

Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome

A horizontal bar composed of 18 colored segments in various shades of blue and grey. A dark blue segment in the middle contains the text 'RAPID REPORT' in white, uppercase letters.

RAPID REPORT

Projekt: V22-02

Version: 1.0

Stand: 15.03.2023

IQWiG-Berichte – Nr. 1524

Impressum

Herausgeber

Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

Thema

Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei der
Chirurgie kolorektaler Karzinome

Auftraggeber

Gemeinsamer Bundesausschuss

Datum des Auftrags

16.06.2022

Interne Projektnummer

V22-02

Anschrift des Herausgebers

Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
Im Mediapark 8
50670 Köln

Tel.: +49 221 35685-0

Fax: +49 221 35685-1

E-Mail: berichte@iqwig.de

Internet: www.iqwig.de

ISSN: 1864-2500

Dieser Rapid Report wurde einem externen Review unterzogen.

Für die Inhalte des Berichts ist allein das IQWiG verantwortlich.

Externe Sachverständige, die wissenschaftliche Forschungsaufträge für das Institut bearbeiten, haben gemäß § 139b Abs. 3 Satz 2 Sozialgesetzbuch – Fünftes Buch – Gesetzliche Krankenversicherung „alle Beziehungen zu Interessenverbänden, Auftragsinstituten, insbesondere der pharmazeutischen Industrie und der Medizinprodukteindustrie, einschließlich Art und Höhe von Zuwendungen“ offenzulegen. Das Institut hat von jedem der Sachverständigen ein ausgefülltes „Formblatt zur Offenlegung von Beziehungen“ erhalten. Die Angaben wurden durch das speziell für die Beurteilung der Interessenkonflikte eingerichtete Gremium des Instituts bewertet. Die Selbstangaben der externen Sachverständigen und der externen Reviewerinnen und Reviewer zur Offenlegung von Beziehungen sind in Anhang E dargestellt. Es wurden keine Interessenkonflikte festgestellt, die die fachliche Unabhängigkeit im Hinblick auf eine Bearbeitung des vorliegenden Auftrags gefährden.

Externes Review des Rapid Reports

- Natascha Nüssler, München Klinik Neuperlach, München

Das IQWiG dankt der externen Beteiligten für ihre Mitarbeit am Projekt.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IQWiG

- Carmen Bartel
- Susanne Ein Waldt
- Stefan Lange
- Claudia-Martina Messow
- Jona Lilienthal
- Annika Orland

Schlagwörter

Mindestmenge, Kolorektale Tumoren, Chirurgische Verfahren – Operative, Systematische Übersicht

Keywords

Minimum Volume, Colorectal Neoplasms, Surgical Procedures – Operative, Systematic Review

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Tabellenverzeichnis	vi
Abbildungsverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis.....	viii
Kernaussage	ix
1 Hintergrund.....	1
2 Fragestellung.....	3
3 Projektverlauf.....	4
3.1 Zeitlicher Projektverlauf	4
3.2 Änderungen im Projektverlauf.....	4
4 Methoden	5
4.1 Kriterien für den Einschluss von Studien in die Untersuchung.....	5
4.1.1 Population	5
4.1.2 Leistungsmenge.....	5
4.1.3 Zielgrößen.....	5
4.1.4 Studientypen	6
4.1.5 Adjustierung	6
4.1.6 Studiendauer	6
4.1.7 Publikationszeitraum.....	7
4.1.8 Übertragbarkeit.....	7
4.1.9 Adjustierte Ergebnisse.....	7
4.1.10 Tabellarische Darstellung der Kriterien für den Studieneinschluss	7
4.1.11 Einschluss von Studien, die die vorgenannten Kriterien nicht vollständig erfüllen	8
4.2 Informationsbeschaffung.....	9
4.2.1 Fokussierte Informationsbeschaffung von systematischen Übersichten	9
4.2.2 Umfassende Informationsbeschaffung von Primärstudien	9
4.2.3 Selektion relevanter Studien	10
4.3 Informationsbewertung und -synthese	10
4.3.1 Darstellung der Einzelstudien.....	10
4.3.2 Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse aus Beobachtungsstudien.....	11
4.3.3 Bewertung des Verzerrungspotenzials der Ergebnisse kontrollierter Interventionsstudien	11

4.3.4 Zusammenfassende Bewertung der Informationen	11
5 Ergebnisse	13
5.1 Informationsbeschaffung.....	13
5.1.1 Fokussierte Informationsbeschaffung nach systematischen Übersichten	13
5.1.2 Umfassende Informationsbeschaffung	13
5.1.2.1 Primäre Informationsquellen.....	13
5.1.2.1.1 Bibliografische Datenbanken	13
5.1.2.2 Weitere Informationsquellen und Suchtechniken	15
5.1.2.2.1 Anwendung weiterer Suchtechniken.....	15
5.1.2.2.2 Autorenanfragen.....	15
5.1.3 Resultierender Studienpool.....	15
5.2 Charakteristika der in die Bewertung eingeschlossenen Studien.....	16
5.2.1 Studiendesign und Datenquelle	40
5.2.2 Rekrutierungsland, Studiendauer und Ziel der Studien.....	40
5.2.3 Wesentliche Einschlusskriterien der Studien	41
5.2.4 Angaben zur Therapie	41
5.2.5 Definition der Leistungsmenge	41
5.2.6 Angaben zur Studienpopulation.....	43
5.3 Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse	43
5.4 Übersicht über die bewertungsrelevanten Zielgrößen	56
5.5 Ergebnisse zu relevanten Zielgrößen	60
5.5.1 Mortalität	60
5.5.1.1.1 Ergebnisse für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität.....	60
5.5.1.1.2 Ergebnisse für die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität.....	65
5.5.1.1.2.1 Ergebnisse für die Zielgrößen „30-Tage-Mortalität“ und „Versterben im KH“	65
5.5.1.1.2.2 Ergebnisse für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität	77
5.5.1.2 Ergebnisse für die Zielgröße Failure to rescue	81
5.5.2 Morbidität	88
5.5.2.1 Ergebnisse für die Zielgröße Gesamtkomplikationen.....	88
5.5.2.2 Ergebnisse für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen.....	94
5.5.2.3 Ergebnisse für die Zielgröße Nierenversagen.....	96
5.5.2.4 Ergebnisse für die Zielgröße postoperative Wundinfektion	98
5.5.2.5 Ergebnisse für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung.....	100
5.5.2.6 Ergebnisse für die Zielgröße Kontinenserhaltung	102
5.5.3 Gesundheitsbezogene Lebensqualität	106

5.5.4	Weitere Zielgrößen.....	106
5.5.4.1	Ergebnisse für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer	106
5.5.4.2	Ergebnisse für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH.....	110
5.5.4.3	Ergebnisse für die Zielgröße Reintervention	114
5.5.5	Metaanalysen	117
5.6	Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse.....	117
5.7	Gegenüberstellung der Ergebnisse der Basis-SÜ und des Rapid Reports V22-02..	124
6	Diskussion	127
7	Fazit	129
8	Literatur	130
9	Studienlisten	136
9.1	Liste der gesichteten systematischen Übersichten	136
9.2	Liste der ausgeschlossenen Publikationen mit Ausschlussgründen	137
Anhang A	Suchstrategien	150
Anhang B	Bewertung der Qualität der berücksichtigten systematischen Übersichten aus der fokussierten Recherche	156
Anhang C	Patientencharakteristika	157
Anhang D	Interventionen- und Prozedurencodes.....	172
Anhang E	Offenlegung von Beziehungen	178

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Übersicht über die Kriterien für den Ein- und Ausschluss von Studien	8
Tabelle 2: Übersicht über Autorenanfragen	15
Tabelle 3: Studienpool für die Fragestellung	16
Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien.....	17
Tabelle 5: Aussagekraft der Ergebnisse	45
Tabelle 6: Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten, für die eine Adjustierung erfolgte.....	49
Tabelle 7: Risikofaktoren auf Ebene der Ärztin oder des Arztes und des KH, für die eine Adjustierung erfolgte.....	54
Tabelle 8: Matrix der relevanten Zielgrößen	57
Tabelle 9: Ergebnisse – langfristige Gesamtmortalität	62
Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität.....	70
Tabelle 11: Ergebnisse – Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität	79
Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue.....	83
Tabelle 13: Ergebnisse – Gesamtkomplikationen	90
Tabelle 14: Ergebnisse – postoperatives Lungenversagen	95
Tabelle 15: Ergebnisse – Nierenversagen	97
Tabelle 16: Ergebnisse – postoperative Wundinfektion.....	99
Tabelle 17: Ergebnisse – Fortschreiten der Erkrankung	101
Tabelle 18: Ergebnisse – Kontinenzhaltung.....	104
Tabelle 19: Ergebnisse – KH-Aufenthaltsdauer.....	108
Tabelle 20: Ergebnisse – Wiederaufnahme in ein KH	112
Tabelle 21: Ergebnisse – Reintervention.....	116
Tabelle 22: Übersicht über die beobachteten Ergebnisse der Zielgrößen und den Zusammenhang von Leistungsmenge und Zielgrößen.....	121
Tabelle 23: Gegenüberstellung der Zielgrößen des Basis-SÜ und des vorliegenden Rapid Reports.....	125
Tabelle 24: Bewertung der Informationsbeschaffung zur systematischen Übersicht Archampong 2012	156
Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen.....	157
Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen	172

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Ergebnis der bibliografischen Recherche und der Studienselektion.....	14
--	----

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AHA	American Hospital Association
BCR	Belgian Cancer Registry
CIHI	Canadian Institute of Health Information
DRG	Diagnosis Related Groups
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
HES	Hospital Episode Statistics
HR	Hazard Ratio
HSCRC	Health Services Cost Review Commission
ICD-10	International Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
IQR	Interquartilsabstand
KH	Krankenhaus
KI	Konfidenzintervall
LM	Leistungsmenge
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NIS	Nationwide Inpatient Sample
OPS-Code	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OR	Odds Ratio
PIN	Population Impact Number
PMSI	Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
RPDB	Registered Person Database
SE	Standard Error (Standardfehler)
SGB	Sozialgesetzbuch
SÜ	Systematische Übersicht

Kernaussage

Fragestellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist

- die Darstellung und Bewertung des Zusammenhangs zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome. Dabei sind mindestens nationale und internationale Studien aus den letzten 10 Jahren einzuschließen.

Sofern während der Bearbeitung der Fragestellung Studien identifiziert werden, die die Auswirkungen von konkret in die Versorgung eingeführten Mindestfallzahlen auf die Qualität des Behandlungsergebnisses für die Chirurgie kolorektaler Karzinome untersuchen, werden diese Ergebnisse ebenfalls dargestellt.

Ergänzend erfolgt eine detaillierte Beschreibung der in den als relevant eingestuften Studien ein- und ausgeschlossenen chirurgischen Leistungen (siehe Anhang D).

Fazit

Zum Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome wurden 19 retrospektive Kohortenstudien, basierend auf Routinedaten, in den Rapid Report eingeschlossen. Darunter waren 4 deutsche Untersuchungen und 9 weitere Studien aus Europa, Kanada oder Australien. 6 Studien stammen aus den USA. Insgesamt wurden 14 Zielgrößen betrachtet, wobei für 13 Zielgrößen verwertbare Ergebnisse vorlagen. Für die Leistungsmenge auf Krankenhaus- und auf Arzzebene sowie auf Ebene der Kombination der LM von Krankenhaus und Ärztin oder Arzt ließ sich jeweils ein Zusammenhang zugunsten höherer Leistungsmengen ableiten. Am häufigsten wurde die Leistungsmenge pro Krankenhaus untersucht. Dabei konnte für 9 untersuchte Zielgrößen ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der Krankenhäuser mit höherer Leistungsmenge abgeleitet werden. Dies betraf die kurz- und die langfristige Mortalität einschließlich ihrer Operationalisierungen und Failure to rescue, die Gesamtkomplikationen, das Nierenversagen, die Kontinenserhaltung, die Krankenhausaufenthaltsdauer und die Reintervention. Ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten höherer Leistungsmengen konnte auf der Arzzebene für 3 von 6 untersuchten Zielgrößen (kurzfristige Mortalität, Kontinenserhaltung und Krankenhausaufenthaltsdauer) abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte auch auf Ebene der Kombination der Leistungsmenge von Krankenhaus und Ärztin oder Arzt für 3 von 4 untersuchten Zielgrößen (kurzfristige Mortalität, operationalisiert als 30- und 90-Tage-Mortalität, und Kontinenserhaltung) ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten höherer Leistungsmengen abgeleitet werden. Für die

Zielgröße gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde keine Studie identifiziert. Zu den Auswirkungen von in die Versorgung eingeführten Mindestfallzahlen auf die Qualität des Behandlungsergebnisses lagen keine Studien vor.

1 Hintergrund

Zusammenhang Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses

Bereits 1979 untersuchten Luft et al. für 12 chirurgische Eingriffe von unterschiedlicher Komplexität den Zusammenhang zwischen der Menge der erbrachten Leistung und der Qualität des Behandlungsergebnisses [1]. Ihre Untersuchungen zeigten, dass für komplexe Operationen die Menge der erbrachten Leistung eines Krankenhauses (KH) mit der Qualität des Behandlungsergebnisses korreliert. In den folgenden Jahren wurde in verschiedenen Studien ein ähnlicher Zusammenhang für eine Vielzahl von medizinischen Leistungen in unterschiedlichen Gesundheitssystemen aufgezeigt, wobei die Untersuchungen sowohl in Bezug auf die Leistungsmenge (LM) pro KH als auch pro Ärztin oder pro Arzt durchgeführt wurden [2-5].

Auf dem Grundgedanken, dass ein konkreter Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit eines Behandlungserfolges und der routinierten Leistungserbringung maßgeblich Beteiligter bestehen kann, basiert der gesetzliche Auftrag des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) in Bezug auf die Mindestmengenregelungen [6]. So beschließt dieser im Zusammenhang mit der Qualitätssicherung bei zugelassenen KHs einen Katalog planbarer Leistungen, bei denen die Qualität des Behandlungsergebnisses von der Menge der erbrachten Leistung abhängig ist. Diese Abhängigkeit ist auf Grundlage entsprechender Studien zu beurteilen [7]. Im Dezember 2003 wurden erstmalig in Deutschland vom G-BA auf der Rechtsgrundlage des § 137a Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 SGB V verbindliche Mindestmengen festgelegt.

Seit 2003 setzte der G-BA gemäß § 137 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 SGB V – heute gemäß § 136b Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 SGB V – für bestimmte planbare stationäre Leistungen sogenannte verbindliche Mindestmengen für Kliniken fest: Kliniken dürfen die entsprechenden Leistungen grundsätzlich nur dann erbringen und abrechnen, wenn die erforderliche Mindestmenge im jeweils nächsten Kalenderjahr aufgrund berechtigter mengenmäßiger Erwartungen voraussichtlich erreicht wird (Prognose). Eine berechtigte Erwartung liegt vor, wenn das KH im vorausgegangenen Kalenderjahr die maßgebliche Mindestmenge je Arzt oder Ärztin oder Standort eines KH oder je Arzt oder Ärztin und Standort eines KH erreicht hat. Im Falle einer negativen Prognose und entsprechenden Rückmeldung seitens der Kassen steht den Kliniken kein Vergütungsanspruch zu. Es gelten allerdings einige Ausnahmeregelungen. So bleiben zum Beispiel Notfälle grundsätzlich von der Mindestmengenregelung unberührt. Die für die KH-Planung zuständigen Landesbehörden können zudem Ausnahmeregelungen für solche Leistungen bestimmen, bei denen die Anwendung der Mindestmengenregelung die Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung der Bevölkerung gefährden könnte.

Derzeit ist keine jährliche Mindestmenge für die Chirurgie kolorektaler Karzinome festgelegt [8].

Betreffende Interventionen

Die Chirurgie kolorektaler Karzinome umfasst mehrere Eingriffe unterschiedlichen Ausmaßes [9]. Diese Eingriffe werden meist offen-chirurgisch, aber auch laparoskopisch vorgenommen [9,10]. Bei T1-Tumoren mit niedrigem Metastasierungsrisiko¹ ist eine Polypektomie mit einer Schlinge im Rahmen einer Koloskopie gemäß der deutschen S3-Leitlinie ausreichend, sofern dadurch Tumorfreiheit (R0) erreicht wird. Bei T1-Tumoren mit hohem Risiko² oder mit nicht R0-reseziertem Karzinom der T-Kategorie 1 sollte ein radikal-chirurgisches Vorgehen gewählt werden [10]. Je nach Lokalisation und Ausdehnung des Primärtumors bei Erstdiagnose werden z. B. eine Hemikolektomie rechts- oder linksseitig, eine tiefe anteriore Resektion des Rektums oder eine abdominoperineale Rektumexstirpation durchgeführt. Dabei wird das Mesokolon beziehungsweise -rektum einschließlich der regionären Lymphknoten enbloc mitentfernt. Soweit möglich, wird eine Kontinenzerhaltung angestrebt. Zur temporären Entlastung der Anastomose ist ein Stoma, z. B. ein Ileostoma, anzulegen. Wenn der Sphinkter, z. B. bei einem Rektumkarzinom < 2 cm oberhalb der Anokutanlinie, mitreseziert werden muss, um tumorfreie Resektionsränder zu erreichen (R0), ist die Anlage eines permanenten Enterostomas unumgänglich [9,11]. Mehr als ¾ der Patientinnen und Patienten mit einem kolorektalen Karzinom werden in einem fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert (d. h. große Karzinome (T2 bis T4) und / oder nodalpositiv und / oder hämatogene Metastasierung) [12]. Ausgedehnte Eingriffe, z. B. die linksseitige Hemikolektomie, sind deshalb häufig notwendig [9].

Epidemiologie

In Deutschland sind Karzinome des Kolons und des Rektums bei Frauen nach dem Mamma-karzinom die zweithäufigsten und bei Männern nach dem Prostata- und dem Bronchialkarzinom die dritthäufigsten inzidenten bösartigen Tumoren. Im Jahr 2018 erkrankten 26 710 Frauen und 33 920 Männer erstmals an einem kolorektalen Karzinom (International Classification of Diseases [ICD]-10 C18–C20) [12].

2018 lag das kolorektale Karzinom bei Frauen und Männern mit jeweils 10,8 % an dritter Stelle aller Krebssterbefälle in Deutschland. Die relative 10-Jahres-Überlebensrate lag im Jahr 2018 für Frauen mit einem kolorektalen Karzinom bei 62 % und für Männern bei 57 % [12].

¹ Unter einem niedrigen (Metastasierungs-)Risiko wird ein gut (G1) oder mäßig (G2) differenziertes Karzinom ohne Lymphgefäßinvasion (L0) verstanden [10].

² Unter einem hohen (Metastasierungs-)Risiko wird ein schlecht differenziertes (G3) oder entdifferenziertes (G4) Karzinom mit Lymphgefäßinvasion (L1) verstanden [10].

2 Fragestellung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist

- die Darstellung und Bewertung des Zusammenhangs zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome. Dabei sind mindestens nationale und internationale Studien aus den letzten 10 Jahren einzuschließen.

Sofern während der Bearbeitung der Fragestellung Studien identifiziert werden, die die Auswirkungen von konkret in die Versorgung eingeführten Mindestfallzahlen auf die Qualität des Behandlungsergebnisses für die Chirurgie kolorektaler Karzinome untersuchen, werden diese Ergebnisse ebenfalls dargestellt.

Ergänzend erfolgt eine detaillierte Beschreibung der in den als relevant eingestuften Studien ein- und ausgeschlossenen chirurgischen Leistungen (siehe Anhang D).

3 Projektverlauf

3.1 Zeitlicher Projektverlauf

Der G-BA hat am 16.06.2022 das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) mit einer systematischen Literaturrecherche und Evidenzbewertung zum Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome beauftragt.

Auf Basis einer internen Projektskizze wurde ein Rapid Report erstellt. Dieser wurde zusätzlich einem externen Review unterzogen. Dieser Bericht wurde an den G-BA übermittelt und 4 Wochen später auf der Website des IQWiG veröffentlicht.

3.2 Änderungen im Projektverlauf

Es haben sich keine wesentlichen Änderungen ergeben.

4 Methoden

Durch orientierende Recherchen ist die hochwertige systematische Übersicht (SÜ) von Archampong 2012 [13] bekannt. In dieser wird die Evidenz zu Mindestfallzahlen bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome bis September 2011 dargestellt. Die Fragestellung des geplanten Berichtes deckt sich mit der von Archampong 2012. Die Ergebnisse von Archampong 2012 wurden für die Informationsbewertung und –synthese zusätzlich herangezogen. Dabei wird auf eine erneute Darstellung dieser Evidenz verzichtet. Für die Diskussion des geplanten Rapid Reports werden die Ergebnisse von Archampong 2012 und die ergänzenden Ergebnisse des Rapid Reports gegenübergestellt.

4.1 Kriterien für den Einschluss von Studien in die Untersuchung

4.1.1 Population

In die Bewertung wurden Studien mit Patientinnen und Patienten aufgenommen, bei denen ein kolorektales Karzinom reseziert worden war.

4.1.2 Leistungsmenge

Die Leistungsmenge wurde definiert als die Anzahl der durchgeführten Resektionen kolorektaler Karzinome pro KH, pro Ärztin oder Arzt oder pro Kombination KH und Ärztin oder Arzt innerhalb eines definierten Zeitraums.

4.1.3 Zielgrößen

Für die Untersuchung wurden folgende Zielgrößen betrachtet:

- Mortalität, wie
 - Gesamtüberleben
 - perioperative Mortalität
 - Mortalität aufgrund von kolorektalen Karzinomen
- Morbidität, wie
 - krankheitsfreies Überleben
 - Anlage eines permanenten Stomas
 - Thrombosen
 - Lungenembolie
 - schwerwiegende Infektionen
 - unerwünschte Wirkungen der Therapie, wie
 - Anastomoseninsuffizienz

- lebensbedrohliche Blutungen
- gesundheitsbezogene Lebensqualität einschließlich Aktivitäten des täglichen Lebens und Abhängigkeit von der Hilfe anderer Personen
- KH-Aufenthaltsdauer

Sollten zu weiteren Zielgrößen oder validierten Qualitätsindikatoren Daten verwertbar gewesen sein, konnten diese ebenfalls einbezogen werden.

4.1.4 Studientypen

Für die Beantwortung der Fragestellungen eignen sich Beobachtungsstudien (z. B. Kohortenstudien oder Fall-Kontroll-Studien) oder kontrollierte Interventionsstudien.

Für kontrollierte Interventionsstudien war die zu prüfende Intervention die Vorgabe einer Mindestfallzahl. Mögliche Vergleichsgruppen sind diejenigen ohne jegliche Mengenvorgabe oder mit einer anderen vorgegebenen Menge.

4.1.5 Adjustierung

Adjustierung für Risikofaktoren

Die Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome wird von individuellen Risikofaktoren, zum Beispiel der Grunderkrankung, der Art des Eingriffs, den Begleiterkrankungen sowie dem Komplikationsmanagement, maßgeblich beeinflusst. Indikationsspezifisch können darüber hinaus noch andere Risikofaktoren vorhanden sein.

Voraussetzung für den Einschluss in die Untersuchung ist daher, dass in den Studien eine Kontrolle von relevanten Störgrößen (Adjustierung für Risikofaktoren) erfolgte. Von einer Kontrolle wird ausgegangen, sofern das Problem einer möglichen Strukturungleichheit (unfairer Vergleich) der Krankenhäuser beziehungsweise der behandelnden Personen (u. a. Ärztinnen und Ärzte, Pflegekräfte) mit hohen und niedrigen Fallzahlen für relevante Störgrößen mittels geeigneter statistischer Methoden in der Auswertung der Studie berücksichtigt wurde.

Berücksichtigung von Clustereffekten

Ebenso mussten Clustereffekte (d. h. zum Beispiel eine aufgrund krankenhausspezifischer Gegebenheiten größere Ähnlichkeit des Outcomes der Patientinnen und Patienten innerhalb eines Krankenhauses im Vergleich zu Patientinnen und Patienten aus unterschiedlichen Krankenhäusern) über adäquate statistische Verfahren berücksichtigt worden sein.

4.1.6 Studiendauer

Hinsichtlich der Studiendauer bestand keine Einschränkung.

4.1.7 Publikationszeitraum

Da die letzte Suche in Archampong 2012 im September 2011 erfolgte, wurden im vorliegenden Bericht Studien mit einem Publikationsdatum von September 2011 an in die Untersuchung eingeschlossen (siehe dazu Abschnitt 4.2.2).

4.1.8 Übertragbarkeit

Es werden nur Studien aus den europäischen Ländern und den USA, Kanada, Australien sowie Neuseeland berücksichtigt, weil die Ergebnisse dieser Studien am ehesten auf das deutsche Gesundheitssystem übertragbar sind.

Bei multinationalen Studien muss der Anteil der Daten aus den genannten Ländern mindestens 80 % betragen.

4.1.9 Adjustierte Ergebnisse

Die Studien berichten adjustierte Ergebnisse so, dass es grundsätzlich möglich wäre, einen Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses abzuleiten.

4.1.10 Tabellarische Darstellung der Kriterien für den Studieneinschluss

In der folgenden Tabelle sind die Kriterien aufgelistet, die Studien erfüllen mussten, um in die Bewertung eingeschlossen zu werden.

Tabelle 1: Übersicht über die Kriterien für den Ein- und Ausschluss von Studien

Einschlusskriterien	
E1	Patientinnen und Patienten, bei denen ein kolorektales Karzinom reseziert wurde
E2	Untersuchung des Zusammenhangs von Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses (siehe Abschnitt 4.1.2) oder Vergleich der Anwendung einer Mindestfallzahl mit der Anwendung einer anderen oder keiner Mindestfallzahl (siehe Abschnitt 4.1.4)
E3	Zielgrößen wie in Abschnitt 4.1.3 formuliert
E4	Beobachtungsstudien oder kontrollierte Interventionsstudien
E5	Adjustierung für Risikofaktoren wie in Abschnitt 4.1.5 formuliert
E6	Berücksichtigung von Clustereffekten
E7	Publikationsdatum von September 2011 an
E8	Vollpublikation verfügbar ^a
E9	Übertragbarkeit auf das deutsche Gesundheitssystem (siehe auch Abschnitt 4.1.8)
E10	Die Studie berichtet adjustierte Ergebnisse, aus denen sich ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses ableiten ließe.
Ausschlusskriterium	
A1	Mehrfachpublikation ohne relevante Zusatzinformation
<p>a. Als Vollpublikation gilt in diesem Zusammenhang auch ein Studienbericht gemäß ICH E3 [14] oder ein Bericht über die Studie, der den Kriterien des TREND-Statements [15] oder des STROBE-Statements [16] genügt und eine Bewertung der Studie ermöglicht, sofern die in diesen Dokumenten enthaltenen Informationen zur Studienmethodik und zu den Studienergebnissen nicht vertraulich sind.</p> <p>ICH: International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use; STROBE: Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology; TREND: Transparent Reporting of Evaluations with Nonrandomized Designs</p>	

4.1.11 Einschluss von Studien, die die vorgenannten Kriterien nicht vollständig erfüllen

Für die Einschlusskriterien E1 (Population) und E2 (LM beziehungsweise Anwendung einer Mindestfallzahl) und E9 (Übertragbarkeit) reicht es aus, wenn bei mindestens 80 % der eingeschlossenen Patientinnen und Patienten diese Kriterien erfüllt sind. Liegen für solche Studien Subgruppenanalysen für Patientinnen und Patienten vor, die die Einschlusskriterien erfüllen, wird auf diese Analysen zurückgegriffen. Studien, bei denen die Einschlusskriterien E1, E2 sowie E9 bei weniger als 80 % erfüllt sind, werden nur dann eingeschlossen, wenn Subgruppenanalysen für Patientinnen und Patienten vorliegen, die die Einschlusskriterien erfüllen.

4.2 Informationsbeschaffung

4.2.1 Fokussierte Informationsbeschaffung von systematischen Übersichten

Parallel zur Erstellung der Projektskizze erfolgte eine Recherche nach systematischen Übersichten in der Datenbank MEDLINE (umfasst auch die Cochrane Database of Systematic Reviews), HTA Database, sowie auf den Websites des National Institute for Health and Care Excellence (NICE) und der Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ).

Die Suche fand am 09.06.2022 statt. Die Suchstrategien für die Suche in bibliografischen Datenbanken finden sich in Anhang A.

Die Selektion erfolgte durch 1 Person und wurde anschließend von einer 2. Person überprüft. Diskrepanzen wurden durch Diskussion zwischen beiden aufgelöst.

Neben der Identifikation von der bereits bekannten Basis-SÜ Archampong 2012 [13] wurden die Referenzlisten der identifizierten systematischen Übersichten hinsichtlich relevanter Primärstudien gesichtet (siehe Abschnitt 4.2.2).

4.2.2 Umfassende Informationsbeschaffung von Primärstudien

Für die umfassende Informationsbeschaffung wurde eine systematische Recherche nach relevanten Studien beziehungsweise Dokumenten von September 2011 an durchgeführt.

Folgende primäre und weitere Informationsquellen sowie Suchtechniken wurden dabei berücksichtigt:

Primäre Informationsquellen

- bibliografische Datenbanken
 - MEDLINE
 - Embase
 - Cochrane Central Register of Controlled Trials

Weitere Informationsquellen und Suchtechniken

- Anwendung weiterer Suchtechniken
 - Sichten von Referenzlisten identifizierter systematischer Übersichten (siehe Abschnitt 4.2.1)
- Autorenanfragen

4.2.3 Selektion relevanter Studien

Selektion relevanter Studien bzw. Dokumente aus den Ergebnissen der bibliografischen Recherche

Die in bibliografischen Datenbanken identifizierten Treffer wurden in einem 1. Schritt anhand ihres Titels und, sofern vorhanden, Abstracts in Bezug auf ihre potenzielle Relevanz bezüglich der Einschlusskriterien (siehe Tabelle 1) bewertet. Als potenziell relevant erachtete Dokumente wurden in einem 2. Schritt anhand ihres Volltextes auf Relevanz geprüft. Beide Schritte erfolgten durch 2 Personen unabhängig voneinander. Diskrepanzen wurden durch Diskussion zwischen beiden aufgelöst.

Selektion relevanter Studien bzw. Dokumente aus weiteren Informationsquellen

Rechercheergebnisse aus den darüber hinaus berücksichtigten Informationsquellen wurden von 1 Person in Bezug auf Studien gesichtet. Die identifizierten Studien wurden dann auf ihre Relevanz geprüft. Der gesamte Prozess wurde anschließend von einer 2. Person überprüft. Sofern in einem der genannten Selektionsschritte Diskrepanzen auftraten, wurden diese jeweils durch Diskussion zwischen den beiden aufgelöst.

4.3 Informationsbewertung und -synthese

4.3.1 Darstellung der Einzelstudien

Alle für die Untersuchung notwendigen Informationen wurden aus den Unterlagen zu den eingeschlossenen Studien in standardisierte Tabellen extrahiert. Ergaben sich zu einem Aspekt im Abgleich der Informationen aus unterschiedlichen Dokumenten oder aber aus multiplen Angaben innerhalb eines Dokumentes selbst Diskrepanzen, die auf die Interpretation der Ergebnisse erheblichen Einfluss haben konnten, wurde dies an den entsprechenden Stellen im Ergebnisteil des Berichts dargestellt.

Ergebnisse fließen in der Regel nicht in die Untersuchung ein, wenn diese auf weniger als 70 % der in die Auswertung einzuschließenden Patientinnen und Patienten basieren, das heißt, wenn der Anteil der Patientinnen und Patienten, die nicht in der Auswertung berücksichtigt worden war, größer als 30 % ist.

Die Ergebnisse wurden auch dann nicht in die Untersuchung einbezogen, wenn der Unterschied der Anteile nicht berücksichtigter Patientinnen und Patienten zwischen den Gruppen größer als 15 Prozentpunkte war.

Wendeten die Autorinnen und Autoren der Studien mehrere statistische Modelle an und begründeten die Wahl einer bevorzugten Modellierung für ihre zugrunde liegenden Daten, so wurde das von dem Autorenteam bevorzugte statistische Modell herangezogen, sofern in diesem Modell die Bedingungen aus Abschnitt 4.1.5 erfüllt waren. Waren mehrere Modelle

auf die zugrunde liegenden Daten anwendbar, so wurde das einfachere Modell unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.1.5 herangezogen.

Eine kategorielle Auswertung geht mit einem Informationsverlust einher, bietet weniger Möglichkeiten für eine flexible Modellierung und kann daher im Vergleich zur kontinuierlichen Auswertung weniger zuverlässige Ergebnisse liefern [17,18]. Daher wurden die Ergebnisse einer kontinuierlichen Modellierung denen einer kategoriellen Modellierung vorgezogen und in den Bericht aufgenommen, sofern bei der kontinuierlichen Modellierung mögliche nicht lineare Zusammenhänge adäquat berücksichtigt worden waren. Wurden in den Studien aber ausschließlich Ergebnisse zur kategoriellen Analyse dargestellt oder waren nur die Ergebnisse der kategoriellen Analyse verwertbar, wurden diese für die zusammenfassende Bewertung herangezogen.

4.3.2 Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse aus Beobachtungsstudien

Die Aussagekraft der Ergebnisse der eingeschlossenen Beobachtungsstudien wurde auf Basis von Qualitätskriterien, die speziell für Studien zur Bewertung von Mengen-Ergebnis-Beziehungen entwickelt worden waren, eingeschätzt [17-20]. Bezüglich der Aussagekraft der Ergebnisse wurde u. a. geprüft, wie die Adjustierung für Risikofaktoren durchgeführt worden war, d. h. welche Risikofaktoren berücksichtigt und welche Quellen verwendet worden waren (administrative Datenbanken, klinische Datenbanken, Krankenakten). Ebenso wurde die Qualität der verwendeten statistischen Modelle zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Leistungsmenge und Ergebnis bewertet, welche von der Form der Betrachtung des Merkmals „Volumen“ (kontinuierlich oder kategoriell), von der Berücksichtigung von Clustereffekten (siehe Abschnitt 4.1.5) und von der Überprüfung der Modellgüte abhing [21]. Die Vollständigkeit der Berichterstattung (z. B. Beschreibung der ausgewerteten Daten, Angabe von Punktschätzern, Konfidenzintervallen und p-Werten) wurde ebenfalls als Aspekt der Aussagekraft der Ergebnisse betrachtet. Basierend auf der Gesamtheit dieser Qualitätskriterien wurde eine Qualitätseinstufung der Beobachtungsstudien in Studien mit hoher und niedriger Aussagekraft der Ergebnisse vorgenommen.

4.3.3 Bewertung des Verzerrungspotenzials der Ergebnisse kontrollierter Interventionsstudien

Das Verzerrungspotenzial der Ergebnisse der eingeschlossenen kontrollierten Interventionsstudien wurde entsprechend den Allgemeinen Methoden [22] bewertet.

4.3.4 Zusammenfassende Bewertung der Informationen

Die Ergebnisse zu den in den Studien berichteten Zielgrößen wurden im Bericht vergleichend beschrieben.

Wenn möglich, wurden über die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Einzelstudien hinaus geeignete metaanalytische Verfahren eingesetzt [22]. Eine abschließende zusammenfassende Bewertung der Informationen erfolgte in jedem Fall. Sofern möglich, wurden berichtete Ergebnisse zu Subgruppen (z. B. interventionsspezifische Auswertungen) separat dargestellt und zusammengefasst. Sofern die Recherche nach Primärstudien keine ausreichende Evidenz für die Ableitung eines Zusammenhangs zwischen der LM und der Qualität der Behandlung ergab, wurden die Ergebnisse der Basis-SÜ herangezogen.

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Basis-SÜ Archampong 2012 und die ergänzenden Ergebnisse des Rapid Reports V22-02 werden im Ergebnisteil (Abschnitt 5.7) und in der Diskussion (Kapitel 6) gegenübergestellt und bewertet.

5.1 Informationsbeschaffung

5.1.1 Fokussierte Informationsbeschaffung nach systematischen Übersichten

Durch orientierende Recherchen war die hochwertige SÜ von Archampong 2012 [13] bekannt. Die Bewertung der Qualität der Informationsbeschaffung dieser Basis-SÜ findet sich in Anhang B.

Zusätzlich wurden weitere 14 systematische Übersichten identifiziert (siehe Abschnitt 9.1). Von diesen systematischen Übersichten wurde keine als Basis-SÜ herangezogen.

5.1.2 Umfassende Informationsbeschaffung

In einem nächsten Schritt erfolgte eine ergänzende Suche nach Primärstudien in bibliografischen Datenbanken für den Zeitraum (von 09.2011 an), der nicht durch die in Abschnitt 5.1.1 benannte Basis-SÜ abgedeckt war.

5.1.2.1 Primäre Informationsquellen

5.1.2.1.1 Bibliografische Datenbanken

Abbildung 1 zeigt das Ergebnis der systematischen Literaturrecherche in den bibliografischen Datenbanken und der Studienselektion gemäß den Kriterien für den Studieneinschluss. Die Suchstrategien für die Suche in bibliografischen Datenbanken finden sich in Anhang A. Die letzte Suche fand am 05.09.2022 statt.

Die Referenzen der als Volltexte geprüften, aber ausgeschlossenen Treffer finden sich mit Angabe des jeweiligen Ausschlussgrundes in Abschnitt 9.2.

