

Aus dem An-Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin der  
medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Ist die Anlage einer Darmanastomose bei Resektion  
eines Kolonkarzinoms ein signifikanter Einflussfaktor auf  
das Langzeitüberleben?

## **Dissertation**

zur Erlangung des Doktorgrades

Dr. med.

(Doctor medicinae)

An der Medizinischen Fakultät der Otto-von Guericke-Universität  
Magdeburg

vorgelegt von Ellen Hajduk  
aus Nürnberg  
Magdeburg 2022

---

## Bibliographische Beschreibung:

Hajduk, Ellen:

Ist die Anlage einer Darmanastomose ein bei Resektion eines Kolonkarzinoms ein signifikanter Einflussfaktor auf das Langzeitüberleben? 2022 - 83 Bl., 34 Abb., 25 Tab., 4 Anl.

## Kurzreferat:

Ziel: Untersuchung des Einflusses der Operations-Technik bezüglich möglicher bzw. erfolgter Anlage einer Darmanastomose und Op-Dringlichkeit im Vergleich von planbarer und Notfall-Op auf das frühpostoperative und Langzeit-onkochirurgische Outcome nach operativer Versorgung von Patienten mit einem primären Kolonkarzinoms anhand einer repräsentativen Patientenzahl über einen definierten Zeitraum.

Ergebnisse: Die postoperative Letalität war hauptsächlich auf die allgemeine Komplikationsrate zurückzuführen. Diese spielt auch für das Langzeit-onkochirurgische Outcome eine bedeutsame Rolle in Bezug auf das Gesamtüberleben. Als wichtigste Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben wurden außerdem Alter und Tumorstadium (nach TNM bzw. UICC) sowie der Resektionsstatus ermittelt. Die Kaplan-Meier-Kurven für die Operationstechnik und Dringlichkeit zeigten in der matched-pair-Analyse signifikante Unterschiede in der Überlebenszeit zwischen Patienten mit gleichem Tumorstadium, Alter und Risikofaktoren, aber unterschiedlicher Operationstechnik. Interessanterweise ergab die multivariate Analyse, dass ältere Patienten und Patienten mit Fernmetastasierung jedoch mit einer Anus-*praeter*-Anlage ein besseres Outcome zeigten.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse belegen Literaturangaben zum signifikanten Zusammenhang zwischen operativen Komplikationen und Letalität, sowie Vorerkrankungen und Komplikationsrate als auch, dass ältere Patienten in einem reduzierten Allgemeinzustand eher von einer Diskontinuitätsresektion profitieren wie auch Patienten mit Fernmetastasen.

## Schlüsselwörter:

Colon-Karzinom(CA) - Darmanastomose - Op-Dringlichkeit - frühpostoperatives Outcome - Morbidität - Letalität -Langzeit-onkochirurgisches Outcome - Überleben - Lokalrezidivrate

---

Für meine Eltern

---

# I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis .....	4
II Abbildungsverzeichnis .....	6
III Tabellenverzeichnis .....	8
IV Abkürzungsverzeichnis .....	10
1. Das Kolonkarzinom .....	11
1.1 Epidemiologie .....	11
1.2. Ätiologie .....	12
1.3. Pathologie .....	13
1.4. Klassifikation .....	14
1.5. Diagnose .....	15
1.6. Therapie .....	17
1.6.1. Operative Therapie .....	17
1.6.2. Chemotherapie .....	18
1.7. Fragestellung .....	19
2. Methode .....	20
2.1. Studiendesign .....	20
3. Ergebnisse .....	22
3.1. Deskriptive Statistik .....	22
3.2. Lokalisation .....	23
3.3. Risikofaktoren .....	25
3.4. Postoperative Komplikationen .....	28
3.5. Intraoperative Komplikationen .....	30
3.6. Abgangsart .....	31
3.7. Todesursache .....	32
3.8. Differenzierungsgrad .....	33
3.9. Primärtumor .....	33

---

3.10. Lymphknotenbefall .....	34
3.11. Fernmetastasen.....	35
3.12. Residualtumor .....	37
3.13. UICC Stadium .....	38
3.14. Risikofaktoren und Komplikationen.....	38
3.15. Multiviszzerale Resektion .....	40
3.16. Body Mass Index.....	41
3.17. Alter.....	41
4. Überlebensanalyse.....	42
4.1. Überlebenszeitanalyse .....	42
4.1. Matched-Pair-Analyse der Überlebenszeit.....	48
5. Signifikante Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben .....	59
6. Diskussion.....	63
6.1. Diskussion der Ergebnisse .....	63
6.2. Diskussion der Methoden .....	67
7. Zusammenfassung .....	69
8. Literaturverzeichnis .....	70
9. Anhang.....	77
9.2. Tabellen .....	77
9.3. Abbildungen .....	79
10. Danksagung .....	80
11. Ehrenerklärung.....	81
12. Erklärung zur Strafrechtlichen Verfolgung .....	82
13. Darstellung des Bildungsweges.....	83

---

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalyse in Abhängigkeit vom UICC-Stadium (45)	15
Abbildung 2: Anteile der Operationsarten	22
Abbildung 3: Anteile der Operationsarten bei Männern und Frauen	23
Abbildung 4: Darstellung der Operationstechnik bezüglich der Tumorlokalisation	25
Abbildung 5: Anteil allgemeiner postoperativer Komplikationen	39
Abbildung 6: Anteil spezieller postoperativer Komplikationen	39
Abbildung 7: Gesamtüberlebenszeit in Abhängigkeit vom Alter	42
Abbildung 8: Überlebenszeit in Abhängigkeit von den Altersklassen ausgenommen aller Patienten, die innerhalb von 30 Tagen im Krankenhaus verstarben	43
Abbildung 9: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Operationstechnik	44
Abbildung 10: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Dringlichkeit	44
Abbildung 11: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Risikofaktoren	45
Abbildung 12: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status	45
Abbildung 13: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Lymphknotenmetastasierung	46
Abbildung 14: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Fernmetastasierung	46
Abbildung 15: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status	47
Abbildung 16: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC Stadiums	48
Abbildung 17: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status (Matched-Pair-Analyse)	49
Abbildung 18: Überlebenszeit in Abhängigkeit vom Alter (Matched-Pair-Analyse)	49
Abbildung 19: Überlebenszeit in Abhängigkeit von den Altersklassen ausgenommen aller Patienten, die innerhalb von 30 Tagen im Krankenhaus verstarben (Matched-Pair-Analyse)	50
Abbildung 20: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Dringlichkeit (Matched-Pair-Analyse)	51
Abbildung 21: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Anzahl von Risikofaktoren (Matched-Pair-Analyse)	51

---

Abbildung 22: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Lymphknotenmetastasierung (Matched-Pair-Analyse).....	52
Abbildung 23: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Fernmetastasierung (Matched-Pair-Analyse).....	53
Abbildung 24: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status (Matched-Pair-Analyse) .....	53
Abbildung 25: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC Stadiums (Matched-Pair-Analyse)	54
Abbildung 26: Überlebenszeit in Abhängigkeit der Operationstechnik (Matched-Pair-Analyse) .....	55
Abbildung 27: Überlebenszeit in Abhängigkeit des Alters von Patienten mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	55
Abbildung 28: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	56
Abbildung 29: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pN-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	56
Abbildung 30: Überlebenszeit in Abhängigkeit des M-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	56
Abbildung 31: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	57
Abbildung 32: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC-Stadiums mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	57
Abbildung 33: Überlebenszeit in Abhängigkeit der Dringlichkeit mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse).....	57
Abbildung 34: Lokalisation in Abhängigkeit der Operationstechnik .....	79

---

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 5-Jahres-Überlebensrate in Abhängigkeit des UICC Stadiums (44) .....	14
Tabelle 2: Anteile der aufgetretenen Symptome (60).....	16
Tabelle 3: Lokalisation im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	24
Tabelle 4: Risikofaktoren im Vergleich mit der Operationstechnik bei elektiven Operationen	27
Tabelle 5: Risikofaktoren im Vergleich mit der Operationstechnik bei Notfalloperationen .....	27
Tabelle 6: Allgemeine postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	29
Tabelle 7: Spezielle postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	30
Tabelle 8: Intraoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	31
Tabelle 9: Abgangsart im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik* .....	31
Tabelle 10: Todesursache im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik* .....	33
Tabelle 11: Grading im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	33
Tabelle 12: Primärtumorausdehnung im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	34
Tabelle 13: Lymphknotenbefall im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	35
Tabelle 14: Fernmetastasierung im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	35
Tabelle 15: Lokalisierung der Fernmetastasen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	36
Tabelle 16: Residualtumorstatus im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	37
Tabelle 17: UICC Stadium im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	38
Tabelle 18: Multiviszzerale Resektion im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	40
Tabelle 19: BMI-Werte der jeweiligen Gruppen .....	41
Tabelle 20: Alter der Patienten in den jeweiligen Gruppen .....	41

---

Tabelle 21: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit .....	60
Tabelle 22: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit (Matched-Pair-Analyse) .....	62
Tabelle 23: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit Anastomoseanlage.....	77
Tabelle 24: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten ohne Anastomoseanlage.....	78
Tabelle 25: allgemeine Risikofaktoren und spezifische postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik .....	78

---

## IV Abkürzungsverzeichnis

Grading:

- Grad 1 (G1): noch gut differenziertes, aber bösartiges Gewebe mit hoher Ähnlichkeit zum Ursprungsgewebe.
- Grad 2 (G2): mäßig differenziertes, bösartiges Gewebe
- Grad 3 (G3): schlecht differenziertes, bösartiges Gewebe
- Grad 4 (G4): undifferenziertes, sogenanntes anaplastisches Gewebe, das kaum noch auf das Ursprungsgewebe zurückgeführt werden kann.

Primärtumor (47, 53):

- T0: Primärtumor nicht zu vermuten
- Tis: Carcinoma in situ, ein Frühstadium eines Karzinoms, dessen Zellbeschaffenheit auf Bösartigkeit hinweist, jedoch die natürlichen Gewebegrenzen (noch) nicht überschreitet (54)
- T1: Primärtumor infiltriert die Subukosa
- T2: Primärtumor infiltriert die Muskularis propria
- T3: Primärtumor infiltriert die Subserosa oder nicht peritonealisiertes perikolisches Gewebe
- T4: Primärtumor perforiert das viszerale Peritoneum oder anliegende Organe
- Tx: Primärtumor kann nicht beurteilt werden

Lymphknotenmetastasierung (47, 53):

- N0: kein Befall von Lymphknoten zu vermuten
- N1: Befall von 1-3 regionären Lymphknoten
- N2: Befall von 4 oder mehr regionären Lymphknoten
- Nx: Befall von regionären Lymphknoten kann nicht beurteilt werden

Fernmetastasierung (19, 47):

- M0: keine Fernmetastasen zu vermuten
- M1: Fernmetastasen
- Mx: Fernmetastasen können nicht beurteilt werden

---

# 1. Das Kolonkarzinom

## 1.1 Epidemiologie

Das Kolonkarzinom gehört zu den häufigsten Todesursachen weltweit (1). In Deutschland ist es die zweithäufigste Malignomart bei Frauen und die dritthäufigste bei Männern (2). Die Inzidenzzahlen für Darmkrebs werden lediglich vom Prostata- und Lungenkarzinom bei Männern und vom Mammakarzinom bei Frauen übertroffen (3). Das Kolonkarzinom tritt dabei vermehrt in hohem Alter auf. In der männlichen Bevölkerung wird es am häufigsten um das 72. Lebensjahr diagnostiziert, bei Frauen ab dem 75. (4). Lediglich sieben Prozent der Erkrankten sind unter 50 (5). Dabei handelt es sich meistens um vererbte Formen des Kolonkarzinoms, dem HNPCC (Hereditary nonpolyposis colorectal cancer) (6).

Im Laufe des Lebens erkrankt einer von 15 Männern und eine von 18 Frauen an Darmkrebs. Dies ergibt eine absolute Neuerkrankungszahl von knapp 34 000 bei Männern und fast 28 000 bei Frauen (Stand 2017/18) (4). Seit 2002 sinkt die Neuerkrankungsrate beider Geschlechter; die Anzahl diagnostizierter Vorstufen des Kolonkarzinoms steigt jedoch. Dies kann auf eine verbesserte Früherkennung zurückgeführt werden (3).

Auch im weltweiten Vergleich zeigt sich die Bedeutsamkeit des Kolonkarzinoms. Es liegt auf Platz drei der häufigsten Krebsarten, lediglich übertroffen von dem Bronchial- sowie dem Mammakarzinom, und dicht gefolgt von dem Prostata- und dem Magenkarzinom (7).

Bei der Mortalität spielt Darmkrebs ebenso eine wichtige Rolle. Es ist die dritthäufigste krebbedingte Todesursache in Deutschland. Der prozentuale Anteil der Sterbefälle beträgt bei Männern 43,9% für Lungen- und 31,6% für Darmkrebs, bei Frauen 22,9% für Brustkrebs und 11,3% für Darmkrebs (2). Die altersstandardisierte Sterberate nahm in den letzten 10 Jahren um 20% ab. Die 5-Jahres-Überlebensrate liegt bei 62% (8).

Eine derartig hohe Prävalenz ist nur in entwickelten Ländern wie Deutschland oder den USA zu beobachten. Diese regionalen Unterschiede zeigen sich mit deutlich niedrigeren Fallzahlen in Nationen mit geringerem sozioökonomischem Status, wie afrikanischen oder südamerikanischen Ländern (9, 10).

Eine Ursache für diese lokalen Divergenzen von Kolonkarzinom-Erkrankungen – aber auch anderer maligner Krankheiten – sind die verbesserten Hygienestandards in Industrienationen. Aufgrund dieser vermindert sich die Zahl lebensbedrohlicher Infektionen in entwickelten Ländern kontinuierlich (11, 12). Demgegenüber führen maligne Erkrankungen relativ gesehen öfter zum Tode (13) zitiert nach (12).

---

Ein weiterer Grund für die hohe Zahl an Krebsfällen in Deutschland ist der demographische Wandel und das somit höhere Bevölkerungsalter (14). Durch das durchschnittlich hohe Erkrankungsalter für Darmkrebs und das immer höhere durchschnittliche Bevölkerungsalter sind immer mehr Menschen betroffen (15).

Der Unterschied der Prävalenz zwischen entwickelten und nicht entwickelten Ländern lässt sich außerdem ätiologisch dahingehend erklären, dass Ernährungs- und Lebensweise eine Rolle bei der Entstehung des Kolonkarzinoms spielen (16). Fleischreiche und ballaststoffarme Diät, sowie Bewegungsmangel, Nikotin- und Alkoholabusus konnten als begünstigende Faktoren für ein Kolonkarzinom identifiziert werden (17–19). Im Detail wurden beispielsweise die Effekte von Calcium und Vitamin D erforscht. Ein hoher Vitamin D Spiegel wurde als protektiver Faktor in der Entstehung des Kolonkarzinoms bestätigt (20). Außerdem spielt der Vitamin-D-Rezeptor eine wichtige Rolle bei Inflammationsreaktionen und der Differenzierung von Gewebe. Er fördert die Differenzierung und hemmt die Proliferation (21). Demensprechend gelten Milchprodukte und andere Lebensmittel mit hohem Calciumgehalt als protektiv. (22).

Auch wenn bereits einige Studien zum Einfluss von Ernährung als prognostischer Faktor veröffentlicht wurden, gibt es noch viele ungeklärte Zusammenhänge zwischen einzelnen Ernährungsbestandteilen und der Risikoeinschätzung. Klar ist jedoch, dass eine ausgewogene Ernährung und ein aktiver, bewegungsreicher Lebensstil sich direkt und indirekt protektiv auswirken. Eine spezifische Diättempfehlung ist jedoch momentan weder für Erkrankte noch für Hochrisikopatienten leitliniengemäß (23).

## **1.2. Ätiologie**

Neben den oben genannten begünstigenden Faktoren sind einige Risikofaktoren abzugrenzen. Kolorektale Adenome gelten als präkanzeröse Dysplasien, deren malignes Potential eine adäquate Behandlung erfordert. Adenome im Darm treten entweder vereinzelt oder als familiäre adenomatöse Polypose (FAP) auf (24, 25).

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED), wie Morbus Crohn und Colitis Ulcerosa, prädisponieren die Entstehung von Kolonkarzinomen. Der Zeitpunkt des Auftretens eines Karzinoms ist abhängig von der Dauer der Krankheit und der Krankheit selbst. So ist das Risiko für Kolitispatienten nach etwa 10 Jahren, für Patienten mit Morbus Crohn nach etwa 15-20 Jahren am höchsten (26).

Auch die Familienanamnese spielt eine große Rolle. Neben dem autosomal- dominant vererbten Kolonkarzinom (HNPCC), das in auffallend jungem Alter auftritt (bis zum 50.

---

Lebensjahr), verdoppelt eine positive Familienanamnese bei Verwandten ersten Grades das Risiko (27, 28). Die hereditäre Form des Kolonkarzinoms macht nur etwa 3-5% aller Kolonkarzinome aus (6, 29, 30).

### **1.3. Pathologie**

Etwa 90% der Kolonkarzinome sind Adenokarzinome, sie entstehen aus Drüsen- oder Zylinderepithel. Weitaus seltener sind neuroendokrine Tumore, Lymphome und mesenchymale Tumore. Muzinöse Adenokarzinome produzieren Muzin, das in die unmittelbare Umgebung des Tumors sezerniert wird (31) nach (32). Der Einfluss von Muzin auf die Prognose ist umstritten (33, 34). Während einige Studien diesen Tumoren generell weniger gutes Ansprechen auf adjuvante Therapie nachsagen (35), gibt es andere, die keine signifikanten Unterschiede in der Überlebensrate belegen (36). Entscheidend ist die Mikrosatellitenstabilität: Muzinöse Karzinome mit Mikrosatelliteninstabilität, die häufig in der erblichen Form der Kolonkarzinom vorkommen, scheinen weniger aggressiv zu sein (37). Karzinome mit stabilen Mikrosatelliten hingegen, verhalten sich aggressiver (38).

Es gibt diverse andere Subtypen von Adenokarzinomen, die entscheidend für die Prognose sind. Siegelringkarzinome sind beispielsweise mit einer schlechteren Prognosen assoziiert, wohingegen der medulläre Subtyp für eine eher bessere Prognose spricht (39). Letzterer ist mit einem defekten Mismatch Repair Protein assoziiert (40).

Zu bemerken ist, dass sich bei ähnlicher Histologie von Adenokarzinomen die Makroskopie je nach Lokalisation unterscheidet. Während im linken Kolon vermehrt ringförmige Läsionen mit Lumenverengung entstehen, findet man im rechten Kolon eher flache Neoplasien, die später exophytisch wachsen können (31). Dementsprechend unterscheidet sich die mögliche Symptomatik. Bei einer häufigeren Lumenverengung auf der linken Seite kommt es häufiger zu Obstipation, Diarrhoe oder Darmverschluss. Auf der rechten Seite lokalisierte Tumore führen vermehrt zu Gewichtsabnahme und Anämie (41) und gelten als aggressiver (42). Insgesamt ist die Prognose und das Langzeitüberleben für rechtsseitig lokalisierte Karzinome schlechter als für linksseitig lokalisierte (43). Die meisten Tumore sind im linken Kolon, insbesondere im Sigmoid, lokalisiert. Je nach Literatur handelt es sich bei 33-37% aller Kolonkarzinome um jene, die im rechtsseitigen Kolon ascendens mit Flexur (einschließlich Zäkum) lokalisiert sind. Nur 7-15% hingegen sind im Kolon transversum zu finden. Die restlichen 42-47% sind im linken Kolon descendens einschließlich des Sigmoids lokalisiert (44, 45).

Es werden drei immunohistochemische Marker verwendet, um Kolonkarzinome zu detektieren. Dabei handelt es sich um Cytokeratine. Die meisten Kolonkarzinome sind positiv

für das Cytokeratin CK20 und negativ für das Cytokeratin CK7. Diese Konstellation ist relativ spezifisch für das Kolonkarzinom (46). CDX2-Positivität weist auf eine gastrointestinale Herkunft des Tumors hin und ist sehr sensitiv, dafür dementsprechend weniger spezifisch. Alle drei sind lediglich hinweisend auf eine maligne Erkrankung, belegen diese jedoch nicht. (38).

## 1.4. Klassifikation

Die WHO unterteilt den Differenzierungsgrad von Tumoren in vier Malignitätsstufen. Dies bezeichnet man als Grading (47). Der Differenzierungsgrad ist zum einen entscheidend für die Prognose einer Tumorerkrankung, zum anderen hängt die lymphogene Metastasierung direkt von ihm ab (48, 49).

Beim Staging wird das Ausmaß einer malignen Erkrankung mithilfe der TNM-Klassifikation eingeschätzt. Hierbei werden die Größe und Lokalisation des Primärtumors (T) sowie die Fern- (M) und Lymphknotenmetastasierung (N) bewertet. (50)

Die R-Klassifikation beschreibt den Tumorzustand nach Behandlung, den Residualtumor. Sie bezieht sich nicht nur auf den Primärtumor, sondern auch auf Fernmetastasen (44).

Zusammenfassend wird diese Klassifikation in 4 Stadien nach UICC (Union for International Cancer Control) eingeteilt (48):

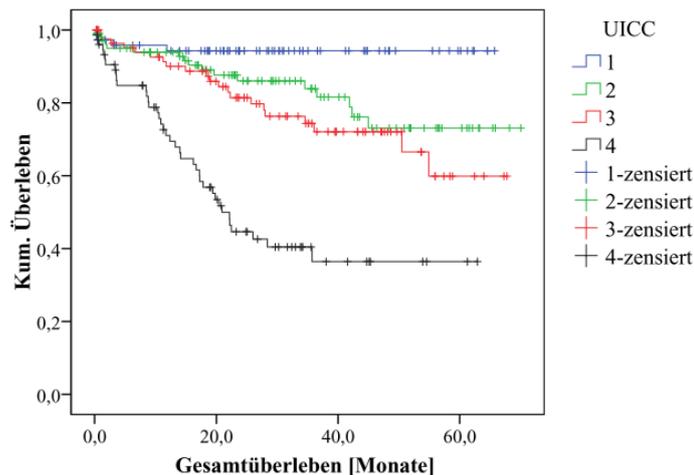
**Tabelle 1: 5-Jahres-Überlebensrate in Abhängigkeit des UICC Stadiums (44)**

Stadium	T-Klassifikation	N-Klassifikation	M-Klassifikation	Anteil	5-Jahres-Überlebensrate
<b>UICC I</b>	T1-2	N0	M0	Ca 15%	70-100%
<b>UICC II</b>	T3-4	N0	M0	Ca 25%	60-91%
<b>UICC III</b>	T1-4	N1	M0	Ca 35%	44-60%
<b>UICC IV*</b>	T1-4	N1-2	M1	Ca 25%	3-7%

*\*5-Jahres-Überleben im Stadium IV ohne Therapie*

Das UICC Stadium korreliert direkt mit der Überlebensrate. Während die Überlebensrate bei UICC I über 90% beträgt, befindet sie sich bei UICC IV unter 50% (51–53).

Dies ist graphisch anhand einer Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalyse dargestellt (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1: Kaplan-Meier-Überlebenszeitanalyse in Abhängigkeit vom UICC-Stadium (45)**

Ob die Metastasierung des Kolonkarzinoms hämatogen oder lymphogen erfolgt, ist abhängig davon, ob ein Lymph- oder Blutgefäß infiltriert wurde (54). Welcher Metastasierungsweg eingeschlagen wird, hängt von der lokalen Lymph- bzw Blutversorgung ab. Der lymphogene Metastasierungsweg führt zunächst über die regionären Lymphknoten im Mesenterium und an den Gefäßarkaden, erfolgt dann über die Lymphknoten an der Aorta, im kleinen und großen Becken und in der Leiste (55).

Das rechte Kolon wird bis zur linken Flexur von der Arteria mesenterica superior, und anschließend von der A. mesenterica inferior gespeist. Im Bereich der linken Flexur befindet sich die Riolan-Anastomose, die beide Endgebiete miteinander verbindet. Der venöse Abfluss erfolgt ausschließlich über das Pfortadersystem durch die Leber. Dementsprechend ist die Leber das primäre Organ hämatogener Metastasierung (55).

## 1.5. Diagnose

Das Kolonkarzinom kann lange asymptomatisch bleiben (31, 56). Grundsätzlich ist die Prognose für das asymptomatische Kolonkarzinom besser, als für eines, das bereits tumorbedingte Symptome hervorruft (57, 58). Ist die Krankheit bereits symptomatisch, handelt es sich häufig um unspezifische Symptome, wie Gewichtsverlust, sowie Änderung der Stuhlgewohnheiten. Weitere Symptome sind sowohl periodische Obstipationen, als auch Diarrhoen (44, 57). Es kann zu Blutungen kommen, die teilweise massiv sein können (59). Hinweis auf ein Kolonkarzinom sind außerdem Fisteln und Obstruktion. Durch die genannte Symptomatik kommt es unter Umständen zu allgemeinen Beschwerden wie Übelkeit, Erbrechen, Abdominalschmerz und Bauchdeckenspannung (60). Generell weist die Symptomtrias mit Nachtschweiß, Gewichtsverlust und Fieber, gemäß einer B-Symptomatik, auf eine maligne Grunderkrankung hin, die in späteren Stadien chronische Anämie

---

hervorrufen kann (56). In folgender Tabelle sind die Anteile der Patienten mit Kolonkarzinom zusammengefasst, die aufgrund des jeweiligen Symptoms einen Arzt aufsuchten.

**Tabelle 2: Anteile der aufgetretenen Symptome (60)**

<b>Symptome</b>	<b>Prozent (%)</b>
Blut im Stuhl	42.4
Abdominalschmerz	42.4
Diarrhoe	37.8
Gewichtsverlust	26.9
Verstopfung	26.1

Kam es bereits zur Metastasierung, rufen Sekundärtumore unter Umständen auch Symptome hervor. Schmerzen im rechten Oberbauch oder Cholestase können auf die Leber zurückgeführt werden. Bluthusten, Bronchitis und Atemnot deuten auf Lungenmetastasierung hin (56).

Aufgrund dieser unspezifischen und meist späten Symptomatik gibt es präventive und diagnostische Maßnahmen, um ein Kolonkarzinom möglichst früh zu erkennen. Als Goldstandard gilt hierbei die Koloskopie, da sie die höchste Spezifität und Sensitivität gegenüber anderen Verfahren hat (23). Sie dient außerdem der Biopsiegewinnung, die essentiell für das Grading und Staging ist. Sie wird auch intervenierend eingesetzt und zur Polypenabtragung genutzt (23, 24). Neben der regulären Koloskopie, die bei Hochrisikopatienten und Menschen ab dem 50. Lebensjahr präventiv vorgenommen werden sollte, handelt es sich bei der Sigmoidoskopie ebenfalls um ein endoskopisches Verfahren. Dieses beurteilt jedoch nur das Sigmoid. Genetische und nicht genetische Stuhltests liefern Hinweise auf maligne Kolonerkrankungen, ebenso wie das CT, gelten jedoch nicht als Standard zur Prävention und Primärdiagnostik (23, 24). Auch Laborwerte können Aufschluss geben, indem auf die oben genannten Cytokine getestet wird. Sind die Befunde auffällig, werden bildgebende Verfahren verwendet, um den Primärtumor zu detektieren und dessen Ausmaß zu beurteilen. Leitliniengemäß wird eine komplette Koloskopie mit Biopsiegewinnung vorgenommen. Außerdem wird eine Abdomensonographie und ein Röntgen Thorax durchgeführt, nicht zuletzt, um Metastasen auszuschließen. Weitere Maßnahmen, wie MRT, CT, PET und PET-CT werden nur vorgenommen, wenn die vorhergehenden Methoden nicht eindeutig sind. (23, 62).

