

Aus der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
des Universitätsklinikums des Saarlandes  
Homburg/Saar

**Klinische Behandlungspfade am Beispiel  
des Kolorektalen Karzinoms  
an der chirurgischen Universitätsklinik**

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität des Saarlandes  
Universitätsklinikum Homburg/Saar

vorgelegt von

**Reinhard H. Jakoby BSc (Hons)**

aus

Karlsruhe

2010

Mündliche Promotionsprüfung  
am 02. März 2011

Prüfungsvorsitzender:	Prof. Dr. H. Köhler
2. Prüfer:	Prof. Dr. F. Lammert
Berichterstatter:	PD Dr. S. Richter

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Entwicklung klinischer Pfade: geschichtlicher Rückblick	3
1.2	Klinischer Behandlungspfad: Definition und Aufgaben	4
1.3	Bestandteile des Patientenpfades: allgemeine Betrachtung	6
1.4	Klinischer Pfad Kolon-Karzinom am Universitätsklinikum Homburg/ Saar, Chirurgie	9
1.5	<b>Das Kolonkarzinom – Ätiologie und Pathogenese</b>	<b>10</b>
1.5.1	Definition des Kolonkarzinoms	10
1.5.2	Ätiologie des Kolon-Karzinoms	11
1.5.3	Pathogenese der Adenom-Karzinom-Sequenz	12
1.5.4	Genetische Prädisposition und Syndrome	12
1.5.5	Risikofaktoren	14
<b>2</b>	<b>Material und Methodik</b>	<b>15</b>
2.1	<b>Klinischer Patientenpfad</b>	<b>15</b>
2.1.1	Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Vorstationäre (ambulante) Phase	15
2.1.2	Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Stationäre Phase	20
2.1.3	Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Operationsinhalte	24
2.1.4	TNM-Klassifikation und histopathologisches Grading	26
2.1.5	Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Pflegerische postoperative Maßnahmen	27
2.2	<b>Datenerfassung</b>	<b>31</b>
2.3	<b>Studiendesign</b>	<b>31</b>
2.4	<b>Statistische Analysen</b>	<b>32</b>
2.5	<b>Zielsetzung der Arbeit</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>33</b>
3.1	<b>Patientenkollektive</b>	<b>33</b>
3.1.1	Geschlechts- und Altersverteilung	33
3.1.2	Komorbidität und BMI	36
3.1.3	Tumorlokalisation	37
3.1.4	Tumorklassifikation und histopathologisches Grading	37
3.1.5	Operationsmethoden	38
3.1.6	Tumormarker Carcinoembryonales Antigen (CEA) und CA 19-9	39

---

<b>3.2</b>	<b>Klinische Ergebnisse</b>	42
3.2.1	Stationäre Aufenthaltsdauer	43
3.2.2	OP-Dauer	43
3.2.3	Intraoperativer Blutverlust	43
3.2.4	Postoperative Intensivtherapie	43
3.2.5	Substitution mit Erythrozytenkonzentraten	44
3.2.6	Postoperative Todesfälle	45
3.2.7	Antibiose	45
<b>3.3</b>	<b>Labordaten</b>	46
3.3.1	Laboranforderungen	47
3.3.2	Laborwerte	47
<b>3.4</b>	<b>Postoperativer Verlauf</b>	48
3.4.1	Wundheilung	48
3.4.2	Drainagesysteme	49
3.4.3	Thromboseprophylaxe	52
3.4.4	Postoperative Darmtätigkeit	52
3.4.5	Postoperativer Kostaufbau	53
3.4.6	Postoperativer Einsatz bildgebender Verfahren	54
<b>3.5</b>	<b>Anhang</b>	
3.5.1	Liste der klinischen und soziografischen Parameter	55
3.5.2	Liste der Resultate und Statistiken	56
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	58
4.1.1	Reduktion der Behandlungsdauer	58
4.1.2	Morbidität und Mortalität	60
4.1.3	Pfadgerechtes Handeln	62
4.1.4	Patientenpfad CA_COLON_KARZINOM – ein Erfolg?	64
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	67
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	71
<b>7</b>	<b>Summary</b>	72
<b>8</b>	<b>Lebenslauf</b>	73
<b>9</b>	<b>Danksagung</b>	74

## **1 EINLEITUNG**

### **1.1 Entwicklung klinischer Pfade: geschichtlicher Rückblick**

Die Entwicklung der klinischen Pfade („clinical pathways“) wurde in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts im Umfeld der Industrie initiiert. Diese Methode, für die synonym die Begriffe „critical pathway“, „practice guidelines“, „care maps“ oder „critical path method“ verwandt werden, dient in der Industrie zur Planung großer Investitionsvorhaben und komplexer Entscheidungsabläufe [1]. Das Pfadsystem soll gewährleisten, dass die parallelen Aktivitäten beteiligter Firmen koordiniert ablaufen, um einerseits Verzögerungen frühzeitig zu erkennen und somit Planungsmängel zu identifizieren, und andererseits für eine termingetreue Fertigstellung von Projekten zu sorgen.

Die medizinische Anwendung eines klinischen Pfades wurde 1985 im Rahmen einer „case management-initiative“ entwickelt und erstmals am Boston New England Medical Center angewandt. Darauf folgte in den 90er Jahren des 20. Jahrhundert eine rapide Zunahme von klinischen Pfad-Implementierungen. Maßgeblich war dabei der wachsende Einfluss des „Continuous Quality Improvement“ (CQI), wobei es sich um ein Konzept handelt, das den Ansatz verfolgt, sich an der besten klinischen Praxis bei der Versorgung spezifischer Patientengruppen zu orientieren [1]. Hier ist hinzuzufügen, dass sich die Entwicklung und Einführung der klinischen Pfade primär auf eine Initiative der Krankenpflege und des oben erwähnten „case management“ gründen [2,3]. In den folgenden Jahren wurden in Großbritannien und Australien (St. Vincent Public Hospital Sydney) weitere klinische Pfade entwickelt und eingeführt [3].

Über die Entwicklung klinischer Pfade in Deutschland wurde erstmals Mitte der 90er Jahre des vorherigen Jahrhundert berichtet, z.B. aus dem St. Josefs-Hospital Wiesbaden, dem Klinikum Aschaffenburg und dem Krankenhaus München Schwabing, in welchen die ersten 5 Pilotpfade im Jahre 2001 entwickelt wurden. Parallel dazu begann 2001 die Entwicklung von klinischen Behandlungspfaden an der Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes, Homburg/Saar [4]. Der Patientenpfad Kolon-Karzinom, der Gegenstand dieser Arbeit ist, wurde am 04.10.2005 eingeführt.

## 1.2 Klinischer Behandlungspfad: Definition und Aufgaben

Klinische Behandlungspfade werden mittlerweile weltweit angewandt [5,6,7]. Trotzdem zeigt die Vielfalt der Terminologie, mit der klinische Pfade bezeichnet werden, sowie deren unterschiedliche Definitionen eine gewisse Unsicherheit in der inhaltlichen Festlegung eines klinischen Behandlungspfades [8,9,10,11,12]. Grundlegend erscheint hier die Definition von Don Hindle, der einen klinischen Pfad als ein Dokument definiert, „welches den üblichen Weg der Leistung einer multidisziplinären Behandlung für einen bestimmten Patiententyp beschreibt und die Kommentierung von Normabweichungen zum Zwecke fortgesetzter Evaluation und Verbesserung erlaubt“ [13]. Weiter werden klinische Pfade als systematisch entwickelte Feststellungen beschrieben mit der Aufgabe, die Entscheidungen von Klinikern und Patienten über angemessene Gesundheitsversorgung für spezifische klinische Umstände zu unterstützen [14]. Des Weiteren wird ein Behandlungspfad als die Beschreibung bzw. Festlegung der optimalen Abfolge oder Terminierung der wichtigsten Interventionen gesehen, die von allen Disziplinen bei der Versorgung eines Patienten oder einer Behandlung durchgeführt werden [15].

Klinische Pfade unterscheiden sich von Richtlinien und Leitlinien. Richtlinien werden definiert als Handlungsregeln einer gesetzlich, berufsrechtlich, standesrechtlich oder satzungsrechtlich legitimierten Institution, eines Krankenhauses oder einer Krankenhaus-Abteilung, die für den Rechtsraum dieser Institution verbindlich sind und deren Nichtbeachtung bestimmte Sanktionen nach sich ziehen können. Unter Leitlinien versteht man systematisch entwickelte Darstellungen und Empfehlungen – meist von medizinischen Fachgesellschaften – mit dem Zweck, Ärzte und Patienten bei der Entscheidung über angemessene Maßnahmen (Prävention, Diagnostik, Therapie und Nachsorge) der Krankenversorgung unter spezifischen medizinischen Umständen zu unterstützen [19].

Die Erwartungen an einen klinischen Behandlungspfad und seine Aufgaben im Prozessablauf sind vielfältig [16]. Dazu gehören die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Elemente:

**Tabelle 1:** Allgemeine Aufgaben und Potentiale des Patientenpfades

Bereich	Parameter
Standards	Unterstützung bei der Einführung evidenz-basierter Medizin und bei der Anwendung klinischer Leitlinien Bereitstellung von Grundrichtlinien für zukünftige Aktivitäten Bereitstellung detaillierter und klar definierter Normen der Pflege und Behandlung
Organisation	Verbesserung der multidisziplinären Kommunikation und Zusammenarbeit sowie der Planung von Behandlungsmaßnahmen Verbreitung der akzeptierten Behandlungs-Standards Beste Durchführung der Krankenhausgesamtbehandlung Steuerung der Behandlungsprozesse
Qualitätskontrolle	Verbesserung der multidisziplinären Kommunikation und Zusammenarbeit sowie der Planung von Behandlungsmaßnahmen Hilfestellung in der Verringerung von Abweichungen in der Patientenversorgung Verbesserung klinischer Resultate und komprimierte Patientendokumentation Unterstützung der klinischen Effektivitäten, des Risiko-Managements und der klinischen Überprüfung Förderung der Qualitätssicherung in der Behandlung und Bereitstellung von Strategien zur stetigen Qualitätsverbesserung Stärkung der Position des Patienten
Wirtschaftlichkeit	Optimierung der Verwaltung von Ressourcen Ermöglichen von Risikoreduktion, Verringerung von Kosten und Verkürzung des klinischen Aufenthalts

Diese aufgeführten Elemente bedeuten jedoch keine absolute Norm, d.h. der Behandlungspfad setzt die klinische Beurteilung nicht außer Kraft.

### 1.3 Bestandteile eines klinischen Pfades: allgemeine Betrachtung

Eine grundlegende Absicht des klinischen Pfades besteht darin, den Patienten anschaulich und leicht verständlich über den gesamten Behandlungsablauf zu informieren. Ein solches Informationssystem kann für den Patienten bessere Informationen bereitstellen, z.B. über die Planung von chirurgischen Maßnahmen und anderen speziellen Untersuchungen. Damit werden ärztliche Entscheidungen für den Patienten transparenter und führen somit zu einer größeren Überschaubarkeit und Akzeptanz von seiten des Patienten. Dieser Informationsfluss sollte idealerweise vom Erstkontakt über den Krankenhausaufenthalt hinaus bis zum Behandlungsabschluss

geschehen [17,18]. Diese notwendigen Informationsflüsse ergeben sich bei folgenden Gelegenheiten:

- Anamneseerhebung
- Aufnahmeuntersuchung
- Aufklärungsgespräch über diagnostische und operative Maßnahmen
- Visite
- Verlaufs- und Abschlussuntersuchung

Kontakte über den ärztlichen diagnostischen und therapeutischen Bereich hinaus mit den Berufsgruppen wie z.B. Krankenpflege, Physiotherapie, Ernährungsberatung oder Sozialdienst sind weitere Möglichkeiten, dem Patienten die geplanten Behandlungsmaßnahmen verständlich zu machen. Wo persönliche Kontakte aus Zeitgründen begrenzt sind, kann der Patientenpfad Alternativen anbieten, wie z.B. Checklisten, die dem Patienten bereits vor einer geplanten Aufnahme zur Verfügung gestellt werden können. Diese Checklisten weisen den Patienten daraufhin, die erforderlichen Unterlagen wie Befundberichte, Voruntersuchungen und Röntgenbilder bereitzuhalten und bei der Aufnahme in das Krankenhaus vorzulegen, was zur Vermeidung von zeitlichen Verzögerungen führt. Weiter können Aufklärungsbroschüren den Patienten schon im Vorfeld über das Krankheitsbild, über Vorbereitungsmaßnahmen zur Diagnostik oder Operation (z.B. Abführmaßnahmen, Atemgymnastik nach der Operation), über Risiken sowie zukünftige Verhaltensregeln (z.B. Diäten, körperliche Schonung usw.) informieren.

Das Informationsangebot als ein Element des Patientenpfades verbessert die aktive Mitarbeit (Compliance) des Patienten durch seine Einbeziehung in den Behandlungsverlauf. So konnte auch in einer Untersuchung gezeigt werden, dass sich die Patienten zunehmend moderner Medien wie dem Internet zuwenden, um Informationen über ihre Erkrankung und Behandlungsalternativen zu erhalten [17].

Ein weiterer grundlegender Bestandteil des klinischen Pfades ist die Festlegung von Kriterien, welche über die Aufnahme eines Patienten in den Pfad entscheiden. Dabei sind Aufnahmekriterien als die Voraussetzungen zu verstehen, die der Patient erfüllen muss, um in den für ihn speziellen Pfad aufgenommen zu werden. Die

Ausschlusskriterien enthalten Merkmale, die einerseits gegen die Integration in den Behandlungspfad sprechen und andererseits den Abbruch einer begonnenen Behandlung bedingen. Diese Kriterien müssen dem Pfadanwender als unzweideutig formulierte Anweisungen zur Verfügung stehen, damit der Patient dem Pfad eindeutig zugeführt werden kann. So soll vermieden werden, dass im weiteren Verlauf der Behandlung Unsicherheiten in der Anwendung des Patientenpfades entstehen.

Zu den Aufnahme-/Ausschlusskriterien können am Beispiel des Kolon-Karzinoms zählen:

**Tabelle 2:** Aufnahme-/Ausschlusskriterien in den klinischen Pfad Kolon-Karzinom [28]

Kriterien	Parameter
Diagnosen nach ICD-10 (ICD-10-GM Version 2006)	C18.0 Zökumkarzinom C18.1 Appendixkarzinom C18.2 Karzinom des Colon ascendens C18.3 Karzinom der rechten Colonflexur C18.4 Karzinom des Colon transversum C18.5 Karzinom der linken Colonflexur C18.6 Karzinom des Colon descendens C18.7 Karzinom des Colon sigmoideum C19.0 Karzinom des rektosigmoidalen Übergangs
Tumor-Stadium	kurative Therapie palliative Therapie
Patientenbezogene Daten	Alter Komorbidität Risikofaktoren Voroperationen Komplikationen/Neuerkrankungen während der Pfadbehandlung Notfalltherapie

Das Prozedurenspektrum mit festgelegtem Bereich nach OPS Version 2006 ist in der folgenden Tabelle wiedergegeben:

**Tabelle 3:** OPS Version 2006 beim Kolon-Karzinom

Code	Parameter
5-455.1	Partielle Resektion des Dickdarms
5-455.4.1	Hemikolektomie rechts
5-455.41	Erweiterte Hemikolektomie rechts
5-455.5	Transversumresektion
5-455.6	Hemikolektomie links
5-455.61	Erweiterte Hemikolektomie links
5-455.7	Sigmaresektion
5-456	(Totale) Kolektomie und Proktokolektomie
5-456.0	Kolektomie
5-484.4	Hohe anteriore Resektion

Ein weiterer Bestandteil des Patientenpfades, neben der Orientierungs- und Entscheidungshilfe in der Patientenbehandlung, ist ein effizientes und optimiertes Dokumentationssystem.

Bei der Anwendung des Patientenpfades lassen sich Ressourcen bei der Dokumentation durch Zusammenführung von Dokumentationsinhalten einsparen. So ist es ausreichend, wenn die Sozialanamnese des Patienten von einer Berufsgruppe erhoben und dokumentiert wird, um im Bedarfsfall von einer anderen Berufsgruppe eventuell ergänzt zu werden. Diese Strategie lässt sich auch auf den täglichen Pflegebericht bzw. auf den ärztlichen Verlaufsbericht ausdehnen. Ziel des klinischen Behandlungspfades ist es, in die vorhandene Krankenblattdokumentation integriert zu werden und kein zusätzliches Dokumentationssystem zu schaffen.

Die Messung des Behandlungserfolges und damit die Objektivierung der medizinischen Therapie ist eine große Herausforderung an den Patientenpfad. Die Qualität der medizinischen Versorgung, die im Einzelfall erreicht werden soll, muss im Vorfeld definiert werden. Das bedeutet, dass patientenbezogene Behandlungsziele bereits zu Beginn der Therapie festzulegen sind. Dadurch wird es möglich, die Zielvorgaben mit den zuvor vereinbarten Kriterien im Verlauf und bei Abschluss der Therapie zu messen [18].

Es ist das gemeinsame Ziel aller am Patientenpfad Beteiligten, einen komplikationslosen Ablauf des Behandlungsgeschehens mit maximalem Nutzen für die Gesundheit des Patienten zu erreichen. Die Zielvorgaben des Patientenpfades richten sich jedoch nicht nur auf patientenbezogene Behandlungsergebnisse, sondern betreffen auch organisatorische Gesichtspunkte, wie z.B. die Einbeziehung des Sozialdienstes im Verlauf des Behandlungspfades, die Einhaltung von Terminen für diagnostische Maßnahmen, Operationen usw. Das Krankenhaus erhält auf diese Weise Informationen über die Qualität seiner Prozesse sowie Hinweise auf organisatorische Mängel bei Abweichungen vom Behandlungspfad [20].

#### **1.4. Klinischer Pfad Kolon-Karzinom am Universitätsklinikum Homburg/Saar, Chirurgie**

Klinische Behandlungspfade wurden in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Homburg/Saar im Oktober 2004 eingeführt. Sie haben damit einen abteilungsinternen Leitfaden abgelöst, nach dem seit 2001 die Behandlungsprozesse für Patienten ausgerichtet waren. Die Strategie, Struktur und die detaillierten Ausführungsschritte eines Behandlungspfades werden jeweils von einer Arbeitsgruppe, welche für den spezifischen Pfad verantwortlich ist, erstellt. Die Basis hierfür sind klinische Leitlinien, die aus allgemeinen Leitlinien, den Standards der beteiligten Abteilungen und aus evidenzbasierten Informationen der medizinischen Literatur entwickelt wurden [34].

Die strategische Ausrichtung eines Behandlungspfades erfolgt durch einen Lenkungsausschuss, der sich aus einem leitenden Chirurgen, der Pflegedienstleitung und einem Informatiker zusammensetzt. Diese Gruppe definiert die Ziele, Fristen, Eckpunkte, Dringlichkeiten, Details, Übereinstimmungen und Bereitstellung der benötigten Mittel, die für einen Behandlungspfad gelten sollen. Die taktische Ebene der Pfadentwicklung besteht aus einer Arbeitsgruppe, der jeweils ein leitender Chirurg, 2 - 4 weitere Chirurgen, Vertreter des Pflegepersonals und ein Informatiker angehören. Diese Gruppe ist für die Gestaltung, die Entwicklung und Einführung sowie für die geeignete Projektverwaltung des klinischen Pfades verantwortlich. Auf der operativen Ebene ist es die Aufgabe des Informatikers, die täglichen Behandlungsprozesse zu überwachen sowie Pfadzuweisungen und Pfadverletzungen auf ihre Korrektheit hin zu überprüfen.

Bei der Entwicklung der Behandlungspfade wurde in der chirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums in Homburg/Saar von vornherein auf eine Papierform bei der Gestaltung und Dokumentation eines Behandlungspfades verzichtet. Statt dessen basiert der klinische Pfad auf einem Krankenhausinformationssystem (hospital information system, HIS), das aus mehreren R/3 Modulen der Firma SAP, Walldorf und dem Patientendaten-Verwaltungssystem i.s.h.med der Firma GSD, Berlin besteht. Die Einführung computergestützter (IT-gestützter) klinischer Behandlungspfade, die schnittstellenfrei in ein bestehendes Klinikinformationssystem (SAP/i.s.h.med) integriert wurden und routinemäßig ausgeführt werden, erfolgte weltweit erstmals in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikum Homburg/Saar [35]. Die Praxis der IT-gestützten Pfadanwendung zeigt erhebliche Vorteile auf im Vergleich zur Papierform der Pfad-Dokumentation und den bisher üblichen Informationsflüssen. So besteht bei der Anwendung IT-gestützter klinischer Pfade eine lückenlose, klinikinterne Verfügbarkeit von patientenbezogenen Abläufen und Dokumenten. Die komplette Vernetzung der Kliniken campusweit kann einen schnellen Informationsgewinn hinsichtlich des stationären Verlaufes der einzelnen Patienten ergeben. Das erlaubt in der täglichen Praxis die Optimierung der Übergaben und kann dazu beitragen, redundante Untersuchungen zu vermeiden [35].

## **1.5 Das Kolonkarzinom – Ätiologie und Pathogenese**

### **1.5.1 Definition des Kolonkarzinoms**

Das Kolonkarzinom und das Rektumkarzinom werden unter dem Begriff kolorektales Karzinom zusammengefasst. Die Grenzziehung zwischen beiden Karzinomen ist eindeutig definiert. Einerseits zieht man in der intraoperativen Beurteilung das Ende der Taeniae oder der peritonealen Umschlagsfalte als Grenze zwischen dem Kolonkarzinom und dem Rektumkarzinom heran. Jedoch kommt man bei dieser topographisch anatomischen Methode zu unterschiedlichen Aussagen, da hier das Alter und das Geschlecht zu berücksichtigen sind. Die Messung mit dem starren Rektoskop ergibt eine zuverlässige Bestimmung der Grenze mit der Anokutanlinie als distaler Messpunkt. Diese Orientierung ist in das internationale Dokumentationssystem [21,22]

eingegangen, wonach Rektumkarzinome als Tumore definiert werden, deren aboraler Rand  $\leq 16$  cm von der Anokutanlinie entfernt sind. Somit kann von einem Kolonkarzinom ausgegangen werden, wenn der maligne Tumor  $> 16$  cm von der Anokutanlinie entfernt ist.

### **1.5.2 Ätiologie des Kolonkarzinoms**

Es wird diskutiert, dass sich Adenome vermutlich aus Stammzellen entwickeln (Kolonmukosa-Stammzellen bzw. adulte Stammzellen), von denen sich in jeder Kolonkrypte 1 – 5 dieser Zellen nachweisen lassen. Ob daraus ein Adenom entsteht, hängt von Faktoren wie einer genetischen Prädisposition sowie von karzinogenen und co-karzinogenen Einflüssen ab. Das Adenom der Dickdarmschleimhaut gilt als Vorstufe des kolorektalen Karzinoms und kann als eine Proliferation des Mukosaepithels mit geringerer Differenzierung gegenüber normalen Mukosazellen sowie einer Strukturveränderung der Drüsen und mit einem regelhaft exophytischem, in das Darmlumen hineinragende Wachstum (tubuläres oder villöses Adenom) definiert werden. Zur Bildung eines Kolonkarzinoms kommt es jedoch nur bei einem geringen Teil der Adenome [23].

Die Prävalenz von Adenomen lässt sich aus Screeningsstudien mittels der Koloskopie im Kolon auf ca. 10% bei den 45- bis 50-Jährigen, auf 15% bei den 50- bis 75-Jährigen und auf 40% bei den über 80-Jährigen schätzen, wobei Männer häufiger betroffen sind als Frauen. Die Hälfte dieser Adenome sind im distalen Kolon und im Sigmoid lokalisiert [23].

