie den Ärzten, dem Pflegepersonal, den Pharmazeuten und den Ernährungsberatern [Kelly et al., 2000].

Die gesamte Verweildauer konnte verkürzt werden, wohingegen die Tageskosten für einen Patienten zunahm und das Gesamteinkommen des Krankenhauses infolge der Verbesserung der Bettenrotation anwuchs [Buchecker, 2002]. Die Verwaltung bringt besseres Verständnis über die medizinischen Handlungsweisen auf. Das ist ein Vorteil, für das medizinische Rechnungswesen und Inventarmanagement, der hohen ökonomischen Nutzen zur Folge hat [Pritts et al., 1999].

Die Ambivalenz der klinischen Pfade wird somit deutlich. Viele Krankenhäuser lassen sich aufgrund der Vorurteile leicht abschrecken, wogegen der auffällige Nutzen klinischer Pfade zu wenig wahrgenommen wird, sodass sie sich in Deutschland nur langsam durchsetzen.

Aus diesem Grunde sollte man die Vor- und Nachteile abwägen und die Einführung dieser von der Dominanz der Vorteile abhängig machen. Denn *„Wer jetzt richtig agiert, wird auch künftig erfolgreich und effizient behandeln“* [Roeder et al., 2000]. Auch sollte man nicht zu voreilig aufgrund der Vorurteile resignieren, weil sich für jede Klinik andere Schlussfolgerungen und Vorteile ergeben können. Schließlich ist *„Der Kopf (ist) rund, damit das Denken die Richtung wechseln kann“* [Francis Picabia²].

² Francis Picabia (1897-1953)

2.4. Grundlagen der klinischen Pfade

2.4.1. Geschäftsprozessmanagement im Krankenhaus

Die durch die DRGs geschaffenen neuen Rahmenbedingungen verlangen bei minimalem Ressourceneinsatz und kurzer Verweildauer die bestmögliche Ergebnisqualität. Dies lässt sich nur auf der Basis von Prozessoptimierung unter Einbezug klinischer Pfade realisieren. Um dieses Ziel zu erreichen, muss – wie für andere Dienstleistungsunternehmen – auch für das Krankenhaus prozessorientiertes Denken und Handeln durch ein effizientes GPM durchgesetzt werden.

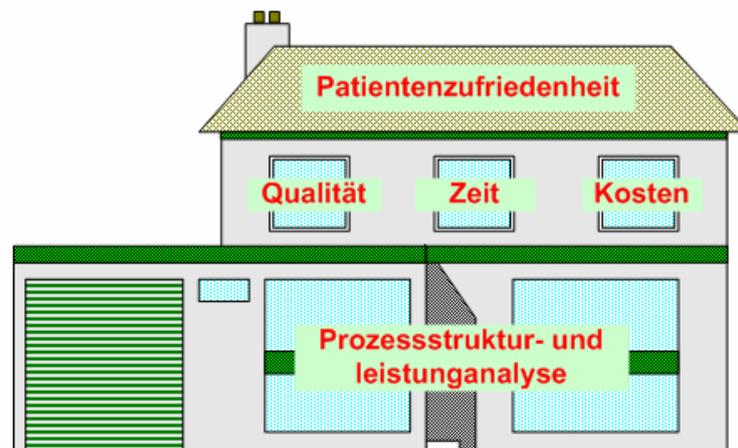


Abb. 5: Das Gebäude des Geschäftsprozessmanagements

Das GPM kann anschaulich als Gebäude aufgefasst werden (Abb. 5). Dabei stellen das Dach mit der „Patientenzufriedenheit“ und die Säulen des Gebäudes mit den Bereichen „Qualität“, „Zeit“ und „Kosten“ die Ziele des GPM dar. Die Patientenzufriedenheit als Dach dieses Gebäudes ist die oberste Instanz. Vorrangig sollte sie auch bei der Entwicklung von Pfaden im Mittelpunkt stehen. Die Pfeiler des GPM sind die drei Bereiche Qualität, Zeit und Kosten. Kennzeichnend für eine mindestens gleich bleibende, wenn nicht sogar steigende Qualität ist eine möglichst fehlerfreie Dienstleistung. Im Krankenhaus spielt der Zeit-Faktor eine übergeordnete Rolle: Durchlaufzeiten sollten optimal gestaltet werden, um Kosten zu sparen. Der Aspekt Kosten wird unterdessen von Qualitäts-, Zeit- und Ressourcenkosten wie Personal-, Sachmittel- und Gebäudekosten beeinflusst. In Tabelle 1 werden Indikatoren aufgelistet, die zur Messung von Qualität, Kosten, Zeit und Termintreue herangezogen werden.

Tab. 1: Indikatoren für Qualität, Kosten, Zeit und Termintreue

Qualität	Qualitätsindikatoren: - Indikationsstellung - Durchlaufzeiten (Prozessqualität) - Wiederaufnahmen, Komplikationen (Ergebnisqualität)
Kosten	Ökonomische Kennzahlen: - Plan-/Ist-Kosten-Vergleich
Zeit	Verweildauer
Termintreue	Wartezeiten

Das Fundament des Gebäudes setzt sich aus den Elementen „Prozessstrukturanalyse“ und „Prozessleistungsanalyse“ zusammen, mit deren Hilfe Qualität, Kosten und Zeit bewertet werden können. Ersteres hat die Aufgabe, alle Arbeitsabläufe zu identifizieren, in Teilschritte zu zerlegen, zu strukturieren und graphisch darzustellen. Das zweite Element liefert anhand von Kennzahlen im Rahmen des Controllings eine Bewertung der Teilprozesse. Als Teilprozesse werden z.B. Diagnostik, Therapie sowie Patiententransport verstanden, die das Leistungsniveau und die Effizienz des Geschehens bestimmen. Werden falsche Maßnahmen im Rahmen der Diagnostik oder der Therapie getroffen, so kann die Versorgung des Patienten erheblich darunter leiden, auch wenn diese Maßnahmen an sich sehr effizient durchgeführt worden sind. In gleicher Weise leidet die Versorgung aber auch, wenn richtige Maßnahmen eingeleitet, diese aber ineffizient ausgeführt werden. Die Abbildung 6 verdeutlicht den Regelkreis der Prozessoptimierung, der unter anderem auch die Patienten- und die Mitarbeiterzufriedenheit impliziert. Als Basis dient die „Ablaufanalyse“, denn im GPM gilt folgende grundlegende Aussage: *„Nur was messbar ist, ist steuerbar – nur was steuerbar ist, ist beherrschbar und kann verbessert werden.“* [Ament-Ranbow, 1998]. Es ist nur zu verständlich, dass man sich zunächst über die einzelnen Abläufe im Klaren werden muss, um diese im Anschluss verändern zu können. In diesem Regelkreis unterliegen somit nicht nur die Prozessabläufe, sondern auch die Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit einer Analyse und Evaluation.



Abb. 6: Prozessoptimierung (nach [Stockhorst, 2006])

Vor dem Hintergrund der DRG-Vorgaben ist eine prozessorientierte Standardisierung der gesamten Behandlungskette unumgänglich, da eine schlechte Organisation auf Dauer zu Lasten des Krankenhauses gehen würde. Die Standardisierung wird mit Hilfe der klinischen Pfade bewältigt, die die „Reorganisation“, Maßnahmen für „Steigerung der Prozessqualität“ und „Prozesskostensicht“ vereint. Unter der Reorganisation werden optimale Abfolgen oder Terminierung der wichtigsten Interventionen verstanden mit dem Ziel, Reibungsverluste an Schnittstellen und „verlorene“ Diagnostik³ durch ein standardisiertes Schema zu reduzieren. Die Qualitätserhöhung wird durch gezielte Dokumentation der Abweichungen von der Pfadvorgabe, durch Evaluation und durch ständige Verbesserung mit Hilfe der Reorganisation erreicht. Die klinischen Pfade dienen hier durch standardisierte Abläufe auch als Ausbildungshandbuch für Arzt und Pflege und erleichtern somit das „Training on the job“. Zusätzlich können sie als Grundlage zur Definition von Qualitätszielen herangezogen werden. Weitere Vorteile bieten standardisierte Abläufe im Hinblick auf die Prozesskostensicht, indem alle notwendigen Schritte, die in der Diagnostik und der Therapie im klinischen Pfad vorgegeben sind, mit einem bestimmten Betrag belegt werden. Hierdurch wird die Sicht auf die Kosten vereinfacht. Vom gesamten Vorgang der Prozessoptimierung erhofft man sich zufriedenerer Patienten durch kürzere stationäre Aufenthalte und mehr ambulante Behandlungen und natürlich auch zufriedenerer Mitarbeiter durch reibungslose Behandlungsabfolgen und Arbeitersparnis.

„Die Fähigkeit, alle unternehmensbezogenen Aufgaben kundenorientiert nach Geschäftsprozessen auszurichten und sich jeweils schnell und flexibel an sich ändernde Marktanforderungen anzupassen, ist in den meisten Branchen zum Schlüssel für

³ häufig wiederholte diagnostische Maßnahmen, die nicht zwingend erforderlich sind

nachhaltige Unternehmenserfolge geworden. Business Process (Re-)Engineering ist die passende Management-Philosophie dazu“ [Adler, 1997]. Business Process Reengineering (BPR) ist definiert als *"the fundamental rethinking and radical redesign of business processes to achieve dramatic improvements in critical contemporary measures of performance, such as cost, quality, service, and speed"* [Hammer, 1993] und wurde Anfang der Neunzigerjahre von Michael Hammer und James Champy geprägt. Heute ist es Ziel der Wirtschaftsinformatik, die ursprünglichen Ideen des BPR zu erweitern, indem das BPR mit dem Business Process Management (BPM) kombiniert wird. Viele Unternehmen widmen sich seit dieser Zeit dem BPR, um ihre Leistungsfähigkeit auf Dauer nachhaltig zu verbessern und um konkurrenzfähig zu bleiben. Da auch das Krankenhaus heute als Unternehmen angesehen wird, gewinnen das BPR und BPM mit ihren Zielen kundenorientiert, effektivitätsverbessernd und effizienzsteigernd zu wirken, immer mehr an Bedeutung. Dabei stellen klinische Pfade ein geeignetes Instrument dar, um die Ziele des BPR zu verwirklichen.

2.4.2. Aufbau klinischer Pfade

Nachfolgend werden die wichtigsten Merkmale eines klinischen Pfades veranschaulicht, die Eigenschaften und die Ziele eines klinischen Pfades beschreiben (Abb. 7). Bei der Erarbeitung und Erstellung eines Pfades ist es von Vorteil, sie als Orientierungshilfen zu berücksichtigen, denn anhand dieser Merkmale kann man anschließend die passenden Pfad-Komponenten für den Pfad auswählen.

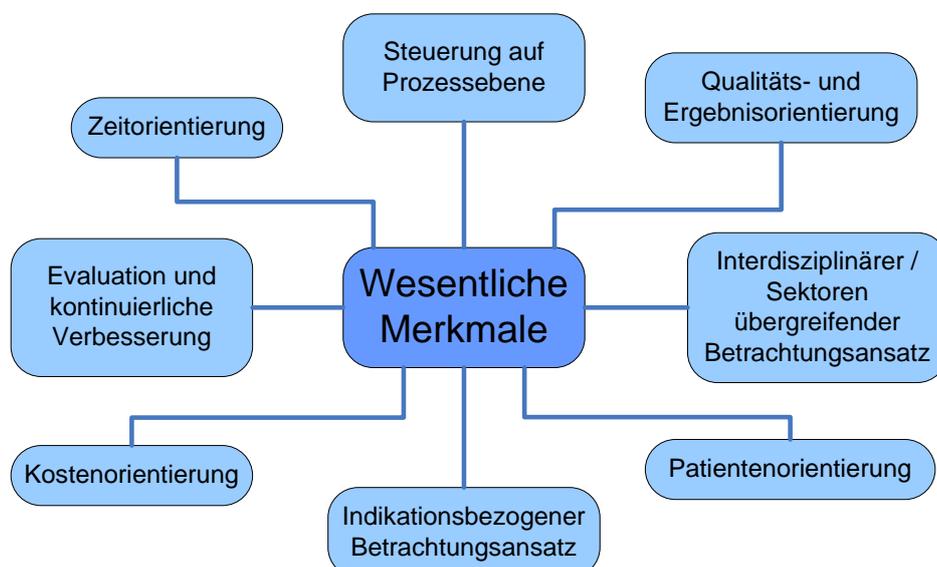


Abb. 7: Merkmale eines klinischen Pfades

Ein klinischer Pfad kann sich aus verschiedenen Pfad-Komponenten zusammensetzen. Abbildung 8 zeigt eine mögliche Auswahl von zu integrierenden Pfad-Komponenten auf, die man bei der Pfaderstellung beachten sollte.

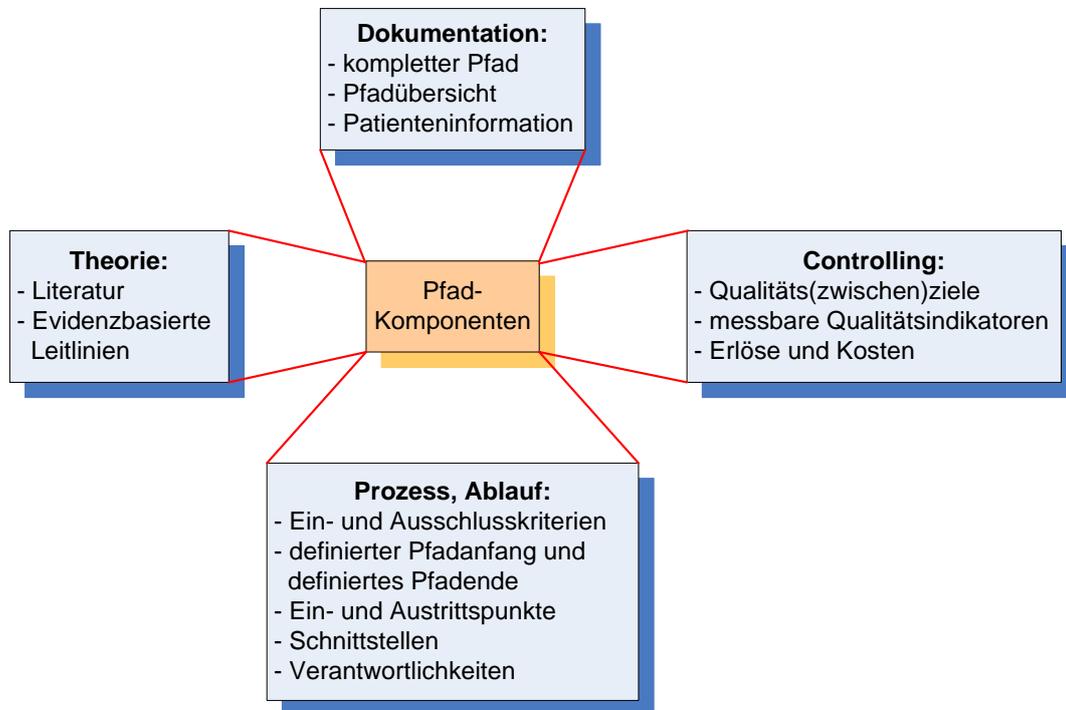


Abb. 8: Komponenten eines klinischen Pfades

Wesentliche Aspekte der Pfad-Komponenten sollen nun nachstehend erläutert werden.

Theorie:

Das theoretische Wissen kann man sich durch die Literaturrecherche aneignen, wobei insbesondere das Internet viele Möglichkeiten bietet (z.B. MEDLINE). Allerdings kann die Informationsflut im Internet auch ein Problem darstellen, weil es keine Garantie für gute Literatur gibt, d.h. man ist beim Lesen gezwungen zwischen relevanter und nicht-relevanter Literatur zu differenzieren. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auf die zahlreichen Leitlinien zurückzugreifen. *„Durch die Novellierung des SGB V haben medizinische Leitlinien einen neuen Stellenwert erhalten. Nach § 137e SGB V soll ein Koordinierungsausschuss auf der Basis evidenzbasierter Leitlinien für zehn Krankheiten pro Jahr Kriterien für eine zielgerichtete, zweckmäßige und wirtschaftliche Leistungserbringung definieren“* [Fiene et al., 2001]. Dieses Gesetz fordert die Krankenhäuser dazu auf, die Leitlinien unter Vermittlung systematischer und evidenzbasierter Methodik bei der Leistungserbringung zu

berücksichtigen. In der Praxis zeigt sich, dass eine Evidenzbasierung der Leitlinien nicht unproblematisch verläuft, da es für viele medizinische Probleme keine zuverlässigen Erkenntnisse gibt. Dabei hängen Akzeptanz und Wirksamkeit der Leitlinien ganz wesentlich von ihrer Qualität ab [Fiene et al., 2001]. Als Reaktion hierauf wurden die Leitlinien-Clearingstelle der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) und das Deutsche Leitlinien-Clearingverfahren im Gesundheitswesen eingerichtet, um die Implementierung und Disseminierung guter Leitlinien zu unterstützen. Bei der Erstellung der klinischen Pfade kann es daher vorteilhaft sein, sich an den Vorgaben der AWMF zu orientieren [AWMF, 2001].

Ferner sollte die Recherche auch auf die Patientenakten ausgeweitet werden, um Informationen darüber zu gewinnen, wie bestimmte Problemstellungen im konkreten Krankenhaus gelöst werden.

Prozess, Ablauf:

Einschlusskriterien liefern die Entscheidungsgrundlage für die Zuordnung eines Patienten zu einem klinischen Pfad. Sie geben dem verantwortlichen Arzt Hilfestellung bei seiner Entscheidung und müssen deshalb so formuliert werden, dass dem Arzt kein Raum für Interpretationen bleibt.

Ausschlusskriterien begünstigen ein möglichst großes homogenes Patientenkollektiv, das dem klinischen Pfad zugeordnet wird, indem sie die Komplexität des Kollektivs möglichst gering halten.

Durch exakt definierten Pfadanfang und -ende wird die gesamte Zeitspanne, für welche der Pfad gültig ist, festgelegt.

Die Zuständigkeiten für jeden einzelnen Schritt sollten genau festgelegt werden.

 Die **Dokumentation** von klinischen Pfaden kann relativ willkürlich gestaltet werden. Der Vorteil eines Flussdiagramms besteht in der detaillierten und vollständigen Beschreibung eines Pfades. Daneben können weitere Dokumente wie z.B. Dokumentationsbögen oder Patienteninformationsblätter beigefügt werden (siehe Anhang 7.2). Werden klinische Pfade als Dokumentationsinstrument verwendet, wurde weniger Zeit für die Chart-Analyse aufgebracht und die Abweichungsberichte wurden verbessert [Powell, 1996]. Als Dokumentationssystem vermindern sie die Redundanz. Die Verwendung eines Farbkodes für verschiedene Disziplinen (z.B. grün

für die Urologie) vereinfacht die Identifizierung und die Wiederauffindung des klinischen Pfades [Choo, 2001].

 **Controlling:**

„Controlling ist ein funktionsübergreifendes Steuerungsinstrument, das den unternehmerischen Entscheidungs- und Steuerungsprozess durch zielgerichtete Informationsverarbeitung unterstützt“ [PPC, 2007]. Sie „besteht in der laufenden Überwachung und Anpassung von Aktivitäten im Hinblick auf vorgegebene Pläne und Standards. Insofern handelt es sich um einen kontinuierlichen Prozess, der den Charakter eines Lernprozesses hat...Durch kontinuierliche Erhebung vereinbarter, möglichst messbarer Kennzahlen und Indikatoren werden positive und negative Entwicklungen frühzeitig sichtbar gemacht“ [BEA, 2007].

Man unterscheidet zwischen einer übergeordneten Steuerung (Pfad-Controlling/Pfadkostenrechnung) und einer Steuerung von einzelnen Patienten (Case-Management). Controlling sollte im Zusammenhang mit klinischen Pfaden nicht nur unter dem Aspekt der Betriebswirtschaft gesehen werden, auch wenn die Transparenz der Kosten, zu denen sowohl der Aufwand für die Operationen als auch für die Pfadeinführung zählen, von Interesse ist. Als messbarer Qualitätsindikator kann z.B. die postoperative Wundheilung beurteilt werden, ob sie problemlos verläuft, oder ob Komplikationen auftreten, die den Behandlungsverlauf ändern und den Gesundheitsstatus des Patienten gravierend verschlechtern.

Abbildung 8 stellt nur eine Auswahl von Pfadkomponenten dar. Sie sollten den verschiedenen Erfordernissen der einzelnen Krankenhäuser angepasst werden, weil die Erstellung der klinischen Pfade individueller Lösungswege bedarf.

Allen klinischen Pfaden liegt jedoch eine gemeinsame Basis-Struktur zugrunde [Funkat, 2004], die eine Mindestanforderung an den Aufbau klinischer Pfade darstellt (Abb. 9).

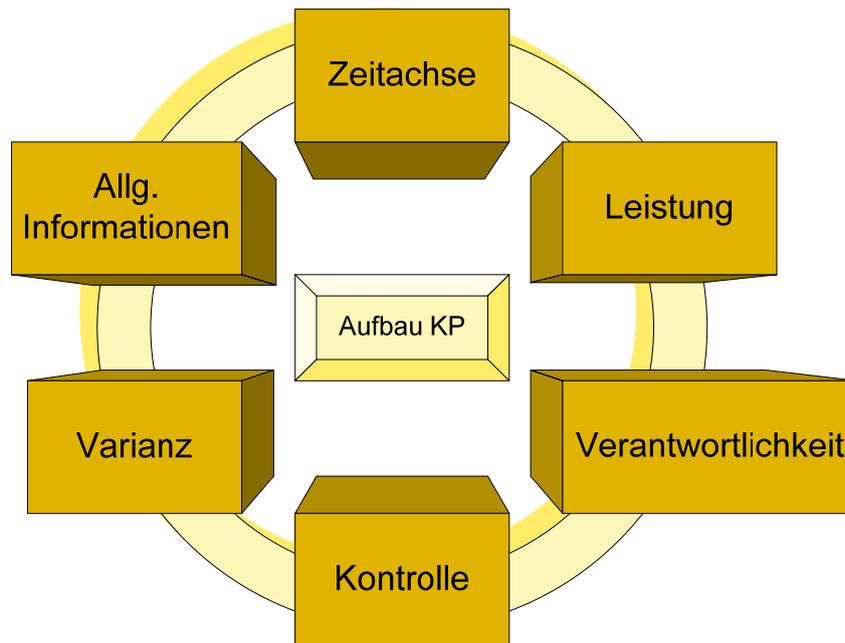


Abb. 9: Basis-Struktur eines klinischen Pfades

Allgemeine Informationen:

Ein klinischer Pfad soll auf den ersten Blick alle wichtigen Informationen wiedergeben z.B. die Zuordnung des Patienten zu einem klinischen Pfad und der aktuelle Status (siehe Kapitel 3.1). Außerdem sollten möglichst auch Anamnese-Befunde sowie auch Aufklärungsbögen Platz finden. Alle notwendigen Informationen über den Patienten sollten für jeden behandelnden Arzt einsehbar sein, vor allem beim Schichtwechsel, wenn der Arzt den Patienten noch nicht kennt. Ein klinischer Pfad soll die Arbeit dadurch erleichtern, dass alle Informationen in greifbarer Nähe sind. Da heute ein großer Teil der ärztlichen und pflegerischen Arbeit EDV-gestützt abläuft, bedeutet dies, dass die Informationen derart verknüpft sein müssen, dass ein zeitraubendes Suchen vermindert wird.

Zeitachse:

Ein weiterer Aspekt des klinischen Pfades ist seine Darstellung im Zeitverlauf. Der klinische Pfad legt den Aufnahme- und Entlassungszeitpunkt fest und terminiert zudem weitere Eingriffe, wie eine OP oder auch weiterführende Untersuchungen. Damit dient er gleichzeitig aber auch als Überwachungs- und Planungsinstrument. Zu jeder Zeit kann festgestellt werden, ob alle Aufgaben erfüllt und auch erfolgreich abgeschlossen worden sind, und ob alternative Behandlungswege eingeleitet werden müssen, wenn z.B. Komplikationen auftreten

 **Leistung:**

Ein klinischer Pfad soll zusätzlich die Sicht auf die Leistung, die dem Patienten geboten wird, gewähren, wie z.B. die Diagnose, Therapie, Pflege und Rehabilitation.

 **Verantwortlichkeit:**

Wie bereits oben erläutert, dienen klinische Pfade dazu, die involvierten Berufsgruppen an ihre Arbeiten zu erinnern, und fungieren gleichzeitig als Kontrollwerkzeug. Nachträglich kann so z.B. festgestellt werden, welcher Arzt eine neue Therapie eingeleitet oder weitere Konsile veranlasst hat.

 **Kontrolle:**

Da der klinische Pfad jeden einzelnen Schritt dokumentiert, kann nachvollzogen werden, aus welchem Grunde ein klinischer Pfad abgebrochen werden musste oder unvollständig durchgeführt wurde. Somit geht die Kontrolle Hand in Hand mit der Dokumentation.

 **Varianz:**

„Die Varianz ist in der Statistik ein Streuungsmaß, d.h. ein Maß für die Abweichung einer Zufallsvariable von ihrem Erwartungswert. Ihr Nachteil ist, dass sie eine andere Einheit als die Daten besitzt. Man verwendet daher oft auch die Standardabweichung, die als Quadratwurzel aus der Varianz definiert ist.“ [Varianz, 2007].

Im Gesundheitssystem stellt die Varianz ein kritisches Element dar. Von vielen Autoren wird einstimmig berichtet, dass die Hauptursachen hierfür in den verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten, der Angst vor der Anwendung evidenzbasierter Medizin und dem Phänomen der professionellen Unsicherheit zu suchen sind [Vayda, 1973; Birkmeyer et al., 1998; CETSQ, 1993; Groff et al, 2000; Smith, 1991]. In gewisser Weise scheinen die Letzteren die Schlüsselemente in vielen Problemen zu sein, die sich mit der Varianz befassen, da ein möglicher Zusammenhang zu medizinischen Fehlern besteht [Sanfilippo et al., 2002]. Auch wenn der Zusammenhang nur schwer nachzuweisen ist, so können klinische Pfade dennoch durch die Standardisierung als effektives Instrument zur Reduktion von medizinischen Fehlern herangezogen werden [Weingart et al., 2000]. Die Varianzdokumentation hat deshalb einen hohen Stellenwert, weil nur auf diese Art und Weise die Gründe nachvollzogen werden können, warum der Pfad nicht eingehalten

wurde. „Eine Grundregel dabei ist die Faustformel 80 zu 20, die besagt, dass 80% der Patienten dem Pfad folgen, wie dies auf dem Pathway vorgegeben ist. Die restlichen 20% weichen vom Pfad ab“ [Dykes, 2002]. Ein Abweichen vom Pfad durch den behandelnden Arzt ist immer möglich, nur muss dies begründet werden, sodass die Varianz nachvollziehbar wird und dadurch das interdisziplinäre Lernen unterstützt und eine Verbesserung der Pfade möglich wird. Durch die Dokumentation und die Analyse der Pfade können nun Abweichungen vom klinischen Pfad beziffert werden, wodurch eine Aussage über die Qualität des Pfades ermöglicht wird. Wird ein klinischer Pfad zu häufig abgebrochen oder von ihm abgewichen, so deutet es darauf hin, dass er möglicherweise aufgrund seiner Komplexität nur sehr schwer einzuhalten ist und daher neu überdacht werden muss.

In Abb. 10 wird ein Pfad dargestellt, der in der Klinik für Allgemeinchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes verwendet wird.

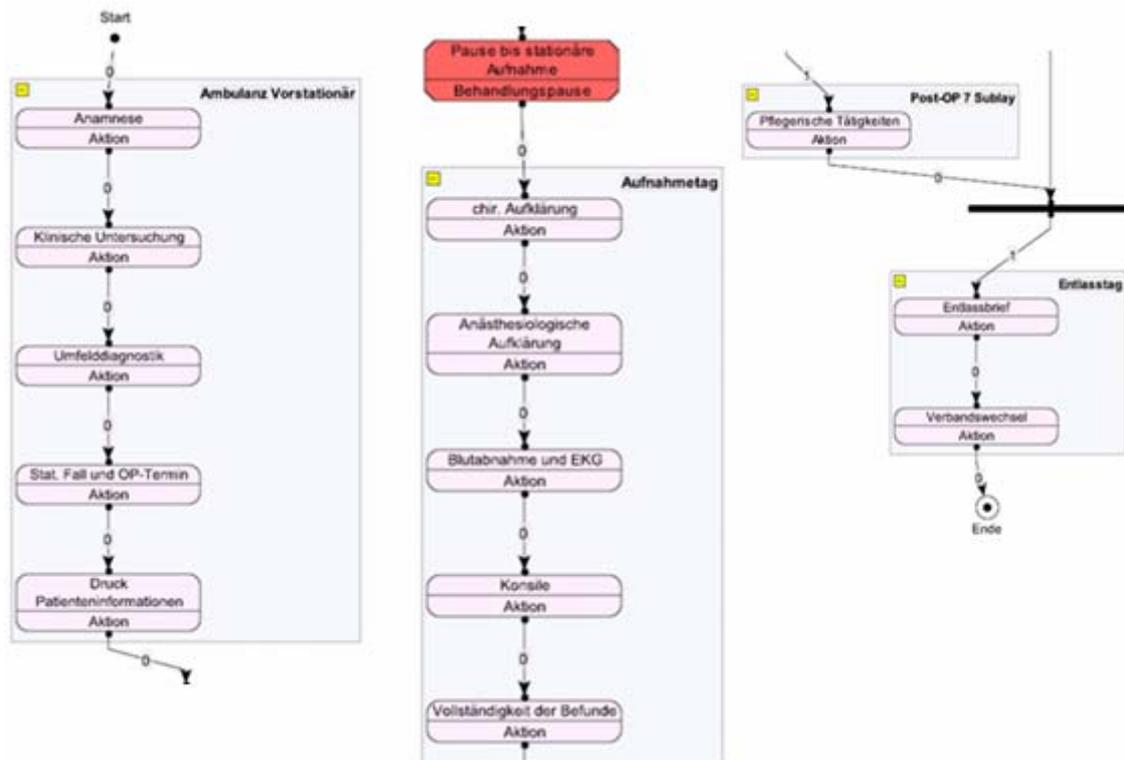


Abb. 10: Beispiel für einen klinischen Pfad als Ablaufdiagramm

An dieser Darstellung erkennt man den Ablauf in 1-Tages-Schritten (= kleinste Schrittweite) und die Abfolge einzelner Aktionen vom Aufnahmetag des Patienten bis hin zu seiner Entlassung. Jeder einzelne Tag wird in einem Kästchen mit zugehöriger Bezeichnung („Aufnahmetag“ und „Entlasstag“) zusammengefasst, um ihn damit optisch

hervorzuheben. Alle Teilschritte werden namentlich benannt, z.B. „Anamnese“ oder „Blutentnahme“, und in einem Rechteck mit abgerundeten Ecken als „Aktion“ deklariert (Abb. 11). Kommt es zu einer Verzweigung des Pfades, deutet dies auf Auswahlmöglichkeiten hin, die den nächsten Teilschritt betreffen. Dieser Teilschritt wird als „Entscheidung“ bezeichnet und wird anders als die „Aktion“ in einem Rechteck mit spitzen Ecken eingerahmt (Abb. 11).

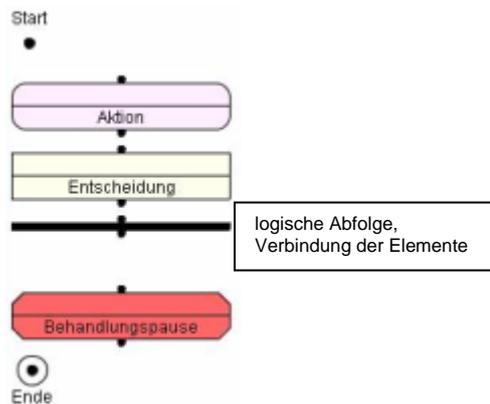


Abb. 11: Legende zum klinischen Pfad

Vorgesehene Pausen („Behandlungspause“) zwischen ambulanter Vorstellung und stationärer Aufnahme sind gesondert in einem roten Kästchen markiert (Abb. 11) und werden automatisch aktiviert bis man sie am Aufnahmetag abschließt. Die sich hieran anschließende Teilaufgabe wird nun aktiviert. Auch die Anzahl der Tage zwischen den einzelnen Aktionen ist in diesem Pfad im Pfeil zu erkennen. Das Ende des Pfades wird durch ein gesondertes Symbol hervorgehoben.

Der Pfad enthält somit alle prä-operativen (ambulanten) Voruntersuchungen sowie alle Details der stationären Behandlung inklusive aller Untersuchungsmethoden, Pflgetätigkeiten, Medikamentengaben sowie Details aus dem Aufnahme- und Entlassungsmanagement.

2.4.3. Kriterien für die Pfadauswahl

„Clinical pathways are implemented in the United States for diseases with high incidence and for those for which treatment can easily be standardized“ [Markey et al., 2000].

Klinische Pfade können erst dann erstellt und auch in den meisten Fällen eingehalten werden, wenn es sich um gut zu beschreibende Krankheitsbilder handelt. Dies setzt wiederum voraus, dass Ein- und Ausschlusskriterien so formuliert werden, dass mindestens

80% der Patienten diesem Pfad zugeordnet werden können [Funkat, 2004]. Zwar entstanden die klinischen Pfade als Folge der DRG-Einführung, doch die Entwicklung eines Pfades pro DRG ist nicht zwingend notwendig und sinnvoll, da DRGs den Ressourcenaufwand und nicht zwangsläufig eine bestimmte Diagnostik oder Therapie beschreiben. Aus diesem Grunde kann beispielsweise ein Pfad auf mehrere DRGs angewendet werden oder innerhalb einer DRG kann es zu unterschiedlichen Behandlungen kommen, sodass verschiedene Pfade anvisiert werden können [Roeder et al., 2003a]. Wie Vogel und Wilke bereits erkannten, richtet sich die Auswahl der Behandlungsgruppen mit nachfolgender Pfaderstellung nach dem Primärziel des jeweiligen Krankenhauses [Vogel et al., 2004]. Dabei variieren die Primärziele zwischen ökonomischen und qualitativen Aspekten (Tabelle 2).

Tab. 2: Primärziele abhängig von Krankenhausinstanzen (nach [Vogel, 2004])

Krankenhausinstanz	Interessenschwerpunkte
<i>Ärztliche Leitung</i>	Evidenzbasierte Inhalte Prozessverantwortung Risk-Management Leistungstransparenz Arbeitsersparnis
<i>Pflegerische Leitung</i>	Prozessverantwortung Koordination der Berufsgruppen Arbeitsersparnis Case-Management
<i>Verwaltungsleitung (inkl. Controlling)</i>	Leistungs-/Kostentransparenz Steuerungsinstrument
<i>Qualitätsmanagement</i>	Qualitätsbeschreibung/-sicherung Prozessmanagement
<i>Krankenhausinterne EDV</i>	Prozessunterstützung

Folgende Kriterien wurden von Eckardt zusammengestellt, um die geeigneten Behandlungsfälle zur Pfaderstellung auszuwählen oder aber sie aufgrund zu hoher Komplexität auszuschließen:

- ▶ Häufigkeit der DRGs, z.B. die Top 10-DRGs einer Abteilung [Eckardt, 2005a]. So wird z.B. versucht Elektivpatienten, Hüftendoprothesen, Herzinfarkt und Gallenblasenentfernung als Pfade darzustellen. Schwierig umzusetzen sind alte, multimorbide Patienten mit schlechtem Allgemeinzustand, die alleine leben und keine Angehörigen haben, und Notfallpatienten. Solche Fälle bedürfen einer intensiveren

Behandlung, die meist nicht komplikationslos verläuft, sodass eine Gleichbehandlung aller Patienten in diesen Fällen unmöglich erscheint [Stockhorst, 2006].