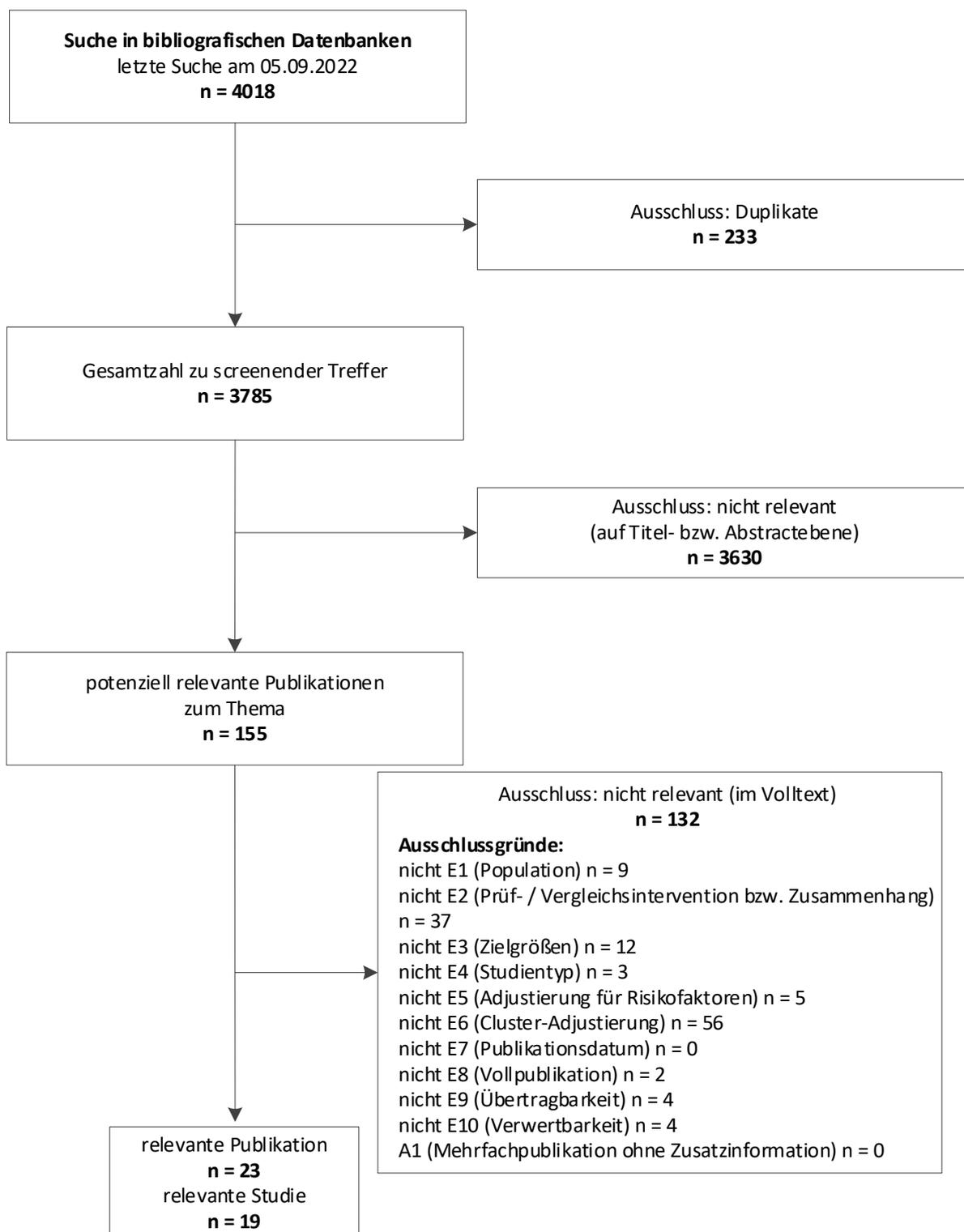


Abbildung 1: Ergebnis der bibliografischen Recherche und der Studienselektion

5.1.2.2 Weitere Informationsquellen und Suchtechniken

Über weitere Informationsquellen und Suchtechniken identifizierte relevante Studien beziehungsweise Dokumente wurden nachfolgend nur dargestellt, wenn sie nicht bereits über die primären Informationsquellen gefunden worden waren.

5.1.2.2.1 Anwendung weiterer Suchtechniken

Im Rahmen der fokussierten Informationsbeschaffung wurden systematische Übersichten identifiziert; die entsprechenden Referenzen finden sich in Abschnitt 9.2. Die Referenzlisten dieser systematischen Übersichten wurden gesichtet. Es fanden sich keine relevanten Studien beziehungsweise Dokumente, die nicht über andere Rechenschritte identifiziert werden konnten.

5.1.2.2.2 Autorenanfragen

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine Autorenanfrage versendet (Tabelle 2). Die Informationen aus den eingegangenen Antworten sind in die Studienbewertung eingeflossen.

Tabelle 2: Übersicht über Autorenanfragen

Studie	Inhalt der Anfrage	Antwort eingegangen ja / nein	Inhalt der Antwort
Walther 2022	Nachfrage, wie sich die Studienpopulation zusammensetzte, wie hoch der Anteil der Patientinnen und Patienten mit einem kolorektalen Karzinom (ICD-10 C18 bis C20) war	ja	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 47 % der Patientinnen und Patienten mit Kolonresektionen litten an einem Kolonkarzinom^a ▪ 67 % der Patientinnen und Patienten mit Rektumresektionen litten an einem Rektumkarzinom^a
a. Für die Patientinnen und Patienten mit diesen Indikationen gibt es separate Auswertungen.			
ICD-10: International Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision			

5.1.3 Resultierender Studienpool

Durch die verschiedenen Rechenschritte wurden insgesamt 19 relevante Studien (23 Dokumente) für die Fragestellung zum Zusammenhang zwischen LM und Qualität des Behandlungsergebnisses identifiziert (siehe auch Tabelle 3). Für die Beantwortung der Fragestellung zu den Auswirkungen von in die Versorgung eingeführten Mindestfallzahlen wurden keine aussagefähigen Studien identifiziert.

Tabelle 3: Studienpool für die Fragestellung

Studie	Vollpublikation in Fachzeitschriften
Aquina 2021 ^a	ja [23,24]
Austin 2013	ja [25]
Burns 2013	ja [26]
Diers 2019	ja [27]
Diers 2020	ja [28]
El Amrani 2018 ^a	ja [29,30]
Hamidi 2019	ja [31]
Kim 2016	ja [32]
Lee 2022	ja [33]
Lenzi 2013	ja [34]
Leonard 2014	ja [35]
Lillo-Felipe 2021	ja [36]
Nimptsch 2017	ja [37]
Ortiz 2016	ja [38]
Pucciarelli 2017 ^a	ja [39-41]
Stoltzfus 2021	ja [42]
Walther 2022	ja [43]
Xu 2016	ja [44]
Youl 2019	ja [45]

a. Für die Studien Aquina 2021, El Amrani 2018 und Pucciarelli 2017 liegen jeweils mehrere Publikationen vor.

5.2 Charakteristika der in die Bewertung eingeschlossenen Studien

Die Charakteristika der eingeschlossenen Studien werden in Tabelle 4 dargestellt und im Folgenden zusammenfassend erläutert.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Aquina 2021 retrospektive Kohorten- studie (Statewide Planning and Research Cooperative System [SPARCS-] und Medicare-Daten)	USA / 01.01.2013–30.09.2017 (Medicare) und 03.01.2004–31.12.2015 (SPARCS) / Untersuchung, ob Ärztinnen oder Ärzte und KHs, die die Leapfrog- Kriterien erfüllten, bessere Ergebnisse vorweisen konnten	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medicare-Patientinnen und -Patienten, 65 Jahre und älter, die sich von Januar 2013 bis September 2017 einer Proktektomie wegen eines inzidenten Rektumkarzinoms unterzogen hatten ▪ Patientinnen und Patienten aus New York, 18 Jahre und älter, die sich von Januar 2004 bis Dezember 2015 einer Proktektomie wegen eines inzidenten Rektumkarzinoms unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit Kodierungsfehlern ▪ Ärztinnen und Ärzte ohne Zertifizierung oder ohne Identifikationscode für Chirurgie 	Proktektomie wegen eines Karzinoms (ICD-9-Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 48.40-48.69 ▪ 48.42 ▪ 48.51 ICD-9-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 154.0-154.8 ▪ 197.5 ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C19-C21.8 ▪ C78.5) 	25 458	LM pro Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16 ▪ nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16 ▪ hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16 ▪ hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16 Anzahl der KHs: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medicare, 2013–2017: 2413 ▪ New York State, 2004–2015: 190

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Publikation Aquina 2016 retrospektive Kohorten- studie (Statewide Planning and Research Cooperative System [SPARCS])	USA / 2000-2011 / Untersuchung, ob eine Verschiebung der LM hin zu höheren LM zu einer Ver- besserung der Behandlungs- ergebnisse geführt hatte	<p>Einschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 18 Jahre oder älter, die sich einer tiefen anterioren oder einer abdominoperinealen Rektumexstirpation wegen eines inzidenten Rektumkarzinoms unterzogen hatten <p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit einem rektosigmoiden Karzinom ▪ andere als die unter „Einschluss“ genannten Operationen ▪ Notfälle oder dringliche KH-Aufnahmen ▪ Patientinnen und Patienten, deren Wohnort außerhalb des Bundesstaates New York lag 	tiefe anteriore Resektion, abdominoperineale Rektumexstirpation (ICD-9-Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 48.62-48.63 ▪ 48.5 ICD-9-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 154.1) 	7798	<p>LM pro Jahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: < 10 und < 25 ▪ nur hohe LM pro KH: ≥ 25 ▪ nur hohe LM pro Ärztin oder Arzt: ≥ 10 ▪ hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: ≥ 10 und ≥ 25 <p>Anzahl der KHs:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2000 bis 2003: 206 ▪ 2008 bis 2011: 165

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Austin 2013 retrospektive Beobachtungsstudie (Daten des Canadian Institute for Health Information [CIHI] und Registered Persons Database [RPDB])	Kanada / 01.04.2002–31.03.2011 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und der 30-Tage-Mortalität	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alter: ≥ 18 Jahre ▪ Pankreatikoduodenek- tomie, Kolon- oder Rektumresektion (aufgrund eines kolo- rektalen Karzinoms) oder Ösophagektomie mit eindeutiger Zuordnung der OP- Indikation zu einem ICD-10-Code oder einem CCI-Code Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. 	Kolon- oder Rektum- resektion gemäß CCI	52 980	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quartil 1: 1–61^c ▪ Quartil 2: 62–88^c ▪ Quartil 3: 89–126^c ▪ Quartil 4: 128–321^c Anzahl der KHs: <ul style="list-style-type: none"> ▪ im Jahr 2002: 110 ▪ im Jahr 2010: 102

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Burns 2013 retrospektive Kohorten- studie (Hospital Episode Statistics Database [HES])	England / 01.04.2000–31.03.2008 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und der 30-Tage-Mortalität, der 28-Tage-KH-Wiederauf- nahme, der 28-Tage-Revi- sionen und des KH-Aufent- halts	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle erwachsenen Patientinnen und Patienten, die sich im Studienzeitraum einer primären kolorektalen Resektion unterzogen hatten ▪ bei Patientinnen und Patienten mit mehreren Resektionen wurde für die Untersuchung nur die erste Resektion berücksichtigt Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ KHs mit weniger als 10 Operationen oder ▪ Operateure mit weniger als 5 Operationen, jeweils im Studienzeitraum ▪ Patientinnen und Patienten mit einem nicht quantifizierbaren Deprivationsscore 	Resektion eines kolorektalen Karzinoms (OPCS-4-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ H04.1 ▪ H04.3 ▪ H04.8 ▪ H04.9 ▪ H05, H06 ▪ H07 ▪ H08 ▪ H09 ▪ H10 ▪ H11 ▪ H33.1, H33.2 ▪ H33.3, H33.4 ▪ H33.5, H33.6 ▪ H33.7, H33.8 ▪ H33.9 ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C18 ▪ C19 ▪ C20 ▪ C21 ▪ C26) 	109 261	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1,0–68,9 ▪ mittlere LM: 69,0–103,5 ▪ hohe LM: > 103,5 Anzahl der KHs: k. A. LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1,0–7,4 ▪ mittlere LM: 7,5–20,7 ▪ hohe LM: > 20,7

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Diers 2019 retrospektive Kohorten- studie (bundesweite KH-Entlas- sungsdaten [DRG])	Deutschland / 01/2012–12/2015 / Unter- suchung des Einflusses der LM auf die Behandlungser- gebnisse bei der Resektion von Kolon- karzinomen	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle Patientinnen und Patienten mit einer Hauptdiagnose ICD-10 C18, die sich einer Kolonresektion in einem deutschen KH unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich einer Appendektomie unterzogen hatten ▪ Patientinnen und Patienten mit fehlenden Daten 	Resektion eines Kolonkarzinoms (OPS-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 545 ▪ 5484 ICD-10-GM-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C18) 	129 196	LM pro KH und im Studienzeitraum: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 1–97 ▪ niedrige LM: 98–143 ▪ mittlere LM: 144–191 ▪ hohe LM: 192–259 ▪ sehr hohe LM: 260–1085 LM pro KH und Jahr (MW): <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 12,7 ▪ niedrige LM: 29,8 ▪ mittlere LM: 41,8 ▪ hohe LM: 55,1 ▪ sehr hohe LM: 85,0 Anzahl der KHs: 1072 <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 506 KHs ▪ niedrige LM: 217 KHs ▪ mittlere LM: 156 KHs ▪ hohe LM: 117 KHs ▪ sehr hohe LM: 76 KHs

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Diers 2020 retrospektive Kohorten- studie (bundesweite KH-Entlas- sungsdaten [DRG])	Deutschland / 01.01.2012–31.12.2015 / Untersuchung des Einflusses der LM auf die Behand- lungsergebnisse bei der Resektion von Rektum- karzinomen	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle Patientinnen und Patienten mit einer Hauptdiagnose ICD-10 C19 oder ICD-10 C20, die sich einer Rektumresektion unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit doppelter Erfassung in den KH-Entlassungsdaten ▪ Patientinnen und Patienten mit fehlenden Daten 	Resektion eines Karzinoms des Rektums (OPS-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5484/5 ▪ 5456/7 ▪ 54581/5 ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C19 ▪ C20) 	64 349	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 5,8^d ▪ niedrige LM: 16,2^d ▪ mittlere LM: 23,7^d ▪ hohe LM: 32,0^d ▪ sehr hohe LM: 52,6^d Anzahl der KHs: 1046 ^e <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 550 KHs ▪ niedrige LM: 197 KHs ▪ mittlere LM: 137 KHs ▪ hohe LM: 101 KHs ▪ sehr hohe LM: 61 KHs

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
El Amrani 2018 retrospektive Kohorten- studie (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information [PMSI])	Frankreich / 01/2012–12/2016 / Unter- suchung des Zusammen- hangs zwischen KH-LM und Mortalität sowie Failure to rescue und Komplikationen bei der Resektion eines Rektumkarzinoms	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich in Frankreich von Januar 2012 bis Dezember 2016 einer Resektion wegen eines Rektumkarzinoms unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die jünger als 18 Jahre waren oder aus dem Ausland stammten oder keine korrekte Patienteniden- tifikationsnummer hatten 	Resektion eines Rektumkarzinoms (CCAM-Codes für Proktektomie, Koloproktektomie, Pelvektomie ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C19 ▪ C20) 	45 569	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 10^c ▪ mittlere LM: 11–40^c ▪ hohe LM: ≥ 41^c Anzahl der KHs: 646 <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 337 KHs ▪ mittlere LM: 276 KHs ▪ hohe LM: 33 KHs

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Publikation El Amrani 2022 retrospektive Kohorten- studie (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information [PMSI])	Frankreich / 01/2012–12/2016 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und FTR bei laparoskopi- scher oder offen-chirurgi- scher Resektion eines Rektumkarzinoms	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich in Frankreich von Januar 2012 bis Dezember 2016 einer Resektion wegen eines Rektumkarzinoms (ICD-10 C20 oder C19) unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die jünger als 18 Jahre waren oder aus dem Ausland stammten oder keine korrekte Patientenidentifikationsnummer hatten ▪ Patientinnen und Patienten mit Pelvektomie 	Proktektomie (gemäß CCAM-Code: kontinenterhaltend oder nicht kontinenterhaltend) ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C19 ▪ C20) 	44 536	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 10^c ▪ mittlere LM: 11–40^c ▪ hohe LM: > 40^c Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Hamidi 2019 retrospektive Kohorten- studie (Nationwide Inpatient Sample [NIS] Database)	USA / 2014–2015 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Mortalität beziehungs- weise Komplikationen	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 18 Jahre oder älter, die sich 2014 und 2015 einer Resektion eines kolorektalen Karzinoms unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit dieser Diagnose, die nicht chirurgisch behandelt wurden 	Resektion eines kolorektalen Karzinoms (gemäß ICD-9- und ICD-9-Prozeduren-Codes)	54 220	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 45 ▪ mittlere LM: 45–135 ▪ hohe LM: > 135 Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Kim 2016 retrospektive Beobachtungsstudie (Entlassungsdaten der teilnehmenden KHs und der AHA-Surveys)	USA / 2000–2011 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Mortalität bis zur Entlassung aus dem KH	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die 21 Jahre und älter waren ▪ Resektion eines Kolon- oder Rektumkarzinoms (ICD-9-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 153.x, 154.0, 154.1) ▪ keine Überweisung an ein anderes KH Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. 	Kolektomie (ICD-9 Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 45.7 ▪ 45.71–45.76 ▪ 45.79 ▪ 17.31–17.36 ▪ 17.39 ▪ 45.8–45.83) 	164 804	LM pro KH und Jahr für Kolektomie <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1. Quartil ▪ mittlere LM: 2–.3. Quartil ▪ hohe LM: 4. Quartil Anzahl KHs: 520 Median, Perzentile, MW (SD) für Kolektomien angegeben: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 50. Perzentil: 23 ▪ 75. Perzentil: 41 ▪ 90. Perzentil: 63 ▪ 95. Perzentil: 82 ▪ 27,94 (7,02)

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Kim 2016 (Fortsetzung)			Rektumresektion (ICD-9 Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 48.5–48.52 ▪ 48.59 ▪ 48.40 ▪ 48.42 ▪ 48.43 ▪ 48.49 ▪ 48.6 ▪ 48.61–48.65 ▪ 48.69) 	36 046	LM pro KH und Jahr für Rektumresektionen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1. Quartil ▪ mittlere LM: 2–.3. Quartil ▪ hohe LM: 4. Quartil Anzahl KHs: 500 Median, Perzentile, MW (SD) für Rektumresektionen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 50. Perzentil: 5 ▪ 75. Perzentil: 10 ▪ 90. Perzentil: 17 ▪ 95. Perzentil: 23 ▪ 6,67 (2,86)

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Lee 2022 retrospektive Kohorten- studie (Daten der National Cancer Database [NCDB])	USA / 01/2004–12/2015 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Verabreichung einer neoadjuvanten Therapie, einer kontinenzhaltenden Operation, der KH-Aufent- haltsdauer, einer ungeplan- ten Wiederaufnahme in ein KH und der Mortalität	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 50 Jahre und älter, die sich von Januar 2004 bis Dezember 2015 einer Resektion eines Rektumkarzinoms, Stadium II bis III, unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit In-situ-Tumoren, Karzinomen im Stadium I oder IV ▪ Patientinnen und Patienten, die palliativ behandelt wurden 	Resektion eines Rektumkarzinoms (Prozeduren-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. ICD-O-3: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 8140/3^f 	23 761	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 4,1 ▪ mittlere LM: 4,1–8,4 ▪ hohe LM: > 8,4 Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Lenzi 2013 retrospektive Kohorten- studie (KH-Entlassungsdaten)	Italien / 01.01.2005–31.12.2010 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und anderen KH-Faktoren sowie kurzfristigen Behand- lungsergebnissen	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit einer Hauptdiagnose Kolonkarzinom (ICD-9-CM 153.x) oder Cis der Kolonschleimhaut (ICD-9-CM 230.3), die sich einer Operation am Darmtrakt unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die in ein anderes KH verlegt worden waren 	Elektive und dringliche chirurgische Behandlungen von Kolonkarzinomen und Cis des Kolons <ul style="list-style-type: none"> ▪ (ICD-9-CM Prozeduren-Codes: 42–54) 	14 200	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 40 ▪ mittlere LM: 40–64 ▪ hohe LM: ≥ 65 Anzahl der KHs: 66
Leonard 2014 retrospektive Kohorten- studie (PROCARE-Datenbank, Belgian Cancer Registry (BCR), Inter-mutualistic Agency-[IMA]-Datenbank und Daten der Crossroads Bank for Social Security)	Belgien / 01/2006–10/2011 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und der kontinenserhalten- den Therapie, der postope- rativen Mortalität und der Gesamtmortalität	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit primärem Adenokarzinom des Rektums in Höhe von 0 cm bis 10 cm oberhalb der Anokutanlinie, die sich einer Rektumresektion einschließlich einer TME unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. 	Rektumresektion einschließlich einer TME (Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. ICD-10-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C20) 	1469	LM pro KH: berechnet als durchschnittliche jährliche Anzahl radikaler Resektionen von Rektumkarzinomen pro KH für den Studienzeitraum 2006 bis Mitte 2008 Anzahl der KHs: 110

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Lillo-Felipe 2021 retrospektive populationsbezogene Kohortenstudie (Daten des nationalen schwedischen Registers für kolorektale Karzinome)	Schweden / 01/2015–01/2020 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen LM und dem Versagen, einen Patienten nach einer post- operativen Komplikation zu retten (FTR), und zwar nach der Resektion eines kolorek- talen Karzinoms	Einschluss: ▪ Patientinnen und Patienten, die sich in Schweden der Resektion eines kolorektalen Karzinoms unterzogen hatten Ausschluss: ▪ k. A.	Resektion eines kolorek- talen Karzinoms (Prozeduren-Code: k. A.)	23 351	LM pro KH und Jahr: (Kategorisierung 1) ▪ niedrige LM: ≤ 200 ▪ hohe LM: > 200 (Kategorisierung 2) ▪ niedrige LM: < 50 ▪ mittlere LM: 50–150 ▪ hohe LM: > 150 Anzahl der KHs: 61

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
<p>Nimptsch 2017 retrospektive populationsbezogene Beobachtungsstudie (deutsche KH-Entlas- sungsdaten [DRG])</p>	<p>Deutschland / 2009–2014 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und dem Versterben im KH</p>	<p>Einschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alter: ≥ 20 Jahre ▪ Resektion eines kolorektalen Karzinoms <p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ k. A. 	<p>Resektion eines kolorek- talen Karzinoms (OPS-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5455 ▪ 5456 ▪ 5458 ▪ 5484 ▪ 5485 Haupt- und Neben- diagnosen gemäß den ICD-10-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ C18 ▪ C19 ▪ C20 ▪ C218 ▪ D010 ▪ D011 ▪ D012) </p>	<p>330 902^d</p>	<p>LM pro KH und Jahr, Median (IQR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM (Quintil 1): 23 (14–32) ▪ niedrige LM (Quintil 2): 50 (45–55) ▪ mittlere LM (Quintil 3): 72 (66–78) ▪ hohe LM: (Quintil 4): 97 (91–105) ▪ sehr hohe LM (Quintil 5): 141 (126–165) <p>Anzahl der KHs: 1046</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr niedrige LM: 492 ▪ niedrige LM: 218 ▪ mittlere LM: 153 ▪ hohe LM: 112 ▪ sehr hohe LM: 71

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Ortiz 2016 retrospektive Kohorten- studie (Daten des Rectal Cancer Project der Spanish Society of Surgeons)	Spanien / 01.03.2006–01.03.2010 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Lokalrezidiven, einer Fernmetastasierung und dem Langzeit-Überleben	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich der Resektion eines Rektumkarzinoms unterzogen hatten ▪ die ersten 36 KHs, die den Einschlusskriterien des Projekts entsprachen Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die notfallmäßig behandelt wurden ▪ Patientinnen und Patienten ohne Daten oder mit unstimmgigen Ergebnissen für die interessierenden Zielgrößen 	tiefe anteriore Resektion abdominoperineale Rektumexstirpation Operation nach Hartmann	2910	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 12–23 ▪ mittlere LM: 24–35 ▪ hohe LM: ≥ 36 Anzahl der KHs: 36

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Pucciarelli 2017 retrospektive populationsbezogene Kohortenstudie (Hospital Discharge Dataset)	Italien / 01/2005–11/2014 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Versterben im KH, 30- Tage-Wiederaufnahme in ein KH, KH-Aufenthalts- dauer sowie Risikofaktoren für die oben genannten Zielgrößen	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 18 Jahre und älter, die sich der Resektion eines kolorektalen Karzinoms in Italien unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlegung in ein anderes Akut-KH, sofern die Krankenakte nicht verfügbar war ▪ Patientinnen und Patienten mit Analkarzinom oder einer Stomaanlage oder einer Krebsdiagnose vor dem 01.01.2005 ▪ Patientinnen und Patienten, die während des Index-KH-Aufenthalts starben, wurden von der Auswertung der Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH ausgeschlossen. 	Resektion eines kolorektalen Karzinoms (ICD-9-CM-Prozeduren-Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 45.7x ▪ 45.8 ▪ 48.35 ▪ 48.49 ▪ 48.5, 48.6x ▪ 4595 ICD-9-CM: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 153.x ▪ 154.x) 	353 941	LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1–43 ▪ mittlere LM: 44–82 ▪ hohe LM: 83–150 ▪ sehr hohe LM: ≥ 151 Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Publikation Pucciarelli 2016 retrospektive populationsbezogene Kohortenstudie (Regional Hospital Discharge Dataset, Veneto Region)	Italien / 01.01.2005–31.12.2013 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und der 30-Tage- Reoperationsrate	<p>Einschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 18 Jahre und älter, die sich der Resektion eines kolorektalen Karzinoms oder eines Cis unterzogen hatten ▪ Patientinnen und Patienten aus der Studienregion <p>Ausschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit einem kolorektalen Karzinom, die von 2000 bis 2004 behandelt wurden, die notfallmäßig behandelt wurden oder außerhalb der Studienregion ▪ Patientinnen und Patienten, die in einem KH operiert wurden, das nur 1 Fall behandelt hatte 	<p>Resektion eines kolorektalen Karzinoms oder Cis (ICD-9-CM-Prozeduren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 45.7x ▪ 45.8 ▪ 48.35 ▪ 48.49 ▪ 48.5 ▪ 48.6x ▪ 4594 ▪ 4595 <p>ICD-9-Codes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 153.x ▪ 230.3 ▪ 154.x ▪ 230.4) 	21 979	<p>LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 2–45 ▪ mittlere LM: 46–68 ▪ hohe LM: ≥ 69 <p>Anzahl der KHs: k. A.</p>

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Publikation Spolverato 2019 retrospektive populationsbezogene Kohortenstudie (National Italian Hospital Discharge Dataset)	Italien / 01.01.2002–31.12.2014 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und Komplikationen sowie FTR	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, 18 Jahre und älter, die sich zwischen 01/2002 und 11/2014 der elektiven Resektion eines Rektumkarzinoms unterzogen hatten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit prävalentem Rektumkarzinom oder (jedem) Analkarzinom oder Karzinom des rektosigmoiden Übergangs ▪ Patientinnen und Patienten mit kleineren Eingriffen am Rektum ▪ Patientinnen und Patienten mit gutartigen Erkrankungen ▪ Verlegung in ein anderes KH, sofern die Krankenakte nicht verfügbar war 	Resektion eines Rektumkarzinoms (ICD-9-CM-Prozeduren- Codes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 45.8 ▪ 45.95 ▪ 48.49 ▪ 48.5 ▪ 48.61-48.69 ICD-9-CM-Code: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 154.x) 	75 280	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 1-12 ▪ mittlere LM: 13-31 ▪ hohe LM: ≥ 32 Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit einer Stomaanlage vor dem Index-KH-Aufenthalt ▪ Notfälle 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 		
Stoltzfus 2021 retrospektive Kohorten- studie (Daten der National Cancer Data Base [NCDB])	USA / 2004–2013 / Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der KH-LM und dem 5- Jahres-Überlebenswahr- scheinlichkeit postoperativ	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich unter anderem der Resektion eines Kolon- oder eines Rektumkarzinoms unterzogen hatten ▪ Patientinnen und Patienten mit gültigen Angaben zur Überlebenszeit ▪ Einrichtungen, die von 2004 bis 2014 offen waren und vollständige LM-Daten vorlegen konnten Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit fehlenden Angaben zu Kovariablen oder ohne Operationsdatum ▪ Männer, die an Brustkrebs litten 	Resektion eines Kolon- oder eines Rektumkarzinoms	3 923 618 darunter 394 229 Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom und 121 900 Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom	LM pro KH und Jahr: Kolonkarzinom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: ≤ 28 ▪ mittlere LM: > 28 und < 43 ▪ hohe LM: ≥ 43 und < 64 ▪ sehr hohe LM: ≥ 64 Rektumkarzinom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 9 ▪ mittlere LM: ≥ 9 und < 16 ▪ hohe LM: ≥ 16 und < 27 ▪ sehr hohe LM: ≥ 27 Anzahl der KHs: 1139 Kolonkarzinom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 549 KHS ▪ mittlere LM: 287 KHS ▪ hohe LM: 188 KHS ▪ sehr hohe LM: 115 KHS Rektumkarzinom: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: 652 KHS ▪ mittlere LM: 260 KHS ▪ hohe LM: 147 KHS ▪ sehr hohe LM: 80 KHS

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Walther 2022 Retrospektive Kohortenstudie ^g (KH-Daten gemäß dem KH-Entgeltgesetz [DRG] und deutsches KH- Verzeichnis)	Deutschland / 2016–2018 / Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der KH-LM und Versterben im KH, Lungenversagen postoperativ, Nierenver- sagen, Wundinfektionen postoperativ	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten, die sich der kolorektalen Resektion in einem an der Studie teilnehmenden KH unterzogen haben Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ KHS, in denen im Zeitraum 2016–2018 keine Kolon- oder Rektumresektion vorgenommen wurden 	kolorektale Resektion (Prozeduren-Codes ^h : 5-455 5-456 5-484 5-485)	71 060 ⁱ (54 168 Kolon- resektionen, darunter 25 805 Patienten und Patientinnen mit Kolonkarzinom; 20 395 Rektum- resektionen, darunter 13 703 Patienten und Patientinnen mit Rektumkarzinom)	LM pro KH und Jahr: Median (IQR) für Kolonresektionen: 72 (38–119) Median (IQR) für Rektumresektionen: 26 (11–42) Anzahl der KHS: 232 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 209, in denen Kolonresektionen vorgenommen wurden, ▪ 200, in denen Rektumresektionen vorgenommen wurden
Xu 2016 retrospektive Kohorten- studie (Health Services Cost Review Commission [HSCRC] Maryland's All- Payer Administrative Claims Database)	USA / 01.07.2012–30.09.2014 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen LM pro Ärztin oder Arzt und Komplikationen sowie Versterben im KH	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit elektiver partieller Kolektomie im Studienzeitraum Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ärztinnen und Ärzte, die weniger als 10 Operationen im Studienzeitraum vornahmen ▪ Patientinnen und Patienten mit Kolektomien in Kombination mit anderen Eingriffen 	elektive partielle Kolektomie wegen eines Kolonkarzinoms (ICD-9-CM-Prozeduren- Codes: 17.3 45.7 ICD-9-CM: 153)	2525	LM für Kolektomien pro Ärztin oder Arzt im Studienzeitraum: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 10^c ▪ mittlere LM: 11–20^c ▪ hohe LM: ≥ 21^c Anzahl der KHS: 62 ^j

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
Youl 2019 retrospektive populationsbezogene Kohortenstudie (Daten des State-based Oncology Repository)	Australien / 2000–2014 / Untersuchung des Zusam- menhangs zwischen KH-LM und der kurz- sowie der langfristigen Mortalität	Einschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit einem inzidenten Rektumkarzinom (ICD-10 C19 oder C20) im Studienzeitraum, die sich einer der folgenden Operationen unterzogen hatten: abdominoperineale Rektumexstirpation, tiefe anteriore Resektion, Kolektomie, Operation nach Hartmann und totale Proktokolektomie Ausschluss: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Patientinnen und Patienten mit Läsionen, die den Anus und den Analkanal involvierten 	abdominoperineale Rektumexstirpation tiefe anteriore Resektion Kolektomie Operation nach Hartmann totale Proktokolektomie	9222	LM pro KH und Jahr: <ul style="list-style-type: none"> ▪ niedrige LM: < 15 ▪ mittlere LM: 15–30 ▪ hohe LM: > 30 Anzahl der KHs: k. A.

Tabelle 4: Charakteristika der eingeschlossenen Studien (mehrseitige Tabelle)

Studie Studiendesign (Daten- quelle) ^a	Rekrutierungsland / Studiendauer ^b / Ziel der Studie	Ein- und Ausschluss- kriterien	Intervention	Zahl der Einheiten gesamt	Definition der Leistungsmenge
<p>a. Sofern bei einer Studie, z. B. Sekundärdatenanalysen / Registerstudien, eine Datenquelle angegeben wurde, wird die Datenquelle entsprechend hier eingetragen.</p> <p>b. Bei z. B. Sekundärdatenanalysen / Registerstudien ist unter Beobachtungsdauer der Zeitraum der Datenerhebung zu verstehen.</p> <p>c. Die Schwellenwerte werden von den Studienautoren so angegeben.</p> <p>d. mittlere jährliche LM</p> <p>e. eigene Berechnung</p> <p>f. Die Autorinnen und die Autoren der Studie Lee 2022 geben einerseits Rektumkarzinom beziehungsweise Adenokarzinom an, andererseits für den Morphologie-Code nur 8140. '/3' für die Dignität wurde in der vorliegenden Berichtstabelle vom IQWiG ergänzt.</p> <p>g. Die Autorin und die Autoren der Studie bezeichnen ihre Untersuchung als cross-sectional analysis.</p> <p>h. Eine ausführliche Darstellung der OPS-Codes ist im Supplement der Studie Walther 2022, Tabellen S2 bis S4, zu finden.</p> <p>i. Die Autorin und die Autoren der Studie Walther 2022 geben die Anzahl der insgesamt in die Analyse eingeschlossenen Patientinnen und Patienten mit 71 060 an. Zusätzlich berichten sie getrennt für Kolonresektionen 54 168 sowie für die Rektumresektionen 20 395 Patientinnen und Patienten. Bei 3503 Patientinnen und Patienten wurden sowohl eine Kolon- also auch eine Rektumresektion durchgeführt.</p> <p>j. Die Studienautoren geben an, 62 KHs als Ausgangsbasis genutzt zu haben. Es ist unklar, wie viele KHs in die Analyse eingingen.</p> <p>AHA: American Hospital Association; BCR: Belgian Cancer Registry; CCAM: Classification commune des Actes médicaux; CCI: Canadian Classification of Interventions; CIHI: Canadian Institute for Health Information; Cis: Carcinoma in situ; DRG: Diagnosis Related Group; FTR: Failure to rescue; HSCRC: Health Services Cost Review Commission; HES: Hospital Episode Statistics Database; HSCRC: Health Services Cost Review Commission; ICD: International Classification of Diseases; ICD-9: International Classification of Diseases, 9th Revision; ICD-9-CM: International Classification of Diseases, 9th Revision – Clinical Modification; ICD-10: International Classification of Diseases, 10th Revision; ICD-10-GM: International Classification of Diseases, 10th Revision – German Modification; ICD-O-3: International Classification of Diseases for Oncology, 3th Revision; IMA: Intermutualistic Agency; IQR: Interquartilsabstand; IQWiG: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; LM: Leistungsmenge; MW: Mittelwert; NCDB: National Cancer Data Base; NIS: Nationwide Inpatient Sample Database; OPCS-4: Office of Population Censuses and Surveys Classification of Surgical Operations and Procedures, Fourth Revision; OPS: Operationen- und Prozedurenschlüssel; PMSI: Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information; RPDB: Ontario Registered Persons Database; SPARCS: Statewide Planning and Research Cooperative System, New York State; SD: Standardabweichung; TME: Total Mesorectum Excision; USA: United States of America</p>					

5.2.1 Studiendesign und Datenquelle

Bei den 19 eingeschlossenen Studien handelt es sich um retrospektive Kohortenstudien. Für 3 dieser Studien lagen jeweils 2 oder 3 Publikationen vor: Aquina 2021, El Amrani 2018 und Pucciarelli 2017.

Aquina 2021 einschließlich der Publikation Aquina 2016 nutzten das Statewide Planning and Research Cooperative System³ als Datengrundlage, ergänzt wurden diese für Aquina 2021 durch Daten des US-Centers für Medicare. Austin 2013 griff auf die Daten des Canadian Institute for Health Information⁴ und auf Daten der Registered Person Database (RPDB) zurück. Burns 2013 nutzte Abrechnungsdaten der britischen KHs (English Hospital Episode Statistics). Diers 2019, Diers 2020, Nimptsch 2017 und Walther 2022 griffen auf die bundesdeutschen KH-Abrechnungsdaten (Diagnosis Related Groups [DRG]) zurück, Walther 2022 ergänzte die Datenbasis durch das deutsche KH-Verzeichnis. El Amrani 2018 einschließlich der Publikation El Amrani 2022 nutzten Daten des Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information⁵ (PMSI). Hamidi 2019 griff auf Daten des Nationwide Inpatient Sample⁶ (NIS), USA zurück. Kim 2016 verwendete KH-Entlassungsdaten der an der Untersuchung teilnehmenden KHs und Daten des American Hospital Association (AHA) Surveys. 5 Studien [33,35,36,42,45] griffen auf Daten der Krebsregister in ihren jeweiligen Ländern zurück, Leonard 2014 ergänzte sie durch belgische Sozialversicherungsdaten. Ortiz 2016 verwendete Daten des Rectal Cancer Projects der Spanischen Chirurgischen Gesellschaft. Lenzi 2013, Pucciarelli 2017 einschließlich der Publikation Pucciarelli 2016 und Spolverato 2019 nutzten italienische KH-Entlassungsdaten. Xu 2016 nutzte KH-Entlassungsdaten der Health Services Cost Review Commission (HSCRC) aus Maryland.