Nach dem 60. Lebensjahr nimmt die Anzahl der Adenome im distalen Kolon nicht mehr zu, während es jedoch zu einer Zunahme der Adenome in den proximalen Segmenten des Kolons kommt. Aus dieser Beobachtung kann gefolgert werden, dass unterschiedliche Faktoren sowohl für die Genese von Adenomen als vermutlich auch für die Entstehung von Karzinomen in den verschiedenen Darmanteilen verantwortlich sind. Dies entspricht auch den unterschiedlichen Funktionen der verschiedenen Abschnitte des Kolons bzw. der Zusammensetzung des Darminhaltes. Das Auftreten eines Karzinoms in einem Adenom kann über einen Zeitraum von 15 – 20 Jahren erfolgen. Es wird angenommen, dass sich ein Adenom mit einem Durchmesser von  $> 1$  cm mit einer Wahrscheinlichkeit von 15% innerhalb von 10 Jahren zu einem Karzinom entwickelt [23].

### **1.5.3 Pathogenese der Adenom-Karzinom-Sequenz**

Das wichtigste Ereignis in einer schrittweisen Karzinomentwicklung ist eine somatische Mutation und/oder der Verlust der Heterozygotie ("Loss of Heterozygosity", LOH) im Bereich des APC (Adenomatosis Polyposis coli)-Gens, das hierdurch inaktiviert wird (Nonsense-Mutationen und kleine Deletionen). Diese Mutationen können durch Karzinogene wie Rauchen, durch heterozyklische Amine sowie Folsäuremangel oder eine verminderte Methioninzufuhr sowie durch einen hohen Alkoholkonsum mit veränderter Methylierung verursacht werden. Als weiterer Schritt in der Sequenz kommt es zu einer Mutation des k-ras Onkogens, gefolgt von weiteren Mutationen, die mit der Inaktivierung von zusätzlichen Tumorsuppressorgenen einhergeht. In einem fortgeschrittenen Stadium der Adenom-Karzinom-Sequenz findet der Übergang vom späten Adenom in ein manifestes Karzinom wahrscheinlich erst durch einen LOH und einer Mutation des p53 Tumorsuppressorgens statt [23].

### **1.5.4 Genetische Prädisposition und Syndrome**

Eine genetische Prädisposition ist bei ca. 10% der kolorektalen Karzinome der Grund dafür, dass Karzinogene in besonderer Weise wirksam werden können. Es handelt sich hierbei um die familiäre adenomatöse Polyposis (FAP), das Gardner-, Turcot- und Peutz-Jeghers-Syndrom, die familiäre juvenile Polyposis und das hereditäre, nichtpolypöse kolorektale Krebsyndrom (HNPCC- oder auch Lynch-Syndrom genannt). Insgesamt sind 5 – 10% aller kolorektalen Tumoren genetisch bedingt [23]. Die beiden wichtigsten genetischen Veränderungen sind die familiäre adenomatöse Polyposis mit 0,5% und das HNPCC mit 10 – 15% Häufigkeit [24]. Über diese beiden Erkrankungen soll in einer kurzen Übersicht berichtet werden.

## **Familiäre adenomatöse Polyposis (FAP)**

Die familiäre adenomatöse Polyposis ist eine obligate Präkanzerose mit autosomal dominantem Erbgang bei meist vollständiger Penetranz. Diese Erbkrankheit tritt vornehmlich im Kolon und Rektum auf, wobei durchschnittlich bis zu 1000 Polypen gezählt werden können [25]. Der genetische Defekt bei der FAP wird durch Mutationen des Adenomatosis Polyposis coli (APC)-Gens verursacht. Bei bis zu 30% der beschriebenen Krankheitsfälle sind Spontanmutationen für das Auftreten einer FAP verantwortlich [27,28]. Da diese Erkrankung mit einer aggressiven Symptomatik einhergeht, kann die karzinomatöse Entartung der Adenome frühzeitig diagnostiziert und therapiert werden. Das mittlere Erkrankungsalter liegt bei 39 Jahren [26].

## **Hereditäres nichtpolypöses Kolonkarzinom-Syndrom (HNPCC)**

Das erbliche Kolonkarzinom ohne Polyposis (HNPCC) ist eine autosomal-dominante Erbkrankheit, die häufig bereits vor dem 50. Lebensjahr auftritt und mit der Manifestation zusätzlicher extrakolonischer maligner Tumoren assoziiert ist. Das HNPCC ist die häufigste Erkrankungsform unter den erblich bedingten Kolonkarzinomen [29,30]. Zur Diagnosestellung ist hier das Vorliegen der sogenannten Amsterdam-Kriterien I und II in der Familienanamnese wichtig [31]. Da bei den Amsterdam-Kriterien die HNPCC-assoziierten malignen Tumoren wie vor allem das Endometriumkarzinom nicht erfasst wurden, wurden zusätzlich die sogenannten Bethesda-Kriterien [32] definiert, um diesen Nachteil auszugleichen [28]. Das HNPCC-Syndrom ist eine autosomal-dominante Erbkrankheit mit einer Penetranz von ca. 70 – 80% [33]. Ähnlich wie bei der familiären polypösen Adenomatosis ist bei den Tumoren, die von dem HNPCC verursacht werden, eine Adenom-Karzinom-Sequenz zu beobachten [23].

### **1.5.5 Risikofaktoren**

Die kanzerogene Wirkung von Fett und einer cholesterinreichen Ernährung ist ein bekannter Faktor in der Entstehung von Kolonkarzinomen. Diese Wirkung beruht auf einer erhöhten Produktion und einer verstärkten hepatischen Ausscheidung von Gallensäuren und Cholesterin. Durch einen vermehrten Abbau von Darmbakterien

kommt es zu einer weiteren Konzentrationserhöhung toxischer Gallensäuren. Eine Zunahme der Synthese von Triglyceriden und fäkalen Pentanen trägt zusätzlich zur Erweiterung des Spektrums an Kanzerogenen bei [23].

Durch thermische Behandlung bei hohen Temperaturen (Braten, Grillen) werden tierische Proteine in kanzerogene polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, heterozyklische Amine und Nitrosamine umgewandelt. Während die Ernährung mit tierischen und gesättigten Fettsäuren risikosteigernd sind, werden ungesättigten Fischölen (Omega3-Fettsäuren) und pflanzlichen Ölen eine protektive Wirkung nachgesagt [23].

Die Rolle von Alkohol bei der Entstehung von Kolonkarzinomen wird unterschiedlich beurteilt. Es gilt jedoch als sehr wahrscheinlich, dass eine hohe Ethanolmenge der entscheidende Faktor in der Tumorgenese ist. Bei einem Konsum von 25, 50 und 100 g Ethanol/Tag steigt das relative Risiko von 1,14 bis auf 1,32 an [23]. Es wird angenommen, dass der Konsum von Nikotin das Risiko für kolorektale Karzinome um das 2 – 3fache erhöht, wofür jedoch noch eindeutige Beweise ausstehen. In populationsbezogenen Fallkontrollstudien zeigt sich jedoch eine 50%ige Zunahme für die Entstehung eines kolorektalen Karzinoms bei einem Konsum von mehr als 20 Zigaretten/Tag sowie eine 40%ige Risikosteigerung bei mehr als 35 Raucherjahren [23]. Ein bekanntes Risiko für die Entstehung kolorektaler Karzinome ist die fehlende körperliche Aktivität. Ebenso sind Fettleibigkeit und ein hoher Bodymass-Index mit einer Steigerung des relativen Risikos von 1,5 – 2 als karzinomfördernde Faktoren anzusehen.

## 2 MATERIAL UND METHODIK

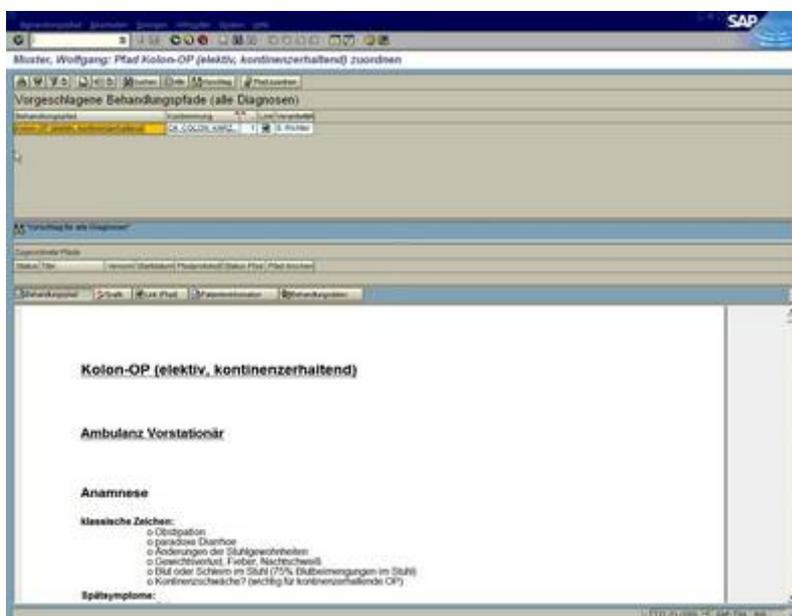
### 2.1 Klinischer Behandlungspfad

Im Zentrum dieser Arbeit steht der Patientenpfad Kolon-Karzinom (CA\_COLON\_KARZINOM), der am 04.10.2005 in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes implementiert wurde. Dabei handelt es sich um ein IT-gestütztes Dokument im Rahmen des Klinikinformationssystems (SAP/i.s.h.med), das den üblichen Weg der Leistung multidisziplinärer Behandlung für einen speziellen Patienten-Typ beschreibt, und der die Kommentierung von Abweichungen von der Norm zum Zwecke fortgesetzter Evaluation und Verbesserung erlaubt [7]. Der Pfad gibt Handlungsempfehlungen, die einen Behandlungsprozess einheitlich (best practice) und mit einer begrenzten Anzahl von Abweichungen steuern sollen. Die einzelnen Schritte des Behandlungspfades Kolon-Karzinom (Kolon-OP, elektiv, kontinenzhaltend) sind nachfolgend ausführlich beschrieben.

#### 2.1.1 Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Vorstationäre (ambulante) Phase

Der Behandlungspfad wird durch die Zuordnung des Patienten in den Pfad initiiert. Diese Zuordnung kann am Ambulanzarbeitsplatz oder am Stationsarbeitsplatz erfolgen.

**Abbildung 1:** Zuordnung eines Behandlungspfades



Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem  
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
Universitätsklinikum des Saarlandes,  
Homburg/Saar

Weiter besteht die Möglichkeit, den Report „geplante stationäre Fälle inklusive Operationen“ aufzurufen und so den Behandlungspfad zuzuordnen.

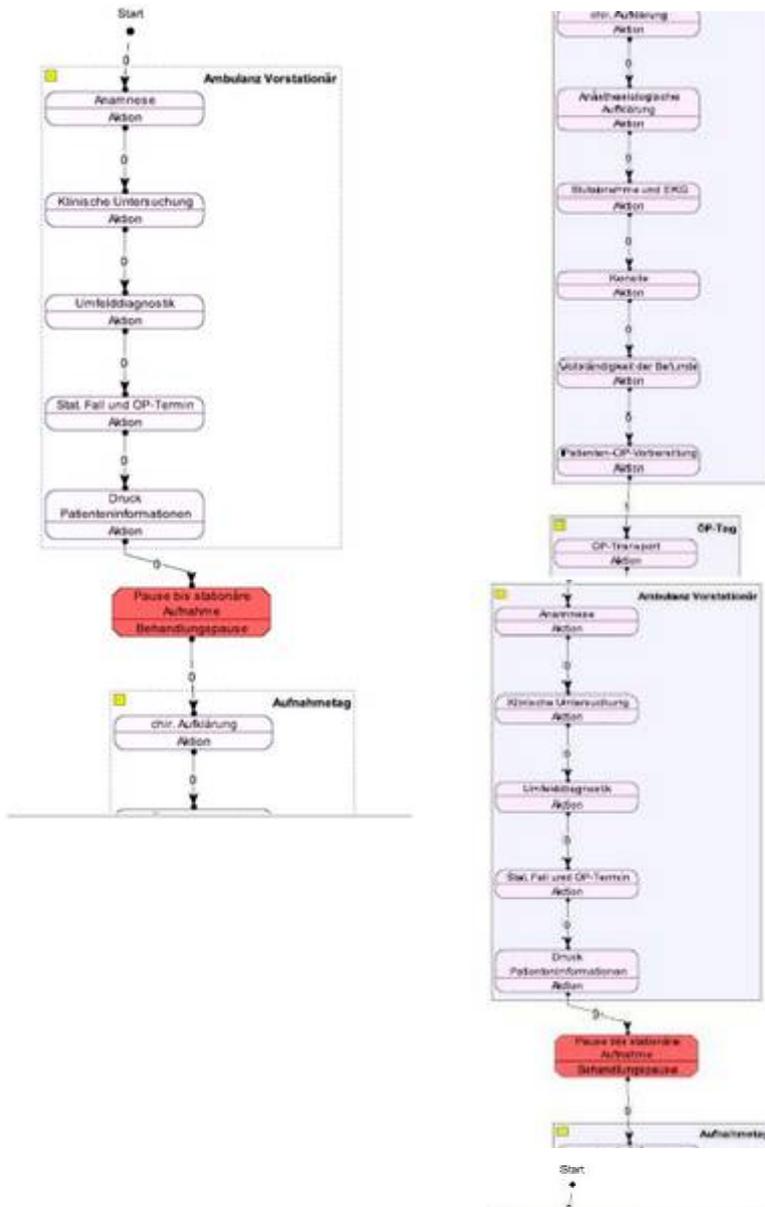
**Abbildung 2:** Geplante stationäre Fälle inklusive Operationen

UNIVERSITÄTSKLINIK DES SAARLANDES	Gepl. stat. Aufnahmen incl. OPs	Sortierung: OP-Bonus	01.04.2019
Zeitraum: 02.04.2019 bis 29.04.2019		Abteilung: CA-RTS /	14:45:07
<b>04.04.2019 Sonntag</b> CA-RTS: 3(0) CA-01: 0(0) CA-02: 0(0) CA-03: 0 OPS: 0 (00.00) Freie Betten: 43			
<b>05.04.2019 Montag</b> CA-RTS: 3(0) CA-01: 0(0) CA-02: 0(0) CA-03: 0 OPS: 0 (00.00) Freie Betten: 43			
<b>06.04.2019 Dienstag</b> CA-RTS: 3(0) CA-01: 2(0) CA-02: 1(0) CA-03: 0 OPS: 7 (11.00) Freie Betten: 45			
06.04.18 08:00 59 20 02 18 Fibrinolyse/Pläzenta <b>Fortanlagerung</b> Kall, Gyna 04 00 LI 3004255			
06.04.18 08:00 75 06 04 18 Magen Ca Fortanlagerung Schu, Schu 00 45 LI 3004413			
06.04.18 08:00 82 05 04 18 3: Darmtr Ca endr. Blindd. Pflus, 02 00 LI 3013051			
06.04.18 08:00 58 0 0 Mastektomie/Lehre Fortanlagerung Schu, Schu 00 45 LI 3007550			
06.04.18 08:00 44 15 03 18 0: Hep. Met. Karz. Fortanlagerung Igna, P, 00 45 LI 3000790			
06.04.18 08:00 71 24 03 18 0: stan. Rektum Ca Lap. Stomaanlage Schu, Schu 01 00 LI 3007550			
06.04.18 08:00 56 25 03 18 0: ant. Prostata Ca Fortanlagerung Schu, Schu 00 45 LI 3007550			
<b>07.04.2019 Mittwoch</b> CA-RTS: 4(0) CA-01: 1(0) CA-02: 1(0) CA-03: 0 OPS: 4 (06.00) Freie Betten: 44			
07.04.18 08:00 75 06 04 18 Stenozierendes Rekt. <b>BM</b> Kall, Gyna 04 00 LI PSt 2001148			
07.04.18 08:00 42 07 04 18 33Puka 12-111* 418 K. Mastektomie/Lehre Kall, 02 00 LI 3008339			
07.04.18 08:00 47 07 04 18 Mastekt. 11. Kallia Fortanlagerung Th. Ant. Schu, 00 45 LI KP 3010574			
07.04.18 08:00 71 29 03 18 0: Stomagus Ca Fortanlagerung 00 45 LI KP 3010574			
<b>08.04.2019 Donnerstag</b> CA-RTS: 4(1) CA-01: 2(0) CA-02: 2(1) CA-03: 0 OPS: 8 (08.00) Freie Betten: 42			
08.04.18 08:00 38 09 04 18 Mastektomie 87* 70L OP n. Biligan Morgen Schu, 01 00 LI 3012184			
08.04.18 08:00 42 07 04 18 Lf-Schweflung av. 11. Injektion. Kallia 11. Schu, Jufel 00 00 LI KP 3013080			
08.04.18 08:00 82 05 04 18 Saugran. Fortu 11. Strömungsmanipulation Schu, 01 00 LI KP 3013020			
08.04.18 08:00 48 24 02 18 0: Oropharynx Ca Fortanlagerung 00 45 LI 2000063			
08.04.18 08:00 48 0 0: Va. Lymphk. Lf-Ektirpaten. Ingu. 00 45 LI 1			
08.04.18 08:00 40 0: Karz. Ca Fortanlagerung 00 45 LI 1			
08.04.18 08:00 59 15 03 18 0: Magen Ca Fortanlagerung re. Lf. End. 01 00 LI 1			
08.04.18 08:00 59 15 03 18 0: Magen Ca Fortanlagerung rechts W16, Schu 00 45 LI 3011848			
<b>09.04.2019 Freitag</b> CA-RTS: 3(0) CA-01: 0(0) CA-02: 0(0) CA-03: 0 OPS: 0 (00.00) Freie Betten: 47			
<b>12.04.2019 Montag</b> CA-RTS: 19(1) CA-01: 0(1) CA-02: 4(0) CA-03: 0 OPS: 8 (10.30) Freie Betten: 30			
12.04.18 08:00 56 12 04 18 Laktatkarz. rechts BLS s. Lymphknoten Schu, Z184 01 00 LI 3000300			
12.04.18 08:00 89 11 04 18 00. Operare rechts 3LP Oberare. Pa. Hoch, Kopp 00 00 LI 3011143			
12.04.18 08:00 88 12 04 18 primärer Hyperpara. P. Resektion. Kall. Schu, Z184 02 00 LI 3000300			
12.04.18 08:00 76 12 04 18 vylpofaktische Otitis. Saporoskopische Otit. Pflus, 01 20 LI 3004512			
12.04.18 08:00 72 12 04 18 Cholezystektomie. Saporoskopische Otit. Pflus, 01 20 LI 3004512			
12.04.18 08:00 75 11 04 18 Infratympan. Bouché. Mastektomie/Lehre. Reu, 02 30 LI PSt 3000304			
12.04.18 08:00 82 12 04 18 Laktatkarz. re. 3LP rechts. Schu, 01 00 LI 3000300			
12.04.18 08:00 81 11 04 18 AFP-Diagnose + Target. Fokaraktis. REA + REA. Reu, 02 00 LI 3000772			

Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem  
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Die Menüsteuerung des IT-gestützten Dokumentationssystems gibt dabei dem Pfadanwender die Anweisungen, um den Prozess der Pfadzuordnung für einen Patienten zügig auszuführen. Zusätzlich erlaubt das Dokumentationsprogramm, den Pfad als Grafik aufzurufen bzw. die Beschreibung des kompletten Pfades einzusehen.

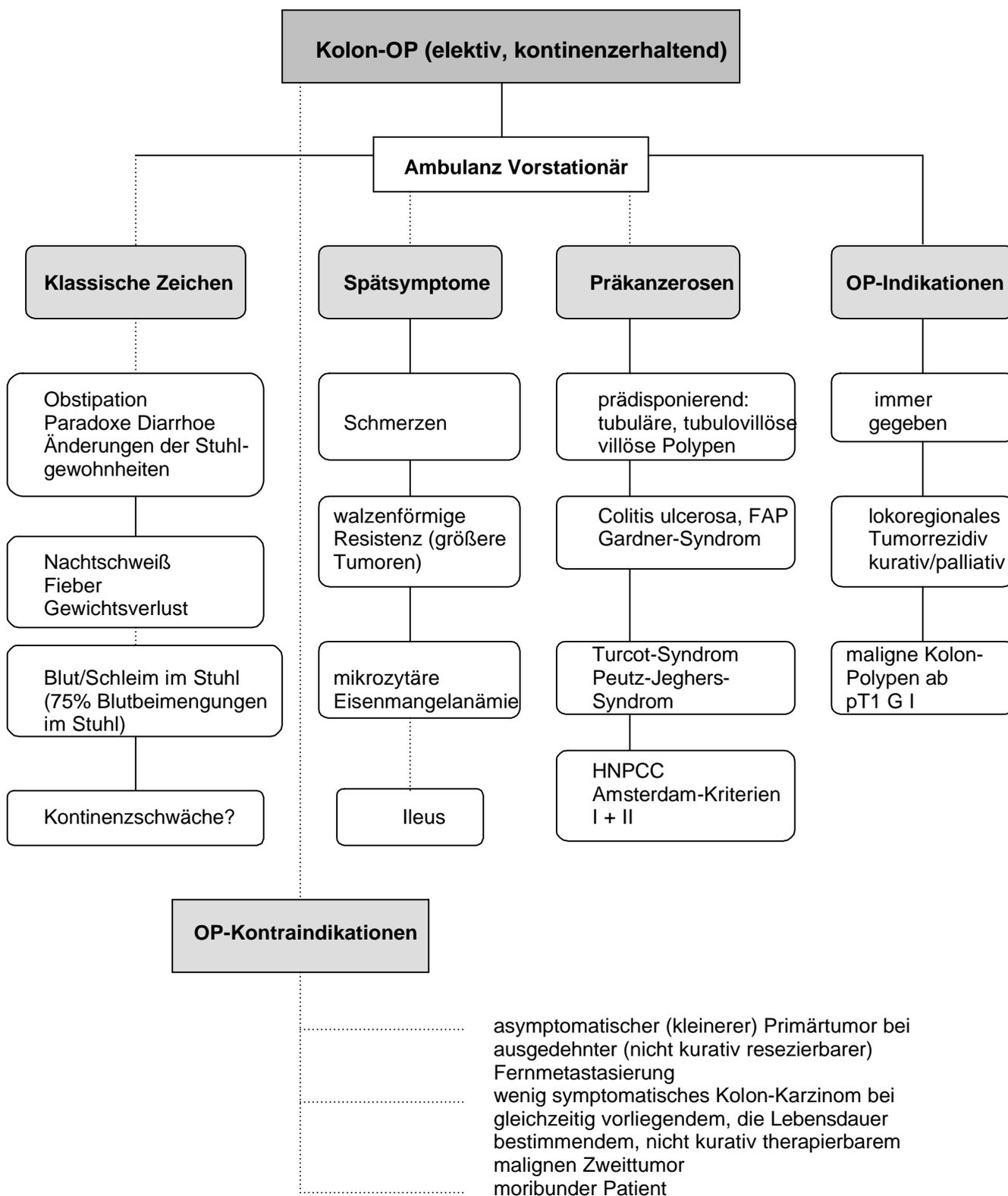
**Abbildung 3:** Grafische Darstellung des Patientenpfades



Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem  
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
Homburg/Saar