---

Neben Zufallsbefunden und Patienten, die wegen unspezifischer Symptome einen Arzt aufsuchen, kommt es in 10 bis 15% der Fälle zu einem Notfall (63, 64). Im Vergleich zu anderen malignen Erkrankungen, die nur wenige Notfälle hervorrufen, ist dies ein relevanter Bruchteil (63, 65). Bei Notfällen handelt es sich um einen Ileus, der durch ein obstruierendes Karzinom entstanden ist, oder auch eine Perforation oder Blutung. In 85 bis 90% dieser Notfälle handelt es sich um einen Ileus (15).

## **1.6. Therapie**

### **1.6.1. Operative Therapie**

#### **1.6.1.1. Elektive Eingriffe**

Die kurative Therapie des Kolonkarzinoms besteht primär aus der chirurgischen Entfernung des Tumors mit zugehörigem Lymphabflussgebiet (66). Es handelt sich bei dem Eingriff um eine En-Bloc Resektion. Ist das Zäkum oder das Kolon Ascendens betroffen, kommt es zu einer Hemikolektomie rechts. Bei Befall des Kolon Descendens und dem proximalen Sigma kommt es zu einer Hemikolektomie links. Bei distalem Sigmabefall wird eine radikale Sigmaresektion vorgenommen (23, 29). Bei der chirurgischen Intervention ist das Lymphabflussgebiet das Maß für die Ausdehnung der Resektion, nicht zwangsläufig die Größe des Tumors. Dabei müssen Anastomosen berücksichtigt werden, da die lymphogene Metastasierung dementsprechend erfolgt (56).

In gewissen Fällen können auch Palliativoperationen indiziert sein. Sind Fernmetastasen nicht operabel, kann man dennoch den Primärtumor reseziieren, um beispielsweise Blutungen und Obstruktionen zu verhindern. Dies kann zu einer Verbesserung des Allgemeinzustandes und unter Umständen zur Verlängerung der Überlebenszeit führen (67).

Bei der Kolonkarzinomresektion unterscheidet man Eingriffe mit primärer Anastomose von Diskontinuitätsresektionen. Anastomosen werden entweder mit einer Handnaht oder einem Klammergerät vorgenommen. Es wird eine End-zu-End, Seit-zu-End oder Seit-zu-Seit-Anastomosierung vorgenommen (56). Sofern es die lokale Operabilität erlaubt, ist eine Kontinuitätsresektion vorzunehmen. Ist dies nicht der Fall, so sollte eine Diskontinuitätsresektion mit Anlage eines künstlichen Darmausgangs erfolgen (68).

Ein weiterer Grund für einen künstlichen Darmausgang ist außerdem eine Anastomoseninsuffizienz mit Revisionsoperation (56).

---

### **1.6.1.2. Notfalleingriffe**

Neben elektiven Eingriffen gibt es Notfälle, die sofortiges Handeln erfordern. Während Blutungen zunächst meist endoskopisch versorgt werden können, und es an einem späteren Zeitpunkt zu einer elektiven Operation kommt, erfordert ein Ileus sofortige Intervention (63, 69). Auch bei einer Darmperforation gilt die gleiche Handlungsweise. Generell sind die genannten Indikationen Zeichen für einen fortgeschrittenen Tumor und dementsprechend eine schlechtere Prognose (56, 63). Auffallend an Notfalloperationen ist, dass häufiger Diskontinuitätsresektionen vorgenommen werden, als bei elektiven Eingriffen. Im Jahr 2015 konnte bei nur knapp 60% der Notfälle eine Anastomoseanlage erfolgen, wohingegen das bei 94% der elektiven Eingriffe der Fall war (70).

Der Anteil an Notfällen bei Kolonkarzinomresektionen beträgt zwischen 10 und 14% (71, 72). Im Gegensatz zu anderen malignen Erkrankungen ist die Rate der Notfalleingriffe mit dieser Zahl sehr hoch. Dies liegt an den akuten Symptomen, die das Kolonkarzinom – und auch Gastrointestinale Karzinome allgemein – hervorrufen können. Aufgrund ihrer Lokalisation nah an anderen Organen und großen Blutgefäßen, können diese zu Schaden kommen (55, 63).

### **1.6.2. Chemotherapie**

Eine Chemotherapie ist in fortgeschrittenem Tumorstadium bei Lymphknotenmetastasierung als adjuvante Therapie indiziert, um Rezidive zu verhindern (73). In Stadium I und Stadium II ist keine Chemotherapie indiziert, da die Überlebensrate relativ hoch ist. In Stadium III ist die adjuvante Therapie indiziert, da sie die 5-Jahres-Überlebensrate signifikant verbessert (74, 75). Die dabei zu nennenden Präparate sind vor allem Fluoruracil und Folinsäure in Kombination mit Oxaliplatin (FOLFOX-Schema) (23, 73, 76). Die Kombinationsgabe von Fluoruracil und Oxaliplatin wirkt nachweislich besser als die Einzelgabe. Dies geht jedoch mit erhöhter Toxizität einher (74, 76). Eine neoadjuvante Therapie ist bei Kolonkarzinomen nicht indiziert. (23, 77).

Chemotherapien werden auch bei palliativen Patienten verwendet. Eine Kombination aus Fluoruracil und Irinotecan und Oxaliplatin ist Mittel der Wahl, um die Überlebenszeit zu verlängern und die Lebensqualität zu verbessern (78).

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass an Antikörpern geforscht wird, die diverse Signaltransduktionswege blockieren sollen. Bevacizumab ist ein Antikörper, der den Vascular Endothelial Growth Factor Rezeptor inhibiert (79). Wird er mit einer fluoropyrimidinhaltigen Chemotherapie verabreicht, ist er zur Therapie des metastasierten kolorektalen Karzinoms zugelassen. Cetuximab ist ein gegen den Epidermal Growth Factor

---

gerichteter Antikörper, der EGFR-positive Karzinome für Irinotecan sensibilisieren kann (80). In diesem Bereich wird weiterhin geforscht, um Antikörper-basierte Kolonkarzinom Therapien zu entwickeln.

## 1.7. Fragestellung

Während es bereits diverse Studien zum Kolonkarzinom allgemein gibt, die generelle Fallzahlen, Inzidenzen und Prävalenzen beschreiben, befasst sich diese Studie speziell mit dem Vergleich des Überlebens von Patienten mit und ohne Darmanastomose. Die chirurgischen Eingriffe wurden hierbei nach Operationstechnik eingeteilt. Des Weiteren kam es im Zusammenhang der Operationstechnik zu einer Unterscheidung zwischen Notfall- und elektiven Eingriffen.

Der Vergleich der Operationstechnik bei elektiver oder Notfall-Situation wurde gezogen und ergab für das Jahr 2014, dass bei 92,5% der elektiven Eingriffe eine Kontinuitätsresektion erfolgte. Dies war nur bei 67,4% der Notfälle mit Ileus der Fall. Im Jahr 2015 stiegen die Zahlen leicht auf 94,2% bei elektiven Eingriffen und sanken in Notfällen auf 59,8% (70).

In dieser Arbeit werden die soeben vorgestellten Zahlen analysiert und die Frage erörtert, weshalb im Notfall so viel häufiger Diskontinuitätsresektionen vorgenommen werden. Dementsprechend werden die perioperativen Bedingungen erforscht und Herausforderungen einer Operation im Notfall dargelegt.

Ziel dieser Arbeit ist zudem eine kritische Gegenüberstellung beider Operationstechniken im Notfall im Hinblick auf die postoperativen Ergebnisse. Zum einen sollen die frühen postoperativen Ergebnisse verglichen werden, zum andern auch das Langzeitüberleben. Des Weiteren wird sich mit möglichen Komplikationen, sowohl im frühen als auch im Langzeitverlauf auseinandergesetzt, sowie mit dem Vergleich der Lebensqualität.

Es wird eine Matched-Pair-Analyse durchgeführt, indem Patientenpaare gefunden werden, die sich in allem, außer einer Variable – nämlich der Operationstechnik beziehungsweise der Dringlichkeit – gleichen. Dadurch erhofft man sich eine bessere Vergleichbarkeit, um ein signifikantes Ergebnis zu erhalten.

---

## 2. Methode

### 2.1. Studiendesign

Die im Rahmen der Qualitätssicherungsstudie erhobenen und der Bewertung der Behandlungsqualität zugrundeliegenden Parameter wurden auf prospektiv für diese Studie entworfenen Dokumentationsbögen oder über eine inhaltlich identische Online-Plattform erfasst und in eine studienspezifische Datenbank im An-Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin gGmbH an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg überführt. Die Auswertung der Daten erfolgt durch das An-Institut für Qualitätssicherung in der operativen Medizin gGmbH.

Bereits während der Dateneingabe erfolgten Plausibilitätsprüfungen durch definierte und in der Datenbank hinterlegte Prüfkriterien. Alle Daten wurden vom Leiter der Studie einem Review unterzogen. Nach Abschluss der Dateneingabe erfolgte eine weitere Prüfung der Daten auf Plausibilität unter Einbeziehung multipler Felder.

Das Data-Management und die statistische Analyse erfolgten mit dem Statistiksistem SPSS Version 21. Stetige Variablen wie Zeiten und Größen werden mit den üblichen Maßzahlen Mittelwert und Standardabweichung sowie Minimum, unteres Quartil, Median, oberes Quartil und Maximum beschrieben. Kategoriale Variablen werden durch ihre absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt. Bei der Prüfung auf Unabhängigkeit zwischen kategorialen Variablen wurde der Chi-Quadrat-Test angewendet. Bei sehr kleinen Stichproben (Einzelhäufigkeiten <5) und einer Vierfeldertafel wurde der exakte Test nach Fisher verwendet. Bei der Untersuchung, ob es einen systematischen Unterschied zwischen zwei Gruppen, z.B. dem Geschlecht, hinsichtlich einer stetigen Variable gibt, z.B. dem BMI, wurde der U-test angewendet. Hat die kategoriale Variable mehr als zwei Werte aufgewiesen, wurde der Kruskal-Wallis-Test angewendet, wobei die Nullhypothese ( $H_0$ ) jeweils annimmt, dass die Mittelwertsdifferenz zufällig entstanden ist. Darüber hinaus wurden die Daten mittels Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier untersucht, wobei die jeweiligen Ereigniswahrscheinlichkeiten durch eine Kaplan-Meier-Kurve dargestellt wurden. Kaplan-Meier stellt eine Methode dar, um Modelle, welche die Zeit bis zum Eintreten des Ereignisses angeben, in Gegenwart zensierter Fälle zu schätzen. Das Kaplan-Meier-Modell basiert auf der Schätzung bedingter Wahrscheinlichkeiten zu jedem Zeitpunkt eines auftretenden Ereignisses und auf der Bildung des Produktgrenzwerts dieser Wahrscheinlichkeiten zur Schätzung der Überlebensrate zu jedem Zeitpunkt. Mit der Konstruktion eines Kaplan-Meier-Modells zu den Daten können die Gesamtüberlebensraten zwischen Gruppen verglichen

---

werden. Die Gruppen wurden mittels Log-Rank-Test auf Unterschiede in Bezug auf das Überleben verglichen. Des Weiteren wurde die mediane Überlebenszeit sowie das dazugehörige 95%-Konfidenzintervall berechnet. Zur Analyse von Überlebensdaten wird die Cox-Regression genutzt. Das Ziel der Cox-Regression ist es, die Einflüsse von Kovariablen auf die Überlebenswahrscheinlichkeit zu untersuchen, d.h. ob bestimmte Variablen diese beeinflussen. Die Hazard Ratio ist dabei das Maß für die Stärke des Zusammenhangs.

Um die Nullhypothese verwerfen zu können, wurde als statistisch signifikant ein p-Wert  $<0,05$  angenommen.

Des Weiteren wurde eine Matched-Pair-Analyse angewendet, um eine Vergleichbarkeit zwischen zwei Gruppen zu erreichen. Dabei wurden durch eine Propensity-Score-Matched –Pair-Analyse Patienten aus einer Gruppe (Patienten mit Anastomose) hinsichtlich bestimmter Merkmale, und gleiche Patienten aus einer anderen Gruppe (Patienten ohne Anastomose) ausgewählt. Bei den Merkmalen handelte es sich um Geschlecht, Alter, Risikofaktoren, TNM und Dringlichkeit (Elektiv/ Notfall).

Die statistische Analyse erfolgte mit IBM® SPSS® Statistics, Version 24.0.0; Copyright 1989-2016, SPSS Inc.

Alle Variablen werden mit Bezug zum Erfassungsbogen beschrieben (P-Nummer, wobei die Nummerierung der auf dem Bogen entspricht). In den Abschnitten Gesamtstudie werden die Ergebnisse des Gesamtdatenpools unabhängig von den einzelnen Kliniken dargestellt. Grundsätzlich liegen allen Variablen allen Patienten zugrunde. Abweichungen davon sind ausgewiesen, wenn zum Beispiel bei der Bestimmung der Anastomoseninsuffizienzrate nur die Patienten mit einer Anastomose herangezogen wurden.

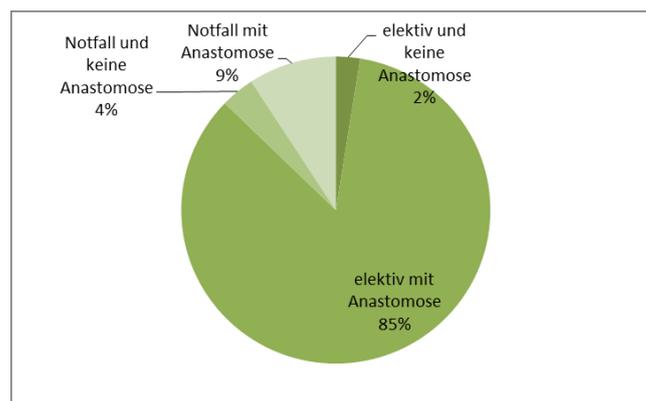
Im Rahmen der Studie werden die Patienten bei vorliegender Einwilligung nachbeobachtet (Follow-up). Die Auswertung dieser Follow-up-Daten erfolgt nach einem angemessenen Nachbeobachtungszeitraum bis zu 5 Jahren postoperativ.

---

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Deskriptive Statistik

Insgesamt wurden die Daten von 14.466 Patienten erhoben. Der überwiegende Anteil der Patienten wurde elektiv operiert (12.620 Patienten = 87,2%), unabhängig davon, ob eine Darmanastomose oder ein Anus Praeter angelegt wurde. Dies entspricht den klinischen Erfahrungen. Notfalloperationen wurden deutlich seltener durchgeführt (1.846 = 12,8%). Kam es zu einem Notfall, war bei einem Großteil (1.332 Patienten = 72,1%) eine Darmanastomose möglich. Nur 514 Patienten (27,9%), die im Notfall operiert wurden, erhielten einen Anus Praeter. Noch seltener musste bei geplant operierten Patienten ein Anus Praeter angelegt werden. Dies war nur bei 366 Patienten der Fall und entspricht 3% der elektiv Operierten. Insgesamt belief sich der Anteil der geplanten Operationen, die ohne Anastomose durchgeführt wurden auf 2,5%



**Abbildung 2: Anteile der Operationsarten**

Im Folgenden werden die Ergebnisse im Detail betrachtet. Die Operationstechnik und die Dringlichkeit werden auf diverse prognostische, beziehungsweise beeinflussende Faktoren untersucht. Der Vergleich der Operationstechniken und der Dringlichkeit bezogen auf das Geschlecht zeigte keinerlei signifikante Unterschiede. Belegt wurde lediglich, dass in dieser Studie mehr Männer als Frauen vom Kolonkarzinom betroffen waren.

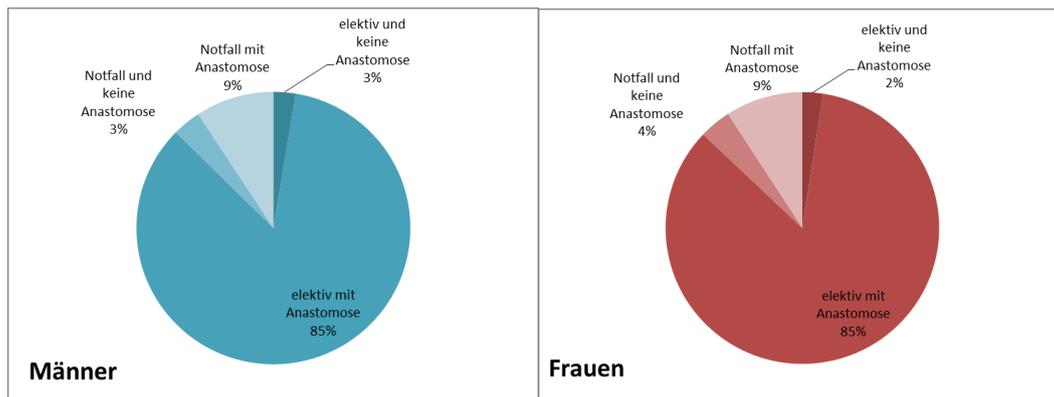


Abbildung 3: Anteile der Operationsarten bei Männern und Frauen

### 3.2. Lokalisation

Betrachtet man die Ergebnisse in Abhängigkeit der Lokalisation und der Durchführung der Operation unter elektiven Bedingungen, beziehungsweise im Notfall, zeigte sich ein erheblicher Unterschied. Karzinome des Sigmoids waren die häufigsten Kolonkarzinome (4.763 = 32,9%). Diese waren anteilig am meisten dafür verantwortlich, dass keine Anastomose möglich ist. Das galt sowohl für elektive Operationen, als auch für Notfalleingriffe:

Während bei 8,36% der Patienten mit Kolonkarzinom im Sigmoid ein Notfall ohne Anastomoseanlage entstand, lagen diese Anteile bei anderen Lokalisationen bei unter 2%. Nur das Kolon Descendens und die Flexura Sinistra bildeten dabei mit über 5% eine Ausnahme.

Bei elektiven Operationen wurden 5,77% der Sigmakarzinome mit Anlage eines Anus Praeter versorgt. Dieser Prozentsatz lag bei den anderen Lokalisationen bei unter 2%. Eine Ausnahme bildete das Kolon Descendens (3,92%).

Am seltensten fand sich ein Karzinom in der Appendix. In dieser Kohorte war dies lediglich 136-mal der Fall (0,9%). Auffallend ist, dass Tumore dieser Lokalisation häufig einen Notfall darstellten. Mit 25% war dies der höchste Anteil, verglichen mit anderen Lokalisationen. Diese Notfälle konnten in den meisten Fällen mit einer Anastomose versorgt werden (97,1%).

Betrachtet man die Ergebnisse genauer, fällt auf, dass Notfälle, die mit einer Anastomose versorgt wurden, fast so häufig durch Karzinome im Caecum (22,1%) und im Colon ascendens (20,3%) wie im Colon Sigmoidium (23,7%) verursacht wurden. Die Anteile der anderen Lokalisationen lagen bei unter 8%. Lediglich Tumore des Kolon Transversum machten mit 11,7% einen weiteren großen Anteil aus.

Bei Notfällen, die mit Anus Praeter versorgt werden mussten, fällt ebenso auf, dass diese meistens durch Tumore des Sigmoids verursacht wurden (77,1%). Den zweitgrößten Anteil machten Tumore des Colon Descendens mit 8,5%, gefolgt von Tumoren der Flexura hepatica sinistra mit 6% aus. Die Anteile der anderen Lokalisationen liegen ausnahmslos unter 4%.

Wird die Gruppe näher untersucht, die elektiv operiert wurde, allerdings keine Anastomose erhielt, lassen sich auch Tendenzen erkennen. Zwar wurde der Großteil dieser Gruppe von Karzinomen erneut im Sigmoid gebildet, jedoch steht das Kolon Descendens mit 8,9% an zweiter Stelle, gefolgt von dem Kolon Transversum mit 5,1%. Der Anteil aller anderen Lokalisationen entsprach stets weniger als 5%.

Um die Interpretation der Tabelle 3 und Tabelle 4 zu erleichtern, wurden die Anteile der Patienten in die Anteile der vier Gruppen und die der untersuchten Merkmale aufgeteilt (hier Lokalisation). Die Anteile der Gruppen sind in der Spalte zu lesen, die Anteile der Lokalisation in der Zeile.

**Tabelle 3: Lokalisation im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

Lokalisation	Gruppen												p
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			
	N	Anteil Gruppe	Anteil Lokal.	N	Anteil Gruppe	Anteil Lokal.	N	Anteil Gruppe	Anteil Lokal.	N	Anteil Gruppe	Anteil Lokal.	
<i>Appendix</i>	1	0,30%	0,74%	101	0,80%	74,3%	1	0,20%	0,7%	33	2,50%	24,3%	<0,001
<i>Caecum</i>	14	3,80%	0,53%	2329	18,90%	88,0%	7	1,40%	0,3%	296	22,10%	11,2%	<0,001
<i>Colon ascendens</i>	18	4,90%	0,55%	2995	24,30%	90,8%	12	2,30%	0,4%	272	20,30%	8,2%	<0,001
<i>Colon descendens</i>	33	8,90%	3,92%	667	5,40%	79,3%	44	8,50%	5,2%	97	7,20%	11,5%	<0,001
<i>Colon transversum</i>	19	5,10%	1,53%	1053	8,60%	84,6%	17	3,30%	1,4%	156	11,70%	12,5%	<0,001
<i>Colon sigmoideum</i>	275	74,50%	5,77%	3773	30,70%	79,2%	398	77,10%	8,4%	317	23,70%	6,7%	<0,001
<i>Flexura dextra(hepatica)</i>	2	0,50%	0,20%	941	7,60%	91,8%	6	1,20%	0,6%	76	5,70%	7,4%	<0,001
<i>Flexura sinistra(lienalis)</i>	7	1,90%	1,22%	444	3,60%	77,5%	31	6,00%	5,4%	91	6,80%	15,9%	<0,001
Gesamt	369	100,00%	2,54%	12303	100,00%	84,7%	516	100,00%	3,6%	1338	100,0%	9,2%	

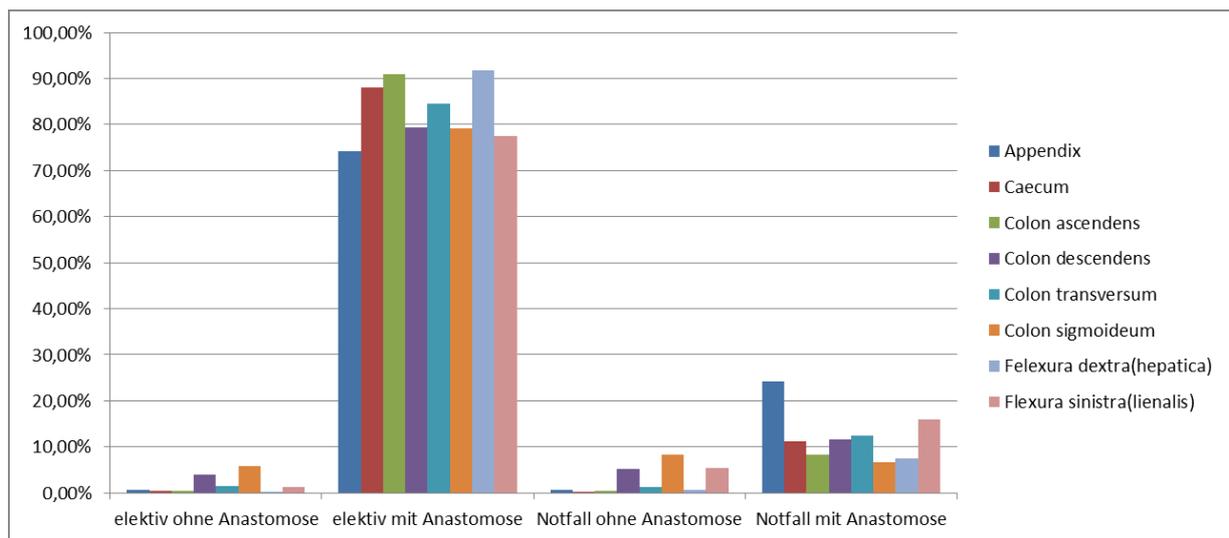


Abbildung 4: Darstellung der Operationstechnik bezüglich der Tumorlokalisation

### 3.3. Risikofaktoren

Betrachtet man die Risikofaktoren, unter denen die Patienten litten, sieht man, dass der Großteil mit 11.170 Patienten von 14.465 einen Risikofaktor mitbrachte (77,2%) (Tabelle 6). Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass viele Volkskrankheiten, wie arterieller Hypertonus, Diabetes Mellitus und pulmonale Risikofaktoren, ebenso wie das Kolonkarzinoms Krankheiten des höheren Lebensalters darstellen. Zu den häufigsten Risikofaktoren gehören beispielsweise kardiale, pulmonale oder renale Erkrankungen.

Vergleicht man die geplanten Operationen fällt auf, dass 76,4% der Patienten, die eine Anastomose erhielten, einen Risikofaktor besaßen. Bei Operationen mit Anlage eines Anus Praeter waren es 85,3%, fast 9% mehr. Dieser Trend betrifft jeden einzelnen Risikofaktor, außer die Varicosis. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Patienten, die geplant ohne Anastomose operiert werden, ein höheres Risikoprofil mitbringen, als Patienten, die mit Anastomose operiert werden.

Bei Anlage eines Anus Praeter besaßen die Patienten bei elektiven und bei Notfalloperationen ähnliche Risikoprofile. Bei 85,3% der elektiv Operierten, beziehungsweise 84,6% der Notfallpatienten besaßen die Patienten mindestens einen Risikofaktor. Diese unterschieden sich im Einzelnen jedoch. Während Patienten, die elektiv operiert wurden, häufiger an insulinpflichtigem (9,8%) oder nicht insulinpflichtigem (17,7%) Diabetes Mellitus und hepatischen Risikofaktoren (6,5%) litten, waren diese Zahlen für Notfälle geringer. Hier litten nur 6,0% an insulinpflichtigem und 13,6% an nicht insulinpflichtigem Diabetes Mellitus. Lediglich 3,9% besaßen einen hepatischen Risikofaktor. Der einzige Risikofaktor, der bei

---

Notfällen ohne Anastomoseanlage höher war als bei elektiven Eingriffen gleicher Technik, war Alkoholabusus (4,3% im Vergleich zu 2,2%). Auffallend ist außerdem, dass 19,8% der Patienten, die elektiv operiert wurden und keine Anastomose erhielten, an drei oder mehr Risikofaktoren litten. Bei Notfällen ohne Anastomose belief sich diese Zahl auf 17,5%. Dazu hatten im Vergleich nur 15,2% mindestens drei Risikofaktoren, die elektiv mit Anastomose operiert wurden. Folglich könnte ein schlechteres Risikoprofil eher mit Anlage eines Anus Praeter assoziiert werden. Außerdem begünstigt dies die Entstehung eines Notfalls.