5.2.2 Rekrutierungsland, Studiendauer und Ziel der Studien

6 von 19 Studien [23,24,31-33,42,44] wurden in den USA durchgeführt. 2 weitere Studien stammten aus Kanada (Austin 2013) und Australien (Youl 2019). Burns 2013 wurde in England und Ortiz 2016 in Spanien durchgeführt. El Amrani 2018 einschließlich der Publikation El Amrani 2022 stammte aus Frankreich. 2 der Untersuchungen fanden in Italien statt (Lenzi 2013, Pucciarelli 2017 einschließlich der Publikationen Pucciarelli 2016 und Spolverato 2019). Eine Studie stammte aus Belgien (Leonard 2014) und 1 weitere aus Schweden (Lillo-Felipe

³ Das Statewide Planning and Research Cooperative System erfasst alle stationären und ambulanten KH-Fälle in New York State seit 1979.

⁴ Das Canadian Institute for Health Information erfasst Daten des kanadischen Gesundheitswesens mit dem Ziel der Qualitätssicherung.

⁵ Das Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information erfasst die Entlassungsdaten der französischen KH-Fälle.

⁶ Die Datenbank des Healthcare Cost and Utilization Project (National [Nationwide] Inpatient Sample, State Inpatient Database) beinhaltet umfassende Informationen zur stationären Versorgung.

2021). Schließlich wurden 4 Studien in Deutschland durchgeführt (Diers 2019, Diers 2020, Nimptsch 2017, Walther 2022).

Die Studiendauer reichte von 2 Jahren (Hamidi 2019) bis zu 15 Jahren (Youl 2019).

Alle 19 Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen LM und Mortalität. 6 Studien [23,29-31,39,41,43,44] beschäftigten sich mit dem Zusammenhang zwischen der LM und postoperativen Komplikationen, entweder getrennt nach einzelnen Komplikationen, z. B. postoperativen Wundinfektionen, oder als Gesamtkomplikationen. 2 Studien (Leonard 2014, Ortiz 2016) analysierten den Zusammenhang zwischen der LM und dem Fortschreiten der Erkrankung. Des Weiteren untersuchten 3 Studien (Aquina 2021 einschließlich der Publikation Aquina 2016, Lee 2022, Leonard 2014) den Zusammenhang zwischen der LM und einer kontinenserhaltenden Therapie. 3 Studien (Burns 2013, Lee 2022, Pucciarelli 2017) analysierten den Zusammenhang zwischen der LM und der KH-Aufenthaltsdauer. Darüber hinaus untersuchten 4 Studien (Burns 2013, Lee 2022, Lenzi 2013, Pucciarelli 2017) den Zusammenhang zwischen der LM und der Wiederaufnahme in ein KH. Schließlich beschäftigten sich 3 Studien (Burns 2013, Lenzi 2013, Publikation Pucciarelli 2016 der Studie Pucciarelli 2017) mit dem Zusammenhang zwischen der LM und der Reinterventionsrate.

5.2.3 Wesentliche Einschlusskriterien der Studien

Die wesentlichen Einschlusskriterien der eingeschlossenen Studien werden in Tabelle 4 genannt. Das Alter der Patientinnen und Patienten sowie die chirurgische Therapie wurden häufig als Einschlusskriterien berichtet.

5.2.4 Angaben zur Therapie

In 5 Studien wurde ganz allgemein die Resektion eines kolorektalen Karzinoms als Therapie genannt [26,31,36,39,40,46]. In anderen Studien wurde die Resektion eines Kolonkarzinoms berichtet (Austin 2013, Diers 2019, Lenzi 2013, Stoltzfus 2021). In 7 Studien wurde die Resektion eines Rektumkarzinoms angegeben [25,28,32,33,35,41,42]. In 1 Studie wurde nur eine kolorektale Resektion oder eine andere operative Therapie am Kolon angegeben (Walther 2022). Außerdem wurden die abdominoperineale Rektumexstirpation [24,38,45]), die tiefe anteriore Resektion [24,38,45], die Proktektomie [23,29,30], die Koloproktektomie [29,45], die Pelvektomie [29], die Kolektomie [32,44,45] und die Operation nach Hartmann [38,45] als Therapie berichtet.

5.2.5 Definition der Leistungsmenge

Im Folgenden wird dargestellt, wie die LM von den Studienautorinnen und –autoren berichtet wurden: Wie viele Kategorien wurden gebildet, über welchen Zeitraum wurde die LM eingeteilt und welche Ebenen der LM-Kategorien wurden angegeben.

In 10 der 19 eingeschlossenen Studien [26,28-31,33,34,36,38,41,45] wurde die LM als Anzahl der durchgeführten Eingriffe pro KH und Jahr definiert. Die Anzahl der LM-Kategorien reichte dabei von 2 (Lillo-Felipe 2021) bis 5 (Diers 2019, Diers 2020, Nimptsch 2017). Diers 2019 teilte die LM-Kategorien pro KH über den gesamten Studienzeitraum von 2012 bis 2015 ein und gab jährliche Mittelwerte an. Lillo-Felipe 2021 nutzte 2 Operationalisierungen der LM: Die LM wurde in 2 (niedrige LM, hohe LM) und in 3 (niedrige, mittlere, hohe LM) Kategorien eingeteilt. Kim 2016 beschrieb die LM pro KH in Perzentile (50., 75., 90., 95.) und gab für den gesamten Studienzeitraum (2000 bis 2011) den Mittelwert und die Standardabweichung für die Häufigkeit der durchgeführten Eingriffe pro KH an. Leonard 2014 bestimmte die LM pro KH und Jahr als durchschnittliche jährliche Anzahl radikaler Resektionen von Rektumkarzinomen für den Studienzeitraum 2006 bis Mitte 2008. Pucciarelli 2017 teilte die LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr in 4 beziehungsweise 3 (Pucciarelli 2016) Kategorien.

Austin 2013 teilte die LM pro KH und Jahr in Quartile ein, Stoltzfus 2021 teilte die LM ebenfalls in Quartile ein, aber über den gesamten Studienzeitraum. Nimptsch 2017 unterteilte die LM pro KH und Jahr in Quintile, berichtet wurden die Mediane und die Interquartilsabstände (IQR). Pucciarelli 2017 teilte die LM pro chirurgischer Abteilung und Studienzeitraum gemäß Quartilen und Terzilen ein. Walther 2022 gab den Median und den IQR der LM pro KH und Jahr an, getrennt für Kolon- und für Rektumresektionen.

Burns 2013 teilte die LM auch pro Ärztin oder Arzt und Jahr ein. Dabei wurden 3 Kategorien (niedrig, mittel und hoch) gebildet. Xu 2016 kategorisierte die LM pro Ärztin oder Arzt für Kolektomien im Studienzeitraum und bildete ebenfalls 3 LM-Kategorien (niedrig, mittel und hoch).

In der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 wurde die LM auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt sowie Jahr eingeteilt. Es wurden 4 Kategorien gebildet: nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe pro KH, nur hohe LM pro KH, nur hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH.

Aquina 2021 teilte die LM auch auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt sowie Jahr ein. Dabei wurden alle 4 Kombinationen aus nicht hoher bzw. hoher LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hoher bzw. hoher LM pro KH miteinander verglichen.

Aquina 2016, Burns 2013, Leonard 2014 und Nimptsch 2017 führten neben kategoriellen auch kontinuierliche Analysen der LM durch. Kim 2016 und Walther 2022 analysierten die LM nur kontinuierlich. Alle anderen Studien berichteten kategorielle Analysen der LM. Für den vorliegenden Bericht wurde bevorzugt auf die Ergebnisse der kontinuierlichen Analysen zurückgegriffen, sofern sie vorlagen.

5.2.6 Angaben zur Studienpopulation

In den 19 eingeschlossenen Studien wurden unterschiedlich große Studienpopulationen untersucht, die sich der Resektion eines kolorektalen Karzinoms unterzogen hatten. Die Anzahl der Patientinnen und Patienten reichten von 1469 (Leonard 2014) bis 516 129 (Stoltzfus 2021). In den meisten Studien wurde die Altersverteilung der Patientinnen und Patienten zumindest teilweise beschrieben. Austin 2013 und Nimptsch 2017 gaben nur in den Einschlusskriterien ein Mindestalter der Studienpopulation an. Das Geschlechterverhältnis wurde von Austin 2013 und Nimptsch 2017 nicht berichtet. In allen anderen Studienpublikationen waren Angaben dazu vorhanden. Stoltzfus 2021 berichtete die Alters- und Geschlechterverteilung nur für die gesamte Studienpopulation mit 3 923 618 Patientinnen und Patienten, wovon nur 13,2 % für den vorliegenden Bericht von Interesse waren. 15 der 19 Studien [23-25,27-30,32-35,38,41-45] berichteten die Grunderkrankung ihrer Patientinnen und Patienten differenziert. Dabei handelte es sich um Kolon- (ICD-10 C18) oder Rektumkarzinome (ICD-10 C20) oder um Karzinome des rektosigmoiden Übergangs (ICD-10 C19). In den übrigen Fällen nannten die Studienautorinnen und -autoren das kolorektale Karzinom (Burns 2013, Hamidi 2019, Lillo-Felipe 2021, Nimptsch 2017).

13 von 19 Studien [23,24,26-31,33,34,39,41-45] machten Angaben zu Komorbiditäten der untersuchten Patientinnen und Patienten. Einige Studien gaben statt eines Komorbiditätsscores die Verteilung gemäß der American-Society-of-Anesthesiologists(ASA)-Klassifikation an (Leonard 2014, Lillo-Felipe 2021, Ortiz 2016, Publikation Pucciarelli 2016 der Studie Pucciarelli 2017). Nur Austin 2013, Kim 2016 und Nimptsch 2017 enthielten keine Angaben zur Komorbidität.

Die Charakteristika der Studienpopulation finden sich in Anhang C, Tabelle 25.

5.3 Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse

Die Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse ist in Tabelle 5 dargestellt. Tabelle 6 und Tabelle 7 zeigen eine Übersicht über die von den Studien als relevant benannten Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten sowie der Ärztin oder des Arztes und des KH, die in der jeweiligen Studie berücksichtigt wurden. Alle Studien haben Clustereffekte statistisch adäquat berücksichtigt.

Die wichtigsten Kriterien für die Bewertung waren eine gute Datenqualität, ein adäquater Patientenfluss, eine als ausreichend erachtete Adjustierung für Risikofaktoren, der adäquate Umgang mit fehlenden Daten und eine adäquate Berichterstattung relevanter Aspekte.

Für alle Studien wurde die Aussagekraft der Ergebnisse mit niedrig bewertet. Ausschlaggebend hierfür waren die geringe Qualität und die Unvollständigkeit der Daten,

fehlende Angaben zum Patientenfluss, die Nichtberücksichtigung relevanter Risikofaktoren oder unklare Angaben zum Umgang mit fehlenden Daten.

13 von 19 Studien [23,25-31,33,35,36,38-41,46] adjustierten ausschließlich für Risikofaktoren auf der Patientenebene. 5 Studien [32,39,42,43,45] adjustierten für Risikofaktoren auf Patienten- und KH-Ebene. Schließlich adjustierten 3 Studien (die Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021, Lenzi 2013, Xu 2016) auf allen Ebenen (Patientin oder Patient, Ärztin oder Arzt und KH) für Risikofaktoren.

5 von 19 eingeschlossenen Studien [28,31,32,38,46] enthielten Angaben zur Überprüfung der Modellgüte. Keine Studie gab an, ob die angewandten statistischen Modelle validiert worden waren. Den Umgang mit fehlenden Daten berichteten 5 von 19 Studien [24,27,28,31,36].

Tabelle 5: Aussagekraft der Ergebnisse (mehrsseitige Tabelle)

Studie	Gute Qualität der individuellen Daten ^a	Adäquater Patientenfluss	Analyse der Menge	Plausibles Verfahren zur Bestimmung der Mengengrenzen	Geeignete Modellklasse	Adjustierung für Risikofaktoren ^a auf Ebene der / des			Adäquater Umgang mit fehlenden Daten	Angaben zur Überprüfung der Modellgüte	Validierung des Modells	Angabe zur Punktschätzung inklusive Präzisionsangabe	Adäquate Berichterstattung relevanter Aspekte ^b	Sonstige Aspekte	Aussagekraft der Ergebnisse
						Patientin oder Patienten	Ärztin oder Arztes	KH							
Aquina 2021	unklar	ja	kategoriel	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Publikation Aquina 2016	unklar	ja	kontinuierlich / kategoriel	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Austin 2013	ja	unklar	kategoriel	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Burns 2013	unklar	ja	kontinuierlich / kategoriel	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	teilweise	nein	ja ^c	niedrig
Diers 2019	ja	ja	kategoriel	ja	ja	ja	nein	nein	ja	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig
Diers 2020	ja	ja	kategoriel	unklar	ja	ja	nein	nein	ja	ja	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
El Amrani 2018	unklar	ja	kategoriel	unklar	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig

Tabelle 5: Aussagekraft der Ergebnisse (mehrsseitige Tabelle)

Studie	Gute Qualität der individuellen Daten ^a	Adäquater Patientenfluss	Analyse der Menge	Plausibles Verfahren zur Bestimmung der Mengengrenzen	Geeignete Modellklasse	Adjustierung für Risikofaktoren ^a auf Ebene der / des			Adäquater Umgang mit fehlenden Daten	Angaben zur Überprüfung der Modellgüte	Validierung des Modells	Angabe zur Punktschätzung inklusive Präzisionsangabe	Adäquate Berichterstattung relevanter Aspekte ^b	Sonstige Aspekte	Aussagekraft der Ergebnisse
						Patientin oder Patienten	Ärztin oder Arzt	KH							
Publikation El Amrani 2022	unklar	ja	kategorienell	unklar	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	ja	unklar	Ja ^d	niedrig
Hamidi 2019	unklar	ja	kategorienell	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Kim 2016	unklar	unklar	kontinuierlich	unklar	ja	ja	nein	ja	unklar	ja	unklar	teilweise	ja	Ja ^e	niedrig
Lee 2022	unklar	ja	kategorienell	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	ja	nein	Ja ^f	niedrig
Lenzi 2013	unklar	unklar	kategorienell	ja	ja	ja	Ja ^g	ja	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig
Leonard 2014	nein	unklar	kontinuierlich / kategorienell	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig
Lillo-Felipe 2021	unklar	unklar	kategorienell	unklar	ja	ja	nein	nein	ja	nein	unklar	ja	unklar	keine	niedrig

Tabelle 5: Aussagekraft der Ergebnisse (mehrsseitige Tabelle)

Studie	Gute Qualität der individuellen Daten ^a	Adäquater Patientenfluss	Analyse der Menge	Plausibles Verfahren zur Bestimmung der Mengengrenzen	Geeignete Modellklasse	Adjustierung für Risikofaktoren ^a auf Ebene der / des			Adäquater Umgang mit fehlenden Daten	Angaben zur Überprüfung der Modellgüte	Validierung des Modells	Angabe zur Punktschätzung inklusive Präzisionsangabe	Adäquate Berichterstattung relevanter Aspekte ^b	Sonstige Aspekte	Aussagekraft der Ergebnisse
						Patientin oder Patienten	Ärztin oder Arzt	KH							
Nimptsch 2017	ja	unklar	kontinuierlich / kategorial	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	ja	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Ortiz 2016	unklar	unklar	kategorial	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	ja	unklar	ja	unklar	Ja ^h	niedrig
Pucciarelli 2017	unklar	ja	kategorial	ja	ja	ja	nein	ja	unklar	nein	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Publikation Pucciarelli 2016	unklar	unklar	kategorial	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	teilweise	ja	Ja ⁱ	niedrig
Publikation Spolverato 2019	unklar	ja	kategorial	ja	ja	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	teilweise	ja	keine	niedrig
Stoltzfus 2021	unklar	ja	kategorial	ja	ja	ja	nein	ja	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig
Walther 2022	unklar	unklar	kontinuierlich	unklar	ja	ja	nein	ja	unklar	nein	unklar	teilweise	unklar	keine	niedrig

Tabelle 5: Aussagekraft der Ergebnisse (mehrsseitige Tabelle)

Studie	Gute Qualität der individuellen Daten ^a	Adäquater Patientenfluss	Analyse der Menge	Plausibles Verfahren zur Bestimmung der Mengengrenzen	Geeignete Modellklasse	Adjustierung für Risikofaktoren ^a auf Ebene der / des			Adäquater Umgang mit fehlenden Daten	Angaben zur Überprüfung der Modellgüte	Validierung des Modells	Angabe zur Punktschätzung inklusive Präzisionsangabe	Adäquate Berichterstattung relevanter Aspekte ^b	Sonstige Aspekte	Aussagekraft der Ergebnisse
						Patientin oder Patienten	Ärztin oder Arztes	KH							
Xu 2016	unklar	unklar	kategoriel	unklar	ja	ja	ja	ja	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig
Youl 2019	unklar	ja	kategoriel	ja	ja	ja	nein	ja	unklar	nein	unklar	ja	ja	keine	niedrig

- a. Ein „ja“ oder „nein“ wurde ausschließlich dann vergeben, wenn studienspezifisch eindeutige Angaben vorlagen.
- b. z. B. keine diskrepanten oder widersprüchlichen Angaben, unvollständigen oder inkonsistenten Daten oder selektive Berichterstattung von Zielgrößen, Zeitpunkten
- c. KH-Aufenthaltsdauer: unklar, ob geeignete Modelle: die KH-Aufenthaltsdauer wurde als stetige Zielgröße angegeben, die Ergebnisse wurden als OR präsentiert.
- d. Für die sekundären Zielgrößen wurden keine adjust. Ergebnisse berichtet.
- e. Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses ist nicht das primäre Ziel der Studie.
- f. Adjust. Ergebnisse werden nur für Patienten > 75 Jahre berichtet; die Vergleiche zwischen den LM-Kategorien werden nicht vollständig angegeben.
- g. Statt auf der Arztebene wurde in der Studie Lenzi 2013 auf der Abteilungsebene für Risikofaktoren adjustiert.
- h. Die Angaben zum Beobachtungszeitraum im Text der Publikation und zur relativen Häufigkeit der Ereignisse in Tabelle 2 und dem Text differieren.
- i. Die Subgruppenanalyse für die offen-chirurgisch behandelten Patienten wird nicht berichtet.

KH: Krankenhaus; LM: Leistungsmenge

Tabelle 6: Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten, für die eine Adjustierung erfolgte (mehrseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren																															
	Patientin oder Patient																															
	Grunderkrankung	Alter	Geschlecht	Abstammung	Staatsangehörigkeit	Art der Krankenversicherung	Body-Mass-Index / Adipositas	Komorbiditäten	Barthel-Index	Vorangegangener KH-Aufenthalt	Schweregrad der Erkrankung einschließlich Tumorstadium	Tumorlokalisation	ASA-Klassifikation	Notfallaufnahme oder Notfalloperation	Intraoperative Perforation	Komplikationen	Jahr der Behandlung	Art der Operation	Kontinenzhaltung	Minimalinvasives Verfahren	Anlage eines Stomas	Operation vor oder nach Einführung eines Screeningprogramms	(Ungeplante) Re-Operation	KH-Aufenthaltsdauer	Operation am Wochenende	Entlassung nach Hause	Sprachregion (Schweiz)	Sozioökonomischer Status	Wohnort	Zusätzliche Therapie, z. B. neoadjuvante Chemotherapie oder weitere Resektionen		
Aquina 2021	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	
Publikation Aquina 2016	-	●	●	●	-	●	-	●	-	-	● ^a	-	-	-	-	-	●	●	-	● ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Austin 2013	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Burns 2013	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	● ^b	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	● ^c	-	-	-
Diers 2019	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	● ^d e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diers 2020	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 6: Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten, für die eine Adjustierung erfolgte (mehrseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren																													
	Patientin oder Patient																													
	Grunderkrankung	Alter	Geschlecht	Abstammung	Staatsangehörigkeit	Art der Krankenversicherung	Body-Mass-Index / Adipositas	Komorbiditäten	Barthel-Index	Vorangegangener KH-Aufenthalt	Schweregrad der Erkrankung einschließlich Tumorstadium	Tumorlokalisation	ASA-Klassifikation	Notfallaufnahme oder Notfalloperation	Intraoperative Perforation	Komplikationen	Jahr der Behandlung	Art der Operation	Kontinenzhaltung	Minimalinvasives Verfahren	Anlage eines Stomas	Operation vor oder nach Einführung eines Screeningprogramms	(Ungeplante) Re-Operation	KH-Aufenthaltsdauer	Operation am Wochenende	Entlassung nach Hause	Sprachregion (Schweiz)	Sozioökonomischer Status	Wohnort	Zusätzliche Therapie, z. B. neoadjuvante Chemotherapie oder weitere Resektionen
El Amrani 2018	-	●	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	● ^e	-	●	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●
Publikation El Amrani 2022	-	●	●	-	-	-	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
Hamidi 2019	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kim 2016	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lee 2022 ^f	-	-	●	●	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	
Lenzi 2013	-	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-
Leonard 2014 ^e	-	●	●	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●

Tabelle 6: Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten, für die eine Adjustierung erfolgte (mehrseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren																														
	Patientin oder Patient																														
	Grunderkrankung	Alter	Geschlecht	Abstammung	Staatsangehörigkeit	Art der Krankenversicherung	Body-Mass-Index / Adipositas	Komorbiditäten	Barthel-Index	Vorangegangener KH-Aufenthalt	Schweregrad der Erkrankung einschließlich Tumorstadium	Tumorlokalisation	ASA-Klassifikation	Notfallaufnahme oder Notfalloperation	Intraoperative Perforation	Komplikationen	Jahr der Behandlung	Art der Operation	Kontinenserhaltung	Minimalinvasives Verfahren	Anlage eines Stomas	Operation vor oder nach Einführung eines Screeningprogramms	(Ungeplante) Re-Operation	KH-Aufenthaltsdauer	Operation am Wochenende	Entlassung nach Hause	Sprachregion (Schweiz)	Sozioökonomischer Status	Wohnort	Zusätzliche Therapie, z. B. neoadjuvante Chemotherapie oder weitere Resektionen	
Lillo-Felipe 2021	-	●	●	-	-	-	●	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
Nimptsch 2017	-	●	●	-	-	-	●	●	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortiz 2016	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	● ^o	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
Pucciarelli 2017 ^e Publikation Pucciarelli 2016	-	●	●	-	-	-	-	●	-	●	-	●	-	●	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-

Tabelle 6: Risikofaktoren auf Ebene der Patientinnen und Patienten, für die eine Adjustierung erfolgte (mehrseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren																												
	Patientin oder Patient																												
	Grunderkrankung	Alter	Geschlecht	Abstammung	Staatsangehörigkeit	Art der Krankenversicherung	Body-Mass-Index / Adipositas	Komorbiditäten	Barthel-Index	Vorangegangener KH-Aufenthalt	Schweregrad der Erkrankung einschließlich Tumorstadium	Tumorlokalisation	ASA-Klassifikation	Notfallaufnahme oder Notfalloperation	Intraoperative Perforation	Komplikationen	Jahr der Behandlung	Art der Operation	Kontinenzhaltung	Minimalinvasives Verfahren	Anlage eines Stomas	Operation vor oder nach Einführung eines Screeningprogramms	(Ungeplante) Re-Operation	KH-Aufenthaltsdauer	Operation am Wochenende	Entlassung nach Hause	Sprachregion (Schweiz)	Sozioökonomischer Status	Wohnort
<p>●. Für diesen Faktor wurde bei der Studienauswertung adjustiert.</p> <p>–. Die Studien enthalten zu diesem Faktor keine Daten.</p> <p>a. Für diesen Risikofaktor wurde nicht in jeder Regressionsanalyse adjustiert.</p> <p>b. Die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 berichten sowohl den Resektionstyp als auch, ob offen-chirurgisch oder laparoskopisch operiert wurde.</p> <p>c. Die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 erhoben den Carstairs Deprivation Index.</p> <p>d. Es wurde für eine Beatmung von mehr als 48 Stunden und für die Gabe von Blutkonserven adjustiert.</p> <p>e. Diese Risikofaktoren wurden von den Studienautorinnen und den –autoren so angegeben.</p> <p>f. In jeder Analyse wurde für andere der hier genannten Risikofaktoren adjustiert.</p> <p>g. einschließlich der Komplexität des Eingriffs</p> <p>h. Die Adjustierungsfaktoren beziehen sich auf die in der Publikation präsentierte multivariate Cox-Regressionsanalyse.</p> <p>ASA: American Society of Anesthesiologists; KH: Krankenhaus</p>																													

Tabelle 7: Risikofaktoren auf Ebene der Ärztin oder des Arztes und des KH, für die eine Adjustierung erfolgte (mehreseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren															
	Ärztin oder Arzt			KH												
	Spezialisierung der Ärztin und des Arztes	Berufserfahrung	Geschlecht des Operators	Akademischer Status des KH	Anzahl der KH-Betten	Anzahl des examinieren Pflegepersonals pro Bett	Anzahl der Ärztinnen und Ärzte in Vollzeit	Zertifizierung als Tumorzentrum	Multidisziplinäres Team	Stadt / Land	KH-Träger	KH-Kosten	Gemeinnützigkeit / Profitorientierung	KH-Ausstattung	Verfügbarkeit eines Wundversorgungsdienstes	Geografische Lage des KHS
Aquina 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publikation Aquina 2016	•	•	-	•	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-
Austin 2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Burns 2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diers 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diers 2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Amrani 2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publikation El Amrani 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hamidi 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kim 2016	-	-	-	•	-	-	•	-	-	•	•	•	-	-	-	-
Lee 2022	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenzi 2013	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-
Leonard 2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 7: Risikofaktoren auf Ebene der Ärztin oder des Arztes und des KH, für die eine Adjustierung erfolgte (mehreseitige Tabelle)

Studie	Ebene der Adjustierung für Risikofaktoren															
	Ärztin oder Arzt			KH												
	Spezialisierung der Ärztin und des Arztes	Berufserfahrung	Geschlecht des Operators	Akademischer Status des KH	Anzahl der KH-Betten	Anzahl des examinieren Pflegepersonals pro Bett	Anzahl der Ärztinnen und Ärzte in Vollzeit	Zertifizierung als Tumorzentrum	Multidisziplinäres Team	Stadt / Land	KH-Träger	KH-Kosten	Gemeinnützigkeit / Profitorientierung	KH-Ausstattung	Verfügbarkeit eines Wundversorgungsdienstes	Geografische Lage des KHS
Lillo-Felipe 2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nimptsch 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortiz 2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pucciarelli 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
Publikation Pucciarelli 2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publikation Spolverato 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stoltzfus 2021	-	-	-	●	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	●
Walther 2022	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
Xu 2016	●	●	●	●	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
Youl 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-
<p>●. Für diesen Faktor wurde bei der Studienauswertung adjustiert. -. Die Studien enthalten zu diesem Faktor keine Daten. KH: Krankenhaus</p>																

5.4 Übersicht über die bewertungsrelevanten Zielgrößen

Alle eingeschlossenen Studien enthielten für mindestens 1 Zielgröße verwertbare Daten, das heißt adjustierte Ergebnisse, aus denen sich grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses ableiten ließe. Aus diesen Studien konnten somit Daten zu relevanten Zielgrößen extrahiert werden. Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die verfügbaren Daten zu den relevanten Zielgrößen aus den eingeschlossenen Studien.

Tabelle 8: Matrix der relevanten Zielgrößen (mehreseitige Tabelle)

Studie	Zielgrößen													
	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität	Weitere Zielgrößen		
	Gesamtmortalität, langfristig	Gesamtmortalität, kurzfristig: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzhaltung		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
Aquina 2021	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publikation Aquina 2016	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
Austin 2013	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Burns 2013	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●
Diers 2019	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diers 2020	-	●	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Amrani 2018	-	-	●	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Publikation El Amrani 2022	-	-	○	●	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hamidi 2019	-	● ^a	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kim 2016	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 8: Matrix der relevanten Zielgrößen (mehreseitige Tabelle)

Studie	Zielgrößen													
	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität	Weitere Zielgrößen		
	Gesamtmortalität, langfristig	Gesamtmortalität, kurzfristig: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzzerhaltung		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
Lee 2022	●	●	●	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	-
Lenzi 2013	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
Leonard 2014	●	●	-	-	-	-	-	-	● ^b	●	-	-	-	-
Lillo-Felipe 2021	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nimptsch 2017	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortiz 2016	●	-	-	-	-	-	-	-	● ^c	-	-	-	-	-
Pucciarelli 2017	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-
Publikation Pucciarelli 2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●
Publikation Spolverato 2019	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 8: Matrix der relevanten Zielgrößen (mehreseitige Tabelle)

Studie	Zielgrößen													
	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität	Weitere Zielgrößen		
	Gesamtmortalität, langfristig	Gesamtmortalität, kurzfristig: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzzerhaltung		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
Stoltzfus 2021	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Walther 2022	-	●	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-
Xu 2016	-	○	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Youl 2019	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

●. Daten wurden berichtet und waren verwertbar.
 ○. Daten wurden berichtet, aber waren nicht für die Bewertung des Zusammenhangs zwischen LM und Qualität des Behandlungsergebnisses verwertbar.
 -. Es wurden keine Daten berichtet (keine weiteren Angaben) / Die Zielgröße wurde nicht erhoben.
 a. Die Definition der Zielgröße Mortalität, insbesondere der Beobachtungszeitraum, wurde in der Publikation zur Studie Hamidi 2019 nicht angegeben. Die Studienautorinnen und -autoren sprechen aber von „in-hospital complications“.
 b. Lokalrezidiv innerhalb von 5 Jahren und jedes andere Rezidiv innerhalb von 5 Jahren
 c. Lokalrezidiv oder Fernmetastasierung
 KH: Krankenhaus

5.5 Ergebnisse zu relevanten Zielgrößen

5.5.1 Mortalität

5.5.1.1.1 Ergebnisse für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität

5 Studien [33,35,38,42,45] berichteten Ergebnisse für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität, im Folgenden als Gesamtmortalität bezeichnet (siehe Tabelle 9). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielten verwertbare Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Studie Lee 2022 wurden Ergebnisse berichtet für Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren. Für die Zielgröße Gesamtmortalität wurden KHs mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHs mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM (Hazard Ratio [HR]: 0,81; 95 %-KI: [0,69; 0,96]; p-Wert = 0,02). Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHs mit mittlerer LM wurden nicht angegeben. Für die Überlebenswahrscheinlichkeit nach 1 Jahr und nach 5 Jahren lagen keine adjustierten Ergebnisse vor.

Die Autorinnen und die Autoren der Studie Leonard 2014 untersuchten für die Zielgröße Gesamtmortalität den Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses auf Basis der Daten von PROCARE⁷ und des belgischen Krebsregisters (BCR). Dabei waren die Daten des BCR vollständiger und nach Angaben der Studienautorinnen und Studienautoren weniger verzerrt als die PROCARE-Daten. Mittels einer multivariaten Cox-Regression wurden kontinuierliche Analysen der PROCARE- und der BCR-Daten durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KH mit höherer LM (BCR: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: HR: 0,99; 95 %-KI: [0,99; 1,00]; p-Wert = 0,001). Bei der Analyse der PROCARE-Daten zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang, der auch in keine Richtung zeigte.

In der Studie Ortiz 2016 wurden für die Zielgröße Gesamtmortalität KHs mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHs mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Für den Vergleich der Referenzkategorie mit KHs mit hoher LM zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM (hohe LM: HR: 0,73; 95 %-KI: [0,56; 0,95]; p-Wert = 0,020). Für den Vergleich der Referenzkategorie mit KHs mit mittlerer LM wies die Punktschätzung in dieselbe Richtung, es zeigte sich aber kein statistisch signifikanter Unterschied.

⁷ PROCARE ist ein Projekt, das sich von 2003 bis Ende 2014 mit dem Management von Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom beschäftigte. Die Studienautorinnen und Studienautoren berichteten, dass die Patientinnen und Patienten unvollständig im Projekt erfasst worden waren.

Die Autorinnen und Autoren der Studie Stoltzfus 2021 analysierten für Patientinnen und Patienten mit Kolon- oder Rektumkarzinom die Zielgröße Gesamtmortalität innerhalb von 5 Jahren. Dabei verglichen sie KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM, mit hoher LM und mit sehr hoher LM. Für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom zeigten sich jeweils statistisch signifikante Unterschiede zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: HR: 0,97; 95 %-KI: [0,95; 0,98]; p-Wert < 0,001; hohe LM: HR: 0,94; 95 %-KI: [0,92; 0,96]; p-Wert < 0,0001; sehr hohe LM: HR: 0,88; 95 %-KI: [0,87; 0,90]; p-Wert < 0,0001). Auch für Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom zeigten sich jeweils statistisch signifikante Unterschiede zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: HR: 0,92; 95 %-KI: [0,89; 0,95]; p-Wert < 0,0001; hohe LM: HR: 0,87; 95 %-KI: [0,84; 0,90]; p-Wert < 0,0001; sehr hohe LM: HR: 0,83; 95 %-KI: [0,80; 0,86]; p-Wert < 0,0001).

In der Studie Youl 2019 wurden für die Zielgröße Gesamtmortalität innerhalb von 2 Jahren KHS mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit niedriger LM verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Für das Gesamtüberleben nach 1 Jahr und nach 5 Jahren lagen keine adjustierten Ergebnisse vor.

Ergebnisse auf Arztebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Gesamtmortalität auf der Arztebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität

Zusammenfassend konnte, basierend auf 5 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHS mit höherer LM für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität abgeleitet werden. In vier Studien zeigten sich statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten der KHS mit höherer LM. In einer Studie waren die Ergebnisse nicht statistisch signifikant, stellten die Assoziation aber nicht infrage. Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf der Arztebene und auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 9: Ergebnisse – langfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Gesamtmortalität, roh n (%)	Adjustiertes Hazard Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Lee 2022	Gesamtmortalität	4645 von insgesamt 23 761	LM pro KH und Jahr:	Patientinnen und Patienten > 75 Jahre	
			niedrige LM: < 4,1	Referenzkategorie	
			mittlere LM: 4,1–8,4	k. A.	
	nach 1 Jahr	561	hohe LM: > 8,4	0,81 [0,69; 0,96]; 0,02	
			niedrige LM: < 4,1	1-J-ÜLW [95 %-KI], %:	
			mittlere LM: 4,1–8,4	80,3	[76,6; 83,5]
nach 5 Jahren	1153	hohe LM: > 8,4	81,7	[79,3; 83,9]	
		niedrige LM: < 4,1	87,5	[86,2; 88,7]	
		mittlere LM: 4,1–8,4	5-J-ÜLW [95 %-KI] ^a , %:		
	2931	hohe LM: > 8,4	niedrige LM: < 4,1	45,2	[40,6; 49,7]
			mittlere LM: 4,1–8,4	41,5	[38,3; 44,7]
			hohe LM: > 8,4	51,0	[49,0; 53,0]
Leonard 2014	Gesamtmortalität	1469	LM pro KH und Jahr: k. A.	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung um 1 Fall pro KH und Jahr: PROCARE-Daten: 1,00 [0,99; 1,01]; 0,658	
			niedrige LM	5-J-ÜLW [95 %-KI], %:	
		5869	hohe LM	73,3; k. A.	
				75,1; k. A.	
				p = 0,271	
				adj. 5-J-ÜLW [95 %-KI], %:	
				76,4 [73,9; 78,7]	
					BCR-Daten: 0,99 [0,99; 1,00]; 0,001

Tabelle 9: Ergebnisse – langfristige Gesamtmortalität (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Gesamtmortalität, roh n (%)	Adjustiertes Hazard Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
				5-J-ÜLW [95 %-KI], %:		
			niedrige LM	61,7; k. A.		
			hohe LM	66,5; k. A.		
				p = 0,003		
Ortiz 2016	Gesamtmortalität	2910	LM pro KH und Jahr:	810	(27,8) ^{b, c}	
		1299	niedrige LM: 12–23	119	(32,2)	Referenzkategorie
		661	mittlere LM: 24–35	302	(29,6)	0,86 [0,65; 1,13]; 0,270
		950	hohe LM: ≥ 36	389	(25,6)	0,73 [0,56; 0,95]; 0,020
Stoltzfus 2021	Gesamtmortalität innerhalb von 5 Jahren	394 229 Patienten mit Kolonkarzinom	LM pro KH und Jahr:	5-J-ÜLW [95 %-KI], %:		
		98 579	niedrige LM: ≤ 28	61,0	k. A.	Referenzkategorie ^d
		98 999	mittlere LM: > 28 und < 43	62,3	k. A.	0,97 [0,95; 0,98]; < 0,001 ^d
		97 373	hohe LM: ≥ 43 und < 64	63,5	k. A.	0,94 [0,92; 0,96]; < 0,0001 ^d
		99 278	sehr hohe LM: ≥ 64	66,1	k. A.	0,88 [0,87; 0,90]; < 0,0001 ^d
		121 900 Patienten mit Rektumkarzinom		5-J-ÜLW [95 %-KI], %:		
		31 070	niedrige LM: < 9	66,9	k. A.	Referenzkategorie ^d
		30 384	mittlere LM: ≥ 9 und < 16	69,8	k. A.	0,92 [0,89; 0,95]; < 0,0001 ^d
		29 835	hohe LM: ≥ 16 und < 27	71,8	k. A.	0,87 [0,84; 0,90]; < 0,0001 ^d
		30611	sehr hohe LM: ≥ 27	74,4	k. A.	0,83 [0,80; 0,86]; < 0,0001 ^d

Tabelle 9: Ergebnisse – langfristige Gesamtmortalität (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Gesamtmortalität, roh n (%)	Adjustiertes Hazard Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Youl 2019	Gesamtmortalität innerhalb von 2 Jahren	9222	LM pro KH und Jahr:		
			niedrige LM: < 15		0,89 [0,75; 1,04]; k. A.
			mittlere LM: 15–30		0,93 [0,80; 1,08]; k. A.
			hohe LM: > 30		Referenzkategorie
				ÜLW [95 %-KI], %:	p = 0,33
	nach 1 Jahr:			89,8	k. A. k. A.
	nach 2 Jahren:			81,6	k. A. k. A.
	nach 5 Jahren:			66,9	k. A. k. A.
<p>a. Die mediane Nachbeobachtungszeit (IQR) aller Patientinnen und Patienten lag bei 4,6 Jahren (2,5–7,2 Jahre).</p> <p>b. eigene Berechnung</p> <p>c. Die Autoren der Studie Ortiz 2016 berichten Ergebnisse nach einem Follow-up von mindestens 5 Jahren (Results) beziehungsweise im Median von 5 Jahren (Abstract).</p> <p>d. Die Studienautorinnen und –autoren berichteten Ergebnisse einer multivariaten Cox-Regressionsanalyse ohne Berücksichtigung von Clustereffekten. Sie hatten auch ein hierarchisches Multilevel-Modell berechnet, das nach Angaben der Autorinnen und Autoren zu ähnlichen Ergebnissen wie die Cox-Regressionsanalyse kam.</p> <p>IQR: Interquartilsabstand; J: Jahr; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis; ÜLW: Überlebenswahrscheinlichkeit</p>					

5.5.1.1.2 Ergebnisse für die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität

Unter „kurzfristiger Gesamtmortalität“ werden die Operationalisierungen „30-Tage-Mortalität“ und „Versterben im KH“ zusammengefasst und gemeinsam dargestellt. Die 90-Tage-Mortalität, die auch der Zielgröße kurzfristige Mortalität zugeordnet wurde, wird getrennt dargestellt. Im Folgenden wird die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität anhand der jeweiligen Operationalisierung der Zielgröße bezeichnet, wie sie in den Studienpublikationen berichtet wird.