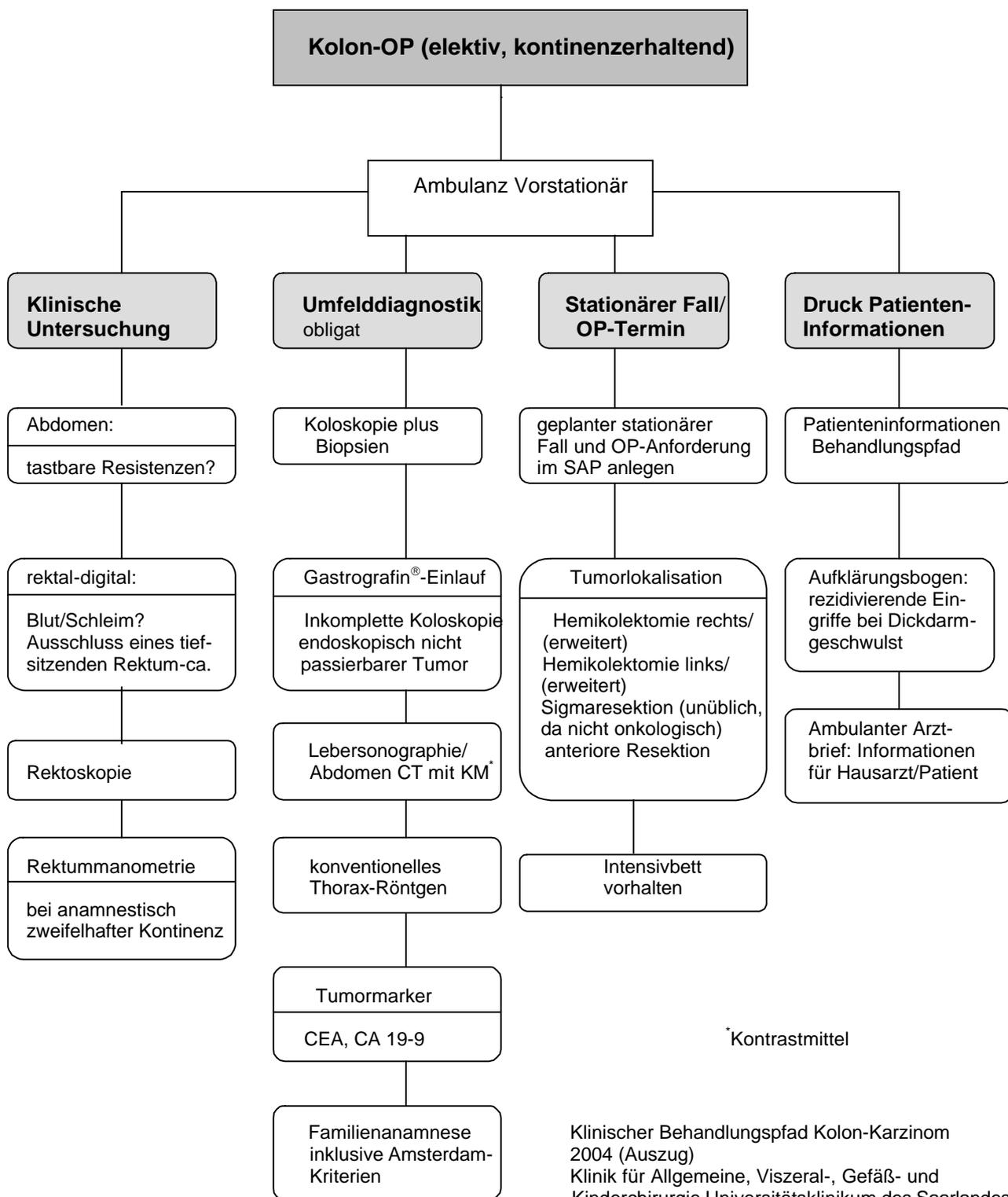
Dies unterstützt einerseits den Pfadanwender, die vorgesehenen einzelnen Behandlungsschritte korrekt durchzuführen und andererseits den Behandlungsprozess zu jedem Zeitpunkt auf seine Vollständigkeit und seinen Verlauf überprüfen zu können. Die Anamnese des Patienten als erster Schritt des Behandlungspfades ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

**Abbildung 4:** Vorstationäre Phase des klinischen Pfades Kolon-Karzinom



Die nächsten Schritte, mit denen die vorstationäre Phase des Behandlungspfades abgeschlossen wird, zeigt die folgende Abbildung auf.

**Abbildung 5:** Vorstationäre Phase des klinischen Pfades Kolon-Karzinom (Fortsetzung)



## 2.1.2 Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Stationäre Phase

Die nächsten Pfadschritte erfolgen am Aufnahmetag, an dem die Aufklärung des Patienten sowie praeoperative Maßnahmen im Vordergrund stehen. Bei der chirurgischen Aufklärung wird der Patient über die Lokalisation, das Resektionsausmaß und über mögliche Komplikationen mit Folgemaßnahmen informiert. Die Aufklärungsinhalte sind nachfolgend aufgelistet.

**Tabelle 4:** Chirurgische Aufklärung im Behandlungspfad Kolon-Karzinom

Qualität	Inhalt	Kriterien
allgemein	(siehe Abbildung 2, Informationsfeld Tumorlokalisation)	pfadgerecht
	Transversumresektion (unüblich, Gefahr der Anastomoseninsuffizienz)	pfadgerecht
besonders	Anastomoseninsuffizienz mit Folge-OP/Not-OP	pfadgerecht
	Anlage eines Anus praeternaturalis (vorübergehend, evtl. auch bleibend)	Pfadabbruch
	Verletzung der Ureteren und der Harnblase	pfadgerecht
	Miktions- und Sexualstörungen (Denervierung)	pfadgerecht

Am Aufnahmetag erfolgt auch die anästhesiologische Aufklärung. In dieser Phase des Behandlungspfades sind Schritte vorgesehen, mit denen der körperliche Allgemeinzustand des Patienten sowie seine Operationsfähigkeit überprüft werden.

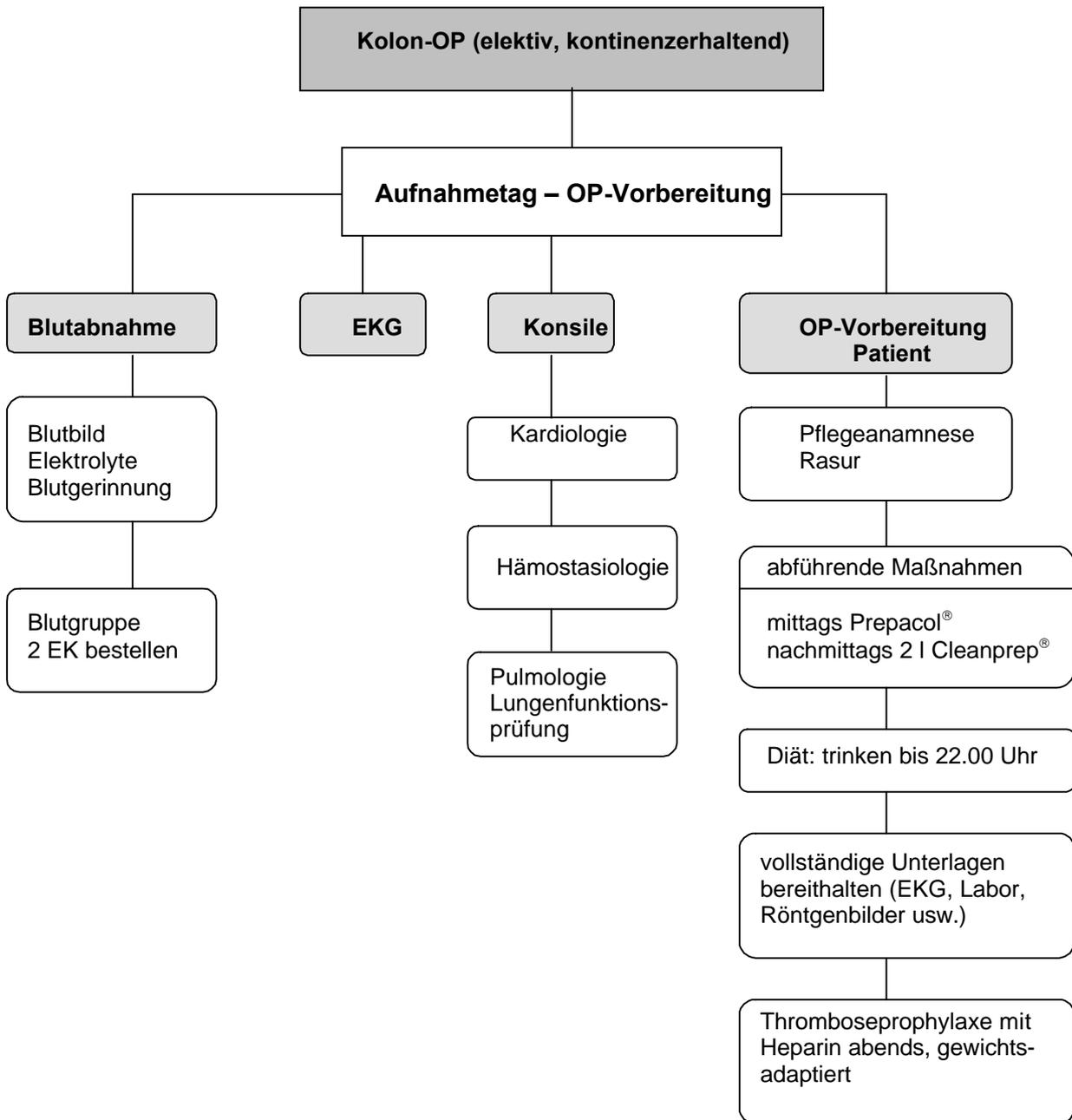
**Abbildung 6:**

The screenshot displays the SAP Patient Path system interface. The main window shows a list of steps for a patient named 'Muster, Wolfgang'. The steps are organized in a table with columns for 'Date', 'Name', 'Description', 'Status', and 'Other'. The current step, 'Anästhesiologische Aufklärung', is highlighted in yellow. Below the table, there is a section titled 'Schritt: Anästhesiologische Aufklärung' with the text 'Keine Information erfasst'.

Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem  
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Diese Pfadabschnitte sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst. Bei den abführenden Maßnahmen ist zu beachten, dass ein vorbestehender Ileus bzw. ein drohender Ileus bei hochgradig stenosierendem Karzinom eine Kontraindikation für die Abführmaßnahmen darstellen würden.

**Abbildung 7:** Präoperative Maßnahmen am Aufnahmetag der stationären Phase



Die Pfadvorgaben sind korrekt erfüllt, wenn am Ende des Aufnahmetages folgende Befunde vollständig vorliegen:

- Labor: GOT (AST), GPT (ALT), AP, Bilirubin, Amylase, Lipase, BZ-Status, BB, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Kreatinin, CRP; Tumormarker CEA und Ca 19-9
- Koloskopie mit Biopsie; bei endoskopisch nicht passierbarem Tumor bzw. inkompletter Koloskopie ein zusätzlicher Gastrografin<sup>®</sup>-Einlauf
- Lebersonographie oder Abdomen-CT mit Kontrastmittel
- Konventionelles Thorax-Röntgen
- Infektiologie: Hepatitis B / C, HIV

Die Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern wie ASS muss 1 Woche vor der Operation abgesetzt sein. Die Einnahme von oralen Antidiabetika und MAO-Hemmern muss 2 Tage vor Operation beendet sein. Letztlich ist im SAP-Programm das G-AEP – Formular anzulegen, mit welchem die Notwendigkeit einer stationären Aufnahme des Patienten begründet wird.

**Abbildung 8:** G-AEP – Formular des Patientenpfades

The screenshot displays the SAP 'Patientenpfad bearbeiten' interface. The top part shows a table of tasks with columns for 'Date', 'Group', 'Task', 'Status', 'Link', 'Start', 'End', 'Responsible', and 'Priority'. The bottom part shows a checklist titled 'Schritt: Vollständigkeit der Befunde' with the following content:

**Schritt: Vollständigkeit der Befunde**

Folgende Befunde müssen vollständig vorhanden sein:

- o Labor: GOT, GPT, AP, Bilirubin, Amylase, Lipase, G-Status, BB, Na, K, Xone, CRP
- o Tumormarker CEA und Ca 19-9
- o Koloskopie mit Biopsie, bei endoskopisch nicht passierbarem Tumor bzw. inkompletter Koloskopie zusätzlich Gastrografin-Einlauf
- o Lebersonographie oder Abdomen-Kontrastmittel-CT
- o konventionelles Thorax-Rx
- o Hepatitis B / C, HIV

Folgende Medikamente müssen abgesetzt sein:

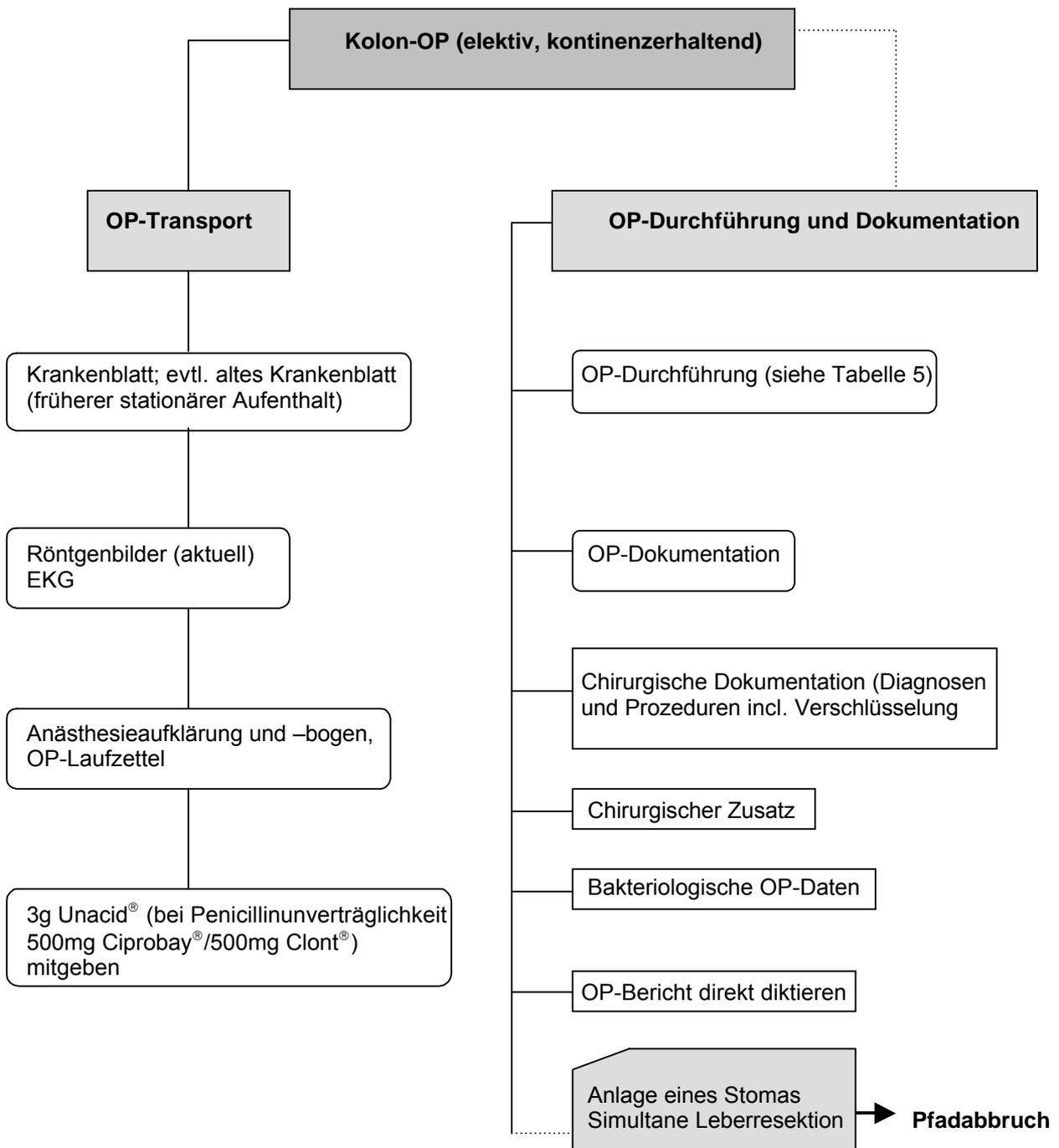
- o ASS (1 Woche vorher)
- o orale Antidiabetika und MAO-Hemmer (2 Tage vorher)

Im SAP das G-AEP - Formular anlegen (Begründung der Notwendigkeit einer stationären Aufnahme)

Grafische Darstellung aus SAP-Produkivsystem Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Nach der Durchführung der präoperativen Schritte ist der Patient auf den operativen Eingriff vorbereitet. Die Pfadmaßnahmen, die am OP-Tag erfolgen, sind in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt.

**Abbildung 9:** Maßnahmen am OP-Tag



### 2.1.3 Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Operationsinhalte

Zu Beginn der Operation sieht der Behandlungspfad einige allgemeinen Maßnahmen vor. Dazu gehören die Gabe einer single-shot-Antibiose (Unacid<sup>®</sup>, bei Penicillinunverträglichkeit Ciprobay<sup>®</sup>/Clont<sup>®</sup>), die bimanuelle Palpation der Leber und der Gallenblase sowie die Überlegung, wenn immer möglich eine Resektion des Primärtumors anzustreben, da palliative Eingriffe (Bypass-Operationen, Stoma-Anlagen) mit einer Verschlechterung der Funktion und Lebensqualität einhergehen. In der Literatur wurden in mehreren Studien die Faktoren untersucht, die für das Überleben nach einer palliativen Resektion entscheidend sind [36,37,38]. Bei Patienten im fortgeschrittenen Alter, bei Vorliegen einer ausgeprägten Karzinomatosis sowie bei Patienten, bei denen der Primärtumor nicht komplett entfernt werden kann, sollten nur nach sehr vorsichtiger Abwägung eine palliative Tumorresektion durchgeführt werden, da die Überlebensrate sehr schlecht ist. Einige Autoren empfehlen eine palliative Resektion, wenn von einer Überlebenszeit von 6 Monaten ausgegangen werden kann [36]. Demgegenüber steht die drohende Gefahr eines Darmverschlusses (Ileus) durch einen stenosierenden Tumor. In diesem Falle kann eine palliative Operation als Stomaanlage oder Bypass-OP durchaus sinnvoll sein, um dem Patienten das Versterben im Ileus zu ersparen.

Die radikale chirurgische Therapie erfolgt in Abhängigkeit von der Tumorlokalisierung. Anzustreben ist die Resektion des Primärtumors in „no touch isolation technique“ (am Tumor selbst nicht resezierten, um eine Zellverschleppung zu vermeiden) [39].

Das Resektionsausmaß wird von der Tumorlokalisierung bestimmt [40]. Von seiten des intramuralen mikroskopischen Tumorwachstums ist ein Sicherheitsabstand von 2 cm ausreichend [41]. In der Literatur werden für Kolonkarzinome Sicherheitsabstände von 2 bis 5 cm zum Tumor angegeben [42]. Allerdings geht das regionäre Lymphabflussgebiet weit über diesen Bereich hinaus. Die Lymphknotenmetastasierung erfolgt nach zentral entlang der versorgenden Gefäße, primär entlang der perikolischen Gefäßarkaden bis zu 10 cm vom makroskopischen Tumorrand entfernt [40]. Damit der Tumor gemeinsam mit dem regionären Lymphabflussgebiet *en bloc* entfernt werden kann, muss die Resektion am Dickdarm entsprechend großzügiger durchgeführt werden [41]. Liegt der Primärtumor zwischen zwei zentralen Gefäßen, müssen beide entfernt werden. Dabei orientiert sich das Ausmaß der Resektion am

Versorgungsgebiet der radikal durchtrennten Gefäße (mindestens 10 cm beidseits des Tumors) [40,43].

Die chirurgische Therapie im Rahmen des klinischen Pfades Kolon-Karzinom ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 5:** Chirurgische Therapie des Kolonkarzinoms

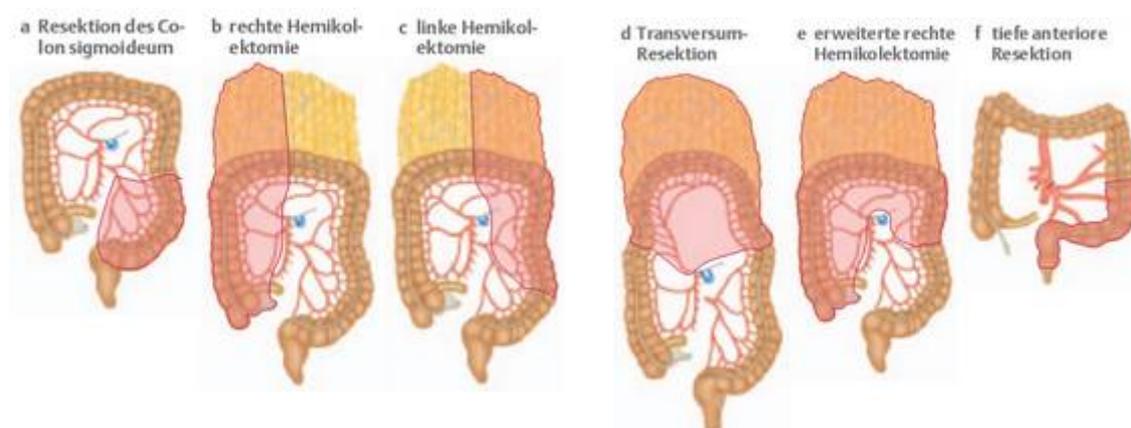
Tumorlokalisation	OP-Methode	Lymphabflussgebiet/zentrales Gefäß
Zökum und Colon ascendens Kolonflexur rechts proximales Colon	Hemikolektomie rechts  erweiterte Hemikolektomie rechts	A. colica dextra, A. ileocolica, Äste der A. colica media rechts wie oben + zentrale Ligatur der A. colica media und der gastroepiploischen Arkade Dissektion der LK <sup>2</sup> über dem Pankreaskopf, des Omentum majus und Ligamentum gastrocolicum
Colon transversum mittleres Drittel	Transversumresektion, evtl. zusätzlich erweiterte Hemikolektomie rechts/links	zentrale Ligatur der A. colica media + gastroepiploische Arkade (RIOLAN-Anastomose), Dissektion des Omentum majus und des Ligamentum gastrocolicum
Colon transversum distales Drittel linke Kolonflexur	Hemikolektomie links	A. colica media, A. mesenterica inferior oder A. colica sinistra mit Erhalt des Stammes der A. mesenterica inferior; Dissektion der LK entlang dieser Arterien einschließlich A. mesenterica superior bis zur Aorta
Colon descendens proximales Colon sigmoideum	Hemikolektomie links	A. mesenterica inferior, A. colica media
Colon sigmoideum mittleres und distales Drittel	(radikale) Sigmaresektion	zentrale A. mesenterica inferior oder A. colica sinistra

LK = Lymphknoten;

Klinischer Behandlungspfad Kolon-Karzinom 2004 Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Die nachfolgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Tumorlokalisation und die Operationsmethoden wie in Tabelle 5 aufgelistet.

**Abbildung 10:** Übersicht der Operationsmethoden beim Kolon-Karzinom [45]



Nach erfolgter Tumorresektion wird die Darmkontinuität mit Hilfe einer Anastomose wiederhergestellt. Die Anastomosierung erfolgt immer zweireihig mit PDS 4/0 und PDS 5/0 Nahtmaterial. Bei der rektosigmoidalen Resektion wird die Darmkontinuität entweder durch eine Handanastomose oder durch den Einsatz eines zirkulären Staplers hergestellt. Diese zirkulären Stapler dienen zur Anlage von End-zu-End-, End-zu-Seit-, Seit-zu-End- und Seit-zu-Seit-Anastomosen. In der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikum Homburg/Saar wird der CEEA-Stapler (circular end-to-end anastomosis, Fa. Auto-Suture) eingesetzt [45]. Im Falle einer tiefen anterioren Resektion erfolgt regelhaft die Anlage einer protektiven Loop-Ileostomie, um beim Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz eine Stuhlkontamination der Bauchhöhle und damit eine schwere Peritonitis zu verhindern. Nach sorgfältiger Spülung des gesamten Bauchraums mit mehreren Litern warmer Ringer-Lösung und Prüfung auf Bluttrockenheit erfolgt die Einlage einer ableitenden Drainage (Easy-flow® 12 Ch, Firma Websinger, Deutschland) in Höhe der Anastomose. Es folgt ein fortlaufender Verschluss der Bauchdecke mittels PDS 0 Schlingennaht nach Everett, die Subkutannaht und der Klammernahtverschluss der Haut mit Auflage eines sterilen Verbandes.

