

Medizinische Fakultät der
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**„Sektorenübergreifende Versorgungsverlaufs-Analyse
am Beispiel von Patient*innen mit kolorektalem Karzinom
in Sachsen-Anhalt“**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizinischen Wissenschaften (Dr. rer. medic.)

in der Fachrichtung Gesundheits- und Pflegewissenschaft

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Katrin Beutner

geboren am 26.08.1976 in Merseburg

Betreuerin: Prof. Dr. Gabriele Meyer

Gutachter/Gutachterin:

1. PD Dr. Susanne Unverzagt
2. Prof. Dr. Christian Apfelbacher, Magdeburg

14.09.2021

15.03.2022

Referat

Zielsetzung: Darmkrebs gehört in Deutschland zu den drei häufigsten Krebserkrankungen und auch -todesursachen. Trotz grundsätzlich guter onkologischer Versorgung in Deutschland werden immer wieder Defizite beim sektorenübergreifendem Therapiemanagement sowie regionale Unterschiede bei den Inzidenz- und Mortalitätsraten beschrieben, die auf eine Heterogenität bezüglich der kleinräumigen Gesundheitsversorgung schließen lassen. Auch in Sachsen-Anhalt existieren Regionen mit guter Versorgungsstruktur sowie (zunehmend) unterversorgte Regionen, in denen die poststationäre Weiterversorgung gefährdet ist. Ziel der Arbeit war es, anhand von GKV-Routinedaten sektorenübergreifend die Versorgungssituation von Patient*innen mit Darmkrebs über den Zeitraum von Diagnosestellung bis zu einem Jahr poststationär in Sachsen-Anhalt zu analysieren und strukturelle Risiken für Versorgungsbrüche zu identifizieren.

Methoden: Die Analyse basiert auf Daten einer Versichertenstichprobe der AOK Sachsen-Anhalt, d.h. abgerechneten Versorgungsleistungen von Krankenhäusern, Rehabilitationseinrichtungen, ambulanten Ärzt*innen und Heilmittelerbringer*innen der Jahre 2010-2014. Für den Vergleich der Regionen wurden die siedlungsstrukturellen Kreistypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung genutzt. Die Ermittlung der Überlebenszeiten erfolgte nach Kaplan & Meier sowie die Analyse erklärender Variablen auf das Überleben mittels Regressionsanalyse nach dem Cox-Proportional-Hazards-Model.

Ergebnisse: Die Inanspruchnahme verschiedener Versorgungsleistungen unterschied sich kaum zwischen den einzelnen Kreistypen, es zeigten sich aber Differenzen zwischen den Altersgruppen und hinsichtlich der Krebsentität. Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Regionen wurden bei den involvierten Facharztgruppen im ambulanten Bereich sowie bei der Versorgung in Darmkrebszentren deutlich. Der Anteil der Versicherten mit onkologischen Zusatztherapien war sehr gering, sodass nur in Ansätzen von leitliniengerechter Therapie ausgegangen wird. Die Analyse offenbarte einen signifikanten Überlebensvorteil für Versicherte aus der Großstadt im Vergleich zu Versicherten aus ländlichen Regionen, wofür v.a. eine frühere Diagnosestellung, ein jüngeres Alter, weniger Komorbiditäten und eine adäquatere Krebstherapie ursächlich sind.

Schlussfolgerungen: Zur Verbesserung des Langzeitüberlebens für Versicherte aus ländlichen Regionen bedarf es einer Optimierung der Versorgungsstrukturen und -prozesse, die eine frühe Diagnosestellung, adäquate ambulante Krebstherapie und barrierefreie Inanspruchnahme adjuvanter Therapien ermöglicht. Zur weiteren Analyse der identifizierten Risiken für Versorgungsbrüche ist eine Verknüpfung von Routinedaten, klinischen Daten sowie Befragungsdaten von Ärzt*innen und Versicherten notwendig.

Beutner, Katrin: Sektorenübergreifende Versorgungsverlaufs-Analyse am Beispiel von Patient*innen mit kolorektalem Karzinom in Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), Univ., Med. Fak., Diss., 79 Seiten, 2021

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Das kolorektale Karzinom	2
1.1.1	Epidemiologie.....	2
1.1.2	Ätiologie und Klassifikation	3
1.1.3	Früherkennung, Diagnostik und Therapie anhand der S3-Leitlinie.....	4
1.1.4	Gesundheitsökonomische Bedeutung	6
1.2	Sektorales Versorgungsgeschehen.....	7
1.2.1	Theoretische Überlegungen zu den Ursachen ungleicher Versorgungssituationen.....	7
1.2.2	Forschungsstand zu ausgewählten Versorgungsaspekten beim KRK	10
1.2.3	Versorgungsaspekte und Situation in Sachsen-Anhalt	11
2	Zielstellung	15
3	Material und Methodik	17
3.1	Studiendesign.....	17
3.2	Datenquelle	17
3.3	Rechtsgrundlage und Datenschutz.....	18
3.4	Auswahl der Datenbasis und Größe der Studienpopulation	18
3.5	Variablen und Analyseeinheiten	19
3.6	Datenaufbereitung und Bildung von Vergleichsgruppen.....	20
3.7	Statistische Methoden	22
4	Ergebnisse.....	23
4.1	Auswahl der Studienpopulation (Stichprobe).....	23
4.2	Beschreibung der Stichprobe	23
4.3	Stationäre Versorgung	26
4.3.1	Allgemeine Aspekte zur stationären Versorgung	26
4.3.2	Darm-Operationen	28
4.3.3	Adjuvante Therapien.....	31
4.3.4	Stationäre Behandlungsorte und mitversorgende Bundesländer	32
4.4	Ambulante Versorgung.....	32
4.4.1	Allgemeine Aspekte zur ambulanten Versorgung	32

4.4.2	Behandlungsgründe und beteiligte Ärzt*innen der ambulanten Versorgung	34
4.4.3	Ambulante Behandlungsorte und mitversorgende Bundesländer	36
4.5	Therapeutisches Vorgehen bei Metastasierung.....	36
4.6	Medikamente	38
4.7	Heilmittel	39
4.8	Rehabilitation.....	39
4.9	Sektorenübergreifende Versorgungsverläufe.....	40
4.9.1	Versorgungsverläufe bei Versicherten mit Kolon-Ca.....	41
4.9.2	Versorgungsverläufe von Versicherten mit Rektum-Ca.....	43
4.9.3	Adjuvante Chemotherapie bei Versicherten mit KRK	45
4.9.4	Überlebensanalysen	48
5	Diskussion	50
5.1	Diskussion der Hauptergebnisse	50
5.1.1	Soziodemografie	50
5.1.2	Stationäre Versorgung	50
5.1.3	Ambulante Versorgung.....	55
5.1.4	Therapeutisches Vorgehen bei Metastasierung.....	56
5.1.5	Sektorenübergreifende Versorgungsverläufe.....	58
5.2	Diskussion der Methodik	64
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	67
7	Literaturverzeichnis	70
8	Thesen.....	79

Anhang

Erklärungen

Danksagung

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

Abb.	Abbildung
ad.	adjuvant
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ATC	Anatomisch-therapeutisch-chemisches System
AI	Anastomoseinsuffizienz
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
bes.	besiedelt
BSNR	Betriebsstättennummer
CEA	Carcinoembryonales Antigen
CKI	Charlson Komorbiditätsindex
CT	Computertomographie
CTx	Chemotherapie
DCO	Death Certificate Only
DDD	Defined Daily Dose
DKG	Deutsche Krebsgesellschaft
DKZ	Darmkrebszentrum
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
Einw./km ²	Einwohner je Quadratkilometer (Bevölkerungsdichte)
ESR	Europastandard
EU	Europäische Union
F.	Fälle
GKR	Gemeinsames Krebsregister
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GOPS	Heilmittelpositionsnummer
HLK	Heimatlandkreis
HR	Hazard Ratio
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10. Revision
IK	Institutskennzeichen
KI	Konfidenzintervall (95 % KI)
KK	Kolonkarzinom
KRK	Kolorektales Karzinom
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LAN	lebenslange Arztnummer
ländl.	ländlich
LK	Landkreis

M	median
Max	Maximalwert
Min	Minimalwert
Mio.	Millionen
MLU	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Mrd.	Milliarden
MRT	Magnetresonanztomographie
MW	Mittelwert
n	Anzahl
n. e.	nicht erreicht
neoad.	neoadjuvant
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OP	Operation(en)
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OR	Odds Ratio
OS	Gesamtüberleben (Overall Survival)
p	p-Wert (Irrtumswahrscheinlichkeit)
PZN	Pharmazentralnummer
RCTx	Radiochemotherapie
RK	Rektumkarzinom
r_{sp}	Korrelationskoeffizient nach Spearman
S3-LL	S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“
SD	Standardabweichung (Standard Deviation)
SGB V	Fünftes Sozialgesetzbuch
SGB X	Zehntes Sozialgesetzbuch
stand.	standardisiert
STx	Strahlentherapie
Tab.	Tabelle
TNM	Tumor-Nodus-Metastasen (System zur Klassifikation maligner Tumore)
UICC	Union internationale contre le cancer
USD	US-Dollar
V.	Versicherte
VDA	Verdichtungsansätze
χ^2	Chi-Quadrat-Tests
€	Euro
%	Prozent

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der Datenbasis für die Versorgungsanalyse	20
Tab. 2: Charakterisierung der Studienpopulation hinsichtlich ausgewählter Merkmale	24
Tab. 3: Anzahl der Neuerkrankungen für die Jahre 2010-2014.....	24
Tab. 4: Gesamtfälle je Versichertentage nach Krebsentität, Kreistyp und Altersgruppe.....	26
Tab. 5: Stationäre Behandlungsfälle beim kolorektalen Karzinom von 2010-2014	26
Tab. 6: Stationäre Behandlungsfälle beim Kolon-Ca von 2010-2014	27
Tab. 7: Stationäre Behandlungsfälle beim Rektum-Ca von 2010-2014.....	27
Tab. 8: Aufenthalte nach Versichertentagen und Verweildauer in Tagen nach Krebsentität ..	28
Tab. 9: Häufigste Behandlungsgründe bei Wiederaufnahmen	30
Tab. 10: Komplikationen nach Primärresektion für junge Alte und ältere Alte	30
Tab. 11: Odds Ratio für stationäre Versorgung in Darmkrebszentren nach Kreistyp	31
Tab. 12: Ambulante Behandlungsfälle beim kolorektalen Karzinom von 2010-2014	32
Tab. 13: Ambulante Behandlungsfälle beim Kolon- und Rektum-Ca.....	33
Tab. 14: Ambulante Behandlungsfälle je Versichertentage nach Krebsentität.....	34
Tab. 15: Anteil Versicherter mit kolorektalem Karzinom bei ausgewählten (Fach)Ärzt*innen	35
Tab. 16: KRK-Behandlungsfälle mit Metastasierung für die Jahre 2010-2014.....	37
Tab. 17: Häufigste Verordnungen für Medikamente in den Jahren 2010-2014.....	38
Tab. 18: Häufigste Verordnungen für Heilmittel in den Jahren 2010-2014	39
Tab. 19: Art der ersten onkologischen Behandlung nach Erstdiagnose.....	40
Tab. 20: CTx-Kontraindikation bei Versicherten mit und ohne Chemotherapie.....	46
Tab. 21: Komorbiditäten bei Versicherten ohne CTx-Kontraindikation	47
Tab. 22: Post-hoc Mittelwertvergleich der Kreistypen für Alter bei Diagnose, Alter bei Tod und Charlson-Komorbiditätsindex (CKI).....	49
Tab. 23: Ergebnis der Cox-Regression	49
Suppl. Tab. 1: UICC-Stadieneinteilung für kolorektale Karzinome	VII
Suppl. Tab. 2: Zieldiagnosen für die durchgeführte Analyse	VII

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Behandlungspfad für nicht metastasiertes kolorektales Karzinom.....	5
Abb. 2: Throughput-Modell	8
Abb. 3: Siedlungsstrukturelle Kreistypen und Bevölkerungsdichte 2018 in Sachsen-Anhalt..	12
Abb. 4: Auswahlprozess der Studienpopulation.....	23
Abb. 5: Anteil der Darmkrebslokalisationen für 2010-2014 nach Geschlecht.....	25
Abb. 6: Anteil der Darmkrebslokalisationen nach Altersgruppen.....	25
Abb. 7: Beteiligte Arztgruppen an ambulanten Behandlungsfällen mit Zieldiagnose nach Altersgruppen.....	35
Abb. 8: Beteiligte Arztgruppen an ambulanten Behandlungsfällen mit Zieldiagnose nach Kreistyp.....	35
Abb. 9: Onkologische Behandlungsschritte nach primärer Darm-OP beim Kolon-Ca.....	41
Abb. 10: Gesamtüberleben beim Kolon-Ca in Abhängigkeit adjuvanter Chemotherapie.....	42
Abb. 11: Onkologische Behandlungsschritte nach primärer Darm-OP beim Rektum-Ca	44
Abb. 12: Gesamtüberleben beim Rektum-Ca in Abhängigkeit neoadjuvanter Therapie	45
Abb. 13: Versicherte mit Chemotherapie (CTx) nach Primärresektion je Altersgruppe.....	46
Abb. 14: Entwicklung der Chemotherapie (CTx) von 2010-2014	47
Abb. 15: Gesamtüberleben für Versicherte mit kolorektalem Karzinom in Abhängigkeit des Wohnortes	48
Suppl. Abb. 1: Alter bei Diagnosestellung in Jahren, getrennt nach Geschlecht.....	VII

1 Einleitung

Entsprechend aktueller Zahlen ist Darmkrebs (ICD-10 C18-C21) in Deutschland mit etwa 58.300 diagnostizierten Neuerkrankungen pro Jahr (entspricht 12 % aller Krebsneuerkrankungen) die dritthäufigste Tumorerkrankung und mit knapp 25.000 Menschen, die jährlich an den Folgen dieser Erkrankung versterben, auch die dritthäufigste Krebstodesursache [1]. Etwa 2,6 % der Gesamttodesfälle entfielen 2019 auf die Diagnose Darmkrebs [2]. In den letzten zehn Jahren verbesserten sich die altersstandardisierten Sterberaten um mehr als 20 % sowie die relativen 5-Jahres-Überlebensraten auf 63 % [1]. Die Verbesserung der Überlebenschancen sowie die medizinischen Fortschritte in der Behandlung von Tumorerkrankungen haben – und werden auch weiterhin – die Versorgungsanforderungen von Menschen mit Darmkrebs im Hinblick auf Primärtherapie, Rehabilitation und Erhaltungstherapien sowie die Bewältigung therapiebedingter Nebenwirkungen merklich ansteigen lassen [3,4]. Im 2008 initiierten Nationalen Krebsplan wird u. a. die Weiterentwicklung onkologischer Versorgungsstrukturen als wichtiges Handlungsfeld formuliert, um die Versorgung von Krebspatient*innen zu verbessern. Solche Veränderungen sind seitdem v. a. durch die Erstellung evidenzbasierter Leitlinien und die Implementierung tumorspezifischer Versorgungsnetzwerke (sog. Krebszentren), in denen eine leitlinienbasierte Versorgung der Betroffenen stattfinden soll, zu beobachten [5]. Dennoch zeigen Analysen, dass räumliche Versorgungsunterschiede unabhängig von den Rahmenbedingungen der nationalen Gesundheitssysteme existieren und eine große gesundheitspolitische Herausforderung darstellen [6]. Auch in Deutschland gilt die regionale gesundheitliche Versorgungssituation als heterogen, da sich Regionen mit guter Versorgungsstruktur und Regionen mit (zunehmender) Unterversorgung gegenüberstehen [7,8]. Diese unterversorgten, oft ländlichen Regionen zeichnen sich durch eine geringere Bevölkerungsdichte, niedrigere Kaufkraft und erschwerten Zugang zum öffentlichen Nahverkehr aus [7,9]; Aspekte, die insbesondere auch für Sachsen-Anhalt zutreffen. Unbegründete Versorgungsunterschiede widersprechen dem medizinischen Anspruch nach höchster Effektivität und stellen den Zugang zu medizinischer Versorgung als wesentlichen Teil staatlich verantworteter Daseinsvorsorge und die damit verbundenen Gerechtigkeitsziele in Frage [10]. Regionale Versorgungsunterschiede wären nur dann zulässig, wenn daraus keine gesundheitlichen Disparitäten für die Bevölkerung erwachsen [8].

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand von Routinedaten der AOK Sachsen-Anhalt exemplarisch, sektorenübergreifende Behandlungsverläufe von Versicherten mit Darmkrebs sichtbar zu machen und strukturelle Risiken für Versorgungsbrüche zwischen primär chirurgischer Therapie und Nachsorge zu identifizieren. Im Hinblick auf die besondere demografische Situation des Landes Sachsen-Anhalt ist eine wichtige Fragestellung, inwieweit unterschiedliche Siedlungsstrukturen ein unterschiedlich hohes Risiko für Unter- oder Fehlversorgung darstellen und einen Einfluss auf die Überlebenszeit haben.

1.1 Das kolorektale Karzinom

Mit dem Begriff „kolorektales Karzinom“ (KRK) werden maligne Tumore des Dickdarms (Kolon; ICD-10: C18), Mastdarms (Rektum; C20) und Rektosigmoid (C19) zusammengefasst. Fast zwei Drittel der Darmtumore sind Kolonkarzinome (KK) und etwa 30 % Rektumkarzinome (RK) [11]. Die übrigen Tumorerkrankungen des Darms verteilen sich auf den Übergangsbereich zwischen Kolon und Rektum (Rektosigmoid) bzw. den Analkanal. Histologisch betrachtet sind maligne Darmtumore vorwiegend Adenokarzinome [11,12]. Da sich Diagnostik und Behandlung in Abhängigkeit der Lokalisation unterscheiden (s. Kap. 1.1.3), muss zwischen KK und RK differenziert werden. Tumore, deren Unterrand 16 cm oder weniger von der Anokutanlinie entfernt ist, werden als RK und die weiter proximal gelegenen Tumore als KK definiert [13,14].

1.1.1 Epidemiologie

In Deutschland betrafen 2016 (aktuellste vorliegende Zahlen) 11,8 % aller diagnostizierten Krebsneuerkrankungen den Darm. Bei 25.990 Frauen und 32.300 Männern wurde die Diagnose Darmkrebs gestellt, womit dieser bei Männern die dritt- und bei Frauen die zweithäufigste Tumorerkrankung war [1]. Das Verhältnis der Neuerkrankungen zwischen Frauen und Männern betrug 1:1,4 [15]. Die altersstandardisierte Inzidenzrate je 100.000 Einwohner*innen (Europastandard, alt) lag für Männer bei 50,7 und für Frauen bei 31,8 [1]. Das mittlere Erkrankungsalter der Männer entsprach 72 Jahren und das der Frauen 76 Jahren [1].

Im Jahr 2019 verstarben in Deutschland 939.520 Menschen, was einer altersstandardisierten Sterberate (Europastandard, alt) von 529 pro 100.000 Einwohner*innen entspricht. Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen (35,3 %) waren bösartige Neubildungen mit 24,6 % die zweithäufigste Todesursache [2]. Dabei verstarben 24.596 Menschen an den Folgen von Darmkrebs, was knapp 11 % der Krebstodesfälle und 2,8 % der Gesamttodesfälle entspricht. Damit war Darmkrebs bei beiden Geschlechtern die dritthäufigste Krebstodesursache. Die altersstandardisierte Mortalitätsrate je 100.000 Einwohner*innen (Europastandard, alt) lag für Männer bei 19,8 und für Frauen bei 11,8. Deutschlandweit konnte für beide Geschlechter zwischen 2006 und 2016 eine Verbesserung der altersstandardisierten Mortalitätsraten um mehr als 20 % und ein Anstieg der relativen 5-Jahres-Überlebensraten auf 63 % beobachtet werden [1].

Für die Bundesländer liegen Zahlen zur Inzidenz und Mortalität von Darmkrebs vollständig aus dem Jahr 2014 vor. Diese zeigen deutliche regionale Unterschiede auf, v. a. für die Mortalität von KRK-Patient*innen. Die altersstandardisierten **Inzidenzraten** je 100.000 Einwohner*innen variierten bei den Männern von 43,7 bis 61,6 und bei den Frauen von 29,6 bis 42,1; die altersstandardisierten **Mortalitätsraten** je 100.000 Einwohner*innen von 18,8 bis 24,7 bei den Männern und von 10,9 bis 14,5 bei den Frauen [16]. Der Blick auf Sachsen-Anhalt zeigt, dass die altersstandardisierten **Inzidenzraten** je 100.000 Einwohner*innen mit 53,6 für die Männer und 31,2 für die Frauen bei beiden Geschlechtern unter dem Bundesdurchschnitt lagen. Im Zeitverlauf

von 2005 bis 2015 zeigt sich bei den Frauen in Sachsen-Anhalt zudem eine jährliche Senkung der Inzidenzrate um 2,6 % und bei den Männern um 1,7 % [17]. Dagegen lag die altersstandardisierte **Mortalitätsrate** je 100.000 Einwohner für die Männer Sachsen-Anhalts immer noch deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 21,0, obwohl im Vergleich zum Vorjahr eine Senkung von 27,3 auf 24,7 zu verzeichnen war [16]. Sie war im Vergleich zu den anderen Bundesländern am höchsten, wenngleich die Mortalitätsraten für beide Geschlechter auch in Sachsen-Anhalt seit Jahren sinken und einen aktuellen 10-Jahrestrend von -1,6 % aufweisen [17]. Für die Frauen Sachsen-Anhalts lag die altersstandardisierte Mortalitätsrate je 100.000 Einwohnerinnen mit 13,7 ebenfalls über dem Bundesdurchschnitt [16]. Verfügbare Daten zur Inzidenz des KRKs in den einzelnen Landkreisen und kreisfreien Städten Sachsen-Anhalts weisen ebenfalls auf regionale Unterschiede hin [18], allerdings muss deren Interpretation mit Vorsicht erfolgen, da nur Dessau-Roßlau einen DCO-Anteil¹ (Death Certificate Only) von < 10 % erreicht. Um wissenschaftlich fundierte Aussagen treffen zu können, sollten mindestens 90 % der aufgetretenen Tumore registriert sein. Da die Vollzähligkeit der registrierten Fälle für Darmkrebs in Sachsen-Anhalt nur bei 79 % liegt [18], ist bei den Angaben zur Inzidenz und Prävalenz von einer Unterschätzung auszugehen. Aufgrund dieser nur lückenhaft vorliegenden Daten im gemeinsamen Krebsregister (GKR) der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen können keine konkreteren Aussagen zur Mortalität und zu den Überlebensraten für Krebserkrankungen im Allgemeinen und speziell für das KRK in Sachsen-Anhalt getroffen werden.

1.1.2 Ätiologie und Klassifikation

Die Vorstufe des KRKs stellt das Adenom der Dickdarmschleimhaut dar, eine Proliferation des Mukosaepithels mit in das Darmlumen hineinragendem Wachstum [19]. Mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 15 % entwickelt sich ein Adenom in etwa zehn Jahren zu einem Karzinom [19]. Sowohl genetische Faktoren als auch umweltbedingte und individuelle Faktoren werden für die Entstehung eines KRKs verantwortlich gemacht, weshalb v. a. in westlichen Industrieländern mehr Neuerkrankungen zu verzeichnen sind als bspw. in Entwicklungsländern [15]. Dabei machen sporadische Karzinome etwa 85 % der KRK aus, für die verschiedene Umwelt- und Lebensstilfaktoren wie bspw. Rauchen, hoher Fleischkonsum, Bewegungsmangel oder Übergewicht als begünstigend diskutiert werden [14]. Auch das Alter ist für beide Geschlechter ein Risikofaktor. Mehr als 50 % der KRK werden jenseits des 70. Lebensjahres diagnostiziert, nur 10 % vor dem 55. Lebensjahr und somit noch vor der angebotenen Koloskopie zur Früherkennung [11,15]. Als Risikogruppen mit einer besonderen Prädisposition für die Entwicklung eines KRKs

¹ Die DCO-Rate weist den Anteil an Erkrankungen im Krebsregister aus, zu denen lediglich Informationen von der Todesbescheinigung vorliegen, und ist ein guter Indikator für die Vollzähligkeit der registrierten Krebsfälle. Werte < 10% bedeuten eine hinreichend vollzählige Erfassung.

gelten Personen mit einem familiär gesteigerten Risiko, Personen mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen sowie Personen mit nachgewiesener oder möglicher Gen-Anlage für ein hereditäres (monogen erbliches) KRK [14,19].

Die Festlegung des Tumorstadiums bei Diagnose erfolgt anhand der UICC-Stadieneinteilung für maligne Tumore (s. Suppl. Tab. 1, Anhang). Diese basiert auf der TNM-Klassifikation, welche die Lokalisation des Primärtumors (T), die Anzahl regional befallener Lymphknoten (N) sowie Fernmetastasen (M) beurteilt. Das UICC-Stadium gibt somit Auskunft über die Art des Tumors, dessen Wachstumsrate und Ausdehnung und ist Grundlage für die Prognose- und Therapieplanerstellung. Für Betroffene im UICC-Stadium I und IIA liegen die relativen 5-Jahres-Überlebensraten bei 95 % bzw. 85 %, während diese im Stadium IIB nur noch mit 70 % beziffert werden [15]. Zudem entwickeln Betroffene im Stadium IIB in ca. 30 % der Fälle Rezidive, welche zu 85 % innerhalb der ersten 2,5 Jahre nach Erstdiagnose auftreten [20,21]. Im Stadium III, welches mit Lymphknotenmetastasen einhergeht, liegen die 5-Jahres-Überlebensraten lediglich bei 50 % [22] und im Stadium IV bei 8 % [21]. Mit Ausnahme resektabler Leber- oder Lungenmetastasen, gelten Betroffene mit Fernmetastasen im Stadium IV als nicht heilbar.

1.1.3 Früherkennung, Diagnostik und Therapie anhand der S3-Leitlinie

Die S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“ (S3-LL) formuliert für die Bereiche Prävention, Früherkennung, Diagnostik, Therapie und Nachsorge evidenzbasierte Empfehlungen mit dem Ziel einer standardisierten, hochwertigen Patient*innenversorgung [14].

Früherkennung und Diagnostik

Stuhlnunregelmäßigkeiten sowie Blutungen aus dem Darm sind die häufigsten klinischen Zeichen des KRKs [12,21]. Auch eine anhaltende allgemeine Schwäche, Gewichtsabnahme und Müdigkeit können Anzeichen für ein KRK sein. Im fortgeschrittenen Stadium findet sich häufig eine Stenosesymptomatik bis hin zum partiellen oder totalen Darmverschluss [12,15,21]. Als Goldstandard für die Früherkennung von kolorektalen Adenomen und Karzinomen gilt die komplette qualitätsgesicherte Koloskopie gemäß Krebsfrüherkennungs-Richtlinie, da dieses Verfahren über die höchste Sensitivität und Spezifität verfügt [14]. Für Personen, die eine komplette Koloskopie ablehnen, wird eine Sigmoidoskopie – ergänzt um einen jährlichen fäkalen Okkultbluttest (FOBT) zur Detektion proximaler Karzinome – empfohlen. Eine jährliche Stuhltestung mittels FOBT wird auch für Personen empfohlen, die gar nicht an einer Koloskopie zur Früherkennung teilnehmen [14]. Für Personen der benannten KRK-Risikogruppen gelten weitere Empfehlungen zur Früherkennung (s. S3-LL [14]), auf die hier aber nicht näher eingegangen wird.

Therapie

Die Behandlung des KRKs basiert im Wesentlichen auf drei Therapiesäulen: chirurgische Therapie, Chemotherapie (CTx) und Strahlentherapie (STx). Die konkreten Therapieoptionen im

Einzelnen Fällen werden maßgeblich vom UICC-Stadium bestimmt. Als wichtigster Part in der Therapie gilt die chirurgische Resektion des Primärtumors [19]. Voraussetzung für ein kuratives Therapieziel ist die radikalchirurgische Kolektomie (R0-Resektion) mit kompletter mesokolischer Exzision bzw. die radikalchirurgische Rektumresektion mit partieller oder totaler Entfernung des Mesorektums [14]. Der Einsatz von CTx und/oder STx erfolgt bei zunehmender Infiltrationstiefe des Tumors und Befall regionärer Lymphknoten, um dem erhöhten Rezidivrisiko Rechnung zu tragen. Da das Rezidivrisiko beim RK höher ist als beim KK, unterscheiden sich die empfohlenen Behandlungspfade beider Krebsentitäten diesbezüglich (s. Abb. 1). Die im Behandlungspfad dargestellten Versorgungsleistungen können meist stationär oder ambulant erbracht werden, wobei i. d. R. Ärzt*innen der Fachrichtungen Chirurgie, Innere Medizin, Hämatologie/Onkologie, Gastroenterologie, Pathologie, Radiologie, Strahlentherapie und Allgemeinmedizin beteiligt sind.

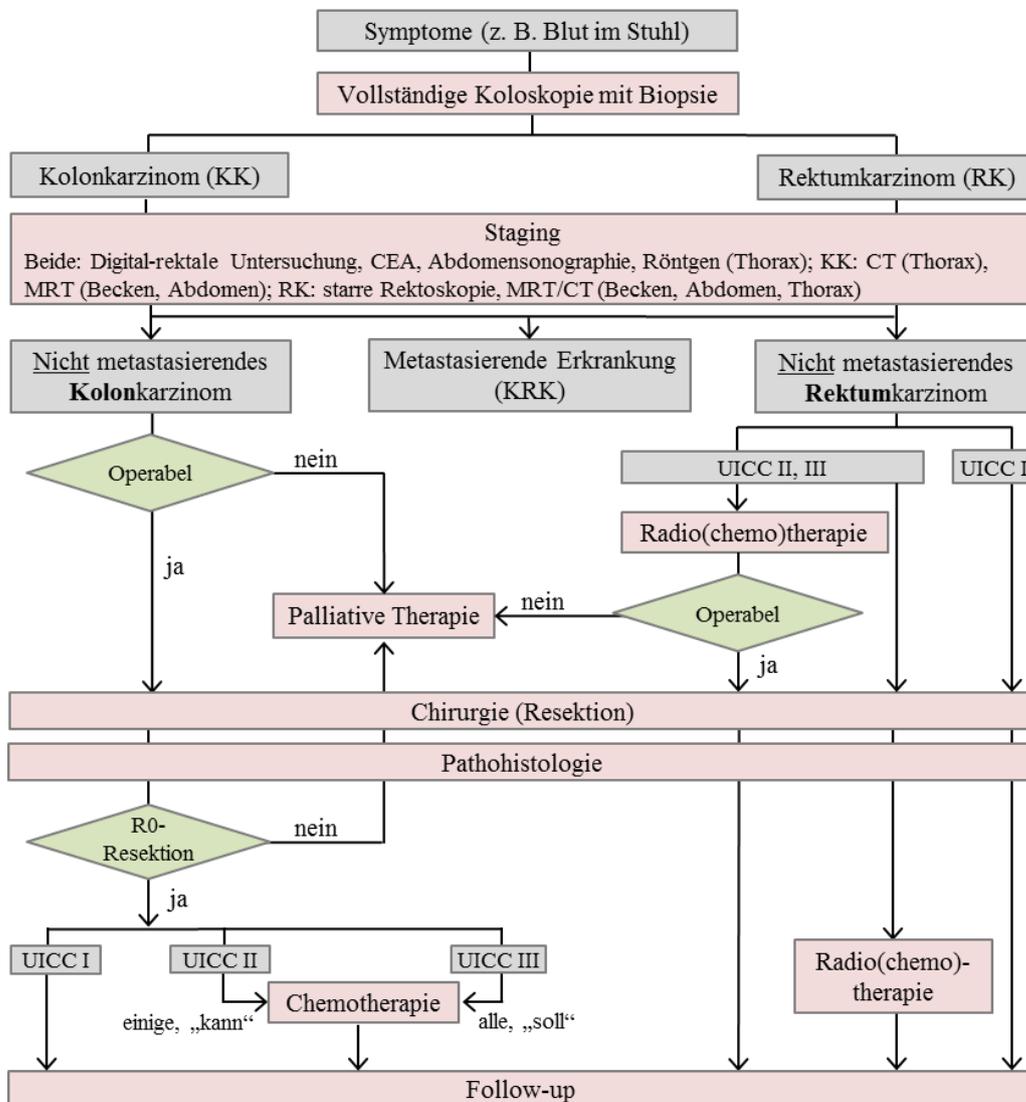


Abb. 1: Behandlungspfad für nicht metastasiertes kolorektales Karzinom (eigene Darstellung in Anlehnung an AQUA-Institut, 2011: 35ff. [20])

Für Patient*innen mit einem KK im Stadium III sowie in Risikosituationen im Stadium II ist eine adjuvante (ad.) CTx nach erfolgter Resektion angezeigt, da eine signifikante Prognoseverbesserung sowie ein Überlebensvorteil im Vergleich zur alleinigen Operation belegt sind [23,24]. Die ad. Therapie soll innerhalb von acht Wochen nach Operation beginnen (Empfehlung seit 2017) und bei niedrigem Rezidivrisiko über drei bzw. bei hohem Rezidivrisiko über sechs Monate durchgeführt werden (Empfehlung seit 2019) [14]. Betroffene mit einem RK des unteren und mittleren Rektumdrittels im Stadium II/III sollen eine neoad. Radiochemotherapie (RCTx) oder Kurzzeit-STx, gefolgt von einer R0-Resektion, erhalten [14]. Ist in Ausnahmefällen keine neoad. Therapie möglich, sollte eine ad. R(C)Tx durchgeführt werden. Frühere Empfehlungen (bis 2016) zur generellen Durchführung ad. CTx nach erfolgter neoad. RCTx und Resektion finden sich aufgrund fehlender Evidenz in der aktuellen S3-LL nicht mehr. Die neoad. Therapie beim RK sollte sechs bis acht Wochen vor der Operation und die ad. Therapie vier bis sechs Wochen nach der Operation erfolgen [14]. Für die Durchführung ad. CTx gibt es keine Altersbeschränkung, allerdings fehlt für die Altersgruppe der über 75-Jährigen bislang ausreichend Evidenz. Dies bedingt eine diesbezügliche Unsicherheit bei Ärzt*innen und somit eine geringere Anwendung ad. CTx bei Betroffenen höheren Alters [23,25–28]. Studien mit älteren KRK-Patient*innen belegen aber einen Zusatznutzen hinsichtlich der Überlebenszeit für alle Altersgruppen [25,26].

Bei Nachweis einer Metastasierung (Stadium IV) orientiert sich das therapeutische Vorgehen am Allgemeinzustand der Betroffenen sowie am molekularpathologischen Profil des Tumors und der Lokalisation des Primärtumors. Für Betroffene in gutem Allgemeinzustand kommt eine intensive Behandlung im Sinne von Operation und/oder CTx in Betracht mit dem Ziel der maximalen Tumorreduktion [14]. Ist eine intensive CTx aufgrund eines reduzierten Allgemeinzustandes nicht möglich, steht eine primär palliative, symptomatische Behandlung im Fokus.

Nachsorge

Die Notwendigkeit der Nachsorge für die Stadien II und III leitet sich aus dem erhöhten Risiko für ein Rezidiv für etwa fünf Jahre nach kurativ erfolgter Therapie ab [14]. Dabei sind in den ersten beiden Jahren zunächst halbjährlich (danach jährlich) eine körperliche Untersuchung mit CEA-Test und Abdomensonografie sowie für das RK zusätzlich eine Rektoskopie vorgesehen. Eine Koloskopie soll 12 Monate nach kurativer Therapie erfolgen und bei unauffälligem Befund erst nach fünf Jahren wiederholt werden. Ein Röntgen-Thorax für RK-Patient*innen ist ebenfalls jährlich zur Nachsorge vorgesehen.

1.1.4 Gesundheitsökonomische Bedeutung

Für das Jahr 2012 meldeten die OECD-Länder eine Krebsinzidenz von knapp sechs Mio. bzw. 264 Krebsfällen je 100.000 Einwohner*innen [29]. Unter allen Krebsneuerkrankungen war das KRK mit knapp 700.000 Fällen – nach Lungenkrebs (715.057 Fälle) – die zweithäufigste Krebserkrankung der OECD-Länder. Durch verfrühte Todesfälle und Arbeitsunfähigkeit belasten

Krebserkrankungen mit rund 900 Mrd. USD die Weltwirtschaft dabei stärker als bspw. Herzkreislauf-Erkrankungen. Hier rangiert das KRK auf Platz zwei (99 Mrd. USD) der Krebserkrankungen mit der größten gesundheitsökonomischen Bedeutung [30]. Ein Vergleich innerhalb der EU zeigt, dass hier Krebserkrankungen im Jahr 2018 Krankheitskosten in Höhe von 199 Mrd. € verursachten, die Pro-Kopf-Kosten lagen im Mittel bei 378 € (um Preisunterschiede bereinigt) [31]. Nach Luxemburg wies Deutschland die zweithöchsten direkten Pro-Kopf-Krankheitskosten auf. Krebserkrankungen verursachten 2015 in Deutschland Kosten in Höhe von fast 20 Mrd. € [32]. Davon entfielen 1,93 Mrd. € auf das KRK, was knapp 10 % entspricht. Analysen zur Krankheitskostenentwicklung für die onkologische Versorgung für das Jahr 2020 in Deutschland konstatieren eine Leistungsverschiebung vom stationären zum ambulanten Sektor sowie Kostensteigerungen in Höhe von weiteren 1,7 Mrd. € [33]. Mit Blick auf die demografische Entwicklung dürften diese Annahmen aufgrund des hohen mittleren Erkrankungsalters und zunehmend chronischer Krankheitsverläufe auch auf das KRK übertragbar sein.

1.2 Sektorales Versorgungsgeschehen

Die in der S3-LL [14] beschriebenen Versorgungsschritte der ambulanten/stationären Diagnostik, neoad. R(C)Tx, chirurgischen Resektion, adjuvanten oder palliativen CTx sowie medizinischen Rehabilitation bedingen eine Vielzahl von Schnittstellen zwischen stationärer und ambulanter Versorgung, die vorwiegend sehr individuelle und im konkreten Ablauf wenig standardisierbare Behandlungsverläufe nach sich ziehen. Dies stellt eine große organisatorische Herausforderung dar, da es infolge verbesserter Diagnose- und Therapiemethoden vermehrt zu chronischen Krankheitsverläufen der Betroffenen kommt, in denen sich Therapiephasen mit therapiefreien Zeiträumen stetig abwechseln [34]. Vor allem das sektorenübergreifende Versorgungsmanagement bei Patient*innen mit kurativem Therapieziel ist dabei nach wie vor problematisch [35,36].