5.5.1.1.2.1 Ergebnisse für die Zielgrößen „30-Tage-Mortalität“ und „Versterben im KH“

15 Studien [24-28,31-35,39,43-46] berichteten Ergebnisse für die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität als 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH operationalisiert (siehe Tabelle 10). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 wurde eine Analyse der LM pro KH als kontinuierliche Variable und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität durchgeführt. Im Mittel sank die Chance zu versterben mit steigender LM (pro Erhöhung der LM um 10 Fälle pro Jahr: OR: 0,94; 95 %-KI: [0,89; 1,00]; p-Wert: k. A.). Die Signifikanz des Ergebnisses kann aber nicht beurteilt werden, weil kein p-Wert berichtet wurde und die obere KI-Grenze auf dem Nulleffekt liegt.

Für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität wurden in der Studie Austin 2013 KHs mit sehr hoher LM (Referenzkategorie) mit KHs mit hoher LM, mittlerer LM und niedriger LM verglichen. Nur der Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHs mit niedriger LM zeigte einen statistisch signifikanten Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM (niedrige LM: OR: 1,45; 95 %-KI: [1,18; 1,79]; p-Wert: k. A.). Die Punktschätzungen in den Kategorien mit mittlerer und hoher LM wiesen in dieselbe Richtung, es zeigte sich aber kein statistisch signifikanter Unterschied zur Kategorie mit sehr hoher LM.

Die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 verglichen für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität KHs mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHs mit mittlerer LM und mit hoher LM. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Für die Zielgröße Versterben im KH wurde in der Studie Diers 2019 eine kontinuierliche Analyse durchgeführt (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: OR: 0,999; 95 %-KI: [0,9987; 0,9994]; p-Wert < 0,001). Die Ergebnisse der kategoriellen Auswertung zeigten in die gleiche Richtung. Damit zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHs mit höherer LM.

In der Studie Diers 2020 wurden für die Zielgröße Versterben im KH KHS mit sehr niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit niedriger, mittlerer, hoher und sehr hoher LM verglichen. Es zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (niedrige LM: OR: 0,80; 95 %-KI: [0,68; 0,95]; p-Wert = 0,010; mittlere LM: OR: 0,78; 95 %-KI: [0,65; 0,93]; p-Wert = 0,005; hohe LM: OR: 0,78; 95 %-KI: [0,65; 0,94]; p-Wert = 0,010; sehr hohe LM: OR: 0,58; 95 %-KI: [0,47; 0,73]; p-Wert < 0,001).

Die Autorinnen und Autoren der Studie Hamidi 2019 untersuchten den Zusammenhang der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Versterben im KH. Dazu verglichen sie KHS mit hoher LM mit einer Referenzkategorie (niedrige oder mittlere LM pro KH), die sie aber nicht angaben. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (hohe LM: OR: 0,79; 95 %-KI: [0,65; 0,90]; p-Wert < 0,01).

In der Studie Kim 2016 wurde eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Versterben im KH und Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHS mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: OR: 0,996, 95 %-KI: [0,994; 0,998]; p-Wert < 0,001). Eine solche kontinuierliche Analyse wurde auch für Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHS mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: OR: 0,993, 95 %-KI: [0,988; 0,998]; p-Wert < 0,05).

In der Studie Lee 2022 wurde die Zielgröße 30-Tage-Mortalität bei Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren, untersucht. Dazu verglichen die Autorinnen und Autoren der Studie KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit hoher LM. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (OR: 0,53; 95 %-KI: [0,31; 0,88]; p-Wert = 0,02). Die Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit mittlerer LM wurden in der Studienpublikation nicht berichtet.

Für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität bei elektiven Operationen wurden in der Studie Lenzi 2013 KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Nur für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit hoher LM zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (hohe LM: OR: 0,35; 95 %-KI: [0,17; 0,71]; p-Wert = 0,004). Die Punktschätzung für KHS mit mittlerer LM im Vergleich zu KHS mit niedriger LM wies in dieselbe Richtung, war aber nicht statistisch signifikant. Eine weitere Analyse wurde für diese Zielgröße bei dringlichen Operationen durchgeführt. Auch dabei wurden KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Die nicht statistisch signifikanten Unterschiede stellen die zuvor genannten Assoziationen nicht infrage.

Die Autoren der Studie Leonard 2014 untersuchten den Zusammenhang der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität mittels Daten aus 2 Datenbanken: PROCARE und BCR. Es wurden multivariate logistische Regressionsanalysen mit kontinuierlicher LM durchgeführt. Bei der Analyse der PROCARE-Daten zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang. Die Auswertung der BCR-Daten ergab einen statistisch signifikanten Zusammenhang zugunsten der KHs mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: HR: 0,99; 95 %-KI: [0,98; 1,00]; p-Wert = 0,014).

In der Studie Nimptsch 2017 erfolgte sowohl eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses als auch eine kategorielle Analyse für die Zielgröße Versterben im KH. Für Patientinnen und Patienten, denen ein kolorektales Karzinom entfernt wurde, wurden KHs mit sehr niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHs mit niedriger, mittlerer, hoher und sehr hoher LM verglichen. Es zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KH mit höherer LM, außer für den Vergleich der Referenzkategorie mit KHs mit niedriger LM (mittlere LM: OR: 0,85; 95 %-KI: [0,80; 0,90]; p-Wert < 0,05; hohe LM: OR: 0,83; 95 %-KI: [0,78; 0,88]; p-Wert < 0,05; sehr hohe LM: OR: 0,75; 95 %-KI: [0,70; 0,80]; p-Wert < 0,05). Zur Veranschaulichung der klinischen Relevanz beschreiben Nimptsch und Mansky 2017 ihre Ergebnisse, basierend auf der kontinuierlichen Analyse der LM, zusätzlich zu der kategorialen Auswertung auch als sogenannte Population Impact Number (PIN). Die PIN ist eine epidemiologische Maßzahl, die ein „zuschreibbares“ Risiko durch einen Risikofaktor schätzen soll [47]. Konkret errechnen sie, dass bezogen auf 197 Patientinnen und Patienten (95 %-KI: [167; 241]) sich im Mittel 1 zusätzlicher Todesfall auf die Behandlung in einem Krankenhaus mit einer Leistungsmenge unterhalb von 82 Fällen pro Jahr zurückführen lässt.

Für die Zielgröße Versterben im KH wurden in der Studie Pucciarelli 2017 chirurgische Abteilungen mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit chirurgischen Abteilungen mit mittlerer LM, hoher LM und sehr hoher LM verglichen. Dabei zeigte sich für die chirurgischen Abteilungen mit mittlerer und hoher LM jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zuungunsten der chirurgischen Abteilungen mit höherer LM (mittlere LM: OR: 1,16; 95 %-KI: [1,08; 1,24]; p-Wert: k. A.; hohe LM: OR: 1,16; 95 %-KI: [1,08; 1,24]; p-Wert: k. A.; sehr hohe LM: OR: 0,97; 95 %-KI: [0,90; 1,06]; p-Wert: k. A.). Der Vergleich zwischen der Referenzkategorie und chirurgische Abteilungen mit sehr hoher LM zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied. Es zeigt sich hier also ein nicht monotoner Zusammenhang, wobei die chirurgischen Abteilungen mit niedriger LM und mit sehr hoher LM eine bessere Qualität des Behandlungsergebnisses aufwiesen.

Die Autorin und die Autoren der Studie Walther 2022 analysierten für Patientinnen und Patienten mit Kolon- oder Rektumkarzinom die Zielgröße Versterben im KH. Es wurde eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH und Qualität des Behandlungsergebnisses für

Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom durchgeführt. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Auch für Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom wurde eine kontinuierliche Analyse durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHS mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: OR: 0,68; 95 %-KI: [0,58; 0,80]; p-Wert < 0,001).

In der Studie Youl 2019 wurden für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität KHS mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und niedriger LM verglichen. Es zeigte sich jeweils kein statistisch signifikanter Unterschied, tendenziell zeigten sich aber Zusammenhänge zuungunsten von KHS mit höherer LM.

Ergebnisse auf Arzzebene

Für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität wurde in der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 auf der Arzzebene eine kontinuierliche Analyse durchgeführt und eine Erhöhung der LM pro Ärztin oder Arzt um 10 Fälle pro Jahr betrachtet. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM (OR: 0,81; 95 %-KI: [0,69; 0,94]; p-Wert: k. A.).

In der Studie Burns 2013 wurden für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität Ärztinnen und Ärzte mit einer niedrigen LM (Referenzkategorie) mit mittleren und mit hohen LM pro Ärztin oder Arzt verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Versterben im KH auf der Arzzebene in der Studie Xu 2016 zwar untersucht, es lagen aber keine verwertbaren Daten vor.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

In der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 wurden für die Zielgröße 30-Tage-Mortalität Kombinationen der LM pro KH und der LM pro Ärztin oder Arzt untersucht. Dabei wurden alle 4 Kombinationen aus nicht hoher bzw. hoher LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hoher bzw. hoher LM pro KH miteinander verglichen. Für den Vergleich der Referenzkategorie (nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH) mit der LM-Kategorie Ärztinnen und Ärzten mit hoher LM und KHS mit hoher LM zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der Kategorie mit höherer LM (OR: 0,43; 95 %-KI: [0,21; 0,87]; p-Wert: k. A.). Die anderen Vergleiche der LM-Kategorien waren nicht statistisch signifikant, stellen die Assoziation aber nicht infrage.

Zusammenfassung für die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität

Zusammenfassend konnte für die Zielgröße kurzfristige Mortalität, operationalisiert als 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH und basierend auf 14 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität

des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHS mit höherer LM abgeleitet werden. In 10 der 14 Studien wurden statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten der KHS mit höherer LM gezeigt, in einer weiteren Studie fanden sich nicht signifikante Zusammenhänge, die in dieselbe Richtung wiesen. Von den verbleibenden 3 Studien deutete 1 weder in die eine noch in die andere Richtung, 1 Studie berichtete signifikante Zusammenhänge, aus denen sich aber keine einheitliche Richtung ablesen ließ, und 1 Studie zeigte tendenziell, aber nicht signifikant in Richtung zuungunsten höherer LM. Dies genügt nicht, um die signifikanten Ergebnisse zugunsten KHS mit höheren LM infrage zu stellen. Basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, konnte ebenso ein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese Zielgröße zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM abgeleitet werden. In einer von diesen 3 Studien zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM, in einer anderen Studie zeigte sich keine Tendenz und eine Studie berichtete keine verwertbaren Ergebnisse. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt zugunsten der Kombination höherer LM abgeleitet werden.

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, rohn (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Aquina 2021Publikation Aquina 2016	30-Tage-postop.-Mortalität	7798		104	(1,3)	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM pro KH um 10 Fälle pro Jahr: 0,94 [0,89; 1,00]; k. A. pro Erhöhung der ärztlichen LM um 10 Fälle pro Jahr: 0,81 [0,69; 0,94]; k. A. kategoriale Analyse: Referenzkategorie
		k. A.	LM pro Jahr: nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: < 10 und < 25	k. A.	k. A.	
		k. A.	nur hohe LM pro KH: ≥ 25	k. A.	k. A.	1,06 [0,52; 2,15]; k. A.
		k. A.	nur hohe LM pro Ärztin oder Arzt: ≥ 10	k. A.	k. A.	0,72 [0,32; 1,62]; k. A.
		1302	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: ≥ 10 und ≥ 25	k. A.	k. A.	0,43 [0,21; 0,87]; k. A.
Austin 2013	30-Tage-Mortalität: Tod innerhalb von 30 Tagen nach der Operation	52 980 ^a	LM pro KH und Jahr: Quartil 1: 1–61 ^b Quartil 2: 62–88 ^b Quartil 3: 89–126 ^b Quartil 4: 128–321 ^b	1086 ^a k. A. k. A. k. A. k. A.	(3,4) ^a (4,0) (3,4) (3,4) (2,8)	1,45 [1,18; 1,79]; k. A. 1,19 [0,98; 1,45]; k. A. 1,12 [0,92; 1,35]; k. A. Referenzkategorie
Burns 2013	30-Tage-Mortalität	109 261 19 478 34 243	LM pro KH und Jahr: niedrige LM: 1,0–68,9 mittlere LM: 69,0–103,5	3602	(3,3)	Referenzkategorie 0,98 [0,89; 1,08]; k. A.

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, rohn (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
		55 540	hohe LM: > 103,5		0,96 [0,87; 1,05]; k. A.	
		5693	LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr:		Referenzkategorie	
		27 295	niedrige LM: 1,0–7,4		0,90 [0,77; 1,05]; k. A.	
		76 273	mittlere LM: 7,5–20,7		0,94 [0,81; 1,09]; k. A.	
			hohe LM: > 20,7			
Diers 2019	Versterben im KH: Tod im KH, unabhängig von der Aufenthaltsdauer	129 196	LM pro KH im Studienzeitraum:	7432	(5,8)	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall: 0,999 [0,9987; 0,9994]; < 0,001 kategorielle Analyse:
		25 657	sehr niedrige LM: 1–97	1775	(6,9)	Referenzkategorie
		25 828	niedrige LM: 98–143	1657	(6,4)	0,94 [0,86; 1,04]; 0,242
		26 091	mittlere LM: 144–191	1488	(5,7)	0,88 [0,79; 0,98]; 0,015
		25 795	hohe LM: 192–259	1273	(4,9)	0,79 [0,71; 0,89]; < 0,001
		25 825	sehr hohe LM: 260–1085	1239	(4,8)	0,75 [0,66; 0,84]; < 0,001
Diers 2020	Versterben im KH: Tod während des KH-Aufenthalts, unabhängig von der Länge des Aufenthalts	64 349	LM pro KH und Jahr:	2506	(3,9)	
		12 864	sehr niedrige LM	687	(5,3)	Referenzkategorie
		12 738	niedrige LM	562	(4,4)	0,80 [0,68; 0,95]; 0,010
		12 989	mittlere LM	477	(3,7)	0,78 [0,65; 0,93]; 0,005
		12 916	hohe LM	443	(3,4)	0,78 [0,65; 0,94]; 0,010
		12 842	sehr hohe LM	337	(2,6)	0,58 [0,47; 0,73]; < 0,001
Hamidi 2019	Versterben im KH	54 220	LM pro KH und Jahr:			
		13 555	niedrige LM: < 45	610 ^a	(4,5)	k. A.
		26 026	mittlere LM: 45–135	807 ^a	(3,1)	k. A.

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert		
		14 639	hohe LM: > 135	322 ^a	(2,2)	0,79 [0,65; 0,90]; < 0,01 ^c		
Kim 2016	Versterben im KH	164 804	LM pro KH und Jahr für Kolonresektionen:			kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: 0,996 [0,994; 0,998]; < 0,001		
		164 204 ^d		im Jahr 2000:				
			niedrige LM: 1. Quartil	k. A.	(8,20)			
			mittlere LM: 2.–3. Quartil	k. A.	(3,67)			
			hohe LM: 4. Quartil	k. A.	(2,50)			
				im Jahr 2011:				
			niedrige LM: 1. Quartil	k. A.	(2,48)			
			mittlere LM: 2.–3. Quartil	k. A.	(2,37)			
			hohe LM: 4. Quartil	k. A.	(1,96)			
			36 046	LM pro KH und Jahr für Rektumresektionen:			kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: 0,993 [0,988; 0,998]; < 0,05	
			35 833 ^d		im Jahr 2000:			
				niedrige LM: 1. Quartil	k. A.			(0)
		mittlere LM: 2.–3. Quartil	k. A.	(1,98)				
		hohe LM: 4. Quartil	k. A.	(0,93)				
			im Jahr 2011:					
		niedrige LM: 1. Quartil	k. A.	(2,52)				
		mittlere LM: 2.–3. Quartil	k. A.	(2,14)				

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
			hohe LM: 4. Quartil	k. A.	(1,19)
Lee 2022	30-Tage-Mortalität	4645 von insgesamt 23 761	LM pro KH und Jahr:	Patientinnen und Patienten > 75 Jahre:	
		561	niedrige LM: < 4,1	31	(5,9) Referenzkategorie
		1153	mittlere LM: 4,1–8,4	57	(5,3) k. A.
		2931	hohe LM: > 8,4	89	(3,3) 0,53 [0,31; 0,88]; 0,02
Lenzi 2013	30-Tage-Mortalität: Tod innerhalb von 30 Tagen nach der Operation im Zusammenhang mit der Index-Hospitalisierung oder einer folgenden	14 200	LM pro KH und Jahr:	274	(1,9)
elektive Operationen:		10831		100	(0,9) ^a
			niedrige LM: < 40		Referenzkategorie
			mittlere LM: 40-64		0,57 [0,30; 1,06]; 0,073
			hohe LM: ≥ 65		0,35 [0,17; 0,71]; 0,004
dringliche Operationen:		3369		174	(5,2) ^a
			niedrige LM: < 40		Referenzkategorie
			mittlere LM: 40-64		1,03 [0,65; 1,63]; 0,916
			hohe LM: ≥ 65		0,72 [0,42; 1,24]; 0,239
Leonard 2014	Postoperative 30-Tage-Mortalität		LM pro KH und Jahr:		kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr:
		1469	k. A.	16	(1,1) PROCARE-Daten: 1,01 [0,99; 1,03]; 0,501
		5869		141 ^a	(2,4) BCR-Daten: 0,99 [0,98; 1,00]; 0,014

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, rohn (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Nimptsch 2017	Versterben im KH	330 902 ^a		Rate (%), [95 %-KI]:	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: Regressionskoeffizient, p-Wert: –0,0014; < 0,001 kategorielle Analyse:
			LM pro KH und Jahr, Median (IQR):		
		66 058	sehr niedrige LM (Quintil 1): 23 (14–32)	6,6 [6,4; 6,8]	Referenzkategorie
		66 089	niedrige LM (Quintil 2): 50 (45–55)	k. A.	0,97 [0,91; 1,02]; k. A.
		66 119	mittlere LM (Quintil 3): 72 (66–78)	k. A.	0,85 [0,80; 0,90]; < 0,05
		66 185	hohe LM (Quintil 4): 97 (91–105)	k. A.	0,83 [0,78; 0,88]; < 0,05
	66 451	sehr hohe LM (Quintil 5): 141 (126–165)	5,2 [5,0; 5,4]	0,75 [0,70; 0,80]; < 0,05	
Pucciarelli 2017	Versterben im KH	353 941	LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:	8867 (2,5)	
		92 181	niedrige LM: 1–43	2483 (2,7)	Referenzkategorie
		86 009	mittlere LM: 44–82	2440 (2,8)	1,16 [1,08; 1,24]; k. A.
		87 628	hohe LM: 83–150	2234 (2,5)	1,16 [1,08; 1,24]; k. A.
		88 123	sehr hohe LM: ≥ 151	1710 (1,9)	0,97 [0,90; 1,06]; k. A.
Walther 2022	Versterben im KH	71 060	LM pro KH und Jahr, Median (IQR):		kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr:

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
		davon 39 508 ^a	Resektionen eines Kolon- oder Rektumkarzinoms			
		54 168	Kolonresektion: 72 (38–119) ^e			
		davon 25 805	Resektion eines Kolonkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	0,93 [0,81; 1,06]; k. A.
		20 395	Rektumresektion: 26 (11–42) ^e			
		davon 13 703	Resektion eines Rektumkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	0,68 [0,58; 0,80]; < 0,001
Xu 2016	Versterben im KH	2525	LM für Kolektomien pro Ärztin oder Arzt im Studienzeitraum: niedrige LM: < 10 ^b mittlere LM: 11–20 ^b hohe LM: ≥ 21 ^b	k. A. k. A. k. A. k. A.	k. A. ^f	keine verwertbaren Daten
Youl 2019	30-Tage-Mortalität	9222	LM pro KH und Jahr:	194 ^a	(2,1)	
		3183	niedrige LM: < 15			0,71 [0,47; 1,06]; k. A.
		2929	mittlere LM: 15–30			0,89 [0,65; 1,23]; k. A.
		3110	hohe LM: > 30			Referenzkategorie p = 0,22

Tabelle 10: Ergebnisse – kurzfristige Gesamtmortalität (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	30-Tage-Mortalität, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
<p>a. eigene Berechnung b. Die Schwellenwerte wurden von den Studienautoren so angegeben. c. Es ist unklar, welche LM-Kategorie die Referenzkategorie ist. d. abweichend von der Population in der Auswertung e. Diese Angaben beziehen sich auf alle Kolon- beziehungsweise auf alle Rektumresektionen, nicht nur auf die Fälle mit Kolon- oder Rektumkarzinomen. f. Die Angaben zur Mortalität variierten auf Arzzebene zwischen 0 % und 16,7 %.</p> <p>BCR: Belgian Cancer Registry; IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis</p>					

5.5.1.1.2.2 Ergebnisse für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität

4 Studien (Aquina 2021, El Amrani 2018 einschließlich El Amrani 2022, Lee 2022, Youl 2019) berichteten Ergebnisse für die Zielgröße kurzfristige Gesamtmortalität als 90-Tage-Mortalität operationalisiert (siehe Tabelle 11). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Studie El Amrani 2018 wurden für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität KHS mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und niedriger LM verglichen. Es zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: OR: 1,45; 95 %-KI: [1,20; 1,75]; p-Wert < 0,001; niedrige LM: OR: 2,10; 95 %-KI: [1,71; 2,58]; p-Wert < 0,001).

In der Studie Lee 2022 wurden für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität und Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren, KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (OR: 0,61; 95 %-KI: [0,42; 0,89]; p-Wert = 0,01). Auch für diese Zielgröße wurden die Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit mittlerer LM in der Studienpublikation nicht berichtet.

Die Autorinnen und der Autor der Studie Youl 2019 verglichen für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität KHS mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und niedriger LM. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

In der Studie Aquina 2021 wurde für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität eine Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt untersucht, und zwar getrennt für Medicare-Patienten und für die New-York-State-Bevölkerung. Dabei wurden die 4 Kombinationen aus (nicht hoher und hoher) LM von Ärztin bzw. Arzt und KH miteinander verglichen. Für die Medicare-Patienten zeigte sich nur für den Vergleich der Referenzkategorie mit dieser höchsten LM-Kategorie ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: OR: 0,72; 95 %-KI: [0,62; 0,85]; p-Wert: k. A.). Auch für die New-York-State-Bevölkerung zeigte sich für den Vergleich der Referenzkategorie mit der höchsten LM-Kategorie ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: OR: 0,69; 95 %-KI: [0,51; 0,94];

p-Wert: k. A.). Alle anderen Vergleiche der LM-Kategorien zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied. Dies stellt die Assoziation aber nicht infrage.

Zusammenfassung für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität abgeleitet werden. Zwei der Studien zeigten statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten von KHs mit höherer LM, in einer Studie zeigten die Ergebnisse weder in die eine noch in die andere Richtung. Dies stellt die Ergebnisse der Studien mit statistisch signifikanten Ergebnissen zugunsten der KHs mit höherer LM nicht infrage. Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde auf der Arzzebene nicht untersucht. Auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ebenso ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und Ärztin oder Arzt sowie der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten des KH und der Ärztin oder des Arztes, jeweils mit höherer LM, für diese Zielgröße abgeleitet werden.

Tabelle 11: Ergebnisse – Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	90-Tage-Mortalität, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Aquina 2021	90-Tage-Mortalität: Tod innerhalb von 90 Tagen postoperativ	25 458	LM pro Jahr:	1382	(5,4)	Medicare-Population
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16			Referenzkategorie
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16			0,92 [0,76; 1,13]; k. A.
		k. A.	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16			0,96 [0,80; 1,17]; k. A.
		10 904	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16			0,72 [0,62; 0,85]; k. A.
		17 022		557	(3,3)	New York State Population
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16			Referenzkategorie
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16			1,05 [0,79; 1,40]; k. A.
	k. A.	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16			1,20 [0,87; 1,64]; k. A.	
		7464	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16			0,69 [0,51; 0,94]; k. A.
El Amrani 2018	90-Tage-Mortalität: Tod während des KH- Aufenthalts oder innerhalb von 90 Tagen postoperativ	45 569	LM pro KH und Jahr:	1617	(3,5)	
		8616	niedrige LM: < 10 ^b	480	(5,6)	2,10 [1,71; 2,58]; < 0,001
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^b	949	(3,5)	1,45 [1,20; 1,75]; < 0,001
		9695	hohe LM: ≥ 41 ^b	188	(1,9)	Referenzkategorie
Publikation El Amrani 2022	90-Tage-Mortalität	44 536	LM pro KH und Jahr:	1555	(3,5)	keine verwertbaren Daten
		8456	niedrige LM: < 10 ^b	458	(5,4)	

Tabelle 11: Ergebnisse – Gesamtmortalität, kurzfristig: 90-Tage-Mortalität (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	90-Tage-Mortalität, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
		26 766	mittlere LM: 11–40 ^b	920	(3,4)
		9314	hohe LM: > 40 ^b	177	(1,9)
Lee 2022	90-Tage-Mortalität	4645 ^a von insgesamt 23 761	LM pro KH und Jahr:	Patientinnen und Patienten > 75 Jahre:	
		561	niedrige LM: < 4,1	56	(10,7) Referenzkategorie
		1153	mittlere LM: 4,1–8,4	107	(10,1) k. A.
		2931	hohe LM: > 8,4	190	(7,0) 0,61 [0,42; 0,89]; 0,01
Youl 2019	90-Tage-Mortalität	9222	LM pro KH und Jahr:	349	(3,8)
		3183	niedrige LM: < 15		0,80 [0,56; 1,15]; k. A.
		2929	mittlere LM: 15–30		1,03 [0,77; 1,37]; k. A.
		3110	hohe LM: > 30		Referenzkategorie p = 0,24
a. eigene Berechnung					
b. Die Schwellenwerte werden von den Studienautoren so angegeben.					
k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis					

5.5.1.2 Ergebnisse für die Zielgröße Failure to rescue

4 Studien (Diers 2020, El Amrani 2018 einschließlich der Publikation El Amrani 2022, Lillo-Felipe 2021, die Publikation Spolverato 2019 der Studie Pucciarelli 2017) berichteten Ergebnisse für die Zielgröße Failure to rescue (siehe Tabelle 12). Darunter sind tödlich verlaufende postoperative Komplikationen zu verstehen. Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf. Die Studie Diers 2020 enthielt keine verwertbaren Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Publikation El Amrani 2022 der Studie El Amrani 2018 wurden für die Zielgröße Failure to rescue KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Die Autorinnen und Autoren der Studie Lillo-Felipe 2021 untersuchten den Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Failure to rescue mittels verschiedener Operationalisierungen der LM. Zunächst verglichen sie KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit hoher LM. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Als Nächstes verglichen sie KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM. Hier zeigte sich ebenfalls kein statistisch signifikanter Unterschied, allerdings wiesen Patientinnen und Patienten in KHS mit mittlerer und hoher LM höhere Mortalitätsraten auf. Dabei ist zu beachten, dass die Anzahl an Patientinnen und Patienten in der niedrigen LM-Kategorie sehr gering war, was zu einer starken Unsicherheit der Schätzung der Mortalitätsrate führte.

In der Publikation Spolverato 2019 der Studie Pucciarelli 2017 wurden für die Zielgröße Failure to rescue KHS mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und niedriger LM verglichen. Es zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: OR: 1,45; 95 %-KI: [1,18; 1,78]; p-Wert: k. A.; niedrige LM: OR: 1,35; 95 %-KI: [1,10; 1,64]; p-Wert: k. A.).

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Failure to rescue auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße Failure to rescue

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Failure to rescue abgeleitet werden. Dem liegen statistisch signifikante Ergebnisse zugunsten von KHs mit höheren LM in einer Studie zugrunde, die durch die Ergebnisse der beiden anderen Studien nicht infrage gestellt werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Failure to rescue, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Diers 2020	Failure to rescue: Versterben im KH nach der Diagnose einer postoperativen Komplikation	64 349	LM pro KH und Jahr:		keine verwertbaren Daten
	Beatmung > 48 Stunden	2997		1021	(34,1)
		695	sehr niedrige LM	250	(36,0)
		655	niedrige LM	224	(34,2)
		577	mittlere LM	200	(34,7)
		534	hohe LM	192	(36,0)
		536	sehr hohe LM	155	(28,9)
	Transfusion von ≥ 6 Erythrozytenkonzentraten	3509		786	(22,4)
		738	sehr niedrige LM	169	(22,9)
		725	niedrige LM	169	(23,3)
		699	mittlere LM	151	(21,6)
		671	hohe LM	167	(24,9)
		676	sehr hohe LM	130	(19,2)
	Schlaganfall	237		62	(26,2)
		54	sehr niedrige LM	12	(21)
		44	niedrige LM	16	(36)
		52	mittlere LM	16	(31)
		46	hohe LM	9	(20)
		37	sehr hohe LM	12	(24)

Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Failure to rescue, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
	Lungenembolie	514		138	(26,8)
		97	sehr niedrige LM	37	(38)
		118	niedrige LM	33	(28,0)
		91	mittlere LM	26	(29)
		112	hohe LM	27	(24,1)
		96	sehr hohe LM	15	(16)
	Peritonitis / Sepsis	6530		1200	(18,4)
		1424	sehr niedrige LM	307	(21,6)
		1417	niedrige LM	278	(19,6)
		1269	mittlere LM	223	(17,6)
		1227	hohe LM	210	(17,1)
		1193	sehr hohe LM	182	(15,3)
	Myokardinfarkt	521		135	(25,9)
		112	sehr niedrige LM	31	(27,7)
		103	niedrige LM	30	(29,1)
		113	mittlere LM	26	(23,0)
		100	hohe LM	24	(24)
		93	sehr hohe LM	24	(26)
	Anastomosolenleckage	5998		492	(8,2)
		1111	sehr niedrige LM	121	(10,9)
		1156	niedrige LM	105	(9,1)
		1276	mittlere LM	106	(8,3)
		1253	hohe LM	84	(6,7)
		1202	sehr hohe LM	76	(6,3)

Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Failure to rescue, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
	Relaparotomie, Adhäsiolyse, Dekompression	4078		648	(15,9)
		760	sehr niedrige LM	146	(19,2)
		745	niedrige LM	139	(18,7)
		862	mittlere LM	128	(14,8)
		827	hohe LM	128	(15,5)
		884	sehr hohe LM	107	(12,1)
El Amrani 2018	Failure to rescue: Mortality rate after postoperative complications	45 569	LM pro KH und Jahr:		keine verwertbaren Daten
	Fisteln	1694 ^b		114	(6,7)
		314	niedrige LM: < 10 ^b	26	(8,3)
		1024	mittlere LM: 11–40	71	(6,9)
		356	hohe LM: ≥ 41	17	(4,8)
	septische Komplikation	9179 ^b		714	(7,8)
		1750	niedrige LM: < 10 ^b	209	(11,9)
		5671	mittlere LM: 11–40	418	(7,4)
		1758	hohe LM: ≥ 41	87	(4,9)
	schwere Blutung	5296 ^b		422	(8)
		1148	niedrige LM: < 10 ^b	126	(11)
		3236	mittlere LM: 11–40	249	(7,7)
		912	hohe LM: ≥ 41	47	(5,2)
	Schock	342 ^b		79	(23,1)
		75	niedrige LM: < 10 ^b	17	(22,7)
		199	mittlere LM: 11–40	50	(25,1)

Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Failure to rescue, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Publikation El Amrani 2022	Reintervention	68	hohe LM: ≥ 41	12	(17,6)	
		3014 ^c		272	(9)	
		564	niedrige LM: $< 10^b$	66	(11,7)	
		1898	mittlere LM: 11–40 ^b	175	(9,2)	
		552	hohe LM: $\geq 41^b$	31	(5,6)	
		44 536	LM pro KH und Jahr:	759	(10,8)	
		8456	niedrige LM: $< 10^b$	214	(12,9)	Referenzkategorie
26 766	mittlere LM: 11–40 ^b	445	(10,5)	1,07 [0,80; 1,42]; 0,661		
		9314	hohe LM: $> 40^b$	100	(8,8)	1,14 [0,84; 1,57]; 0,400
Lillo-Felipe 2021	Failure to rescue: 30-Tage-Mortalität unter Patientinnen und Patienten mit einer schweren Komplikation im Verhältnis zu allen Patientinnen und Patienten mit schweren Komplikationen		LM pro KH und Jahr:		IRR [95 %-KI]; p-Wert	
	schwere Komplikationen	2964 von 23 351		285	(9,6)	
			Kategorisierung 1:			
		1754	niedrige LM: ≤ 200	171	(9,7)	Referenzkategorie
		1210	hohe LM: > 200	114	(9,4)	0,97 [0,75; 1,26]; 0,844
			Kategorisierung 2:			
		120	niedrige LM: < 50	7	(5,8)	Referenzkategorie
		1087	mittlere LM: 50–150	112	(10,3)	2,15 [0,83; 5,56]; 0,116

Tabelle 12: Ergebnisse – Failure to rescue (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Failure to rescue, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
		1757	hohe LM: > 150	166 (9,4)	2,06 [0,80; 5,31]; 0,134
Pucciarelli 2017 Publikation Spolverato 2019	Failure to rescue: Tod eines Patienten im KH, wobei mindestens 1 Komplikation auftrat	16 675 von 75 280	LM pro KH und Jahr:	827 (5,0)	
		6246	niedrige LM: 1-12	345 (5,5)	1,35 [1,10; 1,64]; k. A.
		5224	mittlere LM: 13-31	291 (5,6)	1,45 [1,18; 1,78]; k. A.
		5205	hohe LM: ≥ 32	191 (3,7)	Referenzkategorie
<p>a. eigene Berechnung b. Die Schwellenwerte werden von den Studienautoren so angegeben. c. Anzahl der postoperativ aufgetretenen einzelnen Komplikationen</p> <p>IRR: Incidence Rate Ratio; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis</p>					

5.5.2 Morbidität

5.5.2.1 Ergebnisse für die Zielgröße Gesamtkomplikationen

5 Studien [23,29-31,41,44] berichteten Ergebnisse für die Zielgröße Gesamtkomplikationen (siehe Tabelle 13). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf. Die Studie El Amrani 2018 einschließlich der Publikation El Amrani 2022 enthielt keine verwertbaren Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Die Autorinnen und Autoren der Studie Hamidi 2019 untersuchten den Zusammenhang der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Komplikationen. Dabei verglichen sie KHs mit niedriger, mittlerer und hoher LM. Für die KHs mit hoher LM ergab sich Folgendes: OR: 0,76; 95 %-KI: [0,56; 0,89]; p-Wert < 0,01. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM. Die Referenzkategorie (niedrige LM pro KH oder mittlere LM pro KH) wurde aber nicht angegeben.

In der Publikation Spolverato 2019 der Studie Pucciarelli 2017 wurden für die Zielgröße Komplikationen KHs mit hoher LM (Referenzkategorie) mit KHs mit mittlerer LM und niedriger LM verglichen. Nur für den Vergleich der Referenzkategorie mit KHs mit niedriger LM zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM (niedrige LM: OR: 1,23; 95 %-KI: [1,13; 1,33]; p-Wert: k. A.).