#### 2.1.4 TNM-Klassifikation und histopathologisches Grading

Die Einteilung der Kolonkarzinome nach dem TNM-Schema wurde den histopathologischen Befunden der Krankenblätter entnommen. Dabei gilt folgende Einteilung nach [UICC 2002] [49]:

- Tx** Primärtumor kann nicht beurteilt werden
- T0** kein Anhalt für einen Primärtumor
- Tis** Carcinoma in situ
- T1** Tumor infiltriert die Submukosa
- T2** Tumor infiltriert die Muscularis propria
- T3** Tumor infiltriert durch die Muscularis propria in die Subserosa oder in nicht peritonealisiertes oder perirektales Gewebe
- T4** Tumor infiltriert direkt in andere Organe und/oder perforiert das viszerale Peritoneum

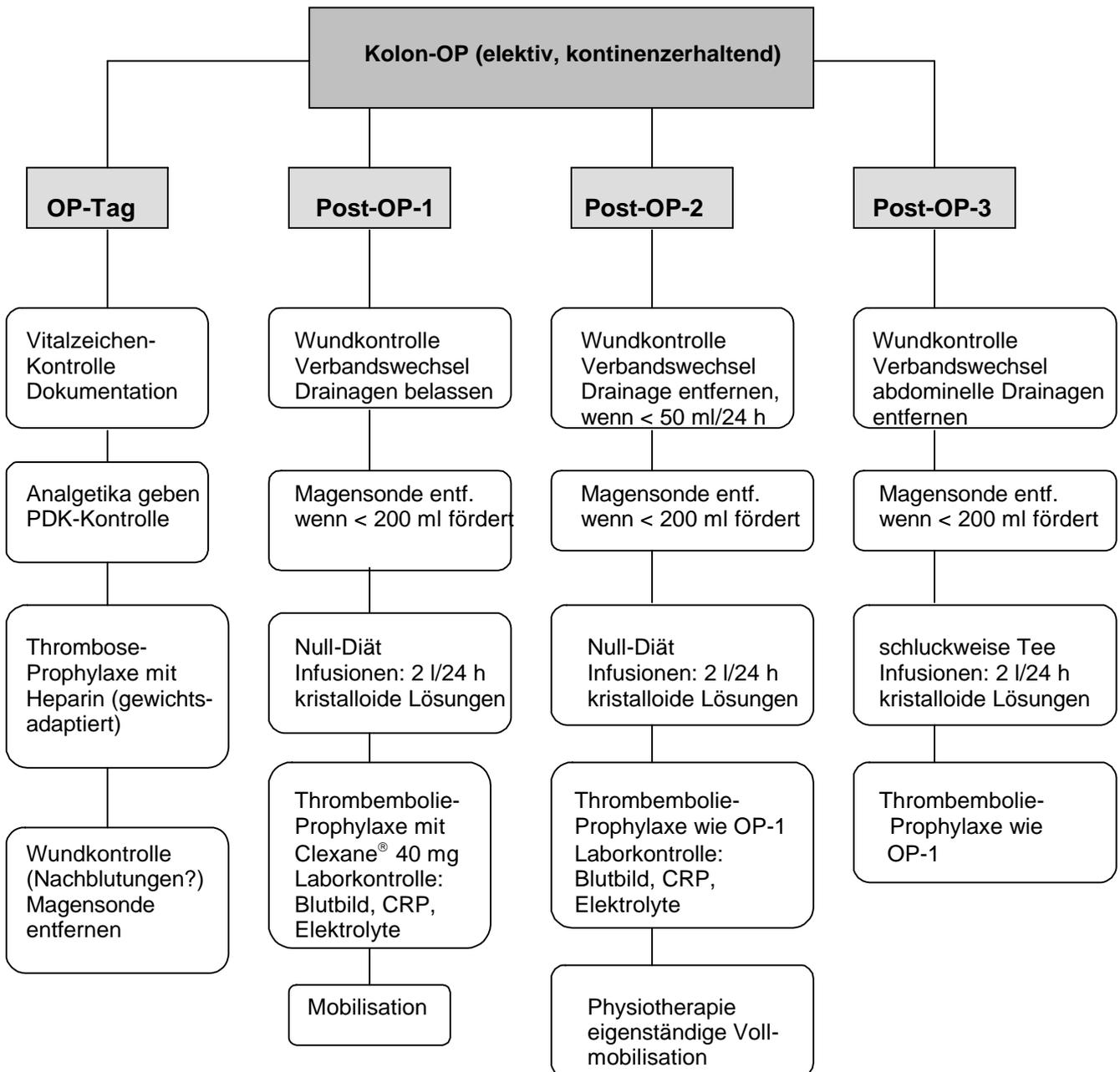
Die histopathologische Beurteilung des Kolonkarzinoms erfolgt nach den untenstehenden Kriterien (UICC 2002):

- G I:** gut differenzierter Tumor
- G II:** mäßig differenzierter Tumor
- G III:** schlecht differenzierter Tumor
- G IV:** undifferenzierter = entdifferenzierter = anaplastischer Tumor

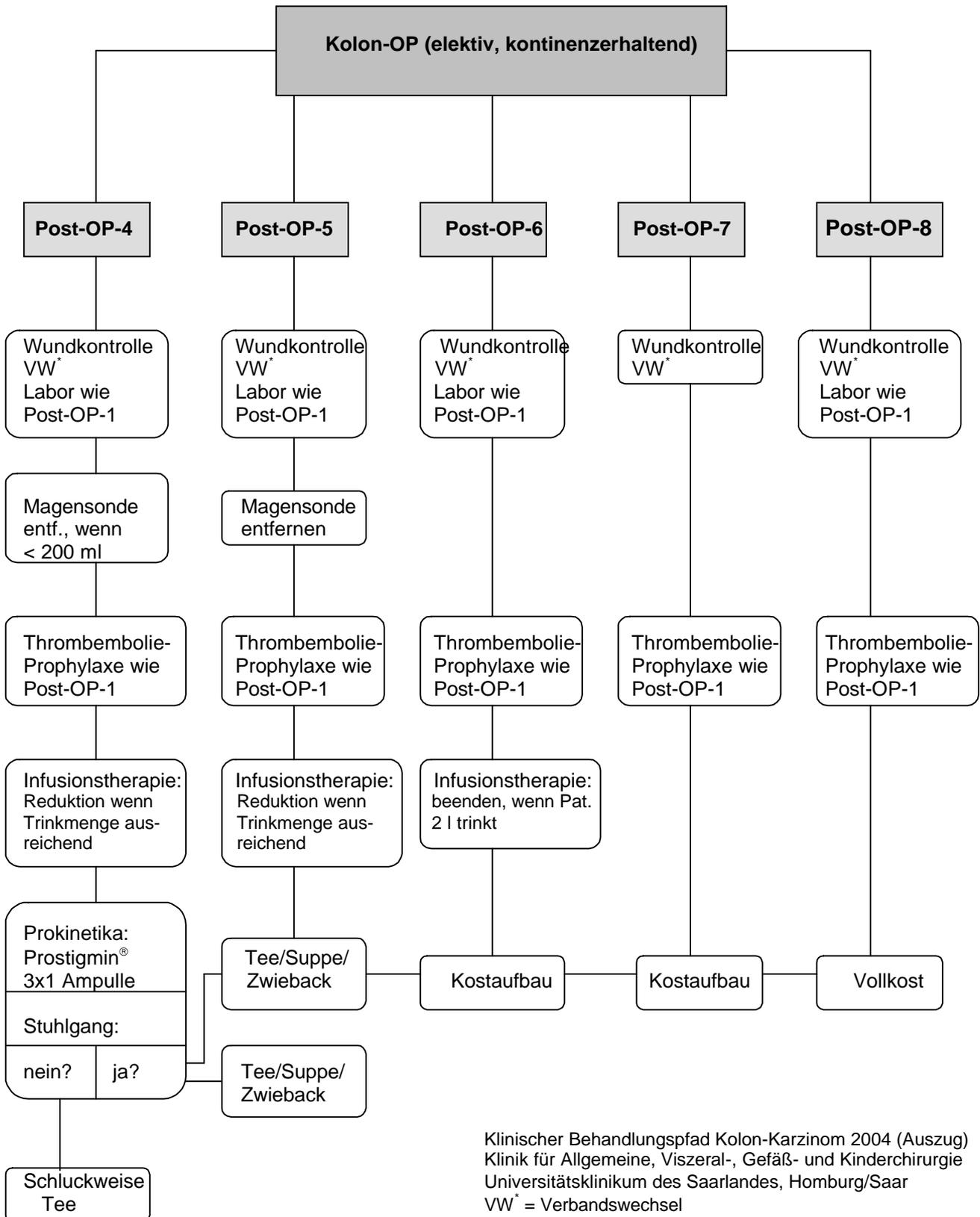
## 2.1.5 Klinischer Pfad Kolon-Karzinom: Pflegerische postoperative Maßnahmen

Die postoperative Phase des Behandlungspfades ist geprägt von pflegerischen und rehabilitierenden Maßnahmen, wie in folgenden beiden Abbildung dokumentiert ist.

**Abbildung 11:** Pflegerische postoperative Maßnahmen



**Abbildung 12:** Pflegerische postoperative Maßnahmen (Fortsetzung)



Klinischer Behandlungspfad Kolon-Karzinom 2004 (Auszug)  
 Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
 Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar  
 VW\* = Verbandswechsel

Am 6. postoperativen Tag sieht der Behandlungspfad vor, dem Patienten eine Anschlussheilbehandlung (AHB) anzubieten und diese durch den Sozialdienst anzumelden.

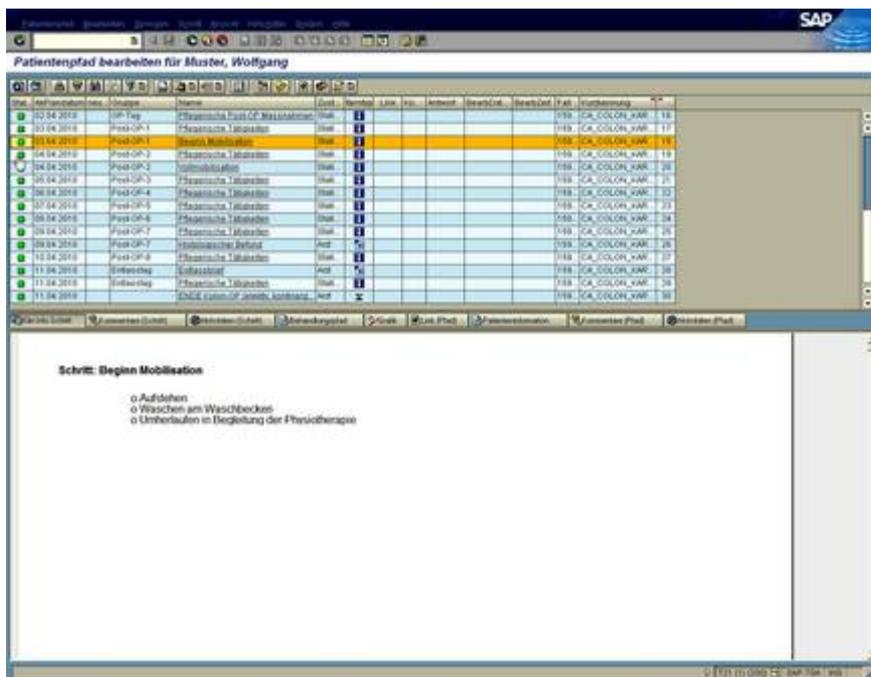
**Abbildung 13:** Mitbetreuung durch den Sozialdienst



Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Am folgenden Tag nimmt ein Mitarbeiter des Sozialdienstes mit dem betroffenen Patienten Kontakt auf. Des weiteren wird am 7. und 8. postoperativen Tag die Mobilisation des Patienten durch Physiotherapeuten überprüft.

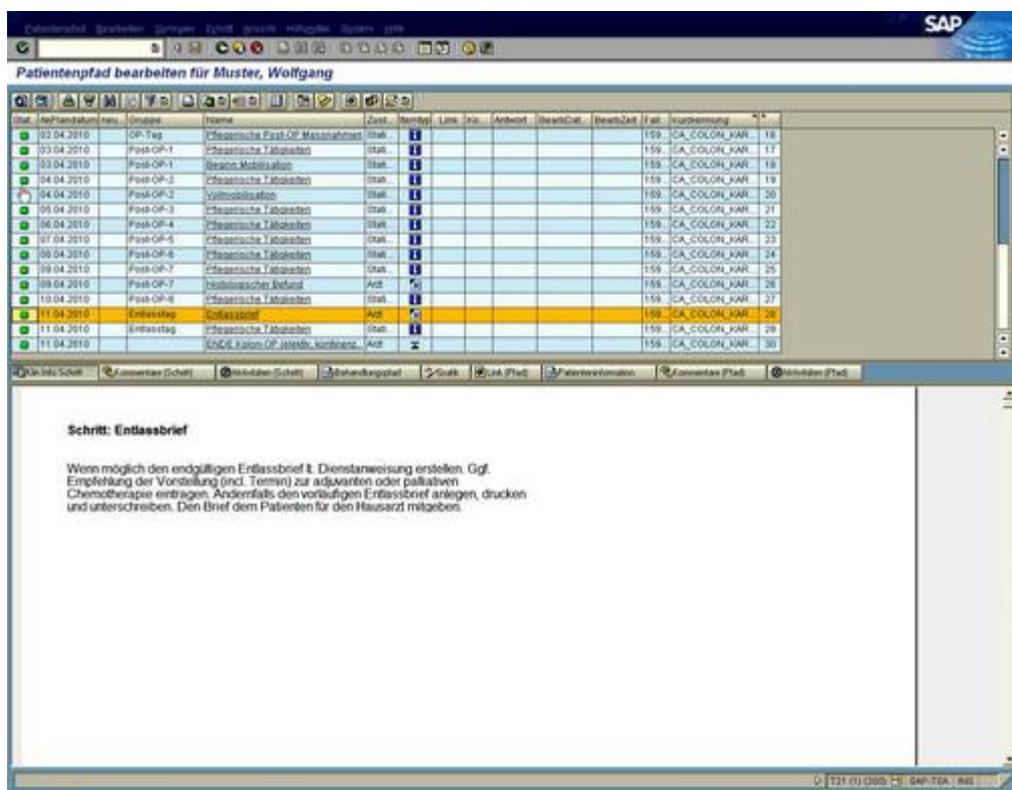
**Abbildung 14:** Mobilisationsmaßnahmen



Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Vor dem Entlassungstag wird in einem weiteren Pfadschritt der histologische Befund des Tumorsektates angefordert und dem Patienten mitgeteilt. Wenn Metastasen in den regionären Lymphknoten nachgewiesen werden konnten (Stadium N+), wird mit der Ambulanz der Inneren Medizin ein Termin zur ambulanten Vorstellung vereinbart, wobei der Patient über die Notwendigkeit und die Prognostik einer Chemotherapie aufgeklärt wird. Die Empfehlung zur Durchführung einer adjuvanten oder palliativen Chemotherapie wird in den vorläufigen bzw. endgültigen Entlassbrief eingetragen.

**Abbildung 15:** Erstellen eines Entlassbriefes im Patientenpfad



Grafische Darstellung aus SAP-Produktivsystem  
Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Zum Abschluss der stationären Behandlung wird der Behandlungspfad Kolon-OP (elektiv, kontinenserhaltend) am Entlasstag mit der Übergabe des Briefes für den ambulant weiterbehandelnden Arzt an den Patienten, der Erstellung eines Pflegeberichtes und einer letzten Wundkontrolle mit Verbandswechsel abgeschlossen.

## **2.2 Datenerfassung**

Die Daten für diese Studie wurden aus digitalisierten Krankenakten der Patienten entnommen, die sich in dem Zeitraum vom 1. April 2004 bis zum 5. April 2007 in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes wegen eines diagnostizierten Kolonkarzinoms einer operativen Therapie unterzogen. Das untersuchte Patientenkollektiv von insgesamt 171 Patientinnen und Patienten wurde in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe umfaßt 90 Patientinnen und Patienten, die vor Einführung des Patientenpfades Kolon-Karzinom in der Zeit vom 1. April 2004 bis zum 3. Oktober 2005 operativ behandelt wurden. Diese Patientengruppe wird im Folgenden als „Vor-Pfad“ bezeichnet. Die zweite Patientengruppe, die nach Einführung des Pfades Kolon-Karzinom im Zeitraum vom 4. Oktober 2005 bis zum 28. Februar 2009 behandelt wurde, umfasst 81 Patientinnen und Patienten. Die zu erhebenden Daten innerhalb des Krankenhausinformationssystems SAP wurden mit dem Modul i.s.h.med pathways (Fa. GSD, Berlin) dargestellt und dokumentiert. Aus dem Modul Kolon-OP (elektiv, kontinenserhaltend) wurden die Patientendaten durch Aktenstudien aus Dokumenten wie OP-Bericht, Narkoseprotokoll, Verlegungsbrief, Entlassbrief, Pathologiebefund, Befunde bildgebender Verfahren und Laborbefunde recherchiert.

## **2.3 Studiendesign**

Diese Arbeit wurde als eine retrospektive Untersuchung klinischer und soziografischer Parameter mittels Auswertung digitalisierter Krankenakten durchgeführt. Die erhobenen Patientendaten wurden in einer Microsoft® EXCEL 2000 Datei aufgelistet (Microsoft Corporation). Die grafischen Darstellungen wurden mit Microsoft® WORD 2000 (Unterschleißheim, München) und SPSS® Version 15.0.1 (SPSS Inc., Chicago, USA) angefertigt. Die Untersuchung war als Fall-Kontroll-Studie nicht verblindet und nicht randomisiert. Zu Beginn der Studie wurden die Parameter festgelegt, mit denen die Patientengruppen „Pfad“ und „Vorfad“ verglichen werden sollten.

In der Tabelle auf Seite 55 sind die Parameter definiert, nach denen in den Patientenakten die zu untersuchenden Daten ermittelt wurden.

## 2.4 Statistische Analysen

Datenverwaltung und statistische Analysen wurden mit der SPSS 15.0<sup>®</sup> for Windows Software (SPSS Inc. Chicago, USA) durchgeführt. Da bei den kleinen Populationsgrößen keine Normalverteilung der stetigen numerischen Daten angenommen wurde, erfolgte die vergleichende Auswertung der Patientengruppen mit dem Mann-Whitney U-Test. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p < 0,05$  festgelegt. Für qualitative Merkmale erfolgte die Auswertung mit dem  $\chi^2$ -Test. Zur Ermittlung der deskriptiven Statistiken wurden der Mittelwert, die Standardabweichung und der Standardfehler des Mittelwertes erfasst.

## 2.5 Zielsetzung der Arbeit

Klinische Patientenpfade sind interdisziplinäre Behandlungspläne, die täglich aufgrund optimaler Koordinierung eine ideale Patientenversorgung ermöglichen sollen. Sie orientieren sich dabei an der besten klinischen Praxis bei der Versorgung spezifischer Patientengruppen. Nach Hill (1995) sind vier essenzielle Komponenten zu differenzieren, die einen klinischen Patientenpfad als solchen auszeichnen:

1. zeitliche Betrachtung (z.B. vom Zeitpunkt der Aufnahme bzw. des Erstkontaktes bis zur Entlassung und darüber hinaus)
2. Behandlungskategorien und Interaktionen (jede Berufsgruppe weiß, was zu welchem Zeitpunkt und wie etwas zu erfolgen hat)
3. mittel- und langfristige Ergebnis-Kriterien (Analyse der Ergebnisqualität während des Aufenthaltes und danach)
4. Varianzanalyse (Dokumentation der Gründe, falls vom vorgegebenen Behandlungspfad abgewichen wurde) [20]

Ziel dieser Arbeit war es, eine ergebnisorientierende Analyse des Patientenpfades Kolon-Karzinom nach einer Einführungszeit von 42 Monaten zu erstellen. Zu folgenden Fragen sollte Stellung genommen werden:

1. Wie beeinflusst die Anwendung des klinischen Pfades Kolonkarzinom den klinischen Verlauf, die Dauer des Klinikaufenthaltes und den Gebrauch der Ressourcen?
2. Welche Ergebnisse lassen sich durch den Einsatz eines IT-gestützten Behandlungspfades für den Patienten wie für die Institution Krankenhaus erzielen?

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Patientenkollektive

In der Zeit vom 1. April 2004 bis zum 28. Februar 2009 wurden in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg/Saar 171 Patienten an einem diagnostizierten Kolonkarzinom operiert. Eine Gruppe von 90 Patienten („Vorpfad“) wurde vor Einführung des Patientenpfades CA\_COLON\_KARZINOM in der Zeit vom 1. April 2004 bis zum 3. Oktober 2005 behandelt. Die zur Gruppe „Pfad“ zählenden 81 Patienten wurden im Zeitraum vom 4. Oktober 2005 bis zum 28. Februar 2009 operiert. Die zu erhebenden Daten wurden mit Hilfe des Moduls i.s.h.med pathways (Fa. GSD, Berlin) des SAP-Krankenhausinformationssystems und aus den Krankenakten ermittelt. In der statistischen Auswertung der klinischen Daten wurden jeweils die Patientengruppen „Pfad“ und „Vor-Pfad“ unter Verwendung der Mittelwerte und Standardabweichungen miteinander verglichen.

##### 3.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Tabelle 6 vergleicht Alter und Geschlecht der Patientenkollektive Vorpfad und Pfad.

**Tabelle 6:** Geschlechts- und Altersverteilung

	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert
männlich	49 (60,5%)	53 (58,9%)	0,831*
weiblich	32 (39,5%)	37 (41,1%)	
männlich : weiblich	1,5 : 1	1,4 : 1	
Alter (Jahre)	68,9 ± 10,6	67,3 ± 11,0	0,336**

\*  $\chi^2$ -Test \*\* Mann Whitney Test

### 3.1.2 Komorbidität

#### 3.1.2.1 Abschätzung der Operationsrisiken nach der ASA Klassifikation

Die Risikofaktoren vor Operation sind in den drei Therapiegruppen in Tabelle 7 aufgelistet. Dabei wurde aus den Krankenblättern die präoperative Einteilung der Patienten nach der ASA Klassifikation sowie der Bodymass-Index [kg/m<sup>2</sup>] entnommen.

**Tabelle 7a:** Präoperative Risikofaktoren - ASA-Klassifikation

ASA	Pfad n = 78 (96,3%)	Vorpfad n = 86 (95,6%)	p-Wert <sup>*</sup>
I	5 (6,4%)	1 (1,2%)	0,073
II	40 (51,3%)	48 (55,8%)	0,607
III	31 (39,7%)	36 (41,9%)	0,818
IV	2 (2,6%)	1 (1,2%)	0,501

<sup>\*</sup>Mann-Whitney-U-Test

In der Pfadgruppe wurden bei 7 Patienten und in der Vor-Pfadgruppe bei 16 Patienten keine ASA Klassifikation in den Krankenakten dokumentiert. Dabei stützte sich die Erhebung der Risiken gemäß der ASA Klassifikation auf die Narkoseprotokolle, die nicht vollständig vorlagen. Bei der Risikoabschätzung mittels der ASA Klassifikation zeigte sich, dass zwischen den beiden zu vergleichenden Gruppen keine statistisch relevanten Unterschiede festzustellen waren.