- ▶ Stroke-Unit-Patienten sind schwierig in den klinischen Pfad einzubringen. Die bisher dafür entwickelten Pfade sind nicht geeignet, um die Heterogenität des Patientenzustandes zu erfassen. Daher werden sie noch von vielen Ärzten abgelehnt. Panella et al. mussten aus diesem Grunde den klinischen Pfad für die Stroke-Unit schon nach drei Monaten stoppen, da nur zwei der behandelnden Ärzte die klinischen Pfade angewendet und akzeptiert haben [Panella et al., 2003].
- ▶ Besonders beachtenswert sind die Fälle, deren Kosten sich durch die Prozessoptimierung mit Hilfe der klinischen Pfade minimieren lassen.
- ▶ Weitere Kriterien sind unter anderem Umsatz, Verfügbarkeit der Daten, besonders hohe oder geringe Kosten bzw. Erlöse, Disease Management Programme [Eckardt, 2005a]. Liegt das Primärziel des Krankenhauses in der Optimierung des Ressourcenverbrauches und damit der Kostenrechnung, so sollten vor allem Behandlungen ausgewählt werden, die einen hohen Einsatz von Ressourcen erfordern. Stehen aber Qualitätssicherung und -verbesserung im Vordergrund, so sollten Behandlungen erwogen werden, die seltener in Anspruch genommen werden oder aber bei denen ein aktuelles Leistungsdefizit vorliegt.
- ▶ Anders als Eckardt, sind Wilke und Vogel der Meinung, dass gerade Prozessketten, die eine große Anzahl von abteilungsübergreifenden Schnittstellen aufzeigen, in einem klinischen Pfad abgebildet werden sollten, um damit die „Reibungsverluste“ zwischen den Schnittstellen zu minimieren [Vogel, 2004].

Die Entwicklung klinischer Pfade soll als Projekt durchgeführt und durch ein Projektmanagement begleitet werden. Dabei kann der nach dem Erfinder Edward Deming benannte „Demingkreis“, auch als PDCA-Zyklus (Abb. 12) bekannt, bei der Durchführung des Projekts angewendet werden. Es handelt sich um ein Vorgehensmodell zur ständigen Verbesserung, die als *„Wiederkehrende Tätigkeiten zum Erhöhen der Fähigkeit, Anforderungen zu erfüllen“* [DIN, 2000] definiert ist. Der PDCA-Zyklus konkretisiert sich folgendermaßen: der Begriff „Plan“ beschreibt den Zeitumfang, der für den Pfadentwurf in Anspruch genommen wird, und impliziert zugleich die Zielvorgaben und die Projektplanung. Die Phase „Do“ umfasst die Pfadkonstruktion und -einführung, „Check“ bedeutet Überprüfung des Pfades anhand der Zielkriterien. Unter „Act“ wird eine Überarbeitung, Weiterentwicklung und Verbesserung des Pfades mit anschließender Übernahme in die Routine verstanden.

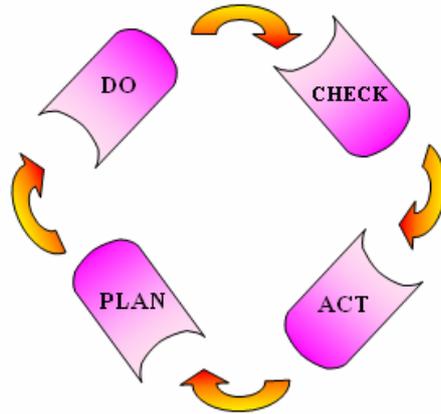


Abb. 12: PDCA-Zyklus (Demingkreis)

2.5. Zielsetzungen klinischer Pfade im Krankenhaus

Ausgangslage für die Überlegung der Einführung der klinischen Pfade ist das DRG-System. Dabei kann die Diskussion um die klinischen Pfade unter zwei Aspekten gesehen werden. Die klinischen Pfade eignen sich zum einen, um finanzielle Risiken im DRG-System zu mindern, indem sie die Behandlungsabläufe straffen und somit die Kosten senken [Hellmann et al., 2002]. Wie in den USA, so wird auch in Deutschland und anderen Ländern vorrangig unter dem Kostenaspekt diskutiert [Johnson, 2002a]. „...*the clinical pathway has to be established in our hospital in terms of efficient bed rotation and financial aspects*“ [Uchiyama et al., 2002]. Zugleich geht man aber auch davon aus, dass mit Hilfe der Prozessoptimierung die Behandlungsqualität verbessert wird. Mit zunehmender Häufigkeit zweifeln derzeit Krankenkassen und der medizinische Dienst die Notwendigkeit einer stationären Behandlung an. Aus diesem Grunde muss für jede stationäre Aufnahme eine Begründung angegeben werden, warum die Behandlung nicht auch hätte ambulant durchgeführt werden können. Beispielsweise ist ein Bandscheibenprolaps aus Sicht der Krankenkassen nicht mehr mit einem zweitägigen stationären Aufenthalt zu rechtfertigen [Balzer, 2006]. Ähnlich zeigt sich die Situation bei der Entlassung: ist das objektiv beurteilbare körperliche Befinden des Patienten soweit wieder hergestellt, dass eine Entlassung verantwortet werden kann, so kann der Patient auch früher als geplant entlassen werden, d.h. das medizinische Handeln muss durch das ökonomische Denken ergänzt werden. Auch die eigentliche Behandlung des Patienten variiert stark. Zwar liegen Leitlinien oder fundiertes Lehrbuchwissen vor, auf die man zurückgreifen kann, doch in den meisten Fällen handelt der Arzt nach den Vorgaben des

Standards des Krankenhauses oder des Chefarztes. Dies bezieht sich vorrangig auf die Häufigkeit der notwendigen Interventionen, der Diagnostik und der Kontrolle des Behandlungserfolges. Für das Krankenhaus bedeuten diese vermehrte Ausgaben, die unnötig durchgeführt werden, und die zudem den Patienten belasten und den Krankenhausaufenthalt verlängern. Dieses Problem findet man auch in dem von Chassin und Galvin 1998 publizierte Konsensuspapier (der National Roundtable on Health Care Quality des Institute of Medicine der National Academy of Sciences der USA) mit den drei definierten Problemkreisen der Qualität der medizinischen Versorgung in den USA [Chassin et al., 1998]:

- ▶ Überversorgung: zu viel Diagnostik, zu lange Aufenthaltsdauer
- ▶ Fehlversorgung: Fehler in der Medikation, falsche Therapie
- ▶ Unterversorgung: nicht durchgeführte Kontrollen, nicht behandelter Bluthochdruck.

Diese drei Problemkreise werden vorwiegend durch 2 Phänomene verursacht: zum einen durch die Unsicherheit der behandelnden Ärzte hinsichtlich der optimalen Therapie und zum anderen durch den ungesteuerten Einsatz neuer Technologien [McNeil, 2001].

Diese Tatsachen weisen darauf hin, dass die Ablauforganisation und die interdisziplinäre Zusammenarbeit optimiert werden müssen, denn die Patientenversorgung kann nur dann sinnvoll und effizient sein, wenn alle an ihr beteiligten Berufsgruppen mitwirken.

Zahlreiche Fachpublikationen (z.B. „Klinische Pfade: Konzepte, Umsetzung, Erfahrungen“ von Wolfgang Hellmann oder „Klinische Pfade. Erstellung, Aufwand, Struktur“ von Hellmann et al.) können bei der Zielformulierung und zur Erstellung und Anwendung von klinischen Pfaden zu Rate gezogen werden. Da viele Krankenhäuser derweil noch mit dem Handlungsdruck durch die DRG-Einführung zu kämpfen haben, richten sie den Fokus auf Behandlungsqualität, Behandlungskosten und Patientenzufriedenheit.

Die nachstehende Auflistung stellt eine Auswahl von Zielen vor, die mit dem Einsatz von klinischen Pfaden erreicht werden sollen. Diese wurden bereits vielfach in vorhergehenden Abschnitten angesprochen und werden hier nur konkreter formuliert:

- ▶ Abläufe in der Patientenversorgung werden optimiert
- ▶ erhöhte Transparenz auf Leistungen und Kosten
- ▶ validierbare Qualitätssicherung in der Versorgung
- ▶ Ergebnismessung und kontinuierliche Verbesserung
- ▶ Erhöhung der Patientenzufriedenheit durch vermehrte Kundenorientierung
- ▶ Arbeitersparnis

- ▶ bessere Einsicht auf krankheitsspezifische Behandlungsabläufe
- ▶ Lernhilfe und Unterstützung bei der Einarbeitung des Personals
- ▶ Nivellierung des Fachwissens auf hohem Niveau
- ▶ Kalkulations- und Kostensteuerungsinstrument
- ▶ Informationsquelle für den Patienten.

Die Ziele sollen möglichst vor Projektstart des klinischen Pfades definiert sein, weil sich hiernach die EDV-Umsetzung richten wird. Letztere konzentriert sich dabei auf die folgenden wesentlichen Punkte: zum einen wird eine einfache Modellierung angestrebt, d.h. die Formulierung und auch der Aufbau aller klinischen Pfade sollen möglichst ähnlich in einem einheitlichen Layout dargestellt werden. Auch die Planung der Implementierung und Integration in das klinische Arbeitsplatzsystem (KAS) gehören dem Aufgabenbereich der EDV-Spezialisten an [Drumm et al., 2005]. Zum anderen wird großen Wert auf ein effektives Monitoring und Reporting gelegt [Seyfarth-Metzger et al., 2002]. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Pfad kann dieser z.B. auch während des Klinikaufenthaltes online überprüft und anschließend nach Entlassung des Patienten evaluiert werden.

2.6. Stand der Forschung

Klinische Pfade wurden in den USA und auch in anderen Teilen der Welt bereits seit Mitte der 1980er Jahre angewendet [Choo, 2001]. Seit dieser Zeit beschäftigen sich die Gesundheitssysteme damit, die Patientenbehandlung effektiv und effizient zu gestalten. In der Literatur werden daher Anwendung und Nutzen klinischer Pfade häufiger berichtet und diskutiert [Ibarra et al., 1998; Roeder et al., 2003a; Wicke et al., 2004].

Da die Verweildauer des Patienten im Krankenhaus als Kosten- und Zeitfaktor angesehen wird, wird vor allem dieses Merkmal häufig untersucht. In Australien werden immerhin 80% der elektiven Patienten am OP-Tag aufgenommen und 60% von ihnen wieder am selben Tag entlassen [Roeder et al., 2003c]. In Deutschland wird wohl kurzfristig dieser Maßstab nicht erreicht, aber durch eine Änderung des organisatorischen Ablaufs erhofft man sich die präoperative und gesamte Verweildauer verkürzen zu können [Dy et al., 2003; Holland, 2000; Pearson et al., 2001]. Die postoperative Verweildauer wird dabei auch unter dem Gesichtspunkt der beschleunigten Rekonvaleszenz und der reduzierten Quote allgemeiner Komplikationen gesehen. Zurzeit beträgt beispielsweise die mediane

Verweildauer bei konventionellen Kolonresektionen in Deutschland etwa 21 Tage, von denen etwa 14-18 Tage auf die postoperative Phase entfallen [Marusch et al., 2002]. Nach Einführung von laparoskopischen Kolonresektionen mit klinischen Pfaden konnte die postoperative Phase auf ca. 11-12 Tagen reduziert werden [Marusch et al., 2001a]. Andere Studien berichten, dass mit sogenannten „Fast-track-Serien“ die postoperative Verweildauer auf ca. 2 Tage reduziert werden konnte [Bardram et al., 1995; Bardram et al., 2000; Basse et al., 2002; Kehlet et al., 1999], während Schwenk et al. an der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin mit der „Fast-track-Kolonchirurgie“ die postoperative Verweildauer auf 4 Tage reduzierten [Schwenk et al., 2004]. Bei der Durchführung der Studien wurde darauf geachtet, dass eine Reduktion der Verweildauer nicht zu Einbußen bei der Qualität führte. Die Komplikationsrate bei Schwenk et al. fiel mit ca. 8% etwas geringer aus [Schwenk et al., 2004] als bei den bisherigen auf konventionelle Art durchgeführten Kolonkarzinomresektionen (21,8%) [Marusch et al., 2001b, 2002] oder anderer großer Studien mit laparoskopischer Kolonresektion (14,5%) [Marusch et al., 2001a].

In einer japanischen Studie wurden die Verweildauer und die ökonomische Effizienz vor und nach Einführung der klinischen Pfade analysiert. So konnten mit der Reduktion der Verweildauer von $7,8 \pm 2,6$ auf $6,9 \pm 2,0$ Tage die Gesamtausgaben für den Pfad der laparoskopischen Cholezystektomie von umgerechnet $\$4584 \pm 529$ auf $\$4402 \pm 395$ gesenkt werden. Gleichzeitig stiegen aber die Tagesausgaben von ca. $\$596 \pm 80$ auf $\$638 \pm 61$, was auf eine effizientere Versorgung der Patienten hinweist. Ähnliche Resultate waren auch bei den Pfaden für laparoskopisch assistierte Kolektomie und Gastrektomie nach Billroth-I zu erkennen [Uchiyama et al., 2002]. Markey et al. fanden in ihrer Studie für Thyroidektomie- und Parathyroidektomie-Patienten heraus, dass mit Einführung der klinischen Pfade die Verweildauer von 1,4 auf 1,2 Tage bzw. 2,4 auf 1,5 Tage gesenkt und die Fallkosten von $\$4711$ auf $\$4111$ bzw. $\$5071$ auf $\$4291$ reduziert werden konnten [Markey et al., 2000].

2.7. Ziele und Hypothesen

Die Klinik für Allgemein Chirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes hat seit 2004 klinische Pfade implementiert. Sie sind dem Standard der Klinik angepasst und berücksichtigen Prinzipien des Qualitätsmanagements und der evidenzbasierten Medizin (EBM).

In einem Vorher-Nachher-Vergleich sollten Patienten in der ersten Gruppe nach konventionellen Methoden und in der zweiten Gruppe mit klinischen Pfaden therapiert werden, um durch einen Vergleich der beiden Gruppen die Auswirkungen der Einführung klinischer Pfade aufzuzeigen. Der Schwerpunkt wird vor allem auf die Kosten, Verweildauer und Effizienz gelegt. Es wurden sechs Pfade mit drei Komplexitäten entwickelt.

Die Kostensicht wird mit Hilfe der Anzahl der durchgeführten Konsile, bildgebenden Verfahren (BGV) und Laboruntersuchungen im Laufe eines Klinikaufenthaltes der Patienten ermöglicht. Dabei wird in dieser Arbeit keine Kostenrechnung durchgeführt, sondern die Variablen Konsile, BGV und Laboruntersuchungen werden als Surrogatvariablen angesehen. Anhand der veränderten Anzahl der durchgeführten Diagnostik kann somit nur eine Aussage darüber gemacht werden, ob Diagnostik und somit Kostenausgaben eingespart werden, aber nicht in welcher Höhe die Ersparnis liegt. Die Verweildauer wird anhand der Aufnahme- und Entlassdaten ermittelt. Die Effizienz kann unter Berücksichtigung der Wiederaufnahme und der Komplikationen ermittelt werden, wobei hier unterschieden wird zwischen OP- und nicht-OP-bezogenen Komplikationen. Einbezogen werden zudem das Alter, der BMI (Body Mass Index), die Risikofaktoren und die Anzahl der verabreichten Antibiotika. Die genannten Komponenten können unter Umständen die postoperative Heilung stark beeinträchtigen und somit die Verweildauer verlängern, obwohl die Leistung insgesamt effizient war. Außerdem werden die Pfade hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit und Anwendung analysiert.

Von der Einführung der klinischen Pfade erwarte ich:

1. Kosteneffizienz

- ⊕ durch Verkürzung der Verweildauer, da mit Hilfe der klinischen Pfade auch die abteilungsübergreifenden Abläufe verbessert werden.
- ⊕ durch Minimierung von Wiederholungen diagnostischer Maßnahmen, da die Anzahl der Diagnostik im klinischen Pfad vorgegeben ist.
- ⊕ durch Reduktion von Anzahl und Dauer der Antibiotikagabe.

2. Zeitersparnis

- ⊕ durch eine optimale Ausnutzung der Bettenbelegung. Idealerweise sollten die Patienten einen Tag vor dem angesetzten OP-Termin stationär aufgenommen werden. Hierauf wurden auch die klinischen Pfade ausgerichtet. Ob dieses Ziel erreicht wird, kann man an der Anzahl der Tage vor OP erkennen. Die postoperative Verweildauer kann auf eventuell vorliegende Komplikationen hinweisen. In den klinischen Pfaden ist ein solcher Fall ein möglicher Grund zum Abbruch. Eine Reduktion der postoperativen Verweildauer von ca. 1 Tag wäre bereits von Vorteil.
- ⊕ durch Verkürzung der Bearbeitungsdauer bis zur Freigabe des Arztbriefes. Dieses gibt ebenfalls Informationen darüber, ob auch durch die Einführung der klinischen Pfade die Organisation straffer wird.

3. Mindestens gleich bleibende Qualität der Behandlung nach Einführung der klinischen Pfade

- ⊕ durch eine geringere Anzahl an Komplikationen
 - ⊕ durch geringe Re-OP-Raten und Wiederaufnahmen.
4. Zudem vermute ich, dass vor allem die mittelschweren und komplexen Pfade schwieriger einzuhalten sind und öfters abgebrochen werden als die leichten Pfade.
 5. Weiterhin besteht die Vermutung, dass die Zuordnung zu den Pfaden in der Anfangsphase (d.h. direkt nach ihrer Einführung) noch mit Problemen behaftet ist.

3. Material und Methodik

3.1. Ausgangssituation in der Klinik für Allgemein Chirurgie

An der Klinik für Allgemein Chirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes wurde bereits 2001 das Projekt der Prozessoptimierung durch den Direktor der Klinik Herrn Prof. Dr. Schilling initiiert. 2002/2003 wurden externe Berater zur Prozessanalyse zu Rate gezogen, sodass Ende 2003 die ersten Entwürfe „klinischer Leitlinien“ entstanden (siehe Beispiel Abb. 13), die mittlerweile auch im Intranet der Klinik für Allgemein Chirurgie einsehbar sind.

Diagnostik

Krankheitsspezifische Diagnostik

Ziele:

1. Bilanzierung Primärtumor
2. Ausdehnung hepatische Metastasierung
3. Ausschluss extrahepatische Tumorausdehnung

- ✚ Abklärung des Primärtumorbereiches: Ausschluss Lokalrezidiv (z.B. Coloskopie)
- ✚ Ausschluss extrahepatischer Tumor: Rö-Thorax im Zweifel CT-Thorax
- ✚ In Einzelfällen Onko-PET³
- ✚ Labor: Cholestaseparameter, Syntheseparameter Leber, Tumormarker je nach Primär-Tumor
 Kolorektale Karzinome: CEA, CA 19-9
 Mammakarzinom: CA 15-3
 Ovar: CA 125
 Keimzelltumoren: β -HCG
 Kleinzelliges Bronchialkarzinom: NSE

Leberspezifische Diagnostik

- ✚ Sonographie^{1,2}
- ✚ CT: Doppelspiral- besser triphasisches Spiral-CT³, in Einzelfällen Angio-portales-CT
- ✚ NMR: bessere Sensitivität als Standard-CT³
- ✚ ERC: in Ausnahmefällen zur OP-Planung
- ✚ Angiographie: in Ausnahmefällen zur Resektionsplanung, ggf. durch Rekonstruktionen bei CT und NMR verzichtbar⁴

Abb. 13: Klinische Leitlinien im Intranet der Klinik für Allgemein Chirurgie (Beispiel „Lebermetastasen“)

Anfang 2004 stellte die Softwarefirma GSD (Berlin) ihr Produkt „i.s.h.med pathways“ vor, worauf hin die Klinik für Allgemein Chirurgie Pilotkunde wurde. Im Oktober 2004 entstand auf der Basis klinischer Leitlinien der erste klinische Pfad (laparoskopische Cholezystektomie) mit Hilfe der neuen Software. Tabelle 3 zeigt die seither entwickelten klinischen Pfade. Anhand des Startdatums kann man erkennen, dass die sechs blau

unterlegten Pfade alle gleichzeitig am 01.10.2005 produktiv gesetzt wurden, d.h. zum Beginn der zweiten Phase der Studie (siehe Kapitel 3.2).

Tab. 3: Produktive klinische Pfade (Stand: 01.09.2006)

Pfadname	Anzahl Schritte	Startdatum
Laparoskopische Cholezystektomie	23	20.10.04
Konventionelle (offene) Cholezystektomie	25	29.10.04
Gallenblasenkarzinom	39	07.01.05
Primärer Hyperparathyreoidismus	22	18.02.05
Gutartige Schilddrüsenerkrankung	23	18.02.05
Laparoskopische Entdeckung Leberzyste	22	18.02.05
Schilddrüsenkarzinom	23	25.02.05
Hypertherme Extremitätenperfusion	22	30.03.05
Leistenhernie	19	07.04.05
Appendizitis	19	23.06.05
Rückverlagerung doppelläufiges Ileostoma	23	22.08.05
Bauchaortenaneurysma	54	01.10.05
Kolonkarzinom	28	01.10.05
Narbenhernie (ventral)	29	01.10.05
Pankreaskopfkarzinom / chronische Pankreatitis	30	01.10.05
Lebermetastasen	64	01.10.05
Periphere arterielle Verschlusskrankheit	32	01.10.05
Portanlage	17	29.06.06
Carotisstenose	21	01.08.06
Erster Schub Diverticulitis (Konservativ)	16	01.09.06

Die Organisation und Realisierung klinischer Pfade wurde einem interdisziplinären „Pfad-Team“ bestehend aus Ärzten, Pflegepersonal und dem EDV-Beauftragten, übertragen. Ihre Aufgabe bestand und besteht darin klinische Pfade in Form eines Projektes zu erstellen, sie zu integrieren und das Projektmanagement zu leiten.

Nachfolgend werde ich die Benutzeroberfläche im klinischen Arbeitsplatzsystem (KAS) (siehe Kapitel 3.3.1.1) vorstellen und auf die besonders erwähnenswerten Besonderheiten

näher eingehen. Die Abbildung 14 präsentiert das Startfenster mit der „klinischen Information“ und dem Button zur Auswahl eines Pfades für die Patientenzuordnung (siehe rote Einrahmung). In diesem Fenster werden linksseitig die Pfade in ihrem Ablauf mit den dazugehörigen Maßnahmen dargestellt (siehe Abb. 10 und 11); rechtsseitig wird oben eine Auswahl von möglich zutreffenden Pfaden zu dem jeweils passenden Fall offeriert. In diesem Falle werden sowohl die konventionelle als auch die laparoskopische Cholezystektomie zur Auswahl gestellt. Unten rechts findet man Patienteninformationen mit den eingetragenen Diagnosen.

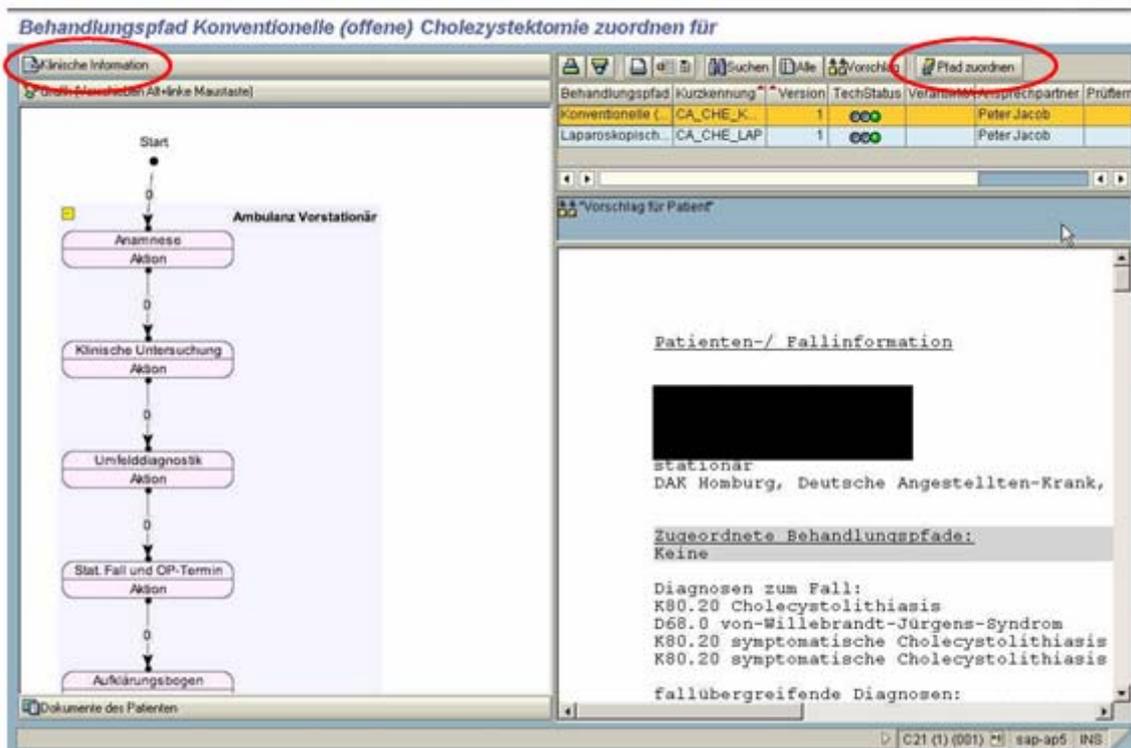


Abb. 14: KAS: Pfad zuordnen

Die Abbildung 15 gibt den Verlauf des klinischen Pfades in tabellarischer Form wieder. Hier wird der exakte Verlauf durch Datumsangabe für die einzelnen Aktionen, die namentlich aufgezählt werden, terminiert und entsprechend abgearbeitet. Ferner kann man die Zuständigkeit der Aktionen (z.B. der Arzt für Entlassbrief und Anamnese) erkennen. Klickt man z.B. auf die „Umfelddiagnostik“, so erscheinen im rechten Fenster Informationen zu diesem Schritt, die auf den klinischen Leitlinien beruhen.

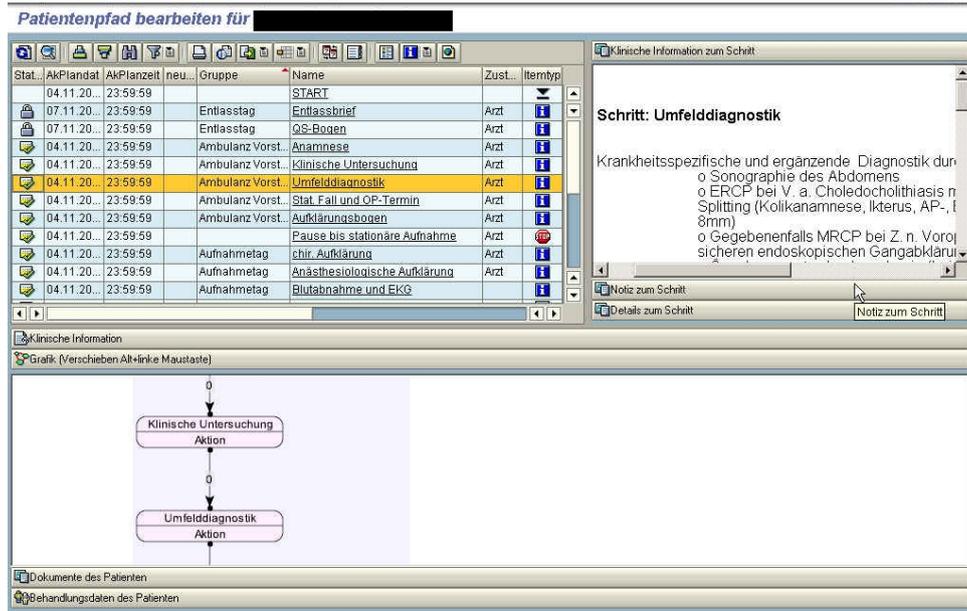


Abb. 15: KAS: Pfad bearbeiten

Vergrößert man das obere linke Fenster, so erhält man die Abbildung 16. Wie man den Legenden entnehmen kann, wird durch einen Klick die Verbindung mit den klinischen Leitlinien oder mit dem Aufklärungsbogen im Intranet möglich. Das Beispiel zeigt, dass bei der Erstellung des Arbeitsplatzsystems großen Wert darauf gelegt wurde, zeitraubendes Suchen nach Dokumenten oder Informationen zu unterbinden. Das Icon für eine Notiz zu dem betreffenden Schritt bzw. zur Aktion erleichtert die Dokumentation von Besonderheiten bei der Behandlung, damit diese auch für andere an der Behandlung Beteiligte nachvollziehbar werden.

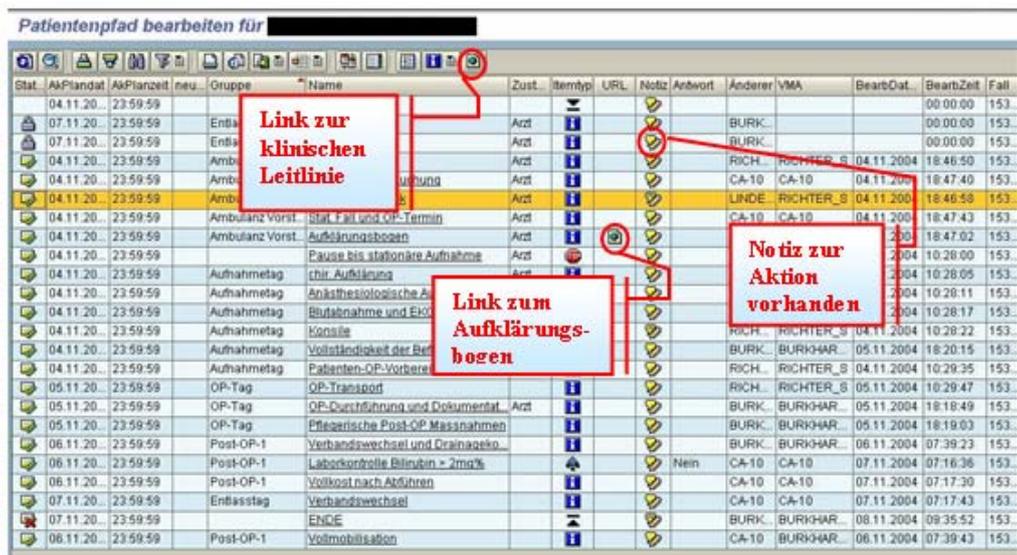


Abb. 16: KAS: Bedeutung einiger Icons

In Abbildung 17 werden die Icons für den Pfadstatus erklärt. Beispielsweise zeigt das orangefarbene Dreieck, dass bei dem fiktiven Patienten „Jacob 63“ heute noch Dinge erledigt werden müssen. Jede Berufsgruppe, die im Pfad involviert ist, sollte bis zum Ende des Arbeitstages das Ziel anstreben, dass auf dieser Belegungsseite nur noch grüne Kreise („aktuell alles erledigt“) zu sehen sind. Die roten Kästchen, die auf einen Verzug der Arbeiten hinweisen, sollten nicht länger aufgeschoben und möglichst noch vor Arbeitsende erledigt werden. Eine genauere Darstellung der Icons ist im Anhang 7.3 zu finden.

Zimmer	Bett	Patientenname	Abw	R	A	D	K	Freitext	Diagnose	OS	Info	Bemerkung	Pfad	Baufeld
A537	Δ	Jacob 305												
	B	Wein 1												
	C	Schimmel Bett												
A538	Δ	Beispielpatient Werner												
	B	Old Spice Douglas												
	C	Denver John												
A539	Δ	Neuro11 Neuro												
	B	Test Frieda												
	C	Heilwig Maria												
A540	Δ	Lang Lukas												
	B	Jacob 105												
	C	Wolf Reiner												
A541	Δ	Jacob 63												
	B	Jacob 303												
	C	Jacob 304												

Abb. 17: KAS: Pfadstatus

Mit einer eigenen Kennung bekam ich Zugriff auf dieses System, um alle notwendigen Daten, die für die Studie (siehe Kapitel 3.2) von Relevanz waren, ausfindig zu machen.

3.2. Beschreibung der Beobachtungsstudie

Es handelt sich um eine prospektive Studie mit Vorher-Nachher-Design, bei der die Patienten der **ersten Phase** (vom 01.06.05 bis zum 30.09.05) nach konventionellem Verfahren (d.h. ohne klinische Pfade) therapiert und die Patienten der **zweiten Phase** (vom 01.10.05 bis zum 31.01.06) mit klinischen Pfaden behandelt wurden. Dabei wurden die Patienten nicht darüber informiert, ob sie einem klinischen Pfad zugeordnet wurden oder nicht (einfache Verblindung). Die Datenerfassung wurde am 28.02.2006 abgeschlossen.

Während der ersten Phase wurden die oben genannten sechs Pfade (Tab. 3) entwickelt. Zu Beginn der zweiten Phase wurden alle sechs Pfade produktiv gesetzt. Damit fiel der erste Kontakt mit diesen neuen klinischen Pfaden auf den ersten Tag der zweiten Phase, sodass die Benutzer sich zunächst daran gewöhnen mussten. Da eine zu lange Verweildauer einen Abbruchgrund für die Pfade darstellen kann, wurde auch korrespondierend zur zweiten Phase für die erste Phase immer notiert, wenn der Patient sich länger im Krankenhaus aufhielt, als die im Durchschnitt vorgegebene bzw. untersuchte mittlere Verweildauer der analysierten Patienten im Jahre 2005 (Tab. 4).

Tab. 4: Mittlere Verweildauer

Erkrankungen	Mittlere Verweildauer (VWD) von 2005	Untere und obere VWD nach DRG	Mittlere VWD und Standardabweichung nach DRG
Narbenhernie	9 Tage	1; 11 Tage	5 ($\pm 2,3$) Tage
pAVK	16 Tage	3; 23 Tage	12,5 ($\pm 4,9$) Tage
Kolonkarzinom	12 Tage	5; 36 Tage	19,4 ($\pm 7,8$) Tage
BAA	14 Tage	5; 31 Tage	16,7 ($\pm 6,5$) Tage
Lebermetastasen	7 Tage	3; 24 Tage	13,2 ($\pm 5,0$) Tage
Pankreaskarzinom	20 Tage	12; 58 Tage	40,4 ($\pm 9,7$) Tage

Bei der Ermittlung der mittleren Verweildauer wurden stellvertretend für die in der Tabelle 4 ausgewählten Erkrankungen entlassene Patienten im Zeitraum vom 01.01.2005 bis zum 01.05.2005 auf ihre Verweildauer hin untersucht. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass abhängig von der Anzahl der Nebendiagnosen die Verweildauer in den meisten Erkrankungen sehr variabel ausfällt.

Aus einer Arbeitsliste (Abb. 18) des KAS (siehe Kapitel 3.3.1.1) wurden in regelmäßigen Abständen die Patienten herausgesucht, die für eine elektive OP vorgesehen waren und auf die die ausgewählten Diagnosen (siehe Kapitel 3.2.2) zutrafen.

Wurden Patienten mit den zutreffenden Diagnosen gefunden, so wurden im Anschluss die persönlichen Daten wie Name, Vorname, Geburtsdatum, Fallnummer und Aufnahme datum in die Studiendatenbank (siehe Kapitel 3.3.2) eingetragen. Diese Daten konnten bereits vor dem geplanten OP-Termin erfasst werden. Die übrigen Daten wurden erst nach Entlassung der Patienten aus der M&M-Datenbank (siehe Kapitel 3.3.1.2) und den konventionellen Patientenakten (siehe Kapitel 3.3.1.3) entnommen und erfasst. Es wurde versucht, diese

Daten möglichst zeitnah nach der Entlassung der Patienten in die Datenbank einzutragen. In beiden Studienphasen wurden die Daten auf die gleiche Weise erhoben.