1.2.1 Theoretische Überlegungen zu den Ursachen ungleicher Versorgungssituationen

Auf den Prozess der Inanspruchnahme einer Versorgungsleistung wirken zahlreiche Kontextfaktoren ein, die zum so genannten Effectiveness Gap beitragen können [37]. Diese Kontextfaktoren können auf vier Ebenen verortet werden: Patient*innenebene, Ebene der im Gesundheitswesen tätigen Personen, institutionelle Ebene und Systemebene. Das systemtheoretische Modell für den Versorgungsbereich [38] systematisiert dieses Umsetzungsdefizit und identifiziert Ansatzpunkte für eine kontinuierliche Verbesserung der Patient*innenversorgung (s. Abb. 2). Das Modell differenziert den Outcome, welcher sowohl patient*innen- als auch populationsbezogene Effekte der Versorgungsleistung umfasst, von den Faktoren Input, Throughput und Output. Aus systemtheoretischer Perspektive ist eine Verbesserung der Patient*innenversorgung dabei nicht allein durch die Änderung des Inputs zu erreichen sondern auch durch die Optimierung vorhandener Versorgungsprozesse, -strukturen und Kontextfaktoren [39].

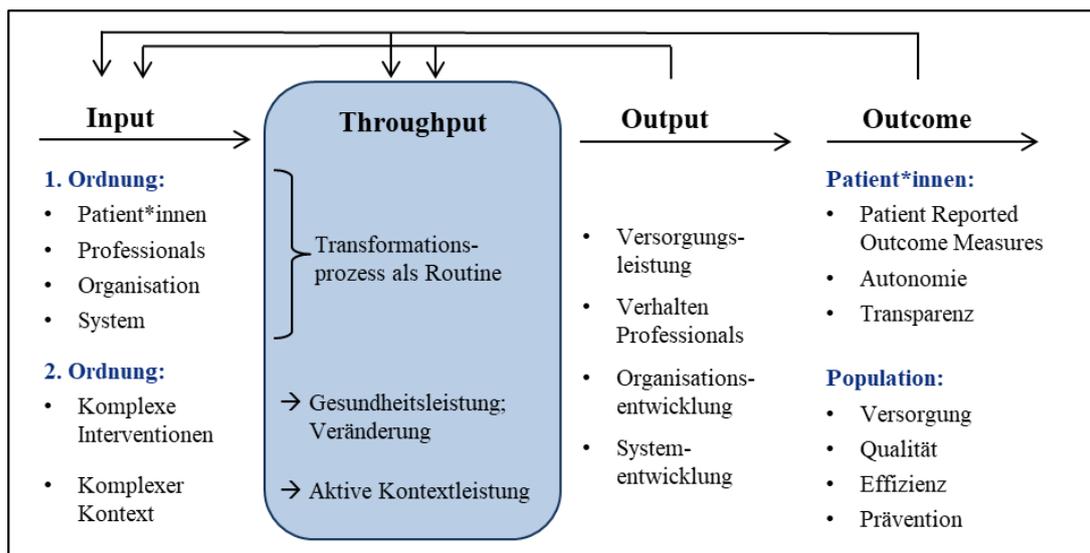


Abb. 2: Throughput-Modell (eigene Darstellung in Anlehnung an Schrappe, 2017: 17 [40])

Input wird im Wesentlichen durch die Ressourcenausstattung von Patient*innen und Gesundheitsdienstleister*innen geliefert. Diesbezüglich ist zwischen Bedarf, Nachfrage, Inanspruchnahme und Zugang zu unterscheiden. Ein Behandlungs**bedarf** liegt vor, wenn bei einer medizinisch nachgewiesenen Krankheit eine wirksame Behandlungsmöglichkeit existiert. Die **Nachfrage** umfasst den individuellen Wunsch einer Person nach einer Versorgungsleistung. Sie geht einer möglichen Inanspruchnahme voraus, führt aber nicht unbedingt zu einer solchen. **Inanspruchnahme** hingegen umfasst die konkrete Nutzung des Versorgungssystems und wird im systemtheoretischen Modell durch den Faktor Throughput beschrieben, der die Verarbeitung des Inputs durch Versorgungsstrukturen und -prozesse zu einer konkreten Versorgungsleistung (Output) beschreibt [39]. Als zwingende Voraussetzung der Inanspruchnahme ist der **Zugang** zur Gesundheitsversorgung zu sehen. Eine Gesundheitsleistung gilt als zugänglich, wenn sie angeboten wird und gleichzeitig ohne Barrieren genutzt werden kann.

Während die Nachfrage vor allem von den Patient*innen beeinflusst wird, entsteht eine Inanspruchnahme im Zusammenspiel der Patient*innen, Leistungserbringer*innen und den Merkmalen der jeweiligen Situation (Throughput). Brüche und Diskontinuitäten im Versorgungsgeschehen entstehen durch die fehlende Inanspruchnahme einer Gesundheitsleistung bei objektiv gegebenem Bedarf. Diese Nichtinanspruchnahme kann sich auf zwei zentralen Wegen ergeben: 1) Trotz objektiven Bedarfs kommt es nicht zur Nachfrage und auch nicht zur Inanspruchnahme oder 2) Trotz objektiven Bedarfs und Nachfrage kommt es aufgrund mangelnden Zugangs nicht zur Inanspruchnahme [37]. Die Gründe, warum eine Versorgungsleistung trotz objektiven Bedarfs nicht in Anspruch genommen wird, können sehr vielfältig sein. Neben den Patient*innen und Leistungserbringer*innen beeinflussen v. a. Kontextfaktoren und komplexe Interventionen auf Organisations- oder Systemebene (= Inputfaktoren zweiter Ordnung) den Transformations-

prozess vom Input zum Output. Kontextfaktoren umfassen dabei Merkmale des Gesundheitssystems an sich, des konkreten Versorgungssettings sowie der Patient*innen und Leistungserbringer*innen und können sich unterschiedlich auf den Gesundheitszustand auswirken [38].

Das menschliche Inanspruchnahmeverhalten wird von Aspekten wie sozialen Faktoren, Technologien, Finanzierungsbedingungen oder auch persönlichen Faktoren beeinflusst (siehe bspw. [41]) und kann somit von Person zu Person aber auch regional sehr unterschiedlich sein. Mit dem handlungstheoretischen Modell regionaler Inanspruchnahme skizzieren Pfaff und Scholten [42] Ursachencluster für regionale Versorgungsungleichheit und erklären deren Zustandekommen anhand kollektiver Phänomene. So ist der Arztbesuch zunächst von der Situationseinschätzung des (kranken) Individuums sowie den vorhandenen Handlungsmöglichkeiten abhängig, welche durch natürliche, kulturelle und soziale Aspekte bestimmt werden. Aus der Aggregation der Handlungen aller Patient*innen in einer Region (= kollektives Phänomen) ergibt sich dann die regionale Inanspruchnahme von Ärzt*innen, welche wiederum die Ausgangssituation für künftige Individualentscheidungen beeinflusst [42]. Wie entscheidend der konkrete Kontext der Versorgungssituation den Throughput und somit auch Output und Outcome beeinflusst, zeigen auch Untersuchungen zur regionalen sozioökonomischen Deprivation. Die sozioökonomische Deprivation eines Wohnortes beeinflusst bspw. das individuelle Vorsorgeverhalten unabhängig von der eigenen sozialen Benachteiligung [43]. Die regionale sozioökonomische Deprivation bestimmt sich aus Faktoren wie Arbeitslosigkeit, Beschäftigtenquote, Anzahl der Schulabgänger ohne Abschluss, durchschnittliches Einkommen (Bruttolohn, Haushaltseinkommen) sowie Steuereinnahmen der jeweiligen Gemeinde. Mit zunehmendem Deprivationsindex steigen die Inanspruchnahme des Versorgungssystems sowie die regionale Sterblichkeit [44].

Als Hauptdeterminanten regionaler Ungleichheit können daher die Patient*innen und die Umwelt gesehen werden. Patientenseitig spielen interne Faktoren wie Persönlichkeit, Sozialisation, Erwartungen und Ansprüche an die Versorgung, Art und Schwere der Erkrankung sowie externe Faktoren wie soziales Netzwerk oder Ressourcen (z. B. Verfügbarkeit eines PKWs, Finanzen, Zeit) eine wichtige Rolle. Hinsichtlich der versorgungsbezogenen Umwelt üben Aspekte wie Quantität und Qualität des Versorgungsangebotes und dessen Zugang, Professionen im Gesundheitswesen sowie deren Anreizstrukturen und Sozialisationsformen sowie professionspolitische Vorgaben einen Einfluss auf die regionale Versorgung aus [42]. Von regionalen Versorgungsunterschieden ist dann auszugehen, wenn auf den Ebenen Input, Throughput, Output oder Outcome für einzelne Regionen Unterschiede auszumachen sind. Diese Unterschiede zeigen sich bspw. durch folgende Aspekte:

- **Versorgungsinput:** Unterschiede bezüglich der Infrastruktur, Personalausstattung, Zugangsmöglichkeiten und Inanspruchnahme;
- **Versorgungsthroughput:** ungleiche Versorgungsangebote, -strukturen oder -prozesse;

- Versorgungs**output**: heterogene Qualität und Quantität von Versorgungsleistungen sowie
- Versorgungs**outcome**: regional variierende Morbiditäts- und Mortalitätsdaten, patient*innen-berichtete Outcomes [42].

1.2.2 Forschungsstand zu ausgewählten Versorgungsaspekten beim KRK

International zeigen Untersuchungen, dass vor allem die beiden Voraussetzungen „Zugang“ und „Unterstützung“ bei der Versorgung von KRK-Patient*innen mit kurativen Therapiezielen noch immer nicht optimal erfüllt sind. Deutlich wird dies vor allem daran, dass nur 50-70 % aller dafür infrage kommenden Patient*innen eine ad. CTx in Anspruch nehmen, obwohl signifikante Überlebensvorteile im Vergleich zur ausschließlichen chirurgischen Resektion zu erwarten sind [14,24]. Für Deutschland konnten vereinzelte Studien [45,46] zeigen, dass in den letzten Jahren eine Zunahme der Versorgung mit ad. CTx beim KRK zu verzeichnen ist. Daten des Tumorregisters München belegen, dass der Anteil durchgeführter CTx im Stadium III zwar von 34,3 % im Jahr 1998 auf 55-61 % im Jahr 2008 erhöht werden konnte [45], aber dennoch optimierungsbedürftig ist. Patient*innen mit einem RK im Stadium II erhielten zu 84 % und im Stadium III zu 89 % die empfohlene neoad. R(C)Tx [45]. Wesselmann et al. [46] berichten eine Rate von 73,7 % hinsichtlich der empfohlenen ad. CTx bei in Darmkrebszentren (DKZ) behandelten Patient*innen mit diagnostiziertem KK im Stadium III, womit der Zielwert von 80 % oder mehr ebenfalls nicht erreicht wird. Dennoch belegen neuere Studien signifikant bessere Überlebensraten für in DKZ behandelte KRK-Patient*innen im Vergleich zur Therapie an Nichtkrebszentren [47,48].

Trotz der berichteten zunehmenden leitliniengerechten Therapie ist auch in Deutschland nach wie vor von einer Unterversorgung der KRK-Patient*innen auszugehen, über deren Gründe bisher wenig bekannt ist, da keine verpflichtenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung bestehen und die S3-LL nur empfehlenden Charakter hat [4]. Die zu geringe Inanspruchnahme ad. CTx vermindert nachweislich den Therapieerfolg [14]. Studien zeigen auch, dass bei Betroffenen große Unterstützungsbedarfe für den Zugang zu Leistungen der Gesundheitsversorgung bestehen. So sind der Zugang zu Fachspezialist*innen [49] oder das Alter [23,25–28] nachgewiesene Prädiktoren für die Inanspruchnahme der ad. Therapie. Zudem wird deutlich, dass viele Patient*innen trotz intensiver Behandlung zu wenig über Therapieinhalte und -folgen, die langfristige Behandlungsplanung oder den Sitz zuständiger Spezialist*innen wissen [35,50,51]. Dies hat auch Folgen für die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das Langzeitüberleben, da eine hohe Gesundheitskompetenz (*health literacy*) der Betroffenen bspw. mit niedrigeren Schmerz- und Depressionscores oder verbesserter Funktionsfähigkeit einhergeht [52]. Aber auch auf Seiten der Leistungserbringer*innen führt die zunehmende Komplexität der Versorgung onkologischer Patient*innen mitunter zu Doppeluntersuchungen, unnötigen Wartezeiten, medizinischen Fehlentscheidungen oder Versorgungsbrüchen [4,35,53]. Vor allem die gezielte Information der Betroffenen und der mit-/weiterbehandelnden Kolleg*innen sowie die sektorenübergreifende Koordination der

Versorgung werden als Defizite beschrieben [35]. Diese Vernetzungsproblematik betrifft vor allem den ländlichen Raum, sodass die für den weiteren Krankheitsverlauf wichtige kontinuierliche Weiterversorgung oft nicht gewährleistet ist [54–56].

Auch in Deutschland gilt die regionale und kleinräumige gesundheitliche Versorgungssituation als heterogen [7–9]. Regionen mit guter Versorgungsstruktur stehen meist ländliche Regionen mit (zunehmender) Unterversorgung gegenüber. Typischerweise zeichnen sich solche ländlichen Regionen durch eine geringere Bevölkerungsdichte, niedrigere Kaufkraft sowie erschwerten Zugang zum öffentlichen Nahverkehr aus [7,9]. Dies sind Kontextfaktoren, die – neben individuellen Indikatoren wie Lebensgewohnheiten, Inanspruchnahme des Gesundheitswesens oder sozioökonomischen Faktoren – als Ursachen mit potentiell negativem Einfluss auf die Sterblichkeit beschrieben werden [57]. Demografische Aspekte wie eine alternde Bevölkerung sowohl hinsichtlich potentieller Klient*innen/Patient*innen als auch des tätigen Fachpersonals im Gesundheitswesen sowie ein bereits vorhandener geringer Versorgungsgrad verschärfen diese Situation noch. Daher rücken gesundheitspolitische Diskussionen – auch in Sachsen-Anhalt – die ärztliche Versorgung auf dem Land in den Fokus aktueller Bemühungen zur Verbesserung der gesundheitlichen Versorgung. Die sog. Landarztquote oder das Lehrprojekt „Klasse Allgemeinmedizin“ an der MLU Halle-Wittenberg sind Beispiele dafür, wie dem prognostizierten Ärzt*innenmangel in ländlichen Regionen entgegengewirkt werden soll [58,59].

1.2.3 Versorgungsaspekte und Situation in Sachsen-Anhalt

Da diese Heterogenität auch für Sachsen-Anhalt zu beobachten ist, gilt es, diese in der vorliegenden Arbeit beispielhaft für die Versorgung beim KRK zu analysieren. Zur Unterteilung von städtischem und ländlichem Raum werden durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) die folgenden vier siedlungsstrukturellen Kreistypen definiert [60]:

- 1) Kreisfreie Großstädte
- 2) Städtische Kreise: Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten mind. 50% und Einwohnerdichte mind. 150 Einw./km² ODER Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte mind. 150 Einw./km²
- 3) Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen: Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten mind. 50% und Einwohnerdichte < 150 Einw./km² ODER Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten < 50% und Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte mind. 100 Einw./km²
- 4) Dünn besiedelte ländliche Kreise: Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten < 50% und Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte < 100 Einw./km².

Städte, in denen 20.000 bis < 100.000 Menschen leben, gelten dabei als Mittelstädte und Städte, in denen mindestens 100.000 Menschen leben, als Großstädte [61]. Die Anwendung dieser siedlungsstrukturellen Kreistypen auf Sachsen-Anhalt zeigt, dass neben den zwei kreisfreien

Großstädte Halle und Magdeburg nur ländliche Kreise zu verzeichnen sind (s. Abb. 3). Die kreisfreie Mittelstadt Dessau-Roßlau wird mit den ihr zugeordneten Landkreisen zu einer Kreisregion zusammengefasst und gilt, basierend auf dieser Kreisregion, als „Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen“. Auch der Altmarkkreis Salzwedel gilt trotz seiner sehr niedrigen Bevölkerungsdichte als ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen (VDA), da > 55 % der dort lebenden Menschen in den Mittelstädten Gardelegen und Salzwedel leben.

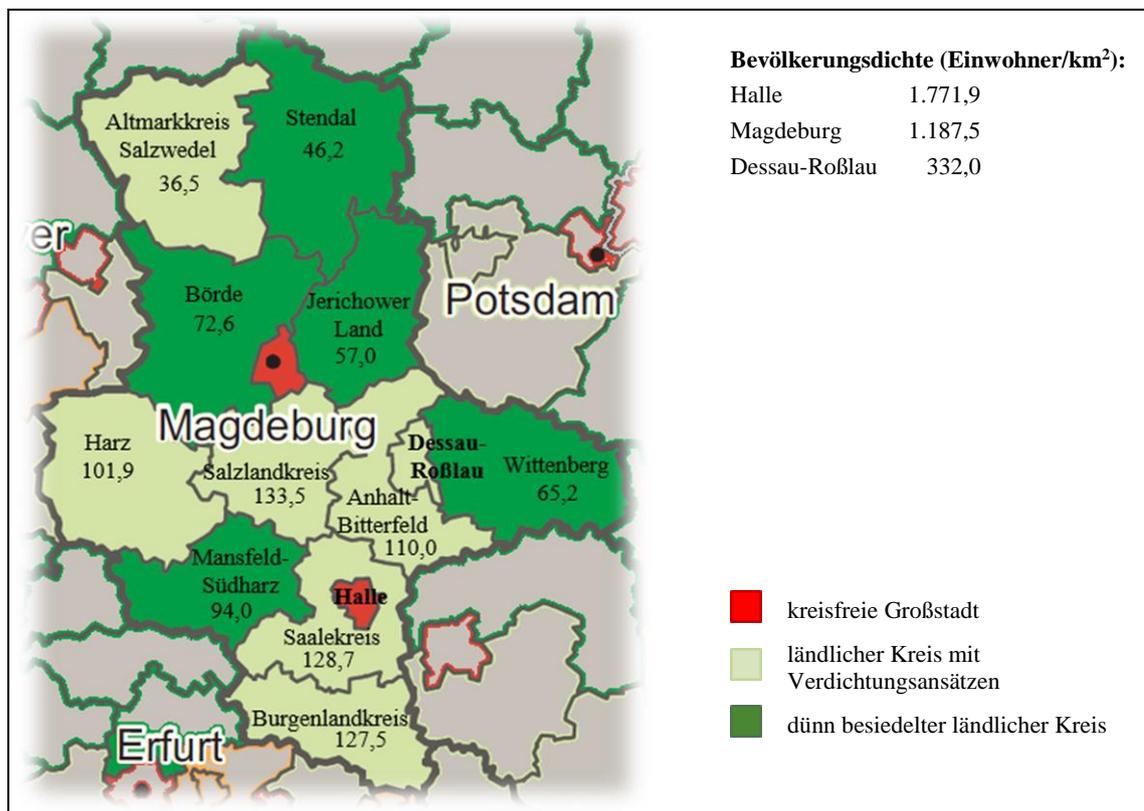


Abb. 3: Siedlungsstrukturelle Kreistypen und Bevölkerungsdichte 2018 in Sachsen-Anhalt [60], bearbeiteter Kartenauszug

Insgesamt gliedert sich Sachsen-Anhalt in 218 Gemeinden, darunter 104 mit Stadtrecht, und umfasst eine Fläche von 2.045.431 Hektar sowie 2.208.321 Einwohner*innen (Stand: 12/2018), was einer mittleren Bevölkerungsdichte von 108 Einw./km² entspricht [62,63]. Dabei zeichnet sich das Land durch sehr unterschiedlich stark besiedelte Gebiete aus. Während der Norden des Landes nur dünn besiedelt ist, erreichen die Landesmitte und der Süden eine deutlich höhere Bevölkerungsdichte. So weisen die Landkreise Altmarkkreis Salzwedel und Stendal im Norden eine Bevölkerungsdichte von < 50 Einw./km² auf, während in den südlichsten Landkreisen Saalekreis und Burgenlandkreis knapp 130 Einw./km² leben. Gleiches gilt für den Salzlandkreis in der Landesmitte mit etwa 135 Einw./km² und der höchsten Bevölkerungsdichte nach den kreisfreien Großstädten Halle und Magdeburg sowie der Kreisregion Dessau-Roßlau. Im Zuge der Analyse werden die siedlungsstrukturellen Kreistypen bezüglich verschiedener Versorgungsleistungen verglichen.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Bevölkerung ist für ganz Deutschland seit Jahren ein Alterungsprozess zu beobachten, welcher in den neuen Bundesländern schneller verläuft als in den alten Bundesländern [64]. In Sachsen-Anhalt war dieser Alterungsprozess in den letzten Jahren sehr massiv, was sich in einer stetigen Abnahme der Altersgruppe der 15- bis unter 65-Jährigen zeigt, während der Anteil der 65-Jährigen und Älteren stetig zunimmt [64,65]. Deutschlandweit wies Sachsen-Anhalt 2019 für die Gruppe der 65-Jährigen und Älteren den höchsten Anteil (27 %) an der Bevölkerung auf. Da bei älteren KRK-Patient*innen die empfohlene ad. CTx wesentlich seltener eingesetzt wird als bei jüngeren KRK-Patient*innen, gilt es, dies im vorliegenden Datensatz gezielt zu prüfen. Aktuelle Bevölkerungshochrechnungen zufolge [66] setzt sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren fort, sodass die Zahl der Älteren zukünftig die Zahl der Menschen im Erwerbsalter übersteigen wird [67]. Gleichwohl Folge des hohen Anteils älterer Menschen ist die hohe Zahl an 1- und 2-Personenhaushalten, was sich in 589 Wohnungen je 1.000 Einwohner*innen niederschlägt, womit Sachsen-Anhalt in Deutschland ebenfalls den Spitzenplatz einnimmt [65]. Diese Veränderungen in Umfang und Struktur der Bevölkerung Sachsens-Anhalts haben erheblichen Einfluss auf die Nachfrage und das Angebot an Versorgungsleistungen [67]. Die hohe Zahl alleinlebender älterer Menschen sowie die hohe Abwanderung junger Menschen führen zu einem Mangel an personellen Ressourcen – einerseits hinsichtlich des medizinischen Personals zur Deckung der im Alter gesteigerten Nachfrage nach medizinischen Leistungen, andererseits hinsichtlich persönlicher Unterstützung der Betroffenen durch Angehörige, was wiederum in ländlichen, strukturschwachen Regionen zu Versorgungsbrüchen führen kann. Zudem zeigen die Untersuchungen zur regionalen sozioökonomischen Deprivation [43], dass der Deprivationsindex für alle Kreise in Sachsen-Anhalt im letzten Quintil liegt, was für die höchste Deprivation und eine damit einhergehend hohe Mortalität steht. Die Mortalitätsraten beim KRK für Sachsen-Anhalt bestätigen dies, da für die Männer deutschlandweit die höchste und für die Frauen die dritthöchste Mortalitätsrate zu verzeichnen ist.

Betrachtet man Kennzahlen der gesundheitlichen Versorgung für Sachsen-Anhalt, so zeigt sich, dass das Bundesland mit 6,9 Krankenhausbetten je 1.000 Einwohner*innen im Jahr 2018 an vierter Stelle im Deutschlandvergleich lag [65]. Aufgrund steigender Fallzahlen fiel das stationäre Behandlungsaufkommen über die letzten Jahre konstant hoch aus und lag 2013 16 % über dem Bundesdurchschnitt [64]. Gleiches ist für die ambulante Versorgung festzuhalten: das Behandlungsaufkommen im hausärztlichen Bereich lag 16 % und das im fachärztlichen Bereich 8 % über dem Bundesdurchschnitt und dies bei der zweitniedrigsten Vertragsarztdichte [64]. Obwohl die Vertragsarztdichte in Sachsen-Anhalt in den letzten Jahren stetig gestiegen ist, war das Land auch 2017 mit 241 Einwohner*innen pro berufstätiger Ärztin bzw. berufstätigem Arzt eines der Schlusslichter im Deutschlandvergleich [68]. Dabei wird mit Blick auf die vertragsärztliche Bedarfsplanung kein Arztmangel, sondern ein Verteilungsproblem deutlich, da trotz geänderter

Bedarfsplanung deutschlandweit immer wieder ein Stadt-Land-Gefälle der Arztdichte, vor allem bezüglich der hausarztnahen Fachärzt*innen, berichtet wird [69–71].

Da das KRK eine Erkrankung des höheren Lebensalters ist, spielen die skizzierten Aspekte des demografischen Wandels für die gesundheitliche Versorgung der Betroffenen in ganz Deutschland – aber insbesondere in Sachsen-Anhalt – eine große Rolle. Vor allem die Frage nach der Erreichbarkeit von Infrastrukturen der gesundheitlichen Versorgung rückt immer mehr in den Fokus [72]. Für die Mobilität älterer Menschen in ländlichen Regionen kommt speziell dem Pkw und dessen eigenständiger Nutzung eine hohe Bedeutung zu, da sich v. a. überdurchschnittliche Entfernungen zum nächsten Oberzentrum, wo i. d. R. Krankenhäuser und andere Versorgungseinrichtungen verortet sind, negativ auf die Lebensbedingungen und die gesundheitliche Lage auswirken [73]. Im innerdeutschen Vergleich sind v. a. Sachsen-Anhalt und Brandenburg durch im Mittel höhere Fahrzeiten zum nächsten Oberzentrum geprägt. Diese betragen für den Kreis Stendal etwa 75 min sowie für die Gemeinde Seehausen sogar 103 min [73]. Das Erreichbarkeitsmodell des BBSR beziffert die mittlere PKW-Fahrzeit zum nächsten Krankenhaus der Grundversorgung für die einzelnen Landkreise Sachsen-Anhalts zwar mit jeweils unter 20 min [74], unberücksichtigt bleibt dabei aber, wie sich die Situation für jene Menschen darstellt, die nicht auf einen PKW zurückgreifen können und auf das Angebot des öffentlichen Nahverkehrs angewiesen sind. Unklar ist auch, wie sich die Fahrzeiten hinsichtlich der Erreichbarkeit spezialisierter Versorgungsstrukturen wie Darmkrebszentren (DKZ) darstellen. Durch die Deutsche Krebsgesellschaft zertifizierte DKZ gibt es in Sachsen-Anhalt derzeit acht [75], davon vier im Süden des Landes, je eins im Westen und im Norden sowie zwei in der Landesmitte. Die Kassenärztliche Vereinigung Sachsen-Anhalts weist in jedem Landkreis mind. zwei Fachärzt*innen der Inneren Medizin mit Genehmigung zur Koloskopie aus [76]. Arztpraxen mit Schwerpunkt Hämatologie/Onkologie werden in den kreisfreien Städten sowie in den Landkreisen Harz, Jerichower Land, Stendal und im Burgenlandkreis aufgeführt. Ähnliches gilt für Praxen oder Abteilungen für STx, welche außer in den kreisfreien Städten noch in den Landkreisen Harz und Stendal zu finden sind.

Die skizzierte geografische und demografische Situation Sachsen-Anhalts lässt vermuten, dass bedingt durch den hohen Anteil älterer Einwohner*innen in vorwiegend Ein- und Zweipersonenhaushalten und eine geringe Verkehrsleistung des öffentlichen Nahverkehrs auch hierzulande die kontinuierliche Versorgung von KRK-Patient*innen v. a. in ländlichen Kreisen gefährdet ist. Daher soll die vorliegende Arbeit solche Fragen im Hinblick auf die reale Versorgungssituation in Sachsen-Anhalt exemplarisch für das Krankheitsbild des KRKs untersuchen.

2 Zielstellung

Das Ziel der Arbeit ist eine strukturierte Verlaufsanalyse von Darmkrebs-Patient*innen, die aufzeigen soll, wie sich die derzeitige Versorgungssituation dieser Patient*innen über den Zeitraum von der Diagnosestellung bis zu einem Jahr poststationär in Sachsen-Anhalt darstellt und inwieweit die Versorgung leitliniengerecht erfolgt. Um den gesamten Prozess der Primärtherapie sektoren- und professionsübergreifend untersuchen zu können, wird ein Datensatz mit GKV-Routinedaten von Versicherten generiert und analysiert.

Die Analyse der Routinedaten von Versicherten mit KRK soll

- a) sektorenübergreifend bestehende Behandlungsverläufe von KRK-Patient*innen in Sachsen-Anhalt sichtbar machen,
- b) strukturelle Risiken für Versorgungsbrüche zwischen primär chirurgischer Therapie und Nachsorge/ adjuvanter Chemotherapie identifizieren sowie
- c) die Leitlinien-Treue der sektorenübergreifenden Versorgung evaluieren.

Die Arbeit soll die leitlinienkonforme vs. potentiell unangemessene Versorgung von KRK-Patient*innen untersuchen. Ferner werden Hinweise auf Zusammenhänge zwischen typischen Versorgungsverläufen und personenbezogenen Indikatoren ermittelt. Im Hinblick auf die besondere demografische Situation des Landes Sachsen-Anhalt ist eine wichtige Fragestellung, inwieweit unterschiedliche Siedlungsstrukturen ein unterschiedlich hohes Risiko für Unter- oder Fehlversorgung von Patient*innen mit KRK darstellen und einen Einfluss auf die Überlebenszeit haben. Dabei sollen insbesondere folgende Fragestellungen untersucht werden:

Inzidenz von KRK

- Wie hoch ist die Inzidenz unter den AOK-Versicherten in Sachsen-Anhalt?
- Welche Altersgruppen sind besonders betroffen?
- Wie ist das durchschnittliche Erkrankungsalter?

Versorgungsverlauf

- Wie groß ist der Zeitraum zwischen Diagnose und Beginn der onkologischen Therapie?
Bei welchen KRK-Patient*innen gibt es Therapieverzögerungen?
- Welcher Art ist die erste onkologische Behandlung? Wo erfolgt sie und erfolgt sie leitlinienkonform?
- Wie hoch ist die 30-Tage Krankenhausletalität nach primärer Darm-OP?
- Wie verläuft die Versorgung nach primärer Darm-OP?

Leistungen und Leistungserbringer*innen

- Wie viele und welche Gesundheitsleistungen nehmen KRK-Patient*innen der AOK Sachsen-Anhalt in Anspruch – differenziert nach Leistungssektoren?

- Welche ärztlichen Fachgruppen sind an der ambulanten Behandlung der Betroffenen beteiligt und wo erfolgt die ambulante Versorgung?
- Wie hoch ist der Anteil stationär behandelter Personen?
- Wie hoch ist der Anteil behandelter Personen in Darmkrebszentren?
- Wie viele Versicherte erhalten eine Rehabilitation?

Komorbiditäten:

- Welche weiteren Erkrankungen werden bei KRK-Patient*innen dokumentiert und wie häufig treten diese Komorbiditäten auf?

Subgruppen:

- Gibt es unter den KRK-Patient*innen Personengruppen mit einer häufigeren Leistungsanspruchnahme im Vergleich zu den übrigen KRK-Patient*innen?
- Gibt es Unterschiede in der Inanspruchnahme von Leistungen in Abhängigkeit vom Wohnort (Stadt vs. Land)?

Aus der Analyse der realen Versorgungssituation sollen explorativ Hypothesen zu den Gründen für Diskontinuitäten im Versorgungsgeschehen bzw. Therapieabbrüchen generiert werden. Es wird erwartet, dass regionale Unterschiede im Hinblick auf die Kontinuität und die Inanspruchnahme von spezifischen Versorgungsleistungen (bspw. einer ad. CTx) auszumachen sind.

3 Material und Methodik

Die folgenden Darstellungen zur methodischen Vorgehensweise sowie die Ergebnispräsentation orientieren sich an der deutschen Fassung [77] des Berichtsstandards RECORD (REporting of Studies Conducted using Observational Routinely-Collected Health Data) [78] sowie am Berichtsstandard STROSA (Standardisierte BerichtsROUTine für SekundärdatenAnalysen) [79].

3.1 Studiendesign

Zur Betrachtung der Versorgungsverläufe von KRK-Patient*innen für das Land Sachsen-Anhalt werden die wahrgenommenen Versorgungsleistungen von Krankenhäusern, niedergelassenen (Fach)Ärzt*innen, Heilmittelerbringer*innen und Rehabilitationseinrichtungen im Sinne einer Kohortenstudie integriert analysiert. Dies erfolgt über einen Zeitraum von bis zu 1,5 Jahren nach chirurgischer Therapie. Die Betrachtung mehrerer Abrechnungsjahre (2010-2014) ermöglicht eine Analyse im Quer- und Längsschnitt.

3.2 Datenquelle

Die Analyse basiert auf personenbezogenen Daten einer Versichertenstichprobe der AOK Sachsen-Anhalt. Die übermittelten Daten wurden als Routinedaten der Krankenkasse generiert und stellen Abrechnungsdaten stationärer und ambulanter Leistungserbringer*innen dar, die gem. § 294, § 300, § 301 und § 302 SGB V im Sinne der Rechnungslegung für erbrachte Leistungen übermittelt wurden. Die Kodierung und Kategorisierung der Leistungsdaten erfolgt durch verschiedene national und international konsenterte Klassifikationssysteme:

- Diagnoseschlüssel für Diagnosen anhand der Internationalen Klassifikation der Krankheiten und verwandten Gesundheitsprobleme (ICD-10),
- Operationen- und Prozedurenschlüssel für stationär erbrachte Leistungen (OPS),
- ambulante Abrechnungsziffern (Gebührenordnungspositionen, GOP) des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs (EBM),
- Klassifizierung verordneter Arzneimittel anhand des Anatomisch-therapeutisch-chemischen Systems (ATC) in Kombination mit der DDD-Systematik, als Maß für den Arzneimittelverbrauch (Defined Daily Dose, DDD) sowie
- Heilmittelpositionsnummern für verordnete Heilmittel (GPOS).

Diese werden analysiert, da sie spezifische Versorgungsmerkmale beim KRK abbilden. Wegen des chronischen Charakters der Erkrankung werden für einen möglichst langen retrospektiven Analysezeitraum die Jahre 2010-2014 betrachtet. 2010 wird als Startzeitraum gewählt, da eine Umstellung des Datenmanagements beim Dateneigner eine zuverlässige Datenziehung in einem akzeptablen Zeitrahmen erst ab 2010 ermöglichte. Auf Routinedaten der GKV wird zurückgegriffen, da gleichartige Informationen in diesem Umfang nicht auf andere Weise bzw. in Teilen nur mit einem erheblich höheren zeitlichen und finanziellen Aufwand zu erheben wären.

3.3 Rechtsgrundlage und Datenschutz

Bei Krankenkassendaten handelt es sich um besonders sensible Sozialdaten, deren Verarbeitung gemäß Art. 8 der Europäischen Datenschutzrichtlinie (RL 95/46/EG) nur zu besonderen Zwecken und mit entsprechenden Auflagen vorgesehen ist. Für die vorliegende Arbeit kam § 75 SGB X zum Tragen, der die Genehmigung der obersten Landesbehörde zur Nutzung solcher personenbezogenen Daten der GKV vorsieht. Nach erfolgter behördlicher Genehmigung wurde zwischen der AOK Sachsen-Anhalt und der MLU Halle-Wittenberg ein Vertrag zur Übermittlung von Sozialdaten geschlossen, welcher die Art der Sozialdaten, den Kreis der Betroffenen, den Forschungszweck und -umfang sowie Datenschutzmaßnahmen enthält. Für die Analyse von Routinedaten der GKV ist kein Ethikvotum notwendig. Auch eine Einwilligungserklärung seitens der Versicherten ist nach § 75 SGB X nicht erforderlich, da es unzumutbar und tlw. auch unmöglich ist, die Einwilligung der 13.218 Versicherten aus der Datenstichprobe einzuholen.

Für die Analyse wird ein vollständig pseudonymisierter Datensatz durch den Dateneigner bereitgestellt. Die Pseudonymisierung erfolgt durch das Ersetzen personenbezogener Daten durch eine Identifikationsnummer. Dies ist notwendig, da die Datensätze der einzelnen Versorgungssektoren (stationäre und ambulante ärztliche Versorgung, Heilmittel, Arzneimittel, Rehabilitation) dem jeweiligen Pseudonym zugeordnet werden sollen. Im Zuge der Pseudonymisierung erfolgt die getrennte Speicherung von Personendaten und verschlüsselten Forschungsdaten, sodass eine De-Pseudonymisierung/Re-Identifikation durch die Forscherin nicht möglich ist. Ein Datenlinkage mit zusätzlichen Datenquellen erfolgt nicht.

3.4 Auswahl der Datenbasis und Größe der Studienpopulation

Die Auswahl der erforderlichen Merkmale zur Bereitstellung des Datensatzes erfolgt unter Berücksichtigung der jeweils geltenden Klassifikationssysteme und in Absprache mit dem Dateneigner. Der Basisdatensatz enthält alle relevanten Abrechnungsdaten der Jahre 2010-2014 einer Versichertenstichprobe der AOK Sachsen-Anhalt und wurde im August 2016 durch einen Sachbearbeiter erstellt. Ausgehend von 728.000 Versicherten (Grundgesamtheit), die zum Zeitpunkt der Datenziehung bei der AOK Sachsen-Anhalt versichert waren, wurden zum Stichtag alle Versicherten mit der gesicherten Diagnose KRK mit ihren Versorgungsleistungen für die Versichertenstichprobe ausgewählt. Die spezifischen Zieldiagnosen sind im Anhang in Tabelle *Suppl. Tab. 2* aufgeführt. Bei der Auswahl der Versicherten mit den Zieldiagnosen gab es eine Einschränkung hinsichtlich der Diagnosesicherheit ambulanter Diagnosen. Da die Diagnose-nennung allein oftmals noch keine Entscheidung darüber zulässt, ob die Erkrankung tatsächlich diagnostiziert wurde oder nur ein Verdacht auf die Erkrankung besteht, wurden Personen, deren Zieldiagnose als Ausschluss- oder Verdachtsdiagnose dokumentiert ist, nicht in die Analyse eingeschlossen. Dies ist möglich, da seit 2004 im ambulanten Sektor die Diagnosesicherheit anhand von vier Zusatzkennzeichen als Ausschluss-, Verdachts-, Gesicherte Diagnose oder

(symptomloser) Zustand differenziert wird. Der dahingehend erstellte und gelieferte Datensatz umfasst die Versorgungsverläufe von 13.218 Versicherten.

Da die Analyse den gesamten Versorgungsverlauf ab Diagnose abbilden soll, werden alle Versicherten eingeschlossen, die eine der Zieldiagnosen erstmalig im ersten Quartal 2010 erhalten haben. Die chirurgische Resektion wird als Ausgangspunkt der Analyse definiert, ohne dabei spezifische neoad. Verfahren außer Acht zu lassen. Somit werden alle Versicherten mit Resektion (OPS 5-455, 5-456, 5-458, 5-484, 5-485) in die Hauptbetrachtung einbezogen. Da sich die Analyse auf die Versorgungssituation von KRK-Patient*innen in Sachsen-Anhalt bezieht, werden zudem die Versicherten ausgeschlossen, die nicht in Sachsen-Anhalt wohnen. Bei der Fallselektion wird zum Zwecke der internen Validierung für ambulante Diagnosen das Auswahl-szenario anhand der Diagnoseherkunft, der Dokumentationsdauer und dem Differenzierungsgrad ergänzt. Da stationäre Diagnosen aufgrund existierender Kodierrichtlinien, geschulten Kodierpersonals sowie Diagnose- und Prozedurenprüfungen des Medizinischen Dienstes als sicher gelten [80], reicht eine einmalige stationäre Zieldiagnose aus, um Versicherte in die Analyse aufzunehmen. Versicherte, für die nur ambulante Abrechnungsdaten vorliegen, werden erst in die Analyse eingeschlossen, wenn mindestens eins der Zusatzkriterien erfüllt ist. Die Diagnosevalidierung erfolgt dabei durch folgende Parameter:

- Kontinuität ärztlicher Inanspruchnahme im ambulanten Bereich, d. h. in mind. drei aufeinanderfolgenden Quartalen wurde eine der Zieldiagnosen gestellt und/oder
- die Zieldiagnosen wurden von verschiedenen Ärzt*innen gestellt und/oder
- es liegen unterschiedlich differenzierte ICD-10-Codes für die Zieldiagnosen vor.