Ergebnisse auf Arzzebene

Die Autorinnen und Autoren der Studie Xu 2016 verglichen für die Zielgröße Komplikationen niedrige LM pro Ärztin oder Arzt (Referenzkategorie) mit mittlerer LM und mit hoher LM pro Ärztin oder Arzt. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

In der Studie Aquina 2021 wurden für die Zielgröße Komplikationen Kombinationen der LM pro KH und Ärztin oder Arzt untersucht, und zwar getrennt für Medicare-Patienten und für die New-York-State-Bevölkerung. Dabei wurden nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und KHs mit nicht hoher LM (Referenzkategorie) mit den anderen Kombinationen aus nicht hoher beziehungsweise hoher LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hoher bzw. hoher LM pro KH verglichen. Sowohl für die Medicare-Patienten als auch für New-York-State-Population zeigte sich jeweils kein statistisch signifikanter Unterschied.

Zusammenfassung für die Zielgröße Gesamtkomplikationen

Zusammenfassend konnte, basierend auf 2 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Gesamtkomplikationen abgeleitet werden. In beiden Studien zeigten sich statistisch signifikante Ergebnisse. Dieser

Zusammenhang konnte weder auf der Arzzebene noch auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt, jeweils basierend auf 1 Studie, abgeleitet werden.

Tabelle 13: Ergebnisse – Gesamtkomplikationen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Komplikationen innerhalb von 30 Tagen post operationem, rohn (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Aquina 2021	Komplikationen gemäß AHRQ	25 458	LM pro Jahr:	6843 (26,9)	Medicare-Population:
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16		Referenzkategorie
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16		1,07 [0,96; 1,19]; k. A.
		k. A.	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16		0,99 [0,88; 1,12]; k. A.
		10 904	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16		0,94 [0,86; 1,03]; k. A.
		17 022	LM pro Jahr:	3090 (18,1)	New-York-State-Population:
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16		Referenzkategorie
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16		1,05 [0,90; 1,23]; k. A.
		k. A.	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16		0,85 [0,70; 1,06]; k. A.
		k. A.	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16		0,88 [0,76; 1,04]; k. A.
El Amrani 2018	postoperative Komplikationen	45 569	LM pro KH und Jahr:		keine verwertbaren Daten

Tabelle 13: Ergebnisse – Gesamtkomplikationen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Komplikationen innerhalb von 30 Tagen post operationem, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
	Fisteln			1694	(3,7)
		8616	niedrige LM: < 10 ^a	314	(3,6)
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^a	1024	(3,8)
		9695	hohe LM: > 40 ^a	356	(3,7)
	septische Komplikationen			9179	(20,1)
		8616	niedrige LM: < 10 ^a	1750	(20,3)
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^a	5671	(20,8)
		9695	hohe LM: > 40 ^a	1758	(18,1)
	schwere Blutungen			5296	(11,6)
		8616	niedrige LM: < 10 ^a	1148	(13,3)
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^a	3236	(11,9)
		9695	hohe LM: > 40 ^a	912	(9,4)
	Schock			342	(0,8)
		8616	niedrige LM: < 10 ^a	75	(0,9)
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^a	199	(0,7)
		9695	hohe LM: > 40 ^a	68	(0,7)
	Reintervention			3014	(6,6)
		8616	niedrige LM: < 10 ^a	564	(6,5)
		27 258	mittlere LM: 11–40 ^a	1898	(7)
		9695	hohe LM: > 40 ^a	552	(5,7)
Publikation El Amrani 2022	Komplikationen	44 536	LM pro KH und Jahr:		keine verwertbaren Daten
	schwer ^b			7043	(15,8) ^c

Tabelle 13: Ergebnisse – Gesamtkomplikationen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Komplikationen innerhalb von 30 Tagen post operationem, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
	gering ^c	8456	niedrige LM: < 10 ^a	1664	(19,7) ^c	
		26 766	mittlere LM: 11–40 ^a	4248	(15,9) ^c	
		9314	hohe LM: > 40 ^a	1131	(12,1) ^c	
		12 914			(29,0) ^c	
		8456	niedrige LM: < 10 ^a	2480	(29,3) ^c	
		26 766	mittlere LM: 11–40 ^a	7922	(29,6) ^c	
		9314	hohe LM: > 40 ^a	2512	(27,0) ^c	
Hamidi 2019	Komplikationen	54 220	LM pro KH und Jahr:			
		13 555	niedrige LM: < 45	4595 ^d	(33,9)	k. A.
		26 026	mittlere LM: 45–135	7313 ^d	(28,1)	k. A.
		14 639	hohe LM: > 135	3118 ^d	(21,3)	0,76 [0,56; 0,89]; < 0,01 ^e
Pucciarelli 2017 Publikation Spolverato 2019	Komplikationen	75 280	LM pro KH und Jahr:	16 675	(22,2)	
		25 576	niedrige LM: 1-12	6246	(24,4)	1,23 [1,13; 1,33]; k. A.
		24 213	mittlere LM: 13-31	5224	(21,6)	1,05 [0,96; 1,14]; k. A.
		25 491	hohe LM: ≥ 32	5205	(20,4)	Referenzkategorie
Xu 2016	Komplikationen gemäß AHRQ	2525	LM für Kolektomien pro Ärztin oder Arzt im Studienzeitraum:	136 ^d	(5,4)	
			niedrige LM: < 10 ^a	k. A.	Referenzkategorie	
			mittlere LM: 11–20 ^a	k. A.	0,96 [0,59; 1,56]; k. A.	
			hohe LM: ≥ 21 ^a	k. A.	1,04 [0,64; 1,71]; k. A.	

Tabelle 13: Ergebnisse – Gesamtkomplikationen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Komplikationen innerhalb von 30 Tagen post operationem, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
<p>a. Die Schwellenwerte werden von den Studienautoren so angegeben.</p> <p>b. Zu den schweren Komplikationen zählen solche, für die die Patientin oder der Patient auf die Intensivstation verlegt oder unter besondere Beobachtung gestellt werden muss.</p> <p>c. Zu den geringen Komplikationen zählen solche, für die die Patientin oder der Patient nicht auf die Intensivstation verlegt oder unter besondere Beobachtung gestellt werden muss.</p> <p>d. eigene Berechnung</p> <p>e. Es ist unklar, welche LM-Kategorie die Referenzkategorie ist.</p> <p>AHRQ: Agency for Healthcare Research and Quality; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis</p>					

5.5.2.2 Ergebnisse für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen

1 Studie (Walther 2022) berichtete Ergebnisse für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen (siehe Tabelle 14). Die Studie wies eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielt verwertbare Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Die Autorin und die Autoren der Studie Walther 2022 analysierten den Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen. Es wurde eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH durchgeführt. Die Auswertung erfolgte für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom und für solche mit Rektumkarzinom getrennt. Dabei zeigte sich jeweils kein statistisch signifikanter Zusammenhang.

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Komplikationen auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen

Zusammenfassend konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 14: Ergebnisse – postoperatives Lungenversagen

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	postoperatives Organversagen, rohn (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Walther 2022	postoperatives Lungenversagen	71 060 ^a	LM pro KH und Jahr, Median (IQR):			kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der logarithmierten LM um 1 pro Jahr	
		54 168	Kolonresektionen: 72 (38–119) ^b				
		25 805	Resektion eines Kolonkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.		0,94 [0,80; 1,11]; k. A.
		20 395	Rektumresektionen: 26 (11–42) ^b				
		13 703	Resektion eines Rektumkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	0,91 [0,76; 1,08]; k. A.	
a. 3503 Patientinnen und Patienten hatten sich sowohl der Resektion eines Kolon- als auch eines Rektumkarzinoms unterzogen.							
b. Diese Angaben beziehen sich auf alle Kolon- beziehungsweise auf alle Rektumresektionen, nicht nur auf die Fälle mit Kolon- oder Rektumkarzinomen.							
IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis							

5.5.2.3 Ergebnisse für die Zielgröße Nierenversagen

1 Studie (Walther 2022) berichtete Ergebnisse für die Zielgröße Nierenversagen (siehe Tabelle 15). Die Studie wies eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielt verwertbare Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Studie Walther 2022 wurde der Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Nierenversagen untersucht. Die Autorin und die Autoren der Studie führten eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH durch. Die Auswertung erfolgte getrennt für Patientinnen und Patienten mit Kolon- oder Rektumkarzinom. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom. Die kontinuierliche Analyse für Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom ergab Folgendes: pro Erhöhung der logarithmierten LM um 1 pro Jahr: OR: 0,84; 95 %-KI: [0,73; 0,96]; p-Wert < 0,01. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHs mit höherer LM.

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Komplikationen auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße Nierenversagen

Zusammenfassend konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Nierenversagen bei Patientinnen und Patienten mit einem Rektumkarzinom abgeleitet werden, nicht aber für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom. Auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt wurde dieser Zusammenhang nicht untersucht.

Tabelle 15: Ergebnisse – Nierenversagen

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Nierenversagen, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Walther 2022	Nierenversagen	71 060 ^a	LM pro KH und Jahr, Median (IQR):			kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der logarithmierten LM um 1l pro Jahr:	
		54 168	Kolonresektionen: 72 (38–119) ^b				
		25 805	Resektion eines Kolonkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.		0,99 [0,87; 1,14]; k. A.
		20 395	Rektumresektionen: 26 (11–42) ^b				
		13 703	Resektion eines Rektumkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	0,84 [0,73; 0,96]; < 0,01	
<p>a. 3503 Patientinnen und Patienten hatten sich sowohl der Resektion eines Kolon- als auch eines Rektumkarzinoms unterzogen. b. Diese Angaben beziehen sich auf alle Kolon- beziehungsweise auf alle Rektumresektionen, nicht nur auf die Fälle mit Kolon- oder Rektumkarzinomen. IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis</p>							

5.5.2.4 Ergebnisse für die Zielgröße postoperative Wundinfektion

1 Studie (Walther 2022) berichtete Ergebnisse für die Zielgröße postoperative Wundinfektion (siehe Tabelle 16). Die Studie wies eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielt verwertbare Ergebnisse.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Die Autorin und die Autoren der Studie Walther 2022 analysierten den Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße postoperative Wundinfektion. Sie führten eine kontinuierliche Analyse der LM pro KH durch. Die Auswertung erfolgte getrennt für Patientinnen und Patienten mit einem Kolonkarzinom und für solche mit einem Rektumkarzinom. Tendenziell zeigten sich ein nachteiliger Zusammenhang für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom in KHs mit höherer LM; dieser Zusammenhang war aber nicht signifikant. Für Patientinnen und Patienten mit Rektumkarzinom zeigten sich kein signifikanter Zusammenhang.

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße postoperative Wundinfektion auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße postoperative Wundinfektion

Zusammenfassend konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße postoperative Wundinfektion abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 16: Ergebnisse – postoperative Wundinfektion

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Nierenversagen, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Walther 2022	postoperative Wundinfektion	71 060 ^a	LM pro KH und Jahr, Median (IQR):			kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der logarithmierten LM um 1 pro Jahr: 1,15 [0,98 1,35]; k. A.
		54 168	Kolonresektionen: 72 (38–119) ^b			
		25 805	Resektion eines Kolonkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	
		20 395	Rektumresektionen: 26 (11–42) ^b			
		13 703	Resektion eines Rektumkarzinoms: k. A.	k. A.	k. A.	0,99 [0,85; 1,15]; k. A.
a. 3503 Patientinnen und Patienten hatten sich sowohl der Resektion eines Kolon- als auch eines Rektumkarzinoms unterzogen.						
b. Diese Angaben beziehen sich auf alle Kolon- beziehungsweise auf alle Rektumresektionen, nicht nur auf die Fälle mit Kolon- oder Rektumkarzinomen.						
IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis						

5.5.2.5 Ergebnisse für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung

2 Studien (Leonard 2014, Ortiz 2016) berichteten Ergebnisse zur Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung (siehe Tabelle 17). Beide Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielten verwertbare Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Die Autorinnen und Autoren der Studie Leonard 2014 untersuchten den Zusammenhang der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung. Dabei nutzten sie Daten aus der PROCARE-Datenbank. Die Zielgröße wurde zweifach operationalisiert: als Lokalrezidiv innerhalb von 5 Jahren und als jedes Rezidiv innerhalb von 5 Jahren. Die Analysen der LM erfolgten mittels multivariaten Cox-Regressionsanalysen kontinuierlich. Es zeigte sich jeweils kein statistisch signifikanter Zusammenhang.

Ebenso untersuchte die Studie Ortiz 2016 die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung in 2 Operationalisierungen (Lokalrezidiv und Fernmetastasierung). Dabei wurden für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung (Lokalrezidiv) KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Die Autorinnen und Autoren der Studie Ortiz 2016 verglichen für diese Zielgröße (Fernmetastasierung) KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM. Auch hier zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Ergebnisse auf Arzzebene

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung auf der Arzzebene nicht untersucht.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung

Zusammenfassend konnte, basierend auf 2 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 17: Ergebnisse – Fortschreiten der Erkrankung

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Fortschreiten der Erkrankung, roh, n (%)		Adjustiertes Hazard Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Leonard 2014	Lokalrezidiv oder Fernmetastasierung innerhalb des Follow-ups	1469		1285	(87,5)	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall und Jahr: PROCARE-Daten:
	Lokalrezidiv innerhalb von 5 Jahren	1469	k. A.	4,1	[2,9; 5,8]	0,99 [0,97; 1,01]; 0,462
	jedes Rezidiv innerhalb von 5 Jahren	1469	k. A.	22,7	[20,1; 25,5]	1,00 [0,99; 1,01]; 0,609
Ortiz 2016	Lokalrezidiv	2910	LM pro KH und Jahr:	175	(6,0) ^{a, b}	Referenzkategorie 1,10 [0,63; 1,92]; 0,740 0,84 [0,48; 1,45]; 0,520
		1299	niedrige LM: 12–23	22	(5,9)	
		661	mittlere LM: 24–35	72	(7,0)	
		950	hohe LM: ≥ 36	81	(5,3)	
	Fernmetastasierung	2910	LM pro KH und Jahr:	546	(18,8) ^{a, b}	
		1299	niedrige LM: 12–23	67	(18,1)	Referenzkategorie
		661	mittlere LM: 24–35	207	(20,3)	0,95 [0,68; 1,32]; 0,770
		950	hohe LM: ≥ 36	272	(17,9)	0,88 [0,64; 1,22]; 0,440
a. eigene Berechnung						
b. widersprüchliche Angaben bezüglich der Follow-up-Zeiten und der kumulativen Inzidenzen: Die Autoren der Studie Ortiz 2016 berichten ein Follow-up von mindestens 5 Jahren (Results) beziehungsweise im Median von 5 Jahren (Abstract).						
BCR: Belgian Cancer Registry; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis						

5.5.2.6 Ergebnisse für die Zielgröße Kontinenzhaltung

3 Studien (Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021, Lee 2022, Leonard 2014) berichteten Ergebnisse zur Zielgröße Kontinenzhaltung (siehe Tabelle 18). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf und enthielten verwertbare Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

In der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 wurde der Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Zielgröße nicht Kontinenzhaltung untersucht. Dazu wurde eine kontinuierliche Analyse durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHs mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 10 Fälle pro Jahr: OR: 0,93; 95 %-KI: [0,91; 0,96]; p-Wert < 0,001).

In der Studie Lee 2022 wurden für die Zielgröße Kontinenzhaltung und Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren, KHs mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHs mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Für diese Zielgröße wurden die Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHs mit mittlerer LM in der Studienpublikation nicht berichtet.

Die Autorinnen und Autoren der Studie Leonard 2014 untersuchten den Zusammenhang mit der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Kontinenzhaltung. Dazu wurden multivariate logistische Regressionsanalysen der PROCARE-Daten durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten der KHs mit höherer LM (pro Erhöhung der LM um 1 Fall pro Jahr: OR: 1,02; 95 %-KI: [1,01; 1,03]; p-Wert = 0,006). Für das BCR wurden keine verwertbaren Ergebnisse berichtet.

Ergebnisse auf Arzzebene

Für die Zielgröße Kontinenzhaltung wurde in der Publikation Aquina 2016 der Studie Aquina 2021 auch eine kontinuierliche Analyse der LM pro Ärztin oder Arzt durchgeführt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten von Ärztin oder Arzt mit höherer LM pro Erhöhung der ärztlichen LM um 10 Fälle pro Jahr: OR: 0,85; 95 %-KI: [0,78; 0,94]; p-Wert < 0,001).

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Für die Zielgröße Kontinenzhaltung wurden in der Studie Aquina 2016 Kombinationen der LM pro KH und der LM pro Ärztin oder Arzt untersucht. Dabei wurden nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und KHs mit nicht hoher LM (Referenzkategorie) mit den anderen Kombinationen aus nicht hoher bzw. hoher LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hoher bzw. hoher LM pro KH verglichen. Für den Vergleich der Referenzkategorie und mit Ärztinnen und Ärzten mit hoher LM und KHs mit hoher LM zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der LM-Kategorie mit höherer LM (OR: 0,65; 95 %-KI: [0,48; 0,89]; p-Wert: k. A.). Die anderen

Vergleiche der LM-Kategorien zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied, aber ebenfalls tendenziell Vorteile zugunsten höherer LMs.

Zusammenfassung für die Zielgröße Kontinenzhaltung

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Kontinenzhaltung zugunsten der KH mit höherer LM abgeleitet werden. Dabei zeigten 2 Studien statistisch signifikante Ergebnisse zugunsten von KHS mit höherer LM, während die Ergebnisse der dritten Studie weder in die eine noch in die andere Richtung wiesen und damit die Ergebnisse der anderen Studien nicht infrage stellten. Basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, konnte auch auf der Arztebene dieser Zusammenhang zugunsten höherer LM abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, abgeleitet werden.

Tabelle 18: Ergebnisse – Kontinenz-erhaltung (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Kontinenz-erhaltung, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Aquina 2021 Publikation Aquina 2016	Nicht kontinenz-erhaltende Therapie: alle Patienten, deren Kolostoma nach APR oder LAR innerhalb 1 Jahres nicht zurück-verlegt wurde	7798		k. A.		kontinuierliche Analyse:	
						pro Erhöhung der LM pro KH um 10 Fälle pro Jahr: 0,93 [0,91; 0,96]; < 0,001	
						pro Erhöhung der ärztlichen LM um 10 Fälle pro Jahr: 0,85 [0,78; 0,94]; < 0,001	
						kategorielle Analyse:	
						Referenzkategorie	
							0,86 [0,70; 1,05]; k. A.
							0,84 [0,60; 1,17]; k. A.
							0,65 [0,48; 0,89]; k. A.
							keine verwertbaren Daten
	Abdominoperineale Rektumexstirpation		LM pro Jahr:				
		k. A.	nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: < 10 und < 25	2454	(37,8)		
		k. A.	nur hohe LM pro KH: ≥ 25	k. A.			
		k. A.	nur hohe LM pro Ärztin oder Arzt: ≥ 10	k. A.			
		1302	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: ≥ 10 und ≥ 25	318	(24,4)		
	Tiefe anteriore Resektion		LM pro Jahr:				

Tabelle 18: Ergebnisse – Kontinenzhaltung (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Kontinenzhaltung, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
			nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: < 10 und < 25	4042	(62,2)
			nur hohe LM pro KH: ≥ 25		
			nur hohe LM pro Ärztin oder Arzt: ≥ 10		
		1302	hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: ≥ 10 und ≥ 25	984	(75,6)
Lee 2022	APR versus LAR	4645 von insgesamt 23 761	LM pro KH und Jahr:	Patientinnen und Patienten > 75 Jahre: APR versus LAR, n (%):	
		561	niedrige LM: < 4,1	141	(26,5) Referenzkategorie
		1153	mittlere LM: 4,1–8,4	306	(28,0) k. A.
		2931	hohe LM: > 8,4	773	(27,5) 1,10 [0,85; 1,44]; 0,47
Leonard 2014	Kontinenzhaltende Therapie		LM pro KH.	kontinuierliche Analyse: pro Erhöhung der LM um 1 Fall und Jahr:	
		1469		1109	(75,5) PROCARE-Daten:
			k. A.		1,02 [1,01; 1,03]; 0,006
a. eigene Berechnung					
APR: Abdominoperineale Resektion; BCR: Belgian Cancer Registry; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LAR: Low anterior Resection; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; LAR: Low anterior Resection; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis					

5.5.3 Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Für die Zielgröße gesundheitsbezogene Lebensqualität enthielt keine der eingeschlossenen Studien Daten.

5.5.4 Weitere Zielgrößen

5.5.4.1 Ergebnisse für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer

3 Studien (Burns 2013, Lee 2022, Pucciarelli 2017) berichteten Ergebnisse zur Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer (siehe Tabelle 19). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer wurden in der Studie Burns 2013 KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM verglichen. Es zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: OR: 0,98; 95 %-KI: [0,97; 0,99]; p-Wert: k. A.; hohe LM: OR: 0,96; 95 %-KI: [0,95; 0,97]; p-Wert: k. A.).

Die Autorinnen und Autoren der Studie Lee 2022 verglichen für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer länger als 7 Tage KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit hoher LM. Dabei beschränkten die Studienautoren die Population auf Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren. Es zeigten sich tendenziell Vorteile zugunsten von KHS mit höherer LM, aber kein statistisch signifikanter Unterschied. Für diese Zielgröße wurden die Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit mittlerer LM in der Studienpublikation nicht berichtet.

In der Studie Pucciarelli 2017 wurden für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer chirurgische Abteilungen mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit chirurgischen Abteilungen mit mittlerer LM, hoher LM und sehr hoher LM verglichen. Dabei zeigte sich jeweils ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der chirurgischen Abteilungen mit höherer LM (mittlere LM: OR: 0,81; 95 %-KI: [0,76; 0,86]; p-Wert: k. A.; hohe LM: OR: 0,69; 95 %-KI: [0,64; 0,74]; p-Wert: k. A.; sehr hohe LM: OR: 0,55; 95 %-KI: [0,50; 0,61]; p-Wert: k. A.).

Ergebnisse auf Arzzebene

In der Studie Burns 2013 wurden für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer eine niedrige LM pro Ärztin oder Arzt (Referenzkategorie) mit einer mittleren LM pro Ärztin oder Arzt sowie mit einer hohen LM pro Ärztin oder Arzt verglichen. Für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und der hohen LM pro Ärztin oder Arzt zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM hohe LM: OR: 0,95; 95 %-KI: [0,94; 0,97]; p-Wert: k. A.). Bei dem Vergleich zwischen der Referenzkategorie und einer mittleren LM pro Ärztin oder Arzt lag der Effektschätzer links der Null-Effekt-Linie,

das 95 %-KI schloss die 1 ein und ein p-Wert wurde nicht angegeben ((mittlere LM: OR: 0,99; 95 %-KI: [0,98; 1,00]). Damit lässt sich die Signifikanz des Ergebnisses dieses Vergleichs nicht mit ausreichender Sicherheit beurteilen.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer abgeleitet werden. Die Ergebnisse von zwei Studien zeigten einen statistisch signifikanten Zusammenhang, das Ergebnis der dritten Studie war nicht statistisch signifikant, wies aber in dieselbe Richtung. Darüber hinaus konnte für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 19: Ergebnisse – KH-Aufenthaltsdauer (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	KH-Aufenthaltsdauer, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
Burns 2013	KH-Aufenthaltsdauer	109 261		KH-Aufenthaltsdauer, Median (IQR) [Tage]: 12 (9–17)	
			LM pro KH und Jahr:	k. A.	
		19 478	niedrige LM: 1,0–68,9		Referenzkategorie ^a
		34 243	mittlere LM: 69,0–103,5		0,98 [0,97; 0,99]; k. A.
		55 540	hohe LM: > 103,5		0,96 [0,95; 0,97]; k. A.
			LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr:	k. A.	
		5693	niedrige LM: 1,0–7,4		Referenzkategorie ^a
27 295	mittlere LM: 7,5–20,7		0,99 [0,98; 1,00]; k. A.		
76 273	hohe LM: > 20,7		0,95 [0,94; 0,97]; k. A.		
Lee 2022	KH-Aufenthaltsdauer > 7 Tage ^b	4645 von insgesamt 23 761	LM pro KH und Jahr:	KH-Aufenthaltsdauer > 7 Tage: Patientinnen und Patienten > 75 Jahre:	
		561	niedrige LM: < 4,1	294 (52,4)	Referenzkategorie
		1153	mittlere LM: 4,1–8,4	611 (53,0)	k. A.
		2931	hohe LM: > 8,4	1396 (47,6)	0,85 [0,69; 1,06]; 0,15
Pucciarelli 2017	KH-Aufenthaltsdauer	353 941	LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:	KH-Aufenthaltsdauer, Median (IQR) [Tage]: 13 (9–19)	
		92 181	niedrige LM: 1–43	15 (11–21)	Referenzkategorie ^c
		86 009	mittlere LM: 44–82	13 (10–20)	0,81 [0,76; 0,86]; k. A.
		87 628	hohe LM: 83–150	12 (9–18)	0,69 [0,64; 0,74]; k. A.
		88 123	sehr hohe LM: ≥ 151	11 (9–17)	0,55 [0,50; 0,61]; k. A.

Tabelle 19: Ergebnisse – KH-Aufenthaltsdauer (mehrseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	KH-Aufenthaltsdauer, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert
<p>a. Die Studienautorinnen und -autoren berichten nicht, auf welchen Gruppenvergleich sich das OR bezieht. In der Publikation wird nur angegeben, dass die KH-Aufenthaltsdauer in Tagen gemessen wurde.</p> <p>b. Die Länge des KH-Aufenthalts wird von den Studienautorinnen und -autoren im Text und in der Tabelle 1 unterschiedlich (≥ 7 beziehungsweise > 7) angegeben.</p> <p>c. Die OR beziehen sich auf einen KH-Aufenthalt, der länger ist als der Median der KH-Aufenthaltsdauer.</p> <p>IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angabe; KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis</p>					

5.5.4.2 Ergebnisse für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH

4 Studien (Burns 2013, Lee 2022, Lenzi 2013, Pucciarelli 2017) berichteten Ergebnisse zur Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH (siehe Tabelle 20). Alle Studien wiesen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf. Die Studie Lenzi 2013 enthielt hierzu keine verwertbaren Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 28 Tagen verglichen die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

In der Studie Lee 2022 wurden die Zielgröße ungeplante Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 30 Tagen für Patientinnen und Patienten, die älter als 75 Jahre waren, untersucht. Dazu verglichen die Studienautorinnen und -autoren KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit hoher LM. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Auch für diese Zielgröße wurden die Ergebnisse für den Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit mittlerer LM in der Studienpublikation nicht berichtet.

Die Autorinnen und Autoren der Studie Pucciarelli 2017 verglichen für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 30 Tagen chirurgische Abteilungen mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit chirurgischen Abteilungen mit mittlerer LM, hoher LM und sehr hoher LM. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Ergebnisse auf Arzzebene

Die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 verglichen für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 28 Tagen eine niedrige LM pro Ärztin oder Arzt (Referenzkategorie) mit einer mittleren LM pro Ärztin oder Arzt sowie mit einer hohen LM pro Ärztin oder Arzt. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, auch kein Zusammenhang

zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 20: Ergebnisse – Wiederaufnahme in ein KH (mehreseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Wiederaufnahme, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert		
Burns 2013	28-Tage-Wiederaufnahme	109 261	LM pro KH und Jahr:	9450	(8,6)		
		19 478	niedrige LM: 1,0–68,9			Referenzkategorie	
		34 243	mittlere LM: 69,0–103,5			0,99 [0,93; 1,06]; k. A.	
		55 540	hohe LM: > 103,5			1,01 [0,95; 1,07]; k. A.	
			LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr:				
		5693	niedrige LM: 1,0–7,4			Referenzkategorie	
		27 295	mittlere LM: 7,5–20,7			1,00 [0,90; 1,12]; k. A.	
		76 273	hohe LM: > 20,7		1,01 [0,91; 1,12]; k. A.		
Lee 2022	Ungeplante Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 30 Tagen	23 761	LM pro KH und Jahr:				
		4645			Patientinnen und Patienten > 75 Jahre:		
		561	niedrige LM: < 4,1	42	(7,6)	Referenzkategorie	
		1153	mittlere LM: 4,1–8,4	76	(6,8)	k. A.	
		2931	hohe LM: > 8,4	212	(7,4)	1,03 [0,69; 1,54]; 0,90	
Lenzi 2013	30-Tage-Wiederaufnahme in ein KH: Wiederaufnahme in ein KH aus jeglichem Grund inner- halb von 30 Tagen nach der Index-Entlassung	14 200	LM pro KH und Jahr:	3991	(28,1)	keine verwertbaren Daten	
		elektiv	10 831	niedrige LM: < 40	2827	(26,1) ^a	
				mittlere LM: 40-64			
				hohe LM: ≥ 65			
		dringlich	3369	niedrige LM: < 40	1164	(34,6) ^a	
				mittlere LM: 40-64			
		hohe LM: ≥ 65					

Tabelle 20: Ergebnisse – Wiederaufnahme in ein KH (mehrsseitige Tabelle)

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Wiederaufnahme, roh n (%)	Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Pucciarelli 2017	Wiederaufnahme in ein KH innerhalb von 30 Tagen	345 074	LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:	20 808	(6,0)	
		von insgesamt 353 941				
		89 694	niedrige LM: 1–43	5545	(6,2)	Referenzkategorie
		83 568	mittlere LM: 44–82	5164	(6,2)	1,03 [0,98; 1,07]; k. A.
		85 394	hohe LM: 83–150	4976	(5,8)	1,00 [0,95; 1,05]; k. A.
		86 418	sehr hohe LM: ≥ 151	5123	(5,9)	1,04 [0,99; 1,09]; k. A.
eigene Berechnung						
KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis						

5.5.4.3 Ergebnisse für die Zielgröße Reintervention

3 Studien (Burns 2013, Lenzi 2013, Publikation Pucciarelli 2016 der Studie Pucciarelli 2017) berichteten Ergebnisse zur Zielgröße Reintervention (siehe Tabelle 21). Alle Studien weisen eine niedrige Aussagekraft der Ergebnisse auf. Die Studie Lenzi 2013 enthielt für diese Zielgröße keine verwertbaren Daten.

Ergebnisse auf KH-Ebene

Die Autorinnen und Autoren der Studie Burns 2013 verglichen für die Zielgröße Reintervention innerhalb von 28 Tagen KHS mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit KHS mit mittlerer LM und mit hoher LM. Es zeigte sich bei dem Vergleich zwischen der Referenzkategorie und KHS mit mittlerer LM ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der KHS mit höherer LM (mittlere LM: OR: 0,90; 95 %-KI: [0,83; 0,97]; p-Wert: k. A.). Der andere Vergleich ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied, wies jedoch in dieselbe Richtung.

In der Publikation Pucciarelli 2016 der Studie Pucciarelli 2017 wurden chirurgische Abteilungen mit niedriger LM (Referenzkategorie) mit chirurgischen Abteilungen mit mittlerer LM und mit hoher LM für die Zielgröße Reintervention verglichen. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied, wobei die Reinterventionen tendenziell mit höherer LM zurückgingen.

Ergebnisse auf Arzzebene

Für die Zielgröße Reintervention innerhalb von 28 Tagen wurde in der Studie Burns 2013 eine niedrige LM pro Ärztin oder Arzt (Referenzkategorie) mit einer mittleren LM pro Ärztin oder Arzt sowie mit einer hohen LM pro Ärztin oder Arzt verglichen. Für keinen Vergleich konnte ein statistisch signifikanter Unterschied gezeigt werden.

Ergebnisse auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt

Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassung für die Zielgröße Reintervention

Zusammenfassend konnte für die Zielgröße Reintervention, basierend auf 2 Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHS mit höherer LM abgeleitet werden. Dabei zeigte sich in einer Studie ein statistisch signifikanter Zusammenhang, in der anderen Studie wiesen die Ergebnisse tendenziell in dieselbe Richtung. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, kein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese

Zielgröße abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Tabelle 21: Ergebnisse – Reintervention

Studie	Definition der Zielgröße	N	Angabe zur Leistungsmenge	Reintervention, roh n (%)		Adjustiertes Odds Ratio [95 %-KI]; p-Wert	
Burns 2013	28-Tage- Reintervention	109 261	LM pro KH und Jahr:	6469	(5,9)	Referenzkategorie 0,90 [0,83; 0,97]; k. A. 0,96 [0,90; 1,03]; k. A.	
		19 478	niedrige LM: 1,0–68,9				
		34 243	mittlere LM: 69,0–103,5				
		55 540	hohe LM: > 103,5				
			LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr:				
		5693	niedrige LM: 1,0–7,4				
		27 295	mittlere LM: 7,5–20,7				
76 273	hohe LM: > 20,7			0,95 [0,84; 1,07]; k. A.			
Lenzi 2013	Reinterventionen elektiv	14 200	LM pro KH und Jahr:	468	(3,3)	keine verwertbaren Daten	
		10831	niedrige LM: < 40				
			mittlere LM: 40-64				
			hohe LM: ≥ 65				
		dringlich	3369	niedrige LM: < 40			
				mittlere LM: 40-64			
	hohe LM: ≥ 65						
Pucciarelli 2017 Publikation Pucciarelli 2016	Reintervention	21 979	LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:	1202	(5,47)	Referenzkategorie 0,95 [0,80; 1,13]; k. A. 0,88 [0,72; 1,08]; k. A.	
		7568	niedrige LM: 2–45	433	(5,72)		
		7209	mittlere LM: 46–68	401	(5,65)		
		7202	hohe LM: ≥ 69	368	(5,03)		

KH: Krankenhaus; KI: Konfidenzintervall; LM: Leistungsmenge; N: Anzahl der ausgewerteten Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis

5.5.5 Metaanalysen

Eine metaanalytische Zusammenfassung der Ergebnisse wurde für keine der berichteten Zielgrößen durchgeführt, weil die Einteilung der LM-Kategorien zwischen den Studien sehr heterogen war und unterschiedliche Adjustierungsfaktoren in den Analysen der Studien berücksichtigt worden waren.

5.6 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

Insgesamt konnten 19 Studien (23 Publikationen) für die Fragestellung identifiziert werden. Diese Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome. Die Analysen wurden auf Ebene des KH, der Ärztin oder des Arztes und der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt durchgeführt. Alle Studien enthielten ausschließlich Ergebnisse mit niedriger Aussagekraft.

Basierend auf 5 Studien, konnte ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHS mit höherer LM für die Zielgröße langfristige Gesamtmortalität abgeleitet werden. In vier Studien zeigten sich statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten der KHS mit höherer LM. In einer Studie waren die Ergebnisse nicht statistisch signifikant, stellten die Assoziation aber nicht infrage. Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde für diese Zielgröße auf der Arztebene und auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassend konnte für die Zielgröße kurzfristige Mortalität, operationalisiert als 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH und basierend auf 14 Studien, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHS mit höherer LM abgeleitet werden. In 10 der 14 Studien wurden statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten der KHS mit höherer LMs gezeigt, in einer weiteren Studie fanden sich nicht signifikante Zusammenhänge, die in dieselbe Richtung wiesen. Von den verbleibenden 3 Studien deutete 1 weder in die eine noch in die andere Richtung, 1 Studie berichtete signifikante Zusammenhänge, aus denen sich aber keine einheitliche Richtung ablesen ließ, und 1 Studie zeigte tendenziell, aber nicht signifikant in Richtung zuungunsten höherer LM. Dies genügt nicht, um die signifikanten Ergebnisse zugunsten KHS mit höheren LMs infrage zu stellen. Basierend auf 3 Studien, konnte ebenso ein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese Zielgröße zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM abgeleitet werden. In einer von diesen 3 Studien zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zugunsten von KHS mit höherer LM, in einer anderen Studie zeigte sich keine Tendenz und eine Studie berichtete keine verwertbaren Ergebnisse. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie, ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese

Zielgröße auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt zugunsten der Kombination höherer LM abgeleitet werden.

Für die Zielgröße 90-Tage-Mortalität konnte, basierend auf 3 Studien, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM abgeleitet werden. Zwei der Studien zeigten statistisch signifikante Zusammenhänge zugunsten von KHs mit höherer LM, in einer Studie zeigten die Ergebnisse weder in die eine noch in die andere Richtung. Dies stellt die Ergebnisse der Studien mit statistisch signifikanten Ergebnissen zugunsten der KHs mit höherer LM nicht infrage. Der Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses wurde auf der Arzzebene nicht untersucht. Auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt konnte, basierend auf 1 Studie, ebenso ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und Ärztin oder Arzt sowie der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten des KH und der Ärztin oder des Arztes, jeweils mit höherer LM, für diese Zielgröße abgeleitet werden.

Basierend auf 3 Studien, konnte ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Failure to rescue abgeleitet werden. Dem liegen statistisch signifikante Ergebnisse zugunsten von KHs mit höheren LM in einer Studie zugrunde, die durch die Ergebnisse der beiden anderen Studien nicht infrage gestellt werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Des Weiteren konnte für die Zielgröße Gesamtkomplikationen, basierend auf 2 Studien, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Gesamtkomplikationen abgeleitet werden. In beiden Studien zeigten sich statistisch signifikante Ergebnisse. Dieser Zusammenhang konnte weder auf der Arzzebene noch auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt, jeweils basierend auf 1 Studie, abgeleitet werden.

Für die Zielgröße postoperatives Lungenversagen konnte, basierend auf 1 Studie, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Basierend auf 1 Studie, konnte ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM für die Zielgröße Nierenversagen bei Patientinnen und Patienten mit einem Rektumkarzinom abgeleitet werden, nicht aber für Patientinnen und Patienten mit Kolonkarzinom. Auf der Arzzebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt wurde dieser Zusammenhang nicht untersucht.