Station	Patient	G	Geb-Datum	Alt	Aufn-Dat	Diagnose	Therapie	Oper	Ass	Dauer	Do B
UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Gepl. stat. Aufnahmen incl. OPs Sortierung: OP-Datum 10.06.2006 Zeitraum: 11.06.2006 bis 17.06.2006 Abteilung: CA-ABTLG / 13:27:47											
11.06.06 Sonntag CA-Abtlg: 4 CA-02: 0 CA-04: 0 CA-06: 0 CA-07: 2 CA-08: 0 CA-10: 2 OPS:											
abwesend: DA Kreissler-Haag abwesend											
12.06.06 Montag CA-Abtlg: 12 CA-02: 3 CA-04: 2 CA-06: 3 CA-07: 1 CA-08: 0 CA-10: 3 OPS:											
abwesend: DA Richter, Kreissler-Haag abwesend											
CA-02		H	20.06.1961	44	12.06.06	Rezidiv Condiloma ac	Condylonabtragung in Wein,Just	00:30	Li		
CA-07		H	14.10.1954	51	04.06.06		offene Signaresektio	Schi,Koll	02:00	Li	
CA-07		H	27.08.1953	52	11.06.06	Chronische Pankreati	pp-Whipple	Schi,Sche	03:00	Li	
CA-07		V	23.05.1929	77	11.06.06	Harbenhernie nach me	BLU mit sublay-Metze	Schi,Shay	01:30	Li	
CA-10		H	28.02.1957	49	11.06.06	Signastenose	Exploration, Signare	Schi,Plus	02:00	Li	
CA-10		H	12.12.1945	60	11.06.06	Struma nodosa	Henithyreoidektomie	Schi,Shay	01:30	Li	
CA-10		H	12.01.1956	50	11.05.06	DünndarmFisteln ente	Adhäsionolyse, Fistels	Boll,Plus	04:00	Li	
CA-10		H	19.01.1940	66	08.06.06	Distales Gallengangs	pp-Whipple	Boll,Igna	04:00	Li	
13.06.06 Dienstag CA-Abtlg: 11 CA-02: 2 CA-04: 2 CA-06: 2 CA-07: 1 CA-08: 0 CA-10: 4 OPS:											
abwesend: DA Kreissler-Haag, Richter											
CA-02		H	11.12.1930	75	12.06.06	pAVK IIB links	Fenoralis-TEA li und Zach,Wein	02:30	Li		
CA-02		H	23.05.1940	66	12.06.06	pAVK IIB	Fenoralis TEA mit IT Zach,Wein	02:00	Li		
CA-04		H	19.07.1946	59	12.06.06	Z.n. Signadivertikul	offene Signaresektio Plus,Rütz	02:00	Li		
CA-06		V	03.07.1944	61	12.06.06	Synpt. Cholecystolit	Lap. Cholecystektomi	Rau,Shay	01:30	Li	
CA-06		V	08.09.1956	49	12.06.06	Harbenhernie, ausgeh	Versorgung Harbenbru	Igna,Koll	00:45	Li	0
CA-06		V	20.04.1950	56	12.06.06	Z.n. 3 Schub einer S	elektive Signaresekt	Rau,Shay	02:00	Li	
CA-07		V	21.04.1969	37	12.06.06	Cholezystolithiasis	laparoskopische Chol	Koll,Igna	01:00	Li	
CA-10		V	27.12.1949	56	12.06.06	Ösophaguskarzinom	abdominale-thorako-c	Boll,Igna	05:00	Li	
CA-10		V	25.11.1966	39	12.06.06	Leistenhernie links	BLU nach Shouldice l	Horn,Boll	01:00	Li	
HI-03		V	08.06.1949	57		Mantelzelllymphomrez	venöser Port rechts	Zach,	00:45	Li	
14.06.06 Mittwoch CA-Abtlg: 2 CA-02: 1 CA-04: 0 CA-06: 0 CA-07: 0 CA-08: 0 CA-10: 1 OPS:											
abwesend: DA Kreissler-Haag, Richter											
CA-02		H	10.05.1968	38	13.06.06	symptonatische Chole	NE Fixateur interne	Wein,	02:30	Li	

Abb. 18: KAS: Arbeitsliste der elektiven OPS

3.2.1. Ein- und Ausschlusskriterien

1. Einschlusskriterien:

- ✚ Alle Patienten der Klinik für Allgemeinchirurgie, für die eine elektive OP vorgesehen war und die sich einem der sechs Krankheitsbilder (siehe Kapitel 3.2.2) zuordnen ließen.
- ✚ Wiederaufnahmen, d.h. Patienten, die innerhalb von dreißig Tagen nach der Entlassung wieder stationär in der Klinik für Allgemeinchirurgie aufgrund der gleichen Krankheit aufgenommen wurden.

2. Ausschlusskriterien:

- ✚ Ausgeschlossen wurden Patienten, die nicht in der Klinik für Allgemeinchirurgie aufgenommen und entlassen wurden.

3.2.2. Auswahl der Pfade

Die ausgewählten Pfade sollten eine ausreichend große Anzahl an Patienten in dem zu untersuchenden Zeitraum liefern. Die Entscheidung wurde nach einer Analyse der Patientenzahlen in allen Krankheitsbildern für das vorhergehende Jahr 2004 getroffen. Tabelle 5 gibt einen Aspekt dieser Analyse wieder. Durch die Auflistung der Patientenzahlen in den verschiedenen Krankheitsbildern ist es möglich, diejenigen Erkrankungen mit den höchsten Patientenzahlen herauszufiltern. Der Tabelle 5 kann man entnehmen, dass die Patientenanzahl auf Tertiale aufgeteilt wurde, da ein Tertial als die Dauer einer Studienphase festgelegt wurde. Aus diesem Grunde wurden für jede Phase mindestens 73 Patienten erwartet.

Tab. 5: Patientenzahlen für die aufgeführten Diagnosen im Jahre 2004

Zeitraum : 01.01.2004 – 31.12.2004						
<u>Tabellenblätter:</u>		<u>Endsumme</u>	<u>Im Tertial</u>		<u>Mit Rezidiv</u>	<u>Im Tertial</u>
K43.9	89	60	20		78	26
C18*	123	107	35		107	35
C78.7	58	54	18		58	19
		221	73		243	80

Da sich die Komplexität der einzelnen Krankheitsbilder in den Pfaden widerspiegelt, wurden auch für diese folgende Komplexitäten festgelegt: einfach, mittel und schwer. Mit Hilfe dieser Einteilung kann man bei der Auswertung z.B. feststellen, ob die Pfade mit schwerer Komplexität vermehrt abgebrochen werden oder ob andere Ursachen für einen Abbruch zugrunde liegen. Jedem dieser drei Komplexitäten wurden wiederum repräsentativ zwei Krankheitsbilder zugeordnet. Hierdurch soll eine Aussage gemacht werden können, ob es Unterschiede unter den einzelnen Pfaden gibt, die auf ihre Komplexität zurückzuführen sind.

Tabelle 5 gibt die anfängliche Analyse derjenigen Krankheitsbilder wieder, die eine ausreichend große Patientenanzahl für die Arbeit boten. Um die Gesamtanzahl zu erhöhen, wurden drei weitere Krankheitsbilder mit ähnlichem Komplexitätsgrad hinzugefügt. Das Resultat dieser Analyse sind die sechs Pfade in Tabelle 6, unterteilt nach Komplexitäten. Da die Krankheitsbilder „Lebermetastasen“ und „Pankreas-Ca“ der Gruppe „schwer“ zu wenige Patienten boten, wurde dem „Pankreas-Ca“ zusätzlich noch das Krankheitsbild der „chronischen Pankreatitis“ hinzugefügt.

Wie man Tabelle 6 entnehmen kann, so wurde im Jahre 2004 eine Gesamtanzahl von 500 Patienten in den sechs Erkrankungen in der Klinik für Allgemeinchirurgie aufgenommen. Auf der Grundlage dieser Summe wurden folglich für jede Studienphase (je Tertial) jeweils 170 Patienten erwartet. Zwar existierten in der ersten Phase noch keine klinischen Pfade, aber da diese nach den entsprechenden Krankheitsbildern benannt wurden, wird in dieser Arbeit generell von Pfaden gesprochen, auch wenn damit nur die Krankheit gemeint ist.

Tab. 6: Erkrankungen 2004

Erkrankungen (ICD-10)	Kurzbezeichnung in der Datenbank	Anzahl Patienten/Jahr	Anzahl der Schritte im Pfad	Komplexitätsgrad des Pfades
Narbenhernien (K43.9)	Narbenhernie	115	29	einfach
Periphere arterielle Verschlusskrankheit (I70.2)	pAVK	50	32	einfach
Kolonkarzinom (C18.*)	Colon-Ca	120	38	mittel
Bauchaortenaneurysma (I71.4)	BAA	45	54	mittel
Lebermetastasen (C78.7)	Lebermetastasen	115	64	schwer
Pankreaskarzinom (C25.*), chronische Pankreatitis (K86.0, K86.1)	Pankreas-Ca	55	40	schwer
Summe		500		

Auch die sofortige Anwendbarkeit der klinischen Pfade nach ihrer Freigabe wird einer Analyse unterzogen: auf diese Art und Weise kann nun erfasst werden, ob dem Patienten selektiv vor Aufnahmebeginn ein Pfad zugeordnet wurde. Ist dies nicht der Fall, so muss überprüft werden, ob der Pfad im Verlauf des Aufenthaltes oder nach Entlassung des Patienten zugeordnet wurde.

3.2.2.1. Einfache Pfade

Diese Pfade zeichnen sich dadurch aus, dass sie von ihrem Verlauf her einfach gestaltet sind. Alle Abläufe verlaufen geradlinig, möglichst ohne Varianten und Verzweigungen. Eine weitere Eigenschaft dieser Pfade sind die überschaubaren diagnostischen und

therapeutischen Eingriffe. Zu diesen Pfaden zählen die Krankheitsbilder „Narbenhernie“ und „pAVK“.

3.2.2.2. Mittelschwere Pfade

Der Pfadaufbau ist im Vergleich zu den einfachen Pfaden etwas komplexer und beinhaltet Verzweigungen. Zu dieser Komplexitätsgruppe gehören die Pfade „Colon-Ca“ und „BAA“.

3.2.2.3. Komplizierte Pfade

Vielfältige und komplexe Verzweigungen sind kennzeichnend für solche Pfade wie „Lebermetastasen“ und „Pankreas-Ca“. Sie bieten dem medizinischen Personal und den Ärzten zahlreiche Variationsmöglichkeiten und Handlungsfreiraum, weil häufig Nebendiagnosen vorliegen.

In Abbildung 19 sind die unterschiedlichen Komplexitätsstufen anhand der graphischen Darstellung von links nach rechts aufsteigend zu erkennen. Exemplarisch wurden hier die Pfade „Narbenhernie“, „BAA“ und „Lebermetastasen“ dargestellt.

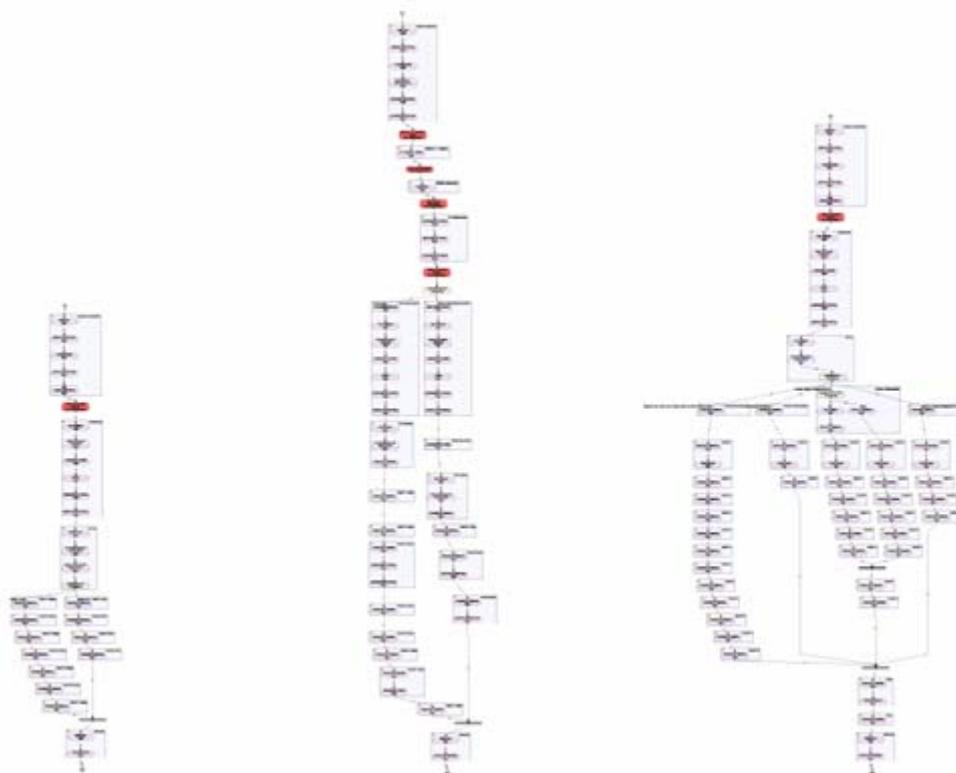


Abb. 19: Komplexitätsgrade

Erläuterungen zu den einzelnen Pfadkomponenten und ihren Funktionen können dem Kapitel 2.4.2 entnommen werden.

3.2.3. Relevante Merkmale

Neben den Stammdaten der Patienten einschließlich der Risikofaktoren wurden der Pfadname und die Informationen, ob der Pfad vor der stationären Aufnahme zugeordnet wurde oder nachträglich, oder ob der Pfad abgebrochen wurde, erfasst. Außerdem wurde in der Datenbank die Anzahl der Konsile, Laboruntersuchungen und der bildgebenden Verfahren gesammelt. Mit diesen Merkmalen sollen die fallbezogenen Kosten ermittelt werden. Die Menge der stationär verabreichten Antibiotika ist ebenfalls ein Maß für die Kosten. Die Komplikationen, die während des Krankenhausaufenthaltes aufgetreten sind, werden in fünf Intensitäten eingeteilt (gering, längerer Aufenthalt, Re-OP, bleibender Schaden und Tod). Daneben wurde vermerkt, ob die Komplikationen einen Bezug zur OP hatten.

3.3. Datenerhebung

3.3.1. Datenquellen

Als Datenquellen wurden genutzt: das klinische Arbeitsplatzsystem (KAS) einschließlich der elektronischen Patientenakte (ePA), die M&M-Datenbank und die konventionelle Patientenakte (kPA).

3.3.1.1. Klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS)

Klinische Arbeitsplatzsysteme sind Softwaresysteme, die Ärzte und Pflegepersonal bei den Aufgaben der Informationsverarbeitung im Rahmen der Patientenversorgung unterstützen. Mit einem KAS lassen sich sowohl Verwaltungsaufgaben, wie Aufnahme, Verlegung und Entlassung als auch ärztliche Aufgaben, wie Anamnese, Diagnosendokumentation, Leistungserfassung und Arztbriefschreibung durchführen.

Das Universitätsklinikum des Saarlandes ist flächendeckend mit dem KAS IS-H/i.s.h.med der Firma GSD (Berlin) ausgestattet, worauf sich die folgenden Ausführungen beziehen.

Abbildung 20 zeigt als Beispiel für die Benutzeroberfläche die Ausgangsseite des KAS mit den klinikinternen Belegungen der Station CA-10 vom 10.06.2006.

Belegungen CA-10 vom 10.06.2006 13:08 mit 11 Belegungen

Zimmer	Bett	Patient	G	A	GebDatum	Pfad	PP	BK.kat	A	R	A	D	K	Diagnose	QS	
A537	Δ		W	51	25.11.1914			NP				Δ	Q	K	Cholezystolithiasis	
	B			0												
	C			0												
A538	Δ		M	67	26.02.1939			NP				Δ	Q	K	Distales Ösophaguskarzinom, Adeno-CA 32 - 37 cm ab	
	B		M	66	19.01.1940			NP				Δ	Q	K	Distales Gallenkarzinom	
	C			0												
A539	Δ		M	47	24.06.1958			NP				Δ	Q	K	Chronische ethwässrige Pankreatitis, Z.n. douden	
	B		M	68	04.08.1937			NP				Δ	Q	K	Leberabszess	
	C		M	66	09.09.1939			NP				Δ	Q	K	HCC linker Leberlappen	
A540	Δ		W	46	08.11.1959			NP				Δ	Q	K	Lebermetastase (Residiv) Seg. VII	
	B		W	47	14.07.1958			NP				Δ	Q	K	primärer Hyperparathyreoidismus	
	C		W	73	29.09.1932			NP				Δ	Q	K	primärer Hyperparathyreoidismus	
A541	Δ		W	50	12.01.1956			NP				Δ	Q	K	Sinndarmstein enterokolitisch	
	B			0												
	C		W	47	29.09.1958			NP				Δ	Q	K	Gallenkarzinom	

Abb. 20: KAS: Belegungsübersicht

Ausgehend von dieser Seite können in rot eingekreist die Dokumentenliste „D“ (Abb. 21) und die Patientenaktenverwaltung (Archivverwaltung) „K“ (Abb. 22) eingesehen werden. In der Dokumentenliste werden u.a. Entlassbriefe, OP-Berichte und Befunde bildgebender Verfahren aufgeführt. Das „FR“ neben dem Entlassbrief kennzeichnet den Status der Freigabe z.B. des Arztbriefes. Durch Doppelklicken erscheint ein neues Fenster mit der Datumsangabe, wann der Brief freigegeben wurde. Das Datum kann dann in die Studienbank übernommen werden. An dem Datum erkennt man, wie lange es bis zur Freigabe dauerte. Außerdem lässt sich hieran abschätzen, wann die kPA zur Bearbeitung weitergegeben wurde. Die bildgebenden Verfahren wurden anhand der Befunde auf dieser Seite gezählt und die Anzahl anschließend in die Datenbank eingetragen.

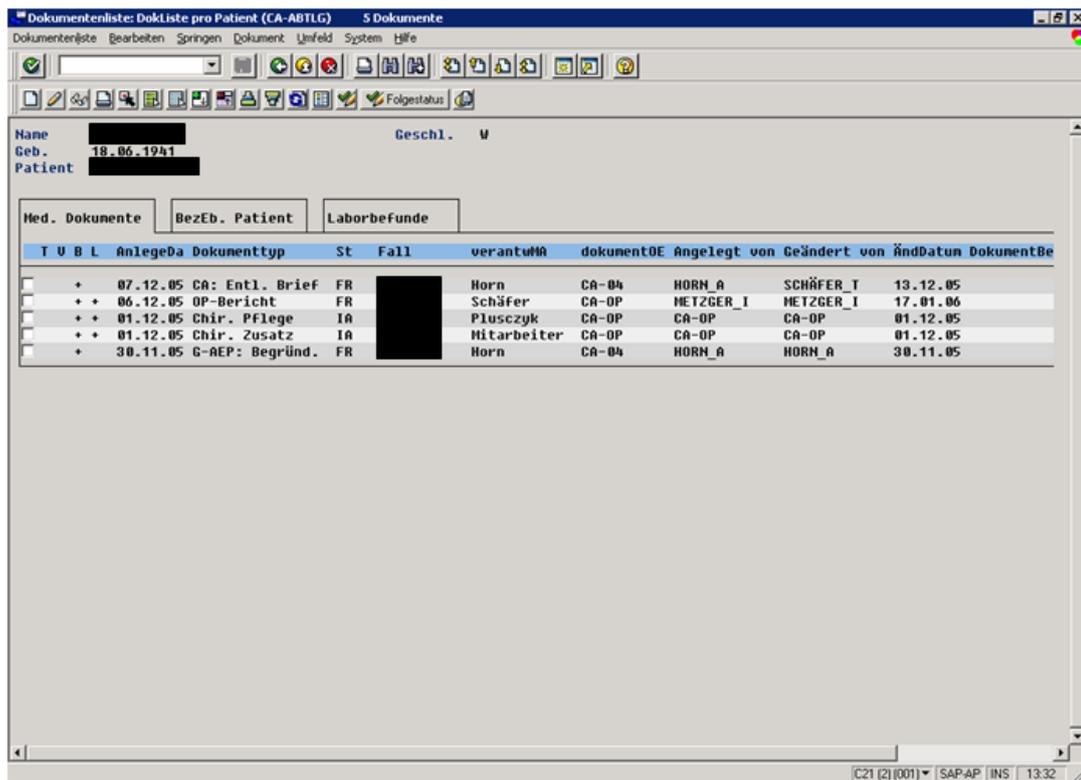


Abb. 21: KAS: Dokumentenliste

Um die kPA aus dem Archiv zu suchen, benötigt man die Patientenaktennummer und den Status der kPA. Klickt man in der Abbildung 20 auf „K“, so kommt man zu der Anzeige der Patientenaktennummer und deren Status und erfährt, ob die Krankenakte noch auf Station, in Bearbeitung im Sekretariat oder bereits archiviert ist (Abb. 22). Die kPA kann erst nach ihrer Archivierung eingesehen werden.

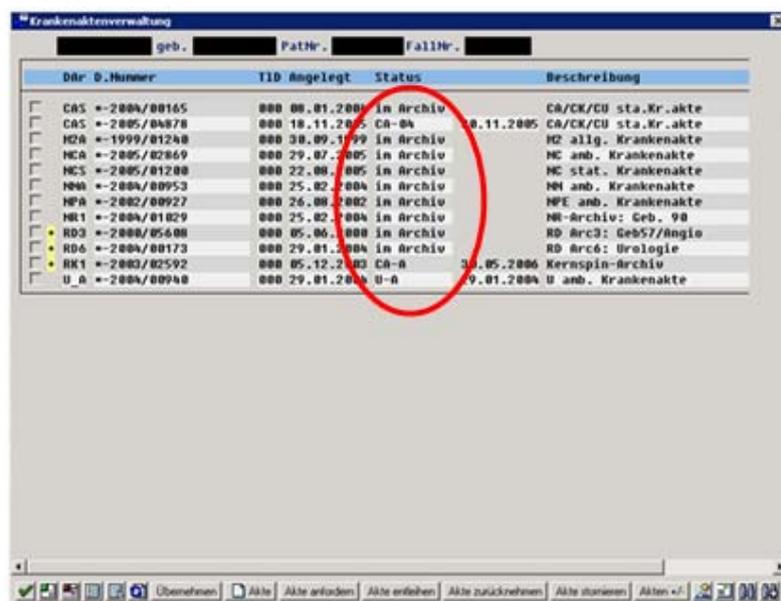


Abb. 22: KAS: Archivanzeige der Patientenakten

3.3.1.2. M&M-Datenbank

Die Klinik für Allgemeinchirurgie führt seit einigen Jahren eine M&M-Datenbank (Morbidität&Mortalität-Datenbank), in der alle Komplikationen der Patienten dokumentiert werden.

Alle Komplikationen, die in dem Zeitraum dieser Arbeit aufgetreten sind, wurden in eine EXCEL-Datei exportiert. Mit Hilfe dieser Datei war es nun möglich nach den Patienten zu suchen, die in der Studiendatenbank (siehe Kapitel 3.3.2) bereits aufgenommen wurden, und mit der EXCEL-Datei abzugleichen. Die Kategorisierung der Komplikationen wurde an die M&M-Datenbank angepasst.

3.3.1.3. Konventionelle Patientenakte (kPA)

In ihr findet man neben den personenbezogenen Daten auch Kumulativbefunde der Laborergebnisse und Befunde der angeforderten Konsile. Die Angaben über die Antibiotikagaben sind nur hier dokumentiert. Ferner können Größe und Gewicht sowie alle Risikofaktoren der Patienten aus den Anamnesebögen entnommen werden.

3.3.2. Datenbank

Es wurde eine ACCESS-Datenbank (Datenstruktur siehe Anhang 7.1) aufgebaut, um alle für die Studie relevanten Daten zu erfassen. Die Dateneingabe erfolgte mit mehreren Fenstern (Masken).

Abbildung 23 zeigt das erste Fenster, das eine Übersicht der wichtigsten Informationen gibt. Darin findet sich neben den personenbezogenen Daten der Patienten, wie Nachname, Name und Geburtsdatum, auch der Pfadname. Aus den Aufnahme- und Entlassungsdaten lässt sich die Verweildauer berechnen. Ferner kann man erkennen, welche Patienten noch nicht entlassen worden sind. Denn erst nach der Entlassung werden die Patientenakten freigegeben. Die Daten, die dem KAS entnommen werden können, können schon kurz nach der Freigabe des OP-Berichtes in die Datenbank eingetragen werden. Die Aktennummer ist nötig, um die Patientenakten im Archiv zu suchen (siehe Kapitel 3.3.1.1). Daher wurde das Kästchen „Archiv“ eingefügt, welches abgehakt wird, wenn sich die Patientenakte im Archiv befindet. Das Kästchen „Daten ok“ ist markiert, wenn alle Daten vollständig erfasst sind.

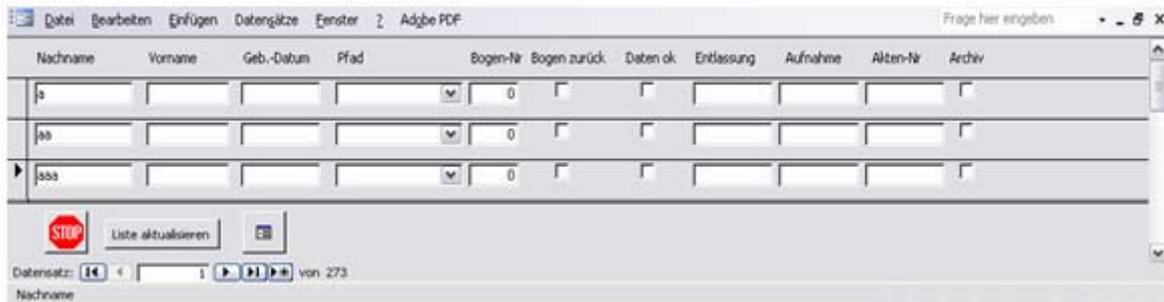


Abb. 23: Erstes Fenster der Datenbank

Die Felder „Bogen-Nr.“ und „Bogen zurück“ beziehen sich auf eine weitere Untersuchung mit einem Fragebogen zur Patientenzufriedenheit, der in dieser Arbeit aber nicht ausgewertet wurde. Dasselbe gilt für das Fenster in Abbildung 24 mit den darin enthaltenen Blättern „Fragen 1-8“ bis zu „Fragen 22-25“ und den Kontrollkästchen zum Fragebogen oben rechts (roter Kreis).

Abb. 24: Zweites Fenster der Datenbank

Nach Doppelklicken auf einen der Nachnamen der Patienten im ersten Fenster der Datenbank erscheint das zweite Fenster (Abb. 24). Im Folgenden möchte ich die Unterfenster dieses zweiten Fensters genauer erläutern und auch näher auf die Funktion der erfassten Daten und ihre Zwecke eingehen.

3.3.2.1. Stammdaten

Körpergröße und -gewicht der Patienten werden zur Errechnung des BMI (Body Mass Index) benötigt. Diese Zahl beschreibt das Verhältnis von Körpergewicht zur Körpergröße und korreliert die Masse des Körperfettgewebes. Ein BMI von 24-30 kg/m² bei Frauen und 25-30 kg/m² bei Männern beschreibt übergewichtige Personen, ein BMI von 30-40 kg/m² bei Frauen und Männern adipöse Personen. Der BMI kann als Risikofaktor angesehen werden, denn bei übergewichtigen und adipösen Patienten erhöht sich das perioperative Komplikationsrisiko. Mit steigendem BMI steigt die Häufigkeit und die Schwere der Wundheilungsstörungen an [Klima, 2004] Als prädisponierende Faktoren für eine Wundheilungsstörung werden außerdem ein manifester oder latenter Diabetes mellitus [Peters et al., 1996], die periphere arterielle Verschlusskrankheit [Eneroth et al., 1993], sowie Tumorerkrankungen und die Verwendung von Chemotherapeutika mit der häufig daraus resultierenden Myelosuppression [Springfield, 1993] angesehen. Der BMI konnte nur dann ermittelt werden, wenn Körpergröße und -gewicht der Patienten aus der kPA entnommen werden konnten. Bei einem Großteil der Patienten konnte die Berechnung jedoch nicht durchgeführt werden, weil die oben genannten Variablen nicht in der kPA eingetragen wurden oder aber, weil die Zeit bis zur Archivierung der kPA so viel Zeit in Anspruch nahm, dass die vorgesehene Zeit für die Studienphase 2 (bis 28.02.2006) überschritten wurde (siehe Kapitel 4.1.5).

Als Risikofaktoren wurden „Raucher“, „Diabetes“, „Katabolie/Kachexie“, „Hypertonie“, „Allergie“ und „Adipositas“ erfasst. Auch das Alter beim OP-Datum wird als Risikofaktor angesehen. Das Alter wird mit Hilfe des Geburtsdatums automatisch errechnet. Die vorangehend aufgeführten Risikofaktoren gehören zu den leistungsunabhängigen Faktoren, die die Verweildauer beeinflussen, und müssen von den leistungsabhängigen Faktoren abgegrenzt werden, die durch die „OP-Dauer“ (Abb. 25), den „OP-Erfolg“, „Operateur“ und „Assistenten“ erfasst wurden.

	Zeit	Datum
0 Chirurgie Hauptoperation		
Einschleusung	09:41	01.12.2005
Saaleintritt	10:03	01.12.2005
Eintreffen Operateur/UWA	10:12	01.12.2005
Schnitt-Zeit	10:26	01.12.2005
Naht-Zeit	13:25	01.12.2005
Saalaustritt	13:56	01.12.2005
Ausschleusung	14:01	01.12.2005
Gesamtdauer	04:20	
OP-Saal-Belegung	03:53	
reine Operationsdauer	02:59	
Ausschleusen		
Bereitschaftsbeginn		
Bereitschaftsende		
Bereitschaftsdauer	00:00	

Abb. 25: KAS: OP-Zeiten

Das Merkmal „OP-Erfolg“ kann folgende Ausprägungen haben: keine Komplikationen, intraoperative Komplikationen, post-operative Komplikationen, Re-OP und Tod. Die Verweildauer der Patienten in Tagen wird mit Hilfe des Aufnahme- und Entlassdatums errechnet und in das Kästchen „Verweildauer“ eingetragen. Auf die gleiche Weise werden die Tage vor und nach OP durch Zuhilfenahme des OP-Zeitpunktes bestimmt. Gründe für „Pfadausschluss“ sind „längere Verweildauer“, „Studienteilnahme“ und „Tod“ oder als Freitext formuliert. Zum Vergleich mit der zweiten Studienphase werden auch die Patienten der ersten Phase gekennzeichnet, die auffällig lange stationär waren. Diese Anmerkungen können in „Zusätze“ in einem gesonderten Feld „Besonderheiten“ eingetragen werden (Abb. 26).

Weitere Informationen zum Status des Pfades stehen in Form von Kontrollkästchen links unten, z.B. „Pfad zugeordnet“, „Pfad abgebrochen“ und „Pfad rückwirkend zugeordnet“. Diese Kästchen sind nur für Patienten der zweiten Studienphase von Relevanz, da hierdurch kontrolliert werden kann, ob ein Pfad ausgewählt und prä-operativ bestimmt wurde.

Das Kästchen „Patienten-Info ausgegeben“ bezieht sich auf eine Teilaufgabe des Pfades, die das Verteilen der Patienten-Infoblätter (siehe Anhang 7.2) durch die Ambulanz vorsieht. In den Infoblättern ist der Ablauf von der Ambulanz über den stationären Aufnahmetag bis hin zum Entlassungstag beschrieben, sowie spezielle Hinweise, z.B. das Absetzen von Antikoagulanzen vor der OP, sind darin aufgeführt.

Das Datum der Freigabe des Entlassungsbriefes wird in das Kästchen „Freigabe Arztbrief“ eingegeben. Aus dem Datum lässt sich der Zeitraum von der Entlassung bis zur Freigabe berechnen. Dies lässt eine Schlussfolgerung über die Dauer der Bearbeitung der

Entlassungsbrieife zu, da diese zunächst formuliert, dann vom Sekretariat geschrieben und zum Schluss wieder vom Arzt überprüft und korrigiert werden.

In das Kästchen „Wiederaufnahme“ wird das Datum der stationären Aufnahme eines Patienten eingetragen, der aufgrund der gleichen Diagnose innerhalb von 30 Tagen nach der Entlassung der ersten registrierten Aufnahme wieder aufgenommen wurde. Die Häufigkeit der Wiederaufnahmen gibt Aufschluss über den Standard der operativen und therapeutischen Leistungen. Diese Wiederaufnahmen münden in den meisten Fällen in Re-OPs.

Aus dem Fenster in Abbildung 22 kann die „Aktенnummer“ mit Copy und Paste in die Datenbank übernommen werden. In der Zeile für Status wird angezeigt, ob die Akte sich im Archiv oder noch auf Station befindet.

3.3.2.2. Zusätze

Abb. 26: Zusätze

Im Fenster „Zusätze“ (Abb. 26) werden alle im Verlaufe des Krankenhausaufenthaltes durchgeführten diagnostischen Maßnahmen (Konsile, Laboruntersuchungen und bildgebende Verfahren) benannt und beziffert.

In dem Freitextfeld „Besonderheiten“ (Abb. 26) können weitere Anmerkungen eingegeben werden, wie z.B. Angaben über Allergien oder Aufnahme- und Entlassstation, wenn diese von der Klinik für Allgemeinchirurgie abweichen, oder eine Bemerkung bei zu langer Verweildauer.

The screenshot shows the 'CA-STUD Study Nurse' application window. The main area displays a table titled 'Laborbefunde 7 Dokumente'. The table has the following columns: Patientenname, Dok.Datum, Dokumenttyp, St, Frei, BefZ, dokumentOE, veranwMA, and Dokument. The data rows are as follows:

Patientenname	Dok.Datum	Dokumenttyp	St	Frei	BefZ	dokumentOE	veranwMA	Dokument
	12.12.2005	Labordaten	FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	09.12.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	05.12.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	04.12.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	03.12.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	02.12.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012
	30.11.2005		FR			KC-40	KC-40	1000000000000012

Abb. 27: KAS: Laborbefunde

Abbildung 27 zeigt eine Übersicht der gesamten angeforderten Laborbefunde. In Abbildung 28 werden diese detaillierter mit ihren aktuellen Werten dargestellt. Die Unterteilung für die Laboruntersuchungen in der Datenbank, wie „kleines Blutbild“, „Notwerte“ usw., wurde an die Kumulativbefunde in Abbildung 28 angepasst. Nicht jeder einzelne Wert (z.B. Anzahl der angeforderten Hämoglobin-Untersuchung) wurde erfasst, sondern nur ob z.B. an dem Tag ein „kleines Blutbild“ angefordert wurde.

Auftragsnummer	11188663	11188673	21466198	21466221	11188728	
Datum	03.12.2005	04.12.2005	05.12.2005	09.12.2005	12.12.2005	
Uhrzeit	07:29	07:29	08:32	07:50	07:49	
Kleines Blutbild						
12.0-16.0 g/dl	Hämoglobin (E	12.7	12.1	12.2	13.8	13.3
36-46 %	Hkt (EDTA-Blu	39	37	38	43	40
4.0-10.0 10 ⁹ /l	Leukozyten (E	10.9 H	8.3	7.2	8.9	10.4 H
140-400 10 ⁹ /l	Thrombozyten	196	195	217	284	294
27-33 pg	MCH (EDTA-Blu	32	32	32	32	33
31-37 g/dl	MCHC (EDTA-Bl	33	32	32	32	33
80-99 fl	MCU (EDTA-Blu	99	100 H	100 H	100 H	99
4.00-5.20 10 ¹⁵ /l	Erythrozyten	3.91 L	3.75 L	3.82 L	4.27	4.08
11.5-14.5 %	Verteilungsbr	13.1	13.5	13.6	13.9	13.7
7.8-11.0 fl	Mittleres Zel	10.4	10.3	10.4	9.9	9.9
Notwerte						
135-145 mmol/l	Natrium (Plas	140	146 H	142	143	142
3.5-5.1 mmol/l	Kalium (Plasm	3.8	3.8	4.0	4.4	3.7
2.2-2.6 mmol/l	Calcium (Plas	2.2	2.1 L	2.2	2.4	2.2
0.5-0.9 ng/dl	Kreatinin (Pl	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
10-50 ng/dl	Harnstoff (Pl	26	20	22	25	25
55-110 ng/dl	Glukose (Plas	30	105	114 H	99	119 H
10-35 U/l	ALAT (Plasma,	26	26	24	28	22
10-35 U/l	ASAT (Plasma,	62 H	46 H	38 H	27	23
0-39 U/l	GT, gamma- (P	56 H	53 H	56 H	62 H	55 H
35-104 U/l	Phosphatase,	63	60	67	77	76
0.1-1.0 ng/dl	Bilirubin, Ge	0.8	0.6	0.5	0.3	0.3
66-87 g/l	Eiweiss, Gesa	67	67	67	69	69
0-100 U/l	Amylase, alph	44	48	49	59	65
0-60 U/l	Lipase (Plasm	21	30	42	48	34

Abb. 28: KAS: Kumulativbefunde

3.3.2.3. Antibiotika

Mustermann, Claudia

Daten vollständig eingetragen

Fragebogen: Erhalten Absage

Nummer: Absagegrund:

Antibiotikum: Dauer [d]: Tagesdosis [g]: Gesamtmenge:

Datensatz: von 1

Abb. 29: Antibiotika

Die verwendeten Antibiotika können in diesem Fenster aus der vorhandenen Antibiotikalistel ausgewählt werden. Sollte das Antibiotikum nicht in der Liste enthalten

sein, so muss das neue Antibiotikum neu in die Datenbank aufgenommen werden, sodass sich diese Liste beliebig verlängern lässt. Aus der kPA kann man ebenfalls die Dauer und die Dosierung ablesen. Die Gesamtmenge wird automatisch errechnet.