3.5 Variablen und Analyseeinheiten

Für die Analyse sind für alle ambulant oder stationär erbrachten und abgerechneten Leistungen, die im Zusammenhang mit der Grunderkrankung KRK erfolgten, Angaben zu Ort, Dauer bzw. Zeitpunkt und Art der Behandlung erforderlich (s. Tab. 1). Der Datensatz zu den Versichertenstammdaten enthält Angaben zu Geburtsdatum, Geschlecht, Versicherungsart/-status, ggf. Todes-tag oder Ende des Versicherungsverhältnisses, Familienstand, Postleitzahl sowie Quartal der Erstdiagnose. Zur Identifikation struktureller Risiken auf Seiten der Versicherten waren noch Angaben zur Tätigkeit und Staatsangehörigkeit vorgesehen, was aber aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken bei der Datenziehung nicht berücksichtigt werden konnte.

Als Analyseeinheit wird die/der jeweilige Versicherte betrachtet. Datenbestände der einzelnen Sektoren werden über die Versicherten-ID auf Personenebene zusammengeführt. Im stationären Sektor gibt es neben dem Personenbezug auch einen Fallbezug über eine eindeutig vergebene Fallnummer. Somit können ICD- und OPS-Codes den jeweiligen Falldaten über diese Fallnummer zugeordnet werden. Im ambulanten Sektor werden die einzelnen Daten zu Behandlungs-

fällen zusammengefasst. Dabei umfasst ein Behandlungsfall alle in einem Quartal kodierten ICD-Codes und EBM-Abrechnungsziffern einer Ärztin bzw. eines Arztes. Versicherte können somit im Quartal nur dann mehrere ambulante Behandlungsfälle aufweisen, wenn sie bei verschiedenen Ärzt*innen in Behandlung waren.

Tab. 1: Übersicht der Datenbasis für die Versorgungsanalyse

Bereich	Variablen
Stationär	<ul style="list-style-type: none"> - Ort der Behandlung: Institutskennzeichen (IK-Nummer) mit Versorgungsstufe und Postleitzahl (3-stellig), längste Fachabteilung - Dauer des Aufenthaltes: Aufnahme- und Entlassdatum, Verweildauer - Zeitpunkt der Behandlung: Datum der Behandlung - Art der Behandlung: abgerechnete OPS - Diagnosen (ICD-10): Primär-, Sekundär-, Aufnahme-, Entlassdiagnose
Ambulant	<ul style="list-style-type: none"> - Ort der Behandlung: BSNR mit Postleitzahl (3-stellig), LAN mit Arztgruppe - Zeitpunkt der Behandlung: Leistungsquartal - Art der Behandlung: abgerechnete EBM - Diagnosen (ICD-10)
Heilmittel	<ul style="list-style-type: none"> - Ort der Behandlung: IK-Nummer, Art Leistungserbringer, Postleitzahl (3-stellig) - Zeitpunkt der Behandlung: Verordnungsquartal (Startquartal) - Art der Behandlung: abgerechnete GPOS
Arznei	<ul style="list-style-type: none"> - Ort der Behandlung: BSNR mit Postleitzahl (3-stellig), LAN mit Arztgruppe - Zeitpunkt der Behandlung: Verordnungsquartal (Startquartal) - Art der Behandlung: ATC, PZN, DDD
Rehabilitation	<ul style="list-style-type: none"> - Ort der Behandlung: IK-Nummer, Versorgungsrichtung, Postleitzahl (3-stellig) - Zeitpunkt der Behandlung: Aufnahmetag, Verweildauer - Diagnose (ICD-10)

Legende: OPS = Operationen- und Prozedurenschlüssel; ICD-10 = International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; BSNR = Betriebsstättennummer; LAN = lebenslange Arztnummer; EBM = Einheitlicher Bewertungsmaßstab; GPOS = Heilmittelpositionsnummer; ATC = Anatomisch-therapeutisch-chemisches System; PZN = Pharmazentralnummer; DDD = Defined Daily Dose (definierte Tagesdosis)

3.6 Datenaufbereitung und Bildung von Vergleichsgruppen

Um die Auswertung von Diagnosen (ICD-10) übersichtlicher zu gestalten, werden Diagnosen – abgesehen von den Zieldiagnosen C.18* – auf drei Stellen gekürzt. Ebenso wird mit den Prozeduren (OPS) verfahren, wobei die OPS-Codes für Darm-OPs (5-45*), CTx (8-54*) und STx (8-52*) nicht gekürzt werden, um differenziertere Auswertungen zu ermöglichen.

Für jeden Behandlungsfall wird eine Falldiagnose definiert, um relevante Versorgungsleistungen, die im Zusammenhang mit den Zieldiagnosen erfolgen, von jenen zu unterscheiden, die aufgrund anderer Erkrankungen durchgeführt werden. Für stationäre Fälle entspricht die Entlassungsdiagnose der Falldiagnose. Fehlt die Entlassungsdiagnose, wird die Aufnahme-diagnose genutzt. Bei ambulanten Fällen ohne ICD-Angaben (bspw. bei Auftragsleistungen durch Laborärzt*innen, Radio-, Patho- oder Zytolog*innen) wird die Falldiagnose anhand vorangegangener ambulanter Fälle mit Diagnoseangaben bestimmt und als „wahrscheinlich“ vermerkt. Über die Falldiagnose erfolgt die Zuordnung des Behandlungsfalls zu einer der Zieldiagnosen. Da sich die empfohlene Therapie beim KK und RK gemäß S3-LL unterscheidet (s. Abb. 1, S. 5),

werden beide Krebsentitäten teilweise getrennt betrachtet. Die Gruppenzuteilung erfolgt über die auftretenden Zieldiagnosen, wobei folgende Definition gilt, wenn mehrere Zieldiagnosen gleichzeitig vorkommen: C18.* und C19 = C18 (KK); C20 und C19 = C20 (RK); C18.* und C20 sowie alle drei Zieldiagnosen gleichzeitig = KRK. Die Ergebnisdarstellung erfolgt getrennt für KK und RK sowie für alle drei Zieldiagnosen gemeinsam, sofern dies sinnvoll erscheint.

Für den Vergleich der Versorgung zwischen städtischen und ländlichen Gebieten wird den Landkreisen (LK) gemäß der siedlungsstrukturellen Kreistypen des BBSR (s. Kap. 1.2.3) ein Kreistyp zugeordnet. Auch den Versicherten wird entsprechend ihres Wohnortes einer der drei Kreistypen „Großstadt“, „Ländlicher Kreis mit VDA“ oder „Dünn besiedelter, ländlicher Kreis“ zugewiesen. Um die Orte der onkologischen Versorgung mit den Wohnorten vergleichen zu können, werden den Krankenhäusern, Reha-Kliniken und ambulanten Ärzt*innen, ausgehend von der verfügbaren 3-stelligen Postleitzahl, ebenfalls LK zugeordnet. 27.069 ambulanten Fällen kann kein LK zugeordnet werden, da für die Betriebsstättennummer keine Postleitzahl verfügbar ist. Diese werden bei der Betrachtung der Behandlungsorte ausgeschlossen.

Um Altersgruppen vergleichen zu können, erfolgt zunächst die Berechnung des Alters anhand des Geburtstages der Versicherten. Die Einteilung in Altersgruppen wird in 10-Jahresschritten sowie zur Darstellung von Inzidenzraten in 5-Jahresschritten vorgenommen und anhand des Alters den Versicherten zugewiesen. Mit der epidemiologischen Formelsammlung des Krebsregisters Bayern [81] werden rohe und altersstandardisierte (Europastandard, alt) Inzidenzraten berechnet. Um den Einfluss von Ko-/Multimorbidität auf die Behandlung ermitteln zu können, wird für jeden Behandlungsfall der Charlson Komorbiditätsindex (CKI) [82] errechnet. Dabei wird die Version von Deyo et al. [83] mit insgesamt 17 Komorbiditäten verwendet. Die ICD-10-Abbildung der Komorbiditäten erfolgt in Anlehnung an Quan et al. [84].

Um die Versorgungsverläufe mit den Empfehlungen der S3-LL zu vergleichen, werden für alle Versicherten die erste onkologische Therapie sowie deren Zeitpunkt bestimmt. So können die Leitlinienkonformität sowie mögliche Therapieverzögerungen eruiert werden. Zudem werden die stationären Einrichtungen anhand ihrer IK-Nummer als DKZ bzw. Nichtkrebszentren gekennzeichnet. Dadurch kann analysiert werden, in welchem Ausmaß onkologische Therapien in DKZ stattfinden und wann die Behandlung im DKZ im Hinblick auf Wohnort und Alter wahrscheinlicher wird. Bei der Analyse von (neo)ad. Therapien werden die in der S3-LL beschriebenen Kontraindikationen über die aufgelisteten Diagnosen identifiziert und bei der Interpretation der Daten berücksichtigt. Grundlage für die Analyse ist die zum Entstehungszeitpunkt der Daten geltende S3-LL. Da die Empfehlungen zu ad. Therapien beim KRK stadienspezifisch sind, sich das Tumorstadium selbst aber nicht im Datensatz ablesen lässt, werden Versicherte mit Metastasierung (synchron oder metachron) teilweise getrennt betrachtet.

3.7 Statistische Methoden

Da bei der Analyse auf Daten zurückgegriffen wird, deren Qualität durch die Datennutzerin nicht beeinflusst werden kann, werden Plausibilitätskontrollen und Prüfungen der Datenkonsistenz hinsichtlich Ausreißern, offensichtlich falschen oder fehlenden Werten durchgeführt, um eine valide Auswertungsgrundlage zu schaffen. Alle Schritte der Datenaufbereitung und -bearbeitung werden zur Wahrung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit dokumentiert.

Die deskriptive Datenanalyse erfolgt unter Ermittlung der absoluten und prozentualen Häufigkeiten sowie der Lage- und Streuungsmaße unter Verwendung der Mediane (M), Mittelwerte (MW), Minimal- und Maximalwerte (Min ; Max), Standardabweichungen (SD) und Konfidenzintervalle ($95\% KI$). Die Berechnung der Behandlungsfälle pro Jahr oder Quartal erfolgt anhand der Versichertenzeit für den betrachteten Zeitraum. Dies garantiert eine Vergleichbarkeit zwischen den Jahren, Altersgruppen oder Entitäten, da keine Verzerrungen durch Tod oder Beendigung des Versicherungsverhältnisses im Analysezeitraum entstehen. Im Rahmen der explorativen Datenanalyse erfolgt die Berechnung von Korrelationen (Spearman r_{sp}) und ggf. Regressionen zur Identifikation und Beschreibung von Mustern. Vergleiche zwischen kategorialen Variablen werden anhand des Chi-Quadrat(χ^2)-Tests gezogen. Als Effektmaß für die Stärke des Zusammenhangs wird das Odds Ratio (OR) mit 95% Konfidenzintervall berechnet. Da die Verfahren der induktiven Statistik als explorativ und nicht konfirmatorisch zu verstehen sind, wird keine Adjustierung bezüglich multiplen Testens durchgeführt.

Zur Ermittlung von Überlebenszeiten wird die Methode nach Kaplan und Meier [85] und zur Signifikanzanalyse der Überlebenszeiten der Log-Rank-Test verwendet. Es wird das mediane Gesamtüberleben (*overall survival, OS*) mit 95% Konfidenzintervall angegeben. Die grafische Darstellung der Überlebenskurven erfolgt mit simultanen 95% Konfidenzbändern nach Hall und Wellner [86]. Kann das mediane Überleben nicht ermittelt werden, da über 50% der Versicherten noch leben, wird dies mit „n. e.“ für „nicht erreicht“ gekennzeichnet. Zur Berechnung wird die überlebte Zeit in Tagen i. d. R. ab Diagnosestellung bis zum Todestag herangezogen. Bei den Überlebenszeitanalysen hinsichtlich erhaltener CTx erfolgt die Betrachtung erst ab sechs Monate nach Resektion bis zum Todestag, um einen Immortal-time Bias zu vermeiden. Versicherte, die im Analysezeitraum nicht verstorben sind, werden zensiert. Zur Analyse erklärender Variablen auf das Überleben wird eine Regressionsanalyse der Überlebensraten basierend auf dem Cox-Proportional-Hazards-Model [87] durchgeführt. Als Maß für den Unterschied der Überlebenszeiten wird das Hazard Ratio (HR) mit 95% Konfidenzintervall angegeben. Für alle Analysen wird eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,05$ festgelegt.

Alle Analysen erfolgen mit SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). Diagramme und Grafiken werden mit Microsoft Excel und PowerPoint erstellt. Eine Beratung zu statistischen Methoden und Überprüfung angewandter Tests erfolgt durch PD Dr. med. Daniel Medenwald, wissenschaft-

licher Mitarbeiter des Instituts für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der MLU Halle-Wittenberg und Facharzt für Strahlentherapie am Universitätsklinikum Halle (Saale).

4 Ergebnisse

4.1 Auswahl der Studienpopulation (Stichprobe)

Ausgehend von 13.218 Versicherten im Basisdatensatz verblieben 7.940 Versicherte für die Hauptanalyse (s. Abb. 4). Da seitens der AOK Sachsen-Anhalt bei Datenziehung das Quartal, in dem eine Zieldiagnose erstmalig als gesichert auftauchte, als „Quartal_Erst“ definiert wurde, haben auch Versicherte, die ihre Diagnose bereits 2009 oder früher erhielten, als „Quartal_Erst“ das Quartal zugewiesen bekommen, indem sie ab 2010 erstmalig mit Zieldiagnose auftauchten. Dies führte zu einer Häufung von Erstdiagnosen im ersten Quartal 2010. Da es im Vorfeld eine Teildatenziehung gab, die alle verfügbaren Daten ab 2009 enthielt, war es möglich, den Versicherten das enthaltene „Quartal_Erst“ aus dieser Vorab-Datenziehung zuzuspielen und so 4.925 Versicherte zu identifizieren, deren Erstdiagnose vor 2010 erfolgte. Die beschriebenen Verfahren der internen Validierung führten zum Ausschluss von weiteren 78 Versicherten.

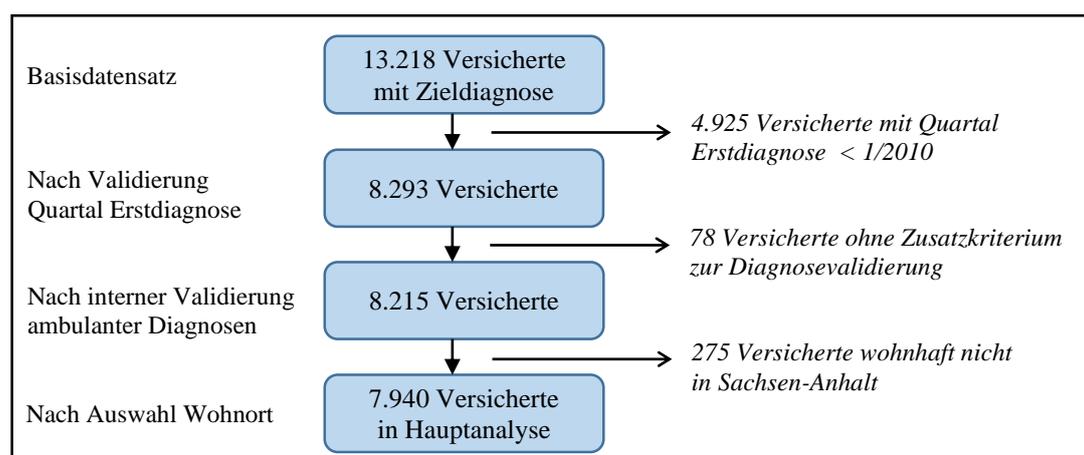


Abb. 4: Auswahlprozess der Studienpopulation

4.2 Beschreibung der Stichprobe

Die Analyse der Studienpopulation erfolgte für alle Versicherten mit einer Erstdiagnose ab 2010, wohnhaft in Sachsen-Anhalt (s. Tab. 2). Das mittlere Alter beträgt 76,7 Jahre, wobei 53 % der Frauen und ca. 34 % der Männer bereits das 80. Lebensjahr überschritten haben. Beim Geschlecht zeigt sich nahezu eine Gleichverteilung. Knapp die Hälfte der Stichprobe ist in einem ländlichen Kreis mit Verdichtungsansätzen (VDA) wohnhaft. Etwa 90 % der Stichprobe sind Rentner*innen, die übrigen 10 % werden mit dem „Status“ Mitglied, Familienangehöriger oder betreute Person geführt. Das Alter bei Diagnose lag im Mittel bei knapp 74 Jahren. Im Lebensverlauf erhielten Männer ihre KRK-Diagnose etwas früher als Frauen (s. Suppl. Abb. 1, Anhang).

Tab. 2: Charakterisierung der Studienpopulation hinsichtlich ausgewählter Merkmale

	Frauen	Männer	Gesamt
<i>n</i> (%)	3.916 (49,3)	4.024 (50,7)	7.940 (100,0)
Alter, <i>MW</i> (<i>SD</i>)	78,6 (11,4)	74,9 (10,6)	76,7 (11,2)
Alter bei Diagnosestellung, <i>MW</i> (<i>SD</i>)	75,5 (11,8)	71,8 (10,9)	73,7 (11,5)
Alter bei Tod, <i>MW</i> (<i>SD</i>)	81,1 (9,5)	76,7 (9,8)	78,9 (9,9)
Altersgruppe, <i>n</i> (%)			
< 60	313 (8,0)	380 (9,4)	693 (8,7)
60-69	415 (10,6)	698 (17,3)	1.113 (14,0)
70-79	1.113 (28,4)	1.588 (39,5)	2.701 (34,0)
80-89	1.609 (41,1)	1.182 (29,4)	2.791 (35,2)
90 und älter	466 (11,9)	176 (4,4)	642 (8,1)
Siedlungsstruktureller Kreistyp, <i>n</i> (%)			
Ländlich mit VDA	1.948 (49,7)	1.966 (48,9)	3.914 (49,3)
Dünn besiedelt ländlich	1.116 (28,5)	1.196 (29,7)	2.312 (29,1)
Großstadt	852 (21,8)	862 (21,4)	1.714 (21,6)
Verstorben, <i>n</i> (%)	1.874 (47,9)	1.864 (46,3)	3.738 (47,1)

Legende: *n* = Anzahl; *MW* = Mittelwert; *SD* = Standardabweichung; VDA = Verdichtungsansätze

Tabelle 3 zeigt die Neuerkrankungen (Fallzahlen und Raten) getrennt nach Geschlecht, wobei jeweils nur die Erstdiagnose erfasst wurde. Da das KRK eine Erkrankung des höheren Lebensalters ist, führt die Altersstandardisierung dazu, dass die adjustierten Raten deutlich niedriger als die rohen Raten sind. Für beide Geschlechter zeigt sich eine stetige Abnahme der Inzidenz über die Jahre hinweg, welche auch isoliert für die Entitäten zu beobachten ist (ohne Darstellung).

Tab. 3: Anzahl der Neuerkrankungen für die Jahre 2010-2014 (eigene Berechnungen)

Jahr	Männer			Frauen			Gesamt		
	Fallzahl	Rohe Rate*	Stand. Rate**	Fallzahl	Rohe Rate*	Stand. Rate**	Fallzahl	Rohe Rate*	Stand. Rate**
2010	1.034	90,4	56,0	1.063	89,3	34,0	2.097	89,8	42,4
2011	870	78,2	46,6	880	75,6	28,8	1.750	76,9	35,9
2012	777	70,3	39,7	714	61,9	23,2	1.491	66,0	30,2
2013	704	64,1	35,4	673	58,7	21,5	1.377	61,4	27,7
2014	639	58,3	31,6	586	51,4	20,3	1.225	54,8	25,0

Legende: * je 100.000, ** altersstandardisiert nach alter Europabevölkerung

Bei der Verteilung der Darmkrebslokalisationen zeigen sich über die Jahre kaum nennenswerte Veränderungen (s. Abb. 5). Rechtsseitige Darmtumore (C18.0-C18.4) machten anteilig 21-31 % aus und traten bei Frauen häufiger auf als bei Männern. Der Anteil linksseitiger Darmtumore (C18.5-C18.7; C19) lag bei 21-26 % und war bei Männern etwas größer als bei Frauen. RK machten zwischen 20 % und 29 % der diagnostizierten Darmtumore aus und traten bei Männern

häufiger auf als bei Frauen. Insgesamt lagen somit 41-55 % der Darmtumore linksseitig. Knapp 20 % der KK war lediglich mit C18.8 oder C18.9 (nicht näher bezeichnet, überlappend) gekennzeichnet und konnte daher nicht als rechts- oder linksseitig zugeordnet werden. Fälle, bei denen gleichzeitig ICD-Codes für KK und RK existierten, wurden als KRK erfasst.

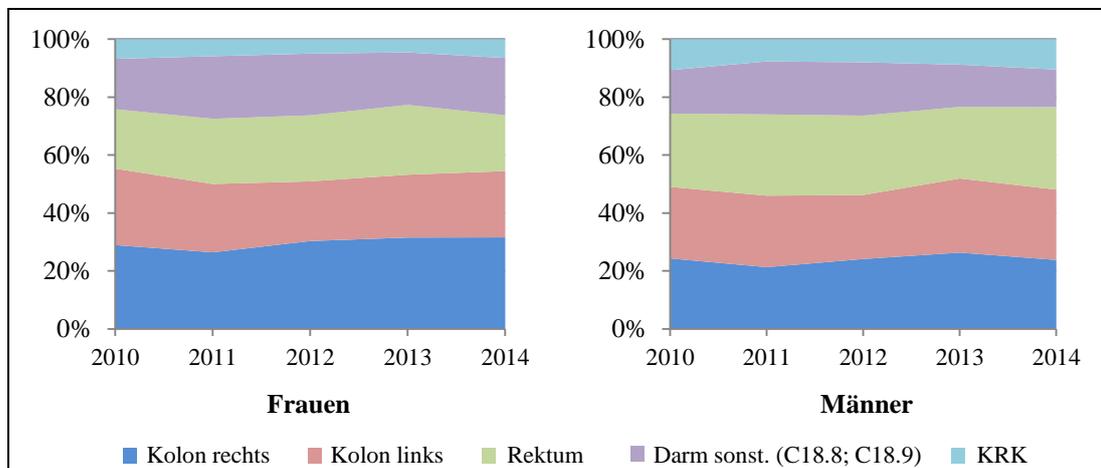


Abb. 5: Anteil der Darmkrebslokalisationen für 2010-2014 nach Geschlecht (Gesamtkollektiv n = 7.940)

Der in der Literatur beschriebene altersabhängige Rechts-Shift bezüglich der Lokalisation des KK [88] ist beim analysierten Studienkollektiv ebenfalls zu erkennen (s. Abb. 6).

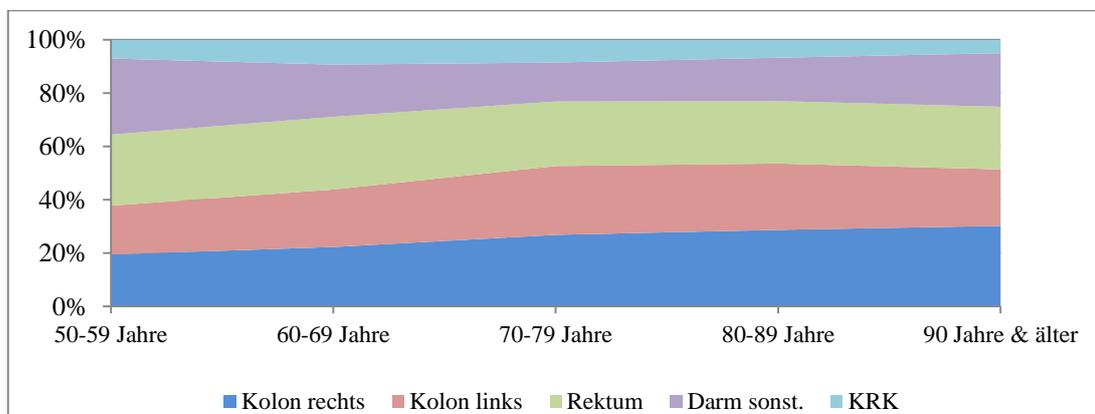


Abb. 6: Anteil der Darmkrebslokalisationen nach Altersgruppen (Gesamtkollektiv n = 7.761)

Für die Stichprobe waren 18,5 Behandlungsfälle je 1.000 Versichertentage zu verzeichnen. Auf je 365 Versichertentage (Jahr) kamen 6,8 Fälle und auf 90 Versichertentage (Quartal) 1,7 Fälle. Es zeigt sich, dass Versicherte mit Wohnort in den beiden ländlichen Kreistypen tendenziell mehr Behandlungsfälle aufwiesen als Versicherte aus der Großstadt (s. Tab. 4). Auch die Versorgung beim KRK oder RK sowie von Versicherten im Alter von 60-79 Jahren ging mit häufigeren Behandlungsfällen einher.

Tab. 4: Gesamtfälle je Versichertentage nach Krebsentität, Kreistyp und Altersgruppe

Merkmal	Behandlungsfälle je		
	365 Versichertentage	90 Versichertentage	1.000 Versichertentage
Krebsentität: Kolon	6,3	1,6	17,2
rsÜ	4,8	1,2	13,1
Rektum	7,5	1,9	20,6
kolorektal	9,2	2,3	25,1
Kreistyp: Großstadt	6,2	1,5	17,1
ländlich mit VDA	6,9	1,7	19,0
dünn besiedelt ländlich	6,9	1,7	19,0
Altersgruppe: < 50	5,0	1,2	13,6
50-59	6,4	1,6	17,7
60-69	6,9	1,7	18,9
70-79	7,6	1,9	20,8
80-89	6,5	1,6	17,7
90 und älter	5,1	1,3	14,0

Legende: rsÜ = rektosigmoidaler Übergang; VDA = Verdichtungsansätze

4.3 Stationäre Versorgung

4.3.1 Allgemeine Aspekte zur stationären Versorgung

Im Analysezeitraum wurden 7.169 der 7.940 Versicherten mind. einmal stationär behandelt. Bei 5.448 Versicherten wurde eine Zieldiagnose als Aufnahme-, Entlass- oder Primärdiagnose und bei 4.639 Versicherten als Entlass- und somit Hauptdiagnose kodiert (s. Tab. 5). Die übrigen 1.721 Versicherten mit KRK wurden wegen anderer Erkrankungen behandelt.

Tab. 5: Stationäre Behandlungsfälle beim kolorektalen Karzinom von 2010-2014; *Fallzahl (Versicherte)*

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
Behandlungsfälle je 365 Versichertentage:						
	2,4	0,7	1,3	0,9	0,7	0,7
Behandlungsfälle insgesamt:						
	2.957 (1.360)	3.322 (1.499)	3.573 (1.564)	3.412 (1.610)	3.189 (1.535)	16.453 (5.448)
Behandlungsfälle mit Entlassdiagnose C18, C19 oder C20 (= KRK):						
	2.259 (1.087)	2.452 (1.207)	2.544 (1.225)	2.385 (1.241)	2.241 (1.202)	11.881 (4.639)
% - Anteil an allen Behandlungsfällen*:						
	55	43	38	33	30	38
Belegungstage:						
alle Fälle	36.283	38.896	41.369	40.408	35.968	192.924
ED = KRK	28.812	29.455	30.463	30.109	26.701	145.540
durchschnittliche Verweildauer für Behandlungsfälle beim KRK:						
MW (SD)	12,5 (14,5)	11,7 (14,3)	11,5 (14,1)	11,8 (14,8)	10,8 (12,7)	11,7 (14,2)

Legende: KRK = kolorektales Karzinom; ED = Entlassdiagnose; MW = Mittelwert; SD = Standardabweichung

* Anteil in % an allen abgerechneten stationären Behandlungsfällen der Stichprobe im jeweiligen Jahr

Dreiviertel der 5.448 Versicherten mit stationärer Behandlung beim KRK wies im Analysezeitraum max. drei stationäre Aufenthalte auf (45 % ein Aufenthalt; 22 % zwei; 10 % drei). Von insgesamt 31.271 stationären Behandlungsfällen entfielen 16.453 auf Behandlungsfälle beim KRK, darunter 11.881 mit einer Zieldiagnose als Entlass-/Hauptdiagnose. Der Anteil dieser Behandlungsfälle an allen stationären Fällen der Stichprobe sank kontinuierlich über die Jahre (s. Tab. 5). Die jeweiligen stationären Behandlungsfälle speziell für das KK und das RK für die Jahre 2010-2014 sind den Tabellen 6 und 7 zu entnehmen.

Tab. 6: Stationäre Behandlungsfälle beim Kolon-Ca von 2010-2014; *Fallzahl (Versicherte)*

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
Behandlungsfälle insgesamt:						
	1.735 (867)	1.860 (921)	1.929 (972)	1.908 (1.003)	1.792 (957)	9.224 (3.616)
Behandlungsfälle mit Entlassdiagnose C18:						
	1.290 (692)	1.307 (700)	1.278 (713)	1.264 (752)	1.206 (720)	6.345 (2.936)
davon mit Darm-OP (OPS 5-45, 5-46 bzw. 5-48):						
	754 (690)	649 (605)	687 (624)	697 (626)	608 (566)	3.395 (2.911)
davon Resektion (OPS 5-455, 5-456, 5-484, 5-485):						
	626 (621)	516 (512)	532 (528)	542 (537)	466 (464)	2.682 (2.611)
davon mit (neo)adjuvanter Therapie (OPS 8-54; 8-52):						
CTx	382 (77)	405 (90)	349 (93)	294 (88)	279 (81)	1.709 (313)
STx	4 (2)	9 (5)	7 (6)	8 (7)	5 (4)	33 (23)

Legende: OPS = Operationen- und Prozedurenschlüssel; CTx = Chemotherapie; STx = Strahlentherapie

Tab. 7: Stationäre Behandlungsfälle beim Rektum-Ca von 2010-2014; *Fallzahl (Versicherte)*

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
Behandlungsfälle insgesamt						
	1.105 (446)	1.408 (584)	1.569 (618)	1.434 (612)	1.376 (629)	6.892 (1.973)
Behandlungsfälle mit Entlassdiagnose C20:						
	876 (366)	1.057 (475)	1.163 (488)	1.042 (481)	938 (460)	5.076 (1.655)
davon mit Darm-OP (OPS 5-45, 5-46 bzw. 5-48):						
	388 (306)	452 (364)	480 (364)	460 (353)	394 (304)	2.174 (1.382)
davon Resektion (OPS 5-455, 5-456, 5-484, 5-485):						
	211 (207)	227 (226)	239 (238)	233 (231)	181 (174)	1.091 (1.044)
davon mit (neo)adjuvanter Therapie (OPS 8-54; 8-52):						
CTx	288 (99)	344 (106)	376 (110)	270 (99)	215 (91)	1.493 (394)
STx	156 (97)	128 (76)	137 (84)	107 (69)	113 (73)	641 (379)
<i>davon 501 als kombinierte Radio-Chemotherapie (288)</i>						

Legende: OPS = Operationen- und Prozedurenschlüssel; CTx = Chemotherapie; STx = Strahlentherapie

Während für Versicherte mit KK auf je 365 Versichertentage 0,5 stationäre Behandlungsfälle kamen, sind es für Versicherte mit RK doppelt so viele (s. Tab. 8). Dagegen war die mittlere Ver-

weildauer bei Aufenthalten wegen KK höher als beim RK. Im Analysezeitraum variierte die Zahl der jährlichen stationären Aufenthalte pro Person beim KK von Null bis 38 und beim RK von Null bis 27 Aufenthalte. Pro Aufenthalt wurden im Mittel sechs OPS-Codes ($Min = 1$, $Max = 49$) und neun Primär Diagnosen ($Min = 1$, $Max = 49$) kodiert. Sekundär Diagnosen traten bei 87 % der Aufenthalte auf ($Min = 1$, $Max = 9$). Behandlungsgründe waren v. a. diagnostische Maßnahmen wie CT, Koloskopie, Biopsie und Endoskopie (26,5 %) und allg. Therapiemaßnahmen (24,2 %). Kolon- oder Rektum-OPs erfolgten bei 14,5 %, CTx bei 9,2 % und STx bei 2 % der Aufenthalte.

Tab. 8: Aufenthalte nach Versichertentagen und Verweildauer in Tagen nach Krebsentität

Krebsentität	Stationäre Aufenthalte je		Verweildauer in Tagen	
	365 Versichertentage	1.000 Versichertentage	MW	M (Min; Max)
Kolon	0,5	1,5	12,5	8 (1; 146)
rsÜ	0,5	1,4	12,1	9 (1; 88)
Rektum	1,0	2,7	10,7	7 (1; 221)
Gesamt	0,7	1,9	11,7	8 (1; 221)

Legende: rsÜ = rektosigmoidaler Übergang; MW = Mittelwert; M = Median; Min/Max = Minimal-/Maximalwert;

4.3.2 Darm-Operationen

Im Analysezeitraum waren 5.926 stationäre Aufenthalte mit Darm-OP bei 4.540 Versicherten zu verzeichnen. Etwa 38 % davon fanden in DKZ statt. Unter diesen Darm-OPs waren 3.977 Resektionen (3.851 V.), wovon 39,5 % in DKZ durchgeführt wurden. Darmresektionen außerhalb von DKZ fanden zu 57 % in Einrichtungen der Regel-, zu 25 % in Einrichtungen der Maximal- und zu 12 % in Einrichtungen der Grundversorgung statt. Darmresektionen wurden zu 2/3 als partielle Kolonresektionen und in 5 % der Fälle als (totale) Kolektomie durchgeführt. Von 1.428 Rektumresektionen fanden 77 % unter Sphinktererhalt statt. Bei 546 Versicherten erfolgte die Anlage eines künstlichen Darmausganges (Stoma), davon waren 235 Frauen (13,5 % aller Frauen mit Resektion) und 311 Männer (15 %), womit diese etwas häufiger eine Stomaanlage erhielten. Zudem wurde bei 18 % der Rektumresektionen und bei 24 % der Resektionen im linken Kolon ein Stoma angelegt. Bei 27 Versicherten gab es eine Rückverlagerung des künstlichen Darmausganges, dies betraf vorrangig Stomaanlagen im linken Kolon.

Die Mehrzahl der Darmresektionen erfolgte offen-chirurgisch. Nur in 259 Fällen (6 %) wurde laparoskopisch operiert. In 44 Fällen wurden beide Verfahren kombiniert und in 25 Fällen wurde von laparoskopisch auf offen-chirurgisch umgestiegen. Bei den Versicherten unter 80 Jahren (= junge Alte) betrug der Anteil an laparoskopisch durchgeführten Darm-OPs 7,5 %, bei den 80-Jährigen und Älteren (= ältere Alte) fiel dieser Anteil auf 5,3 %. Der Vergleich des Gesamtüberlebens in Abhängigkeit der Operationsart zeigt, dass das laparoskopische Vorgehen mit einem längeren Überleben assoziiert ist ($OS [95\% KI]$ in Tagen: offen-chirurgisch 1.689 [1.534; 1.817]; laparoskopisch n. e. (nicht erreicht); Log-Rank $p = 0,0013$). Bei offen-chirurgischer OP

betrug das Hazard Ratio 1,5 [95 % KI 1,2; 1,8] im Vergleich zur laparoskopischen OP. Zudem traten bei 30,3 % der offen-chirurgischen OPs Komplikationen wie Infektionen, Peritonitis oder Blutungen auf, während dies bei 21,6 % der laparoskopischen OPs der Fall war (OR 1,6 [95 % KI 1,2; 2,2]). Es zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Operationsart und dem Auftreten von Komplikationen (χ^2 p = 0,0032).

Kein signifikanter Zusammenhang besteht zwischen dem Ort der Darm-OP (DKZ vs. kein DKZ) und der 30-Tage-Mortalitätsrate (χ^2 p = 0,171). Das Odds Ratio innerhalb von 30 Tagen postoperativ zu versterben betrug bei OP im DKZ 0,9 [95 % KI 0,7; 1,1] im Vergleich zu OPs, die nicht im DKZ erfolgten. Auch bei Darmresektionen unterschied sich die 30-Tage-Mortalitätsrate nicht zwischen Resektionen im DKZ und solchen, die nicht im DKZ erfolgten (OR 1,0 [95 % KI 0,8; 1,2]). Auf das Gesamtüberleben hatte der Ort der Primärresektion ebenfalls keinen Einfluss (*OS [95% KI]* in Tagen: OP DKZ 1.750 [1.501; 1.981], OP nicht DKZ 1.723 [1.545; 1.953]; Log-Rank p = 0,97). Anders fällt der Vergleich zwischen jungen Alten (< 80 Jahre) und älteren Alten (80+) aus. Sowohl im DKZ (OR 0,66 [95 % KI 0,47; 0,93]) als auch außerhalb von DKZ (OR 0,67 [0,52; 0,87]) zeigt sich für jüngere Alte eine etwa 30 % geringere Chance, innerhalb von 30 Tagen nach der OP zu versterben im Vergleich zu den älteren Alten. Im Gesamtkollektiv variierte die Mortalitätsrate in den Altersgruppen und stieg mit zunehmendem Alter tendenziell an: < 50 Jahre 8 %, 50-59 Jahre 5,1 %, 60-69 Jahre 6 %, 70-79 Jahre 8,7 %, 80-89 Jahre 11,1 %, 90 und älter 10,7 %.

Erneuter Krankenhausaufenthalt nach primärer Resektion

Von 3.859 Versicherten mit Resektion hatten mehr als die Hälfte (2.116 V.) innerhalb eines Jahres keinen erneuten stationären Aufenthalt. 823 Versicherte wiesen einen, 339 Versicherte zwei und 197 Versicherte drei zusätzliche Aufenthalte innerhalb eines Jahres nach Primärresektion auf. Auf vier oder mehr zusätzliche Aufenthalte kamen 192 Versicherte. Versicherte mit mehr als zwei postoperativen Aufenthalten innerhalb eines Jahres waren im Mittel jünger (72,7 vs. 77,4 Jahre) und eher Männer als Frauen (OR 1,4 [95 % KI 1,2; 1,7]) im Vergleich zu Versicherten mit max. zwei zusätzlichen Aufenthalten nach Resektion.