**Tabelle 7b:** Präoperative Risikofaktoren - Lebensalter bei Operation kombiniert mit ASA-Eingruppierung

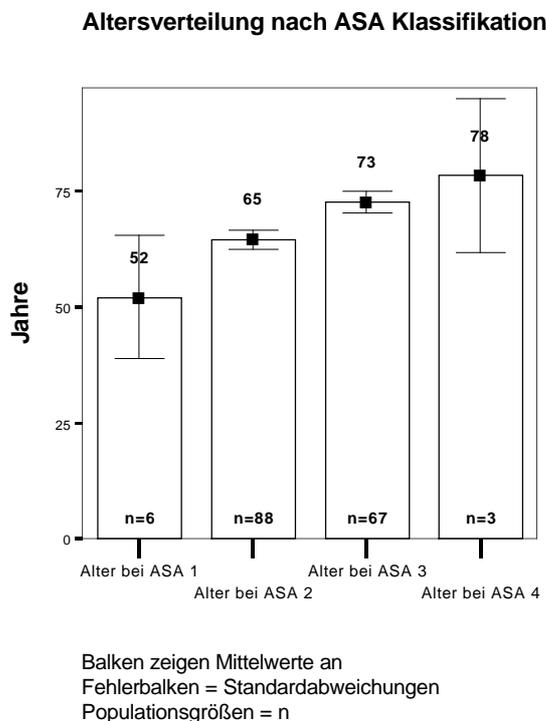
Gruppe	Lebensalter		p-Wert <sup>*</sup>
	Pfad n = 78 (96,3%)	Vorpfad n = 86 (95,6%)	
1	53,8 ± 13,6 (5)	44,0 (1)	0,380
2	67,6 ± 8,3 (40)	62,3 ± 9,9 (48)	<b>0,016</b>
3	71,4 ± 10,5 (31)	73,6 ± 8,0 (36)	0,541
4	75,5 ± 6,4 (2)	84,0 (1)	0,221

<sup>\*</sup> Mann-Whitney-U-Test

In der Tabelle 7b wurde das Lebensalter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation sowie die Eingruppierung des Patienten nach den ASA-Kriterien in Gruppen zusammengefasst. Dies bedeutet, dass in Gruppe 1 insgesamt 5 Patienten der Pfadgruppe mit einem Lebensalter von  $53,5 \pm 13,6$  Jahren und einer Einstufung nach ASA I vertreten sind, als auch 1 Patient aus der Vor-Pfadgruppe mit  $44,0 \pm 0$  nach ASA I eingestuft, vertreten sind. Analog dazu wurden in die Gruppen 2 bis 4 alle Patienten aufgenommen in der Kombination Lebensalter bei Operation und Einstufung nach ASA II bis IV.

In der ASA Gruppe II war bei Patienten in der Pfadgruppe das durchschnittliche Lebensalter bei Operation mit  $67,6 \pm 8,3$  Jahren im Vergleich zur Vor-Pfadgruppe mit  $62,3 \pm 9,9$  Jahren signifikant höher ( $p = 0,016$ ). Die Betrachtung der Gesamtpopulation ( $n = 171$ ) zeigte eine Zunahme des Lebensalters bei höherem Risiko entsprechend der ASA Klassifikation. Dieser Zusammenhang, der statistisch keine Unterschiede zeigte, wird in der folgenden Abbildung verdeutlicht.

**Abbildung 16:** Altersverteilung zum OP-Zeitpunkt und ASA Klassifizierung



### 3.1.1.2 Körpergewicht als Risikofaktor

Eine Adipositas wird nach den Leitlinien der WHO für Europa und die USA nach einem Score - Schema klassifiziert.

**Tabelle 8:** Gewichtsklassifikation nach scores

Score	Bezeichnung	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
0	Untergewicht	< 18,5
1	Normalgewicht	18,5 – 24,9
2	Präadipositas	25,0 – 29,9
3	Adipositas Grad I	30,0 – 34,9
4	Adipositas Grad II	25,0 – 39,9
5	Adipositas Grad III	≥ 40,0

Personen gelten als übergewichtig ab einem Bodymass Index > 25,0 kg/m<sup>2</sup> im Sinne einer Präadipositas. Dabei gilt, dass bei übergewichtigen Patienten das Risiko, an einem Kolonkarzinom zu erkranken, bis zu zweifach erhöht ist. Unklar ist, ob diese Risikoerhöhung aufgrund des Übergewichts durch die erhöhte Kalorienaufnahme oder durch die fehlende körperliche Aktivität bedingt ist [46,47,48]. In der Tabelle 9 ist die Verteilung des Körpergewichts beider Populationen aufgeführt.

**Tabelle 9:** Body mass index

Score	Pfad n = 80 (98,8%)	Vorpfad n = 87 (96,7%)	p-Wert <sup>*</sup>
0	1 ( 1,3%)	2 ( 2,3%)	0,623
1	31 (38,8%)	32 (36,8%)	0,829
2	38 (47,5%)	35 (40,2%)	0,362
3	6 ( 7,5%)	14 (16,1%)	0,169
4	3 ( 3,8%)	3 ( 3,4%)	0,895
5	1 ( 1,3%)	1 ( 1,1%)	0,940
Gesamt	26,3 ± 4,9	26,7 ± 5,2	0,387 <sup>**</sup>

<sup>\*</sup>χ-Test

<sup>\*\*</sup>Mann-Whitney-U-Test

In beiden Patientenpopulationen zeigt sich ein leichtes Übergewicht, das sich jedoch im Vergleich Pfad (26,3 ± 4,9) gegen Vor-Pfad (26,7 ± 5,2) nicht signifikant unterscheidet

( $p = 0,387$ ). In der Pfadgruppe wurde bei einem Patienten sowie in der Vor-Pfadgruppe bei drei Patienten kein BMI dokumentiert.

### 3.1.2 Tumorlokalisation

Die meisten Karzinome befanden sich bei allen Patientengruppen im Colon sigmoideum. Die folgende Tabelle gibt die prozentuale Verteilung der Tumorlokalisation wieder.

**Tabelle 10:** Tumorlokalisation des Kolonkarzinoms

ICD1	Lokalisation Kolonkarzinom	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
C18.0-1	Coecum	7 (8,6%)	7 (7,8%)	0,837
C18.2	Colon ascendens	22 (27,2%)	29 (32,2%)	0,470
C18.3	Colon rechte Flexur	4 (4,9%)	4 (4,4%)	0,879
C18.4	Colon transversum	3 (3,7%)	9 (10,0%)	0,108
C18.5	Colon linke Flexur	3 (3,7%)	3 (3,3%)	0,895
C18.6	Colon descendens	7 (8,6%)	6 (6,6%)	0,627
C18.7	Sigmoideum	34 (42,0%)	32 (35,6%)	0,389
C20	Rektosigmoidaler Übergang	1 (1,2%)	0 (0%)	0,290

\* $\chi^2$ -Test

### 3.1.4 Tumorklassifikation und histopathologisches Grading

Für eine sichere pathologische Stadieneinteilung müssen mindestens 12 Lymphknoten [49] entnommen und histologisch untersucht worden sein. Bei der Pfad-Gruppe wurde dieses Kriterium in 76,6% (n = 47/81) erfüllt und in der Vorpfad-Gruppe in 79,1% (n = 68/90) der Fälle erreicht.

**Tabelle 11:** Stadiengruppierung und TNM-Klassifikation bei Kolon-Karzinom

Stadium UICC	Klassifikation			Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
0	T0			5 ( 6,2%)	2 ( 2,2%)	0,193
I	Tis	N0	M0	1 ( 1,2%)	1 ( 1,1%)	0,940
	T1/T2	N0	M0	18 (22,2%)	19 (21,1%)	0,860
II	T3/T4	N0	M0	26 (32,1%)	21 (23,3%)	0,200
III	jedes T	N1, N2	M0	22 (27,2%)	39 (43,3%)	<b>0,027</b>
IV	jedes T	jedes N	M1	9 (11,1%)	8 ( 8,9%)	0,628

\*  $\chi^2$ -Test

Das Tumorstadium des Kolonkarzinoms aller operierten Patienten zeigte in beiden Gruppen eine ausgeglichene Verteilung. Im Stadium UICC III wurden in der Pfadgruppe signifikant weniger Patienten eingestuft ( $p = 0,027$ ) als in der Vorpfadgruppe.

Die aus den Krankenblättern entnommenen pathologischen Befunde des Tumorresektates sind entsprechend Tabelle 11 verteilt. Bei den Pfad-Patienten als auch bei den Vor-Pfad-Patienten wurde die überwiegende Anzahl der Resektate in das Stadium G II eingestuft. Der Vergleich zwischen dem Vor-Pfad- und dem Pfad-Kollektiv erbrachte keine signifikanten Unterschiede

**Tabelle 12:** Grading des Kolonkarzinoms

Grading	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
kein	7 ( 8,6%)	5 ( 5,6%)	0,430
G II	45 (55,6%)	46 (51,1%)	0,561
G III	29 (35,8%)	38 (42,2%)	0,301
G IV	0	1 ( 1,1%)	0,341

$\chi^2$ -Test

In der Pfadgruppe wurde bei 5 Patienten mangels Malignität kein Grading vorgenommen. Bei weiteren 2 Patienten dieser Gruppe wurden in den histopathologischen Befunden kein Grading dokumentiert.

In der Vorpfadgruppe wurde bei 2 Patienten keine Malignität festgestellt und bei weiteren 3 Patienten kein Grading angegeben.

### 3.1.5 Operationsmethoden

Die Wahl der Operationsmethode hängt von der Tumorlokalisation ab. In Tabelle 13 sind die operativen Eingriffe prozentual aufgelistet. Zwischen den Patienten der Pfad-Gruppe und den Vor-Pfad-Patienten wurde die Operationsmethode „anteriore Resektion“ in der Pfadgruppe signifikant häufiger angewandt ( $p < 0,0005$ ).

**Tabelle 13:** Operative Methode des Kolonkarzinoms

Methode	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
Ileozökalresektion	0	0	
Hemikolektomie rechts	33 (40,7%)	38 (42,2%)	0,232
Kolonsegmentresektion	0	1 (1,1%)	0,341
Hemikolektomie links	16 (19,8%)	19 (21,1%)	0,527
Sigmaresektion	10 (12,3%)	19 (21,1%)	0,127
Subtotale Kolektomie	3 ( 3,7%)	5 (5,6%)	0,567
Kolektomie	4 ( 4,9%)	4 (4,4%)	0,879
erweiterte Hemikolektomie rechts	0	3 (3,3%)	0,380
erweiterte Hemikolektomie links	0	1 (1,1%)	0,499
Anteriore Resektion	15 (18,5%)	0	<b>&lt; 0,0005</b>

\*  $\chi^2$ -Test

### 3.1.6 Tumormarker Carcinoembryonales Antigen (CEA) und CA 19-9

Das Carcinoembryonales Antigen (CEA) befand sich in der Vor-Pfadgruppe sowie in der Pfadgruppe vorwiegend im Normbereich (< 5 ng/ml). Die genaue Verteilung in Prozent zeigt Tabelle 14.

**Tabelle 14:** Carcinoembryonales Antigen (CEA)

CEA	Pfad n = 56 (69,1%)	Vorpfad n = 45 (50%)	p-Wert*
< 5 ng/ml	35 (62,5%)	26 (57,8%)	<b>0,038</b>
≥ 5 ng/ml	21 (37,5%)	19 (42,2%)	0,475

Normbereich für CEA bei &lt; 5 ng/ml

\*  $\chi^2$ -Test

Die Häufigkeiten der physiologischen CEA-Werte (< 5 ng/ml) waren im Vergleich zwischen Pfad und Vorpfad signifikant verschieden (p = 0,038). Bei den pathologischen CEA-Werten (≥ 5 ng/ml) zeigten sich zwischen den absolut gemessenen CEA-Werten für Pfad-Patienten (19,6 ± 47,0) und Vorpfad-Patienten (63,4 ± 218,7) mit p = 0,959 keine Unterschiede.

Es wurde ebenso untersucht, welcher Zusammenhang zwischen dem Wert des Tumormarkers CEA und dem Tumorstadium nach UICC bei den Patienten der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe besteht. Diese Daten sind in der Tabelle 15 zusammengestellt.

**Tabelle 15:** Verteilung der CEA-Werte nach UICC-Klassen

Stadium	Pfad n = 81	Vorpfad n = 90	p-Wert*
UICC 0	4,8 ± 1,9	0	
UICC 1	2,9 ± 2,2	2,3 ± 1,3	0,550
UICC 2	34,8 ± 69,4	32,8 ± 98,0	0,958
UICC 3	6,9 ± 8,9	136,9 ± 334,7	0,466
UICC 4	44,7 ± 51,7	41,7 ± 85,8	0,391

\* Mann-Whitney-U Test

Ein weiterer Tumormarker des Kolonkarzinoms, das blutgruppenassoziierte Antigen CA 19-9, wurde in beiden Patientengruppen bestimmt. Es konnte beobachtet werden, dass in der Pfadgruppe ein CA 19-9 – Wert < 37 U/ml im Serum (Normbereich) signifikant häufiger gemessen wurde als in der zu vergleichenden Vorpfadgruppe (p = 0,013). Die prozentuale Verteilung zeigt Tabelle 16.

**Tabelle 16:** Blutgruppenassoziiertes Antigen CA 19-9

CA 19-9	Pfad n = 55 (67,9%)	Vorpfad n = 44 (48,9%)	p-Wert**
< 37 U/ml*	43 (78,2%)	33 (75,0%)	<b>0,013</b>
≥ 37 U/ml	12 (21,8%)	11 (25,0%)	0,823

\* Normbereich für CA 19-9 bei < 37 U/ml \*\*  $\chi^2$ -Test

Die Ergebnisse der Vergleiche der absolut gemessenen CA 19-9 -Werte zeigten zwischen Pfad ( $70,5 \pm 221,0$ ) und Vorpfad ( $299,4 \pm 1051,2$ ) mit p = 0,772 keine statistisch relevanten Unterschiede.

Die ermittelten Werte des Tumormarkers CA 19-9 in der Pfadgruppe als auch bei der Vorpfadgruppe wurden mit dem Tumorstadium nach UICC, in welches die Patienten eingestuft wurden, verglichen. Diese Daten sind in der folgenden Tabelle 17 zusammengefasst.

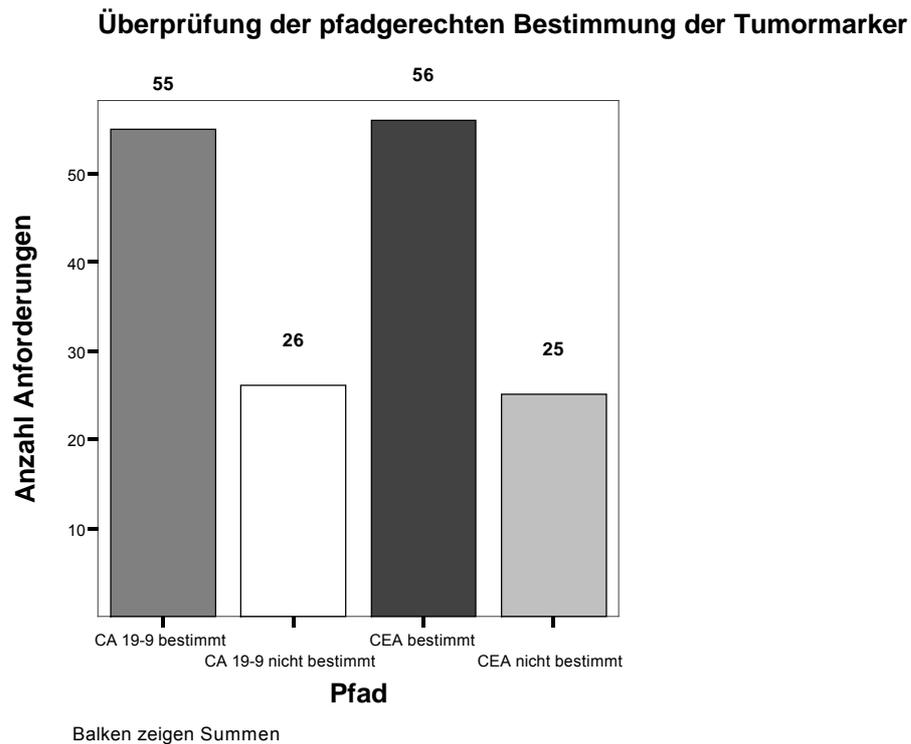
**Tabelle 17:** Verteilung der CA 19-9 - Werte nach UICC-Klassen

Stadium	Pfad n = 81	Vorpfad n = 90	p-Wert <sup>*</sup>
UICC 0	17,3 ± 19,3	10,3 ± 8,7	0,684
UICC 1	242,1 ± 516,3	6,3 ± 1,2	0,329
UICC 2	9,5 ± 14,2	23,9 ± 49,6	0,860
UICC 3	10,1 ± 13,9	188,3 ± 781,2	0,361
UICC 4	57,3 ± 147,6	270,3 ± 1123,9	0,228

<sup>\*</sup> Mann-Whitney-U Test

Die Bestimmung der Tumormarker CEA und CA 19-9 im Serum sind Vorgaben des Patientenpfades CA\_COLON\_KARZINOM. Daher wurde in dieser Studie auch ermittelt, in welchem Maß bei der Erfassung der Tumormarker CEA und CA 19-9 pfadgerecht gehandelt wurde. Es wurde untersucht, wie häufig ein Wert bestimmt bzw. nicht abgenommen wurde.

Der Tumormarker CEA wurde in 56 Fällen (56/81) pfadgerecht bestimmt ( $p = 0,013$ ). Auch die Bestimmung des Tumormarkers CA 19-9 wurde pfadgerecht vorgenommen (55/81) ( $p = 0,009$ ). Die folgende Abbildung verdeutlicht diese Beobachtung.

**Abbildung 17:** Pfadgerechte Bestimmung der Tumormarker CEA und CA 19-9

### 3.2 Klinische Ergebnisse

Ein Schwerpunkt dieser Arbeit war die vergleichende Analyse der klinischen Ergebnisse im Behandlungsverlauf. Dabei lag der Fokus auf den Patientendaten, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind.

**Tabelle 18:** Vergleich der klinischen Ergebnisse zwischen Vorpfad- und Pfadpatienten

Parameter	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
DRG-Entgelte	8,379,4 ± 1.888,2	9.166,9 ± 3.063,7	< <b>0,001</b>
Stationärer Aufenthalt (Tage)	12,7 ± 3,0	16,0 ± 8,5	0,066
OP-Dauer (min)	138,9 ± 55,4	150,4 ± 55,1	0,907
OP-Blutverlust (ml)	147,3 ± 298,5	218,7 ± 309,5	<b>0,037</b>
Postoperative Todesfälle	0	5 (5,6%)	<b>0,031**</b>

\* Mann-Whitney-U Test

\*\*  $\chi^2$ -Test

### **3.2.1 Stationäre Aufenthaltsdauer**

Die durchschnittliche stationäre Verweildauer betrug für die Patienten in der Pfadgruppe  $12,7 \pm 3,0$  Tage und für die Vor-Pfad-Patienten  $16,0 \pm 8,5$  Tage ( $p = 0,066$ ) einschließlich des Aufnahmetages. Das bedeutet, dass die Patienten am 13. beziehungsweise am 16. postoperativen Tag entlassen wurden.

### **3.2.2 OP-Dauer**

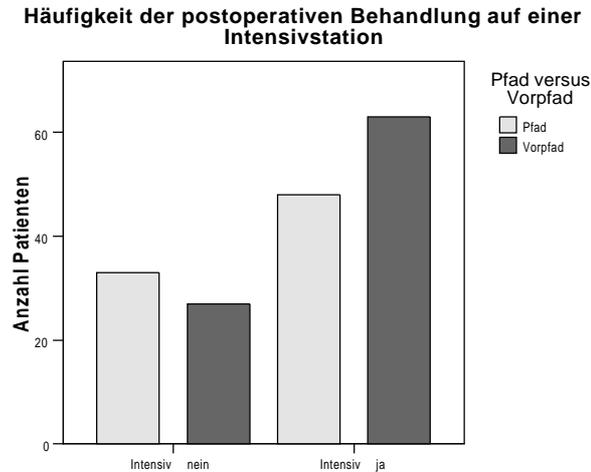
Die OP-Dauer war bei den Pfad-Patienten mit  $138,9 \pm 55,4$  min. nicht signifikant kürzer als bei den Vorpfad-Patienten mit  $150,4 \pm 55,1$  min. ( $p = 0,336$ ).

### **3.2.3 Intraoperativer Blutverlust**

Die Erfassung des Blutverlustes während der Operation zeigte bei der Pfadgruppe mit  $147,3 \pm 298,5$  ml im Vergleich zu den Vor-Pfad-Patienten mit  $218,7 \pm 309,5$  ml einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,037$ ).

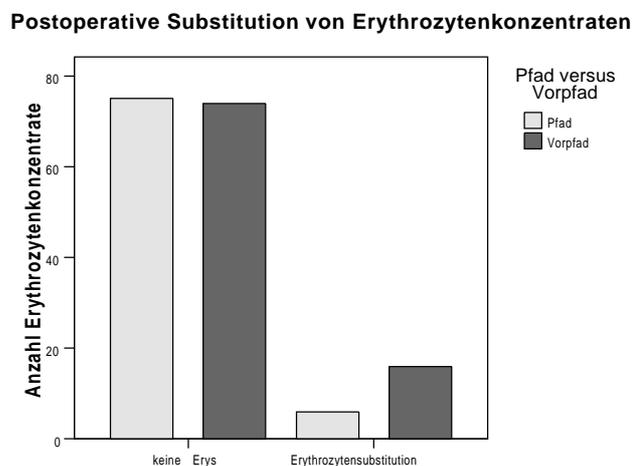
### **3.2.4 Postoperative Intensivtherapie**

In der Pfadgruppe wurden 48 (59,3%) Patienten postoperativ auf einer Intensivstation betreut, 33 (40,7%) Patienten wurden postoperativ auf eine periphere chirurgische Station verlegt. Im Vergleich dazu wurden in der Vorpfadgruppe 63 (70,0%) Patienten postoperativ auf eine Intensivstation verlegt, dagegen 27 (30%) Patienten auf einer chirurgischen Station weiterbehandelt. Die Häufigkeit der intensivpflichtigen postoperativen Überwachung der Patienten waren bei beiden Patientengruppen mit  $p = 0,142$  nicht signifikant verschieden. Die folgende Abbildung veranschaulicht diese Daten.

**Abbildung 18:** Häufigkeit der postoperativen Behandlung auf einer Intensivstation

### 3.2.5 Substitution von Erythrozyten-Konzentraten

In der Pfadgruppe wurden perioperativ als auch während der Behandlung auf der Intensivstation bei 6 (7,4%) Patienten Erythrozyten-Konzentrate transfundiert. In der Vorpfadgruppe erhielten 16 (17,7%) der Patienten Erythrozyten-Konzentrate substituiert. 74 (92,6%) Patienten der Pfadgruppe sowie 74 (82,2%) Patienten der Vorpfadgruppe erhielten keine Transfusionen. Statistisch ergab der Vergleich beider Patientengruppen mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests einen signifikanten Unterschied ( $p = 0,043$ ). In der folgenden Abbildung sind diese Daten grafisch dargestellt.