Bei Notfalloperationen mit Anastomose lässt sich erkennen, dass ähnliche Risikoprofile vorherrschten wie bei elektiven Eingriffen mit Anastomose. Beispielsweise besaßen 56,7% der elektiv operierten Patienten, die eine Anastomose erhielten, einen kardialen Risikofaktor, während es bei gleicher Operationstechnik im Notfall 56,2% waren. Das gleiche Bild zeigt sich für hepatische und renale Risikofaktoren. Von einem insulinpflichtigen Diabetes Mellitus waren sogar mehr Patienten betroffen, die elektiv operiert wurden (8,1%), als Patienten im Notfall (6,3%). Oben genannte Risikofaktoren können demnach nicht als prognostische Faktoren für einen Notfall bei Operationen mit Anastomoseanlage identifiziert werden.

Betrachtet man die Notfalloperationen genauer, fällt auf, dass Alkohol- und Nikotinabusus sowie pulmonale Erkrankungen vergleichsweise häufiger vorkamen, als bei elektiven Operationen. Bei einem Alkoholabusus konnte vergleichsweise selten eine Anastomose durchgeführt werden. Patienten mit einer hepatischen Vorerkrankung erfuhren auffallend häufig elektive Operationen, die jedoch ohne Anlage einer Anastomose erfolgten.

Zusammenfassend lässt sich folgern, dass die Anlage einer Anastomose für ein besseres Risikoprofil steht, beziehungsweise Patienten ohne Risikofaktoren eher eine Anastomose erhalten. Ob es zu einem Notfall kommt, oder der Patient elektiv versorgt werden kann, korreliert nicht mit den oben genannten Risikofaktoren.

Tabelle 4: Risikofaktoren im Vergleich mit der Operationstechnik bei elektiven Operationen

Risikofaktoren	Gruppen						p
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			
	N	Anteil Gruppe	Anteil Faktor	N	Anteil Gruppe	Anteil Faktor	
<i>kein Risikofaktor</i>	54	14,70%	1,64%	2896	23,60%	87,89%	<0,001
<i>mindestens eine</i>	314	85,30%	2,81%	9365	76,40%	83,84%	
<i>ein Risikofaktor</i>	137	37,20%	2,59%	4465	36,40%	84,52%	
<i>zwei Risikofaktoren</i>	104	28,30%	2,84%	3038	24,80%	83,07%	
<i>3 und mehr Risikofaktoren</i>	73	19,80%	3,27%	1862	15,20%	83,50%	
<i>kardial</i>	231	62,80%	2,80%	6956	56,70%	84,42%	0,021
<i>pulmonal</i>	64	17,40%	3,03%	1715	14,00%	81,28%	0,064
<i>renal</i>	50	13,60%	3,70%	1096	8,90%	81,19%	0,002
<i>hepatisch</i>	24	6,50%	5,33%	366	3,00%	81,33%	<0,001
<i>Nikotinabusus</i>	16	4,30%	2,53%	519	4,20%	81,99%	0,914
<i>Alkoholabusus</i>	8	2,20%	2,80%	222	1,80%	77,62%	0,608
<i>Diabetes nicht insulinpf.</i>	65	17,70%	3,47%	1571	12,80%	83,92%	0,006
<i>Varicosis</i>	5	1,40%	1,28%	349	2,80%	89,49%	0,088
<i>Diabetes insulinpf.</i>	36	9,80%	3,14%	997	8,10%	86,92%	0,255
<i>sonstige</i>	91	24,70%	2,59%	2942	24,00%	83,65%	

Tabelle 5: Risikofaktoren im Vergleich mit der Operationstechnik bei Notfalloperationen

Risikofaktoren	Gruppen						p
	Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			
	N	Anteil Gruppe	Anteil Faktor	N	Anteil Gruppe	Anteil Faktor	
<i>kein Risikofaktor</i>	79	15,40%	2,40%	266	20,10%	8,07%	0,021
<i>mindestens eine</i>	434	84,60%	3,89%	1057	79,90%	9,46%	
<i>ein Risikofaktor</i>	192	37,40%	3,63%	489	37,00%	9,26%	
<i>zwei Risikofaktoren</i>	152	29,60%	4,16%	363	27,40%	9,93%	
<i>3 und mehr Risikofaktoren</i>	90	17,50%	4,04%	205	15,50%	9,19%	
<i>kardial</i>	310	60,40%	3,76%	743	56,20%	9,02%	0,097
<i>pulmonal</i>	89	17,30%	4,22%	242	18,30%	11,47%	0,637
<i>renal</i>	73	14,20%	5,41%	131	9,90%	9,70%	0,008
<i>hepatisch</i>	20	3,90%	4,44%	40	3,00%	8,89%	0,344
<i>Nikotinabusus</i>	17	3,30%	2,69%	81	6,10%	12,80%	0,016
<i>Alkoholabusus</i>	22	4,30%	7,69%	34	2,60%	11,89%	0,055
<i>Diabetes nicht insulinpf.</i>	70	13,60%	3,74%	166	12,50%	8,87%	0,528
<i>Varicosis</i>	8	1,60%	2,05%	28	2,10%	7,18%	0,440
<i>Diabetes insulinpf.</i>	31	6,00%	2,70%	83	6,30%	7,24%	0,854
<i>sonstige</i>	148	28,80%	4,21%	336	25,40%	9,55%	

---

### 3.4. Postoperative Komplikationen

Entstehen bei der Behandlung Komplikationen, werden diese hinsichtlich des Zeitpunkts in intra- und postoperative Komplikationen unterteilt. Letztere können nochmals in allgemeine Komplikationen, wie Fieber, Thrombose oder kardiale und renale Komplikationen und spezielle Komplikationen unterteilt werden. Zu diesen zählen unter anderem Sepsis, Wundabszess und –infektion oder Nachblutung. Zu den intraoperativen Komplikationen zählen vor allem Verletzungen angrenzender Strukturen und Blutungen.

Die häufigsten allgemeinen postoperativen Komplikationen von Patienten dieser Studie waren kardiale und pulmonale Komplikationen sowie Pneumonie und Harnwegsinfekte.

Werden diese hinsichtlich Dringlichkeit und Operationstechnik verglichen, zeigen sich signifikante Unterschiede (Tabelle 7). Bei einer Operation mit Anastomose kam es viel seltener zu jenen Komplikationen, als bei Anlage eines Anus Praeter. Dieser Anteil von 16,8% war bei geplanten Eingriffen besonders niedrig. In Notfällen, die mit Anastomoseanlage versorgt wurden, kam es bei 28,1% zu Komplikationen. Bei elektiven Eingriffen, die ohne Darmanastomose erfolgten, waren 29,5% von postoperativen Komplikationen betroffen. Bei Notfällen, die mit Anlage eines Anus Praeter versorgt wurden, war mit 33,7% der größte Patientenanteil von Komplikationen betroffen. Dabei betraf dies 16,9% mehr Patienten, als bei geplanten Operationen mit Darmanastomose (16,8% s.o.). Daraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass elektiv operierte Patienten, die eine Anastomose erhalten, die geringste Wahrscheinlichkeit aufweisen, eine allgemeine postoperative Komplikation zu erfahren. Patienten, die dringlich ohne Anastomoseanlage versorgt werden, haben demnach das höchste Risiko, eine allgemeine postoperative Komplikation zu erleiden.

Diese Verteilung gilt für fast alle oben genannten Komplikationen. Besonders deutlich wird diese bei Pneumonie, Fieber und Multiorganversagen. Eine Ausnahme bilden kardiale Komplikationen, die am häufigsten bei elektiven Operationen ohne Anastomoseanlage entstehen.

Zwar kommt es bei Anlage einer Anastomose seltener zu Komplikationen, ursächlich dafür sind dabei der klinischen Erfahrung nach aber meist der vorbestehende Zustand und das Risikoprofil. Diese beeinflussen die Operationstechnik und die Genesung. Die Operationstechnik allein kann demnach nicht allein für das Entstehen von Komplikationen verantwortlich gemacht werden.

**Tabelle 6: Allgemeine postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

allgemeine postoperative Komplikationen	Gruppen								p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>mindestens ein(e)</i>	109	29,5%	2072	16,80%	174	33,70%	376	28,10%	<0,001
<i>keine</i>	260	70,5%	10231	83,20%	342	66,30%	962	71,90%	<0,001
<i>eine</i>	76	20,6%	1420	11,50%	107	20,70%	214	16,00%	
<i>zwei</i>	17	4,6%	440	3,60%	26	5,00%	83	6,20%	
<i>3 und mehr</i>	16	4,3%	212	1,70%	41	7,90%	79	5,90%	
<i>pulmonal</i>	25	6,8%	366	3,00%	47	9,10%	108	8,10%	<0,001
<i>Pneumonie</i>	22	6,0%	453	3,70%	53	10,30%	122	9,10%	<0,001
<i>HWI</i>	13	3,5%	376	3,10%	28	5,40%	43	3,20%	0,026
<i>Fieber</i>	10	2,7%	267	2,20%	20	3,90%	51	3,80%	<0,001
<i>kardial</i>	37	10,0%	463	3,80%	47	9,10%	102	7,60%	<0,001
<i>Multiorganversagen</i>	9	2,4%	118	1,00%	38	7,40%	51	3,80%	<0,001
<i>Thrombose</i>	4	1,1%	30	0,20%	6	1,20%	7	0,50%	<0,001
<i>renal</i>	14	3,8%	198	1,60%	25	4,80%	56	4,20%	<0,001
<i>sonstige</i>	29	7,9%	703	5,70%	41	7,90%	104	7,80%	0,002

Bei circa einem Viertel der Patienten ist mit einer speziellen postoperativen Komplikation zu rechnen. Zu den Häufigsten zählen Wundinfektion, Sepsis, Atonie und Platzbauch. Ähnlich wie bei den allgemeinen postoperativen Komplikationen erkennt man sehr deutlich, dass bei elektiven Eingriffen mit Anastomoseanlage das Risiko einer speziellen postoperativen Komplikation am geringsten war. Insgesamt 22,2% der elektiv operierten Patienten, die eine Anastomose erhielten, litten unter einer postoperativen Komplikation. Wurde elektiv ohne Anastomose operiert, kam es bei 26,8% zu speziellen Komplikationen. Bei Patienten, die im Notfall eine Anastomoseanlage erhielten, lag das Risiko einer Komplikation bei 36,2%. Patienten, die im Notfall mit Anlage eines Anus Praeter versorgt wurden, erlitten in 43,4% der Fälle eine Komplikation. Dies betraf 21,2% mehr Patienten, als elektiv Operierte, die eine Darmanastomose erhielten (22,2% s.o.). Dieser Trend wird besonders deutlich bei Multiorganversagen, Platzbauch und Sepsis. Ein Anteil von 7,8% der Patienten, die im Notfall ohne Anastomose operiert wurden, erlitten eine Sepsis. Bei elektiven Operationen mit Darmanastomose betraf dies nur 1,2%.

Es fällt auf, dass das Risiko einer Atonie bei Notfällen mit Anastomose am größten ist (8,8%), im Vergleich zu 6,1% bei Notfällen ohne Anastomose. Diese Werte beliefen sich bei geplanten Eingriffen auf 5,7% (ohne Anastomose) und 5,2% (mit Anastomose). Ähnliches gilt für die Peritonitis. Sie trat auch in diesen Fällen am häufigsten auf (4,1%), im Vergleich zu

Notfällen ohne Anastomoseanlage (3,7%). Verglichen damit liegen die Werte der elektiven Operationen nur bei 1,6% (ohne Anastomose) und 1,8% (mit Anastomose).

Des Weiteren ist festzustellen, dass Anastomoseninsuffizienzen häufiger bei Notfällen entstehen, als bei geplanten Eingriffen. Während 8,5% derer, die ungeplant operiert wurden, eine Anastomoseninsuffizienz entwickelten, entsprach diese Zahl bei geplanten Eingriffen nur 5,5%.

Folglich lässt sich die Dringlichkeit als Risikofaktor für die Entstehung einer speziellen postoperativen Komplikation identifizieren. Im Gegensatz dazu spielte bei dem Risiko allgemeiner postoperativer Komplikationen vor allem die Operationstechnik die entscheidende Rolle als Risikofaktor.

**Tabelle 7: Spezielle postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

spezielle postoperative Komplikationen	Gruppen								p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		
	N	&	N	%	N	%	N	%	
mindestens ein(e)	99	26,8%	2734	22,2%	224	43,4%	484	36,2%	
kein(e)	270	73,2%	9568	77,8%	292	56,6%	854	63,8%	<0,001
<b>Nachblutung</b>	6	1,6%	110	0,9%	9	1,8%	8	0,6%	0,058
<b>Wundabszess</b>	13	3,5%	221	1,8%	27	5,3%	32	2,4%	<0,001
<b>Sepsis</b>	7	1,9%	152	1,2%	40	7,8%	42	3,2%	<0,001
<b>Anastomoseninsuffizienz</b>	0	0,0%	673	5,5%	0	0,0%	112	8,5%	<0,001
<b>aseptische Wundheilstörung</b>	14	3,8%	279	2,3%	23	4,5%	52	3,9%	<0,001
<b>Wundinfektion</b>	27	7,4%	551	4,5%	67	13,1%	99	7,5%	<0,001
<b>intraabd. Abszess</b>	6	1,6%	109	0,9%	9	1,8%	19	1,4%	0,037
<b>mechanischer Ileus</b>	4	1,1%	122	1,0%	6	1,2%	12	0,9%	0,960
<b>Stuhlfistel</b>	3	0,8%	35	0,3%	2	0,4%	5	0,4%	0,313
<b>Peritonitis</b>	6	1,6%	216	1,8%	19	3,7%	54	4,1%	<0,001
<b>Atonie</b>	21	5,7%	630	5,2%	31	6,1%	117	8,8%	<0,001
<b>Platzbauch</b>	16	4,4%	300	2,5%	30	5,9%	64	4,8%	<0,001
<b>Multiorganversagen</b>	1	0,3%	66	0,5%	13	2,5%	27	2,0%	<0,001
<b>Kolonstomakomplikationen</b>	7	1,9%	9	0,1%	15	2,9%	3	0,2%	<0,001
<b>sonstige</b>	14	3,8%	443	3,6%	35	6,8%	66	5,0%	<0,001

### 3.5. Intraoperative Komplikationen

Intraoperative Komplikationen betreffen am häufigsten angrenzende Organe (Milzverletzungen, Darmläsionen) und Blutungen. Am häufigsten passierte dies bei Eingriffen ohne Anastomosenanlage (Tabelle 9). Insgesamt 5,8% der Patienten, die im Notfall operiert werden, erlitten eine intraoperative Komplikation. Bei elektiven Eingriffen ohne Anastomose waren es 5,4%. Verglichen damit lagen die Werte für Eingriffe mit Anastomose bei 3,3% (im Notfall) und 2,2% (elektiv). Diese Verteilung zeigt sich bei fast allen untersuchten

Komplikationen. Zu bedenken ist allerdings, dass bestimmte Komplikationen zu selten waren, um Signifikanz zu zeigen. Dies betraf Anastomosenkomplikationen, Probleme des Kapnoperitoneums und diverse innere Verletzungen.

**Tabelle 8: Intraoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

Intraoperative Komplikationen	Gruppen									
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		Gesamt	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
mindestens ein(e)	20	5,4%	265	2,2%	30	5,8%	44	3,3%	359	2,5%
kein(e)	349	94,6%	12036	97,8%	486	94,2%	1294	96,7%	14165	97,5%
Milzverletzung	5	1,4%	81	0,7%	7	1,4%	11	0,8%	104	0,7%
Blutungen	4	1,1%	47	0,4%	6	1,2%	8	0,6%	65	0,5%
Ureterlaesion	3	0,8%	19	0,2%	5	1,0%	0	0,0%	27	0,2%
Tumorperforationiatrogen	2	0,6%	6	0,0%	3	0,6%	4	0,3%	15	0,1%
Darmalaesion	2	0,6%	33	0,3%	3	0,6%	4	0,3%	42	0,3%
Verletzung inneres Genital	1	0,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%
Blasenverletzung	0	0,0%	12	0,1%	3	0,6%	2	0,2%	17	0,1%
Probleme bei Anlages des Kapnoperitoneums	0	0,0%	1	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%
Anastomosenkomplikationen	0	0,0%	24	0,2%	0	0,0%	4	0,3%	28	0,2%

*\*Fallzahl zu gering*

### 3.6. Abgangsart

Ein Großteil der Patienten (92,2%) wurde nach stationärer Nachsorge nach Hause entlassen. Ein Anteil von 4,1% der operierten Patienten wurden in Rehabilitationseinrichtungen verlegt. Insgesamt 3,7% der behandelten Patienten verstarben postoperativ (Tabelle 10). Dieser Fall trat besonders häufig auf, wenn sich Patienten einer Notfalloperation unterziehen mussten (33,6%). Während 13,6% der Patienten mit Notfalloperation ohne Anastomoseanlage verstarben, war dies bei 2,7% der elektiv Operierten mit Anastomoseanlage der Fall. Dies entspricht weniger als einem Viertel. Konnte im Notfall auf die Anlage eines Anus Praeter verzichtet werden, belief sich die Zahl der Verstorbenen auf 8,4%. Konnte bei geplanten Eingriffen keine Anastomose angebracht werden, lag diese bei 6,0%. Diese Zahlen verdeutlichen das höhere Risiko des Versterbens bei Notfalleingriffen. Außerdem wird das höhere Risiko des postoperativen Versterbens bei Anlage eines Anus Praeter deutlich.

**Tabelle 9: Abgangsart im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik\***

Abgangsart	Gruppen										p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		Gesamt		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Entlassung	320	86,7%	11542	93,8%	397	76,9%	1135	84,8%	13394	92,2%	<0,001
Verlegung	27	7,3%	422	3,4%	49	9,5%	91	6,8%	589	4,1%	
Tod	22	6,0%	338	2,7%	70	13,6%	112	8,4%	542	3,7%	

*\*Doppelnenennung möglich*

---

### 3.7. Todesursache

Die Todesursachen der verstorbenen Patienten wurden im Rahmen der Studie ebenso untersucht. Dabei wurden diese in drei Kategorien unterteilt: chirurgische und allgemeine Komplikationen sowie vorbestehender Zustand.

Betrachtet man die Todesursache näher, sind in den wenigsten Fällen chirurgische Komplikationen die Ursache (2,6%). Vielmehr sind die meisten Fälle durch allgemeine Komplikationen bedingt (5,1%). Dies gilt für alle Gruppen, bis auf Patienten, die im Notfall ohne Darmanastomose operiert wurden. Hier sieht man, dass 17,0% der Patienten, die sich solch einem Eingriff unterzogen, an ihrem vorbestehenden Zustand verstarben. Lediglich 1,6% der Patienten, die elektiv mit Anastomose operiert wurden, verstarben an ihrem vorbestehenden Zustand. Dies entspricht nur etwa einem Achtel. Die Zahlen der beiden anderen Gruppen beliefen sich auf 8,6% bei Notfalloperationen mit Anastomose und 8,2% bei elektiven Eingriffen ohne Anastomose. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Patienten mit schlechtem vorbestehendem Zustand eher eine Notfalloperation benötigen und eher ein Anus Praeter angelegt werden muss. Andererseits führt diese Operationstechnik und die hohe Dringlichkeit wiederum eher zu erschwerter Genesung und potentiell zum Tod.

Auch bei allgemeinen Komplikationen als Todesursache machten Patienten, die im Notfall ohne Anastomoseanlage operiert wurden, den größten Anteil aus (15,1%). Bei Patienten, die einen elektiven Eingriff mit Darmanastomose erhielten, betrug diese Zahl 4,0%. Die Werte der beiden anderen Gruppen befanden sich bei 10,1% für Notfalloperationen mit Anastomose und 8,9% für elektive Operationen ohne Anastomose. Auffällig ist jedoch, dass Patienten, die an chirurgischen Komplikationen verstarben, anteilig bei dringlichen Operationen mit Anastomose am häufigsten waren. Daraus folgt, dass Anastomosen im Notfall schwieriger zu realisieren sind und eher zu chirurgischen Komplikationen führen.

Patienten mit schlechtem vorbestehendem Zustand neigen eher dazu, Notfälle zu entwickeln und gleichzeitig haben sie eine höhere Wahrscheinlichkeit, keine Anastomose zu erhalten. Beides kann das Risiko, durch erschwerte Genesung zu versterben, erhöhen. Patienten ohne vorherige Komplikationen können besser elektiv und mit Anastomose behandelt werden. Somit haben sie mit besseren allgemeinen Voraussetzungen auch eine viel geringere Chance am Eingriff zu versterben.

Tabelle 10: Todesursache im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik\*

Todesursache	Gruppen										p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		Gesamt		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
chirurgische Komplikationen	1	0,9%	112	2,3%	10	4,9%	29	5,1%	152	2,6%	<0,001
allgemeine Komplikationen	11	8,9%	202	4,0%	33	15,1%	59	10,1%	305	5,1%	
vorbestehender Zustand	10	8,2%	78	1,6%	38	17,0%	50	8,6%	176	3,0%	

\*Doppelnennungen möglich

### 3.8. Differenzierungsgrad

Insgesamt wurden am häufigsten als G2 (67,2%) und G3 (24,2%) klassifizierte Tumore operiert. Auffallend ist, dass die schlechter differenzierten G3 Tumore seltener geplant mit Anlage einer Anastomose reseziert werden konnten. Während 85,1% der G2 klassifizierten Tumoren elektiv mit Anastomoseanlage operiert werden konnten, belief sich diese Zahl bei G3 klassifizierten Tumoren nur auf 81,9%. Lediglich 8,7% der G2 Tumoren wurden im Notfall mit Anlage einer Anastomose operiert. Im Gegensatz dazu betraf dies 11,6% der G3 Tumoren.

Über G4 klassifizierte Tumore ist eine Aussage nur eingeschränkt möglich, da nur 66-mal schlecht differenzierte G4 Tumore reseziert wurden. Dies entspricht einem Prozentsatz von 0,5%.

Tabelle 11: Grading im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik

Grading	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil Grading	N	Anteil Gruppe	Anteil Grading	N	Anteil Gruppe	Anteil Grading	N	Anteil Gruppe	Anteil Grading	N	%
G1	15	4,1%	2,3%	582	4,7%	89,5%	13	2,5%	2,0%	40	3,0%	6,2%	650	4,5%
G2	242	65,6%	2,5%	8296	67,5%	85,1%	365	70,9%	3,7%	849	63,7%	8,7%	9752	67,2%
G3	98	26,6%	2,8%	2872	23,4%	81,9%	128	24,9%	3,7%	407	30,5%	11,6%	3505	24,2%
G4	0	0,0%	0,0%	57	0,5%	86,4%	1	0,2%	1,5%	8	0,6%	12,1%	66	0,5%
GX	0	0,0%	0,0%	38	0,3%	100,0%	0	0,0%	0,0%	0	0,0%	0,0%	38	0,3%
k.A.	14	3,8%	2,8%	447	3,6%	89,8%	8	1,6%	1,6%	29	2,2%	5,8%	498	3,4%

### 3.9. Primärtumor

Hinsichtlich der Tumorklassifikation fanden sich im Patientengut erwartungsgemäß häufig fortgeschrittene Tumorstadien. Über die Hälfte aller Tumore (55,6%) wurden im Stadium pT3 operiert. Weitere 20% wurden noch weiter fortgeschritten als pT4 Tumore eingeschätzt. Die geringe Anzahl an pT1 (8,8%) und pT2 (14,8%) Tumoren zeigt, dass es auch beim

Kolonkarzinom unverändert problematisch ist, Frühkarzinome rechtzeitig zu diagnostizieren. Erfahrungsgemäß führen niedrige pT-Stadien selten zu Komplikationen, während höhere Tumorstadien häufiger mit einer Stenosesymptomatik (Ileus, Blutungen) vergesellschaftet sind. Entsprechend hoch war der Anteil der Patienten, die bei Notfalleingriffen im fortgeschrittenen Tumorstadium keine Anastomose erhielten. pT4 Stadien machten bei Patienten mit einer Notfalloperation ohne Anlage einer Anastomose 37,7% aus. Im Vergleich dazu betrug der Anteil der pT2 klassifizierten Tumore aller elektiven Eingriffe mit Anastomose 16,6%. Bei Notfällen ohne Anlage einer Anastomose betrug der Anteil 2,3%. Eine Tendenz ist demzufolge klar zu erkennen: Ist der Tumor größer, ist das Risiko eines Notfalls höher. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit der Anlage eines Anus Praeter höher. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant.

**Tabelle 12: Primärtumorausdehnung im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

pT-Status	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil pt	N	Anteil Gruppe	Anteil pt	N	Anteil Gruppe	Anteil pt	N	Anteil Gruppe	Anteil pt	N	%
0	1	0,3%	0,9%	107	0,9%	95,5%	0	0,0%	0,0%	4	0,3%	3,6%	112	0,8%
1	9	2,5%	0,7%	1220	10,1%	97,2%	3	0,6%	0,2%	23	1,7%	1,8%	1255	8,8%
2	33	9,1%	1,6%	2008	16,6%	95,1%	12	2,3%	0,6%	59	4,5%	2,8%	2112	14,8%
3	165	45,3%	2,1%	6734	55,7%	84,8%	305	59,3%	3,8%	737	56,0%	9,3%	7941	55,6%
4	156	42,9%	5,5%	2014	16,7%	70,5%	194	37,7%	6,8%	494	37,5%	17,3%	2858	20,0%

### 3.10. Lymphknotenbefall

Eine ähnliche Tendenz lässt sich über den Zusammenhang zwischen Tumorbefall von Lymphknoten und der Art der Operation sagen: je mehr Lymphknoten tumorbefallen sind, desto eher kommt es zu Anlage eines Stomas und desto häufiger wird im Notfall operiert. Während 88,3% der Patienten ohne Tumorzellen im Lymphknoten elektiv mit einer Anastomose behandelt werden konnten, kam es bei diesen Patienten nur in 2,7% zu einer Notfalloperation ohne Anastomose. Bei weiteren 6,8% dieser Gruppe kam es zwar zu einem Notfalleingriff, jedoch erfolgte die Versorgung mit einer Anastomose. Waren bereits vier oder mehr Lymphknoten betroffen, sank die Zahl der elektiv mit Anastomose operierten Patienten; sie betrug nur noch 77,5%. In 5,4% der Fälle kam es zu einem Notfall ohne Anlage einer Anastomose und bei weiteren 13,7% konnte trotz der Notfallsituation eine Anastomose angelegt werden. Tumore mit einer fortgeschrittenen lokoregionären Lymphknotenmetastasierung haben folglich ein deutlich höheres Risiko in einer Notfallsituation operiert zu werden.

**Tabelle 13: Lymphknotenbefall im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

N-Status	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil pn	N	Anteil Gruppe	Anteil pn	N	Anteil Gruppe	Anteil pn	N	Anteil Gruppe	Anteil pn	N	%
0	184	50,3%	2,2%	7313	60,1%	88,3%	220	43,3%	2,7%	565	42,9%	6,8%	8282	57,7%
1	85	23,2%	2,6%	2694	22,1%	82,0%	137	27,0%	4,2%	371	28,2%	11,3%	3287	22,9%
2	97	26,5%	3,5%	2162	17,8%	77,5%	151	29,7%	5,4%	381	28,9%	13,7%	2791	19,4%

### 3.11. Fernmetastasen

Eine weitere Metastasierung des Tumors, über lokoregionäre Lymphknoten hinaus, manifestiert sich im Auftreten von Fernmetastasen. Ohne Betrachtung der Lokalisation der Fernmetastasen eines Kolonkarzinoms kann dies jedoch als unabhängiger Risikofaktor betrachtet werden. Insgesamt waren 11.451 Patienten nicht von Fernmetastasen betroffen. In Summe waren 2.450-mal Fernmetastasen nachweisbar.