Für die Zielgröße postoperative Wundinfektion konnte, basierend auf 1 Studie, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arztebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassend konnte, basierend auf 2 Studien, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Fortschreiten der Erkrankung abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf der Arztebene und auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Des Weiteren konnte, basierend auf 3 Studien, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Kontinenzhaltung zugunsten der KH mit höherer LM abgeleitet werden. Dabei zeigten 2 Studien statistisch signifikante Ergebnisse zugunsten von KHs mit höherer LM, während die Ergebnisse der dritten Studie weder in die eine noch in die andere Richtung wiesen und damit die Ergebnisse der anderen Studien nicht infrage stellten. Basierend auf 1 Studie, konnte auch auf der Arztebene dieser Zusammenhang zugunsten höherer LM abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses auf Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt, basierend auf 1 Studie, abgeleitet werden.

Für die Zielgröße gesundheitsbezogene Lebensqualität enthielt keine der eingeschlossenen Studien Daten.

Für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer konnte, basierend auf 3 Studien, ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM abgeleitet werden. Die Ergebnisse von zwei Studien zeigten einen statistisch signifikanten Zusammenhang, das Ergebnis der dritten Studie war nicht statistisch signifikant, wies aber in dieselbe Richtung. Darüber hinaus konnte für die Zielgröße KH-Aufenthaltsdauer, basierend auf 1 Studie, ein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der Ärztin oder des Arztes mit höherer LM abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Zusammenfassend konnte, basierend auf 3 Studien, kein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie, auch kein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für die Zielgröße Wiederaufnahme in ein KH abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Basierend auf 2 Studien, konnte für die Zielgröße Reintervention ein Zusammenhang zwischen der LM pro KH und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der KHs mit höherer LM abgeleitet werden. Dabei zeigte sich in einer Studie ein statistisch signifikanter Zusammenhang, in der anderen Studie wiesen die Ergebnisse tendenziell in dieselbe Richtung. Darüber hinaus konnte, basierend auf 1 Studie, kein Zusammenhang zwischen der LM pro Ärztin oder Arzt und der Qualität des Behandlungsergebnisses für diese Zielgröße abgeleitet werden. Dieser Zusammenhang wurde auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt nicht untersucht.

Eine Aussage zu den Auswirkungen von für die Chirurgie kolorektaler Karzinome eingeführten Mindestfallzahlen auf die Qualität des Behandlungsergebnisses konnte nicht getroffen werden, weil hierzu keine aussagefähigen Studien identifiziert wurden. Tabelle 22 fasst die Ergebnisse der eingeschlossenen Studien zu den relevanten Zielgrößen zusammen.

Tabelle 22: Übersicht über die beobachteten Ergebnisse der Zielgrößen und den Zusammenhang von Leistungsmenge und Zielgrößen (mehrsseitige Tabelle)

Fragestellung	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie psychosoziale Aspekte	weitere Zielgröße		
	Langfristige Gesamtmortalität	Kurzfristige Gesamtmortalität: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Kurzfristige Gesamtmortalität: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue (tödlich verlaufende Komplikationen)	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzverhalten		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
Ergebnisse der Zielgrößen nach Resektion eines kolorektalen Karzinoms im Vergleich höhere LM versus niedrige LM	Ebene Krankenhaus													
	(↑)	(↑) ^a	(↑)	(↑)	(↑)	(↔)	(↑) ^b	(↔)	(↔)	(↑)	-	(↑)	(↔)	(↑)
	Ebene Ärztin oder Arzt													
	-	(↑)	-	-	(↔)	-	-	-	-	(↑)	-	(↑)	(↔)	(↔)
Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt														
-	(↑)	(↑)	-	(↔)	-	-	-	-	(↑)	-	-	-	-	
Zusammenfassung														

Tabelle 22: Übersicht über die beobachteten Ergebnisse der Zielgrößen und den Zusammenhang von Leistungsmenge und Zielgrößen (mehrsseitige Tabelle)

Fragestellung	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie psychosoziale Aspekte	weitere Zielgröße		
	Langfristige Gesamtmortalität	Kurzfristige Gesamtmortalität: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Kurzfristige Gesamtmortalität: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue (tödlich verlaufende Komplikationen)	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzverhalten		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf Ebene von KH	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf allen Ebenen	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf KH- und Kombi-Ebene	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf Ebene von KH	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf Ebene von KH; kein Zusammenhang auf Arzt- und Kombi-Ebene ableitbar	kein Zusammenhang ableitbar	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf Ebene von KH	kein Zusammenhang ableitbar	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf allen Ebenen	keine Aussage möglich	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf KH- und auf Arzt-Ebene	kein Zusammenhang ableitbar	Zusammenhang zugunsten einer höheren LM auf KH-Ebene; kein Zusammenhang auf Arzt-Ebene ableitbar	

Tabelle 22: Übersicht über die beobachteten Ergebnisse der Zielgrößen und den Zusammenhang von Leistungsmenge und Zielgrößen (mehrsseitige Tabelle)

Fragestellung	Mortalität				Morbidität						Gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie psychosoziale Aspekte	weitere Zielgröße		
	Langfristige Gesamtmortalität	Kurzfristige Gesamtmortalität: 30-Tage-Mortalität oder Versterben im KH	Kurzfristige Gesamtmortalität: 90-Tage-Mortalität	Failure to rescue (tödlich verlaufende Komplikationen)	Gesamtkomplikationen	Postoperatives Lungenversagen	Nierenversagen	Postoperative Wundinfektion	Fortschreiten der Erkrankung	Kontinenzhaltung		KH-Aufenthaltsdauer	Wiederaufnahme in ein KH	Reintervention
<p>(↑). Überwiegend basierend auf 1 oder mehreren Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, die statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Zielgröße zugunsten der KHs und / oder Ärztinnen und Ärzte mit höherer LM zeigten. Studien mit nicht statistisch signifikanten Unterschieden zeigten in dieselbe Richtung bzw. stellten die Assoziation nicht infrage.</p> <p>–. In den eingeschlossenen Studien werden keine (verwertbaren) Daten berichtet.</p> <p>(↔). Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede zugunsten der Ärztinnen oder Ärzte und / oder KHs mit höherer LM.</p> <p>a. Für die Zielgröße kurzfristige Mortalität zeigen 10 Studien einen statistisch signifikanten Unterschied zugunsten der KHs mit höherer LM und damit ein konsistentes Ergebnis. 1 Studie zeigt dagegen statistisch signifikante Effekte, aus denen sich aber keine einheitliche Richtung ablesen ließ.</p> <p>b. Dieser Zusammenhang konnte nur für Patientinnen und Patienten mit einem Rektumkarzinom, nicht für Patientinnen und Patienten mit einem Kolonkarzinom abgeleitet werden.</p> <p>KH: Krankenhaus, LM: Leistungsmenge</p>														

5.7 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Basis-SÜ und des Rapid Reports V22-02

Der Basis-SÜ Archampong 2012 und der vorliegende Rapid Report schlossen Beobachtungsstudien und nicht randomisierte Interventionsstudien in die Untersuchungen ein. In 51 von 54 der in Archampong 2012 eingeschlossenen Studien wurden nach Angaben der Autorin und der Autoren der Basis-SÜ Clustereffekte nicht statistisch adäquat berücksichtigt. Dies und die dortige Durchführung von Metaanalysen unterscheidet Archampong 2012 vom vorliegenden Rapid Report. In der Basis-SÜ wurden 6 Zielgrößen⁸ untersucht: das Gesamtüberleben nach 5 Jahren; Versterben im KH und 30-Tage-Mortalität, gemeinsam ausgewertet; die Lokalrezidivrate innerhalb von 5 Jahren, die Anastomosenleckage, die Anlage eines permanenten Stomas und die kontinenserhaltende Therapie. Bis auf die Zielgrößen Anastomosenleckage und Anlage eines permanenten Stomas enthält der vorliegende Rapid Report alle Zielgrößen, die in der Basis-SÜ untersucht worden waren. Damit wurden in beiden Berichten weitgehend Ergebnisse zu denselben Zielgrößen, vor allem der Kategorien Mortalität und Morbidität, berichtet. Dabei ist zu beachten, dass aus der Basis-SÜ die adjustierten Ergebnisse der Metaanalysen den Ergebnissen der einzelnen Studien, die in den Rapid Report V22-02 eingeschlossen wurden, gegenübergestellt werden (siehe Tabelle 23). Archampong 2012 untersuchte die LM nur auf KH- und Arztebene, nicht aber auf Ebene der Kombination der LM pro KH und Ärztin oder Arzt. Für keine der in beiden Berichten untersuchten Zielgrößen ergab sich eine Inkonsistenz der Ergebnisse zwischen den Berichten. Für die Zielgröße kurzfristige Mortalität, operationalisiert als Versterben im KH und 30-Tage-Mortalität, des Rapid Reports V22-02 wurde ein Zusammenhang zwischen der LM und der Behandlungsqualität zugunsten der KH mit höherer LM abgeleitet. Dagegen zeigte sich bei der Metaanalyse der SÜ [13] für diese Zielgröße kein statistisch signifikantes Ergebnis. Die SÜ unterscheidet sich vom vorliegenden Bericht aber durch den Publikationszeitraum der Studien und die fehlende Berücksichtigung von Clustereffekten in 51 von insgesamt 54 eingeschlossenen Studien. Darüber hinaus weist die Metaanalyse von Archampong 2012 für diese Zielgröße große Heterogenität auf. In der Anzahl der für die Zielgröße kurzfristige Mortalität eingeschlossenen Studien unterscheiden sich die beiden Berichte nicht wesentlich (V22-02: 15 versus SÜ: 18).

In Tabelle 23 werden die Ergebnisse für die Zielgrößen der beiden Berichte und die jeweilige Richtung des Zusammenhangs zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses gegenübergestellt.

⁸ Das 5 Year disease specific survival wurde nicht berücksichtigt.

Tabelle 23: Gegenüberstellung der Zielgrößen des Basis-SÜ und des vorliegenden Rapid Reports (mehreseitige Tabelle)

Zielgrößen ^a	Systematische Übersichtsarbeiten	Basis-SÜ Archampong 2012 ^b			Rapid Report V22-02		
		KH	Ärztin oder Arzt	Kombination ^c	KH	Ärztin oder Arzt	Kombination ^c
Ebene der LM-Untersuchung							
Mortalität							
langfristige Gesamtmortalität		(↑) ^d	(↑) ^d	-	(↑)	-	-
kurzfristige Gesamtmortalität		(↔) ^e	(↑) ^e	-	(↑) ^f	(↑) ^f	(↑) ^f
▪ 90-Tage-Mortalität		-	-	-	(↑)	-	(↑)
Failure to rescue (tödlich verlaufende Komplikationen)		-	-	-	(↑)	-	-
Morbidität							
Gesamtkomplikationen		-	-	-	(↑)	(↔)	(↔)
postoperatives Lungenversagen		-	-	-	(↔)	-	-
Nierenversagen		-	-	-	(↑)	-	-
postoperative Wundinfektion		-	-	-	(↔)	-	-
Anastomosenleckage		(↔)	(↔)	-	-	-	-
Fortschreiten der Erkrankung		(↔) ^g	-	-	(↔)	-	-
kontinenzhaltende Operation		(↑)	(↑)	-	(↑)	(↑)	(↑)
Anlage eines permanenten Stomas		(↑)	(↑)	-	-	-	-
Gesundheitsbezogene Lebensqualität							
Weitere Zielgrößen							
KH-Aufenthaltsdauer		-	-	-	(↑)	(↑)	-
Wiedereinweisung in ein KH		-	-	-	(↔)	(↔)	-
Reintervention		-	-	-	(↑)	(↔)	-

Tabelle 23: Gegenüberstellung der Zielgrößen des Basis-SÜ und des vorliegenden Rapid Reports (mehreseitige Tabelle)

Zielgrößen ^a	Systematische Übersichtsarbeiten	Basis-SÜ Archampong 2012 ^b	Rapid Report V22-02
<p>(↑). Überwiegend basierend auf 1 oder mehreren Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse, die statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Zielgröße zugunsten der KHs und / oder Ärztinnen und Ärzte mit höherer LM zeigten. Studien mit nicht statistisch signifikanten Unterschieden zeigten in dieselbe Richtung beziehungsweise stellten die Assoziation nicht infrage.</p> <p>(↔). Studien mit niedriger Aussagekraft der Ergebnisse zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede zugunsten der Ärztinnen oder Ärzte und / oder KHs mit höherer LM.</p> <p>–. In den eingeschlossenen Studien werden keine (verwertbaren) Daten berichtet.</p> <p>a. Für die Gegenüberstellung der Zielgrößen wurden nur adjustierte Ergebnisse berücksichtigt.</p> <p>b. Für die Basis-SÜ wurde auf die adjustierten Ergebnisse der Metaanalysen zurückgegriffen, nicht auf die Ergebnisse der einzelnen Studien.</p> <p>c. Ebene der Kombination der LM von KH und Ärztin oder Arzt</p> <p>d. gemessen als 5 Year Overall Survival</p> <p>e. gemessen als Inpatient and 30 Day Mortality</p> <p>f. In der Zielgröße kurzfristige Mortalität wurden die 30-Tage-Mortalität und Versterben im KH zusammengefasst. Die 90-Tage-Mortalität wird getrennt davon dargestellt.</p> <p>g. gemessen als 5 Year Local Recurrence Rate</p> <p>KH: Krankenhaus; LM: Leistungsmenge; SÜ: systematische Übersicht</p>			

6 Diskussion

Dieser Rapid Report unterscheidet sich von früheren Berichten zu Mindestmengen dadurch, dass zusätzlich die Ergebnisse mit den Ergebnissen der SÜ Archampong 2012 [13] verglichen wurden. Die Fragestellungen der beiden Untersuchungen, die eingeschlossenen Studientypen und die Zielgrößen sind im Wesentlichen gleich. Die Ergebnisse beider Untersuchungen wurden im vorliegenden Rapid Report gegenübergestellt. Für den Rapid Report V22-02 konnte ein Zusammenhang zwischen der LM und der Qualität des Behandlungsergebnisses für mehrere Zielgrößen zugunsten höherer LM auf allen Auswertungsebenen abgeleitet werden. Die Ergebnisse des Rapid Reports sind damit im Wesentlichen konsistent mit den Ergebnissen der Metaanalysen der Basis-SÜ [13], die weniger Zielgrößen und nur auf KH- und auf Arzzebene untersucht hatte.

Unterschiede zwischen der Basis-SÜ und dem Rapid Report V22-02 zeigten sich im methodischen Vorgehen. Die Basis-SÜ Archampong 2012 enthält nach Angaben der Autorin und der Autoren der SÜ überwiegend Studien, bei deren Auswertungen Clustereffekte nicht statistisch adäquat berücksichtigt wurden. Dagegen wurden solche Studien in dem Rapid Report V22-02 ausgeschlossen und nur Studien in den Bericht aufgenommen, in denen mit Clustereffekten statistisch adäquat umgegangen wurde. Darüber hinaus wurden für die Basis-SÜ auch bei größerer Heterogenität der eingeschlossenen Studien für die Zielgrößen Metaanalysen durchgeführt, darauf verzichtet der Rapid Report V22-02.

Unter dem Begriff kolorektale Karzinome [10] werden Karzinome des Kolons, des rektosigmoiden Übergangs und des Rektums (ICD-10-Codes C18, C19 und C20 [48]) zusammengefasst. In den eingeschlossenen Studien wurden diese verschiedenen Tumore häufig gemeinsam ausgewertet. In einzelnen Studien wurden außerdem intraepitheliale Neoplasien (ICD-10 D-Codes) und Analkarzinome (ICD-10 C21) eingeschlossen. Darüber hinaus wurden unspezifische ICD-10-Codes wie bösartige Neubildung sonstiger und ungenau bezeichneter Verdauungsorgane (C26) oder sekundäre bösartige Neubildung des Dickdarmes und des Rektums (C78.5) in die Untersuchung eingeschlossen. Deren jeweilige Anteile wurden von den Studienautorinnen und –autoren aber nicht berichtet. Aus klinischer Sicht wären eine präzise Trennung der Tumorentitäten und eine Beschränkung auf Primärtumoren wünschenswert. Bei dementsprechenden separaten Auswertungen würden die Fallzahlen zwar sinken und damit die Präzision beziehungsweise die statistische Power abnehmen, allerdings könnte das in geeigneten statistischen Modellen, z. B. über Interaktionsterme, adressiert werden.

7 Publikationen [23,24,29,30,39-41] wurden zu 3 Studien von 3 Arbeitsgruppen zusammengefasst. Die Studienzeiträume der jeweiligen Publikationen überschneiden sich, die Fragestellungen waren ähnlich, nur die untersuchten Zielgrößen waren unterschiedlich. Aus

diesem Grund wurden die jeweils 2. oder 3. Publikationen der 3 Arbeitsgruppen nicht als Doppelpublikation ohne relevante Zusatzinformation ausgeschlossen.

Für die Zielgröße kurzfristige Mortalität wurden die Studienergebnisse, operationalisiert als 30-Tage-Mortalität [24-26,33-35,45] oder als Versterben im KH [27,28,31,32,37,39,43] zusammen betrachtet. Dadurch lassen sich die Richtungen der Zusammenhänge für die kurzfristige Mortalität des vorliegenden Rapid Reports und der Basis-SÜ direkt vergleichen.

Die Zielgröße gesundheitsbezogene Lebensqualität im Zusammenhang mit Leistungsmengen wurde in den identifizierten Studien nicht untersucht.

Im Vergleich zu vorangegangenen Berichten [49-52] zu Mindestmengen ist die Dominanz US-amerikanischer Studien weniger deutlich. 13 von 19 Studien stammen nicht aus den USA, sondern aus Deutschland, dem europäischen Ausland, Kanada oder Australien [25-29,34-36,38,39,43,45,46]. Für die Übertragbarkeit der Berichtsergebnisse auf die deutsche Versorgung ist dies wichtig, weil sich insbesondere das deutsche und das US-amerikanische Gesundheitssystem in einigen Punkten deutlich unterscheiden, z. B. im Zugang zum Gesundheitssystem, in der Finanzierung, aber auch in der mittleren KH-Aufenthaltsdauer [53].

7 Fazit

Zum Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses bei der Chirurgie kolorektaler Karzinome wurden 19 retrospektive Kohortenstudien, basierend auf Routinedaten, in den Rapid Report eingeschlossen. Darunter waren 4 deutsche Untersuchungen und 9 weitere Studien aus Europa, Kanada oder Australien. 6 Studien stammen aus den USA. Insgesamt wurden 14 Zielgrößen betrachtet, wobei für 13 Zielgrößen verwertbare Ergebnisse vorlagen. Für die Leistungsmenge auf Krankenhaus- und auf Arztebene sowie auf Ebene der Kombination der LM von Krankenhaus und Ärztin oder Arzt ließ sich jeweils ein Zusammenhang zugunsten höherer Leistungsmengen ableiten. Am häufigsten wurde die Leistungsmenge pro Krankenhaus untersucht. Dabei konnte für 9 untersuchte Zielgrößen ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten der Krankenhäuser mit höherer Leistungsmenge abgeleitet werden. Dies betraf die kurz- und die langfristige Mortalität einschließlich ihrer Operationalisierungen und Failure to rescue, die Gesamtkomplikationen, das Nierenversagen, die Kontinenserhaltung, die Krankenhausaufenthaltsdauer und die Reintervention. Ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten höherer Leistungsmengen konnte auf der Arztebene für 3 von 6 untersuchten Zielgrößen (kurzfristige Mortalität, Kontinenserhaltung und Krankenhausaufenthaltsdauer) abgeleitet werden. Darüber hinaus konnte auch auf Ebene der Kombination der Leistungsmenge von Krankenhaus und Ärztin oder Arzt für 3 von 4 untersuchten Zielgrößen (kurzfristige Mortalität, operationalisiert als 30- und 90-Tage-Mortalität, und Kontinenserhaltung) ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und der Qualität des Behandlungsergebnisses zugunsten höherer Leistungsmengen abgeleitet werden. Für die Zielgröße gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde keine Studie identifiziert. Zu den Auswirkungen von in die Versorgung eingeführten Mindestfallzahlen auf die Qualität des Behandlungsergebnisses lagen keine Studien vor.

8 Literatur

1. Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med* 1979; 301(25): 1364-1369. <https://dx.doi.org/10.1056/NEJM197912203012503>.
2. Chowdhury MM, Dagash H, Pierro A. A systematic review of the impact of volume of surgery and specialization on patient outcome. *Br J Surg* 2007; 94(2): 145-161. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs.5714>.
3. Loberiza FR Jr, Zhang MJ, Lee SJ et al. Association of transplant center and physician factors on mortality after hematopoietic stem cell transplantation in the United States. *Blood* 2005; 105(7): 2979-2987. <https://dx.doi.org/10.1182/blood-2004-10-3863>.
4. Gandjour A, Bannenberg A, Lauterbach KW. Threshold volumes associated with higher survival in health care: a systematic review. *Med Care* 2003; 41(10): 1129-1141. <https://dx.doi.org/10.1097/01.MLR.0000088301.06323.CA>.
5. Killeen SD, O'Sullivan MJ, Coffey JC et al. Provider volume and outcomes for oncological procedures. *Br J Surg* 2005; 92(4): 389-402. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs.4954>.
6. Matthias K, Gruber S, Pietsch B. Evidenz von Volume-Outcome-Beziehungen und Mindestmengen: Diskussion in der aktuellen Literatur. *Gesundheits- und Sozialpolitik* 2014; (3): 23-30. <https://dx.doi.org/10.5771/1611-5821-2014-3-23>.
7. Gemeinsamer Bundesausschuss. Verfahrensordnung des Gemeinsamen Bundesausschusses [online]. 2022 [Zugriff: 07.02.2023]. URL: <https://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/42/>.
8. Gemeinsamer Bundesausschuss. Mindestmengenregelungen gemäß § 136b Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 SGB V [online]. 2021 [Zugriff: 20.04.2022]. URL: <https://www.g-ba.de/richtlinien/5/>.
9. Müller M. Chirurgie für Studium und Praxis: unter Berücksichtigung des Gegenstandskataloges und der mündlichen Examina in den Ärztlichen Prüfungen; 2018/19. Breisach: Medizinische Verlags- und Informationsdienste; 2018.
10. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe. S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom [online]. 2019 [Zugriff: 25.04.2022]. URL: https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Leitlinien/Kolorektales_Karzinom/Version_2/LL_KRK_Langversion_2.1.pdf.
11. Schumpelick V, Willis S, Kasperk R. Moderne Operationsverfahren des Rektumkarzinoms. *Ärzteblatt* 2000; 97(17): A1138-A1146.

12. Robert Koch-Institut, Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland, Zentrum für Krebsregisterdaten. Krebs in Deutschland für 2017/2018 [online]. 2021 [Zugriff: 16.12.2022]. URL: https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Publikationen/Krebs_in_Deutschland/kid_2021/krebs_in_deutschland_2021.pdf;jsessionid=FC982D5789B483CD3DD3E0A7F9CDD568.in.ternet102?_blob=publicationFile.
13. Archampong D, Borowski D, Wille-Jorgensen P et al. Workload and surgeon's speciality for outcome after colorectal cancer surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; (3): CD005391. <https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005391.pub3>.
14. ICH Expert Working Group. ICH harmonised tripartite guideline; structure and content of clinical study reports; E3 [online]. 1995 [Zugriff: 26.11.2020]. URL: https://database.ich.org/sites/default/files/E3_Guideline.pdf.
15. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N et al. Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health* 2004; 94(3): 361-366. <https://dx.doi.org/10.2105/ajph.94.3.361>.
16. Von Elm E, Altman DG, Egger M et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Ann Intern Med* 2007; 147(8): 573-577. <https://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010>.
17. Bender R, Grouven U. Möglichkeiten und Grenzen statistischer Regressionsmodelle zur Berechnung von Schwellenwerten für Mindestmengen. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich* 2006; 100(2): 93-98.
18. Wetzel H. Mindestmengen zur Qualitätssicherung: Konzeptionelle und methodische Überlegungen zur Festlegung und Evaluation von Fallzahlgrenzwerten für die klinische Versorgung. *Z Arztl Fortbild Qualitatssich* 2006; 100(2): 99-106.
19. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Menge der erbrachten Leistungen und der Ergebnisqualität für die „Perkutane Transluminale Coronare Angioplastie (PTCA)“; Abschlussbericht [online]. 2006 [Zugriff: 26.11.2020]. URL: https://www.iqwig.de/download/Q05-01B_Abschlussbericht_Zusammenhang_Menge_erbrachter_Leistung_und_Ergebnisqualitaet_bei_PTCA..pdf.
20. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Menge der erbrachten Leistungen und der Ergebnisqualität für die Indikation „Elektiver Eingriff Bauchortenaneurysma“; Abschlussbericht [online]. 2006 [Zugriff: 26.11.2020]. URL: https://www.iqwig.de/download/Q05-01A_Abschlussbericht_Menge_erbrachter_Leistungen_und_Qualitaet_der_Behandlung_des_BAA..pdf.

21. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied Logistic Regression. New York: Wiley; 2000.
22. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Allgemeine Methoden; Version 6.1 [online]. 2022 [Zugriff: 27.01.2022]. URL: <https://www.iqwig.de/methoden/allgemeine-methoden-v6-1.pdf>.
23. Aquina CT, Becerra AZ, Fleming FJ et al. Variation in outcomes across surgeons meeting the Leapfrog volume standard for complex oncologic surgery. Cancer 2021; 127(21): 4059-4071. <https://dx.doi.org/10.1002/cncr.33766>.
24. Aquina CT, Probst CP, Becerra AZ et al. High volume improves outcomes: The argument for centralization of rectal cancer surgery. Surgery 2016; 159(3): 736-748. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2015.09.021>.
25. Austin PC, Urbach DR. Using G-computation to estimate the effect of regionalization of surgical services on the absolute reduction in the occurrence of adverse patient outcomes. Med Care 2013; 51(9): 797-805. <https://dx.doi.org/10.1097/MLR.0b013e31829a4fb4>.
26. Burns EM, Bottle A, Almoudaris AM et al. Hierarchical multilevel analysis of increased caseload volume and postoperative outcome after elective colorectal surgery. Br J Surg 2013; 100(11): 1531-1538. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs.9264>.
27. Diers J, Wagner J, Baum P et al. Nationwide in-hospital mortality following colonic cancer resection according to hospital volume in Germany. Bjs Open 2019; 3(5): 672-677. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs5.50173>.
28. Diers J, Wagner J, Baum P et al. Nationwide in-hospital mortality rate following rectal resection for rectal cancer according to annual hospital volume in Germany. Bjs Open 2020; 4(2): 310-319. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs5.50254>.
29. El Amrani M, Clement G, Lenne X et al. The Impact of Hospital Volume and Charlson Score on Postoperative Mortality of Proctectomy for Rectal Cancer: A Nationwide Study of 45,569 Patients. Ann Surg 2018; 268(5): 854-860. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000002898>.
30. El Amrani M, Clement G, Lenne X et al. Failure to rescue following proctectomy for rectal cancer: the additional benefit of laparoscopic approach in a nationwide observational study of 44,536 patients. Surg Endosc 2022; 36(1): 435-445. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-021-08303-6>.
31. Hamidi M, Hanna K, Omesiete P et al. Does it matter where you get your surgery for colorectal cancer? Int J Colorectal Dis 2019; 34(12): 2121-2127. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-019-03436-6>.
32. Kim W, Wolff S, Ho V. Measuring the Volume-Outcome Relation for Complex Hospital Surgery. Applied Health Economics & Health Policy 2016; 14(4): 453-464. <https://dx.doi.org/10.1007/s40258-016-0241-6>.

33. Lee GC, Sell NM, Cavallaro PM et al. Association of age with treatment at high-volume hospitals and distance traveled for care, in patients with rectal cancer who seek curative resection. *Am J Surg* 2022; 223(5): 848-854.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2021.09.020>.
34. Lenzi J, Lombardi R, Gori D et al. Impact of procedure volumes and focused practice on short-term outcomes of elective and urgent colon cancer resection in Italy. *PLoS One* 2013; 8(5): e64245. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0064245>.
35. Leonard D, Penninckx F, Kartheuser A et al. Effect of hospital volume on quality of care and outcome after rectal cancer surgery. *Br J Surg* 2014; 101(11): 1475-1482.
<https://dx.doi.org/10.1002/bjs.9624>.
36. Lillo-Felipe M, Ahl Hulme R, Forssten MP et al. Center-Level Procedure Volume Does Not Predict Failure-to-Rescue After Severe Complications of Oncologic Colon and Rectal Surgery. *World J Surg* 2021; 45(12): 3695-3706. <https://dx.doi.org/10.1007/s00268-021-06296-w>.
37. Nimptsch U, Mansky T. Hospital volume and mortality for 25 types of inpatient treatment in German hospitals: Observational study using complete national data from 2009 to 2014. *BMJ Open* 2017; 7(9): e016184. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016184>.
38. Ortiz H, Codina A, Ciga MA et al. Effect of hospital caseload on long-term outcome after standardization of rectal cancer surgery in the Spanish Rectal Cancer Project. *Cirugia Espanola* 2016; 94(8): 442-452. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2016.06.004>.
39. Pucciarelli S, Zorzi M, Gennaro N et al. In-hospital mortality, 30-day readmission, and length of hospital stay after surgery for primary colorectal cancer: A national population-based study. *Eur J Surg Oncol* 2017; 43(7): 1312-1323.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2017.03.003>.
40. Pucciarelli S, Chiappetta A, Giacomazzo G et al. Surgical Unit volume and 30-day reoperation rate following primary resection for colorectal cancer in the Veneto Region (Italy). *Tech Coloproctol* 2016; 20(1): 31-40. <https://dx.doi.org/10.1007/s10151-015-1388-0>.
41. Spolverato G, Gennaro N, Zorzi M et al. Failure to rescue as a source of variation in hospital mortality after rectal surgery: The Italian experience. *Eur J Surg Oncol* 2019; 45(7): 1219-1224. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2019.03.006>.
42. Stoltzfus KC, Shen B, Tchelebi L et al. Impact of facility surgical volume on survival in patients with cancer. *JNCCN Journal of the National Comprehensive Cancer Network* 2021; 19(5): 495-503. <https://dx.doi.org/10.6004/jnccn.2020.7644>.
43. Walther F, Schmitt J, Eberlein-Gonska M et al. Relationships between multiple patient safety outcomes and healthcare and hospital-related risk factors in colorectal resection cases: cross-sectional evidence from a nationwide sample of 232 German hospitals. *BMJ Open* 2022; 12(7): e058481. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058481>.

44. Xu T, Makary MA, Al Kazzi E et al. Surgeon-Level Variation in Postoperative Complications. *J Gastrointest Surg* 2016; 20(7): 1393-1399. <https://dx.doi.org/10.1007/s11605-016-3139-6>.
45. Youl P, Philpot S, Theile DE et al. Outcomes After Rectal Cancer Surgery: A Population-Based Study Using Quality Indicators. *J Healthc Qual* 2019; 41(6): e90-e100. <https://dx.doi.org/10.1097/jhq.000000000000200>.
46. Nimptsch U, Mansky T. Hospital volume and mortality for 25 types of inpatient treatment in German hospitals: Observational study using complete national data from 2009 to 2014. *BMJ Open* 2017; 7(9): e016184. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016184>.
47. Heller RF, Dobson AJ, Attia J et al. Impact numbers: measures of risk factor impact on the whole population from case-control and cohort studies. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56(8): 606-610. <https://dx.doi.org/10.1136/jech.56.8.606>.
48. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. ICD-10-GM, Version 2022: Systematisches Verzeichnis. Köln: BfArM; 2021.
49. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei der chirurgischen Behandlung des Lungenkarzinoms [online]. 2019 [Zugriff: 16.12.2022]. URL: https://www.iqwig.de/download/V18-03_Zusammenhang-Leistungsmenge-und-Qualitaet-beim-Lungenkarzinom_Kurzfassung_Rapid-Report_V1-0.pdf.
50. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei der chirurgischen Behandlung des Brustkrebses; Rapid Report [online]. 2020 [Zugriff: 08.04.2021]. URL: https://www.iqwig.de/download/v18-05_zusammenhang-leistungsmenge-und-qualitaet-bei-brustkrebs-chirurgie_rapid-report_v1-0.pdf.
51. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei komplexen Eingriffen am Organsystem Ösophagus; Rapid Report [online]. 2020 [Zugriff: 08.04.2021]. URL: https://www.iqwig.de/download/v19-04_zusammenhang-leistungsmenge-und-qualitaet-bei-oesophagus-chirurgie_rapid-report_v1-0.pdf.
52. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Zusammenhang zwischen Leistungsmenge und Qualität des Behandlungsergebnisses bei komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas; Rapid Report [online]. 2021 [Zugriff: 08.04.2021]. URL: https://www.iqwig.de/download/v19-03_zusammenhang-lm-und-qualitaet-bei-komplexen-eingriffen-am-pankreas_rapid-report_v1-1.pdf.

53. Papanicolaos I, Woskie LR, Jha AK. Health Care Spending in the United States and in Other High-Income Countries. JAMA 2018; 319(10): 1024-1039.

<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.1150>.

54. Wong SS, Wilczynski NL, Haynes RB. Comparison of top-performing search strategies for detecting clinically sound treatment studies and systematic reviews in MEDLINE and EMBASE. J Med Libr Assoc 2006; 94(4): 451-455.

9 Studienlisten

9.1 Liste der gesichteten systematischen Übersichten

1. Amato L, Fusco D, Acampora A et al. Volume and health outcomes: evidence from systematic reviews and from evaluation of Italian hospital data. *Epidemiol Prev* 2017; 41(5-6 (Suppl 2)): 1-128. <https://dx.doi.org/10.19191/ep17.5-6s2.P001.100>.
2. Archampong D, Borowski D, Wille-Jorgensen P et al. Workload and surgeon's specialty for outcome after colorectal cancer surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; (3): CD005391. <https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005391.pub3>.
3. Archampong D, Borowski DW, Dickinson HO. Impact of surgeon volume on outcomes of rectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surgeon Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh & Ireland* 2010; 8(6): 341-352. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2010.07.003>.
4. Chioreso C, Del Vecchio N, Schweizer ML et al. Association Between Hospital and Surgeon Volume and Rectal Cancer Surgery Outcomes in Patients With Rectal Cancer Treated Since 2000: Systematic Literature Review and Meta-analysis. *Diseases of the Colon & Rectum* 2018; 61(11): 1320-1332. <https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000001198>.
5. Deijen CL, Tsai A, Koedam TW et al. Clinical outcomes and case volume effect of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a systematic review. *Tech Coloproctol* 2016; 20(12): 811-824. <https://dx.doi.org/10.1007/s10151-016-1545-0>.
6. Gruen RL, Pitt V, Green S et al. The effect of provider case volume on cancer mortality: systematic review and meta-analysis. *CA: a Cancer Journal for Clinicians* 2009; 59(3): 192-211. <https://dx.doi.org/10.3322/caac.20018>.
7. Huo YR, Phan K, Morris DL et al. Systematic review and a meta-analysis of hospital and surgeon volume/outcome relationships in colorectal cancer surgery. *J Gastrointest Oncol* 2017; 8(3): 534-546. <https://dx.doi.org/10.21037/jgo.2017.01.25>.
8. Iversen LH, Harling H, Laurberg S et al. Influence of caseload and surgical speciality on outcome following surgery for colorectal cancer: a review of evidence. Part 1: short-term outcome. *Colorectal Disease* 2007; 9(1): 28-37. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.01100.x>.
9. Iversen LH, Harling H, Laurberg S et al. Influence of caseload and surgical speciality on outcome following surgery for colorectal cancer: a review of evidence. Part 2: long-term outcome. *Colorectal Disease* 2007; 9(1): 38-46. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.01095.x>.

10. Morche J, Mathes T, Pieper D. Relationship between surgeon volume and outcomes: a systematic review of systematic reviews. *Systematic Reviews* 2016; 5(1): 204.

<https://dx.doi.org/10.1186/s13643-016-0376-4>.

11. Nugent E, Neary P. Rectal cancer surgery: volume-outcome analysis. *Int J Colorectal Dis* 2010; 25(12): 1389-1396. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-010-1019-1>.

12. Salz T, Sandler RS. The effect of hospital and surgeon volume on outcomes for rectal cancer surgery. *Clinical Gastroenterology & Hepatology* 2008; 6(11): 1185-1193.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2008.05.023>.

13. Saulle R, Vecchi S, Cruciani F et al. The combined effect of surgeon and hospital volume on health outcomes: a systematic review. *Clin Ter* 2019; 170(2): e148-e161.

<https://dx.doi.org/10.7417/ct.2019.2125>.

14. van Gijn W, Gooiker GA, Wouters MW et al. Volume and outcome in colorectal cancer surgery. *Eur J Surg Oncol* 2010; 36 Suppl 1: S55-63.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.eiso.2010.06.027>.

15. Wallace B, Schuepbach F, Gaukel S et al. Evidence according to Cochrane Systematic Reviews on Alterable Risk Factors for Anastomotic Leakage in Colorectal Surgery. *Gastroenterology research & practice* 2020; 2020: 9057963.

<https://dx.doi.org/10.1155/2020/9057963>

9.2 Liste der ausgeschlossenen Publikationen mit Ausschlussgründen

Nicht E1

1. Al-Mazrou AM, Baser O, Kiran RP. Propensity Score-Matched Analysis of Clinical and Financial Outcomes After Robotic and Laparoscopic Colorectal Resection. *J Gastrointest Surg* 2018; 22(6): 1043-1051. <https://dx.doi.org/10.1007/s11605-018-3699-8>.