3.3.2.4. Komplikationen

Abb. 30: Komplikationen

Die Komplikationen und ihre Intensitäten, die während eines Klinikaufenthaltes eines Patienten aufgetreten sind, wurden der M&M-Datenbank entnommen (siehe Kapitel 3.3.1.2). Informationen über aufgetretene Komplikationen wurden in Form einer EXCEL-Tabelle weitergegeben, sodass diese erst mit Verzögerung nach der Entlassung des Patienten eingetragen werden konnten.

Die Auswahlmöglichkeiten der Komplikationen und der Intensitäten ist denen der M&M-Datenbank angepasst. In dem Scrollfenster für Komplikationen stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl: chirurgisch, hämostaseologisch, kardial, Nekrose, nephrologisch, neurologisch, pulmonal, Sepsis, sonstige und Wundinfekt. Die Intensität wurde oben bereits erläutert (siehe Kapitel 3.2.3). Haben die aufgetretenen Komplikationen einen Bezug zur OP, so muss dies durch eine Markierung des Kontrollkästchens verdeutlicht werden.

3.4. Datenauswertung

Der gesamte Bestand der Studiendatenbank wurde am Ende der Erfassungsphase nach SPSS konvertiert. Alle Auswertungen erfolgten mit Hilfe des Programms SPSS Version 14.0 (SPSS Inc., Chicago).

Gruppenunterschiede zwischen kategoriellen Daten wurden in Form von Kontingenztafeln gegenüber gestellt und Abhängigkeiten mit dem Chi-Quadrat-Test geprüft. Kontinuierliche Parameter wurden mit Mittelwert, Standardabweichung und Median angegeben und Gruppenunterschiede mit dem Mann-Whitney-U-Test geprüft.

3.5. Statistische Methoden und Tests

Die Medizinische Biometrie stellt die Verbindung zwischen der Medizin und der Statistik bzw. Mathematik her. Mit ihren Werkzeugen bietet sie eine Lösung für medizinische Fragestellungen oder aber auch einfache Beschreibungen medizinischer Phänomene. Dabei wurden biologische Vorgänge durch mathematische Modelle beschrieben. Zwar können diese Modelle nicht im Detail die gesamte Komplexität biologischer Zusammenhänge wiedergeben, aber mit ihrer Abstraktion können sie die Zusammenhänge dennoch realitätsnah beschreiben, sodass letzten Endes eine Schlussfolgerung für die Praxis ermöglicht wird. Mit den aus einem passenden Modell gewonnenen Ergebnissen können somit Erkenntnisse über die Wirklichkeit gewonnen werden.

Eine wichtige Aufgabe der Medizinischen Biometrie besteht darin, mathematische Modelle auf ihre Anwendbarkeit für medizinische Fragestellungen zu prüfen und diese im gegebenen Falle zu adaptieren. Alle Einheiten eines Modells müssen inhaltlich korrekt und „interpretierbar“ sein. Mit der Formalisierung medizinischer Probleme sollen möglichst viele Details transparent gemacht werden, um eine Kommunikation ohne Missverständnisse zu gestatten. *„Sie liefert der Medizin damit auch Möglichkeiten, sich als wissenschaftlich begründet zu etablieren und von unwissenschaftlichen Denkmodellen abzugrenzen“* [Trampisch et al., 2000].

In diesem Kapitel sollen nur relevante Begriffe, Methoden und Tests der medizinischen Statistik erläutert werden, die im Zusammenhang mit meiner Arbeit stehen.

3.5.1. Box-and-whiskers-Plot

Ein quantitatives Merkmal wird häufig graphisch mit empirischen Quantilen mit Hilfe eines sogenannten Box-and-whiskers-Plot (kurz: Box-Plot) dargestellt. Im Bezug auf den Median bietet dieses eine Übersicht über die Symmetrie der Verteilung. Eine symmetrische Verteilung bildet die Voraussetzung für eine sinnvolle Interpretation vieler Maßzahlen und die Durchführung vieler statistischer Tests.

Normalerweise werden die Box-Plots durch die 25%- und 75%-Quantile begrenzt, zwischen denen der Median eingezeichnet ist. An die Ober- und Unterseite dieses Kastens schließen sich die sogenannten Whiskers an, die die 5%- und 95%-Quantile darstellen. Zusätzlich lassen sich auch die Extremwerte als separate Punkte anzeigen.

3.5.2. Histogramm

Ebenfalls geeignet zur Darstellung der Symmetrie einer quantitativen Variable ist das Histogramm. Die Variable wird dabei in Klassen eingeteilt, wobei die Anzahl der Klassen entweder nach der „ \sqrt{n} -Regel“ bestimmt wird oder so, dass die Kommunikation über diese Darstellung erleichtert wird. Beispielsweise sollte das Alter nicht in 5,3 Jahren eingeteilt werden, sondern es werden 5- oder 10 Jahresklassen favorisiert.

3.5.3. Statistische Tests

Ein statistischer Test dient der Überprüfung, ob ein bestimmter Unterschied in der Zielgröße zufallsbedingt ist oder nicht. Dabei wird der Test statistisch signifikant, wenn der Unterschied aufgrund der Daten als nicht zufallsbedingt bewertet wird. Jedoch ist ein statistisch signifikanter Unterschied nicht in jedem Falle mit einem klinisch relevanten Unterschied gleichzusetzen. Aus diesem Grunde sollten alle Ergebnisse zusammen mit Informationen über die Variabilität des Zielkriteriums, z.B. Standardabweichung und Genauigkeitsangaben über die Schätzung der Parameter, z.B. Standardfehler und Konfidenzintervallen präsentiert werden [Gardner et al., 1988].

Die Testentscheidung kann mit Hilfe des p-Wertes erfolgen:

- ☒ H_0 wird abgelehnt (statistische Signifikanz), wenn $p \leq \alpha$ (Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$) und
- ☒ H_0 wird beibehalten (keine statistische Signifikanz), wenn $p > \alpha$ ist.

3.5.4. Mann-Whitney-U-Test

Falls die Zielgröße näherungsweise normal verteilt ist, wird der t-Test angewendet, da dieser in diesem Falle am trennschärfsten ist. Wenn stark asymmetrische Verteilungen oder ausreißerbehaftete Verteilungen vorliegen, sind nichtparametrische Tests, die auf Rängen basieren, aufgrund ihrer größeren Trennschärfe besser geeignet.

Für unverbundene Stichproben wird der Mann-Whitney-U-Test als Pendant zum t-Test verwendet. Dieser U-Test berücksichtigt aufgrund seiner Berechnung mit den Rängen nur die Reihenfolge der Daten und nicht deren numerischen Wert, sodass Datentransformationen, die die Datenfolge nicht verändern, keinen Einfluss auf das Ergebnis nehmen.

3.5.5. Chi-Quadrat-Test

In einer Kontingenztafel werden üblicherweise zwei qualitative Merkmale gegenüber gestellt. Der Chi-Quadrat-Test beruht auf dem Vergleich der beobachteten mit den erwarteten Häufigkeiten in den einzelnen Zellen der Kontingenztafel. Da es sich bei dem Chi-Quadrat-Test um einen asymptotischen Test handelt, sind die Verteilungsannahmen nur für größere Stichproben gültig. *„Als grobe Regel gilt, dass die erwarteten Zelhäufigkeiten nicht kleiner als 5 sein sollten“* [Agresti, 1990]. Liegt jedoch ein kleiner Stichprobenumfang vor, so wird die so genannte Stetigkeitskorrektur für den Chi-Quadrat-Test empfohlen [Altman, 1991] oder aber die Anwendung des exakten Test nach Fisher.

4. Ergebnisse

4.1. Vergleiche der beiden Gruppen

Zunächst möchte ich einen Vergleich zwischen den beiden Gruppen „vor“ (Phase 1) und „nach“ (Phase 2) der Einführung der klinischen Pfade ziehen und Gemeinsamkeiten oder Differenzen zwischen ihnen hervorheben. In beiden Phasen wird der Einfachheit halber von Pfaden statt von Krankheitsbildern gesprochen. Es wurden in der Datenbank 252 Patienten registriert, wovon 120 Patienten der Gruppe „vor“ und 132 Patienten der Gruppe „nach“ zugehörig waren.

4.1.1. Krankheitsbilder

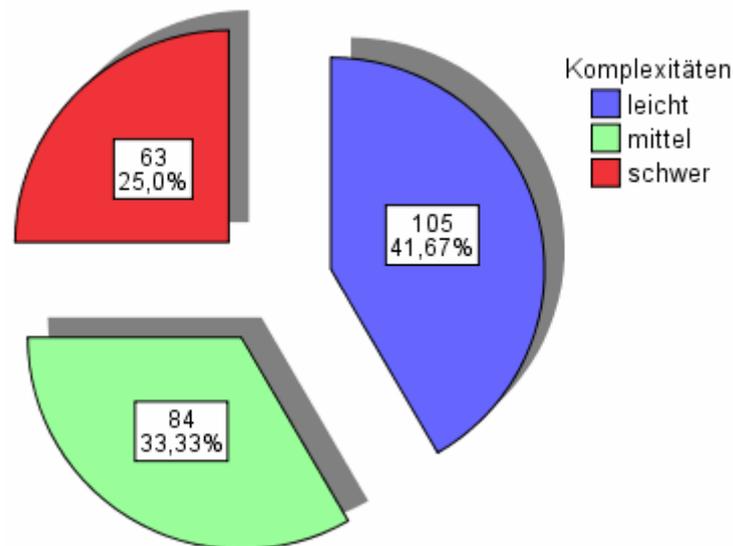


Abb. 31: Häufigkeiten der Komplexitäten in beiden Phasen

Dieses Kreisdiagramm der Abbildung 31 zeigt die absolute Anzahl und die Prozentverteilung der Komplexitätsgrade der Pfade (siehe Kapitel 3.2.2). Leichte Erkrankungen sind häufiger vertreten als komplexe Erkrankungen.

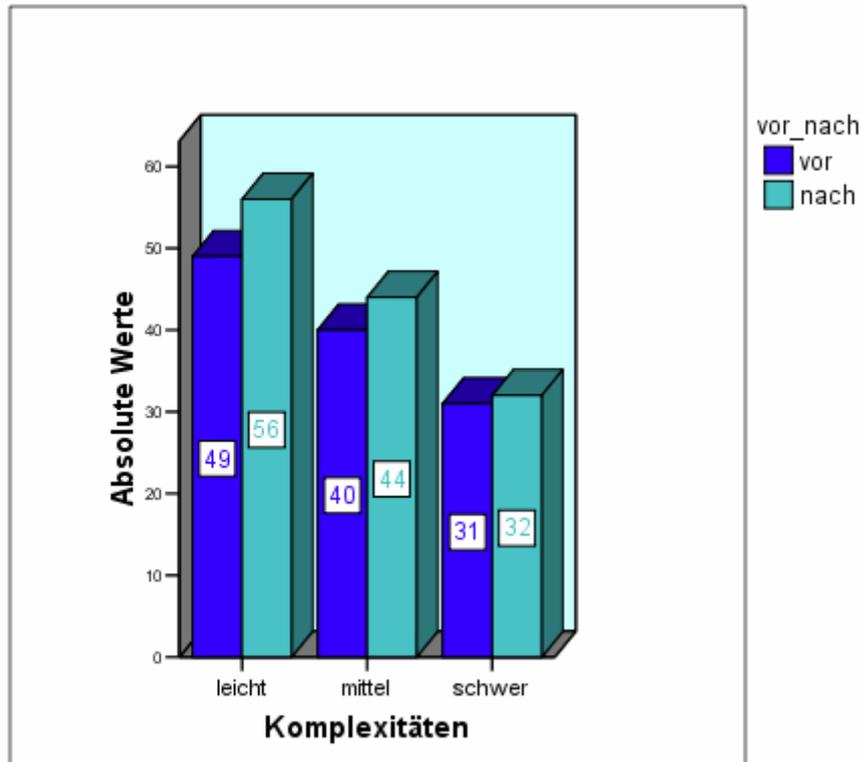


Abb. 32: Komplexitäten unterteilt in „vor“ und „nach“

Dem Balkendiagramm der Abbildung 32 kann man entnehmen, dass die Patienten der „nach“-Gruppe zahlenmäßig der ihrer Vergleichsgruppe leicht überlegen waren. Doch die Verteilung der Komplexitätsgrade ist in beiden Gruppen ähnlich.

Eine Unterteilung der Komplexitäten mit den zugehörigen Pfaden wird in Tabelle 7 dargestellt.

Tab. 7: Absolute Anzahl und Prozentangabe der Pfade unterteilt in „vor“ und „nach“

Komplexitäten			vor_nach		Gesamt
			vor	nach	
leicht	Pfad	Narbenhernie	16 (13,3%)	32 (24,2%)	48
		pAVK	33 (27,5%)	24 (18,2%)	57
	Gesamt		49	56	105
mittel	Pfad	BAA	16 (13,3%)	17 (12,9%)	33
		Colonkarzinom	24 (20,0%)	27 (20,5%)	51
	Gesamt		40	44	84
schwer	Pfad	Lebermetastasen	20 (16,7%)	16 (12,1%)	36
		Pankreaskarzinom	11 (9,2%)	16 (12,1%)	27
	Gesamt		31	32	63
Gesamt			120	132	252

Vier Pfade unterscheiden sich nur unwesentlich in ihrer Anzahl zwischen den beiden Gruppen. Größere Unterschiede sind vor allem in den Pfaden „Narbenhernie“ und

„pAVK“ zu erkennen. In der „nach“-Gruppe wurden doppelt so viele Narbenhernien operiert wie in der „vor“-Gruppe. Diese Tatsache fiel schon bei der Analyse zur Auswahl der Pfade basierend auf den OP-Daten des Jahres 2004 (Tab. 5) auf. Die Erklärung hierfür liegt in der Tatsache, dass die „vor“-Gruppe auf den Sommer fiel, in dem viele Patienten Urlaub hatten und daher die elektive Operation auf den Herbst verlegten. Daher ist der Anteil der Operationen für Narbenhernien auch in der „nach“-Gruppe wesentlich größer als in der Vergleichsgruppe. Im Gegensatz dazu wurden deutlich mehr Patienten mit peripherer Arterienverschlusskrankheit (pAVK) operiert, was unter Umständen darauf zurückzuführen ist, dass die Symptome der Erkrankung aufgrund von mehr körperlicher Bewegung im Sommer öfters auftreten und die Patienten dazu veranlassen, in der Klinik vorstellig zu werden.

4.1.2. Geschlechterverteilung

Die Auswertung der Verteilung der Geschlechter ergab in beiden Gruppen ein annähernd gleich verteiltes Verhältnis von ca. 69% Männern zu 30% Frauen (Tab. 8).

Tab. 8: Verteilung der Geschlechter „vor“ und „nach“

vor_nach			Häufigkeit	Prozent
vor	Gültig	männlich	83	69,2
		weiblich	37	30,8
		Gesamt	120	100,0
nach	Gültig	männlich	92	69,7
		weiblich	40	30,3
		Gesamt	132	100,0

4.1.3. Altersverteilung

Die Altersverteilung ergibt sich wie in Abbildung 33 dargestellt: im Durchschnitt waren die Patienten beider Gruppen zur Zeit der OP im Alter von ca. 62-66 Jahren. Dieses Alter spricht auch eher für ein Patientenkollektiv mit 1-2 Risikofaktoren, wie z.B. Diabetes mellitus (Abb. 34) und Hypertonie (siehe Kapitel 4.1.4).

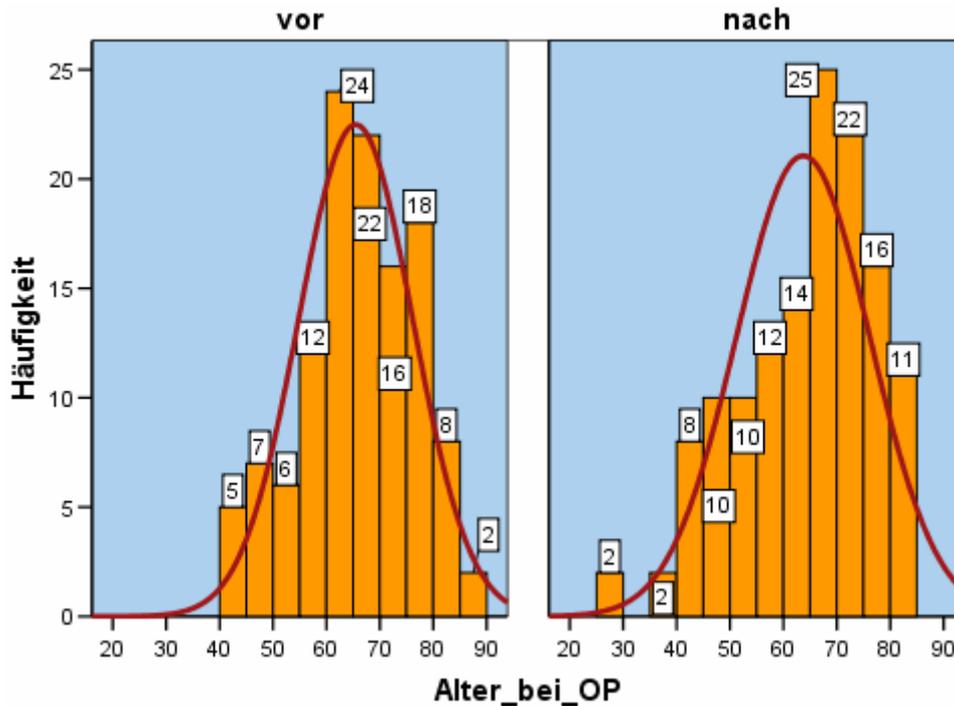


Abb. 33: Verteilung des Alters bei OP unterteilt in „vor“ und „nach“

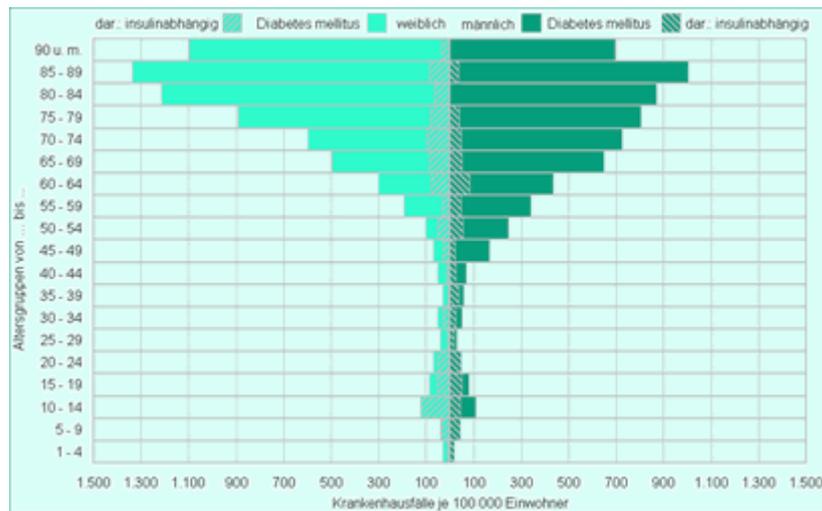


Abb. 34: Krankenhausfälle infolge von Diabetes mellitus je 100000 Einwohner nach Alter und Geschlecht im Saarland (nach [GBE, 2003])

Die Mittelwerte der Tabelle 9 zeigen, dass die Patienten der „nach“-Gruppe dennoch im Durchschnitt ca. 2 Jahre jünger sind als die Patienten der „vor“-Gruppe, während der Median fast gleich ist. Dies lässt sich durch die in Abbildung 33 erkennbaren vier Patienten der „nach“-Gruppe erklären, die jünger als 40 Jahre waren.

Tab. 9: Mittelwert für das Alter bei OP

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	65,48	10,644	66,50	120
nach	63,69	12,499	66,00	132
Insgesamt	64,54	11,664	66,00	252

4.1.4. Risikofaktoren

In der „nach“-Gruppe wurden die höheren Prozentanteile zu Gunsten der geringen Anzahl der Risikofaktoren auf die Summen von 0-2 Risikofaktoren verteilt, während die Anzahl für 3 Risikofaktoren und mehr sinkt (Tab. 10). Nur 21 Patienten (17,5%) der „vor“-Gruppe und 25 Patienten (18,9%) der „nach“-Gruppe weisen keine Risikofaktoren auf. Somit brachten die Patienten der „nach“-Gruppe bessere Voraussetzungen mit für eine mögliche schnellere Wundheilung und verminderte Verweildauer.

Tab. 10: Anzahl der Risikofaktoren mit Häufigkeit

vor_nach		Häufigkeit	Prozent
vor	Gültig 0	21	17,5
	1	41	34,2
	2	38	31,7
	>=3	20	16,7
	Gesamt	120	100,0
nach	Gültig 0	25	18,9
	1	50	37,9
	2	43	32,6
	>=3	14	10,6
	Gesamt	132	100,0

Auch die Mittelwerte der Tabelle 11 bestätigen diese Tendenz.

Tab. 11: Mittelwert der Risikofaktoren insgesamt

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	1,51	1,045	1,00	120
nach	1,39	,993	1,00	132
Insgesamt	1,44	1,018	1,00	252

Tabelle 12 zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Risikofaktoren.

Die Faktoren „Diabetes“, „Hypertonie“ und „Allergie“ weisen Unterschiede im Vergleich zwischen der „vor“- und „nach“-Gruppe auf: nur „Allergie“ hatte einen höheren Anteil in der „nach“-Gruppe, wohingegen „Diabetes“ mit einem Anteil von 10,7% und die „Hypertonie“ mit 7,6% weniger als in der Vergleichsgruppe vertreten waren. Beide Risikofaktoren gehören zu den Hauptursachen, die eine Wundheilung verlängern und verzögern können und zusätzlich einer strikten Medikationsüberwachung bedürfen. Daher kann erwartet werden, dass in der „nach“-Gruppe weniger Komplikationen auftreten.

Tab. 12: Art der Risikofaktoren mit absoluter Anzahl

vor_nach			nein	Prozent	ja	Prozent
vor	Risikofaktoren	Raucher	96	80,0	24	20,0
		Diabetes	90	75,0	30	25,0
		Adipositas	87	72,5	33	27,5
		Katabolie	118	98,3	2	1,7
		Hypertonie	46	38,3	74	61,7
		Allergie	102	85,0	18	15,0
		Gesamt	120			
nach	Risikofaktoren	Raucher	109	82,0	24	18,0
		Diabetes	114	85,7	19	14,3
		Adipositas	95	71,4	38	28,6
		Katabolie	131	98,5	2	1,5
		Hypertonie	61	45,9	72	54,1
		Allergie	105	78,9	28	21,1
		Gesamt	132			

Tabelle 13 zeigt die Risikoverteilung nach Geschlecht.

Tab. 13: Anzahl der Risikofaktoren unterteilt nach Geschlecht

vor_nach			Anzahl der Risikofaktoren					Gesamt	
			0	1	2	3	4		5
vor	männlich	Anzahl	15	29	26	11	1	1	83
	weiblich	Anzahl	6	12	12	6	1	0	37
	Gesamt	Anzahl	21	41	38	17	2	1	120
nach	männlich	Anzahl	13	32	36	8	3		92
	weiblich	Anzahl	12	18	7	1	2		40
	Gesamt	Anzahl	25	50	43	9	5		132

Eine Häufung zeigt sich in beiden Gruppen bei 1-2 Risikofaktoren sowohl für die männlichen als auch die weiblichen Probanden. Vergleicht man die männlichen und weiblichen Patienten, die mehr als 3 Risikofaktoren aufweisen, so sieht man, dass die Männer einen Anteil von 16,8% in der „vor“- und 12% in der „nach“-Gruppe und die Frauen einen Anteil von 18,9% in der „vor“- und 7,5% in der „nach“-Gruppe haben.

Demnach hatten die Männer der „vor“-Gruppe in Bezug auf die Risikofaktoren bessere Voraussetzungen als die Frauen, während es in der „nach“-Gruppe umgekehrt war. Insgesamt betrachtet, haben 81,9% aller Männer und 83,8% aller Frauen in der „vor“-Gruppe ≥ 1 Risikofaktor und in der „nach“-Gruppe 85,9% aller Männer und 70% aller Frauen ≥ 1 Risikofaktor.

4.1.5. Body-Mass-Index

Der BMI-Index wurde als eigenständiger Risikofaktor behandelt. In Abbildung 35 erkennt man, dass sich das Patientenkollektiv in beiden Gruppen sehr ähnelt. Ferner fällt auf, dass sich der BMI-Index im Rahmen von 26 bis 27 kg/m^2 bewegt, was auf leicht übergewichtige Patienten hindeutet.

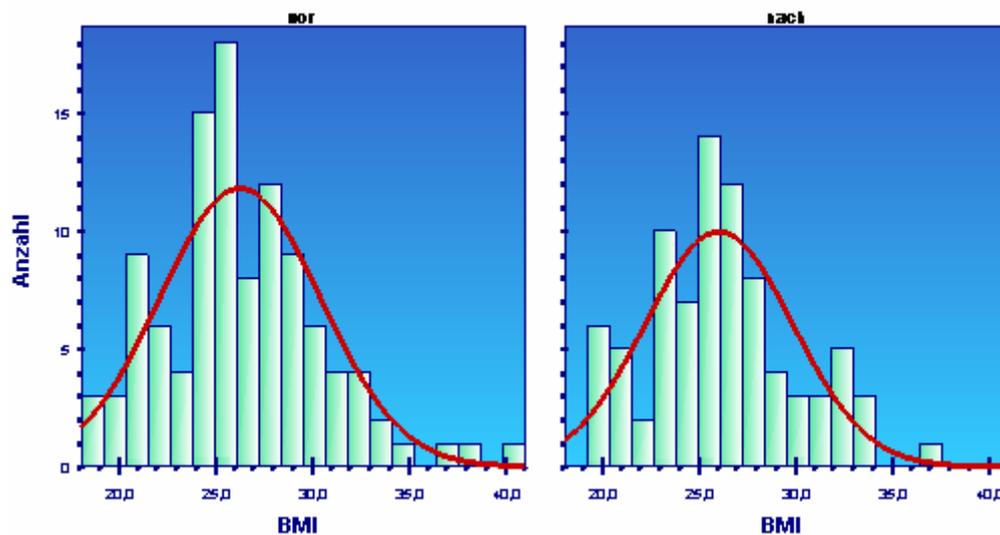


Abb. 35: Verteilung von BMI unterteilt in „vor“ und „nach“

Die Mittelwerte der Tabelle 14 zeigen, dass die „vor“-Gruppe gering übergewichtiger war als die „nach“-Gruppe. Bezieht man die Abbildung 35 mit ein, so gleichen sich die Ausreißer der „vor“-Gruppe (Patienten mit BMI < 20 und > 38) möglicherweise aus.

Tab. 14: Mittelwert und Standardabweichung des BMI

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	26,225	4,1548	25,700	107
nach	25,993	3,8191	25,800	83
Insgesamt	26,124	4,0029	25,700	190

In der „vor“-Gruppe konnte für 89%, in der „nach“-Gruppe für 63% der BMI berechnet werden (vgl. N in Tab. 14). Gründe sind die fehlenden Einträge hinsichtlich der Körpergröße und des Körpergewichts in der kPA oder aufgrund von Zeitüberschreitung bei der Bearbeitung der kPA bei den Ärzten und dem Sekretariat, sodass die Einsicht dieser trotz langer Wartezeit bis in den Februar 2006 hinein nicht möglich war.

Tabelle 15 zeigt den mittleren BMI-Index in den verschiedenen Pfadkomplexitäten leicht, mittel und schwer. Eine Unterteilung des Schweregrades des BMI-Index wurde wie folgt durchgeführt:

- ☒ Normalgewicht BMI < 25 kg/m²
- ☒ Adipositas Grad I BMI = [25;30[kg/m²
- ☒ Adipositas Grad II BMI = [30;40[kg/m²
- ☒ Adipositas Grad III BMI ≥ 40 kg/m²

Anhand dieser Tabelle sieht man, dass in leichten und mittelschweren Pfaden der BMI-Index nur leicht variierte, während es in schweren Pfaden zu einer Differenz von 2,3 kg/m² zwischen der „vor“- und „nach“-Gruppe kam. Dabei waren in der „nach“-Gruppe mehr Patienten mit Normalgewicht anzutreffen als in der „vor“-Gruppe, obwohl die Körpergröße in beiden Gruppen gleich verteilt ist.

Tab. 15: Mittelwert des BMI in Abhängigkeit der Komplexitäten unterteilt in „vor“ und „nach“

vor_nach	Komplexitäten	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	leicht	27,347	4,2040	27,200	45
	mittel	25,292	3,4806	25,200	37
	schwer	25,588	4,6418	24,900	25
	Insgesamt	26,225	4,1548	25,700	107
nach	leicht	27,095	3,9150	26,350	44
	mittel	25,280	3,4779	25,100	25
	schwer	23,800	2,9501	23,750	14
	Insgesamt	25,993	3,8191	25,800	83

Hervorzuheben sind vor allem auch die hohen BMI-Werte für die leichten Pfade sowohl in der „vor“- als auch „nach“-Gruppe, d.h. dass die Patienten der leichten Pfade im Mittel ca. 2 kg/m² schwerer waren als die der mittelschweren und schweren Pfade. Tabelle 16 zeigt nun die Mittelwerte des BMI für diejenigen Pfade mit leichter Komplexität.

Tab. 16: Mittelwert von BMI für „Narbenhernie“ und „pAVK“

Pfad	vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
Narbenhernie	vor	29,047	3,4891	28,100	15
	nach	27,900	4,3221	26,900	25
	Insgesamt	28,330	4,0227	27,600	40
pAVK	vor	26,497	4,3238	26,050	30
	nach	26,037	3,1024	25,900	19
	Insgesamt	26,318	3,8673	26,000	49

Bei der Aufschlüsselung der leichten Pfade stellt man fest, dass die Patienten mit Narbenhernien hauptverantwortlich sind für den hohen mittleren BMI-Wert der leichten Pfade. Diese Patienten liegen auf der BMI-Skala an der Grenze zur Adipositas Grad II. Der Pfad „Narbenhernie“ erklärt die hohen BMI-Werte, denn *„Wundheilungsstörungen, Platzbauch und Narbenhernien (Narbenbrüche) treten häufiger auf“* [Adipositas, 2007] bei adipösen Patienten, bei denen die Wundheilung durch Reibungskräfte, ausgelöst durch die überschüssigen Hautlappen, nicht stadiumsgemäß verläuft. Hinzu kommt die große Masse von Fettgewebe, die einen größeren Druck von Innen auf die Naht ausübt, als bei normalgewichtigen Personen. Daher treten bei diesen Patienten häufiger Narbenhernien auf als bei normalgewichtigen Patienten. Weitere Risiken zur Entstehung einer Narbenhernie sind unter anderem Wundinfektion, Adipositas, höheres Lebensalter und Vitamin-C-Mangel [Scheingraber, 2004].

4.1.6. Zusammenfassung

Da es sich um eine nicht-experimentelle Studie handelt, muss die Vergleichbarkeit der Gruppen durch eine sorgfältige Analyse wichtiger Einflussfaktoren sichergestellt werden. Anhand der ermittelten Ergebnisse kann hier behauptet werden, dass sich beide Patientenkollektive in vielen Eigenschaften sehr ähnlich und daher vergleichbar sind. Allerdings kann aufgrund der besseren Tendenz bezüglich der Anzahl der Risikofaktoren einschließlich der Risikofaktoren Alter und BMI vermutet werden, dass die Patienten der „nach“-Gruppe bezüglich Verweildauer und Komplikationen besser abschneiden werden.

4.2. Kosteneffizienz

Die Kosteneffizienz soll anhand der Merkmale Verweildauer der Patienten im Krankenhaus, Anzahl der Laboruntersuchungen, der Konsile und den bildgebenden Verfahren (BGV) beurteilt werden. Dabei handelt es sich, wie oben bereits erläutert, um Surrogatmerkmale (siehe Kapitel 2.7).

4.2.1. Verweildauer der Patienten im Krankenhaus

Der Kostenfaktor wird im Wesentlichen von der Verweildauer der Patienten beeinflusst. Sie ist maßgebend bei der Kostenreduktion, da ein Tag Krankenhausaufenthalt höhere Kosten erzeugt als die Kosten für Konsile oder Laboruntersuchungen an einem Tag.

Tabelle 17 zeigt offensichtlich eine Verkürzung der mittleren Verweildauer von ca. 3 Tagen für die „nach“-Gruppe, was zu einer hohen Kosteneinsparung führen würde. Die maximale Verweildauer differiert dabei zwischen den beiden Vergleichsgruppen um bis zu 30 Tagen.

Tab. 17: Mittelwert und Median der Verweildauer mit Pfadabbrüchen „vor“ und „nach“

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	Minimum	Maximum	N
vor	16,03	14,985	11,00	1	89	120
nach	13,08	10,021	9,00	1	59	132
Insgesamt	14,48	12,690	10,00	1	89	252

Auch die Histogramme der Abbildung 36 lassen eine Reduktion der Verweildauer erkennen.

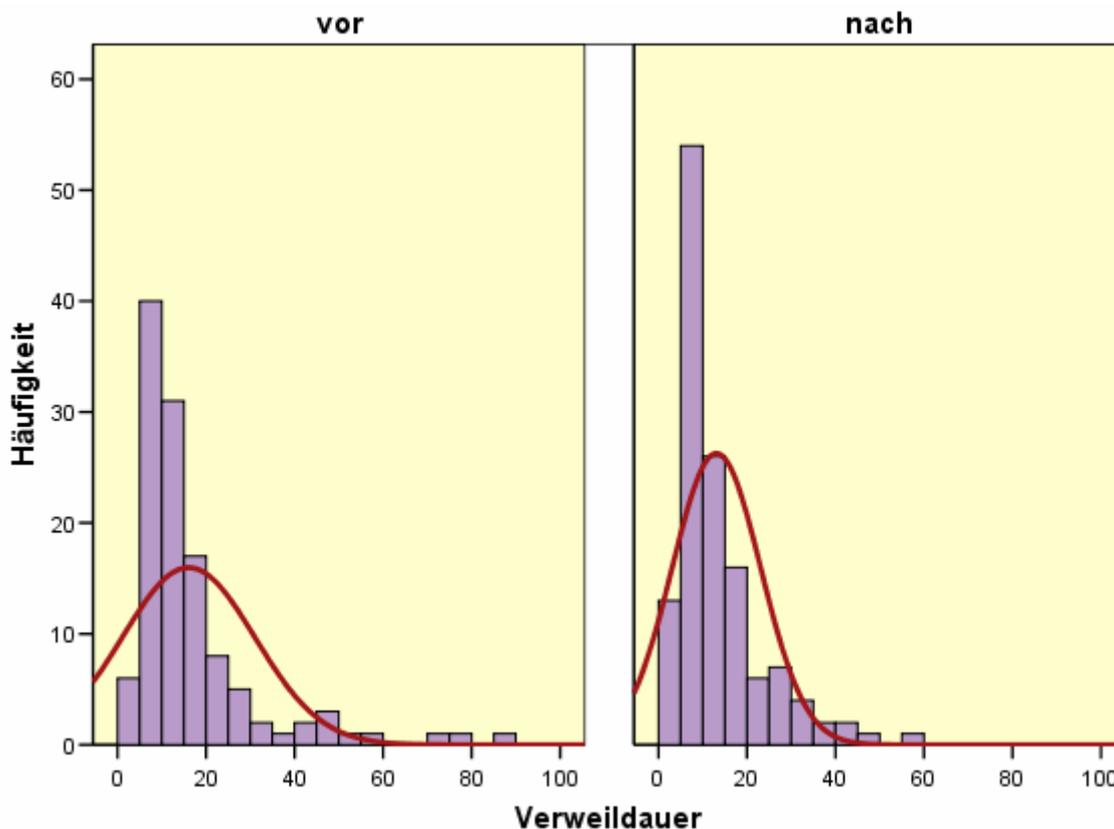


Abb. 36: Histogramm der Verweildauer für „vor“ und „nach“

Mit $p=0,09$ zeigte der Mann-Whitney-U-Test keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Auch bei Ausschluss der Pfadabbrüche zeigte der Test mit $p=0,144$ keine Signifikanz. Vergleicht man Tabelle 17 mit Tabelle 18, so erkennt man, dass der Mittelwert nach Ausschluss der Pfadabbrüche in der „nach“-Gruppe sogar um ca. 1 Tag zusätzlich reduziert, die Standardabweichung deutlich geringer wurde, während sich der Median dem der „vor“-Gruppe angleich. Es wurden insgesamt 47 von 132 Pfaden abgebrochen, was einen Prozentsatz von ca. 35,6% ausmacht.