**Abbildung 19:** Substitution von Erythrozytenkonzentraten

### 3.2.6 Postoperative Todesfälle

Im Verlauf des stationären Aufenthaltes ergaben sich in der Pfadgruppe keine postoperativen Todesfälle. Dagegen verstarben postoperativ 5 Patienten in der Vorpfadgruppe. Der Vergleich zwischen beiden Patientengruppen ist statistisch signifikant ( $p = 0,031$ ). Die nachstehende Tabelle zeigt die erhobenen Daten im Detail.

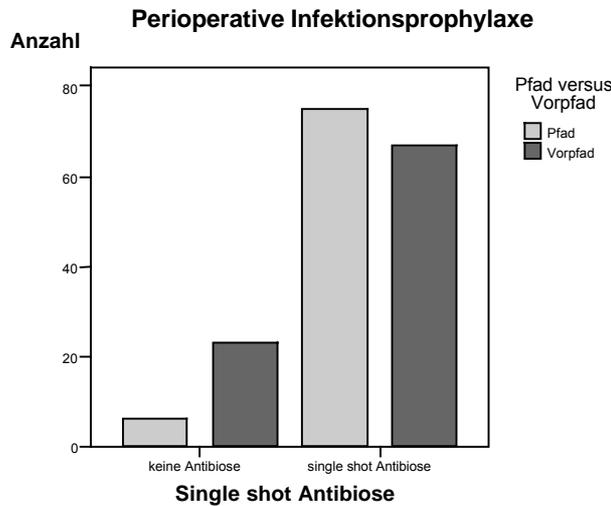
**Tabelle 19:** Vergleich der postoperativen Todesfälle zwischen Vorpfad- und Pfadpatienten

Risikostufe	Alter (Jahre)	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
ASA II	37	0	1 (1,1%)	
ASA III	78,8 ± 3,4	0	4 (4,4%)	
Gesamt		0	5 (5,5%)	<b>0,031</b>

\*  $\chi^2$ -Test

### 3.2.7 Antibiose

Ein Kriterium des Patientenpfades ist die Applikation eines Antibiotikums (Breitband-Penicillin +  $\beta$ -Laktamaseinhibitor, 3 g Unacid<sup>®</sup>) oder, bei Penicillinunverträglichkeit, die Kombination aus einem Chinolon (Ciprofloxacin, 500 mg Ciprobay<sup>®</sup>) und einem Nitroimidazol (Metronidazol, 500 mg Clont<sup>®</sup>), als „single-shot“ - Therapie perioperativ [36]. Es wurde untersucht, in welchem Ausmaß diese prophylaktische Maßnahme im Vergleich zwischen der Pfadgruppe und den Patienten der Vorpfadgruppe angewandt wurde. Es zeigt sich, dass diese Antibiose in der Pfadgruppe pfadgerecht und konsequenter durchgeführt wurde als im Vergleich zur Vorpfadgruppe ( $p = 0,002$ )\*. Die nachfolgende Abbildung 20 gibt einen Überblick der ermittelten Daten.

**Abbildung 20:** Perioperative Infektionsprophylaxe als „single-shot“ – Therapie

### 3.3 Labordaten

Zur präoperativen Diagnostik und zur postoperativen Verlaufskontrolle wurden aus dem Serum der Patienten Werte in Bereich der klinischen Chemie bestimmt. Diese sind als Laborbefunde in den Patientenakten archiviert und wurden im Rahmen dieser Arbeit aus den Krankenblättern entnommen. Besonders die Parameter Hämoglobin-Gehalt im Serum und die Albumin-Konzentration im Serum wurden analysiert. Daneben wurde die Anzahl der Laboranforderungen untersucht und zwischen den Patientengruppen verglichen.

**Tabelle 20:** Vergleich von Laboranforderungen und Laborparametern Pfadgruppe versus Vorpfadgruppe

Parameter	n (%)	Pfad		Vorpfad		p-Wert*
		n (%)		n (%)		
Laboranforderungen	81 (100)	9,5 ± 5,2		90 (100)	14,2 ± 12,0	<b>0,005</b>
Hämoglobin (g/dl)	81 (100)	11,3 ± 1,9		90 (100)	11,1 ± 1,7	0,460
Albumin (g/dl)						
präoperativ	38 (46,9)	40,3 ± 8,8		41 (45,6)	38,8 ± 6,8	0,205
Entlassung	54 (66,7)	32,7 ± 6,4		64 (71,1)	30,1 ± 5,8	0,051
CRP (mg/l)	81 (100)	42,7 ± 34,6		82 (91,1)	65,2 ± 47,6	<b>0,001</b>

\* Mann-Whitney test

### 3.3.1 Laboranforderungen

Die Anzahl der Laboranforderungen hat sich im Vergleich zwischen den Pfad-Patienten mit  $9,5 \pm 5,2$  Blutabnahmen und Vorpfad-Patienten mit  $14,2 \pm 12,0$  Blutabnahmen signifikant ( $p = 0,005$ ) in der Pfadgruppe verringert.

In der Pfadgruppe wurde weiter untersucht, wie häufig Laboranforderungen durchgeführt wurden. Die Pfadkriterien sehen bis zu 5 Anforderungen postoperativ vor. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Daten zeigen an, dass diese Pfadvorgabe statistisch signifikant nicht eingehalten wurde ( $p = 0,0005$ ). Der Vergleich zwischen beiden Patientengruppen ist ebenfalls nicht signifikant ( $p = 0,238$ ).

**Tabelle 21:** Pfadgerechte Laboranforderungen in der Pfadgruppe

Laboranforderungen (Anzahl)	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
≤ 5	13 (16%)	9 (10%)	0,238
> 5	68 (84%)	81 (90%)	
	p = 0,0005		

\*  $\chi^2$ -Test

### 3.3.2 Laborwerte

Bei den Hämoglobinkonzentrationen im Blut war zwischen den Pfad-Patienten mit  $11,3 \pm 1,9$  g/dl und den Vor-Pfad-Patienten mit  $11,1 \pm 1,7$  g/dl ( $p = 0,460$ ) nahezu kein Unterschied festzustellen. Die Hämoglobinwerte für beide Patientengruppen beziehen sich auf den Zeitpunkt der Entlassung aus der stationären Behandlung.

Die Analyse der Albuminkonzentrationen im Serum ergab auch keine signifikanten Unterschiede. Präoperativ betrug die mittlere Albuminkonzentration im Serum bei den Pfad-Patienten  $40,3 \pm 8,8$  g/dl und bei den Vor-Pfad-Patienten  $38,8 \pm 6,8$  g/dl ( $p = 0,205$ ).

Weiter wurde ermittelt, dass bei den Pfad-Patienten der postoperative Albuminwert zum Zeitpunkt der Entlassung mit  $32,7 \pm 6,4$  g/dl tendenziell größer war als in der Vorpfadgruppe mit  $30,1 \pm 5,8$  g/dl ( $p = 0,051$ ).

Der Vergleich des postoperativen Entzündungsparameters CRP (C-reaktives Protein) bei Entlassung ergab für die Pfadgruppe einen Wert von  $42,7 \pm 34,6$  mg/l und für die Vorpfad-Gruppe einen Wert von  $65,2 \pm 47,6$  mg/l ( $p = 0,001$ ).

Zu den Pfadvorgaben zählt die Bestimmung des C-reaktiven Proteins. Bei den Pfad-Patienten wurde diese Vorgabe in allen 81 untersuchten Fällen erreicht ( $p = 0,006$ )\*.

\*  $\chi^2$  - Test

### 3.4 Postoperativer Verlauf

Im Rahmen des postoperativen Verlaufes nach der chirurgischen Behandlung des Kolonkarzinoms wurden weitere Daten aus den Krankenakten zur vergleichenden Analyse zwischen den Pfad-Patienten und Vorpfad-Patienten ermittelt. Gegenstand der Beobachtung waren die Wundheilung und deren Komplikationen, die Art und Anzahl der Drainagesysteme, die bildgebenden Maßnahmen zur Verlaufskontrolle, die Schmerzbehandlung, die Art der Thromboseprophylaxe sowie die Darmmotilität und der postoperative Kostenaufbau.

#### 3.4.1 Wundheilung

Die erhobenen Daten zur postoperativen Wundheilung bzw. von Wundheilungsstörungen sowie von Komplikationen in der Rekonvaleszenzphase sind in der folgenden Tabelle dokumentiert.

**Tabelle 22:** Verlauf der postoperativen Wundheilung

Parameter	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
Wundheilung:			
primär	78 (96,3%)	81 (90%)	0,100
sekundär	3 (3,7%)	9 (10%)	

Der Unterschied zwischen der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe war nicht signifikant ( $p = 0,100$ ). In beiden Patientengruppen handelte es sich bei den Sekundärheilungen

um eine Komplikation im Bereich der Laparotomiewunde. Nahtdehiszenzen an der Colon-Anastomose wurden nicht beobachtet.

Bei den postoperativen Komplikationen, die nicht im Zusammenhang mit der Laparotomiewunde auftraten, waren die Unterschiede zwischen der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe, wie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt, nicht signifikant ( $p = 0,141$ ).

**Tabelle 23:** Verlauf der postoperativen Komplikationen

Komplikationen (Anzahl)	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
- Harnwegsinfekte	6	4	
- pulmonal	1	6	
- gastrointestinal	1	7	
- Kreislauf	1	3	
- kardial	2	4	
- zerebral	2	0	
- MRSA	1	0	
Gesamt	14 (17,3%)	24 (26,7%)	0,141

\* $\chi^2$ -Test

### 3.4.2 Drainagesysteme

Während der Operation werden Drainagen gelegt, die Wundsekret abfließen lassen, um einem Sekretverhalt vorzubeugen und gegebenenfalls Anastomoseninsuffizienzen aufzuzeigen. Außerdem wurden häufig Magensonden und/oder Harnblasenkatheter als supportive Maßnahmen eingelegt. Die Anwendungen von intravenösen bzw. intrathekalen Kathetersystemen dienen der Schmerzbekämpfung.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Drainagen aufgelistet:

**Tabelle 24:** Supportive und sekret-fördernde Drainagen

Parameter	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
Magensonden	73 (91,4%)	84 (93,3%)	0,445
Zentraler Venenkatheter	73 (91,4%)	79 (87,8%)	0,626
Blasendauerkatheter	48 (59,3%)	29 (32,2%)	<b>&lt; 0,001</b>
Suprapubischer Katheter <sup>1</sup>	26 (32,1%)	46 (51,1%)	<b>0,012</b>
Peridural-Katheter <sup>2</sup>	52 (64,2%)	60 (66,7%)	0,735

<sup>1</sup> Cystofix<sup>2</sup> PDK\*  $\chi^2$ -Test

In der Pfadgruppe wurden weniger Magensonden (73 Patienten) gelegt als im Vergleich zur Vorpfadgruppe (84 Patienten), jedoch war diese Beobachtung nicht signifikant unterschiedlich ( $p = 0,445$ ). Auch wurden bei 73 Patienten der Pfadgruppe weniger zentrale Venenkatheter verwendet als im Vergleich zu 79 Patienten in der Vorpfadgruppe. Dieses Ergebnis zeigte ebenso keinen statistisch relevanten Unterschied ( $p = 0,626$ ).

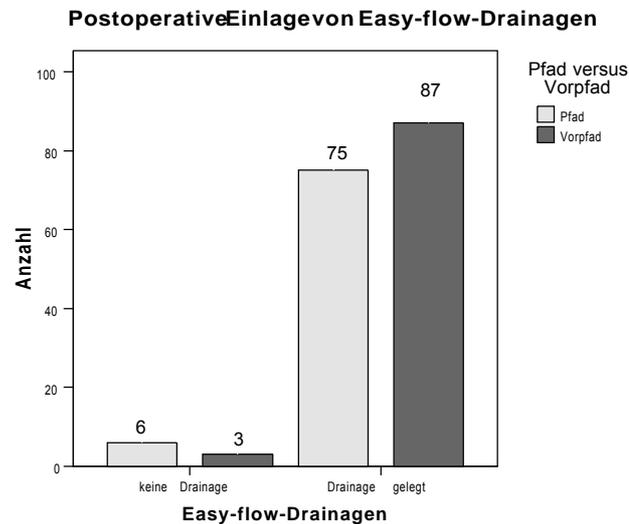
Die postoperative Schmerzbehandlung erfolgt vornehmlich durch eine kontinuierliche Analgesie über die Einlage eines Verweilkatheters in den Periduralraum. In der Anwendung dieser Methode wurde kein Unterschied zwischen der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe beobachtet ( $p = 0,735$ ). Signifikante Unterschiede ergaben sich jedoch bei der Verwendung von ableitenden Drainagen der Harnblase. So wurden in der Pfadgruppe 48 Blasendauerkatheter gelegt und in der Vorpfadgruppe 29 Blasendauerkatheter ( $p < 0,001$ ) sowie 26 Cystofix<sup>®</sup> (suprapubischer Katheter) in der Pfadgruppe und 46 Cystofix<sup>®</sup> in der Vorpfadgruppe ( $p = 0,012$ ).

Gegen Ende der Operation werden eine oder mehrere Easy-flow<sup>®</sup> - Drainagen in das Wundgebiet eingelegt. Es handelt sich dabei um Kapillardrainagen, die passiv Blut und Wundsekret aus der Bauchhöhle ableiten und als Prophylaxe einer schweren Peritonitis im Falle einer Anastomoseninsuffizienz dienen sollen.

Im Vergleich zwischen der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe waren keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit der Verwendung dieser Drainagesysteme festzustellen ( $p = 0,234$ ). In der Pfadgruppe wurden die Easy-flow<sup>®</sup> - Drainagen etwa zur gleichen Zeit ( $4,7 \pm 2,5$  Tage) entfernt als bei den Vorpfad-Patienten ( $4,5 \pm 2,5$

Tage) ( $p = 0,233$ ). Die Häufigkeit der Einlage von Easy-flow® - Drainagen zeigt die nachstehende Abbildung. Es ergaben sich zwischen beiden Populationen keine statistisch relevanten Unterschiede ( $p = 0,234$ ).

**Abbildung 21:** Einlage Easy-flow® - Drainagen



Die Pfadvorgaben sehen eine Entfernung der Easy-flow® - Drainagen am 2. postop. Tag (Sekretförderung < 50 ml/24 Stunden) bzw. am 3. postop. Tag vor. Dieses Kriterium konnte bei den Pfad-Patienten nicht erreicht werden.

Im Vergleich mit der Vorpfadgruppe ergaben sich hinsichtlich des Zeitpunktes der Drainagenentfernung keine signifikanten Unterschiede. Die ermittelten Daten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 25:** Zeitpunkt der Entfernung der Easy-flow® - Drainagen

Entfernung	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
< 2. postop. Tag	0	0	
2./3. postop. Tag	8	18	0,066
> 3. postop. Tag	61	61	0,327
keine Dokumentation	12	11	0,620

\*  $\chi^2$ -Test

### 3.4.3 Thromboseprophylaxe

Die Anwendung einer Thromboseprophylaxe ist ein Standard in der postoperativen Betreuung der Patienten. Die in beiden Patientengruppen angewandten Maßnahmen zur Thromboseprophylaxe sind wie folgt tabellarisch dargestellt.

**Tabelle 26:** Postoperative Thromboseprophylaxe

Medikament	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
Heparin	45	59	0,181
NMH <sup>1</sup>	34	21	<b>0,009</b>
Keine Prophylaxe	2	10	<b>0,027</b>

\*  $\chi^2$ -Test  
<sup>1</sup> Niedermolekulares Heparin

Während sich bei der Prophylaxe mit Heparin keine Unterschiede zeigten, wurde in der Pfadgruppe signifikant mehr niedermolekulares Heparin (34 Patienten) als in der Vorpfadgruppe (21 Patienten) angewandt ( $p = 0,009$ ). Statistisch relevant war auch die Beobachtung, dass in der Pfadgruppe bei nur 2 Patienten keine Thromboseprophylaxe durchgeführt wurde im Vergleich zur Vorpfadgruppe bei 10 Patienten ( $p = 0,027$ ).

### 3.4.4 Postoperative Darmtätigkeit

Laut Patientenpfad soll bis zum 4. postoperativen Tag die operativ bedingte Darmatonie beendet und eine zur Defäkation ausreichende Darmmotilität wiederhergestellt sein. Aus der nachstehenden Tabelle ist zu erkennen, dass es zwischen beiden verglichenen Pfadgruppen keine signifikanten Unterschiede gab.

**Tabelle 27:** Beginn der postoperativen Darmtätigkeit

Darmtätigkeit	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
< 4. postop. Tag	29 (35,8%)	23 (25,6%)	0,146
4. postop. Tag	15 (18,5%)	28 (31,1%)	0,058
> 4. postop. Tag	31 (38,3%)	28 (31,1%)	0,325
keine Dokumentation	6 ( 7,4%)	11 (12,2%)	0,293

\* $\chi^2$ -Test

### 3.4.5 Postoperativer Kostaufbau

Der Patientenpfad sieht vor, am 5. postoperativen Tag, nach Beginn der Darmtätigkeit, mit der Aufnahme fester Nahrung begonnen werden kann. Wie die Daten der folgenden Tabelle zeigen, waren keine Unterschiede im postoperativen Kostaufbau zwischen der Pfadgruppe und der Vorpfadgruppe festzustellen.

**Tabelle 28:** Postoperativer Kostaufbau

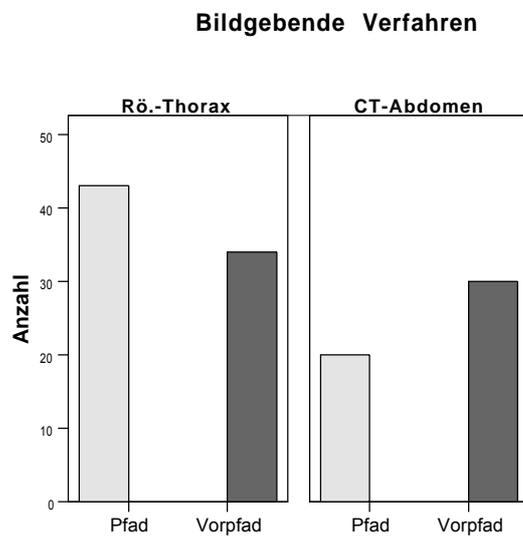
Kostaufbau	Pfad (n = 81)	Vorpfad (n = 90)	p-Wert*
< 5. postop. Tag	32 (39,5%)	29 (32,2%)	0,321
5. postop. Tag	19 (23,5%)	22 (24,4%)	0,880
> 5. postop. Tag	24 (29,6%)	29 (32,2%)	0,714
keine Dokumentation	6 ( 7,4%)	10 (11,1%)	0,406

\* $\chi^2$ -Test

### 3.4.6 Postoperativer Einsatz bildgebender Verfahren

In der Pfadgruppe wurde bei 43 Patienten signifikant häufiger ( $p = 0,045$ )\* eine Röntgenuntersuchung des Thorax durchgeführt als in der Vorpfadgruppe bei 34 Patienten. Eine Computertomographie des Abdomens wurde bei 20 Patienten in der Pfadgruppe und bei 30 Patienten in der Vorpfadgruppe vorgenommen. Hier ergab sich kein Unterschied zwischen beiden Gruppen ( $p = 0,215$ )\*. Die folgende Abbildung stellt die erhobenen Daten grafisch dar.

**Abbildung 22:** Postoperativer Einsatz bildgebender Verfahren



\*  $\chi^2$ -Test

**Tabelle 29:** Liste der klinischen und soziografischen Parameter des Patientenpfades Kolon-Karzinom

Parameter	Maßeinheit
Lebensalter zum Operationszeitpunkt	Jahre
Stationäre Verweildauer	Tage
Operationsdauer	Minuten
Operativer Blutverlust	ml
Substitution mit Erythrozytenkonzentraten	Anzahl
Häufigkeit der Intensiv-Therapie	Anzahl
Diagnosen des Kolonkarzinoms nach ICD1-Code	Prozent
Operationsmethode nach IKPM1-Code	Prozent
Postoperative Wundheilungsstörungen	Fallzahl
Komplikationen	Anzahl
Todesfälle	Fallzahl
ASA-Klassifikation	Prozent
Body mass index	kg/m <sup>2</sup>
Postoperative Analgesie (Methode)	Prozent
Thromboseprophylaxe	Anzahl
UICC Stadien	Prozent
Tumor-Grading	Prozent
Single-shot Antibiose	Häufigkeit
Ableitende Drainagesysteme (Magensonde, Easy-flow-Drainage)	Anzahl
Zentraler Venenkatheter	Anzahl
Harnwegsableitungen (urethral, suprapubisch)	Anzahl
Laboranforderungen	Anzahl
Plasma-Albumin (präoperativ, bei Entlassung)	g/dl
Hämoglobingehalt bei Entlassung	g/dl
C-reaktives Protein (CRP)	mg/l
Tumormarker: CEA	ng/ml
CA 19-9	U/ml
Bildgebende Verfahren (Röntgen-Thorax, Abdomen-CT)	Anzahl
Postoperative Darmtätigkeit	Prozent
Postoperativer Kostenaufbau	Prozent

**Analyse der Ergebnisse der onkologisch-chirurgischen Behandlung des Kolonkarzinoms für einen definierten Zeitraum vor und nach der Einführung des klinischen Pfades  
Kolon-Karzinom**

**Promotionsarbeit**

**Reinhard H. Jakoby, BSc (Hons)**

**Table 30:** Erfassung von Parameter bei Patienten mit Kolonkarzinom

Parameter	Pfadgruppe (04.10.2005 – 28.02.2009)	Vorfadgruppe (01.04.2004 – 03.10.2005)	p-Wert
Anzahl der Patienten	n = 81	n = 90	
Alter (Jahre; Mittelwert ± SD)	68,9 ± 10,6	67,3 ± 11,0	0,336**
Geschlecht (männlich/weiblich)	49/32	53/37	0,831*
ASA Klassifikation	n = 78 (96,3%)	n = 86 (95,6%)	
ASA I	5 (6,4%)	1 (1,2%)	0,073*
ASA II	40 (51,3%)	48 (55,8%)	0,607*
ASA III	31 (39,7%)	36 (41,9%)	0,818*
ASA IV	2 (2,6%)	1 (1,2%)	0,501*
Alter bei OP + ASA Klassifikation			
ASA I	53,8 ± 13,6	44,0	0,380*
ASA II	67,6 ± 8,3	62,3 ± 9,9	<b>0,016</b> *
ASA III	71,4 ± 10,5	73,6 ± 8,0	0,541*
ASA IV	75,5 ± 6,4	84,0	0,221*
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	n = 80 (98,8%)	n = 87 (96,7%)	
Scores 0	1 (1,3%)	2 (2,3%)	0,623*
1	31 (38,8%)	32 (36,8%)	0,829*
2	38 (47,5%)	35 (40,2%)	0,362*
3	6 (7,5%)	14 (16,1%)	0,169*
4	3 (3,8%)	3 (3,4%)	0,895*
5	1 (1,3%)	1 (1,1%)	0,940*
Gesamt	26,3 ± 4,9	26,7 ± 5,2	0,387**
Tumorlokalisation			
C18.0-1	7 (8,6%)	7 (7,8%)	0,837*
C18.2	22 (27,2%)	29 (32,2%)	0,470*
C18.3	4 (4,9%)	4 (4,4%)	0,879*
C18.4	3 (3,7%)	9 (10,0%)	0,108*
C18.5	3 (3,7%)	3 (3,3%)	0,895*
C18.6	7 (8,6%)	6 (6,6%)	0,627*
C18.7	34 (42,0%)	32 (35,6%)	0,389*
C20	1 (1,2%)	0 (0%)	0,290*
UICC Stadium (kein Stadium/T0)			
0	5 (6,2%)	2 (2,2%)	0,193*
I	1 (1,2%)	1 (1,1%)	0,940*
II	18 (22,2%)	19 (21,1%)	0,860*
III	26 (32,1%)	21 (23,3%)	0,200*
IV	22 (27,2%)	39 (43,3%)	<b>0,027</b> *
IV	9 (11,1%)	8 (8,9%)	0,628*