2. Al-Mazrou AM, Baser O, Kiran RP. The effect of hospital familiarity with complex procedures on overall healthcare burden. *Am J Surg* 2018; 216(2): 204-212.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.01.026>.

3. Aquina CT, Blumberg N, Probst CP et al. Large Variation in Blood Transfusion Use After Colorectal Resection: A Call to Action. *Dis Colon Rectum* 2016; 59(5): 411-418.

<https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000000588>.

4. Balentine CJ, Naik AD, Robinson CN et al. Association of high-volume hospitals with greater likelihood of discharge to home following colorectal surgery. *JAMA Surgery* 2014;

149(3): 244-251. <https://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2013.3838>.

5. Baum P, Lenzi J, Diers J et al. Risk-Adjusted Mortality Rates as a Quality Proxy Outperform Volume in Surgical Oncology-A New Perspective on Hospital Centralization Using National Population-Based Data. *J Clin Oncol* 2022; 40(10): 1041-1050.

<https://dx.doi.org/10.1200/jco.21.01488>.

6. Hechenbleikner EM, Zheng C, Lawrence S et al. Do hospital factors impact readmissions and mortality after colorectal resections at minority-serving hospitals? *Surgery* 2017; 161(3): 846-854. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2016.08.041>.

7. Manilich E, Vogel JD, Kiran RP et al. Key factors associated with postoperative complications in patients undergoing colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2013; 56(1): 64-71. <https://dx.doi.org/10.1097/DCR.0b013e31827175f6>.

8. Masci E, Viale E, Notaristefano C et al. Endoscopic mucosal resection in high- and low-volume centers: a prospective multicentric study. *Surg Endosc* 2013; 27(10): 3799-3805. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-013-2977-5>.

9. Song Y, Shannon AB, Concors SJ et al. Are Volume Pledge Standards Worth the Travel Burden for Major Abdominal Cancer Operations? *Ann Surg* 2022; 275(6): E743-E751. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000004361>.

Nicht E2

1. Abdelsattar ZM, Wong SL, Birkmeyer NJ et al. Multi-institutional assessment of sphincter preservation for rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2014; 21(13): 4075-4080. <https://dx.doi.org/10.1245/s10434-014-3882-4>.

2. Antunez AG, Kanters AE, Regenbogen SE. Evaluation of Access to Hospitals Most Ready to Achieve National Accreditation for Rectal Cancer Treatment. *JAMA Surgery* 2019; 154(6): 516-523. <https://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2018.5521>.

3. Back E, Haggstrom J, Holmgren K et al. Permanent stoma rates after anterior resection for rectal cancer: risk prediction scoring using preoperative variables. *Br J Surg* 2021; 108(11): 1388-1395. <https://dx.doi.org/10.1093/bjs/znab260>.

4. Bastawrous A, Baer C, Rashidi L et al. Higher robotic colorectal surgery volume improves outcomes. *Am J Surg* 2018; 215(5): 874-878. <https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.01.042>.

5. Becerra AZ, Aquina CT, Grunvald MW et al. Variation in the volume-outcome relationship after rectal cancer surgery in the United States: Retrospective study with implications for regionalization. *Surgery* 2021; 172(4): 1041-1047. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2021.11.028>.

6. Bonati E, Dell'Abate P, Rubini P et al. Surgeon case volume and 5 years survival rate for colorectal cancer. *Ann Ital Chir* 2021; 92: 654-659.

7. Booth CM, Nanji S, Wei X et al. Surgical resection and peri-operative chemotherapy for colorectal cancer liver metastases: A population-based study. *Eur J Surg Oncol* 2016; 42(2): 281-287. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2015.10.006>.
8. Booth CM, Nanji S, Wei X et al. Management and Outcome of Colorectal Cancer Liver Metastases in Elderly Patients: A Population-Based Study. *JAMA Oncology* 2015; 1(8): 1111-1119. <https://dx.doi.org/10.1001/jamaoncol.2015.2943>.
9. Caroff DA, Wang R, Zhang Z et al. The Limited Utility of Ranking Hospitals Based on Their Colon Surgery Infection Rates. *Clin Infect Dis* 2021; 72(1): 90-98. <https://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa012>.
10. Chi D, Chen AD, Bucknor A et al. Hospital volume is associated with cost and outcomes variation in 2,942 pelvic reconstructions. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery: JPRAS* 2021; 74(10): 2645-2653. <https://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2021.03.049>.
11. Cirotto WC. Rectal resection following neoadjuvant therapy in a Midwest community hospital setting: The case for standardization over centralization as the means to optimize rectal cancer outcomes in the United States. *Am J Surg* 2019; 217(3): 430-434. <https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.09.001>.
12. Diaz A, Chavarin D, Paredes AZ et al. Association of Neighborhood Characteristics with Utilization of High-Volume Hospitals Among Patients Undergoing High-Risk Cancer Surgery. *Ann Surg Oncol* 2021; 28(2): 617-631. <https://dx.doi.org/10.1245/s10434-020-08860-5>.
13. Diers J, Baum P, Matthes H et al. Mortality and complication management after surgery for colorectal cancer depending on the DKG minimum amounts for hospital volume. *Eur J Surg Oncol* 2021; 47(4): 850-857. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2020.09.024>.
14. Fox J, Gross CP, Longo W et al. Laparoscopic colectomy for the treatment of cancer has been widely adopted in the United States. *Dis Colon Rectum* 2012; 55(5): 501-508. <https://dx.doi.org/10.1097/DCR.0b013e318249ce5a>.
15. Fox JP, Desai MM, Krumholz HM et al. Hospital-level outcomes associated with laparoscopic colectomy for cancer in the minimally invasive era. *J Gastrointest Surg* 2012; 16(11): 2112-2119. <https://dx.doi.org/10.1007/s11605-012-2018-z>.
16. Garcia-Granero E, Navarro F, Cerdan Santacruz C et al. Individual surgeon is an independent risk factor for leak after double-stapled colorectal anastomosis: An institutional analysis of 800 patients. *Surgery* 2017; 162(5): 1006-1016. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2017.05.023>.
17. Garlipp B, Ptok H, Schmidt U et al. Factors influencing the quality of total mesorectal excision. *Br J Surg* 2012; 99(5): 714-720. <https://dx.doi.org/10.1002/bjs.8692>.
18. Hall GM, Shanmugan S, Bleier JI et al. Colorectal specialization and survival in colorectal cancer. *Colorectal Disease* 2016; 18(2): O51-O60. <https://dx.doi.org/10.1111/codi.13246>.

19. Henneman D, van Bommel AC, Snijders A et al. Ranking and rankability of hospital postoperative mortality rates in colorectal cancer surgery. *Ann Surg* 2014; 259(5): 844-849. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000000561>.
20. Jannasch O, Klinge T, Otto R et al. Risk factors, short and long term outcome of anastomotic leaks in rectal cancer. *Oncotarget* 2015; 6(34): 36884-36893. <https://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.5170>.
21. Justiniano CF, Aquina CT, Fleming FJ et al. Hospital and surgeon variation in positive circumferential resection margin among rectal cancer patients. *Am J Surg* 2019; 218(5): 881-886. <https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.02.029>.
22. Lee JK, Doumouras AG, Springer JE et al. Examining the transferability of colon and rectal operative experience on outcomes following laparoscopic rectal surgery. *Surg Endosc* 2020; 34(3): 1231-1236. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-019-06885-w>.
23. Liu JB, Bilimoria KY, Mallin K et al. Patient characteristics associated with undergoing cancer operations at low-volume hospitals. *Surgery (United States)* 2017; 161(2): 433-443. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2016.07.027>.
24. Marinello FG, Baguena G, Lucas E et al. Anastomotic leakage after colon cancer resection: does the individual surgeon matter? *Colorectal Disease* 2016; 18(6): 562-569. <https://dx.doi.org/10.1111/codi.13212>.
25. Massarotti H, Rodrigues F, O'Rourke C et al. Impact of surgeon laparoscopic training and case volume of laparoscopic surgery on conversion during elective laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Disease* 2017; 19(1): 76-85. <https://dx.doi.org/10.1111/codi.13402>.
26. Platon AM, Erichsen R, Christiansen CF et al. The impact of chronic obstructive pulmonary disease on intensive care unit admission and 30-day mortality in patients undergoing colorectal cancer surgery: a Danish population-based cohort study. *BMJ open respiratory research* 2014; 1(1): e000036. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjresp-2014-000036>.
27. Ratnapradipa KL, Lian M, Jeffe DB et al. Patient, Hospital, and Geographic Disparities in Laparoscopic Surgery Use Among Surveillance, Epidemiology, and End Results-Medicare Patients With Colon Cancer. *Dis Colon Rectum* 2017; 60(9): 905-913. <https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000000874>.
28. Saraidaridis JT, Hashimoto DA, Chang DC et al. Colorectal Surgery Fellowship Improves In-hospital Mortality After Colectomy and Proctectomy Irrespective of Hospital and Surgeon Volume. *J Gastrointest Surg* 2018; 22(3): 516-522. <https://dx.doi.org/10.1007/s11605-017-3625-5>.
29. Shaffer VO, Baptiste CD, Liu Y et al. Improving quality of surgical care and outcomes: factors impacting surgical site infection after colorectal resection. *Am Surg* 2014; 80(8): 759-763.

30. Short PF, Moran JR, Yang TC et al. Effects of hospital type and distance on lymph node assessment for colon cancer among metropolitan and nonmetropolitan patients in appalachia. *Medical Care Research and Review* 2016; 73(5): 546-564.

<https://dx.doi.org/10.1177/1077558715619052>.

31. Thomas F, Bouvier AM, Cariou M et al. Influence of non-clinical factors on restorative rectal cancer surgery: An analysis of four specialized population-based digestive cancer registries in France. *Dig Liver Dis* 2022; 54(2): 258-267.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2021.06.029>.

32. van Groningen JT, Eddes EH, Fabry HFJ et al. Hospital Teaching Status and Patients' Outcomes After Colon Cancer Surgery. *World J Surg* 2018; 42(10): 3372-3380.

<https://dx.doi.org/10.1007/s00268-018-4580-3>.

33. Warriar SK, Kong JC, Guerra GR et al. Risk Factors Associated With Circumferential Resection Margin Positivity in Rectal Cancer: A Binational Registry Study. *Dis Colon Rectum* 2018; 61(4): 433-440. <https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000001026>.

34. Wasif N, Etzioni D, Habermann EB et al. Racial and Socioeconomic Differences in the Use of High-Volume Commission on Cancer-Accredited Hospitals for Cancer Surgery in the United States. *Ann Surg Oncol* 2018; 25(5): 1116-1125. <https://dx.doi.org/10.1245/s10434-018-6374-0>.

35. Wasif N, Etzioni DA, Habermann E et al. Correlation of Proposed Surgical Volume Standards for Complex Cancer Surgery with Hospital Mortality. *J Am Coll Surg* 2020; 231(1): 45-52.e4. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.02.051>.

36. Yeo HL, Abelson JS, Mao J et al. Surgeon Annual and Cumulative Volumes Predict Early Postoperative Outcomes after Rectal Cancer Resection. *Ann Surg* 2017; 265(1): 151-157.

<https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000001672>.

37. Zheng Z, Hanna N, Onukwugha E et al. Hospital center effect for laparoscopic colectomy among elderly stage I-III colon cancer patients. *Ann Surg* 2014; 259(5): 924-929.

<https://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e31829d0468>.

Nicht E3

1. Atkinson SJ, Daly MC, Midura EF et al. The effect of hospital volume on resection margins in rectal cancer surgery. *J Surg Res* 2016; 204(1): 22-28.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.041>.

2. Becerra AZ, Berho ME, Probst CP et al. Variation in Hospital-Specific Rates of Suboptimal Lymphadenectomy and Survival in Colon Cancer: Evidence from the National Cancer Data Base. *Ann Surg Oncol* 2016; 23(Supplement 5): 674-683. <https://dx.doi.org/10.1245/s10434-016-5551-2>.

3. Comber H, Sharp L, Timmons A et al. Quality of rectal cancer surgery and its relationship to surgeon and hospital caseload: a population-based study. *Colorectal Disease* 2012; 14(10): e692-e700. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03145.x>.
4. Dejardin O, Ruault E, Jooste V et al. Volume of surgical activity and lymph node evaluation for patients with colorectal cancer in France. *Dig Liver Dis* 2012; 44(3): 261-267. <https://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2011.10.003>.
5. Goffredo P, Zhou P, Ginader T et al. Positive circumferential resection margins following locally advanced colon cancer surgery: Risk factors and survival impact. *J Surg Oncol* 2020; 121(3): 538-546. <https://dx.doi.org/10.1002/jso.25801>.
6. Healy MA, Peacock O, Hu CY et al. High Rate of Positive Circumferential Resection Margin in Colon Cancer: A National Appraisal and Call for Action. 2020. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000004682>.
7. Kaech M, Deutschmann E, Moffa G et al. Influence of the introduction of caseload requirements on indication for visceral cancer surgery in Switzerland. *Eur J Surg Oncol* 2021; 47(6): 1324-1331. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2021.04.006>.
8. McColl RJ, McGahan CE, Cai E et al. Impact of hospital volume on quality indicators for rectal cancer surgery in British Columbia, Canada. *Am J Surg* 2017; 213(2): 388-394. <https://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.07.007>.
9. Monson JR, Probst CP, Wexner SD et al. Failure of evidence-based cancer care in the United States: the association between rectal cancer treatment, cancer center volume, and geography. *Ann Surg* 2014; 260(4): 625-631. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000000928>.
10. Raof M, Zafar SN, Ituarte PHG et al. Using a Lymph Node Count Metric to Identify Underperforming Hospitals After Rectal Cancer Surgery. *J Surg Res* 2019; 236: 216-223. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.040>.
11. Xu Z, Becerra AZ, Justiniano CF et al. Is the Distance Worth It? Patients With Rectal Cancer Traveling to High-Volume Centers Experience Improved Outcomes. *Dis Colon Rectum* 2017; 60(12): 1250-1259. <https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000000924>.
12. Yeo HL, Abelson JS, Mao J et al. Minimally invasive surgery and sphincter preservation in rectal cancer. *J Surg Res* 2016; 202(2): 299-307. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.01.010>.

Nicht E4

1. Clarke CA, Asch SM, Baker L et al. Public reporting of hospital-level cancer surgical volumes in California: An opportunity to inform decision making and improve quality. *J Oncol Pract* 2016; 12(10): e944-e948. <https://dx.doi.org/10.1200/jop.2016.010819>.

2. Germer CT, Reibetanz J. [In-hospital mortality after surgery for colorectal cancer depending on the hospital case volume]. *Chirurg* 2020; 91(2): 165.

<https://dx.doi.org/10.1007/s00104-020-01126-6>.

3. Schootman M, Lian M, Pruitt SL et al. Hospital and geographic variability in thirty-day all-cause mortality following colorectal cancer surgery. *Health Serv Res* 2014; 49(4): 1145-1164.

<https://dx.doi.org/10.1111/1475-6773.12171a>.

Nicht E5

1. Buurma M, Kroon HM, Reimers MS et al. Influence of Individual Surgeon Volume on Oncological Outcome of Colorectal Cancer Surgery. *Int J Surg Oncol* 2015; 2015: 464570.

<https://dx.doi.org/10.1155/2015/464570>.

2. Jankowski M, Rutkowski A, Zegarski W et al. The surgical treatment of rectal cancer in Poland. The findings of a multi-center observational study by the Polish Society of Surgical Oncology (PSSO-01). *Nowotwory* 2021; 71(5): 282-289.

<https://dx.doi.org/10.5603/NJO.a2021.0050>.

3. Keller DS, Hashemi L, Lu M et al. Short-term outcomes for robotic colorectal surgery by provider volume. *J Am Coll Surg* 2013; 217(6): 1063-9.e1.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.390>.

4. Raab S, Giana A, Schimetta W et al. Quality of colon resection results in Upper Austria based on a prospective database. *European Surgery - Acta Chirurgica Austriaca* 2020; 52(6): 290-295. <https://dx.doi.org/10.1007/s10353-020-00672-x>.

5. Raoof M, Jacobson G, Fong Y. Medicare Advantage Networks and Access to High-volume Cancer Surgery Hospitals. *Ann Surg* 2021; 274(4): e315-e319.

<https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000005098>.

Nicht E6

1. Aleksic Z, Vulovic M, Milosevic B et al. Influence of individual surgeon volume on early postoperative outcomes after rectal cancer resection. *Vojnosanit Pregl* 2019; 76(9): 887-897.

<https://dx.doi.org/10.2298/vsp171020187a>.

2. Aubert M, Mege D, Manceau G et al. Impact of hospital volume on outcomes after emergency management of obstructive colon cancer: a nationwide study of 1957 patients. *Int J Colorectal Dis* 2020; 35(10): 1865-1874. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-020-03602-1>.

1.

3. Bader NA, Sweeney M, Zeymo A et al. Defining a minimum hospital volume threshold for minimally invasive colon cancer resections. *Surgery* 2022; 171(2): 293-298.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2021.06.031>.

4. Benlice C, Baca B, Firidin SN et al. Increased Caseload Volume is Associated With Better Oncologic Outcomes After Laparoscopic Resections for Colorectal Cancer. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2016; 26(1): 49-53.
<https://dx.doi.org/10.1097/sle.0000000000000221>.
5. Bernhoff R, Sjovall A, Buchli C et al. Complete mesocolic excision in right-sided colon cancer does not increase severe short-term postoperative adverse events. *Colorectal Disease* 2018; 20(5): 383-389. <https://dx.doi.org/10.1111/codi.13950>.
6. Billeter AT, Polk HC Jr, Hohmann SF et al. Mortality after elective colon resection: the search for outcomes that define quality in surgical practice. *J Am Coll Surg* 2012; 214(4): 436-443. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.12.018>.
7. Bos AC, van Erning FN, Elferink MA et al. No Difference in Overall Survival Between Hospital Volumes for Patients With Colorectal Cancer in The Netherlands. *Dis Colon Rectum* 2016; 59(10): 943-952. <https://dx.doi.org/10.1097/dcr.0000000000000660>.
8. Burns EM, Mamidanna R, Currie A et al. The role of caseload in determining outcome following laparoscopic colorectal cancer resection: an observational study. *Surg Endosc* 2014; 28(1): 134-142. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-013-3139-5>.
9. Concors SJ, Murken DR, Hernandez PT et al. The volume-outcome relationship in robotic proctectomy: does center volume matter? Results of a national cohort study. *Surg Endosc* 2020; 34(10): 4472-4480. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-019-07227-6>.
10. Damle RN, Macomber CW, Flahive JM et al. Surgeon volume and elective resection for colon cancer: an analysis of outcomes and use of laparoscopy. *J Am Coll Surg* 2014; 218(6): 1223-1230. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.01.057>.
11. de Nes LCF, van der Heijden JAG, Verstegen MG et al. Predictors of undergoing multivisceral resection, margin status and survival in Dutch patients with locally advanced colorectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2022; 48(5): 1144-1152.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2021.11.004>.
12. Drohan AE, Hoogerboord CM, Johnson PM et al. Real-world impact of laparoscopic surgery for rectal cancer: a population-based analysis. *Curr Oncol* 2020; 27(3): e251-e258.
<https://dx.doi.org/10.3747/co.27.5829>.
13. Etzioni DA, Young-Fadok TM, Cima RR et al. Patient survival after surgical treatment of rectal cancer: impact of surgeon and hospital characteristics. *Cancer* 2014; 120(16): 2472-2481. <https://dx.doi.org/10.1002/cncr.28746>.
14. Faragher IG, Hong MK, Stupart D et al. Complete state-wide outcomes in elective colon cancer surgery. *ANZ J Surg* 2018; 88(11): 1174-1177. <https://dx.doi.org/10.1111/ans.14872>.

15. Fischer C, Lingsma HF, Van Leersum N et al. Comparing colon cancer outcomes: The impact of low hospital case volume and case-mix adjustment. *Eur J Surg Oncol* 2015; 41(8): 1045-1053. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2015.04.009>.
16. Gani F, Cerullo M, Zhang X et al. Effect of surgeon "experience" with laparoscopy on postoperative outcomes after colorectal surgery. *Surgery* 2017; 162(4): 880-890. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2017.06.018>.
17. Gietelink L, Henneman D, van Leersum NJ et al. The Influence of Hospital Volume on Circumferential Resection Margin Involvement: Results of the Dutch Surgical Colorectal Audit. *Ann Surg* 2016; 263(4): 745-750. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000001009>.
18. Gottlieb-Vedi E, Mattsson F, Lagergren P et al. Annual hospital volume of surgery for gastrointestinal cancer in relation to prognosis. *Eur J Surg Oncol* 2019; 45(10): 1839-1846. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2019.03.016>.
19. Guller U, Warschkow R, Ackermann CJ et al. Lower hospital volume is associated with higher mortality after oesophageal, gastric, pancreatic and rectal cancer resection. *Swiss Med Wkly* 2017; 147: w14473. <https://dx.doi.org/10.4414/smw.2017.14473>.
20. Hagemans JAW, Alberda WJ, Verstegen M et al. Hospital volume and outcome in rectal cancer patients; results of a population-based study in the Netherlands. *Eur J Surg Oncol* 2019; 45(4): 613-619. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2018.12.018>.
21. Henneman D, van Leersum NJ, Ten Berge M et al. Failure-to-rescue after colorectal cancer surgery and the association with three structural hospital factors. *Ann Surg Oncol* 2013; 20(11): 3370-3376. <https://dx.doi.org/10.1245/s10434-013-3037-z>.
22. Hohenberger W, Merkel S, Hermanek P. Volume and outcome in rectal cancer surgery: the importance of quality management. *Int J Colorectal Dis* 2013; 28(2): 197-206. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-012-1596-2>.
23. Hureibi K, Evans C, Wong L et al. Time to rethink surgeon-specific outcome data for colorectal surgeons in England: Cross-sectional data of 73,842 resections for colorectal cancer. *Int J Surg* 2018; 57: 101-104. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.08.005>.
24. Huscher CG, Bretagnol F, Corcione F. Laparoscopic Colorectal Cancer Resection in High-Volume Surgical Centers: Long-Term Outcomes from the LAPCOLON Group Trial. *World J Surg* 2015; 39(8): 2045-2051. <https://dx.doi.org/10.1007/s00268-015-3050-4>.
25. Jonker FHW, Hagemans JAW, Burger JWA et al. The influence of hospital volume on long-term oncological outcome after rectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* 2017; 32(12): 1741-1747. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-017-2889-2>.
26. Jonker FHW, Hagemans JAW, Verhoef C et al. The impact of hospital volume on perioperative outcomes of rectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2017; 43(10): 1894-1900. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2017.07.009>.

27. Keller DS, Qiu J, Senagore AJ. Predicting opportunities to increase utilization of laparoscopy for rectal cancer. *Surg Endosc* 2018; 32(3): 1556-1563. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-017-5844-y>.
28. Kelley KA, Young JI, Bassale S et al. Travel distance influences readmissions in colorectal cancer patients-what the primary operative team needs to know. *J Surg Res* 2018; 227: 220-227. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2018.02.022>.
29. Kelly M, Sharp L, Dwane F et al. Factors predicting hospital length-of-stay and readmission after colorectal resection: a population-based study of elective and emergency admissions. *BMC Health Serv Res* 2012; 12: 77. <https://dx.doi.org/10.1186/1472-6963-12-77>.
30. Koeter T, de Nes LCF, Wasowicz DK et al. Hospital variation in sphincter-preservation rates in rectal cancer treatment: results of a population-based study in the Netherlands. *Bjs Open* 2021; 5(4). <https://dx.doi.org/10.1093/bjsopen/zrab065>.
31. Kolfshoten NE, Marang Van De Mheen PJ, Gooiker GA et al. Variation in case-mix between hospitals treating colorectal cancer patients in the Netherlands. *Eur J Surg Oncol* 2011; 37(11): 956-963. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2011.08.137>.
32. Kolfshoten NE, Marang-van de Mheen PJ, Wouters MW et al. A combined measure of procedural volume and outcome to assess hospital quality of colorectal cancer surgery, a secondary analysis of clinical audit data. *PLoS One* 2014; 9(2): e88737. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0088737>.
33. Krarup PM, Jorgensen LN, Andreasen AH et al. A nationwide study on anastomotic leakage after colonic cancer surgery. *Colorectal Disease* 2012; 14(10): e661-e667. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03079.x>.
34. Lagergren J, Mattsson F, Lagergren P. Prognosis following cancer surgery during holiday periods. *Int J Cancer* 2017; 141(10): 1971-1980. <https://dx.doi.org/10.1002/ijc.30899>.
35. Ljunggren M, Weibull CE, Rosander E et al. Hospital factors and metastatic surgery in colorectal cancer patients, a population-based cohort study. *BMC Cancer* 2022; 22(1): 907. <https://dx.doi.org/10.1186/s12885-022-10005-8>.
36. McDermott J, Wang H, DeLia D et al. Impact of Clinician Linkage on Unequal Access to High-Volume Hospitals for Colorectal Cancer Surgery. *J Am Coll Surg* 2022; 235(1): 99-110. <https://dx.doi.org/10.1097/xcs.0000000000000210>.
37. Parc Y, Reboul-Marty J, Lefevre JH et al. Factors influencing mortality and morbidity following colorectal resection in France. Analysis of a national database (2009-2011). *Colorectal Disease* 2016; 18(2): 205-213. <https://dx.doi.org/10.1111/codi.13099>.
38. Pawlak M, Morawiec Z, Dziki L et al. Does the choice of hospital increase a chance of survival in rectal cancer? *Pol Przegl Chir* 2012; 84(12): 638-645. <https://dx.doi.org/10.2478/v10035-012-0105-1>.

39. Pelletier JS, Degara C, Porter G et al. Retrospective review of rectal cancer surgery in northern Alberta. *Can J Surg* 2013; 56(4): E51-E58. <https://dx.doi.org/10.1503/cjs.006612>.
40. Pucciarelli S, Zorzi M, Gennaro N et al. Relationship between hospital volume and short-term outcomes: a nationwide population-based study including 75,280 rectal cancer surgical procedures. *Oncotarget* 2018; 9(24): 17149-17159. <https://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.24699>.
41. Rattan R, Parreco J, Lindenmaier LB et al. Underestimation of Unplanned Readmission after Colorectal Surgery: A National Analysis. *J Am Coll Surg* 2018; 226(4): 382-390. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2017.12.012>.
42. Ricciardi R, Roberts PL, Read TE et al. Who performs proctectomy for rectal cancer in the United States? *Diseases of the Colon and Rectum* 2011; 54(10): 1210-1215. <https://dx.doi.org/10.1097/DCR.0b013e31822867a5>.
43. Richardson DP, Porter GA, Johnson PM. Population-based use of sphincter-preserving surgery in patients with rectal cancer: is there room for improvement? *Dis Colon Rectum* 2013; 56(6): 704-710. <https://dx.doi.org/10.1097/DCR.0b013e3182758c2b>.
44. Richardson DP, Porter GA, Johnson PM. Surgeon knowledge contributes to the relationship between surgeon volume and patient outcomes in rectal cancer. *Ann Surg* 2013; 257(2): 295-301. <https://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e31825ffdca>.
45. Sarjanoja E, Klintrup K, Ohtonen P et al. Annual hospital volume and colorectal cancer survival in a population-based nationwide cohort study in Finland. *Eur J Surg Oncol* 2022; 48(7): 1650-1655. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2022.02.017>.
46. Shannon AB, Straker RJ, Keele L et al. The impact of hospital volume on racial disparities in resected rectal cancer. *J Surg Oncol* 2022; 125(3): 465-474. <https://dx.doi.org/10.1002/jso.26731>.
47. Siegel EM, Jacobsen PB, Malafa M et al. Evaluating the quality of colorectal cancer care in the state of Florida: Results from the Florida initiative for quality cancer care. *J Oncol Pract* 2012; 8(4): 239-246. <https://dx.doi.org/10.1200/jop.2011.000477>.
48. Sineshaw HM, Yabroff KR, Tsikitis VL et al. Early Postoperative Mortality Among Patients Aged 75 Years or Older With Stage II/III Rectal Cancer. *J Natl Compr Canc Netw* 2020; 18(4): 443-451. <https://dx.doi.org/10.6004/jnccn.2019.7377>.
49. Sprenger T, Beissbarth T, Sauer R et al. The long-term influence of hospital and surgeon volume on local control and survival in the randomized German Rectal Cancer Trial CAO/ARO/AIO-94. *Surg Oncol* 2020; 35: 200-205. <https://dx.doi.org/10.1016/j.suronc.2020.08.021>.

50. Theile DE, Philpot S, Blake M et al. Outcomes following colorectal cancer surgery: Results from a population-based study in Queensland, Australia, using quality indicators. *J Eval Clin Pract* 2019; 25(5): 834-842. <https://dx.doi.org/10.1111/jep.13087>.

51. Trautmann F, Reifelder C, Pecqueux M et al. Evidence-based quality standards improve prognosis in colon cancer care. *Eur J Surg Oncol* 2018; 44(9): 1324-1330. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2018.05.013>.

52. Turner MC, Jawitz O, Adam MA et al. Comparison of survival of stage I-III colon cancer by travel distance and hospital volume. *Tech Coloproctol* 2020; 24(7): 703-710. <https://dx.doi.org/10.1007/s10151-020-02207-8>.

53. van Erning FN, van Steenbergen LN, van den Broek WT et al. No difference between lowest and highest volume hospitals in outcome after colorectal cancer surgery in the southern Netherlands. *Eur J Surg Oncol* 2013; 39(11): 1199-1206. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2013.08.020>.

54. Vicendese D, Marvelde LT, McNair PD et al. Hospital characteristics, rather than surgical volume, predict length of stay following colorectal cancer surgery. *Aust N Z J Public Health* 2020; 44(1): 73-82. <https://dx.doi.org/10.1111/1753-6405.12932>.

55. Welten VM, Wanis KN, Madenci AL et al. The Effect of Facility Volume on Survival Following Proctectomy for Rectal Cancer. *J Gastrointest Surg* 2022; 26(1): 150-160. <https://dx.doi.org/10.1007/s11605-021-05092-0>.

56. Wilson MZ, Soybel DI, Hollenbeak CS. Operative volume in colon surgery: a matched cohort analysis. *Am J Med Qual* 2015; 30(3): 271-282. <https://dx.doi.org/10.1177/1062860614526970>.

Nicht E8

1. Ortiz H, Biondo S, Codina A et al. [Hospital variation in anastomotic leakage after rectal cancer surgery in the Spanish Association of Surgeons project: The contribution of hospital volume]. *Cirugia Espanola* 2016; 94(4): 213-220. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2015.11.008>.

2. Ortiz H, Biondo S, Codina A et al. Hospital variability in postoperative mortality after rectal cancer surgery in the Spanish Association of Surgeons project: The impact of hospital volume. *Cirugia Espanola* 2016; 94(1): 22-30. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2015.09.003>.

Nicht E9

1. Baek JH, Alrubaie A, Guzman EA et al. The association of hospital volume with rectal cancer surgery outcomes. *Int J Colorectal Dis* 2013; 28(2): 191-196. <https://dx.doi.org/10.1007/s00384-012-1536-1>.

2. Boda K, Oka S, Tanaka S et al. Clinical outcomes of endoscopic submucosal dissection for colorectal tumors: a large multicenter retrospective study from the Hiroshima GI Endoscopy Research Group. *Gastrointest Endosc* 2018; 87(3): 714-722.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2017.05.051>.

3. Hoshino N, Hasegawa S, Hida K et al. Influence of hospital type on survival in stage IV colorectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 2016; 31(8): 1443-1449.

<https://dx.doi.org/10.1007/s00384-016-2611-9>.

4. Seo GH, Choe EK, Park KJ et al. Incidence of Adhesive Bowel Obstruction After Colon Cancer Surgery and its Risk Factors: A Nationwide Claim Study. *Ann Surg* 2018; 268(1): 114-119. <https://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000002270>.

Nicht E10

1. Avritscher EB, Cooksley CD, Rolston KV et al. Serious postoperative infections following resection of common solid tumors: outcomes, costs, and impact of hospital surgical volume. *Support Care Cancer* 2014; 22(2): 527-535. <https://dx.doi.org/10.1007/s00520-013-2006-1>.

2. Kothari AN, Blanco BA, Brownlee SA et al. Characterizing the role of a high-volume cancer resection ecosystem on low-volume, high-quality surgical care. *Surgery (United States)* 2016; 160(4): 839-849. <https://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2016.07.002>.

3. Sheetz KH, Dimick JB, Nathan H. Centralization of high-risk cancer surgery within existing hospital systems. *J Clin Oncol* 2019; 37(34): 3234-3242.

<https://dx.doi.org/10.1200/jco.18.02035>.

4. Wasif N, Etzioni D, Habermann EB et al. Contemporary Improvements in Postoperative Mortality After Major Cancer Surgery are Associated with Weakening of the Volume-Outcome Association. *Ann Surg Oncol* 2019; 26(8): 2348-2356.

<https://dx.doi.org/10.1245/s10434-019-07413-9>.

Anhang A Suchstrategien

Suche nach systematischen Übersichten

1. MEDLINE

Suchoberfläche: Ovid

- Ovid MEDLINE(R) ALL <1946 to June 08, 2022>

Es wurde folgender Filter übernommen:

- Systematische Übersicht: Wong [54] – High specificity strategy

#	Searches
1	exp Colorectal Neoplasms/
2	((colorectal* or rectal* or colon* or sigma* or sigmo* or rectum*) and (cancer? or metastas* or tumor? or tumour? or carcinom* or adenoma* or adenocarcinom* or neoplas* or malignan*)).ab,ti.
3	or/1-2
4	((minim* or high* or low or patient or outcome* or importance*) adj3 (volume* or caseload)).ab,ti.
5	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or provider* or physician*) adj2 (factor* or effect*)).ab,ti.
6	((hospital* or center* or centre* or unit*) adj5 (type or level or small* or size)).ab,ti.
7	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or surgical* or physician* or provider*) adj2 (volume* or caseload* or experience* or characteristic* or performance*)).ab,ti.
8	((improve* adj2 outcome*) and (hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon*)).ti,ab.
9	((surgeon* or surgical* or physician* or provider* or specialist*) adj3 outcome*).ti,ab.
10	(referral* adj3 (selective* or volume* or rate*)).ti,ab.
11	or/4-10
12	and/3,11
13	cochrane database of systematic reviews.jn.
14	(search or MEDLINE or systematic review).tw.
15	meta analysis.pt.
16	or/13-15
17	16 not (exp animals/ not humans.sh.)
18	and/12,17
19	18 and (english or german or multilingual or undetermined).lg.

2. International HTA Database*Suchoberfläche: INAHTA*

#	Searches
#1	"Colorectal Neoplasms" [mh]
#2	((colorectal* or rectal* or colon* or sigma* or sigmo* or rectum*) and (cancer* or metastas* or tumor* or tumour* or carcinom* or adenoma* or adenocarcinom* or neoplas* or malignan*)))[Title] or ((colorectal* or rectal* or colon* or sigma* or sigmo* or rectum*) and (cancer* or metastas* or tumor* or tumour* or carcinom* or adenoma* or adenocarcinom* or neoplas* or malignan*)))[Abstract]
#3	#1 OR #2
#4	((minimum* OR hospital*) AND volume*)
#5	#3 and #4

Suche nach Primärstudien**1. MEDLINE***Suchoberfläche: Ovid*

- Ovid MEDLINE(R) <1946 to September 02, 2022>

#	Searches
1	exp Colorectal Neoplasms/su
2	((colorectal* or rectal* or colon*) adj3 (cancer* or carcinoma* or neoplasm*)) and (surgery* or resect* or surgical* or stoma* or postoperative or post-operative)).ti.
3	((colorectal* or rectal* or colon* or stoma*) adj1 (surgery* or resect* or surgical* or stoma or postoperative or post-operative)).ti.
4	or/1-3
5	((minim* or high* or low or patient or outcome* or importance*) adj3 (volume* or caseload)).ab,ti.
6	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or provider* or physician*) adj2 (factor* or effect*)).ab,ti.
7	((hospital* or center* or centre* or unit*) adj5 (type or level or small* or size)).ab,ti.
8	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or surgical* or physician* or provider*) adj2 (volume* or caseload* or experience* or characteristic* or performance*)).ab,ti.
9	((improve* adj2 outcome*) and (hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon*)).ti,ab.
10	((surgeon* or surgical* or physician* or provider* or specialist*) adj3 outcome*).ti,ab.
11	(referral* adj3 (selective* or volume* or rate*)).ti,ab.
12	or/5-11
13	and/4,12
14	*Hospital Mortality/ and Surgery.fs.
15	*Surgical Procedures, Operative/sn [Statistics & Numerical Data]
16	*Surgery Department, Hospital/sn [Statistics & Numerical Data]
17	(cancer* or carcinoma* or neoplasm*).ti,ab.
18	or/14-16
19	and/17,18
20	or/13,19
21	(animals/ not humans/) or comment/ or editorial/ or exp review/ or meta analysis/ or consensus/ or exp guideline/
22	hi.fs. or case report.mp.
23	or/21-22
24	20 not 23
25	24 and 201109:3000.(dt).