Während Patienten im Stadium M0 in 87,1% der Fälle elektiv mit einer Anastomose operiert werden konnten, sank diese Rate bei Patienten mit Fernmetastasen signifikant. Nur 75,1% der Patienten erhielten bei der Elektivoperation eine Anastomose. Besonders auffällig ist, dass sowohl in der Elektiv-, als auch in der Notfallsituation, das Vorhandensein von Fernmetastasen das Risiko einer Anus-Praeter-Anlage drastisch steigerte. Bei elektiven Eingriffen verdreifachte sich dieses Risiko. In der Notfallsituation waren fast eine Verdopplung der Anus-Praeter-Anlagen bei Vorhandensein von Fernmetastasen nachweisbar. Für die Operateure ist jedoch das Vorhandensein von Fernmetastasen auch in der Notfallsituation nicht automatisch eine Kontraindikation für eine kontinenserhaltende Resektion. Insgesamt 13,2% der Patienten erhielten auch in der Konstellation Notfall-und-Vorliegen-von-Fernmetastasen einen kontinenserhaltenden Eingriff und den Verzicht auf einen Anus Praeter.

**Tabelle 14: Fernmetastasierung im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

M-Status	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil m_status	N	Anteil Gruppe	Anteil m_status	N	Anteil Gruppe	Anteil m_status	N	Anteil Gruppe	Anteil m_status	N	%
0	204	59,0%	1,8%	9975	84,4%	87,1%	347	70,8%	3,0%	925	74,1%	8,1%	11451	82,4%
1	142	41,0%	5,8%	1841	15,6%	75,1%	143	29,2%	5,8%	324	25,9%	13,2%	2450	17,6%

Kommt es zu einer Ausbreitung über die lokoregioären Lymphknoten hinaus, kann jedes der im Bauchraum vorkommende Organe betroffen sein. Dies betraf im Rahmen der Studie am häufigsten die Leber, den Dünndarm und die Bauchwand.

Es wurde untersucht, ob die Fernmetastasierung sich innerhalb der Gruppen unterschied. Es fällt auf, dass 40,1% der elektiv Operierten, die keine Anastomose erhielten, Fernmetastasen in der präoperativen Diagnostik aufwiesen. Im Vergleich dazu lag dieser Anteil bei 15,2% bei elektiven Operationen mit Anastomose. Es kam folglich fast dreimal so häufig zu Eingriffen ohne Anastomose, wenn Fernmetastasen vorhanden waren. Am häufigsten befanden sich Fernmetastasen in der Leber (29,3%), im Peritoneum (14,6%) und in der Lunge (11,4%). Bei Operationen mit Anastomose beliefen sich die Anteile auf 11,4% (Leber), 3,0% (Peritoneum) und 2,6% (Lunge).

In Notfallsituationen litten nur 28,5% der Patienten, die keine Anastomose erhielten, an Fernmetastasen. Bei Patienten mit Anastomose belief sich diese Zahl auf 24,2%. Es ist demnach ein Unterschied zu sehen; dieser ist allerdings nicht so gravierend wie bei elektiven Patienten. Im Einzelnen zeigt sich ein ähnlicher Trend wie bei elektiven Operationen. Am häufigsten ist die Leber betroffen mit 20,5% ohne Anastomose beziehungsweise 17,7% mit Anastomose, gefolgt von dem Peritoneum (8,1% ohne Anastomose und 7,5% mit Anastomose). Von Fernmetastasen der Lunge sind 4,7% (ohne Anastomose) beziehungsweise 2,8% (mit Anastomose) betroffen.

Fernmetastasen scheinen demnach besonders in der Elektivsituation zur Anlage eines Anus Praeter zu führen.

**Tabelle 15: Lokalisierung der Fernmetastasen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

Fernmetastasierung nach präoperativer Diagnostik	Gruppen								p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>mindestens ein(e)</i>	148	40,10	1.865	15,20	147	28,50	324	24,20	<0,001
<i>kein(e)</i>	221	59,90	10.438	84,80	369	71,50	1.014	75,80	
<i>Leber</i>	108	29,30	1.399	11,40	106	20,50	237	17,70	<0,001
<i>Lunge</i>	42	11,40	315	2,60	24	4,70	38	2,80	<0,001
<i>Haut</i>	2	0,50	24	0,20	-	0,00	5	0,40	0,189
<i>Peritoneum</i>	54	14,60	366	3,00	42	8,10	100	7,50	<0,001
<i>Skelett</i>	-	0,00	33	0,30	-	0,00	1	0,10	0,246
<i>Ovar</i>	7	1,90	46	0,40	4	0,80	5	0,40	<0,001
<i>Gehirn</i>	-	0,00	6	0,00	-	0,00	1	0,10	0,891
<i>Lymphknoten</i>	4	1,10	98	0,80	4	0,80	9	0,70	0,885

### 3.12. Residualtumor

Das Ziel einer Operation bei soliden Tumoren des Gastrointestinaltraktes ist immer die radikale Entfernung. Dies bedeutet die komplette Tumorentfernung, sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch nachgewiesen. Nur diese R0 Resektion kann dem Patienten ein Langzeitüberleben sichern. Innerhalb dieser Studie ist das Ziel einer R0 Resektion bei 12.339 Patienten (85,9%) gelungen. Bei 326 (2,3%) wurden vom Pathologen histologisch Tumorzellen im Schnittrand gesichert und damit eine R1 Resektion festgestellt. Außerdem hatten 1.707 (11,9%) Patienten am Ende des operativen Eingriffs eine R2 Resektion mit makroskopischen Tumorrückständen. Vergleicht man dies mit den Patienten mit einer Fernmetastasierung aus Tabelle 13 (2.450 Patienten hatten einen M1 Status) so ist dies ein sehr positives Ergebnis. Dem Operateur gelang es damit, bei einem Teil der Patienten nicht nur den Primärtumor, sondern auch die Metastasen radikal im Gesunden zu entfernen. Das bedeutet, dass bei 30,8% der Patienten mit Fernmetastasen auch diese reseziert werden konnten.

In der Gruppe der elektiv operierten Patienten, die mit Darmanastomose versorgt werden konnten, wurden 10,3% als R2 klassifiziert. Dies war bei 29,7% der elektiven Eingriffe ohne Anastomose der Fall. Es passierte knapp dreimal so oft. Bei Notfällen lag der Anteil bei 22,2% ohne Anastomose und bei 17,5% mit Anastomose. Ähnliches gilt für mikroskopisch nachweisbare Residualtumore. Bei 1,8% der Patienten, die elektiv mit Anastomose operiert wurden, war nach der Operation noch ein mikroskopisch nachweisbarer Residualtumor vorhanden. Dies war bei 7,4% der elektiven Operationen ohne Anlage einer Anastomose der Fall. Im Notfall betragen diese Anteile 5,5% ohne Anastomose und 4,2% mit Anastomose. Es wird sehr deutlich, dass Residualtumore häufig bei Operationen im Körper verbleiben, wenn keine Anastomose angelegt wird.

**Tabelle 16: Residualtumorstatus im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

R-Status	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil r_status	N	Anteil Gruppe	Anteil r_status	N	Anteil Gruppe	Anteil r_status	N	Anteil Gruppe	Anteil r_status	N	%
<b>0</b>	222	62,9%	1,8%	10730	87,9%	87,0%	369	72,4%	3,0%	1018	78,2%	8,3%	12339	85,9%
<b>1</b>	26	7,4%	8,0%	217	1,8%	66,6%	28	5,5%	8,6%	55	4,2%	16,9%	326	2,3%
<b>2</b>	105	29,7%	6,2%	1261	10,3%	73,9%	113	22,2%	6,6%	228	17,5%	13,4%	1707	11,9%

### 3.13. UICC Stadium

In den letzten drei Tabellen konnte klar ein Zusammenhang zwischen zunehmendem T, N und M Stadium und einem höheren Risiko für eine Notfalloperation und eine häufigere Anus-Praeter-Anlage festgestellt werden. Entsprechend spiegelt sich dies auch im Vergleich der UICC Stadien und unseren einzelnen Patientengruppen wider.

Am häufigsten wurden Tumore des UICC Stadiums II operiert (33,8%), gefolgt von Stadium III (28,4%). Setzt man die UICC-Klassifikation in Relation mit der Dringlichkeit und Operationstechnik, erkennt man klare Tendenzen: Je höher der Tumor klassifiziert ist, desto seltener ist eine weniger risikoreiche, geplante OP mit Anastomose möglich. Des Weiteren gilt, je höher die UICC-Klassifikation, desto eher kommt es zu einem Notfall und desto seltener ist eine Anastomose möglich. Beispielsweise kam es bei Tumoren der UICC Stadiums I nur bei 2,4% der Patienten zu einem Notfall, der mit einer Anastomose versorgt werden konnte. Dieser Anteil betrug 0,5% bei Notfalloperationen ohne Anastomoseanlage. Verglichen damit kam es bei 13,2% der Patienten mit Tumoren des UICC Stadiums IV zu Notfällen mit Anastomoseanlage und bei 5,8% zu Notfällen ohne Anastomoseanlage. Tumore des Stadiums IV konnten demzufolge viel seltener elektiv mit Anlage einer Anastomose operiert werden. Dies war in 75,2% der Patienten der Fall, wohingegen, das für 96,0% der Patienten des UICC Stadiums I der Fall war.

**Tabelle 17: UICC Stadium im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

UICC	Gruppen													
	elektiv ohne Anastomose			elektiv mit Anastomose			Notfall ohne Anastomose			Notfall mit Anastomose			Gesamt	
	N	Anteil Gruppe	Anteil uicc	N	Anteil Gruppe	Anteil uicc	N	Anteil Gruppe	Anteil uicc	N	Anteil Gruppe	Anteil uicc	N	%
<b>0</b>	1	0,3%	0,9%	111	0,9%	96,5%	0	0,0%	0,0%	3	0,2%	2,6%	115	0,8%
<b>I</b>	33	9,0%	1,2%	2752	22,6%	96,0%	13	2,5%	0,5%	68	5,1%	2,4%	2866	19,9%
<b>II</b>	124	33,9%	2,6%	4105	33,7%	84,4%	183	35,5%	3,8%	449	33,9%	9,2%	4861	33,8%
<b>III</b>	65	17,8%	1,6%	3368	27,7%	82,3%	177	34,4%	4,3%	481	36,3%	11,8%	4091	28,4%
<b>IV</b>	143	39,1%	5,8%	1843	15,1%	75,2%	142	27,6%	5,8%	324	24,5%	13,2%	2452	17,0%

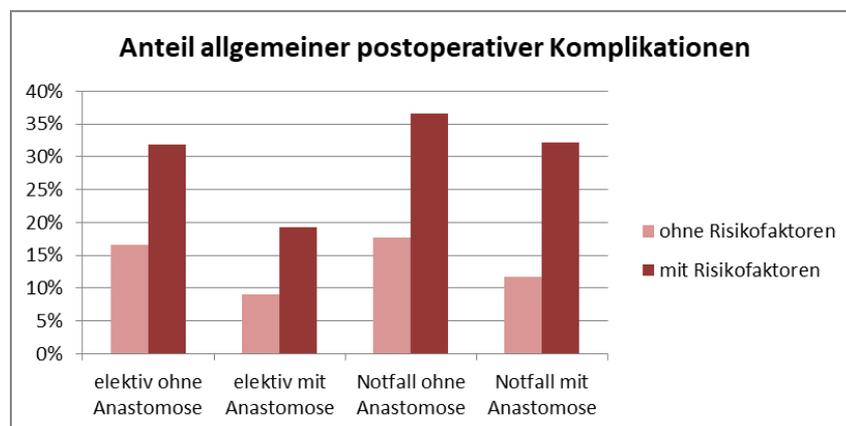
### 3.14. Risikofaktoren und Komplikationen

Wie zuvor bereits dargestellt (Abb. 2), besaßen 77% der Patienten dieser Studie einen Risikofaktor. Es wird deutlich, dass Patienten mit bestehenden Risikofaktoren viel häufiger sowohl allgemeine, als auch spezielle postoperative Komplikationen erfuhren, als Patienten ohne Risikofaktor (Abb. 2, 3). Dies bestätigt, dass Risikofaktoren nicht nur allgemeine (Pneumonie, HWI etc s.o.), sondern auch spezielle Komplikationen (Blutungen, Infektion etc, s.o.) begünstigen (Abb. 2, 3). Die einzige Ausnahme stellten Patienten dar, die elektiv ohne Anastomose operiert wurden. Hier kam es ohne bestehenden Risikofaktor zu mehr speziellen postoperativen Komplikationen, als mit Risikofaktoren (Abb. 3). Betrachtet man

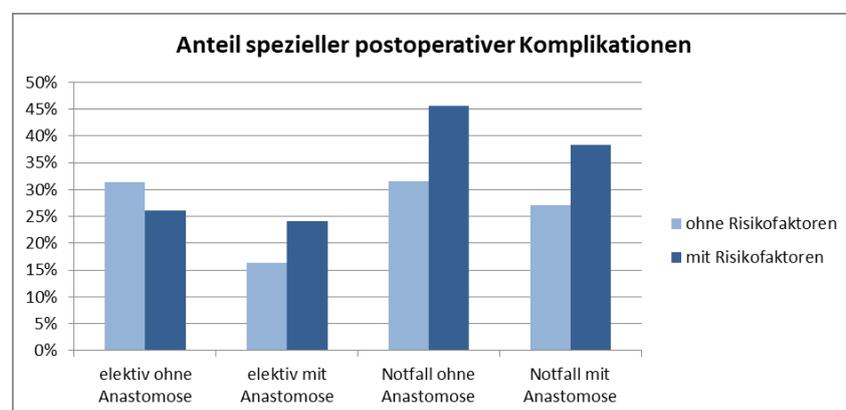
die Gruppe der Patienten, die sowohl unter einem Risikofaktor litt, als auch eine Komplikation hatten, sieht man prägnante Unterschiede zwischen den Gruppen. Es wird deutlich, dass die Anlage einer Anastomose bedeutend weniger Komplikationen in der jeweiligen Situation nach sich zog, als die Anlage eines Anus Praeter. Außerdem entstehen bei Notfalloperationen häufiger Komplikationen, als bei elektiven Eingriffen. Dies gilt sowohl für allgemeine, als auch spezielle postoperative Komplikationen.

Auffällig ist, dass Patienten mit Risikofaktoren, die elektiv ohne Anastomose und im Notfall mit Anastomose operiert wurden, die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, allgemeine postoperative Komplikationen zu erleiden. Werden die speziellen postoperativen Komplikationen betrachtet, wird deutlich, dass elektiv, ohne Anastomose operierte Patienten und im Notfall ohne Anastomose Operierte das gleiche Risiko haben eine Komplikation zu erleiden. Letzteres gilt für Patienten ohne Risikofaktoren.

Zusammenfassend lässt sich eine Abhängigkeit zwischen Faktoren erkennen, die sich gegenseitig bedingen: Risikofaktoren haben dementsprechend einen signifikanten Einfluss auf das Entstehen von postoperativen Komplikationen.



**Abbildung 5: Anteil allgemeiner postoperativer Komplikationen**



**Abbildung 6: Anteil spezieller postoperativer Komplikationen**

### 3.15. Multiviszerele Resektion

Da eine Ausbreitung des Tumors auf jedes Organ des Bauchraums möglich ist, wurde eine multiviszerele Resektion vorgenommen, sobald der Verdacht auf Metastasierung bestand. Dies war bei elektiv Operierten bei 32,6% ohne Anastomose und bei 13,7% mit Anastomose der Fall. Der Unterschied zwischen den Operationstechniken wird erneut deutlich. Wurde eine multiviszerele Resektion vorgenommen, mussten doppelt so viele Patienten mit einer Stomaanlage versorgt werden. Viel seltener war eine Anastomose möglich.

Am häufigsten wurde die Harnblase reseziert (bei 12,7% der Patienten ohne Anastomose und 1,1% der Patienten mit Anastomose). Die Adnexe wurde in 8,5% (ohne Anastomose) beziehungsweise 1,6% (mit Anastomose) der Fälle reseziert.

Im Notfall wurde bei 21,7% (ohne Anastomose) und bei 19,9% (mit Anastomose) der Patienten eine multiviszerele Resektion vorgenommen. Am häufigsten wurde der Dünndarm mitreseziert. Dies war bei 8,7% ohne Anastomose beziehungsweise 6,1% mit Anastomose der Fall. Die Adnexe wurde in 5,1% (ohne Anastomose) beziehungsweise 1,9% (mit Anastomose) der Fälle entfernt. Bei der Harnblase beliefen sich diese Zahlen auf 3,6% (ohne Anastomose) und 1,0% (mit Anastomose).

**Tabelle 18: Multiviszerele Resektion im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik**

Multiviszerele Resektion	Gruppen								p
	elektiv ohne Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall ohne Anastomose		Notfall mit Anastomose		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>mindestens ein(e)</i>	120	32,60%	1685	13,70%	112	21,70%	266	19,90%	<0,001
<i>kein(e)</i>	248	67,40%	10616	86,30%	403	78,30%	1071	80,10%	<0,001
<i>Adnexen</i>	31	8,50%	189	1,60%	26	5,10%	25	1,90%	<0,001
<i>Dünndarm</i>	29	8,00%	339	2,80%	44	8,70%	80	6,10%	<0,001
<i>Harnblase</i>	46	12,70%	132	1,10%	18	3,60%	13	1,00%	<0,001
<i>Uterus</i>	17	4,70%	72	0,60%	6	1,20%	8	0,60%	<0,001
<i>Milz</i>	4	1,10%	69	0,60%	6	1,20%	11	0,80%	0,139
<i>Bauchwand</i>	14	3,90%	263	2,20%	13	2,60%	60	4,50%	<0,001
<i>Magen</i>	2	0,60%	72	0,60%	5	1,00%	16	1,20%	0,048
<i>Leber</i>	16	4,40%	477	3,90%	11	2,20%	43	3,30%	0,139

### 3.16. Body Mass Index

Die Untersuchung hinsichtlich des Body Mass Index der verschiedenen Gruppen zeigte kaum Unterschiede. Der niedrigste Wert lag bei 26,1 bei Notfällen mit Anastomose. Der höchste Wert von 27,0 ergab sich bei elektiv operierten Patienten mit Anastomose. Dieser geringe Unterschied lässt keine Aussage zu. Demzufolge kann kein Zusammenhang zwischen den Ernährungsgewohnheiten und der Operationstechnik oder Dringlichkeit hergestellt werden.

Tabelle 19: BMI-Werte der jeweiligen Gruppen

Gruppen	BMI				
	<i>Mittelwert</i>	<i>±Standardabw.</i>	<i>Minimum</i>	<i>Median</i>	<i>Maximum</i>
Elektiv keine Anastomose	26,3	4,9	17,0	25,7	49,6
Elektiv mit Anastomose	27,0	4,9	13,1	26,5	70,8
Notfall, keine Anastomose	26,3	5,0	14,7	25,7	53,9
Notfall mit Ananostomose	26,1	4,6	14,7	25,7	54,0

### 3.17. Alter

Der Vergleich der Gruppen hinsichtlich des Alters ergab den geringsten Mittelwert bei elektiven Operationen mit Anastomose (71,3 Jahre) und den höchsten bei elektiven Operationen ohne Anastomose (74,13 Jahre). Die Werte für Notfalloperationen lagen bei 72,49 Jahre (mit Anastomose) und 73,27 Jahre (ohne Anastomose). Die geringe Schwankung innerhalb der Gruppen hat jedoch keine valide Aussagekraft.

Tabelle 20: Alter der Patienten in den jeweiligen Gruppen

Gruppen	Alter				
	<i>Mittelwert</i>	<i>±Standardabw.</i>	<i>Minimum</i>	<i>Median</i>	<i>Maximum</i>
Elektiv keine Anastomose	74,1	10,8	30,0	76,0	97,0
Elektiv mit Anastomose	71,3	11,0	22,0	73,0	102,0
Notfall, keine Anastomose	73,3	11,3	40,0	75,0	96,0
Notfall mit Ananostomose	72,5	12,6	22,0	74,0	100,0

## 4. Überlebensanalyse

### 4.1. Überlebenszeitanalyse

Im Folgenden werden die Überlebenszeiten im Hinblick auf einzelne Merkmale verglichen, um zu analysieren, welche Eigenschaften die Überlebenszeit von Kolonkarzinompatienten beeinflussen. Dafür wird das Langzeitüberleben von 60 Monaten und die mediane Überlebenszeit untersucht.

Die mediane Überlebenszeit eines Patienten dieser Studie betrug 42,4 Monate. Das 5-Jahres-Überleben betrug 54,7%. Werden die Überlebenszeiten von Männern gegenüber Frauen verglichen, zeigen sich kaum Unterschiede. Das 5-Jahres-Überleben betrug 55,6% bei Männern und 59,7% bei Frauen.

Die Überlebenszeit zeigt eine große Abhängigkeit vom Alter. Je jünger die Patienten, desto höher die Überlebensrate. Nach 5 Jahren lebten noch 70,3% der Patienten der Altersklasse 1 (<64 Jahre), 67,6% der Patienten der Altersklasse 2 (65-70 Jahre), 56,8% der Patienten der Altersklasse 3 (71-80 Jahre) und 36,4% der Patienten der Altersklasse 4 (>80 Jahre). Die mediane Überlebenszeit der Patienten über 80 betrug 37,3 Monate. Bei allen anderen Altersklassen betrug diese mehr als 60 Monate.

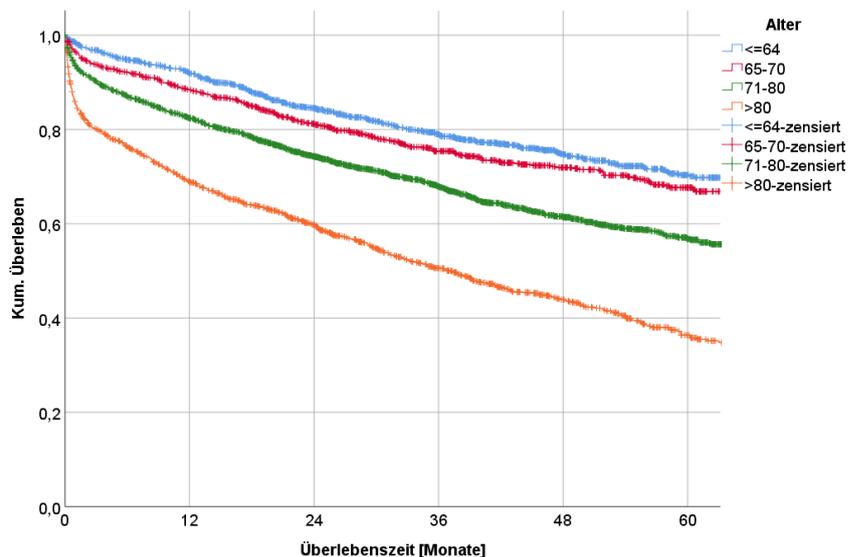
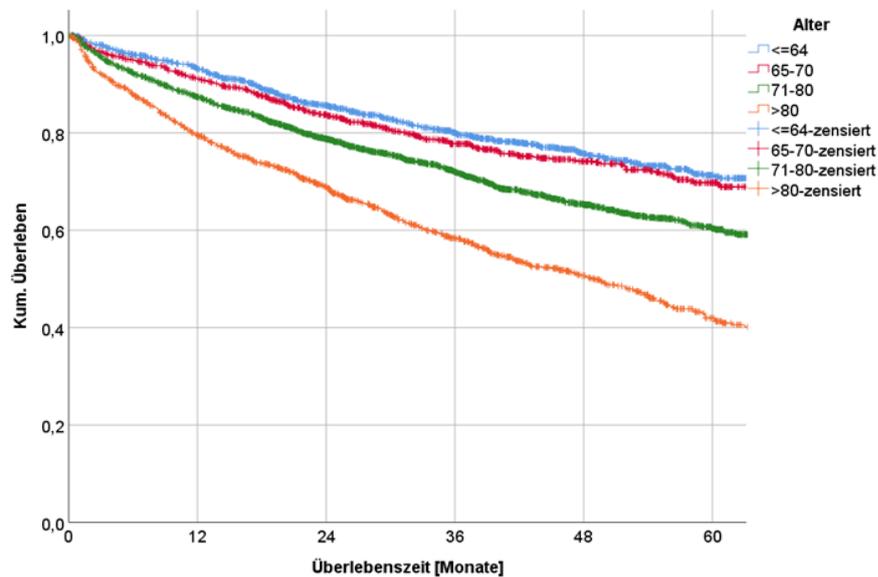


Abbildung 7: Gesamtüberlebenszeit in Abhängigkeit vom Alter

Auffällig ist hier die hohe postoperative Letalität, die besonders bei älteren Patienten eine große Rolle spielt. Fast 20 % der Patienten über 80 Jahren versterben innerhalb der ersten 30 Tage. Aus diesem Grund wurde die Krankenhausletalität genauer untersucht. Hierfür

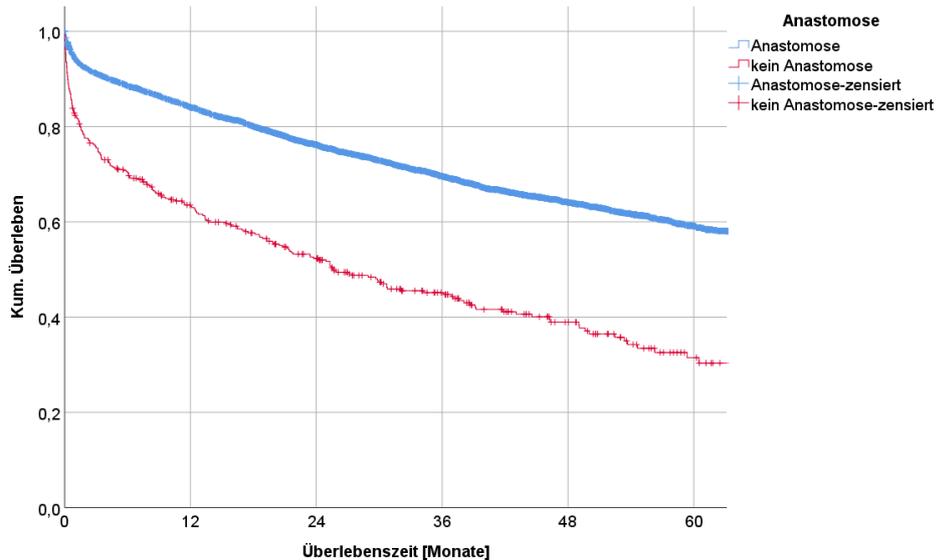
wurden die Daten aller Patienten, die innerhalb von 30 Tagen im Krankenhaus verstarben, aus der Berechnung genommen (Abb.: 5).

Die Langzeitüberlebensanalyse zeigt bei den beiden Berechnungen kaum Unterschiede. Die Überlebensraten nehmen für alle Altersklassen linear ab. Lediglich bei den Patienten über 80 Jahren zeigt sich auch nach 30 Tagen noch eine minimal höhere Letalität, bevor sie linear abnimmt. Dies bedeutet, dass die Krankenhausletalität besonders im ersten Monat postoperativ sehr hoch ist. Um eine Verbesserung des Langzeitüberlebens zu erreichen, muss demnach eine Verbesserung des postoperativen Zustandes und die Vermeidung von Komplikationen angestrebt werden.