Grading Kolonkarzinom			
(kein)	7 ( 8,6%)	5 ( 5,6%)	0,430*
G II	45 (55,6%)	46 (51,1%)	0,561*
G III	29 (35,8%)	38 (42,2%)	0,301*
G IV	0	1 ( 1,1%)	0,341*
Operative Methode			
Ileozökalresektion	0	0	
Hemikolektomie rechts	33 (40,7%)	38 (42,2%)	0,232*
Kolonsegmentresektion	0	1 ( 1,1%)	0,341*
Hemikolektomie links	16 (19,8%)	19 (21,1%)	0,527*
Sigmaresektion	10 (12,3%)	19 (21,1%)	0,127*
Subtotale Kolektomie	3 ( 3,7%)	5 ( 5,6%)	0,567*
Kolektomie	4 ( 4,9%)	4 ( 4,4%)	0,879*
erweiterte Hemikolektomie rechts	0	3 ( 3,3%)	0,380*
erweiterte Hemikolektomie links	0	1 ( 1,1%)	0,499*
Anteriore Resektion	15 (18,5%)	0	< 0,0005*
CEA			
	n = 56 (69,1%)	n = 45 (50%)	
< 5 ng/ml	35 (62,5%)	26 (57,8%)	0,038*
≥ 5 ng/ml	21 (37,5%)	19 (42,2%)	0,475*
CA 19-9			
	n = 55 (67,9%)	n = 44 (48,9%)	
< 37 U/ml	43 (78,2%)	33 (75,0%)	0,013*
≥ 37 U/ml	12 (21,8%)	11 (25,0%)	0,823*
DRG-Entgelte			
	8.379,4 ± 1.888,2	9.166,9 ± 3.063,7	< 0,001
Stationärer Aufenthalt (Tage)	12,7 ± 3,0	16,0 ± 8,5	0,066**
OP-Dauer (min)	138,9 ± 55,4	150,4 ± 55,1	0,907**
OP-Blutverlust (ml)	147,3 ± 298,5	218,7 ± 309,5	0,037**
Postoperative Todesfälle	0	6 (6,7%)	0,031*
Substitution Ery-Konzentrate	6 (7,4%)	16 (17,8%)	0,043*
Single shot Antibiose (ja/nein)	75/6	67/23	0,002
Laboranforderungen			
	9,5 ± 5,2	14,2 ± 12,0	0,005**
Hämoglobin (g/dl)	11,3 ± 1,9	11,1 ± 1,7	0,460**
Albumin (g/dl)			
präoperativ	40,3 ± 8,8	38,8 ± 6,8	0,205**
Entlassung	32,7 ± 6,4	30,1 ± 5,8	0,051**
CRP (mg/l)	42,7 ± 34,6	65,2 ± 47,6	0,001**
Wundheilungsstörungen			
primär/ sekundär	78/3	81/9	0,100*
Postop. Komplikationen	14 (17,3%)	24 (26,7%)	0,141*
Magensonden			
	73 (91,4%)	84 (93,3%)	0,445*
Zentraler Venenkatheter	73 (91,4%)	79 (87,8%)	0,626*
Blasendauerkatheter	48 (59,3%)	29 (32,2%)	< 0,001*
Suprapubischer Katheter	26 (32,1%)	46 (51,1%)	0,012*
Peridural-Katheter	52 (64,2%)	60 (66,7%)	0,735*
Easy-Flow Drainagen (ja/nein)	75/6	87/3	0,234*
Thromboseprophylaxe			
Heparin	45 (55,6%)	59 (65,6%)	0,181*
NMH <sup>1</sup>	34 (42,0%)	21 (23,3%)	0,009*
Keine Prophylaxe	2 ( 2,4%)	10 (11,1%)	0,027*
Röntgen-Thorax	43 (53,1%)	34 (37,8%)	0,045*
CT Abdomen	20 (24,7%)	30 (33,3%)	0,215*

\*  $\chi^2$  – Test \*\* Mann-Whitney – Test

## **4. DISKUSSION**

In Deutschland stellen die kolorektalen Karzinome bei Männern sowohl als auch bei Frauen die zweithäufigste Tumorerkrankung dar. Für beide Geschlechter wird die Zahl der jährlichen Neuerkrankungen jeweils auf 35.000 geschätzt [39]. Im Bereich der Europäischen Union zählen die Erkrankungsraten in Deutschland, die seit Mitte der 1990er Jahre konstant sind, zu den höchsten. Die Mortalität der kolorektalen Karzinome nimmt in Deutschland jedoch stetig ab. Der Darmkrebs nimmt auch bei den tumorbedingten Todesursachen mit jeweils fast 15.000 Todesfällen bei Männern wie auch bei Frauen den 2. Platz ein.

In den letzten Jahren hat sich die Prognose kolorektaler Karzinome deutlich verbessert und hängt in erster Linie vom Stadium der Erkrankung zum Zeitpunkt der Diagnose ab [40]. Um ein möglichst frühes Stadium des kolorektalen Karzinoms zu diagnostizieren, wurde die Koloskopie im Oktober 2002 in den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen als Früherkennungsuntersuchung für Männer und Frauen ab dem 56. Lebensjahr aufgenommen. Somit ist die chirurgische Behandlung des Kolonkarzinoms in den Vordergrund gerückt und dokumentiert damit die Notwendigkeit, einen möglichst optimalen Behandlungsprozess zu entwickeln. Mit dem Patientenpfad CA\_COLON\_KARZINOM wurde ein solches Instrument für die Klinik für Allgemeine, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes, Homburg/Saar entwickelt. Jedoch zeigt sich hier schon eine Einschränkung in der Bewertung des Patientenpfades. Es kann davon ausgegangen werden, dass akademische Lehrkrankenhäuser über eine höhere Ausstattung an finanziellen Mitteln und mehr qualifizierte Mitarbeiter verfügen, die einen Patientenpfad nicht nur konsequent anwenden, sondern auch evaluieren und verbessern können.

### **4.1.1 Reduktion der Behandlungsdauer**

In den meisten Veröffentlichungen über die Anwendung und Evaluierung von Patientenpfaden fokussiert sich das Interesse der Pfadanwender sowie der Krankenhausadministration auf die Sicherung der Qualität der ärztlichen Therapie und der Pflege, auf edukative Verbesserungen und auf die ökonomischen Aspekte wie Kostenreduzierung und Ressourcenoptimierung. Einer der am häufigsten analysierten Parameter ist die stationäre Verweildauer der Patienten. Allerdings scheint dieser

Parameter sehr komplex zu sein, da er von weiteren Faktoren abhängt wie präoperative Risiken (Komorbidität, Alter, BMI), ausreichende postoperative Schmerzbekämpfung, prophylaktische Maßnahmen zur Vorbeugung von Thrombosen/Embolien sowie nosokomialen Infektionen, sekretableitende Drainagesysteme, Nahrungsaufnahme und Wiedereinsetzen der Darmtätigkeit (Defäkation) sowie Wundheilung.

In der Mehrzahl der Arbeiten wurde nachgewiesen, dass es nach Einführung eines klinischen Pfades für Patienten mit Kolonkarzinom zu einer signifikanten Verkürzung der Verweildauer kam [51,53,]. Es wird jedoch auch berichtet, dass die Anwendung des Patientenpfades beim Kolonkarzinom zu keiner statistisch signifikanten verkürzten Verweildauer führt. Allgemein wird davon ausgegangen, dass der postoperative Krankenhausaufenthalt nach einer offenen Kolonresektion etwa 5 bis 12 Tage beträgt. Für den analysierten Patientenpfad CA\_COLON\_KARZINOM ist eine durchschnittliche stationäre Verweildauer von 10 Tagen vorgesehen. Der Vergleich zwischen den beiden Patientenpopulationen ergab eine Verkürzung der stationären Liegezeit von 16,0 Tagen ( $SD \pm 8,5$ ) in der Vorpfadgruppe und von 12,7 Tagen ( $SD \pm 3,0$ ) in der Pfadgruppe. Obwohl dieser Unterschied nicht signifikant ist ( $p = 0,066$ ), so zeigt sich doch ein deutlicher Trend einer angestrebten Reduzierung der stationären Verweildauer. Es kann angenommen werden, dass die Streikmaßnahmen im Öffentlichen Dienst vom 8. Februar 2006 bis zum 29. Mai 2006 die stationäre Liegezeit in der Pfadgruppe beeinflusst haben. Insbesondere durch die Streikbeteiligung der Anästhesiepflegekräfte sank die Anzahl der Operationen auf 29,9% im Vergleich zur streikfreien Phase [57]. Dies stimmt mit der Beobachtung überein, dass während der Streikphase 2006 nur bei 3 Patienten der Pfadgruppe ein elektiver operativer Eingriff wegen eines Kolonkarzinoms (C17.3) stattfand, wobei in einem Vergleichszeitraum in der streikfreien Phase 10 Patienten operiert wurden. Es ist denkbar, dass eine größere Population in der Pfadgruppe die tendenzielle Reduktion der stationären Liegezeit noch deutlicher gezeigt hätte. Die Pfadvorgabe von 10 Tagen stationärem Aufenthalt wurde in der Pfadgruppe bei 18 Patienten (22,2%) erreicht. Bei 63 Patienten (77,8%) dieser Gruppe war die Belegungsdauer mehr als 10 Tage. In der Vorpfadgruppe, für die es diese Pfadvorgabe nicht gab, war die Belegungsdauer für 16 Patienten (17,8%)  $\leq 10$  Tage und für 74 Patienten (82,2%) mehr als 10 Tage.

Die pfadgerechte Reduktion der stationären Verweildauer auf durchschnittlich 10 Tage kann Auswirkungen auf die Entwicklung der Höhe der erwirtschafteten DRG-Entgelte

haben. In der Vorpfadgruppe wurde ein Entgelt von € 9.166,90 pro Patient erzielt. In der Pfadgruppe ergab sich ein DRG-Entgelt von € 8.379,40 pro Patient ( $p < 0,001$ ). Diese Mindereinnahme von € 787,50/Patient lässt sich durch häufige Verletzungen der unteren Grenzverweildauer erklären, die DRG-Abschläge bewirken. Aus diesem Sachverhalt heraus ergibt sich die Überlegung, die Pfadvorgabe der stationären Belegungsdauer zu überprüfen.

#### **4.1.2 Morbidität und Mortalität**

Im Hinblick auf die Senkung der Behandlungsdauer wurde auch untersucht, welche Folgen sich für die Patienten hinsichtlich der Morbidität und Mortalität ergeben würden. Dabei wurden die Parameter Lebensalter zum Operationszeitpunkt, Geschlecht, Einschätzung der gesundheitlichen Verfassung (ASA-Klassifikation), Risikofaktor Körpergewicht (BMI), postoperative Wundheilungsstörungen und Komplikationen sowie postoperative Todesfälle berücksichtigt. Das Alter der Patienten in der Pfadgruppe ( $68,9 \pm 10,6$ ) unterschied sich nur unwesentlich von den Patienten der Vorpfadgruppe ( $67,3 \pm 11,0$ ). Ebenso war die geschlechtliche Verteilung (männlich:weiblich) in der Pfadgruppe mit 1,5 : 1 und 1,4 : 1 in der Vorpfadgruppe nahezu gleich. Diese Ergebnisse wurden durch andere Studien [50,51] bestätigt. Die Analyse der Risikofaktoren in beiden Patientenpopulationen ergab sowohl für die ASA Klassifikation als auch für den body mass index keine signifikanten Unterschiede. Es konnte lediglich gezeigt werden, dass in der Pfadgruppe das Alter der Patienten in der Gruppe ASA II mit  $67,6 \pm 8,3$  Jahren signifikant verschieden war ( $p = 0,008$ ) als das Durchschnittsalter der Vorpfadpatienten mit  $63,3 \pm 9,9$  Jahren. Hinsichtlich des body mass index waren keine Unterschiede zwischen der Pfadgruppe ( $26,3 \pm 4,9$ ) und der Vorpfadgruppe ( $26,7 \pm 5,2$ ) festzustellen.

Es konnte bei den Patienten der Pfadgruppe eine tendenzielle Zunahme der Primärheilungen im Vergleich zur Vorpfadgruppe ermittelt werden ( $p = 0,100$ ). Auch die Anzahl der postoperativen Komplikationen verringerte sich in der Pfadgruppe (17,3%) im Vergleich zur Vorpfadgruppe (26,7%), ohne jedoch statistisch relevant zu sein ( $p = 0,141$ ). Ein Indiz für diese Entwicklung ist in der konsequenten Durchführung einer perioperativen single shot Antibiose, welche als Prävention einer postoperativen Infektion dient, zu sehen. So wurde in der Pfadgruppe eine single shot Antibiose signifikant häufiger eingesetzt als im Vergleich zur Vorpfadgruppe ( $p = 0,002$ ). Wie in

den Abbildungen 6 und 7 dargestellt, erfordern die Pfadkriterien „Wundkontrolle“ und „Verbandswechsel“ eine zeitnahe und sorgfältige Beobachtung der Wundverhältnisse. Durch regelmäßige Desinfektion der Wundoberfläche und Wechsel von sekrethaltigen Verbänden (feuchte Kammer) wird dem Entstehen von Nährböden für nosokomiale Infektionserreger vorgebeugt. Die Einhaltung dieser Pfadvorgaben gibt einen weiteren Hinweis auf die Verringerung postoperativer Komplikationen in der Pfadgruppe. Dies spiegelt sich auch in der hochsignifikanten Verringerung des C-reaktiven Proteins auf  $42,7 \pm 34,6$  mg/dl bei den Patienten der Pfadgruppe im Vergleich zu  $65,2 \pm 47,6$  mg/dl in der Vorpfadgruppe ( $p = 0,001$ ) wieder. Auch dies ist ein deutliches Argument für die Prävention postoperativer Infektionen bei regelrechter Pfadanwendung.

In der Pfadgruppe waren keine postoperativen Todesfälle zu beklagen. Dagegen verstarben 5 Patienten der Vorpfadgruppe an postoperativen Komplikationen ( $p = 0,031$ ). Bei einer Gesamtpopulation von 171 Patienten bewegt sich die Anzahl der Todesfälle (2,9%) im Rahmen anderer Untersuchungen [51]. Aus den vorliegenden Daten ließ sich keine Evidenz zugunsten der Pfadanwendung ableiten. Es darf jedoch angenommen werden, dass durch die Anwendung der Pfadkriterien die verbesserte Behandlungsqualität den Patienten zugute kommt. Das wiederum führt zu einer Risikominderung im postoperativen Verlauf und zu einer erhöhten Patientensicherheit, da lebensbedrohende Komplikationen beim Patienten früher erkannt und abgewendet werden können.

Anhand der ausgewerteten Daten lässt sich folgern, dass die ermittelte Senkung der Behandlungsdauer bei den Patienten der Pfadgruppe keine nachteilige Veränderung in der Morbidität als auch in der Mortalität im Vergleich zur Vorpfadgruppe bewirkte.

Es wird diskutiert, dass die Tumorlokalisierung des Kolonkarzinoms einen Einfluss auf die Morbidität und Mortalität der Patienten hat. Dabei soll ein Karzinom des linken Kolons eine bessere Überlebensrate aufweisen als ein Karzinom des rechten Kolons [53]. Bei den Patienten der Pfadgruppe war mit 40,7% das rechte Kolon und mit 59,3% das linke Kolon betroffen. In der Vorpfadgruppe waren die Karzinome im rechten Kolon mit 43,3% und im linken Kolon mit 56,7% lokalisiert. Diese Verteilung der Tumorlokalisierung wird auch in der internationalen Literatur angegeben [53,54].

### 4.1.3 Pfadgerechtes Handeln

Zu Beginn der Operation ist die Durchführung einer Single shot Antibiose (siehe Abbildung 4) vorgesehen. Es zeigte sich, dass diese Antibiose in der Pfadgruppe pfadgerecht und konsequenter durchgeführt wurde als im Vergleich zur Vorpfadgruppe. So wurden in der Pfadgruppe bei 75 Patienten ( $n = 81$ ) eine Antibiose gegeben im Gegensatz zu 67 Patienten ( $n = 90$ ) der Vorpfadgruppe ( $p = 0,002$ ). Wie bei der Prävention von postoperativen Komplikationen und Infektionen schon ausgeführt wurde, führt die konsequente Ausführung des Pfadkriteriums „Gabe einer single shot Antibiose zu OP-Beginn“ zu einer besseren Qualität der Therapie. Hier kann durch pfadgerechtes Handeln ein deutlicher Benefit für die Patienten der Pfadgruppe festgestellt werden.

Der präoperative Beginn einer Thromboseprophylaxe und deren postoperative Durchführung mit Heparin bzw. einem niedermolekularen Heparin ist laut Pfad vorgesehen. Diese Vorgabe wurden bei 79 Patienten der Pfadgruppe ( $n = 81$ ) eingehalten. Dagegen wurde bei 10 Patienten der Vorpfadgruppe keine Thromboseprophylaxe mit Heparin vorgenommen. Statistisch bedeutet dies eine signifikant höhere Qualität ( $p = 0,027$ ) der Thromboseprophylaxe bei Pfadanwendung. Niedermolekulares Heparin (NMH) wurde bei 34 Patienten der Pfadgruppe appliziert und nur bei 21 Patienten der Vorpfadgruppe gegeben ( $p = 0,009$ ). Auch dieses Ergebnis weist auf eine gesteigerte Qualität der Therapie und eine höhere Patientensicherheit durch konsequente Pfadanwendung hin.

Der Patientenpfad sieht im Laufe des stationären Aufenthaltes 7 Blutentnahmen vor, bei denen unter anderem die Parameter CRP und die Tumormarker CEA und CA 19-9 bestimmt werden. Die Bestimmung des C-reaktiven Proteins wurde pfadgerecht durchgeführt, d. h. bei allen Patienten der Pfadgruppe ( $n = 81$ ) bestimmt.

Auch die Mittelwerte des CRP (mg/l) unterschieden sich zwischen der Pfadgruppe ( $42,7 \pm 34,6$ ) und der Vorpfadgruppe ( $65,2 \pm 47,6$ ) signifikant ( $p = 0,001$ ). Die Bestimmung des Tumormarkers CEA (ng/ml) wurde bei 69,1% der Patienten ( $n = 56/81$ ) und damit überwiegend pfadgerecht durchgeführt. Im Vergleich dazu wurden bei 50% der Patienten der Vorpfadgruppe ( $n = 45/90$ ), was einen signifikanten Unterschied zeigt ( $p = 0,013$ ). Dies trifft auch für den Tumormarker CA 19-9 zu, der tendenziell pfadgerecht in 67,9% der Pfadgruppe ( $n = 55/81$ ) bestimmt wurde im Gegensatz zu 48,9% der Patienten der Vorpfadgruppe ( $n = 44/90$ ). Auch dieser Unterschied ist statistisch signifikant ( $p = 0,009$ ).

Der Patientenpfad sieht eine Durchführung von 7 Laboranforderungen pro Patient vor. Obwohl in der Pfadgruppe die Anzahl der Blutabnahmen mit  $9,5 \pm 5,2$  im Vergleich zur Vorpfadgruppe mit  $14,0 \pm 12,0$  Anforderungen signifikant verringert wurde ( $p = 0,005$ ), so konnte doch nur bei 32 Patienten der Pfadgruppe (39,5%) ein pfadgerechtes Handeln erreicht werden. Hier sollte jedoch die Pfadvorgabe eine gewisse Variationsbreite einschließen, um so dem behandelnden Arzt die therapeutische Freiheit einzuräumen, auf das klinische Erscheinungsbild des Patienten adäquat reagieren zu können.

Im postoperativen Verlauf sieht der Patientenpfad den Beginn des Kostaufbaus und der Darmtätigkeit sowie das Entfernen von ableitenden Drainagesystemen in definierten Zeiträumen vor. Bei diesen Pfadelementen wurde ein pfadgerechtes Handeln häufig verfehlt. Teilweise lässt sich dies mit einer lückenhaften Dokumentation in den Patientenunterlagen erklären. Während in den Bereichen Diagnostik, Therapie und Organisation viele Pfadschritte wie laborchemische Anforderungen, Anmeldungen für bildgebende Verfahren, Konsiliaruntersuchungen, Dokumentation der Operation und Anästhesie, pathohistologische Untersuchungsergebnisse, Informationen anderer Fachrichtungen, Diagnoseverschlüsselung, Wundmanagement, um nur einige zu nennen, elektronisch erfasst werden, so besteht doch ein erhebliches Defizit in der Dokumentation des klinischen Verlaufes eines Patienten. Es wurde nicht untersucht, in welchem Ausmaß dies in der Akzeptanz der IT-gestützten Dokumentation liegen könnte. Gerade im Bereich der Dokumentation patientenbezogener Daten werden noch viele handschriftlichen Aufzeichnungen vorgenommen. So kommt es zu Datenverlusten durch nicht lesbare handschriftliche Notizen in der Patientenkurve. In den Patientenakten konnte ermittelt werden, dass insbesondere die Dokumentation über das Entfernen von Drainagen und Katheter unzureichend durchgeführt wurde. In diesem Zusammenhang wäre zu überlegen, ob die Führung der Patientenkurve in das IT-gestützte Dokumentationssystem integriert werden könnte, um somit einen Datenverlust zu minimieren. Es wäre denkbar, die Kurve mit Hilfe einer Grafikoberfläche zu bearbeiten, und auch die Patientendokumentation elektronisch vorzunehmen. Ein essentieller Vorteil würde sich dann dadurch ergeben, dass eine Patientenakte, oder besser die Bearbeitung der einzelnen Pfadschritte erst dann abgeschlossen werden kann, wenn alle Kriterien bearbeitet worden sind. Es ließen sich dadurch Pfadabweichungen vermeiden, deren Ursache in einer unvollständigen Dokumentation liegen. In einer Übergangsphase von der papiergestützten zur IT-gestützten

Dokumentation könnte für jeden Patienten ein aktuelles Kurvenblatt ausgedruckt werden, welches zur Informationsweitergabe bei der Patientenvisite als auch für zusätzliche oder außerordentliche Notizen dienen würde.

#### **4.1.4 Patientenpfad CA\_COLON\_KARZINOM – ein Erfolg?**

In der Mehrzahl der Veröffentlichungen über die Evaluation klinischer Behandlungspfade wird hervorgehoben, dass die konsequente Anwendung der Patientenpfade die Behandlungsdauer der Patienten verkürzen, die Kosten senken, den Gebrauch an Mittel und Material reduzieren, die Abweichung von evidenzbasierten Handlungsprozessen verringern, sowie die Sicherheit in der Therapie und Pflege der Patienten und deren Zufriedenheit erhöhen kann [4,34,35,51,55,56]. Der Patientenpfad CA\_COLON\_KARZINOM wurde hier nach einer Anwendungszeit vom 4. Oktober 2005 bis zum 28. Februar 2009 erstmals evaluiert. Bei der Analyse der Pfadkomponenten lässt sich in der Gesamtschau feststellen, dass die Zielvorgaben des Patientenpfades weder zu unrealistisch noch zu überzogen waren. Für die Ärzte als auch für die Mitarbeiter des Pflegedienstes dient der Patientenpfad als ein Arbeitsinstrument, das aufgrund seiner evidenzbasierten medizinischen Grundlage Entscheidungshilfen und Sicherheit in den einzelnen Arbeitsprozessen bietet. Die Institution Krankenhaus dürfte durch die Anwendung des Patientenpfades wichtige Informationen und Erkenntnisse im Hinblick auf Patientenversorgung, Kostenentwicklung, Handhabung der Ressourcen, Einspareffekte, Transparenz der Arbeitsprozesse und zeitnahe interdisziplinäre Zusammenarbeit der einzelnen Abteilungen gewinnen.