Insgesamt 1.013 Wiedereinweisungen erfolgten innerhalb von 30 Tagen nach Primärresektion, dies betraf 764 Versicherte (20 %). In 396 Fällen geschah dies zur Fortführung der onkologischen Therapie bspw. in Form einer CTx, STx oder RCTx sowie zur Durchführung einer erneuten Darm-OP (z. B. Resektion, Revision Stoma). In 158 Fällen wurden bei 149 Versicherten (3,9 %) typische Komplikationen nach Darm-OP kodiert: Infektion (78 V.), Peritonitis (37 V.), Aufreißen der OP-Wunde (33 V.), Blutung (18 V.), Funktionsstörung (13 V.) und Anastomose-Insuffizienz (9 V.). Nach den Zieldiagnosen (C18, 119 F.; C20, 87 F.) waren Bauch-/Beckenschmerzen (R10, 21 F.), Lebermetastasen (C78.7, 19 F.), Essentielle Hypertonie (I10, 17 F.) und Unwohlsein/Ermüdung (R53, 16 F.) die häufigsten Aufnahmediagnosen bei Wiedereinweisung nach Primär-

resektion. Die häufigsten Behandlungsgründe sind Tabelle 9 zu entnehmen. Diese entsprechen 77 % der abgerechneten OPS-Codes bei Wiederaufnahme und wurden zu Kategorien zusammengefasst. In 3 % der Fälle erfolgten Wiederaufnahmen zur psychosozialen Intervention. Insgesamt erhielten 9 % der stationär behandelten Versicherten beim KRK eine psychosoziale Intervention – pro Jahr waren es etwa 6 % der stationär Behandelten.

Tab. 9: Häufigste Behandlungsgründe bei Wiederaufnahmen, Gesamtzahl n = 2.768

Behandlungsgründe	Fälle	%
Diagnostik Darm/KRK (z.B. Koloskopie, CT-/MRT-Abdomen, -Becken)	392	14,8
Chemotherapie (davon 26 als kombinierte Radiochemotherapie)	300	11,3
Andere Operationen (z.B. Blutgefäße, Haut, Bauchregion, Leber, Lunge – teilw. auch zur Metastasenresektion)	300	11,3
Andere Diagnostik (z.B. Endoskopie, Biopsie, Arteriographie)	244	9,2
Komplexbehandlung (z.B. geriatrische, neurologische)	227	8,6
Maßnahmen Blutkreislauf	150	5,7
Weitere Darm-OP (60 Kolon/Rektum – davon 36 Stoma, 13 Resektion; 65 andere Darm-OP)	125	4,7
Patientenmonitoring	109	4,1
Applikation von Medikamenten	99	3,7
Psychosoziale Intervention	85	3,2

Legende: KRK = kolorektales Karzinom; CT = Computertomografie; MRT = Magnetresonanztherapie

Perioperative Morbidität in Abhängigkeit des Patient*innenalters

Innerhalb eines Jahres traten nach Primärresektion insgesamt 2.297 Komplikationen bei 1.327 KRK-Patient*innen (34,4 %) auf. Die Chance für das Auftreten einer Komplikation war dabei stark vom Alter der Versicherten bei Resektion abhängig (s. Tab. 10). Die Gruppe der älteren Alten hatte eine 40 % höhere Chance eine Anastomose-Insuffizienz oder Peritonitis zu erleiden als die Gruppe der jungen Alten. Die Anzahl an Komplikationen unterschied sich in den Gruppen nicht: Junge Alte hatten im Mittel 1,4 Komplikationen (*SD* 0,76) und ältere Alte 1,5 (*SD* 0,77).

Tab. 10: Komplikationen nach Primärresektion für junge Alte und ältere Alte

Alter in Jahren	< 80 (n = 2294)	≥ 80 (n = 990)	
Ereignis	Anzahl Patient*innen (%)	Anzahl Patient*innen (%)	OR [95 % KI]*
Anastomose-Insuffizienz	60 (2,6)	44 (4,4)	0,6 [0,39; 0,86]**
Peritonitis	292 (12,7)	199 (20,1)	0,6 [0,48; 0,71]**
Infektion	374 (16,3)	205 (20,7)	0,8 [0,62; 0,90]**
Aufreißen OP-Wunde	208 (9,1)	126 (12,7)	0,7 [0,54; 0,86]**
Blutung	141 (6,1)	73 (7,4)	0,8 [0,61; 1,10]
Postop. Darmverschluss	108 (4,7)	62 (6,3)	0,7 [0,54; 1,02]

* Odds Ratio mit 95% Konfidenzintervall: Vergleich < 80 Jahre versus ≥ 80 Jahre; ** signifikante OR

Anastomose-Insuffizienzen (AI), welche eine sehr schwere Komplikation nach Darmresektionen darstellen, traten bei 104 Versicherten auf, von denen 23 nach der Resektion im Krankenhaus verstarben. Bei 2,5 % der Kolon- und 3 % der Rektumresektionen mit Anastomose traten AI auf. Dabei zeigt sich, dass Männer doppelt so häufig von einer AI betroffen waren als Frauen (4,4 % vs. 2,2 %; OR 2,0 [95 % KI 1,3; 3,0]). Zudem traten AI häufiger bei Resektionen im linken als im rechten Kolon auf (2,7 % vs. 2,3 %; OR 1,2 [95 % KI 0,7; 2,0]). Oft ging die AI mit weiteren Komplikationen einher, am häufigsten mit Peritonitiden und Infektionen.

4.3.3 Adjuvante Therapien

Im Analysezeitraum gab es bei 736 Versicherten 3.333 stationäre Behandlungsfälle mit CTx. Davon fanden 43,5 % in DKZ statt (396 V.). Etwa die Hälfte der eingesetzten CTx waren nicht komplexe CTx (45,1 %) und knapp 33 % mittelgradig komplexe und intensive Block-CTx. In 22 % der Fälle kamen andere Immuntherapien zum Einsatz. In 1.217 Behandlungsfällen mit stationärer CTx wurden parallel Zytostatika, Antikörper und/oder Supportivmedikamente mit eigenem OPS-Kode kodiert. Dies waren vorrangig Bevacizumab (45 % der Fälle), Cetuximab (25,4 %), Irinotecan (10,5 %), Panitumumab (8,3 %) und Pegfilgrastim (4,7 %).

Stationäre STx erhielten 465 Versicherte in insgesamt 771 Krankenhausfällen. Davon fanden 45 % in DKZ statt (209 V.). STx erfolgte dabei zumeist als Hochvolt-STx (92 %) oder als interstitielle Brachytherapie (7,7 %). 206 Versicherte erhielten im Analysezeitraum einmalig stationäre STx; davon vorrangig mit fünf Fraktionen (17,5 %), mit einer (13,6 %) und mit 28 Fraktionen (10,7 %) während des Klinikaufenthaltes. Insgesamt zeigte sich eine Varianz von einer bis zu 33 Fraktionen pro stationärem Aufenthalt. Ebenfalls 206 Versicherte erhielten zweimalig STx; dabei vorrangig mit je fünf Fraktionen pro Aufenthalt und einem Abstand von ca. 28 Tagen zwischen den Bestrahlungen.

Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen dem Wohnort der Versicherten und dem Erhalt onkologischer Therapien in DKZ (s. Tab. 11). Die Chance, dass die Primärresektion, die (neo)ad. CTx und/oder STx im DKZ stattfinden, war für Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen am geringsten. Zudem erhöhte sich die Chance auf den Erhalt einer STx, wenn die Resektion in einem DKZ stattfand (OR 1,6 [95% KI 1,3; 2,0]). Für den Erhalt von CTx (OR 1,0 [0,8; 1,1]) oder RCTx (OR 0,9 [0,7; 1,1]) spielte der Ort der Primärresektion keine entscheidende Rolle.

Tab. 11: Odds Ratio für stationäre Versorgung in Darmkrebszentren nach Kreistyp; OR [95 % KI]

Therapie	Großstadt vs. ländlicher Kreis mit VDA	Großstadt vs. dünn bes. ländl. Kreis	ländlicher Kreis mit VDA vs. dünn bes. ländl. Kreis
Resektion	1,3 [1,06; 1,49]	2,8 [2,34; 3,46]	2,3 [1,94; 2,65]
Chemotherapie	1,2 [0,76; 1,83]	3,6 [2,23; 5,80]	3,1 [2,19; 4,26]
Strahlentherapie	0,2 [0,07; 0,29]	0,5 [0,26; 1,13]	3,7 [2,42; 5,68]

Legende: VDA = Verdichtungsansätze; bes. = besiedelt; ländl. = ländlicher

4.3.4 Stationäre Behandlungsorte und mitversorgende Bundesländer

12.115 der 16.453 (73,6 %) stationären Behandlungen beim KRK fanden im LK des Wohnortes (= Heimatlandkreis) statt. Dies betraf 4.337 der 5.448 Versicherten mit stationärer Behandlung beim KRK. In 4.338 Fällen fand die stationäre Behandlung außerhalb des Heimatlandkreises (HLK) statt, wobei in 774 Fällen die Bundeslandgrenzen überschritten wurden. Thüringen (45 %), Sachsen (22,5 %), Brandenburg (14 %) und Niedersachsen (9,5 %) waren am häufigsten an der stationären Versorgung von KRK-Patient*innen aus Sachsen-Anhalt beteiligt. Es wurden v. a. Versicherte aus den LK Burgenlandkreis (34,5 %), Wittenberg (24,2 %) und Mansfeld-Südharz (10 %) mitversorgt. Etwa die Hälfte der stationären Behandlungsfälle außerhalb des HLK erfolgte in DKZ (n = 2.042), darunter in Sachsen-Anhalt am häufigsten in Magdeburg, Halle und Stendal. DKZ in Magdeburg suchten vorwiegend Versicherte aus den LK Börde und Salzlandkreis auf; DKZ in Halle Versicherte aus dem Saalekreis, Anhalt-Bitterfeld, Mansfeld-Südharz, Salzlandkreis und dem Burgenlandkreis. Versicherte aus dem Altmarkkreis Salzwedel, der Börde und dem Jerichower Land suchten v. a. das DKZ in Stendal auf. In DKZ angrenzender Bundesländer wurden Versicherte aus dem Burgenlandkreis (DKZ Jena, Leipzig, Gera), Mansfeld-Südharz (DKZ Nordhausen) und Wittenberg (DKZ Berlin) behandelt.

4.4 Ambulante Versorgung

4.4.1 Allgemeine Aspekte zur ambulanten Versorgung

Insgesamt 272.572 ambulante Behandlungsfälle von 7.803 Versicherten der Stichprobe waren im Analysezeitraum zu verzeichnen; darunter 202.353 Fälle mit einer entsprechenden ICD-Angabe. Bei 147.570 Behandlungsfällen (= 7.159 V.) wurde als Falldiagnose eine Zieldiagnose kodiert, darunter fallen 67.803 Fälle ohne ICD-Angabe bei bspw. Laborärzt*innen, Radio- oder Patholog*innen, wo eine Behandlung wegen KRK nicht ausgeschlossen werden konnte (s. Tab. 12).

Tab. 12: Ambulante Behandlungsfälle beim kolorektalen Karzinom von 2010-2014; *Fallzahl (Versicherte)*

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	gesamt
Gesamt						
Behandlungsfälle je 365 Versichertentage:						
	9,1	5,0	11,8	10,6	9,4	6,1
Behandlungsfälle gesamt:						
	11.205 (1.870)	22.305 (3.159)	32.538 (4.085)	38.458 (4.769)	43.064 (5.226)	147.570 (7.159)
Behandlungsfälle mit Zieldiagnose als ICD-Angabe:						
	6.188 (1.767)	12.025 (2.814)	16.018 (3.454)	18.666 (3.951)	20.819 (4.257)	73.716 (6.908)
Behandlungsfälle mit (neo)adjuvanter Therapie:						
CTx	145 (74)	333 (172)	1.232 (553)	1.332 (583)	1.318 (575)	4.360 (1.307)
STx	88 (72)	120 (100)	181 (145)	140 (111)	141 (111)	670 (495)

Legende: CTx = Chemotherapie; STx = Strahlentherapie

In Tabelle 12 werden sowohl die Gesamtfallzahl als auch die Fälle ausgewiesen, bei denen eine Zieldiagnose als ICD-10 durch die behandelnden Ärzt*innen kodiert wurde. Behandlungen wegen KRK machten pro Jahr ca. 57 % aller ambulanten Behandlungsfälle der Versichertenstichprobe aus. Etwa 70 % der ambulanten Behandlungsfälle entfielen dabei auf die beiden Altersgruppen der 70- bis 79-Jährigen (37,5 %) und der 80- bis 89-Jährigen (32,9 %). Auf die Gruppe der <70-Jährigen kamen 24 % und auf die >90-Jährigen 6 % des ambulanten Behandlungsaufkommens. Die Verteilung der ambulanten Behandlungsfälle auf Versicherte mit KK bzw. RK ist Tabelle 13 zu entnehmen. Auf die separate Ausweisung der Fälle für die Zieldiagnose C19 wurde wegen ihrer Geringfügigkeit (1,5 % der Gesamtfälle) verzichtet.

Tab. 13: Ambulante Behandlungsfälle beim Kolon- und Rektum-Ca; *Fallzahl (Versicherte)*

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	gesamt
Kolon-Ca						
Behandlungsfälle gesamt (<i>Falldiagnose C18 oder C18w</i>):						
	7.274 (1.402)	14.037 (2.363)	20.224 (3.032)	24.196 (3.558)	27.209 (3.889)	92.940 (5.546)
Behandlungsfälle mit Zieldiagnose als ICD-Angabe:						
	4.125 (1.328)	7.686 (2.087)	9.954 (2.524)	11.747 (2.880)	13.040 (3.090)	46.552 (5.379)
Behandlungsfälle mit (neo)adjuvanter Therapie:						
CTx	71 (39)	176 (89)	650 (287)	715 (306)	705 (301)	2.317 (686)
STx	6 (5)	2 (1)	2 (2)	8 (7)	7 (5)	25 (19)
Rektum-Ca						
Behandlungsfälle gesamt (<i>Falldiagnose C20 oder C20w</i>):						
	2.400 (574)	5.259 (1.001)	7.721 (1.263)	9.002 (1.441)	10.395 (1.577)	34.777 (2.379)
Behandlungsfälle mit Zieldiagnose als ICD-Angabe:						
	1.801 (568)	3.896 (960)	5.404 (1.185)	6.177 (1.358)	6.981 (1.474)	24.259 (2.379)
Behandlungsfälle mit (neo)adjuvanter Therapie:						
CTx	66 (31)	139 (70)	421 (195)	433 (207)	453 (214)	1.512 (474)
STx	80 (66)	109 (91)	168 (133)	123 (95)	120 (95)	600 (441)

Legende: CTx = Chemotherapie; STx = Strahlentherapie

Die Falldiagnosen C18w und C20w kennzeichnen Behandlungsfälle ohne ICD-Diagnose, für die eine Behandlung wegen KRK nicht ausgeschlossen werden konnte.

Das KK stellte mit 63 % die häufigste Zieldiagnose im ambulanten Bereich dar. Die Zahl der Behandlungsfälle pro Versichertenquartal und -jahr variierte zwischen den einzelnen Krebsentitäten (s. Tab. 14). Versicherte mit KK wiesen sowohl etwas weniger ambulante Behandlungsfälle insgesamt sowie bei Fachärzt*innen je 365 Versichertentagen auf als Versicherte mit RK. Dagegen entfielen beim KRK auf je 365 Versichertentage deutlich häufigere Behandlungsfälle insgesamt und bei Fachärzt*innen. Die Zahl der jährlichen Arztbesuche pro Person variierte beim KK von einem bis zu 35 und beim RK von einem bis zu 40 Besuchen im Jahr. Hinsichtlich der siedlungsstrukturellen Kreistypen zeigt sich auch ambulant eine etwas geringere Inanspruchnahme durch Versicherte aus der Großstadt (5,7 Fälle je 365 Versichertentage) im Vergleich zu Versicherten aus den ländlichen Kreistypen (jeweils 6,2 Fälle je 365 Versichertentage).

Tab. 14: Ambulante Behandlungsfälle je Versichertentage nach Krebsentität

Krebsentität	Behandlungsfälle je			Facharztbesuche je		
	365 Vers.-Tage	90 Vers.-Tage	1.000 Vers.-Tage	365 Vers.-Tage	90 Vers.-Tage	1.000 Vers.-Tage
Kolon	5,7	1,4	15,7	3,6	0,9	9,9
Rektum	6,5	1,6	17,9	4,0	1,0	11,0
kolorektal	8,2	2,0	22,4	5,3	1,3	14,5
Gesamt	6,1	1,5	16,7	3,8	0,9	10,5

Legende: Vers.-Tage = Versichertentage

4.4.2 Behandlungsgründe und beteiligte Ärzt*innen der ambulanten Versorgung

Die sechs häufigsten ambulanten Behandlungsgründe (anhand EBM-Ziffern) für Behandlungsfälle mit kodierter Zieldiagnose im Analysezeitraum, welche gleichzeitig 76 % des relevanten ambulanten Behandlungsgeschehens abdecken, waren:

- 1) Erteilung von Laboraufträgen (n = 57.139; 30,3 %)
- 2) Diagnostische Verfahren (n = 44.513; 23,6 %)
- 3) Versorgung im Rahmen von DMP/IV (n = 14.156; 7,5 %)
- 4) Hausbesuch/Visite (n = 11.030; 5,9 %)
- 5) Abrechnung einer Onkologiepauschale (n = 9.684; 5,1 %)
- 6) Impfungen (n = 6.716; 3,6 %)

Diagnostische Verfahren umfassten dabei Labordiagnostik jeglicher Art, EKG, EEG, bildgebende Verfahren sowie jede Form der Anamnese und des Assessments. Koloskopien machten 1,4 % der ambulanten Behandlungsfälle im Analysezeitraum aus. Behandlungsfälle ohne ICD-Angabe, die aber als sehr wahrscheinlich wegen KRK eingestuft wurden und daher eine Zieldiagnose als Falldiagnose zugewiesen bekommen haben, erfolgten zu 93 % aufgrund diagnostischer Verfahren bzw. zur Erteilung von Laboraufträgen. Knapp 5 % der abgerechneten EBM-Ziffern konnten nicht identifiziert werden.

Die mit Abstand meisten ambulanten Behandlungsfälle mit ICD-10 kodierter Zieldiagnose entfielen auf Hausärzt*innen (46 %). Zudem waren hausärztliche Internist*innen (16 %), Hämato-/Onkolog*innen (9 %), Internist*innen (7 %), Gastroenterolog*innen (5 %), Chirurg*innen (4 %), Urolog*innen (3 %) und diagnostische Radiolog*innen (3 %) als Fachärzt*innen häufiger an der ambulanten Versorgung beteiligt. KRK-Behandlungsfälle ohne ICD-Angabe entfielen v. a. auf Laborärzt*innen und Mikrobiolog*innen (60 %), diagnostische Radiolog*innen (8 %) und Patholog*innen (8 %). Mit steigendem Patient*innenalter waren Hausärzt*innen und hausärztliche Internist*innen vermehrt in die onkologische Versorgung involviert (s. Abb. 7). Bei den < 60-Jährigen entfiel etwa die Hälfte (bis zu 54 %) aller Behandlungsfälle auf diese beiden Arztgruppen. Bei den 70- bis 79-Jährigen waren dies knapp 60 %, bei den 80- bis 89-Jährigen 68 % und bei den 90- bis 99-Jährigen 80 % aller Behandlungsfälle.

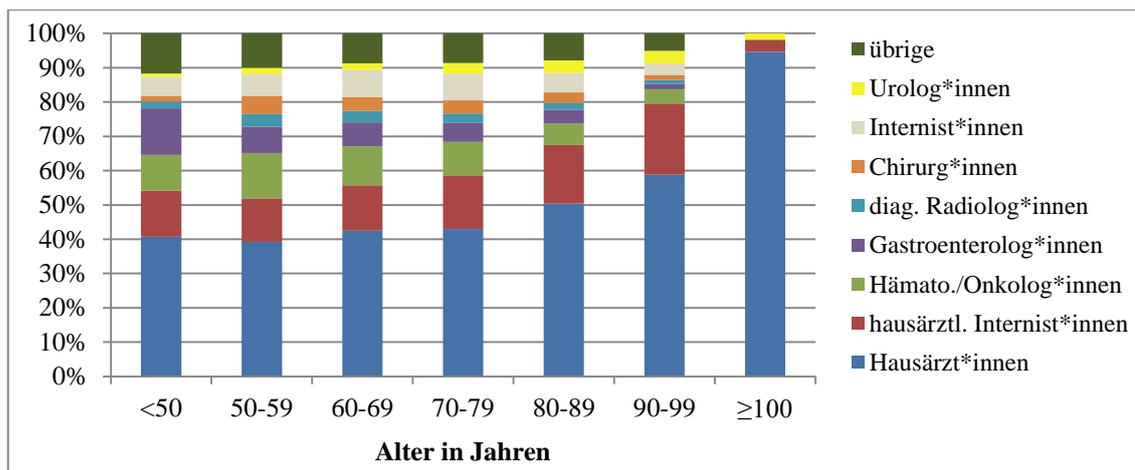


Abb. 7: Beteiligte Arztgruppen an ambulanten Behandlungsfällen mit Zieldiagnose nach Altersgruppen

Auch der Anteil der Versicherten, die Haus- bzw. Fachärzt*innen zur KRK-Behandlung aufsuchten variiert in den Altersgruppen. Insgesamt wiesen 88 % mind. einen Besuch bei Hausärzt*innen und je 19 % bei Gastroenterolog*innen oder Hämato./Onkolog*innen auf (s. Tab. 15).

Tab. 15: Anteil Versicherter mit kolorektalem Karzinom bei ausgewählten (Fach)Ärzt*innen

Altersgruppe \ Fachgruppe	<50	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	insg.
	n=167	n=477	n=1.027	n=2.449	n=2.482	n=551	n=6	n=7.159
	jeweils %-Anteil der Stichprobe							
Onkolog*innen	18	23	24	23	15	8	0	19
Gastroenterolog*innen	44	34	27	21	13	16	0	19
Hausarzt*innen	61	74	84	88	91	95	100	88

Der Anteil beteiligter Arztgruppen variiert auch in Abhängigkeit des Wohnortes (s. Abb. 8). Bei Versicherten aus den ländlichen Kreisen waren bspw. Gastroenterolog*innen seltener und Hausärzt*innen häufiger in die Versorgung involviert als bei Versicherten aus der Großstadt.

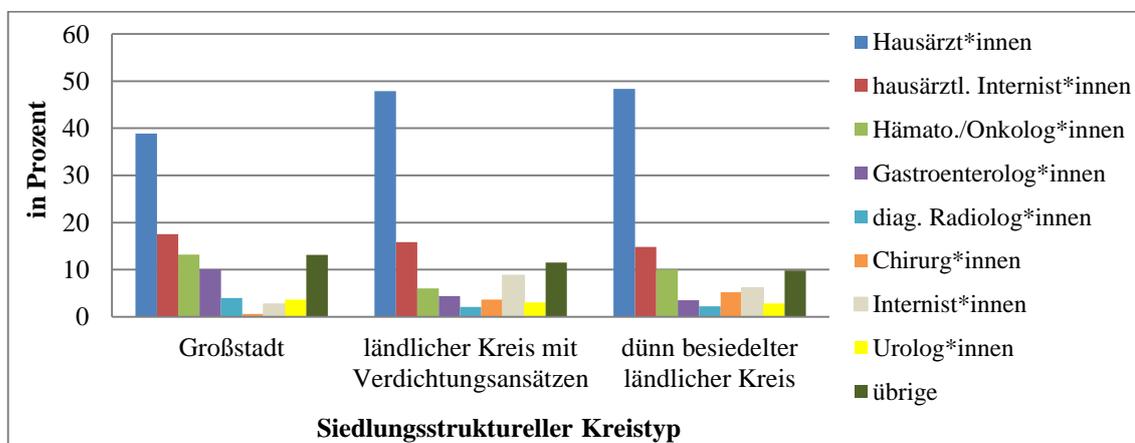


Abb. 8: Beteiligte Arztgruppen an ambulanten Behandlungsfällen mit Zieldiagnose nach Kreistyp

Deutlich wird dies auch daran, dass 91 % der Versicherten aus den ländlichen Kreisen zur KRK-Behandlung mind. einmal Hausärzt*innen und etwa 15 % Gastroenterolog*innen aufsuchten, während Versicherte aus der Großstadt zu 76 % bei Hausärzt*innen und knapp 40 % bei Fachärzt*innen vorstellig wurden. Hämato./Onkolog*innen suchten etwa 25 % aus der Großstadt und aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen sowie 13 % aus ländlichen Kreisen mit VDA auf.

4.4.3 Ambulante Behandlungsorte und mitversorgende Bundesländer

120.501 der 147.570 (81,9 %) ambulanten Behandlungsfälle beim KRK waren einem LK zuzuordnen. 113.974 (94,6 %) dieser Fälle fanden in Sachsen-Anhalt statt, davon 97.566 (81 %) im Heimatlandkreis (HLK). Nahezu alle Versicherten (97,3 %) mit ambulanter KRK-Behandlung wurden im HLK behandelt. Darüber hinaus suchten 54 % aller Versicherten auch Ärzt*innen außerhalb des HLK auf. Dies betraf 22.935 Fälle (19 %) außerhalb des HLK aber in Sachsen-Anhalt und 6.527 Fälle (5,4 %) in anderen Bundesländern, v. a. Sachsen (34 %), Brandenburg (21 %) und Thüringen (20 %). Insbesondere Versicherte aus dem Burgenlandkreis (21 %), Halle (14 %) und Stendal (13 %) suchten Arztpraxen in benachbarten Bundesländern auf. Bei Versicherten aus ländlichen Kreisen mit VDA fand die Behandlung außerhalb des HLK v. a. in den kreisfreien Großstädten Sachsen-Anhalts bzw. in Leipzig statt. Bei Versicherten aus den kreisfreien Großstädten war dies Leipzig und bei Versicherten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen waren dies die kreisfreien Großstädte Sachsen-Anhalts und der Saalekreis. In die Behandlung außerhalb des HLK waren v. a. Laborärzt*innen (50 %), Hausärzt*innen (11 %), Patholog*innen (8 %) und Hämato./Onkolog*innen (6 %) involviert.

Ambulante CTx und STx wurden vorrangig von Hämato./Onkolog*innen (40 %), Strahlentherapeut*innen (29 %) und Gastroenterolog*innen (9 %) durchgeführt, seltener durch Fachärzt*innen aus den Bereichen diagnostische Radiologie, Innere Medizin, Chirurgie, Gynäkologie oder Urologie. Für Versicherte aus der Großstadt fanden alle ambulanten CTx und STx am Wohnort statt. Bei Versicherten aus ländlichen Kreisen mit VDA waren dies 71 % und aus dünn besiedelten, ländlichen Kreisen etwa 65 %. CTx und STx, die außerhalb des HLK absolviert wurden, fanden v. a. in Halle und Magdeburg sowie den LK Börde, Stendal und Harz statt.

4.5 Therapeutisches Vorgehen bei Metastasierung

Bei insgesamt 16.373 Behandlungsfällen mit Zieldiagnose wurde gleichzeitig eine Metastase kodiert (3.078 V.) (s. Tab. 16). Diese verteilen sich auf 5.474 stationäre (2.055 V.), 10.899 ambulante Fälle (2.308 V.) und die Falldiagnosen C18 = 8.196, C20 = 4.437, Metastase = 3.234 Fälle, C19 = 314 und KRK = 192. Die Metastasierungen betrafen vorrangig die Leber (24,6 %), intraabdominale Lymphknoten (13,8 %), Lunge (12,5 %), Retro-/Peritoneum (10 %) sowie Knochen (4,7 %). Pro Behandlungsfall mit Zieldiagnose und Metastase wurden zwischen einer bis max. sechs Metastasen kodiert. Die Kodierung der Metastase erfolgte zwischen Null und 1.734 Tagen nach Erstdiagnose (= 4,8 Jahre). Das mediane Gesamtüberleben ab Diagnose

„Metastase“ lag bei 542 Tagen [95 % KI 497; 583] bzw. 1,5 Jahren. Bei 868 Versicherten lag eine synchrone Metastasierung vor. Bei diesen Versicherten waren die vorrangigen onkologischen Behandlungsschritte CTx (911 stat., 1.018 amb.) und Darm-OP (757 F.). STx erfolgte 126-mal (66 stat., 60 amb.) und RCTx 89-mal (59 stat., 30 amb.).

Tab. 16: KRK-Behandlungsfälle mit Metastasierung für die Jahre 2010-2014, Fallzahl (Versicherte)

Jahr:	2010	2011	2012	2013	2014	Summe
Metastasierte Fälle beim KRK gesamt:						
	1.711 (593)	2.648 (546)	3.638 (637)	3.951 (642)	4.425 (660)	16.373 (3.078)
Metastasierte Fälle mit Darm-OP:						
	325 (310)	323 (314)	352 (334)	325 (305)	316 (298)	1.641 (1.472)
davon mit Darmresektion:						
	249 (247)	234 (234)	247 (247)	217 (216)	219 (218)	1.166 (1.149)
Metastasierte Fälle mit Chemotherapie:						
stationär	338 (96)	399 (89)	453 (111)	368 (105)	288 (77)	1.846 (370)
ambulant	46 (23)	97 (51)	363 (174)	395 (182)	388 (168)	1.289 (400)
Metastasierte Fälle mit Bestrahlung:						
stationär	83 (58)	58 (42)	58 (40)	52 (39)	62 (44)	313 (208)
ambulant	8 (6)	10 (9)	34 (28)	19 (18)	24 (20)	95 (75)

Darmresektion und Überleben bei Metastasierung

Bei 450 Versicherten mit synchroner Metastasierung erfolgte im Analysezeitraum eine Darmresektion, wovon 206 (45,8 %) postoperativ Komplikationen aufwiesen und 13 (2,9 %) innerhalb von 30 Tagen nach Resektion verstarben. 251 Versicherte (55,8 %) erhielten zusätzlich (neo)ad. onkologische Therapien; darunter 226 Versicherte eine CTx. Dagegen erhielten 135 (32,3 %) der 418 Versicherten mit synchroner Metastasierung aber ohne Resektion (neo)ad. onkologische Therapien; darunter 108 Versicherte eine CTx. Bei 194 Versicherten mit synchroner Metastasierung erfolgte keinerlei onkologische Therapie. Von diesen verstarben 62 Versicherte innerhalb eines Quartals bzw. 110 innerhalb eines Jahres nach Diagnosestellung. Beide Gruppen unterschieden sich auch hinsichtlich der Lokalisation der Metastasierung. Versicherte mit Resektion wiesen häufiger Metastasen der intraabdominalen und -pelvinen Lymphknoten auf, während bei Versicherten ohne Resektion häufiger eine Palliativbehandlung sowie Knochen- und Lungenmetastasen kodiert wurden. Metastasen der Leber und des Retro-/Peritoneums traten in beiden Gruppen gleich häufig auf. Es zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied im Gesamtüberleben beim Vergleich Resektion vs. keine Resektion bei synchroner Metastasierung zugunsten der operierten Versicherten (*OS* [95% KI] in Tagen: mit OP 644,5 [560; 754]; ohne OP 223 [179; 278]; Log-Rank $p < 0,0001$). Auch bei metachroner Metastasierung zeigt sich ein Unterschied im Gesamtüberleben zugunsten der Operierten, wenn nach diagnostizierter Metastasierung eine erneute Resektion erfolgte (*OS* [95% KI] in Tagen: mit OP 1.122 [870; 1.352]; ohne OP

535,5 [468; 593]; Log-Rank $p < 0,0001$). Bei 481 von insgesamt 2.210 Versicherten mit metachroner Metastasierung erfolgte eine erneute Resektion, von denen 51 innerhalb von 30 Tagen nach OP verstarben (10,6 %).

Palliativversorgung bei Metastasierung

Eine Palliativversorgung erhielten 780 (25,3 %) von 3.078 Versicherten mit Metastasierung; davon 193 stationär, 542 ambulant und 45 sowohl stationär als auch ambulant. Die palliative Versorgung setzte dabei im Mittel etwa acht Monate nach Diagnose der Metastase ein. Über die Jahre nahm der Anteil der Versicherten, die bei Metastasierung eine palliative Versorgung erhielten, kontinuierlich zu: stationär von 2,8 % in 2010 über 7,2 % in 2011 und 2012, 9,8 % in 2013 und 9,2 % in 2014 sowie ambulant von 0 % in 2010 über 1,6 % in 2011, knapp 3 % in 2012, 23 % in 2013 und 30,6 % in 2014. Dabei war für Versicherte aus ländlichen Kreisen die Chance auf Palliativversorgung höher als für Versicherte aus der Großstadt (OR 1,5 [95 % KI 1,2; 1,8]). Eine Palliativversorgung erhielten 24 % der Versicherten mit Metastasen aus der Großstadt, 31 % aus ländlichen Kreisen mit VDA sowie 34 % aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen.

4.6 Medikamente

Insgesamt 6.858 Versicherte (86,4 %) erhielten im Analysezeitraum mind. eine Verordnung für Medikamente, wobei 16,9 Arzneimittelverordnungen je Versichertenjahr (365 Tage) und 4,2 je Versichertenquartal (90 Tage) ausgestellt wurden. Die Zahl der Verordnungen pro Quartal variierte dabei von einer bis 119 Verordnungen pro Person. Die 13 häufigsten Verordnungen sind in Tabelle 17 aufgeführt, diese entsprechen knapp 71 % der insgesamt 409.863 Verordnungen.

Tab. 17: Häufigste Verordnungen für Medikamente in den Jahren 2010-2014

Bezeichnung Wirkstoffgruppe	ATC-Klass.	Anzahl Versicherte	Anzahl Verordnungen (%)
Mittel mit Wirkung auf das Renin-Angiotensin-System (v. a. blutdruckregulierende Mittel)	C09	4.239	31.015 (7,6)
Analgetika	N02	3.945	28.421 (6,9)
Beta-Adrenozeptor-Antagonisten (v. a. bei kardiovaskulären Erkrankungen)	C07	3.545	24.157 (5,9)
Antidiabetika	A10	1.859	21.381 (5,2)
Mittel bei Säure bedingten Erkrankungen	A02	4.045	20.988 (5,1)
Antithrombotische Mittel	B01	3.303	18.761 (4,6)
Diuretika	C03	3.016	18.423 (4,5)
Calciumkanal-Blocker	C08	1.728	11.008 (2,7)
Mittel, die den Lipidstoffwechsel beeinflussen	C10	1.839	9.643 (2,4)
Antiphlogistika und Antirheumatika	M01	2.736	9.541 (2,3)
Mittel bei obstruktiven Atemwegserkrankungen	R03	989	9.160 (2,2)
Herztherapie	C01	1.439	8.795 (2,2)
Antibiotika zur systemischen Anwendung	J01	3.325	8.523 (2,1)

Die 409.863 Verordnungen entfielen, entsprechend der amtlichen Arzneimittelklassifikation für pharmakologische Wirkstoffe, vor allem auf drei Gruppen: C = 26,2% (Kardiovaskuläres System), A = 16,0% (Alimentäres System und Stoffwechsel) und N = 12,9% (Nervensystem).

Die häufigsten, ambulant verordneten Onkologika waren Capecitabin (79%) gefolgt von Sorafenib, Sunitinib und Erlotinib (alle 2%). Insgesamt 69.932 Verordnungen (17%) waren ohne ATC-Klassifikation dokumentiert, darunter Zytostatika-Zubereitung (26%), parenterale Lösung-Folinate (13%), BTM-Gebühr (12%) und allg. Rezepturen (4%). 2.123 Versicherte erhielten mind. eine Opioid-Verordnung, davon 1.058 mit Metastasierung.

4.7 Heilmittel

Insgesamt 3.301 Versicherte (41,6%) erhielten mind. eine Verordnung für Heilmittel, wobei über den gesamten Analysezeitraum 0,7 Heilmittelverordnungen je Versichertenjahr (365 Tage) und 0,2 je Versichertenquartal (90 Tage) ausgestellt wurden. Die Zahl der Verordnungen pro Quartal variierte dabei zwischen Null bis neun Heilmittelverordnungen pro Person. Anhand der Daten ist nicht zu klären, ob die erhaltene Heilmittelverordnung aufgrund der KRK-Erkrankung erfolgte. Die insgesamt 16.169 Verordnungen verteilen sich wie folgt: 12.825-mal Physiotherapie (79%), 1.838-mal Podologie (11%), 1.063-mal Ergotherapie (7%) und 443-mal Logopädie (3%). Am häufigsten wurde einfache Krankengymnastik verordnet, gefolgt von Podologie und Manueller Therapie (s. Tab. 18).

Tab. 18: Häufigste Verordnungen für Heilmittel in den Jahren 2010-2014

Bezeichnung	Anzahl Versicherte	Anzahl Verordnungen (%)
Krankengymnastik (normal, Einzelbehandlung)	1.883	4.756 (29,4)
Podologische Komplexbehandlung	480	1.746 (10,8)
Manuelle Therapie	876	1.713 (10,6)
Ultraschall-Wärmetherapie	729	1.375 (8,5)
Klassische Massagetherapie	727	1.344 (8,3)
Warmpackungen einschl. Nachruhe	477	908 (5,6)
manuelle Lymphdrainage 45 min oder 60 min	308	954 (5,9)
Elektrobehandlung	313	478 (3,0)
Einzelbehandlung bei sensomotorischen/perzeptiven Stör.	115	378 (2,3)

entspricht 84% der Gesamtverordnungen

4.8 Rehabilitation

Insgesamt 680 Versicherte (8,6%) erhielten mind. eine Rehabilitationsbehandlung. Da in den Daten Diagnoseangaben nur sehr vereinzelt vorliegen, können kaum Aussagen dazu getroffen werden, ob die erhaltene Rehabilitation aufgrund der Darmkrebserkrankung erfolgte. 279 Reha-Behandlungen konnten identifiziert werden, die offenbar wegen Darmkrebs erfolgten, da entweder eine Zieldiagnose vorlag oder die Reha-Einrichtung eine onkologische Spezialisierung

aufwies. Diese verteilen sich wie folgt: 33-mal C18; 18-mal C20; 2-mal C19; 3-mal Metastase und 223-mal unbekannte Diagnose, aber onkologische Rehabilitation (80 %). Die Aufenthalte dauerten etwa drei Wochen (MW=23 Tage [95 % KI 22,3; 24,1]) und fanden zu 2/3 in Sachsen-Anhalt statt (LK Harz, Salzlandkreis, Altmarkkreis Salzwedel und Burgenlandkreis).

4.9 Sektorenübergreifende Versorgungsverläufe

Insgesamt 3.553 Behandlungsverläufe mit Darmresektion und Therapiebeginn innerhalb eines Quartals nach Erstdiagnose konnten identifiziert werden, die sich auf folgende Erstdiagnosen verteilen: C18 = 2.388 Verläufe (67,2%), C20 = 759 Verläufe (21,4%), KRK = 350 Verläufe (9,9%) sowie C19 = 56 Verläufe (1,6%). Die sektorenübergreifende Betrachtung erfolgte für 1,5 Jahre ab Diagnose reduziert auf die zentralen onkologischen Behandlungen gemäß S3-LL: Darm-OP, (neo)ad. Therapien wie CTx, STx und RCTx sowie Rehabilitation. Durch die ausschließliche Betrachtung von Versorgungsverläufen mit Resektion wurden ggf. palliative Verläufe ausgeschlossen. Als häufigste Komorbiditäten, orientiert am CKI, wurden Diabetes mellitus (ohne Endorganschäden 32 %, mit Endorganschäden 21 %), Nierenerkrankungen (29 %), periphere arterielle Verschlusskrankheiten (27 %) und Herzinsuffizienzen (26 %) kodiert. Auch chronische Lungenerkrankungen (16 %), cerebrovaskuläre Erkrankungen (15 %) und leichte Lebererkrankungen (13 %) lagen als Begleiterkrankungen häufiger vor. Der Blick auf die erste onkologische Behandlung zeigt, dass – unabhängig von der Krebsentität – die Darm-OP in 91 % der Versorgungsverläufe die erste onkologische Behandlung war (s. Tab. 19). Die meisten onkologischen Erstbehandlungen fanden dabei in einer stationären Einrichtung der Regel- (n = 1.740) oder Maximalversorgung (n = 1.088) statt. Bei 239 Versicherten (6,7 %) erfolgte die Erstbehandlung ambulant, bei 38 % fand sie in einem DKZ statt.