Tab. 18: Mittelwert und Median der Verweildauer ohne Pfadabbrüche „vor“ und „nach“

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	Minimum	Maximum	N
vor	16,03	14,985	11,00	1	89	120
nach	12,26	8,068	10,00	1	44	85
Insgesamt	14,46	12,699	10,00	1	89	205

Tabelle 19 zeigt Maßzahlen der Verweildauer der Patienten in Abhängigkeit der Komplexitäten der Pfade.

Anhand dieser Werte kann man nun erkennen, dass vor allem leichte Pfade einen positiven Einfluss auf die Verweildauer nehmen, nämlich eine Senkung der Verweildauer um ca. 10

Tage. Mittelschwere Pfade wurden durch die Einführung der klinischen Pfade kaum beeinflusst und schwere Pfade verzeichneten sogar eine verlängerte Verweildauer um ca. 4 Tage.

Tab. 19: Mittelwert der Verweildauer unterteilt in Komplexitäten und „vor“ und „nach“

vor_nach	Komplexitäten	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	leicht	20,41	20,274	10,00	49
	mittel	13,65	9,585	12,00	40
	schwer	12,16	7,703	10,00	31
	Insgesamt	16,03	14,985	11,00	120
nach	leicht	10,20	8,961	8,00	56
	mittel	14,05	7,278	12,00	44
	schwer	16,81	13,328	12,00	32
	Insgesamt	13,08	10,021	9,00	132

Tabelle 19 erklärt den Unterschied zwischen den leichten und den restlichen Pfaden: die Standardabweichung und der Median der leichten Pfade sind in der „nach“-Gruppe sehr ähnlich, während für die anderen Pfade die beiden Werte wesentlich von einander abweichen.

Schließt man jedoch die Pfadabbrüche aus der Analyse aus (Tab. 20), so sieht man, dass die Mittelwerte der Pfade mit mittlerer und schwerer Komplexität in beiden Gruppen sehr ähnlich sind. Hieraus kann man schließen, dass insbesondere die Verlängerung der Verweildauer für schwere Pfade (Tab. 19) auf die Pfadabbrüche zurückzuführen sind, d.h. bei regelrechtem Ablauf der Pfade (Tab. 20) würden die Pfade zumindest zu einer gleich bleibenden Verweildauer führen.

Tab. 20: Mittelwert der Verweildauer ohne Pfadabbrüche unterteilt in Komplexitäten und „vor“ und „nach“

vor_nach	Komplexitäten	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	leicht	20,41	20,274	10,00	49
	mittel	13,65	9,585	12,00	40
	schwer	12,16	7,703	10,00	31
	Insgesamt	16,03	14,985	11,00	120
nach	leicht	11,28	9,859	8,00	43
	mittel	13,54	5,719	11,50	28
	schwer	12,71	5,635	12,00	14
	Insgesamt	12,26	8,068	10,00	85

Wie man dem Boxplot der Abbildung 37 entnehmen kann, so wurde die Verweildauer der Pfade mit leichter Komplexität in der „nach“-Gruppe trotz vieler Ausreißer deutlich verringert. Die Pfade mit mittlerer und schwerer Komplexität hingegen weisen eine Verlängerung der Verweildauer auf. Bei den acht Ausreißern wurde bei den Patienten 165 und 225 ein Pfadabbruch festgestellt. Beide wurden von einer anderen Station entlassen, d.h. eine Komplikation trat auf.

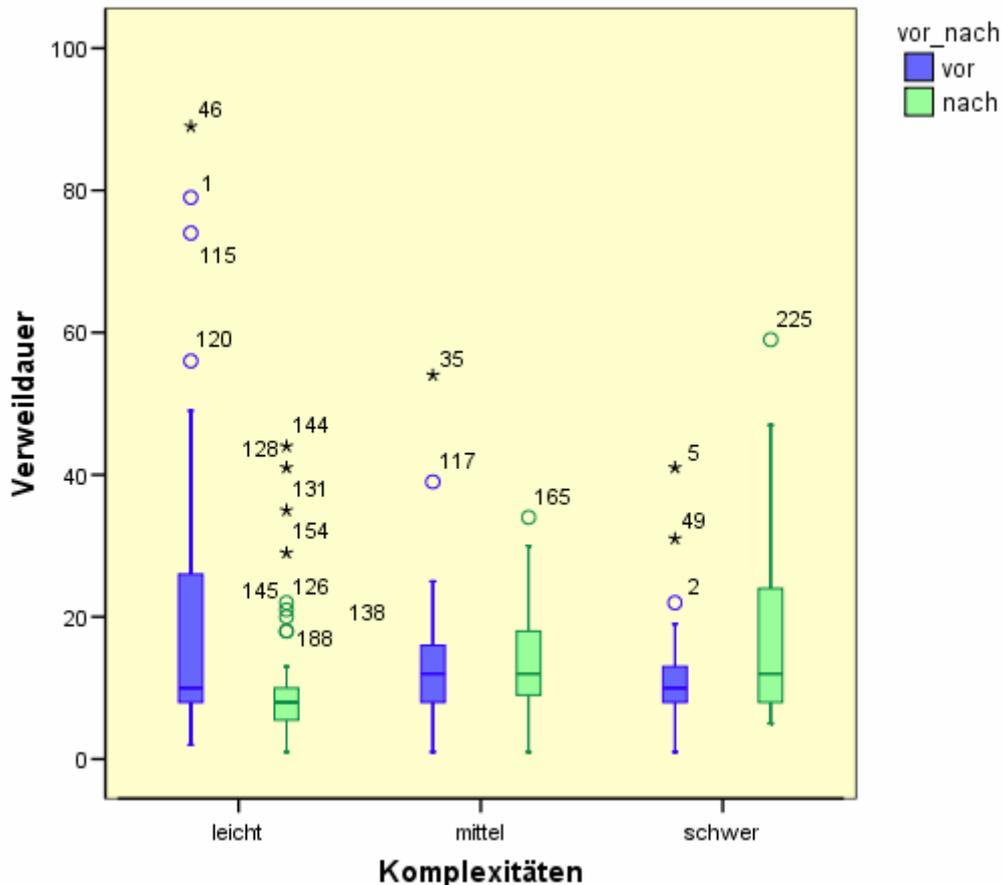


Abb. 37: Boxplot für Verweildauer unterteilt in Komplexitäten

Ein Vergleich der Verweildauer nach Komplexität zeigt, dass eine Minderung der Verweildauer nach Einführung der klinischen Pfade bei Erkrankungen mit leichter Komplexität vorliegt ($p=0,001$). Im Gegensatz dazu wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Erkrankungen mit der Komplexität „mittel“ ($p=0,551$) und „schwer“ ($p=0,363$) festgestellt. Schließt man die Pfadabbrüche (Tab. 20) aus der Analyse aus, so ergibt der Test für „leicht“ $p=0,007$, „mittel“ $p=0,604$ und „schwer“ $p=0,382$.

Die Berechnung der Verweildauer für die einzelnen Pfade (Abb. 38) zeigt, dass vor allem leichte Pfade und der mittelschwere Pfad „BAA“ von der Einführung der klinischen Pfade profitierten, da ein deutlicher Rückgang der Verweildauer um ca. 30% - 60% zu erkennen

ist. Der mittelschwere Pfad „Colon-Ca“ und die beiden schweren Pfade zeigen eine Zunahme in der Verweildauer nach Einführung der klinischen Pfade.

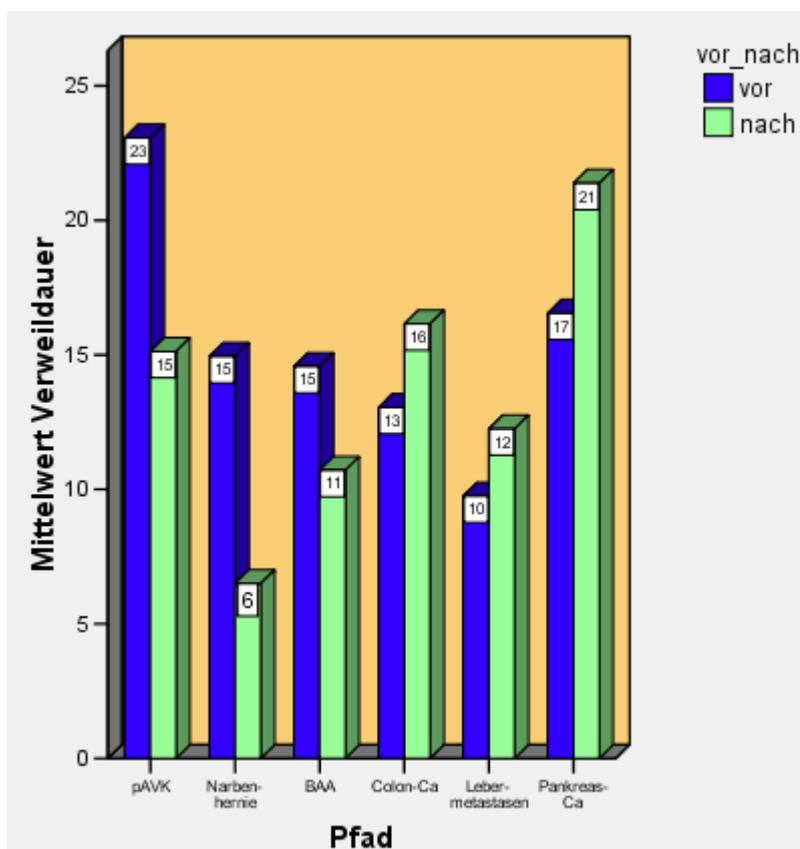


Abb. 38: Mittelwert der Verweildauer unterteilt in Pfaden

Tabelle 21 gibt eine zusätzliche Übersicht über die Mittelwerte der Verweildauer in den verschiedenen Pfaden wieder. Bei den Patienten mit Narbenhernien wurde die Verweildauer in der „nach“-Gruppe um 57,5% reduziert, bei pAVK um 34,4% und bei BAA um 26,5%. Neben der verkürzten Verweildauer dieser Pfade lässt sich in allen drei Pfaden eine Abnahme der Standardabweichung ableiten, vor allem beim Pfad „Narbenhernie“: hier ist die Standardabweichung von 19,7 auf nur noch ca. 3,9 Tage gesunken ($p=0,023$). Bei dem Pfad „BAA“ ist die Patientenzahl in beiden Gruppen in etwa gleich, während die Patientenzahl von „pAVK“ in der „nach“-Gruppe geringer ist. Bei den restlichen drei Pfaden steigt mit der Einführung der klinischen Pfade die Verweildauer im Durchschnitt an. Dieses lässt sich insbesondere anhand des Pfades „Colon-Ca“ nachvollziehen: bei leicht gesteigener Patientenzahl ist auch der Mittelwert für die Verweildauer gestiegen. Das kann daran liegen, dass die Einhaltung komplexer Pfade schwierig ist. Allerdings ist die Gesamtanzahl der Patienten für schwere Pfade kleiner als diejenigen der anderen Pfade. Außer bei den schweren Pfaden nimmt die

Standardabweichung ab, d.h. die Einführung der klinischen Pfade führt zu einer Standardisierung.

Tab. 21: Mittlere Verweildauer in Abhängigkeit der Pfade unterteilt in „vor“ und „nach“

Pfad	vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
pAVK	vor	23,06	20,278	16,00	33
	nach	15,13	11,257	9,50	24
	Insgesamt	19,72	17,396	12,00	57
Narbenhernie	vor	14,94	19,767	8,00	16
	nach	6,50	3,943	6,50	32
	Insgesamt	9,31	12,293	7,00	48
Colon-Ca	vor	13,04	7,647	12,00	24
	nach	16,15	6,614	15,00	27
	Insgesamt	14,69	7,218	13,00	51
BAA	vor	14,56	12,154	12,50	16
	nach	10,71	7,209	7,00	17
	Insgesamt	12,58	9,953	10,00	33
Lebermetastasen	vor	9,75	5,757	9,50	20
	nach	12,25	10,338	8,00	16
	Insgesamt	10,86	8,086	8,00	36
Pankreas-Ca	vor	16,55	9,070	13,00	11
	nach	21,38	14,692	15,00	16
	Insgesamt	19,41	12,729	15,00	27

4.2.2. Anzahl der Antibiotika (AB) und Dauer der AB-Gabe

Als weiterer Kostenfaktor werden die Anzahl und die Dauer der verabreichten AB angesehen. In der „vor“-Gruppe wurden 51,7% und in der „nach“-Gruppe 36,4% der Patienten mindestens ein Antibiotikum verabreicht (Tab. 22). Dabei lag der Prozentsatz für diejenigen Patienten mit einem einzigen Antibiotikum am höchsten.

Tab. 22: Anzahl der verabreichten Antibiotika

vor_nach	Gültig	Häufigkeit	Prozent
vor	0	58	48,3
	1	40	33,3
	2	7	5,8
	>=3	15	12,5
	Gesamt	120	100,0
nach	0	84	63,6
	1	31	23,5
	2	12	9,1
	>=3	5	3,8
	Gesamt	132	100,0

Es muss darauf hingewiesen werden, dass hier nur die AB-Gabe gezählt wurde, die postoperativ dem Patienten verabreicht wurde. Die prä-operative AB-Gabe, die jedem Patienten als Prophylaxe zugeordnet war, wurde in der Studienbank zwar aufgelistet, jedoch bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Auch die Mittelwerte der Tabelle 23 lassen erkennen, dass in der „vor“-Gruppe im Durchschnitt mehr Antibiotika verordnet wurden als in der „nach“-Gruppe.

Tab. 23: Mittelwert der verabreichten Anzahl der Antibiotika

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	,83	1,010	1,00	120
nach	,53	,814	,00	132
Insgesamt	,67	,923	,00	252

Der Mann-Whitney-U-Test ergab einen p-Wert von 0,013 und zeigt damit, dass mit der Einführung der klinischen Pfade die Anzahl der AB-Gabe signifikant verringert werden konnte.

Auch die Dauer der Antibiotikagabe ist von großem Interesse und soll daher auch bei der Analyse der Kostenreduktion berücksichtigt werden. Die Dauer der AB-Gabe wurde zunächst aufsummiert. Dabei wurden gleiche AB-Sorten mit verschiedener Dosierung als eine Sorte betrachtet und die verordneten Tage von möglicherweise auch mehreren gleichzeitig gegebenen AB aufsummiert, d.h. Patienten, die z.B. nur 3 Tage stationär waren, denen man aber 3 AB verschrieb, die der Patient die ganzen 3 Tage genommen hatte, wurden als 3 AB für 9 Tage betrachtet. Dieses Schema musste so geführt werden, da bei der Analyse nicht mehr nachvollzogen werden konnte, über welchen Zeitraum wie viele Antibiotika gegeben wurden.

Tabelle 24 zeigt, dass AB in der „nach“-Gruppe im Mittel über einen kürzeren Zeitraum gegeben wurden und zwar nur die Hälfte der Tage.

Tab. 24: Mittelwert der AB-Gabe in Tagen

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	6,11	12,489	1,00	120
nach	3,33	6,818	,00	132
Insgesamt	4,65	10,007	,00	252

Mit $p=0,027$ konnte ein signifikanter Unterschied zwischen der „vor“- und „nach“-Gruppe festgestellt werden.

Somit konnte nachgewiesen werden, dass sowohl die Anzahl der AB, als auch die Tage der AB-Gabe durch die Einführung der klinischen Pfade reduziert werden konnte.

4.2.3. Überblick diagnostischer Maßnahmen

Die Tabelle 25 gibt einen Überblick über die angeforderte Diagnostik in den einzelnen Pfaden. Sie zeigt, dass Konsile vor allem in den Pfaden „pAVK“ und „Pankreas-Ca“ angefordert wurden. BGV wurden insbesondere für den Pfad „BAA“ benötigt. Betrachtet man nun die Anzahl der Laboruntersuchungen, so spiegelt sie sich zum Teil in der Komplexität der Pfade wieder: leichte Pfade wie „Narbenhernie“ wiesen im Durchschnitt die geringste Anzahl an Untersuchungen auf, während schwere Pfade wie „Pankreas-Ca“ im Durchschnitt bis zu 47 Laboruntersuchungen erforderlich machten.

Tab. 25: Häufigkeiten der Konsile, BGV und Laboruntersuchungen unterteilt in Pfade

Bericht

Pfad		Konsile_ gesamt	BGV_ gesamt	Labor_ gesamt
pAVK	Mittelwert	1,98	,79	27,82
	Standardabweichung	1,598	,796	27,265
	Median	2,00	1,00	18,00
	Minimum	0	0	0
	Maximum	9	3	166
	N	57	57	57
Narbenhernie	Mittelwert	1,56	,21	14,08
	Standardabweichung	1,050	,410	13,059
	Median	2,00	,00	11,00
	Minimum	0	0	0
	Maximum	4	1	79
	N	48	48	48
Colon-Ca	Mittelwert	1,67	,71	30,65
	Standardabweichung	1,608	1,006	18,413
	Median	2,00	,00	27,00
	Minimum	0	0	0
	Maximum	7	4	92
	N	51	51	51
BAA	Mittelwert	1,67	1,18	24,42
	Standardabweichung	1,291	1,103	19,634
	Median	2,00	1,00	19,00
	Minimum	0	0	0
	Maximum	5	5	92
	N	33	33	33
Lebermetastasen	Mittelwert	,81	,47	33,31
	Standardabweichung	,980	1,158	38,031
	Median	,00	,00	22,50
	Minimum	0	0	7
	Maximum	3	5	199
	N	36	36	36
Pankreas-Ca	Mittelwert	1,89	,81	47,22
	Standardabweichung	1,649	1,039	38,993
	Median	2,00	1,00	32,00
	Minimum	0	0	12
	Maximum	6	4	177
	N	27	27	27
Insgesamt	Mittelwert	1,62	,67	28,19
	Standardabweichung	1,433	,957	27,524
	Median	2,00	,00	20,00
	Minimum	0	0	0
	Maximum	9	5	199
	N	252	252	252

4.2.4. Konsile

Tab. 26: Anzahl der Konsile „vor“ und „nach“

		Konsile_gesamt					Gesamt
		0	1	2	3	>=4	
vor_	vor	19	22	54	15	10	120
nach	nach	52	17	40	15	8	132
Gesamt		71	39	94	30	18	252

Tabelle 26 zeigt deutlich, dass in der „nach“-Gruppe die Anzahl der durchgeführten Konsile reduziert werden konnte. Dabei lag der Schwerpunkt aller Konsile auf der Kardiologie und Hämostaseologie. Kardiologische Konsile wurden in der „vor“-Gruppe maximal sechs Mal und in der „nach“-Gruppe maximal drei Mal bei einem Patienten durchgeführt. Zusammengefasst wurden in der „vor“-Gruppe 219 Konsile aller Arten bei 120 Patienten durchgeführt, während in der „nach“-Gruppe nur 172 Konsile angefordert werden mussten. Das bedeutet eine Verteilung von ca. 1,8 Konsile pro Patienten für die „vor“- und 1,3 Konsile für die „nach“-Gruppe. Die Konsile für die Kardiologie und Hämostaseologie in der „nach“-Gruppe konnten im Durchschnitt reduziert werden, während die Konsile in Gastrologie und HNO sich kaum unterschieden.

Der Chi-Quadrat-Test ergab eine Signifikanz von $p=0,001$. Es konnte gezeigt werden, dass durch die Einführung der klinischen Pfade signifikant weniger Konsile veranlasst und somit „verlorene“ Diagnostik vermieden wurde.

Nach Ausschluss der Pfadabbrüche war der Test mit $p=0,023$ immer noch signifikant (Tab. 27).

Tab. 27: Anzahl der Konsile ohne Pfadabbrüche „vor“ und „nach“

		Konsile_gesamt					Gesamt
		0	1	2	3	>=4	
vor_	vor	19	22	54	15	10	120
nach	nach	28	7	30	13	7	85
Gesamt		47	29	84	28	17	205

4.2.5. Bildgebende Verfahren (BGV)

Tabelle 28 zeigt ähnliche Ergebnisse wie Tabelle 26: auch hier erkennt man, dass in der „nach“-Gruppe weniger BGV in Anspruch genommen wurden.

Tab. 28: Anzahl der BGV „vor“ und „nach“

		BGV_gesamt				Gesamt
		0	1	2	>=3	
vor_	vor	67	34	10	9	120
nach	nach	73	42	12	5	132
Gesamt		140	76	22	14	252

Trennt man die einzelnen BGV auf, so wird ersichtlich, dass insbesondere „CT“ und „Sono“ (Sonographie) veranlasst worden sind. In beiden Gruppen fallen jedoch die sonographischen Untersuchungen besonders ins Gewicht. Bei der Datensammlung wurden auch Doppler-Untersuchungen mit in die Sonographie aufgenommen, da insbesondere bei pAVK-Patienten diese Untersuchungen gekoppelt wurden. Insgesamt wurden in der „vor“-Gruppe 85 BGV und in der „nach“-Gruppe 84 BGV veranlasst. Es entfallen ca. 0,71 BGV auf einen Patienten in der „vor“-Gruppe und ca. 0,63 BGV auf einen Patienten in der „nach“-Gruppe.

Mit $p=0,603$ war der Chi-Quadrat-Test für Tabelle 28 nicht signifikant.

Das Testergebnis war auch nach Ausschluss der Pfadabbrüche nicht signifikant mit $p=0,378$.

4.2.6. Laboruntersuchungen

Ausgehend von meiner Hypothese, dass die Einführung klinischer Pfade eine Ersparnis der Kosten bewirkt, erwarte ich auch in der Auswertung, dass die Anzahl der Laboruntersuchungen in der „nach“-Gruppe in allen Pfaden sinkt.

Die Mittelwerte der beiden Gruppen für die Laboruntersuchungen weichen nur minimal von einander ab (Tab. 29). Der Test war mit $p=0,227$ nicht signifikant. Bei größerer Streuung ist der Median aber für die „nach“-Gruppe gesunken.

Tab. 29: Mittelwerte der Gesamtanzahl der Laboruntersuchungen „vor“ und „nach“

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	Minimum	Maximum	N
vor	27,93	23,695	21,50	0	166	120
nach	28,44	30,681	18,00	0	199	132
Insgesamt	28,19	27,524	20,00	0	199	252

Trennt man nun die Laboruntersuchungen auf (Tab. 30), so kann man feststellen, dass Mittelwert und Median für die Vergleichsgruppen nur geringfügig voneinander abweichen. Anhand des Medians sieht man, dass die Anzahl für „kleines Blutbild“ und „Gerinnung“ in der „nach“-Gruppe sinkt, während die Anzahl für „Notwerte“ konstant blieb und für „restliche Chemie“ sogar anstieg (Tab. 30).

Tab. 30: Art der Laboruntersuchungen „vor“ und „nach“

vor_nach		Labor_kl. Blutbild	Labor_ Gerinnung	Labor_ Notwerte	Labor_ restliche_ Chemie
vor	Mittelwert	9,48	6,29	8,18	3,98
	Standardabweichung	8,351	6,514	7,525	4,339
	Median	8,00	4,50	6,00	2,00
nach	Mittelwert	8,92	6,60	7,73	4,97
	Standardabweichung	8,693	8,578	7,336	7,197
	Median	7,00	4,00	6,00	3,00
Insgesamt	Mittelwert	9,19	6,45	7,94	4,50
	Standardabweichung	8,520	7,655	7,415	6,022
	Median	7,00	4,00	6,00	2,00

Für keine Untersuchungsart wurde eine statistische Signifikanz festgestellt: „kleines Blutbild“ ($p=0,166$), „Gerinnung“ ($p=0,656$), „Notwerte“ ($p=0,387$) und „restliche Chemie“ ($p=0,972$). Es wird angenommen, dass die Klinik für Allgemeinchirurgie bereits vor der Einführung der klinischen Pfade nur notwendige Laboruntersuchungen angefordert hat, sodass kaum verlorene Diagnostik entstanden ist.

Diese Ergebnisse wurden auch bei Ausschluss der Pfadabbrüche (Tab. 31) in der „nach“-Gruppe nicht beeinflusst: „kleines Blutbild“ ($p=0,085$), „Gerinnung“ ($p=0,265$), „Notwerte“ ($p=0,228$) und „restliche Chemie“ ($p=0,456$) und $p=0,096$ für die Gesamtanzahl der Laboruntersuchungen.

Vergleicht man aber die Werte der „nach“-Gruppe aus der Tabelle 30 mit denen der Tabelle 31, so erkennt man, dass diese bei regelrechtem Ablauf, d.h. ohne Pfadabbrüche, durch die Einführung der klinischen Pfade stärker reduziert werden konnten.

Tab. 31: Art der Laboruntersuchungen ohne Pfadabbrüche „vor“ und „nach“

vor_nach		Labor_kl. Blutbild	Labor_ Gerinnung	Labor_ Notwerte	Labor_ restliche_ Chemie
vor	Mittelwert	9,48	6,29	8,18	3,98
	Standardabweichung	8,351	6,514	7,525	4,339
	Median	8,00	4,50	6,00	2,00
	N	120	120	120	120
nach	Mittelwert	7,53	5,24	6,59	3,58
	Standardabweichung	4,891	4,905	4,368	3,986
	Median	7,00	4,00	5,00	2,00
	N	85	85	85	85
Insgesamt	Mittelwert	8,67	5,85	7,52	3,81
	Standardabweichung	7,173	5,910	6,443	4,191
	Median	7,00	4,00	6,00	2,00
	N	205	205	205	205

4.2.7. Ergebnis der Kosteneffizienz

Zusammenfassend kann man sagen, dass mit Hilfe der klinischen Pfade eine signifikante Einsparung der Anzahl der Konsile und der Anzahl und Dauer der AB-Gabe erzielt wurde. Eine signifikante Reduzierung der Verweildauer konnte nicht nachgewiesen werden, wobei eine Tendenz zur Reduktion insbesondere bei den leichten Pfaden zu erkennen war, wohingegen die anderen Komplexitäten bzw. klinischen Pfade keinen nennenswerten Beitrag zur Senkung der Verweildauer leisteten. Dabei beeinflusste der Pfad „Narbenhernie“ am stärksten die Verweildauer. Das Testergebnis änderte sich auch nicht nach Ausschluss der Pfadabbrüche. Die Anzahl der BGV und Laboruntersuchungen wurden durch die klinischen Pfade nicht in dem Maße beeinflusst wie die Konsile, auch dann nicht, wenn die abgebrochenen Pfade von der Analyse ausgeschlossen wurden. Die Tendenz zur Reduzierung der diagnostischen Verfahren ist allerdings vorhanden.

4.3. Zeitersparnis

In diesem Kapitel wird die Verweildauer in „Tage vor OP“ und „Tage nach OP“ unterteilt, um zu überprüfen, welche der beiden oben genannten Merkmale sich stärker auf die gesamte Verweildauer auswirkt. Stellvertretend für eine Zeitersparnis bei stationären Aufgaben wird das Merkmal „Freigabe Arztbrief“ untersucht. Dabei werden die Tage gezählt, die von der Entlassung des Patienten bis zur Freigabe des Arztbriefes im KAS verstreichen.

4.3.1. Tage vor OP-Beginn, Tage nach OP bis zur Entlassung

Im nachfolgenden Abschnitt wird die Verweildauer in „Tage vor OP“ und „Tage nach OP“ unterteilt und analysiert, wie diese Merkmale auf die Reduzierung der gesamten Verweildauer in der „nach“-Gruppe wirken.

Vergleicht man die Werte der Tabelle 32 miteinander, so stellt man fest, dass die „nach“-Gruppe im Mittel ca. 1 Tag weniger bis zur Operation warten musste ($p=0,812$). Idealerweise sollten die Patienten genau am Vorabend der Operation stationär aufgenommen werden. Verzögert sich der OP-Termin, weil diagnostische Maßnahmen noch eingeleitet werden müssen oder weil dem Patienten noch eine Zweitbehandlung zgedacht werden muss bevor die Operation in Angriff genommen werden kann, so bedeutet dies Mehrausgaben, die durch bessere Organisation hätten eingespart werden können. Mit im Durchschnitt 2 Tagen vor OP-Beginn liegt die „nach“-Gruppe deutlich besser als die „vor“-Gruppe.

Tab. 32: Mittelwerte für „Tage vor OP“ und „Tage nach OP“

vor_nach		Tage_vor_ OP	Tage_nach_ OP
vor	Mittelwert	3,06	13,15
	Standardabweichung	5,642	12,709
	Median	1,00	9,00
	N	120	120
nach	Mittelwert	2,06	10,92
	Standardabweichung	3,113	9,272
	Median	1,00	8,00
	N	132	132
Insgesamt	Mittelwert	2,54	11,98
	Standardabweichung	4,517	11,076
	Median	1,00	8,00
	N	252	252

Für die Tage nach der Operation stellt sich eine Reduzierung von ca. 3 Tagen in der „nach“-Gruppe ein, wobei hier die Standardabweichung viel größer ausfällt als für die „Tage vor OP“. Der Unterschied ist aber nicht signifikant ($p=0,11$). Teilt man nach Komplexität auf, so ergab der Test für die leichten Pfade eine Signifikanz von $p=0,002$. Mit $p=0,644$ und $p=0,491$ konnte keine Signifikanz für die Komplexitäten „mittel“ und „schwer“ nachgewiesen werden. Demnach beeinflussen die leichten Pfade das Merkmal „Tage nach OP“ am stärksten.

Werden die Pfadabbrüche aus der Analyse genommen (Tab. 33), so ändern sich die Ergebnisse nicht ($p=0,921$ für Tage vor bzw. $p=0,223$ für Tage nach OP).

Tab. 33: Mittelwerte für „Tage vor OP“ und „Tage nach OP“ ohne Pfadabbrüche

vor_nach		Tage_ vor_OP	Tage_ nach_OP
vor	Mittelwert	3,06	13,15
	Standardabweichung	5,642	12,709
	Median	1,00	9,00
	N	120	120
nach	Mittelwert	2,08	10,16
	Standardabweichung	2,904	7,145
	Median	1,00	8,00
	N	85	85
Insgesamt	Mittelwert	2,65	11,91
	Standardabweichung	4,720	10,835
	Median	1,00	9,00
	N	205	205

4.3.2. Freigabe des Arztbriefes

Ein weiterer Indikator für die Zeiteinsparung ist die Dauer von der Entlassung des Patienten bis zur Freigabe des Arztbriefes. In der Studiendatenbank wurde das Datum der Freigabe festgehalten. Aus Tabelle 34 lässt sich erschließen, dass mit der Einführung der klinischen Pfade der organisatorische Ablauf bis zur Freigabe des Arztbriefes straffer gestaltet ist, denn wie man erkennen kann, „spart“ die „nach“-Gruppe im Durchschnitt ca. 3 Tage.

Tab. 34: Mittelwert der Dauer bis zur Freigabe des Arztbriefes in Tagen

vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
vor	13,43	14,781	9,00	116
nach	10,32	7,960	8,00	117
Insgesamt	11,87	11,933	8,00	233

Der Mann-Whitney-U-Test zeigt allerdings keinen signifikanten Unterschied ($p=0,468$) zwischen den beiden Gruppen. Abbildung 39 zeigt für die „vor“-Gruppe viele Ausreißer, die die große Standardabweichung erklären und gleichzeitig den Mittelwert anheben.

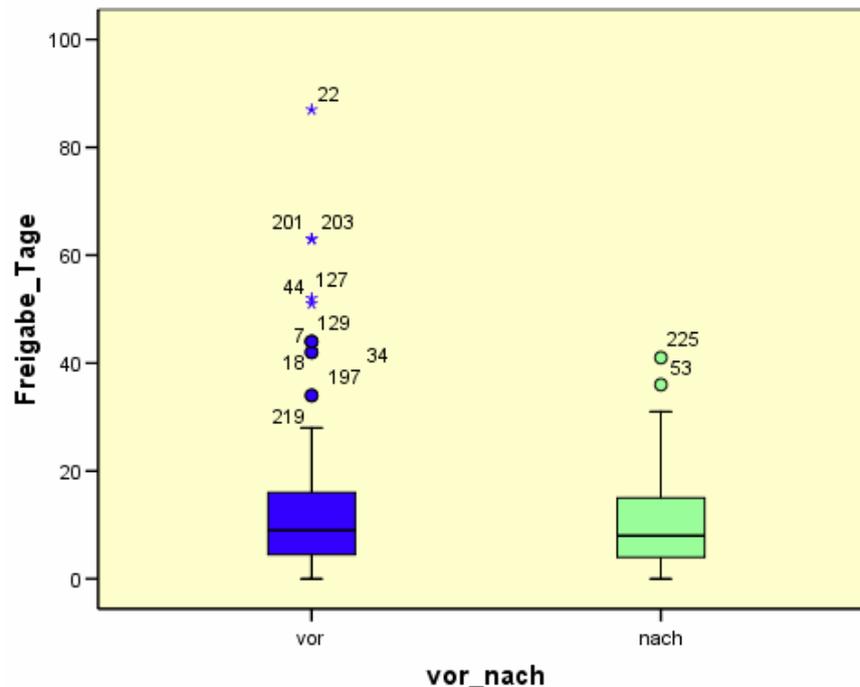


Abb. 39: Boxplot für „Freigabe Arztbrief“

Tabelle 35 gibt die Aufteilung nach Stationen wieder. Auf den ersten Blick fällt auf, dass knapp ein Drittel aller Patienten in beiden Phasen auf der CA-02 stationär waren, d.h. die Daten dieser Station wirkten sich stark auf die Gesamtanalyse aus (Tab. 34). Mit Ausnahme der Stationen CA-06 und CA-10 haben alle anderen Stationen eine positive Bilanz hinsichtlich dieses Merkmals. Die Station CA-04 verzeichnete die höchste Reduktion von ca. 13 Tagen.

Tab. 35: Mittlere Dauer bis zur Freigabe des Arztbriefes in Tagen nach Stationen

Station	vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
CA-02	vor	14,00	16,906	8,00	45
	nach	10,81	7,953	9,00	36
	Insgesamt	12,58	13,690	9,00	81
CA-04	vor	18,69	18,253	13,00	26
	nach	5,50	5,170	4,00	14
	Insgesamt	14,08	16,220	8,00	40
CA-06	vor	8,56	11,897	2,00	9
	nach	14,63	7,675	15,00	19
	Insgesamt	12,68	9,464	13,00	28
CA-07	vor	9,05	6,586	8,00	22
	nach	7,50	6,068	6,00	26
	Insgesamt	8,21	6,291	6,00	48
CA-10	vor	11,86	7,705	10,00	14
	nach	12,23	9,345	9,50	22
	Insgesamt	12,08	8,630	9,50	36

Das Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests zeigte einen signifikanten Unterschied für die Stationen CA-04 mit $p=0,002$ und CA-06 mit $p=0,028$, wobei die Bearbeitungsdauer auf der Station CA-04 verkürzt und auf CA-06 verlängert wurde. Hierbei muss hervorgehoben werden, dass die Anzahl der auf der CA-06 aufgenommenen Patienten vor allem in der „vor“-Gruppe gering war, sodass der Mittelwert eventuell für diese Gruppe nicht repräsentativ war. Auf allen anderen Stationen konnte keine signifikante Änderung beobachtet werden.