Suchoberfläche: Ovid

- Ovid MEDLINE(R) Epub Ahead of Print and In-Process, In-Data-Review & Other Non-Indexed Citations <September 02, 2022>

#	Searches
1	((colorectal* or rectal* or colon*) adj3 (cancer* or carcinoma* or neoplasm*)) and (surgery* or resect* or surgical* or stoma* or postoperative or post-operative)).ti.
2	((colorectal* or rectal* or colon* or stoma*) adj1 (surgery* or resect* or surgical* or stoma or post?operative or postoperative or post-operative)).ti.
3	or/1-2
4	((minim* or high* or low or patient or outcome* or importance*) adj3 (volume* or caseload)).ab,ti.
5	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or provider* or physician*) adj2 (factor* or effect*)).ab,ti.
6	((hospital* or center* or centre* or unit*) adj5 (type or level or small* or size)).ab,ti.
7	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or surgical* or physician* or provider*) adj2 (volume* or caseload* or experience* or characteristic* or performance*)).ab,ti.
8	((improve* adj2 outcome*) and (hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon*)).ti,ab.
9	((surgeon* or surgical* or physician* or provider* or specialist*) adj3 outcome*).ti,ab.
10	(referral* adj3 (selective* or volume* or rate*)).ti,ab.
11	or/4-10
12	and/3,11
13	(animals/ not humans/) or comment/ or editorial/ or exp review/ or meta analysis/ or consensus/ or exp guideline/
14	hi.fs. or case report.mp.
15	or/13-14
16	12 not 15
17	16 and 201109:3000.(dt).

2. Embase

Suchoberfläche: Ovid

- Embase <1974 to 2022 August 22>

#	Searches
1	exp rectum tumor/su
2	exp colon tumor/su
3	((colorectal* or rectal* or colon*) adj3 (cancer* or carcinoma* or neoplasm*)) and (surgery* or resect* or surgical* or stoma* or postoperative or post-operative)).ti.
4	((colorectal* or rectal* or colon* or stoma*) adj1 (surgery* or resect* or surgical* or stoma or postoperative or post-operative)).ti.
5	or/1-4
6	((minim* or high* or low or patient or outcome* or importance*) adj3 (volume* or caseload)).ab,ti.
7	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or provider* or physician*) adj2 (factor* or effect*)).ab,ti.
8	((hospital* or center* or centre* or unit*) adj5 (type or level or small* or size)).ab,ti.
9	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or surgical* or physician* or provider*) adj2 (volume* or caseload* or experience* or characteristic* or performance*)).ab,ti.
10	((improve* adj2 outcome*) and (hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon*)).ti,ab.
11	((surgeon* or surgical* or physician* or provider* or specialist*) adj3 outcome*).ti,ab.
12	(referral* adj3 (selective* or volume* or rate*)).ti,ab.
13	or/6-12
14	5 and 13
15	14 not medline.cr.
16	15 not (exp animal/ not exp human/)
17	16 not (Conference Abstract or Conference Review or Editorial).pt.
18	17 and 201109:3000.(dc).

3. The Cochrane Library

Suchoberfläche: Wiley

- Cochrane Central Register of Controlled Trials: Issue 7 of 12, July 2022

#	Searches
#1	MeSH descriptor: [Colorectal Neoplasms] explode all trees and with qualifier(s): [surgery - SU]
#2	((colorectal* or rectal* or colon*) NEAR/3 (cancer* or carcinoma* or neoplasm*)) and (surgery* or resect* or surgical* or stoma* or postoperative or post-operative):ti
#3	((colorectal* or rectal* or colon* or stoma*) NEAR/1 (surgery* or resect* or surgical* or stoma or postoperative or post-operative)):ti
#4	#1 or #2 or #3
#5	((minim* or high* or low or patient or outcome* or importance*) NEAR/3 (volume* or caseload)):ti,ab
#6	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or provider* or physician*) NEAR/2 (factor* or effect*)):ti,ab
#7	((hospital* or center* or centre* or unit*) NEAR/5 (type or level or small* or size)):ti,ab
#8	((hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon* or surgical* or physician* or provider*) NEAR/2 (volume* or caseload* or experience* or characteristic* or performance*)):ti,ab
#9	((improve* NEAR/2 outcome*) and (hospital* or center* or centre* or unit* or surgeon*)):ti,ab
#10	((surgeon* or surgical* or physician* or provider* or specialist*) NEAR/3 outcome*):ti,ab
#11	(referral* NEAR/3 (selective* or volume* or rate*)):ti,ab
#12	#5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11
#13	#4 and #12
#14	#13 not (*clinicaltrial*gov* or *trialssearch*who* or *clinicaltrialsregister*eu* or *anzctr*org*au* or *trialregister*nl* or *irct*ir* or *isrctn* or *controlled*trials*com* or *drks*de*):so
#15	#14 with Cochrane Library publication date from Sep 2011 to present, in Trials

Anhang B Bewertung der Qualität der berücksichtigten systematischen Übersichten aus der fokussierten Recherche

Tabelle 24: Bewertung der Informationsbeschaffung zur systematischen Übersicht Archampong 2012

Archampong, 2012 [13]	Bewertung	Erläuterung
1. Wurden mindestens 2 verschiedene Informationsquellen durchsucht (z. B. bibliografische Datenbanken und Studienregister)?	ja	1. Bibliografische Datenbanken 2. Sichtung von Referenzlisten 3. Konferenzabstracts 4. Expertenfragen
2. Wurden mindestens 2 verschiedene bibliografische Datenbanken durchsucht?	ja	PubMed, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, LILACS
3. Werden Suchzeitraum oder Suchdatum genannt?	ja	Januar 1990 bis September 2011
4. Werden zumindest die wichtigsten Freitextbegriffe oder Schlagwörter der Suchstrategie genannt?	ja	Darstellung der Suchstrategien im Anhang
Frage 1.–4. mit ja: umfassend; mindestens 1 Frage mit nein: fraglich	umfassend	

Anhang C Patientencharakteristika

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehrseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
Aquina 2021 Publikation Aquina 2016	7798			Rektumkarzinom	
LM pro Jahr:		Altersgruppen [Jahre], n (%):			
nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: < 10 und < 25	6496 ^a	< 65:	3079 (47,4)		
		65-79:	2538 (39,1)		
		≥ 80:	879 (13,5)		
			42,7 / 57,3		
				Arterielle Hypertonie:	2816 (43,3)
				Chronische Herzinsuffizienz:	218 (3,4)
				COPD:	710 (10,9)
				Diabetes mellitus:	1032 (15,9)
				Niereninsuffizienz:	115 (1,8)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehrseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: ≥ 10 und ≥ 25	1302 ^a	< 65: 798 (61,3) 65–79: 407 (31,3) ≥ 80: 97 (7,4)	41,2 / 58,8		Arterielle Hypertonie: 520 (39,9) Chronische Herzinsuffizienz: 23 (1,8) COPD: 107 (8,2) Diabetes mellitus: 152 (11,7) Niereninsuffizienz: 15 (1,1)
Aquina 2021		Median (IQR):		Rektumkarzinom	Anzahl, MW (SD):
Medicare:	25 458	73 (68–79)	42,7 / 57,3		2,3 (1,7)
New York State:	17 022	64 (54–75)	44,7 / 55,3		1,5 (1,4)
LM pro Jahr: nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und pro KH: < 6 und < 16					
nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH: < 6 und ≥ 16					

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehrseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
hohe LM pro Ärztin oder Arzt und nicht hohe LM pro KH: ≥ 6 und < 16					
hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH pro KH: ≥ 6 und ≥ 16					
Austin 2013	52 980 ^b	k. A.	k. A.	Kolon- oder Rektumkarzinom	k. A.
	Fallzahl nach Jahren:				
2002	5287				
2003	5598				
2004	5850				
2005	6027				
2006	6026				
2007	6109				
2008	6357				
2009	6057				
2010	5669				
LM pro KH und Jahr:					
Quartil 1: 1–61 ^c					
Quartil 2: 62–88 ^c					
Quartil 3: 89–126 ^c					
Quartil 4: 128–321 ^c					

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
Burns 2013	109 261			kolorektales Karzinom	Charlson Score \geq 5:
LM pro KH und Jahr:					
niedrige LM: 1,0–68,9	19 478	69,3 (11,4)	57,0 ^b / 43,0 ^b		6023 (30,9)
mittlere LM: 69,0–103,5	34 243	69,6 (11,1)	57,7 ^b / 42,3 ^b		10 903 (31,8)
hohe LM: > 103,5	55 540	69,8 (11,0)	57,5 ^b / 42,5 ^b		16 981 (30,6)
LM pro Ärztin oder Arzt und Jahr:					
niedrige LM: 1,0–7,4	5693	70,1 (11,3)	55,4 ^b / 44,6 ^b		1937 (34,0)
mittlere LM: 7,5–20,7	27 295	69,4 (11,2)	57,7 ^b / 42,3 ^b		8132 (29,8)
hohe LM: > 20,7	76 273	69,7 (11,1)	57,6 ^b / 42,4 ^b		23 838 (31,3)
Diers 2019	129 196			Kolonkarzinom	Komorbiditätsscore nach Stausberg und Hagn, MW (SD):
LM pro KH im Studienzeitraum:					
sehr niedrige LM: 1–97	25 657	73,0 (11,5)	49,4 / 50,6 ^b		100,7 (2,4)
niedrige LM: 98–143	25 828	71,9 (11,6)	48,1 / 51,9 ^b		100,7 (2,4)
mittlere LM: 144–191	26 091	71,7 (11,7)	47,6 / 52,4 ^b		100,6 (2,4)
hohe LM: 192–259	25 795	71,0 (11,7)	46,6 / 53,4 ^b		100,5 (2,3)
sehr hohe LM: 260–1085	25 825	70,7 (12,2)	47,4 / 52,6 ^b		100,5 (2,3)
Diers 2020	64 349			Rektumkarzinom (ICD-10 C20), Karzinom des rektosigmoidalen Übergangs (ICD-10 C19) ^d	Komorbiditätsscore nach Stausberg und Hagn, MW (SD):
LM pro KH und Jahr:					
sehr niedrige LM	12 864	70,3 (11,2)	38,8 / 61,2 ^b		102,3 (5,2)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
niedrige LM	12 738	69,1 (11,2)	37,8 / 62,2 ^b		102,1 (5,3)
mittlere LM	12 989	68,2 (11,5)	37,9 / 62,1 ^b		101,7 (5,0)
hohe LM	12 916	67,5 (11,5)	35,7 / 64,3 ^b		101,6 (4,9)
sehr hohe LM	12 842	66,6 (11,7)	36,2 / 63,8 ^b		101,5 (4,9)
El Amrani 2018	45 569	Altersgruppen [Jahre], n (%):		Rektumkarzinom	Charlson Score, n (%):
LM pro KH und Jahr:					0-2: 24 795 (54,4)
					3: 6264 (13,7)
					≥ 4: 14 510 (31,8)
niedrige LM: < 10 ^c	8616				0-2: 4614 (53,6)
					3: 1390 (16,1)
					≥ 4: 2612 (30,3)
mittlere LM: 11-40 ^c	27 258				0-2: 14 709 (54)
					3: 3736 (13,7)
					≥ 4: 8813 (32,3)
hohe LM: ≥ 41 ^c	9695				0-2: 5472 (56,4)
					3: 1138 (11,7)
					≥ 4: 3085 (31,8)
		< 50: 2858 (6,3)			
		50-59: 7746 (17,0)			
		60-69: 14 355 (31,5)			
		70-79: 12 299 (27,0)			
		> 80 ^e : 8311 (18,2)			
Publikation El Amrani 2022	44 536	Altersgruppen [Jahre], n (%):		Rektumkarzinom	Charlson Score, n (%):
LM pro KH und Jahr:					0-2: 23 263 (54,5)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
					3: 6162 (13,8) ≥ 4: 14 111 (31,7)
niedrige LM: < 10 ^c	8456				
mittlere LM: 11–40 ^c	26 766				
hohe LM: > 40 ^c	9314				
		< 60:	10 261 (23,0)		
		60–69:	14 040 (31,5)		
		70–79:	12 057 (27,1)		
		> 80 ^e :	8178 (18,4)		
Hamidi 2019	54220	67 (13)	51 / 49	kolorektales Karzinom	Charlson Comorbidity Index > 3, Median (IQR):
LM pro KH und Jahr:					
niedrige LM: < 45	13 555	67,9 (13,7)	50,4 / 49,6 ^b		5 (4–8)
mittlere LM: 45–135	26 026	67,9 (13,1)	51,5 / 48,5 ^b		5 (3–8)
hohe LM: > 135	14 639	65,5 (13,5)	51,6 / 48,4 ^b		5 (3–8)
Kim 2016	200 850 ^b				
LM pro KH und Jahr für Kolektomien:	164 804	70,65	k. A.	52,8 / 47,2 ^b	Kolonkarzinom (ICD-9-Codes: 153)
niedrige LM: 1. Quartil					k. A.
mittlere LM: 2.–3. Quartil					
hohe LM: 4. Quartil					
LM pro KH und Jahr für Rektumresektionen:	36 046	66,20	(k. A.)	43,1 / 56,9 ^b	Rektumkarzinoms (ICD-9-Codes: 154.0, 154.1)
niedrige LM: 1. Quartil					k. A.

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
mittlere LM: 2.–3. Quartil hohe LM: 100. Quartil					
Lee 2022	23 761			Rektumkarzinom	Charlson-Deyo Score ≥ 2 , n (%):
LM pro KH und Jahr:		Altersgruppen [Jahre], n (%):			
niedrige LM: < 4,1	2190	50–59: 572 (26,1)	38,7 ^b / 61,3		131 (6,0)
		60–69: 686 (31,3)			
		70–75: 371 (16,9)			
		> 75: 561 (25,6)			
mittlere LM: 4,1–8,4	5222	50–59: 1606 (30,8)	38,0 ^b / 62,0		296 (5,7)
		60–69: 1636 (31,3)			
		70–75: 827 (15,8)			
		> 75: 1153 (22,1)			
hohe LM: > 8,4	16 349	50–59: 5596 (34,2)	38,6 ^b / 61,4		865 (5,3)
		60–69: 5376 (32,9)			
		70–75: 2446 (15,0)			
		> 75: 2931 (17,9)			
Lenzi 2013	14 200	70,16 (11,34)	45,6 / 54,4	Kolonkarzinom (ICD-9-CM 153.x) oder Cis der Kolonschleimhaut (ICD-9-CM 230.3)	Diabetes mellitus: 1370 (9,6) Dyslipidämien: 295 (2,1) Arterielle Hypertonie: 1845 (13,0) COPD: 1149 (8,1)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
LM pro KH und Jahr: niedrige LM: < 40 mittlere LM: 40-64 hohe LM: ≥ 65	k. A.				Ischämische Herzkrank- heiten: 1019 ^b (7,2) ^b
Leonard 2014		Median (IQR)			
LM pro KH und Jahr: k. A.	1469	68,3 (59,5–76,0)	36,9 ^b / 63,1 ^b	Rektumkarzinom	ASA-Grad ≥ 3: 289 ^f (20,8)
Lillo-Felipe 2021	23 351			kolorektale Karzinome	ASA-Klassifikation, n (%):
LM pro KH und Jahr (Kategorisierung 1):					
niedrige LM: ≤ 200	14 246	72,0 (11,0)	47,8 / 52,2		1: 1624 (11,4) 2: 7507 (52,7) 3: 4380 (30,7) 4: 348 (2,4) 5: 9 (0,1) fehlend: 378 (2,7)
hohe LM: > 200	9105	70,3 (11,7)	47,2 / 52,8		1: 1035 (11,4) 2: 4368 (48,0) 3: 3213 (35,3)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
LM pro KH und Jahr (Kategorisierung 2):					4: 305 (3,3)
					5: 6 (0,1)
					fehlend: 178 (2,0)
niedrige LM: < 50	831	73,0 (10,7)	49,7 / 50,3		1: 74 (8,9)
					2: 373 (44,9)
					3: 338 (40,7)
					4: 15 (1,8)
					5: 0 (0)
					fehlend: 31 (3,7)
mittlere LM: 50–150	8494	72,0 (10,8)	47,3 / 52,7		1: 959 (11,3)
					2: 4576 (53,9)
					3: 2530 (29,8)
					4: 208 (2,4)
					5: 6 (0,1)
					fehlend: 215 (2,5)
hohe LM: > 150	14 026	70,8 (11,6)	47,6 / 52,4		1: 1626 (11,6)
					2: 6926 (49,4)
					3: 4725 (33,7)
					4: 430 (3,1)
					5: 9 (0,1)
					fehlend: 310 (2,2)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
Nimptsch 2017 LM pro KH und Jahr, Median (IQR): sehr niedrige LM (Quintil 1): 23 (14–32) niedrige LM (Quintil 2): 50 (45–55) mittlere LM (Quintil 3): 72 (66–78) hohe LM (Quintil 4): 97 (91–105) sehr hohe LM (Quintil 5): 141 (126–165)	330 902 ^b 66 058 66 089 66 119 66 185 66 451	k. A.	k. A.	kolorektales Karzinom	k. A.
Ortiz 2016	2910	Altersgruppen [Jahre], n (%): < 65: 1068 (36,7) 65–80: 1439 (49,4) > 80: 403 (13,8)	34,2 / 65,8	Rektumkarzinom	ASA-Klassifikation, n (%): 1: 172 (5,9) 2: 1589 (54,6) 3: 1059 (36,4) 4: 90 (3,1)
LM pro KH und Jahr: niedrige LM: 12–23 mittlere LM: 24–35 hohe LM: ≥ 36	1299 661 950				

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
Pucciarelli 2017	353 941	Altersgruppen [Jahre], n (%):	44,3 / 55,7	kolorektales Karzinom	Charlson Score, n (%):
		18–49: 18 209 (5,1)			0: 272 277 (76,9)
		50–59: 46 375 (13,1)			1–2: 70855 (20,0)
		60–69: 94 333 (26,7)			≥ 3: 10 809 (3,1)
		70–79: 120 946 (34,2)			
		≥ 80: 74 078 (20,9)			
LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:					
niedrige LM: 1–43	92 181				
mittlere LM: 44–82	86 009				
hohe LM: 83–150	87 628				
sehr hohe LM: ≥ 151	88 123				
Publikation Pucciarelli 2016	21 979	Altersgruppen [Jahre], n (%):	42,2 / 57,8	kolorektales Karzinom	ASA-Klassifikation, n (%):
		18–49: 1216 (5,5)			
		50–59: 3572 (16,3)			
		60–69: 6519 (29,7)			
		70–79: 6889 (31,3)			
		≥ 80: 3783 (17,2)			
					1–2: 9706 (44,2)
					≥ 3: 4326 (19,7)
LM pro chirurgischer Abteilung und Jahr:					fehlend: 7947 (36,1)
niedrige LM: 2–45	7568		41,7 / 58,3		1–2: 3624 (47,9)
					≥ 3: 1505 (19,9)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehrseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
mittlere LM: 46–68	7209		43,1 / 56,9		fehlend: 2439 (32,2) 1–2: 3005 (41,7) ≥ 3: 1473 (20,4)
hohe LM: ≥ 69	7202		41,9 / 58,1		fehlend: 2731 (37,9) 1–2: 3077 (42,7) ≥ 3: 1348 (18,7)
Publikation Spolverato 2019	75 280	Altersgruppen [Jahre], n (%): 18–49: 4863 (6,5) ^b 50–59: 12 323 (16,4) ^b 60–69: 22 636 (30,1) ^b 70–79: 25 016 (33,2) ^b ≥ 80: 10 442 (13,9) ^b	38,3 ^b / 61,7	Rektumkarzinom	Charlson Comorbidity Index, n (%): 0: 60 011 (79,7) 1–2: 13 816 (18,3) ≥ 3: 1453 (2,0)
LM pro KH und Jahr: niedrige LM: 1-12 mittlere LM: 13-31 hohe LM: ≥ 32	25 576 24 213 25 491				
Stoltzfus 2021	3 923 618	MW (Spannweite): 62 (18–90)	65,0 / 35,0	verschiedene Karzinome	Charlson-Deyo Score, n (%): 0: 3 120 363 (79,5) 1: 634 637 (16,2) 2: 131 061 (3,3) 3: 37 557 (1,0)

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
LM pro KH und Jahr:	394 229	k. A.	k. A.	Kolonkarzinom	k. A.
niedrige LM: ≤ 28	98 579				
mittlere LM: > 28 und < 43	98 999				
hohe LM: ≥ 43 und < 64	97 373				
sehr hohe LM: ≥ 64	99 278				
LM pro KH und Jahr:	121 900 ^b	k. A.		Rektumkarzinom	k. A.
niedrige LM: < 9	31 070				
mittlere LM: ≥ 9 und < 16	30 384				
hohe LM: : ≥ 16 und < 27	29 835				
sehr hohe LM: ≥ 27	30 611				
Walther 2022	71 060 ^g				Elixhauser Groups, Median (IQR):
LM pro KH und Jahr:					
Median (IQR) für Kolonresektionen:		Median (IQR):			
72 (38–119)	54 168	68 (56–77)	50,2 / 49,8		3 (2–5)
	25 508	k. A. k. A.	k. A.	Kolonkarzinom	k. A. k. A.
Median (IQR) für Rektumresektionen:					
26 (11–42)	20 395	67 (57–77)	49,2 / 50,8		3 (2–5)
	13 703	k. A. k. A.	k. A.	Rektumkarzinom	k. A. k. A.
Xu 2016	2525	Altersgruppen [Jahre], n (%):	54,7 ^b / 45,3	Kolonkarzinom	Elixhauser Score, n (%):
		20–44: 149 (5,9)			
		45–64: 896 (35,5)			
		≥ 65: 1480 (58,6)			

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehreseitige Tabelle)

Studie	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
LM für Kolektomien pro Ärztin oder Arzt im Studienzeitraum: niedrige LM: < 10 ^c mittlere LM: 11–20 ^c hohe LM: ≥ 21 ^c	k. A.				0–1: 630 (25,0)
					2–4: 1396 (55,3)
					≥ 5: 499 (19,8)
Youl 2019	9222	MW (Spannweite): 65 (15–98)	35,8 ^b / 64,2	Rektumkarzinom	Charlson Score, n (%):
LM pro KH und Jahr:					
niedrige LM: < 15	3183				
mittlere LM: 15–30	2929				
hohe LM: > 30	3110				
					0: 6476 (70,2) ^b
					1: 1554 (16,9) ^b
					≥ 2: 1193 (12,9) ^b
<p>a. Die Altersgruppen sind einerseits für Patientinnen und Patienten der Kategorien nicht hohe LM pro Ärztin oder Arzt und / oder nicht hohe LM pro KH und andererseits für Patientinnen und Patienten der Kategorien hohe LM pro Ärztin oder Arzt und hohe LM pro KH dargestellt.</p> <p>b. eigene Berechnung</p> <p>c. Die Schwellenwerte wurden von den Studienautorinnen und -autoren so angegeben.</p> <p>d. Im Folgenden werden beide ICD-10-Codes als Rektumkarzinom zusammengefasst.</p> <p>e. in der Publikation zur Studie El Amrani 2018 so angegeben</p> <p>f. von 1389; nicht von 1469</p> <p>g. Die Autorin und die Autoren der Studie Walther 2022 geben die Anzahl der insgesamt in die Analyse eingeschlossenen Patientinnen und Patienten mit 71 060 an. Zusätzlich berichten sie, getrennt für Kolonresektionen 54 168 sowie für die Rektumresektionen 20 395 Patientinnen und Patienten. Bei 3503 Patientinnen und Patienten wurden sowohl eine Kolon- also auch eine Rektumresektion durchgeführt.</p>					

Tabelle 25: Charakterisierung der Studienpopulationen (mehrseitige Tabelle)

Studie Leistungsmenge	N	Alter [Jahre] MW (SD)	Geschlecht [w / m] %	Grunderkrankung	Komorbiditäten n (%)
<p>ASA: American Society of Anesthesiologists; Cis: Carcinoma in situ; COPD: Chronic Obstructive Lung Disease; ICD-9: International Classification of Diseases and Related Health Problems, 9th Revision; ICD-9-CM: International Classification of Diseases and Related Health Problems, 9th Revision – Clinical Modification; ICD-10: International Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision; IQR: Interquartilsabstand; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; LM: Leistungsmenge; m: männlich; MW: Mittelwert; N: Anzahl eingeschlossener Patientinnen und Patienten; n: Anzahl der Patientinnen und Patienten mit einem Ereignis; SD: Standardabweichung; w: weiblich</p>					

Anhang D Interventionen- und Prozedurencodes

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Aquina 2021	2000–2011	Proctectomy for Cancer	ICD-9-Prozeduren-Codes: 48.40-48.69, 48.42, 48.51 ICD-9-Codes: 154.0-154.8, 197.5 ICD-10-Codes: C19-C21.8, C78.5	Proktektomie wegen eines Karzinoms	k. A.	
Publikation Aquina 2016	2000–2011	Low anterior Resection Abdominoperineal Resection	ICD-9-Prozeduren-Codes: 48.62-48.63, 48.5 ICD-9-Code: 154.1	tiefe anteriore Resektion, abdominoperineale Rektumexstirpation	Notfälle dringliche KH-Aufnahmen	
Austin 2013	2002–2011	Surgery for Colorectal Cancer	k. A.	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	k. A.	
Burns 2013	2000–2008	Primary elective Colorectal Cancer Resection	OPCS-4-Codes: H04.1, H04.3, H04.8, H04.9 H05, H06, H07, H08, H09, H10, H11 H33.1, H33.2, H33.3, H33.4, H33.5, H33.6, H33.7, H33.8, H33.9 ICD-10-Codes: C18 C19, C20, C21, C26	primären kolorektalen Resektion	k. A.	

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Diers 2019	2012–2015	Colonic Resection	Prozeduren-Code: 545, 5484 ICD-10-GM-Code: C18	Resektion eines Kolonkarzinoms	Appendektomie	
Diers 2020	2012–2015	Rectal Resection	OPS-Codes: 5484/5, 5456/7, 54581/5 ICD-10-Codes: C19, C20	Resektion eines Rektumkarzinoms	k. A.	
El Amrani 2018	2012–2015	Proctectomy for Rectal Cancer	CCAM-Codes für Proktektomie und für Koloproktektomie sowie Pelvektomie ICD-10-Codes: C19, C20	Resektion eines Rektumkarzinoms	Pelvektomie	
Publikation El Amrani 2022	2012–2016	Proctectomy or Coloproctectomy for Rectal Cancer	Proktektomie gemäß CCAM-Code: Kontinenz-erhaltend oder nicht kontinenz-erhaltend ICD-10-Codes: C19, C20			
Hamidi 2019	2014–2015	Surgical Management of Colorectal Cancer (open or laparoscopic)	ICD-9-Prozeduren-Code: k. A. ICD-9-Code: k. A.	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	k. A.	

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Kim 2016	2000–2011	Colectomy Rectal Resection	Resektion eines Kolonkarzinoms: ICD-9 Prozeduren-Codes: 45.7, 45.71, 45.72, 45.73, 45.74, 45.75, 45.76, 45.79 17.31, 17.32, 17.33, 17.34, 17.35, 17.36, 17.39 45.8, 45.81, 45.82, 45.83 ICD-9-Codes: 153 Resektion eines Rektumkarzinoms ICD-9 Prozeduren-Codes: 48.5, 48.50, 48.51, 48.52, 48.59 48.40, 48.42, 48.43, 48.49 48.6, 48.61, 48.62, 48.63, 48.64, 48.65, 48.69 ICD-9-Codes: 154.0, 154.1	Kolektomie	k. A.	
Lee 2022	2004–2015	Rectal Resection for Rectal Adenocarcinoma	Prozeduren-Code: k. A. ICD-O-3: 8140(/3) ^b	Resektion eines Rektumkarzinoms	k. A.	

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Lenzi 2013	2005–2010	Carcinoma in situ or Malignant Neoplasm of the Colon and Operation in the Digestive System	ICD-9-CM-Prozeduren-Codes: 42–54 ICD-9-CM-Codes: 153.x, 230.3	Elektive und dringliche chirurgische Behandlung von Kolonkarzinomen und Cis des Kolons	k. A.	
Leonard 2014	2006–2011	Elective Total Mesorectal Excision	Prozeduren-Codes: k. A. ICD-10-Code: C20	Rektumresektion einschließlich einer TME		
Lillo-Felipe 2021	2015–2020	Colorectal Cancer Resection	Prozeduren-Code: k. A. ICD-Code: k. A.	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	k. A.	
Nimptsch 2017	2009–2014	Colorectal Resection for Carcinoma	Prozeduren-Code: 5455, 5456, 5458, 5484, 5485 Haupt- und Nebendiagnosen gemäß der ICD-10-Codes: C18, C19, C20, C218 D010, D011, D012	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	k. A.	
Ortiz 2016	2006–2010	Anterior Resection Abdominoperineal Resection Hartmann's Procedure	Prozeduren-Code: k. A. ICD-Code: k. A.	tiefe anteriore Resektion abdominoperineale Rektumexstirpation Operation nach Hartmann	Notfälle	

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Pucciarelli 2017	2005–2014	Colon or Rectal Cancer and Surgical Procedure	ICD-9-CM-Prozeduren-Codes: 45.7x, 45.8, 48.35, 48.49, 48.5, 48.6x 4595 ICD-9-CM: 153.x, 154.x	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	Anlage eines Stomas	
Publikation Pucciarelli 2016	2005–2013	CRC Surgical Procedure	ICD-9-CM-Prozeduren: 45.7x, 45.8, 45.35, 48.49, 48.5, 48.6x 4594, 4595 ICD-9-Codes: 154.x, 230.4	Resektion eines kolorektalen Karzinoms oder Cis	Notfälle	
Publikation Spolverato 2019	2002–2014	Primary Rectal Cancer and Major Surgical procedure	ICD-9-CM-Prozeduren-Codes: 45.8, 45.95, 48.49, 48.5, 48.61-48.69 ICD-9-CM-Code: 154.x	Resektion eines Rektumkarzinoms	k. A.	
Stoltzfus 2021	2004–2013	Cancer of the Rectum and Surgery as Treatment	Prozeduren-Code: k. A. ICD-Code: k. A.	Resektion eines Kolon- oder eines Rektumkarzinoms	k. A.	
Walther 2022	2016–2018	Colon and / or Rectum Resection	Prozeduren-Codes ^c : 5-455, 5-456, 5-484, 5-485	Resektion eines kolorektalen Karzinoms	k. A.	

Tabelle 26: In den eingeschlossenen Studien betrachtete Leistungen (mehrseitige Tabelle)

Studie	Studienzeitraum	Leistung, wie im Artikel zur Studie angegeben	Interventionen- / Prozeduren-Codes	Bedeutung des jeweiligen Interventionen- / Prozedurencode ^a	Ausgeschlossene Leistungen	Anmerkungen
Xu 2016	2012–2014	Colectomy, laparoscopic or open	ICD-9-CM-Prozeduren-Codes: 17.3, 45.7 ICD-9-CM: 153	elektive partielle Kolektomie wegen eines Kolonkarzinoms	Kolektomien in Kombination mit anderen Eingriffen	
Youl 2019	2000–2014	Abdominoperineal Resection Anterior Resection Hartmann's Procedure Total Proctocolectomy	ICD-10-Codes: C19, C20	abdominoperineal Rektumexstirpation tiefe anteriore Resektion Kolektomie Operation nach Hartmann totale Proktokolektomie	k. A.	

a. Bedeutung der Prozedurencodes, wie von den Autoren in der Publikation oder einem Anhang dazu oder in einer anderen zitierten Publikation angegeben.

b. Die Autorinnen und die Autoren der Studie Lee 2022 geben einerseits Rektumkarzinom beziehungsweise Adenokarzinom an, andererseits für den Morphologie-Code nur 8140. '3' für die Dignität wurde in der vorliegenden Berichtstabelle vom IQWiG ergänzt.

c. Eine ausführliche Darstellung der OPS-Codes ist im Supplement der Studie Walther 2022, Tabellen S2 bis S4, zu finden.

CCAM: Classification commune des Actes médicaux; Cis: Carcinoma in situ; CRC: Colorectal Cancer; ICD-9: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 9th Revision; ICD-9-CM: International Classification of Diseases, 9th Revision – Clinical Modification; ICD-10: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision; ICD-10-GM: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision – German Modification; IQWiG: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen; k. A.: keine Angaben; KH: Krankenhaus; OPCS-4: Office of Population Censuses and Surveys Classification of Surgical Operations and Procedures, Fourth Revision; OPS: Operationen- und Prozedurenschlüssel; TME: Total Mesorectum Excision

Anhang E Offenlegung von Beziehungen

Im Folgenden sind die Beziehungen der externen Reviewerin zusammenfassend dargestellt. Alle Informationen beruhen auf Selbstangaben der einzelnen Personen anhand des „Formblatts zur Offenlegung von Beziehungen“ mit Stand 03/2020e. Das aktuelle Formblatt ist unter www.iqwig.de abrufbar. Die in diesem Formblatt aufgeführten Fragen finden sich im Anschluss an diese Zusammenfassung.

Externer Reviewer

Name	Frage 1	Frage 2	Frage 3	Frage 4	Frage 5	Frage 6	Frage 7
Nüssler, Natascha C.	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein

Im „Formblatt zur Offenlegung von Beziehungen“ (Version 03/2020e) wurden folgende 7 Fragen gestellt:

Frage 1: Sind oder waren Sie innerhalb des laufenden Jahres und der 3 Kalenderjahre davor bei einer Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. einer Klinik, einer Einrichtung der Selbstverwaltung, einer Fachgesellschaft, einem Auftragsforschungsinstitut), einem pharmazeutischen Unternehmen, einem Medizinproduktehersteller oder einem industriellen Interessenverband angestellt oder für diese / dieses / diesen selbstständig oder ehrenamtlich tätig bzw. sind oder waren Sie freiberuflich in eigener Praxis tätig?

Frage 2: Beraten Sie oder haben Sie innerhalb des laufenden Jahres und der 3 Kalenderjahre davor eine Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. eine Klinik, eine Einrichtung der Selbstverwaltung, eine Fachgesellschaft, ein Auftragsforschungsinstitut), ein pharmazeutisches Unternehmen, einen Medizinproduktehersteller oder einen industriellen Interessenverband beraten (z. B. als Gutachter/-in, Sachverständige/r, in Zusammenhang mit klinischen Studien als Mitglied eines sogenannten Advisory Boards / eines Data Safety Monitoring Boards [DSMB] oder Steering Committees)?

Frage 3: Haben Sie innerhalb des laufenden Jahres und der 3 Kalenderjahre davor direkt oder indirekt von einer Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. einer Klinik, einer Einrichtung der Selbstverwaltung, einer Fachgesellschaft, einem Auftragsforschungsinstitut), einem pharmazeutischen Unternehmen, einem Medizinproduktehersteller oder einem industriellen Interessenverband Honorare erhalten (z. B. für Vorträge, Schulungstätigkeiten, Stellungnahmen oder Artikel)?

Frage 4: Haben Sie oder hat Ihr Arbeitgeber bzw. Ihre Praxis oder die Institution, für die Sie ehrenamtlich tätig sind, innerhalb des laufenden Jahres und der 3 Kalenderjahre davor von einer Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. einer Klinik, einer Einrichtung der Selbstverwaltung, einer Fachgesellschaft, einem Auftragsforschungsinstitut), einem pharmazeutischen Unternehmen, einem Medizinproduktehersteller oder einem industriellen Interessenverband sogenannte Drittmittel erhalten (d. h. finanzielle Unterstützung z. B. für Forschungsaktivitäten, die Durchführung klinischer Studien, andere wissenschaftliche Leistungen oder Patentanmeldungen)? Sofern Sie in einer größeren Institution tätig sind, genügen Angaben zu Ihrer Arbeitseinheit, z. B. Klinikabteilung, Forschungsgruppe.

Frage 5: Haben Sie oder hat Ihr Arbeitgeber bzw. Ihre Praxis oder die Institution, für die Sie ehrenamtlich tätig sind, innerhalb des laufenden Jahres und der 3 Kalenderjahre davor sonstige finanzielle oder geldwerte Zuwendungen, z. B. Ausrüstung, Personal, Unterstützung bei der Ausrichtung einer Veranstaltung, Übernahme von Reisekosten oder Teilnahmegebühren für Fortbildungen / Kongresse erhalten von einer Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. einer Klinik, einer Einrichtung der Selbstverwaltung, einer

Fachgesellschaft, einem Auftrags-forschungsinstitut), einem pharmazeutischen Unternehmen, einem Medizinproduktehersteller oder einem industriellen Interessenverband? Sofern Sie in einer größeren Institution tätig sind, genügen Angaben zu Ihrer Arbeitseinheit, z. B. Klinikabteilung, Forschungsgruppe.

Frage 6: Besitzen Sie Aktien, Optionsscheine oder sonstige Geschäftsanteile einer Einrichtung des Gesundheitswesens (z. B. einer Klinik, einem Auftragsforschungsinstitut), eines pharmazeutischen Unternehmens, eines Medizinprodukteherstellers oder eines industriellen Interessenverbands? Besitzen Sie Anteile eines sogenannten Branchenfonds, der auf pharmazeutische Unternehmen oder Medizinproduktehersteller ausgerichtet ist? Besitzen Sie Patente für ein pharmazeutisches Erzeugnis, ein Medizinprodukt, eine medizinische Methode oder Gebrauchsmuster für ein pharmazeutisches Erzeugnis oder ein Medizinprodukt?

Frage 7: Sind oder waren Sie jemals an der Erstellung einer medizinischen Leitlinie oder klinischen Studie beteiligt, die eine mit diesem Projekt vergleichbare Thematik behandelt/e? Gibt es sonstige Umstände, die aus Sicht von unvoreingenommenen Betrachtenden als Interessenkonflikt bewertet werden können, z. B. Aktivitäten in gesundheitsbezogenen Interessengruppierungen bzw. Selbsthilfegruppen, politische, akademische, wissenschaftliche oder persönliche Interessen?