Tab. 19: Art der ersten onkologischen Behandlung nach Erstdiagnose, *Fallzahl (%)*

Erste onkologische Behandlung	Kolon-Ca (C18) n = 2.388	rsÜ (C19) n = 56	Rektum-Ca (C20) n = 759	KRK n = 350
Darm-OP (Resektion)	2.338 (98)	56 (100)	562 (74)	282 (81)
Chemotherapie (CTx)	46 (2)	---	11 (1)	18 (5)
Strahlentherapie (STx)	4 (0,2)	---	88 (12)	23 (7)
Radiochemotherapie (RCTx)	---	---	98 (13)	27 (8)

Legende: rsÜ = rektosigmoidaler Übergang; KRK = kolorektales Karzinom

An der stationären Versorgung im Rahmen der betrachteten Versorgungsverläufe waren 89 Einrichtungen beteiligt (32 Regel-, 17 Maximal-, 14 Zentral-, 10 Grund-, drei Schwerpunktversorgung, 16 Fachkrankenhäuser). Knapp 40 % des stationären Versorgungsgeschehens verteilen sich auf lediglich sechs Krankenhäuser, darunter zwei DKZ (drei Maximal-, zwei Regelversorger, ein Fachkrankenhaus), aus fünf LK (Magdeburg, Burgenlandkreis, Saalekreis, Salzlandkreis, Wittenberg). Die mediane Zeitspanne zwischen Erstdiagnose und Beginn der onkologischen

Versorgung lag bei 36 Tagen [95 % KI 34; 37]. Therapieverzögerungen zeigten sich bei den 50- bis 59-Jährigen, bei denen die onkologische Versorgung erst nach etwa 40 Tagen begann [95 % KI 31; 47]. Bei Versicherten < 50 Jahren (29 Tage [95 % KI 18; 39], zwischen 90 und 99 Jahren (29 Tage [27; 33]) und mit KRK (31 Tage [26; 36]) waren kürzere Zeiträume bis zum Therapiebeginn zu verzeichnen. Für die einzelnen Kreistypen zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich des medianen Therapiebeginns.

4.9.1 Versorgungsverläufe bei Versicherten mit Kolon-Ca

2.338 Versorgungsverläufe (98 %) wiesen als erste onkologische Behandlung die Darm-OP auf. Für 65 % dieser Versicherten war dies über 1,5 Jahre poststationär auch die einzige onkologische Behandlung, wobei 337 Versicherte (14 %) innerhalb von 90 Tagen postoperativ verstarben. Nach der primären Darm-OP erhielten 21,4 % der Versicherten ad. CTx und 10,5 % eine erneute Darm-OP, bspw. zur Anlage/Rückverlagerung eines Stomas (s. Abb. 9).

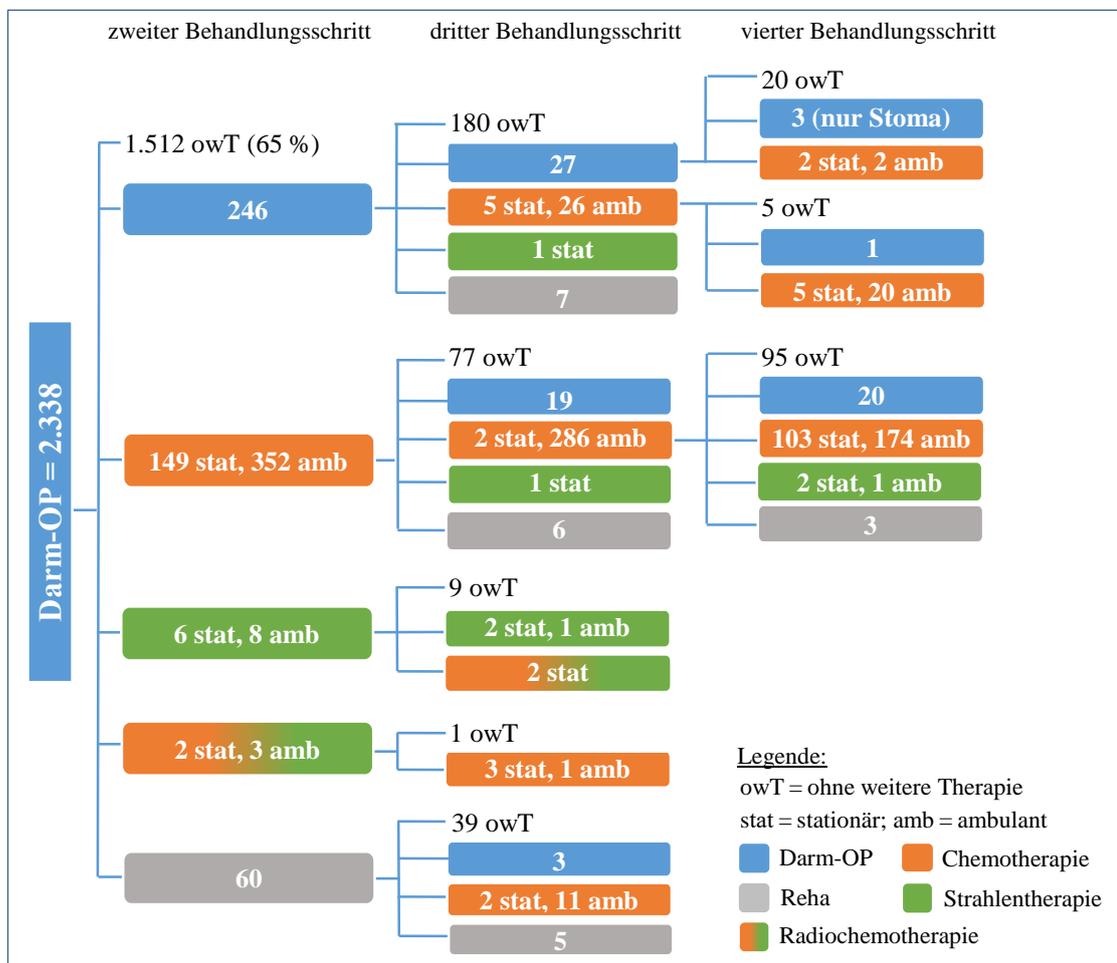


Abb. 9: Onkologische Behandlungsschritte nach primärer Darm-OP beim Kolon-Ca

Versicherte, die ad. CTx erhielten, waren in der Regel jünger, als Versicherte ohne ad. CTx. Während bei den unter 60-Jährigen etwa 60 % ad. CTx erhielten, waren dies bei den 60- bis 79-Jährigen 34 % und bei den 80-Jährigen und Älteren 12 %. Es gibt einen signifikanten

Zusammenhang zwischen dem Erhalt ad. CTx und der Altersgruppe (χ^2 $p < 0,0001$). Die Wahrscheinlichkeit, dass nach der Darm-OP keine ad. Therapie erfolgt, steigt mit zunehmendem Alter an. Auch bei isolierter Betrachtung der Subgruppe mit KK zeigte sich, dass der Ort der Resektion (DKZ vs. kein DKZ) keinen entscheidenden Einfluss auf den Erhalt ad. CTx hatte (OR 1,2 [95 % KI 1,0; 1,4]). Hinsichtlich der Versorgungsstufe bei Primärresektion gab es nur geringfügige Unterschiede: bei Erhalt ad. CTx erfolgte die Primärresektion zu 49 % in der Regel- und zu 40 % in der Maximalversorgung und bei Versicherten ohne ad. CTx zu 53 % in der Regel- und 32 % in der Maximalversorgung. Auch beim Erhalt ad. CTx in Abhängigkeit des Wohnortes gab es kaum Unterschiede: je 24 % der Versicherten mit KK aus der Großstadt und aus ländlichen Kreisen mit VDA sowie 28 % aus dünn besiedelten, ländlichen Kreisen erhielten nach primärer Resektion eine ad. CTx. Es zeigt sich aber, dass der Anteil von nur kurzer CTx (< 3 Monate) unter den Versicherten aus den ländlichen Kreisen deutlich höher war als bei Versicherten aus der Großstadt (dünn besiedelt ländlich = 39 %; ländlich mit VDA = 33 % und Großstadt = 29 %).

Der Beginn der CTx lag im Mittel 41 Tage bzw. knapp sechs Wochen nach Resektion (MW 41,1; SD 68,6). In 26 % der Fälle begann die CTx später als acht Wochen nach Resektion. Beim Vergleich des Gesamtüberlebens in Abhängigkeit einer erfolgten ad. CTx nach Resektion zeigt sich ein signifikanter Überlebensvorteil für Versicherte ohne ad. CTx (OS [95% KI] in Tagen: mit CTx 1.608 [1.287; miss]; ohne CTx n. e. (nicht erreicht); Log-Rank $p < 0,0001$) (s. Abb. 10). Um einen Immortal-time Bias zu umgehen, erfolgte die Betrachtung des Gesamtüberlebens erst ab sechs Monaten nach Resektion.

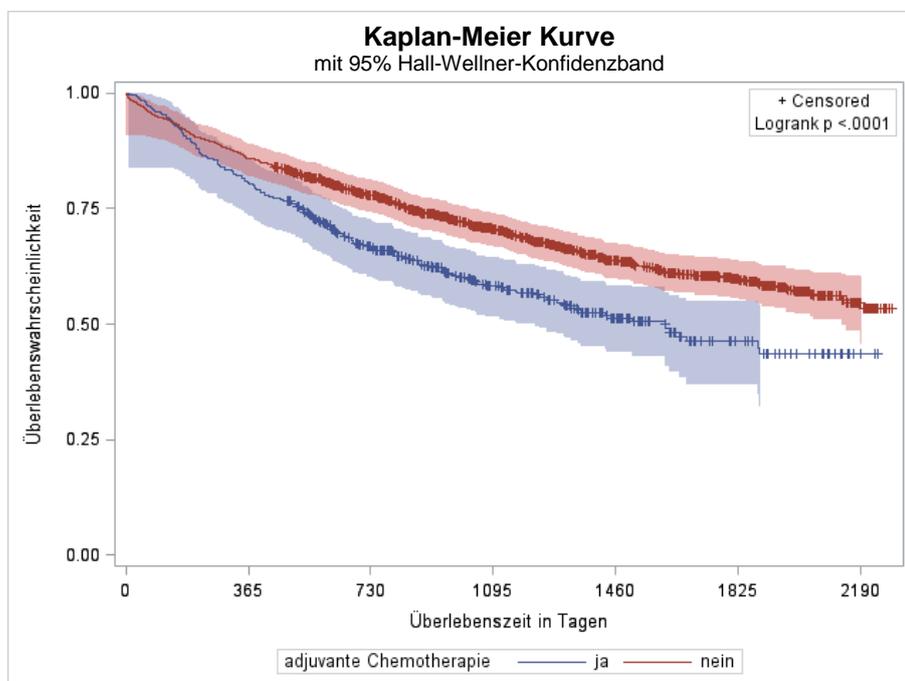


Abb. 10: Gesamtüberleben beim Kolon-Ca in Abhängigkeit adjuvanter Chemotherapie

Das Hazard Ratio für Versicherte ohne CTx lag bei 0,65 [95 % KI 0,55; 0,76] im Vergleich zu Versicherten mit CTx. Bei den getesteten Kovariablen Altersgruppe, Alter bei Diagnose, Kreistyp und CKI weisen der CKI, das Alter bei Diagnose und die Altersgruppe (alle $p < 0,0001$) einen signifikanten Einfluss auf das Überleben auf, allerdings bestehen nur schwache lineare Zusammenhänge zwischen Gesamtüberleben und CKI ($r_{SP} = -0,22$) bzw. Alter bei Diagnose ($r_{SP} = -0,13$). Unter ad. CTx fiel die Prognose des Langzeitüberlebens für Frauen etwas günstiger aus als für Männer. Frauen der Studienpopulation lebten nach erfolgter Primärresektion mit anschließender CTx im Mittel sechs Monate länger als Männer (*OS [95% KI]* in Tagen: Frauen 1.622 [1.311; miss]; Männer 1.431 [1.018; miss]; Log-Rank $p = 0,25$). Zudem zeigt sich unter ad. CTx ein ähnliches Gesamtüberleben für ältere Alte (80+) im Vergleich zu jungen Alten (Log-Rank $p = 0,63$). Ohne CTx verlaufen die Überlebenskurven beider Geschlechter nahezu identisch (Log-Rank $p = 0,42$) und es zeigt sich ein besseres Überleben für junge Alte im Vergleich zu alten Alten (Log-Rank $p = 0,0007$). Als Kovariablen weisen der CKI bei Resektion, das Alter bei Diagnose und die Altersgruppe (alle $p < 0,0001$) einen signifikanten Einfluss auf das Überleben auf. Die linearen Zusammenhänge sind nur schwach (Alter bei Diagnose $r_{SP} = -0,17$; CKI $r_{SP} = -0,21$).

4.9.2 Versorgungsverläufe von Versicherten mit Rektum-Ca

Bei Erstdiagnose RK weisen 562 Versorgungsverläufe (74 %) als erste onkologische Behandlung die Darm-OP auf. Für 40 % dieser Versicherten war dies im betrachteten Zeitraum auch die einzige onkologische Behandlung (s. Abb. 11), wobei 61 Versicherte (8 %) innerhalb von 90 Tagen postoperativ verstarben. Nach der primären Darm-OP erhielten 16 % ad. RCTx, 14 % ad. CTx und 6,7 % ad. STx. Bei etwa 21 % folgte eine erneute Darm-OP.

Nach **initialer RCTx** (98 Versorgungsverläufe, 13 %) folgte für 45 % der Versicherten eine bzw. zwei Darm-OPs, gefolgt von CTx oder RCTx. 40 % erhielten eine erneute RCTx gefolgt von Darm-OP mit ad. CTx, STx oder ohne weitere onkologische Therapien. Nach **initialer STx** (88 Verläufe, 12 %) folgte für die Hälfte der Versicherten eine bzw. zwei Darm-OPs, gefolgt von RCTx oder CTx. 35 % erhielten im zweiten Behandlungsschritt eine RCTx gefolgt von Darm-OP bzw. erneuter RCTx mit anschließender Darm-OP. Eine erneute STx mit anschließender Darm-OP erhielten 6 % der Versicherten. Versicherte mit neoad. Therapie vor der Resektion, waren in der Regel jünger, als Versicherte ohne neoad. Therapie. Während bei den < 60-Jährigen etwa 38 % eine neoad. Therapie erhielten, waren dies bei den 60- bis 79-Jährigen 31 % und bei den 80-Jährigen und Älteren 21 %. Auch hier gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Erhalt neoad. Therapie und der Altersgruppe ($\chi^2 p = 0,0002$). Kaum Unterschiede gab es dagegen hinsichtlich der Versorgungsstufe bei Primärresektion. Bei Erhalt neoad. Therapie wurde die primäre Darm-OP zu 51 % in der Regel- und zu 35 % in der Maximalversorgung durchgeführt. Bei Versicherten ohne neoad. Therapie war dies zu 54 % in der Regel- und 30 % in der Maximalversorgung.

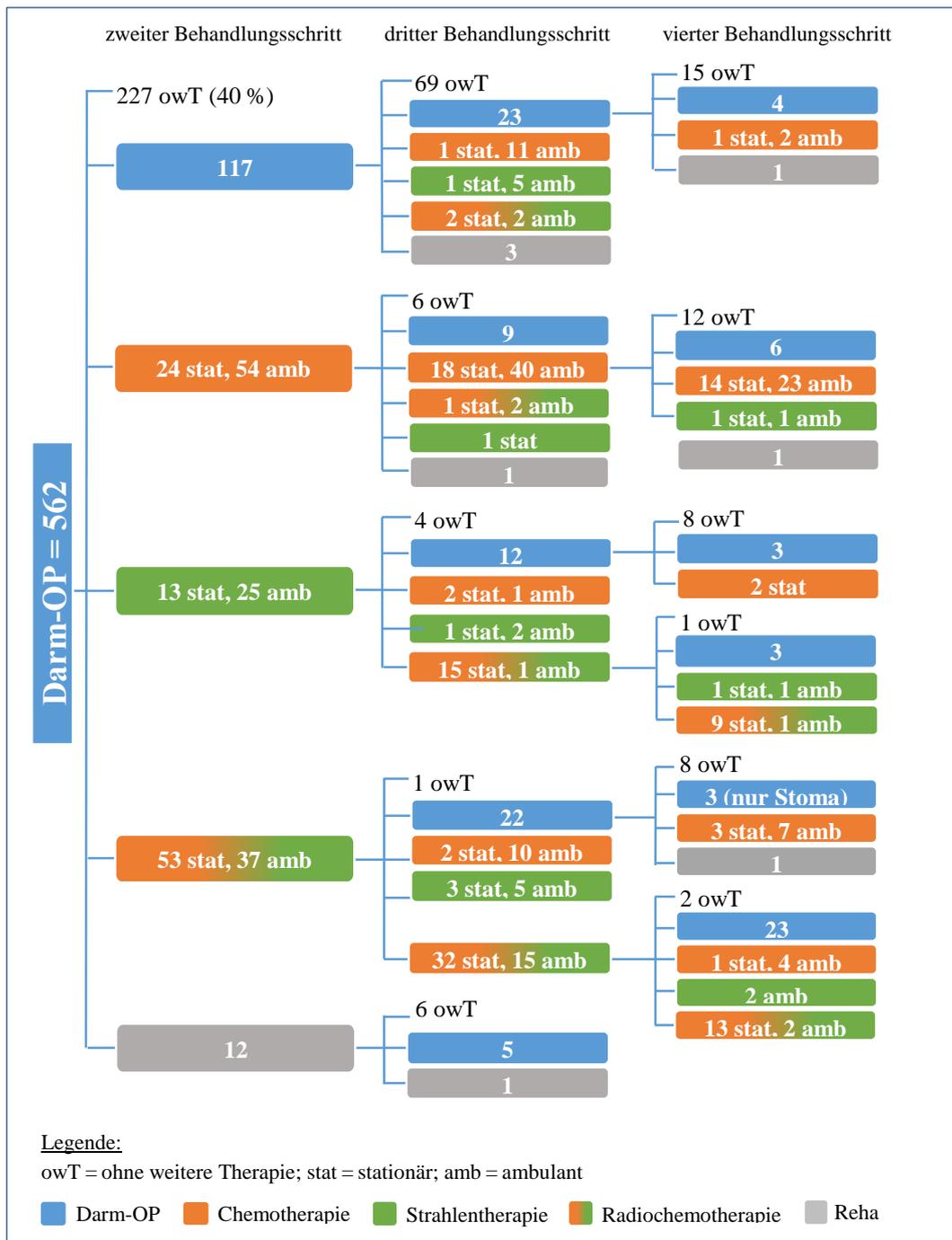


Abb. 11: Onkologische Behandlungsschritte nach primärer Darm-OP beim Rektum-Ca

Im Gegensatz zum KK spielte beim RK der Ort der Resektion für den Erhalt neoad. Therapie eine wichtige Rolle. Die Chance auf den Erhalt neoad. Therapie stieg bei Resektion im DKZ vs. Nichtkrebszentrum (OR 1,5 [95 % KI 1,04; 2,15]). Gleichzeitig offenbarten sich Unterschiede beim Erhalt neoad. Therapie in Abhängigkeit des Wohnortes: 20 % der RK-Patient*innen aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen, 28 % aus ländlichen Kreisen mit VDA und 29 % aus der Großstadt erhielten neoad. Therapie. Zudem zeigt sich ein signifikanter Überlebensvorteil bei Erhalt

neoad. Therapie im Vergleich zur alleinigen Resektion (*OS* [95% KI] in Tagen: mit neoad. Therapie n. e.; ohne neoad. Therapie 1.874 [1.519; miss]; Log-Rank $p < 0,0001$) (s. Abb. 12). Das Hazard Ratio für Versicherte mit neoad. Therapie lag bei 0,55 [95 % KI 0,41; 0,74] im Vergleich zu Versicherten ohne neoad. Therapie.

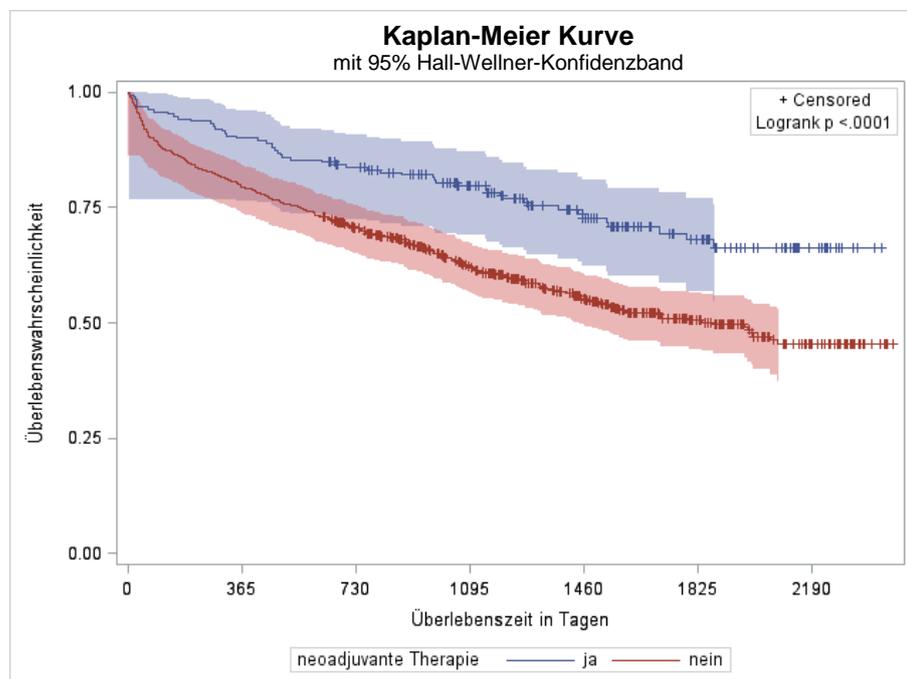


Abb. 12: Gesamtüberleben beim Rektum-Ca in Abhängigkeit neoadjuvanter Therapie

Bei den getesteten Kovariablen weisen wieder der CKI bei Resektion, das Alter bei Diagnose und die Altersgruppe (alle $p < 0,0001$) einen signifikanten Einfluss auf das Überleben auf, allerdings sind die linearen Zusammenhänge nur schwach (Alter bei Diagnose $r_{SP} = -0,20$; CKI $r_{SP} = -0,22$). Unter den Patient*innen mit neoad. Therapie zeigt sich zudem ein ähnliches Gesamtüberleben für ältere Alte (80+) im Vergleich zu jungen Alten (Log-Rank $p = 0,89$).

4.9.3 Adjuvante Chemotherapie bei Versicherten mit KRK

Von 3.851 Versicherten mit primärer Darmresektion erhielten 1.231 Versicherte (32 %) innerhalb von sechs Monaten eine ad. CTx (amb./stat.). Während in den jüngeren Altersgruppen (bis 69 Jahre) 53-66 % der Versicherten eine CTx erhielten, so waren dies bei den 70- bis 79-Jährigen 36 % und bei den 80-Jährigen und Älteren max. 17 % (s. Abb. 13).

In 10 % der Fälle entsprach die Dauer der verabreichten CTx sechs Monaten und in 55 % der Fälle ($n = 679$) lag sie darunter. 28,4 % der Versicherten erhielten CTx für max. einen Monat ($n = 349$). Hinsichtlich der gängigsten Nebenwirkungen wie hämatologische Toxizität, Mukositis, Neuropathie, Diarrhöe und Übelkeit/Erbrechen zeigt sich, dass Frauen häufiger Nebenwirkungen unter CTx entwickelten als Männer (31 % vs. 25 %; OR 1,3 [95 % KI 1,01; 1,69]). Zudem wurden bei 14 % der Versicherten mit sehr kurzer CTx-Dauer (max. ein Monat) Nebenwirkungen kodiert.

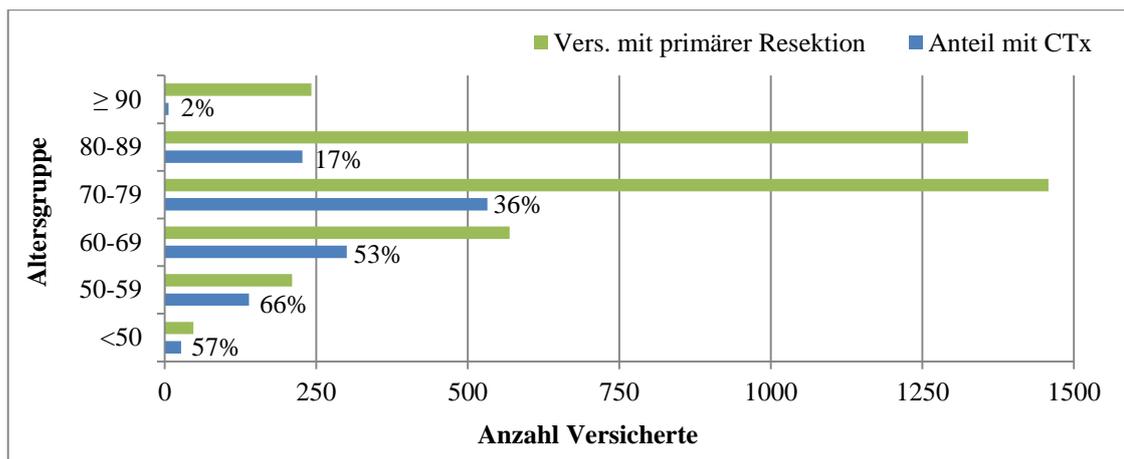


Abb. 13: Versicherte mit Chemotherapie (CTx) nach Primärresektion je Altersgruppe

Versicherte mit und ohne CTx unterschieden sich zum Zeitpunkt der Primärresektion hinsichtlich Anzahl und Art kodierter Kontraindikationen für eine CTx (s. Tab. 20) sowie bezüglich relevanter Komorbiditäten aus dem CKI bei fehlender Kontraindikation für eine CTx (s. Tab. 21).

Tab. 20: CTx-Kontraindikation bei Versicherten mit und ohne Chemotherapie

	mit CTx (n = 1.231)	ohne CTx (n = 2.620)	OR [95 % KI]*
<i>Anzahl Kontraindikationen</i> ♦, n (%):			
keine	1.034 (84,0)	1.739 (66,4)	0,4 [0,32-0,45]**
eine	176 (14,3)	732 (27,9)	
zwei	20 (1,6)	132 (5,0)	
drei und mehr	1 (0,1)	17 (0,6)	
<i>Art der Kontraindikationen</i> , n (%):			
Schwere koronare Herzkrankheit	154 (70,3)	625 (59,6)	0,5 [0,38-0,55]**
Herzinsuffizienz (NYHA III und IV)	35 (16,0)	250 (23,8)	0,3 [0,19-0,40]**
Leberzirrhose Child B und C	11 (5,0)	54 (5,1)	0,4 [0,22-0,82]**
Eingeschränkte Knochenmarkfunktion	10 (4,6)	29 (2,8)	0,7 [0,36-1,51]
Prä- und terminale Niereninsuffizienz	9 (4,1)	91 (8,7)	0,2 [0,10-0,41]**

♦ Kontraindikationen für Chemotherapie zum Zeitpunkt der primären Resektion;

* Odds Ratio: Vergleich Versicherte mit versus ohne Chemotherapie (CTx); ** signifikante OR

Versicherte ohne CTx wiesen signifikant häufiger Kontraindikationen auf als Versicherte mit CTx (34 % vs. 16 %), darunter v. a. Herz- und (prä)terminale Niereninsuffizienzen. In der Gruppe ohne CTx und ohne kodierte Kontraindikationen waren etwas mehr junge Alte als ältere Alte (909 vs. 830) und es lagen signifikant häufiger eine Demenz, Nierenerkrankung, Herzinsuffizienz oder cerebrovaskuläre Erkrankung als Komorbidität vor. In der Gruppe mit CTx waren häufiger Metastasen und periphere arterielle Verschlusskrankheiten kodiert. Da bei allen Versicherten ein KRK vorlag und niemand einen Herzinfarkt oder eine HIV-Erkrankung aufwies, sind diese Komorbiditäten aus dem CKI in Tabelle 21 nicht mit dargestellt.

Tab. 21: Komorbiditäten bei Versicherten ohne CTx-Kontraindikation

Art der Komorbidität, <i>n</i> (%):	mit CTx (<i>n</i> = 1.034)	ohne CTx (<i>n</i> = 1.739)	OR [95 % KI]*
Herzinsuffizienz	46 (4,3)	145 (8,3)	0,5 [0,36-0,72]**
Periphere art. Verschlusskrankheit	144 (15,9)	115 (6,6)	2,3 [1,76-2,96]**
Cerebrovaskuläre Erkrankungen	26 (2,2)	116 (6,7)	0,4 [0,23-0,56]**
Demenz	6 (0,7)	111 (6,4)	0,1 [0,04-0,20]**
Chronische Lungenerkrankung	69 (6,9)	166 (9,5)	0,7 [0,51-0,91]**
Rheuma	6 (0,4)	21 (1,2)	0,5 [0,19-1,19]
Ulkuskrankheit	14 (1,2)	56 (3,2)	0,4 [0,23-0,74]**
Leichte Lebererkrankung	37 (3,6)	52 (3,0)	1,2 [0,78-1,85]
Diabetes mell. ohne Endorganschäden	250 (26,3)	495 (28,5)	0,8 [0,67-0,96]**
Diabetes mell. mit Endorganschäden	33 (3,6)	57 (3,3)	1,0 [0,63-1,50]
Hemiplegie	19 (1,8)	57 (3,3)	0,6 [0,33-0,93]**
Nierenerkrankung	75 (6,4)	247 (14,2)	0,5 [0,36-0,62]**
Metastasierter Tumor	494 (47,7)	376 (21,6)	3,3 [2,81-3,92]**
Schwere Lebererkrankung	2 (0,1)	9 (0,5)	0,4 [0,08-1,73]
Charlson Komorbiditätsindex, <i>MW</i> (<i>M</i>)	4,4 (5)	3,8 (3)	

Legende: *MW* = Mittelwert; *M* = Median;

* Odds Ratio: Vergleich Versicherte mit versus ohne Chemotherapie (CTx); ** signifikante OR

Kaum Unterschiede gab es beim Erhalt der CTx in Abhängigkeit des Wohnortes: 31 % aller Versicherten aus der Großstadt, 33 % aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen und 32 % aus ländlichen Kreisen mit VDA erhielten nach Resektion ad. CTx. Dabei variierte der Anteil kurzer CTx (< drei Monate) von 32 % für Versicherte aus der Großstadt, über 34 % für Versicherte aus ländlichen Kreisen mit VDA und 38 % für Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen. Im Analysezeitraum zeigt sich zudem eine deutliche Verlagerung des Therapiesgeschehens vom stationären in den ambulanten Bereich (s. Abb. 14).

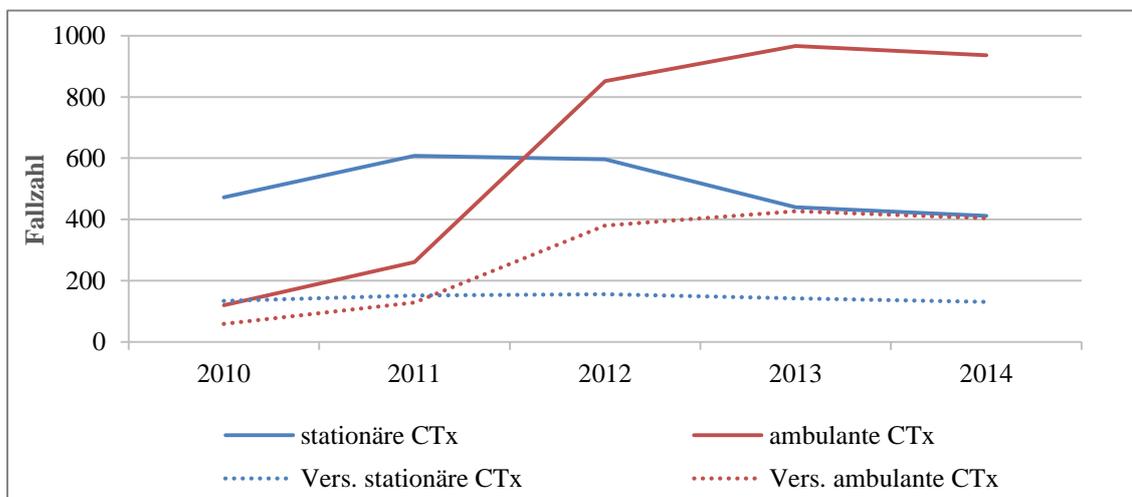


Abb. 14: Entwicklung der Chemotherapie (CTx) von 2010-2014

4.9.4 Überlebensanalysen

Ein Jahr nach Diagnose lebten noch 76 % der Versicherten der Stichprobe. Das 3-Jahres-Überleben lag bei 61 % (Frauen 59,6 % vs. Männer 62,5 %) und das 5-Jahres-Überleben bei 53 % (Frauen 52,5 % vs. Männer 53,4 %). Das mediane Überleben der Gesamtstichprobe ab Diagnose betrug 1.878 Tage [95 % KI 1.775; 2.010] bzw. 5,2 Jahre. Ohne die Versicherten mit synchroner Metastasierung steigt das mediane Überleben auf 2.205 Tage [2,103; 2.405] bzw. 6,1 Jahre. Der Vergleich des Gesamtüberlebens in Abhängigkeit des Wohnortes (s. Abb. 15) zeigt eine bessere Überlebenswahrscheinlichkeit für Versicherte aus der Großstadt (*OS n. e.*) im Vergleich zu Versicherten aus ländlichen Kreisen mit VDA (*OS [95% KI] in Tagen: 1.610 [1.487; 1.781]*) oder aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen (*OS 1.789 [1.639; 2.009]*; Log-Rank jeweils $p < 0,001$). Das Gesamtüberleben der beiden ländlichen Kreistypen ist vergleichbar (Log-Rank $p = 0,08$).

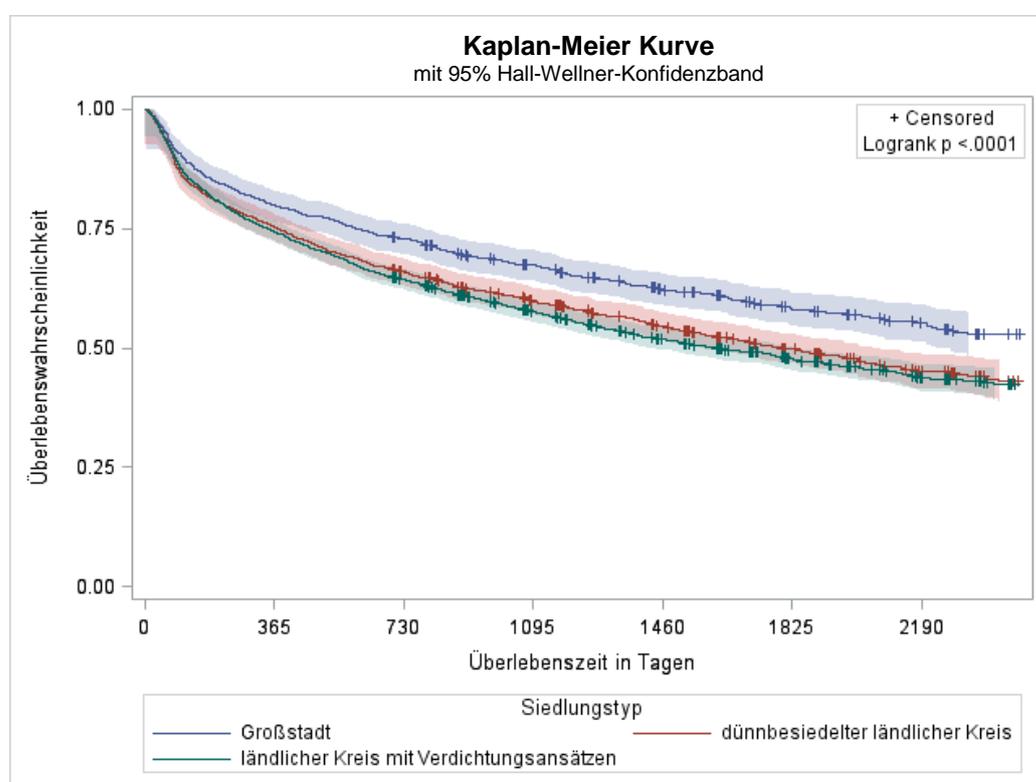


Abb. 15: Gesamtüberleben für Versicherte mit kolorektalem Karzinom in Abhängigkeit des Wohnortes

Wieder weisen der CKI bei Resektion und das Alter bei Diagnose (jeweils $p < 0,0001$) als Kovariablen einen signifikanten Einfluss auf das Überleben auf, wobei die linearen Zusammenhänge eher schwach (Alter bei Diagnose $r_{SP} = -0,27$) bis mittel sind (CKI $r_{SP} = -0,32$). Es zeigt sich ein umgekehrt linearer Zusammenhang zwischen Alter bei Diagnose bzw. CKI und dem Überleben. D. h. je jünger die Versicherten bei Diagnose waren bzw. je weniger Komorbiditäten bei Resektion vorlagen, desto länger war das Gesamtüberleben. Ein Post-hoc-Test der Mittelwerte für CKI, Alter bei Diagnose und Alter bei Tod ergab teilweise signifikante Unterschiede zwischen den siedlungsstrukturellen Kreistypen (s. Tab. 22).

Tab. 22: Post-hoc Mittelwertvergleich der Kreistypen für Alter bei Diagnose, Alter bei Tod und Charlson-Komorbiditätsindex (CKI); *Differenz der Mittelwerte [95 % Konfidenzintervall]*

Vergleich	Alter bei Diagnose Differenz [95 % KI]	Alter bei Tod Differenz [95 % KI]	CKI Differenz [95 % KI]
Ländl. Kreis 1 vs. Großstadt	1,83 [0,9; 2,7]	-0,76 [-1,9; 0,4]	0,37 [0,2; 0,5]
Ländl. Kreis 2 vs. Großstadt	2,33 [1,5; 3,1]	-0,37 [-1,5; 0,7]	0,23 [0,1; 0,4]
Ländl. Kreis 2 vs. ländl. Kreis 1	0,50 [-0,2; 1,2]	0,39 [-0,5; 1,3]	-0,14 [-0,3; 0,0]

Legende: ländl. Kreis 1= dünn besiedelter ländlicher Kreis; ländl. Kreis 2= ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen

Deutlich wird, dass Versicherte aus der Großstadt in einem früheren Alter ihre Darmkrebsdiagnose erhielten, weniger Komorbiditäten aufwiesen und ein höheres Sterbealter erreichten, wenngleich der Mittelwertvergleich hierfür nicht signifikant ist. Mittels Cox-Regression wurde der Einfluss verschiedener Variablen auf die Überlebenszeit untersucht (s. Tab. 23). Auch hier zeigt sich, dass v. a. das Alter bei Diagnose, die Anzahl der Komorbiditäten sowie der Kreistyp „Ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen“ die größten Effekte auf das Überleben haben.