Im Anschluss wurde die Abhängigkeit der Dauer bis zur Freigabe des Arztbriefes bei den verschiedenen Pfaden geprüft (Tab. 36). Die Mittelwerte aller Pfade weisen auf einen deutlichen Rückgang der Bearbeitungszeit hin. Die Pfade „Narbenhernie“ und „Pankreas-Ca“ belegen dabei die beiden ersten Ränge. Die Unterschiede waren aber nicht signifikant.

Tab. 36: Mittlere Dauer bis zur Freigabe des Arztbriefes unterteilt in Pfade

Pfad	vor_nach	Mittelwert	Standardabweichung	Median	N
pAVK	vor	15,03	18,124	8,50	32
	nach	13,62	8,738	13,00	21
	Insgesamt	14,47	15,023	11,00	53
Narbenhernie	vor	13,53	14,277	8,00	15
	nach	8,46	7,100	6,00	28
	Insgesamt	10,23	10,311	7,00	43
Colon-Ca	vor	11,17	13,027	7,00	23
	nach	9,92	7,478	7,00	26
	Insgesamt	10,51	10,358	7,00	49
BAA	vor	9,27	7,126	8,00	15
	nach	6,64	4,217	7,00	14
	Insgesamt	8,00	5,952	8,00	29
Lebermetastasen	vor	15,45	18,147	10,00	20
	nach	13,29	10,513	10,50	14
	Insgesamt	14,56	15,307	10,50	34
Pankreas-Ca	vor	15,36	8,981	14,00	11
	nach	10,57	7,613	8,50	14
	Insgesamt	12,68	8,420	11,00	25

4.3.3. Ergebnis der Zeitersparnis

Die Verweildauer vor und nach dem OP-Termin ergab zwar in beiden Fällen, auch ohne Pfadabbrüche, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen, aber speziell die Tage nach der Operation üben einen größeren Einfluss auf die Verweildauer aus. Bei der Untersuchung nach Komplexitäten konnte gezeigt werden, dass bei den leichten Erkrankungen die Zeit nach der Operation besonders stark variierte und dass diese die Verweildauer stärker beeinflussten als die anderen Erkrankungen.

Die Analyse der Dauer bis zur Freigabe der Arztbriefe ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Vergleichsgruppen, auch dann nicht, wenn man nach Pfaden aufteilt. Unterteilt man allerdings nach Aufnahmestationen, so lässt sich bei der Station CA-04 eine Einsparung der Bearbeitungszeit feststellen, während auf der CA-06 die Bearbeitungsdauer bis zur Freigabe des Arztbriefes mit der Einführung der klinischen Pfade zugenommen hat.

4.4. Qualität der Leistung

Die Qualität der Leistung spiegelt sich unter anderem in der Quote der Wiederaufnahmen und der post-operativen Komplikationen wider.

4.4.1. Wiederaufnahmen

Nur Patienten, die innerhalb von 30 Tagen nach ihrer Entlassung aufgrund der gleichen Erkrankung aufgenommen wurden, wurden als Wiederaufnahmen betrachtet.

In der Studiendatenbank wurde das Datum der Wiederaufnahme eingetragen, d.h. falls ein Datum eingetragen war, lag eine Wiederaufnahme vor. Die Prozentangaben der Tabelle 40 zeigen eine Verringerung der Wiederaufnahmen von 13,3% auf 12,1% in der „nach“-Gruppe. Der Chi-Quadrat-Test war nicht signifikant mit $p=0,773$.

Tab. 37: Anzahl der Wiederaufnahmen unterteilt in „vor“ und „nach“

		WAja_nein		Gesamt
		nein	ja	
vor_	vor	104	16	120
nach	nach	116	16	132
Gesamt		220	32	252

In Abbildung 40 werden die Wiederaufnahmen nach Komplexitäten aufgeteilt. Man erkennt einen leichten Anstieg an Wiederaufnahmen in der „nach“-Gruppe für mittelschwere und schwere Erkrankungen. Ferner fällt auf, dass auf die Erkrankungen mit leichter Komplexität die höchste Anzahl an Wiederaufnahmen fiel. Sowohl für „pAVK“ als auch für „Narbenhernien“ wurden jeweils acht Wiederaufnahmen durchgeführt. Bei einem Patient war aufgrund eines Wundinfektes die Wiederaufnahme erforderlich und bei einem anderen wurde die OP verschoben. Bei vier Patienten mit Wiederaufnahmen konnten Komplikationen, ein Mal eine längere Verweildauer im Pfad „Narbenhernie“ und drei Mal eine Re-OP im Pfad „pAVK“ (ein Mal) und „Narbenhernien“ (zwei Mal), festgestellt werden.

Der Chi-Quadrat-Test nach Komplexitäten war nicht signifikant mit $p=0,404$ (leicht), $p=0,877$ (mittel), $p=0,668$ (schwer).

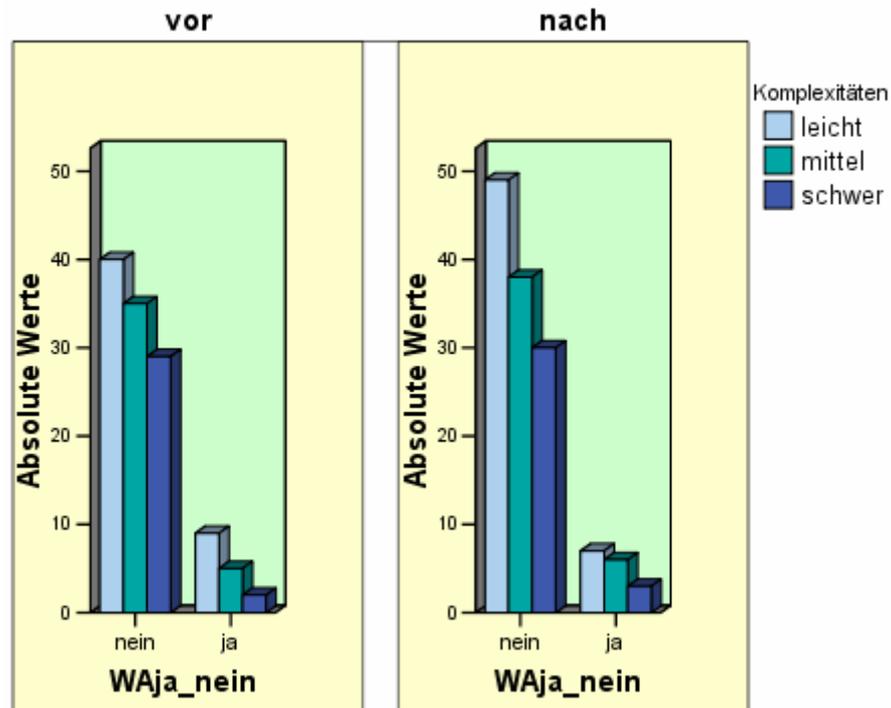


Abb. 40: Wiederaufnahmen unterteilt in Komplexitäten

4.4.2. Komplikationen nach OP

Komplikationen, die sich nach der OP eingestellt haben, wurden in mehrere Kategorien eingeteilt (Tab. 38). Durch die strikte Vorgabe der Arbeitsanweisungen durch die klinischen Pfade in der „nach“-Gruppe, erwartete ich, dass die Anzahl der Komplikationen der „nach“-Gruppe sich positiv beeinflussen ließ.

Es waren Mehrfach-Antworten möglich, d.h. ein Patient konnte gleichzeitig chirurgische und hämostaseologische Komplikationen aufweisen.

Die Kreuztabelle macht deutlich, dass speziell Komplikationen chirurgischer und hämostaseologischer Art auftraten. Dabei waren die hämostaseologischen Komplikationen in der „vor“-Gruppe und die chirurgischen Komplikationen in der „nach“-Gruppe häufiger.

Tab. 38: Art der Komplikationen

		vor_nach		Gesamt
		vor	nach	
Komplikation	chirurgisch	2	11	13
	hämostaseologisch	13	2	15
	kardial	1	0	1
	nekrose	1	0	1
	nephrologisch	2	0	2
	pulmonal	2	1	3
	sonstige	5	1	6
	Wundinfekt	3	0	3
	Sepsis	1	0	1
Gesamt		30	15	45

Tabelle 39 zeigt die Aufteilung der Anzahl der Gesamtkomplikationen in der „vor“- und „nach“-Gruppe. Dabei bedeutet beispielsweise „Komplikationen_gesamt = 4“, dass bei einem Patienten vier Komplikationen gleicher oder verschiedener Art aufgetreten sind. Der Chi-Quadrat-Test ist signifikant mit $p=0,005$.

Tab. 39: Anzahl der Komplikationen „vor“ und „nach“

		Komplikationen_gesamt		Gesamt
		0	≥ 1	
vor_	vor	94	26	120
nach	nach	120	12	132
Gesamt		214	38	252

Abbildung 41 zeigt die Anzahl der Komplikationen aufgeteilt nach Pfaden. Für die Gruppe ohne Komplikationen ist ein Anstieg der Anzahl in allen Pfaden mit Ausnahme des Pfades „pAVK“ in der „nach“-Gruppe festzuhalten, d.h. in diesen Gruppen ist eine deutliche Verbesserung der Qualität zu vermuten.

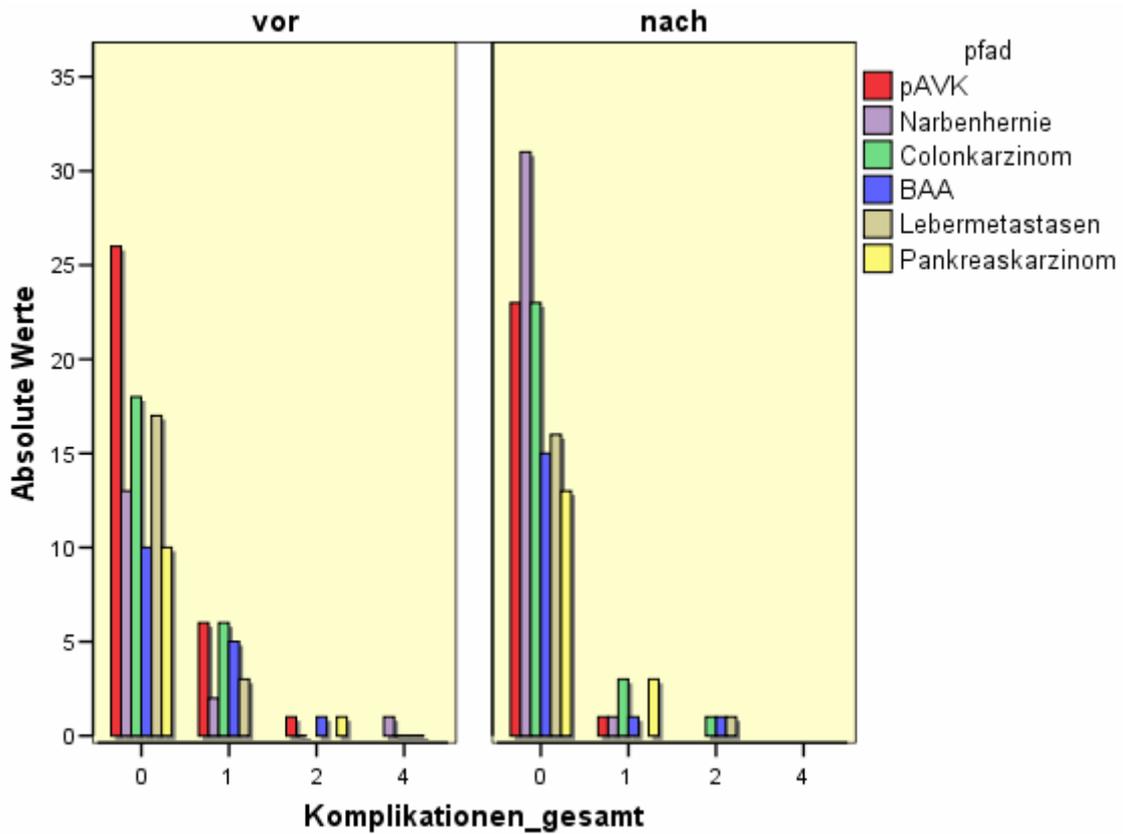


Abb. 41: Balkendiagramm für Anzahl der Komplikationen

Zu den aufgetretenen Komplikationen wurde in Tabelle 40 der OP-Bezug hergestellt. Mit dieser Bewertung lässt sich demnach rückwirkend die Qualität der Operationen gewichten.

Tab. 40: Komplikationen mit OP-Bezug

vor_nach			OP_Bezug		Gesamt
			nein	ja	
vor	Komplikation	chirurgisch	2	0	2
		hämostaseologisch	12	1	13
		kardial	1	0	1
		nekrose	0	1	1
		nephrologisch	2	0	2
		pulmonal	2	0	2
		sonstige	5	0	5
		Wundinfekt	1	2	3
		Sepsis	0	1	1
	Gesamt	25	5	30	
nach	Komplikation	chirurgisch	1	10	8
		hämostaseologisch	1	1	2
		pulmonal	1	0	1
		sonstige	1	0	1
	Gesamt	4	11	15	

Diese Zahlen verdeutlichen, dass zwar in der „vor“-Gruppe die Anzahl an Komplikationen höher ist, aber der OP-Bezug fällt in der „nach“-Gruppe stärker aus: 11 von 15 Komplikationen in der „nach“-Gruppe hatten einen OP-Bezug gegenüber 5 von 30 in der „vor“-Gruppe.

Im nächsten Schritt wurden die Intensitäten der Komplikationen untersucht (Tab. 41). Für die Intensität der Komplexitäten wurde folgendes Schema verwendet:

- ⊕ „gering“ = 1
- ⊕ „längere Aufenthaltsdauer“ = 2
- ⊕ „Re-OP“ = 3
- ⊕ „Tod“ = 4.

Hierbei fiel auf, dass:

- ⊕ die Mehrzahl der Komplikationen eine längere Verweildauer oder eine Re-OP nach sich zogen. Eine längere Verweildauer bedeutete eine Überschreitung der oberen Verweildauer nach dem DRG-System.
- ⊕ in der „vor“-Gruppe knapp 66,7% (20 von 30 Komplikationen) aller Patienten mit Komplikationen länger im Krankenhaus bleiben mussten und 20% (6 von 30 Komplikationen) der Komplikationen eine Re-OP erforderlich machten
- ⊕ in der „nach“-Gruppe ca. 40% (6 von 15 Komplikationen) der Komplikationen für eine längere Verweildauer und ca. 46,7% (7 von 15 Komplikationen) für eine Re-OP verantwortlich waren.

Tab. 41: Intensitäten der Komplikationen

			Intensität				Gesamt
			gering	längere Aufenthaltsdauer	Re-OP	Tod	
vor_	Komplikation	chirurgisch	1	1	0	0	2
		hämostasiologisch	1	9	2	1	13
		kardial	0	1	0	0	1
		nekrose	0	0	1	0	1
		nephrologisch	0	2	0	0	2
		pulmonal	0	1	0	1	2
		sonstige	0	3	2	0	5
		Wundinfekt	0	2	1	0	3
		Sepsis	0	1	0	0	1
		Gesamt		2	20	6	2
nach	Komplikation	chirurgisch	0	4	6	1	8
		hämostasiologisch	1	0	1	0	2
		pulmonal	0	1	0	0	1
		sonstige	0	1	0	0	1
		Gesamt		1	6	7	1

Die Auswertung ergab:

- ✦ für die „vor“-Gruppe: $\sum(\text{Anzahl der Komplikationen für „längere Aufenthaltsdauer und Re-OP“} \times \text{Wertigkeit}) / \sum(\text{Anzahl der Komplikationen} \times \text{Wertigkeit}) = [(20 \times 2) + (6 \times 3)] / 68 = 58 / 68 \text{ Punkte} \Rightarrow 85,5\%$
- ✦ für die „nach“-Gruppe: $[(6 \times 2) + (7 \times 3)] / 38 = 33 / 38 \text{ Punkte} \Rightarrow 86,8\%$

Die hohen Prozentanteile zeigen deutlich, dass die Ausprägungen 2 und 3 einen beträchtlichen Anteil an der Gesamtintensität ausmachen. Ferner zeigt sich, dass zwischen den beiden Gruppen ein geringer Unterschied von ca. 1,3% liegt, d.h. die in der „vor“-Gruppe zahlreich aufgetretenen Komplikationen fallen insgesamt weniger ins Gewicht, als die wenigen Komplikationen der „nach“-Gruppe mit dem Schwerpunkt der „Re-OPs“.

4.4.2.1. Einfluss der Antibiotika-Gabe auf das Auftreten von Komplikationen

Die Anzahl und Menge der verabreichten Antibiotika kann auch als Risikofaktor für das Auftreten von Komplikationen betrachtet werden, da die Resistenzentwicklung der gängigen Antibiotika gegenüber den wichtigsten Infektionserregern in den letzten Jahren drastisch zugenommen hat [Welte, 2004; Vogel et al., 1999], und abhängig vom Alter, Hydratationszustand, Grunderkrankung und Begleitmedikation als Risikofaktoren sich toxische Nebenwirkungen einstellen können [Fabrizii et al., 1999].

Tabelle 42 gibt wieder, dass mit steigender Anzahl an verabreichten Antibiotika bei den exponierten Patienten häufiger Komplikationen auftreten.

Tab. 42: Anzahl der Antibiotika mit Bezug auf „KomplikationJa_Nein“

vor_nach			KomplikationJa_Nein		Gesamt
			nein	ja	
vor	Antibiotika	0	49	9	58
		1	32	8	40
		2	6	1	7
		≥3	7	8	15
	Gesamt	94	26	120	
nach	Antibiotika	0	81	3	84
		1	28	3	31
		2	10	2	12
		≥3	1	4	5
	Gesamt	120	12	132	

Der Chi-Quadrat-Test ergab für die „vor“-Gruppe eine Signifikanz von $p=0,015$ und für die „nach“-Gruppe $p<0,001$. Somit besteht ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der verordneten Antibiotika und dem Auftreten von Komplikationen.

Tabelle 43 zeigt den Zusammenhang zwischen der Dauer der AB-Gabe in Wochen und dem Auftreten von Komplikationen. Man erkennt, dass mit zunehmender Dauer die Anzahl für Komplikationen angestiegen ist.

Tab. 43: AB-Gabe in Wochen mit Bezug auf KomplikationJa_Nein

vor_nach			KomplikationJa_Nein		Gesamt
			nein	ja	
vor	AB-Gabe	0	49	9	58
	in Wochen	1	31	6	37
		2	4	4	8
		>=3	10	7	17
	Gesamt		94	26	120
nach	AB-Gabe	0	81	3	84
	in Wochen	1	28	3	31
		2	5	2	7
		>=3	6	4	10
	Gesamt		120	12	132

Der Chi-Quadrat-Test war für die „vor“-Gruppe mit $p=0,023$ und für die „nach“-Gruppe mit $p<0,001$ signifikant.

4.4.2.2. Einfluss von Risikofaktoren auf das Auftreten von Komplikationen

Die Anzahl der Risikofaktoren wird auf einen Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen hin untersucht (Tab. 44).

Tab. 44: Anzahl der Risikofaktoren mit Bezug auf „KomplikationJa_Nein“

vor_nach			KomplikationJa_Nein		Gesamt
			nein	ja	
vor	Risikofaktoren	0	17	4	21
		1	34	7	41
		2	31	7	38
		>=3	12	8	20
	Gesamt		94	26	120
nach	Risikofaktoren	0	23	2	25
		1	46	4	50
		2	39	4	43
		>=3	12	2	14
	Gesamt		120	12	132

Weder für die „vor“-Gruppe ($p=0,188$) noch für die „nach“-Gruppe ($p=0,904$) ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Risikofaktoren und dem Auftreten von Komplikationen.

4.4.3. Ergebnis der Qualität der Leistung

Die Rate der Wiederaufnahmen unterscheidet sich in beiden Gruppen nicht signifikant, sodass angenommen werden kann, dass der Behandlungsstandard nach Einführung der klinischen Pfade dem Standard vorher entsprach. Demnach wird mit der Einführung der klinischen Pfade zumindest eine gleich bleibende Qualität gewährleistet.

Die Komplikationsrate war in der „nach“-Gruppe signifikant geringer als in der „vor“-Gruppe. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Anzahl derjenigen Komplikationen, die einen Bezug zur Operation hatten, deutlich höher war als in der „vor“-Gruppe und dass verglichen mit der Gesamtanzahl an aufgetretenen Komplikationen der Anteil an Komplikationen, die eine Re-OP nach sich zogen, ebenfalls erhöht war.

Die Antibiotikagabe erwies sich bei der Analyse der Komplikationen als Risikofaktor, da ein Zusammenhang zwischen steigender Anzahl und Dauer an Antibiotika mit dem Auftreten von Komplikationen hergestellt werden konnte. Im Gegensatz dazu konnte kein Zusammenhang zwischen der Anzahl an Risikofaktoren und dem Auftreten von Komplikationen festgestellt werden.

4.5. Einsatz der klinischen Pfade

4.5.1. Anzahl der selektiv zugeordneten Pfade

Zu den selektiv zugeordneten Pfaden gehören solche Patienten, die bereits vor ihrer stationären Aufnahme einem Pfad zugeordnet werden, d.h. der Pfad wird in der Ambulanz aktiviert und befindet sich somit bereits im aktiven Zustand, wenn der Patient auf der Station aufgenommen wird.

Tab. 45: Anzahl selektiv zugeordneter Pfade

vor_nach			Häufigkeit	Prozent
nach	Gültig	nein	98	74,2
		ja	34	25,8
		Gesamt	132	100,0

Anhand der Tabelle 45 erkennt man, dass nur ca. 26% aller Patienten der „nach“-Gruppe selektiv zugeordnet wurden.

Der Tabelle 46 kann man entnehmen, dass die Patienten des Pfades „pAVK“ die schlechteste Quote für die Zuordnung hatten, während wenigstens die Hälfte der Patienten des Pfades „Colon-Ca“ einem selektiven Pfad zugeordnet wurden. Der hohe Prozentanteil an nicht zugeordneten Pfaden lässt vermuten, dass der Umgang mit den neuen Pfaden zumindest in der ersten Zeit einige Schwierigkeiten mit sich brachte.

Tab. 46: Anzahl selektiv zugeordneter Pfade unterteilt in Pfaden

Pfad			Häufigkeit	Prozent
pAVK	Gültig	nein	23	95,8
		ja	1	4,2
		Gesamt	24	100,0
Narbenhernie	Gültig	nein	24	75,0
		ja	8	25,0
		Gesamt	32	100,0
Colon-Ca	Gültig	nein	14	51,9
		ja	13	48,1
		Gesamt	27	100,0
BAA	Gültig	nein	15	88,2
		ja	2	11,8
		Gesamt	17	100,0
Lebermetastasen	Gültig	nein	11	68,8
		ja	5	31,3
		Gesamt	16	100,0
Pankreas-Ca	Gültig	nein	11	68,8
		ja	5	31,3
		Gesamt	16	100,0

4.5.2. Anzahl der nachträglich zugeordneten Pfade

Von den 98 nicht selektiv zugeordneten Patienten wurden, wie man der Tabelle 47 entnehmen kann, 57 Patienten nachträglich ihrem Pfad zugeordnet. Somit verbleiben aber immer noch 41 von 132 Patienten, die nicht einem Pfad zugeordnet wurden.

Tab. 47: Anzahl nachträglich zugeordneter Pfade

vor_nach			Häufigkeit	Prozent
nach	Gültig	nein	75	56,8
		ja	57	43,2
		Gesamt	132	100,0

Teilt man die Patienten in ihre Pfade auf, so lässt sich erkennen, dass insbesondere für den Pfad „BAA“ 14 von 17 Patienten ihren Pfaden nachträglich zugeordnet wurden, während nur 25% der Patienten des Pfades „pAVK“ ihren Pfaden zugeordnet wurden (Tab. 48).

Tab. 48: Nachträglich zugeordnete Pfade unterteilt in Pfaden

Pfad			Häufigkeit	Prozent
pAVK	Gültig	nein	18	75,0
		ja	6	25,0
		Gesamt	24	100,0
Narbenhernie	Gültig	nein	18	56,3
		ja	14	43,8
		Gesamt	32	100,0
Colon-Ca	Gültig	nein	18	66,7
		ja	9	33,3
		Gesamt	27	100,0
BAA	Gültig	nein	3	17,6
		ja	14	82,4
		Gesamt	17	100,0
Lebermetastasen	Gültig	nein	8	50,0
		ja	8	50,0
		Gesamt	16	100,0
Pankreas-Ca	Gültig	nein	10	62,5
		ja	6	37,5
		Gesamt	16	100,0

4.5.3. Anzahl der Pfadabbrüche

Tabelle 49 zeigt, dass ca. 35% der Pfade abgebrochen werden mussten. Demnach wurden hier ca. 15% mehr Pfade abgebrochen, als die „80 zu 20-Regel“ vorschreibt, bei der man nur etwa 20% Abbrüche erwartet (siehe Kapitel 2.4.2).

Tab. 49: Anzahl der Pfadabbrüche

vor_nach			Häufigkeit	Prozent
nach	Gültig	nein	85	64,4
		ja	47	35,6
		Gesamt	132	100,0

Tabelle 50 zeigt auf, dass insbesondere schwere Erkrankungen mit hoher Komplexität, wie „Pankreas-Ca“, „Lebermetastasen“ und „BAA“, einer hohen Abbruchrate unterliegen, was die Vermutung nahelegen würde, dass komplexe Pfade schwieriger einzuhalten sind. Doch

die Pfade „Narbenhernie“ und „Colon-Ca“ widerlegen diese Hypothese, denn bei der „Narbenhernie“ wurde die größte Fallzahl an Pfadabbrüchen festgestellt, während der mittelschwere Pfad „Colon-Ca“ im Vergleich dazu geringere Pfadabbrüche aufwies.

Tab. 50: Anzahl der Pfadabbrüche unterteilt in Pfaden

Pfad			Häufigkeit	Prozent
pAVK	Gültig	nein	23	95,8
		ja	1	4,2
		Gesamt	24	100,0
Narbenhernie	Gültig	nein	20	62,5
		ja	12	37,5
		Gesamt	32	100,0
Colon-Ca	Gültig	nein	20	74,1
		ja	7	25,9
		Gesamt	27	100,0
BAA	Gültig	nein	8	47,1
		ja	9	52,9
		Gesamt	17	100,0
Lebermetastasen	Gültig	nein	7	43,8
		ja	9	56,3
		Gesamt	16	100,0
Pankreas-Ca	Gültig	nein	7	43,8
		ja	9	56,3
		Gesamt	16	100,0

4.5.4. Ergebnis des Einsatzes der klinischen Pfade

Die Analysen für die „nach“-Gruppe ergaben:

- 26% der Pfade wurden selektiv zugeordnet, wobei insbesondere der Pfad „Colon-Ca“ am besten und der Pfad „pAVK“ am schlechtesten abschnitt.
- 58% der nicht zugeordneten Patienten wurden erst nachträglich ihren Pfaden zugeordnet.
- 35% der Pfade wurden abgebrochen. Dabei wurden im Pfad „Narbenhernie“ die meisten Pfadabbrüche registriert, „pAVK“ und „Colon-Ca“ waren die Pfade, die am wenigsten abgebrochen wurden.
- Ca. 31% der Patienten wurde keinem Pfad zugeordnet.

5. Diskussion

Die vorliegende Arbeit fasst die ersten Erfahrungen der Klinik für Allgemeinchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes mit der Einführung von sechs verschiedenen und in drei Komplexitätsgraden eingeteilten klinischen Pfaden zusammen.

Mit der Einführung sollten folgende Ziele erreicht werden:

- ▶ Kostensenkung durch Optimierung und Straffung der krankenhausinternen Abläufe mit dem Ziel die Rekonvaleszenz der Patienten zu beschleunigen und somit die Verweildauer zu reduzieren. Gleichzeitig soll mit Hilfe der im klinischen Pfad vorgegebenen Anzahl an diagnostischen Maßnahmen verlorene Diagnostik eingespart werden. Auch Anzahl und Dauer der Antibiotika-Gabe sollen durch die klinischen Pfade reduziert werden.
- ▶ Zeitersparnis durch Reduktion der prä- und post-operativen Verweildauer und der Dauer der Bearbeitung des Arztbriefes bis zu seiner Freigabe, welche nur durch eine straffe Organisation der abteilungsübergreifenden Abläufe gewährleistet wird.
- ▶ Garantie einer hohen Leistungsqualität trotz Reduktion der Verweildauer und der Diagnostik. Indikatoren für die Qualität sind die Wiederaufnahmerate aufgrund der gleichen Erkrankung sowie die postoperative Komplikationsrate.

Kosteneffizienz

In dieser Arbeit konnte durch die Einführung der klinischen Pfade keine signifikante Reduzierung der Verweildauer der Patienten nachgewiesen werden. Eine Tendenz zur Reduktion von ca. 16 Tagen auf 13 Tage (siehe Tab. 17) und nach Ausschluss von Pfadabbrüchen auf ca. 12 Tage (siehe Tab. 18) ist dennoch nicht zu übersehen. Die erste Hypothese zur Kosteneffizienz (siehe Kapitel 2.7) konnte daher nur bedingt bestätigt werden. Im Schnitt entfielen in der „vor“-Gruppe 3 Tage auf die prä-operative und 13 Tage auf die post-operative Phase, während mit klinischen Pfaden in der „nach“-Gruppe 2 Tage der prä-operativen und 10 Tage der post-operativen Phase zugeordnet werden konnten (siehe Tab. 32). Damit konnte gezeigt werden, dass sowohl prä- als auch post-operative Verweildauer gesenkt werden konnten. Eine Reduktion von einem prä-operativen Tag ist aus ökonomischer Sicht gesehen bereits sehr bedeutsam. Mit durchschnittlich 10 post-operativen Tagen liegt die Klinik für Allgemeinchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes nach Einführung der klinischen Pfade etwas unter dem Durchschnitt deutscher Kliniken für laparoskopische Kolonresektionen von etwa 11-12 Tagen [Marusch et al.,

2001a] und für konventionelle Kolonresektionen von etwa 15-20 Tagen [Marusch et al., 2002; Staib et al., 2002; Zippel et al., 2002]. Auch Wicke et al. konnten beispielsweise für die Schilddrüsenresektion eine signifikante Reduktion um 1,5 Tage nachweisen [Wicke et al., 2004]. Dabei war aber nicht zu erkennen, welchen Einfluss die Pfade auf die Reduktion nahmen oder ob diese, wie Pearson et al. herausfanden, nur einen generellen Trend zur Reduktion der Verweildauer widerspiegeln [Pearson et al., 2001]. Choong et al. vermuten, dass die frühere Entlassung der Patienten durch die häufigeren Kontrollen ihres Gesundheitsstatus ihre Bereitschaft zur Entlassung förderte und daher vermehrt reguläre Entlassungen veranlasst wurden [Choong et al., 2000].

Betrachtet man die Verweildauer für die verschiedenen Komplexitätsgrade der Pfade, so zeigt sich, dass insbesondere nach Ausschluss der Pfadabbrüche eine signifikante Reduktion von ca. 9 Tagen für die „leichten“ Pfade ($p=0,007$) und eine gleich bleibende Verweildauer für die anderen Komplexitätsgrade erreicht werden konnte (siehe Tab. 20). Dabei wurde vor allem bei dem Pfad „Narbenhernie“ die Verweildauer um 54,4% am stärksten reduziert ($p=0,023$). Geradlinige Pfade scheinen demnach die Verweildauer schon nach kurzer Anwendungszeit zu beeinflussen. Vergleichbar sind die Inguinalhernien, die von Panella et al. analysiert wurden. In ihrer Studie konnten neben der Verweildauer (2,27 auf 1,38 Tage) auch die Varianz und die Kosten (790€ auf 480€ pro Fall) reduziert werden [Panella et al., 2003]. Mit diesen Ergebnissen kann zumindest festgestellt werden, dass die Einführung von klinischen Pfaden nicht zu einer Verlängerung der Verweildauer führt, sondern dass bei konsequenter Anwendung der Behandlungskonzepte eine nachweisbare Reduktion der Verweildauer zu erwarten ist. So konnten in mehreren Studien für laparoskopische Kolonresektionen und kolorektale Chirurgie nachgewiesen werden, dass als „Nebeneffekt“ auch eine Reduzierung der Verweildauer auf 2-5 Tage bei alten Patienten mit relevanten Begleiterkrankungen zu erreichen ist [Bardram et al., 2000; Basse et al., 2000; Delaney et al., 2001]. Manche Autoren empfehlen den Einsatz klinischer Pfade für die Allgemeinchirurgie, wie z.B. für Inguinalhernie, bei der die Anzahl der stationären Aufnahmen bei ambulanter Operation reduziert werden konnte [Willis et al., 2000], oder für Appendektomien [Firilas et al., 1999] und Dickdarmresektionen [Pritts et al., 1999], bei denen sowohl die stationäre Verweildauer als auch die Krankenhauskosten signifikant reduziert wurden.

Des Weiteren konnte in dieser Arbeit nachgewiesen werden, dass die Anzahl ($p=0,013$) und die Dauer ($p=0,027$) der Antibiotika-Gabe nach Einführung der klinischen Pfade signifikant reduziert wurden (siehe Tab. 23 und Tab. 24). Damit ließ sich die

entsprechende Hypothese (siehe Kapitel 2.7) eindeutig bestätigen. Den größten Einfluss auf dieses Ergebnis hatte der Pfad „pAVK“. In diesem Pfad konnte die Anzahl auf die Hälfte und die Dauer von 11 Tagen in der „vor“- auf ca. 6 Tage in der „nach“-Gruppe reduziert werden. Für die Kostenermittlung wäre dies eine enorme Einsparung, da Antibiotika den teuren Medikamenten angehören, die im Pfad als Einzelkosten berechnet werden können, wie für die Klinik für Allgemeine Chirurgie des Universitätsklinikums Tübingen beschrieben wurde [Wicke et al., 2004]. Es wird empfohlen die Medikamente zuvor unter Berücksichtigung klinischer Studien und eigener Erfahrungen auf ihre Kosten-Nutzen-Aspekte hin zu überprüfen. Können beispielsweise für eine Erkrankung drei verschiedene Antibiotika verwendet werden, die einen vergleichbaren Nutzen für den Patienten aufweisen, so bietet es sich hier an, das kostengünstigste vorzuschreiben [Roeder et al., 2003c]. In einer italienischen Studie wurde der Vorteil dieser Vorgehensweise in einem klinischen Pfad für die Hüft-Total-Endoprothese beschrieben. Es konnte eine Kostenreduktion von ca. 25% verzeichnet werden [Panella et al., 2003].

Bei den diagnostischen Maßnahmen konnte einzig für die Anzahl der Konsile eine signifikante Einsparung ($p=0,001$) festgestellt werden, wobei vor allem kardiologische und hämostaseologische Konsile in Anspruch genommen wurden (siehe Tab. 26). Allerdings bestand auch bei den BGV und den Laboruntersuchungen eine abnehmende Tendenz (siehe Tab. 28 und Tab. 30). Die zugehörigen Hypothesen zur Kosteneffizienz (siehe Kapitel 2.7) lassen sich also nur bedingt verifizieren. Für die BGV ist zu berücksichtigen, dass die Streuung sehr groß ist: während im Pfad „Narbenhernie“ bis zu 10 BGV durchgeführt wurden, waren es im Pfad „pAVK“ bis zu 45 BGV. Die Tendenz wäre möglicherweise ausgeprägter, wenn nur Pfade einbezogen würden, die ohnehin eine größere Anzahl an BGV benötigen, wie z.B. die Hüft-Total-Endoprothese in der Studie von Panella et al. Dort konnten neben den Laboruntersuchungen auch die Anzahl an prä-operativen Echodoppler der Arteria carotis, an Echokardiogrammen und radiologischer Diagnostik (von 4,61 auf 2,58) signifikant reduziert werden [Panella et al., 2003].