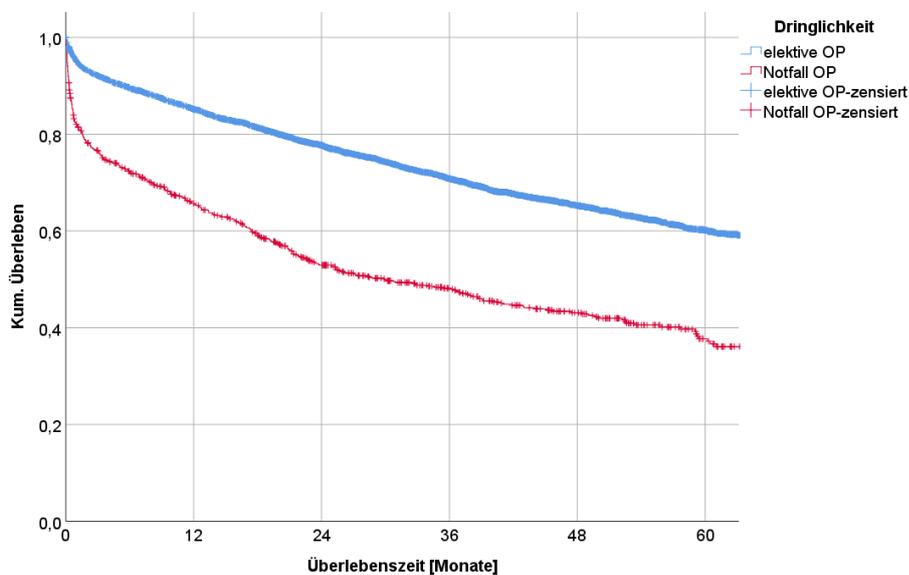
**Abbildung 8: Überlebenszeit in Abhängigkeit von den Altersklassen ausgenommen aller Patienten, die innerhalb von 30 Tagen im Krankenhaus verstarben**

Wird die Operationstechnik verglichen, fallen dagegen große Unterschiede auf. Bei Patienten mit Anlage eines Anus Praeter lag die mediane Überlebenszeit bei nur 25,7 Monaten. Bei Patienten mit Anlage einer Anastomose lag diese über dem Beobachtungszeitraum von 60 Monaten. Die Differenz in der Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Operationstechnik beläuft sich dementsprechend auf über drei Jahre. Nach 60 Monaten waren 59,1% der Patienten mit Anastomose und nur 31,5% ohne Anastomose am Leben. Dieser Unterschied der Überlebenswahrscheinlichkeit ist statistisch signifikant (s. Tabelle 22). Auffällig ist hier außerdem die hohe postoperative Letalität bei Patienten ohne Anastomoseanlage.



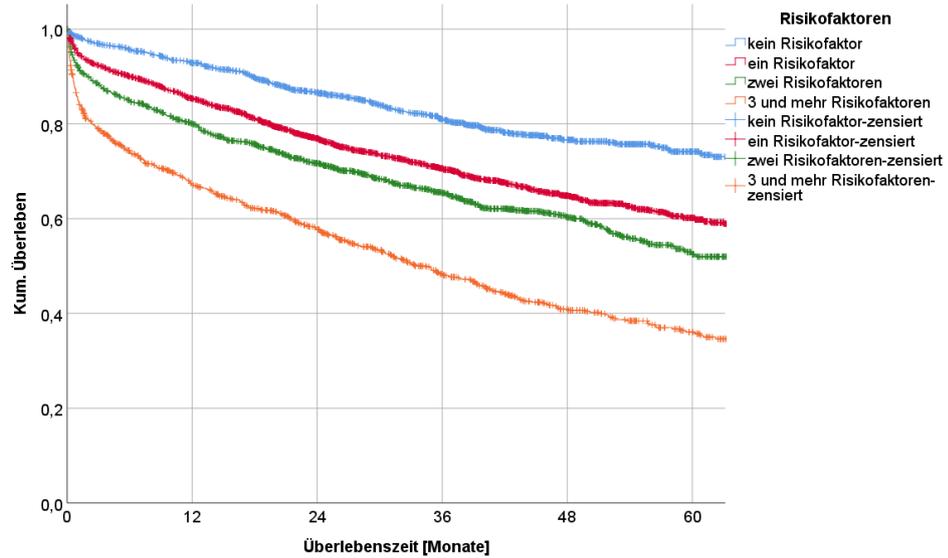
**Abbildung 9: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Operationstechnik**

Auch die Dringlichkeit spielt eine große Rolle für das Überleben. Die mediane Überlebenszeit lag bei dringlich operierten Patienten bei 29,9 Monaten. Das 5-Jahres-Überleben betrug 60,1% bei elektiv Operierten, während es nur 37,7% bei dringlich Operierten betrug.



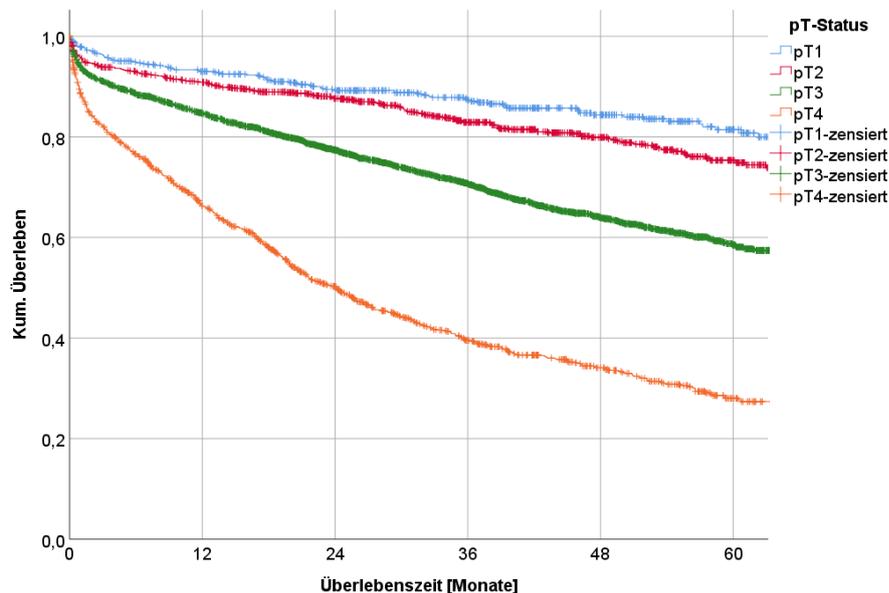
**Abbildung 10: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Dringlichkeit**

Auch die Anzahl der Risikofaktoren beeinflusst die Überlebenszeit. Nach 60 Monaten waren noch 74,1% der Patienten ohne Risikofaktor am Leben. Gefolgt von 60,2% der Patienten mit einem Risikofaktor, 52,5% der Patienten mit zwei Risikofaktoren und 36,1% der Patienten mit drei oder mehr Risikofaktoren. Die mediane Überlebenszeit von Patienten mit mehr als 3 Risikofaktoren lag bei 33,4 Monaten.



**Abbildung 11: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Risikofaktoren**

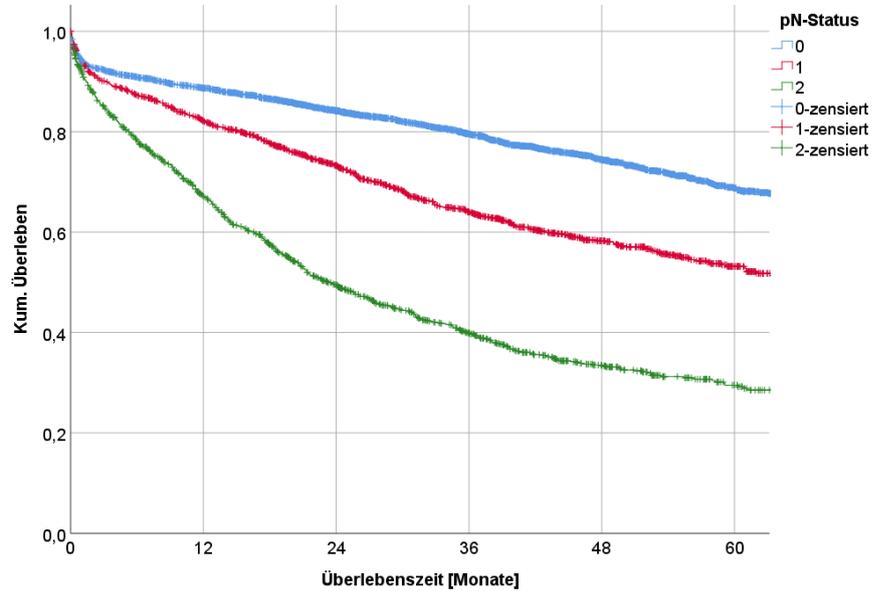
Die Gruppe der pT1 klassifizierten Tumore lässt sich nur bedingt vergleichen, da diese selten eine Symptomatik hervorrufen und somit seltener erkannt werden. Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug 81,4% der Patienten mit pT1 klassifizierten Tumoren, 75,3% bei Patienten mit pT2 Tumoren, 58,5% bei Patienten mit pT3 Tumoren und 28,0% bei Patienten mit pT4 klassifizierten Tumoren. Die mediane Überlebenszeit von Patienten mit pT4 klassifizierten Tumoren lag bei 24,1 Monaten.



**Abbildung 12: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status**

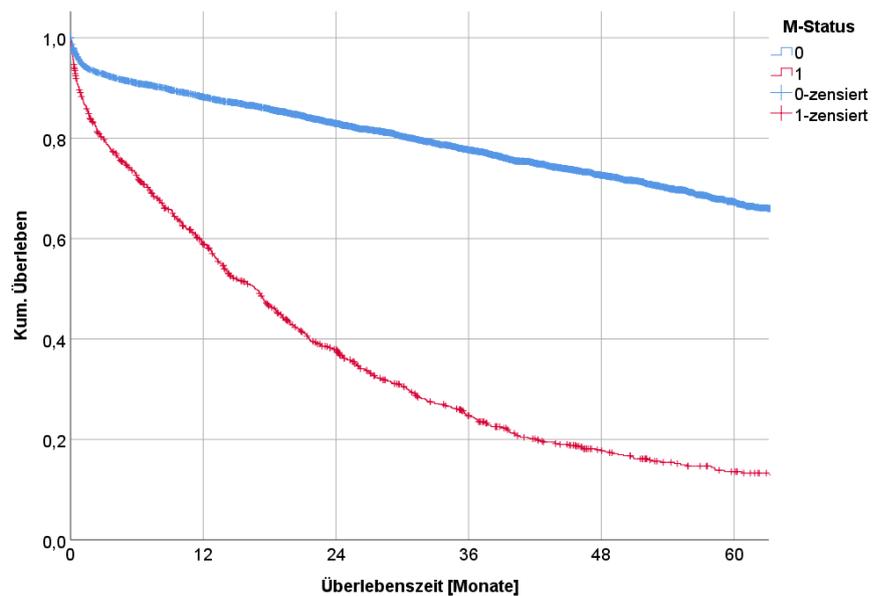
Sind Lymphknoten befallen, hat dies erhebliche Auswirkungen auf die Überlebenszeit. Während die mediane Überlebenszeit von Patienten mit mehr als vier befallenen Lymphknoten 23,3 Monate betrug, lag diese bei Patienten ohne Lymphknotenmetastasen bei

über 60 Monaten. Nach 60 Monaten waren noch 68,7% der Patienten ohne Lymphknotenbefall am Leben. Nur 53,2% der Patienten mit weniger als vier befallenen Lymphknoten, beziehungsweise 29,5% der Patienten mit mehr als vier befallenen Lymphknoten überlebten 60 Monate.



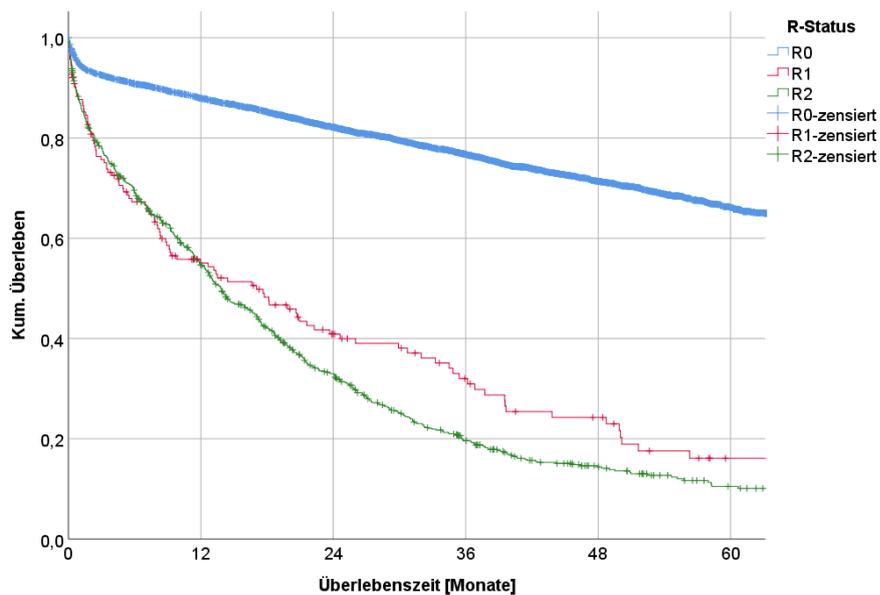
**Abbildung 13: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Lymphknotenmetastasierung**

Werden Fernmetastasen gefunden, hat dies ebenfalls deutlichen Einfluss auf die Überlebensdauer. Patienten mit Fernmetastasen hatten eine mediane Überlebenszeit von 16,7 Monaten. Nach fünf Jahren lebten 67,3% der Patienten ohne Fernmetastasen, während nur 13,6% der Patienten mit Metastasen fünf Jahre lebten.



**Abbildung 14: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Fernmetastasierung**

Ebenfalls entscheidend ist, ob ein Tumor vollständig reseziert werden konnte. Wurde eine vollständige Resektion vorgenommen, ohne jeglichen Tumorverbleib im Körper, betrug die mediane Überlebenszeit mehr als 60 Monate. Verblieb ein mikroskopisch nachweisbarer Residualtumor, betrug die mediane Überlebenszeit 17,1 Monate, beziehungsweise 13,8 Monate bei makroskopischem Residualtumor. Insgesamt 66,2% der Patienten mit einer R0 Resektion überlebten 60 Monaten. Dies war lediglich bei 16,1% der Patienten mit mikroskopisch nachweisbarem Residualtumor, beziehungsweise 10,5% Patienten mit makroskopisch nachweisbarem Residualtumor der Fall.



**Abbildung 15: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status**

Die mediane Überlebenszeit der Patienten in UICC Stadium IV betrug 16,8 Monate. Die restlichen lagen über dem Beobachtungszeitraum. Nach 60 Monaten waren noch 79,0% des UICC Stadiums I am Leben, 65,9% des UICC Stadiums II, 57,7% der UICC Stadiums III und 13,7% des UICC Stadiums IV.

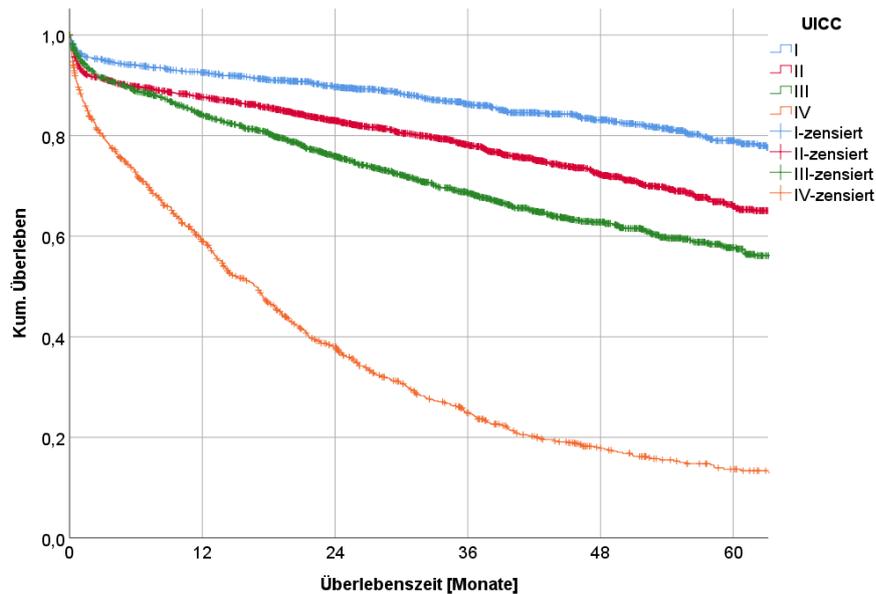


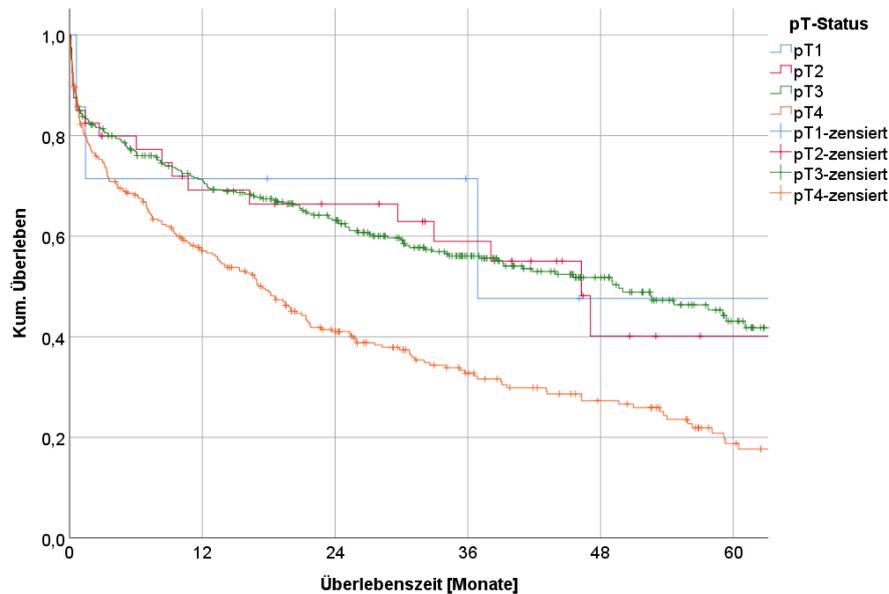
Abbildung 16: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC Stadiums

#### 4.1. Matched-Pair-Analyse der Überlebenszeit

Um festzustellen, ob die Anlage einer Darmanastomose ein unabhängiger und signifikanter Einflussfaktor auf die Überlebenszeit ist, wurde eine Matched-Pair-Analyse durchgeführt. Die Daten wurden mit nicht-gematchten Daten verglichen. Dadurch können unabhängige Faktoren identifiziert werden, die sich auf das Langzeitüberleben auswirken. Es wurden die Daten von 717 Patienten in die Matched-Pair-Analyse einbezogen.

Zu beachten ist, dass es bei den statistischen „Zwillingsgruppen“ zu einer Negativselektion kommen kann, da beispielsweise nur wenige Patienten mit niedrig klassifizierten Tumoren im Notfall oder ohne Anastomose operiert werden. Diese Negativselektion wird anhand von Abb. 17 deutlich: In der Matched-Pair-Analyse gibt es wenig zusammenpassende Patienten mit niedrigem pT-Stadium. Da diese Tumorstadien selten zu Symptomen und Komplikationen führen, entstehen seltener Notfälle und es kann häufiger mit Darmanastomose operiert werden.

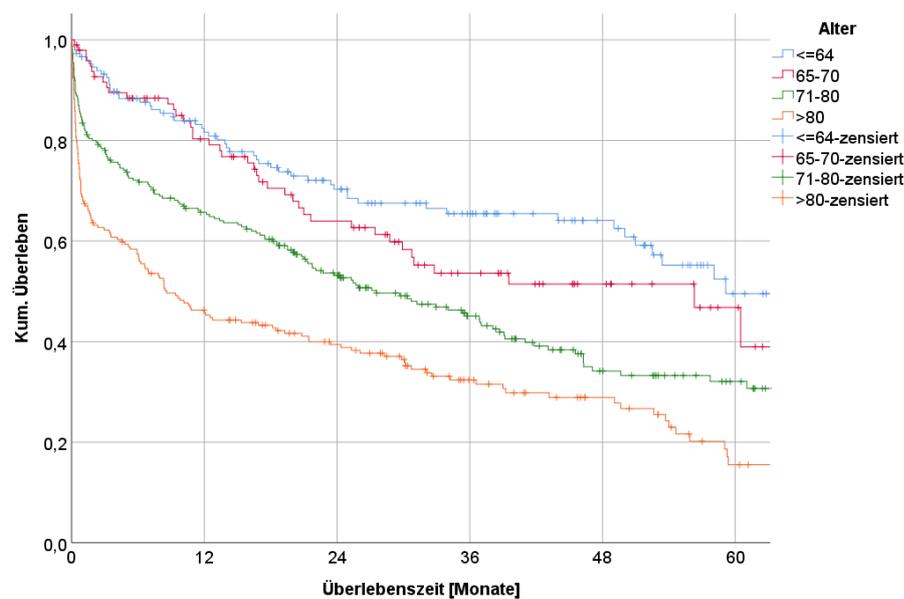
Die mediane Überlebensdauer betrug 46,3 Monate bei Patienten mit pT2, 49,6 Monate bei Patienten mit pT3 und 17,4 Monate bei Patienten mit pT4. Nach fünf Jahren waren noch 40,1% der Patienten mit pT2 Tumor am Leben, 43,1% Patienten mit pT3 Tumoren und 18,8% der Patienten mit pT4 Tumoren. Auch in der Matched-Pair-Analyse konnten signifikante Unterschiede in der Überlebenszeit zwischen pT2/3 und pT4 festgestellt werden. pT1 Tumore wurden aufgrund der geringen Anzahl nicht berücksichtigt.



**Abbildung 17: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status (Matched-Pair-Analyse)**

Die mediane Überlebenszeit für Männer lag bei 30,2 Monaten und für Frauen bei 30,7 Monaten. Nach 60 Monaten lebten noch 33,1% der Männer und 31,4% der Frauen. Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede.

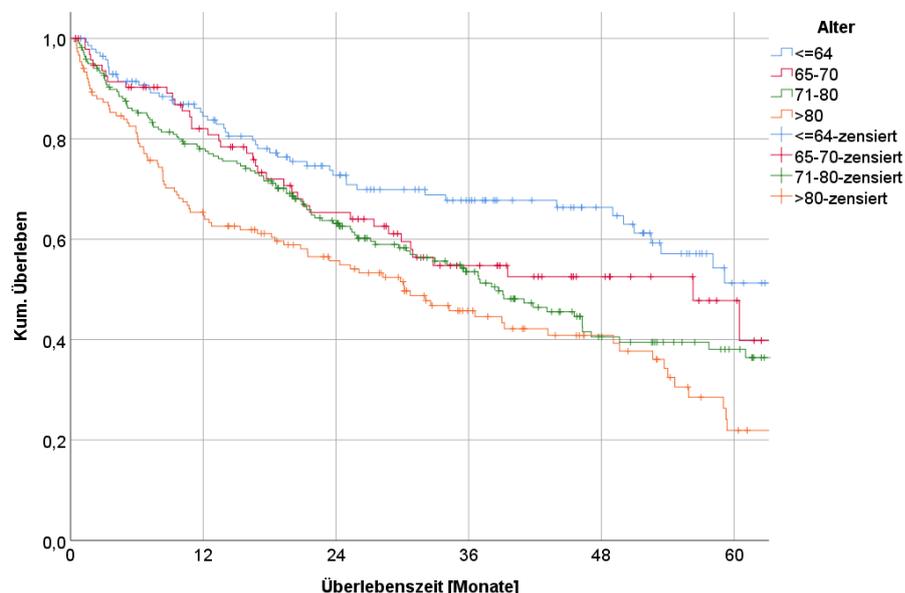
Die mediane Überlebensdauer der jünger als 64-Jährigen betrug 59,1 Monate. Die der 65-70-Jährigen betrug 56,3 Monate, die der 71-80-Jährigen betrug 27,6 Monate und die der Über-80-Jährigen betrug 8,6 Monate. Nach 60 Monaten waren noch 49,9% der unter 64-Jährigen am Leben, 46,8% der 65-70-Jährigen, 32,1% der 71-80-Jährigen und 15,5% der Über-80-Jährigen. Es gibt auch in der Matched-Pair-Analyse einen signifikanten Unterschied im Langzeitüberleben zwischen allen Altersgruppen.



**Abbildung 18: Überlebenszeit in Abhängigkeit vom Alter (Matched-Pair-Analyse)**

In der Matched-Pair-Analyse fällt die extrem hohe Sterberate direkt nach der Operation noch mehr auf. Hier versterben sogar über 30% der Über-80-Jährigen im ersten Monat und knapp 20% der 71-80 Jahre alten Patienten. Dies ist ebenfalls Ergebnis einer Negativselektierung: Es finden sich weniger statistische Zwillingspaare in niedrigem Tumorstadium, die im Notfall beziehungsweise ohne Anastomose operiert wurden. Es sind demnach weniger risikoarme Patienten in die Matched-Pair-Analyse eingeschlossen und die postoperative Letalität ist höher.

Diese wird in den nächsten vier Graphen ausgeschlossen, um das Langzeitüberleben der verschiedenen Altersklassen zu beurteilen. Zu einer initial hohen Sterberate kommt es auch bei der Matched-Pair-Analyse in den ersten 30 Tagen.

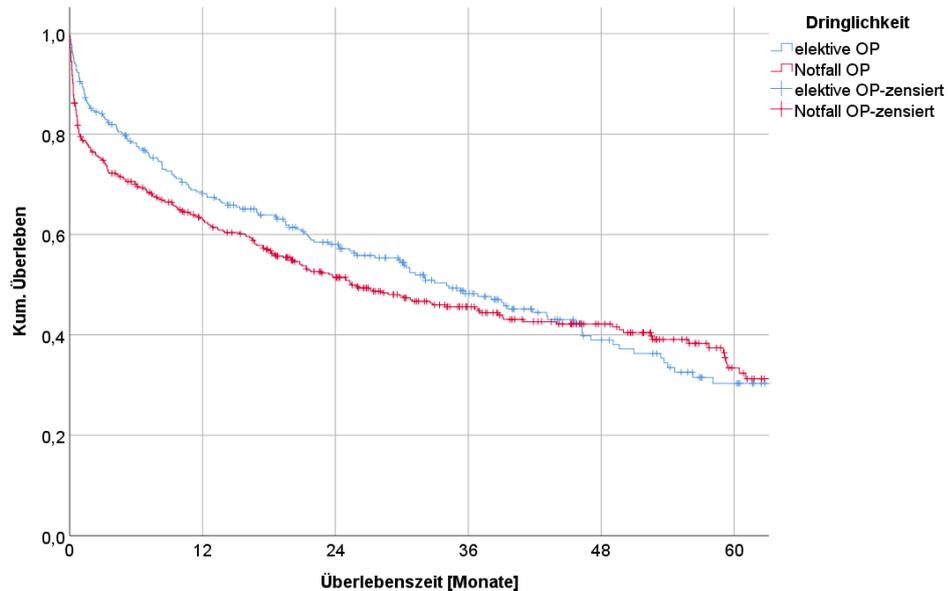


**Abbildung 19: Überlebenszeit in Abhängigkeit von den Altersklassen ausgenommen aller Patienten, die innerhalb von 30 Tagen im Krankenhaus verstarben (Matched-Pair-Analyse)**

Die Dringlichkeit zeigte weitaus weniger Auswirkungen auf das Überleben, als zunächst angenommen. Die Überlebenskurve der dringlich Operierten ist mit und ohne Matched-Pair-Analyse gleich. Die elektiv operierten Patienten hingegen haben in der Matched-Pair-Analyse eine deutlich höhere postoperative Letalität und eine stärkere Senkung der Überlebenswahrscheinlichkeit.