Tab. 23: Ergebnis der Cox-Regression; *Hazard Ratio [95 % Konfidenzintervall]*

Parameter	Gesamt		Kolon-Ca		Rektum-Ca	
	HR	95 % KI	HR	95 % KI	HR	95 % KI
Alter bei Diagnose (10-Jahres-Intervall)	1,54	[1,49; 1,60]	1,44	[1,35; 1,55]	1,49	[1,32; 1,69]
CKI	1,18	[1,17; 1,20]	1,16	[1,13; 1,18]	1,14	[1,09; 1,20]
Kreistyp						
<i>Großstadt</i>	<i>Ref</i>		<i>Ref</i>		<i>Ref</i>	
<i>ländl. Kreis 1</i>	1,16	[1,05; 1,27]	1,12	[0,95; 1,31]	0,82	[0,59; 1,15]
<i>ländl. Kreis 2</i>	1,24	[1,13; 1,35]	1,17	[1,00; 1,34]	1,00	[0,74; 1,37]
Geschlecht						
<i>weiblich</i>	<i>Ref</i>		<i>Ref</i>		<i>Ref</i>	
<i>männlich</i>	1,12	[1,05; 1,19]	1,15	[1,03; 1,29]	1,22	[0,98; 1,52]
Resektion DKZ						
<i>nein</i>	<i>Ref</i>		<i>Ref</i>		<i>Ref</i>	
<i>ja</i>	1,01	[0,93; 1,10]	1,08	[0,96; 1,22]	1,04	[0,84; 1,30]
ad. CTx						
<i>nein</i>			<i>Ref</i>			
<i>ja</i>			1,12	[0,97; 1,28]		
neoad. R(C)Tx						
<i>nein</i>					<i>Ref</i>	
<i>ja</i>					0,60	[0,44; 0,80]

Legende: Ref = Referenzkategorie; CKI = Charlson Komorbiditätsindex; ländl. Kreis 1 = dünn besiedelter ländlicher Kreis; ländl. Kreis 2 = ländlicher Kreis mit Verdichtungsansätzen; DKZ = Darmkrebszentrum; ad. CTx = adjuvante Chemotherapie; neoad. R(C)Tx = neoadjuvante Radio(chemo)therapie

Bei einem um zehn Jahre höherem Alter bei Diagnose erhöht sich das Sterberisiko auf das 1,5-fache. D. h. bspw., dass bei Diagnosestellung im Alter von 75 Jahren ein um 54 % erhöhtes Sterberisiko besteht im Vergleich zur Diagnosestellung mit 65 Jahren. Zudem erhöht sich das Sterberisiko je zusätzlicher Komorbidität um 18 %. Für Versicherte aus ländlichen Kreisen mit VDA besteht ein 24 % höheres Sterberisiko als für Versicherte aus der Großstadt. Dieser Einfluss des Wohnortes relativiert sich allerdings, wenn die Krebsentitäten isoliert betrachtet werden.

5 Diskussion

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, die Versorgungsrealität von KRK-Patient*innen über den Zeitraum von Diagnosestellung bis zu einem Jahr poststationär für das Land Sachsen-Anhalt zu beschreiben und explorativ Hypothesen zu den Gründen für Diskontinuitäten im Versorgungsgeschehen herauszuarbeiten, wobei der Fokus auf geschlechts-, alters- und wohnortspezifischen Unterschieden liegt. Zudem soll analysiert werden, in wieweit die Versorgung von KRK-Patient*innen leitliniengerecht erfolgt.

5.1 Diskussion der Hauptergebnisse

5.1.1 Soziodemografie

Das Lebensalter bei Erstdiagnose KRK betrug bei den Männern der Studienpopulation im Mittel 71,8 Jahre und bei den Frauen 75,5 Jahre. Dies entspricht dem mittleren Erkrankungsalter beim KRK sowohl auf Bundesebene [1] als auch für Sachsen-Anhalt [17]. Die Studienpopulation besteht zu 49,3 % aus Frauen und zu 50,7 % aus Männern, was eine Verteilung ♀:♂ von nahezu 1:1 ergibt. Bundesweit liegt die Verteilung zwischen Frauen und Männern bei 1:1,2 und in Sachsen-Anhalt bei 1:1,4 [1,17]. Dieser Unterschied lässt sich durch die Wahl der Studienpopulation erklären. Die Bevölkerung Sachsen-Anhalts weist zum einen generell mehr Frauen auf, vor allem aber in den höheren Altersklassen, die für das KRK relevant sind [89]. Zum anderen ist die Versicherungsklientel der AOK vornehmlich durch ältere Menschen geprägt, sodass ggf. jüngere männliche Betroffene unterrepräsentiert sind. Nur 2,3 % der Versicherten waren jünger als 50 Jahre, bundesweit erkranken etwa 10 % vor dem 55. Lebensjahr [1]. Da es sich bei der Studienpopulation um eine Selektion aller KRK-Patient*innen aus Sachsen-Anhalt handelt, weisen die vorliegenden Daten zudem geringere rohe und altersstandardisierte Erkrankungsraten auf als in einschlägigen Publikationen ausgewiesen. Während für Männer in Sachsen-Anhalt für das Jahr 2014 eine altersstandardisierte Inzidenzrate (ESR) von 53,6 je 100.000 Einwohner angegeben wird [16], lag diese für die männliche Studienpopulation bei 31,6 je 100.000 Einwohner. Für Frauen in Sachsen-Anhalt wird eine altersstandardisierte Inzidenzrate (ESR) von 31,2 je 100.000 Einwohnerinnen berichtet [16]. Diese lag für die weibliche Studienpopulation bei 20,3 je 100.000 Einwohnerinnen. Die vorliegenden Daten bestätigen zudem die seit Jahren sinkenden Inzidenzraten für das KRK [1,17]. Die beobachtete Verschiebung zu eher proximalen Tumoren für ältere Versicherte („Rechts-Shift“) ist nicht so stark, wie sie in anderen Studien berichtet wird. Schuld und Glanemann [88] weisen bspw. den Anteil rechts gelegener Karzinome mit 41,9 % bei den ≥ 80 -Jährigen aus. Dieser Anteil lag im Studienkollektiv bei 29 %, was daran liegen kann, dass für etwa ein Fünftel der Stichprobe die Zieldiagnose nur unspezifisch kodiert war (C18.9 / C18.8).

5.1.2 Stationäre Versorgung

Insgesamt 11.881 stationäre Behandlungsfälle mit einer der Zieldiagnosen als Entlassdiagnose waren im Analysezeitraum zu verzeichnen. Dabei wird deutlich, dass sowohl die absoluten

Behandlungsfälle als auch die Anzahl der Belegungstage wegen KRK zunächst von 2010 bis 2012 kontinuierlich zunahm und anschließend bis 2014 wieder abnahm. Während 2012 insgesamt 30.463 Belegungstage für Aufenthalte mit Entlassdiagnose KRK anfielen, waren dies 2014 nur noch 26.701 Tage. Der stete Rückgang der Behandlungsfälle wegen KRK wird besonders deutlich bei Betrachtung des Anteils dieser Fälle an der Gesamtzahl stationärer Aufenthalte für die Stichprobe. Von anfangs 55 % im Jahr 2010 reduzierte sich dieser Anteil auf 30 % im Jahr 2014. Gleiches ist für die Anzahl der Versicherten festzuhalten, die wegen KRK stationär behandelt wurden. Im Jahr 2010 erfolgte bei 67 % der jährlich stationär versorgten Versicherten eine Behandlung wegen KRK, 2014 war dies nur noch bei 38 % der Fall. Auch andere Studien belegen eine Abnahme onkologischer Krankenhausfälle bei gleichzeitiger Zunahme stationärer Fälle im Zeitraum von 2000-2014 [90]. Neben der Zahl der stationären KRK-Behandlungen nahm auch die durchschnittliche Verweildauer bei diesen Aufenthalten kontinuierlich ab: 2010 = 12,4 Tage vs. 2014 = 10,8 Tage. Versicherte mit einem KK wiesen dabei im Mittel längere Verweildauern (12,5 Tage) bei weniger Behandlungsfällen je 365 Versichertentage auf (0,5 Fälle) als Versicherte mit einem RK, welche sich durch kürzere Verweildauern (10,8 Tage) und häufigere stationäre Aufenthalte je Versichertenjahr (1,0 Fälle) auszeichneten. Dies geht einher mit dem Krankenhausreport der Barmer GEK [91], welcher für 2012 eine mittlere Verweildauer für stationäre KRK-Behandlungen von 12,2 Tagen ausweist. Gleichfalls wird für das KK eine höhere Verweildauer als für das RK angegeben (12,7 vs. 11,7), während die stationären Aufenthalte pro Person beim RK höher sind als beim KK.

Über die Jahre differierte der Anteil der Krankenhausfälle mit Darm-OP an den Gesamtfällen wegen KRK zwischen 50 % und 58 % beim KK bzw. 42 % und 44 % beim RK. Dies zeigt, dass stationäre Aufenthalte mit Regeleingriffen wie lokale Exzision und Destruktion von erkranktem Gewebe sowie partielle oder totale Resektion beim KK deutlich häufiger vorkommen als beim RK. Im Analysezeitraum wurden fast 4.000 Resektionen durchgeführt, die vorrangig offen-chirurgisch erfolgten. In nur 6 % aller Resektionen wurde laparoskopisch operiert. Insgesamt 70 % der durchgeführten Resektionen verliefen komplikationslos. Bei den übrigen 30 % traten Komplikationen auf, am häufigsten Infektionen (13 %) und Peritonitiden (12 %). Ähnlich hohe Komplikationsraten nach Darmresektion werden auch in anderen Studien berichtet [48,92,93]. Dabei gingen laparoskopisch durchgeführte OPs seltener mit Komplikationen einher als offen-chirurgische (OR 0,63 [95 % KI 0,47; 0,86]). Neben einer geringeren Komplikationsrate zeigte sich auch ein geringfügig längeres medianes Überleben bei laparoskopischer Vorgehensweise im Vergleich zu offen-chirurgischer OP (Log-Rank $p = 0,0013$). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die COLOR-Studien, welche die Gleichwertigkeit beider Operationsverfahren bezüglich der 10-Jahresüberlebens- und Lokalrezidivrate belegen [94]. Analysen zur Entwicklung der kolorektalen Chirurgie verzeichnen im Zeitraum von 2005 bis 2012 eine Zunahme laparoskopischer OP-

Techniken von 5 % auf 15 %, bei sinkender Anwendung offen-chirurgischer Verfahren [91,95]. In der vorliegenden Arbeit konnten über die Jahre keine Verschiebungen in der Häufigkeit der OP-Techniken ermittelt werden, auch war der Anteil laparoskopischer Verfahren mit lediglich 6 % sehr gering. Die Gründe für diesen sehr geringen Anteil können verschieden sein: Zum einen bedarf es spezifischer Fähigkeiten der Operateurin bzw. des Operateurs, damit ein laparoskopisches OP-Verfahren überhaupt möglich ist, zum anderen sind speziell jüngere Versicherte mit KRK unterrepräsentiert, die vielleicht eher für ein laparoskopisches Vorgehen in Frage kommen würden. Geht man davon aus, dass vor allem in DKZ Operateur*innen mit derartigen Fähigkeiten tätig sind und berücksichtigt man weiterhin, dass nur ca. 40 % der Resektionen überhaupt in DKZ durchgeführt wurden, dann kann dies die geringe Rate an laparoskopisch durchgeführten Resektionen erklären.

Unter Sphinktererhalt erfolgten 77 % der Rektumresektionen, was üblichen Raten entspricht [96]. Insgesamt 546 Versicherte mit Resektion erhielten eine Stomaanlage, wobei Männer etwas häufiger betroffen waren als Frauen (15 % vs. 13,5 %) und Stomaanlagen häufiger bei Resektion im linken Kolon (24 %) und im Rektum (18 %) erfolgten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass sowohl linksseitige KK als auch RK bei Männern häufiger vorkommen und diese auf Grund ihrer Lokalisation auch öfter Stomaanlagen bedingen. AI traten nach 2,5 % der Resektion bei KK und 3 % der Resektion bei RK auf. Dabei waren Männer doppelt so häufig betroffen wie Frauen (4,4 % vs. 2,2 %). Auch andere Untersuchungen berichten AI nach etwa 3 % der Resektionen [97,98]. Aktuelle Kennzahlen der DKZ verweisen auf einen Median von 4,4 % für das KK und einen Median von 7,4 % für das RK und damit auf leicht höhere AI-Raten nach Resektionen [99]. Kube et al. [98] berichten darüber hinaus eine etwa 60 % höhere Chance für Männer, eine Nahtinsuffizienz zu erleiden, was die vorliegenden Ergebnisse bestätigt.

Die 30-Tage-Mortalitätsrate nach Resektion lag im Gesamtkollektiv über die Jahre im Mittel bei 7,5 % und variierte in den Altersgruppen, wobei sie tendenziell mit zunehmendem Alter anstieg (< 50 Jahre 8 %; ≥ 80 Jahre 10,9 %). Eine ähnlich hohe Mortalitätsrate (7,2 %) nach Resektion wird im Barmer GEK Krankenhausreport berichtet [91]. Andere Publikationen verweisen auf postoperative Mortalitätsraten von 3 % bzw. 4 % [97,100]. Die höheren Mortalitätsraten nach Darm-OP bei der vorliegenden Stichprobe können durch die spezielle AOK-Versichertenklientel begründet sein, da hier vorwiegend ältere Versicherte mit höherer Komorbidität vertreten sind. Lediglich 1,8 % der Versicherten mit Resektion waren jünger als 55 Jahre; dieser Anteil liegt in anderen Untersuchungen bei über 10 % [101,102]. Ähnlich wie bei Stinner et al. [100] zeigte sich für die vorliegende Stichprobe kein Unterschied in der 30-Tage-Mortalität in Abhängigkeit davon, ob die Resektion in einem DKZ erfolgte oder nicht (OR 0,96 [95 % KI 0,75; 1,23]). Auch das Gesamtüberleben unterschied sich nicht signifikant zwischen Versicherten mit Resektion im DKZ und jenen mit Resektion im Nichtkrebszentrum (Log-Rank $p = 0,89$). Trautmann et al. [48]

berichten dagegen ein besseres Gesamt- und krankheitsspezifisches Überleben sowie eine reduzierte 30-Tage-Mortalität nach Resektionen in DKZ im Vergleich zur Therapie in Nichtkrebszentren, wobei nur 34 % der Patienten überhaupt in DKZ behandelt wurde. In der vorliegenden Stichprobe erhielten knapp 40 % der Versicherten ihre Primärresektion in einem DKZ, was mit berichteten Raten anderer Untersuchungen einhergeht [103]. Resektionen außerhalb von DKZ wurden überwiegend in Krankenhäusern der Regel- (57 %) und Maximalversorgung (25 %) durchgeführt. Es kann daher nicht per se von einem besseren postoperativen und medianen Langzeitüberleben bei Resektion in DKZ ausgegangen werden. Insbesondere das Alter bei Resektion beeinflusst die postoperative Letalität. Für Versicherte ab 80 Jahren (= ältere Alte) zeigte sich eine etwa 30 % höhere Chance innerhalb von 30 Tagen nach Resektion zu versterben im Vergleich zu Versicherten unter 80 Jahren (= junge Alte). Dabei war es unerheblich, ob die Resektion in einem DKZ stattfand oder nicht. Dies ist mit einer höheren Komorbidität und Vulnerabilität mit zunehmendem Alter begründet. So zeigte sich für die Studienpopulation, dass das Auftreten einer postoperativen Komplikation stark vom Alter bei Resektion abhängt. Die Gruppe der jungen Alten hatte deutlich geringere Chancen eine AI (OR 0,6 [95 % KI 0,39; 0,86]), Peritonitis (OR 0,6 [0,48; 0,71]) oder Aufreißen der OP-Wunde (OR 0,7 [0,54; 0,86]) zu erleiden als die Gruppe der älteren Alten. Die Einführung von DKZ war mit einer konkreten Beschreibung von Qualitätsindikatoren der Prozesskette verbunden. Es ist daher anzunehmen, dass immer mehr Einrichtungen auch ohne formales Zertifikat diese formulierten Qualitätsanforderungen übernehmen. Somit sind Unterschiede zwischen DKZ und Nichtkrebszentren immer schwerer auszumachen. Deutlich wurde allerdings, dass die Resektion im DKZ für Versicherte mit RK die Chance auf den Erhalt (neo)ad. Therapien deutlich steigert (OR 1,5 [95 % KI 1,04; 2,15]). Für den Erhalt von CTx spielte der Ort der Resektion sowohl im Gesamtkollektiv als auch für die Subgruppe der KK-Patient*innen keine entscheidende Rolle.

Innerhalb eines Jahres nach primärer Resektion hatten 45 % der Versicherten mind. einen weiteren stationären Aufenthalt, davon 20 % innerhalb von 30 Tagen. Bei 4,4 % der Versicherten erfolgte die Wiedereinweisung innerhalb von 30 Tagen aufgrund typischer Komplikationen nach Darm-OPs und bei 8,3 % zur Fortführung der onkologischen Therapie. Hyde et al. [104] berichten eine Rate von 11,7 % an Wiederaufnahmen nach Darm-OP, was deutlich unter der Rate für die vorliegende Stichprobe liegt. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die erfassten Wiederaufnahmen bei Hyde et al. geplante Aufnahmen zur Fortführung der Therapie nicht berücksichtigen.

Parallel zu den abnehmenden Belegungstagen sanken seit 2012 auch die stationären Fälle mit CTx bei gleichzeitig deutlich gestiegenen ambulanten Fallzahlen (s. Abb. 14, S. 47). Dies spiegelt einerseits den allgemeinen Rückgang stationärer Behandlungsfälle beim KKR wider, andererseits ist für die CTx damit auch eine deutliche Verschiebung des stationären Behandlungsaufkommens in den ambulanten Bereich zu beobachten. Für die STx ist dies nur in Ansätzen so. Während

stationär die Fall- und Versichertenzahlen über die Jahre relativ konstant blieben, war ambulant bis 2012 eine leichte Zunahme zu verzeichnen, die dann aber wieder etwas absank. Auch die Versorgungsanalyse der Barmer GEK führt sinkende stationäre Fallzahlen für CTx und STx an, die Ausdruck solcher Verlagerungseffekte aus der stationären in die ambulante Versorgung sind. Demnach sind stationäre Behandlungsfälle mit STx im Zeitraum von 2005 bis 2012 um 42 % und Behandlungsfälle mit CTx um 56 % gesunken [91].

Im Analysezeitraum wurde stationäre CTx zu 43,5 % und stationäre STx zu 45 % in DKZ durchgeführt. Dabei wird deutlich, dass die Chance diese Therapien in einem DKZ zu erhalten, in Abhängigkeit des Wohnorts der Versicherten stark variierte. Vor allem für Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen ist die Chance, dass relevante onkologische Therapien im DKZ stattfinden, am geringsten. So haben Versicherte aus der Großstadt eine fast dreimal so hohe Chance, dass die Darm-OP in einem DKZ stattfindet, als Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen (OR 2,8 [95 % KI 2,3; 3,5]). Für die CTx ist die Chance mehr als 3,5-mal so hoch (OR 3,6 [95 % KI 2,2; 5,8]). Auch Versicherte aus ländlichen Kreisen mit VDA haben ähnlich hohe Chancen auf eine OP oder CTx im DKZ im Vergleich zu Versicherten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen (s. Tab. 11, S. 31). Die hohe Chance für Versicherte aus der Großstadt lässt sich leicht durch die hier mehrfach ansässigen DKZ erklären. Gleichwohl liegen auch die dünn besiedelten ländlichen Kreise Sachsen-Anhalts in direkter Nachbarschaft zu LK mit DKZ – Mansfeld Südharz in der Nähe zu DKZ in Halle, im Harz und in Nordhausen (Thüringen); Stendal hat ein eigenes DKZ im LK; Börde und Jerichower Land in der Nähe zu DKZ in Magdeburg und in Stendal. Lediglich Wittenberg liegt etwas abgeschieden im Landesosten. Hier zeigt die Analyse, dass die Versicherten bspw. DKZ in Berlin aufsuchten. Insgesamt wurden DKZ bei etwa 50 % der stationären Behandlungsfälle außerhalb des HLK aufgesucht, was auf eine notwendige Mobilität bei der Inanspruchnahme spezialisierter onkologischer Versorgung hinweist. Innerhalb Sachsen-Anhalts waren dies am häufigsten die DKZ in Magdeburg, Halle und Stendal. In angrenzenden Bundesländern waren dies DKZ in Jena, Leipzig, Gera, Nordhausen und Berlin. Insgesamt fand etwa 1/4 aller stationären Behandlungen wegen KRK außerhalb des HLK statt, wobei v. a. Versicherte aus dem Burgenlandkreis (34,5 %), Wittenberg (24,2 %) und Mansfeld-Südharz (10 %) – LK mit eher schlechterer Infrastruktur – außerhalb des HLK behandelt wurden.

Bei Betrachtung der sektorenübergreifenden Versorgung des KRKs zeigte sich, dass zwar 89 verschiedene stationäre Einrichtungen an der Versorgung beteiligt waren, sich aber knapp 40 % des stationären Versorgungsgeschehens lediglich auf sechs Krankenhäuser mit jeweils über 500 Fällen im Analysezeitraum aus fünf LK verteilen. Interessant ist, dass dabei bereits 17 % auf zwei Einrichtungen in Magdeburg fallen, darunter ein DKZ. Insgesamt 16 der beteiligten Einrichtungen wiesen mindestens 300 Fälle und 58 Einrichtungen weniger als zehn Fälle im gesamten Analysezeitraum auf. Elf dieser 58 Einrichtungen liegen in Sachsen-Anhalt (v. a. Harz,

Wittenberg). Bei Betrachtung durchgeführter Resektionen zeigt sich, dass 15 Krankenhäuser mit über 100 Fällen beteiligt waren (= 60 % der Resektionen) und 34 Einrichtungen mit weniger als zehn Fällen, welche alle außerhalb von Sachsen-Anhalt lagen. Da hier nur die AOK-Versicherten betrachtet wurden, liegt die Gesamtfallzahl beim KRK für diese Einrichtungen sicherlich höher, dennoch zeigt sich ein starkes Gefälle hinsichtlich der Fallzahlen je Krankenhaus. Es ist eine Konzentration der kolorektalen Chirurgie in Sachsen-Anhalt auf Einrichtungen mit höherem Fallvolumen zu beobachten, die einen deutschlandweiten Prozess widerspiegelt [105]. Die anhaltende Diskussion um Mindestmengen für Operationen und Qualifikationsvorgaben für Operateur*innen als Kernaspekte zur Qualitätsverbesserung kann hierfür ursächlich sein.

5.1.3 Ambulante Versorgung

Insgesamt 272.572 ambulante Behandlungsfälle waren für die Stichprobe zu verzeichnen, wovon bei 147.570 (54 %) eine Zieldiagnose als Falldiagnose zugewiesen wurde. Im Gegensatz zu den stationären Aufenthalten nahm sowohl die Zahl der ambulanten Behandlungsfälle wegen KRK als auch die Zahl der ambulant behandelten Versicherten über die Jahre stetig zu. Da dabei der Anteil ambulanter Behandlungen wegen KRK an allen ambulanten Behandlungsfällen konstant blieb (zwischen 55 % und 58 %), spricht dies für ein generell gesteigertes ambulantes Behandlungsaufkommen im Analysezeitraum. Die Zahl ambulanter Behandlungsfälle je Versichertenquartal bzw. -jahr differierte in Abhängigkeit der Entität und des Wohnortes (s. Tab. 14, S. 34). Vor allem Versicherte, bei denen beide Darmabschnitte betroffen waren (KRK), zeichneten sich durch häufigere Behandlungsfälle aus (8,2 je Versichertenjahr). Zudem waren beim RK mehr Behandlungsfälle je Versichertenjahr auszumachen als beim KK (6,5 vs. 5,7); gleiches gilt für Versicherte aus den ländlichen Kreisen im Vergleich zu Versicherten aus der Großstadt (6,2 vs. 5,7). Insgesamt entfielen auf je 365 Versichertentage sechs ärztliche Kontakte, wobei die Zahl der jährlichen Kontakte bei Ärzt*innen pro Person von Null bis max. 40 Besuche bei bis zu 18 verschiedenen (Fach)Ärzt*innen variierte.

Mit Abstand am häufigsten wurden Hausärzt*innen (46 %) aufgesucht, gefolgt von hausärztl. Internist*innen (16 %) und Hämato./Onkolog*innen (9 %). Je älter die Versicherten waren, desto häufiger fand die ambulante Versorgung beim KRK über Hausärzt*innen sowie hausärztl. Internist*innen statt. Bei den 80- bis 89-Jährigen entfielen knapp 68 % und bei den 90- bis 99-Jährigen sogar 80 % aller Behandlungsfälle mit Zieldiagnose auf diese beiden Arztgruppen. Fachärzt*innen mit Schwerpunkt Gastroenterologie und Hämato./Onkologie spielten in den höheren Altersgruppen kaum noch eine Rolle. Gleichzeitig wurden Unterschiede bei den beteiligten Arztgruppen in Abhängigkeit des Wohnortes offenbar. So waren Hausärzt*innen bei Versicherten aus den ländlichen Kreisen deutlicher häufiger und Gastroenterolog*innen deutlich weniger involviert als bei Versicherten aus der Großstadt. Während je 91 % der Versicherten aus den ländlichen Kreisen Hausärzt*innen im Rahmen der KRK-Versorgung aufsuchten, so waren

dies nur 76 % der Versicherten aus der Großstadt. Gastroenterolog*innen suchten dagegen 39 % der Versicherten aus der Großstadt vs. 13 % aus den ländlichen Kreisen auf. Mit Blick auf die Diskussionen zum Stadt-Land-Gefälle bei der Arztdichte sowie dem Fachkräftemangel in ländlichen Regionen [69,70] bestätigt sich hier ein erhöhtes ambulantes Behandlungsaufkommen vor allem im hausärztlichen Bereich, was mit Blick auf den prognostizierten Fachkräftemangel auch für diese Arztgruppe besonders problematisch erscheint. Studien belegen für Sachsen-Anhalt diagnoseunabhängig ein 16 % höheres Behandlungsaufkommen im hausärztlichen sowie 8 % höheres im fachärztlichen Bereich im Vergleich zum Bundesdurchschnitt [64].

Neben dem Fachkräftemangel in ländlichen Regionen sind auch die niedrige öffentliche Verkehrsleistung [72] sowie die hohe sozioökonomische Deprivation in Sachsen-Anhalt [43] dafür ursächlich. Da der Deprivationsindex für alle LK und kreisfreien Städte Sachsen-Anhalts im letzten Quintil liegt, was für die höchste Deprivation spricht, sind hinsichtlich der Häufigkeit der Inanspruchnahme zwischen den ländlichen Kreisen und der Großstadt kaum Unterschiede auszumachen (6,2 vs. 5,7 amb. Fälle je Versichertenjahr). Jedoch erfolgt die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen vor allem für hochaltrige Versicherte mit gesundheitlichen Einschränkungen aus ländlichen Kreisen entweder unter erschwerten sozialen und räumlichen Bedingungen oder sie bleibt auf die Versorgung durch Hausarzt*innen beschränkt, da bspw. Abteilungen oder Praxen für STx nur in den kreisfreien Städten und den Landkreisen Harz und Stendal ansässig sind. Gleiches gilt für Facharzt*innen mit Schwerpunkt Hämato./Onkologie, welche zusätzlich noch im Burgenlandkreis und Jerichower Land zu finden sind. Vor allem die Inanspruchnahme onkologischer Zusatztherapien erfordert daher eine entsprechende Mobilität der Versicherten aus den ländlichen Kreisen, was sich auch daran zeigt, dass nur etwa 65-70 % dieser Behandlungen am Wohnort stattfanden. Die ambulante Behandlung außerhalb des HLK fand für diese Versicherten v. a. in den kreisfreien Großstädten Sachsen-Anhalts sowie im Saalekreis statt. Den Städten Halle und Magdeburg kommt im Rahmen der onkologischen Versorgung beim KKK in Sachsen-Anhalt damit eine besondere Bedeutung zu. Soll die Inanspruchnahme onkologischer Zusatztherapien speziell bei älteren Versicherten erhöht werden, muss verstärkt die Optimierung onkologischer Versorgungsstrukturen im ländlichen Bereich in den Blick genommen werden, damit auch für ältere alleinlebende Personen ein Zugang ohne Barrieren und eine Inanspruchnahme möglich ist.

5.1.4 Therapeutisches Vorgehen bei Metastasierung

Die Analyse des therapeutischen Vorgehens bei Metastasierung zeigt, dass bei knapp 40 % der Versicherten im Analysezeitraum Metastasen festgestellt wurden. Ähnlich hohe Raten werden anhand von Registerdaten gemeldet, wenn die allgemeine Progression betrachtet wird, die jede Form eines Rezidivs beinhaltet [45]. 25 % der Metastasierungen in der vorliegenden Stichprobe betrafen die Leber, gefolgt von intraabdominalen Lymphknoten (13,8 %) und der Lunge (12,5 %),

was den häufigsten Metastasierungen beim KRK entspricht [106]. Die Zeitspanne zwischen Erstdiagnose und Auftreten der Metastase lag zwischen Null (synchrone Metastasierung) und 1.734 Tagen (= knapp fünf Jahre). Dies entspricht üblichen Zeiträumen für eine Metastasierung, da 80 % der Rezidive in den ersten beiden Jahren nach Resektion zu erwarten sind und nach fünf Jahren kaum noch Rezidive auftreten [14,106]. Die mediane Überlebenszeit ab Progression lag für das Studienkollektiv bei 542 Tagen [95 % KI 497; 583] bzw. 18 Monaten. Ähnliche Überlebenszeiten ab Progression werden bspw. aus den Niederlanden [107] oder Deutschland berichtet [45], wobei das mediane Überleben bei metastasiertem KRK bei < 70-Jährigen 20-25 Monate und bei 70-Jährigen und Älteren 12 Monate betrug.

Für Versicherte mit synchroner Metastasierung (11 %) waren die vorrangigen Therapieoptionen CTx und Darm-OP, wobei die Durchführung einer Resektion mit einer höheren Inanspruchnahme (neo)ad. Therapien einherging im Vergleich zu Versicherten ohne Resektion (56 % vs. 32 %). Etwa ein Viertel dieser Versicherten erhielt keinerlei onkologische Therapie. Da 57 % dieser Versicherten innerhalb eines Jahres bzw. 32 % innerhalb eines Quartals nach Diagnose verstarben, ist anzunehmen, dass es sich hier weitestgehend um Versicherte mit palliativer Prognose handelte. Dies geht mit den LL-Empfehlungen bei Metastasierung einher, die für Patient*innen mit gutem Allgemeinzustand eine intensive Behandlung mit Resektion und/oder CTx vorsehen [14]. Bei reduziertem Allgemeinzustand sollten palliative Behandlungen im Fokus stehen, was für die Versicherten ohne onkologische Therapien hier angenommen aber aufgrund der Datenbasis nicht belegt werden kann. Dafür sind weitere Studien mit ergänzenden klinischen Daten zum Tumorstatus und Gesundheitszustand der Patient*innen erforderlich.

Bei den Versicherten mit Resektion lässt sich auf ein eher günstigeres Tumorstadium schließen, da hier häufiger Metastasen in den intraabdominalen und -pelvinalen Lymphknoten sowie in der Leber auftraten, welche oft gut operabel sind. Bei Versicherten ohne Resektion wurden häufiger Fernmetastasen in Knochen und Lunge sowie Palliativbehandlungen kodiert, sodass hier von einem schlechteren Tumorstadium auszugehen ist. Dies erklärt auch den signifikanten Vorteil im Gesamtüberleben für Versicherte mit Resektion im Vergleich zu Versicherten ohne Resektion (644 Tage vs. 223 Tage; Log-Rank $p < 0,0001$). Auch die Durchführung einer erneuten Resektion bei metachroner Metastasierung ging mit einem signifikanten Überlebensvorteil im Vergleich zu Versicherten ohne erneute Resektion einher (1.122 Tage vs. 535 Tage; Log-Rank $p < 0,0001$).

Hinsichtlich der Therapie metastasierter KRK-Patient*innen vollzog sich in den letzten Jahren ein Wandel – weg von einer rein chemotherapeutischen Behandlung hin zu multimodalen Therapiekonzepten – der die Prognose für diese Patient*innen signifikant verbessert hat [108]. Auch in der vorliegenden Stichprobe zeigten sich bessere Überlebenschancen für Versicherte mit Resektion und CTx. Diese lebten bei synchroner Metastasierung im Mittel 901 Tage vs. 389 Tage nur OP, 361 Tage nur CTx und 165 Tage ohne Therapie. Bei metachroner Metastasierung lebten

Versicherte mit Resektion und CTx (ab Diagnose Metastase) im Mittel 2.031 Tage vs. 367 Tage nur OP, 737 Tage nur CTx und 344 Tage ohne Therapie.

Ein Viertel der Versicherten mit Metastasierung erhielt eine palliative Versorgung; davon knapp 70 % ambulant, 25 % stationär und etwa 6 % sowohl stationär als auch ambulant. Dabei spiegelt sich die zunehmende Bedeutung der Palliativmedizin in den letzten Jahren [109] auch in den vorliegenden Zahlen wider. Während 2010 nur 4 % der Versicherten mit Metastasierung eine Palliativversorgung erhielten, so waren es 2014 bereits über 30 %. Gleichwohl nimmt Sachsen-Anhalt im bundesweiten Ranking bei der Zahl palliativer Betten sowie stationärer und ambulanter Hospizdienste einen der letzten Plätze ein [110]. Die Annahme, dass Versicherte aus ländlichen Kreisen seltener (ambulante) Palliativversorgung erhalten, bestätigen die Daten nicht. Im Gegenteil, Versicherte mit Metastasen aus den ländlichen Kreisen haben eine höhere Chance auf Palliativversorgung als Versicherte aus der Großstadt (32 % vs. 24 %; OR 1,5 [95 % KI 1,2; 1,8]).

5.1.5 Sektorenübergreifende Versorgungsverläufe

Versicherte der Stichprobe wiesen je 365 Versichertentage 6,8 und je 90 Versichertentage 1,7 Behandlungsfälle auf. Dabei zeigen sich kaum Unterschiede in Abhängigkeit des Wohnortes der Versicherten. Versicherte aus der Großstadt waren wegen KRK ähnlich häufig in ärztlicher Behandlung wie Versicherte aus den ländlichen Kreisen (s. Tab. 4, S. 26). Wie bereits dargelegt ist zu vermuten, dass dies an der gleich hohen sozioökonomischen Deprivation der Landkreise und kreisfreien Städte Sachsen-Anhalts liegt [43], sodass kaum Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der Inanspruchnahme aufgrund des Wohnortes auszumachen sind. Dagegen unterschieden sich die Behandlungsfälle je Versichertenjahr in Abhängigkeit der Tumorentität: Versicherte, bei denen gleichzeitig KK und RK diagnostiziert wurden, wiesen mit 9,2 Behandlungsfällen etwa zwei bzw. drei Behandlungsfälle je Versichertenjahr mehr auf als Versicherte mit RK oder KK. Gleiches gilt für die Altersgruppen der 60-69-Jährigen und 70-79-Jährigen, welche häufigere Behandlungsfälle je Versichertenjahr als die übrigen Altersgruppen aufwiesen.

Die Betrachtung der sektorenübergreifenden Behandlung erfolgte reduziert auf die zentralen onkologischen Behandlungen gemäß S3-LL: Darm-OP, (neo)ad. CTx, STx, RCTx und Rehabilitation. Dabei zeigt sich, dass die Resektion in 91 % der Versorgungsverläufe die erste onkologische Behandlung war. **Für das KK** ist dies leitlinienkonform, da hier die R0-Resektion die Therapie der Wahl ist, gefolgt von einer möglichen ad. CTx in Abhängigkeit des Tumorstadiums. **Beim RK** ist laut S3-LL im UICC-Stadium II und III eine neoad. R(C)Tx indiziert. Ausnahmen bilden das Stadium I oder spezifische Sondersituationen, in denen die primäre Resektion die Behandlungsoption der Wahl ist. Darüber hinaus weist die damals geltende Leitlinie auf eine kontroverse Diskussion zum Stellenwert der STx beim RK des oberen Rektumdrittels hin, wonach eine ad. Therapie wie beim KK oder aber eine perioperative R(C)Tx erwogen werden kann. Ob diese Fälle hier vorlagen und deshalb die erste onkologische Therapie die Resektion

war, kann aus den vorliegenden Routinedaten nicht geschlossen werden. Geht man von einer üblichen Stadienverteilung beim RK aus [45,111], dann müssten etwa 50-55 % der Versicherten mit einem RK im Stadium II oder III in der Stichprobe enthalten sein. Dies wären 379 bis 417 Versicherte, für die eine neoad. Therapie angezeigt wäre. Tatsächlich erhielten 197 Versicherte mit RK (26 %) eine neoad. Therapie vor der Resektion. Im Jahr 2016 wurde in DKZ bei 84,6 % der Patient*innen mit RK eine neoad. R(C)Tx durchgeführt (Range 31-100 %) [112], der Anteil in Nichtkrebszentren wird mit 50-69 % ausgewiesen [113]. Auswertungen von Registerdaten weisen zudem einen Anstieg des Anteils leitliniengerechter neoad. R(C)Tx von 45 % im Jahr 2002 auf 75 % im Jahr 2011 aus [114]. Ein Anteil von 26 % für die vorliegende Stichprobe liegt – ungeachtet des möglichen Tumorstadiums – deutlich darunter.

Der Blick auf den weiteren Versorgungsverlauf nach der ersten onkologischen Therapie zeigt, dass **beim KK** 65 % der Versicherten über 1,5 Jahre poststationär keine weitere onkologische Behandlung erhielten, wobei 14 % innerhalb von 90 Tagen nach Resektion verstarben und mutmaßlich deshalb keine weitere Therapie erfolgte. Dies ist laut S3-LL für Patient*innen im Stadium I bzw. II vorgesehen. Patient*innen im Stadium III sollen eine ad. CTx erhalten. Ausgehend von einer üblichen Stadienverteilung [45,111] für die vorliegende Stichprobe müsste bei etwa 30 % ein KK im Stadium III vorliegen. Dies entspräche 716 Versicherten, für die eine ad. CTx nach Primärresektion obligat wäre. Tatsächlich erhielten 558 Versicherte mit KK (23 %) nach primärer Resektion eine ad. CTx.