Zeitersparnis

Als ein Beispiel für den Zeitbedarf einer ärztlichen Tätigkeit wurde die Dauer bis zur Freigabe des Arztbriefes untersucht. Insgesamt konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden, doch eine Tendenz zur Senkung von 13 auf 10 Tage konnte nachgewiesen werden (siehe Tab. 34) und damit die Hypothese (siehe

Kapitel 2.7) bestätigt werden. Unterteilt man nach Aufnahmestation, so konnte nur auf der Station CA-04 eine signifikante Reduktion der Bearbeitungsdauer des Arztbriefes von ca. 4 Tagen ($p=0,002$) gezeigt werden, während sie sich auf der Station CA-06 sogar um 6 Tage ($p=0,028$) verlängerte (siehe Tab. 35). Dieses Ergebnis ist sehr interessant, da die Station CA-06 in der „vor“-Gruppe mit einer geringeren Bearbeitungsdauer von ca. 5 Tagen besser als die CA-04 abschnitt, und beide Stationen ein ähnliches Patientenkollektiv aufwiesen. Auf der Station CA-04 verschob sich allerdings das Patientenkollektiv von komplexen Erkrankungen für die „vor“-Gruppe auf einfache Erkrankungen für die „nach“-Gruppe, d.h. diese Station profitierte nicht nur von den weniger komplexen Pfaden, sondern auch von ihrer Standardisierung. Zur gleichen Zeit wurden auf der Station CA-06 mehr Fälle mit „Narbenhernie“ und „Colon-Ca“ behandelt. Trotzdem hatte diese Station offensichtlich Schwierigkeiten, Arztbriefe zügig zu bearbeiten.

Qualität der Leistung

Die Wiederaufnahmerate war in beiden Phasen gleich (siehe Tab. 37). Insgesamt entfiel in beiden Phasen ungefähr die Hälfte der Wiederaufnahmen auf die „leichten“ Pfade (siehe Abb. 40), wobei zwei Wiederaufnahmen in jeder Phase Komplikationen aufwiesen (pulmonal, Wundinfekt, hämostaseologisch und chirurgisch) und drei von ihnen eine Re-OP erforderlich machten. Offen bleibt jedoch, aus welchem Grunde und ob die Wiederaufnahmen auch aus eigenem Wunsch (z.B. „Unwohlsein“ und nicht-chirurgische Aufnahmediagnose) [Schwenk et al., 2004] der Patienten durchgeführt worden sind, da die Wiederaufnahmerate in der „leichten“ Gruppe so hoch ausfiel. Bei den Patienten mit Narbenhernien kommt es häufiger zum Rezidiv, da sie sich post-operativ körperlich schonen müssen [Scheingraber, 2004]. Im Alltag achten die Patienten offenbar aber zu wenig darauf, sodass die Anzahl der Wiederaufnahmen in diesem Pfad höher sind als in anderen. Bei der pAVK treten insbesondere in der Leistungsgend post-operative Komplikationen in Form von Infektionen auf, die durch Hypoxie, Adipositas oder Diabetes mellitus hervorgerufen werden können [Remig et al., 2004].

Mit der Einführung der klinischen Pfade konnte die Komplikationsrate von 21,7% auf nur noch 9,1% reduziert werden. Die Anzahl der Komplikationen konnte signifikant um die Hälfte in der „nach“-Gruppe gesenkt ($p=0,005$) (siehe Tab. 39) und damit die entsprechende Hypothese zum Qualitätsniveau bestätigt werden. Eine besonders starke Reduktion der Komplikationsrate von 10 in der „vor“- Gruppe auf nur noch 2 in der

„nach“-Gruppe konnte in den „leichten“ Pfaden festgestellt werden. Bei den „mittelschweren“ Pfaden konnte die Anzahl der Komplikationen ebenfalls halbiert werden und bei den „schweren“ Pfaden blieb sie konstant. Es fiel auf, dass in der „nach“-Gruppe die Anzahl chirurgischer Komplikationen und Komplikationen mit OP-Bezug deutlich höher war als in der „vor“-Gruppe. Als möglicher Grund kann die bessere Dokumentation benannt werden, die für mehr Transparenz in der Phase 2 sorgt.

Nach Ausschluss der Pfadabbrüche betrug die Komplikationsrate sogar nur noch 5,9%. Von diesen waren 28,9% chirurgischer und 33,3% hämostaseologischer Art. Im Vergleich dazu fanden Marusch et al. an 75 deutschen Kliniken im Jahre 2001 eine allgemeine Komplikationsrate von 27% bei konventionellen Kolonkarzinomresektionen, die mit Einführung der laparoskopischen Operationstechnik auf 10,9% gesenkt werden konnte [Marusch et al., 2002]. In meiner Arbeit konnte für die Kolonkarzinomresektion eine Senkung der Komplikationsrate von 25% auf 14,8% nach Einführung der klinischen Pfade erreicht werden. Damit liegt die Klinik für Allgemein Chirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes weit unter dieser Grenze. Mit der „Fast-track-Kolonchirurgie“ konnten Schwenk et al. eine postoperative Komplikationsrate von 8% erreichen [Schwenk et al., 2004].

Einsatz der klinischen Pfade

Nur ein geringer Anteil von 26% der Patienten wurde selektiv zugeordnet und trotz Möglichkeit einer nachträglichen Zuordnung erhielten immer noch 31% der Patienten keinen Pfad (siehe Tab. 45 und Tab. 47). Obwohl zu Beginn der Phase 2 schon mehrere Pfade eingeführt waren, scheint der Umgang mit neu implementierten Pfaden noch problematisch zu sein. Damit wird die zuvor gestellte Hypothese (siehe Kapitel 2.7) bestätigt.

Besonders bei den pAVK-Patienten schien es schwierig zu sein, sie selektiv ihren Pfaden zuzuordnen, da nur einer von 24 Patienten im Vorfeld einen Pfad erhielt. Colon-Ca-Patienten konnten jedoch zumindest zu 50% selektiv zugeordnet werden (siehe Tab. 46). Dies kann möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass die Behandlung der Carcinom-Patienten längerfristiger geplant werden muss, während die Behandlung der pAVK sich kurzfristig gestalten lässt.

Pfadabbrüche wurden in 35% der Fälle festgestellt, wobei beim Pfad „Narbenhernie“ mit 12 von 20 Patienten am häufigsten Pfade abgebrochen wurden (siehe Tab. 50). In diesem

Fall muss vermutet werden, dass Patienten mit Narbenhernien viele Komplikationen bergen. Obwohl der Pfad an sich einfach strukturiert ist, nimmt die Wahrscheinlichkeit für Abbrüche dadurch zu. Wie zu Anfang der Arbeit bereits vermutet wurde (siehe Kapitel 2.7), konnten die mittelschweren bis schweren Pfade tatsächlich schwieriger eingehalten werden, sodass die Abbruchquote hier deutlich höher ausfiel (>50%, siehe Tab. 50) als in den leichten Pfaden.

Diese Ergebnisse zeigen, dass bei der Einführung der klinischen Pfade eine Einarbeitungszeit für die involvierten Mitarbeiter eingeplant werden muss, insbesondere wenn, wie in diesem Falle, sechs Pfade gleichzeitig eingeführt werden.

Zusammenfassend kann behauptet werden, dass fast alle zu Beginn der Diskussion definierten Ziele mit Hilfe der klinischen Pfade erreicht werden konnten. Als Instrument zur Prozessoptimierung sind sie bei kontinuierlicher und konsequenter Anwendung in der Lage, die Verweildauer langfristig zu reduzieren, eine Transparenz in der Kostenkalkulation zu schaffen, die Kosten zu reduzieren und gleichzeitig die Qualität zu sichern. Auch eine Metaanalyse von Rotter et al. hat gezeigt, dass genau diese Ziele erreicht werden können [Rotter et al., 2006].

Folgerungen

Im Jahre 1999 wurde eine Studie im „Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery“ veröffentlicht, in der folgendes Resultat festgehalten wurde: *„Implementing a carefully developed clinical pathway may reduce cost without compromising the quality of care for patients undergoing total laryngectomy“* [Hanna et al., 1999]. Daher gilt es auch hier zu hinterfragen, ob die Art und Weise wie die Implementierung und die Gestaltung des Pfades durchgeführt wurde, sinnvoll und effektiv war. Da viele Faktoren die Wirksamkeit der klinischen Pfade beeinträchtigen können, sollten vor der Implementierung die Gesundheitsorganisationen ihr Umfeld prüfen [Marrie et al., 2000]. Aber auch der Einfluss der klinischen Merkmale wie Alter, Geschlecht und präorbider Status auf die Verweildauer sollte geprüft werden. So fanden Choong et al. heraus, dass zumindest in ihrer Studie keines dieser Merkmale, sondern einzig der Gruppen-Unterschied (Pfad versus Kontrolle) die Verweildauer beeinflusste [Choong et al., 2000]. Der größte Einfluss zum Erfolg der Pfade scheint aber auf dem Niveau der Motivation, der Einbindung in die Entwicklung und damit dem Engagement der Beteiligten begründet zu sein [Panella et al.,

2003]. Auch Roeder et al. sehen die Skepsis des beteiligten Behandlungsteams gegenüber Veränderungen als das größte Problem zur Pfadeführung an [Roeder et al., 2003c]. Die Skepsis wird spürbarer bei abteilungsübergreifenden Pfaden mit multimodalen Ansätzen, die zur Zeit noch wenig etabliert sind, da hier eine Zusammenarbeit über die Abteilungsgrenzen hinaus gefordert wird. In Schwesterdisziplinen, wie der Gastroenterologie und der Viszeralchirurgie, wird in Zukunft effektive Zusammenarbeit von entscheidendem Vorteil sein, da der Erlös für einen Fall pauschalisiert ist [Roeder et al., 2003c]. Verweigern die Abteilungen jedoch ihre Mitarbeit, so kann und wird ein abteilungsübergreifender Pfad nicht funktionieren [Roeder et al., 2003b].

In einer Umfrage an das Pflegepersonal fand Bone 2002 heraus, dass aufgrund der technischen und standardisierten Leistungen die Kommunikation und Interaktion mit dem Patienten in Mitleidenschaft gezogen wird, sodass langfristig gesehen die Wahrnehmung von Patientenbedürfnissen reduziert wird [Bone, 2002]. Aus diesem Grunde sollte die Leistungserbringung zusätzlich mit einer Erfassung der Patientenzufriedenheit abgerundet werden, um der patientenorientierten Sichtweise der klinischen Pfade gerecht zu werden und um stärker auf ihre Bedürfnisse als Kunden des Krankenhauses eingehen zu können. In Kombination mit einer Erfassung der Patientenzufriedenheit können die beobachteten Ergebnisse ein Qualitätsniveau wiedergeben, das der Realität näher kommt [Weiland, 1997].

In dieser Studie wurden weder die Kosten für die Entwicklung noch für die Implementierung der klinischen Pfade analysiert. Insbesondere die einfachen Pfade haben gezeigt, dass sich ihre Implementierung aufgrund der Reduktion vor allem der postoperativen Verweildauer, der Senkung der Anzahl der Konsile und der Antibiotika rentiert. Betrachtet man aber die mittelschweren und die schweren Pfade, so kann nur vermutet werden, dass diese zumindest nicht zu einer Verlängerung der Verweildauer, zum Anstieg der Kostenausgaben und gleichzeitig zu Qualitätseinbußen führen. Dies zeigt, dass nicht jeder Pfad das gewünschte Ergebnis erzielen kann, sodass man nicht a priori davon ausgehen sollte, dass die Implementierung klinischer Pfade ein kosten-effektiver Prozess ist [Panella et al., 2003]. Erkrankungen, die häufig vom Pfad abweichen, müssen neu überdacht und überarbeitet werden, da nur dann eine erfolgreiche Krankenhausbehandlung ermöglicht wird, wenn auch auf nicht geplante Ereignisse reagiert werden kann [Hellige et al., 2005]. Ein wichtiger Aspekt in der Kostenkalkulation wird zukünftig sein, welche Indikationen einen positiven Beitrag zum Einkommen leisten, sodass eine Verlängerung eines Pfade unter Einschluss bestimmter Indikationen dennoch diese rechtfertigt und sogar

zu empfehlen ist [Neumann-Thunhorst et al., 2003]. Sollte der Patient z.B. nicht abgeholt werden können oder der Patient kann sich noch nicht selbst verpflegen, wäre hier eine Verlängerung des Pfades angebrachter, als ihn abzuberechnen, denn der gesamte Behandlungsablauf ist regelrecht durchgeführt worden.

Auch wenn die einen oder anderen Pfade nicht in jedem Falle alle Erwartungen und Ziele erfüllen, so kann trotz allem ein positiver Effekt in vielen Bereichen erreicht werden. Klinische Pfade unterstützen und verstärken das Risk-Management, sie helfen die EBM zu verbreiten, machen die Evaluation der Abläufe und der Leistungen unumgänglich [Panella et al., 2003] und ermöglichen eine erfolgreiche Integration von klinischen Leitlinien in den Klinikalltag [Johnson, 1997]. Ein nachweislicher Vorteil klinischer Pfade findet man auch auf professioneller Ebene: die Zusammenarbeit der Berufsgruppen innerhalb der Klinik wird durch ein besseres Verständnis für die Arbeitsabläufe gefördert [Cesta et al., 1998]. Weiterhin helfen sie durch die Standardisierung Fehler zu reduzieren, indem das Ausmaß individueller Behandlungen, aus denen unterschiedliche qualitative Ergebnisse resultieren, gering gehalten wird [Roeder et al., 2003c]. Ferner schränkt der klinische Pfad die Auswahl an möglichen Hauptdiagnosen und Verfahren wesentlich ein, so dass die Abweichung innerhalb eines Pfades viel niedriger sein wird als innerhalb einer DRG [Feyrer et al., 2005]. Daran zeigt sich, dass klinische Pfade auch als Kosteninstrument entscheidende Vorteile bringen können. Zur Sicherstellung, dass der Inhalt klinischer Pfade relevant und auf dem neuesten Stand ist, sollten diese jährlich evaluiert werden [Goode, 1993].

In einer Metastudie von Rotter et al. wurden 18 Studien mit klinischen Pfaden, wovon 13 randomisierte und fünf kontrollierte Studien waren, hinsichtlich ihrer Ökonomie untersucht. 10 Studien bezogen sich auf die Chirurgie und acht Studien auf die konservative Behandlung. In 16 Studien konnte eine signifikante Reduktion der Verweildauer nachgewiesen werden, wobei in der Chirurgie die Verweildauer um ca. 2,44 Tage und im konservativen Bereich 1,0 Tage gesenkt wurde. Eine Kostensenkung konnte in der Chirurgie zwischen \$418 und \$1540 und im konservativen Bereich zwischen \$268 und \$563 festgestellt werden [Wasem et al., 2006].

Diese Daten zeigen offensichtlich, dass die Entwicklung und der Einsatz von klinischen Pfaden in Zukunft eine stärkere Rolle spielen werden.

6. Literaturverzeichnis

1. Adipositas (2007): Risikofaktoren für Wundheilungsstörungen
<http://www.aok.de/bund/tools/medicity/diagnose.php?icd=2228>
letzter Zugriff: 24.07.2007
2. Adler G, Sempf U (1997): Business Process (Re-)Engineering - gestern, heute, morgen. Handbuch der Maschinellen Datenverarbeitung, Heft 198
<http://hmd.dpunkt.de/198/01.html>
letzter Zugriff: 01.08.2007
3. Agresti A (1990): Categorical data analysis. Wiley, New York.
4. Altman DG (1991): Practical statistics for medical research. Chapman & Hall, London.
5. Ament-Ranbow CH (1998): Prozessmanagement - Schlüssel zur Kostensenkung im Krankenhaus. Krankenhaus Umschau, 11: 815ff. In: Wegner B (2004): Prozessoptimierung durch IT. Neue Perspektiven für die KIS-Einführung am Beispiel der Abrechnung von Krankenhausleistungen nach dem DRG-System
http://www.asklepios.com/gauting/Ausbildung_und_Lehre/Diplom2IT.pdf
letzter Zugriff: 01.08.2007
6. Angstwurm H, Bachmann KD, Besser Roland, Birnbacher D, Bock WJ, Eigler FW et al. und Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer (1998): Richtlinien zur Feststellung des Hirntodes: Dritte Fortschreibung 1997 mit Ergänzungen gemäß Transplantationsgesetz (TPG). Deutsches Ärzteblatt 95, 30(53):A-1861-1868
7. Arndt HK (2005): Vorlesung Einführung in Managementinformationssysteme, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für technische und betriebliche Informationssysteme, Wirtschaftsinformatik
http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_mis/docs_ws0506/01pzm05.pdf
letzter Zugriff: 19.10.2005

8. AWMF (2001): Das Leitlinien-Manual von AWMF und ÄZQ. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung (ZaeFQ), 95(11)
<http://www.leitlinien.de/leitlinienqualitaet/index/manual/index/view>
letzter Zugriff: 26.07.2007
9. Balzer D (2006): Diskussionsforum 1: Case Management und Clinical Pathways - in den USA Realität, in Deutschland notwendig. Was ist zu tun?
http://www.malteser.de/1.14.Organisation/1.14.06.MTG_gGmbH/1.14.06.06.MTG_Tagung/1.14.06.06.05.Tagungsband/Tagungsband.htm
letzter Zugriff: 01.08.2007
10. Bardram L, Crawford ME, Funch Jensen P, Jensen P, Kehlet H (1995): Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. *Lancet*, 345:763-764
11. Bardram L, Funch Jensen P, Kehlet H (2000): Rapid rehabilitation in elderly patients after laparoscopic colonic resection. *British Journal of Surgery*, 87(11):1540-1545
12. Basse L, Billesbolle P, Hjort Jakobsen D, Kehlet H, Werner M (2000): A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Annals of Surgery*, 232:51-57
13. Basse L, Billesbolle P, Kehlet H (2002): Early recovery after abdominal rectopexy with multimodal rehabilitation. *Diseases of the Colon & Rectum*, 45:195-199
14. BEA (2007): BEA, Wirtschafts- & Organisationsberatung GmbH
http://www.bea-beratung.de/page_glossar.htm#c
letzter Zugriff: 14.08.2007
15. Birkmeyer JD, Finlayson SR, Fisher ES, Sharp SM, Wennberg JE (1998): Variation profiles of common surgical procedures. *Surgery*, 124(5):917-923

16. Bone D (2002): Dilemmas of emotion work in nursing under market driven health care. *The International Journal of Public Sector Management*, 2:140-150
17. Buchecker P, Seyfarth-Metzger I (2002): *Patientenbefragungen als Instrument des Qualitätsmanagements*. Pflegebulletin, Hamburg
18. Burk R, Hellmann W (2002): *Krankenhausmanagement für Ärztinnen und Ärzte*. Ecomed, Landsberg
19. Bühner R (2004): *Betriebswirtschaftliche Organisationslehre*. Oldenbourg, München.
20. Cesta TG, Fink LF, Tahan HA (1998): *The case manager's survival guide: winning strategies for clinical practice*. Mosby-Year Book, Missouri.
21. CETSQ (1993): *Conseil d'évaluation des technologies de la santé du Québec (Council for healthcare technology assessment of Quebec)*. Variations in the frequency of surgical procedures by region in the Province of Quebec. Canada. In: Panella et al. (2003): *Reducing clinical variations with clinical pathways: do pathways work?* *International Journal for Quality in Health Care*, 15:509-521
22. Chassin MR, Galvin RW (1998): *The urgent need to improve health care quality*. Institute of Medicine National Roundtable on Health Care Quality. *The Journal of the American Medical Association*, 280:1000-1005
23. Choo J (2001): *Critical Success Factors in Implementing Clinical Pathways/Case Management*. *Annals of the Academy of Medicine*, 30:17-21
24. Choong PFM, Dowsey MM, Langford AK, Santamaria NM (2000): *Clinical pathway for fractured neck of femur: a prospective, controlled study*. *The Medical Journal of Australia*, 172:423-426

25. Coffey RJ, Baldwin PJ, LeRoy SS, Remmert CS, Richards JS, Schoville RR, (1992): An introduction to critical paths. *Quality Management in Health Care*, 14(1):45-54
26. DDCZ (2007): Das Deutsche Cochrane Zentrum
www.cochrane.de/de/guidelines.htm
letzter Zugriff: 24.07.07
27. Delaney CP, Fazio VW, Halverson AL, Remzi FH, Robinson B, Senagore AJ (2001): "Fast track" postoperative management protocol for patients with high comorbidity undergoing complex abdominal and pelvic colorectal surgery. *British Journal of Surgery*, 88:1533-1538
28. de Luc K (2000): Care pathways: an evaluation of their effectiveness. *Nursing and health care management issues. Journal of Advanced Nursing*, 32(2):485-496
29. DIN (2000): DIN EN ISO 9000:2000, Nr. 3.2.13
<http://www.qm-world.de/000504/index.htm?&word=Anforderungen>
letzter Zugriff: 16.03.2007
30. Drumm S, Achenbach A, Hellmann W (Hrsg.) (2005): Integrierte Versorgung mit Klinischen Pfaden erfolgreich gestalten. Praktische Tipps zum Prozess-, Kosten- und Erlösmanagement. Ecomed, Landsberg.
31. Dy SM, Dawson PB, Garg PP, Morlock L, Nyberg D, Pronovost PJ et al. (2003): Are critical pathway effective for reducing postoperative length of stay? *Medical Care*, 41(5):637-648
32. Dykes PC, Wheeler K (Hrsg.) (2002): Critical Pathways – Interdisziplinäre Versorgungspfade. Huber, Bern.
33. Eckardt J (2005a): Integrierte Klinische Pfade als strategisches Steuerungsinstrument. In: Goldschmidt AJW, Kalbitzer M, Eckardt J (eds.): *Praxishandbuch Medizincontrolling. Gesundheitswesen in der Praxis*. Economica, Heidelberg.

34. Eckardt J (2005b): Integrierte Klinische Pfade (IKP), Integrierte Behandlungspfade (IBP) Terminologie der GMDS
www.ecqmed.de/gmdsagmedco.htm.
letzter Zugriff: 08.01.2006
35. Eckardt J, Sens B (Hrsg.) (2006): Praxishandbuch Integrierte Behandlungspfade. Intersektorale und sektorale Prozesse professionell gestalten. Gesundheitswesen in der Praxis. Economica, Heidelberg/Frankfurt am Main.
36. Eneroth M, Persson BM (1993): Risk factors for failed healing in amputation for vascular disease. A prospective, consecutive study of 177 cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 64(3):369-72
37. Every NR, Becker R, Cannon CP, Hochman J, Lopecky S (2000): Critical pathways. A review. *Circulation*, 101:461-465
38. Fabrizii V, Hörl WH, Thalhammer F (1999): Aminoglykosid-induzierte Nephrotoxizität
http://www.antibiotikamonitor.at/6_99/6_99_4.htm
letzter Zugriff: 26.07.2007
39. Feyrer R, Kunzmann U, Rösch J, Weyand M (2005): Cost Unit Accounting Based on a Clinical Pathway: A Practical Tool for DRG-Implementation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 51:261-266
40. Fiene M, Kirchner H, Ollenschläger G (2001): Probleme bei der Entwicklung und Implementierung von Leitlinien, S. 9-10. *Jahrbuch für Kritische Medizin*, Hamburg.
41. Firilas AM, Higginbotham PH, Jackson RJ, Johnson DD, Smith SD, Wagner CW (1999): A new economic benchmark for surgical treatment of appendicitis. *The American Surgeon*, 65(8):769-773

42. Francis Picabia, in: Stockhorst H (2006): Clinical pathways, ein Weg sich den Aufgaben zu stellen? Klinikum Hannover
<http://www.klinikum-hannover.de/arzd/veran/clipath.pdf>
letzter Zugriff: 26.07.2007
43. Funkat G (2004): Leitlinien/Leitfäden und Klinische Behandlungspfade. Universitätsklinikum Leipzig, Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie der Universität Leipzig
<http://www.imise.uni-leipzig.de/LehreSemester2005SGKILeitlinien.pdf.pdf>
letzter Zugriff: 26.07.2007
44. Gardner MJ, Altman DG (eds.) (1988): Estimating with confidence. British Medical Journal, 296(6631):1210-1211
45. GBE (2003): Gesundheitsberichterstattung. Krankenhausfälle infolge von Diabetes mellitus je 100000 Einwohner nach Alter und Geschlecht im Saarland
<http://www.gbe.saarland.de/16194.htm>
letzter Zugriff: 29.07.2007
46. Goode CJ (1993): Evaluation of patient and staff outcomes with hospital-based managed care. University of Iowa, Iowa City.
47. Griffin M, Griffin R (1994): Market memorandum: critical pathways produce tangible results. Health Care Strategic Management, 12:1-17
48. Groff JY, Byrd T, Goode J, Lees E, Mullen PD, Shelton AJ (2000): Decision making, beliefs, and attitudes toward hysterectomy: a focus group study with medically underserved women in Texas. Journal of Women's Health & Gender-Based Medicine, 9(2):39-50
49. Hammer M, Champy J (1993): Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Business Horizons.
http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_reengineering
letzter Zugriff: 19.07.2007

50. Hanna E, Doctor D, Schultz S, Stern S, Suen J, Vural E (1999): Development and Implementation of a Clinical Pathway for Patients Undergoing Total Laryngectomy. Impact on Cost and Quality of Care. Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery, 125:1247-1251
51. Hellige B, Stemmer R (2005): Klinische Behandlungspfade: Ein Weg zur Integration von standardisierter Behandlungsplanung und Patientenorientierung? Pflege, 18:176-186. Huber, Bern.
52. Hellmann W (Hrsg.), Holler T, Müller HP, Schmid K, Seyfarth-Metzger I, Vogel S et al. (2002): Klinische Pfade: Konzepte, Umsetzung, Erfahrungen. Ecomed, Landsberg/Lech.
53. Hildebrand R (1999): Das bessere Krankenhaus, Total Quality planen – umsetzen – managen. Luchterhand, Neuwied.
54. Höhmann U, Müller-Mundt G, Schulz B (1999): Qualität durch Kooperation - Gesundheitsdienste in der Vernetzung. Mabuse, Frankfurt/M.
55. Holland BS (2000): Pneumonia pathway reduces LOS and saves money. Hospital Case Management, 8:151-154
56. Holler T, Müller HP, Reemts CH, Rieben E (2002a): Patientenpfade (Clinical Pathways) im DRG-Kontext – Erfahrungen aus der Schweiz. In: Burk R, Hellmann W (2002): Krankenhausmanagement für Ärztinnen und Ärzte. Ecomed, Landsberg.
57. Holler T, Bissat K, Müller H, Reemts C, Rieben E, Schmid K (2002b): Praktische Pfadarbeit - Konstruktion, Implementierung und Controlling von Patientenpfaden. In: Hellmann W (Hrsg.) et al.: Klinische Pfade. Konzepte, Umsetzung, Erfahrungen, S: 38-129. Ecomed, Landsberg/Lech.
58. Ibarra V, Müller T, Rossi N, Schillig K, Swearingen J (1998): Interdisciplinary quality improvement from the perspective of a clinical pathway. Journal of Nursing Care Quality, 12(3):19-29

59. Johnson S (1997): Pathways of care. Blackwell Science Ltd, London.
60. Johnson S (Hrsg.) (2002a): Interdisziplinäre Versorgungspfade. Pathways of Care. Huber, Bern.
61. Johnson S (2002b): Worum handelt es sich bei einem interdisziplinären Versorgungspfad? In: Johnson S (Hrsg.): Interdisziplinäre Versorgungspfade. Pathways of Care, S. 39-49. Huber, Bern.
62. Karsten Fehn, Sinan Selen (2003): Rechtshandbuch für Feuerwehr und Rettungsdienst. Stumpf & Kossendey , Wien
<http://de.wikipedia.org/wiki/Richtlinie>
letzter Zugriff: 26.03.2006
63. Kehlet H, Mogensen T (1999): Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. British Journal of Surgery, 86:227-230
64. Kelly Jr. RE, Croitoru DP, Horton Jr. C, Nuss D, Pestian JP, Wenger A, (2000): The effects of a pediatric unilateral inguinal hernia clinical pathway on quality and cost. Journal of Pediatric Surgery, 35:1045-1048
65. Klima S (2004): Adipositas - gleiches Wundheilungsrisiko in der primären Knie- und Hüftendoprothetik? Zeitschrift für Orthopädie, 142:505-507
66. Lauterbach KW, Lungen M (2000): Gesundheit und Gesellschaft. In: Schoedon M: Krankenhausinformationssysteme: Systemüberblick, UML 2.0-basierte Modellierung und FFP-basierte Aufwandschätzung.
<http://ivs.cs.uni-magdeburg.de/sw-eng/agruppe/forschung/diplomarbeiten/schoedon.pdf>
letzter Zugriff: 26.07.2007
67. Lindemeyer T (Hrsg.), Bachleitner H, Hächerl E (2001): Krankenhausleitung des KMS. Jahresbericht 2000 München, Ergebnisse Einweiserbefragung: 163-166

68. Markey DW, Hanks JB, McGowan J (2000): The effect of clinical pathway implementation on total costs for thyroidectomy and parathyroidectomy patients. *The American Surgeon*, 66:533-538
69. Marrie TJ, Feagan BG, Lau CY, Vandervoort MK, Wheeler SL, Wong CJ (2000): A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia. *The Journal of the American Medical Association*, 283:749-755
70. Marusch F, Bruch HP, Gastinger I, Köhler L, Konradt J, Scheidbach H, Schneider C et al. (2001a): Experience as a factor influencing the indications for laparoscopic colorectal surgery and the results. *Laparoscopic Colorectal Surgery Study Group. Surgical Endoscopy*, 15:116-120
71. Marusch F, Czarnetzki H, Geissler S, Lehmann M, Knoop M, Koch A, Schmidt U, Zippel R, et al. (2001b): Effect of caseload on the short-term outcome of colon surgery: results of a multicenter study. *International Journal of Colorectal Disease*, 16:362-369
72. Marusch F, Gastinger I, Geissler S, Koch A, Köckerling F, Lippert H, Pross M, Roessner A, Schmidt U, Zippel R, (2002): Prospektive Multizenterstudien „Kolon-/Rektumkarzinome“ als flächendeckende chirurgische Qualitätssicherung. *Der Chirurg*, 73:138-146
73. McNeil BJ (2001): Shattuck Lecture - Hidden barriers to improvement in the quality of care. *The New England Journal of Medicine*, 345:1612-1620
74. Melbert R, Billingham R, Cortezzo M, Isler J, Kimmins M, Lawton D, Rowbotham R, Salvadalena G (2002): Use of a critical pathway for colon resections. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 5:745-752
75. Mühlbauer BH (2004): *Prozessorganisation im DRG-geführten Krankenhaus*. Wiley-VCH, Weinheim.

76. Neumann-Thunhorst S, Schulte-Buskase M (2003): Patientenbezogene Kostenträgerrechnung. Krankenhaus-Umschau-Special Controlling, 19:40-42
77. Ogilvie-Harris D, Botsford D, Worden Hawker R (1993): Elderly patients with hip fractures: improved outcome with the use of care maps with high-quality medical and nursing protocols. Journal of Orthopaedic Trauma, 7:428-437
78. Paeger A (2001): Aufsichtsratsmitglied der Ameos AG und außerdem Vorstand der Ameos Holding AG, ehem. Hauptgeschäftsführer Asklepios
zitiert nach Stockhorst: <http://www.klinikum-hannover.de/arztd/veran/clipath.pdf>
letzter Zugriff: 26.07.2007
79. Panella M, Di Stanislao F, Marchisio S (2003): Reducing clinical variations with clinical pathways: do pathways work? International Journal for Quality in Health Care, 15(6):509-521
80. Pearson SD, Goulart-Fisher D, Lee TH (1995): Critical pathways as a strategy for improving care: problems and potential. Annals of Internal Medicine, 12:941-948
81. Pearson S (1999): Et tu, critical pathways? American Journal of Medicine, 4:397-398
82. Pearson SD, Cook EF, Kleeffeld SF, Lee TH, Soukop JR (2001): Critical pathways Intervention to reduce length of hospital stay. American Journal of Medicine, 110:175-180
83. Peters KM, Klosterhalfen B, Koberg K, Rosendahl T, Straub A, Zwadlo-Klarwasser G (1996): Macrophage reactions in septic arthritis. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 115(6):347-350
84. Powell SK (1996): Nursing case management: a practical guide to success in managed care. Lippincott-Raven, Philadelphia.

85. PPC (2007): Process Project Consulting
<http://www.process.ch/glossar.htm#C>
letzter Zugriff: 14.08.2007
86. Pritts TA, Fegelman EJ, Fischer JE, Flesch LV, Nussbaum MS, Parikh AA (1999):
Implementation of a clinical pathway decreases length of stay and cost for bowel
resection. *Annals of Surgery*, 230:728-733
87. Remig J, Jakschik J (2004): Therapeutisches Spektrum bei arteriellen
Gefäßverschlüssen. In: Hirner A, Weise K (2004): *Chirurgie - Schnitt für Schnitt*.
Thieme, New York.
88. Rieben E, Bapst L, Conen D (2001): Prospektive Entgeltsysteme.
Behandlungspfade auf der Basis von Leitlinien. *Kliniker*, 30:249-253
89. Roeder N, Rochell B, Scheld HH (2000): Sicher in die DRGs - Die notwendige
Vorbereitung im Krankenhaus. *Das Krankenhaus*, 9:689-700. In: Roeder N, Hensen
P, Hindle D, Loskamp N, Lakomek HJ (2003): Instrumente zur
Behandlungsoptimierung. *Klinische Behandlungspfade. Der Chirurg*, 74:1149-1155
90. Roeder N (2002): Klinische Behandlungspfade: Erfolgreich durch
Standardisierung. Bessere Zusammenarbeit, klare Verantwortlichkeiten,
Kostentransparenz und mehr Qualität. *Führen & wirtschaften*, 5:462-464
91. Roeder N, Hindle D, Juhra C, Loskamp N et al. (2003a): Frischer Wind mit
klinischen Behandlungspfaden (I) Instrumente zur Verbesserung der Organisation
klinischer Prozesse. *Das Krankenhaus*, 1:20-27
92. Roeder N, Hindle D, Juhra C, Loskamp N et al. (2003b): Frischer Wind mit
klinischen Behandlungspfaden (II) Instrumente zur Verbesserung der Organisation
klinischer Prozesse. *Das Krankenhaus*, 2:124-130
93. Roeder N, Hensen P, Hindle D, Lakomek HJ, Loskamp N (2003c): Instrumente zur
Behandlungsoptimierung. *Klinische Behandlungspfade. Der Chirurg*, 74:1149-1155

94. Rotter T, Kugler J, Koch R, Gothe H (2006): Behandlungspfade senken Verweildauer und Kosten. führen & wirtschaften, 6:656-659. In: Wasem J, Neumann A, Jung M, Borchers K (2006): Zur Ökonomie von klinischen Pfaden – können sie die Erwartungen erfüllen?
www.vdgh.de/internet/Informationen_und_Publikationen/Tagungsbaende/16-11-2006/Wasem-klinische-Pfade.pdf
letzter Zugriff: 15.08.2007
95. Sanfilippo JS, Robinson CL (2002): The Risk Management Handbook for Healthcare Professionals. The Parthenon Publishing Group Ltd., London.
96. Scheingraber S, Decker D (2004): Narbenhernie/Nabelhernie. In: Hirner A, Weise K (2004): Chirurgie - Schnitt für Schnitt. Thieme, New York.
97. Scheu CH, Ricken D, Hellmann W (2001): Risiken im DRG-System mindern. Einrichtung einer Clearingstelle für die Erstellung und den Tausch von klinischen Pfaden. Krankenhaus Umschau, 12:1115-1116
98. Schmelzer HJ, Sesselmann W (2001): Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Hanser, München/Wien.
99. Schmidt, U (2003): Rede von Ulla Schmidt Bundesministerin für Gesundheit und Soziale Sicherung anlässlich der Veranstaltung „Die Gesundheitsreform: Qualität sichern und verbessern“. Wettbewerb um mehr Qualität - für Patientinnen und Patienten. Rede vom 28.10.2003.
http://www.bmg.bund.de/cln_040/nn_604196/DE/Presse/Reden/Reden-BMGS/Rede-28-10-2003-4332,param=.html
letzter Zugriff: 31.03.2006
100. Schrappe M, Lauterbach K (2001): Evidence-based Medicine: Einführung und Begründung. In: Lauterbach K, Schrappe M (Eds.): Gesundheitsökonomie, Qualitätsmanagement und Evidence-based Medicine. Eine systematische Einführung, S. 60-69. Schattauer, Stuttgart.