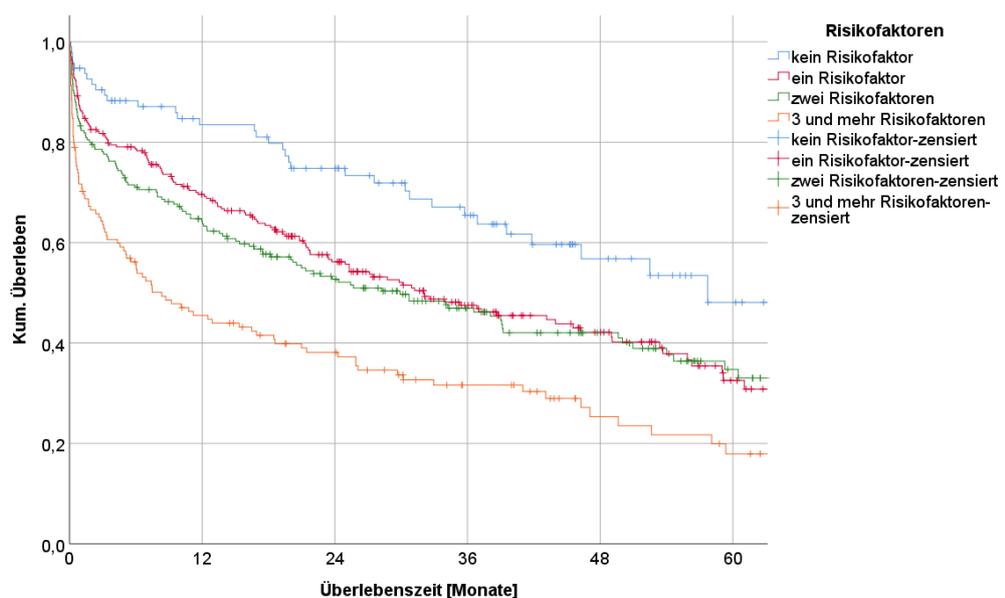
Die mediane Überlebenszeit betrug bei elektiv Operierten 34,0 Monate. Dringlich Operierte überlebten 25,4 Monate. Die Differenz der medianen Lebenszeit liegt bei gut neun Monaten (verglichen mit 30 s.o.). Das Langzeitüberleben unterschied sich kaum. Nach 60 Monaten überlebten noch 30,3% der elektiv Operierten und 33,4% der Patienten, die sich einer

Notfalloperation unterzogen hatten. Auch wenn die Ergebnisse keine so erheblichen Unterschiede zeigten, wie zunächst angenommen, sind sie dennoch signifikant (s. Tab. 20).



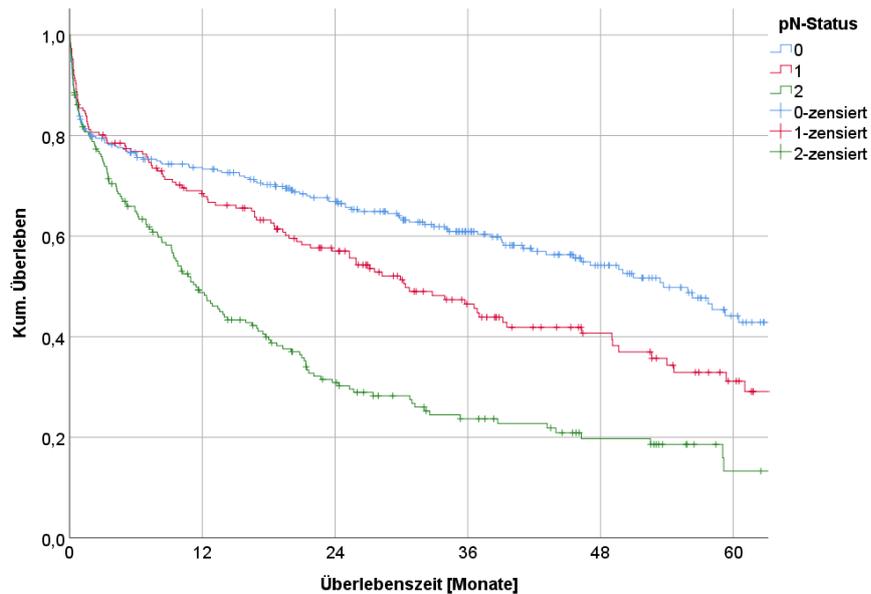
**Abbildung 20: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Dringlichkeit (Matched-Pair-Analyse)**

Die mediane Überlebensdauer betrug bei Patienten ohne Risikofaktor 57,7 Monate, 32,1 Monate bei Patienten mit einem Risikofaktor, 29,9 Monate bei zwei Risikofaktoren und 8,3 Monate bei Patienten mit drei oder mehr Risikofaktoren. Die Differenz der Lebenszeit ist auch hier zwar nicht so ausgeprägt, wie zunächst angenommen, dennoch ist sie deutlich vorhanden. Nach 60 Monaten überlebten noch 48,1% der Patienten ohne Risikofaktor, 32,6% der Patienten mit einem Risikofaktor, 34,7% der Patienten mit zwei Risikofaktoren und 17,9% der Patienten mit drei oder mehr Risikofaktoren.



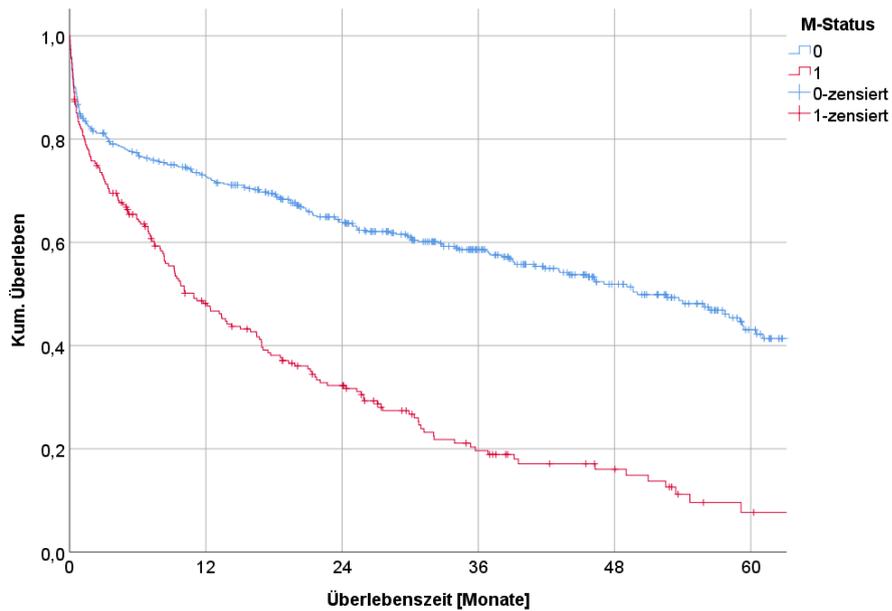
**Abbildung 21: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Anzahl von Risikofaktoren (Matched-Pair-Analyse)**

Die mediane Überlebenszeit der Patienten ohne jeglichen Lymphknotenbefall betrug 53,7 Monate. Die der Patienten mit weniger als vier befallenen Lymphknoten betrug 30,4 Monate und die der Patienten mit mehr als vier befallenen Lymphknoten betrug 11,4 Monate. Nach 60 Monaten überlebten 44,1% der Patienten ohne Lymphknotenbefall, 31,2% der Patienten mit geringem Lymphknotenbefall und 13,3% der Patienten mit mehr als vier befallenen Lymphknoten. Der Lymphknotenbefall ist demnach ein prognostischer Faktor für die Überlebensdauer.



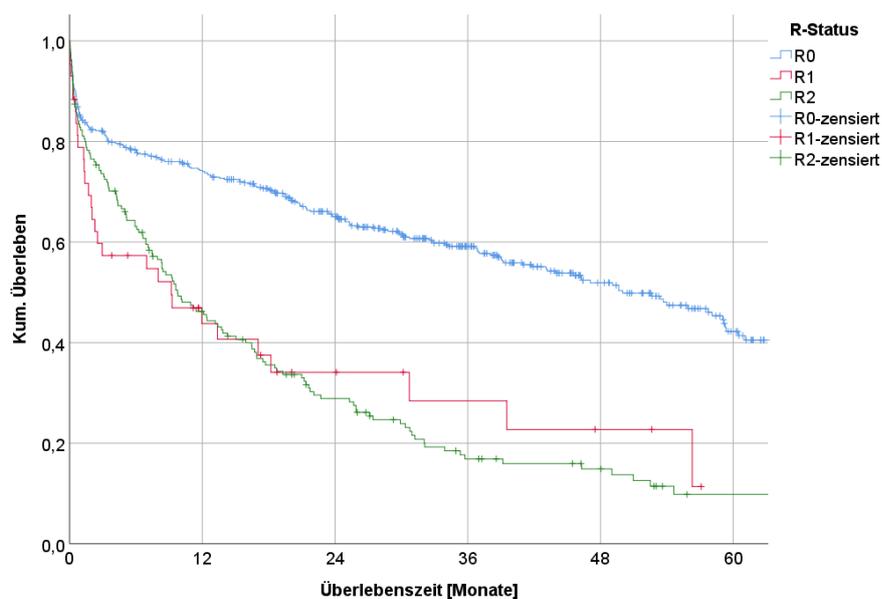
**Abbildung 22: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Lymphknotenmetastasierung (Matched-Pair-Analyse)**

Die mediane Überlebensdauer betrug 50,0 Monate bei Patienten ohne Fernmetastasen und 10,9 Monate bei Patienten mit Fernmetastasen. Nach fünf Jahren lebten noch 43,1% der Patienten ohne Fernmetastasen, aber nur 7,7% der Patienten mit Fernmetastasen. Das Vorhandensein von Fernmetastasen hat somit großen Einfluss auf das Überleben.



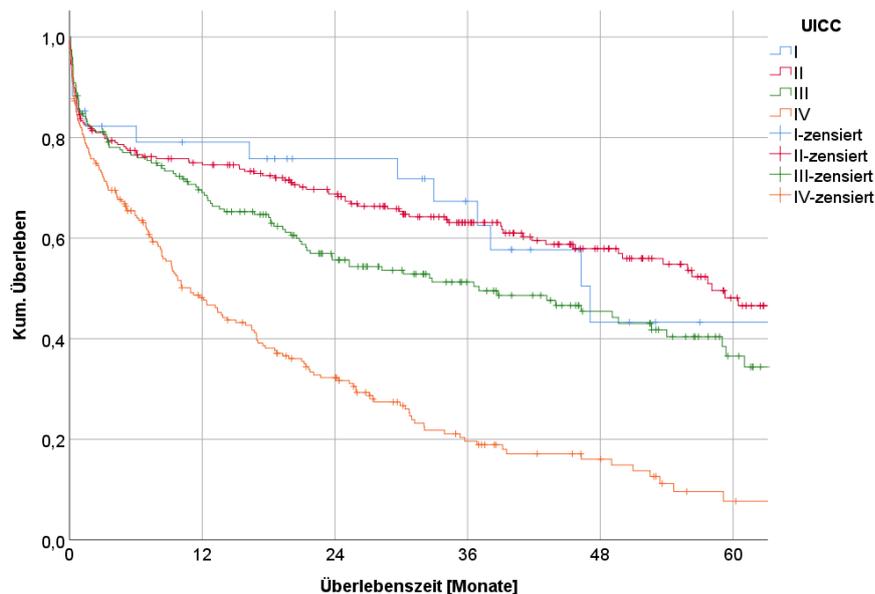
**Abbildung 23: Überlebenszeit in Abhängigkeit von der Fernmetastasierung (Matched-Pair-Analyse)**

Die mediane Überlebenszeit von Patienten mit vollständig reseziertem Tumor lag bei 50,0 Monaten. Patienten mit mikroskopischem Residualtumor überlebten nur 9,2 Monate und Patienten mit makroskopischem Residualtumor überlebten 9,8 Monate. Nach 60 Monaten lebten noch 42,2% der Patienten ohne Residualtumor, 11,4% der Patienten mit mikroskopisch nachweisbarem Resttumor und 9,8% der Patienten mit makroskopischem Residualtumor. Hierbei handelt es sich demnach ebenfalls um einen großen Einflussfaktor, wobei weniger relevant ist, ob der Residualtumor mikroskopisch oder makroskopisch nachweisbar ist.



**Abbildung 24: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status (Matched-Pair-Analyse)**

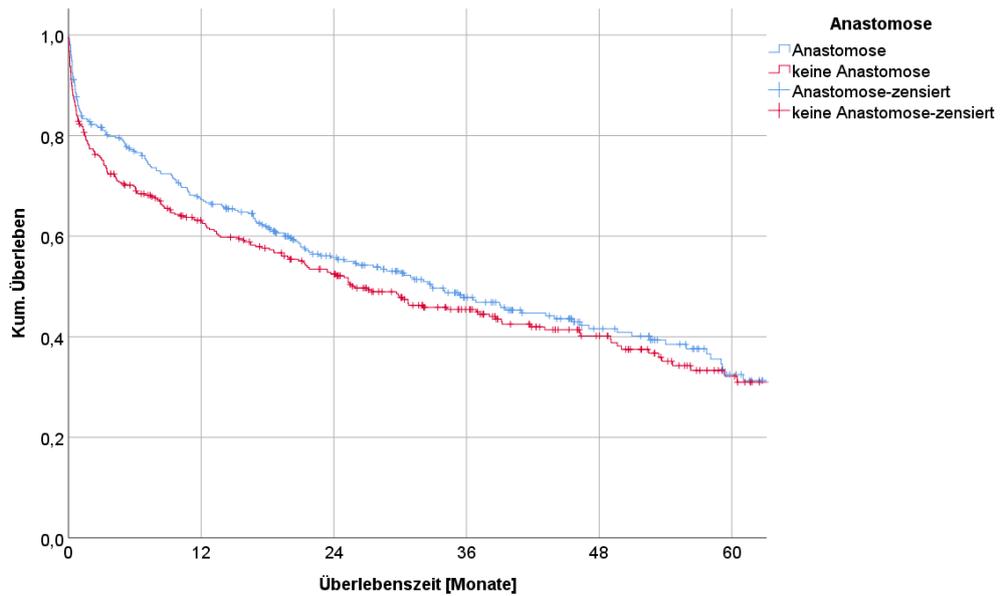
Bei Patienten im UICC Stadium I lag die mediane Überlebenszeit bei 47,1 Monaten, bei Patienten im UICC Stadium II bei 58,1 Monaten, Patienten mit UICC Stadium III bei 37,0 Monaten und Patienten mit UICC Stadium IV bei 10,9 Monaten. Das 5-Jahres-Überleben betrug 43,3% bei Patienten des UICC I, 48,1% bei Patienten des UICC II, 36,5% bei Patienten im UICC III und 7,7 bei Patienten im UICC IV. Die geringe Anzahl der Patienten im UICC Stadium I lässt diese Kohorte schlecht mit anderen vergleichen. Dennoch sind die Überlebenschancen bei höherem UICC Stadium schlechter.



**Abbildung 25: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC Stadiums (Matched-Pair-Analyse)**

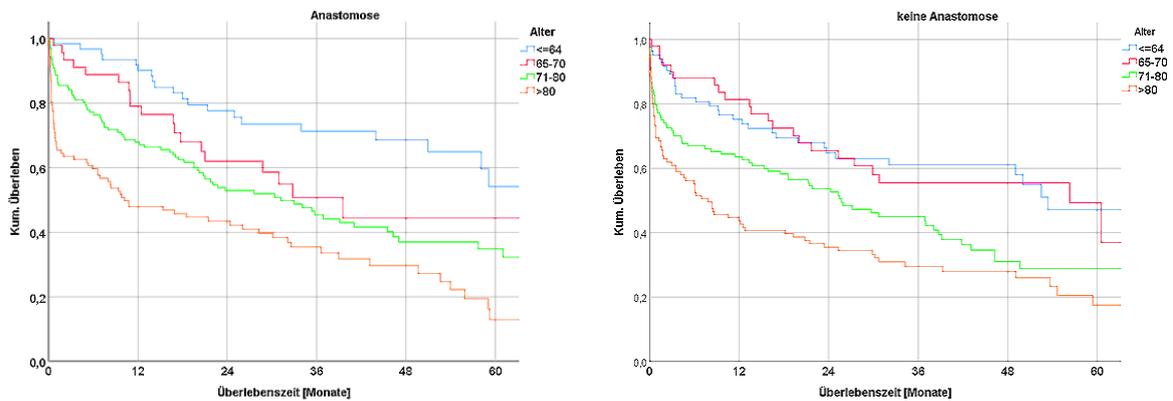
Wenn Patientengruppen verglichen werden, die gleiche Ausgangsbedingungen haben (Anzahl Risikofaktoren, Komplikationen, Alter s.o.), sieht man weniger Unterschiede zwischen der Operationstechnik, als vor der Matched-Pair-Analyse angenommen. Signifikante Unterschiede gibt es dennoch (s. Tab. 26). Zwar führen bestimmte Ausgangsbedingungen insgesamt zu einer niedrigeren Überlebenswahrscheinlichkeit, wird aber unter gleichen Bedingungen mit Anastomose operiert, ist die Überlebenswahrscheinlichkeit höher.

Die mediane Überlebenszeit der Patienten mit Anastomoseanlage betrug in der Matched-Pair-Analyse 33,0 Monate. Bei Patienten ohne Anastomoseanlage betrug diese 25,9 Monate. Nach 5 Jahren lebten noch 32,5% der Patienten mit Anastomoseanlage und 32,2% der Patienten ohne Anastomoseanlage. Die hohe postoperative Letalität ist durch die Matched-Pair-Analyse bei Patienten mit und ohne Anastomose sehr ähnlich.

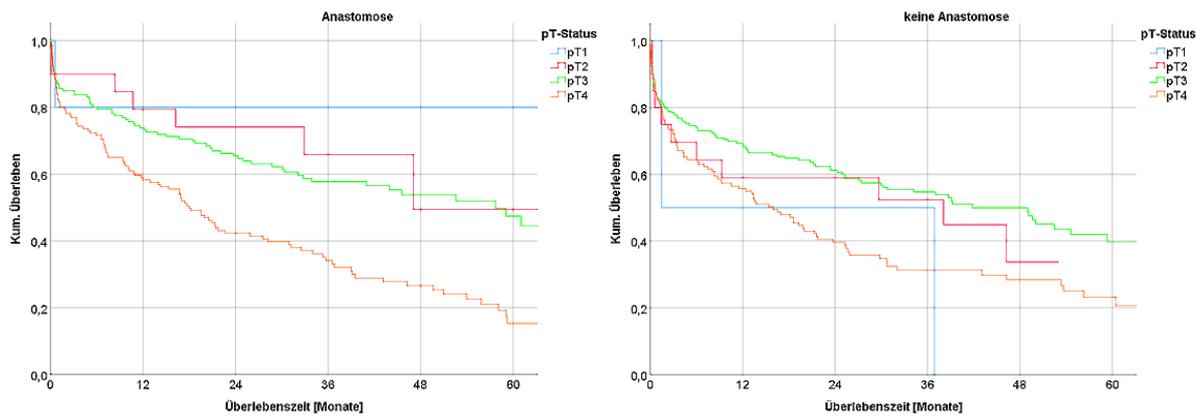


**Abbildung 26: Überlebenszeit in Abhängigkeit der Operationstechnik (Matched-Pair-Analyse)**

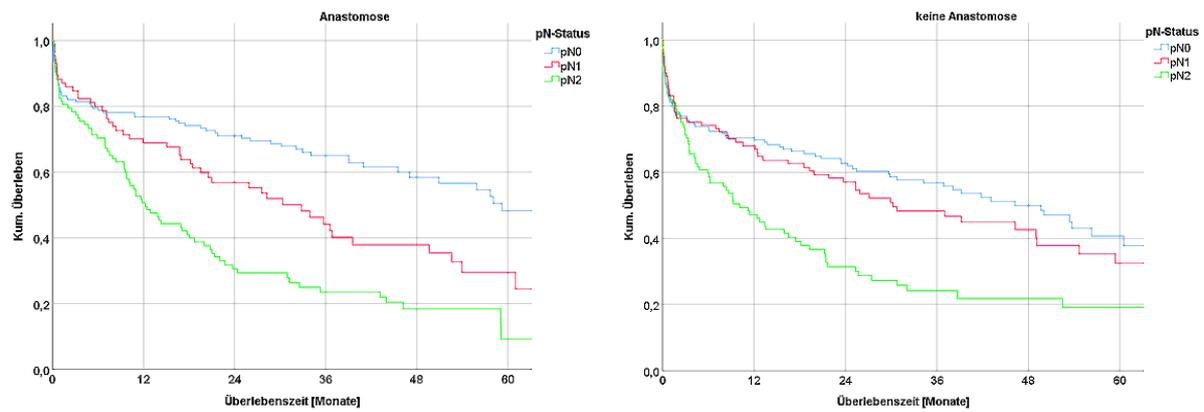
Um das Langzeitüberleben der beiden Operationstechniken zu vergleichen, wurden Kaplan-Meier-Kurven der Matched-Pair-Analyse angefertigt. Für die Parameter Alter, pT-Status, pN-Status, M-Status, R-Status, UICC-Stadium und Dringlichkeit ergaben sich die nachfolgenden Kurven.



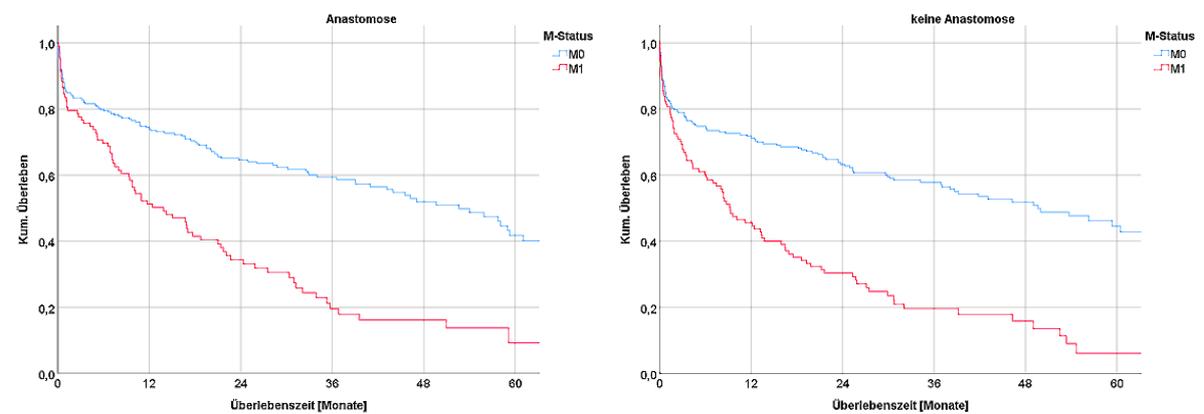
**Abbildung 27: Überlebenszeit in Abhängigkeit des Alters von Patienten mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



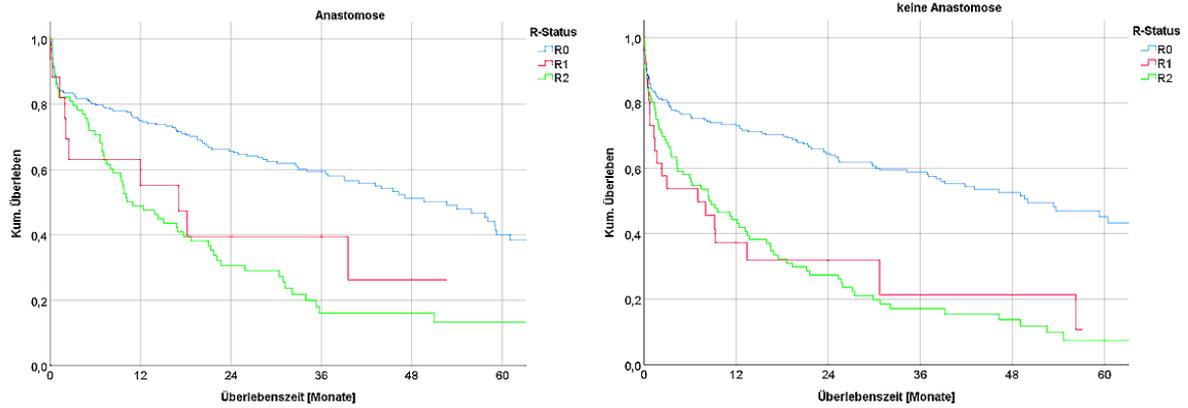
**Abbildung 28: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pT-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



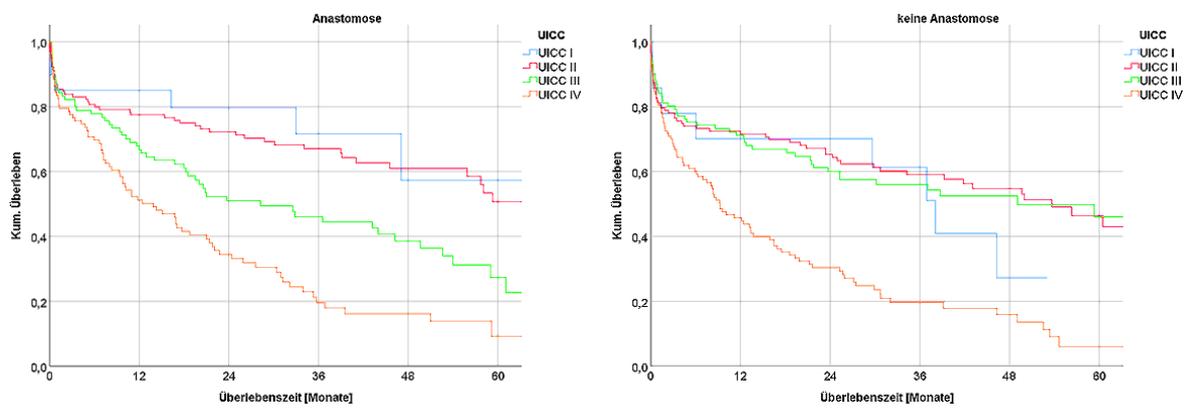
**Abbildung 29: Überlebenszeit in Abhängigkeit des pN-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



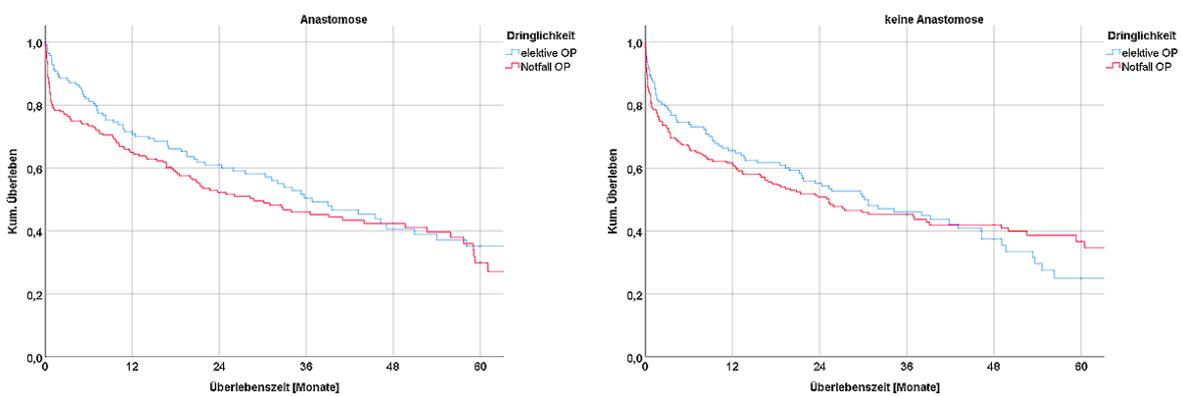
**Abbildung 30: Überlebenszeit in Abhängigkeit des M-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



**Abbildung 31: Überlebenszeit in Abhängigkeit des R-Status mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



**Abbildung 32: Überlebenszeit in Abhängigkeit des UICC-Stadiums mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**



**Abbildung 33: Überlebenszeit in Abhängigkeit der Dringlichkeit mit (links) und ohne (rechts) Anastomoseanlage (Matched-Pair-Analyse)**

---

Wurden Patienten der Altersklasse 1 (<64 Jahre) ohne Darmanastomose operiert, verringerte sich ihre Überlebenszeit deutlich gegenüber Patienten mit Darmanastomose. Patienten der Altersklasse 2 und 3 zeigten ebenso eine Verringerung der Überlebenszeit in Abhängigkeit der Operationstechnik. Lediglich Patienten der Altersklasse 2 (65-70 Jahre) hatten eine längere Überlebenszeit, wenn sie ohne Darmanastomose operiert wurden.