Beim RK gab es für 40 % der Versicherten nach der primären Resektion über 1,5 Jahre keine weitere onkologische Therapie, darunter 8 %, die innerhalb eines Quartals postoperativ verstarben. Bei diesen Versicherten wurden weder neoad. noch ad. onkologische Zusatztherapien durchgeführt, was laut S3-LL für RK im Stadium I empfohlen wird. Ausgehend von etwa 25 % der RK in Stadium I könnte dies für 189 Versicherte zutreffen. In der Stichprobe waren es etwas mehr: 227 Versicherte. Nach der Primärresektion erhielten 43 % der Versicherten mit RK ad. Therapie, entweder als CTx (42 %), STx (7 %) oder RCTx (6,7 %). Für Patient*innen mit einem RK im Stadium II und III, die keine neoad. R(C)Tx erhalten haben, empfahl die zum Entstehungszeitpunkt der Daten geltende S3-LL eine ad. RCTx [115]. Ungeachtet des Tumorstadiums war dies bei 148 der 562 Versicherten mit Resektion als Ersttherapie beim RK der Fall. Eine weitere LL-Empfehlung sah zudem für alle RK, unabhängig vom postoperativen Tumorstadium, nach erfolgter neoad. R(C)Tx eine ad. CTx vor. Dies traf in der Stichprobe nur für 54 der 182 Versicherten mit neoad. R(C)Tx beim RK zu, sodass lediglich hier von einer leitliniengerechten Versorgung ausgegangen werden kann. Insgesamt 54 % dieser Subgruppe erhielten nach neoad. R(C)Tx und Resektion zusätzlich ad. Therapien (CTx = 30 %, RCTx = 22 % und STx = 3 %).

Auch wenn das konkrete Tumorstadium aus den Routinedaten nicht ablesbar ist, so deuten diese Zahlen doch auf eine Unterversorgung hinsichtlich (neo)ad. Therapien beim KKR hin. Die

Analyse zeigt dabei, dass dies vor allem für die höheren Altersgruppen zuzutreffen scheint, da die Versorgung mit (neo)ad. Therapien mit zunehmendem Alter der Versicherten deutlich abnimmt. Unklar bleibt, warum so wenige Versicherte bspw. mit ad. CTx versorgt wurden. Kennzahlen aus zertifizierten DKZ weisen für die Jahre 2014-2017 einen Anteil an ad. CTx für Versicherte mit einem KK im Stadium III von 62-66 % aus [99]. Im Jahr 2018 gab es einen sprunghaften Anstieg auf 80 % mit einer Range von 11-100%, der auf eine Senkung des Patient*innenalters auf < 75 Jahre für die zu berücksichtigenden Fälle zurückzuführen ist. Bereits daran wird deutlich, dass selbst in DKZ Versicherte ab 75 Jahren seltener eine ad. CTx erhalten. Für Nichtkrebszentren wird der Anteil der Versicherten mit ad. CTx im Stadium III mit etwa 58 % ausgewiesen [113]. In der Stichprobe waren es lediglich 23 % der Versicherte mit KK, die nach primärer Resektion eine ad. CTx erhielten.

Die Gründe dafür können aus den Routinedaten nicht geschlossen werden. Man könnte vermuten, dass lediglich Versicherte im Stadium I in der Stichprobe enthalten sind, wovon aber aufgrund der AOK-Versichertenklientel nicht auszugehen ist. Eine weitere Annahme wäre, dass sehr viele, sehr alte und gleichzeitig komorbide Versicherte enthalten sind, bei denen eine CTx kontraindiziert wäre. Kontraindikationen stellen neben dem Patient*innenwunsch, postoperativem Versterben oder einem Zweittumor den häufigsten Grund für eine Nichtinanspruchnahme ad. CTx beim KK dar [99]. Die Analyse der Kontraindikationen zeigt, dass in der Gruppe mit CTx zum Zeitpunkt der primären Resektion deutlich seltener Kontraindikationen kodiert waren als in der Gruppe ohne CTx (16 % vs. 34 %). Wenn Kontraindikationen existierten, dann waren dies v. a. koronare Herzkrankheiten oder Herzinsuffizienzen (NYHA III/IV). Speziell Herzinsuffizienzen (OR 0,3 [95 % KI 0,2; 0,4]) und prä-/terminale Niereninsuffizienzen (OR 0,2 [0,1; 0,4]) traten in der Gruppe mit CTx signifikant geringer auf als in der Gruppe ohne CTx, sodass vorhandene Kontraindikationen ein Grund für die geringe Inanspruchnahme sein können. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass Versicherte ohne CTx eine höhere Komorbidität und einen schlechteren Allgemeinzustand aufweisen. Da der CKI zum Zeitpunkt der Primärresektion für die Gruppe mit CTx höher war als für die Gruppe ohne CTx (*Median* fünf vs. drei), deutet dies eher darauf hin, dass Versicherte mit CTx eine höhere Komorbidität aufwiesen. Andererseits wurden in der Gruppe ohne CTx und ohne kodierte Kontraindikationen signifikant häufiger eine Demenz, Nierenerkrankung, Herzinsuffizienz oder cerebrovaskuläre Erkrankung als Komorbidität diagnostiziert, die als Vorstufen definierter Kontraindikationen gelten können. Ob dies ursächlich für eine ausbleibende CTx war, kann anhand der Daten nicht geklärt werden.

Nur bei 10 % der Versicherten mit CTx entsprach die Dauer der verabreichten CTx den zu diesem Zeitpunkt empfohlenen sechs Monaten [115]. Knapp 29 % der Versicherten erhielten die CTx für max. einen Monat, was extrem kurz erscheint und auf einen Therapieabbruch hindeutet. Die aktuelle S3-LL empfiehlt eine CTx-Dauer von drei bzw. sechs Monaten [14]. Nebenwirkungen

wie hämatologische Toxizität, Mukositis, Neuropathie, Diarrhö und Übelkeit/Erbrechen, die zu einem Abbruch der CTx führen können, traten bei 31 % der Frauen sowie 25 % der Männer auf. Bei Versicherten mit sehr kurzer CTx-Dauer (max. ein Monat) betraf dies nur knapp 14 %, sodass Nebenwirkungen der CTx nicht allein ursächlich für die verkürzte Verabreichung bzw. einen Therapieabbruch sein können. Andere Studien verweisen auf die Entwicklung einer Toxizität (Grad 3-4) unter CTx bei 27 % der „fitten“ Älteren und 13 % der „mittelfitten“ Älteren, wobei 55 % der Teilnehmer*innen nur max. 80 % der geplanten Dosis erhielten [116]. Sud et al. [117] ermittelten speziell für 80-Jährige und Ältere in 32 % der Fälle einen Abbruch der CTx aufgrund von Toxizität. Allerdings konnten sie keine Prädiktoren für einen Therapieabbruch aufgrund von Toxizität bei Älteren identifizieren.

Betrachtet man das Gesamtüberleben in Abhängigkeit einer erhaltenen CTx beim KK, dann zeigt sich ein Überlebensvorteil für die Versicherten ohne CTx. Durch die Betrachtung des Überlebens ab sechs Monaten nach primärer Therapie, wurden Versicherte ausgeschlossen, die innerhalb dieser ersten sechs Monate verstarben (n=472; vermutlich fortgeschrittenes Stadium, schlechter Allgemeinzustand). Der sich dann ergebende Vorteil für die Gruppe ohne CTx lässt vermuten, dass es sich hierbei eher um Versicherte mit einem günstigeren Tumorstadium handelt, die auch ohne CTx ein besseres Überleben zeigen. Somit kann angenommen werden, dass es sich bei den Versicherten ohne CTx um zwei wesentliche Gruppen handelt: 1) sehr alte Versicherte mit schlechterem Allgemeinzustand und 2) Versicherte mit günstigerem Tumorstadium. Für die erste Annahme sprechen das höhere Durchschnittsalter dieser Gruppe von 76,8 Jahren im Vergleich zu 68,6 Jahren in der Gruppe mit CTx sowie das höhere Maximalalter von 99 Jahren im Vergleich zu 93 Jahren. Zudem verstarben 442 Versicherte (24 %) ohne CTx innerhalb von sechs Monaten nach Resektion während dies in der Gruppe mit CTx nur 30 Versicherte (5 %) waren. Der Vorteil im Gesamtüberleben für die Gruppe ohne CTx spricht dafür, dass es sich hierbei v. a. um Versicherte mit günstigerem Tumorstadium und besserer Prognose handelt. In der Gruppe mit ad. CTx zeigte sich ein ähnliches Gesamtüberleben für ältere Alte (80+) im Vergleich zu jungen Alten (Log-Rank $p = 0,63$), was darauf schließen lässt, dass auch hochaltrige Patient*innen im gleichen Maße von CTx profitieren können wie jüngere Patient*innen.

Während für die Versicherten mit KK der Stichprobe kein Überlebensvorteil bei Erhalt einer ad. CTx auszumachen ist, zeigt die Betrachtung des Gesamtüberlebens für Versicherte mit RK in Abhängigkeit einer erhaltenen neoad. Therapie dagegen einen signifikanten Überlebensvorteil bei Erhalt neoad. Therapie im Vergleich zur alleinigen Resektion (Log-Rank $p < 0,0001$). Dabei zeigt sich bei Erhalt neoad. Therapie ebenfalls ein ähnliches Gesamtüberleben für ältere Alte (80+) im Vergleich zu jungen Alten (Log-Rank $p = 0,89$). Daher wäre altersunabhängig eine höhere Versorgung der RK-Versicherten mit leitliniengerechter neoad. Therapie anzustreben. Dies gilt insbesondere für Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen, da hier lediglich 20 % der

Patient*innen mit RK eine neoad. Therapie erhielten, während es knapp 30 % der Versicherten aus den ländlichen Kreisen mit VDA und der Großstadt waren.

Unabhängig von der Tumorentität lag das mittlere Gesamtüberleben bei 1.878 Tagen [95 % KI 1.775; 2.010] – dies entspricht 5,2 Jahren. Das 3-Jahres-Überleben lag bei 61 % (Frauen 59,6 % vs. Männer 62,5 %) und das 5-Jahres-Überleben bei 53 % (Frauen 52,5 % vs. Männer 53,4 %), sodass für die vorliegende Stichprobe ein geringfügig besseres Überleben für die Männer auszumachen ist. Berichte zum Krebsgeschehen in Sachsen-Anhalt weisen dagegen für die Frauen ein besseres Gesamtüberleben aus und beziffern die 5-Jahres-Überlebensrate für Frauen mit 64 % und für Männer mit 62 %, wobei berücksichtigt werden muss, dass diese Angaben nicht auf Registerdaten aus Sachsen-Anhalt, sondern aus den übrigen ostdeutschen Bundesländern beruhen, da Daten aus Sachsen-Anhalt hierfür nicht verlässlich vorliegen [17]. Die berichteten Raten dieser Bundesländer liegen etwa 10 % über den Raten der vorliegenden Stichprobe. Dies erklärt sich zum einen durch die Spezifik der vorliegenden AOK-Stichprobe und zum anderen dadurch, dass Sachsen-Anhalt unter den Ländern des GKR sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern die höchsten altersstandardisierten Mortalitätsraten aufweist.

Der Vergleich des mittleren Gesamtüberlebens (s. Abb. 15, S. 48) in Abhängigkeit des Wohnortes offenbart ein signifikant besseres Langzeitüberleben für Versicherte aus der Großstadt im Vergleich zu Versicherten aus den ländlichen Kreisen mit VDA und Versicherten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen (Log-Rank jeweils $p < 0,001$). Das Gesamtüberleben für Versicherte der beiden ländlichen Kreistypen ist vergleichbar ($p = 0,08$). Studien zum Zusammenhang zwischen regionaler sozioökonomischer Deprivation und dem Langzeitüberleben von Krebs-Patient*innen zeigen ein signifikant geringeres 5-Jahres-Überleben in Regionen mit höchster Deprivation im Vergleich zu Regionen mit geringster Deprivation [118,119]. Da alle Landkreise und kreisfreien Städte Sachsen-Anhalts die höchste Deprivation aufweisen, kann der Deprivationsindex allein diese Unterschiede im Langzeitüberleben zwischen städtischen und ländlichen Regionen nicht erklären. Die durchgeführte Cox-Regression zeigt einen signifikanten Einfluss auf das Gesamtüberleben durch das Alter bei Diagnose, den CKI und den Kreistyp. Auch der post-hoc durchgeführte Mittelwertvergleich für das Alter bei Diagnose und den CKI belegt signifikante Mittelwertunterschiede zwischen den Kreistypen hinsichtlich dieser Variablen.

Das bessere Überleben für Versicherte aus der Großstadt kann daher zum einen auf ein niedrigeres Alter bei Diagnose, welches mit einer besseren Prognose einhergehen kann, sowie weniger morbide Versicherte zurückgeführt werden. Dies spiegelt sich auch in einem höheren Sterbealter der Versicherten aus der Großstadt wider. Andererseits ist für Versicherte aus der Großstadt auch die Chance auf eine adäquatere Therapie erhöht, da die zentralen onkologischen Therapien eher in DKZ durchgeführt werden und dies bspw. wiederum eher mit dem Erhalt ad. STx assoziiert ist. Auch die ambulante KRK-Versorgung durch spezialisierte Fachärzt*innen ist in der Großstadt

wahrscheinlicher als in den ländlichen Kreisen. Hier spielt auch die Erreichbarkeit von Fachärzt*innen in ländlichen Gegenden eine wichtige Rolle. Wenn Versicherte trotz ihres höheren Alters ad. Therapien erhalten sollen, dies aber aufgrund des Wohnortes in ländlichen Gebieten mit längeren Wegezeiten zu (spezialisierten) Fachärzt*innen verbunden ist, dann ist eine patient*innenseitige Ablehnung durchaus vorstellbar und auch nachvollziehbar. So zeigt die Analyse bspw., dass STx vor allem in den ländlichen Gebieten häufiger in DKZ erfolgte als in der Stadt, was daran liegen kann, dass es weniger Abteilungen für STx in diesen Bereichen gibt und die wenigen, die es gibt, dann eher einem DKZ angehören. Gleichzeitig ist der Aufwand, dieses DKZ zu erreichen, in ländlichen Gebieten sehr wahrscheinlich erhöht. Studien belegen bspw., dass ab dem 75. Lebensjahr die relativen Behandlungszahlen in onkologischen Schwerpunktpraxen im Vergleich zur Erkrankungshäufigkeit zurückgehen [54]. Vor allem hochaltrige Frauen finden seltener den Weg in eine onkologische Praxis als Männer. Dies bestätigen die vorliegenden Daten, nach denen die ambulante Versorgung in den höheren Altersgruppen vorwiegend durch Hausärzt*innen oder hausärztliche Internist*innen erfolgt. Die im ambulanten Versorgungssetting erforderliche soziale Unterstützung steht häufig eher Männern zur Verfügung, sodass gerade ältere, oft alleinstehende Frauen hier auf sich gestellt sind [54].

Auch korreliert die Zahl wahrgenommener CTx mit den onkologischen Fachärzt*innen am Wohnort und deren Erreichbarkeit [49,55]. Der höhere Anteil an nur kurzen CTx (< drei Monate) unter den Versicherten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen kann ein Indiz für Therapieabbrüche aufgrund notwendiger Mobilität zur Inanspruchnahme von CTx sein. Die Unterversorgung älterer Betroffener mit CTx steht somit auch mit dem Zugang zu onkologischen Praxen in Zusammenhang. Den gezeigten Zusammenhang zwischen dem Alter der Versicherten und dem Erhalt ad. Therapien bestätigen ebenfalls andere Studien [23,25,28,120], die aber auch belegen, dass sich diese Unterschiede zwischen jüngeren und älteren KRK-Patient*innen nicht beim Diagnoseprozess oder chirurgischen Verfahren zeigen [27,121]. Da Studien mit älteren KRK-Patient*innen einen Zusatznutzen der ad. CTx hinsichtlich der Überlebenszeit für alle Altersgruppen [25,26,122] sowie ein vergleichbares, altersunabhängiges relatives Überleben zeigen [123], ist anzunehmen, dass auch alte Menschen, bei entsprechendem Allgemeinzustand, in ähnlichem Maße von ad. CTx profitieren wie jüngere Menschen. Auch in der vorliegenden Arbeit zeigte sich unter ad. CTx beim KK bzw. neoad. Therapie beim RK kein Unterschied im Gesamtüberleben zwischen jungen Alten und älteren Alten. Die Entscheidung für oder gegen ad. Therapien sollte daher nicht aufgrund des Alters, sondern mit Blick auf andere Faktoren wie körperlicher Status (Frailty) und Komorbidität getroffen werden. Frailty und Komorbidität sind wichtige prognostische Parameter für die postoperative Mortalität und das Gesamtüberleben [124], sodass bei älteren Krebspatient*innen standardisiert ein umfassendes geriatrisches Assessment durchgeführt werden sollte, um geeignete Patient*innen für eine CTx zu

identifizieren [116]. Die Wahrscheinlichkeit, die CTx korrekt zu beenden, steigt dabei mit dem erhaltenen sozialen Support und bei fehlender Toxizität [116,117]. Gerade bei Älteren werden daher individualisierte Therapiemodalitäten immer wichtiger, da trotz Dosisreduktion über 30 % eine Toxizität entwickeln, die dann zu einem Therapieabbruch führt [117]. Dabei kommt der interdisziplinären Zusammenarbeit von Geriater*innen und Onkolog*innen ein immer höherer Stellenwert zu, da diese die rechtzeitige Diagnosestellung, Therapieentscheidung und auch den Behandlungserfolg nachhaltig positiv beeinflussen kann [54]. Allerdings ist eine derartige Zusammenarbeit zwischen diesen beiden Fachgruppen noch nicht genug verbreitet.

5.2 Diskussion der Methodik

Die Forschung mit Routinedaten hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen [125]. Gleichwohl wurde und wird ihre Nutzung zu wissenschaftlichen Analysen – bedingt durch ihren Entstehungskontext – kontrovers diskutiert. Ein großer Vorteil der Nutzung von Routinedaten ist, dass verschiedene Leistungen im Zeitverlauf und sektorenübergreifend analysiert werden können. Zudem liegen die Angaben zu den Versicherten – im Gegensatz zu Primärerhebungen – vollständig und unabhängig von der Erinnerungsfähigkeit oder Teilnahmebereitschaft der Proband*innen vor [126]. Response Bias oder Recall Bias spielen daher bei der vorliegenden Analyse keine Rolle. Die Ergebnisse können aber durch Missklassifikationsbias verzerrt sein. Die analysierten Abrechnungsdaten wurden von mehreren Institutionen und Personen kodiert, was aus mehreren Gründen zu kaum einschätzbaren Ungenauigkeiten führen kann.

Diagnosestellungen definieren den Behandlungsanlass und begründen das ärztliche Handeln, womit ihnen eine legitimatorische Funktion für die Leistungsabrechnung zukommt. Folglich können Diagnosekodierungen durch Aspekte wie Einkommensmaximierung aufgrund besserer Honorierung verfälscht sein [127]. Daher wurden wiederholt Plausibilitätsprüfungen durchgeführt und zum Zwecke der internen Validierung bei der Stichprobenauswahl weitere, validierende Merkmale für Diagnosestellungen aus dem ambulanten Bereich herangezogen. Stationäre Diagnosen wurden aufgrund existierender Kodierrichtlinien, geschulten Kodierpersonals sowie Diagnose- und Prozedurenprüfungen des Medizinischen Dienstes als sicher angesehen [80]. Eine Überkodierung zur Gewinnmaximierung ist dennoch nicht auszuschließen, fehlerhaftes Verschlüsseln in die ICD-Systematik oder Unterkodierung wegen fehlender Finanzwirksamkeit oder Stigmatisierung [128] sind dagegen eher unwahrscheinlich. Für die Zieldiagnose C18* lag eine hohe Zahl unspezifischer Diagnoseangaben (C18.8; C18.9) vor, was auf Probleme bei der exakten Kodierung des betroffenen Darmabschnitts hindeutet, aber für die Analyse weniger ins Gewicht fällt.

Auch im Rahmen dieser Dissertation haben sehr viele Datenaufbereitungsschritte stattgefunden, was grundsätzlich fehleranfällig sein kann. Die Daten wurden immer wieder aufs Neue für die unterschiedlichen Vergleichsanalysen individuell zusammengestellt und neue (Vergleichs-)

Variablen gebildet. Auch die Datenqualität und Vollständigkeit der einzelnen Datensätze variierte sehr. So waren bspw. Diagnoseangaben im Datensatz Rehabilitation nur rudimentär verfügbar und die Angaben zum Familienstand der Versicherten nach Aussage der AOK Sachsen-Anhalt nicht valide verwendbar. Darüber hinaus fehlte für 18 % der ambulanten Fälle die Postleitzahl zur BSNR, sodass kein Behandlungsort definiert werden konnte. Auch 5 % der abgerechneten EBM-Ziffern konnten anhand der verfügbaren Kataloge und Rechercheoptionen nicht identifiziert werden. Diesbezügliche Nachfragen zur Validierung konnten seitens der AOK bzw. der KV Sachsen-Anhalt nur teilweise bzw. gar nicht beantwortet werden. Bei vergleichbaren Projekten wird üblicherweise das zur Qualitätssicherung eingesetzte „Vieraugen-Prinzip“ herangezogen, was im Rahmen dieses Dissertationsvorhabens nicht möglich war. Es erfolgte viel mehr eine kontinuierliche Selbstkontrolle, indem bei Erreichen von Teilergebnissen ein stichprobenartiger Abgleich mit den Rohdaten durchgeführt wurde.

Eine große Stärke der Untersuchung ist die zugrundeliegende Stichprobe von knapp 8.000 AOK-Versicherten mit KRK, zu denen Aussagen zur sektorenübergreifenden Versorgung getroffen werden konnten. Vergleichbare Analysen für Sachsen-Anhalt stehen bisher kaum zur Verfügung. Analysen zur Versorgung von KRK-Patient*innen beschränken sich oft auf den stationären Sektor [91] und dort meist auf einzelne Einrichtungen, spezialisierte DKZ oder einzelne Tumorregister. Durch die Analyse der AOK-Routinedaten konnten verschiedene onkologische Leistungen im Zuge der Versorgung von KRK-Patient*innen in Sachsen-Anhalt im Zeitverlauf von 2010 bis 2014 für die einzelnen Sektoren, aber auch sektorenübergreifend, analysiert werden und Aussagen zu möglichen Diskontinuitäten und Therapieabbrüchen gemacht werden. Limitierungen für die vorliegende Analyse ergeben sich aus den beschriebenen Nachteilen für Analysen mit Routinedaten [125]. So enthalten diese bspw. keine klinischen oder anamnestischen Angaben sowie Informationen zur Selbstmedikation oder privat finanzierten Leistungen (IGeL). Während Letzteres für die vorliegende Analyse nicht zu sehr ins Gewicht fällt, stellen fehlende klinische Daten wie das Tumorstadium oder Daten zum allgemeinen Gesundheitszustand einen großen Nachteil dar. Daher sind Aussagen zur leitlinienkonformen Versorgung nur mit Vorbehalt zu treffen. Auch Aussagen zu speziellen CTx-Regimes oder möglichen Dosisanpassungen sind aufgrund der vorliegenden Daten nicht möglich. Für zukünftige Untersuchungen wäre ein Datenlinkage zwischen GKV-Routinedaten, Krebsregisterdaten und/oder klinischen Krankenhausdaten anzudenken, um konkretere Aussagen tätigen zu können. Auch über die Ursachen, warum eine ad. Therapie nicht in Anspruch genommen oder vorzeitig abgebrochen wurde, kann nur spekuliert werden. Hier wäre eine zusätzliche Befragung von Betroffenen sinnvoll, um mehr über die individuellen Gründe einer (Nicht-)Inanspruchnahme ad. Therapien zu erfahren. Bereits weitere soziodemografische Angaben im Datensatz, bspw. zur Tätigkeit, Herkunft, Wohnsituation und sozialen Unterstützung, hätten womöglich breitere Erklärungsansätze für die unterschiedliche

Inanspruchnahme einzelner Versorgungsleistungen oder Arztgruppen bei den Altersgruppen und den siedlungsstrukturellen Kreistypen liefern können. Dennoch zeigt die Analyse Anhaltspunkte für eine Unterversorgung beim KRK auf, die es in weiteren Studien zu prüfen gilt. Aufgrund der teilweise sehr limitierten Stichprobengröße bei Subanalysen sollten die Vergleiche als rein explorativ betrachtet werden, was auch das Ziel der vorliegenden Arbeit war. Dies gilt v. a. für den Vergleich offen-chirurgischer und laparoskopischer Verfahren, da hier die Subgruppe der laparoskopisch Operierten sehr klein war.

Als eine weitere Schwäche von Sekundärdatenanalysen wird auch das Alter der Primärdaten angesehen. Bei der vorliegenden Arbeit lagen zwischen Datenerhebung und Auswertung sieben bis elf Jahre, da ein möglichst langer retrospektiver Zeitraum betrachtet werden sollte. Die begleitend durchgeführte Literaturanalyse hat kaum Hinweise darauf erbracht, dass sich die Versorgung von KRK-Patienten in Sachsen-Anhalt seit 2014 (Ende des Analysezeitraumes) bis heute erheblich geändert hat. Die dargestellten Vergleiche mit aktuellen Benchmarkberichten der DKZ zeigen bspw. ähnliche Erkenntnisse hinsichtlich postoperativer Mortalität und Inanspruchnahme ad. Therapien auf. Die anhaltenden soziodemografischen Entwicklungen in Sachsen-Anhalt dürften die gefunden Erkenntnisse eher bestärken.

Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse dieser Arbeit wird dadurch eingeschränkt, dass nur Daten einer Krankenkasse untersucht worden sind. Bei Versichertenkollektiven verschiedener Krankenkassen sind Unterschiede in der Alters-, Geschlechts- und Morbiditätsstruktur bekannt [129], die Auswirkungen auf Forschungsergebnisse haben. Daher können Versicherte einer Krankenkasse grundsätzlich nicht als repräsentative Stichprobe der deutschen Wohnbevölkerung angesehen werden. Für die Versichertenklientel der AOK Sachsen-Anhalt ist anzunehmen, dass sie morbider und älter ist, als die anderer Krankenkassen. Hinzu kommt, dass Sachsen-Anhalt generell eine sehr hohe Altersstruktur und speziell für das KRK bundesweit auch die höchste Mortalitätsrate aufweist. Von den dargelegten Ergebnissen kann daher nicht auf eine ähnliche Verteilung in der Grundgesamtheit geschlossen werden. Dennoch gehen die Ergebnisse mit bundesweiten, registerbasierten Untersuchungen und Analysen auf Grundlage anderer Kassendaten konform.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Darmkrebs stellt in Deutschland sowohl die zweit- bzw. dritthäufigste Tumorerkrankung als auch Krebstodesursache dar. Durch verbesserte Diagnose- und Therapieverfahren stiegen in den letzten Jahren die Überlebenschancen von Darmkrebspatient*innen an, was zu veränderten Versorgungsanforderungen führte, da immer häufiger chronische Versorgungsverläufe zu beobachten sind, in denen sich Therapiephasen mit therapiefreien Zeiträumen abwechseln. Dabei stellt sich insbesondere das sektorenübergreifende Therapiemanagement als problematisch dar, wodurch vor allem in ländlichen Gebieten die kontinuierliche poststationäre Weiterversorgung gefährdet wird. Daten der Bundesländer zur Inzidenz und Mortalität von Darmkrebskrankungen zeigen deutliche regionale Unterschiede auf, die auf eine Heterogenität bezüglich der kleinräumigen Gesundheitsversorgung in Deutschland schließen lassen. Auch für Sachsen-Anhalt wird diese Heterogenität beschrieben, da sich vielfach Regionen mit guter Versorgungsstruktur und ländliche Regionen mit (zunehmender) Unterversorgung gegenüberstehen. Anhand von GKV-Routinedaten wurden daher sektorenübergreifend Behandlungsverläufe von KRK-Patient*innen analysiert und strukturelle Risiken für Versorgungsbrüche zwischen primär chirurgischer Therapie und Nachsorge identifiziert.

Es zeigt sich eine kontinuierliche Abnahme des Anteils stationärer Behandlungsfälle beim KRK an der Gesamtzahl stationärer Fälle, während der Anteil ambulanter Behandlungsfälle beim KRK an der Gesamtzahl ambulanter Fälle über die Jahre stabil blieb. Dabei ist v. a. für die Chemotherapie eine Verlagerung stationärer Fälle in den ambulanten Bereich zu beobachten. Hinsichtlich der kolorektalen Chirurgie zeigen sich beim Vergleich der Darmkrebszentren und der Nichtkrebszentren keine Unterschiede bezüglich des postoperativen und medianen Langzeitüberlebens. Allerdings ging beim Rektumkarzinom die Resektion in einem Darmkrebszentrum mit einer höheren Inanspruchnahme neoadjuvanter Therapien einher, was wiederum mit einem besseren Gesamtüberleben assoziiert ist. Insgesamt betrachtet war der Anteil der Versicherten mit onkologischen Zusatztherapien wie Chemo-, Strahlen- und Radiochemotherapie sehr gering und gleichzeitig der Anteil mit nur sehr kurzer Chemotherapie sehr hoch (29 %), sodass diesbezüglich nur für eine sehr kleine Subgruppe von einer leitliniengerechten Therapie ausgegangen werden kann. Nur bei 23 % der Versicherten mit Kolonkarzinom und Resektion erfolgte eine adjuvante Chemotherapie, obwohl diese für mind. 30 % aufgrund des zu erwartenden Tumorstadiums III anzunehmen wäre. Bei Versicherten mit Rektumkarzinom konnte nur bei 26 % statt etwa 50 % eine neoadjuvante Therapie vor der Resektion sowie bei 43 % eine adjuvante Therapie nach erfolgter Resektion ausgemacht werden. Aufgrund der Datenlage sind die Gründe hierfür nicht erfassbar, es zeigt sich aber, dass v. a. Ältere kaum adjuvante Therapien in Anspruch nahmen. Nachfolgend werden Hypothesen zu den Gründen für diese Versorgungsbrüche herausgearbeitet.

Zum einen ist der Anteil älterer Versicherter mit adjuvanter Chemotherapie nach bzw. neoadjuvanter Therapie vor der Resektion sehr gering und zum anderen steigt der Anteil nur kurzer Chemotherapie (< drei Monate) in den hohen Altersgruppen deutlich an, was auf Versorgungsbrüche hindeutet. Etwa 75 % aller kurzen Chemotherapien bei Frauen traten im Alter von 70-89 Jahren auf, bei den Männern häuften sich diese im Alter von 60-79 Jahren (72 %).

H1: Je älter die Versicherten sind, desto geringere ist die Inanspruchnahme (neo)adjuvanter onkologischer Zusatztherapien vor bzw. nach Primärresektion.

Da nur 10 % der verabreichten Chemotherapien über den in der S3-LL damals empfohlenen Zeitraum von sechs Monaten erfolgten, ist auch hier von Therapieabbrüchen auszugehen, für die nicht immer Toxizitäten als Ursache angenommen werden können. Zudem zeigte sich bei 26 % ein Therapiebeginn nach mehr als den in der S3-LL empfohlenen acht Wochen.

H2: Die Durchführung der Chemotherapie erfolgt bezüglich ihrer Dauer selten leitliniengerecht.

Für Chemo- und Strahlentherapie gilt, dass Versicherte der vorliegenden Stichprobe unabhängig vom Wohnort diese Zusatztherapien ähnlich häufig erhalten haben. Berücksichtigt man aber den früheren Diagnosezeitpunkt für Versicherte aus der Großstadt, was ggf. mit einem besseren Tumorstadium und damit besseren Prognose einhergeht, dann wären anteilig mehr Versicherte aus den ländlichen Kreisen mit Chemo- und/oder Strahlentherapie zu erwarten im Vergleich zur Großstadt. Speziell für die neoadjuvante Therapie bei Patient*innen mit Rektumkarzinom stellt sich dies gegenteilig dar, da hier weniger Versicherte aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen neoadjuvante Therapie erhielten als Versicherte aus der Großstadt (20 % vs. 29 %).

H3: Versicherte, deren Wohnort in einem ländlichen Kreis mit Verdichtungsansätzen bzw. dünn besiedelten ländlichen Kreis liegt, nehmen seltener (neo)adjuvante Therapien in Anspruch als Versicherte aus der Großstadt, obwohl sie dafür in Frage kommen würden.

Es wird angenommen, dass die ohnehin älteren Versicherten in den beiden ländlichen Kreisen, die größeren Entfernungen zu Darmkrebszentren und Schwerpunktpraxen/Spezialist*innen nicht bewältigen können oder wollen – sei es aufgrund der eigenen verfügbaren Ressourcen (nutzbarer PKW, Unterstützung durch Familie oder Freunde) oder aufgrund externer Ressourcen (verfügbare Ärzt*innen/Praxen/Darmkrebszentren, Unterstützung). Dies scheint v. a. für die dünn besiedelten ländlichen Kreise zuzutreffen, da Versicherte aus der Großstadt und den ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen bspw. ähnlich hohe Chancen auf eine Behandlung im Darmkrebszentrum aufwiesen. Diese ähnlich hohen Chancen sind wohl darin begründet, dass in ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen die gesundheitliche Versorgung ohnehin in den Oberzentren konzentriert ist, in denen die Mehrzahl der Menschen dieser Landkreise lebt. Neben den geringeren Chancen auf eine Versorgung in Darmkrebszentren zeigt die Analyse gleichzeitig eine geringere Inanspruchnahme von Fachärzt*innen und der damit verbundenen spezialisierten

Versorgung im ambulanten Bereich durch Versicherte aus den ländlichen Kreisen im Vergleich zur Großstadt sowie durch ältere Versicherte. Dies zeigt sich speziell für die neoad. Therapie bei Versicherten aus dünn besiedelten ländlichen Kreisen. Auch der höhere Anteil an nur kurzen Chemotherapien (< drei Monaten) unter diesen Versicherten im Vergleich zu Versicherten aus der Großstadt deutet auf Therapieabbrüche aufgrund von Zugangsbarrieren hin. Hinzukommt, dass diese nur kurzen Chemotherapien im Alter gehäuft auftraten und somit vorrangig ältere Frauen und Männer aus den ländlichen Kreisen betrafen (84 % der Frauen mit kurzer Chemotherapie im Alter von 70-89 Jahren sowie 84 % der Männer im Alter von 60-79 Jahren).

H4: Die geringere Inanspruchnahme (neo)adjuvanter Therapien durch Versicherte aus ländlichen Kreisen ist auf ein höheres Alter und Zugangsbarrieren zur Versorgung zurückzuführen.

H5: In der Gruppe der älteren Versicherten aus ländlichen Kreisen erfolgen Therapieabbrüche begonnener Chemotherapien häufiger als unter den älteren Versicherten aus der Großstadt.

Das festgestellte signifikant bessere Gesamtüberleben für Versicherte aus der Großstadt im Vergleich zu Versicherten aus den ländlichen Kreisen bekräftigt diese Hypothesen. Vor allem die frühere Diagnose und das damit einhergehende bessere Tumorstadium für Versicherte aus der Großstadt sowie die höheren Chancen auf eine adäquate Krebstherapie scheinen dafür ursächlich, was sich auch in einem späteren Versterben zeigt. Versicherte der beiden ländlichen Kreise sind älter und morbider, was grundsätzlich bereits zu einem früheren Versterben beiträgt. Zudem lässt die später gestellte Diagnose ein bereits weiter fortgeschrittenes Tumorstadium vermuten, welches wiederum onkologische Zusatztherapien erfordert, die dann aber oft fehlen bzw. nicht in Anspruch genommen werden. Dies trägt ebenfalls zu einem früheren Versterben bei.

Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen ist eine Verknüpfung von GKV-Routinedaten mit klinischen Daten sowie individuellen Befragungsdaten von Ärzt*innen und Versicherten notwendig, um die konkreten Gründe für eine Nichtinanspruchnahme oder einen Therapieabbruch ermitteln zu können. Denn, ob eine fehlende Inanspruchnahme ursächlich in persönlichen Motiven der Versicherten zu suchen ist oder strukturell bedingt ist, kann durch die vorliegenden Daten nicht abschließend geklärt werden.

7 Literaturverzeichnis

1. Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister Deutschlands e.V.: Krebs in Deutschland für 2015/2016. Berlin, 2019, www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Publikationen/Krebs_in_Deutschland/kid_2019/krebs_in_deutschland_2019.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff: 05.01.2021.
2. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (Hrsg): Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100.000 Einwohner, altersstandardisiert) für das Jahr 2019. 2021, www.gbe-bund.de/gbe/pkg_olap_tables.prc_set_hierlevel?p_uid=gast&p_aid=69194376&p_sprache=D&p_help=2&p_indnr=6&p_ansnr=26021881&p_version=5&p_dim=D.946&p_dw=14511&p_direction=drill, Zugriff: 01.06.2021.
3. Geffen JR (2010) Integrative Oncology for the Whole Person: A Multidimensional Approach to Cancer Care. *Integr Cancer Ther* 9(1): 105–121.
4. Schulenburg JM von der, Prenzler A, Schurer W (2010) Cancer management and reimbursement aspects in Germany: an overview demonstrated by the case of colorectal cancer. *Eur J Health Econ* 10 Suppl 1: S21-6.
5. Ortman O, Follmann M, Wesselmann S (2019) Onkologische Versorgungsstrukturen in Deutschland als Vorreiter – können Leitlinien und Zentrenbildung Übertherapie verhindern? *Forum Onkologie* 34(4): 336–340.
6. OECD: Geographic Variations in Health Care. What Do We Know and What Can Be Done to Improve Health System Performance? OECD Health Policy Studies, Paris, 2014, doi.org/10.1787/9789264216594-en, Zugriff: 20.05.2021.
7. Groß S, Stegmüller K: Gesundheitliche Versorgung in Stadt und Land - Ein Zukunftskonzept. 2011, www.sozialpolitik-aktuell.de/tl_files/sozialpolitik-aktuell/_Politikfelder/Gesundheitswesen/Dokumente/Gesundheitliche%20Versorgung%202011.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
8. Ried W: Gesundheitsversorgung im ländlichen Raum: Ziele und Indikatoren. In: Herbst M, Dünkel F, Stahl B (Hrsg): *Daseinsvorsorge und Gemeinwesen im ländlichen Raum*, Springer, Wiesbaden, 2016, S. 1–24.
9. Lübking U (2020) Sicherstellung der Gesundheitsversorgung auf dem Lande. *G+S Gesundheits- und Sozialpolitik* 74(2):8–15.
10. Stillfried D von, Ermakova T, Ng F, Czihal T (2017) Virtuelle Behandlernetzwerke: Neue Ansätze zur Analyse und Veränderung räumlicher Versorgungsunterschiede. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 60(12): 1356–1371.
11. Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister Deutschlands e.V.: Krebs in Deutschland für 2011/2012. Berlin, 2015, www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/KID2015.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff: 20.05.2021.
12. Aigner KR, Stephens FO, Allen-Mersh T, Hortobagyi G, Khayat D, Picksley SM, Sugarbaker P, Taguchi T, Thompson JF: Krebs des Verdauungstraktes. In: Aigner KR, Stephens FO (Hrsg): *Onkologie Basiswissen*, Springer, Heidelberg, 2016, S. 149–169.
13. Brierley J, Gospodarowicz MK, Wittekind C (Hrsg): *TNM classification of malignant tumours*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2017.
14. Leitlinienprogramm Onkologie: S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom. Langversion 2.1; AWMF Registrierungsnummer: 021/007OL. 2019, www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/kolorektales-karzinom/, Zugriff: 30.04.2021.