101. Schumacher M, Schulgen G (2002): Methodik klinischer Studien – Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung. Springer, Berlin.
102. Schwenk W, Haase O, Junghans T, Müller M, Raue W (2004): „Fast-track-Kolonchirurgie“ - Erste Erfahrungen mit einem „clinical pathway“ zur Beschleunigung der postoperativen Rekonvaleszenz. Der Chirurg, 75:508-514
103. Seyfarth Metzger I, Vogel S (2002): Patientenpfade - interdisziplinäre Rahmenbedingungen und Erfahrungen. In : Hellmann W (Hrsg.) (2002): Klinische Pfade - Konzepte, Umsetzung, Erfahrungen. Ecomed, Landsberg/Lech.
104. Smith R (1991): Where ist he wisdom? The poverty of medical evidence. British Medical Journal, 303:798-799
105. Springfield DS (1993): Surgical wound healing. Cancer Treatment and Research, 67:81-98
106. Staib L, Beger HG, Blatz A, Link KH (2002): Surgery of colorectal cancer: surgical morbidity and five- and ten-year results in 2400 patients - monoinstitutional experience. World Journal of Surgery, 26:59-66
107. Stockhorst H (2006): Clinical pathways, ein Weg sich den Aufgaben zu stellen? Klinikum Hannover
<http://www.klinikum-hannover.de/arztd/veran/clipath.pdf>
letzter Zugriff: 26.07.2007
108. Tong DA, Jones PL (1990): Physicians, financial managers join forces to control costs. Health Care Financial Management, 44(1):21-27
109. Trampisch HJ (Hrsg.), Ehle B, Windeler J (2000): Medizinische Statistik. Springer, Berlin.

110. Turley K, Applebaum M, Cooper M, Roge C, Tarnoff H, Tyndall M, Turley K (1994): Critical pathway methodology: effectiveness in congenital heart surgery. *Annals of Thoracic Surgery*, 58:57-65
111. Uchiyama K, Takufuji K, Tani M, Onishi H, Yamaue H (2002): Effectiveness of the clinical pathway to decrease length of stay and cost for laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy*, 16:1594-1597
112. Varianz (2007): Definition der Varianz
<http://de.wikipedia.org/wiki/Varianz>
letzter Zugriff: 15.08.2007
113. Vayda E (1973): A comparison of surgical rates in Canada and in England and Wales. *The New England Journal of Medicine*, 289(23):1224-1229
114. Vogel F, Kayser FH, Naber KG, Wacha H, Shah P, Sörgel F et al. und eine Expertengruppe der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. (1999): Parenterale Antibiotika bei Erwachsenen. *Chemotherapie Journal*, 1:8-10
115. Vogel S, Wilke M (2004): Patientenpfade (Clinical Pathways) im DRG-Zeitalter. In: Klauber J, Robra B-P, Schellschmidt H (Eds.): *Krankenhaus-Report Kapitel 12*, S. 1-23. Schattauer, Stuttgart.
116. Wasem J, Neumann A, Jung M, Borchers K (2006): Zur Ökonomie von klinischen Pfaden – können sie die Erwartungen erfüllen?
www.vdgh.de/internet/Informationen_und_Publikationen/Tagungsbaende/16-11-2006/Wasem-klinische-Pfade.pdf
letzter Zugriff: 15.08.2007
117. Weiland DE (1997): Why use clinical pathways rather than practice guidelines? *American Journal of Surgery*, 174:592-595
118. Weingart SN, Gibberd RW, Harrison B, Wilson RM (2000): Epidemiology of medical error. *British Medical Journal*, 320:774-777

119. Welte T (2004): Antibiotikatherapie der Sepsis. Sepsis management - antibiotic therapy. Deutsche medizinische Wochenschrift, 129:2609-2613
120. Wicke C, Becker HD, Holler T, Rehder F, Teichmann R (2004): Entwicklung und Einsatz von Patientenpfaden in der Allgemein Chirurgie. Der Chirurg, 75:907-915
121. Willis B, Anthony T, Bergen PC, Kim LT, Nwariaku F, Turnage RH (2000): A clinical pathway for inguinal hernia repair reduces hospital admissions. Journal of Surgical Research, 88:13-17
122. Wilson J (1997): Integrated Care Management. The Path to Success? Butterworth-Heinemann, Oxford.
123. Wroblewski M, Gattuso MC, Werrbach K (1999): Nurses gain more time with patients. Nursing Management, 30(9):35-36
124. Zippel R, Gastinger I, Lippert H (2002): Perioperative Antibiotikaprophylaxe und nosokomiale Infektionen in der elektiven Chirurgie des kolorektalen Karzinoms. In: Köckerling F, Lippert H, Gastinger I (Hrsg.): Fortschritte in der kolorektalen Chirurgie, S. 99-107. Science and Medicine, Hannover.

7. Anhang und Verzeichnisse

7.1. Struktur der Studiendatenbank

Variablen	Typ	Länge	Bezeichnung
ID	Long	4	ID
Nachname	Text	50	Nachname
Vorname	Text	50	Vorname
Geburtsdatum	Datum/Zeit	8	Geburtsdatum
Geschlecht	Text	50	Geschlecht
Größe	Byte	1	Größe
Gewicht	Byte	1	Gewicht
BMI	Single	4	BMI (wird automatisch berechnet)
Pfad	Text	50	Zugeordneter Pfad
Station	Text	50	
Fallnummer	Long	4	Fallnummer
Aufnahmedatum	Datum/Zeit	8	Aufnahmedatum
Entlassdatum	Datum/Zeit	8	Entlassdatum
Verweildauer	Integer	2	Verweildauer
OP_Datum	Datum/Zeit	8	OP_Datum
Alter_bei_OP	Byte	1	Alter_bei_OP
Tage_vor_OP	Byte	1	Tage_vor_OP (wird automatisch berechnet)
Tage_nach_OP	Byte	1	Tage_nach_OP (wird automatisch berechnet)
OP_Dauer	Integer	2	OP_Dauer (in min angegeben)
OP_Erfolg	Text	50	Auswahl aus Werteliste
Operateur	Text	50	
Assistent	Text	50	1. Assistent
Raucher	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Diabetes	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Adipositas	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Katabolie/Kachexie	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Hypertonie	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Allergie	Boolean	1	Häkchen setzen, wenn zutreffend
Konsil_Kardio	Byte	1	Kardiologisches Konsil
Konsil_Pulmo	Byte	1	Pulmologisches Konsil
Konsil_Haemo	Byte	1	Hämostaseologisches Konsil
Konsil_Gastro	Byte	1	Gastroenterologisches Konsil
Konsil_HNO	Byte	1	HNO Konsil
Roentgen	Byte	1	Konventionelles Röntgen
CT	Byte	1	CT
MRT	Byte	1	MRT
Sono	Byte	1	Sono
Arztbrief_Freigabe	Datum/Zeit	8	Freigabe des Arztbriefes
Wiederaufnahme	Datum/Zeit	8	Datum der Wiederaufnahme wegen der gleichen Erkrankung
Akten_Nummer	Text	50	Aktennummer für Archiv
Akte_im_Archiv	Boolean	1	Akte ist im Archiv vorhanden
DRG	Text	50	DRG - Code
Besonderheiten	Memo	0	Freitexteingabe

Labor_KI_Blutbild	Byte	1	Anzahl wie oft kleines Blutbild
Labor_Gerinnung	Byte	1	Anzahl wie oft Gerinnung
Labor_Notwerte	Integer	2	Anzahl wie viele Parameter bei den Notwerten bestimmt worden sind
Labor_restliche_Chemie	Integer	2	Anzahl wie viele Parameter bei der restlichen Chemie
Labor_Tumormarker	Integer	2	Anzahl wie viele Tumormarker bestimmt worden sind
Daten_Vollstaendig	Boolean	1	Alle Daten korrekt eingetragen oder soweit möglich ausgefüllt
ICD	long		ICD-Code
Haupt	Boolean	1	Hauptdiagnose
Diagnose	Text	50	Freitexteingabe
OPS	Long		OPS-Code
Haupt	Boolean	1	Hauptdiagnose
Therapie	Text	50	Freitexteingabe
Antibiotikum	Text	50	Auswahl aus beliebig erweiterbare Werteliste
Dauer	Integer		Dauer der Antibiotikagabe in Tagen
Tagesdosis	Integer		in g angegeben
Gesamtmenge	Integer		in g angegeben (wird automatisch errechnet)
Komplikation	Text	50	Auswahl aus Werteliste
Intensitaet	Text	50	Auswahl aus Werteliste
OP-Bezug	Boolean	1	Komplikation durch OP verursacht?
Pfad_zugeordnet	Boolean	1	Es ist ein Pfad im SAP zugeordnet
Pfad_abgebrochen	Boolean	1	Der Pfad wurde im SAP abgebrochen
Pat_Info_Ausgegeben	Byte	1	Information für Patient für ausgeteilt
Pfad_zugeordnet_spaeter	Byte	1	Der Pfad wurde im SAP später zugeordnet. Also nicht bei der ambulanten Untersuchung
Pfadausschluss	Byte	1	Grund warum der Patient aus der Studie ausgeschlossen wurde

7.2. Patienteninformationsblatt zu Colon-Carcinom

Ambulanz Vorstationär

Art, Beginn und Verlauf der aktuellen Beschwerden, die im ärztlichen Gespräch mit dem Kranken (Eigenanamnese) und / oder dessen Angehörigen (Fremdanamnese) erfragt wird.

Der Arzt entscheidet individuell welche der folgenden Untersuchungen durchgeführt werden müssen.

- o Dickdarmspiegelung mit Probenentnahme (Biopsie)
- o bei nicht passierbarem Tumor bzw. inkompletter Dickdarmspiegelung zusätzlich Gastrografin-Einlauf (Röntgenuntersuchung)
- o eventuell Rektumanometrie (Funktionsuntersuchung des Analschließmuskels)
- o Ultraschalluntersuchung der Leber oder Abdomen-Kontrastmittel-CT
- o Thorax-Röntgen
- o Tumormarker CEA und Ca 19-9
- o Laborwerte und Gerinnungsparameter

Aufnahmetag

Ein Chirurg führt mit Ihnen ein Aufklärungsgespräch. Er erklärt Ihnen wie die Operation durchgeführt wird. Sollte Ihnen etwas unklar sein, so wird der Chirurg Sie gerne beraten.

Der Narkosearzt (Anästhesist) stimmt mit Ihnen die Narkoseart ab. Mit ihm können Sie besprechen, ob sie vor der Operation ein Beruhigungsmittel bekommen.

Durch die Blutabnahme werden Blutbild, Elektrolyte und Gerinnung überprüft. Weiterhin wird die Blutgruppe bestimmt und eine Kreuzprobe abgenommen. Dadurch wird für den Notfall die Verträglichkeit von Blutkonserven überprüft.

Je nach Vorerkrankungen oder dem aktuellen Gesundheitszustand werden evtl. noch Konsile durchgeführt.

Erst wenn diese Maßnahmen alle durchgeführt sind und dabei keine Kontraindikation für die geplante Operation besteht, können Sie sich bei der stationären Aufnahme (Gebäude 57, gegenüber der Cafeteria) anmelden und anschließend auf die Station gehen. **Bitte melden Sie sich auf keinen Fall bei der stationären Aufnahme an oder gehen Sie auf Station, bevor Sie mit dem Chirurgen gesprochen haben!**

Auf Station führt eine Pflegekraft ein Aufnahmegespräch (Pflegeanamnese) mit Ihnen. Dieses Gespräch dient zur Information über Ihre Lebensgewohnheiten (Essen, Medikamenteneinnahme usw.). Sie erhalten Informationen über den Tagesablauf auf der Station sowie über die Maßnahmen zur OP-Vorbereitung.

Es wird eine Rasur des OP-Gebietes (von den Brustwarzen bis zur Leiste) durchgeführt. Sie erhalten ausreichend Abführmittel, sofern keine ausgeprägte Engstelle (Stenose) des Darmes vorliegt, die eine Darmreinigung unmöglich macht. Anschließend dürfen Sie nur noch trinken und ab 22.00 Uhr müssen Sie nüchtern

sein. Als Schutz vor einer Thrombose bekommen Sie abends eine Heparinspritze. Dadurch soll der vollständige oder teilweise Verschluss von Arterien und Venen vermieden werden. Anhand des OP-Programms (dieses steht jedoch erst ab 16.30 Uhr fest) kann Ihnen die ungefähre Uhrzeit Ihrer Operation mitgeteilt werden. Diese kann sich jedoch aufgrund von Notfällen verschieben. Wir sind bemüht, Ihre Operation immer zu dem vorgesehenen Termin durchzuführen, schlimmstenfalls kann es bei einer Häufung von Notfällen jedoch sogar dazu kommen, dass die Operation um einen Tag verschoben werden muss. Bitte haben Sie dafür Verständnis! Auch Sie oder Ihre Angehörigen würden im Falle eines lebensbedrohlichen Notfalls das Recht auf eine umgehende Behandlung in Anspruch nehmen.

OP-Tag

Je nach Anordnung des Narkosearztes bekommen Sie ein Beruhigungsmittel. Ca. 1 Stunde vor der Operation werden Sie in den OP-Trakt gebracht.

Prinzipiell sind bei Ihrer Erkrankung verschiedene Operationen möglich, die von der Ausprägung Ihrer Erkrankung und dem Sitz der bösartigen Geschwulste abhängen. Es ist sowohl von der Art und Dauer der durchgeführten Operation sowie Ihren Begleiterkrankungen abhängig, ob Sie nach der Operation auf der Intensivstation überwacht werden müssen.

Postoperativer Verlauf

Postoperativ werden Sie, je nach Dauer des Eingriffs und Ihrer sonstigen Begleiterkrankungen, auf der Intensivstation überwacht. Wenn es Ihnen von Herz, Kreislauf und Lunge soweit gut geht, werden Sie am nächsten oder übernächsten Tag wieder auf Ihre bekannte Normalstation verlegt. Die ersten Tage nach einer solchen Darmoperation bleiben Sie nüchtern, und haben gegebenenfalls noch eine Magensonde, die dann entfernt wird, wenn sich die Magenentleerung normalisiert hat. Ab dem dritten Tag nach der OP ist dann das Trinken von Tee erlaubt, um den vierten Tag kommt auch die Darmmotilität wieder in Gang. Sollte in Ihrem Falle ein verzögertes Ingangkommen der Darmmotilität vorliegen, werden Ihnen entsprechende, den Darm anregende Medikamente gegeben, um den Stuhlgang in Gang kommen zu lassen. Jeden Tag wird dann der Kostaufbau weitergeführt. Von Tee, Suppe und Zwieback über ganz leichte Kost zur Schonkost.

Die eingelegte Drainage wird am dritten Post-OP-Tag entfernt werden, sofern die Sekretion erwartungsgemäß dann gering ist. Sollte sich noch eine ausgeprägtere Sekretionsmenge zeigen, ist dies auch kein Grund zur Beunruhigung. Dies hängt vor allem mit der Größe der Wundfläche im Bauchraum zusammen. Die Drainage verbleibt dann noch für einige Zeit, bis die Sekretion abgenommen hat. Jeden Tag erfolgt eine Wundkontrolle und ein Verbandswechsel. Normalerweise an jedem zweiten Tag eine Laborkontrolle. Ein eingelegter Blasenkatheter wird entfernt, sobald Sie mobil genug sind, um auf die Toilette gehen zu können.

Die Mobilisation in den ersten Tagen kann erfahrungsgemäß etwas schwierig sein. Hier helfen Ihnen gerne unsere Krankengymnasten (Physiotherapeuten), auch gegebenenfalls im Rahmen von Atemgymnastik, sofern dies bei Ihnen notwendig sein sollte. Wichtig ist, dass Sie aktiv bei der Mobilisation mithelfen. Dies kann Ihren Behandlungserfolg positiv beeinflussen und Komplikationen wie Lungenentzündung,

Thrombose oder Embolie vorbeugen.

Bitte sagen Sie uns so früh wie möglich, ob Sie eine AHB (Anschlussheilbehandlung) wünschen. Diese muss von unserer Seite aus organisatorischen Gründen früh beantragt werden, da deren Beginn unbedingt innerhalb von 2 Wochen nach Entlassung aus unserer stationären Behandlung liegen muss. Um die Organisation der AHB kümmert sich in unserem Hause der Sozialdienst, der den Kontakt mit dem zuständigen Kostenträger (Krankenkasse), der entsprechenden Reha-Klinik und Ihnen aufnimmt. Ob Sie eine AHB-Maßnahme wünschen, müssen Sie letztlich selbst entscheiden, es gibt keine spezielle "Anschlussheilbehandlung" für den Darm. Im Einzelfalle - z.B. wenn man alleine lebt und sich selbst versorgen muss, oder wenn ausgeprägte Begleiterkrankungen vorliegen - kann eine AHB jedoch ausgesprochen sinnvoll sein, damit Ihr Allgemeinzustand wieder soweit aufgebaut wird, dass Sie danach wieder Ihr normales häusliches Leben führen können.

Vor Ihrer Entlassung, normalerweise 6 bis 7 Tage nach der Operation, wird uns das Ergebnis der feingeweblichen (histologischen) Untersuchung zugehen. Wir werden Sie dann über das entsprechende Ergebnis informieren und Ihnen auch mitteilen, was dies im Einzelfall bei Ihnen bedeutet. Wenn es sich bei Ihnen um ein bösartiges Darmgeschwulst gehandelt hat, ist es abhängig vom histologischen Befund, ob eine zusätzliche (adjuvante) Chemotherapie zu empfehlen ist. Eine Chemotherapie wird in unserer Abteilung nicht durchgeführt. Wir werden aber, sofern eine solche Behandlung anzuraten ist, auch gerne entsprechend Kontakt mit einem Arzt, der eine solche Therapie durchführen kann, aufnehmen.

Die Hautklammern sollten 12-14 Tage nach der Operation entfernt werden. Da Sie im Regelfalle zu dieser Zeit bereits entlassen sind, wird die Klammerentfernung vom Hausarzt vorgenommen werden, bei dem Sie sich sowieso nach Entlassung aus unserer stationären Behandlung mit unserem Arztbrief zur Kontrolle vorstellen sollten.

Entlasstag

Sie bekommen einen Entlassungsbrief mit. Bitte nehmen Sie auch sonstige Unterlagen (z.B. Röntgenbilder), die Sie mit ins Krankenhaus gebracht haben, wieder mit. Den Brief geben Sie bitte Ihrem Hausarzt, damit er die weitere Behandlung durchführen kann. Ihr Hausarzt wird auch die Klammerentfernung durchführen.

7.3. Legende im klinischen Arbeitsplatzsystem

Symbol	Bedeutung
Status eines Schritts	
	Schritt ist nicht bearbeitbar
	Schritt ist zukünftig zu bearbeiten
	Schritt ist aktuell zu bearbeiten
	Schritt ist überfällig zu bearbeiten
	Schritt wurde bearbeitet / Pfadbearbeitung erfolgreich abgeschlossen
	Schritt wurde storniert / Patientenpfad wurde abgesetzt
	Schritt wurde gegen Änderungen geschützt
neu geplant	
	ab diesem Schritt wurde der Patientenpfad neu geplant
Kommentar	
	zum Schritt wurde noch keine Kommentar erfasst
	zum Schritt wurde eine Notiz erfasst
Itemtyp	
	Startschritt
	Endschritt
	Schritt mit einer Entscheidung
	Schritt zur Zusammenführung z.B. nach Entscheidungen
	Schritt zur Information
	Schritt zur Dokumentbearbeitung
	Schritt zum Erstellen einer Anforderung
	Schritt zum Drucken
	Schritt zum Ausführen einer Kundenaktion
Link	
	zu diesem Schritt ist eine Web-Adresse hinterlegt

7.4. Abbildungsverzeichnis

ABB. 1: DAS PROZESSMODELL MIT SEINEN GRUNDSTRUKTUREN (MODIFIZIERT NACH [ECKARDT, 2006])	7
ABB. 2: GESCHÄFTSPROZESSORGANISATION UND PROZESSHIERARCHIE (MODIFIZIERT NACH [ECKARDT, 2006])	8
ABB. 3: STRATEGISCHES, TAKTISCHES UND OPERATIVES GPM	9
ABB. 4: ZIELE DES GESCHÄFTSPROZESSMANAGEMENTS (MODIFIZIERT NACH [ECKARDT, 2006])	11
ABB. 5: DAS GEBÄUDE DES GESCHÄFTSPROZESSMANAGEMENTS	19
ABB. 6: PROZESSOPTIMIERUNG (NACH [STOCKHORST, 2006])	21
ABB. 7: MERKMALE EINES KLINISCHEN PFADES	22
ABB. 8: KOMPONENTEN EINES KLINISCHEN PFADES	23
ABB. 9: BASIS-STRUKTUR EINES KLINISCHEN PFADES	26
ABB. 10: BEISPIEL FÜR EINEN KLINISCHEN PFAD ALS ABLAUFDIAGRAMM	28
ABB. 11: LEGENDE ZUM KLINISCHEN PFAD	29
ABB. 12: PDCA-ZYKLUS (DEMINGKREIS)	32
ABB. 13: KLINISCHE LEITLINIEN IM INTRANET DER KLINIK FÜR ALLGEMEINCHIRURGIE (BEISPIEL „LEBERMETASTASEN“)	38
ABB. 14: KAS: PFAD ZUORDNEN	40
ABB. 15: KAS: PFAD BEARBEITEN	41
ABB. 16: KAS: BEDEUTUNG EINIGER ICONS	41
ABB. 17: KAS: PFADSTATUS	42
ABB. 18: KAS: ARBEITSLISTE DER ELEKTIVEN OPS	44
ABB. 19: KOMPLEXITÄTSGRADE	47
ABB. 20: KAS: BELEGUNGSÜBERSICHT	49
ABB. 21: KAS: DOKUMENTENLISTE	50
ABB. 22: KAS: ARCHIVANZEIGE DER PATIENTENAKTEN	50
ABB. 23: ERSTES FENSTER DER DATENBANK	52
ABB. 24: ZWEITES FENSTER DER DATENBANK	52
ABB. 25: KAS: OP-ZEITEN	54
ABB. 26: ZUSÄTZE	55
ABB. 27: KAS: LABORBEFUNDE	56
ABB. 28: KAS: KUMULATIVBEFUNDE	57
ABB. 29: ANTIBIOTIKA	57
ABB. 30: KOMPLIKATIONEN	58
ABB. 31: HÄUFIGKEITEN DER KOMPLEXITÄTEN IN BEIDEN PHASEN	62
ABB. 32: KOMPLEXITÄTEN UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“	63

ABB. 33: VERTEILUNG DES ALTERS BEI OP UNTERTEILT IN "VOR" UND "NACH" _____	65
ABB. 34: KRANKENHAUSFÄLLE INFOLGE VON DIABETES MELLITUS JE 100000 EINWOHNER NACH ALTER UND GESCHLECHT IM SAARLAND, NACH [GBE, 2003] _____	65
ABB. 35: VERTEILUNG VON BMI UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“ _____	68
ABB. 36: HISTOGRAMM DER VERWEILDAUER FÜR „VOR“ UND „NACH“ _____	72
ABB. 37: BOXPLOT FÜR VERWEILDAUER UNTERTEILT IN KOMPLEXITÄTEN _____	74
ABB. 38: MITTLERE VERWEILDAUER UNTERTEILT IN PFADEN _____	75
ABB. 39: BOXPLOT FÜR „FREIGABE ARZTBRIEF“ _____	86
ABB. 40: WIEDERAUFNAHMEN UNTERTEILT IN KOMPLEXITÄTEN _____	90
ABB. 41: BALKENDIAGRAMM FÜR ANZAHL DER KOMPLIKATIONEN _____	92

7.5. Tabellenverzeichnis

TAB. 1: INDIKATOREN FÜR QUALITÄT, KOSTEN, ZEIT UND TERMINTREUE _____	20
TAB. 2: PRIMÄRZIELE ABHÄNGIG VON KRANKENHAUSINSTANZEN (NACH [VOGEL, 2004]) _____	30
TAB. 3: PRODUKTIVE KLINISCHE PFADE (STAND: 01.09.2006) _____	39
TAB. 4: MITTLERE VERWEILDAUER _____	43
TAB. 5: PATIENTENZAHLEN FÜR DIE AUFGEFÜHRTE DIAGNOSEN IM JAHRE 2004 _____	45
TAB. 6: ERKRANKUNGEN 2004 _____	46
TAB. 7: ABSOLUTE ANZAHL UND PROZENTANGABE DER PFADE UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“ _____	63
TAB. 8: VERTEILUNG DER GESCHLECHTER „VOR“ UND „NACH“ _____	64
TAB. 9: MITTELWERT FÜR DAS ALTER BEI OP _____	66
TAB. 10: ANZAHL DER RISIKOFAKTOREN MIT HÄUFIGKEIT _____	66
TAB. 11: MITTELWERT DER RISIKOFAKTOREN INSGESAMT _____	66
TAB. 12: ART DER RISIKOFAKTOREN MIT ABSOLUTER ANZAHL _____	67
TAB. 13: ANZAHL DER RISIKOFAKTOREN UNTERTEILT NACH GESCHLECHT _____	67
TAB. 14: MITTELWERT UND STANDARDABWEICHUNG DES BMI _____	68
TAB. 15: MITTELWERT DES BMI IN ABHÄNGIGKEIT DER KOMPLEXITÄTEN UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“ _____	69
TAB. 16: MITTELWERT VON BMI FÜR „NARBENHERNIE“ UND „PAVK“ _____	70
TAB. 17: MITTELWERT UND MEDIAN DER VERWEILDAUER MIT PFADABBRÜCHEN „VOR“ UND „NACH“ _____	71
TAB. 18: MITTELWERT UND MEDIAN DER VERWEILDAUER OHNE PFADABBRÜCHE „VOR“ UND „NACH“ _____	72
TAB. 19: MITTELWERT DER VERWEILDAUER UNTERTEILT IN KOMPLEXITÄTEN UND „VOR“ UND „NACH“ _____	73
TAB. 20: MITTELWERT DER VERWEILDAUER OHNE PFADABBRÜCHE UNTERTEILT IN KOMPLEXITÄTEN UND „VOR“ UND „NACH“ _____	73
TAB. 21: MITTLERE VERWEILDAUER IN ABHÄNGIGKEIT DER PFADE UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“ _____	76
TAB. 22: ANZAHL DER VERABREICHTEN ANTIBIOTIKA _____	76
TAB. 23: MITTELWERT DER VERABREICHTEN ANZAHL DER ANTIBIOTIKA _____	77
TAB. 24: MITTELWERT DER AB-GABE IN TAGEN _____	77
TAB. 25: HÄUFIGKEITEN DER KONSILE, BGV UND LABORUNTERSUCHUNGEN UNTERTEILT IN PFADEN _____	79
TAB. 26: ANZAHL DER KONSILE „VOR“ UND „NACH“ _____	80
TAB. 27: ANZAHL DER KONSILE OHNE PFADABBRÜCHE „VOR“ UND „NACH“ _____	80

TAB. 28: ANZAHL DER BGV „VOR“ UND „NACH“ _____	81
TAB. 29: MITTELWERTE DER GESAMTANZAHL DER LABORUNTERSUCHUNGEN „VOR“ UND „NACH“ _____	82
TAB. 30: ART DER LABORUNTERSUCHUNGEN „VOR“ UND „NACH“ _____	82
TAB. 31: ART DER LABORUNTERSUCHUNGEN OHNE PFADABBRÜCHE „VOR“ UND „NACH“ _____	83
TAB. 32: MITTELWERTE FÜR „TAGE VOR OP“ UND „TAGE NACH OP“ _____	84
TAB. 33: MITTELWERTE FÜR „TAGE VOR OP“ UND „TAGE NACH OP“ OHNE PFADABBRÜCHE _____	85
TAB. 34: MITTELWERT DER DAUER BIS ZUR FREIGABE DES ARZTBRIEFES IN TAGEN _____	86
TAB. 35: MITTLERE DAUER BIS ZUR FREIGABE DES ARZTBRIEFES IN TAGEN NACH STATIONEN _____	87
TAB. 36: MITTELWERTE FÜR DAUER BIS ZUR FREIGABE DES ARZTBRIEFES UNTERTEILT IN PFADEN _____	88
TAB. 37: ANZAHL DER WIEDERAUFNAHMEN UNTERTEILT IN „VOR“ UND „NACH“ _____	89
TAB. 38: ART DER KOMPLIKATIONEN _____	91
TAB. 39: ANZAHL DER KOMPLIKATIONEN „VOR“ UND „NACH“ _____	91
TAB. 40: KOMPLIKATIONEN MIT OP-BEZUG _____	92
TAB. 41: INTENSITÄTEN DER KOMPLIKATIONEN _____	93
TAB. 42: ANZAHL DER ANTIBIOTIKA MIT BEZUG AUF „KOMPLIKATIONJA_NEIN“ _____	94
TAB. 43: AB-GABE IN WOCHEN MIT BEZUG AUF KOMPLIKATIONJA_NEIN _____	95
TAB. 44: ANZAHL DER RISIKOFAKTOREN MIT BEZUG AUF „KOMPLIKATIONJA_NEIN“ _____	95
TAB. 45: ANZAHL SELEKTIV ZUGEORDNETER PFADE _____	96
TAB. 46: ANZAHL SELEKTIV ZUGEORDNETER PFADE UNTERTEILT IN PFADEN _____	97
TAB. 47: ANZAHL NACHTRÄGLICH ZUGEORDNETER PFADE _____	97
TAB. 48: NACHTRÄGLICH ZUGEORDNETE PFADE UNTERTEILT IN PFADEN _____	98
TAB. 49: ANZAHL DER PFADABBRÜCHE _____	98
TAB. 50: ANZAHL DER PFADABBRÜCHE UNTERTEILT IN PFADEN _____	99

7.6. Abkürzungsverzeichnis

AB	Antibiotika
Abb.	Abbildung
AHA	American Heart Association
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BAA	Bauchaortenaneurysma
BMI	Body Mass Index
BGV	Bildgebende Verfahren
BPM	Business Process Management
BPR	Business Process Reengineering
CETSQ	Conseil d'évaluation des technologies de la santé du Québec
CT	Computer-Tomographie
DRG	Diagnosis Related Groups
DDCZ	Das Deutsche Cochrane Zentrum
EBM	Evidence based medicine
ePA	elektronische Patientenakte
ERC	European Resuscitation Council
et al.	et alii (und andere)
GBE	Gesundheitsberichterstattung
GPM	Geschäftsprozessmanagement
ICD-10	International Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Revision
KAS	Klinisches Arbeitsplatzsystem
KP	Klinische Pfade
kPA	konventionelle Patientenakte
IT	Informationstechnologie
MIPP	Modell Integrierter Patientenpfade
M&M-Datenbank	Morbiditäts- und Mortalitäts-Datenbank
MRT	Magnet-Resonanz-Tomographie
OPS	Operationsschlüssel nach §301 SGB V
pAVK	periphere Arterienverschlusskrankheit

PDCA-Zyklus	Plan-Do-Check-Act-Zyklus
Sono	Sonographie
SGB	Sozialgesetzbuch
Tab.	Tabelle
TPG	Transplantationsgesetz
u.a.	unter anderem

8. Publikation/Danksagung

Publikation

Gräber S, Richter S, Folz J, Pham PT, Jacob P, Schilling MK (2007): Clinical pathways in general surgery: development, implementation and evaluation. *Methods of Information in Medicine* 46, 574-579

Danksagung

Allen voran möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn PD Dr. Stefan Gräber für seine unermüdliche Unterstützung und sein Engagement bei der Anfertigung dieser Arbeit bedanken. Er stand mir zu jeder Zeit mit zahlreichen Ratschlägen hilfreich zur Seite und hat nicht zuletzt durch das häufige Korrekturlesen maßgeblich das Voranschreiten der Arbeit gefördert.

Zudem möchte ich auch den Mitarbeitern des Instituts für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik des Universitätsklinikums des Saarlandes für das angenehme Arbeitsklima während meiner Auswertung für die Arbeit danken.

Ferner möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. Schilling, dem Direktor der Klinik für Allgemeinchirurgie, für den Vorschlag dieser Arbeit und die bereitwillige Überlassung des Patientengutes bedanken, womit diese Arbeit ermöglicht wurde. Ein besonderer Dank gilt auch Herrn Peter Jacob, dem EDV-Beauftragten der Klinik für Allgemeinchirurgie, der mich beim Auftreten von Problemen ebenfalls mit zahlreichen Ratschlägen unterstützte.

Zum Schluss möchte ich auch meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, danken, dass sie mich immer in jeder Lebenslage unterstützt und mir zahlreiche Möglichkeiten eröffnet haben. Auch meinem Freund Bao gilt ein großer Dank, der meine nicht selten aufgetretenen promotionsbedingten Launen ertragen musste und mich trotz allem immer wieder ermutigte und moralisch unterstützte.

9. Lebenslauf

Phuong-Tam Pham

Poststraße 47

66333 Völklingen

Telefon: 06898 / 298579

Handy: 0176 / 21993619

Email: loulee@web.de



Persönliche Daten

Geboren am/ in: 01.07.1982 in Ho-Chi-Minh-Stadt (Vietnam)

Familienstand: ledig

Staatsangehörigkeit: deutsch

Religion: römisch katholisch

Bildungsweg

1989 - 1991 Grundschole Rotenberg (Saarbrücken)

1991 - 1993 Grundschole Eschberg (Saarbrücken)

1993 - 2002 Deutsch-Französisches Gymnasium (Saarbrücken)

Abschluss: Abitur (2,0)

Studium

20.10.2002 Studium: Humanmedizin an der Universität des Saarlandes

24.02.2003 - 27.04.2003 Pflegepraktikum in der Klinik für Orthopädie am Universitätsklinikum des Saarlandes

- 01.09.2004 Physikum an der Universität des Saarlandes
Physikumsnote: (2,3)
- 28.02.2005 - Famulatur in der Klinik für Gynäkologie am Universitätsklinikum
29.03.2005 des Saarlandes
- 01.06.2005 - Beginn einer Doktor-Arbeit in der Klinik für Allgemein Chirurgie am
31.01.2006 Universitätsklinikum des Saarlandes
Thema: „Auswirkungen der Einführung klinischer Pfade auf den
Behandlungsverlauf, insbesondere Organisation, Aufwand und
Kosten“.
- 01.08.2005 - Famulatur in der Gemeinschaftspraxis für Allgemeinmedizin von Dr.
31.08.2005 Moreanu und Dr. Duval (Neckarstraße 14 in 64283 Darmstadt)
- 01.09.2005 - Famulatur in der Klinik für Allgemein Chirurgie am Universitäts-
30.09.2005 klinikum des Saarlandes
- 18.02.2006 - Famulatur in der Radiologie im Knappschafts Krankenhaus
22.03.2006 Püttlingen
- 01.08.2006 - Famulatur auf der kardiologischen Notfallstation des Cho-Ray-
31.08.2006 Hospitals in Ho-Chi-Minh-Stadt (Vietnam)
- 20.08.2007 - 1. PJ-Tertial in der Inneren Medizin am Spital Netz Bern Ziegler in
09.12.2007 Bern (Schweiz)

Zusatzqualifikationen

- Vietnamesisch in Wort und Schrift, sehr gute Kenntnisse (zweite Muttersprache)
Französisch in Wort und Schrift, gute Kenntnisse
Englisch in Wort und Schrift, gute Kenntnisse

Homburg, den 03.12.2007