Patienten mit pT1-klassifizierten Tumoren konnten bei keiner der Patientengruppen berücksichtigt werden. Die Überlebenszeit von Patienten mit pT2-klassifizierten Tumoren sank deutlich, wenn diese ohne Darmanastomose operiert wurden. Diese war bei Patienten ohne Darmanastomose sogar geringer als bei Patienten mit pT3 Tumoren. Patienten mit pT3-klassifizierten Tumoren hatten eine geringfügig niedrigere Überlebenszeit, wenn sie ohne Darmanastomose operiert wurden. Die Überlebenszeit von Patienten mit pT4 Tumoren war in den beiden Kohorten ähnlich.

Patienten ohne Lymphknotenmetastasierung hatten eine geringere Überlebenszeit, wenn sie ohne Anastomoseanlage operiert wurden. Patienten mit Lymphknotenmetastasierung hingegen, unabhängig der Anzahl der befallenen Lymphknoten, hatten eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit, wenn sie ohne Anastomoseanlage operiert wurden.

Die Überlebenswahrscheinlichkeiten von Patienten, sowohl mit, als auch ohne Fernmetastasierung, sanken, sofern keine Darmanastomose angelegt wurde.

Die Überlebenszeit bei Patienten mit R0-Resektion blieb annähernd gleich, unabhängig der Operationstechnik. Diese sank jedoch deutlich bei Patienten mit Residualtumor, wenn keine Darmanastomose angelegt wurde.

Während die Überlebenszeit bei Patienten mit UICC-Stadien I und II sank, sofern keine Darmanastomose angelegt wurde, stieg sie bei Patienten mit UICC-Stadium III. Die Überlebenszeit von Patienten mit UICC-Stadium IV blieb unabhängig der Operationstechnik annähernd gleich.

Hinsichtlich der Dringlichkeit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Langzeitüberleben zwischen dem Patientenkollektiv mit und ohne Darmanastomose.

---

## 5. Signifikante Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben

Je höher das Alter der Patienten, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit einer Darmoperation perioperativ zu versterben. Sind mehr Risikofaktoren vorhanden, so ist auch die Wahrscheinlichkeit zu versterben höher. Je fortgeschrittener das TNM-Stadium, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit zu versterben. Dies gilt für das Ausmaß des Primärtumors (pT-Stadium) sowie für die Anzahl der befallenen Lymphknoten (N-Stadium) und das Vorhandensein von Fernmetastasen (M-Stadium). Patienten mit mikroskopischem oder makroskopischem Residualtumor hatten eine höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben, als Patienten mit einer R0-Resektion des Tumors. Patienten, die keine Anastomose erhielten, hatten eine höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben, als Patienten mit Anastomose. Des Weiteren hatten Männer gegenüber Frauen eine höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben. Patienten, die im Notfall operiert wurden, hatten im Vergleich mit elektiven Operierten eine höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben.

Tabelle 21: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit

	p	Hazard Ratio (HR)	95,0% KI der HR
<b>Altersklassen*</b>			
Altersklasse 1 vs 2	0,168	1,124	[ 0,952 ; 1,327 ]
Altersklasse 1 vs 3	0,000	1,740	[ 1,523 ; 1,987 ]
Altersklasse 1 vs 4	0,000	3,293	[ 2,862 ; 3,788 ]
<b>Risikofaktoren**</b>			
0 vs 1	0,000	1,388	[ 1,204 ; 1,6 ]
0 vs 2	0,000	1,639	[ 1,414 ; 1,9 ]
0 vs 3	0,000	2,798	[ 2,404 ; 3,256 ]
<b>pT</b>			
pT1 vs pTis	0,956	0,975	[ 0,396 ; 2,403 ]
pT1 vs pT2	0,854	1,087	[ 0,447 ; 2,647 ]
pT1 vs pT3	0,391	1,470	[ 0,609 ; 3,548 ]
pT1 vs pT4	0,073	2,247	[ 0,928 ; 5,445 ]
<b>pN</b>			
pN0 vs pN1	0,000	1,262	[ 1,123 ; 1,418 ]
pN0 vs pN2	0,000	1,765	[ 1,567 ; 1,989 ]
<b>M-Status</b>			
M0 vs M1	0,000	2,310	[ 1,927 ; 2,769 ]
<b>R-Status</b>			
R0 vs R1	0,000	1,731	[ 1,363 ; 2,198 ]
R0 vs R2	0,000	1,657	[ 1,375 ; 1,996 ]
<b>Anastomose</b>			
Anastomose vs keine	0,011	1,225	[ 1,047 ; 1,433 ]
<b>Geschlecht</b>			
Frau vs Mann	0,001	1,167	[ 1,069 ; 1,274 ]
<b>Dringlichkeit</b>			
elektiv vs Notfall	0,000	1,617	[ 1,429 ; 1,829 ]

\*Altersklasse 1: <64 Jahre  
 Altersklasse 2: 65-70 Jahre  
 Altersklasse 3: 71-80 Jahre  
 Altersklasse 4: > 80 Jahre

\*\*Risikofaktor 0: keine Risikofaktoren  
 Risikofaktor 1: ein Risikofaktor  
 Risikofaktor 2: zwei Risikofaktoren  
 Risikofaktor 3: drei Risikofaktoren

---

Hinsichtlich des Alters zeigt sich bei der Matched-Pair-Analyse das gleiche Bild: Je höher das Alter, desto größer die Wahrscheinlichkeit zu versterben.

Die Unterschiede der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit einem Risikofaktor waren in der Matched-Pair-Analyse nicht so ausgeprägt, wie zunächst angenommen. Lediglich Patienten mit drei Risikofaktoren hatten eine stark höhere Sterbewahrscheinlichkeit.

In der Matched-Pair-Analyse finden sich keine signifikanten Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit bei sich unterscheidenden pT-Stadien oder zwischen den Geschlechtern.

Metastasen, unabhängig davon, ob es sich um Fern- oder Lymphknotenmetastasen handelt, führen auch in der Matched-Pair-Analyse zu einer signifikant höheren Sterbewahrscheinlichkeit.

Wird ein Tumor nicht vollständig reseziert, führt dies ebenfalls zu einer höheren Sterbewahrscheinlichkeit. Interessanterweise ist diese bei Patienten mit einer R1-Resektion deutlich höher als bei jenen mit einer R2-Resektion. Der Grund dafür konnte nicht identifiziert werden.

Werden Patienten mit Anastomose versorgt, ist die Überlebenswahrscheinlichkeit auch in der Matched-Pair-Analyse leicht höher, als bei Patienten ohne Anastomoseanlage.

Die Dringlichkeit spielt in der Matched-Pair-Analyse ebenfalls eine geringere Rolle als erwartet. Zwar haben Patienten, die sich einer dringlicheren Operation unterziehen mussten, ein geringfügig höhere Sterbewahrscheinlichkeit. Diese ist jedoch nicht so deutlich, wie zunächst angenommen.

Bestimmten Faktoren wurde demnach ein größerer Einfluss zugesprochen, als tatsächlich vorhanden. So haben unter anderem das Ausmaß des Primärtumors, der Lymphknotenbefall oder Risikofaktoren weniger Einfluss auf die Sterblichkeit als zunächst angenommen.

Tabelle 22: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit (Matched-Pair-Analyse)

	p	Hazard Ratio (HR)	95,0% KI der HR
<b>Altersklassen</b>			
Altersklasse 1 vs 2	0,947	0,986	[0,652 ; 1,492]
Altersklasse 1 vs 3	0,000	1,854	[1,339 ; 2,567]
Altersklasse 1 vs 4	0,000	3,742	[2,681 ; 5,222]
<b>Risikofaktoren</b>			
0 vs 1	0,260	1,252	[0,847 ; 1,852]
0 vs 2	0,249	1,266	[0,848 ; 1,891]
0 vs 3	0,000	2,439	[1,616 ; 3,682]
<b>pT</b>			
pT1 vs pT2	0,767	0,829	[0,240 ; 2,864]
pT1 vs pT3	0,293	0,534	[0,166 ; 1,717]
pT1 vs pT4	0,857	0,899	[0,280 ; 2,885]
<b>pN</b>			
pN0 vs pN1	0,832	1,030	[0,785 ; 1,352]
pN0 vs pN2	0,000	1,746	[1,33 ; 2,292]
<b>M-Status</b>			
M0 vs M1	0,002	1,801	[1,238 ; 2,619]
<b>R-Status</b>			
R0 vs R1	0,002	2,104	[1,317 ; 3,363]
R0 vs R2	0,023	1,556	[1,064 ; 2,276]
<b>Anastomose</b>			
Anastomose vs keine Anastomose	0,037	1,240	[1,013 ; 1,519]
<b>Dringlichkeit</b>			
elektiv vs Notfall	0,000	1,485	[1,202 ; 1,834]

Es wurde eine weitere multivariante Analyse durchgeführt, um zu untersuchen, welche Faktoren sich auf das Langzeitüberleben von Patienten mit Anastomose und Patienten ohne Anastomose auswirken (Tab. 25, Tab. 26).

In Bezug auf die Altersklassen, zeigte sich bei Patienten mit Anastomose ein 2,244 erhöhtes Risiko zu versterben. Bei Patienten ohne Anastomose lag das Risiko bei 1,594 (Vergleich Altersklasse 3 mit 1). Werden die Altersklassen 4 und 1 verglichen, stieg das Risiko zu versterben auf 4,427 mit Darmanastomose und auf 3,277 ohne Darmanastomose.

Das Risiko zu versterben lag bei Patienten mit Fernmetastasen bei 2,030 (mit Darmanastomose) und bei Patienten ohne Darmanastomose lag es bei 1,678.

---

Im Notfall hatten Patienten mit Darmanastomose eine 1,618 höhere Wahrscheinlichkeit zu versterben, als elektiv Operierte. Bei Patienten ohne Darmanastomose lag dieses Risiko bei 1,834.

Aus den oben erörterten Ergebnissen wird deutlich, dass generell eine Anastomoseanlage angestrebt werden sollte. Dies gilt nicht für Patienten mit höherem Alter und mit Fernmetastasen. Diese haben ein signifikant erhöhtes Risiko zu versterben, wenn eine Darmanastomose durchgeführt wird. Hier sollte die Anlage eines Anus Praeter in Erwägung gezogen werden.

## **6. Diskussion**

### **6.1. Diskussion der Ergebnisse**

Die hohe Prävalenz und Mortalität der Erkrankung (2), machen die Relevanz einer optimalen Therapie des Kolonkarzinoms mit bestmöglichem Langzeitüberleben deutlich. Unsere erhobenen Daten werden mit der aktuellen Literatur verglichen, damit eine mögliche klinische Konsequenz für die Behandlung abgeleitet werden kann.

Da das Kolonkarzinom eine Erkrankung des höheren Alters ist (16), ist das Patientengut häufig von diversen Begleiterkrankungen betroffen. Dies zeigt sich an der hohen Zahl der Patienten mit diversen Risikofaktoren (kardiale, pulmonale Risikofaktoren, Alkohol- und Nikotinabusus) (81). Diese sind besonders in westlichen Ländern verbreitet und lassen sich auf den sogenannten „westlichen Lebensstil“ zurückführen (16, 82). Dazu gehören vor allem Bewegungsmangel, hochkalorische Nahrungsmittel und daraus folgend Adipositas und Insulinresistenz (83). Daraus resultierende Risikofaktoren wie Diabetes Mellitus, Alkohol und Nikotinabusus, hepatische, renale, pulmonale sowie kardiale Risikofaktoren, spielen bei der Entstehung von perioperativen Komplikationen bei einer Kolonkarzinomresektion eine wichtige Rolle.

Der Zusammenhang von intra- und postoperativen Komplikationen und einer erhöhten postoperativen Letalität entspricht der aktuellen Studienlage. Marusch et al. (84) stellten in einer multizentrischen Beobachtungsstudie fest, dass postoperativ verstorbene Patienten signifikant häufiger an allgemeinen und speziell postoperativen Komplikationen litten. Allgemeine Komplikationen, wie Lungenembolien, kardiale, renale und pulmonale Komplikationen, sind entscheidend für die Letalität. Außerdem waren verstorbene Patienten

---

dieser Studie signifikant älter und hatten ein schlechteres Risikoprofil, welches anhand des American Society of Anesthesiologists Scores gemessen wurde (84). Zum gleichen Ergebnis kommen auch Clauer et al. (85) in einer prospektiven Studie. Zu den größten Einflussfaktoren auf das Gesamtüberleben gehören neben Alter, UICC Stadium, R-Status, Lymphknotenbefall auch kardiovaskuläre Erkrankungen und das Auftreten von eingriffsspezifischen Komplikationen (85). Allgemeine und operationsspezifische Komplikationen konnten durch diverse Autoren in Zusammenhang mit bestimmten Vorerkrankungen gebracht werden. In ihrer Promotionsschrift bestätigte Legler (71) den Zusammenhang von präoperativen Begleiterkrankungen und allgemeinen und chirurgischen Komplikationen. Außerdem hatten fast alle postoperativ verstorbenen Patienten eine Begleiterkrankung. Zu den wichtigsten zählten kardiale Erkrankungen (Arterieller Hypertonus, koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz), Diabetes Mellitus und Niereninsuffizienz (71). Diese Ergebnisse entsprechen der aktuellen Studienlage. Auch Kirchhoff et al. (86) und Alves et al. (87) konnten einen Zusammenhang zwischen postoperativen Komplikationen und einem schlechteren vorbestehenden Zustand (gemessen am ASA-Score) feststellen. Außerdem scheint ein hohes Alter ebenfalls ein signifikanter Einflussfaktor auf das Entstehen von Komplikationen zu sein (86–88). Unsere Studie konnte sowohl den Zusammenhang zwischen präoperativen Risikofaktoren und postoperativen Komplikationen, als auch zwischen der Komplikationsrate und der Letalität belegen. Eine interessante weiterführende Fragestellung wäre einerseits, welche Komplikationen wie häufig zum Tod führen. Andererseits könnten die Todesursachen von Patienten ohne postoperative Komplikationen genauer analysiert werden. Dies ist jedoch explizit nicht Aufgabe unserer Studie gewesen.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor für die Entstehung von Komplikationen ist die Dringlichkeit des Eingriffs. Diverse Untersuchungen zeigen, dass Notfalleingriffe (aufgrund eines Ileus, einer Darmperforation o. Ä.) mit einem erhöhten Risiko für postoperative Komplikationen vergesellschaftet sind (72, 89). Die Anastomoseninsuffizienzrate in der Untersuchung von Legler lag bei Elektiveingriffen bei 5,4%, während sie bei Notfalloperationen bei 21% lag (71). Auch diesbezüglich schließt sich unsere Studie der aktuellen Literatur an.

Da genannte Einflussfaktoren für die Entstehung von Komplikationen nicht beeinflussbar sind, liegt die Überlegung nahe, ob andere präventive Maßnahmen getroffen werden können. Um infektiösen Komplikationen entgegenzuwirken, hat sich in Deutschland die mechanische Darmreinigung etabliert (90). Diese wird entweder zusammen mit einer intravenösen Antibiotikagabe kombiniert, oder alleinig durchgeführt (90, 91). Jedoch wurde

---

von Rollins et al. kein statistisch signifikanter Vorteil einer mechanischen Darmreinigung festgestellt (92). Die Rolle einer oralen Antibiotikatherapie, zusätzlich zu einer intravenösen, ist umstritten. Während einige Studien Vorteile oraler Antibiotikatherapie bezüglich infektiösen Komplikationen bestätigten (93), wurde dies von anderen widerlegt (94). Das American College of Surgeons empfiehlt aufgrund von aktuellen Registerdaten trotzdem nach wie vor die Kombination aus oraler Antibiotikagabe und mechanischer Darmvorbereitung, da der Vorteil alleiniger oraler Antibiotikagabe nicht abschließend geklärt werden konnte (95). Der Grund dafür liegt bei Registerstudien selbst. Diese unterliegen einem Bias, der die Interpretation der Ergebnisse verfälscht. Es bedarf randomisierter, kontrollierter Studien, um diese Fragestellung abschließend zu klären (90).

Die gleiche Problematik zeigt sich auch bei unserer Studie, da es sich ebenfalls um Registerdaten handelt. Um den Zusammenhang der Operationstechnik und der postoperativen Letalität abschließend zu klären, müsste ebenso eine randomisierte, kontrollierte Studie durchgeführt werden.

Die Datenlage zeigt, dass Patienten mit Anastomoseanlage weniger Risikofaktoren und weniger Komplikationen haben. Es ist zunächst jedoch nicht davon auszugehen, dass Patienten automatisch weniger Risikofaktoren aufweisen, wenn sie mit Anastomoseanlage versorgt werden. Der klinischen Erfahrung nach werden Anastomosen eher an Patienten vorgenommen, die ein geringeres Risikoprofil aufweisen und somit auch eine geringere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Komplikationen. Dies entspricht der aktuellen Studienlage nach De Simone et al (81). Die Autoren fanden in einer retrospektiven Studie heraus, dass Patienten mit schlechterem Allgemeinzustand (gemessen am ASA-Score) und akuter Symptomatik von einer Anus-Praeter-Anlage profitieren (81). Ansaloni et al. empfehlen, Patienten mit hohem Operationsrisiko mit Anus-Praeter-Anlage zu versorgen, um eine Anastomoseninsuffizienz zu vermeiden (68). Unsere Studie schließt sich dem nur bedingt an. Durch die multivariante Analyse wurde festgestellt, dass ältere Patienten, und solche mit Fernmetastasen, eher von einer Anus-Präter-Anlage profitieren. Alle anderen Patienten zeigten in der Matched-Pair-Analyse eine längere Überlebenszeit und eine geringere Sterbewahrscheinlichkeit, wenn sie mit Anastomose operiert wurden. Wong et al. bestätigten, dass Anus-Praeter-Anlagen häufiger bei Älteren durchgeführt werden (96), der Einfluss der Fernmetastasierung konnte jedoch nicht in der aktuellen Literatur bestätigt werden. Allerdings wurde in den genannten Studien ein schlechter Allgemeinzustand und ein hohes Operationsrisiko sehr allgemein dargestellt. Welche Rolle die Fernmetastasierung dabei genau spielt ist unklar.

---

Dies ist ein interessanter Aspekt unserer Arbeit. Im Allgemeinen schließen sich unsere Daten der aktuellen Literatur an, dass generell eine Darmanastomose anzustreben ist. Eine Ausnahme gilt für ältere Patienten oder Patienten mit Fernmetastasen. Die Therapieempfehlung für Patienten mit Fernmetastasen, ist so bisher noch nicht in der Literatur beschrieben und ist von Relevanz bei der Entscheidungsfindung des Operateurs.

In unserer Untersuchung wurde kein Unterschied zwischen den verschiedenen Techniken, eine Darmanastomose durchzuführen, gemacht. Diese weiterführende Fragestellung ist Gegenstand anderer Untersuchungen. Ho Y. et al (97) bewerteten die verschiedenen Möglichkeiten eine Darmanastomose durchzuführen. Die konventionelle Handnahtanastomose und die Klammeranastomose wurden mit neueren Techniken verglichen (Erhitzung des zu verbindenden Gewebes durch hohe Spannung sowie Doxyzyclin-überzogene Nähte). Diese Möglichkeiten scheinen zwar vielversprechend, ob sie den Konventionellen überlegen sind, ist jedoch noch in weiteren kontrollierten, randomisierten Untersuchungen zu klären (97).

Ein weiterer wichtiger Aspekt in Bezug auf die Mortalität ist die Dringlichkeit. Diverse Autoren sind sich demnach einig, dass eine Notfallsituation zu einer erhöhten Sterblichkeit führt (64, 81, 98). Auch dieses Ergebnis konnte durch die multivariante Analyse bestätigt werden. Zwar sind sich die Autoren einig, dass solche Situationen vermieden werden sollen, aufgrund der unspezifischen Symptomatik der Erkrankung ist dies allerdings oft schwierig. Die Diagnose der Erkrankung im frühen Stadium führt seltener zu Notfällen (s. o.). Demensprechend wichtig sind Früherkennungsmaßnahmen. In Deutschland konnte nach Einführung der Vorsorgekoloskopie im Oktober 2002 ein Rückgang der Sterblichkeit beobachtet werden (99). Kommt es zu einem Notfall im Sinne eines Ileus, gibt es die Möglichkeit der Überbrückung, bis eine elektive Operation möglich ist. Veld et al. (100) verglichen in ihrer Studie die Überbrückungsmöglichkeiten mithilfe eines Selbst-expandierenden-Stents und einer vorübergehenden Anlage eines Anus-Praeter. Der Vergleich zeigte kaum Unterschiede im postoperativen Outcome. Die Fragestellung benötigt daher kontrollierte, randomisierte Studien (100). Solche Studien sind jedoch aufgrund des dringlichen Handlungsbedarfs und der ethischen Problematik nicht zu erwarten. Zu bedenken ist außerdem, dass jede Operation ein allgemeines Risiko birgt. Daher muss vorsichtig abgewogen werden, ob sich ein Patient zwei Eingriffen unterziehen sollte, wie bei der temporären Anlage eines Anus Praeter. Letztendlich wird der Chirurg weiterhin seine persönliche Erfahrung für die Entscheidungsfindung einsetzen müssen.

Grundsätzlich gilt, dass das individuelle Risiko eines Patienten an einer Operation zu versterben vorher nicht allgemein zu bestimmen ist. Beispielsweise können ältere Patienten über einen guten Gesundheitszustand verfügen und auch Komorbiditäten müssen nicht

---

zwangsläufig in Komplikationen resultieren. Um jedoch die Wahrscheinlichkeit der Letalität zu senken, sind dies Anhaltspunkte für die Entscheidung des Operateurs. (101, 102).

## 6.2. Diskussion der Methoden

In dieser retrospektiven, multizentrischen Studie wurde anhand von speziell entworfenen Dokumentationsbögen das Langzeitüberleben von Kolonkarzinompatienten untersucht. Durch die deskriptive Statistik konnten prognostische Faktoren für das Anlegen eines Anus Praeter und für den Eintritt eines Notfalls identifiziert werden. Die Überlebenszeitanalyse brachte Faktoren hervor, die sich auf das Überleben auswirkten. Durch die Matched-Pair-Analyse konnte erarbeitet werden, inwieweit diese Variablen unabhängig sind. Die Multivariante Analyse diente dazu, die Unterschiede der Überlebenszeit zu quantifizieren und die Signifikanz zu ermitteln.

Die Bedeutung der unabhängigen Betrachtung durch die Matched-Pair-Analyse zeigt sich sowohl in der deskriptiven Statistik als auch in der gesamten Überlebenszeitanalyse. Die Klassifikation und die Tumorstadien (pT-Status, pN-Status, M-Status, R-Status, UICC Stadium), die Anzahl der Risikofaktoren und das Alter konnten ohne Matched-Pair-Analyse als wichtige Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben identifiziert werden. Dies bestätigte sich durch die Analyse. Die Dringlichkeit und die Operationstechnik zeigten im Gesamtüberleben große Unterschiede. Das ließ die Vermutung zu, dass Patienten, die im Notfall operiert werden mussten, oder einen Anus Praeter erhielten, eine sehr viel geringere Überlebenswahrscheinlichkeit haben. In der Matched-Pair-Analyse konnte die Größe des Einflusses analysiert werden. Zwar sind signifikante Unterschiede vorhanden, diese sind jedoch viel geringer als in der allgemeinen Überlebenszeitberechnung.

Ein Nachteil der Matched-Pair-Analyse ist die Negativselektion. Da statistische „Zwillingsgruppen“ gebildet werden, die sich jeweils nur in einem Merkmal unterscheiden (beispielsweise Anastomose/Anus Praeter), werden viele Patienten mit guter Prognose ausgeschlossen. Dies wird an von Tab. 17 deutlich. Es gibt wenig statistische Zwillinge, die ein niedriges pT-Stadium aufweisen, da niedrige pT-Stadien meist elektiv und meist mit Anastomose komplikationslos operiert werden. Dadurch können diese schwer mit gleichen pT-Stadien gematcht werden, die im Notfall ohne Anastomose operiert wurden.

Des Weiteren wäre aufgrund der anfänglichen Daten die Schlussfolgerung naheliegend, dass Patienten, die eine Darmanastomose erhalten, mit weniger postoperativen Komplikationen zu rechnen haben. Diese Aussage sollte kritisch betrachtet werden, da alle

---

Ausgangsbedingungen (Alter, Tumorstadium, Risikofaktoren) in Zusammenhang mit der Komplikationsrate gebracht werden müssten. Dies ist eine mögliche weiterführende Fragestellung.

Interessanterweise zeigt sich bei der multivarianten Analyse zwischen Patienten mit und ohne Anastomose (Tab. 25, 26), dass Patienten mit höherem Alter und mit Fernmetastasen eine bessere Langzeitprognose haben, wenn sie ohne Darmanastomose versorgt werden. Dieses Ergebnis ist durchaus überraschend, da Abbildungen 24 und 27 zeigen, dass ältere Patienten und solche mit Fernmetastasen eine geringere Überlebenschance haben. Die Überlebenskurven suggerieren, dass diese Patienten von einer Anastomose profitieren. Diese Schlussfolgerung ist demnach nicht richtig. Dass eine Anus-Praeter-Anlage bei manchen Patienten hohen Alters sinnvoll ist, wird auch in anderen Studien diskutiert (81).

Positiv hervorzuheben ist die große Zahl der beobachteten Patienten (n=14.466), verglichen mit anderen Untersuchungen bezüglich der Operationstechnik beim Kolonkarzinom (100, 103). Dies kommt dadurch zustande, dass keine Patienten ausgeschlossen wurden. In anderen Studien werden beispielsweise Patienten nach Tumorlokalisation ausgeschlossen (100, 103). Außerdem ist der Erfassungszeitraum mit über 60 Monaten aussagefähig für das Langzeitüberleben. Die Datenerhebung mittels Dokumentationsbögen über einen sehr langen Zeitraum erfordert einen hohen Arbeitsaufwand durch den Hausarzt und eine gute Compliance des Patienten.