Im Zentrum des Patientenpfades steht der Patient. So wäre die Evaluation unvollständig, wenn nicht auch eine Beurteilung des Patientenpfades sowie dessen Akzeptanz untersucht würde. In der Literatur wird eine bessere subjektive Patientenzufriedenheit beschrieben im Vergleich zu einer Kontrollgruppe vor Einführung des Patientenpfades [35,51]. Selbst bei der Anwendung eines klinischen Behandlungspfad im Bereich der "fast-track" - Chirurgie mit einer extrem kurzen postoperativen Belegungsdauer von 3 Tagen wurde die Patientenzufriedenheit als akzeptabel ermittelt [56]. Die Bewertung der in dieser Arbeit erhobenen Daten und deren statistische Auswertung lässt den Schluss zu, dass Patientenpfade ein sinnvolles und probates Instrument in der Behandlung und Pflege der Patienten sind.

In der Gesamtschau kann festgestellt werden, dass sich nach Einführung des klinischen Pfades CA\_COLON\_KARZINOM die Sicherheit der Patienten verbessert hat. Dies gilt auch für die Qualität der Therapie und Pflege, da es bei einem verkürzten stationären Aufenthalt zu geringeren Komplikationen bei den Pfadpatienten im Vergleich mit den Patienten der Vorpfad-Phase kam. Ein weiterer Vorteil des Patientenpfades liegt in seiner edukativen Funktion. So führt einerseits pfadgerechtes Handeln zu weniger Datenverlusten, und andererseits unterstützen die Pfadinhalte und Pfadvorgaben neue Mitarbeiter in ihrer Einarbeitungsphase, was zu erheblichen Zeiteinsparungen führen kann.

Trotz signifikanter Vorteile der Patientenpfade gegenüber der Praxis in der Vorpfad-Phase kommt es doch zu häufigen Pfadabweichungen und Pfadabbrüchen. In dieser Arbeit wurden im Bereich der Pfadgruppe (n = 81) nur Patienten berücksichtigt, bei denen der Pfad komplett durchlaufen und abgeschlossen wurde. Anzahl und Gründe für Pfadabbrüche sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Es stellt sich jedoch die Frage, warum es bei Anwendung des klinischen Pfades zu häufigen Pfadabweichungen kam. Die Antwort darauf kann nur hypothetisch sein.

Unter dem Begriff der „Varianz“ werden im Behandlungspfad Ereignisse verstanden, die zu einem Abweichen vom eingeschlagenen oder vorgesehenen Behandlungspfad führen [20]. Die theoretisch denkbaren Möglichkeiten, die ein Abweichen vom angelegten klinischen Pfad begründen, können vielfältig sein. So können Pfadabweichungen vom Patienten verursacht werden. Verhält sich der Patient nicht kooperativ, verweigert er die Medikation, behindert er eine frühe bzw. zeitgerechte Mobilisation oder verweigert er seine Entlassung aus der stationären Behandlung, so führt dies zu Pfadabweichungen. Weitere Gründe für Abweichungen können Behandlungsabbrüche durch den Patienten sein, sowie eine nicht zielführende Therapie oder auch das Versterben des Patienten. Bestehende Begleiterkrankungen, die im Pfadablauf eine Verlegung in andere klinische Bereiche bedingen, sowie neu erworbene Erkrankungen wie z.B. Infektionen oder Wundheilungsstörungen, die ihrerseits eine zusätzliche Diagnostik und Therapie verlangen, führen zu Pfadabweichungen, die mitunter auch einen Pfadabbruch zur Folge haben können.

Abweichungskriterien können auch durch das soziale Umfeld des Patienten bedingt sein. Ein Abbruch der Therapie kann von den Angehörigen des Patienten verlangt werden. Ebenso kann es zu Verzögerungen im stationären Aufenthalt des Patienten kommen, wenn durch die von den Angehörigen des Patienten nicht eingehaltenen

Absprachen die Entlassung des Patienten bzw. seine Überleitung in eine rehabilitative oder pflegerische oder weiterversorgende Einrichtung nicht fristgerecht möglich ist [20]. Pfadabweichungen ergeben sich aber auch durch organisatorische Mängel im Bereich des Krankenhauses. Die Ursachen hierfür können in Ereignissen liegen wie eine verschobene oder abgesagte Operation, eine lange Wartezeit für diagnostische, therapeutische Dienstleistungen und Konsultationstermine, eine verspätete oder fehlende Organisation für den Verbleib und die Versorgung des Patienten nach seiner Entlassung, um nur einige zu nennen.

In dieser Studie zeigte sich, dass es insbesondere in der postoperativen Therapie und Pflege zu Pfadabweichungen kam. Die Untersuchung der Pfadabläufe unter Einbeziehung der Krankenakten lässt den Schluss zu, dass es im Bereich der Dokumentation zu Mängel kam, die zu Pfadabweichungen führten. Sofern es sich dabei um Unterlassungen handelte, ließen sich solche Abweichungen durch Mitarbeitergespräche beheben. Bei der deutlich verspäteten Entfernung von ableitenden Drainagen wie Easy-Flow-Drainagen sollten die Pfadvorgaben im Hinblick auf die praktischen Erfahrungen am Krankenbett evaluiert und gegebenenfalls neu definiert werden.

Zieht man alle genannten Argumente in Betracht, so darf aus den Ergebnissen dieser Arbeit gefolgert werden, dass die Einführung des klinischen Pfades CA\_COLON\_KARZINOM in der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes ein erfolgreicher Schritt in Richtung einer effizienten und zukunftsorientierenden Versorgung kranker Menschen ist.

## 5 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Dezell A, Comeau E, Cander K (1987). "Nursing case management: managed care via the nursing case management mode." NLN Publications(20 (2)): 253-264.
- [2] Pearson SD, Goulart-Fisher D, Lee TH: (1995). "Critical pathways as a strategy for improving care: problem and potential." Ann Intern Med **123**: 941-948.
- [3] Strobel U (2006). "Clinical Pathways." (Fachhochschule Frankfurt am Main, University of Applied Sciences, Fachbereich 4 Gesundheit und Soziales).
- [4] Schilling MK (2006). "Klinische Behandlungspfade." Deutsche Medizinische Wochenschrift **131**: 962-967.
- [5] Zander K (2002). "Integrated Care Pathways: eleven international trends." Journal of Integrated Care Pathways **6**: 101-107.
- [6] Vanhaecht K, Bollmann M, Bower K, Gallagher C, Gardini A, Guezo J et al. (2006). "International survey on the use and dissemination of clinical pathways in 23 countries." Journal of Integrated Care Pathways.
- [7] Hindle D, Yazbeck AM (2005). "Clinical pathways in 17 European Union countries: a purposive survey." Aust Health Rev **29(1)**: 94-104.
- [8] Sermeus W, De Bleser L, Depreitere R, De Waele K, Vanhaecht K, Vlayen J (2005). "An introduction to clinical pathways." Belgian Healthcare Knowledge Centre (KCE).KCE Reports Retrieved In: in Devriese S, Lambert ML, Eyssen M, Van De Sande S, Poelmans J, Van Brabant H et al., editors. The use of clinical pathways and guidelines to determine physicians' hospital fees prospectively: easier said than done, 18A.
- [9] De Bleser L, Vlayen J, Depreitere R, De Waele K, Vanhaecht K, Sermeus W (2005). "Defining pathways." (submitted for publication).
- [10] De Luc K (2001). Developing care pathways - the handbook. Oxford, Radcliffe Medical Press Ltd.
- [11] De Luc K (2000). "Are different models of care pathways being developed? ." International Journal of Health Care Quality Assurance **13(2)**: 80-86.
- [12] Harkleroad A, Schirf D, Volpe J et al. (2000). "Critical pathway development: An integrative literature review." Am J Occup Ther **54(2)**: 148-154.
- [13] Hindle D (1997). "Clinical Pathways a serious business." Health Management Bulletin **1**.
- [14] Lorenz W (1997). "Leitlinien in der Chirurgie." Langenbecks Arch Chir 61-67
- [15] Coffey R, Richard J et al. (1992). "An introduction to critical paths." Quality Management in Health Care **1**: 45-5
- [16] Benson T (2001-2006). "Care Pathways." OpenClinical.

- 
- [17] Davis K (1999). "International health policy: Common problems, alternative strategies." Health Affairs **18 (3)**: 135-143
- [18] Anderson GF (1998). *Multinational Comparisons of Health Care: Expenditures, Coverage, and Outcomes*. New York, Commonwealth Fund.
- [19] Hermanns PM, Hanisch L (2003). Krankenhaus-Marketing im stationären und ambulanten Bereich – Das Krankenhaus als Dienstleistungsunternehmen. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag.
- [20] Greiling M (2004). *Pfade durch das Klinische Prozessmanagement*. Stuttgart, W. Kohlhammer GmbH Verlag: 66-67.
- [21] Z'Graggen K, Maurer CA, Büchler MW (1999). "Transverse coloplasty pouch. A novel neorectal reservoir." Dig Surg. **16**: 363-366.
- [22] Giacosa A, Franceschi S, La Vecchia C et al. (1999). "Energy intake, overweight, physical exercise and colorectal cancer risk." Eur J Cancer Prev **8 Suppl 1**: 53-60.
- [23] Wong-Seok J, Chung DC (2005). "Genetics of hereditary colorectal cancer." Semin Oncol **2005 32**: 11-23.
- [24] Mendelsohn J, Howley PM, Israe MA (2001 ). The Molecular Basis of Cancer, The Molecular Basis of Cancer.
- [25] Weber V, Schweizer P, Geisbe H, Domres B (1973). "Die familiäre Polyposis – Ein kasuistischer Beitrag." Med. Welt **24/10** 352.
- [26] Bulow S, Vilstrup-Holm N, Hauge M (1986). "The incidence and prevalence of familial polyposis in Denmark." Scand J Sociol Med **14**: 67-74.
- [27] Lamberti C, Caspari R, Friedl W, Sauerbruch T, Propping P (1996). "Erbliches Kolonkarzinom: Symptomatik, Diagnostik und Krebsvorsorge." Dtsch Arztebl **93(21)**: A-1398 / B-1189 / C-1115.
- [28] Kee F, Collins BJ (1991). "How prevalent is cancer family syndrome? ." Gut **32**: 509-512
- [29] Lynch H, Smyrk TC, Cavalieri J, Lynch JF (1994). "Identification of an HNPCC family." Am J Gastroenterol **89**: 605-609.
- [30] Burt R, Bishop DT, Cannon-Albright L, Samiwitzs WS, Lee RL, DiSario JA (1992). "Hereditary aspects of colorectal adenomas." Cancer **70**: 1296-1299 (Suppl).
- [31] Vasen HF, Watson P, Mecklin JP, Lynch HT (1999). "New clinical criteria for hereditary nonpolyposis colorectal cancer (HNPCC, Lynch syndrome) proposed by the International Collaborative group on HNPCC." Gastroenterology **116**: 1453-1456.

- 
- [32] Rodriguez-Bigas MA, Boland C, Hamilton SR et al. (1997). "National Cancer Institute Workshop on Hereditary Nonpolyposis Colorectal Cancer Syndrome: meeting highlights and Bethesda guidelines." J Natl Cancer Inst **89**: 1758-1762.
- [33] Aaltonen L, Peltomäki P, Leach FS et al. (1993). "Clues to the pathogenesis of familial colorectal cancer." Science **260**: 812-816.
- [34] Graeber S, Richter S, Folz J, Pham PT, Jacob P, Schilling MK (2007). "Clinical pathways in general surgery: development, implementation, and evaluation." Methods Inf Med **46**: 574-579.
- [35] Schuld J, Richter S, Folz J, Jacob P, Graeber S, Schilling MK (2008). "Einfluss IT-gestützter klinischer Behandlungspfade auf die Patientenzufriedenheit an einer chirurgischen Universitätsklinik." Dtsch med Wochenschr **133**: 1235-1239.
- [36] Harris GJ, Senagore A, Laveryl C, et al. (2002). "Factors affecting survival after palliative resection of colorectal carcinoma." Colorectal Dis **4**: 31-35.
- [37] Rosen SA, Buell J, Yoshida A, et al. (2000). "Initial presentation with stage IV colorectal cancer: how aggressive should we be?" Arch Surg **135**: 530-535.
- [38] Kuo LJ, Leu SY, Liu MC, et al. (2003). "How aggressive should we be in patients with stage IV colorectal cancer?" Dis Colon Rectum **46**: 1646-1652.
- [39] Wiggers T, Jeekel J, Arends JW et al. (1988). "No-touch isolation technique in colon cancer: a controlled prospective trial." Br J Surg **75**: 409-415.
- [40] Schmiegel W, Selbmann H (2004). "S3-Guidelines colorectal cancer." Z Gastroenterol **42**: 1129-1277.
- [41] Hauser H, Kornprat P, Mischinger HJ, Thalhammer M, Werkgarnter G (2005). "Das Kolorektale Karzinom - Diagnose und chirurgische Therapie." J Gastroenterol Hepatol Erkr **3 (2)**: 36-40.
- [42] Oertli D, Harder F (2001). Praxis der Visceralchirurgie: Onkologische Chirurgie. J. H. Siewert. Berlin/Heidelberg/New York, Springer-Verlag: 630-658.
- [43] Goligher J (1984). Studies of lymphatic dissemination of colorectal carcinoma. Surgery of the Anus, Rectum and Colon. London, Bailliere Tindal 774.
- [44] Hirner A, Weise K (2004). Chirurgie - Schnitt für Schnitt: Allgemeine und viszerale Chirurgie IV. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 618
- [45] Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V, Ed. (2006). Die chirurgische Naht. Praxis der Viszeralchirurgie, Gastroenterologische Chirurgie Heidelberg, Springer Medizin Verlag:154
- [46] Giovannucci E (2002). "Modifiable risk factors for colon cancer." Gastroenterol Clin North Am **31**: 925-943.

- 
- [47] Giovannucci E (2003). "Diet, body weight, and colorectal cancer: a summary of the epidemiologic evidence. ." J Womens Health (Larchmt) **12**: 173-182.
- [48] Martinez M, Heddens D, Earnest DL et al. (1999). "Physical activity, body mass index, and prostaglandin E2 levels in rectal mucosa." J Natl Cancer Inst **91**: 950-953.
- [49] Sobin L, Wittekind CH (2002). UICC (International Union Against Cancer). TNM Classification of malignant tumours. New York, Wiley-Liss, Inc.
- [50] Griffiths EA, Browell DA, Cunliffe WJ (2003). "Evaluation of a pre-operative staging protocol in the management of colorectal carcinoma." Eur J Surg Onc(29): 813-P9.
- [51] Melbert RB, Kimmins MH, Isler JT, Billingham RP, Lawton D, Salvadalena G, Cortezzo M, Rowbotham R (2002). "Use of a Critical Pathway for Colon Resections." J Gastrointest Surg(6): 745–752.
- [52] Benedix F et al. (2009). "Unterschiede zwischen Karzinomen des linken bzw. rechten Kolons in Bezug auf Epidemiologie, perioperativen Verlauf, Histologie und Überleben: Analyse von 17.641 Patienten". Deutsche Gesellschaft für Chirurgie. 126. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. München, 28.04.-01.05.2009.
- [53] Stephen AE, (2003). "Shortened length of stay and hospital cost reduction with implementation of an accelerated clinical care pathway after elective colon resection." Surgery(133): 277-82.
- [54] Hölzel D, Schubert-Fritschle G, Schmidt M, Tretter W, Engel J (1998). Jahresbericht 1998 Schwerpunkt: Kolorektale Karzinome. München, Tumorregister.
- [55] Keon-Hyung L, Anderson Y (2007). "The Association Between Clinical Pathways and Hospital Length of Stay: A Case Study." J Med Syst **31**: 79-83.
- [56] Basse L, Jakobsen D, Billesbolle P, Werner M, Kehlet H (2000). "A Clinical Pathway to Accelerate Recovery After Colonic Resection." Ann Surg. **232(1)**: 51-57.
- [57] Schuld J, Scheingraber S, Richter S, Jacob P, Schilling MK (2007). "Streik im Öffentlichen Dienst". Chirurg **78**: 945-949

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Studie wurde an der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Homburg/Saar, die erste Evaluation des klinischen Pfades für Patienten mit einer elektiven, kontinenzhaltenden Operation eines Kolonkarzinoms vorgenommen. Dabei wurden 81 Patienten nach Pfadeinführung mit 90 Patienten vor Pfadeinführung in einem Zeitraum von fünf Jahren verglichen.

Ein klinischer Pfad beschreibt einen optimalen, evidenzbasierten Prozess der Patientenversorgung, der durch die zeitgerechte Abfolge von spezifischen diagnostischen oder therapeutischen Handlungen des Klinikpersonals zustande kommt. Die primären Ziele des klinischen Pfades sind die Qualitätsverbesserung der Patientenversorgung, die Kostenreduktion und die Verkürzung des stationären Aufenthaltes. Retrospektiv wurden klinische Daten aus den Krankenakten und der elektronischen Datenverwaltung erhoben und ausgewertet.

Bei Komorbidität und Operationsmethode zeigten beide Populationen nur geringe Unterschiede. Die anteriore Resektion eines Kolonkarzinoms wurde bei den „Pfad“-Patienten signifikant häufiger vorgenommen. Bei diesen „Pfad“-Patienten waren die Tumormarker CEA und CA 19-9 häufiger im Normbereich und wurden pfadgerecht bestimmt. Es kam zu einer signifikanten Reduktion der Laboranforderungen in der Pfadgruppe. Statistisch relevant waren das Absenken des CRP-Wertes sowie die konsequente, pfadgerechte Durchführung einer Thromboseprophylaxe, was in der Pfadgruppe die postoperativen Komplikationen tendenziell verminderten. Der stationäre Aufenthalt verringerte sich in der Pfadgruppe auf 12,7 Tage statt 16 Tage bei der Vergleichspopulation. Der Erlös der Fallkostenpauschalen für die Patienten der Pfadgruppe verringerte sich signifikant.

Die Bilanz dieser Analyse erlaubt die Feststellung, dass der klinische Pfad CA\_COLON\_KARZINOM erfolgreich eingesetzt wurde. In dieser ersten Evaluation zeigten sich aber auch Abweichungen, die einerseits durch mangelnde Konsequenz der Pfaddurchführung und andererseits durch zu anspruchsvollen Pfadkriterien zu erklären sind. Eine Neubewertung solcher Kriterien und das Werben für eine größere Akzeptanz bei den Akteuren des klinischen Pfades können dafür sorgen, dass dieser Patientenpfad zu einem etablierten und unverzichtbaren Werkzeug in der klinischen Patientenversorgung wird.

## 7 SUMMARY

The objective of this study at the department of general, visceral, vascular and pediatric surgery of the university hospital at Homburg/Saar was a first evaluation of a clinical pathway for the care of patients undergoing elective colon surgery. In this context, 81 patients integrated in a clinical pathway had been compared with 90 patients before pathway implementation within a period of five years.

A clinical pathway defines the best and evidence-based process of patient care and the sequencing and timing of interventions by healthcare professionals for a particular diagnosis or procedure. The primary aim of clinical pathways is to improve quality of care, minimize costs and shorten the length of stay. The clinical data were taken from patient reports and IT-supported systems and analysed retrospectively.

The analysis of comorbidity and surgical procedures showed only slight differences in both populations. The anterior resection of colon had been more frequently ( $p < 0,0005$ ) performed within the pathway group. Within the pathway group the levels of CEA and CA 19-9 were more frequently at standard value. Both tumour markers had been taken consequently according to pathway rules. There was also a significant reduction in the request of laboratory samples within the pathway. Reducing the level of CRP as well as the strict carrying out of a prophylaxis of thrombosis was statistically relevant. This was responsible for the trend of reducing postoperative complication in patients integrated into the pathway. The length of stay of patients belonging to the pathway population decreased to 12,7 days instead of 16 days in comparison with the population investigated before implementation of pathway. Finally, the proceeds of the hospital for pathway patients was significantly reduced compared with the prepathway population. The outcome of this analysis favours the statement that the clinical pathway CA\_COLON\_KARZINOM had been executed successfully. This first evaluation after the introduction of the pathway also revealed a number of deviations. The reasons for this can be explained with an insufficient way of using the pathway as well as defining too ambitious goals within the pathway structure. Therefore, a revision of evaluation criteria of pathway and gaining a higher acceptance of the clinical pathway by health care professionals could make sure that the pathway CA\_COLON\_KARZINOM will become an established and indispensable tool in clinical health care.

## 8 LEBENSLAUF

Persönliche Angaben:	<i>Name und Vornamen</i>	Jakoby, Reinhard Hugo
	<i>Geburtsdatum</i>	14. April 1949
	<i>Geburtsort</i>	Bous/Saar
	<i>Familienstand</i>	verheiratet
	<i>Staatsangehörigkeit</i>	deutsch
	<i>Konfession</i>	röm. kath.
	<i>Vater</i>	Alfred Jakoby (†)
	<i>Mutter</i>	Mathilde Fröhlich, geb. Sterr
Schulausbildung:	1955 – 1964	<i>Volksschule</i> (9 Klassen)
	1973	<i>Realschulabschluss</i> (staatliche Externenprüfung) Saarbrücken
	1993 – 1994	<i>General Certificate of Education A-level, British High School</i> Bad Godesberg
	2004	<i>Hochschulzugangsberechtigung</i> Oberschulamt Stuttgart
Berufsausbildung	1964 – 1966	<i>Kaufmännische Berufsschule</i> Saarbrücken
	1976 – 1979	<i>Ausbildung zum exam. Krankenpfleger</i> Kreiskrankenhaus Backnang
Beruflicher Werdegang	1967 – 1976	<i>Bürokaufmann, Lohnbuchhalter, Leiter der Personalabteilung</i> Koblenz
	1979 – 2003	<i>exam. Krankenpfleger, Stationsleitung</i> Pfullendorf, Sigmaringen, Meßkirch, Offenbach/Main, Singen, Karlsruhe
	1984 – 1985	<i>Entwicklungshilfedienst</i> Senior Nursing Officer, St Francis Hospital, Buluba/Uganda
Universitärer Werdegang	1996 – 2001	<i>Bachelor of Science (Honours Degree) in Natural Sciences with Biology</i> The Open University, Milton Keynes (UK)
	2003 – 2009	<i>Medizin-Studium</i> Homburg/Saar 15.09.2005 1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung 10.11.2009 2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
	2008 – 2009	<i>Praktisches Jahr</i> vom 25.08.2008 – 26.07.2009 SHG-Kliniken Merzig, Wahlfach: Neurologie
Beruflicher Werdegang	02.12.2009	Approbation als Arzt
	seit 01.02.2010	<i>Assistenzarzt, Viszeralchirurgie</i> , St. Elisabeth-Klinik Saarlouis
Sonstiges	1968 – 1970	<i>Grundwehrdienst</i> Daun/Eifel

## **9 DANKSAGUNG**

Herrn Prof. Dr. Schilling danke ich für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und die ausgezeichneten Möglichkeiten, es zu bearbeiten.

Herrn PD Dr. Sven Richter danke ich für die fachliche Beratung und die Einführung in die Thematik der klinischen Pfade in der Chirurgie.

Bedanken möchte ich mich besonders bei Herrn OA Dr. Jochen Schuld, der jederzeit als Ansprechpartner zur Verfügung stand und mich während meiner Arbeit mit vielen fachlichen Hinweisen unterstützte. Herausheben möchte ich seine geduldige Unterstützung in der statistischen Bearbeitung der ermittelten Daten.

Mit besonderer Dankbarkeit möchte ich Herrn Peter Jacob erwähnen. Seine Mithilfe in der Ermittlung der Patientendaten und seine prompte Unterstützung in Fragen der elektronischen Datenverarbeitung waren von entscheidendem Wert für diese Arbeit.