15. Sedlacek H-H: Onkologie – Die Tumorerkrankungen des Menschen. Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, 2017.
16. Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister Deutschlands e.V.: GEKID-Atlas. Inzidenz und Mortalität von Krebserkrankungen in den Bundesländern. 2017, atlas.gekid.de/CurrentVersion/atlas.html, Zugriff: 05.01.2021.
17. Gemeinsames Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen: Krebs in Sachsen-Anhalt. Berlin, 2018, www.berlin.de/gkr/_assets/krebs_in_sachsen-anhalt_2014-2015.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
18. Gemeinsames Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen: Kreisdatenblätter Sachsen-Anhalt 2015. Berlin, 2018, www.berlin.de/gkr/_assets/kreisdatenblatt_st_2006-2015.pdf, Zugriff: 01.06.2021.
19. Schmoll HJ, Arnold D: Kolorektales Karzinom. In: Schmoll HJ, Höffken K, Possinger K (Hrsg): Kompendium Internistische Onkologie, 4. Aufl, Springer, Heidelberg, 2006, S. 3787–3937.
20. AQUA-Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH: Kolorektales Karzinom - Abschlussbericht. Göttingen, 2011, www.aqua-institut.de/fileadmin/aqua_de/Projekte/437_Kolorektales_Karzinom/Kolorektales_Karzinom_Abschlussbericht.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
21. Köhne C-H, Metzger R: Kolonkarzinom. In: Honecker F, Claßen J, Preiß J, Dornoff W (Hrsg): Taschenbuch Onkologie, 19. Aufl, Zuckschwerdt, Germering, 2018, S. 122–128.
22. Pox CP, Kühn F, Klar E (2016) Darmkrebsfrüherkennung. *Onkologie* 22(8): 529–536.
23. Booth CM, Nanji S, Wei X, Peng Y, Biagi JJ, Hanna TP, Krzyzanowska MK, Mackillop WJ (2016) Use and Effectiveness of Adjuvant Chemotherapy for Stage III Colon Cancer. A Population-Based Study. *J Natl Compr Canc Netw* 14(1): 47–56.
24. Keikes L, van Oijen MGH, Lemmens VEPP, Koopman M, Punt CJA (2018) Evaluation of Guideline Adherence in Colorectal Cancer Treatment in The Netherlands. A Survey Among Medical Oncologists by the Dutch Colorectal Cancer Group. *Clin colorectal cancer* 17(1): 58–64.
25. Abraham A, Habermann EB, Rothenberger DA, Kwaan M, Weinberg AD, Parsons HM, Gupta P, Al-Refaie WB (2013) Adjuvant chemotherapy for stage III colon cancer in the oldest old. results beyond clinical guidelines. *Cancer* 119(2): 395–403.
26. Hung A, Mullins CD (2013) Relative Effectiveness and Safety of Chemotherapy in Elderly and Nonelderly Patients With Stage III Colon Cancer: A Systematic Review. *Oncologist* 18(1): 54–63.
27. Esteva M, Ruiz A, Ramos M, Casamitjana M, Sanchez-Calavera MA, Gonzalez-Lujan L, Pita-Fernandez S, Leiva A, Pertega-Diaz S, Costa-Alcaraz AM, Macia F, Espi A, Segura JM, Lafita S, Novella MT, Yus C, Olivan B, Cabeza E, Seoane-Pillado T, Lopez-Calvino B, Llobera J, Deccire G (2014) Age differences in presentation, diagnosis pathway and management of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol* 38(4): 346–353.
28. Steele SR, Park GE, Johnson EK, Martin MJ, Stojadinovic A, Maykel JA, Causey MW (2014) The Impact of Age on Colorectal Cancer Incidence, Treatment, and Outcomes in an Equal-Access Health Care System. *Dis Colon Rectum* 57(3): 303–310.

29. OECD (Hrsg): OECD Health Statistics database. Health Status: Cancer. 2021, stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=51882, Zugriff: 07.06.2021.
30. OECD: Cancer Care. OECD Health Policy Studies, 2013, dx.doi.org/10.1787/9789264181052-en, Zugriff: 20.05.2021.
31. Hofmarcher T, Lindgren P, Wilking N, Jönsson B (2020) The cost of cancer in Europe 2018. *Eur J Cancer* 129: 41–49.
32. Statistisches Bundesamt: Krankheitskosten: Deutschland, Jahre, Krankheitsdiagnosen (ICD-10). 2021, www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=ergebnistabelleDownload&levelindex=1&levelid=1624261869722&option=xlsx, Zugriff: 21.06.2021.
33. Bahr J, van den Berg N, Kraywinkel K, Stentzel U, Radicke F, Baumann W, Hoffmann W (2015) Deutschlandweite, regionalisierte Prognose der bevölkerungsbezogenen Morbidität für häufige Krebserkrankungen – Auswirkungen auf die Versorgung. *Dtsch Med Wochenschr* 140: e80–e88.
34. Beets G, Sebag-Montefiore D, Andritsch E, Arnold D, Beishon M, Crul M, Dekker JW, Delgado-Bolton R, Flejou JF, Grisold W, Henning G, Laghi A, Lovey J, Negrouk A, Pereira P, Roca P, Saarto T, Seufferlein T, Taylor C, Ugolini G, Velde CV, Herck BV, Yared W, Costa A, Naredi P (2017) ECCO Essential Requirements for Quality Cancer Care. Colorectal Cancer. A critical review. *Crit Rev Oncol Hematol* 110: 81–93.
35. Ludt S, Urban E, Eckardt J, Wache S, Broge B, Kaufmann-Kolle P, Heller G, Miksch A, Glassen K, Hermann K, Bölter R, Ose D, Campbell SM, Wensing M, Szecsenyi J (2013) Evaluating the quality of colorectal cancer care across the interface of healthcare sectors. *PLoS ONE* 8(5): e60947.
36. Lammers EJ, Adler-Milstein J, Kocher KE (2014) Does health information exchange reduce redundant imaging? Evidence from emergency departments. *Medical Care* 52(3): 227–234.
37. Pfaff H, Schrappe M: Einführung in die Versorgungsforschung. In: Pfaff H, Neugebauer EAM, Glaeske G, Schrappe M (Hrsg): *Lehrbuch Versorgungsforschung*, Schattauer, Stuttgart, 2011, S. 1–39.
38. Schrappe M, Pfaff H (2016) Versorgungsforschung vor neuen Herausforderungen. Konsequenzen für Definition und Konzept. *Gesundheitswesen* 78(11): 689–694.
39. Nellessen-Martens G, Hoffmann W (2017) Versorgungsforschung - eine Disziplin im Aufschwung. *G+G Wissenschaft* 17(1): 7–15.
40. Schrappe M (2017) Versorgungsforschung - die langfristige Perspektive gestalten. *G+G Wissenschaft* 17(1): 16–22.
41. Andersen RM (1995) Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care. Does It Matter? *J Health Soc Behav* 36: 10.
42. Pfaff H, Scholten N: Regionale Versorgungsungleichheit: ein konzeptioneller Überblick. In: Knieps F, Pfaff H (Hrsg): *BKK Gesundheitsreport 2014. Gesundheit in Regionen*, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin, 2014, S. 23–30.
43. Kroll LE, Schumann M, Hoebel J, Thomas L. (2017) Regionale Unterschiede in der Gesundheit – Entwicklung eines sozioökonomischen Deprivationsindex für Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2(2): 103–120.
44. Kopetsch T, Maier W (2018) Analyse des Zusammenhangs zwischen regionaler Deprivation und Inanspruchnahme - Ein Diskussionsbeitrag zur Ermittlung des Arztbedarfes in Deutschland. *Gesundheitswesen* 80(1): 27–33.

45. Schlesinger-Raab A, Schrodi S, Liebethuth E, Meyer R, Schubert-Fritschle G, Engel J: Evaluation der Versorgung von Darmkrebspatienten im Einzugsgebiet des Tumorregisters München (TRM) auf der Basis der aktuellen S3-Leitlinie. 2012, www.tumorregister-muenchen.de/versorgungsforschung/Abschlussbericht_S3-Leitlinie_Darm, Zugriff: 20.05.2021.
46. Wesselmann S, Winter A, Ferencz J, Seufferlein T, Post S (2014) Documented quality of care in certified colorectal cancer centers in Germany: German Cancer Society benchmarking report for 2013. *Int J Colorectal Dis* 29(4): 511–518.
47. Völkel V, Draeger T, Gerken M, Fürst A, Klinkhammer-Schalke M (2019) Langzeitüberleben von Patienten mit Kolon- und Rektumkarzinomen: Ein Vergleich von Darmkrebszentren und nicht zertifizierten Krankenhäusern. *Gesundheitswesen* 81(10): 801–807.
48. Trautmann F, Reißfelder C, Pecqueux M, Weitz J, Schmitt J (2018) Evidence-based quality standards improve prognosis in colon cancer care. *Eur J Surg Oncol* 44(9): 1324–1330.
49. Lin CC, Virgo KS (2013) Association Between the Availability of Medical Oncologists and Initiation of Chemotherapy for Patients With Stage III Colon Cancer. *J Oncol Pract* 9(1): 27–33.
50. Brown S, Greenfield D, Thompson J (2016) Knowledge and awareness of long-term and late treatment consequences amongst colorectal cancer survivors: A qualitative study. *Eur J Oncol Nurs* 20: 191–198.
51. Ose D, Winkler EC, Berger S, Baudendistel I, Kamradt M, Eckrich F, Szecsenyi J (2017) Complexity of care and strategies of self-management in patients with colorectal cancer. *Patient Pref Adherence* 11: 731–742.
52. McDougall JA, Blair CK, Wiggins CL, Goodwin MB, Chiu VK, Rajput A, Kinney AY (2019) Socioeconomic disparities in health-related quality of life among colorectal cancer survivors. *J Cancer Surviv* 13(3): 459–467.
53. Ouwens M, Hulscher M, Hermens R, Faber M, Marres H, Wollersheim H, Grol R (2009) Implementation of integrated care for patients with cancer: a systematic review of interventions and effects. *Int J Qual Health Care* 21(2): 137–144.
54. Kolb GF, Leischker A, Schmitz S, Baumann W (2009) Erfordernisse älterer Tumorpatienten vor dem Hintergrund der Versorgungsrealität. *Onkologie* 32 Suppl 3: 8–13.
55. Lin CC, Bruinooge SS, Kirkwood MK, Hershman DL, Jemal A, Guadagnolo BA, Yu JB, Hopkins S, Goldstein M, Bajorin D, Giordano SH, Kosty M, Arnone A, Hanley A, Stevens S, Olsen C (2016) Association Between Geographic Access to Cancer Care and Receipt of Radiation Therapy for Rectal Cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 94(4): 719–728.
56. Josey MJ, Odahowski CL, Zahnd WE, Schootman M, Eberth JM (2019) Disparities in Utilization of Medical Specialists for Colonoscopy. *Health Equity* 3(1): 464–471.
57. Robert Koch-Institut: Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. Berlin, 2011, www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsT/sterblichkeit.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff: 20.05.2021.
58. Frese T, Nafziger M, Ibs T (2019) Von Anfang an Allgemeinmedizin. *Ländlicher Raum* 70(3): 31–35.
59. Kassenärztliche Vereinigung Sachsen-Anhalt (Hrsg): Landarztquote Sachsen-Anhalt. 2020, www.landarztquote-sachsen-anhalt.de/index.php?id=10262, Zugriff: 30.04.2021.

60. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: Raumabgrenzung. Siedlungsstrukturelle Kreistypen. 2021, www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/kreise/siedlungsstrukturelle-kreistypen/kreistypen.html?nn=2544954, Zugriff: 20.05.2021.
61. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: Raumabgrenzung. Stadt- und Gemeindetypen in Deutschland. 2021, www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/gemeinden/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp.html?nn=2544954, Zugriff: 20.05.2021.
62. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hrsg): Bevölkerungsstand. Bevölkerung insgesamt, Deutsche und Ausländer nach Kreisen. 2021, statistik.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Landesaemter/StaLa/startseite/Themen/Bevoelkerung/Tabellen/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerung-Deutsche_und_Auslaender_nach_Kreise.xlsx, Zugriff: 20.05.2021.
63. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt (Hrsg): Bodenflächen. Bodenfläche 2018 nach Art der tatsächlichen Nutzung und nach Kreisen. 2021, statistik.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Landesaemter/StaLa/startseite/Themen/Gebiet/Tabellen/Bodenflaechen/tatsaechliche_Flaechennutzung_ab_1992_nach_Kreisen.xlsx, Zugriff: 20.05.2021.
64. Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung gGmbH: Finanzstatistischer Report - Demografie und Gesundheitswesen Sachsen-Anhalt. 2015, www.statistik.sachsen-anhalt.de/apps/StrukturKompass/dok/Finanzstatistischer_Report-Demografie_und_Gesundheitswesen_in_Sachsen-Anhalt_Endbericht_2015.pdf, Zugriff: 24.08.2017.
65. Statista: Statista-Dossier zu Sachsen-Anhalt. 2021, de.statista.com/statistik/studie/id/25233/dokument/sachsen-anhalt-statista-dossier/, Zugriff: 11.06.2021.
66. Statistisches Bundesamt: Bevölkerung im Wandel. Wiesbaden, 2019, www.destatis.de/DE/Presse/Pressekonferenzen/2019/Bevoelkerung/pressebroschuere-bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff: 20.05.2021.
67. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen: Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung. 2018, www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2018/Gutachten_2018.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
68. Bundesärztekammer: Ärztestatistik zum 31. Dezember 2017. 2017, www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Statistik2017/Stat17AbbTab.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
69. Albrecht M, Etgeton S, Ochmann RR: Faktencheck Gesundheit. Regionale Verteilung von Arztsitzen (Ärztedichte). 2014, faktencheck-gesundheit.de/de/publikationen/publikation/did/faktencheck-gesundheit-aerztedichte/, Zugriff: 20.05.2021.
70. Albrecht M, Etgeton S, Ochmann RR: Faktencheck Gesundheit. Regionale Verteilung von Arztsitzen (Ärztedichte). 2015, faktencheck-gesundheit.de/de/publikationen/publikation/did/faktencheck-aerztedichte/, Zugriff: 20.05.2021.
71. Klose J, Rehbein I: Ärzteatlas 2017. Berlin, 2017, wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen_Produkte/Buchreihen/Aerzteatlas/wido_amb_aezteatlas_2017.pdf, Zugriff: 30.04.2021.
72. Giesel F, Kohler K, Nowossadeck E (2013) Alt und immobil auf dem Land? Mobilitäts-einschränkungen älterer Menschen vor dem Hintergrund einer zunehmend problematischen Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 56(10): 1418–1424.

73. Spellerberg A: Räumliche Mobilität und regionale Unterschiede. In: Statistisches Bundesamt, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (Hrsg): Datenreport 2016, Bonn, 2016, S. 350–359.
74. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg): Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung. INKAR. 2018, www.inkar.de/, Zugriff: 11.12.2019.
75. Deutsche Krebsgesellschaft (Hrsg): OncoMap - Liste der zertifizierten Krebszentren. 2021, www.oncomap.de/centers?selectedOrgan=Darm&selectedCounty=Deutschland&selectedState=Sachsen-Anhalt, Zugriff: 12.04.2021.
76. Kassenärztliche Vereinigung Sachsen-Anhalt (Hrsg): KVSA - Arztsuche. 2019, arztinfo.kvsa.de/ases-kvsa/ases.jsf, Zugriff: 20.05.2021.
77. Benchimol EI, Smeeth L, Guttman A, Harron K, Hemkens LG, Moher D, Petersen I, Sørensen HT, Elm E von, Langan SM (2016) Das RECORD-Statement zum Berichten von Beobachtungsstudien, die routinemäßig gesammelte Gesundheitsdaten verwenden. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 115-116: 33–48.
78. Benchimol EI, Smeeth L, Guttman A, Harron K, Moher D, Petersen I, Sørensen HT, Elm E von, Langan SM (2015) The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) statement. *PLoS med* 12(10): e1001885.
79. Swart E, Bitzer EM, Gothe H, Harling M, Hoffmann F, Horenkamp-Sonntag D, Maier B, March S, Petzold T, Rohrig R, Rommel A, Schink T, Wagner C, Wobbe S, Schmitt J (2016) A Consensus German Reporting Standard for Secondary Data Analyses, Version 2 (STROSA-STandardisierte BerichtsROUTine für SekundärdatenAnalysen). *Gesundheitswesen* 78(S 01): e145-e160.
80. Gerste B, Günster C: Erkrankungshäufigkeiten und Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen. In: Günster C, Klose J, Schmacke N (Hrsg): Versorgungs-Report 2012, Schattauer, Stuttgart, 2012, S. 315–384.
81. Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern (Hrsg): Epidemiologische Formelsammlung. 2014, http://www.krebsregister-bayern.de/Files/Epidemiologische_Maßzahlen_und_KI.xlsx, Zugriff: 14.10.2020.
82. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 40(5): 373–383.
83. Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA (1992) Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol* 45(6): 613–619.
84. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, Fong A, Burnand B, Luthi J-C, Saunders LD, Beck CA, Feasby TE, Ghali WA (2005) Coding Algorithms for Defining Comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 Administrative Data. *Med Care* 43(11): 1130–1139.
85. Kaplan EL, Meier P (1958) Nonparametric Estimation from Incomplete Observations. *J Am Stat Assoc* 53: 457–481.
86. Hall W, Wellner JA (1980) Confidence bands for a survival curve from censored data. *Biometrika* 67: 133–143.
87. Cox DR (1972) Regression models and life tables (with discussion). *J R Statist Soc B* 34: 187–220.

88. Schuld J, Glanemann M (2017) Chirurgische Therapie des kolorektalen Karzinoms im Alter. *Chirurg* 88(2): 123–130.
89. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt: Statistisches Jahrbuch. 2018, statistik.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Landesaemter/StaLa/startseite/Daten_und_Veroeffentlichungen/Veroeffentlichungen/Statistisches_Jahrbuch/6Z001_2018.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
90. Baumann W, Schmitz S (2016) Entwicklungen in der onkologischen Versorgung. *Onkologie* 22(3): 158–166.
91. BARMER GEK (Hrsg): BARMER GEK Report Krankenhaus 2013. Asgard-Verlagsservice GmbH, Siegburg, 2013.
92. Alves A, Panis Y, Mathieu P, Manton G, Kwiatkowski F, Slim K (2005) Postoperative Mortality and Morbidity in French Patients Undergoing Colorectal Surgery. Results of a Prospective Multicenter Study. *Arch surg* 140: 278–283.
93. Kristjansson SR, Nesbakken A, Jordhøy MS, Skovlund E, Audisio RA, Johannessen H-O, Bakka A, Wyller TB (2010) Comprehensive geriatric assessment can predict complications in elderly patients after elective surgery for colorectal cancer: a prospective observational cohort study. *Crit Rev Oncol Hematol* 76(3): 208–217.
94. Deijen CL, Vasmel JE, Lange-de Klerk ESM de, Cuesta MA, Coene P-PLO, Lange JF, Meijerink WJHJ, Jakimowicz JJ, Jeekel J, Kazemier G, Janssen IMC, Pählman L, Haglund E, Bonjer HJ (2017) Ten-year outcomes of a randomised trial of laparoscopic versus open surgery for colon cancer. *Surg Endosc* 31(6): 2607–2615.
95. Völkel V, Draeger T, Gerken M, Klinkhammer-Schalke M, Fürst A (2018) Long-term oncologic outcomes after laparoscopic vs. open colon cancer resection: a high-quality population-based analysis in a Southern German district. *Surg Endosc* 32(10): 4138–4147.
96. Draeger T, Völkel V, Gerken M, Klinkhammer-Schalke M, Fürst A (2018) Long-term oncologic outcomes after laparoscopic versus open rectal cancer resection: a high-quality population-based analysis in a Southern German district. *Surg Endosc* 32(10): 4096–4104.
97. Scheidbach H, Kube R, Schmidt U, Robra B-P, Gastinger I, Lippert H (2011) Qualität der Kolorektalchirurgie in Abhängigkeit von der Versorgungsstufe - geringe Unterschiede in der Ergebnisqualität bei Verbesserungspotenzial in der Prozessqualität leisten der Zertifizierung an deutschen Krankenhäusern Vorschub. *Gesundheitswesen* 73(3): 134–139.
98. Kube R, Gastinger I, Mroczkowski P, Ptok H, Wolff S, Lippert H (2011) The care of patients with colon cancer: current treatment, and evaluation of new surgical approaches. *Dtsch Arztebl Int* 108(4): 41–46.
99. Deutsche Krebsgesellschaft: Jahresbericht der zertifizierten Darmkrebszentren. 2020, www.krebsgesellschaft.de/jahresberichte.html?file=files/dkg/deutsche-krebsgesellschaft/content/pdf/Zertifizierung/Jahresberichte%20mit%20DOI%20und%20ISBN/qualit%C3%A4tsindikatoren_darmkrebs_2020-A1_200317.pdf&cid=83323, Zugriff: 09.03.2021.
100. Stinner B, Benz S, Klinkhammer-Schalke M: Darmkrebszentren in Deutschland - Was wurde nach neun Jahren erreicht? 2015, www.bdc.de/darmkrebszentren-in-deutschland-was-wurde-nach-neun-jahren-erreicht/, Zugriff: 08.01.2021.
101. Majek O, Gondos A, Jansen L, Emrich K, Hollecsek B, Katalinic A, Nennecke A, Eberle A, Brenner H (2012) Survival from colorectal cancer in Germany in the early 21st century. *Br J Cancer* 106(11): 1875–1880.

102. Burger E, Lacruz ME, Schmidt-Pokrzywniak A, Trantschel T: Jahresbericht Klinisches Krebsregister Sachsen-Anhalt. Magdeburg, 2018, www.kkr-lsa.de/fileadmin/user_upload/krebsregister/pagecontent/veroeffentlichungen/2019/KKRLSA_Jahresbericht2017_final.pdf, Zugriff: 20.05.2021.
103. Lewers D, Geraedts M (2015) Konzentration der stationären Krebsversorgung in zertifizierten Zentren. *Onkologie* 21(2): 148–155.
104. Hyde LZ, Al-Mazrou AM, Kuritzkes BA, Suradkar K, Valizadeh N, Kiran RP (2018) Readmissions after colorectal surgery: not all are equal. *Int J Colorectal Dis* 33(12): 1667–1674.
105. Benz S, Wesselmann S, Seufferlein T (2020) Stellenwert von zertifizierten Darmkrebszentren in der Behandlung des kolorektalen Karzinoms. *Gastroenterologie* (15): 310–316.
106. Holch JW, Demmer M, Lamersdorf C, Michl M, Schulz C, Einem JC von, Modest DP, Heinemann V (2017) Pattern and Dynamics of Distant Metastases in Metastatic Colorectal Cancer. *Visc Med* 33(1): 70–75.
107. van der Geest LGM, Lam-Boer J, Koopman M, Verhoef C, Elferink MAG, Wilt JHW de (2015) Nationwide trends in incidence, treatment and survival of colorectal cancer patients with synchronous metastases. *Clin Exp Metastasis* 32(5): 457–465.
108. Binnebösel M, Lambertz A, Dejong K, Neumann UP (2018) Oligometastasierung beim kolorektalen Karzinom – moderne Therapiekonzepte. *Chirurg* 89(7): 497–504.
109. Prütz F, Saß A-C (2017) Daten zur Palliativversorgung in Deutschland: Welche Datenquellen gibt es, und was sagen sie aus? *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 60(1): 26–36.
110. Deutsche Gesellschaft für Palliativmedizin: Wegweiser Hospiz- und Palliativversorgung in Deutschland. 2016, www.dgpalliativmedizin.de/images/stories/pdf/161231_Wegweiser%C3%BCbersicht_Homepage_Erwachsene.pdf, Zugriff: 25.03.2021.
111. Klinkhammer-Schalke M: Auswertung Klinischer Krebsregister hinsichtlich der Versorgung in Darmkrebszentren und nicht Darmkrebszentren. 2012, www.ag-darmzentren.com/aktuelles/4-jahrestagung-der-addz-protokolle-und-vortraege, Zugriff: 09.03.2021.
112. Deutsche Krebsgesellschaft: Jahresbericht der zertifizierten Darmkrebszentren. 2018, www.krebsgesellschaft.de/jahresberichte.html?file=files/dkg/deutsche-krebsgesellschaft/content/pdf/Zertifizierung/Jahresberichte%20mit%20DOI%20und%20ISBN/dz_jahresbericht-2018-A1_180302_2.pdf&cid=50150, Zugriff: 09.03.2021.
113. Benz S, Klinkhammer-Schalke M (2016) Verbessert die Zentrenbildung die klinische Versorgungsqualität? *Onkologie* 22(3): 167–176.
114. Klinkhammer-Schalke M, Gerken M, Barlag H, Tillack A (2015) Was können Klinische Krebsregister in Zukunft für die bevölkerungsbezogene Umsetzung evidenzbasierter Leitlinien leisten? *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 109(6): 452–458.
115. Schmiegel W, Reinacher-Schick A, Arnold D, Graeven U, Heinemann V, Porschen R, Riemann J, Rodel C, Sauer R, Wieser M, Schmitt W, Schmoll HJ, Seufferlein T, Kopp I, Pox C (2008) S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“ – Aktualisierung 2008. *Z Gastroenterol* 46(8): 799–840.
116. Antonio M, Carmona-Bayonas A, Saldaña J, Navarro V, Tebé C, Salazar R, Borràs JM (2018) Factors Predicting Adherence to a Tailored-Dose Adjuvant Treatment on the Basis of Geriatric Assessment in Elderly People With Colorectal Cancer. A Prospective Study. *Clin colorectal cancer* 17(1): e59-e68.

117. Sud S, Lai P, Zhang T, Clemons M, Wheatley-Price P (2015) Chemotherapy in the oldest old: The feasibility of delivering cytotoxic therapy to patients 80 years old and older. *J Geriatr Oncol* 6(5): 395–400.
118. Jansen L, Behrens G, Finke I, Maier W, Gerken M, Pritzkuleit R, Holleczeck B, Brenner H (2020) Area-Based Socioeconomic Inequalities in Colorectal Cancer Survival in Germany: Investigation Based on Population-Based Clinical Cancer Registration. *Front Oncol* 10:857.
119. Jansen L, Erb C, Nennecke A, Finke I, Pritzkuleit R, Holleczeck B, Brenner H (2021) Socioeconomic deprivation and cancer survival in a metropolitan area: An analysis of cancer registry data from Hamburg, Germany. *Lancet Reg Health Eur* 4: 100063.
120. Kraywinkel K, van Oorschot B (2019) Veränderungen von Überlebensraten und Tumorcharakteristika mit zunehmendem Alter: Ergebnisse aus bevölkerungsbezogenen Krebsregistern. *Onkologie* 25(9): 741–747.
121. Ghignone F, van Leeuwen BL, Montroni I, Huisman MG, Somasundar P, Cheung KL, Audisio RA, Ugolini G (2016) The assessment and management of older cancer patients. A SIOG surgical task force survey on surgeons' attitudes. *Eur J Surg Oncol* 42(2): 297–302.
122. Hoffmann A, Rau B, Koswig S (2007) Kolorektales Karzinom. Andere Therapie-modalitäten bei älteren Patienten? *Onkologie* 13(9): 813–822.
123. Bokemeyer C, Busse R, Engel J, Gebauer A, Hallek M, Heinemann V, Lüftner D, Wörmann B (2018) Der ältere Krebspatient - Herausforderungen im Krankenhaus und in der Praxis. *Oncol Res Treat* 41 Suppl 3: 2–26.
124. Boakye D, Rillmann B, Walter V, Jansen L, Hoffmeister M, Brenner H (2018) Impact of comorbidity and frailty on prognosis in colorectal cancer patients. A systematic review and meta-analysis. *Cancer Treat Rev* 64: 30–39.
125. Swart E, Stallmann C, Schimmelpfennig M, Feißel A, March S: Gutachten zum Einsatz von Sekundärdaten für die Forschung zu Arbeit und Gesundheit. 2018, www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd93.html?pk_campaign=DOI, Zugriff: 29.04.2021.
126. Gothe RM, Buchberger B: Bias und Confounding. In: Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D (Hrsg): *Routinedaten im Gesundheitswesen*, 2. Aufl, Huber, Bern, 2014, S. 424–434.
127. Geyer S, Jaunzeme J: Möglichkeiten und Grenzen von Befragungsdaten und Daten gesetzlicher Krankenversicherung. In: Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D (Hrsg): *Routinedaten im Gesundheitswesen*, 2. Aufl, Huber, Bern, 2014, S. 223–233.
128. Horenkamp-Sonntag D, Linder R, Wenzel F, Gerste B, Ihle P: Prüfung der Datenqualität und Validität von GKV-Routinedaten. In: Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D (Hrsg): *Routinedaten im Gesundheitswesen*, 2. Aufl, Huber, Bern, 2014, S. 314–330.
129. Hoffmann F, Icks A (2012) Unterschiede in der Versichertenstruktur von Krankenkassen und deren Auswirkungen für die Versorgungsforschung. *Gesundheitswesen* 74(5): 291–297.

8 Thesen

- (1) Trotz prinzipiell guter onkologischer Versorgung in Deutschland werden für das kolorektale Karzinom (KRK) immer wieder Defizite beim sektorenübergreifendem Versorgungsmanagement sowie regionale Unterschiede bei den Inzidenz- und Mortalitätsraten beschrieben, die auf eine heterogene, kleinräumige Gesundheitsversorgung schließen lassen.
- (2) International zeigen Untersuchungen, dass vor allem der Zugang zu sowie die Unterstützung bei der Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen optimierungsbedürftig sind, wodurch speziell (neo)adjuvante Therapien zu selten in Anspruch genommen werden. Dies betrifft v. a. Ältere und Patient*innen im ländlichen Raum und vermindert den Therapieerfolg.
- (3) Auch in Sachsen-Anhalt gilt die kleinräumige Gesundheitsversorgung als disparat, da sich Regionen mit guter Versorgungsstruktur und (zunehmend) unterversorgte Regionen gegenüberstehen, in denen die poststationäre Weiterversorgung gefährdet ist. Dies wurde beispielhaft für Darmkrebspatient*innen anhand von GKV-Routinedaten einer Versichertenstichprobe der AOK Sachsen-Anhalt überprüft.
- (4) Die Inanspruchnahme verschiedener Versorgungsleistungen variiert in Abhängigkeit des Alters der Versicherten und der betroffenen Darmabschnitte, unterscheidet sich aber kaum zwischen den betrachteten siedlungsstrukturellen Kreistypen.
- (5) Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Regionen wurden bei der Versorgung in Darmkrebszentren sowie hinsichtlich der involvierten fachärztlichen Gruppen im ambulanten Bereich deutlich. So sind Hausarzt*innen in ländlichen Kreisen häufiger und Facharzt*innen seltener im Rahmen der ambulanten KRK-Versorgung tätig.
- (6) Bei der kolorektalen Chirurgie zeigen sich keine Unterschiede zwischen Darmkrebszentren und Nichtkrebszentren bezüglich des postoperativen und medianen Gesamtüberlebens, wobei Ältere (80+) eine höhere perioperative Morbidität aufweisen als unter 80-Jährige.
- (7) Der Anteil der Versicherten mit onkologischen Zusatztherapien wie Chemo-, Strahlen- oder Radiochemotherapie ist sehr gering und erscheint v. a. für ältere Versicherte kaum leitliniengerecht. Dabei zeigen Ältere (80+) unter (neo)adjuvanter Therapie ein ähnliches Gesamtüberleben wie unter 80-Jährige.
- (8) Für Versicherte aus ländlichen Regionen sind hinsichtlich der Inanspruchnahme adjuvanter Chemotherapie häufiger Therapieabbrüche aufgrund von Zugangsbarrieren anzunehmen als für Versicherte aus der Großstadt.
- (9) Es zeigt sich ein signifikanter Überlebensvorteil für Versicherte aus der Großstadt im Vergleich zu Versicherten aus ländlichen Regionen, wofür v. a. eine frühere Diagnosestellung, ein jüngeres Alter, weniger Komorbiditäten sowie höhere Chancen auf eine adäquate Krebstherapie ursächlich sind.
- (10) Zur Analyse der identifizierten Risiken für Versorgungsbrüche ist eine Verknüpfung von klinischen, Routine- und Befragungsdaten von Ärzt*innen und Versicherten notwendig.

Anhang

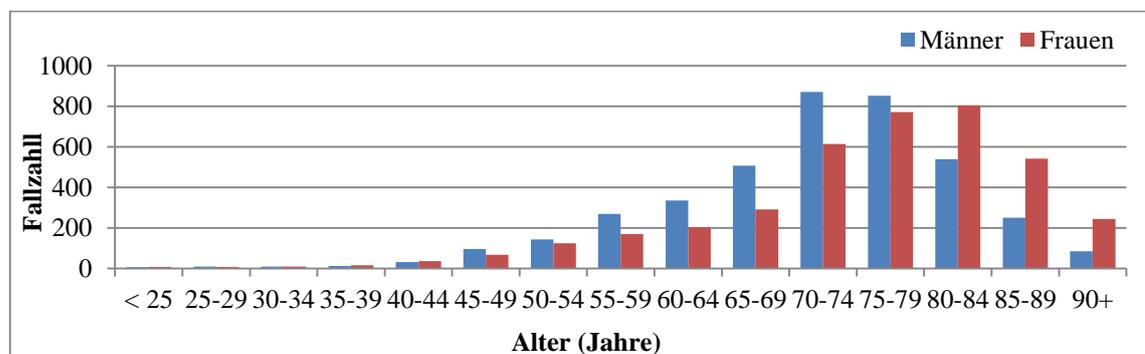
Suppl. Tab. 1: UICC-Stadieneinteilung für kolorektale Karzinome [13]

UICC-Stadium		TNM
0		Tis, N0; M0
I		Bis T2, N0, M0
II	IIA	T3, N0; M0
	IIB	T4a, N0, M0
	IIC	T4b, N0, M0
III	IIIA	Bis T2, N1, M0 <i>oder</i> T1, N2a, M0
	IIIB	T3/T4, N1, M0 <i>oder</i> T2/T3, N2a, M0 <i>oder</i> T1/T2, N2b, M0
	IIIC	T4a, N2a, M0 <i>oder</i> T3/T4a, N2b, M0 <i>oder</i> T4b, N1/N2, M0
IV	IVA	Jedes T, jedes N, M1a
	IVB	Jedes T, jedes N, M1b
	IVC	Jedes T, jedes N, M1c

Legende: Tis: Carcinom in situ, T1: Infiltration der Submukosa, T2: Infiltration der Muscularis propria, T3: Infiltration der Subserosa, T4a: Infiltration des perikolischen/perirektalen Gewebes, Perforation des viszeralen Peritoneums, T4b: Infiltration anderer Organe/Strukturen; N0: keine regionären Lymphknotenmetastasen, N1: 1-3, N2a: 4-6 und N2b: ≥ 7 regionäre Lymphknoten betroffen; M0: keine Fernmetastasen, M1a: ein Organ ohne Peritonealbefall, M1b: ≥ 2 Organe ohne Peritonealbefall, M1c: Peritonealbefall mit/ohne andere Organe.

Suppl. Tab. 2: Zieldiagnosen für die durchgeführte Analyse

Beschreibung der Kategorie	ICD-10-Code
Bösartige Erkrankungen des Kolons	C18.0 Zäkum
	C18.1 Appendix vermiformis
	C18.2 Colon ascendens
	C18.3 Flexura coli dextra [hepatica]
	C18.4 Colon transversum
	C18.5 Flexura coli sinistra [lienalis]
	C18.6 Colon descendens
	C18.7 Colon sigmoideum
	C18.8 Kolon, mehrere Bereiche überlappend
	C18.9 Kolon, nicht näher bezeichnet
Bösartige Erkrankungen am Rektosigmoid	C19
Bösartige Erkrankungen des Rektums	C20



Suppl. Abb. 1: Alter bei Diagnosestellung in Jahren, getrennt nach Geschlecht

Erklärungen

Hiermit erkläre ich, Katrin Beutner, geboren am 26.08.1976, an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe.

Alle Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis wurden eingehalten und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Schriften (einschließlich elektronischer Quellen) entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht.

Ich erkläre weiterhin, dass die Angaben wahrheitsgemäß sind und ich mich an keiner anderen Hochschule einem Promotionsverfahren unterzogen bzw. eine Promotion begonnen habe.

Die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Sektorenübergreifende Versorgungsverlaufs-Analyse am Beispiel von Patient*innen mit kolorektalem Karzinom in Sachsen-Anhalt“ habe ich an keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht.

Halle (Saale), den 28.09.2021

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, mich bei allen Personen zu bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Ein herzliches Dankeschön geht zunächst an Frau Prof. Dr. Gabriele Meyer für ihre Bereitschaft mich bei der Erstellung dieser Arbeit zu begleiten. Ihre konstruktive Kritik, wissenschaftliche Expertise und unermüdliche Motivation während des Entstehungsprozesses trugen sehr zum Gelingen dieser Dissertation bei. Darüber hinaus empfinde ich die stets fördernde als auch fordernde Zusammenarbeit als sehr bereichernd für meine fachlich-wissenschaftliche und persönliche Entwicklung. Dafür bin ich sehr dankbar.

Dank gebührt auch meinen beiden Kollegen Dr. Steffen Fleischer und Dr. Jens Abraham, die bei Fragen im Zusammenhang mit dieser Arbeit stets ein offenes Ohr und wertvolle Ratschläge für mich hatten. Auch für die kritische Durchsicht meiner Arbeit sei ihnen herzlich gedankt.

Ein ganz besonderer Dank gilt Frau Dr. Melanie Zinkhan, die mich zu Beginn der Arbeit geduldig in die Analyse mit dem verwendeten Statistikprogramm SAS eingeführt hat. Ohne ihre Unterstützung wäre die Arbeit möglicherweise nie ernsthaft begonnen worden. Auch Herrn PD Dr. med. Daniel Medenwald möchte ich meinen Dank aussprechen, da er die biometrische Beratung weitergeführt hat und bei Fragen bezüglich statistischer Auswertungsmöglichkeiten und deren Durchführung stets geduldig Rede und Antwort stand.

Meinen persönlich größten Dank möchte ich meinen Eltern, meinen Schwestern, meinen Schwiegereltern sowie meinem Lebensgefährten Matthias Pelz und unseren Kindern Marlene und Greta aussprechen, für ihre endlose Geduld, stete Unterstützung und Motivation sowie das Schaffen eines Umfeldes, in dem diese Dissertation möglich wurde. Meiner Schwester Astrid Henke danke ich zudem für die wertvolle Hilfe bei der kritischen Durchsicht des Manuskriptes.