---

## 7. Zusammenfassung

Die einzig kurative Therapie ist die Resektion des Tumors. In dieser multizentrischen Studie wurde der Einfluss der Operationstechnik und die Rolle der Notfalleingriffe im Hinblick auf das Langzeitüberleben untersucht. Dabei wurden die Daten von insgesamt 14.466 Patienten erhoben, wobei verschiedene Faktoren wie Alter, Komorbiditäten und Tumorstadien mit der Operationstechnik und der Dringlichkeit verglichen wurden. Aus der Gesamtkohorte wurden 717 Patienten in eine Matched-Pair-Analyse eingeschlossen. Dabei wurden Patienten mit und ohne Darmanastomose, die elektiv beziehungsweise im Notfall operiert wurden, im Hinblick auf pT-, pN-, R- und M-Status, UICC Stadium, Grading, Risikofaktoren, Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index und Lokalisation gematcht (Bildung einer „statistischen Zwillinggruppe“). Dies ermöglicht, die Bedeutung der Operationstechnik und der Dringlichkeit auf die Langzeitprognose der Patienten unabhängig und multivariant zu berechnen.

Große Einflussfaktoren auf das Langzeitüberleben sind Differenzierungs- und Tumorstadien (G-, pT-, pN-, M-, R-Status, UICC Stadium), das Alter der Patienten, die Anzahl der Risikofaktoren und die Komplikationsrate.

Eine wichtige Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass besonders die postoperative 30-Tage Letalität ein wichtiger Einflussfaktor auf das Langzeitüberleben ist. Diese ist häufig auf peri- und postoperative Komplikationen zurückzuführen. Solche Komplikationen sind zum einen mit vermehrten Risikofaktoren vergesellschaftet, zum anderen treten sie bei Diskontinuitätsresektionen und Notfällen häufiger auf.

Des Weiteren wurde festgestellt, dass Patienten, die elektiv operiert wurden und die eine Anastomose erhielten, eine signifikant höhere Überlebenschance hatten. Dies gilt jedoch nicht für Patienten mit Fernmetastasen und hohem Alter.

Generell sollte demnach eine Kontinuitätsresektion in Elektivsituation angestrebt werden, da dies statistisch mit der höchsten Überlebenschance einhergeht. Ausgenommen von dieser Empfehlung sind Patienten in hohem Alter oder Patienten mit Fernmetastasen. Wichtig ist außerdem, unabhängig der Operationstechnik und Dringlichkeit, peri- und postoperative Komplikationen möglichst zu verhindern, um die postoperative Letalität zu verringern.

---

## 8. Literaturverzeichnis

1. Bray F. et al.: Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries.: CA. Cancer J. Clin. 68. 394–424 (2018)
2. Robert-Koch-Institut; Die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg): Krebs in Deutschland 2015/2016.: 16–20 (2019)
3. Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut: Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland 2016.: 28–32 (2016)
4. Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.(Hrsg.): Krebs in Deutschland für 2017/2018. Berlin (2018)
5. Neuwirth I.: Die Chirurgische Therapie des Kolonkarzinoms, eine Erhebung des Status Quo der Behandlung an einem Zentrum der Maximalversorgung. (2006)
6. Aung Ko Win N.M.L.: Lynch Syndrome (Hereditary non-polyposis colorectal cancer): Clinical manifestations and diagnosis.: UptoDate 1. 1–15 (2017)
7. World Cancer Research Fund: Worldwide data World Cancer Research Fund International. (2018). Available from: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-trends/worldwide-cancer-data> [last accessed March 24, 2020]
8. Robert-Koch-Institut (Hrsg); Die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg): Krebs in Deutschland für 2013/2014 (2017)
9. The American Cancer Society: Global Cancer Facts & Figures 4 th Edition. Atlanta (2018)
10. McLeod F.: Aus dem Pathologischen Institut der Metastasierung beim rechtsseitigen Kolonkarzinom korreliert mit der Expression von SOX2. (2018)
11. Okada H. et al.: The “hygiene hypothesis” for autoimmune and allergic diseases: an update.: Clin. Exp. Immunol. 160. 1–9 (2010)
12. WHO: World Health Organisation. (2018). Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> [last accessed April 26, 2020]
13. Kröhnert S., M. Karsch: Sterblichkeit und Todesursachen. Berlin (2011)
14. Denz A. et al.: Treatment and Prognosis of the Oldest Old with Colorectal Cancer.: Zentralbl. Chir. 143. 162–170 (2018)
15. Andreano M. et al.: Primary anastomosis in emergency surgery of left colon cancer.: Ann. Ital. Chir. 87. 438–441 (2016)
16. Brenner H. et al.: Colorectal cancer.: Med. 12. 297–307 (2016)

- 
17. The American Cancer Society: Colorectal cancer risk factors. (2018). Available from: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/causes-risks-prevention/risk-factors.html> [last accessed March 24, 2020]
  18. Helene Kirkegaard , Nina Føns Johnsen, Jane Christensen, Kirsten Frederiksen, Kim Overvad A.T.: Association of adherence to lifestyle recommendations and risk of colorectal cancer: a prospective Danish cohort study. (2010)
  19. Friedenreich C. et al.: Physical Activity and Risk of Colon and Rectal Cancers : The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition.: *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 15. 14–18 (2006)
  20. Manson J.E. et al.: Vitamin D and Prevention of Cancer — Ready for Prime Time?: *N. Engl. J. Med.* 364. 1385–1387 (2011)
  21. Lu R. et al.: The Vitamin D Receptor, Inflammatory Bowel Diseases, and Colon Cancer.: *Curr. Colorectal Cancer Rep.* 8. 57–65 (2012)
  22. Mingyang S. et al.: Nutrients, Foods, and Colorectal Cancer Prevention.: *Gastroenterology* 148. 1244–1260 (2016)
  23. Deutsche Krebsgesellschaft et al.: Leitlinienprogramm Onkologie: S3 Leitlinie Kolorektales Karzinom,,: S3-leitlin. *Kolor. Karzinom* 2.1. 1–328 (2019). Available from: <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/kolorektales-karzinom/> [last accessed December 8, 2019]
  24. Sanftleben A.: Untersuchung der perioperativen Morbidität und Mortalität nach resezierenden Eingriffen des Kolons in Abhängigkeit von der beruflichen Erfahrung des Operateurs. (2014)
  25. Ma H. et al.: Pathology and genetics of hereditary colorectal cancer.: *Pathology* 50. 49–59 (2018)
  26. Austrian Society of Surgical Oncology: Konsensusbericht Kolorektalkarzinom.: *Chir. Ther. des primären Kolonkarzinoms* (2017). Available from: <https://www.aco-asso.at/publikationen/aco-asso-consensusberichte/consensus-bericht-kolorektalkarzinom/2-praevention-epidemiologie-atiologie-risiko-ernaehrung/> [last accessed April 26, 2020]
  27. Macrae F.A.: Colorectal cancer: Epidemiology, risk factors, and protective factors. (2020)
  28. Tuohy T.M.F. et al.: Risk of colorectal cancer and adenomas in the families of patients with adenomas: a population-based study in Utah.: *Cancer* 120. 35–42 (2014)
  29. Buhr H.J., J.-P. Ritz: Kolonkarzinom. In: J. R. Siewert et al. (eds.): *Praxis der Viszeralchirurgie: Onkologische Chirurgie.* pp. 621–639. Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg 2006.
  30. Moreira L. et al.: Identification of Lynch syndrome among patients with colorectal cancer.: *JAMA* 308. 1555–1565 (2012)
  31. Compton C.: Pathology and Prognostic Determinants of Colorectal Cancer.: *UptoDate.* 1–65 (2018)

- 
32. Nagtegaal I. et al.: Colorectal adenocarcinoma.: WHO Classif. Tumours Dig. Syst. Tumours 5. 177 (2019)
33. Ott C. et al.: Advanced Mucinous Colorectal Cancer: Epidemiology, Prognosis and Efficacy of Chemotherapeutic Treatment.: Digestion 98. 143–152 (2018)
34. Verhulst J. et al.: Mucinous subtype as prognostic factor in colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis.: J. Clin. Pathol. 65. 381 LP – 388 (2012)
35. Kim S.H. et al.: Prognostic Value of Mucinous Histology Depends on Microsatellite Instability Status in Patients with Stage III Colon Cancer Treated with Adjuvant FOLFOX Chemotherapy: A Retrospective Cohort Study.: Ann. Surg. Oncol. 20. 3407–3413 (2013)
36. Johnny B. Green, Allan E. Timmcke, William T. Mitchell, Terrel C. Hicks, J. Byron Gathright Jr J.E.R.: Mucinous carcinoma—Just another colon cancer?: Dis. colon Rectum 36. 49–54 (1993)
37. Leopoldo S. et al.: Two Subtypes of Mucinous Adenocarcinoma of The Colorectum: Clinicopathological and Genetic Features.: Ann. Surg. Oncol. 15. 1429–1439 (2008)
38. Fleming M. et al.: Colorectal carcinoma: Pathologic aspects.: J. Gastrointest. Oncol. Gastrointest. Oncol. 3. 153–173 (2012)
39. Min B.S. et al.: Clinicopathological features of signet-ring cell carcinoma of the colon and rectum: a case-matched study.: Hepatogastroenterology. 56. 984—988 (2009)
40. Knox R.D. et al.: Medullary Colorectal Carcinoma Revisited: A Clinical and Pathological Study of 102 Cases.: Ann. Surg. Oncol. 22. 2988–2996 (2015)
41. Richman S., J. Adlard: Left and right sided large bowel cancer.: Br. Med. J. 324. 931–932 (2002)
42. Price T.J. et al.: Does the primary site of colorectal cancer impact outcomes for patients with metastatic disease?: Cancer 121. 830–835 (2015)
43. Loupakis F. et al.: Primary tumor location as a prognostic factor in metastatic colorectal cancer.: J. Natl. Cancer Inst. 107 (2015)
44. Schalhorn A. et al.: Kolonkarzinome: Manual Gastrointestinale Tumore. München. Zuckschwerdt Verlag 2001.
45. Waldmann A.: Ergebnisse der chirurgischen Therapie bei onkologischen Kolonresektionen der Jahre 2002 bis 2006 beim Kolonkarzinom an der Universität des Saarlandes Dissertation. (2011)
46. Chu P.G. et al.: Keratin expression in human tissues and neoplasms.: Histopathology 40. 403–439 (2002)
47. Böcker, W, Heitz P.U.: Pathologie.: 167–170 (2012)
48. Herold G.: Innere Medizin.: 492 (2019)

- 
49. Postlmayr U.: Untersuchung der Neutrophilen / Lymphozyten Ratio als prognostischer Marker bei Kolonkarzinom. (2013)
50. Tannapfel A., C. Wittekind: Aktuelles TNM-System der gastrointestinalen Tumoren Teil II.: 348–352 (2010)
51. Hiddemann, W., Bartram, Claus R., Huber H.: Die Onkologie Teil 1: Epidemiologie - Pathogenese - Grundprinzipien der Therapie; Teil 2: Solide Tumoren - Lymphome - Leukämien. Springer Verlag 2006.
52. Henson D.E. et al.: The anatomy of the TNM for colon cancer.: J. Gastrointest. Oncol. 8. 12–19 (2017)
53. Wittekind C.F., Klimpfinger M. S.L.: Illustrierter Leitfaden zur TNM/pTNM-Klassifikation maligner Tumoren.: 108–111 (2005)
54. A. Roessner, U. Pfeiffer H.K.M.-H.: Allgemeine Pathologie und Grundlagen der speziellen Pathologie. (2008)
55. Aumüller G. et al.: Duale Reihe Anatomie. Thieme Verlag 2014.
56. Becker H.D. et al.: Chirurgische Onkologie. Thieme Verlag 2001.
57. Márquez-Villalobos F.O. et al.: Clinical predictors of staging in colorectal cancer.: Cir. Cir. 76. 311 (2008)
58. Dozois E.J. et al.: Young-onset colorectal cancer in patients with no known genetic predisposition: can we increase early recognition and improve outcome?: Medicine (Baltimore). 87. 259–263 (2008)
59. Deutsche Krebsgesellschaft: Kolorektales Karzinom IV . Definitive Stadiengruppierung und R-Klassifikation.: Organspezifische Tumordokumentation 3 (2019)
60. Hamilton W. et al.: Clinical features of colorectal cancer before diagnosis : a population-based case – control study.: Br. J. Cancer. 399–405 (2005)
61. Lawrence S., D. Ahnen: Clinical manifestations, diagnosis, and staging of colorectal cancer. (2005)
62. Yamasaki M. et al.: Study of the usefulness of large intestine screening inspections using multi-slice CT (MSCT):. Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi 61. 852–860 (2005)
63. Badack M.: Die Behandlung des Kolonkarzinoms in der Notfallsituation- Ergebnisse einer Multicenterstudie. (2005)
64. Lee C. et al.: Short-term outcome of emergency colorectal cancer surgery: results from Bi-National Colorectal Cancer Audit.: Int. J. Colorectal Dis. 34. 63–69 (2019)
65. Semmens JB, Platell C, Threlfall TJ H.C.: A populations-based study of the incidence, mortality and outcomes in patients following surgery for colorectal cancer in Western Australia.: Aust. N. Z. J. Surg.

---

70. 11–18 (2000)

66. Liu Q L.X.: Evolution and prospect of colorectal anastomosis. (2018)

67. Heineman V. et al.: Manual: Gastrointestinale Tumore.: 164–210 (2013)

68. Ansaloni L. et al.: Guidelinenes in the management of obstructing cancer of the left colon : consensus conference of the world society of emergency surgery ( WSES ) and peritoneum and surgery ( PnS ) society.: World J. Emerg. Surg. 5. 29 (2010)

69. Marty J.L. et al.: Spontaneous Adrenal Hemorrhage with Associated Masses: Etiology and Management in 6 Cases and a Review of 133 Reported Cases.: World J. Surg. 36. 75–82 (2012)

70. Lippert H., I. Gastinger: Internationale Qualitätssicherung Kolon-Karzinom (Primärtumor). (2016)

71. Legler F.: Perioperative Komplikationen bei Operationen am Kolon. (2010)

72. Merkel S. et al.: Notfalleingriffe beim Kolonkarzinom.: Zentralbl. Chir. 132. 16–25 (2007)

73. Hacker U.: Adjuvante Therapie des Kolonkarzinoms.: Gastroenterologe 11. 456–463 (2016)

74. Meyers B.M. et al.: Adjuvant Chemotherapy for Stage II and III Colon Cancer Following Complete Resection: A Cancer Care Ontario Systematic Review.: Clin. Oncol. (R. Coll. Radiol). 29. 459–465 (2017)

75. Lisa Baddi A.B.: Adjuvant Therapy in Stage II Colon Cancer: Current Approaches.: J. Clin. Oncol. 719–726 (2007)

76. André T. et al.: Improved overall survival with oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin as adjuvant treatment in stage II or III colon cancer in the MOSAIC trial.: J. Clin. Oncol. Off. J. Am. Soc. Clin. Oncol. 27. 3109–3116 (2009)

77. Heitland W.: Colon carcinoma.: Dr. - Journal. Wissen fur Klin. und Prax. 1 (2010)

78. Malka D. et al.: First-line treatment in metastatic colorectal cancer: Important or crucial?: Eur. J. Cancer 84. 363–366 (2017)

79. Beljanski V.: Bevacizumab.: xPharm Compr. Pharmacol. Ref. 1–6 (2007)

80. Wong S.-F.: Cetuximab: An epidermal growth factor receptor monoclonal antibody for the treatment of colorectal cancer.: Clin. Ther. 27. 684–694 (2005)

81. De Simone B. et al.: Complicated colorectal cancer in nonagenarian patients: Is it better not to perform anastomosis in emergency?: Ulus. Travma ve Acil Cerrahi Derg. 23. 15–22 (2017)

82. Mingyang Song, Wendy S. Garrett A.T.C.: Nutrients and Colorectal Cancer.: Gastroenterology 148. 1244–1260 (2015)

- 
83. Saklayen M.G.: The global epidemic of the metabolic syndrome.: *Hypertens. Obes.* 20. 373–375 (2018)
84. Marusch F. et al.: Welche Faktoren beeinflussen die postoperative Letalität beim kolorektalen Karzinom?: *Zentralbl. Chir.* 127. 614–621 (2002)
85. Clauer U. et al.: Morbidität, Mortalität und Analyse prognostischer Faktoren beim kolorektalen Karzinom.: *Der Chir.* 86. 561–669 (2015)
86. Kirchhoff P. et al.: A multivariate analysis of potential risk factors for intra- and postoperative complications in 1316 elective laparoscopic colorectal procedures.: *Ann. Surg.* 248. 259–265 (2008)
87. Alves A. et al.: French multicentre prospective observational study of laparoscopic versus open colectomy for sigmoid diverticular disease.: *Br. J. Surg.* 92. 1520–1525 (2005)
88. Sauer G.: Multiviszzerale Resektion kolorektaler Karzinome. (2006)
89. Heriot A.G. et al.: Prediction of Postoperative Mortality in Elderly Patients With Colorectal Cancer.: *Dis. Colon Rectum* 49 (2006)
90. Flemming S., C.-T. Germer: Orale Antibiotikaprophylaxe zur Darmdekontamination vor elektiver kolorektaler Chirurgie.: *Der Chir.* 91. 128–133 (2020)
91. Buia A. et al.: Darmvorbereitung bei elektiven kolorektalen Resektionen in Deutschland 2017.: *Der Chir.* 90. 564–569 (2019)
92. Rollins K.E. et al.: Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: A meta-analysis.: *World J. Gastroenterol.* 24. 519–536 (2018)
93. Rollins K.E. et al.: The Role of Oral Antibiotic Preparation in Elective Colorectal Surgery: A Meta-analysis.: *Ann. Surg.* 270 (2019)
94. Koskenvuo L. et al.: Mechanical and oral antibiotic bowel preparation versus no bowel preparation for elective colectomy (MOBILE): a multicentre, randomised, parallel, single-blinded trial.: *Lancet* 394. 840–848 (2019)
95. Klinger A.L. et al.: The Role of Bowel Preparation in Colorectal Surgery: Results of the 2012–2015 ACS-NSQIP Data.: *Ann. Surg.* 269 (2019)
96. Widder S. et al.: A descriptive survey study on the effect of age on quality of life following stoma surgery.: *Ostomy / Wound Manag.* 59. 16–23 (2013)
97. Ho Y. et al.: Techniques for colorectal anastomosis.: *World J. Gastroenterol.* 16. 1610–1621 (2010)
98. Smothers L. et al.: Emergency Surgery for Colon Carcinoma.: *Dis. Colon Rectum* 46. 24–30 (2003)
99. Brenner H. et al.: Rückgang der Inzidenz und Mortalität von Darmkrebs in Deutschland.: *Dtsch.*

---

Arztebl. Int. 113. 101–106 (2016)

100. Veld J. V et al.: Comparison of Decompressing Stoma vs Stent as a Bridge to Surgery for Left-Sided Obstructive Colon Cancer.: JAMA Surg. 155. 206–215 (2020)

101. Papamichael D. et al.: Treatment of the elderly colorectal cancer patient : SIOG expert recommendations.: Ann. Oncol. 20. 5–16 (2009)

102. Søreide K., K.F. Desserud: Emergency surgery in the elderly: the balance between function, frailty, fatality and futility.: Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg. Med. 23. 10 (2015)

103. Cleary R.K. et al.: Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis for minimally invasive right colectomy: A multi-center propensity scorematched comparison of outcomes.: PLoS One 13. 1–14 (2018)

---

## 9. Anhang

### 9.2. Tabellen

Tabelle 23: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten mit Anastomoseanlage

	p	Hazard Ratio (HR)	95,0% KI der HR
<b>Altersklassen</b>			
Altersklasse 1 vs 2	0,294	1,409	[0,743 ; 2,671]
Altersklasse 1 vs 3	0,002	2,244	[1,348 ; 3,736]
Altersklasse 1 vs 4	0,000	4,427	[2,614 ; 7,497]
<b>Risikofaktoren</b>			
0 vs 1	0,461	1,230	[0,709 ; 2,134]
0 vs 2	0,698	1,116	[0,642 ; 1,939]
0 vs 3	0,002	2,417	[1,368 ; 4,272]
<b>pT</b>			
pT1 vs pT2	0,594	1,774	[0,215 ; 14,617]
pT1 vs pT3	0,839	1,229	[0,167 ; 9,064]
pT1 vs pT4	0,473	2,081	[0,281 ; 15,394]
<b>pN</b>			
pN0 vs pN1	0,561	1,132	[0,746 ; 1,718]
pN0 vs pN2	0,006	1,762	[1,174 ; 2,644]
<b>M-Status</b>			
M0 vs M1	0,016	2,030	[1,14 ; 3,615]
<b>R-Status</b>			
R0 vs R1	0,071	1,981	[0,943 ; 4,165]
R0 vs R2	0,301	1,346	[0,766 ; 2,363]
<b>Dringlichkeit</b>			
elektiv vs Notfall	0,003	1,618	[1,175 ; 2,228]

Tabelle 24: Unterschiede in der Überlebenswahrscheinlichkeit bei Patienten ohne Anastomoseanlage

	p	Hazard Ratio (HR)	95,0% KI der HR
<b>Altersklassen</b>			
Altersklasse 1 vs 2	0,341	0,764	[0,439 ; 1,329]
Altersklasse 1 vs 3	<b>0,036</b>	<b>1,594</b>	<b>[1,03 ; 2,468]</b>
Altersklasse 1 vs 4	0,000	3,277	[2,108 ; 5,094]
<b>Risikofaktoren</b>			
0 vs 1	0,268	1,392	[0,775 ; 2,499]
0 vs 2	<b>0,166</b>	<b>1,536</b>	<b>[0,836 ; 2,822]</b>
0 vs 3	0,002	2,692	[1,451 ; 4,996]
<b>pT</b>			
pT1 vs pT2	0,114	0,276	[0,056 ; 1,364]
pT1 vs pT3	<b>0,019</b>	<b>0,166</b>	<b>[0,037 ; 0,743]</b>
pT1 vs pT4	0,090	0,273	[0,061 ; 1,223]
<b>pN</b>			
pN0 vs pN1	0,748	0,942	[0,653 ; 1,358]
pN0 vs pN2	<b>0,007</b>	<b>1,678</b>	<b>[1,151 ; 2,448]</b>
<b>M-Status</b>			
M0 vs M1	<b>0,046</b>	<b>1,680</b>	<b>[1,009 ; 2,796]</b>
<b>R-Status</b>			
R0 vs R1	0,023	2,081	[1,107 ; 3,914]
R0 vs R2	<b>0,029</b>	<b>1,797</b>	<b>[1,063 ; 3,039]</b>
<b>Dringlichkeit</b>			
elektiv vs Notfall	<b>0,027</b>	<b>1,385</b>	<b>[1,037 ; 1,849]</b>

Tabelle 25: allgemeine Risikofaktoren und spezifische postoperative Komplikationen im Vergleich mit der Dringlichkeit und der Operationstechnik

	Risikofaktor	Komplikationen	Gruppen									
			elektiv und keine Anastomose		elektiv mit Anastomose		Notfall und keine Anastomose		Notfall mit Anastomose		Gesamt	
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
risiko_allgemeine	-	-	45	12,2%	2635	21,5%	65	12,7%	235	17,8%	2980	20,6%
	✓	-	214	58,2%	7557	61,6%	275	53,6%	716	54,1%	8762	60,6%
	-	✓	9	2,4%	261	2,1%	14	2,7%	31	2,3%	315	2,2%
	✓	✓	100	27,2%	1808	14,7%	159	31,0%	341	25,8%	2408	16,6%
risiko_spezielle	-	-	37	10,1%	2424	19,8%	54	10,5%	194	14,7%	2709	18,7%
	✓	-	232	63,0%	7109	58,0%	236	46,0%	651	49,2%	8228	56,9%
	-	✓	17	4,6%	472	3,8%	25	4,9%	72	5,4%	586	4,1%
	✓	✓	82	22,3%	2255	18,4%	198	38,6%	406	30,7%	2941	20,3%

### 9.3. Abbildungen

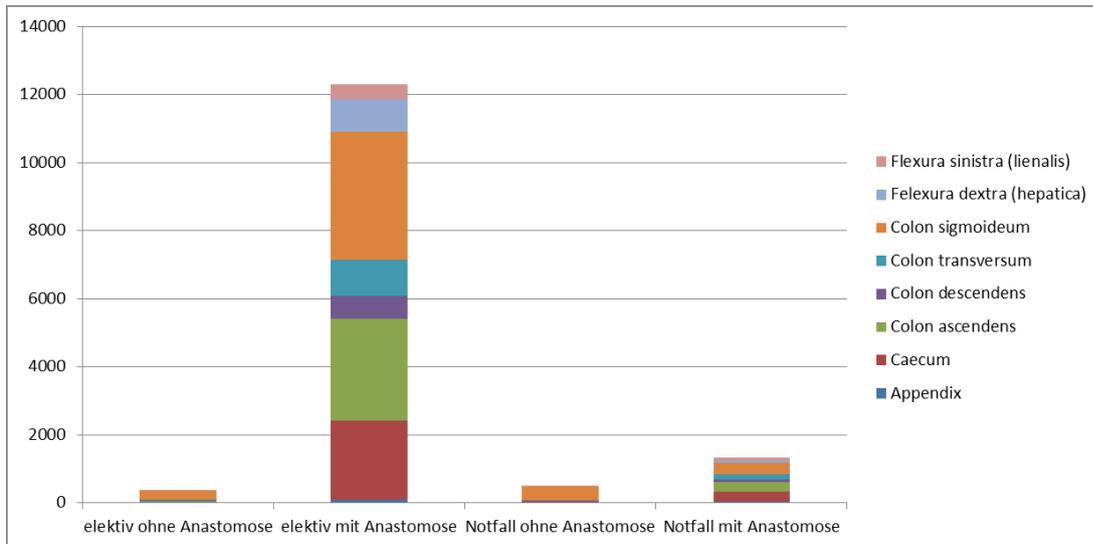


Abbildung 34: Lokalisation in Abhängigkeit der Operationstechnik

---

## **10. Danksagung**

Die Danksagung ist in dieser Version aus Datenschutzgründen nicht enthalten

---

## 11. Ehrenerklärung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel

*Ist die Anlage einer Darmanastomose bei Resektion eines Kolonkarzinoms ein signifikanter Einflussfaktor auf das Langzeitüberleben?*

im An-Institut für Qualitätssicherung der operativen Medizin

mit Unterstützung durch Prof. Dr. med. Karsten Ridwelski und Herrn B. Sc. Ronny Otto

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Bei der Abfassung der Dissertation sind Rechte Dritter nicht verletzt worden. Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Ich übertrage der Medizinischen Fakultät das Recht, weitere Kopien meiner Dissertation herzustellen und zu vertreiben.

Magdeburg, den 23.03.2022

---

## **12. Erklärung zur Strafrechtlichen Verfolgung**

Ich erkläre hiermit, nicht wegen einer Straftat verurteilt worden zu sein, die  
Wissenschaftsbezug hat.

Magdeburg, den 23.03.2022

---

## **13. Darstellung des Bildungsweges**

Der Lebenslauf ist in der Version aus Datenschutzgründen nicht enthalten